

Pohjois-Suomen aluehallintovirasto, ympäristöluvat

Päätös nro 97/2024

Liite 2

- 1. PVO-Vesivoima Oy:n muistutus**
- 2. Kemijoki Oy:n muistutus (s. 387)**

Muistutukset sekä muistutusten liitteet sisältävät liitteitä. PVO-Vesivoima Oy:n muistutuksesta on jätetty pois liitteen 7 liite 5 ja Kemijoki Oy:n muistutuksesta liitteen 9 liite 5. Liitteet saa tarvittaessa Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta pyytämällä.

Asiakirjasta on poistettu henkilötietoja ja/ tai salassa pidettäviä tietoja



HPP ASIANAJOTOIMISTO

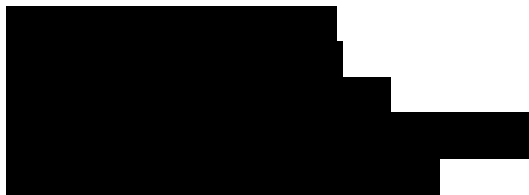
Dnro PSAVI/932/2017

POHJOIS-SUOMEN ALUEHALLINTOVIRASTOLLE

Asia Muistutus Kemijoen Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjaskosken, Valajaskosken, Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan sekä Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamista koskevasta Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen hakemuksesta

Muistutuksen esittäjä PVO-Vesivoima Oy
kotipaikka Helsinki
Y-tunnus: 0904130-0

Asiamies ja prosessiosoite



Sisällys

VAATIMUKSET	5
PERUSTEET	5
1 Johdanto	5
1.1 Menettely.....	5
1.2 Mistä asiassa on kyse.....	5
2 Muistutusperusteiden tiivistelmä	9
3 Lainvoimaisen kalatalousvelvoitteen muuttamisen edellytykset eivät täyty.....	12
3.1 Isohaaran voimalaitoksen toiminnasta aiheutuvat haitat ja vahingot on jo täysimääräisesti ja lainvoimaisesti kompensoitu ja korvattu.....	12
3.1.1 Kalatalousvelvoite- ja korvauspäätösten nauttima oikeusvoimavaikutus estää puuttumisen päätösten perusteisiin.....	12
3.1.2 Isohaaran voimalaitoksen toiminnasta aiheutuvat edunmenetykset, joita ei ole kompensoitu velvoitteella, on korvattu rahamääräisinä.....	15
3.1.3 Suurin osa aiheutuneista edunmenetyksistä on korvattu kertakaikkisesti	17
3.2 Olosuhteet eivät ole muuttuneet vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettusti.....	19
3.2.1 Kalatalousvelvoitteen muuttaminen on mahdollista vain laissa säädetyissä tapauksissa	19
3.2.2 Oikeudelliset reunaehdot.....	20
3.2.2.1 Lainsäätäjän tarkoitus.....	20
3.2.2.2 Olosuhteiden olennainen muutos oikeuskäytännössä	24
3.2.3 Vahinkoarvion väitetty virheellisyys ei ole olosuhteiden muutos.....	26
3.2.4 Yleinen tiedon lisääntyminen ei ole olosuhteiden muutos	27
3.2.5 Uiton päättymisen ja kalataloudelliset kunnostukset.....	30
3.2.6 Istutuspoikasten säilyvyyden ja istutusten kannattavuuden heikentyminen sekä asiaa koskeva uusi tieto	31
3.2.7 Kansainväliset ja kansalliset säädökset ja ohjelmat.....	33
3.2.8 Nykyisin tiedossa olevien kalatieratkaisujen ja erilaisten tukitoimenpiteiden käyttömahdollisuudet.....	36
3.2.9 Yhteenveto väitetyistä olosuhteiden olennaisista muutoksista	37
3.2.10 Yhteiskunnallinen merkitys.....	37
3.3 Vesilaissa ei ole muutakaan säännöstä, jonka perusteella Lapin ELY-keskuksen hakemus voitaisiin käsitellä.....	38
4 Hakemus perustuu virheellisiin tietoihin	39

HPP ASIANAJOTOIMISTO

4.1	Kemijoki poikkeaa hydrologis-morfologisilta ominaispiirteiltään Tornionjoesta	40
4.2	Vaelluspoikastuotannon määrittely hakemuksessa	41
4.2.1	Vahinkoarviota ei voida määrittää perustuen teoreettiseen maksimipotentiaaliin	42
4.2.2	Maksimipotentiaalin käyttö on vastoin yleistä tietämystä lohikantojen koon vaihtelusta	43
4.2.3	Mallinnettua smolttituotantoa ei voida käyttää hakemuksen perusteena	44
4.2.3.1	Mallinnus ei sovellu jokikohtaisen poikastuotantopotentiaalin arvioimiseen	44
4.2.3.2	Arviota ei voida perustaa yksittäiseen huippuvuoteen	45
4.2.3.3	Mallinnuksen Tornionjokea koskevat tulokset ovat epäluotettavia	45
4.2.4	Hakemuksen meritaimenta ja vaellussiikaa koskevat arviot ovat perustelemattomia ja ylimitoitettuja	46
4.3	Kemijoen poikastuotantopinta-ala ei ole muuttunut	48
4.4	Kalateiden tehokkuusvaatimukset	49
4.4.1	Hakemus antaa epärealistisen kuvan mahdollisista nousutehokkuuksista	49
4.4.2	Kalatieratkaisujen ja luonnonmukaisten kalateiden arviointia	52
4.4.3	Alasvaellusta koskevat selviytymisvaatimukset ovat ylimitoitettuja	53
4.4.4	Tehokkuusvaatimusten tarkkailu on käytännössä mahdotonta	54
4.4.5	Kalateiden ja alasvaellusohjausrakenteiden tehokkuuden merkitys vaelluskalojen elinkierron eheyttämisessä	54
4.5	Nahkiaiskannan hoitotoimien vaikuttavuuden parantaminen	55
4.6	Istukas-/luonnonsmolttikerroin	57
5	Velvoitteen muuttaminen hakemuksessa vaaditulla tavalla ei ole mahdollista	59
5.1	Hakemus ei täytä kalatalousvelvoitteen muuttamisen edellytyksiä	59
5.2	Hakemuksen mukaisista velvoitteista aiheutuvat kustannukset ovat yksiselitteisesti kohtuuttomat	59
5.2.1	Kalatalousvelvoitteesta ei saa aiheutua kohtuuttomia kustannuksia	59
5.2.2	Toimenpiteiden kustannukset olisivat kohtuuttomat saavutettavaan hyötyyn nähden	62
5.3	Intressivertailun lopputulos olisi negatiivinen	65
5.3.1	Hakemukseen tulee soveltaa intressivertailua	65
5.3.2	Yksityiset menetykset	66
5.3.3	Yksityiset hyödyt	67
5.3.4	Yleiset menetykset	67
5.3.5	Yleiset hyödyt	69
5.3.6	Kalatalousvelvoitetta ei voida intressivertailun puuttumisen ja vertailun lopputuloksen perusteella myöntää	70

**HPP ASIANAJOTOIMISTO**

5.4	Hallinnon yleiset oikeusperiaatteet rajoittavat kalatalousvelvoitteeseen puuttumista.....	70
5.5	Omaisuuksensuojaja rajoittaa kalatalousvelvoitteeseen puuttumista.....	71
5.5.1	Vesitalouslupa ja vesivoima kuuluvat omaisuudensuojajan piiriin.....	71
5.5.2	VL 3:22:n säädösperustasta seuraavat reunaehdot	74
5.6	Säännöstelyä ja juoksutuksia koskevan määräyksen antaminen ja hyödyn korvaaminen luvanhaltijalle.....	75
6	Hakemusta rasittavat prosessuaaliset virheet.....	77
6.1	Hakemus kohdistuu väärään päätökseen ja on puutteellinen.....	77
6.2	Hakemukseen ei voida soveltaa kaksivaiheista menettelyä.....	78
6.3	Vesilain 19 luvun 10 §:n mukaisen yleisen tai tärkeän yksityisen edun puutteellinen arviointi	78
6.4	Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaisen kustannus-hyötyanalyysin puuttuminen	78
6.5	Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaisen intressivertailun puuttuminen	78
6.6	Vesilain 19 luvun 7 §:n mukaisen viranomais selvityksen puuttuminen.....	79
7	Vaatuskohtaiset vastaukset.....	80
7.1	Esitys kalatalousvelvoitteeksi	80
7.2	Kalatievelvoite (hakemuksen kohta 1).....	81
7.3	Muu kalataloudellinen hoitotoimenpide (hakemuksen kohta 4).....	82
7.4	Istutusvelvoite ja kalatalousmaksu (hakemuksen kohta 5)	82
7.5	Kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma (hakemuksen kohta 6).....	83
7.6	Velvoitetarkkailu (hakemuksen kohta 7).....	83
7.7	Lupaehtojen tarkistaminen (hakemuksen kohta 8).....	84
8	Lopuksi.....	84

HPP ASIANAJOTOIMISTO

VAATIMUKSET

PVO Vesivoima Oy kunnioittavasti pyytää, että Pohjois-Suomen aluehallintovirasto

- 1) ensisijaisesti jättää hakemuksen tutkimatta tai hylkää sen; tai
- 2) toissijaisesti palauttaa hakemuksen Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle täydennettäväksi.

PERUSTEET

1 Johdanto

1.1 Menettely

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ("Lapin ELY-keskus" ja "ELY-keskus") on jättänyt Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle ("Pohjois-Suomen AVI") 17.3.2017 päivätyin hakemuksen PVO-Vesivoima Oy:n ("PVOV" ja "yhtiö") omistaman Kemijoen Isohaaran vesivoimalaitoksen ja Kemijoki Oy:n ("KEJO", yhdessä "yhtiöt") omistamien Kemijoen Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjaskosken, Valajaskosken, Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan sekä Raudanjoen Permantokosken vesivoimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamista koskien.

Lapin ELY-keskuksen hakemuksen prosessuaalisten virheiden ja puutteiden vuoksi yhtiöt ovat 18.10.2017 jättäneet Pohjois-Suomen AVI:lle yhteisen kirjelmän ("prosessiväitekirjelmä"). Lapin ELY-keskus on vastannut kirjelmään Pohjois-Suomen AVI:lle 15.6.2018 jättämällään kirjeellä, jossa ELY-keskus toteaa hakemuksen täyttävän lainsäädännössä asian vireillepanolle ja käsitteilyn aloittamiselle säädetyt edellytykset. Päivitetty versio Lapin ELY-keskuksen hakemuksesta on päivätty 22.3.2019. Lisäksi Lapin ELY-keskus on vielä täydentänyt hakemustaan Pohjois-Suomen AVI:n 28.6.2019 ja 19.12.2019 päivättyjen täydennyspyyntöjen perusteella 31.10.2019 ja 17.1.2020 päivätyillä täydennyksillä.

Pohjois-Suomen AVI on 18.6.2020 päivätyllä kirjeellään varannut PVOV:lle tilaisuuden muistutuksen antamiseen. Tämä kirjelmä on yhtiön muistutus hakemuksen johdosta. Yhtiö vastaa hakemuksessa esitettyyn omistamansa Isohaaran voimalaitoksen osalta.

1.2 Mistä asiassa on kyse

Asiassa on kyse Suomessa laajuudeltaan ja taloudellisilta intresseiltään ennennäkemättömän laajoista lainvoimaisten vesitalouslupien muutoshakemuksista, joissa vaadituilla toimilla rajoitettaisiin hyvin merkittävästi yhtiöiden

HPP ASIANAJOTOIMISTO

oikeutta vesivoimantuotantoon Kemijoessa, ja vastaavasti myös Iijooessa¹. Hakemusten kohteena ovat kaksi Suomen suurimpiin kuuluvaa voimatalousjokea, joilla on merkittävä rooli maamme vesivoimantuotannossa ja sähköjärjestelmässä. Hakemuksilla puututaan näin ollen paitsi merkittävästi yksityisiin etuihin, myös laaja-alaisesti yhteiskunnan kannalta tärkeisiin yleisiin etuihin.

Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa sivuutetaan kuitenkin täysin em. erittäin merkittävät yleiset ja yksityiset edut painottaen yksipuolisesti jokielinymäristöjen jatkumon sekä vaelluskalakantojen luontaisen lisääntymisen edellytysten palauttamista voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamisprosessin tavoitteena. Hakemuksessa omaksuttu lähestymistapa on selvästi voimassaolevan lainsäädännön vastainen, sillä vesilain (VL, 587/2011) mukainen päätöksenteko perustuu eri intressien yhteensovittamiseen ja kustannus-hyötyanalyysiin. Vesilaki edellyttää myös sovittamaan yhteen vesivarojen käytön niin, että se on yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävää sekä velvoittaa punnitsemaan yleisiä ja yksityisiä etuja ja menetyksiä. Hakemuksesta tämä punninta puuttuu täysin, eikä ELY-keskus ole edes yrittänyt arvioida hankkeen vaikutuksia muun kuin yleisen luonnonedun kannalta – hakemuksen toimenpiteiden toteuttamiskustannusten sekä toimenpiteistä aiheutuvien menetysten rahamääräisestä arvioimisesta puhumattakaan.

Nyt vireillä oleva hakemuskokonaisuus yhdessä Iijoen hakemuksen kanssa on Suomessa ennennäkemätön johtuen ensinnäkin Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaisten toimenpiteiden huomattavasta yhteiskunnallisesta vaikutuksesta. Iijoki ja Kemijoki ovat Suomen merkittävimpiä vesivoiman tuotantoon valjastettuja jokia, minkä vuoksi hakemuksen mukaisten velvoitteiden hyväksyminen vaikuttaisi merkittävästi muun muassa Suomen ilmastopoliittisten tavoitteiden saavuttamiseen, energiantuotantomme omavaraisuuteen ja huoltovarmuuteen sekä sähköjärjestelmän toimivuuteen.

Suurten voimatalousjokien sähköntuotanto- ja säätömahdollisuuksilla on hyvin keskeinen merkitys ilmastonmuutoksen pysäyttämisessä, johon Suomi on kansainvälisin sopimuksin sitoutunut.² Sopimusvelvoitteisiin päästäkseen Suomi on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä sekä lisäämään uusiutuvan energian käyttöä. Kansallinen energia- ja ilmastostrategia linjaa toimia ja tavoitteita, joilla Suomi saavuttaa tavoitteet uusiutuvan energian osuuden lisäämisestä yli 50 prosenttiin loppukulutuksesta, EU:ssa sovitut energia- ja ilmastotavoitteet vuoteen 2030 sekä etenee kohti energia- ja ilmastotiekartan³ määrittelemää päästöjen vähentämistä 80–95 prosentilla vuoteen 2050 mennessä. Lisäksi uusia tavoitteita ja toimia on odotettavissa, sillä vuoden 2021 energia- ja ilmastostrategian valmistelu on käynnistynyt huhtikuussa 2020. Energia-alalla onkin parhaillaan meneillään energiamurros,

¹ Iijokea koskeva asia on vireillä Pohjois-Suomen AVI:ssa diaarilla PSAVI/3111/2017.

² Keskeisimpänä oikeudellisesti sitovan Pariisin ilmastopöytäkirjan mukainen tavoite pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa.

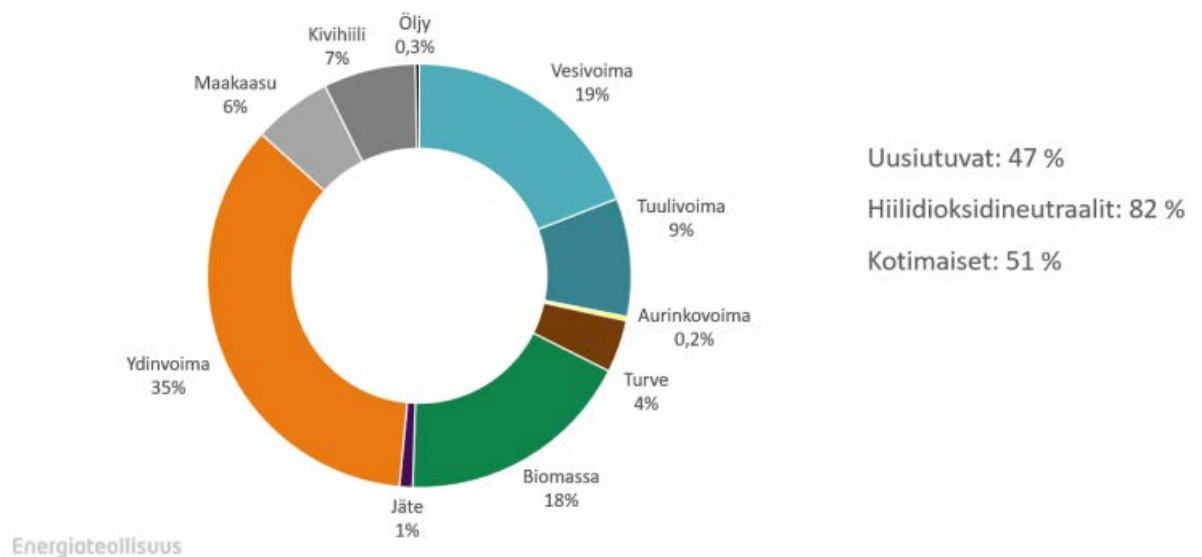
³ Parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitean lokakuussa 2014 julkaisema mietintö ”Energia- ja ilmastotiekartta 2050”.

jonka kannustimena toimii maailmanlaajuinen tarve luopua kokonaan fossiilista polttoaineista⁴, ja jonka ilmentymänä Suomi on muun muassa hallitusohjelmassaan sitoutunut hiilineutraaliuteen vuoteen 2035 mennessä. Energiamurrokseen liittyykin olennaisesti energian tuotannon siirtyminen uusiutuvaan energiaan ja tuotannon vaihtelevuuden kasvaminen. Lisäksi hallitusohjelmaan kirjatun tavoitteen mukaan sähkön ja lämmön tuotannon tulee olla Suomessa lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä huolto- ja toimitusvarmuusnäkökulmat huomioiden.⁵

Vesivoimalla on keskeinen rooli energiamurroksessa ja siirtymisessä kohti uusiutuvia energialähteitä. Vesivoima on jo historiallisesti paitsi Suomen, myös pohjoismaisen energiajärjestelmän kulmakivi. Sen ansiosta Suomen, Ruotsin ja Norjan sähköntuotannosta merkittävä osuus on jo nykyisellään peräisin uusiutuvista energialähteistä.

Sähköntuotanto energialähteittäin 2019

66 TWh



Vesivoiman osuus kotimaisesta sähköntuotannosta on suuri, vuositasolla noin 19 prosenttia. Vesivoiman merkitys tulee jatkossa kasvamaan entisestään uusiutuvan energian käytön lisääntyessä: kyse on hiilidioksidineutraalista ja kotimaisesta energiantuotannosta. Usein uusiutuvan energian tuotanto, kuten esimerkiksi tuuli- ja aurinkovoima, on riippuvaista vallitsevista sääolosuhteista ja tuotantomäärät vaihtelevat suuresti. Sähköverkon toiminta edellyttää puolestaan tuotannon ja kulutuksen tasapainottamista. Hyvä

⁴ Strategisen tutkimuksen neuvoston energiahankkeiden toimintasuosituksia, ”Hyödynnetään energiamurros ja luovutaan fossiilisesta energiasta”, 17.5.2018.

⁵ Marinin hallituksen hallitusohjelma: 3.1 Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi, tavoitteet 1 ja 2.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

säädettävyys tekee vesivoimasta sähköjärjestelmän vaatimien joustojen kannalta ainutlaatuisen tuotantomuodon, jota ei voida kustannustehokkaasti ja ympäristöystävällisesti korvata muilla tuotantomuodoilla. *Vesivoima on ainoa uusiutuvaan energiaan perustuva säätövoiman tuotantokeino, jonka avulla sähköverkon tasapainottaminen on mahdollista.* Jos taas vesivoiman käyttöä säätövoiman tuotannossa korvataan esimerkiksi maakaasuun perustuvalla tuotannolla, sähköjärjestelmän hiilidioksidipäästöt kasvavat.

Nyt kyseessä olevien Lapin ELY-keskuksen hakemusten vaatimusten edellyttämät muutokset voimalaitosten käytössä ja rakenteissa ovat niin merkittäviä, että ne vaarantavat jopa vesivoiman tuotannon jatkamisen edellytykset Kemijoessa ja Iijoessa. *Asiaa ei voida lähestyä ainoastaan hakemuksessa esitetyn lohkon luonnonkiertoon keskittyvän näkemyksen tai tavoitteen kautta, vaan asiassa tulee ottaa huomioon vesivoiman tuotannon vaikutukset yhteiskunnan kokonaisedun näkökulmasta.* Sekä kantaverkon haltija Fingrid Oy että Huoltovarmuuskeskus katsovat, että energiahuoltovarmuuden ja sähköverkon tasapainottamisen johdosta vesivoiman nykyinen rooli on kyettävä säilyttämään, jotta muutos hiilineutraaliin energiajärjestelmään on hallittu.⁶ Lapin ELY-keskuksen hakemusta tarkasteltaessa tulee näin ollen huomioida erittäin painavana yleisenä etuna vesivoiman, ja erityisesti suurten voimatalousjokien, merkitys uusiutuvan säätövoiman tuottajina ja energiamurroksen mahdollistajina. Suurten voimatalousjokien käyttö voimatalouteen ja Suomen energiaverkoston ylläpitämiseen ja kehittämiseen tulee jatkossakin olla mahdollista ja vaelluskaloihin liittyvät tavoitteet tulee toteuttaa näitä lähtökohtia vaarantamatta. . Kyse ei ole siitä, että yksityinen vesivoimayhtiö ajaisi tässä asiassa ainoastaan omaa yksityistä etuaan, vaan velvoiteasiassa Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa tarkoitettua kalatalousvelvoitetta vastassa on säätövoimaan ja hiilidioksidivapaaseen energiantuotantoon liittyvä erittäin painava yleinen etu, joka on tähän mennessä hakemusasian käsittelyssä täysin ohitettu.

Tämän lisäksi hakemus on kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevaksi hakemukseksi aivan poikkeuksellinen ottaen huomioon sen suuri taloudellinen intressi ja hakemuksen toimenpiteiden toteuttamisesta toiminnanharjoittajalle aiheutuvat kustannukset. Suomessa on vuosien varrella ollut tapauksia, joissa voimalaitokselle aikoinaan asetettua kalatalousvelvoitetta on laissa säädettyjen edellytysten täytyessä muutettu, esimerkiksi siten, että epätarkoituksenmukaiseksi todettu istutusvelvoite on muutettu kalatievelvoitteeksi. Isohaaran voimalaitoksen osalta on kuitenkin aikoinaan lainvoimaisesti määrätty kalatalousvelvoitteesta ja sitä täydentävistä korvauksista. Lisäksi Isohaaran voimalaitoksen yhteyteen on sittemmin jo rakennettu kaksi kalatietä, joista viimeisin on valmistunut vasta vuonna 2012. Tätä taustaa vasten Lapin ELY-keskuksen tavoitteiltaan jo lähtökohtaisesti epärealistiset toimenpiteet ovat kalataloushaitan kompensoimiseksi ylimitoitettuja ja kustannuksiltaan yksiselitteisesti kohtuuttomia. Aiemmissa kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevissa tapauksissa muutetun kalatalousvelvoitteen arvo on pyörinyt

⁶ Muistutuksen liitteet 5 ja 6.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

suurimmillaan sadoissa tuhansissa euroissa, kun nyt kyseessä olevassa tapauksessa pelkästään kalatalousvelvoitteen arvon *lisäys* nykyisen kalatalousvelvoitteen päälle on arviolta noin *230 miljoonaa euroa*. Lapin ELY-keskuksen vaatiman kalatalousvelvoitekokonaisuuden arvo on siten aivan poikkeuksellinen aikaisempiin menettelyihin nähden ja ottaen vielä huomioon, että hakemuksessa on kyse Isohaaran voimalaitoksen olemassa olevan kalatalousvelvoitteen muuttamisesta – *hakemuksessa ei ole tosiasiallisesti enää kyse Isohaaran kalatalousvelvoitteen tarkistamisesta tai muuttamisesta vastaamaan Kemijoen nykyisiä olosuhteita, vaan kalatalousvelvoitteen rajattomasta laajentamisesta ja lukuisten lisävelvoitteiden vaatimisesta ilman minkäänlaista kontekstia tai kohtuutta*. PVOV:n näemyksen mukaan hakemuksen mukaista, kustannusvaikutuksiltaan ennennäkemätöntä velvoitekokonaisuutta, ei voida voimassaolevaan lainsäädäntöön perustuen asettaa.

2 Muistutusperusteiden tiivistelmä

PVOV esittää muistutusperusteidensa tiivistelmänä seuraavat seikat, joita perustellaan jäljempänä tarkemmin:

- 1) Lapin ELY-keskuksen hakemus tulee hylätä, sillä se ei perustu voimassa olevaan lainsäädäntöön. Isohaaran voimalaitoksen toiminnasta aiheutuvat vesilain mukaiset haitat ja vahingot kalastolle ja kalastusoikeuden haltijoille on jo aikanaan lainvoimaisin päätöksin kompensoitu ja korvattu. Alkuperäisten korvaus- ja kalatalousvelvoiteratkaisujen laskennan perusteiden ja oikeellisuuden arviointi ei myöskään ole mahdollista, sillä päätösten nauttima oikeusvoima estää ratkaisujen perusteena olevan vahinkoarvion ottamisen uudelleen tarkasteltavaksi. Korvauksia koskevan päätöksen mukaan korvaukset ovat täydentäneet asetettuja kalatalousvelvoitteita siltä osin, kun voimalaitoshankkeesta aiheutuneita haittoja ei ole ollut mahdollista kompensoida toimenpitein. ELY-keskuksen hakemuksen pääasiallinen tavoite on lohikannan palauttaminen jokialueelle, mutta lohien menetys on jo jokialueen osalta korvattu kokonaisuudessaan täysimääräisesti ja kertakaikkisesti rahakorvauksin, koska aikoinaan katsottiin, ettei lohikantaa ole mahdollista kompensoida jokialueella istutuksin. Merialueen osalta haitat on puolestaan korvattu täysimääräisesti ja kertakaikkisesti siltä osin, kun niitä ei kompensoida nykyisin istutuksin. Nämä lainvoimaisesti ja kertakaikkisesti korvatut kalasto- ja kalataloushaitat eivät vahingonkorvausoikeudellinen ylikompensaatiokiello huomioiden voi olla prosessin kohteena. Maksettuihin kertakaikkisiin *korvauksiin* ei ole enää päätöksen lainvoimaisuuden jälkeen mahdollista puuttua, joten niiden perustana olleet haitat on lopullisesti käsitelty ja kompensoitu.
- 2) Lainvoimaisesti määrättyjen *kalatalousvelvoitteiden* muuttaminen jälkikäteksi on puolestaan mahdollista ainoastaan laissa säädettyjen edellytysten täytyessä. Isohaaran voimalaitoksen kalatalousvelvoitteen muuttamiseen sovellettavan vesilain 3 luvun 22 §:n soveltamisedellytykset eivät täyty, sillä Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa viitatuissa seikoissa ei ole kyse

HPP ASIANAJOTOIMISTO

edellä mainitussa säännöksessä tarkoitetuista olennaisesti muuttuneista olosuhteista. ELY-keskuksen esittämissä väitteissä koskien Kemijoen poikastuotantoalan, vaelluspoikastuotannon sekä villi-viljelty kertoimen kasvua, sekä näiden perusteella lasketussa uudessa vahinkoarvioissa, on oikeudellisesti kyse vahinkoarvion virheellisyyttä koskevista väitteistä, ei olosuhteiden olennaisesta muuttumisesta. Muilta osin ELY-keskuksen hakemuksen perustelut koskevat pääosin yleisen kalataloudellisen tietämyksen lisääntymistä eikä niillä ole liityntää Kemijokeen ja sen kalastoon. Säännöksen perustelut huomioiden olosuhteiden muutoksella tarkoitetaan tosiasiallisia muutoksia ympäristöolosuhteissa, ei yleisiä yhteiskunnallisia muutoksia tai uusia yleisiä tutkimustietoja. Lisäksi muutosten tulee olla olennaisia. Hakemuksessa ei ole osoitettu, että olosuhteet olisivat lain tarkoittamalla tavalla olennaisesti muuttuneet Kemijoessa, joten hakemus tulee hylätä.

- 3) Edellä luetelluissa vahinkoarvion virheellisyyttä koskevissa väitteissä on oikeudellisesti kyse siitä, että voimalaitosten rakentamisen väitetään aiheuttaneen ennakoimattomia haittoja. Tältä osin vaatimukset ovat vesilain 3 luvun 21 §:n 2 momentin nojalla vanhentuneet. Lisäksi hakemuksessa vaaditaan laajalti kokonaan uusia velvoitteita, joita ei voida kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevan 3 luvun 22 §:n nojalla asettaa. Uusien velvoitteiden osalta sovellettavaksi voisi tulla 3 luvun 21 §:ä, mutta tämäkään säännös ei nyt kyseessä olevassa asiassa sovellu, sillä uusien määräysten antaminen ei saa sanottavasti vähentää hankkeesta saatavaa hyötyä. Koska vesilaissa ei ole mitään muutakaan soveltuvaa säännöstä, jonka nojalla Isohaaran voimalaitoksen velvoitemuutoshakemus voitaisiin tutkia, tulee Lapin ELY-keskuksen hakemus jättää tutkimatta tai hylätä lakiin perustumattomana.
- 4) Hakemuksessa on myös käytännössä täysin ohitettu se seikka, että Isohaaran voimalaitoksen yhteydessä toimii jo nykyisin kaksi kalatietä, joiden tehokkuudesta ja toimivuudesta ei ole hakemuksessa esitetty mitään niiden tehokkuutta koskevaa tai muutoinkaan kattavaa tietoa. Viimeisin kalateistä on rakennettu vasta vuonna 2012 hyödyntäen uusinta kalataloustietoutta kalateiden saralla. Isohaaran kalatalousvelvoitetta ei voida muuttaa asettamalla uusia, arviolta satojen miljoonien eurojen arvoisia velvoitteita, ml. saavuttamattomissa olevat kalateiden toimivuusvaatimukset, kun viimeisimpien kalanhoitotoimenpiteiden tuloksellisuudesta ei ole luotettavaa tietoa.
- 5) Mikäli kuitenkin vastoin PVOV:n näkemystä Isohaaran voimalaitoksen voimassa olevan kalatalousvelvoitteen muuttaminen katsottaisiin mahdolliseksi, velvoitetta ei voida muuttaa Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa vaaditulla tavalla. Vireillä olevan kalatalousvelvoitteen muutoshakemuksen osalta on selvää, että hakemuksen mukainen korvaukseton velvoitekokonaisuus on poikkeuksellisen suurten toteuttamiskustannustensa takia ristiriidassa vesilain kalatalousvelvoitteen asettamista

HPP ASIANAJOTOIMISTO

koskevan sääntelyn, omaisuudensuojan sekä hallinnon oikeusperiaatteiden kanssa. Vesilaki mahdollistaakin kalatalousvelvoitteen tarkistamisen ja muuttamisen vain hyvin rajatusti. Mikäli olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet, voidaan velvoitetta muuttaa siltä rajatulta osin, mitä olosuhteiden muuttuminen edellyttää. Epätarkoituksenmukaiseksi osoittautunutta velvoitetta voidaan puolestaan tarkistaa kasvattamatta alkuperäisen kalatalousvelvoitteen kustannuksia. Isohaaran tapauksessa voimassa olevan kalatalousvelvoitteen muuttaminen hakemuksen mukaisesti olisi lain vastaista, sillä hakemuksessa vaadittujen toimenpiteiden kustannukset olisivat nykytilanteeseen sekä toimenpiteillä mahdollisesti saavutettaviin ympäristöhyötyihin nähden moninkertaiset ja toiminnanharjoittajalle kohtuuttomat.

- 6) Perusteita hakemuksen mukaisten uusien kalatalousvelvoitteiden asettamiseen ei ole myöskään johtuen siitä, että toimenpiteiden toteuttaminen vaarantaisi jopa vesivoiman tuotannon jatkamisen edellytykset Kemijoen ELY-keskuksen hakemuksen mukaisten toimenpiteiden toteuttamisella yhdessä tärkeimmistä vesivoimatuotantoon valjastetuista joistamme – ja vielä yhdessä Iijoen vireillä olevan menettelyn kanssa – olisi laaja-alaisia haitallisia vaikutuksia yleiseen etuun muun muassa uusitutuvan energiantuotannon, energiatuotannon omavaraisuuden ja huoltovarmuuden sekä sähköverkon tasapainottamisen kannalta. Mitään näistä näkökulmista ei ole otettu hakemuksessa huomioon, vaikka eri intressien yhteensovittaminen on vesilain kantava ohjenuora, joka on sisällytetty lain menettelysäännöksiin muun muassa kustannus-hyötyanalyysin ja intressivertailun muodossa.
- 7) Lapin ELY-keskuksen hakemus perustuu lisäksi kahdelta osin virheellisiin arvioihin. Ensinnäkin hakemuksen vaatimusten perustana olevat tausta-aineistot perustuvat virheelliseen laskentatapaan, kun poikastuotantopotentiaalın arvioinnissa on hyödynnetty jokikohtaiseen arvioon soveltumatonta mallinnusta, ainoastaan Tornionjoen tuloksia, niistäkin poikkeuksellisen korkeaksi arvioitua vuotta ja Kemijoen hydrologiset- ja morfologiset ominaispiirteet huomioiden ylimitoitettua arviota poikastuotantopinta-alasta.
- 8) Toiseksi ELY-keskuksen arvio hakemusten mukaisilla toimenpiteillä saavutettavista ympäristöhyödyistä on selvästi epärealistinen ja todellisuutta vastaamaton, sillä hakemuksessa esitettyjä kalojen ylös- ja alasvaellusta koskevia läpäisyvaatimuksia tai luonnonkiertoa ei voida Kemijoen saavuttaa. Hakemuksessa esitetyt vaatimukset kalateiden ja alasvaellusrakenteiden tehokkuudelle ovat tutkimustulostenkin valossa epärealistisen korkeita, eikä vastaaviin tehokkuuksiin ole päästy Atlantin lohen osalta missään päin maailmaa. Hakemuksessa mainitut esimerkit tehokkaista kalateistä eivät ole millään muotoa vertailukelpoisia Kemijoen tilanteeseen, ja alasvaellusrakenteiden osalta hakemuksessa ei ole edes pystytty osoittamaan yhtään esimerkkiä. Hakemuksessa sivuutetaan Isohaaran

HPP ASIANAJOTOIMISTO

olemassa olevat kalatiet eikä hakemus perustu niiden toimivuudesta tai toimimattomuudesta saatuihin paikallisiin kokemuksiin. Hakemuksessa on populaatiomallia hyväksikäyttäen pyritty osoittamaan, että luontaisesti lisääntyvän ja itseään ylläpitävän lohikannan aikaansaaminen Ounasjokeen on mahdollista rakentamalla kalatiet ja alasvaellusreitit Kemijoen viiteen alimpaan voimalaitokseen. Kun vastaava populaatiomallinnus tehdään käyttämällä tosiasiaa mahdollisesti saavutettavissa olevia, realistisia tehokkuuksia, päädytään vääjäämättä lopputulokseen, ettei kyseinen tavoite ole saavutettavissa.

- 9) PVOV viittaa myös PVOV:n ja KEJO:n yhdessä Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle toimittamaan 17.10.2017 päivätyyn prosessiväitekirjelmään, jossa on vaadittu ensisijaisesti Lapin ELY-keskuksen vireillepanteman hakemusasian tutkimatta jättämistä ja toissijaisesti hakemuksen palauttamista ELY-keskuksen valmisteluun. Yhtiöiden näkemyksen mukaan hakemusta rasittavat niin vakavat prosessuaaliset virheet, ettei asian käsittelyä aluehallintovirastossa tule jatkaa tämänhetkisenkään hakemuksen perusteella. Lapin ELY-keskus on täydentänyt hakemustaan 31.10.2019 ja 17.1.2020. Täydennyksillä ei kuitenkaan ole korjattu lukuisia Lapin ELY-keskuksen hakemusta rasittavia menettelyvirheitä, ja hakemus tulee tällä perusteella edelleen jättää tutkimatta tai toissijaisesti palauttaa Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi.

3 Lainvoimaisen kalatalousvelvoitteen muuttamisen edellytykset eivät täyty

- 3.1 Isohaaran voimalaitoksen toiminnasta aiheutuvat haitat ja vahingot on jo täysimääräisesti ja lainvoimaisesti kompensoitu ja korvattu

- 3.1.1 Kalatalousvelvoite- ja korvauspäätösten nauttima oikeusvoimavaikutus estää puuttumisen päätösten perusteisiin

Kalatalousvelvoitetta ja -maksua koskevien säännösten sekä niihin kytkeytyvän korvaussääntelyn lähtökohtana on toiminnasta aiheutuvien vahinkojen ehkäiseminen, vähentäminen tai korvaaminen. Kalatalousvelvoitteen asettamista koskevan vesilain) 3 luvun 14 §:n nojalla jos vesitaloushankkeesta aiheutuu kalakannoille tai kalastukselle vahinkoa, hankkeesta vastaava on velvoitettava ryhtymään toimenpiteisiin vahinkojen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi (kalatalousvelvoite) taikka määrättävä maksamaan tällaisten toimenpiteiden kohtuullisia kustannuksia vastaava maksu kalatalousviranomaiselle (kalatalousmaksu). Kalatalousvelvoitteella kompensoidaan hoitotoimin kalakannalle aiheutuvia vahinkoja eli yleiselle ja yksityiselle kalatalousedulle koituvia menetyksiä. Lisäksi vesilain mukaisilla korvauksilla katetaan kalastusoikeyden menettämisestä, sen käyttämisen estymisestä tai vaikeutumisesta ja sellaiseen oikeuteen perustuvasta muunkin varallisuusarvoisen edun menettämisestä aiheutuva vahinko. Vahinkojen arvioiminen ja korvausten määrääminen tapahtuu käytännössä vesitalousluvan myöntämisen yhteydessä tai sitä seuraavissa erillisissä menettelyissä, ja velvoitteet ja korvaukset määrätään

HPP ASIANAJOTOIMISTO

tässä yhteydessä lähtökohtaisesti siten, että ne kattavat yhdessä täysimääräisesti hankkeesta kalastolle ja kalastukselle aiheutuvat vahingot ja edunmenetykset.

Isohaaran voimalaitoksen voimassa oleva kalatalousvelvoite perustuu Pohjois-Suomen vesioikeuden 28.12.1979 antamaan päätökseen (78/79/II), sellaisena kuin sitä on muutettu KHO:n 30.5.1980 antamalla päätöksellä (Nro 2860/80, jäljempänä ”velvoitepäätös”). KHO:n päätöksellä 30.5.1980 on määrätty säilytettäväksi istutustoimenpitein luonnontilaista tuottoa vastaavalla tasolla Kemijoen merellisen vaikutusalueen kalakanta (lohi, meritaimen, vaellussiika) kokonaisuudessaan sekä jokialueen osalta siika, taimen sekä paikalliskalakanta. Sitä vastoin päätöksessä katsottiin, ettei lohikanta ole jokialueen osalta kompensoitavissa istutuksin. Kalatalousvelvoite koostuu kalanpoikasten istutusvelvoitteesta, istutustoimenpiteiden tarkkailuvelvoitteesta ja nahkiaisten ylisiirtovelvoitteesta.

Isohaaran voimalaitoksen rakentamisesta kalastukselle aiheutuneiden vahinkojen korvausasia käsiteltiin vesitalouslupa-asiasta erillisenä. Korvauksista on pääasiallisesti määrätty vesioikeuden päätöksellä 9.12.1977 (50/77/II), jota muutettiin valitusten johdosta vesiylivoikeuden päätöksellä 9.6.1982 (jäljempänä ”korvauspäätös”). Päätöksellä PVOV veloitettiin maksamaan korvaukset patojen ja kalastusten omistajille lohen ja meritaimenen kalastuksen tuoton menetyksestä, kaikille luvanvaraisin välinein lohta ja meritaimenta kalastaneille yksityisille henkilöille kalastusetuuden menetyksestä ja valtiolle vuokratulojen menetyksestä meri- ja jokialueen osalta sekä kalastusregaalien käyttömahdollisuuden menettämisestä. Lisäksi PVOV määrättiin maksamaan korvaukset merellisen vaellussiian ja nahkiaisen kalastuksen tuoton menetyksestä sekä korvaukset pyydyksistä ja muista kalastustarvikkeista. Myöhemmin Pohjois-Suomen vesioikeuden päätöksellä 28.6.1990 Nro 68/90/02 PVOV veloitettiin maksamaan Isohaaran padon yläpuolisille tiloille korvaus Isohaaran voimalaitoksen rakentamisesta johtuneista paikalliskalavahingoista.

Kemijoen voimalaitosten, mukaan luettuna Isohaaran voimalaitoksen, kalastolle aiheuttamien haittojen kompensointi perustuu siis kalatalousvelvoitteeseen ja maksettuihin korvauksiin. Nyt muistutuksen kohteena olevassa Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa on otettu lähtökohdaksi, että edellä selostettu PVOV:n Isohaaran voimalaitoksen kalatalousvelvoite tulisi arvioida kokonaan uudestaan kyseenalaistaen lainvoimaisen velvoitepäätöksen perusteena olevat kalasto- ja kalatalousarviot. Lähtökohtana esitetään, että nykyisin menetelmin on mahdollista päästä tarkempiin tuloksiin esimerkiksi kannan arvioinnin osalta.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Ympäristöoikeudellisia lupa- ja korvausasioita ratkaistaessa päätöksenteon lähtökohdaksi otetaan kyseisenä ajankohtana saatavilla oleva tieto. Tästä lähtökohdasta poikkeaminen on toiminnanharjoittajan oikeusturvan näkökulmasta erityisen ongelmallista, sillä tulevaa kehitystä ja sen vaikutusta korvattavien etujen ja haittojen arvoon tai arvostukseen, puhumattakaan mahdollisiin muutoksiin näiden laskentatavoissa, on mahdotonta ennakoida, eikä myöskään lupa- tai korvausjärjestelmämme tällaista edellytä. PVOV korostaakin, että *lainvoimaisesti ratkaistun asian ottaminen perusteiltaan uudelleen käsiteltäväksi on vastoin päätöksen oikeusvoimavaikutusta ja loukkaa toiminnanharjoittajan omaisuuden- ja luottamuksensuojaa*. Lainsäädännön ja viranomaispäätösten yhtenä tehtävänä on muun muassa tarjota taloudelliselle päätöksenteolle ja investoinnille pysyvyysuojaa, eikä tämä tarkoitus toteudu, jos lainmukaisessa järjestyksessä tehtyjä pysyviksi tarkoitettuja lainvoimaisia päätöksiä jälkikäteksi muutetaan muuttuneen tiedon perusteella.

Isohaaran ja Kemijoen voimalaitosten tapauksessa voimassa oleva kalatalousvelvoite on määrätty aikanaan perustuen laajaan ja perusteelliseen selvitykseen, ja sitä on edeltänyt tavanomaista pidempi käsittely useassa instanssissa: Asia on tullut vireille 30.4.1969 Maataloushallituksen hakemuksella. Isohaaran voimalaitoksen voimassa oleva kalatalousvelvoite perustuu Pohjois-Suomen vesioikeuden 28.12.1979 antamaan päätökseen sellaisena kuin sitä on muutettu KHO:n 30.5.1980 antamalla päätöksellä. Kemijoen voimalaitosten kalatalousvelvoitetta koskevat asiat on aikoinaan määrätty yhdessä käsiteltäväksi ja menettelyyn on sisällynyt katselmustoimitus. KHO on jopa kertaalleen palauttanut asian vesioikeuden uudelleen käsiteltäväksi ja ohjeistanut vesioikeutta myös hankkimaan asiassa lisää selvitystä. *Päätöksenteossa on siten aikanaan hyödynnetty parasta saatavilla olevaa tietoa voimalaitoksista ja niiden vaikutuksista sekä alueella ennen rakentamista vallinneesta tilanteesta*. Tämän muistutuksen luvussa 4 PVOV perustelee vielä tarkemmin, miksi Lapin ELY-keskuksen hakemuksen pohjana oleva kalataloudellinen tieto ja laskentaperusteet ovat virheellisiä eivätkä sovellu Kemijoella kalataloushaittojen arvioinnin perustaksi.

Lainvoimaisen viranomaispäätöksen taustatietoihin puuttumisen tulee olla mahdollista vain ylimääräisillä muutoksenhakukeinoilla, kun päätöstä rasittaa merkittävä prosessi- tai asiavirhe, tai tiukasti laissa säädetyn perustein. Jälkimmäinen tarkoittaa, että puuttumista mahdollistavia säännöksiä on lähtökohtaisesti tulkittava suppeasti niiden perustuslaissa taattuihin oikeuksiin liittyvien rajapintojen johdosta. Kemijoen tapauksessa ei ole missään vaiheessa väitettykään, etteivätkö velvoite- ja korvauspäätökset olisi perustuneet riittäviin selvityksiin ja etteikö päätöksiä olisi tehty laillisessa menettelyssä, joten tältä osin päätösten muuttamiseen ei ole niiden saavuttamasta oikeusvoimasta johtuen perusteita.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

3.1.2 Isohaaran voimalaitoksen toiminnasta aiheutuvat edunmenetykset, joita ei ole kompensoitu velvoitteella, on korvattu rahamääräisinä

Edellä selostetusti Isohaaran tapauksessa voimalaitosten kalastolle aiheuttamien haittojen kompensointi perustuu lainvoimaisilla viranomaispäätöksillä ratkaistuihin kalatalousvelvoitteeseen ja maksettuihin korvauksiin. Kemijoen kalatalousvelvoitteita koskevassa päätöksessä on asetettu toiminnanharjoittajille tuolloin käsillä olleeseen parhaaseen ympäristötietoon ja haitta-arvioon perustuen lohen, meritaimenen, vaellussiian, järvitaimenen, sisävesisiian ja siian/harjuksen vuosittainen istutusvelvoite, nahkiaisten ylisiirtovelvoite ja tarkkailuvelvoite. Nyt kyseessä olevassa Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa on esitetty voimassa olevaan velvoitteeseen nähden merkittäviä lisäyksiä lohen, meritaimenen istutusmääriin sekä sisävesialueella uusina lajeina kukan, lohenpoikasten ja kirjolohien istutusvelvoitteita, joiden lisäksi on esitetty Isohaaran voimalaitoksen osalta uutena velvoitteena 30 000 euron kalatalousmaksun asettamista. PVOV korostaa, että Lapin ELY-keskuksen hakemus koskee tältä osin Isohaaran voimalaitoksesta kalastolle aiheutuvia haittoja, jotka on määrätty jo aikanaan täysimääräisesti kompensoitaviksi osin kalatalousvelvoitteen nojalla, osin korvauksin: merialueella aiheutuneet haitat on korvattu sekä kertakaikkisin korvauksin että kalatalousvelvoitteella kompensoimalla, ja jokialueen osalta aiheutuneet haitat on lohen osalta kompensoitu kokonaisuudessaan kertakaikkisin korvauksin.

Isohaaran voimalaitoksen kalatalousvelvoitteen kohdalla on siten otettava huomioon, että velvoitteen asettamisen jälkeen määrättyillä korvauksilla on osaltaan täydennetty kalatalousvelvoitetta. Myös vesilain hallituksen esityksen (HE 277/2011) mukaan kertakaikkiset korvaukset tulee ottaa huomioon kalatalousvelvoitteen suuruutta arvioitaessa - näin ollen siltäkin osin, kun velvoitteiden ei katsota olevan suoraan päällekkäisiä, tulee velvoitteen suuruutta arvioitaessa ottaa huomioon maksetut korvaukset:

”Säännöksen tarkoituksena on 1 momentin mukaan ehkäistä kalastolle ja yleiselle sekä yksityiselle kalatalousintressille syntyviä vahinkoja ja haittoja toimenpidevelvoitteella tai -maksulla. Velvoitteiden tausta on kalanhoidollinen, mutta kalatalousvelvoitteet ja -maksut vähentävät osaltaan myös hankkeesta vastaavan suoritettavaksi osoitettuja korvauksia.”⁷

Aikanaan kalatalousvelvoitteen käsittelyn yhteydessä todettiin, ettei jokialueen kalastoa saada ylläpidettyä kalatalousvelvoitteen avulla: pääsyy siihen, että kalateiden sijaan päädyttiin kertakaikkisiin korvauksiin ja kalakantojen hoitoon istutuksilla, oli joen rakentamisen seurauksena menetetyt poikastuotantoalueet ja voimalaitosten käytön aiheuttamat muutokset kalojen kululle ja lisääntymiselle joessa. Velvoitepäätöksessä Pohjois-Suomen vesioikeus

⁷ Ks. vastaavasti vanhan vesilain muutosta koskeva hallituksen esitys HE 266/1984, jonka mukaan kalanhoitovelvoitteen tai kalanhoitomaksun asettamisen tavoitteena on aiheutuvan vahingon täysimääräinen kattaminen. Ellei näin käy, jäljelle jäävä vahinko olisi korvattava vesilain 11 luvun säännösten perusteella.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

katsoi, että ”ottaen huomioon lohien ja meritaimenen mahdollisten kutualueiden etäisen sijainnin joen suusta ja Kemijoen pääuomaan ennen Ounasjoen haaraa rakennettujen voimalaitosten lukumäärän ei ole perusteita kalateiden rakentamisen määräämiseen voimalaitoksille”.⁸

Myös vesiylioikeus katsoi Isohaaran voimalaitoksen korvauksia koskevassa päätöksessään 9.12.1982 selvitettyksi, että KHO:n päätöksellä 30.5.1980 Kemijoen kalanhoitovelvoiteasia ratkaistiin siten, ettei jokialueen menetettyä lohikantaa kompensoida toimenpitein. Jokialueen lohien osalta aiheutuneet vahingot maksettiin siis kokonaisuudessaan kertakaikkisin ja täysimääräisin rahakorvauksin, joilla täydennettiin kalatalousvelvoitetta siltä osin kuin on katsottu, ettei kalastolle aiheutuvia haittoja voida kaikilta osin istutusvelvoitteella kompensoida. Vesiylioikeuden päätöksen sanamuodonkin mukaisesti korvaukset kalastusentuoton menetyksestä on määrätty ”*pitkän vahinkoajan vuoksi kertakaikkisina niidenkin kalalajien kohdalla, jotka tulevat kompensoiduiksi korkeimman hallinto-oikeuden 30.5.1980 antaman päätöksen perusteella*” eli korvauksia on määrätty maksettavan täydentävästi myös sellaisten lajien osalta, jotka on sisällytetty istutusvelvoitteeseen. On myös huomattava, että Suomen valtio on ollut merkittävä korvauksensaaja kalastusregaalien omistajana ja kalastusoikeuden vuokraajan ominaisuudessa. PVOV toteaa, että Isohaaran voimalaitoksen voimassa oleva kalatalousvelvoite yhdessä maksettujen kertakaikkisten korvausten kanssa täyttää kokonaan laissa säädetyt velvoitteet vesivoimatuotannon kalataloudelle aiheutuvan haitan kompensoimisesta.

Lapin ELY-keskuksen 31.10.2019 päivättyyn täydennykseen sisältyy liite 7, jossa OTT, dosentti [REDACTED] Vaasan hallinto-oikeuden päätökseen 17.11.2006 06/0330/3 ja korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisuun 2003:22 viitaten lausuu, etteivät Kemijoen lainvoimaisten korvauspäätösten perusteella maksetut korvaukset vaikuta kalatalousvelvoitteen perusteeseen tai määrään. Ensinnäkään kyseiset oikeustapaukset eivät vertaudu nyt kyseessä olevaan tapaukseen, jossa muu taho kuin toiminnanharjoittaja hakee lainvoimaiseen kalatalousvelvoitteeseen muutosta. Lisäksi ennakkoratkaisu KHO 2003:22 on annettu vuonna 2003 eli yli 20 vuotta Isohaaran voimalaitoksen korvauksia koskevan päätöksen antamisen jälkeen. Edellä selostetusti Kemijoen korvauspäätöksessä määrättyillä korvauksilla on *nimenomaisesti* määrällisesti pyritty kompensoimaan aiheutuneita vahinkoja siltä osin, kun aiemmin asetettu kalatalousvelvoite ei ole niitä kompensoinut. Vaikka korkein hallinto-oikeus olisi myöhemmin linjannut, että kalatalousvelvoite ja korvaukset tulee määrätä toisistaan riippumatta (mikä linjaus on yllä selostetusti vuoden 2011 vesilaisissa lainsäätäjän toimesta taas myöhemmin kumottu), ei tämä muuta 20 vuotta aiemmin annetun päätöksen tosiasiallisia ja nimenomaan lausuttuja lähtökohtia, joiden mukaan korvaukset ovat yksiselitteisesti täydentäneet asetettua kalatalousvelvoitetta.

⁸ Pohjois-Suomen vesioikeuden päätös 28.12.1979 Nro 78/79/II, s. 100.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Edelleen koska voimassa oleva velvoite yhdessä korvausten kanssa kattaa kalataloudelle aiheutuvat haitat, ei ole olemassa sellaista Isohaaran voimalaitoksesta meri- tai sisävesialueen kalastolle aiheutunutta haittaa, jota voitaisiin vielä olemassa olevien velvoitteiden lisäksi määrättävillä toimenpiteillä kompensoida. Kun Isohaaran voimalaitoksen toiminnasta aiheutuvat haitat ja vahingot on jo kompensoitu, ei samoja haittoja ja vahinkoja koskien voida päätöksen oikeusvoimavaikutuksen ja vahingonkorvausoikeudellisen ylikompensaatiokiellon johdosta määrätä uusista velvoitteista tai korvauksista.

3.1.3 Suurin osa aiheutuneista edunmenetyksistä on korvattu kertakaikkisesti

Lisäksi PVOV korostaa, että jotta lainvoimaisiin päätöksiin voitaisiin jälkikäteen, monta vuosikymmentä päätösten tekemisen jälkeen puuttua, tulee muutoshakemuksen perustua tiukasti voimassa olevaan lainsäädäntöön. Tältä osin PVOV katsookin, ettei voimassa olevassa lainsäädännössä ole säännöstä, jonka nojalla Lapin ELY-keskuksen hakemus voitaisiin käsitellä, ja tästä johtuen hakemus tulee jättää tutkimatta tai hylätä lakiin perustumatomana.

Vesilain 13 luvun 9 §:n (vanhan vesilain (VVL, 664/1961) 11 luvun 3 §) nojalla vesitaloushankkeesta johtuvana edunmenetyksenä korvataan mm. kalastusoikeuden menettäminen, sen käyttämisen estyminen tai vaikeutuminen. Edunmenetyksestä on pääsääntöisesti määrättävä maksettavaksi täysi korvaus (VL 13:11, VVL 11:5), joka on lähtökohtaisesti maksettava yhdellä kertaa (VL 13:16, VVL 11:10). Kuten edellä on selostettu, PVOV veloitettiin aikanaan korvausasiassa maksamaan korvaukset lohen ja meritaimenen kalastuksen tuoton menetyksestä patojen ja kalastusten omistajille, kaikille luvanvaraisiin välinein lohta ja meritaimenta kalastaneille yksityisille henkilöille kalastusetuuden menetyksestä, valtiolle vuokratulojen menetyksestä meri- ja jokialueen osalta sekä kalastusregaalien käyttömahdollisuuden menettämisestä. Lisäksi PVOV määrättiin maksamaan korvaukset merellisen vaellussiian ja nahkiaisen kalastuksen tuoton menetyksestä sekä korvaukset pyydyksistä ja muista kalastustarvikkeista.

Edellä selostetulla tavalla *korvaukset Isohaaran voimalaitoksen osalta on määrätty lainvoimaisella ratkaisulla täysimääräisesti ja vesiylioikeuden päätöksen sanamuodonkin mukaisesti kertakaikkisesti*. Kuten korvauskäsitteen sanamuodosta käy selväksi, kertakaikkinen korvaus määrätään sen suuruisena, että se kattaa kyseessä olevat haitat lopullisesti, ja se on näin ollen korvaus edun pysyvistä menetyksestä. Korvaukset on määrätty maksettaviksi sillä oletuksella, että kalastusetu ei korvattavien kalalajien ja niihin liittyvien oikeuksien osalta koskaan palaudu. Näin ollen vahingonkorvauksena kompensoidut kalataloudelliset vahingot ovat saavuttaneet kiistatta oikeusvoiman, eikä tämä osa kompensatiosta voi siten enää uudelleen olla osa tarkistettavaa kalatalousveloitetta. Vesilaissa ei myöskään ole säännöstä, jonka nojalla kerran lainvoimaisesti käsitellyt kertakaikkiset korvaukset ylipäätään voitaisiin ottaa uudelleen käsitteilyyn.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Kuten erityisesti Lapin ELY-keskuksen hakemuksen kohdasta 2.7 käy ilmi, hakemuksen mukaisia toimenpiteitä on perusteltu mm. kalastuksen tuoton parantamisella. Isohaaran voimalaitoksen aiheuttamien kalataloushaittojen kompensoinnissa on edellä selostetusti noudatettu logiikkaa, jonka mukaisesti haittoja kalastolle erityisesti merialueella on pyritty kompensoimaan istutusvelvoitteella, kun taas vaelluskalojen ja paikalliskalojen kalastuksen estymistä on kompensoitu kertakaikkisilla korvauksilla. Koska edunmenetyksiä on kompensoitu korvauksin eikä velvoitteella, on asiassa erityisesti sisävesialueen kalaston tai muiden rahallisesti korvattujen haittojen osalta kyse ennakoimattomia edunmenetyksiä koskevista vaatimuksista. Siltä osin, kun hakemuksessa vaaditaan lisäkompensointiä sellaisten ilmenneiden ympäristövaikutusten sekä uuden tutkimustiedon perusteella, jotka eivät ole olleet tiedossa ja ennakoitavissa velvoite- ja korvauspäätöksiä tehtäessä, *kalastolle aiheutuneiden haittojen kompensoimisen tulisi perustua vesilain 13 luvun 8 §:ään⁹*, jonka nojalla lupaviranomaisessa voidaan aiemman ratkaisun estämättä vaatia korvausta edunmenetyksestä, jota lupaa myönnettäessä ei ole ennakoitu. Asia on pantava vireille, jollei rakentamislupapäätöksessä sitä varten ole varattu pitempää aikaa, kymmenen vuoden kuluessa rakennustyön loppuun saattamisesta.

PVOV onkin edellä kohdassa 3.1.1 käsiteltyjen varsinaisessa korvauspäätöksessä määrättyjen korvausten lisäksi määrätty PSVO:n 28.6.1990 antamalla päätöksellä (n:o 68/90/2) maksamaan korvauksia paikalliskalavahingoista Isohaaran voimalaitoksen lopputarkastusta koskevassa asiassa. Päätöksen perusteluissa todetaan, että vaelluskalaa koskevat korvauskysymykset on lainvoimaisesti ratkaistu aiemmilla päätöksillä samoin kuin kalatien rakentamista koskevat vaatimukset. Päätöksestä ilmenevästi kyse onkin ollut nimenomaan paikalliskalan korvaamisesta Isohaaran padon yläpuolisen patoalueen koskitiloille sen jälkeen, kun Isohaaran voimalaitoksen valmistuttua lopputarkastuksessa on todettu, että voimalaitoksesta kalastolle ja kalastukselle aiheutuneet haitat ovat osoittautuneet ennakoitua suuremmiksi.

Näin ollen sekä lupavaiheessa ennakoitua että Isohaaran voimalaitoksen valmistuttua paljastuneet ennakoimattomat vaellus- ja paikalliskalastolle sekä kalastukselle aiheutuneet vahingot on jo täysimääräisesti ja kertakaikkisesti korvattu. Edelleen siltä osin, kun Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa on vaelluskalojen korvausten osalta perustettu korvausvaatimus lupahetkellä ennakoimattomiin vahinkoihin, kyseiset vaatimusperusteet ovat riidattomasti vanhentuneet, kun niitä ei ole esitetty kymmenen vuoden kuluessa rakennustyön loppuun saattamisesta. Vastaavasti uusien lupamääräysten antamista ennakoimattomien haittojen perusteella rajoittaa vesilain 3 luvun 21 §:n 2 momentista ilmenevästi sama kymmenen vuoden määräaika hakemuksen vireilepanolle. Isohaaran voimalaitoksen rakentamisen aiheuttamia ennalta-

⁹ Vanhan vesilain 2 luvun 27 §.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

arvaamattomia haittoja koskevia korvaus- ja lisäkompensaatio- tai lisävelvoitevaatimuksia ei voida enää ottaa käsiteltäväksi, ja Lapin ELY-keskuksen vaatimus tulee tältä osin jättää tutkimatta tai hylätä.

PVOV katsoo siten, että ELY-keskuksen hakemuksessaan vaatimat velvoitemuutokset koskevat alueita ja lajeja, joiden osalta PVOV on jo korvannut menetykset kertakaikkisesti. Jokialueen osalta aiheutuneet haitat ja vahingot on kompensoitu lohien osalta kokonaisuudessaan kertakaikkisin korvauksin, eikä samaa haittaa koskevaa velvoitetta voida määrätä uudelleen kompensoitavaksi. ELY-keskuksen hakemuksessa vaadittujen velvoitteiden toteuttaminen merkitsisi käytännössä saman vahingon korvaamista kahdesti, mikä on sekä vesilain korvaussäätelyn että vahingonkorvausoikeuden yleisten periaatteiden vastaista. Koska Isohaaran voimalaitoksesta kalastukselle ja jokialueen lohille aiheutuvat edunmenetykset on aikoinaan 1980-luvulla kertakaikkisesti ja täysimääräisesti korvattu ja kompensoitu, ei ole olemassa laillista perustetta ottaa näitä haittoja enää uudelleen käsiteltäväksi, ja ELY-keskuksen hakemus tulee näin ollen tältä osin jättää tutkimatta tai hylätä.

3.2 Olosuhteet eivät ole muuttuneet vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettusti

3.2.1 Kalatalousvelvoitteen muuttaminen on mahdollista vain laissa säädettyissä tapauksissa

Kalatalousvelvoitteen tai kalatalousmaksun tarkistamista koskevan vesilain 3 luvun 22 §:n nojalla lupaviranomainen voi hakemuksesta muuttaa kalatalousvelvoitetta ja kalatalousmaksua koskevia määräyksiä, jos olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet. Sen sijaan lainkohdan perusteella ei ole mahdollista tarkistaa rahalla kertakaikkisesti korvattuja kalatalousvahinkoja, joihin kohdistuu edellä selostetusti oikeusvoimavaikutus. Vesilain 3 luvun 22 §:ssä säädetään lisäksi tarkkarajaisesti niistä edellytyksistä, joiden vallitessa lainvoimaista kalatalousvelvoitetta koskevien määräysten tarkistaminen on mahdollista. Säännöksen nojalla ei siis voida muuttaa kalatalousvelvoitetta rajattomasti eikä kaikissa tilanteissa.

Voimassaolevan vesilain 19 luvun 10 §:ssä säädetyn siirtymäsäännöksen nojalla lupaviranomainen voi vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisesti hakemuksesta muuttaa myös ennen vesilain voimaantuloa voimassa olleiden säännösten nojalla annettua kalatalousvelvoitetta tai kalatalousmaksua koskevia määräyksiä. *Tällöin kuitenkin tarkistamisen edellytyksenä on, että sitä on pidettävä yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta tarpeellisena.* Lupaviranomaisen tulee päätöksessään ottaa huomioon kalatalousmaksun määrittämisestä kuluneen ajan pituus ja muut asiaan vaikuttavat näkökohdat. Kyseisen säännöksen tarkoituksena on, että ennen vesilain voimaantuloa annettujen kalatalousvelvoitteiden kohdalla kynnys muuttaa velvoitetta on nostettu korkeammalle kuin myöhemmin annettujen velvoitteiden kohdalla siten, että velvoitteen muuttaminen on mahdollista ainoastaan tiettyjen edellytysten täyttyessä.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Nyt kyseessä olevassa Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa arvioidaan puutteellisesti hankkeen tarpeellisuutta yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta, ja erityisesti hakemuksesta puuttuu kokonaan arvio siitä, miten hakemuksen hyväksyminen vaikuttaisi muihin yleisiin etuihin kuin kalatalouteen. On ilmeistä, että hakemuksen hyväksyminen vaikuttaisi muun muassa tarjolla olevan säätövoiman määrään jäljempänä kohdassa 5.3.4 tarkemmin selostetusti. PVOV:n Isohaaran voimalaitoksella sekä muilla Kemijoen voimalaitoksilla on myös tulevaisuudessa tärkeä merkitys Suomen vesivoimatuotannossa, ja sitä kautta Suomen mahdollisuudessa saavuttaa EU-tasolla asetetut uusiutuvan energian hyödyntämistä koskevat tavoitteet. PVOV:n näkemyksen mukaan on kyseenalaista, koituisiko kalatalousveloitteen muuttamisesta hakemuksessa väitetyllä tavalla hyötyä yleiselle edulle, *jos yleisen edun tarkastelu suoritettaisiin vesilain edellyttämällä tavalla kokonaisvaltaisesti*. PVOV:n käsityksen mukaan hakemuksesta ei juurikaan aiheutuisi myönteisiä vaikutuksia yleiseen kalatalousetuun, sillä hakemuksen vaatimukset ovat jäljempänä tarkemmin perustellusti epärealistisia ja teknisesti toteuttamiskelvottomia. Hankkeesta ei yksiselitteisesti aiheudu hyötyä yksityiselle edulle, joten on selvää, ettei tarkistaminen voi olla tärkeän yksityisen edun kannalta tarpeellista. Joka tapauksessa ilman kyseistä arviota hakemuksen tarpeellisuudesta yleisen edun kannalta hakemusta ei voida ottaa tutkittavaksi tai se tulee olennaisesti puutteellisenä hylätä.

Hakemus on myös tästä syystä johtuen jätettävä tutkimatta, hylättävä tai vähintäänkin vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella palautettava Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi kattavalla arviolla hankkeen tarpeellisuudesta yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta.

Toiseksi veloitetta on nyt kyseessä olevassa asiassa mahdollista muuttaa vain, mikäli ”olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet”. Olosuhteiden olennaisen muutoksen edellytysten täyttymistä nyt kyseessä olevassa asiassa tarkastellaan seuraavissa luvuissa 3.2.2 - 3.2.10.

Kolmanneksi jos vesilain 3 luvun 22 §:n soveltaminen tulee kyseeseen, kyseisen säännöksen nojalla veloitteen tarkistaminen ja muuttaminen on mahdollista ainoastaan siinä laajuudessa, mikä on säännöksen lainsäätämisyjärjestys, sitä koskevissa hallituksen esityksen perusteluissa esitetty tarkoitus sekä muut lainsäädännön asettamat reunaehdot huomioon ottaen mahdollista. Näiden asettamia reunaehtoja säännöksen soveltamiselle tarkastellaan jäljempänä luvussa 5.

3.2.2 Oikeudelliset reunaehdot

3.2.2.1 Lainsäätäjän tarkoitus

Vesilakia koskevan hallituksen esityksen (HE 277/2009) perusteluista¹⁰ ilmevästi lain 3 luvun 22 § sisältää vanhan vesilain 2 luvun 22 §:n 4 momentissa

¹⁰ s. 74.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

ja 22 b §:ssä olevat kalatalousvelvoitteiden tarkistamista koskevat säännökset. Perusteluissa todetaan, että ”[y]hdenmukaisesti nykyisten säännösten kanssa kalatalousvelvoitetta tai -maksua voitaisiin pykälän 1 momentin nojalla tarkistaa, jos olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet. Velvoitetta voitaisiin lisäksi tarkistaa, jos se on osoittautunut kalataloudellisesti epätarkoituksenmukaiseksi.”. Voimassa olevan säännöksen tulkinta vastaa aiempaa, joten lainsäätäjän tarkoitus on luettavissa vanhan vesilain aikana annetuista hallituksen esityksistä.

Vanha vesilaki ei alkuperäisessä muodossaan sisältänyt säännöksiä kalatalousvelvoitteen muuttamisesta. Kalatalousvelvoitteen muuttamisen mahdollistava säännös on alun perin lisätty VVL:in vuoden 1987 lakimuutoksella (467/1987). Uusi kalanhoitovelvoitteen ja -maksun muuttamista koskeva 2 luvun 22 § kuului muutoksen jälkeen seuraavasti:

”Jos vesistöön rakentamisesta aiheutuu kalakannalle ilmeistä vahinkoa, on luvan saaja velvoitettava istuttamaan kaloja ja ryhtymään muihin tarvittaviin toimenpiteisiin kalakannalle aiheutuvien vahinkojen vähentämiseksi sillä vesialueella, johon toimenpiteen vahingollinen vaikutus ulottuu (*kalanhoitovelvoite*).

Jos kysymyksessä olevaa vesistöä varten on laadittu maa- ja metsätalousministeriön hyväksymä suunnitelma kalakannan suojelemiseksi, vesioikeuden on otettava se tarpeen mukaan huomioon kalanhoitovelvoitteesta määrättäessä.

Jos kalakannan säilyttämiseksi tarkoitettujen toimenpiteiden suorittaminen aiheuttaisi niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna kohtuuttomia kustannuksia rakentajalle taikka kalanhoitovelvoitteen määräämistä ei muusta syystä ole pidettävä tarkoituksenmukaisena, rakentaja on määrättävä suorittamaan kalanhoitovelvoitteen tai sen osan asemesta siten korvattavan velvoitteen kohtuullisia kustannuksia vastaava maksu maa- ja metsätalousministeriölle käytettäväksi kalakannan suojelemista tarkoittavien toimenpiteiden toteuttamiseen (*kalanhoitomaksu*).

Vesioikeus voi hakemuksesta muuttaa kalanhoitovelvoitetta ja kalanhoitomaksua koskevia määräyksiä, jos olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet.”

Säännöstä koskevassa hallituksen esityksessä (HE 266/1984) todetaan¹¹, että ehdotetun 22 §:n 1–3 momentin mukaan kalanhoitovelvoitetta asetettaessa lähtökohtana on rakentajan eli luvan saajan velvoittaminen kaikkiin niihin tarkoituksenmukaisiin kalakannan säilyttämistä tarkoittaviin toimenpiteisiin

¹¹ s. 12–13.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

(kalanhoitovelvoite), jotka eivät aiheuta saavutettavaan hyötyyn verrattuna kohtuuttomia kustannuksia (tekstin korostus lisätty).

Olosuhteiden olennaista muutosta koskevilta osin perusteluissa todetaan seuraavasti:

”Olosuhteet saattavat lupapäätöksen antamisen jälkeen muuttua. *Kalanhoitovelvoite tai kalanhoitomaksu saattaa osoittautua ajan oloon epätarkoituksenmukaiseksi. Esimerkiksi kalatievelvoitteet eivät yleensä ole vastanneet tarkoitustaan.* Lisäksi tutkimustieto ja teknistaloudelliset mahdollisuudet luovat edellytyksiä tarkoituksenmukaisten kalanhoitovelvoiteratkaisujen aikaansaamiseksi. Vesilaki tarjoaa eräitä keinoja puuttua lainvoimaiseen lupapäätökseen. Vesilain 2 luvun 27 ja 28 §:n sekä 10 luvun 25 §:n säännökset ovat niistä esimerkkejä. Sen sijaan varsinaista eri hanketyypeille yhteistä kalanhoitovelvoitteiden tarkistamiseen oikeuttavaa säännöstä olosuhteiden muuttumisen varalle laissa ei ole. Tämän vuoksi pykälän 4 momentiksi ehdotetaan säännöstä, jonka mukaan kalanhoitovelvoitetta ja kalanhoitomaksua tulisi voida olosuhteiden olennaisesti muuttuttua tarkistaa. Ehdotuksen tavoitteena *ei ole jo annettuihin lupiin liittyvien kalanhoitovelvoitteiden yleisen tarkistamisen käynnistäminen, vaan mahdollistaa nykyistä helpommin epätarkoituksenmukaisiksi osoittautuneiden kalanhoitovelvoitteiden ja -maksujen muuttaminen vastaamaan muuttuneita oloja.*” (tekstin korostus lisätty)

Edellä referoiduista perusteluista voidaan tehdä seuraavat tämän asian kannalta keskeiset johtopäätökset. Ensinnäkin perusteluista ilmenee yleinen kalatalousvelvoitteiden asettamista koskeva reunaehto *aiheutuvien kustannusten kohtuullisuudesta suhteessa saavutettaviin hyötyihin.* Toiseksi perusteluista käy ilmi, että säännöksellä *ei ole tavoiteltu kalatalousvelvoitteiden yleistä tarkistamista tai mahdollistettu velvoitteiden kustannustason yleistä korottamista.* Sen tarkoituksena on sen sijaan ollut mahdollistaa toimimattomien kalatalousvelvoitteiden, kuten hyödyttömiksi osoittautuneiden kalaportaiden, muuttaminen. Säännöksen perustelut huomioiden on selvää, ettei olosuhteiden olennaista muuttamista koskevan sääntelyn lisäämisellä lakiin ole perustettu oikeutta merkittävästi kasvattaa olemassa olevaa kalatalousvelvoitetta. On myös selvää, että mikäli tällainen merkittävä oikeustilan muutos olisi ollut tavoitteena, olisi se tuotu perusteluissa selkeästi esiin.

Kalatalousvelvoitetta koskevaa säännöstä muutettiin vanhan vesilain aikaan jälleen vuonna 1994 (553/1994), jolloin lain terminologiaa täsmennettiin muuttamalla kalanhoitovelvoite kalatalousvelvoitteeksi ja mahdollistamalla myös aiemman sääntelyn nojalla annettujen kalatalousvelvoitteiden muuttaminen (2 luvun 22 c §). Lisäksi lakiin tuotiin mahdollisuus tarkistaa epätarkoituksenmukaista velvoitetta silloinkin, kun olosuhteet eivät ole olennaisesti

HPP ASIANAJOTOIMISTO

muuttuneet. VVL 2 luvun 22 §:n 4 momentti kuului muutoksen jälkeen seuraavasti:

”Vesioikeus voi hakemuksesta muuttaa kalatalousvelvoitetta ja kalatalousmaksua koskevia määräyksiä, jos olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet. Kalataloudellisesti epätarkoituksenmukaiseksi osoittautunutta velvoitetta voidaan lisäksi tarkistaa, jos velvoitteen kalataloudellista tulosta voidaan parantaa sen toteuttamiskustannuksia merkittävästi lisäämättä.”

Muutosta koskevassa hallituksen esityksessä (HE 17/1994) toistetaan ensinnäkin vuoden 1984 perusteluissa todettu lähtökohta, eli ettei vuoden 1984 muutoksen tarkoituksena ollut jo annettuihin lupiin liittyvien kalanhoitovelvoitteiden yleinen uudelleen tarkistaminen, vaan mahdollistaa epätarkoituksenmukaisiksi osoittautuneiden kalanhoitovelvoitteiden ja -maksujen muuttaminen.¹² Tarkistamismahdollisuuden lisäämistä hallituksen esityksessä perustellaan seuraavasti:

”Velvoite voidaan havaita kalataloudellisesti epätarkoituksenmukaiseksi ja tarkoitustaan vastaamattomaksi, vaikka olosuhteet eivät olisikaan muuttuneet. Velvoitteen muuttamiseen voitaisiin tällaisessa tapauksessa ryhtyä, mikäli velvoitteesta muutoksen ansiosta olisi odotettavissa selvästi parempi kalataloudellinen tulos. Tarkoituksena olisi mahdollistaa epätarkoituksenmukaisten velvoitteiden muuttaminen suunnilleen aikaisemmin vahvistetun kustannustason puitteissa silloin, kun kysymys ei ole olosuhteiden muuttumisesta aiheutuvasta tarkistamistarpeesta. Ehdotettu tarkistaminen ei saisi merkittävästi lisätä velvoitteen toteuttamiskustannuksia.”¹³

Perusteluista käy ilmi, että tehdyllä muutoksella ei ole puututtu ”olosuhteiden olennaisen muutoksen” soveltamiseen, vaan mahdollistettu toimimattomaksi osoittautuneen velvoitteen tarkistaminen. Perusteluista ilmenevästi olosuhteiden olennaisen muutokseen perustuvassa velvoitteen muuttamisessa lähtökohtana tulee pitää velvoitteen muuttamista nimenomaan muuttuneita olosuhteita vastaavaksi. Lainsäätäjän tarkoituksena ei siis ole ollut sallia velvoitteen muuttamista rajoituksetta siinäkään tilanteessa, että olosuhteet olisivat muuttuneet laissa tarkoitettulla tavalla. Säännöstä ei näin ollen muutokseen jälkeen voi tulkita siten, että sillä olisi tarkoitettu mahdollistaa velvoitteen kustannusten rahamääräisen arvon merkittävä kasvattaminen. Mikäli tällainen erittäin merkittävä muutos oikeustilaan olisi tehty, olisi se myös mainittu lain perusteluissa.

Yhteenvedon edellä esitetystä voidaan todeta, että olosuhteiden olennaisen muutoksen käyttöala rajautuu velvoitteen muuttamiseen muuttuneita

¹² s. 12–13.

¹³ s. 28.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

olosuhteita vastaavaksi ja muuttuneisiin olosuhteisiin tarkoituksenmukaiseksi. Lainsäädännön muutosten tarkoituksena ei ole ollut mahdollistaa kalatalousvelvoitteen rahallisen arvon merkittävää kasvattamista missään tilanteessa. Tämä rajaa myös voimassa olevan kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevan säännöksen soveltamisalaa. Vesilain 3 luvun 22 §:ää ei näin ollen voida laillisuusperiaate huomioon ottaen tulkita sen rajat ylittäen PVOV:n vahingoksi siten, että sen nojalla kasvatettaisiin merkittävästi yhtiön kalatalousvelvoitteen kustannuksia.

3.2.2.2 Olosuhteiden olennainen muutos oikeuskäytännössä

Olosuhteiden olennaista muutosta koskeva oikeuskäytäntö on pääasiallisesti annettu vanhan vesilain säännöksiä soveltaen. Koska oikeustila ei kuitenkaan tältä osin ole muuttunut, esitetään seuraavassa keskeisimpiä olosuhteiden olennaista muutosta koskevia oikeustapauksia.

KHO 2004:98

Kokemäenjoen voimalaitoksia koskevassa tapauksessa Vaasan hallinto-oikeus totesi perusteluissaan, jotka korkein hallinto-oikeus pysytti, olosuhteiden olennaisesta muutoksesta seuraavaa:

”Asiakirjoista saatavan selvityksen mukaan kalataloudellinen tilanne Kokemäenjoella on muuttunut oleellisesti sen jälkeen, kun nyt kysymyksessä olevat voimalaitokset on rakennettu. Veden laatu on parantunut ja kalakantoja voidaan nyt aiempaa paremmin hoitaa. Kalastoa koskeva tieto on lisääntynyt.”

Kyseisessä tapauksessa keskeinen olosuhdemuutos oli veden laadun paraneminen teollisuuden jätevesien vähentymisen seurauksena, mikä mahdollisti kalakantojen hoitamisen aiempaa paremmin.

KHO 29.1.2013 t. 355 ja 356

Kaltimon ja Kuurnan voimalaitoksia koskevissa ratkaisuissa korkein hallinto-oikeus katsoi, että edellytykset kalatalousvelvoitteen muuttamiseksi ovat olemassa, sillä

”Asiassa on vesilain 2 luvun 22 §:n 4 momentissa tarkoitettuna olosuhteiden olennaisena muutoksena pidettävä sitä, että saimaanlohen viljelyistutukset eivät ole toteutettavissa tehokkaasti aiemmilla toimilla ja saimaanlohen säilymisen kannalta on syytä viljelyistutusten lisäksi pyrkiä tukemaan luonnonmukaista lisääntymistä.”

Lisäksi korkein hallinto-oikeus toteaa päätöksensä perusteluissa kalatalousmaksun määrästä seuraavaa

HPP ASIANAJOTOIMISTO

”Kalatalousmaksun määrän tulee perustua voimalaitoksen aiheuttamaan kalataloudelliseen haittaan. Uudet toimet saimaanlohen kannan tukemiseksi edellyttävät uusia kalanviljelytekniisiä keinoja. Kalanviljelyn kustannuksia lisäävät tällöin muun muassa emokalojen säilytys ja edes osittain luonnonkierron läpikäyneiden poikasten tuottaminen emokaloiksi. Kalatalousmaksun määrää arvioitaessa on otettava huomioon, että Pielisjoen voimalaitosten rakentamisen jälkeen järvi-ohjeeseen kohdistuva kalastuspaine on muuttunut ja että tästä kalastusolojen muutoksesta johtuvaa kalaston hoitokustannusten lisääntymistä ei voida sisällyttää voimalaitosten kalatalousvelvoitteisiin. Kalatalousvelvoitteen piiriin eivät myöskään kuulu viljelyistukkaiden merkintä tai kalastuksen yleinen valvonta. Lisäksi tulee ottaa huomioon, että voimalaitoksen rakentamisaikaan järvi-ohjeeseen kantoihin ovat vaikuttaneet myös muut tekijät, vaikka joen sulkeminen nykyisin estää joka tapauksessa kalan nousun.” (tekstin korostus lisätty)

Kaltimon ja Kuurnan voimalaitosten tapauksissa huomionarvoista on ensinnäkin se, että siinä on kyse äärimmäisen uhanalaiseksi määritellystä saimaanlohesta ja sen säilyttämisen edellyttämistä toimenpiteistä. Tällaista lajin säilyttämisen kannalta merkityksellistä uutta tietoa voidaan ratkaisun perusteella pitää olosuhteiden olennaisena muutoksena. Päätöksestä ei kuitenkaan sen toiseikat ja niille perusteluista ilmenevästi annettu merkittävä painoarvo huomioon voida tehdä sellaista johtopäätöstä, että yleinen istutuksia tai kalastoa koskeva tiedon lisääntyminen ylittäisi olosuhteiden olennaisen muutoksen edellytykset.

Toiseksi päätös osoittaa, että kalatalousmaksun tulee perustua ainoastaan voimalaitoksen aiheuttamaan haittaan. Kalatalousvelvoitteella ei voida kompensoida muutoksia kalastuspaineessa tai muissa kalastusolojen muutoksissa. Edelleen päätöksen perusteluista ilmenee, että kalatalousvelvoitteella kompensoitavaksi tulee nimenomaan voimalaitoksen rakentamisen ajankohdan tilanteessa arvioitava haitta.

KHO 29.1.2013 t. 358

Hiitolanjoen voimalaitoksia koskevassa päätöksessä korkein hallinto-oikeus otti kantaa olosuhteiden olennaiseen muutokseen seuraavasti:

”Edellisen kalatalousvelvoitteen tarkistamis päätöksen antamisen jälkeen tehtyjen selvitysten myötä Hiitolanjoen kalakantoja koskeva tietous on lisääntynyt merkittävästi viimeisen vuosikymmenen aikana. Selvityksissä on havaittu Hiitolanjoen olevan erittäin merkittävä Laatokan järvi-ohjeeseen lisääntymisjoki. Tämän vuoksi olosuhteiden on katsottava muuttuneen olennaisesti vuoden 2001 tilanteeseen verrattuna. Kangaskosken, Lahnasenkosken ja Ritakosken voimalaitoksille asetettua kalatalousmaksua on voitu muuttaa. Kalatalousmaksun lisäksi on asetettu selvitysvelvoite,

HPP ASIANAJOTOIMISTO

joka koskee voimalaitosten patojen ohittavan kalatien vaihtoehtoja, suunnitelmaa kalatiestä ja kalatien rakentamista koskevan hakemuksen tekemistä Itä-Suomen aluehallintovirastolle. Selvityksen tekeminen on perusteltua sen arvioimiseksi, miten kalatalousvelvoitetta on mahdollisesti muutoin muutettava olosuhteiden olennaisen muuttumisen vuoksi. Selvityksen ja hakemuksen tekemiseen velvoittamisella ei siten ole vielä ratkaistu tulevan velvoitteen laajuutta ja sen sisältöä. Tässä vaiheessa velvoite on arvioitava riittäväksi ja oikeasuhtaiseksi olosuhteiden olennaiseen muutokseen verrattuna.”

Ratkaisun perusteluista ilmenevästi asiassa on annettu merkittävästi painoarvoa tapauksen tosiseikoille sekä erityisesti Hiitolanjoen merkitykselle erityisen uhanlaisen Laatokan järvilohen lisääntymisjokena ja tätä koskevan tiedon lisääntymiselle.¹⁴ Lisäksi päätöksen perusteluista ilmenee, että velvoitteen laajuudesta ja sisällöstä päätettäessä tulee huomioida olosuhteiden olennaisen muutoksen suuruus.

Johtopäätöksinä edellä esitetyistä oikeustapauksista voidaan todeta, että olosuhteiden olennaisen muutoksen kriteereitä on tulkittu jossain määrin lain esitöistä ilmenevää lainsäätäjän tarkoitusta laajemmin. Huomionarvoista on, että olosuhteiden olennaisen muutoksen kriteeristön soveltamiseen liittyy päätöksissä merkittävästi tapausten tosiseikkoihin liittyviä erityispiirteitä (Saimaan ja Laatokan järvilohen erityinen suojelutarve). Oikeuskäytännön perusteella kalatalousvelvoitteen muuttamisen tulee olla oikeasuhtaista suhteessa olosuhteissa tapahtuneisiin muutoksiin.

3.2.3 Vahinkoarvion väitetty virheellisyys ei ole olosuhteiden muutos

Lapin ELY-keskus esittää, että lohien poikastuotantoa koskevan tutkimustiedon lisääntyminen ja muuttuminen on olosuhteiden olennainen muutos (hakemuksen luku 2.1). Hakemuksen mukaan viime vuosikymmeninä on saatu runsaasti tutkimustietoa lohikantojen tuotantokapasiteetista. Hakemuksessa esitetään, että Kemijoen velvoitteen määrittämisen aikaan Perämeren alueen rakentamattomien jokien kannat olivat heikoimmillaan ja viimevuosien kantojen elpymisen seurauksena jokikohtainen smoltituotantopotentiaali on kasvanut ja lisäksi poikastuotantoalueiden on havaittu olevan laaja-alaisempia.

ELY-keskus pyrkii tässä kohdin ilmeisesti perustelemaan, että Kemijoen vahinkoarvion laskennassa aikanaan käytetyt tiedot olisivat olleet virheelliset. ELY-keskus siis väittää, että aikanaan tehdyn vahinkoarvion väitetty virheellisyys voisi olla perusteena sille, että olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet.

¹⁴ Hiitolanjoella päädyttiin kuitenkin lopulta ratkaisuun, jossa voimalaitokset tullaan purkamaan ja lisääntymisalueet ennallistamaan.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Vesilain 3 luvun 22 § koskee kalatalousvelvoitteen muuttamista siinä tilanteessa, kun olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet. Kuten edellä on selostettu, vesilaissa tarkoitettulla olosuhteiden olennaisella muutoksella viitataan tosiasiallisiin muutoksiin vallitsevissa olosuhteissa. ELY-keskuksen perustelut eivät liity olosuhteisiin tai niiden muuttumiseen, vaan ne koskevat kalakanta-arvioinnissa käytettyjä menetelmiä ja niistä johdettuja arvioita kalakantojen koosta. Kyseisessä laskenta- tai arviointimenetelmien muuttumisessa ei siis ylipäätään ole laissa tarkoitettua olosuhteiden olennaisesta muutoksesta.

Toiseksi aikanaan tehtyyn kalataloudellisen vahinkoarvion laadintaan liittyvät seikat eivät voi olla olosuhteiden olennainen muutos. ELY-keskuksen esittämät väitetyt muutokset Kemijoen poikastuotantoalan, vaelluspoikastuotannon sekä villi-viljelty kertoimen osalta ja näiden perusteella laskettu uusi vahinkoarvio eivät ole laissa tarkoitettuja olosuhteiden olennaisia muutoksia. Oikeudellisesti näissä seikoissa on kyse vahinkoarvion virheellisyyttä koskevista väitteistä. On selvää, ettei olosuhteiden olennaista muutosta koskevan säännöksen nojalla, eikä muutoinkaan, voida ottaa uudelleen käsiteltäväksi oikeusvoimaisesti ratkaistun kalatalousvelvoitepäätöksen ja siihen liittyvän kalatalouskorvauspäätöksen perusteena käytettyjä tosiseikkoja. Vahinkoarvion virheellisyyteen liittyvät väitteet olisi aikanaan tullut esittää asiaa koskevan valitusasian yhteydessä tai mikäli vahinkoarvio olisi myöhemmin katsottu virheelliseksi, olisi asia tullut käsitellä ennakoimattomia seurauksia ja vahinkoja koskevia säännöksiä (3 luvun 21 § sekä 13 luvun 8 §) soveltaen. Päätökset ovat saavuttaneet lainvoiman ja oikeusvoimavaikutus estää päätösten perusteiden eli vahinkoarvion ottamisen uudelleen tarkasteltavaksi. Lisäksi PVOV viittaa vahinkoarvion osalta luvussa 3.1.1 päätöksen oikeusvoimavaikutuksesta esittämäänsä ja hakemuksen virheistä luvussa 4 esittämäänsä.

PVOV katsoo, ettei vahinkoarvion ottaminen uudelleen arvioitavaksi ole miltään osin mahdollista enää tässä vaiheessa. Vahinkoarvion arviointiperusteiden väitetyt virheellisyydet eivät myöskään ole vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos. Olosuhteet eivät ole muuttuneet laissa tarkoitettusti, joten hakemus tulee hylätä.

3.2.4 Yleinen tiedon lisääntyminen ei ole olosuhteiden muutos

Lapin ELY-keskus esittää hakemuksessaan (luku 2.2), että yleisen tietämyksen lisääntyminen monimuotoisuudesta ja kalakantojen luontaisen lisääntymisen merkityksestä monimuotoisuudelle on lain tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos. Hakemuksen mukaan kalalajin tai kalakannan olemassaoloa ei voida varmuudella turvata pelkän kalanviljelyn keinoin ja tarve huomioida perinnöllisen monimuotoisuuden säilyminen on katsottu olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi KHO:n päätöksissä. ELY-keskuksen mukaan Kemijoen kalatalousvelvoitteet perustuvat ajatukseen, että menetetty poikastuotanto pystytään korvaamaan kalanviljelyn ja istutusten keinoin, eikä tämä lähtökohta huomioi riittävästi perinnöllistä monimuotoisuutta. Sen sijaan toimet, jotka mahdollistavat luonnonkierron, tukevat tavoitteita.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

PVOV toteaa, että väitteet kalakantoja koskevan tutkimustiedon lisääntymisestä pitävät varmasti sinänsä paikkansa, sillä kalastoa ja kalakantoja tutkitaan ja seurataan jatkuvasti. Sen sijaan, toisin kuin hakemuksessa esitetään, kalakantoja ja niiden hoitoa koskevan tutkimustiedon lisääntyminen ei itsessään ole vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos.

Vesilain 3 luvun 22 §:n esitöistä ilmenee, että velvoitetta voidaan olosuhteiden olennaisesti muututtua muuttaa vastaamaan muuttuneita olosuhteita. Tutkimustieto mainitaan tässä yhteydessä mahdollisena keinona velvoitteen kehittämiseksi, ei kriteerinä olosuhteiden olennaista muutosta koskevan säännöksen soveltamiselle. Oikeuskäytännössä on omaksuttu säännöksen esitöitä hieman laajentava tulkinta ja annettu tutkimustiedolle merkitystä myös osana olosuhteiden olennaisen muutoksen edellytysten kokonaisarviointia. Hakemuksessa esitetty näkemys tutkimustiedon merkityksestä ei kuitenkaan vastaa säännöksen perusteluista tai oikeuskäytännöstä ilmenevää tulkintaa, sillä hakemuksessa vedotaan yleisesti tutkimustiedon lisääntymiseen viime vuosikymmeninä. On selvää, ettei ELY-keskuksen vetoama yleinen tutkimustiedon lisääntyminen muun muassa lohikalakantojen tuotantokapasiteetista, kalakantojen hoidosta, kalatieratkaisusta taikka yleinen tutkimusmenetelmien kehitys kalaston osalta ole lainsäätäjän tarkoitus huomioiden lain tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos.

Jotta tutkimustiedon lisääntymisessä voi olla kyse vesilaisista tarkoitetusta olosuhteiden olennaisesta muutoksesta, tulee sillä olla selkeä liityntä kyseessä olevaan asiaan. Tämä ilmenee myös ELY-keskuksen viittaamasta KHO:n oikeuskäytännöstä (KHO 29.1.2013 t. 355 ja 356), joissa oli kyse äärimmäisen uhanalaisesta Saimaan järvilohesta. Tapauksen tosiseikat poikkeava merkittävästi nyt kyseessä olevasta tilanteesta. Ensinnäkin päätöksistä käy ilmi, että geneettistä monimuotoisuutta koskevan tutkimustiedon lisääntymiselle on annettu merkitystä osana tapauksen tosiseikkoihin kytkeytyvää kokonaisarviointia, ei itsenäisenä olosuhteiden olennaisen muutoksen kriteerinä. Toiseksi perinnöllistä monimuotoisuutta koskevan tiedon lisääntyminen on katsottu merkitykselliseksi siitä syystä, että se on liittynyt äärimmäisen uhanalaisen lajin säilymiseen tähtääviin toimiin. Tapauksissa oli kyse äärimmäisen uhanalaisen Saimaan järvilohen lisääntymisedellytysten parantamisesta lajin harvoilla jäljellä olevilla esiintymisalueilla. Näin ollen kalakantojen hoitoa koskevan tutkimustiedon lisääntymisellä on ollut suora kytkeä tapauksen erityispiirteisiin ja kyseessä olevaan alalajiin.

Tapauksista ei voida johtaa oikeusohjetta, joka soveltuisi Kemijoen kalatalousvelvoiteasiaan, sillä Kemijoella vastaavaa liityntää äärimmäisen uhanalaista lajin ja sitä koskevan muuttuneen tutkimustiedon välillä ei ole. Itämeren lohikanta ei ole uhanalainen, eikä sen tila ole viime vuosina heikentynyt, mikä ilmenee myös Lapin ELY-keskuksen hakemuksesta. Itämeren lohi lisääntyy useissa muissa joissa, Kemijoella ei ole omaa geneettistä kantaa eikä Kemijoella ole erityistä merkitystä lajin geneettisen diversiteetin säilymisen kannalta. Tällä perusteella voidaan todeta, että voimassa olevan velvoitteen

HPP ASIANAJOTOIMISTO

mukaiset toimenpiteet ovat riittäviä myös geneettisen monimuotoisuuden säilymisen takaamiseksi. Kemijoen istutuksiin käytetään suurelta osin Tornionjoen lohikantaa, joka on nykyisin vahva ja monimuotoinen. Tornionjoen kantaa tullaan käyttämään myös vapaaehtoisissa mäti- ja pienpoikasistutuksissa Ounasjoella. Tornionjoen lohi ei kuitenkaan tarvitse Ounasjokea kannan monimuotoisuutta lisäämään.

Hakemuksessa viitatus paikalliset taimenpopulaatiot ovat säilyneet latvavesien alueella rakentamisesta asti ja siitä huolimatta. Näiden kantojen alkupe- räisyydestä tai puhtaudesta ei myöskään ole mitään tutkimustietoa, ja onkin todennäköistä, että istutukset ovat sekoittaneet niiden perimää vastaavasti kuin muuallakin Suomessa.

Kemijoen tilanteessa tai kalakannoissa ei muutoinkaan ole tapahtunut mitään sellaisia muutoksia tai tullut sellaista uutta tietoa, joka voitaisiin katsoa olo- suhteiden olennaiseksi muutokseksi. Hakemuksen uudet tutkimustiedot ovat yleistasoisia, eikä niillä ole liityntää Kemijoen kalatalousvelvoitteeseen. Ha- kemuksen yleistasoisuutta havainnollistaa muun ohessa Isohaaran osalta hy- vin se, ettei hakemuksessa ole olemassa olevan kahden kalatien osalta esitetty tutkimustietoa eikä hakemus lainkaan perustu näistä kalateistä saatuihin ko- kemuksiin.

Yleisen tietämyksen tai tutkimustiedon lisääntymisessä ei voi olla kyse olo- suhteiden olennaisesta muutoksesta, sillä tällainen tulkinta tarkoittaisi mah- dollisuutta tarkistaa kalatalousvelvoitteet tapauksen tosiseikoista riippumatta vain tutkimustiedon lisääntymisen edellytykseen vetoamalla. Tällaista tulkin- ta säännös ei mahdollista, sillä tarkistaminen on kytketty olennaiseen muu- tokseen kyseistä kalatalousvelvoitetta koskevissa olosuhteissa. Säännöstä koskevassa hallituksen esityksessä todetaan nimenomaisesti, ettei tarkoituk- sena ole kalatalousvelvoitteiden yleisen tarkastamisen käynnistäminen. Ku- ten edellä on selostettu, vesilain 3 luvun 22 §:ssä on kyse poikkeuksesta pää- sääntöön vesitalouslupien pysyvyyden osalta ja säännöksen soveltamiskyn- nystä on lisäksi nostettu 19 luvun 10 §:n yleisen tai tärkeän yksityisen edun edellytyksellä. Tästäkin syystä on selvää, ettei vesilaki mahdollista tulkintaa, jonka perusteella kalatalousvelvoitteiden tarkistaminen tulisi mahdolliseksi käytännössä riippumatta tapauksen tosiseikoista.

Lapin ELY-keskuksen esittämä tulkinta säännöksestä on sikäläkin kestävä- tön, että tutkimustiedon määrä kalastoa ja kalataloutta koskien kasvaa koko ajan, ja näin tulkiten kalatalousvelvoitteen tarkistaminen olisi mahdollista säännöksen nojalla käytännössä jatkuvasti. Tällaista tulkintaa laki ei edellä esi- tetyin perusteiden mahdollista.

On selvää, ettei yhtiön kalatalousvelvoitteen tarkoituksena ylipäätään voi olla Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa viitatus uusien itseään ylläpitävien ka- lakantojen luominen tai luonnonsuojelu laajemmin. Kalatalousvelvoite ase- tetaan vesilain mukaan hankkeen kalataloudelle ja kalastolle aiheuttamien

HPP ASIANAJOTOIMISTO

vahinkojen kompensoimiseksi. Kalatalousvelvoitteella ei voida velvoittaa toimenpiteisiin, joiden tavoitteena on *uusien* kalakantojen luominen. Kalatalousvelvoitteen tavoite ei olekaan luonnonsuojelullinen, vaan kalanhoidollinen, eikä vesilain mukaisessa lupa-asiassa ratkaista luonnonsuojelulain (1096/1996) alaan kuuluvia asioita. Yhtiö toteaa, että ELY-keskuksen hakemuksessa esitetyt geneettisen monimuotoisuuden ja lajisuojelun vaatimukset kuuluvat luonnonsuojelulain soveltamisalan piiriin, ja ne tulee tässä vesilain mukaisessa asiassa jättää huomiotta.

Lisäksi kuten jäljempänä tarkemmin selostetaan, hakemus myös perustuu täysin virheelliseen käsitykseen luonnonkierron aikaansaamisen mahdollisuuksista Kemijoessa. Hakemuksessa esitettyä luonnonkiertoa ei voida saada aikaan suuressa voimatalouskäytössä olevassa joessa, joka on voimakkaasti muutettu ja säännöstelty ja jonka pääuoman alkuperäiset lisääntymisalueet ovat rakentamisen ja porrastamisen myötä hävinneet tai sijaitsevat useamman voimalaitoksen takana. Luonnonkierto, ja siihen mahdollisesti liittyvät edut geneettisen monimuotoisuuden suhteen, ei voi olla perusteena olosuhteiden olennaiselle muuttumiselle siitäkään syystä, ettei sitä yksinkertaisesti voida Kemijoella saavuttaa.

Edellä esitetyn perusteella hakemus tulee hylätä, sillä hakemuksessa esitetyssä yleisessä tiedon lisääntymisessä ei ole kyse vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettua olosuhteiden olennaisesta muutoksesta.

3.2.5 Uiton päättyminen ja kalataloudelliset kunnostukset

Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa (luku 2.3) esitetään, että vesilain tarkoittamia olosuhteiden olennaisia muutoksia Kemijoen osalta olisivat uiton päättyminen, kalataloudelliset kunnostukset ja kalateiden rakentaminen. Hakemuksen mukaan tilanne on olennaisesti parantunut, koska Kemijoen sivujokiin on tehty kalataloudellisia kunnostuksia ja uitto joessa on loppunut. Uitto otettiin aikanaan huomioon vähentämällä velvoitteen perusteena olevasta tuotantoarviosta 10 %.

PVOV toteaa aluksi, etteivät kalataloudelliset kunnostukset ole muuttaneet tilannetta velvoitteen määrittämiseen nähden, sillä velvoitteen tasoa arvioitaessa käytettiin luonnonkosken tuotantoarviota. Uitto otettiin huomioon vasta seuraavassa vaiheessa, eli vähentämällä velvoitteen perusteena olevasta tuotantoarviosta 10 %.

PVOV:n näkemyksen mukaan edellä mainituista muutoksista ainoastaan Kemijoen esitetty muuttuminen kalojen lisääntymisen kannalta merkittävästi paremmaksi voisi teoreettisesti olla vesilain tarkoittamaa Kemijoen olosuhteiden olennaista muuttumista. Uiton loppumisesta huolimatta olosuhteet Kemijoessa eivät kuitenkaan ole muuttuneet. Uiton loppumisella on ollut vaikutusta lähinnä Kemijoen sivujoissa, joissa edellytykset vaelluskalojen lisääntymiselle ovat osin parantuneet. Sen sijaan Kemijoki on edelleen

HPP ASIANAJOTOIMISTO

pääuomastaan allastettu ja lyhytaikaissäädely voimatalousjoki, jossa olosuhteet eivät ole lainkaan suotuisia lohikalojen kutemisen tai pienpoikasten selviämisen kannalta. Lyhytaikaissäädön merkitys on päinvastoin viime vuosina kasvanut, sillä säätövoimaa vaaditaan yhä enenemissä määrin tasapainottamaan tuuli- ja aurinkovoimaan perustuvan sääriippuvaisen tuotannon vaihtelua. Joen voimalatalouskäytön vaikutukset on otettu huomioon myös aikanaan kalatalousvelvoitetta ja korvauksia määrättäessä, sillä jo tuolloin katsottiin, ettei jokialueella ollut mahdollista säilyttää lohikantaa velvoiteistutuksin. Kuten jäljempänä tarkemmin selostetaan, tilanne ei tältä osin ole muuttunut, eikä luonnonkierron saavuttaminen Kemijoella ole nykyisinkään mahdollista. Uiton loppumisesta huolimatta olosuhteet Kemijoella eivät siis ole olennaisesti muuttuneet.

Lisäksi kuten Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosille 2016–2021 mainitaan, uittoväyliä on kunnostettu viimeisten 20–30 vuoden aikana lähemmäs luonnontilaa, mutta etenkin 1970–1980-luvuilla voimassa olleiden periaatteiden mukaisesti kunnostetuilla jokialueilla ei voitu riittävästi huomioida esimerkiksi arvokalojen elinympäristövaatimuksia. Uittoperkausten jokiekosysteemiä muuttava vaikutus oli suurinta pienissä sivujoissa, jotka eivät ole olleet lohen tuotannon kannalta merkityksellisiä. Lisäksi osa uiton vuoksi peratuista koskista on edelleen kunnostamatta. Uiton jäljiltä kunnostetut virtavesikohteet eivät siten täydellisesti vastaa joen luonnontilaa, eikä 10 % palauttamista velvoitteeseen kokonaisuudessaan voida siten perustella. Lisäksi metsä- ja suo-ojituksista, sekä muusta metsätaloudesta aiheutuvat muutokset silta-/tierumpuineen vaikuttavat potentiaalisen poikastuotantoalueen määrään. Todellinen uiton jälkeisistä kunnostuksista seurannut tilanteen parantuminen ei siten kata 100 % aiemmasta 10 %:n veloitteen uittovähennyksestä ja uiton päättymisellä perusteltu veloitteen lisäys olisi siten jotakin 0–10 %:n väliltä. Vielä täyttä 10 %:n lisäystäkin ei voida pitää vesilaissa tarkoitettuna olosuhteiden olennaisena muutoksena.

Isohaaran kalateiden osalta PVOV katsoo, että hakemuksessa esitetyt tiedot kalateiden merkityksestä ja toimivuudesta ovat kaikilta osin puutteellisia. Vaikka kalatiet eivät ole osa yhtiön kalatalousvelvoitetta, ovat ne olennainen osa vallitsevia olosuhteita. ELY-keskus ei ole hakemuksessaan lainkaan esittänyt, miten jo rakennettujen kalateiden rakentaminen on vaikuttanut kalojen nousuun ja vesistöön. Kalateiden toimivuutta ei ole mitenkään huomioitu hakemuksessa esitettyjen vaatimusten perusteluissa ja olosuhteiden olennaisen muutoksen kohdallakin ainoastaan viitataan niiden olemassaoloon. Hakemuksessa ei näin ollen ole osoitettu, että olosuhteet olisivat kalateiden rakentamisen seurauksena olennaisesti muuttuneet.

3.2.6 Istutuspoikasten säilyvyyden ja istutusten kannattavuuden heikentyminen sekä asiaa koskeva uusi tieto

Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa esitetään, että oikeuskäytännössä olosuhteiden muutoksena on pidetty sitä, että velvoiteistutukset eivät ole

HPP ASIANAJOTOIMISTO

toteutettavissa tehokkaasti aiemmilla toimilla. Hakemuksen mukaan Kemijoen velvoiteistutuksilla ei saavuteta odotettuja tuloksia, eikä kalakannoille ja kalastukselle aiheutuneiden vahinkojen kompensointi toteudu riittävästi. Lisäksi hakemuksessa viitataan oikeuskanslerin päätökseen, joka liittyy vaellussiikaistutusten toteuttamiseen.

PVOV toteaa, että hakemuksessa viitattu oikeustapaus (KHO 29.1.2013 t. 365) koski äärimmäisen uhanalaisen järvilohen suojelua. Kemijoella ei ole vastaavaa äärimmäisen uhanalaista lajia, jonka säilyttämisestä ja istutusten merkityksestä asiassa voisi olla kyse. Kuten edellä on selostettu, ei kyseisessä oikeustapauksessa tai oikeuskäytännössä muutoinkaan ole katsottu tiedon lisääntymistä itsessään olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi.

Viitattujen oikeuskanslerin päätösten osalta PVOV viittaa liitteessä 2 tarkemmin selostamaansa ja toteaa, että oikeuskanslerin päätöksiä on ELY-keskuksen hakemuksessa tulkittu ilmeisen väärin. Asia oli ajankohtainen 2000-luvun alkuvuosina ja koski vaellussiikaistukkaiden kokoa. Kalatalousviranomaisten kanssa käytyjen neuvottelujen myötä PVOV ja Kemijoki Oy päättivät, että velvoiteistukkaiksi kasvatettavan vaellussiian tuotannossa tavoitteeksi asetetaan kymmenen senttimetrin keskimitta, mikä myös sittemmin vahvistui kalaistutusten kehittämistyöryhmän (Työryhmämuistio MMM 2004:6) suositusten mukaiseksi pituudeksi siikaistukkaille. Tavoite on saavutettu Kemijoella vuodesta 2001 alkaen lähes joka vuosi ja ylitetty useana vuotena. Oikeuskanslerin päätöksillä ei liityntää tai merkitystä arvioitaessa olosuhteiden olennaisen muutoksen edellytyksiä.

Istutusten tuloksellisuuden ja hakemuksessa viitatus vilji/viljelty -kertoimen osalta PVOV toteaa, että nämä ELY-keskuksen väitteet koskevat kalatalousvelvoitteen perusteena olevan vahinkoarvion laskennassa käytettyjä tietoja. Kuten edellä on selostettu, vahinkoarvion väitetyt virheet eivät ole vesilaisissa tarkoitettu olosuhteiden olennainen muutos.

ELY-keskuksen hakemuksessa istutuksen tuloksellisuudesta esitetyt väitteet ovat lisäksi virheellisiä. PVOV viittaa tältä osin luvussa 4.6 ja liitteessä 2 esittämäänsä ja toteaa lyhyesti tässä seuraavaa. Kemijoen nykyistä velvoitetta määritettäessä oli lähtökohtana, että laitospoikanen selviytyy merellä huomattavasti nopeammin kuin luonnonpoikanen, ja tämän vuoksi istutusmääräksi asetettiin 1,6 kertaa menetetty poikastuotanto. Hakemuksen mukaan kertoimen tulisi olla 2,5–3,0.

PVOV toteaa, että hakemuksessa esitetty kerroin edustaa tarkkailutulosten valossa vuosittaisen vaihtelun ylälaitaa. Istutusten, kuten luonnonpoikasten, välillä on suuria vuosittaisia vaihteluja selviytymisessä. Arvioiden tulisi tästä johtuen perustua aina pidemmän ajanjakson tarkasteluun ja tavanomaisiin vuosiin. Lapin ELY-keskuksen hakemuksen perusteena olevat tarkastelut vilji-viljelty-kertoimesta on tehty aikana, jolloin sekä villien että viljeltyjen vaelluspoikasten selviytyminen on ollut tähänastisen seurantajakson aikana

HPP ASIANAJOTOIMISTO

kaikkein alhaisimmalla tasolla. Tästä syystä kertoimen arvo muodostuu korkeaksi. *Erittäin merkittävää asiassa on, että villien ja viljeltyjen poikasten eloonjäännin eroavaisuudesta tehdyt uusimmat arviot ovat muuttuneet aivan ratkaisevasti.* Viimeisimpien Itämeren lohi- ja meritaimentyöryhmän (”WGBAST”) laatimien raporttien (”WGBAST-raporttien”) (2018 ja 2019) mukaan ero on lähes merkityksättömän pieni, eikä missään tapauksessa sellaista suuruusluokkaa, johon hakemus perustuu. Itse asiassa näiden edellä mainittujen uusimpien arvioiden mukaan nykyisen velvoitteen mukainen kerroin 1,6 on pikemminkin yli- kuin aliarvio. Saman suuntaisia tuloksia on saatu myös viime vuosien tarkkailutuloksista.

Edellä esitetyn perusteella hakemus tulee hylätä, sillä hakemuksessa esitetyissä istutusten tuloksellisuuteen liittyvissä seikoissa ei ole kyse vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitetusta olosuhteiden olennaisesta muutoksesta. Hakemuksessa esitetyt arviot istukkaiden selviytymisestä ovat lisäksi olennaisesti virheellisiä.

3.2.7 Kansainväliset ja kansalliset säädökset ja ohjelmat

Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaan uudet kansalliset ja kansainväliset velvoitteet ja strategiat edellyttävät, että rakennetuilla joilla huolehditaan vaelluskalojen palauttamiseen liittyvistä tavoitteista. Tämä on lisännyt tarvetta tarkastella erilaisia ratkaisumalleja kalojen luonnollisen lisääntymiskieron palauttamiseksi myös velvoitteiden toimeenpanossa. Hakemuksessa viitataan muun muassa kalastuslakiin (379/2015), Euroopan unionin vesipolitiikan puitedirektiiviin (2000/60/EY, ”vesipuitedirektiivi”) ja vesienhoitosuunnitelmiin, kansalliseen kalatiestrategiaan ja lohi- ja meritaimenstrategiaan.

Oikeuskäytännössä on vakiintuneesti katsottu, että soft law -lähteille voidaan antaa tiettyä painoarvoa. Olosuhteiden olennaista muutosta koskevassa oikeuskäytännössä strategioille on annettu painoarvoa osana harkintaa, mutta näissä tapauksissa on ollut kyse äärimmäisen uhanalaista lajia koskevista päätöksistä. Ensinnäkin Kemijoen olosuhteet poikkeavat merkittävästi hakemuksessa mainituista tapauksista, sillä Kemijoella ei ole vastaavaa erityisen uhanalaista kantaa. Toiseksi KHO:n oikeuskäytännöstä ei voida tehdä sellaista johtopäätöstä, että strategioissa tehtyjä yleisiä linjauksia voitaisiin käyttää päätösten tai olosuhteiden olennaisen muutoksen perusteena. Yksilön oikeuksiin ja velvollisuuksiin puuttumisen tulee aina perustua lainsäädäntöön, eikä erilaisten tahojen laatimilla strategioilla tai vastaavilla asiakirjoilla voida ohittaa laissa säädettyjen edellytysten arviointia. Strategiat ja niissä esitetyt osin hyvin kiistanalaisetkin näkökohdat eivät siis voi olla vesilain tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos.

Myöskään vesipuitedirektiivistä tai vesienhoitosuunnitelmista ei ole johdettavissa perusteita sille, että olosuhteet olisivat Kemijoella olennaisesti muuttuneet. Edellä todetusti säännöksestä ja sen esitöistä ilmenevästi

HPP ASIANAJOTOIMISTO

olosuhteiden olennaisella muutoksella on tarkoitettu tosiasiallisia luonnonolosuhteissa tarkoitettuja muutoksia, eikä tulkintaa edes säännöksen soveltamiskäytäntö huomioon ottaen voida laajentaa tarkoittamaan sääntelyssä tai ohjelmissa tapahtuneita yleisen tason muutoksia.

Toiseksi vesipuitedirektiivi, siinä asetettu hyvän (saavutettavissa olevan) tilan tavoite tai vesienhoito-ohjelma ei edellytä voimassa olevan velvoitteen muuttamista eikä kalateiden rakentamista. PVOV viittaa tältä osin liitteessä 7 esittämäänsä ja toteaa asiasta lyhyesti seuraavaa.

Vesipuitedirektiivin mukaisesti vedet jaetaan vesimuodostumiksi. Tässä asiassa on kyse Ala-Kemijoen vesimuodostumasta Kemijoen alaosassa, jossa on viisi vesivoimalaitosta: Valajaskoski, Petäjaskoski, Ossauskoski, Taivalkoski ja Isohaara. Joki on kokonaan porrastettu eli joen putouskorkeus on keskitetty voimalaitoksiin. Tämä on toteutettu pääosin nostamalla vedenkorkeutta ylävirran puolella ja osittain perkaamalla alapuolista uomaa. Silloin, kun voimalaitosten juoksutus on nolla, alemman laitoksen ylävesi on sama kuin ylemmän laitoksen alavesi. Voimalaitosten rakentaminen on muuttanut alkuperäisen jokivesimuodostuman järvimäisten altaiden muodostumaksi ketjuksi. Virtausnopeudet ovat voimalaitoksen suurillakin juoksutuksilla suhteellisen pieniä, joten varsinaisia koskihabitaaatteja ei käytännössä enää ole. Kemijoen pääuoman onkin nimetty direktiivissä tarkoitetuksi voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi, jolle on direktiivin mukaisesti määriteltävä omat vertailuolosuhteet ja luokkarajat.

Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailuolosuhteita ei kuitenkaan määritellä jokien ja järvien tapaan ns. tyyppikohtaisilla häiriintymättömän veden olosuhteilla, vaan kukin voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on tavallaan oma tyyppinsä, jolle tulee määrittää omat vertailuolosuhteet. Kunkin voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailuolosuhteiden ns. maksimi ja hyvä potentiaali tulee voida saavuttaa sellaisissa fyysisissä olosuhteissa, joiden aikaansaamisesta ei aiheudu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle, kuten vesivoiman tuotannolle.

Toisen vesienhoitokauden (2016–2021) vesienhoitosuunnitelmassa ELY-keskus on luokittanut Kemijoen alaosan vesimuodostuman, Ala-Kemijoki, ”tydyttävään saavutettavissa olevaan ekologiseen tilaan” ja Kemijoen yläosan, Keski-Kemijoki ”hyvään saavutettavissa olevaan ekologiseen tilaan”. Pääuoma luokitteisi hyvään saavutettavaan tilaan vedenlaadun, biologisten laatu-tekijöiden tilan ja mahdollisten pääuoman laatua parantavien hydromorfologisten toimenpideyhdistelmien vaikutusten osalta. Kemijoen pääuoma Rovaniemeltä alavirtaan on kuitenkin luokiteltu tyydyttävään saavutettavissa olevaan tilaan. Tyydyttävän tilan luokitus perustuu Suomen voimakkaasti muutetun ohjeen lisävaatimukseen tärkeille vaelluskalavesistöille. Ohjeen mukaan merkittävässä vaelluskalavesistöissä vesimuodostuma ei olisi tavoitteessaan, ellei teknistaloudellisia toteuttamiskelpoisia toimenpiteitä, joilla päästään kestäväan luontaisesti lisääntyvään kalakantaan, ole tehty. Nämä

HPP ASIANAJOTOIMISTO

toimenpiteet eivät kuitenkaan saa aiheuttaa merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle. Merkittävä vaelluskalavesistö on vesistö, johon on mahdollista aikaansaada kestävä luontaisesti lisääntyvä vaelluskalakanta.

PVOV katsoo liitteessä 7 tarkemmin perustellusti, että myös Ala-Kemijoen tulisi todellisuudessa luokitua hyvään saavutettavissa olevaan ekologiseen tilaan ja että luokitusta tulisi tältä osin muuttaa kolmannen kauden vesienhoitosuunnitelmassa.

Ensinnäkin seurantatulosten perusteella Ala-Kemijoen veden fysikaalis-kemiallinen laatu on erinomainen. Ala-Kemijoen kalastossa merellisten vaelluskalojen, lähinnä lohi ja meritaimen, jokivaiheen ikäluokat puuttuvat käytännössä kokonaan ja muidenkin ikäluokkien esiintyminen on suhteellisen vähäistä. Kalastustiedustelujen perusteella saalis on kuitenkin hyvällä tasolla, joten paikalliskalaston tilan voisi olettaa olevan kohtalaisen hyvä. Vesipute-direktiivin sanallisten määritelmien mukaan vesimuodostuma on tyydyttävässä tilassa vielä, kun kohtalaisen suuri osa tyypille ominaisista kalalajeista puuttuu. Seurantatulosten perusteella Kemijoen kalaston tilan voidaan siis arvioida olevan tyydyttävä *subteessa luonnon* jokivesimuodostumaan. Nyt kyse on kuitenkin voimakkaasti muutetusta vesimuodostumasta, jonka tavoitetilaa eroaa luonnonjokivesistä. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman hyvä saavutettavissa oleva tila vastaa enintään luonnonmukaisen joen tyydyttävää tilaa. Tyydyttävässä tilassa kohtalaisen suuri osa tyypille ominaisista kalalajeista voi puuttua. Muutamien kalalajien puuttuminen tai vähäinen esiintyminen voidaan katsoa kohtalaiseksi määräksi Kemijoen kalastossa, joten sanallisiin määritelmiin vertaamalla Ala-Kemijoki luokituu hyvään saavutettavissa olevaan tilaan.

Toiseksi tarkastelu osoittaa, että sellaista toimenpideyhdistelmää, jolla ei aiheuteta merkittävää haittaa tärkeälle käytölle ja joka mahdollistaisi vaelluskalojen luontaisesti lisääntyvän kannan syntymisen Ala-Kemijoen vesimuodostumaan ja Ala-Kemijokeen laskeviin sivujokiin (Ounasjoki), ei ole olemassa. Kemijoki ei ole Suomen voimakkaasti muutetun ohjeen määritelmän mukaisesti merkittävä vaelluskalajoki. Kemijoelle ei ole mahdollista saada aikaan luontaisesti lisääntyvää vaelluskalakantaa ja teknistaloudellisesti toteuttamiskelpoiset toimenpiteet on Kemijoella tehty. Isohaaran osalta on lisäksi huomattava jo nykyisin olemassa olevat kaksi kalatietä.

Edellä esitetyn perusteella hakemus tulee hylätä, sillä strategioissa ja säännösmuutoksissa ei ole kyse vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitetusta olosuhteiden olennaisesta muutoksesta. Mikäli nyt kyseessä olevassa asiassa luokitus katsottaisiin vastoin yhtiön esittämää merkitykselliseksi, tulee asiaa ratkaistaessa Ala-Kemijoen tilaluokaksi katsoa sen todellista tilaa vastaava hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

3.2.8 Nykyisin tiedossa olevien kalatieratkaisujen ja erilaisten tukitoimenpiteiden käyttömahdollisuudet

Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa esitetään, että mahdollisuus hoitaa kalakantoja aiempaa paremmin on katsottu olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi viimeaikaisessa oikeuskäytännössä (KHO 2004:98). Hakemuksen mukaan rakennettujen jokien kompensaatio on painottunut Suomessa kalaisutuksiin, kun muissa Keski- ja Pohjois-Euroopan maissa painotus on ollut kalateiden rakentamisessa. Hakemuksessa esitetään, että parhaimmillaan kalateilla voidaan päästä 95–100 %:n tehokkuuteen nousevien lohien määrässä. Hakemuksessa viitataan myös Askel Ounasjoelle hankkeeseen ja Isohaaran kalateihin. Hakemuksen mukaan Kemijoen kalatalousvelvoitepäätöksessä asiaa ei ole ratkaistu lopullisesti, vaan veloitteeseen on jätetty sen muuttamisen mahdollistama varaus.

PVOV toteaa, että vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisena olosuhteiden olennaisen muutoksen arvioinnissa voidaan osana kokonaisarviota ottaa huomioon tutkimustiedon lisääntyminen. Hakemuksessa esitetyt perustelut liittyvät yleisesti kalastoa ja sen hoitoa koskevien menetelmien muuttumiseen. Kuten edellä on tarkemmin selostettu, tällainen yleinen tutkimustiedon lisääntyminen ei ole lain tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos. Ratkaisussa KHO 2004:98 olosuhteiden muuttuminen liittyi ensisijaisesti vedenlaadun parantumiseen ja sen mahdollistamaan kalakantojen parempaan hoitoon. Sen perusteella ei voida katsoa, että kalatieratkaisujen ja tukitoimien kehittyminen itsessään tarkoittaisi olosuhteiden olennaisesti muuttuneen.

Kuten jäljempänä tässä muistutuksessa tarkemmin selostetaan, ELY-keskuksen hakemuksessa esittämät esimerkiksi kalateiden 95–100 %:n tehokkuuksista ovat yksittäistapauksia maailmalta ja täysin Kemijokea poikkeavissa olosuhteissa saavutettuja. Kirjallisuuden tarkempi tarkastelu osoittaa, ettei kalatieratkaisuilla päästä hakemuksessa esitettyihin nousutehokkuuksiin eikä kalojen nousua useamman voimalaitoksen takana sijaitseville lisääntymisalueille voida kalatieratkaisuin järjestää.

Hakemuksessa ohitetaan täysin Isohaaran kaksi olemassa olevaa kalatietä. Isohaaraan on rakennettu vuonna 2012 uusi kalatie osana viitattua Askel Ounasjoelle II -hanketta. Tämän kalatien suunnittelussa on ollut saatavilla uusin tietämys ja mukana ELY-keskuksen parhaat asiantuntijat. Hakemuksessa ei kuitenkaan esitetä mitään nousuprojekteja tai muutakaan vertailtavissa olevia tietoja tältä uudelta kalatieltä, vaan esitetään prosenttilukuja Yhdysvalloista ja Euroopasta täysin erityyppisistä olosuhteista. Hakemuksen perusteella ei voida arvioida, miten uuden kalatien rakentaminen on vaikuttanut Kemijoen olosuhteisiin.

KHO:n velvoitepäätös on lainvoimainen, eikä vesitalousluvassa ole määrätty päätöksen tarkistamisesta. ELY-keskuksen lainaamassa päätöksen kohdassa ei ole kyse asian jättämisestä myöhemmin päätettäväksi vaan siitä, että

HPP ASIANAJOTOIMISTO

päätöksessä on määrätty kertakaikkisesti korvattavaksi rahakorvauksin se osuus haitasta, jonka kompensointia hoitotoimin ei katsottu mahdolliseksi. Näin ollen kyse ei ole hakemuksessa väitetystä velvoitteen muuttamiseksi jätetystä varaumasta vaan päinvastoin siitä, että kyseisiltä osin haitat on korvattu kertakaikkisesti ja täysmääräisesti.

Edellä esitetyn perusteella hakemus tulee hylätä, sillä hakemuksessa esitetyssä yleisen tiedon lisääntymistä koskevissa seikoissa ei ole kyse vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitetusta olosuhteiden olennaisesta muutoksesta.

3.2.9 Yhteenveto väitetyistä olosuhteiden olennaisista muutoksista

Hakemuksessa on pyritty hyvin moninaisin argumentein perustelevaan, miten Kemijoella olisi käsillä olosuhteiden olennainen muutos. Lapin ELY-keskuksen perusteluissa ei kuitenkaan ole kyse vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitetusta olosuhteiden olennaisesta muuttumisesta Kemijoella. Hakemuksessa esitetyt perusteet liittyvät pääasiallisesti yleisen yhteiskunnallisen ja tieteellisen tietämyksen lisääntymiseen, eikä niillä ole liityntää nyt kyseessä olevaan Kemijoen kalatalousveloitteeseen.

Hakemuksessa esitettyjen Kemijokea koskevien fyysisten muutosten, eli uiton loppumisen ja Isohaaran kalateiden, osalta kyse voisi periaatteessa olla olosuhteiden olennaisesta muutoksesta. Uiton osalta on kuitenkin todettava, ettei sen loppuminen ole juurikaan muuttanut olosuhteita Kemijoen pääuomassa eikä se ole vaikutuksiltaan niin merkittävä, että kyse voisi olla olosuhteiden olennaisesta muutoksesta. Isohaaran kalateiden osalta hakemuksessa ei ole esitetty mitään tietoja siitä, miten kalatiet toimivat, miten niiden vaatimukset suhteutuvat hakemuksessa vaadittuihin nousutehokkuuksiin eikä muutoinkaan perusteltu, millä tavoin kalatiet ovat muuttaneet olosuhteita. Näin ollen olosuhteet eivät ole muuttuneet vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitetulla tavalla.

Hakemuksessa on kyse siitä, että ELY-keskus pitää kalatalousveloitteen perusteena olevaa vahinkoarviota virheellisenä. Vahinkoarvion väitetty virheellisyys ei kuitenkaan ole laissa tarkoitettu olosuhteiden muutos eikä sitä muutoinkaan voida ottaa uudelleen arvioitavaksi. Lisäksi jäljempänä selostetusti ELY-keskuksen hakemus perustuu olennaisesti virheellisiin arvioihin Kemijoesta ja sen poikastuotannosta.

3.2.10 Yhteiskunnallinen merkitys

Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaan toimenpiteitä ja vastuunkantoa vaelluskalakantojen palauttamiseksi niiden luonnolliseen elinympäristöön tukevat yhteiskunnan arvostusten muutokset ja ekosysteemipalvelujen säilyttämisen periaatteet ja näihin liittyvä itseisarvo. Hakemuksen mukaan vapaa-ajankalastuksen merkitys on lisääntynyt ja yhä useammalle virkistyskalastajalle on tärkeää luontaisesti lisääntyvien kalojen pyytäminen. Velvoitehoidon vaikuttavuutta parantamalla turvataan tai parannetaan merialueen kalastajien

HPP ASIANAJOTOIMISTO

saaliita. Hakemuksella tavoitellaan luontaisen lisääntymisen palauttamista ja perinnöllisen monimuotoisuuden tukemista, mutta myös lajien virkistysellistä ja taloudellista hyödyntämistä.

Hakemuksen perusteella ei ole selvää, pyrkikö hakija tässä kohdin perustelemaan olosuhteiden olennaista muuttumista vai yleisesti hakemusta. Selvyyden vuoksi yhtiö toteaa, etteivät hakemuksessa esitetyt yhteiskunnan arvojen muutokset ole vesilaissa tarkoitettu olosuhteiden olennainen muutos. Yhteiskunnallisille arvostusten muutoksille ei ole vesilaissa, sen esitöissä, eikä keskeisessä oikeuskäytännössä annettu itsenäistä painoarvoa olosuhteiden olennaisen muutoksen osana. Lisäksi vallan kolmijako-opin mukaisesti mahdollisten yhteiskunnallisissa arvostuksissa tapahtuneiden muutosten tulee vaikuttaa lainsäädännön uudistusten kautta, eikä niihin vedoten voida ohittaa voimassa olevaa lainsäädäntöä. PVOV toteaa, että yhteiskunnallisten arvojen muutos ei ole sellainen seikka, jolla olisi oikeudellista merkitystä arvioitaessa vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisen olosuhdemuutoksen käsillä oloa.

Lisäksi hakemuksessa esitetyt yhteiskunnalliset näkemykset keskittyvät ainoastaan kalatalousetuun ja ovat siltäkin osin hyvin yksipuolisia. Hakemuksesta puuttuu kokonaisuudessaan intressivertailu sekä kustannus-hyöty-analyysi, joten esitetyt väitteet jäävät yleiselle tasolle ja perustelematta. Kuten muualla tässä muistutuksessa tuodaan esiin, hakemuksen tavoitteita luonnonkierrosta ei voimatalouskäytössä olevalla Kemijoella ole mahdollista saavuttaa. Hakemuksessa esitetty arvio siitä, ettei kalastukseen (virkistys- ja ammattikalastus) jouduttaisi merkittävin rajoituksin puuttumaan, on myös epärealistinen. Hakemus tulee puutteellisenä ja virheellisenä hylätä.

3.3 Vesilaissa ei ole muutakaan säännöstä, jonka perusteella Lapin ELY-keskuksen hakemus voitaisiin käsitellä

Edellä jo mainitusti PVOV katsoo, ettei voimassa olevassa lainsäädännössä ole säännöstä, jonka nojalla Lapin ELY-keskuksen hakemus Isohaaran voimalaitoksen kalatalousvelvoitteen muuttamiseksi voitaisiin pätevästi käsitellä. Kuten edellä on jo tuotu ilmi, hakemus koskee suurelta osin lajeja, jotka on aikanaan jokialueen osalta täysimääräisesti kompensoitu korvauksin. Lainsäädännössä ei ole säännöstä, jonka nojalla näihin korvauksiin voitaisiin enää jälkikäteisesti puuttua, joten päätökset nauttivat oikeusvoimaa, eikä korvausten perusteena olevia vahinkoja voida enää jälkikäteen vaatia uudelleenkompensoitavaksi.

Myös Isohaaran voimassa olevan kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevan vaatimuksen tulee perustua lainsäädäntöön. Lapin ELY-keskus on hakemuksessaan viitannut ainoastaan vesilain 3 luvun 22 §:ään ja katsonut, että olosuhteet ovat muuttuneet säännöksessä tarkoitettulla tavalla olennaisesti. PVOV viittaa säännöksen soveltamisesta edellä lausumaansa ja katsoo, ettei Isohaaran voimalaitoksen osalta ole kyse säännöksessä tarkoitetuissa

HPP ASIANAJOTOIMISTO

olosuhdemuutoksista. Hakemusta ei voida siten perustaa kyseiseen lainkohaan ja se tulee hylätä.

PVOV katsoo, ettei voimassaolevaan lainsäädäntöön sisälly mitään muutaakaan säännöstä, jonka nojalla Isohaaran kalatalousvelvoitteen muuttamista koskeva Lapin ELY-keskuksen hakemus voitaisiin tutkia.

ELY-keskuksen hakemuksen perusteella kalatalousviranomaisen on tyytyväisenä Isohaaran voimavarojen voimassaolevaan kalatalousvelvoitteeseen mm. istutusten tuloksellisuuden osalta. Tässä tapauksessa kyseeseen voisi mahdollisesti tulla vesilain 3 luvun 22 §:n 1 momentin toinen virke, jonka mukaisesti *kalataloudellisesti epätarkoituksenmukaiseksi* osoittautunutta velvoitetta voidaan tarkistaa, jos velvoitteen kalataloudellista tulosta voidaan parantaa sen toteuttamiskustannuksia merkittävästi lisäämättä. Nykyisessä muodossaan Lapin ELY-keskuksen hakemusta ei voida kuitenkaan käsitellä kyseisen lainkohdan nojalla, sillä säännökseen on asetettu luvanhaltijan oikeusturvaksi toimenpiderajoituksia koskeva kustannusrajoitus. Jäljempänä tässä muistutuksessa yksilöidään vielä tarkemmin hakemuksessa vaadittujen toimenpiteiden kustannukset ja perustellaan niiden kohtuuttomuus, mutta jo tässä vaiheessa voidaan todeta hakemuksen mukaisten toimenpiteiden olevan moninkertaiset voimassa olevaan velvoitteeseen nähden. Vesilain 3 luvun 22 §:n 1 momentin toisen virkkeen nojalla ei siten voida käsitellä ELY-keskuksen kustannuksiltaan huomattavaa hakemusta.

Hakemuksessa vaadituissa muutoksissa on keskeisiltä osin kyse uusien kalatalousvelvoitemääräysten antamisesta. Uusia kalatalousvelvoitemääräyksiä ei kuitenkaan voida määrätä nyt vireillä olevassa menettelyssä, vaan niihin sovelletaan 3 luvun 21 §:n 1 momentin 2) -kohtaa. Kyseistä säännöstä ei kuitenkaan voida nyt kyseessä olevassa asiassa soveltaa, sillä velvoitemääräyksistä aiheutuisi 3 luvun 21 §:n 3 momentissa kielletty hankkeesta saatavan hyödyn sanottava väheneminen. Mikäli hakemus kuitenkin käsiteltäisiin kyseisen lainkohdan nojalla, tulee edunmenetykset 3 luvun 21 §:n mukaisesti määrätä hakijan korvattavaksi.

4 Hakemus perustuu virheellisiin tietoihin

ELY-keskus perustelee hakemustaan velvoitteen määräämisen jälkeen tapahtuneilla olosuhteiden olennaisilla muutoksilla. Edellä tässä muistutuksessa on esitetty, miksi oikeudelliset edellytykset hakemuksen käsittelylle vesilain olosuhteiden olennaisen muutoksen tai muunkaan säännöksen nojalla eivät täyty.

Edellä esitettyjen oikeudellisten seikkojen lisäksi hakemus perustuu virheellisiin tietoihin jokien ominaispiirteistä, kalastosta ja kalataloudellisista toimenpiteistä. ELY-keskuksen mukaan tavoitteena on luonnonkierron aikaansaaminen ja hakemusta perustellaan sillä, että esitetyllä uudella velvoitteella saadaan aikaan kustannus-hyötysuhteeltaan parhaimmat ratkaisut.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Seuraavissa kappaleissa perustellaan, miksi hakemuksessa asetettujen tavoitteiden saavuttaminen on mahdotonta ja mistä ELY-keskuksen arvioiden virheellisyys johtuu. Yhtiö viittaa lisäksi liitteeseen 2.

4.1 Kemijoki poikkeaa hydrologis-morfologisilta ominaispiirteiltään Tornionjoesta

Lapin ELY-keskus on hakemuksessaan katsonut, että Kemijokea tulisi verrata Tornionjokeen. Tätä on perusteltu sillä, että Tornionjoki vastaa Pohjanlahden pohjoisosiin laskevista joista parhaiten Kemijokea. Lisäksi hakemuksessa todetaan, että ominaisuudet huomioiden luonnontilaista Kemijokea voidaan perustellusti pitää vähintään Tornionjoen kaltaisena lohijokena.

Tältä osin PVOV toteaa, että nykyistä velvoitetta määrittäessä tarkasteltiin useamman joen poikastuotannosta ja kuolevuuksista saatua tietoa. Myös kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES²) mallinnus sisältää nyt kaikki Pohjanlahteen laskevat lohijoet. Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa lähtötietojen perusteeksi on kuitenkin otettu näistä vain laskennallisesti suurimman hehtaarituoannon omaava Tornionjoki, jonka tuotantoarvioissa ICES-raporttienkin mukaan on eniten epävarmuutta. Hakemuksen perustaminen ainoastaan yhden joen tietoihin, joissa on merkittävää epävarmuutta, on jo itsessään kyseenalaista. Sen lisäksi Tornionjoen ja Kemijoen hydrologis-morfologisten ominaispiirteiden vertailu ei ylipäätään tue Lapin ELY-keskuksen esittämää väitettä jokien samankaltaisuudesta: jokien tarkempi tarkastelu osoittaa, että Tornionjoki ja rakentamaton Kemijoki eroavat merkittävästi toisistaan hydrologisten ja morfologisten ominaisuuksien suhteen, ja näillä eroavaisuuksilla on keskeinen merkitys lohikalojen elinympäristöihin, niiden laajuuteen ja sen myötä poikastuotantokykyyn.

Jokien kaltevuus vaikuttaa koskialueiden määrään ja laatuun ja valuma-alueen järvisyys alivirtaamien suuruuteen. Alivirtaama vaikuttaa puolestaan suoraan vaelluskalojen eri-ikäisten jokipoikasten käytettävissä olevan elinympäristön laajuuteen ja laatuun ja on siten määräävä tekijä joen poikastuotantokyvyn kannalta. Tärkeimmät alivirtaamiin vaikuttavat tekijät ovat valuma-alueen järvisyys ja valuma-alueen koko. Järvisyyden kasvu kahdella prosenttiyksiköllä lisää keskialivalumaa 20–35 %.

Kemijoen vesistön järvisyys ennen tekojärvien rakentamista on ollut Taivalkoskella 2,9 %, Kemijärvellä 2,0% ja Kemihaarassa 0,7%. Tornionjoki ja erityisesti sen Ruotsin puoleinen osa, joka muodostaa noin 60 % joen valuma-alueesta, on merkittävästi Kemijokea järvisempi. Tornionjoen järvisyys Kukkolankoskella ja Pellossa on 4,6 %, Muonionjoen Muoniossa 3,5 %, ja Kaaresuvannossa 3,4 %. Ruotsinpuoleisen Tornionjoen yläosan järvisyys on peräti 8,4 % ja Lainionjoenkin 4,7 %. Näin merkittävät erot järvisyydessä tarkoittavat sitä, että vaelluskalojen poikasvaiheiden kannalta kriittiset elinympäristömuutokset ovat alivirtaamakaushina Tornionjoessa huomattavasti vähäisempiä kuin Kemijoessa.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Suurin ero Kemijoen ja Tornionjoen välillä on niiden kaltevuudessa. Kemijoen vesistöissä Lokka ja Porttipahta ovat hieman alle 250 metriä meren pinnan yläpuolella ja myös Ounasjoen ja Kemijoen latvavedet ovat samoilla korkeuksilla. Tornionjoella ja Muonionjoessa lohen on todettu nousevan alueille, jotka ovat yli 450 metriä meren pinnan yläpuolella. Keskimääräisen jokikaltevuuden kasvaessa virtausnopeudet joessa kasvavat, jolloin virtavesikuituisille kaloille löytyy enemmän ja paremmin soveltuvia poikaselinympäristöjä.

Tornionjoen ja Kemijoen pituusleikkauksia (Kemijoki ennen rakentamista) vertaamalla saadaan tarkempi kuva siitä, miten joet eroavat kaltevuuden ja koski-/niva-alueiden suhteen. Tornionjoki-Muonionjoen keskikaltevuus on 0,9 m/km ja Kemijoen sekä sen merkittävien sivujokien 0,6 m/km. Joen keskikaltevuus näyttää korreloivan hyvin sekä koskialueiden suhteellisen määrän, että näiden koskialueiden keskikaltevuuden kanssa. Tornionjoki-Muonionjoella koskimaisia alueita on 68 % jokipituudesta, kun niitä Kemijoen joella on vain 56 %. Tornionjoen Ruotsinpuoleisen osan keskikaltevuus on 1,3 m/km, Lainionjoen 2,3 m/km ja Tornionjoen yläosan Rautasjoen 2,7 m/km. On ilmeistä, että näissä joissa koskimaisien alueiden osuus jokipituudesta on suurempi kuin loivemmissa Kemijoen latvavesissä.

Yhteenvedona voidaan todeta, että toisin kuin hakija esittää, Tornionjoki poikkeaa hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan merkittävästi rakentamattomasta Kemijoen joesta. Tarkastelun perusteella Tornionjoessa on noin 30 % enemmän koskimaisia alueita ja niiden laatu on parempi. Tornionjoessa on siten lohen poikastuotannon kannalta selvästi Kemijokea otollisemmat olosuhteet ja sen poikastuotantokyky on näin ollen suurempi.

Edellä esitetyn perusteella Kemijokea ei voida verrata Tornionjokeen ja hakemus, joka perustuu yksinomaan Tornionjoen poikastuotantopotentiaaliin, on lähtökohdiltaan virheellinen ja tulee hylätä.

4.2 Vaelluspoikastuotannon määrittely hakemuksessa

Hakemuksessa on esitetty, että nykyinen Kemijoen kalatalousvelvoite on lohen ja meritaimenen osalta perustunut virheelliseen arvioon Kemijoen todellisesta poikastuotannosta. Hakemuksen mukaan ICES:n alla toimivan Itämeren lohi- ja meritaimentyöryhmän (eli WGBAST työryhmän) piirissä kehitetty Itämeren lohikantamallin ja sen taustalla olevien tutkimusten perusteella Kemijoen poikastuotanto olisi ollut nykyisen velvoitteen pohjana olevaa arviota merkittävästi suurempi.

Kuten tässä muistutuksessa aiemmin on perusteltu, vahinkoarvion perusteisiin ei ylipäätään voida enää puuttua eikä virheelliseksi väitetty vahinkoarvio ole vesilain tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos. Yhtiö ottaa kuitenkin seuraavassa selvyyden vuoksi kantaa myös hakemuksessa esitetyn vaelluspoikastuotantoarvion virheellisyyteen.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Lisäksi yhtiö toteaa, että hakemus ei perustu, toisin kuin siinä väitetään, uusimpaan tietoon. Hakemuksen perusteena olevat raportit ovat vuodelta 2014 ja niissä olevat ICESin kanta-arviot vuodelta 2013. Hakemus on jätetty maaliskuussa 2017, joten hakijan käytettävissä olisivat olleet vastaavat ICESin raportit ainakin vuosilta 2015 ja 2016 sekä hakemuksen täydennysten ajankohta (lokakuu 2019) huomioiden ICESin vuoden 2019 toukokuussa julkaistu raportti. Hakemus ei siis edusta uusinta tietoa ja sen hakemuksen perusteena olevat tiedot ovat keskeisiltä osin vanhentuneet ja monelta osin muuttuneet.

4.2.1 Vahinkoarviota ei voida määrittää perustuen teoreettiseen maksimipotentialiin

Lapin ELY-keskus lähtee hakemuksessaan periaatteesta, jonka mukaan lohien kompensaatiotaso tulisi määrittellä ns. potentiaalisen poikastuotantokapasiteetin (PSPC = Potential Smolt Production Capacity) perusteella. Potentiaalisella poikastuotantokapasiteetilla tarkoitetaan pitkän aikavälin vaelluspoikastuotantoa tilanteessa, jossa lohikantaa ei kalasteta lainkaan. Se edustaa toisin sanoen teoreettista tilannetta, jossa ihmisen vaikutus on suljettu kokonaan pois. Potentiaalisesta poikastuotantokapasiteetista on puolestaan johdettu MSY-taso (MSY = Maximum Sustainable Yield), jolla tarkoitetaan poikastuotanto-tasoa, joka tuottaa suurimman, kestäväen kalastuksen mukaisen saalistuoton. MSY-taso on määritelty poikastuotantotasoksi, joka vastaa vähintään 75 % potentiaalisesta poikastuotantotasosta. Hakijan mielestä MSY-tasoa voidaan käyttää lähtökohdana arvioitaessa voimalaitosrakentamisesta Kemijoella aiheuttanutta vahinkoa, sillä ilman voimalaitosrakentamista muut edellytykset saavuttaa pysyvästi kyseinen tavoitetaso hakijan mukaan täytyisivät.

PVOV toteaa, että alkuperäinen vahinkoarvio on tehty perustuen Kemijoen pitkän aikavälin keskimääräiseen vaelluspoikastuotantoon. Tämä käy ilmi kalatalousveloitteen asettamisen yhteydessä annetuissa toimitusmiesten lausunnoista sekä vastineesta siitä jätettyihin muistutuksiin. Vahinkoarvio ei siten edusta mitään potentiaalista tavoitetasoa, joka on otettu lähtökohdaksi ELY-keskuksen hakemuksessa.

Kalatalousveloitteen määrittämisessä on oikeudellisesti kyse kalataloudelle aiheutuneen edunmenetyksen korvaamisesta täysimääräisesti vesilainsäädännön mukaisilla velvoitteilla – ja siltä osin kuin haittoja ei saada kompensoitua, myös rahamääräisillä korvauksilla. Kalatalousvelvoite asetetaan korvaamaan hankkeesta yleiselle kalataloudelle aiheutuvia vaikutuksia. Vaikka kyse ei suoraan ole vahingonkorvauksesta, on veloitteen asettamisen lähtökohta kuitenkin vahingonkorvausoikeudellinen ja vahingonkorvausoikeuden yleisillä opeilla on näin ollen asiassa tulkinnallista merkitystä. Vahingonkorvausoikeuden yleisiin oppeihin kuuluu *differenssioppi*, jonka mukaan vahinko muodostuu tapahtumakulkujen erotuksena, eli vahinko on toteutuneen ja hypoteettisen tapahtumakulun erotus. Vahinko on siis tässä tapauksessa nykytilanteen ja sen tilanteen, ettei voimalaitoksia olisi lainkaan rakennettu, välinen erotus.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

ELY-keskuksen hakemuksen mukaan lähtökohtana arvioitaessa voimalaitosrakentamisesta aiheutunutta vahinkoa voidaan pitää MSY-tasoa. On kuitenkin erittäin epätodennäköistä, että poikastuotantokyky olisi ilman voimalaitosrakentamista jatkuvasti MSY-tasolla. Tämä on todettavissa myös hakemuksen pohjana käytetyistä ICES mallinnoista, joista nähdään, ettei las kennallinen teoreettinen potentiaali ole toteutunut, vaikka kalastusta on merkittävästi rajoitettu ja nousulohien määrät ovat olleet riittävällä tasolla jo vuosia. Differenssiopin mukaisen hypoteettisen tapahtumakulun lähtökohdaksi ei siksi voida ottaa kalakannan vaihteluvälin ylärajaa, eikä haittaa voi laskea teoreettiselle potentiaalille. Sen sijaan tulee käyttää pitkän aikavälin keskiarvoa, kuten velvoitetta määritettäessä on tehty. Edelleen on huomattava, että ELY-keskuksen arvio perustuu myös jäljempänä esitetystä epävarmoihin arvioihin poikastuotantopinta-alasta ja -potentiaalista, joista on valittu hakemukseen maksimiarviot.

Mikäli vahingon määrä arvioitaisiin vertaamalla nykytilannetta hakemuksen mukaiseen MSY-tasoon, päädytään ylikompensatioon, joka puolestaan rikkoo *ylikompensaatiokieltoa*, eli toista keskeistä vahingonkorvausoikeuden yleistä periaatetta. Vahingonkorvausoikeudellinen ylikompensaatiokieltoto tarkoittaa vahinkoarvion määrittämisen osalta kalatalousasioissa sitä, että arvion tulee perustua pitkän aikavälin keskimääräiseen todelliseen tilanteeseen ja arviossa tulee ottaa huomioon myös maksetut korvaukset.

Hakemuksessa esitetty vahinkoarvio poikkeaa merkittävästi näistä periaateista ja hakemus tulee tälläkin perusteella hylätä.

4.2.2 Maksimipotentiaalinen käyttö on vastoin yleistä tietämystä lohikantojen koon vaihtelusta

PVOV toteaa, että vahinkoarvion perustaminen maksimipotentiaaliin on vastoin yleistä tietämystä lohikantojen koon vaihtelusta ja johtaisi myös siksi vahingon ylikompensointiin. Lohen poikastuotannon ja lohikantojen koon luonnollisen vuosien välisen vaihtelun tiedetään olevan hyvin voimakasta. Yksi tunnetuin esimerkki tästä Itämeren lohen kannanvaihtelusta on ns. lohikäyrä (laxkurvan), joka kuvaa ruotsalaisten jokien (ml. Tornionjoki) lohisaaliin vaihtelua 1800-luvun lopulta 1900-luvun puoliväliin. Se havainnollistaa hyvin, kuinka merkittävä tekijä kannanvaihtelu on pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna.

Lohikannan kokoon vaikuttavat useat seikat, eivätkä tiedot poikastuotannon nykyisestä tasosta ennusta luotettavasti tulevaa tasoa. Kannanvaihtelun taustalla on muun muassa lisääntymismenestys, eli kudun onnistuminen ja erityisesti ympäristöolosuhteet ja niiden vaikutus poikasten varhaisiin ikävaiheisiin joessa. Lisäksi kannanvaihteluun vaikuttaa keskeisesti postsmolttikuoilleisuuden suuruus merivaelluksen alussa ja tässä tapahtuva vaihtelu. Voimakas kannanvaihtelu ei ole ainoastaan Itämeren lohelle tyypillinen ilmiö, vaan vastaa kannanvaihtelua esiintyy ja se tunnetaan hyvin myös Atlantinlohen kannoilla.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Lohen huomattavan luontaisen kannanvaihtelun takia on väärin käyttää istutusvelvoitteen arvioinnissa teoreettista tasoa, josta tiedetään, ettei sitä voida ylläpitää edes rakentamattomissa joissa. Arviot lohen poikastuotannon nykyisestä tasosta esimerkiksi Tornionjoella eivät myöskään ole tae siitä, että tuotanto pysyisi myös tulevaisuudessa vastaavalla tasolla. Lohikantojen kannankokoon ja -vaihteluun vaikuttavat muun muassa ravintotilanne, suolaisuuden muutokset, hydrologiset olosuhteet ja sairaudet. Erityisesti M74-oireyhtymä vaikuttaa merkittävästi lohikannan kokoon. ELY-keskuksen hakemuksen liitteen 2 mukaan 1990-luvun jälkipuolella tapahtuneen M74-oireyhtymän laantumisen on yhdessä kalastuksen säätelyn lisääntymisen kanssa johtanut aikaisempaa suurempiin smolttituotantoarvioihin. Tällä perusteella ei kuitenkaan voida arvioida kannan kokoa tulevaisuudessa. M74-oireyhtymä on jälleen voimistumassa, ja mikäli kehitys jatkuu, tulee tämä väistämättä alentamaan poikastuotantoa. M74-emojen jälkeläisistä kaikki tai osa kuolevat ruskuaispussivaiheessa, joten vaikutukset myös smolttituotantoon ovat merkittäviä. Vuonna 2017 kuoriutuneilla poikasilla keskimääräinen kuolleisuus Perämereen laskevissa joissa oli noin neljänneksen, ja vaikutuksen smolttituotantoon voidaan arvioida olevan samaa suuruusluokkaa. Lisäksi viime vuosina on useissa Itämereen laskevissa lohijoissa aikuisia lohia kuollut tautiin, jonka syytä ei tiedetä. Taudin vaikutukset lohikantoihin ovat niin ikään tuntemattomia.

Edellä esitetystä seuraa, että ELY-keskuksen hakemuksessaan käyttämä arviointi johtaa vahinkoarvon perusteena käytettävän poikastuotantotason huomattavaan yliarviointiin. Tällä perusteella hakemus tulee virheellisenä hylätä.

4.2.3 Mallinnettua smolttituotantoa ei voida käyttää hakemuksen perusteena

Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa väitetään, että Kemijoen nykyinen kalatalousvelvoite perustuisi virheelliseen arvioon Kemijoen todellisesta poikastuotannosta. Hakemuksen mukaan ICES:n Itämeren kalakantamallin ja siihen liittyvien tutkimusten perusteella Kemijoen poikastuotanto olisi ollut nykyisen velvoitteen pohjana olevaa arviota merkittävästi suurempi.

PVOV ottaa seuraavassa kantaa käytettyyn mallinnukseen ja sen tuloksiin.

4.2.3.1 Mallinnus ei sovellu jokikohtaisen poikastuotantopotentiaalın arvioimiseen

WGBAST-työryhmä raportoi vuosittain Itämeren lohi- ja taimenkantojen tilasta sekä antaa suosituksia kalastuskiintiöiksi. Raportit perustuvat Itämeren eri rantavaltioissa kerättyihin tilastoihin ja tehtyihin tutkimuksiin, jotka on yhdistetty Bayesilaiseen tilastotieteeseen perustuvalla Itämeren lohikantamallilla. Itämeren lohikantamalli on kehitetty erityisesti kalastuspaineen ja kalastuskiintiöiden arvioimiseen. Se sisältää mm. kaikki merkittävät Itämereen laskevat lohijoet ja lohikalojen istutukset.

Mallilla arvioidaan muun muassa eri jokien potentiaalista maksimipoikastuotantoa ja erilaisten kalastusskenaarioiden vaikutuksia ja tulosten perusteella

HPP ASIANAJOTOIMISTO

annetaan suosituksia lohien kalastuskiintiöiksi. Mallia ei siten ole tarkoitettu, eikä se sovellu, yksittäisen joen osatulosten (kutukalojen nousumäärät, poikastuotantomäärät, vaelluspoikasmäärät) tarkkaan määrittämiseen tai päätöksenteon välineeksi määrittäessä potentiaalisia vaelluspoikasmääriä muille joille.

Mallin soveltumattomuutta jokikohtaisten arvioiden tekemiseen havainnollistaa osaltaan tuloksissa oleva merkittävä vaihtelu. Erityisesti Tornionjoen smoltituotantoarviot vaihtelevat ICES:n WGBAST -raporteissa paljon. Vuosien 2011–2019 raporteissa Tornionjoen lohien vaelluspoikastuotannon MSY-tason arvo on vaihdellut välillä 231–362 smoltia hehtaarille.

4.2.3.2 Arviota ei voida perustaa yksittäiseen huippuvuoteen

Kuten edellä on todettu, mallinnuksessa vuosikohtaiset arviot vaihtelevat merkittävästi. Tästä huolimatta Lapin ELY-keskus on käyttänyt hakemuksessa mallinnuksesta saatua yksittäisen vuoden arviota.

Hakemuksessa on käytetty Kemijoen voimalaitosrakentamisen aiheuttaman lohien vaelluspoikastuotannon menetystä arvioidessa MSY-tasoa 345 kpl/ha. Kyseinen arvo on peräisin ICESin vuoden 2014 raportista, ja se on eri vuosien arvioista kaikkien aikojen toiseksi korkein. Arvio on tämän jälkeen tarkentunut ja pienentynyt siten, että hakemuksen jättämisvuonna vuoden 2017 raportissa se oli 255 smoltia/ha eli *neljänneksen pienempi* kuin vuoden 2014 arvio. Viimeisin arvio vuodelta 2019 on 236 kpl/ha eli *kolmannen pienempi* kuin hakemuksessa käytetty arvo. Hakemus on jätetty vuonna 2017, ja sitä on täydennetty vuonna 2019. Uusia mallinnustuloksia ei kuitenkaan ole huomioitu.

Jo yksinomaan tällä perusteella on todettava, että hakemus perustuu keskeisiltä osin virheelliseen ja vanhentuneeseen tietoon. Lapin ELY-keskus on valinnut hakemukseensa lähes korkeimmat mahdolliset vuositasolla mallinnetut arvot, perustanut laskelmansa ainoastaan yhteen vuoteen eikä hakemusta myöskään ole päivitetty.

Selvyyden vuoksi PVOV tuo vielä esiin, että hakemuksessa esitetyt väitteet kalataloudelle aiheutuneiden haittojen alikompensoinnista 1950-luvulta lähtien ja ”vesivoiman hyödyntämisestä ilman, että haittoja on kompensoitu täysimittaisesti” eivät pidä paikkansa. Kemijoella lohien istutusmäärät olivat kuitenkin aina 2000-luvun alkuun saakka selvästi suuremmat kuin Tornionjoen vastaavaan aikaan arvioitu luonnonpoikastuotanto. Meritaimenen osalta istutusvelvoite on koko velvoitteen olemassaolon ajan moninkertainen Tornionjoen arvioituun nykyiseen poikastuotantoon verrattuna.

4.2.3.3 Mallinnuksen Tornionjokea koskevat tulokset ovat epäluotettavia

ICES on toistuvasti esittänyt raporteissaan, että erityisesti Tornionjoen PSpC-arvioihin liittyy merkittäviä epävarmuuksia ja niiden käyttöön tulee

HPP ASIANAJOTOIMISTO

suhtautua varauksella. Esimerkiksi vuoden 2017 WGBAST raportissa todetaan seuraavaa:

"As in last years' assessments, high autocorrelation was found in the MCMC samples of the PSPC estimates for Tornionjoki/Torneälven, and to lesser extent also for Kalixälven and Ume/Vindelälven, as well as in the adult natural mortality estimate. Caution must therefore be taken in the interpretation of these results."

Vuonna 2016 mallilaskentaa ei tehty lainkaan, vaan keskityttiin mallin ongelmien ratkaisemiseen. Vuonna 2017 varsinaista mallilaskentaa ei saatu toteutettua malliin liittyvien teknisten ongelmien vuoksi, ja mallin ennustuskyky on sen kehitystyöstä huolimatta osoittautunut huonoksi. Vuonna 2018 mallia uudistettiin ja korjattiin. Mallin tuottamiin tuloksiin tulee siis suhtautua varauksella.

Myös mallin ennusteet ja empiiriset tulokset poikkeavat toisistaan. Tornionjoen smolttilaskennan empiiriset tulokset ovat poikenneet epätavallisen paljon toisistaan.¹⁵ Esimerkiksi vuoden 2017 smoltirysäpyynnin perusteella Tornionjoesta arvioitiin lähteneen merivaellukselle vain vajaa miljoona lohismolttia, kun mallin ennusteen mukaan määrän olisi pitänyt olla kaksinkertainen. Myös sekä vuoden 2016 sähkökoekalastusten että kevään 2017 smoltirysäpyynnin perusteella vuonna 2017 Tornionjoesta merivaellukselle lähteneiden vaelluspoikasten määrä oli etukäteisarvioita merkittävästi pienempi. Jälkikäteen (2018) tehdyn mallinnuksen tulokseksi kuitenkin saatiin, että Tornionjoesta lähti ennätysmäärä vaelluspoikasia vuonna 2017.

Edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, että mallinnuksen tuloksissa on merkittäviä epävarmuuksia erityisesti Tornionjoella, eivätkä tulokset ole linjassa tehtyjen empiiristen tarkkailujen kanssa.

4.2.4 Hakemuksen meritaimenta ja vaellussiikaa koskevat arviot ovat perustelemattomia ja ylimitoitettuja

Meritaimenen osalta hakemuksessa todetaan, että arvioiden mukaan (Tornionjoen) vesistöstä lähtee vuosittain noin 10 000–20 000 meritaimenen vaelluspoikasta (ICES 2014). Toisin kuin lohien tapauksessa, tätä tietoa ole kuitenkaan hyödynnetty meritaimenen kohdalla, vaan sen osalta on tukeuduttu vanhaan Toivosen (1974) lanseeraamaan suhdelukuun, jonka mukaan meritaimen osuus on 10 % lohien poikastuotannon osuudesta. Näin on päädytty lopputulokseen, jonka mukaan meritaimenen kompensatiotarve Kemijoella olisi lohien tapaan moninkertainen nykyiseen velvoitteeseen verrattuna.

¹⁵ Palm, S., Romakkaniemi, A., Dannewitz, J., Jokikokko, E., Pakarinen, T. ja A. Broman 2018: Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2018.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Tornionjoen sähkökalastuksissa pääuoman koealoilta ei kuitenkaan ole saatu taimenen poikasia kuin satunnaisesti. Meritaimenen poikastuotanto on tapahtunut sivujoissa, eikä siellä tuotanto-pinta-ala ole kuin murto-osa pääuomaan verrattuna. Näin ollen meritaimenen vaelluspoikastuotantokaan ei ole voinut olla kuin murto-osa lohen vaelluspoikastuotannosta. Toivosen arvio meritaimen vaelluspoikasten suhteesta lohen vaelluspoikastuotantoon on osoittautunut vääräksi, eikä meritaimenen vahinkoarviossa voida käyttää samaa poikastuotantopinta-alaa kuin lohella.

WGBAST 2017 -raportin mukaan Tornionjoen vuoden 2016 arvioitu meritaimensmolttien määrä oli 17 530 yksilöä (2017 ja 2018 ei dataa) ja korkein arvio vuosituhannen vaihteen jälkeen on ollut 19 420 yksilöä (2011). Missään tapauksessa meritaimentuotanto ei ole nykyisellään Tornionjoellakaan tasolla, joka vastaisi Kemijoen nykyisessä velvoitepäätöksessä esitettyä 10 % saalisosuutta lohen ja meritaimenen yhteissaaliista.

Olettamalla Kemijoen meritaimenelle soveltuvan poikastuotantoalueen pinta-alan vastaavan Tornionjoen tilannetta, voidaan myös potentiaalisen smolttituotannon arvioida olevan samaa luokkaa. Velvoitemuutoshakemuksessa mainitaan, että meritaimenen potentiaalisen smolttituotannon arvioidaan olevan Tornionjoella noin 100 000 vaelluspoikasta. Mitään lähdettä tälle arviolle ei kuitenkaan anneta, ja arvio tarkoittaisi noin viisinkertaista vaelluspoikasmäärää arvioituihin vuosittaisiin toteutuneisiin maksimimääriin nähden.

Lohen osalta Tornionjoen smolttituotannon arvioidaan jo nykyisellään olevan hyvin lähellä ns. MSY-tasoa (75 % maksimituotannosta), ja samalla tavoin arvioiden saadaan Tornionjoen meritaimenen potentiaaliseksi smolttituotannoksi noin 27 000 smolttia. Kertomalla tämä vaelluspoikasmäärä edelleen luonnonsmolttin ja viljelyperäisen smolttin post-smolt-kuolleisuuden eroja kuvaavalla ns. kompensatiokertoimella, saadaan todellinen meritaimenvelvoitteen koko istukasmäärällä kuvattuna. Hakemuksen mukaisilla kompensatiokertoimilla päädyttäisiin hyvin lähelle nykyistä velvoitemäärää. Meritaimenen kompensatiotasoa arvioitaessa on lisäksi huomioitava järvi-taimenen istutusvelvoite jokialueelle, joka on asetettu kompensoimaan meritaimenen tuoton menetyksiä jokialueella.

Nykyinen meritaimenen istutusvelvoite Kemijoella on 90 000 vaelluspoikasta vuodessa, joten Kemijokisuulle istutetaan 4,5–9-kertainen määrä meritaimenen poikasia, ja kyseessä on siten vuosia jatkunut ylikompensatio. Kun huomioidaan jokialueen taimenistutusvelvoite (60 000 kpl/a), joka on siis asetettu kompensoimaan meritaimenen tuoton menetyksiä jokialueella, ylikompensatio on vielä tätäkin suurempi.

Myöskään vaellussiian osalta esitetty velvoite ei perustu uusimpaan tietoon. Tornionjoen vaellussiikaa on tutkittu mm. ruotsalais-suomalaisessa INTERREG-hankkeessa 2016–2018. Voimakkaasti vaihtelevien tulosten vuoksi

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Tornionjoen vaellussiian kokonaispoikastuotannosta ei ole voitu antaa vielä luotettavaa arviota ennen kerättyjen tietojen perusteellista tilastollista analyysia. Merkintä-takaisinpyynti-tutkimusten mukaan nykyinen arvio Tornionjoen tuottamasta vastakuoriutuneiden siianpoikasten kokonaismäärästä on kuitenkin noin 5–10 miljoonaa poikasta vuodessa. Kesänvanhoiksi siioksi muutettuna tämä vastaa noin 120 000–240 000 siianpoikasta, jolloin voidaan arvioida Kemijoen nykyisen merialueen siikavelvoitteen olevan 5–10 kertaa ylimitoitettu, vaikka sisävesialueen siikavelvoite (alun perin 31 % kokonaisistutustarpeesta, vastaava myös hakemuksessa) jätettäisiin kokonaan huomioimatta.

Hakemus perustuu edellä esitetysti virheellisiin tietoihin ja tulee tästäkin syystä hylätä.

4.3 Kemijoen poikastuotantopinta-ala ei ole muuttunut

Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa on esitetty, että nykyinen velvoite perustuisi väärään arvioon poikastuotantopinta-alasta.

PVOV viittaa edellä tässä muistutuksessa esittämäänsä ja toteaa, ettei vahinkoarvion perusteita voida enää ottaa uudelleen ratkaistavaksi. PVOV perustelee kuitenkin seuraavassa, miksi ELY-keskuksen väite väärästä poikastuotantopinta-alasta on virheellinen.

Kemijoen nykyistä kalatalousvelvoitetta määrittäessä Kemijoen poikastuotantopinta-alaksi arvioitiin 4 000 ha. Arvio perustui osaltaan mitattuihin poikaleikkaustietoihin ja osittain karttatarkasteluun. Arvio on siis tehty perustuen todellisiin tietoihin joen ominaispiirteistä. Kemijoen poikastuotantopinta-alan määrittelemisen uudelleen ei ole nyt, vuosikymmeniä joen rakentamisen jälkeen, ylipäätään mahdollista, sillä mitään uusia tai tarkempia lähtötietoja ei ole saatavilla laskentaa varten.

ELY-keskuksen hakemuksen perusteluissa ei myöskään esitetä uutta tietoa rakentamattoman Kemijoen poikastuotantoalueiden pinta-alasta. Hakemuksessa on esitetty, että nykyinen velvoite perustuisi väärään arvioon poikastuotantopinta-alasta ja oikea tuotantopinta-ala olisi peräti 20 % suurempi eli 5 000 ha. ELY-keskus on perustellut esitystään viittaamalla Tornionjokea koskeviin tietoihin. Perusteluiden mukaan Tornionjoen poikastuotantopinta-alaa on kasvatettu muun muassa siksi, että sähkökalastustutkimuksissa on havaittu lohien poikasia aiempaa kauempana latvoilla.

PVOV toteaa, että Kemijoen poikastuotantopinta-alan arviointi on perustunut jokihabitaatin ominaisuuksiin, eikä siinä ole huomioitu poikastiheyksiä tai esiintyvyyttä. Mahdolliset muutokset poikastiheyksissä eivät näin ollen ylipäätään vaikuta laskelman mukaiseen poikastuotantopinta-alaan.

Tornionjokea koskevan arvion perusteella ei myöskään voida tehdä johtopäätöksiä rakentamattoman Kemijoen poikastuotantopinta-alasta. Arviot

HPP ASIANAJOTOIMISTO

ovat jokikohtaisia, eikä niitä voida suoraan yleistää koskemaan toista jokea. Jokikohtaisuuden merkitystä korostaa vielä se, että Tornionjoki ja Kemijoki eroavat edellä esitetystä toisistaan erityisesti kokonaisputouskorkeuden ja joen kaltevuuden suhteen. Joen kaltevuus taas korreloi vahvasti koskisuuden kanssa, joka on lohien kannalta keskeinen poikastuotantopotentiaaliin vaikuttava tekijä. Pituusleikkausten analysoinnin perusteella Tornionjoen koskimaiden alueiden pituus on ainakin 30 % suurempi kuin Kemijoen. Tätä suhdelukua käyttäen Kemijoen tuotantopinta-ala Tornionjoen tuotantopinta-alan perusteella olisi ollut hieman yli 4000 ha, mitä on käytetty nykyistä velvoitetta määrättäessä.

Rakentamattoman Kemijoen suhteelliseen perusteelliseen analyysiin perustuneen poikastuotantoalueiden arvion muuttamista ei mitenkään voida perustella sillä, että jollakin toisella joella on päivitetty poikastuotantoaluearviota. Lisäksi on huomattava, että ELY-keskus on jättänyt kokonaan huomiotta Kemijokea monilta osin vastaavan Simojoen ja sitä koskevan uuden arvion poikastuotantopinta-alasta. Simojoen poikastuotantopinta-ala arvioitiin aiemmin olevan 277 ha, ja ICES 2014 raportin mukaan se on supistunut 254 hehtaariin. Tältäkin pohjalta Kemijoen poikastuotantoalueen pinta-alan kasvattaminen ei ole perusteltua.

Edellä esitetyn perusteella PVOV katsoo, että ELY-keskuksen laskelma poikastuotantopinta-alasta on virheellinen. Tälläkin perusteella hakemus tulee virheellisenä hylätä.

4.4 Kalateiden tehokkuusvaatimukset

4.4.1 Hakemus antaa epärealistisen kuvan mahdollisista nousutehokkuuksista

Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa esitetään, että rakennettujen jokien vaelluskalakantojen hoitotoimiin liittyvä kansainvälinen, kansallinen ja paikallinen osaaminen on lisääntynyt merkittävästi ja Kemijokeen on mahdollista saada aikaan kestävä vaelluskalojen luonnonkierto. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi hakemuksessa esitetään vaatimuksena kalateiden toiminnan varmistamista niin, että 90 % PVOV:n omistaman Isohaaran padon alapuolelle tulevista lohista nousee padon yläpuolelle, ja niistä vähintään 75 % nousee KEJO:n omistamien neljän seuraavan voimalaitoksen kalatien kautta Valajaskosken padon yläpuolelle. KEJO:n voimalaitosten osalta tämä tarkoittaa noin 93 % läpäisytehokkuutta.

ELY-keskuksen hakemuksessa vaatimuksia pidetään kohtuullisina ja annetaan ymmärtää, että edellä viitatuut tehokkuudet olisivat muualla maailmassa tavanomaisia ja näin ollen saavutettavissa myös Kemijoen. Hakemuksessa ja sen liitteissä viitattujen esimerkkien tarkastelu kuitenkin osoittaa, että kyse on osin vanhentuneista tiedoista, ylipäätään yksittäistapauksista ja Kemijoen olosuhteista täysin poikkeavista tapauksista.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Hakemuksessa nousutehokkuuden osalta esimerkkinä käytetyllä Pohjois-Amerikan Penobscot-joella Atlantinlohen tärkeimmät lisääntymisalueet sijaitsivat viiden voimalaitoksen takana – siis aivan kuten Kemijoellakin. Penobscot River Restoration Trust -sivuston mukaan kumulatiiviset tappiot vaellusesteillä tekivät kuitenkin muun muassa lohikannan elvyttämisen käytännössä mahdottomaksi. Penobscot-joella päädyttiinkin lopulta kahden alimman voimalaitoksen, Veazie ja Great Worksin, purkamiseen. Lisäksi neljäntenä sijainnut voimalaitos, Howland, poistettiin käytöstä.

Lisäksi hakemuksessa käytetään esimerkkinä hyvin toimivista kalateistä ranskalaisen Gave de Pau -joen kahta uutta kalatietä, jotka kuitenkin sijaitsivat kokoluokaltaan merkittävästi pienemmässä joessa. Näistä kalateistä toisen tehokkuudeksi mainitaan 100 % ja toisen 94 %. Ensimmäisen osalta kyse on Biron voimalaitoksesta, jonka putouskorkeus on 3,6 m ja teho 1,7 MW. Toinen on puolestaan d'Artixin voimalaitos, jonka putouskorkeus on 4,25 m ja teho 4,3 MW. Kemijoen alaosan voimalaitosten putouskorkeudet vaihtelevat Isohaaran 12,2 metristä Petäjäskosken 20,5 metriin ja tehot vastaavasti Isohaaran 112,5 MW:sta Petäjäskosken 182 MW:iin. Ranskan laitoksissa turbiinien rakennusvirtaamat ovat suuruusluokaltaan 50–100 m³/s, kun ne Kemijoella ovat suuruusluokaltaan 1000 m³/s. Kyseiset voimalaitokset ja niiden yhteyteen rakennetut kalatiet eivät siten ole millään osin vertailukelpoisia Kemijoen olosuhteisiin eikä niitä voida käyttää esimerkkeinä Kemijokeen rakennettaviksi vaadittujen kalateiden toimivuutta arvioitaessa. Myös kalatiestrategian taustaselvitykset raportissa viitataan Gave de Pau -joen voimalaitosten kalateiden osalta Larinierin 2008 selvitykseen "Fish passage experience at small-scale hydro-electric power plants in France", eli nimenomaan pienen mittakaavan voimalaitosten kalatieratkaisuihin.

Kalateiden virtaamamitoituksen osalta hakemuksessa viitataan mm. Uumajajoen Stornorrforssin säännöstelypadolle rakennettuun kalatiehen, jonka enimmäisvirtaama on 3 m³/s ja lisäksi alimpaan altaaseen johdetaan 20 m³/s houkutusvirtaama siitä energian hyödyntävän turbiinin läpi. Hakemuksessa jätetään kuitenkin mainitsematta, että tästä huolimatta kalatien keskimääräinen tehokkuus jää selvästi hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia heikommaksi.

On myös huomattava, että parhaiten toimivat kalatiet ovat sellaisia, jotka on rakennettu itse voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä. Tällöin kalatien rakenteet ja niiden sijainti voidaan suunnitella ja valita optimaalisesti. Sen sijaan kalateiden rakentaminen jälkikäteen olemassa olevan voimalaitoksen yhteyteen on selvästi hankalampaa ja niiden sijoittamisessa on tehtävä kompromisseja, jotka vaikuttavat kalatien toimivuuteen. Sama koskee alasvaelluskenteitä.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Noonan ym.¹⁶ ovat selvittäneet laajassa katsauksessaan erilaisten ylös- ja alasvaellusrakenteiden tehokkuuksia. Tarkastelu perustui vuosina 1960–2011 julkaistuihin 65 artikkeliin. Selvityksen tulosten mukaan lohikaloilla yksittäisten, vaellusestekohtaisten ylösvaellusrakenteiden (kalatiet yms.) keskimääräinen tehokkuus oli 61,7 %. Vastaavasti Bunt ym.¹⁷ ovat tarkastelleet julkaisuissaan eri kalatietyyppien toimivuuksia eri kalaheimoille. He päätyivät keskimääräiseen kokonaistehokkuuteen n. 50 %, minkä lisäksi he esittävät johtopäätöksenään, että useimmille lajeille mitään tehokkuusarvoa ei voida taata millään kalatietyypillä. Näihin kokoavissa tutkimuksissa saatuihin tuloksiin verrattuna hakemuksessa esitetyt vaatimukset ovat täysin epärealistisia.

Edellä esitetyn perusteella PVOV toteaa, että ELY-keskuksen hakemukseen on valikoidut esimerkit eivät ole lainkaan vertailukelpoisia Kemijoen kanssa ja antavat epärealistisen kuvan mahdollisista tehokkuuksista. Isohaaran osalta on erityisesti huomattava, että voimalaitos sijaitsee käytännössä välittömästi joen suualueella, rantaviivan myötäisesti. Hakemuksessa esitetyt korkeat nousutehokkuudet on saavutettu voimalaitoksilla, jotka sijaitsevat kauempana jokisuusta. Tällaisilla voimalaitoksilla nousuhalukkaiden kalojen on huomattavasti helpompi löytää kalateihin verrattuna rantaviivan myötäisesti sijoitettuun voimalaitokseen, jossa joen morfologian ja virtaaman ohjausvaikutus on heikompi.

PVOV huomauttaa myös, että Isohaaraan on jo rakennettu kaksi kalatietä. Näistä jälkimmäinen on valmistunut vuonna 2012. Tämän kalatien suunnittelussa on ollut käytettävissä vastaava asiantuntemus ja tietopohja kuin nykyisin. Suunnitteluun ovat osallistuneet myös ELY-keskuksen kalatalousasiantuntijat, ja suunnittelussa on PVOV:n käsityksen mukaan pyritty käyttämään parasta saatavilla olevaa tekniikkaa, asiantuntemusta ja tietämystä kalatieratkaisuista. ELY-keskuksen hakemuksessa ei kuitenkaan käytetä, tai edes mainita, tuloksia tämän uuden kalatien toimivuudesta tai kalojen nousutehokkuuksista. Sen sijaan hakemus perustuu edellä mainittuihin yksittäisiin esimerkkeihin muualta maailmalta. Tämä osaltaan osoittaa hakemuksen puutteellisuutta ja sen, ettei hakijalla ole käsitystä siitä, mitä kalateiden rakentamisella voidaan kyseessä olevissa Kemijoen olosuhteissa ylipäätään saavuttaa.

Edellä esitetyn perusteella PVOV katsoo, että hakemuksessa esitetyt tiedot ja niihin perustuvat vaatimukset hakemuksen muuttamisesta ovat virheellisiä ja hakemus tulee hylätä.

¹⁶ Noonan, M.J., Grant, J.M.A & C.D. Jackson 2012: A quantitative assessment of fish passage efficiency. *Fish and Fisheries*, 13, 450–464.

¹⁷ Bunt, C.M., Castro-Santos, T & A. Haro 2012: Performance of fish passage structures at upstream barriers to migration. *River Res. Applic.* 28:457-478. ja Bunt C.M., Castro-Santos & T, Haro A. 2016: Reinforcement and Validation of the Analyses and Conclusions Related to Fishway Evaluation Data from Bunt et al.: "Performance of Fish Passage Structures at Upstream Barriers to Migration". *River Res. Applic.* 32: 2125-2137.

4.4.2 Kalatieratkaisujen ja luonnonmukaisten kalateiden arviointia

Viimeaikaisessa kalatiekeskustelussa on korostettu luonnonmukaisten ohitusuomien yliveraisuutta teknisiin kalatieratkaisuihin verrattuna. Paremmuutta on pyritty perustelemaan mm. niiden tehokkaammalla toimivuudella, lisääntymisalueiden tarjoamisella sekä soveltuvuudella useille kalalajeille, ei ainoastaan lohelle ja taimenelle. Tutkimustulokset eivät kuitenkaan tue näkemystä luonnonmukaisten ohitusuomien paremmasta tehokkuudesta, vaan tilanne on pikemminkin päinvastainen.

Noonanin ym.¹⁸ mukaan eri kalatietyyppien välillä oli tilastollisesti merkitseviä eroja tehokkuudessa. Allaskalaten, pystyrakokalaten ja luonnonmukaisen kalaten välillä tehokkuudessa ei kuitenkaan ollut eroa, sen sijaan Denikalaten ja kalasulku/hissi-kalateiden tehokkuus oli alhaisempi. Näin ollen näkemys siitä, että tietyn tyyppisellä kalatiellä – esimerkiksi luonnonmukaisella ohitusuomalla – päästäisiin muita kalatietyyppejä merkittävästi parempaan tehokkuuteen, on virheellinen.

Vastaavasti Bunt ym. tarkastelevat julkaisuissaan¹⁹ eri kalatietyyppien toimivuuksia eri kalaheimoille. Selvitys perustuu 19 eri seurantaraporttiin kuudesta eri maasta – eri kalaheimoja tarkastelussa oli yhteensä 29. Tekijät jakavat kalateiden toimivuuden kokonaistehokkuuden tarkastelun kahteen osaan: houkutustehokkuuteen (attraction) ja läpäisytehokkuuteen (passage). Johtopäätöksenä he esittävät, että useimmille lajeille mitään tehokkuusarvoa ei voida taata millään kalatietyypillä.

Kemijoella, missä voimalaitosten alakanavat on joko kaivettu tai louhittu, on puhtaasti luonnonmukaisen kalaten lähtöpaikan vieminen lähelle turbiinivirtaa käytännössä mahdotonta teknisen toteutettavuuden ja kustannusten kohtuuttomuuden takia. Kalaten tehokkaan toimivuuden kannalta tämä olisi kuitenkin välttämätöntä ja näin ollen lähtöpään sijoittaminen lähelle voimalaitosta edellyttää teknisiä rakenteita. Puhtaasti luonnonmukaisen ohitusuoman lähtöpaikka on sen sijaan sijoitettava kauas alavirtaan, jolloin sen houkuttelevuus ja sitä myötä tehokkuus erityisesti lohelle ja taimenelle jää heikoksi.

Isohaaran voimalaitoksen tapauksessa luonnonmukaisen kalaten rakentaminen on käytännössä mahdotonta. Luonnonmukaisen kalaten rakentaminen edellyttää muun muassa riittävästi tilaa rakentamista varten. Isohaaran kohdalle luonnonmukaista kalatietä ei voida jo yksin tilanpuutteesta johtuen rakentaa. Lisäksi kuten edellä on selostettu, Isohaarassa on jo nykyisellään kaksi kalatietä, joita koskevia tietoja muun muassa toimivuuden osalta ei hakemuksessa ole lainkaan esitetty.

¹⁸ ks. alaviite 16.

¹⁹ ks. alaviite 17.

4.4.3 Alasvaellusta koskevat selviytymisvaatimukset ovat ylimitoitettuja

Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa alasvaelluksen osalta edellytetään 60 % kokonaisselviytymistä, mikä tarkoittaa, että voimalaitoskohtaisen selviytymisen tulee olla 90 %. ELY-keskus viittaa tässä kohdin Pohjois-Amerikan Snake- ja Columbiajokiin, joissa on parhaimmillaan päästy kahdeksan voimalaitoksen ketjussa 59 %:n kokonaisselviytymiseen. ELY-keskus katsoo tällä perusteella, että 60 % vaelluspoikasten kokonaisselviytyminen on kohtuullinen viiden voimalaitoksen patoallasketjussa.

PVOV toteaa, että hakemuksessa viitattu tutkimus koskee Kolumbiajoen kuningaslohta sekä merivaelteista kirjolohta, ei Atlantinlohta. Kokonaisselviytymiselle arvioitu korkein arvo, 59 %, on arvioitu kuningaslohelle. Lisäksi 59 % edustaa parasta vuotta ja tutkimusta ilmenevästi arviot selviytymisestä ovat vaihdelleen vuosittain välillä 31–59 %. *PVOV katsookin, etteivät täysin eri lajeja ja erilaista jokiympäristöä koskevat selviytymisarviot ole yleistettävissä Kemijoelle.* Kuten viitatussa tutkimuksesta käy ilmi, arviot ovat myös vaihdelleet merkittävästi vuosien välillä. ELY-keskuksen väite siitä, että Kemijoen tapauksessa 60 % vaatimus selviytymiselle on kohtuullinen, tulee virheellisenä jättää huomiotta.

Lisäksi tulee huomata, että Huusko ym.²⁰ ovat raportissaan tarkastelleet erilaisten alasvaellusohjainten voimalaitoskohtaisia tehokkuuksia julkaistuihin tutkimuksiin perustuen. Vaikka parhaimmissa tapauksissa on yksittäisten voimalaitosten osalta voitu päästä yli 90 % tehokkuuksiin, on ohjausteho useimmissa tapauksissa jäänyt selvästi tämän alle. Lisäksi on huomattava, että parhaat ohjaustehokkuudet on saavutettu Kemijokea selvästi pienemmissä kohteissa, joissa koko jokiuoma voidaan esim. ”sulkea” välppärakenteilla. Noonan ym.²¹ kokoavassa artikkelissa todetaan lisäksi, että alasvaellusrakenteiden osalta keskimääräinen tehokkuus on ollut 74,6 %. Tehokkuudet ovat lohikalojen osalta säännönmukaisesti muita kalalajeja korkeampia. Silti niidenkään osalta kokonaistehokkuudet eivät yllä likimainkaan hakemuksessa vaaditulle tasolle millään kalatietyypillä.

Hakemuksessa edellytetään vaelluspoikasten 60 % kokonaisselviytymistä Kemijoen rakennetulla alaosalalla, mikä merkitsee 90 % voimalaitosallakohtaista selviytymistä. Vaikka itse voimalaitoksen kohdalla tähän vaatimukseen jollakin konstilla kyettäisiinkin pääsemään, ei voimalaitosten välisissä altaissa tapahtuvaan hävikkiin voida käytännössä vaikuttaa mitenkään. Esimerkiksi Huuskon ym.²² (2016) Kemijoella tehdyssä alasvaellustutkimuksessa suurimmaksi syyksi vaelluspoikasten korkeaan kuolleisuuteen Kemijoen rakennetulla alaosalalla epäiltiin petokalojen aiheuttamaa predaatiota, jota

²⁰ Huusko, R., Orell, P., Jaukkuri, M., Mäki-Petäys, A. ja Erkinaro, J. 2014: Lohen vaelluspoikasten alasvaellus rakennetuissa joissa – ongelmat ja ratkaisumahdollisuudet. RKTL:n työraportteja 8/2014.

²¹ ks. alaviite 16.

²² Huusko, R., Orell, P., Hyvärinen, P., Jaukkuri, M., Laaksonen, T., van der Meer, O., Mäki-Petäys, A. ja Erkinaro, J. 2016: Lohen vaelluspoikasten alasvaellus rakennetussa ja luonnontilaisessa joessa. Vertailututkimus Kemi-Ounasjoessa ja Tornion-Muonionjoessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 38/2016.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

edesauttoivat voimalaitosaltaiden hitaasti virtaavat alueet. On todennäköistä, että vaikka voimalaitoskohtaisessa selviytymisessä saavutettaisiin 100 % tehokkuus, mikä ei edellä todettu huomioiden ole mahdollista, ei Kemijoella päästäisi hakemuksessa edellytettyyn 60 % kokonaisselviytymiseen.

PVOV katsoo, että hakemuksessa esitetyt tiedot ja niihin perustuvat vaatimukset hakemuksen muuttamisesta ovat virheellisiä ja hakemus tulee hylätä.

4.4.4 Tehokkuusvaatimusten tarkkailu on käytännössä mahdotonta

Hakemuksessa esitettyjen tehokkuusvaatimusten seuraaminen on käytännössä mahdotonta. Ensinnäkään ei ole käytännössä mitään keinoa, millä kyettäisiin määrittämään alimman eli Isohaaran kalatien toimintateho. Se edellyttäisi, että Isohaaran alapuolella oleva Kemijokeen nousemaan pyrkivä lohimäärä pystyttäisiin vuosittain jollakin tavalla luotettavasti ja yksiselitteisesti selvittämään. Tämä on käytännössä mahdotonta, koska alueelle saapuu lohia nousukauden aikana pitkin kesää. Lohet liikkuvat jokisuun ja meren välillä edestakaisin, ja osa lohista vain käväisee Isohaaran alla jatkaakseen matkaa esimerkiksi Tornionjokeen. Luonnollisestikaan ei ole mitään keinoa, millä lohethet voitaisiin pakottaa nousemaan kalatiehen. Lisäksi kalatiestä Isohaaran voimalaitoksen yläaltaaseen ja turbiinien kautta taas takaisin voimalaitoksen alapuolelle kulkeutuvien lohien määrä on käytännössä mahdotonta selvittää.

Voimalaitosten välillä nousukalojen määrää kyettäisiin kenties seuraamaan kalateihin asennettavilla laskureilla. Sen sijaan se, mitä kaloille tapahtuisi voimalaitosten välillä, jäisi hämärän peittoon. Luvallisen kalastuksen aiheuttaman hävikin selvittäminen reaaliaikaisesti olisi käytännössä mahdotonta, eikä mitään keinoa esim. salakalastuksen aiheuttaman hävikin selvittämiseksi olisi. Käytännössä kalateiden tehokkuusvaatimusten täyttäminen edellyttäisi myös kalastuksen mahdollisimman tehokasta rajoittamista tai totaalista kieltämistä nousukauden aikana. Tämä taas olisi voimakkaassa ristiriidassa hakemuksessa esitettyjen uusien jokialueen istutusvelvoitteiden kanssa.

PVOV toteaa, että hakemus tulee tälläkin perusteella hylätä.

4.4.5 Kalateiden ja alasvaellusohjausrakenteiden tehokkuuden merkitys vaelluskalojen elinkierron eheyttämisessä

ELY-keskuksen hakemuksen lähtökohtana on hakemuksen perusteluista ilmenevästi lohien luonnonkierron aikaansaaminen Kemijoelle. Kutuvaelluksen ja vaelluspoikasten alasvaelluksen aikaisilla tappioilla on keskeinen merkitys vaelluskalojen palauttamisen onnistumisessa. Tappion kokonaismäärä on verrannollinen vaellusesteiden määrään. Hakemuksen liitteessä 11 on mallinnettu näiden tappioiden vaikutusta Ounasjoen lohikannan kehittymiseen 50 vuoden aikahorisontissa kahdella eri hoitotoimenpideskenaariolla. Molemmassa skenaarioissa päädytään siihen hakemuksen mukaiseen lopputulokseen, että on mahdollista saada aikaan itseään ylläpitävä kutulohikanta.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Hakemuksesta ilmenee, että mallia on käytetty toimenpiteiden suunnitteluun ja mitoitukseen. Mallin avulla on siis haettu istutettavien pienpoikasten ja ylisirrettävien lohien määrälle sekä lohien ylös- ja alasvaelluksen tehokkuudelle sellaiset lukuarvot, että kyseinen itseään ylläpitävä kutulohikanta saadaan las-kennallisesti aikaiseksi. Nämä lukuarvot on sen jälkeen viety vaatimuksiksi lupamääräyksiin. Tämä nurinkurinen lähestymistapa mallinnuksessa on joh-tanut siihen, että kuten edellä on osoitettu, ylös- ja alasvaelluksen tehokkuu-delle on jouduttu asettamaan epärealistisen korkeat arvot, jotta etukäteen ase-tettu tavoite itseään ylläpitävästä lohikannasta on voitu saavuttaa.

Tämän muistutuksen liitteessä 2 on esitetty vastaava mallinnus siten, että ylös- ja alavaelluksen tehokkuuksille on asetettu realistisemmat lukuarvot. Tämä tarkastelu osoittaa ensinnäkin sen, että jo hyvin pienet prosentuaaliset muutokset ylös- ja alasvaellustehokkuuksissa vaikuttavat luonnonkierron ai-kaansaamiseen. Mallitarkastelun perusteella havaitaan, että jos esimerkiksi voimalaitoskohtaista alasvaellustappiota nostetaan 10 % ja kalatietappiota noin 5 % hakemuksen mukaisista epärealistisen korkeista arvoista, lohikanta hiipuu käytännössä nolnaan tarkastelujakson aikana. Toiseksi mallitarkastelu osoittaa selkeästi, että kun sekä ylös- että alasvaellustappioille annetaan hake-musta realistisempia arvoja, ei tavoitetta luontaisesti lisääntyvästä, itseään yl-läpitävästä lohikannasta ole mahdollista saavuttaa.

Lisäksi tulee huomata, että luontaisesti lisääntyvän kannan saavuttaminen ei näytä mahdolliselta edes hakemuksessa esitetyillä korkeilla ylös- ja alasvael-lustehokkuuksilla. Viimeisimmän arvion mukaan Tornionjoella smolttien MSY-tason saavuttamiseksi edellytetty emolohimäärä on vielä aiempia arvi-oita korkeampi ja vastaavasti smolttien selviytyvyys heikompi. Käytännössä tämä tarkoittaa siis sitä, että luonnonkierron palauttaminen Ounasjoelle on uusimman tiedon mukaan vielä huomattavasti vaikeampaa kuin hakemuk-sessa esitetään ja kalateiden ja alasvaellusreittien toimivuustehokkuuksien tu-lisi olla vielä hakemuksessa esitettyjäkin korkeampia. Käytännössä hakemuk-sen liitteen 11 skenaarioiden mukaiset nousulohimäärät tulisi kertoa noin 1,7-3,2:lla, jotta ero kuolleisuuksissa tulisi huomioitua.

4.5 Nahkiaiskannan hoitotoimien vaikuttavuuden parantaminen

Lapin ELY-keskus toteaa hakemuksensa perusteissa kalatalousvelvoitteen asettamiselle nahkiaiseen kohdistuvien velvoitteiden osalta muun muassa, että ”2000-luvulla on jääty useina perättäisinä vuosina ylisiirtopyynnin tavoit-teesta ja voimayhtiöt ovat paikanneet vajausta ostamalla nahkiaisia Ii- ja Ou-lujoelta. Myös saalismäärä pienentyi voimakkaasti vuodesta 2003 alkaen.” Tällä perusteella hakija vaatii, että nahkiaiselle soveltuvat talvehtimis-, kutu- ja toukkatuotantoalueet koko Kemijoen vesistössä on selvitettävä.

Lapin ELY-keskuksen hakemuksen perusteina olevat tiedot ovat vanhentu-neita ja hakemuksessa sivuutetaan paikallisten olosuhteiden merkitys. Hake-muksessa ohitetaan se tosiseikka, että nahkiaissaaliiden taantuma 2000-luvun

HPP ASIANAJOTOIMISTO

alussa koski lähes kaikkia Pohjanlahteen laskevia jokia eikä yksinomaan Kemijokea. Usean vuoden taantuman jälkeen nahkiaissaalis Kemijoella kohosi vuonna 2010 romahtaen kuitenkin heti seuraavana vuonna koko tilastointijakson alhaisimmaksi. Syynä vuoden 2011 romahdukseen oli Isohaaran kalatien rakentamisen alkaminen, joka jätti parhaimmat pyyntipaikat alleen sekä muutti alueen virtausolosuhteita siten, että entisetkään jäljelle jääneet pyyntipaikat eivät enää tuottaneet saalista. Tämän jälkeen yhtiöt ryhtyivät toimenpiteisiin tilanteen korjaamiseksi. Isohaaran voimalaitosten alapuolella tehtiin mm. virtausmallinnus, koepyyntejä sekä rakennettiin lopulta useita kokonaan uusia pyyntipaikkoja, joissa otettiin käyttöön uusia entistä tehokkaampia mertamalleja. Pyynnin kehittämisen ja tehostamisen ansioista vuosina 2015 ja 2016 nahkiaissaalis ylitti ylisiirtovelvoitteen ja kertynyttä ylisiirtovelkaa saatiin pienennettyä. Tätä kehitystä ei hakemuksessa ole huomioitu millään tavoin. Vuodet 2017, 2018 ja 2019 olivat kuitenkin jälleen hyvin heikkoja nahkiaissaalisvuosia koko Pohjanlahden alueella eikä Isohaarassakaan päästy ylisiirtotavoitteeseen.

Hakemuksessa paikallisten olosuhteiden merkitys ohitetaan myös siltä osin, että nahkiaisien elinolojen ja niihin vaikuttavien tekijöiden kuvaus perustuu tutkimuksiin, jotka on tehty Perhonjoessa ja Kalajoessa, ja joiden olosuhteet eivät miltään osin ole verrannollisia Kemijoen olosuhteisiin. Eroja ovat erityisesti nahkiaiselle soveliaan elinympäristön rajallisuus sekä lyhytaikaissäännöstelyn vaikutukset.

Kemijoen kokoisessa joessa ei vuorokausisäännöstelyllä ole vastaavanlaisia vaikutuksia jokiluontoon kuin mitä on Pohjanmaan kokoluokkaa pienemmillä joilla. Lyhytaikaissäännöstely ei Kemijoella esimerkiksi jätä kuivilleen nahkiaisien lisääntymis- ja kutualueita. Kemijoessa ja sen sivujoissa on myös runsaasti nahkiaiselle soveltuvaa elinympäristöä toisin kuin em. Pohjanmaan joissa. Eläintautiviranomaisen päätöksellä nahkiaisien ylisiirtoa on Kemijoella rajoitettu vuodesta 1986 lähtien siten, että ylisiirto oli aluksi sallittua vain Isohaaran voimalaitosaltaaseen ja nyt jo useamman vuoden ajan myös Taivalkosken voimalaitosaltaalle. Taivalkosken altaaseen laskee useita nahkiaisien lisääntymisen kannalta potentiaalisia sivujokia, joihin ylisiirretyt nahkiaisiet osaavat omaehtoisesti hakeutua.

Kemijoella nahkiaisien ylisiirtoa on tehty Isohaaran voimalaitoksen valmistuksen jälkeen menestyksekkäästi jo kuudenkymmen vuoden ajan. Lukuun ottamatta yksittäisiä huonoja saalisvuosia ja 2000-luvun alun usean vuoden heikkojen nahkiaisvuosien sekä sen jälkeen Isohaaran vanhan voimalaitoksen yhteyteen rakennetun kalatien aiheuttamia väliaikaisia ongelmia, ylisiirto on tarjonnut, ja tarjoaa myös jatkossa, luonnonmukaisen menetelmän Kemijoen nahkiaiskannan ylläpitoon.

Mitään tarvetta tai asiallisia perusteita hakemuksessa esitetyille selvityselvoitteille nahkiaista koskien ei ole olemassa.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

4.6 Istukas-/luonnonsmolttikerroin

Hakemuksessa esitetään istutusten tuloksellisuuden heikentyneen. Hakemuksen mukaan velvoitteiden laskennassa käytetty istukas-/luonnonsmolttikerroin on liian pieni ja nykytilanteessa istutuspoikasia tarvitaan keskimäärin 2,5–3 kertaa enemmän kuin luonnonsmoltteja.

Kemijoen nykyistä velvoitetta määritettäessä oli lähtökohtana, että laitospoikanen selviytyy merellä huonommin kuin luonnonpoikanen, ja tämän vuoksi istutusmääräksi asetettiin 1,6 kertaa menetetty poikastuotanto. Vastaavasti kuin edellä lohikantojen koon ja poikastuotantoarvioiden kohdalla on tuotu esille niiden vaihtelevuus ajan suhteen, tiedetään, että myös istukkaiden ja luonnonpoikasten selviytymisessä esiintyy vuosittaista vaihtelua. Tällä niin kutsutulla postsmolt-kuolleisuudella on keskeinen merkitys lohikantojen vaihtelulle.

Niin istukkaiden kuin luonnonpoikastenkin selviytymistä on perinteisesti seurattu yksilömerkinnöillä, käytännössä aikaisemmin yksinomaan Carlin- ja myöhemmin myös T-ankkurimerkinnöillä. Velvoiteistutusten alkuaikojen saalistuotto oli noin 200 kg/tuhat istukasta ja nousi 1990-luvulla jo luokkaan yli 500 kg/1000 istukasta.

Merialueella 2000-luvulla lohien ja meritaimenen merkkipalautusten määrä on pienentynyt radikaalisti eikä merkintöjen avulla voida enää arvioida istukkaiden selviytymistä eikä istutusten tuottoa. Selvitysten mukaan yksi keskeinen syy merkkipalautusten vähenemiseen on se, että kalastajat eivät enää palauta merkkejä yhtä aktiivisesti kuin aikaisemmin. Syyksi tähän on arveltu sitä, että erityisesti ammattikalastajat ovat kokeneet, että merkintätutkimukset ovat osaltaan edistäneet tiukempia kalastusrajoituksia. Merkintätutkimukset eivät siten ole enää 2000-luvulla antaneet luotettavaa tietoa istukkaiden eikä luonnonpoikasten selviytymisestä. Tästä syystä tieto on perustunut hyvin suppeaan DNA- ja suomunäyteaineistoon, joiden tuloksissa on suurta epävarmuutta.

Tärkeänä syynä merkkipalautusten vähenemiseen on myös lohienkalastuksen merkittävä väheneminen mm. kalastusrajoitusten myötä. Tähän ovat vaikuttaneet ammattikalastajien määrän yleinen väheneminen, EU:n tiukentunut Itämeren lohienkalastuksen sääntely (mm. ajoverkkokalastuksen kielto vuodesta 2008 alkaen), kansallinen kalastuksen sääntely rannikkovesissä, hylkeistä aiheutuvat saalistappiot ja kalastuksen kohdentuminen muihin lajeihin, sekä useat muut syyt. Saalismäärät ovat vähentyneet merkittävästi. Ajoverkkopyynnin loppuminen ja Pohjanlahden kalastusmäärien romahtaminen osuvat myös samoihin ajankohtiin Carlin-merkkipalautusten vähenemisen kanssa.

Lapin ELY-keskuksen hakemuksen liitteessä 2 esitetyn Carlin-merkintöjen palautusprosenttien suhdetta eri joilla käsittelevän taulukon mukaisissa

HPP ASIANAJOTOIMISTO

tuloksissa on erittäin suurta vaihtelua. Vuodesta ja joesta riippuen luonnonsmolttien ja istukkaan merkkipalautusten suhde on vaihdellut välillä 0,4 - 9,2. Näistä on määritelty kompensatiokertoimeksi 2,6, joka on laskettu yksinkertaisesti lukujen keskiarvona. Tätä lähestymistapaa on perusteltua kritisoida. Karsimalla vuosittaisista tuloksista ääripäät pois tai käyttämällä mediaaniarvoa päädytään selvästi pienempään kertoimeen. Myös käyttämällä Tornionjoen sijaan vertailujokena Simojokea, päädytään niin ikään selvästi pienempään kertoimeen. Esimerkiksi viiden viimeisimmän vuoden vertailu Simojoen luonnonsmolttien ja Iijoen istukkaiden osalta antaisi kertoimeksi 0,7. Myös yksittäisinä vuosina kerroin olisi taulukon tulosten mukaan laskettuna jäänyt nykyistä 1,6 pienemmäksi. Keskiarvon käyttäminen ei voi tulla kyseeseen, kun vaihtelu tuloksissa on erittäin suurta. Poikkeavan suuret arvot karstataan tilastotieteen menetelmissä säännönmukaisesti pois aineistosta.

Hakemuksen liitteessä 2 tehdyt tarkastelut villi-viljelty-kertoimesta on tehty aikana, jolloin sekä villien että viljeltyjen vaelluspoikasten selviytyminen on ollut tähänastisen seurantajakson aikana kaikkein alhaisimmalla tasolla. Näiden tutkimusten perusteella näyttää siltä, että istutuspoikasten selviytyminen on heikentynyt enemmän kuin luonnonpoikasten. Eri tutkimuksissa pääsyyntä tähän mahdolliseen istutustulosten heikentymiseen on pidetty viljelykantojen laitostumista muun muassa geneettisen monimuotoisuuden kaventumisen vuoksi. Kemijoen osalta viljelykantojen monimuotoisuudesta huolehtiminen onnistuu hyvin, sillä viljelystä käytetään Tornionjoen kantaa, johon on helppo saada täydennystä Tornionjoen luonnonkaloista. Kalanviljelylaitoksissa viljelymenetelmien kehittämällä voidaan myös parantaa istutettavien poikasten laatua. Näillä perusteilla ei siten ole tarvetta velvoitteen muuttamiseen.

Hakemuksessa esitetyt laskelmat perustuvat lisäksi vanhentuneeseen tietoon. Erittäin merkittävää asiassa on, että villien ja viljeltyjen poikasten eloonjäännin eroavaisuudesta tehdyt uusimmat arviot ovat muuttuneet aivan ratkaisevasti aikaisemmasta. Viimeisimpien WGBAST-raporttien (2018 ja 2019) mukaan ero on lähes merkityksettömän pieni eikä missään tapauksessa sellaista suuruusluokkaa, mihin hakemus perustuu. Itse asiassa näiden edellä mainittujen uusimpien arvioiden mukaan nykyisen velvoitteen mukainen kerroin 1,6 on pikemminkin yli- kuin aliarvio.

Vuodesta 2017 lähtien pakollisiksi tulleet rasvaeväleikkaukset tarjoavat nykyisin lohen ja meritaimenen osalta mahdollisuuden saada ensimmäistä kertaa kattavasti ja varsin luotettavasti tietoa istukkaiden saalisosuuksista ja edelleen selviytymisestä myös luonnonolosuhteissa. Istutusten tuloksellisuuden selvittämiseksi onkin erittäin tarpeellista kerätä kattavasti rasvaeväleikkauksiin liittyvää seuranta-aineistoa, ja vasta näiden tietojen pohjalta voidaan arvioida suhteellisen luotettavasti istukkaiden selviytymistä ja edelleen kompensatiokertoimen oikeaa tasoa.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Kesällä 2019 selvitettiin kalastuksenvalvojien ja kaupallisten kalastajien yhteistyönä Perämerellä välillä Kalajoki-Tornio istukkaiden ja villiä alkuperää olevien lohien osuuksia saalissa. Perämerellä istukkaiden osuus kaupallisen kalastuksen saalissa oli 60,1 % ja villiä alkuperää olevien lohien 39,9 %. Tulos on laskennallinen, mutta perustuu laajaan otantaan ja on näin ollen luotettava. On kuitenkin huomattava, että kaupallinen kalastus painottuu velvoitustutusjokien suualueiden edustojen ns. terminaalialueille, jossa istutetun lohien osuus on oletettavasti muuta aluetta jossain määrin suurempi. Toisaalta eväleikkaamattomien kalojen seassa oli vielä kesällä 2019 lohia, joiden alkuperää ei voitu päätellä rasvaevän perusteella (ennen vuotta 2017 istutetut, kahta merivuotta vanhemmat kalat), joten istukkaiden osuus aineistossa oli suurempi. Istukkaiden osuus on yllättävän suuri ja selvästi korkeampi, kuin mitä aiemmin on arveltu merkkipalautuksiin ja mallinnustuloksiin perustuen.

Todettakoon vielä, että Tornionjoen villien smolttien postsmolt-kuolleisuus vaikuttaa olevan selvästi suurempaa kuin muilla tarkastelluilla joilla tai sitten smoltimäärät on yliarvioitu mallinnuksessa. Mikäli smoltimäärän oletetaan olevan oikealla tasolla, tulee kompensatiokerrointa arvioitaessa ottaa huomioon Tornionjoen smolttien heikompi eloonjäänti.

Kompensatiokerroin on hakemuksessa määritetty virheellisesti ja perustuen poikkeuksellisten vuosien, virheellisen korkeiden mallinnustulosten ja korkeimmat tulokset antavan Tornionjoen tulosten käyttämiseen arvion perusteena. Hakemus tulee virheellisenä hylätä.

5 Velvoitteen muuttaminen hakemuksessa vaaditulla tavalla ei ole mahdollista

5.1 Hakemus ei täytä kalatalousvelvoitteen muuttamisen edellytyksiä

Edellä tässä kirjelmässä on käsitelty, miksi Lapin ELY-keskuksen hakemus tulee jättää käsittelemättä tai tutkimatta tai hylätä lakiin perustumattomana. Mikäli hakemus kuitenkin vastoin PVOV:n näkemystä otettaisiin tutkittavaksi ja käsiteltäisiin, ei Isohaaran voimalaitoksen kalatalousvelvoitteen muuttaminen hakemuksessa vaaditulla tavalla ole mahdollista seuraavissa kappaleissa käsiteltävien, voimassa olevasta lainsäädännöstä johtuvien reunaehtojen ja rajoitusten vuoksi.

5.2 Hakemuksen mukaisista velvoitteista aiheutuvat kustannukset ovat yksiselitteisesti kohtuuttomat

5.2.1 Kalatalousvelvoitteesta ei saa aiheutua kohtuuttomia kustannuksia

PVO toteaa Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa esitettyjen toimenpiteiden osalta, että kalatalousvelvoitteen toteuttamisesta aiheutuvia kustannuksia rajataan nimenomaisesti vesilain 3 luvun 14 §:n 2 momentissa edellyttämällä, ettei kalatalousvelvoitteen toimenpiteiden suorittamisesta saa aiheutua hankkeesta vastaavalle niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna kohtuuttomia kustannuksia.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Kalatalousvelvoitteen asettamista koskeva säännös on jo vanhan vesilain alkuperäisessä muodossa sisältänyt kustannusten kohtuuttomuutta koskevan rajauksen. Alkuperäisessä säännöksessä lähtökohtana oli kalatalousmaksun määrääminen kalatievelvoitteen sijaan silloin, kun kalatien rakentamisen ja muiden toimenpiteiden kustannukset olivat kohtuuttomat. Säännös alkuperäisessä muodossaan kuuluu (2 luvun 22 §:n 2 momentti) seuraavasti (*korostus lisäty*):

”Mikäli vesioikeus katsoo kalakannan säilyttämiseksi tarkoitettujen toimenpiteiden suorittamisen aiheuttavan saavutettavissa olevaan hyötyyn verrattuna *subteettomia kustannuksia rakentajalle* taikka niihin ryhtymistä ei muusta syystä pidetä tarkoituksenmukaisena, voidaan rakentaja niiden sijasta velvoittaa suorittamaan valtiolle 12 luvun 11 §:ssä säädettyjen perusteiden mukaisesti määrätty, kalakannan säilyttämiseen käytettävä maksu.”

Kalatalousvelvoitteen asettamista koskevaa säännöstä muutettiin vanhan vesilain voimassaoloaikana vuonna 1987 muun muassa siten, että kalatievelvoitteen ensisijaisuus kalataloudelle aiheutuneen vahingon kompensointikeinona poistettiin (laki vesilain muuttamisesta 467/1987). Kustannusten kohtuuttomuutta koskevalta osin (2 luvun 22 §:n 3 momentti) säännöksen ratio säilyi kuitenkin samana kuin aiemmin (*korostus lisäty*):

”Jos kalakannan säilyttämiseksi tarkoitettujen toimenpiteiden suorittaminen aiheuttaisi niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna *kohtuuttomia kustannuksia rakentajalle* taikka kalanhoitovelvoitteen määräämistä ei muusta syystä ole pidettävä tarkoituksenmukaisena, rakentaja on määrättävä suorittamaan kalanhoitovelvoitteen tai sen osan asemesta siten korvattavan velvoitteen kohtuullisia kustannuksia vastaava maksu maa- ja metsätalousministeriölle käytettäväksi kalakannan suojelemista tarkoitettujen toimenpiteiden toteuttamiseen (kalanhoitomaksu).”

Säännöstä koskevassa hallituksen esityksessä (HE 266/1984, s. 13) todetaan, ettei toimenpiteisiin perustuvaa kalanhoitovelvoitetta tule määrätä kustannusten rakentajalle ollessa hyötyyn verrattuna kohtuuttomia:

”Kalanhoitovelvoitetta ei esityksen mukaan tulisi määrätä silloin, kun siitä aiheutuisi saavutettavissa olevaan hyötyyn verrattuna kohtuuttomia kustannuksia tai jos se ei muusta syystä ole tarkoituksenmukaista. Tällöin rakentaja olisi määrättävä suorittamaan kalanhoitovelvoitteen tai sen osan asemesta siten korvattavan velvoitteen kohtuullisia kustannuksia vastaava maksu maa- ja metsätalousministeriölle (kalanhoitomaksu).”

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Vanhan vesilain voimassaoloaikana aikana säännöstä muutettiin vielä vuonna 1994 (laki vesilain muuttamisesta 553/1994) muun muassa siten, että kalatalousmaksu voitiin määrätä velvoitteen *tai sen osan* asemasta, eli mahdolliseksi tuli sekä velvoitteen että maksun määrääminen (*korostus lisätty*):

”Jos 1 momentissa tarkoitettujen toimenpiteiden suorittaminen rakentajan toimesta aiheuttaisi niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hänelle *kohtuuttomia kustannuksia* taikka kalatalousvelvoitteen määräämistä ei muusta syystä ole pidettävä tarkoituksenmukaisena, *rakentaja on määrättävä suorittamaan kalatalousvelvoitteen tai sen osan asemasta* siten korvattavan velvoitteen kohtuullisia kustannuksia vastaava maksu kalatalousviranomaisen käytettäväksi 1 momentissa tarkoitettujen toimenpiteiden toteuttamiseen (kalatalousmaksu) sillä vesialueella, johon toimenpiteen vahingollinen vaikutus ulottuu. Vesioikeus voi tarvittaessa antaa maksunsaajalle määräyksiä maksun käytöstä.”

Säännöstä koskevan hallituksen esityksen (HE 17/1994, s. 22) perustelujen mukaan muutosten tarkoituksena oli muun muassa korostaa velvoitteiden sisällöllisen harkinnan joustavuutta.

Vastaavasti voimassa olevassa vesilaissa kalatalousvelvoitteen asettamista koskeva 3 luvun 14 §:n 2 momentin säännös edellyttää, etteivät kustannukset hankkeesta vastaavalle saa olla kohtuuttomia verrattuna niillä saavutettuun hyötyyn:

”Kalatalousvelvoitetta, kalatalousmaksua tai näiden yhdistelmää määrätessä on otettava huomioon hankkeen ja sen vaikutusten laatu, muut haitta-alueella toteutettavat hoitotoimenpiteet ja kalastuksen järjestely. Kalatalousvelvoitteen toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua *niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hankkeesta vastaavalle kohtuuttomia kustannuksia*.”

Säännöstä koskevassa hallituksen esityksessä (HE 277/2009, s. 69) todetaan, että tarkoituksena on kalatalousvelvoitteen ja -maksun antamista koskevan sääntelyn säilyttäminen uudessa laissa pääperiaatteiltaan aiempaa vastaavana, joten myös aiemman lainsäädännön perusteluille tulee antaa asiassa merkitystä. Edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, että kalatalousvelvoitteen asettamisen reunaehtona on jo aiemman lainsäädännön nojalla ollut se, ettei velvoitteesta saa aiheutua hankkeesta vastaavalle kohtuuttomia kustannuksia, eikä tähän pääperiaatteeseen ole myöskään lainmuutoksilla puututtu. Säännöksen lähtökohtana on kalatalousvelvoitteista aiheutuvien kustannusten kohtuullisuuden varmistaminen.

Kalatalousvelvoitteen asettamista koskevasta säännöksestä ja sen perusteista ilmenee myös harkinnan tapauskohtaisuus. Säännöksen nojalla

HPP ASIANAJOTOIMISTO

kalatalousvelvoitetta määrättäessä tulee ottaa huomioon se, millainen kustannusvaikutus velvoitteella on hankkeen ominaisuudet huomioiden. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kalatalousvelvoitteen kustannukset tulee suhteuttaa hankkeen mittaluokkaan ja arvioida niiden merkitystä suhteessa kyseessä olevan hankkeen todellisiin taloudellisiin tunnuslukuihin. Näin ollen ei ole mahdollista määrittää yleispätevää tasoa kustannusten kohtuullisuudelle. Tämä hankekohtainen ulottuvuus on huomioitu myös säännöksen perusteluissa, joissa todetaan kalatalousmaksun olevan ensisijainen keino pienissä hankkeissa.

Edelleen säännöksen perusteella kustannusten kohtuullisuutta on arvioitava suhteessa kalatalousvelvoitteesta saataviin hyötyihin. Säännöksen mukaan arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös hankkeen vaikutusten laatu, muut haitta-alueella toteutettavat hoitotoimenpiteet ja kalastuksen järjestely. Tämä osaltaan korostaa tapauskohtaisen harkinnan merkitystä kalatalousvelvoitetta määrättäessä.

5.2.2 Toimenpiteiden kustannukset olisivat kohtuuttomat saavutettavaan hyötyyn nähden

PVOV toteaa, että kalatalousvelvoitteen muuttaminen on edellä selostetusti ylipäätään mahdollista vain laissa säädettyjen edellytysten täyttyessä. Tämän lisäksi velvoitteen muuttaminen on joka tapauksessa mahdollista ainoastaan siinä määrin, etteivät muutoksista aiheutuvat kustannukset ole kohtuuttomia. Vesilain 2 luvun 7 §:n mukainen haittojen minimoinnin periaate edellyttää myös, että haittoja on minimoitava ainoastaan niin pitkälle kuin hankkeen tarkoitus voidaan saavuttaa ilman kustannusten kohtuutonta kasvua kokonaiskustannuksiin ja vahingolliseen seuraamukseen verrattuna.

Kalatalousvelvoitteesta aiheutuvien kustannusten ja hyötyjen arvioiminen edellyttää, että hakija esittää hakemuksessaan näistä arviot. Velvoite esittää haittoja ja hyötyjä koskeva arvio ja vertailu seuraa myös vesilain 11 luvun 3 §:stä, jossa säädetään kaikkia lupahakemuksia koskevista sisältövaatimuksista. Koska kalatalousvelvoitteen muuttamisessa on kyse luvan muuttamisesta, kyseistä säännöstä sovelletaan myös nyt kyseessä olevassa hakemusasiassa. Säännöksen 1 momentin mukaan lupahakemuksessa on muun ohessa esitettävä sekä asian ratkaisemisen kannalta riittävä selvitys hankkeen vaikutuksista yleisiin etuihin, yksityisiin etuihin ja ympäristöön, että arvio hankkeen tuottamista hyödyistä ja edunmenetyksistä maa- ja vesialueen rekisteriyksiköille ja niiden omistajille sekä muille asianosaisille. Näin ollen koska Lapin ELY-keskuksen hakemuksesta puuttuu kustannus-hyöty-vertailu kokonaan, tulee hakemus ensisijaisesti jättää tutkimatta.

Mikäli Lapin ELY-keskuksen hakemus kustannus-hyöty-vertailun puuttumisesta huolimatta kuitenkin käsiteltäisiin, tulee se joka tapauksessa hylätä kohtuuttomana. PVOV on selvittänyt Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaisten toimenpiteiden kustannukset (liite 3) Isohaaran voimalaitoksen

HPP ASIANAJOTOIMISTO

tapauksessa, ja niiden yhteissumma kohoaa noin **230 400 000 euroon**²³. Summa muodostuu noin **162,5 miljoonan euron suuruisista pääomiteuista investointikustannuksista, noin 37,6 miljoonan euron energian menetyksistä sekä noin 30,2 miljoonan euron suuruisista muista kustannuksista** seuraavasti:

Investointikustannukset

- PVOV:n laskelmassa investointikustannuksina on otettu huomioon kalateiden rakenteet, mukaan lukien ohjausaidat, joiden tehtävänä on ohjata smoltteja patojen läpi alakanavaan, patojen lävistyksyet ja alasvaellusväylät sekä ylsiirtolaitteisto. Osa ohjausaidosta tulee poistaa talven ajaksi, jolloin niiden säilyttämistä varten tarvitsee rakentaa säilytysshalli patojen läheisyyteen. Kustannuksia kasvattaa merkittävästi hakemuksessa asetut korkeat ja epärealistiset läpäisyvaatimukset, jotka edellyttävät rakenteita, laitteistoja ja rakennustekniikkaa, jota ei ole Suomessa nykyisellään missään muualla käytössä.
- Myös hakemuksen mukainen istutusvelvoitteen lisäys on hiin huomattava, että se edellyttää kokonaan uuden kalanyljelylaitoksen rakentamista.

Kustannukset energiantuotannon menetyksistä

- Laskelmassa on huomioitu energian menetyksinä kalateiden vaikutus Isohaaran voimalaitoksen sääntelyyn. Koska kalateille hakemuksessa vaadittu toimivuusvaatimus on erittäin korkea, voimalaitosta tulee ajaa 20.5.-20.10. välisenä aikana kalojen ehdoilla, jolloin menetetään säätökäytön hyödyt.
- Hakemuksen mukaan kalateihin tulee johtaa vettä vähintään 2 m³/s, minkä lisäksi myös alasvaellusreitteihin tulee johtaa hakemuksessa määrittämätön määrä vettä, joista aiheutuu kustannuksia energianmenetyksinä.
- Kalateiden ja alasvaellusreittien rakentamisen aikana kustannuksia muodostuu menetetyistä energiantuotannosta. Isohaaran osalta tuotannonmenetys on laskettu yhteensä vuoden ajalta.
- Alasvaelluksen ohjausaitojen rakentamisen seurauksena voimalaitosten yläpuolelle tulee kiinteät rakennelmat, jotka

²³ Jatkuvat vuosikustannukset on pääomitettu 20 -kertaisiksi.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

aiheuttavat noin 10 cm putoushäviöitä ja siten tuotantomienetyksiä Isohaaran voimalaitokselle (nk. välppähäviöt).

Muut kustannukset

- Hakemuksen mukaisista velvoitteista aiheutuvina muina kustannuksina on huomioitu kalateiden ja alusvaellusreittien kunnostus- ja puhdistuskustannukset.
- Esitettyjen velvoitteiden mukaisista istutusten lisäyksistä seuraisi PVOV:lle *noin 2,5 miljoonan euron lisäkustannukset nykyisiin istutuksiin verrattuna.*
- Hakemuksessa vaaditaan kalateiden alaosaan pumpattavan houkutusvettä vähintään 20 m³/s. Vettä pitää pumpata sekä kalateihin että ja ylisiirtopyyntilaitteeseen, ja kustannukset nousevat noin 14,5 miljoonaan euroon.
- Toimenpiteiden käytännöntoteutuksen edellyttämät tekniset suunnitelmat ja itse lupahakemukset aiheuttavat sadoissa tuhansissa euroissa mitattavat kustannukset, sillä jo ELY-keskuksen hakemuksen mukaisten tehokkuusvaatimusten tavoittelu vaatii rakenteilta erikoisvaatimuksia.
- Hakemuksessa on vaadittu lohien ja meritaimenen ylisiirtoja Isohaaran voimalaitoksen alapuolelta Ounasjoen vesistöalueelle ja Kemijärven yläpuolelle. Koska voimalaitosten yhteyteen rakennettavilla kalateilla on tiukat toimivuusvaatimukset, ylisiirrettäviä kaloja ei voida ottaa Isohaaran voimalaitoksen kalatiestä, vaan ylisiirtolaite on rakennettava erillisenä riittävän etäälle Isohaaran voimalaitoksesta. Ylisiirtolaite aiheuttaa edellä sivuttujen rakennuskustannusten ja houkutusveden pumppauskustannusten lisäksi kustannuksia itse kalojen ylisiirtojen sekä ylisiirtolaitteiden huoltojen ja kunnostusten muodossa.
- Lisäksi merkittäviä kustannuksia aiheuttavat hakemuksen mukaiset tutkimukset ja selvitykset, toimenpiteiden tehokkuuden tarkkailu ja kunnostusrahat. Hakemuksen mukaan tulee selvittää Kemijokeen nousevan nahkiaiskannan koko, ylisiirtoalueen toukkatuotanto sekä joesta mereen vaeltavien nuorten nahkiaisten määrä ja niille voimalaitoksilla ja patoaltailla aiheutuvat vaellustappiot. Näin laajojen selvitysvelvoitteiden toteuttaminen aiheuttaa huomattavia kustannuksia, minkä lisäksi selvitysten toteuttaminen on haastavaa, sillä vastaavia nahkiaistutkimuksia ei ole Kemijokea vastaavassa mittakaavassa aiemmin Suomessa tehty.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Edellä mainitut kustannukset ovat yksiselitteisesti kohtuuttomat. Tämän lisäksi PVOV korostaa, että Isohaaran voimalaitoksella on jo voimassa oleva kalatalousvelvoite ja osa voimalaitoksen aiheuttamista haitoista on kompensoitu aikanaan kertakaikkisin korvauksin. **Näin ollen kaikki edellä selostetut, intressiltään yli 230 miljoonan euron suuruiset velvoitteet ovat lisäystä voimalaitoksen nykyisten velvoitteiden ja korvausten päälle. Tämän lisäksi kalatalousvelvoitteen muuttamisesta aiheutuisi Kemi-joki Oy:n voimalaitoksilla yhteensä yli 800 miljoonan²⁴ euron suuruiset kustannukset.**

Hakemuksen mukaisilla toimenpiteillä saavutettavan ympäristöhyödyn osalta PVOV toteaa, että ottaen huomioon edellä kohdassa 4 hakemusta rasittavista virheitä lausuttu, ei ole mitään varmuutta siitä, että hakemuksen mukaisin toimenpitein pystyttäisiin palauttamaan vaelluskalojen luonnonkierto Kemi-Ounasjoen vesistöalueelle. Merkittäviä epävarmuuksia liittyy myös siihen, ettei hakemuksen mukaisten velvoitteiden edellyttämien rakenteiden toimivuudesta ja tuloksellisuudesta Itämerenlohelle ole kokemusta tai tutkimustietoa. Siltä osin kun hakemuksella on haettu kalatalousvelvoitteeseen muutosta yleisen kalatalousedun vuoksi, PVOV toteaa, että kalastuslain 7 §:n nojalla yleiskalastusoikeus ei koske vaelluskalavesistöjen koski- ja virta-alueita, eikä tältä osin ole siten ylipäätään saavutettavissa hakemuksessa väitettyä yleistä etua.

PVOV toteaa, että hakemuksen mukaisten laajamittaisten ja suuruudeltaan täysin poikkeuksellisten velvoitteiden edellyttäminen olemassa olevalta, jo aikanaan täysimittaisesti kompensoidulta hankkeelta on ennenkuulumatonta ja suhteellisuusperiaatteen vastaista. Ottaen huomioon, ettei hakemuksella tavoiteltujen ympäristöhyötyjen toteutumisesta edes ole mitään takeita, on hakemuksen mukainen kalatalousvelvoite kustannuksiltaan kohtuuton toimenpiteillä mahdollisesti ja epävarmasti saavutettavaan hyötyyn nähden.

5.3 Intressivertailun lopputulos olisi negatiivinen

5.3.1 Hakemukseen tulee soveltaa intressivertailua

Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaan lupa vesitaloushankkeelle myönnetään, jos hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty on huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin. Vesilain järjestelmässä vesitalouslupa myönnetään vesitaloushankkeelle. Vesilain 1 luvun 3 §:n 1 momentin 9) kohdan mukaan vesitaloushankkeella tarkoitetaan vesi- tai maa-alueella toteutettavaa toimenpidettä tai rakennelman käyttämistä, joka voi vaikuttaa pinta- tai pohjaveteen, vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön. Vesilain säätämiseen johtaneen hallituksen esityksen (HE 277/2009) perusteluiden mukaan vesitaloushankkeen käsitteellä korvattaisiin vanhassa vesilaissa käytetty yleiskieleen huonosti istuva yrityksen käsite.

²⁴ 25 vuoden aikana laskettuna.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Vesitaloushanke kattaisi yleiskäytön piiriin kuuluvia toimintoja lukuun ottamatta kaikki vesi- ja maa-alueella toteutettavat toimenpiteet, joiden vaikutukset ulottuvat pinta- tai pohjaveteen tai muutoin vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön laissa tarkemmin yksilöidyn tavoin. Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus vaikutuksineen on siten katsottava vesilain mukaiseksi vesitaloushankkeeksi, sillä hakemuksen mukaisten velvoitteiden toteuttamisella olisi vesiympäristöön ja vesitalouteen ulottuvia vaikutuksia mm. veden juoksuksen muutosten kautta. Lisäksi hakemus sisältää velvoitteen vesitalousluvan hakemisesta hakemuksen mukaisille kalateille. Kalateiden rakentamisessa on siten kiistatta kyse vesilain tarkoittamasta vesitaloushankkeesta.

Intressivertailu on keskeinen vesioikeudellisen lupaharkinnan elementti. PVOV huomauttaakin, ettei Lapin ELY-keskuksen hakemus sisällä intressivertailua, jossa olisi arvioitu sitä, olisiko hakemuksen mukaisesta kalatalousvelvoitteiden muuttamisesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty huomattava verrattuna hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin. PVOV viittaa aiemmin 17.10.2017 Pohjois-Suomen AVI:lle toimitamaansa prosessiväitekirjelmään ja toteaa, että koska vesilain edellyttämää intressivertailua ei ole tehty, ELY-keskuksen hakemus on ensisijaisesti jätettävä tutkimatta tai vähintäänkin hakemus on vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella palautettava Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi asianmukaisella ja vesilain edellyttämällä intressivertailulla sillä uhalla, että hakemus muutoin jätetään tutkimatta. Seuraavissa kappaleissa tarkemmin perustellulla tavalla on kuitenkin selvää, ettei lupaa voitaisi myöntää intressivertailun negatiivisen lopputuloksen perusteella siinäkin tapauksessa, että ELY-keskus vielä täydentäisi hakemustaan intressivertailulla.

5.3.2 Yksityiset menetykset

Hakemuksen mukaisten velvoitteiden täytäntöönpanosta aiheutuisi PVOV:lle suuruudeltaan täysin poikkeukselliset ja kohtuuttomat kustannukset. PVOV:n laatiman selvityksen mukaan hakemuksessa vaadittujen toimenpiteiden kustannukset nousisivat **noiin 230 miljoonaan euroon**, joka on sitä paitsi kaikkienensa *lisäystä yhtiön nykyiseen kalatalousvelvoitteeseen sekä kalatalousvelvoitetta täydentäneisiin korvauksiin nähden*. Edellä kohdassa 5.2.2 on tarkemmin eräkohtaisesti selostettu, miten kyseinen summa muodostuu mm. kalateiden, alasvaellusrakenteiden ja ylisiirtolaitteiston rakentamis- ja kunnossapitokustannuksista, energiantuotannon menetyksistä, ylisiirtojen ja istutusten toteuttamiskustannuksista sekä hakemuksessa esitettyjen tutkimusten, tarkkailujen ja selvitysten toteuttamisesta. Hakemuksen mukaisen kalatalousvelvoitteen aiheuttamat yksityiset menetykset ovat Suomen mittakaavassa ennennäkemättömän korkeat ja kohtuuttomat.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

5.3.3 Yksityiset hyödyt

Kalatalousvelvoitteen muuttamisesta ei ennalta arvioiden aiheudu yksityistä hyötyä, koska Isohaaran voimalaitoksesta aiheutuvat kalataloudelliset haitat on jo kompensoitu ja korvattu haitankärsijöille kertakaikkisesti ja täysimääräisesti.

5.3.4 Yleiset menetykset

PVOV katsoo, että hakemuksessa on tuotu hyvin yksipuolisesti esiin ainoastaan yleiselle edulle koituvat hyödyt, mutta vastaavasti hankkeesta yleiselle eduille aiheutuvista haitoista ei ole lausuttu hakemuksessa sanallakaan. Hakemuksesta puuttuu esimerkiksi kokonaan arvio siitä, miten hakemuksen hyväksyminen vaikuttaisi käytettävissä olevaan säätövoimaan, sähkömarkkinoihin, sähkön hintaan, sähkönjakelun varmuuteen ja kansalliseen varautumiseen sähkön vuorokautisiin kulutushuippuihin.

Vesivoiman merkitys Suomen energiantuotannolle ja ilmastopolitiikalle

Jo edellä kohdassa 1.2 kuvatusti suomalaisessa ja eurooppalaisessa energia-politiikassa on asetettu lähivuosille ja vuosikymmenille kunnianhimoiset tavoitteet fossiilisten energianlähteiden käytön vähentämisestä ja korvaamisesta uusiutuvilla energiamuodoilla, ml. vesivoima. Tämä muistutuksen liitteessä 6 selostetaan sähköjärjestelmän toimintaperiaatteita koskien, miten sähkön kulutuksen ja tuotannon tulee olla joka hetki tasapainossa. Tämä tarkoittaa, että sähköä pitää tuottaa koko ajan sama määrä kuin sitä kulutetaan, ja vastaavasti sähköä tulee kuluttaa yhtä paljon kuin sitä tuotetaan. Sähkön kysyntä vaihtelee vuodenajasta, viikonpäivästä ja vuorokaudenajasta riippuen, ja sähköjärjestelmän tulee pystyä vastaamaan sähkön kysynnän ja säästä riippuvan tuotannonvaihteluihin.

Viime vuosina sääriippuvaisen tuotannon lisääntyminen osana uusiutuvien energialähteiden osuuden kasvattamista kotimaisesta energiantuotannosta on muuttanut sähköntuotantoa heikommin säädettäväksi. Parhaiten kysynnänvaihteluihin pystytään vastaamaan joustavalla vesivoiman tuotannolla, sillä vesivoimalla on tilanteesta riippuen erinomaiset säätöominaisuudet verrattuna muihin tuotantomuotoihin. PVOV korostaa liitteeseen 6 viitaten, että mikäli samanaikaisesti tuuli- ja aurinkovoiman kasvun kanssa vähennetään vesivoiman joustonmahdollisuuksia, kasvatetaan riskiä, että muutosvaiheessa syntyy haasteita sähköjärjestelmän joustavuuden riittävyyden kanssa.

Myös Suomen kantaverkonhaltija Fingrid Oy on todennut lausunnossaan (liite 4), että kotimaisella vesivoimalla on hyvien säätöominaisuuksien vuoksi erittäin tärkeä merkitys sähköntuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa sekä vuorokausitasolla että reaaliajassa. Muuttuvassa sähköjärjestelmässä tarvitaan joustavaa tuotantoa lisääntyvän sääriippuvan tuotannon vaihteluiden hallintaan ja vesivoiman säätöominaisuudet mahdollistavat siirtymisen hiili-neutraaliin sähköjärjestelmään. *Vesivoiman osuus taajuudensäädössä on*

HPP ASIANAJOTOIMISTO

nykyisellään niin merkittävä, että sitä ei käytännössä voi korvata muilla keinoilla. Ilman vesivoimaa kansallinen tehotasapainon ylläpito muodostuisi hyvin vaikeaksi ja siten myös kalliimmaksi sähkönkäyttäjille. Hyvän ja nopeasti aktivoituvan säätökapasiteetin omaavan vesivoiman merkitys tulee säilymään tai jopa kasvamaan sähkön tuotannon muuttuessa sääriippuvaiseksi tuulivoiman ja aurinkovoiman lisääntyessä.

Myös Suomen ja EU:n kiristyvät ilmastotavoitteet tukevat itsessään vesivoiman käyttöä, josta ei synny hiilidioksidipäästöjä eikä muitakaan ilmapäästöjä. Jos vesivoiman käyttöä säädössä korvataan esimerkiksi maakaasuun perustuvalla tuotannolla, kasvavat sähköjärjestelmän hiilidioksidipäästöt Suomen ilmastopoliittisten tavoitteiden vastaisesti. Vesivoima on päästötön tuotantomuoto, ja se mahdollistaa osaltaan säästä riippuvan uusiutuvan energian merkittävän lisäämisen sähköjärjestelmässämme. Vesivoimatuotannon säädettävyyden mahdollisella rajoittamisella olisi siten monia vaikutuksia erityisesti Suomen sähköjärjestelmässä, mutta lisäksi myös esimerkiksi ilmastonmuutoksen varautumisen kannalta olennaisessa tulvariskien hallinnassa.

Vesivoimatuotannon merkitys energiantuotannon kotimaisuudelle ja omavaraisuudelle sekä huoltovarmuudelle

Huoltovarmuuskeskuksen lausunnon (liite 5) mukaan vesivoiman rooli Suomen sähköjärjestelmässä on korvaamaton. Säätökykyinen vesivoiman tuotanto on Huoltovarmuuskeskuksen mukaan edelleen avainasemassa sähkön toimitus- ja huoltovarmuuden turvaamisessa. Lisääntyvä uusiutuva sähkön tuotanto (tuuli- ja aurinkovoima) ja ydinvoima tarvitsevat rinnalleen nopeasti säätävää sähköntuotantoa ja -kulutusta. Säätövoiman tarve on siten kasvava, eikä sen toimintaedellytyksiä pidä Huoltovarmuuskeskuksen mukaan heikentää.

Huoltovarmuuskeskus viittaa launnossaan myös huoltovarmuuden tavoitteista annettuun valtioneuvoston päätökseen (1048/2018), jossa todetaan: ”Keskeiset ilmastopoliittiset tavoitteet tuottavat haasteita energiahuoltovarmuuden toteuttamiselle ja voivat olla jopa ristiriidassa huoltovarmuuden tavoitteiden kanssa.” Huoltovarmuuskeskuksen mukaan energiahuoltovarmuus heikkenee ja on heikentynyt varastoitavien polttoaineiden käytön vähentyessä, kun näköpiirissä ei ole ratkaisua sähkön varastoimiseksi. Vesivoima sitä vastoin tukee niin huoltovarmuuden kuin ilmastopoliittikan tavoitteita. Vesivoiman osuus Suomen sähköntuotannosta on noin viidennes lähtien siten sähköomavaraisuuttamme. Se on merkittävin uusiutuva ja päästötön energialähde sähköntuotannossa. Lisäksi vesivoima on hajautettu eri puolille maamme parantaen myös alueellista huoltovarmuutta.

Lausunnon mukaan ilman vesivoimaa myös kansallisen tehotasapainon ylläpito muodostuisi kantaverkon haltijalle Fingridille hyvin vaikeaksi ja siten kalliimmaksi sähkönkäyttäjille. Esimerkiksi vuonna 2017 kaikesta sähkön kulutuksen vuorokautisesta vaihtelusta noin puolet säädettiin sähkön tuonnilla

HPP ASIANAJOTOIMISTO

naapurimaista ja noin puolet säätämällä vesivoimaa Suomessa. Monien selvitysten perusteella Ruotsin sähköjärjestelmän tehotasapaino heikkenee oleellisesti lähitulevaisuudessa mm. ydinvoimalaitosten sulkemisen johdosta, mikä aiheuttaa huoltovarmuuden kannalta riskin myös Suomen tehotasapainon ylläpitoon, kun sähkön tuonti erityisesti Ruotsista on suuressa roolissa. *Huoltovarmuuskeskuksen mukaan energiahuoltovarmuuden näkökulmasta vesivoiman nykyinen rooli on kyettävä säilyttämään, jotta muutos hiilineutraaliin energijärjestelmään on hallittu.* Meneillään oleva energiamurros vaatii ominaisuuksiltaan sitä tukevaa kapasiteettia, jolla turvataan sähkön toimitus- ja huoltovarmuus teknologiakehityksen ollessa vielä kykenemätön tarjoamaan vaihtoehtoja. Vesivoima tukee Suomen energia- ja ilmastopoliittisia tavoitteita ollen uusiutuvaa, kotimaista, hajautettua ja päästötöntä sähköntuotantoa.

Ottaen huomioon Kemijoen asema yhtenä merkittävimmistä suomalaisista vesivoimantuotantoon valjastetuista joista, jo yhteen jokeen kohdistuvilla huomattavilla vesivoimantuotannon rajoituksilla on vaikutusta edellä esitettyjen energia- ja ilmastopoliittisten, omavaraisuuteen ja huoltovarmuuteen sekä ilmastonmuutoksen aiheuttamien tulvien torjuntaan liittyvien vaikutusten kannalta.

5.3.5 Yleiset hyödyt

Kemijoen kalatalousvelvoitteen muutoshakemuksen vaikutuksia yleiseen etuun ei ole selvitetty hakijan toimesta. Hakemuksessa tai sen täydennyksissä ei ole esitetty lainkaan laskennallisia arvioita hyödyistä ja myös sanalliset arviot mahdollisista hyödyistä jäävät hyvin yleiselle tasolle. Kuten jäljempänä luvussa 6.3 todetaan, arvion laatiminen on hakijan vastuulla ja hakemus on tältä osin puutteellinen. Arvion puuttumisen vuoksi yleisiin hyötyihin otetaan seuraavassa kantaa vain yleisellä tasolla.

Lapin ELY-keskuksen hakemuksen tavoitteena on lohien luonnonkierron aikaansaaminen. Edellä muistutuksen luvussa 4 perustellusti tätä tavoitetta ei voida saavuttaa millään realistisilla toimenpiteillä. Lisäksi edes osittaiseen luonnonkiertoon pyrkiminen edellyttäisi voimakkaita rajoituksia sekä merialueen että erityisesti jokialueen kalastukseen. Hakemuksessa vaadituilla toiminnoilla saavutettavissa olevat yleiset hyödyt jäävät vähäisiksi.

PVOV tuo tässä yhteydessä esiin myös Iijoen, jossa on vireillä Kemijoen kalatalousvelvoitteen muuttamismenettelyä vastaava lupamenettely, osalta tehdyt arviot saavutettavissa olevista hyödyistä. Iijoella tehtyä arviota ei voida missään tapauksessa suoraan yleistää Kemijoelle, mutta hakemuksen puutteellisuuden takia PVOV katsoo perustelluksi tuoda esiin Iijoella arvioitujen hyötyjen suurusluokan. PVOV:n Iijokea koskevan selvityksen ja laskelman mukaan Lapin ELY-keskuksen hakemuksen toimenpiteillä saavutettavat

HPP ASIANAJOTOIMISTO

hyödyt Iijoen jäävät todennäköisimmässä vaihtoehdossa vain marginaaliseen noin 7 000 euroon kahdellekymmenelle vuodelle laskettuna.²⁵

Edellä esitetyillä perusteilla hakemuksessa vaadituilla toimilla saavutettavien yleisten hyötyjen voidaan arvioida olevan vähäisiä.

5.3.6 Kalatalousvelvoitetta ei voida intressivertailun puuttumisen ja vertailun lopputuloksen perusteella myöntää

Vesilain 3 luvun 4 §:n mukainen intressivertailu on vesitalousluvan myöntämisen ehdoton edellytys siten, ettei lupaa voida myöntää, jos säännöksessä määrätyt edellytykset eivät täyty. Vesitalousluvan hakijan tehtävänä on esittää intressivertailun edellytysten täyttyminen, ja koska tätä ei ole Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa ja hakemuksen täydennyksissä tehty, tulee hakemus jättää tutkimatta.

PVOV toteaa myös, että edellä esitetyn perusteella on selvää, ettei hakemuksen mukaisesta hankkeesta yleiselle tai yksityiselle eduille saatava hyöty ole, tai ylipäätään voi olla, huomattava verrattuna yleiselle ja yksityiselle eduille aiheutuviin poikkeuksellisen suuriin menetyksiin. Jo pelkästään PVOV:n osalta yksityiselle edulle aiheutuvat noin 230 miljoonan euron menetykset ovat kohtuuttomat suhteessa hakemuksella saavutettaviin hyötyihin, puhumattakaan yleiselle edulle aiheutuvista menetyksistä mm. sähkön säätökapasiteetin ja energiantuotannon omavaraisuusasteen heikentyessä. Lapin ELY-keskuksen hakemus tulee näin ollen hylätä intressivertailun lopputuloksen valossa lainvastaisena.

5.4 Hallinnon yleiset oikeusperiaatteet rajoittavat kalatalousvelvoitteeseen puuttumista

Kalatalousvelvoitteen rahallisen arvon erittäin merkittävää nostoa harkitessa tulee ottaa huomioon myös luottamuksensuojan periaatteen ja suhteellisuusperiaatteen asettamat rajoitteet sekä kohtuusperiaate. Kemijoen tapauksessa on selvää, että hakemuksen mukainen toimenpidekokonaisuus on sen huomattavista toteuttamiskustannuksista johtuen ristiriidassa kyseisten hallinnon oikeusperiaatteiden kanssa.

²⁵ PVOV:n selvitys perustuu seuraaviin lähteisiin:

- 1) Karjalainen, T.P., Rytönen, A.-M., Marttunen, M., Mäki-Petäys, A. & Autti, O 2011. Monitavoitearviointi Iijoen vaelluskalakantojen palauttamisen tukena. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 93 s.
- 2) Pohja-Mykrä, M., Matilainen, A., Kujala, S., Hakala, O., Harvio, V., Törmä, H. & Kurki, S. 2018. Erätalouteen liittyvän yritystoiminnan nykytila ja kehittämismahdollisuudet. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 40/2018. 203 s.
- 3) van der Meer, O., Louhi, P., Marttila, M., Jaukkuri, M., Erkinaro, J., Mäki-Petäys, A., Karjalainen, T., Laine, A. & Orell, P. 2010. Vaelluskalojen palauttamisen edellytykset Iijoen vesistöalueella - esiselvitys. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 19 s.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

PVOV korostaa myös sillä olevan kalatalousveloitteen kohtuullisuusarvioinnissa merkittävä ero, määrätäänkö toiminnan edellytyksiin vaikuttava velvoitekokonaisuus alkuperäisessä päätöksessä luvituksen yhteydessä vai jälkikäteen velvoitetta muutettaessa. Isohaaran voimalaitos on edellä tarkemmin selostetusti aikanaan luvitettu, ja hankkeesta aiheutuvat haitat on määrätty korvattavaksi ja kompensoitavaksi osana voimalaitoksen hankekokonaisuutta. Yhtä lailla kuin missä tahansa muussakin teollisessa hankkeessa, toiminnanharjoittaja on tuolloin arvioinut hankkeen edellyttämät taloudelliset investoinnit sekä sen tuotot, minkä jälkeen oikeus hankkeen toteuttamiseen on julkisoikeudellisesti viranomaisen lupapäätöksellä vahvistettu. *Lapin ELY-keskuksen esittämät veloitemuutokset ovat suuruusluokaltaan niin merkittäviä, että niillä olisi ollut vaikutusta myös intressivertailun lopputulokseen ja alkuperäisen voimalaitosinvestoinnin toteutumiseen.* Ottaen huomioon kalatalousedun asema vain yhtenä intressivertailussa punnittavana seikkana sekä veloitteen asettamiseen liittyvät kustannus- ja kohtuullisuusedellytykset, *kalatalousveloitteen tarkistaminen ei voi tarkoittaa niin merkittävää muutosta voimalaitoksen toiminnan edellytyksissä, että investoinnin alkuperäinen kannattavuus muuttuisi kyseenalaiseksi.*

Tältä osin PVOV huomauttaa hallintolain 6 §:ssä säädettyyn luottamuksen suojaan sisältyvän oikeutettujen odotusten suojan tarkoittavan, ettei viranomaisen voi jälkikäteisesti ja yllättäen puuttua lainvoimaisen viranomaispäätöksen ja lainsäädännön mukaisesti toteutettuun hankkeeseen niin laaja-alaisin ja pitkälle menevin toimenpitein, että hankkeen taloudellinen kannattavuus vaarantuu. Vesilain kalatalousveloitteen muuttamista koskevan sääntelyn nojalla ei voida antaa Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaista päätöstä, joka siitä seuraavat taloudelliset vaikutukset huomioiden tosiasiallisesti tarkoittaisi lainvoimaisen luvan nojalla harjoitettavan vesivoimahankkeen toimintaedellytysten romuttamista. Viranomaisten toimien tulee suhteellisuusperiaatteen nojalla olla oikeassa suhteessa tavoiteltuun päämäärään nähden, mikä ei Isohaaran voimalaitoksen tapauksessa toteudu ottaen kalatalousveloitteiden toteuttamisen edellyttämät yksiselitteisesti kohtuuttomat kustannukset.

Lapin ELY-keskuksen hakemus tulee näin ollen hylätä myös hallinnon oikeusperiaatteiden vastaisena.

5.5 Omaisuudensuoja rajoittaa kalatalousveloitteeseen puuttumista

5.5.1 Vesitalouslupa ja vesivoima kuuluvat omaisuudensuojan piiriin

Omaisuudensuoja kuuluu Suomen perustuslaissa (731/1999) määriteltyihin suojattuihin perusoikeuksiin. Perustuslain 15 §:n 1 momentin mukaan jokaisen omaisuus on turvattu ja 2 momentin mukaan omaisuuden pakkolunastuksesta yleiseen tarpeeseen täyttä korvausta vastaan säädetään lailla.

Omaisuudensuojan ydinaluetta on omistusoikeuksien suojaaminen. Omaisuuden suojan piiriin kuuluu niin kiinteä kuin irtainkin omaisuus. Myös

HPP ASIANAJOTOIMISTO

vesivoima kuuluu kiinteänä omaisuutena perustuslain suojaamaan omaisuuteen. Perustuslakivaliokunnan vahvistaman käytännön mukaisesti vesivoiman osalta suojattu omistusoikeus on nimenomaisesti oikeus hyödyntää koski- eli vesivoimaa. Omaisuudensuojan on vakiintuneesti katsottu suojaavan koskenomistajan oikeutta vesivoiman hyödyntämiseen, sillä vesivoiman suurin merkitys omistajalle tai käyttöoikeuden haltijalle liittyy juuri mahdollisuuteen käyttää sitä energiantuotantoon.²⁶

Perustuslain omaisuudensuoja koskee myös viranomaisten antamia lupia ja niiden luomia varallisuusarvoisia oikeuksia, vaikkakin jossain määrin rajatun. Tämä ilmenee erityisesti Euroopan ihmisoikeustuomioistuimen käytännössä, jossa viranomaislupien ja niihin perustuvien taloudellisten etujen on katsottu kuuluvan omaisuudensuojan piiriin.²⁷ Ihmisoikeustuomioistuimen oikeuskäytännössä on otettu kantaa muun muassa tapauksiin, joissa oli kysymys anniskelu- ja soranottolupien luomien oikeuksien kuulumisesta omaisuudensuojan piiriin.

Vesitalouslupan tarkoituksena on määrätä eri omistajien ja edunhaltijoiden keskinäisistä suhteista: lupa käsittää sekä julkisoikeudellisen oikeuden tietyn hankkeen toteuttamiseen että yksityisen oikeussuojaa ja omaisuudensuojaa koskevat oikeusvaikutukset. Lainvoimaisen vesilain mukaisen luvan nauttima pysyvyysuoja on vahva, mikä ilmenee myös vesilain 19 luvun voimaantulosäännöksistä. Ennen lain voimaantuloa annettua lupaa on noudatettava ja lupaan kajoaminen on mahdollista ainoastaan laissa säädetyissä tilanteissa (vesilain 19 luvun 4 §). Vesitalouslupien nauttima vahva pysyvyysuoja johtuu tarkoituksenmukaisuussäätelystä, historiallisesta traditiosta sekä vesivoiman asemasta kiinteänä omaisuutena ja näin kuulumisesta perustuslain 15 §:ssä säädetyin omaisuudensuojan piiriin.

Edellä esitetyn perusteella nyt kyseessä olevassa tapauksessa omaisuudensuojan piiriin kuuluvat:

- i) Isohaaran voimalaitos rakenteineen ja rakennuksineen;
- ii) Isohaaran voimalaitoksen toimintaan oikeuttavat vesitalousluvut; sekä
- iii) yhtiön omistama ja hallitsema osuus Kemijoen vesivoimasta.

Hakemuksessa esitetyt kalatalousvelvoitteen muutokset tarkoittavat kajoamista yhtiön perustuslain 15 §:n 1 momentin suojaamaan omaisuuteen. Puuttuminen perustuslain suojaamiin oikeuksiin on tiukasti rajoitettua, ja puuttuminen tulee yleisten oikeudellisten periaatteiden mukaisesti rajata mahdollisimman vähäiseksi. Omaisuudensuojan rajoitukset eivät voi

²⁶ PeVL 21/1993 vp. s. 1.

²⁷ EIT Tre Traktörer Ab, 7.7.1989, kohta 53, Fredin 18.2.1991, kohta 40.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

suhteellisuusvaatimuksen mukaan olla laadultaan tai ankaruudeltaan merkittävämpiä kuin on perusteltua ottaen huomioon rajoituksen taustalla olevan yhteiskunnallisen intressin painavuus suhteessa rajoitettavaan oikeushyvään.²⁸ Arvioitaessa hyväksyttävyyttä tulee ottaa huomioon, voidaanko sama tarkoitus saavuttaa jollakin vaihtoehdoisella ja omaisuudensuojaa vähemmän rajoittavalla toimenpiteellä. Punninnan tulee olla kokonaisvaltaista, ja siinä tulee huomioida sekä erilaiset negatiiviset että positiiviset vaikutukset kyseessä olevassa tilanteessa. Kuten esimerkiksi Hallberg korostaa, tuomioistuintoiminnassa on tärkeä varmistaa, ettei lakien soveltaminen yksittäistapauksissa johda varallisuus oikeuden haltijoiden kannalta kohtuuttomiin lopputuloksiin.²⁹

PVOV huomauttaa Lapin ELY-keskuksen hakemukseen sisältyvän erittäin pitkälle meneviä toimenpiteitä ja velvoitteita, joita hakemuksessa ei esitetä korvattavaksi PVOV:lle mitenkään. Hakemuksella puututaan PVOV:n omaisuudensuojaan usealla tapaa: ensinnäkin hakemuksen mukaiset toimenpiteet merkitsevät huomattavan suurina, hankkeen rakentamisen ja investointipäätöksen tekemisen ajankohtaan nähden jälkikäteisiä taloudellisia investointeja. Toiseksi hakemuksen mukaisilla velvoitteilla on merkittävä vaikutus voimailoksen käyttöön eli yhtiön vesitalousluvan mukaiseen oikeuteen vesivoiman tuotantoon. Kolmanneksi hakemus rajoittaisi merkittävästi yhtiön mahdollisuuksia hyödyntää omistamaansa vesivoimaa energiantuotantoon.

Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaiset toimenpiteet eivät ole perusoikeuksien rajoitusperiaatteet huomioiden mahdollisia. ELY-keskuksen hakemuksen mukaiset toimenpiteet rajoittavat suhteettomasti PVOV:n oikeutta omaisuutensa käyttöön, ja erityisesti verrattaessa siihen, ettei hakemuksen tavoitteena olevaa luonnonkiertoa voida rajoituksin ylipäätään edes saada aikaiseksi. Näin ollen hakemuksen mukaiset rajoitukset ovat ankarampia kuin on perusteltua huomioiden rajoitusten taustalla olevat tavoitteet ja niillä tavoiteltujen etujen saavuttamisen mahdollisuus. Hakemus on rajoitusperiaatteet huomioiden perustuslain omaisuudensuojan vastainen siitäkin syystä, että vastaavat kalataloudelliset haitat voidaan kompensoida vaihtoehdoisilla kalataloudellisilla toimenpiteillä, jotka ovat yhtiön omaisuudensuojaa vähemmän rajoittavia. Lisäksi ELY-keskuksen hakemuksesta puuttuu edellä todetusti kokonaisuudessaan yleisten ja yksityisten etujen ja menetysten välinen punninta. Tämä on hakemuksen tutkimisen edellytys paitsi vesilain säännösten vuoksi, myös perusoikeusnäkökulmasta.

Hakemuksen mukaiset erittäin laajat ja korvauksettomat toimenpidevelvoitteet merkitsisivät PVOV:n omaisuudensuojan loukkaamista niin, ettei sitä perusoikeuksien rajoitusperiaatteet huomioiden voida pitää mahdollisena. Mikäli yhtiön omaisuudensuojaan halutaan puuttua hakemuksen mukaisin

²⁸ Näin esimerkiksi Hallberg, *Perusoikeudet 2010* (Alma Talent verkkokirja).

²⁹ Luku 11., *Perusoikeudet 2010*, (Alma Talent verkkokirja).

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Isohaaran toimintaa ja tuotantoa rajoittavin toimenpitein, tulee tämän tapah-
tua täyttä korvausta vastaan.

Lapin ELY-keskuksen hakemus tulee näin ollen hylätä myös perustuslain 15
§:n 1 momentin vastaisena.

5.5.2 VL 3:22:n säädösperustasta seuraavat reunaehdot

Edellä tässä muistutuksessa jo sivutusti olosuhteiden olennaisen muutoksen käyttöala rajautuu velvoitteen muuttamiseen muuttuneita olosuhteita vastaa-
vaksi ja muuttuneisiin olosuhteisiin tarkoituksenmukaiseksi. Lainsäädännön
muutosten tarkoituksena ei ole ollut mahdollistaa kalatalousvelvoitteen ra-
hallisen arvon merkittävää kasvattamista missään tilanteessa. Tämä rajaa
myös voimassa olevan kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevan säännök-
sen soveltamisalaa: vesilain 3 luvun 22 §:ää ei voida laillisuusperiaate huomi-
oon ottaen tulkita sen rajat ylittäen PVOV:n vahingoksi siten, että sen nojalla
kasvatettaisiin merkittävästi yhtiön kalatalousvelvoitteen kustannuksia. Sen
sijaan vesilain 3 luvun 22 §:ää tulee tulkita suppeasti ja pitäen ohjeena omai-
suudensuojaa.

Myös sääntelyn lainsäädäntötausta asettaa rajoituksia kalatalousvelvoitteen
muuttamista koskevan säännöksen soveltamiselle. Vanhan vesilain
(264/1961) yhteydessä säädettiin aikanaan perustuslain säätämijärjestyk-
sessä erillinen laki (266/1961) eräistä vesien käyttämisestä varten myönnettä-
vistä oikeuksista ("valtuuslaki") johtuen siitä, että eräiden vesilain nojalla
myönnettävien käyttö- ja lunastusoikeuksien katsottiin merkitsevän poik-
keusta tuolloin voimassa olleen hallitusmuodon (7/1928) 6 §:n mukaisesta
omaisuudensuojasta.³⁰ Hallituksen esityksen mukaan valtuuslain tarkoituk-
sena on valtuuden antaminen vesilain säätämiseen sellaisten vesilain nojalla
vesien käyttöä varten myönnettävien, toisen omaisuuden kohdistuvien lu-
nastus- ja käyttöoikeuksien osalta, joiden antaminen merkitsee perustuslain
säätämijärjestyksestä vaativaa poikkeamista hallitusmuodon 6 §:n säännöksestä.
Valtuutuslaissa on tyhjentävästi määritelty ne tilanteet, joiden osalta vesilaissa
voidaan antaa omaisuudensuojaan puuttuvia säännöksiä. Valtuutuslaissa ei
säädetä kalatalousvelvoitteen muuttamisesta.

Tälläkin perusteella on selvää, että lainsäätäjän tarkoituksena ei ole ollut mah-
dollistaa kalatalousvelvoitteen kustannusten merkittävää kasvattamista. Mi-
käli lainsäätäjä olisi katsonut säännöksen tämän mahdollistavan, olisi muu-
toksesta kalatalousvelvoitteen aikana noudatettu poikkeuslakikäytäntö huo-
mioiden säädetty perustuslain säätämijärjestyksessä.

Tavallisella lailla voidaan säätää rajoituksia, jotka eivät loukkaa omistajan nor-
maalia, kohtuullista ja järkevää omaisuudenkäyttöä. Näin ollen sääntelyn an-
tamisessa noudatetusta tavallisen lain säätämijärjestyksestä johtuen vanhan
vesilain nojalla annettujen kalatalousvelvoitteiden muuttaminen on sidottu

³⁰ HE 64/1959 s. 39.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

edellä mainittuun normaalin, kohtuullisen ja järkevän käytön vaatimukseen.³¹ Nyt kyseessä olevan hakemuksen osalta on kuitenkin yksiselitteistä, ettei edellä mainittu normaalin, kohtuullisen ja järkevän käytön vaatimus täyty, sillä Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaiset toimenpiteet estäisivät PVOV:tä täysimääräisesti nauttimasta sille lainsäädännön ja lainvoimaisen vesitalousluvan nojalla kuuluvasta omaisuudesta eli oikeudesta Kemijoen vesivoiman hyödyntämiseen. Lapin ELY-keskuksen hakemus tulee näin ollen hylätä perustuslain 15 §:n vastaisena myös tällä perusteella.

5.6 Säännöstelyä ja juoksutuksia koskevan määräyksen antaminen ja hyödyn korvaaminen luvanhaltijalle

Säännöstelyä koskevien lupamääräysten tarkistamisesta ja uusien määräysten asettamisesta säädetään vesilain 19 luvun 7 §:ssä, jonka mukaan säännöstelyluvan tarkistaminen edellyttää säännöstelyä koskevan selvityksen laatimista ennen kuin säännöstelyä koskevia lupamääräyksiä voidaan tarkistaa. Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa edellytetään rajoituksia voimalaitoksen käyttöön, eli käytännössä koneaseman säätökykyä rajoitettaisiin olennaisesti, minkä lisäksi hakemuksen mukainen velvoite virtaaman ohjaamisesta on voimalaitoksen säännöstelyn kannalta niin merkittävä prosessi, että 19 luvun 7 § tulee noudatettavaksi.

Vesilain 19 luvun 7 §:n mukainen säännöstelymääräysten tarkistamista koskeva menettely edellyttää valtion valvontaviranomaisen tekemää selvitystä. Kun selvitys on tehty, valtion valvontaviranomainen, kalatalousviranomainen tai kunta voi hakea lupamääräysten tarkistamista tai uusien määräysten asettamista, jollei haitallisia vaikutuksia voida muutoin riittävästi vähentää. *Nyt käsillä olevassa asiassa ei, siltä osin kuin siinä on kyse vesilain 19 luvun 7 §:n mukaisesta säännöstelymääräysten tarkistamisesta tai uusien määräysten asettamisesta, voida määrätä veden juoksutuksen muutoksista, koska edellä mainittua valvontaviranomaisen selvitystä ei ole tehty.* PVOV viittaa tältä osin 17.10.2017 päivättyyn prosessiväitekirjelmäänsä ja toteaa, että selvityksen laatiminen on prosessuaalinen edellytys säännöstelymääräysten tarkistamiselle. Edelleen koska selvitystä ei ole laadittu, PVOV katsoo, että ELY-keskuksen hakemus tulee jättää tutkimatta. Lapin ELY-keskuksen täydennys ei ole tältä osin muuttanut PVOV:n käsitystä asiasta.

Vesilain 19 luvun 8 §:n mukaan muulle kuin säännöstelyä koskevalle vesitaloushankkeelle ennen lain voimaantuloa myönnetyn luvan vedenkorkeuteen tai vedenjuoksuun vaikuttavia lupamääräyksiä voidaan tarkistaa tai antaa uusia määräyksiä noudattaen soveltuvin osin, mitä 7 §:ssä säädetään.³² Vesilain

³¹ Ks. esim. perustuslakivaliokunnan lausunto kalastuslainsäädännön uudistuksesta 5/1981 vp, s. 3.

³² Hallituksen esityksen (HE 227/2009, s. 193) yksityiskohtaisista perusteluista ilmenevästi säännökset vastaavat asiallisesti vanhaa vesilakia, joten asiaa tarkasteltaessa tulee ottaa huomioon myös aiempi sääntely perusteluineen. Vanhaa vesilakia on tältä osin muutettu lailla 553/1994, jolloin mm. lisättiin lain 2 luvun 14 §:än uusi kolmas momentti, jonka mukaan ”*Rakentamisesta annettujen vedenkorkeutta ja -juoksutusta koskevien määräysten tarkistamisesta tai niihin liittyvien uusien määräysten asettamisesta on*

HPP ASIANAJOTOIMISTO

19 luvun 7 §:n 4 momentin mukaan tarkistamisesta aiheutuvat edunmenetykset, jolleivät ne ole vähäisiä, määrätään hakijan tai valtion korvattaviksi. Myös saman luvun 8 §:n mukaisissa tilanteissa edunmenetykset tulee korvata hakijan tai vaihtoehtoisesti valtion toimesta.³³

Edellä esitetyn perusteella on ensinnäkin selvää, ettei Isohaaran voimalaitoksen säännöstelyä koskevia määräyksiä voida muuttaa tai antaa uusia, voimalaitoksen juoksutuksia ja vedenkorkeuksia tosiasiallisesti koskevia määräyksiä muuttamalla pelkästään kalatalousvelvoitetta. Säännöstelyn muuttaminen edellyttää laajempaa vesilain mukaista lupaharkintaa. Siinä tapauksessa, että kalatalousvelvoitteen muuttaminen edellyttää muutoksia voimalaitoksen säännöstelyyn, tulee asia käsitellä vesilain 19 luvun 7 §:n mukaisesti. Lapin ELY-keskuksen hakemus edellyttäisi merkittäviä muutoksia voimalaitosten käyttöön ja säännöstelyyn sekä uusien juoksutuksia koskevien määräysten antamista. *Näin ollen hakemusta ei ylipäätään voida käsitellä, ennen kuin ELY-keskus on täydentänyt sitä vesilain 19 luvun 7 §:n mukaisella selvityksellä.*

Toiseksi säännöstelyä ja juoksutuksia koskevien määräysten antamisesta ja muuttamisesta aiheutuvat edunmenetykset tulevat vesilain 19 luvun 7 §:n 4 momentin nojalla korvattaviksi hakijan tai valtion toimesta sekä 7 §:n että 8 §:n mukaisissa tilanteissa olettaen, etteivät ne ole vähäisiä. Vastaavasti uusien määräysten antamiseen vesilain 3 luvun 21 §:n mukaisesti liittyy velvoite edunmenetysten korvaamisesta 19 luvun 5 §:n mukaan.

Lapin ELY-keskus hakee tosiasiallisesti yhtiöiden voimalaitosten säännöstelyä ja juoksutuksia muutettavaksi sekä uusien lupamääräysten antamista. Asiasa on näin ollen kyse vesilain 19 luvun 7 §:n ja 8:n sekä 3 luvun 21 §:n mukaisista muutoksista. Lapin ELY-keskuksen hakemus tulee hylätä, sillä sen mukaisten toimenpiteiden edellyttäminen vähentäisi huomattavasti Isohaaran voimalaitoksen vedenjuoksutuksesta saatavaa kokonaisyötyä: hakemuksen mukaisten muutosten aiheuttamat arvioidut energiantuotannon menetykset ovat säätökäytön vaikeutumisen johdosta 11 340 000 euroa. Edelleen mikäli hakemus kuitenkin vastoin PVOV:n näkemystä ja edellä esitettyä tältä osin hyväksyttäisiin, ELY-keskuksen hakemuksen mukaisten velvoitteiden toteuttamisesta aiheutuvat edunmenetykset tulee korvata yhtiöille, sillä kyse ei ole vähäisistä vahingoista. Korvaus menetetyistä vesivoimasta on vesilain 13 luvun 11 §:n 4 momentin perusteella lisäksi määrättävä puolitoistakertaisena.

soveltuvien osin voimassa, mitä 8 luvun 10 b §:ssä säädetään. Muutosta koskevassa hallituksen esityksessä (HE 17/1994, s. 23) todetaan, että muutos ”mahdollistaisi rakentamislupateisissa luvissa annettujen vedenkorkeutta ja -juoksutusta koskevien määräysten tarkistamisen tai niihin liittyvien uusien määräysten asettamisen. Menettelyssä noudatettaisiin samoja periaatteita kuin ehdotetussa 8 luvun 10 b §:ssä”. Viitattu 8 luvun 10 b § vastaa voimassa olevan lain 19 luvun 7 §:ä.

³³ Edunmenetysten korvattavuuden kattavuus käy selkeimmin ilmi lakimuutoksen 553/1994 perusteluista (HE 17/1994, s. 23), joissa korvattavuus on liitetty sekä 8 luvun 10 b §:n että 2 luvun 14 §:n tarkoittamiin tilanteisiin. Vastaavasti vesilain 19 luvun 5 §:n 3 momentin mukaisesti myös tarkistettaessa päätökseen sisältyviä määräyksiä ja annettaessa uusia määräyksiä lain 3 luvun 21 §:n mukaan edunmenetykset tulevat hakijan, tai valtion, korvattaviksi.

6 Hakemusta rasittavat prosessuaaliset virheet

PVOV on yhdessä Kemijoki Oy:n kanssa toimittanut Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle 17.10.2017 päivätyn prosessiväitekirjelmän (liite 1), jossa on ensisijaisesti vaadittu Lapin ELY-keskuksen hakemuksen tutkimatta jättämistä ja toissijaisesti hakemuksen palauttamista vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella Lapin ELY-keskuksen täydennettäväksi sillä uhalla, että se jätetään tutkimatta. PVOV katsoo, etteivät Lapin ELY-keskuksen 31.10.2019 ja 17.1.2020 päivätyt täydennykset ole tuoneet muutosta tilanteeseen, vaan hakemus on edelleen prosessiväitekirjelmässä esitetyllä tavalla puutteellinen. PVOV esittää tässä muistutuksessaan vain tiivistelmän prosessiväitekirjelmässä esitetyistä perusteista siltä osin kuin niitä ei ole käsitetty muualla tässä muistutuksessa ja viittaa lisäksi kirjelmässä esitettyyn.

6.1 Hakemus kohdistuu väärään päätökseen ja on puutteellinen

Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaan muutoshakemuksen kohteena on Kemijoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteita ja maksuja koskevat lupahdot. Hakemuksen muutosvaatimusten toteuttaminen edellyttäisi kuitenkin merkittäviä muutoksia voimalaitoskohtaisiin lupapäätöksiin. Hakemus edellyttää voimalaitosten rakenteiden muuttamista sekä voimalaitosten käyttö- ja padotussääntöjä. Muutosvaatimuksia ei voida käsitellä tarkistamalla ainoastaan Kemijoen voimalaitosten kalatalousvelvoitetta.

Hakemuksen puutteellisuutta osoittaa muun ohessa, ettei siinä esitetä, miten vaadittu velvoitekokonaisuus tulisi yhtiöiden tai voimalaitosten välillä kohdistaa. Hakemus on myös virheellinen, sillä kalatalousvelvoitetta ei ylipäätään voida määrätä yhteisvastuullisesti. Kuten vesilain 13 luvun 2 §:stä ilmenee, vesilain mukaisesti hankkeesta vastaavat ovat yhteisvastuussa siitä aiheutuvista edunmenetyksistä. Kalatalousvelvoitetta koskien ei ole annettu vastaavaa säännöstä toimijoiden yhteisvastuullisuudesta, joten velvoitetta ei voida yhteisvastuullisesti asettaa. Lisäksi asiassa on kyse useasta voimalaitoksesta, ei yksittäisestä hankkeesta, joten yhtiöiden yhteisvastuullisuus ei tästäkään syystä tule kyseeseen.

Lisäksi hakemus on muutoinkin epätasällinen ja siitä puuttuu muun ohessa käytännössä täysin suunnitelma hankkeen toteuttamiseksi tarpeellisista toimenpiteistä sekä määrällinen arvio sen vaikutuksesta etuihin ja edunmenetyksiin. Näin on siitä huolimatta, että hakemuksessa ei tyydytä yleisellä tasolla vaatimaan luvanhaltijoiden velvoittamista suunnittelemaan ja hakemaan lupaa kalateille. Päinvastoin hakija esittää hyvinkin yksityiskohtaisia vaatimuksia kalateille asetettaville mitoituksille ja tehokkuudelle ja vieläpä vaatimuksia, jotka liittyvät voimalaitosten padotus- ja käyttösääntöihin.

Hakemus tulee näin ollen jättää tutkimatta väärään päätökseen kohdistuvana ja puutteellisena. Toissijaisesti se tulee vesilain 11 luvun 5 §:n mukaisesti palauttaa ELY-keskukselle täydennettäväksi.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

6.2 Hakemukseen ei voida soveltaa kaksivaiheista menettelyä

Hakemuksessa esitetään menettelyn jakamista useampaan vaiheeseen. Ensimmäisessä lupaviranomaiselta haetaan päätöstä, jossa luvanhaltijat velvoitettaisiin suunnittelemaan ja toteuttamaan kalatiet ja alasvaellusreitit ohjausmenetelmineen, ja toisessa vaiheessa luvanhaltijoiden tulisi hakea vesirakentamislupaa päätöksessä määrätyille kalateille. ELY-keskus hakee siten lupaviranomaiselta päätöstä, jossa ennakoivalla ratkaisulla voimalaitosten luvanhaltijoille määrättäisiin tulevan velvoitteen laajuus ja sisältö. Vesilaissa ei ole säännöstä, jonka nojalla nyt kyseessä olevassa asiassa voitaisiin antaa osittaisratkaisu, eikä ELY-keskus olekaan perustanut vaatimustaan mihinkään lainkohtaan.

Hakemuksessa esitetty menettely ei ole vesilain mukainen ja hakemus on jätettävä tutkimatta lakiin perustumattomana.

6.3 Vesilain 19 luvun 10 §:n mukaisen yleisen tai tärkeän yksityisen edun puutteellinen arviointi

Hakemuksessa esitetty vesilain 19 luvun 10 §:n edellyttämä arviointi hankkeen tarpeellisuudesta yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta on ylimaltainen. Lisäksi hakemuksesta puuttuu kokonaan arvio siitä, miten hakemuksen hyväksyminen vaikuttaisi muihin yleisiin etuihin kuin kalatalouteen.

Hakemus tulee jättää tutkimatta tai vähintäänkin palauttaa vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi kattavalla arviolla hankkeen tarpeellisuudesta yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta.

6.4 Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaisen kustannus-hyötyanalyysin puuttuminen

Vesilain 3 luvun 14 §:n 2 momentin mukaisesti kalatalousvelvoitteen toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hankkeesta vastaavalle kohtuuttomia kustannuksia. Hakemuksesta puuttuu kokonaan arvio kustannuksista, määrällinen arvio hyödyistä sekä kustannus-hyötyvertailu. PVOV korostaa hakemuksessa esitettyjen velvoitteiden toteuttamisen johtavan erittäin merkittäviin kustannuksiin, joten hakemuksen ottaminen käsiteltäväksi edellyttää arvioita vaadittujen toimien kustannuksista ja hyödyistä.

Hakemus tulee puutteellisenä jättää tutkimatta tai vähintään vesilain 11 luvun 5 §:n nojalla palauttaa Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi asianmukaisella kustannus-hyötyanalyysillä.

6.5 Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaisen intressivertailun puuttuminen

Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaan lupa vesitaloushankkeelle myönnetään, jos hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty on huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin. Intressivertailu on keskeinen vesioikeudellisen lupaharkinnan elementti.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

Hakemus ei sisällä intressivertailua, jossa olisi arvioitu sitä, olisiko hakemuksen mukaisesta kalatalousvelvoitteiden muuttamisesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty huomattava verrattuna hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin. Hakemuksesta puuttuu esim. kokonaan arvio siitä, miten hakemuksen hyväksyminen vaikuttaisi käytettävissä olevaan sääntövoimaan, sähkömarkkinoihin, sähkön hintaan, sähkönjakelun varmuuteen ja kansalliseen varautumiseen sähkön vuorokautisiin kulutushuippuihin. Hakemuksesta puuttuu myös kokonaan asianmukainen arvio siitä, mitkä olisivat KEJO:n ja PVOV:n taloudelliset menetykset, mikäli hakemus hyväksyttäisiin. Edelleen hakemuksesta puuttuu vesilain edellyttämä asianmukainen ja määrällinen arvio hankkeen yksityisistä ja yleisistä hyödyistä. Esimerkiksi yksityiselle ja yleiselle kalatalousedulle aiheutuvia hyötyjä ei ole arvioitu määrällisesti.

Koska vesilain edellyttämää intressivertailua ei ole tehty, on hakemus jätettävä tutkimatta, tai ainakin hakemus tulee vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella palauttaa Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi asianmukaisella ja vesilain edellyttämällä intressivertailulla uhalla, että hakemus muutoin jätetään tutkimatta.

6.6 Vesilain 19 luvun 7 §:n mukaisen viranomais selvityksen puuttuminen

Säännöstelyä koskevien lupamääräysten tarkistamisesta ja uusien määräysten asettamisesta määrätään vesilain 19 luvun 7 §:ssä. Kuten 17.10.2017 päivätyssä kirjelmässä on tarkemmin selostettu, veden juoksutusta koskeviin määräyksiin, mikäli ne eivät ole vähäisiä, sovelletaan vesilain säännöstelyä koskevia määräyksiä. ELY-keskuksen hakemuksessa edellytetään rajoituksia voimalaitoksen käyttöön, eli käytännössä koneaseman säätökykyä rajoitettaisiin olennaisesti, minkä lisäksi hakemuksen mukainen velvoite virtaaman ohjauksesta on voimalaitoksen säännöstelyn kannalta niin merkittävä prosessi, että 19 luvun 7 § tulee noudatettavaksi. Edelleen on huomattava, että vesilain 19 luvun 7 § tulee 19 luvun 8 §:n mukaan sovellettaessa myös silloin, jos tarkistamisen kohteena ovat vedenjuoksuun tai veden korkeuteen vaikuttavat lupamääräykset.

Vesilain 19 luvun 7 §:n mukainen säännöstely määräysten tarkistamista koskeva menettely edellyttää valtion valvontaviranomaisen tekemää selvitystä. Kun selvitys on tehty, valtion valvontaviranomainen, kalatalousviranomainen tai kunta voi hakea lupamääräysten tarkistamista tai uusien määräysten asettamista, jollei haitallisia vaikutuksia voida muutoin riittävästi vähentää. *Nyt käsillä olevassa asiassa ei, siltä osin kuin siinä on kyse vesilain 19 luvun 7 §:n mukaisesta säännöstely määräysten tarkistamisesta tai uusien määräysten asettamisesta, voida määrätä veden juoksutuksen muutoksista, koska edellä mainittua valvontaviranomaisen selvitystä ei ole tehty.* Tämä on prosessuaalinen edellytys säännöstely määräysten tarkistamiselle. Tältä osin PVOV viittaa myös ELY-keskuksen hakemuksen liitteenä 4 olevaan OTT [REDACTED] asiantuntijalausuntoon, jonka mukaan on erikseen selvitettävä, tuleeko vesilain 19 luvun 7 §:n

HPP ASIANAJOTOIMISTO

mukainen menettely suorittaa kalatalousvelvoitetta tarkistettaessa vai voidaanko kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevassa asiassa vaatia ja ratkaista kysymys kalateihin johdettavasta virtaamasta, mikäli se vaikuttaa säännöstelylupaan.

Oikeuskäytännössä tapauksessa KHO 29.1.2013 taltio 357 korkein hallinto-oikeus lausui nimenomaisesti, että kun kalalajin suojelun tavoitteen kannalta tärkeäksi arvioitu lisävirtaaman aikaansaaminen Ala-Koitajokeen vaikuttaa voimalaitoksen säännöstelyä koskeviin lupamääräyksiin, säännöstelyä koskevien määräysten tarkistaminen on harkittava soveltamalla nykyistä vesilain 19 luvun 7 §:ää vastaavaa kumotun vesilain 8 luvun 10 b §:ä. Näin ollen koska Isohaaran voimalaitoksen osalta vesilain 19 luvun 7 §:n 1 momentin mukaista selvitystä ei ole tehty, *nyt käsillä olevassa asiassa ei voida määrätä veden juoksutukseen muutoksia eikä rajoittaa oikeutta säättövoiman tuottamiseen*, ja hakemus tulee tälläkin perusteella jättää tutkimatta tai vähintäänkin palauttaa täydennettäväksi vesilain 19 luvun 7 §:n 1 momentin mukaisella selvityksellä uhalla, että hakemus muutoin jätetään tutkimatta.

7 Vaatimuskohtaiset vastaukset

7.1 Esitys kalatalousvelvoitteeksi

Hakemuksessa esitetään uutta kalatalousvelvoitetta, joka koostuu kahdeksasta erillisestä velvoitteesta. Hakemuksen mukaan voimalaitosten lupaehtojen muuttaminen on välttämätöntä vaelluspoikastuotannon korvaamiseksi, luontaisen lisääntymisen palauttamiseksi osaksi kannan hoitoa sekä perinnöllisen monimuotoisuuden ja kalastusmahdollisuuksien turvaamiseksi.

Vastineena hakemuksen lukuun 4.2 ”esitys kalatalousvelvoitteeksi” yhtiö viittaa edellä esittämäänsä ja vastaa seuraavaa. Hakemuksessa ei oteta lainkaan kantaa siihen, miten vaaditut kalatalousvelvoitteet tulisi kohdistaa eri yhtiöille ja hakemus on myös tältä osin puutteellinen. PVOV vastaa seuraavassa lyhyesti velvoitekohtaisesti hakemuksessa esitettyihin vaatimuksiin siltä osin, kuin ne yhtiön tulkinnan mukaan koskevat sen omistamaa Isohaaran voimalaitosta. Kuten edellä on perusteltu vaatimukset ovat kuitenkin niin suhteettomia ja teknisesti toteuttamiskelvottomia, sekä vastoin yksityisiä ja yleisiä etuja, ettei yhtiö pidä tarkoituksenmukaisena tai edes mahdollisena kommentoida kaikkia esityksiä yksityiskohtaisella tasolla. Velvoitekokonaisuus tarkoittaisi pelkästään Isohaaran voimalaitoksen osalta yhtiön kalatalousvelvoitteen kasvattamista kustannuksiltaan noin 20-kertaisiksi nykyiseen velvoitteeseen verrattuna.

Yhtiö varaa oikeuden lausua esityksestä kalatalousvelvoitteeksi tarkemmin, mikäli esitystä täydennetään tai tarkennetaan.

HPP ASIANAJOTOIMISTO

7.2 Kalatievelvoite (hakemuksen kohta 1)

Hakemuksessa esitetään velvoitteeksi kalatien sekä alasvaellusreitien suunnitteleminen ja toteuttaminen Isohaaraan sekä neljälle seuraavalle Kemijoen voimalaitokselle. Isohaaran kalateitä voidaan hyödyntää soveltuvilta osin. Kalateiden tulee soveltua lohelle ja taimenelle ja ne tulee toteuttaa parhaalla käytettävissä olevalla tekniikalla. Voimalaitoksia on käytettävä niin, että ne Isohaaran alapuolelle tulevista lohista vähintään 90 % nousee Isohaaran yläpuolelle ja niistä vähintään 75 % nousee Valajaskosken yläpuolelle. Alasvaellureitin tulee toimia niin, että vähintään 60 % Valajaskosken yläpuolelle tulevista vaelluspoikasista selviytyy viiden voimalaitoksen ohi Isohaaran voimalaitospadon alapuolelle. Voimalaitosten omistajan tulee vuoden kuluessa päätöksen lainvoimaiseksi tulemisesta hakea lupaa kalateiden rakentamiselle. Lisäksi kalateiden ja alasvaellusreittien tutkimukseen ja kehittämiseen tulee käyttää vähintään 250 000 euroa vuosittain.

Yhtiö toteaa, että Isohaaran voimalaitoksella on kaksi olemassa olevaa kalatietä. Uusi kalatie on rakennettu vuonna 2012 parasta asiantuntemusta hyödyntäen. Isohaaran voimalaitosta koskeva vaatimus uuden kalatien rakentamisesta on perusteeton.

Voimalaitoksille vaaditut toimivuusprosentit eivät lainkaan perustu Isohaaran uuden kalatien toimivuudesta saatuihin kokemuksiin, sen sijaan esimerkkinä on käytetty Yhdysvaltoja ja pienvoimalaitoksia Euroopassa. Jopa hakemuksessa vaatimusten perusteina käytettyjen esimerkkien lähempi tarkastelu osoittaa, että hakemuksessa esitetyt vaatimukset eivät ole saavutettavissa. Lisäksi nousu- ja alasvaellusprosentteja on mahdotonta seurata, sillä kalojen liikkeitä ei pystytä seuraamaan Isohaaran alapuolella tai voimalaitosten välillä. Yhtiölle ei voida määrätä kalatalousvelvoitetta, jonka sekä noudattaminen että noudattamisen valvonta on mahdotonta.

Vaadittujen kalateiden ja alasvaellusrakenteiden toteuttaminen on teknis-taloudellisesti mahdotonta. Lisäksi edellytettäisiin merkittäviä muutoksia voimalaitosten käyttöön ylös- ja alasvaelluksen tukemisessa esityksessä edellytettyä sekä veden ohjuoksutusta kalateihin. Hakemuksessa on tältä osin kyse vedenkorkeuteen ja vedenjuoksuun vaikuttavista lupamääräyksistä ja velvoite vaikeuttaisi merkittävästi voimalaitosten harjoittamaan säännöstelyyn. Kuten edellä on tuotu esiin, myöskään 19 luvun 7 §:n mukainen yleisen edun vaatimus ei täyty, selvitystä ei ole laadittu ja joka tapauksessa tältä osin kyse on 19 luvun 7 ja 8 §:n mukaisesti hakijan korvattavaksi tulevista edunmenetyksistä.

Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaan kalatalousvelvoite voi olla kalatie, kalataloudellinen kunnostustoimenpide, istutus tai muu kalataloudellinen hoitotoimenpide taikka näiden yhdistelmä. Hakemuksessa vaadittu vuosittainen 250 000 euron maksu ei ole toimenpide, josta voitaisiin kalatalousveloitteessa määrätä. Kalatalousveloitteessa voidaan määrätä ”muusta

HPP ASIANAJOTOIMISTO

kalataloudellisesta hoitotoimenpiteestä”, hakemuksessa ei kuitenkaan ole kyse hoitotoimenpiteestä vaan tutkimuksen rahoittamiseksi vaaditusta summasta.

Kalatievelvoitetta koskeva vaatimus tulee kokonaisuudessaan hylätä.

7.3 Muu kalataloudellinen hoitotoimenpide (hakemuksen kohta 4)

Hakemuksessa vaaditaan lohien ja meritaimen ylisiirron järjestämistä Isohaaran alapuolelta Ounasjoen vesistöalueelle ja Kemijärven yläpuolelle. Kalojen ylisiirtoa varten tulee suunnitella ja toteuttaa tarkoituksenmukaiset laitteet. Ounasjokeen tulee siirtää vuosittain vähintään 2000 lohta ja Ylä-Kemijokeen vähintään 300 lohta. Ounasjoen vesistöalueelle tulee siirtää vuosittain vähintään 200 meritaimenta. Nahkiaisia tulee vuosittain ylisiirtää vähintään 100 000 kappaletta. Nahkiaiselle soveltuvat talvehtimis-, kutu- ja toukkatuotantoalueet tulee selvittää ja selvitys toimittaa kalatalousviranomaiselle ylisiirtovelvoitteen kohdentumisen arvioimiseksi.

Hakemuksessa vaaditaan lohien ja meritaimen ylisiirtoja ilmeisesti tukemaan luonnonkiertoa. Kuten edellä muistutuksessa on tarkemmin selostettu, luonnonkierron aikaansaaminen on Kemijoella mahdotonta, sillä lisääntymisalueet sijaitsevat viiden voimalaitoksen takana. Ylisiirroista ja jokipoikasten mahdollisesta paremmasta leimaantumisen huolimatta luonnonkiertoa ei tulla saavuttamaan.

Ylisiirron tavoitelluista hyödyistä ei ole hakemuksessa myöskään esitetty tutkimustietoa. Hakija toteaa, että vaikka ylisiirretyt emokalot jäisivät jokeen ja onnistuisivat kutemaan, tulisi mahdollisesti syntyvien vaelluspoikasten selviytyä sekä viiden voimalaitoksen läpi että predaatiopaineesta hitaasti virtaavissa patoaltaissa. Ylisiirrolla saavutettavat hyödyt jäisivät hyvin todennäköisesti pieniksi ja sen kustannukset ovat joka tapauksessa todella korkeat.

Kuten edellä on nahkiaisen osalta selostettu, Kemijoella nahkiaisen ylisiirtoa on tehty menestyksekkäästi Isohaaran voimalaitoksen valmistumisen jälkeen jo 60 vuoden ajan. Nahkiaista siirretään Isohaaran voimalaitosaltaaseen ja Taivalkoskenaltaaseen. Kemijoessa ja sen sivujoissa on runsaasti nahkiaiselle soveltuvia elinympäristöjä. Mitään tarvetta tai perusteita vaaditulle selvityselvoitteelle ei ole.

Muita kalataloudellisia hoitotoimenpiteitä koskeva vaatimus tulee kokonaisuudessaan hylätä.

7.4 Istutusvelvoite ja kalatalousmaksu (hakemuksen kohta 5)

Hakemuksessa vaaditaan paitsi kokonaan uusia velvoitteita, myös voimassa olevan istutusvelvoitteen merkittävää kasvattamista sekä kalatalousmaksua. Hakemuksen mukaan istutusvelvoitteet tulee asettaa siten, että ne tukevat vaelluskalojen kotiuttamista sekä vastaavat aiempaan paremmin sitä osaa

HPP ASIANAJOTOIMISTO

aiheutuneesta vahingosta, jota ei voida Kemijoen rakentuneilla jokiosuuksilla muilla toimin kompensoida.

Vaadittu istutusvelvoite perustuu edellä selostetusti virheellisiin laskelmiin ja arvioihin Kemijoen menetetyistä poikastuotosta, poikastuotantopinta-alasta sekä virheellisiin käsityksiin istutusten tuloksellisuudesta. Korvaamatonta vahinkoa ei ole jäljellä ja nykyisen velvoitteen mukaisilla istutuksilla kompensoidaan täysimääräisesti yleiselle kalatalousedulle aiheutuvat vahingot. Kemijoen olosuhteissa, jossa lisääntymisalueet sijaitsevat viiden voimalaitoksen takana, luonnonkiertoa ei ole mahdollista saavuttaa. Kuten muistutuksen liitteen 2 luvussa 7 selostetaan, jokialueen velvoitteen osalta ei ole edes esitetty edes perusteita (vahinkoarviota) siitä, mitä uusilla huomattavasti aiempaa suuremmilla velvoitteilla korvataan. Hakemuksessa ei myöskään ole huomioitu, ettei vaadittujen kokoluokkien istukkaita ole saatavilla ja ylipäättään suuremmat kokoluokat ovat hyvin vaikeasti tuotettavissa.

Pyyntikokoisen kalan lisääistutukset ovat ristiriidassa sen kanssa, että hakemuksen tavoitteet huomioiden kalastusta olisi varsinkin kesäaikana välttämättömästi voimakkaasti rajoitettava.

Erillisen kalatalousmaksun asettamiselle ei ole mitään perusteita eikä hakemuksessakaan edes yritetä esittää, miten vaadittuun 30 000 euroon on päädytty.

Istutusvelvoitetta ja kalatalousmaksua koskeva vaatimus tulee kokonaisuudessaan hylätä.

7.5 Kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma (hakemuksen kohta 6)

Hakemuksen mukaan luvanhaltijan tulee laatia vesilain 3 luvun 15 §:n mukainen kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma, joka hyväksytetään kalatalousviranomaisella.

Hakemus tulee perusteettomana ja virheellisenä hylätä, joten myös velvoitteen toteuttamissuunnitelmaa koskeva vaatimus tulee hylätä.

7.6 Velvoitetarkkailu (hakemuksen kohta 7)

Hakemuksen mukaan luvanhaltijoiden tulee tarkkailla kalateiden ja alasvaellusreittien toimivuutta, ylisiirtojen ja istutusten tuloksellisuutta ja luonnonpoikastuotantoa sekä toimenpiteiden vaikutusta kalastukseen kalatalousviranomaisen hyväksymän ohjelman mukaisesti. Luvanhaltijan on osana tarkkailua selvitettävä Kemijokeen nousevan nahkiaiskannan koko, ylisiirtoalueen toukkatuotanto sekä joesta mereen vaeltavien nuorten nahkiaisten määrä ja vaellustappiot.

Hakemus tulee perusteettomana ja virheellisenä hylätä, joten myös velvoitetarkkailua koskeva vaatimus tulee hylätä. Hakija viittaa lisäksi edellä

HPP ASIANAJOTOIMISTO

esittämäänsä ja toteaa, ettei vaaditut tarkkailut ylipäättään (mm. nousu- ja alasaellustehokkuuksien seuranta) ole toteutettavissa.

7.7 Lupaehtojen tarkistaminen (hakemuksen kohta 8)

Hakemuksen mukaan päätöksen mukaiset lupaehdot tulee määrätä tarkistettavaksi 10 vuoden kuluttua päätöksen lainvoimaiseksi tulemisesta.

Hakemus tulee perusteettomana ja virheellisenä hylätä, joten myös velvoitteen toteuttamissuunnitelmaa koskeva vaatimus tulee hylätä.

Selvyyden vuoksi todettakoon, ettei olemassa olevan kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevassa asiassa voida määrätä velvoitteen tarkistamisesta 3 luvun 20 §:n mukaisesti.

8 Lopuksi

Lainvoimaisten kalatalousvelvoitteiden muuttaminen edellyttää VL 3:22 mukaisesti, että olosuhteet olisivat olennaisesti muuttuneet. Kemijoessa voimalaitosten olemassaolon aikana olosuhteet eivät ole muuttuneet, vaan joki on ollut voimalaitosten rakentamisesta lähtien ja on edelleen voimakkaasti muutettu vesimuodostuma, jossa ei enää ole kalojen lisääntymiselle soveltuvia koskihabitaaatteja tai ne sijaitsevat useiden voimalaitosten takana. Joki on pääuomastaan porrastettu ja joen putouskorkeus on keskitetty voimalaitoksiin. Mitään todellisia oleellisia muutoksia Kemijoella ei ole tapahtunut, minkä johdosta ELY-keskuksen hakemuksessa pyritään perustelemaan olosuhteiden muuttumista hyvin laveasti muun muassa erilaisten uusien strategioiden, vahinkoarvion väitettyjen virheiden ja yleisen tutkimustiedon lisääntymisen kautta. Vesilaissa asetetut edellytykset kalatalousvelvoitteen muuttamiselle eivät täyty.

ELY-keskuksen hakemus perustuu keskeisiltä osin virheellisiin tietoihin ja osin jopa tarkoitushakuiselta vaikuttavaan valikointiin tosiasiatietojen käytössä. Hakemuksen perusteena käytettyjen mallinnusten lähtötietoihin on kautta linjan valikoitu vuositulosten ääripäitä ja vertailuun on otettu ainoastaan Tornionjoki, jota koskeviin mallinnustuloksiin liittyy merkittäviä epävarmuuksia. Hakemuksessa esitetyt laskelmat mm. Kemijoen poikastuotantopinta-alasta, potentiaalisesta poikastuotannosta ja kalateiden nousutehokkuudesta ovat epärealistisen korkeita ja perusteiltaan virheellisiä. Realistisemmilla lukuarvioilla tehdyillä mallinuksilla havaitaan, että luonnonkierron aikaansaaminen säännöstellessä ja porrastetussa voimatalouskäytössä olevassa Kemijoessa ei ole mahdollista. Hakemus tulee virheelliseen tietoon perustuva hylätä.

Kalatalousvelvoitteen muuttamiselle ei muutoinkaan ole oikeudellisia perusteita. Isohaaran voimalaitoksen rakentamisen Kemijoen kalakannoille ja kalastukselle aiheuttama haitta on kompensoitu täysimääräisesti ja lainvoimaisesti velvoitepäätöksellä ja korvauspäätöksellä. Korvattavaa tai nykyistä

HPP ASIANAJOTOIMISTO

velvoitetta ylittävää haittaa ei ole jäljellä, ennakoimattomiin haittoihin liittyvät vaatimukset uusista määräyksistä ja korvauksista ovat vanhentuneet, eikä uusia määräyksiä muutoinkaan voida antaa niiden sanottavasti vähentäessä hankkeesta saatavaa hyötyä.

Vireillä oleva kalatalousvelvoitteen muutosasia on mittaluokaltaan täysin poikkeuksellinen ja ennennäkemätön. Lapin ELY-keskuksen hakemuksen hyväksymisen vaikutukset ulottuisivat laajasti yhteiskuntaan. Vaikka vesilain mukainen päätöksenteko perustuu eri intressien yhteensovittamiseen, intressivertailuun ja kustannus-hyötyanalysiin, ELY-keskuksen hakemuksessa on täysin sivuutettu kaikki asiaan liittyvät erittäin merkittävät yleiset ja yksityiset intressit, jotka puhuvat hakemuksen hyväksymistä vastaan. Kustannus-hyötyanalyysi sekä intressivertailu hakemuksen mukaisten velvoitemääräysten vaikutuksista on lisäksi kokonaan tekemättä. Hakemus tulee puutteellisenä hylätä.

Nyt kyseessä olevan hakemusasian sekä samanaikaisesti vireillä olevan Iijoen voimalaitoksia koskevan samansisältöisen hakemuksen hyväksyminen vaikuttaisi haitallisesti koko suomalaisen sähköjärjestelmän toimintaan, energiahuoltovarmuuteen ja ilmastonmuutoksen torjuntaan sekä uusiutuvan energian tuotantotavoitteiden saavuttamiseen tulevaisuudessa. Hyvä säädettävyys tekee vesivoimasta sähköjärjestelmän vaatimien joustojen kannalta ainutlaatuisen tuotantomuodon, jota ei voida kustannustehokkaasti ja ympäristöystävällisesti korvata muilla tuotantomuodoilla. Sähköjärjestelmän jouston tarve kasvaa tulevaisuudessa nykyisestä sääriippuvaisen tuuli- ja aurinkovoiman tuotannon kasvun myötä. Kemijoki ja Iijoki ovat Suomen merkittävimpiä vesivoiman tuotantoon valjastettuja jokia. Mikäli vesivoiman tuotantokykä ja erityisesti säätömahdollisuuksia joudutaan nykyisestä rajoittamaan, tulee tällä olemaan merkittävä heikentävä vaikutus Suomen energiahuoltovarmuudelle. Vesivoima on kotimaista ja käytännössä päästötöntä. Jos vesivoiman käyttöä säätövoiman tuotannossa korvataan esimerkiksi maakaasuun perustuvalla tuotannolla, sähköjärjestelmän hiilidioksidipäästöt kasvavat.

Hakemuksen hyväksymisestä PVOV:lle aiheutuvat yhteensä noin 230 miljoonan euron lisäkustannukset nykyisen velvoitteen päälle ovat olisivat tasoltaan sellaiset, ettei hakemuksen hyväksymiselle ole laillisia edellytyksiä. Kun otetaan huomioon myös se, että kustannuksilla ei saavuteta luonnonkiertoa Kemijoessa, on hakemus vesilain vastaisena hylättävä.

Hakemus tulee tässä muistutuksessa ja prosessiväitekirjelmässä esitetyillä perusteilla ensisijaisesti jättää tutkimatta tai hylätä ja toissijaisesti palauttaa Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi.

HPP ASIANAJOTOIMISTO


Helsingissä 10. elokuuta 2020

PVO-VESIVOIMA OY

Laati


asianajaja, Espoo

Liitteet

- Li1** Prosessiväitekirjelmä 18.10.2017, Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy.
- Li2** Analyysi Lapin ELY-keskuksen Kemijoen kalatalousvelvoitteen muutoshakemuksen kalataloudellisista perusteista, 5.8.2020.
- Li3** Kemijoen Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjaskosken, Valajaskosken, Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitankorvan sekä Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden hakemuksen mukaisen muuttamisen aiheuttamat kustannukset PVO-Vesivoima Oy:lle, 29.6.2020.
- Li4** Vesivoiman rooli sähköjärjestelmän tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa, Fingrid Oy 1.11.2018.
- Li5** Vesivoiman rooli on korvaamaton Suomen sähköjärjestelmässä, Huoltovarmuuskeskus 28.6.2019.
- Li6** Vesivoiman merkitys Suomen energiajärjestelmälle, ÅF-Consult Oy.
- Li7** Tarkastelu Kemijoen luokituksesta vesipuitteidirektiivin ja siihen liittyvän ohjeistuksen mukaisesti, asiantuntijalausunto  6.8.2020.

Liite 1

Prosessiväitekirjelmä 18.10.2017,
Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy

Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle

Asia Lapin ELY-keskuksen hakemus Kemijoen ja Raudanjoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteita ja -maksuja koskevien lupaehtojen muuttamiseksi, Dnro PSAVI/932/2017

Kirjelmän antajat

Kemijoki Oy
Y-tunnus 01921718
Valtakatu 11, PL 8131
96100 Rovaniemi

ja

PVO-Vesivoima Oy
Y-tunnus 09041300
Voimatie 23, 91100 II

Asiamiehet

[Redacted]

ja

[Redacted]

Kirjelmän tarkoitus ja sisältö

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ("Lapin ELY-keskus") on jättänyt Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle otsikossa tarkoitettun 17.3.2017 päivätyin hakemuksen koskien Kemijoen ja Raudanjoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamista. Samana päivänä hakija myös tiedotti asiasta erillisellä tiedotteellaan. Hakemusasiakirjat ja kaikki sen liitteet ovat kokonaisuudessaan yleisesti nähtävillä hakijan verkkosivuilla. Lapin ELY-keskuksen esittämiä muutosvaatimuksia on käsitelty laajasti julkisuudessa eduskunnan istuntosalia myöten. Aluehallintovirastolle jätetyssä hakemuksessa esitetään, että Kemijoen kalatalousvelvoitteen nykytila olisi lainvastainen.

Tiedote aiheutti hämmennystä ja yhtiöiltä on myös tiedusteltu, keskeytetäänkö nykyiset velvoiteistutukset. Edellä mainituista syistä Kemijoki Oy on jo kertaalleen, 15.5.2017, kirjelmöinyt asiasta Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle ja Lapin ELY-keskukselle. Yhtiöt ovat jatkaneet velvoiteistutuksia lupapäätösten mukaisesti ja pitävät väitettä lainvastaisuudesta ilmeisen perusteettomana.

Kemijoessa ja Raudanjoessa olevat voimalaitokset omistavat PVO-Vesivoima Oy (Isohaaran voimalaitos) ja Kemijoki Oy (muut hakemuksessa tarkoitettut voimalaitokset). Pohjois-Suomen aluehallintovirasto ei ole vielä kuuluttanut hakemusta eikä yhtiöitä ole vielä pyydetty antamaan muistutusta siihen.

Tutustuttuaan hakemukseen Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy katsovat, että hakemusta rasittavat niin vakavat prosessuaaliset, tässä kirjelmässä jatkossa käsitellyt virheet, ettei asian käsittelyä tulisi jatkaa aluehallintovirastossa sille nyt tehdyn hakemuksen perusteella. Koska kyseessä on poikkeuksellinen tilanne, päättivät yhtiöt yhdessä toimittaa aluehallintovirastolle tämän kirjelmän jo ennen kuin muistutusta on niiltä asiassa pyydetty. Yhtiöiden mukaan ei ole kenenkään edun mukaista jatkaa näin selvästi virheellisen ja puutteellisen hakemuksen käsittelyä aluehallintovirastossa.

Hakemuksen prosessivirheet

1) Hakemus kohdistuu väärään päätökseen ja hakemus on puutteellinen

Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaan muutoshakemuksen kohteena on Kemijoen Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjääskosken, Valajaskosken, Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan sekä Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten kalatalousvelvoitteita ja -maksuja koskeva lupaehdot.

Keskeisimmiksi lupapäätöksiksi ilmoitetaan seuraavat päätökset:

PSVEO:n päätös 32/76/II 17.11.1976, PSVEO:n päätös 78/79/II 28.12.1979 ja KHO:n päätös 30.5.1980, 2860/80 sekä voimalaitosten tehonnostoja koskevat päätökset.

Edellä mainituissa vesioikeuden ja korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisuissa Kemijoessa ja Raudanjoessa sijaitsevien voimalaitosten luvanhaltijat Pohjolan Voima Oy ja Kemijoki Oy velvoitetaan istuttamaan kalanpoikasia Kemijoen vesistöön ja sen merelliselle vaikutusalueelle. Ratkaisun mukaan kalatalousmaksu voitiin muuttaa istutusvelvoitteeksi ja tarkkailuvelvoitteen perusteella olisi jatkossakin mahdollista muuttaa istutusvelvoitteen kalalajia ja kokoa.

Lainvoimaisessa PSVEO:n 28.12.1979 antamassa päätöksessä¹ ei käsitellä eikä anneta voimalaitoskohtaisia lupavelvoitteita, vaan ratkaisu on molempia toiminnanharjoittajia yhteisesti koskeva päätös, joka koskee vain yhtiöille määrättyjä kalanpoikasten istutusvelvoitetta. Päätöksellä kumottiin aiemmat voimalaitoskohtaiset kalatalousmaksut. Uusi kalatalousvelvoite ja siihen liittyvä tarkkailuvelvoitetta koskeva ratkaisu annettiin erillisenä, kaikkia em. voimalaitoksia yhteisesti koskevana ratkaisuna.

Kemijoen kalatalousvelvoitepäätöksessä ei siten ole voimalaitoskohtaisia määräyksiä, kuten voimalaitosten rakentamista tai käyttöä koskevia määräyksiä.

Nyt kyseessä olevalla kalatalousvelvoitetta koskevalla hakemuksella vaaditaan uusia rakenteita voimalaitosrakennelmiin sekä vaaditaan voimalaitoksen käyttöä koskevia määräyksiä muutettavaksi. Lapin ELY-keskuksen vaatimien kalannousu- ja alasvaellusreittien toteuttaminen edellyttäisi hyvin merkittäviä rakenteellisia muutoksia patorakenteisiin sekä olennaisia patoihin kytkeytyvien ohjausrakenteiden rakentamista.² Lapin ELY-keskus myös vaatii, että voimalaitoksia tulee käyttää siten, että tuetaan vaelluspoikasten selviytymistä. Kalojen nousua ja alasvaellusta koskevien vaatimusten täyttäminen edellyttäisi merkittäviä ohjauksutuksia ja muutoksia voimalaitoksen käyttöön.

Voimalaitosten padot, koneasemat ja muut rakenteet on suunniteltu hankekohtaisesti. Mahdollisten kalateiden ja alasvaellusreittien suunnittelu ja toimenpiteiden harkinta vaatii ehdottomasti voimalaitoskohtaista tarkastelua. Muutosvaatimusten toteuttaminen edellyttäisi merkittäviä muutoksia voimalaitosten lupapäätöksiin.

Edellä selostetun perusteella voidaan todeta, että Lapin ELY-keskuksen hakemus koskee voimalaitosten rakenteiden muuttamista sekä voimalaitosten käyttö- ja padotussääntöjä. Muutosvaatimukset tulisi siten kohdistaa voimalaitoskohtaisiin lupapäätöksiin. Muutosvaatimuksia ei voida käsitellä tarkistamalla ainoastaan korkeimman hallinto-oikeuden (KHO 2860/80) vahvistamaa Kemijoen kalatalousvelvoiteratkaisua.

On selvää, että sikäli jos voimalaitoskohtaisia lupia joskus muutettaisiin edellyttämällä kalateiden rakentamista ja virtaaman ja samalla vesivoiman luovuttamista sekä säännöstelyn ja voimalaitosten käytön muuttamista, olisi tällaisten päätösten yhteydessä muutettava myös niihin nähden liitännäistä kalatalousvelvoiteratkaisua. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että hakemuksessa vaaditut muutokset olisivat määrättävissä pelkästään kalatalousvelvoiteratkaisua muuttamalla.

Lupamääräysten tarkistamishakemuksissa ja niitä seuraavissa menettelyissä on soveltuvin osin noudatettu vesilain 11 luvun menettelysäännöksiä. Lupahakemuksen sisältövaatimuksista säädetään luvun 3 §:ssä. Tämän mukaisesti lupahakemuksessa on esitettävä:

"1) asian ratkaisemisen kannalta riittävä selvitys hankkeen tarkoituksista ja hankkeen vaikutuksista yleisiin etuihin, yksityisiin etuihin ja ympäristöön;

2) suunnitelma hankkeen toteuttamiseksi tarpeellisista toimenpiteistä;

3) arvio hankkeen tuottamista hyödyistä ja edunmenetyksistä maa- ja vesialueen rekisteriyksiköille ja niiden omistajille sekä muille asianosaisille;

4) selvitys toiminnan vaikutusten tarkkailusta.

¹ Sellaisena kuin se on KHO:n 30.5.1980 antamalla päätöksellä muutettuna.

² Selvyyden vuoksi todettakoon jo tässä yhteydessä, että Lapin ELY-keskuksen vaatimusten täyttäminen ei ylipäätään ole mahdollista nykyisin käytössä olevilla teknisillä ratkaisuilla.

[...]"

Hakemuksesta tulee riittävän yksityiskohtaisesti ilmetä edellä lainatussa lainkohdassa säädetyt asiat. Nyt kyseessä olevasta Lapin ELY-keskuksen hakemuksesta puuttuu käytännössä täysin suunnitelma hankkeen toteuttamiseksi tarpeellisista toimenpiteistä sekä määrällinen arvio sen vaikutuksesta etuihin ja edunmenetyksiin. Arvioitaessa hankkeen toteuttamissuunnitelman puutetta on erityisesti huomattava, että hakemuksessa ei tyydytä yleisellä tasolla vaatimaan luvanhaltijoiden velvoittamista suunnittelemaan ja hakemaan lupaa kalateille ja alasvaellusreiteille. Päinvastoin hakija esittää hyvinkin yksityiskohtaisia vaatimuksia kalateille asetettaville mitoitus- ja tehokkuudelle ja vieläpä vaatimuksia, jotka liittyvät voimalaitosten padotus- ja käyttösääntöihin. Alla esitetään esimerkkeinä hakijan tällaisista vaatimuksista suoria lainauksia hakemuksesta:

"Mitoitusvirtaama, jonka rajoissa kalatietä käytetään, tulee olla vähintään 2 m³/s. Kalatiestä tulevan veden lisäksi kunkin kalatien alaosaan tulee johtaa kulojen nousun varmistamiseksi houkutusvettä.

Mitoitusvirtaama, jonka puitteissa houkutusvettä käytetään, tulee olla vähintään 20 m³/s kunkin yksittäistä kalatietä kohden."

"Kalateitä ja voimalaitoksia on käytettävä niin, että PVO-Vesivoima Oy:n omistaman Isohaaran voimalaitoksen alapuolelle tulevista lohista vähintään 90 % nousee padon yläpuolelle ja niistä vähintään 75 % nousee Kemijoki Oy:n omistamien Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäs- kosken ja Valajaskosken voimalaitosten kalateiden kautta Valajaskosken padon yläpuolelle. Ta- voitteen tulee saavuttaa 5 vuoden kuluttua siitä, kun kalatiet ovat valmistuneet."

"Kunkin voimalaitoksen yhteyteen toteutettavan alasvaellusreitit tulee toimia niin, että Vala- jaskosken yläpuolelle tulevista vaelluspoikasista 60 % selviytyy viiden voimalaitoksen ohi Iso- haaran voimalaitospadon alapuolelle. Voimalaitoksia on käytettävä niin, että se tukee vaellus- poikasten selviytymistä jokisuuhun."

Vaikka tämän kirjelmän tarkoituksena ei olekaan vielä ottaa kantaa vaatimuksiin aineellisoikeu- dellisesti, on jo tässä yhteydessä todettava, että asetetut tavoitteet ovat selkeästi epärealistisia ja teknisesti toteutuskelvottomia. Luvanhaltija ei myöskään voi ottaa kantaa hakijan esittämiin vaa- timuksiin, koska välttämätöntä asianmukaista suunnitelmaa sekä selvitystä vaadittavista toimen- piteistä ei ole hakemuksessa esitetty. Pelkkä tavoitteiden asettaminen ei täytä vesilain asettamia vaatimuksia hakemusten suunnitelmille.

Edellä esitetyn perusteiden hakemus tulee jättää tutkimatta väärään päätökseen kohdistuvana sekä puutteellisenä.

2) Hakemukseen ei voida soveltaa vesilain mukaista kaksivaiheista menettelyä

Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa ehdotetaan hakemusmenettelyn jakamista useampaan vai- heeseen. Ensimmäisessä vaiheessa lupaviranomaiselta haetaan päätöstä, jossa luvanhaltijat vel- voitettaisiin suunnittelemaan ja toteuttamaan Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäs- kosken ja Valajaskosken voimalaitosten yhteyteen kalatiet ja alasvaellusreitti ohjausmenetelmi- neen. Toisessa vaiheessa luvanhaltijoiden tulee hakea vesirakentamislupaa päätöksessä määrä- tyille kalateille.

Vesilain 11 luvun 18 § kuuluu seuraavasti:

"Asian ratkaiseminen osittain

Lupaviranomainen voi erityisestä syystä antaa hakemusasiassa päätöksen yksittäisestä asiakysymyksestä ennen asian ratkaisemista muilta osin. Korvaukseen sovelletaan tällöin, mitä 13 luvussa säädetään.

Jos hankkeesta aiheutuvien edunmenetysten yksityiskohtainen selvittäminen viivästyttäisi asian ratkaisemista kohtuuttomasti ja edellytykset hankkeen toteuttamiselle ilmeisesti ovat olemassa, asia voidaan ratkaista muilta kuin hankkeesta aiheutuvien edunmenetysten korvaamista koskevalta osalta. Korvaus omaisuuden omaksi lunastamisesta tai käyttöoikeuden antamisesta on kuitenkin määrättävä luvan myöntämisen yhteydessä.

Lupaviranomainen voi erityisestä syystä määrätä hakemuksen mukaisesta toimenpiteestä aiheutuvan vahingon korvaamisen ratkaistavaksi myöhemmin. Lupaviranomaisen on asiaa ratkaistessaan velvoitettava hankkeesta vastaava hankkimaan korvausasian ratkaisemiseksi tarpeellinen selvitys ja panemaan määräajassa vireille hakemus asiassa annetun korvausratkaisun täydentämiseksi. Päätös korvauskysymyksen siirtämisestä ratkaistavaksi erikseen ei estä vahingonkärsijää hakemasta korvausta tämän lain mukaisesti."

Lienee riidatonta, että kyseinen lainkohta ei sovellu esillä olevaan hakemukseen. Säännös on tarkoitettu sovellettavaksi hakemusasiaan silloin, kun on olemassa erityisiä syitä antaa päätös yksittäisesti asiakysymyksestä ennen asian ratkaisemista muilta osin. Käytännössä lainkohtaa on sovellettu lähinnä tilanteisiin, joissa korvauskysymysten yksityiskohtainen käsittely olisi vienyt kohtuuttoman ajan lupakäsittelyn vaatimasta kokonaisuudesta.

Nyt ei ole kyseessä tavanomainen hakemusasia, vaan hakemus, jolla vaaditaan tarkistamaan jo lainvoiman saaneen lupapäätöksen lupamääräyksiä.

Lisäksi säännöksen soveltaminen edellyttää, että hakemus ja siihen liittyvä suunnitelma tarvittavine toimenpiteineen on riittävän yksityiskohtainen asianmukaista käsittelyä ja päätöksentekoa varten. Tällaista hakemusta suunnitelmiseen ei ole esitetty. Hakijana esiintyvä Lapin ELY-keskus ei myöskään vetoa kyseiseen säännökseen.

Vesilaissa ei ole säännöstä, jonka nojalla kyseessä olevassa asiassa voitaisiin antaa osittaisratkaisu. Lapin ELY-keskus hakee kuitenkin nyt lupaviranomaiselta päätöstä, jossa ennakoivalla ratkaisulla voimalaitosten luvanhaltijoille määrättäisiin tulevan veloitteen laajuus ja sisältö. Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaan lupaviranomaisen antaman velvoittavan päätöksen tulisi sisältää määräys mm. siitä, että *"Kalateitä ja voimalaitoksia on käytettävä niin, että PVO-Vesivoima Oy:n omistaman Isohaaran voimalaitoksen alapuolelle tulevista lohista vähintään 90 % nousee padon yläpuolelle ja niistä vähintään 75 % nousee Kemijoki Oy:n omistamien Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjaskosken ja Valajaskosken voimalaitosten kalateiden kautta Valajaskosken padon yläpuolelle."*

Lisäksi: *"Kunkin voimalaitoksen yhteyteen toteutettavan alasvaellusreitit tulee toimia niin, että Valajaskosken yläpuolelle tulevista vaelluspoikasista 60 % selviytyy viiden voimalaitoksen ohi Isohaaran voimalaitospadon alapuolelle. Voimalaitoksia on käytettävä niin, että se tukee vaelluspoikasten selviytymistä jokisuuhun."*

Myös mitoitusvirtaamalle ja houkutusvedelle tulisi hakemuksen mukaan jo tässä vaiheessa antaa määräykset.

Hakemus lähtee siis siitä, että lupaviranomaisen päätöksenteko tapahtuisi ilman kalateitä koskevia voimalaitoskohtaisia suunnitelmia ja selvityksiä kussakin voimalaitoksessa tarvittavista toimenpiteistä. Esitetty menettely loukkaa luvanhaltijoiden oikeusturvaa. Kalateistä, alasvaellusreiteistä ja voimalaitosten käytöstä annettaisiin luvanhaltijoita koskevia määräyksiä ilman, että luvanhaltijoilla olisi ollut tilaisuus lausua asiaa koskevista suunnitelmista ja ehdotetuista toimenpiteistä, joita ei siis vielä ole olemassakaan velvoitteen asettamishetkellä.

Ehdotettu menettely ei ole vesilain mukainen ja hakemus on edellä esitetyn lisäksi myös sen vuoksi jätettävä tutkittavaksi ottamatta.

3) Tarkistetulla kalatalousvelvoitteella ei voida puuttua maksettuihin kalakorvauksiin

Kalatalousvelvoitteen tai kalatalousmaksun tarkistamista koskeva vesilain 3 luvun 22 § kuuluu seuraavasti:

"Lupaviranomainen voi hakemuksesta muuttaa kalatalousvelvoitetta ja kalatalousmaksua koskevia määräyksiä, jos olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet. Kalataloudellisesti epätarkoituksenmukaiseksi osoittautunutta velvoitetta voidaan lisäksi tarkistaa, jos velvoitteen kalataloudellista tulosta voidaan parantaa sen toteuttamiskustannuksia merkittävästi lisäämättä.

Jos kalatalousmaksu on määrätty vuosittain suoritettavaksi ja sen perusteena oleva kustannustaso on muuttunut, kalatalousviranomainen perii maksun kustannustason nousua vastavasti tarkistettuna. Tarkistus tehdään täysin kymmenin prosentein ja muutoin lupaviranomaisen määräämiä perusteita noudattaen.

Jos maksun tarkistuksesta syntyy erimielisyyttä, asia voidaan saattaa hakemuksella lupaviranomaisen ratkaistavaksi. Kalatalousviranomaisen on viipymättä palautettava se osa peritystä kalatalousmaksusta, joka ylittää lupaviranomaisen päätöksellä myöhemmin määrätyn maksun suuruuden."

Laissa säädettyjen edellytysten täyttyessä kalatalousvelvoitetta ja kalatalousmaksua koskevia määräyksiä on siis mahdollista tarkistaa. Sen sijaan lainkohdan perusteella ei ole mahdollista tarkistaa rahalla korvattuja kalatalousvahinkoja.

Rahalla korvatut kalatalousvahingot tulee ottaa huomioon kalatalousvelvoitteen tai -maksun suuruutta arvioitaessa. Tämä ilmenee myös hallituksen esityksen (HE 277/2011) kalatalousvelvoitetta ja -maksua koskevan 3:14 §:n yksityiskohtaisista perusteluista, joissa todetaan seuraavaa:

"Säännöksen tarkoituksena on 1 momentin mukaan ehkäistä kalastolle ja yleiselle sekä yksityiselle kalatalousintressille syntyviä vahinkoja ja haittoja toimenpidevelvoitteella tai -maksulla. Velvoitteiden tausta on kalanhoidollinen, mutta kalatalousvelvoitteet ja -maksut vähentävät osaltaan myös hankkeesta vastaavan suoritettavaksi osoitettuja korvauksia."

Kemijoella voimalaitosten aiheuttamat kalataloudelliset vahingot on korvattu sekä kalatalousvelvoitteella että vaelluskalakorvauksella. Korvausvelvoitteiden sisältö on seuraava:

a) Kalatalousvelvoite:

Korkeimman hallinto-oikeuden 30.5.1980 vahvistamalla päätöksellä on Kemijoen merellisen vaikutusalueen kalakanta kokonaisuudessaan sekä jokialueen osalta merellinen vaellussiika, meritaimen sekä paikalliskalakanta määrätty säilytettäväksi istutustoimenpitein luonnontilaista tuottoa vastaavalla tasolla.

b) Kalakorvaus:

Vesiylioikeuden 9.6.1982 antamassa lainvoimaiseksi jääneessä ratkaisussa lohিপatojen ja kalastuksen omistajille on määrätty kertakaikkiset korvaukset lohien ja meritaimenen kalastuksen tuoton menetyksestä. Luvallisin välinein lohta ja meritaimenta kalastaneille yksityisille henkilöille on määrätty korvaukset kalastusetuuden menetyksestä. Lisäksi valtiolle on määrätty korvaukset kalatusregalin käyttömahdollisuuden pysyvistä menettämistä jokialueella ja vuokratulojen menetyksestä meri- ja jokialueella.

Hakemuksessaan Lapin ELY-keskus on laiminlyönyt selvittää, miten kalatalousvahinkojen korvaaminen edellä mainitulla kahdella eri tavalla vaikuttaa siihen vastuuseen, mikä voimatalouslupien haltijoille voidaan kalatalousvelvoitteen tarkistamisen yhteydessä asettaa. Asiaa ei huomioida hakemuksessa lainkaan. Lapin ELY-keskuksen hakemuksen tavoitteena on vaelluskalakan-
tojen palauttaminen Kemijoen vesistöön ja *"turvata niiden virkistykseellinen ja taloudellinen hyödyntäminen sekä joki- että merialueella."*

Hakemuksessa käsitellään voimalaitosten aiheuttamia kalatalousvahinkoja kokonaisuutena ja uusi kalatalousvelvoite vaaditaan asetettavaksi unohtaen täysin, että Kemijoen sisävesialueella voimalaitosten aiheuttama haitta lohelle ja meritaimenelle on jo täysimääräisesti korvattu rahakorvauksin.

Kertakaikkisten korvausten ottaminen huomioon laiminlyödään siitä huolimatta, että myös hakemuksen liitteenä 4 olevassa OTT Matti Hepolan selvityksessä: *"Olosuhteiden muutos vesilain 3 luvun 22 §:n tulkinnassa"* asiaan kiinnitetään huomiota. Hepolan selvityksessä sivulla 28 todetaan mm. seuraavaa: *"Erikseen on selvitettävä se, mikä merkitys Kemijoen kalatalousvelvoitteen muuttamisessa on aikanaan suoritetuilla vahingonkorvauksilla."*

Vahingonkorvauksena maksetut kalataloudelliset vahingot ovat olleet kertakaikkisia ja ne ovat saavuttaneet oikeusvoiman, eikä tämä osa kompensatiosta voi enää uudelleen olla osa tarkistettavaa kalatalousvelvoitetta. Korvaukset on määrätty maksettaviksi sillä oletuksella, että kalastus-
etu ei korvattavien kalalajien ja niihin liittyvien oikeuksien osalta koskaan palaudu. Erityisesti on huomattava, että myös valtio oli merkittävä korvauksensaaja kalastusregalin omistajana ja kalastusoikeuden vuokraajan ominaisuudessa

Ilman edellä kerrotun laiminlyönnin korjaamista hakemusta ei voida ottaa tutkittavaksi.

4) Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaisen kustannushyötyanalyysin puuttuminen

Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaan *kalatalousvelvoitetta, kalatalousmaksua tai näiden yhdistelmää määrättäessä on otettava huomioon hankkeen ja sen vaikutusten laatu, muut haitta-alueella toteutettavat hoitotoimenpiteet ja kalastuksen järjestely. Kalatalousvelvoitteen toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hankkeesta vastavalle kohtuuttomia kustannuksia.*

Vesilain 3 luvun 14 §:n mukainen kustannushyötyanalyysi on edellytyksenä myös vesilain 3 luvun 22 §:n mukaiselle kalatalousvelvoitteen muuttamiselle, sillä luvanhaltijaa ei muuttamistilanteessa voida asettaa eri asemaan verrattuna siihen, että velvoite asetettaisiin ensimmäistä kertaa. Myös hakemuksen liitteenä 4 olevassa OTT Matti Hepolan selvityksessä *"Olosuhteiden muutos vesilain 3 luvun 22 §:n tulkinnassa"* on s. 27 kohdassa 4 todettu, että kustannusten tulee olla niillä saavutettavaan hyötyyn nähden kohtuullisia. Kustannushyötyanalyysia ei ole kuitenkaan hakemuksessa tehty, eikä tällaista ole liitetty hakemukseen. Hakemus tulee siksi jättää tutkimatta

vesilaissa edellytetyn kustannushyötyanalyysin puuttumisen johdosta, tai ainakin hakemus tulee vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella palauttaa Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi kustannushyötyanalyysillä uhalla, että hakemus muutoin jätetään tutkimatta.

On vielä erikseen syytä korostaa, että hakemuksessa esitettyjen velvoitteiden toteuttaminen joutaisi erittäin merkittäviin kustannuksiin, ja ilman seikkaperäistä ja asianmukaista selvitystä kustannuksista asiaa ei voida ottaa tutkittavaksi. Asian tutkittavaksi ottaminen edellyttää myös, että saavutettavista hyödyistä on esitetty asianmukainen määrällinen arvio. Tällainen arvio puuttuu hakemuksesta, eikä arviota myöskään voida perustaa hakemuksessa esitettyihin mm. alasvaelukseen liittyviin toimivuuskriteereihin ilman selvitystä siitä, onko teknisesti ja muutoin ylipääntään mahdollista päästä hakemuksessa esitettyihin tavoitteisiin. Hakemuksesta puuttuu näin ollen keskeiset vesilain edellyttämät selvitykset, eikä hakemusta sen johdosta voida ottaa tutkittavaksi ainakaan täydentämättä hakemusta edellä selostetuilla arvioilla ja selvityksillä.

5) Vesilain 19 luvun 10 §:n mukaisen yleisen tai tärkeän yksityisen edun puutteellinen arviointi

Vesilain 19 luvun 10 §:n mukaan lupaviranomainen voi vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisesti hakemuksesta muuttaa myös ennen vesilain voimaantuloa voimassa olleiden säännösten nojalla annettua kalatalousvelvoitetta tai kalatalousmaksua koskevia määräyksiä. Tarkistamisen edellytyksenä on, että sitä on pidettävä yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta tarpeellisena. Lupaviranomaisen tulee päätöksessään ottaa huomioon kalatalousmaksun määräämisestä kulueneen ajan pituus ja muut asiaan vaikuttavat näkökohdat.

Hakemuksessa arvioidaan puutteellisesti hankkeen tarpeellisuutta yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta. Erityisesti hakemuksesta puuttuu kokonaan arvio siitä, miten hakemuksen hyväksyminen vaikuttaisi muihin yleisiin etuihin kuin kalatalouteen. On ilmeistä, että hakemuksen hyväksyminen vaikuttaisi muun muassa tarjolla olevan säätövoiman määrään jäljempänä kohdassa 6) selostetusti. Hakemuksessa ei myöskään esitetä asianmukaista arviota vesilain 19 luvun 10 §:n tarkoittamasta tärkeästä yksityisestä edusta. Ilman kyseistä arviota, jossa on otettava huomioon myös edellä kohdassa 3) todetut lain- ja oikeusvoimaisesti ratkaistut korvauskysymykset, hakemusta ei voida ottaa tutkittavaksi.

Hakemus on myös tästä syystä johtuen jätettävä tutkimatta tai ainakin hakemus tulee vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella palauttaa Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi kattavalla arviolla hankkeen tarpeellisuudesta yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta.

6) Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaisen intressivertailun puuttuminen

Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaan lupa vesitaloushankkeelle myönnetään, jos hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty on huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin. Intressivertailu on keskeinen vesioikeudellisen lupaharkinnan elementti.

Lupa myönnetään vesilain järjestelmässä vesitaloushankkeelle. Vesilain 1 luvun 3 §:n 1 momentin 9) kohdan mukaan *vesitaloushankkeella tarkoitetaan vesi- tai maa-alueella toteutettavaa toimenpidettä tai rakennelman käyttämistä, joka voi vaikuttaa pinta- tai pohjaveteen, vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön.* Vesilain säätämiseen johtaneen hallituksen esityksen HE 277/2009 perusteluiden mukaan *vesitaloushankkeen käsitteellä korvattaisiin kumotussa vesilaissa (264/1961) käytetty yleiskieleen huonosti istuva yrityksen käsite.* Vesitaloushanke kattaisi yleiskäytön piiriin kuuluvia toimintoja lukuun ottamatta kaikki vesi- ja maa-

alueella toteutettavat toimenpiteet, joiden vaikutukset ulottuvat pinta- tai pohjaveteen tai muutoin vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön laissa tarkemmin yksilöidyn tavoin. Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus vaikutuksineen on katsottava vesilain mukaiseksi vesitaloushankkeeksi. Hakemuksen mukaisten velvoitteiden toteuttamisella olisi vesiympäristöön ja vesitalouteen ulottuvia vaikutuksia mm. veden juoksutuksen muutosten kautta. Lisäksi hakemus sisältää velvoitteen vesitalousluvan hakemisesta hakemuksen mukaisille kalateille. Kalateiden rakentamisessa on kiistatta kyse vesilain tarkoittamasta vesitaloushankkeesta.

Hakemus ei sisällä intressivertailua, jossa olisi arvioitu sitä, olisiko hakemuksen mukaisesta kalatalousvelvoitteiden muuttamisesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty huomattava verrattuna hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin. Hakemuksesta puuttuu esim. kokonaan arvio siitä, miten hakemuksen hyväksyminen vaikuttaisi käytettävissä olevaan säätövoimaan, sähkömarkkinoihin, sähkön hintaan, sähkönjakelun varmuuteen ja kansalliseen varautumiseen sähkön vuorokautisiin kulutushuippuihin. Hakemuksesta puuttuu myös kokonaan asianmukainen arvio siitä, mitkä olisivat Kemijoki Oy:n ja PVO-Vesivoima Oy:n taloudelliset menetykset, mikäli hakemus hyväksyttäisiin. Edelleen hakemuksesta puuttuu vesilain edellyttämä asianmukainen ja määrällinen arvio hankkeen yksityisistä ja yleisistä hyödyistä. Esimerkiksi yksityiselle ja yleiselle kalatalousedulle aiheutuvia hyötyjä ei ole arvioitu määrällisesti.

Koska vesilain edellyttämää intressivertailua ei ole tehty, on hakemus jätettävä tutkimatta, tai ainakin hakemus tulee vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella palauttaa Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi asianmukaisella ja vesilain edellyttämällä intressivertailulla uhalla, että hakemus muutoin jätetään tutkimatta.

7) Vesilain 19 luvun 7 §:n mukaisen viranomaisen selvityksen puuttuminen

Säännöstelyä koskevien lupamääräysten tarkistamisesta ja uusien määräysten asettamisesta määrätään vesilain 19 luvun 7 §:ssä. OIT Matti Hepola toteaa hakemuksen liitteenä 4 olevassa asiantuntijalausunnossaan, *"että on erikseen selvitettävä, tuleeko Vesilain 19 luvun 7 §:n mukainen menettely suorittaa kalatalousvelvoitetta tarkistettaessa vai voidaanko kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevassa asiassa vaatia ja ratkaista kysymys kalateihin johdettavasta virtaamasta, mikäli se vaikuttaa säännöstelylupaan"*. Kuten seuraavassa esitetystä ilmenee, on hakemukseen sovellettava kyseistä vesilain säännöstä.

Vesilain 7 luvun 1 §:n mukaan vesilain 7 luvun säännöksiä sovelletaan *muuhun kuin vähäiseen veden virtaaman ja korkeuden jatkuvaan säätelyyn sekä veden jatkuvaan juoksuttamiseen vesistöistä tai sen osasta toiseen*. Vesilain säätämiseen johtaneen hallituksen esityksen HE 277/2009 perusteluissa todetaan, *että säännöstely voisi liittyä esimerkiksi vesivoiman hyödyntämiseen, vesiliikenteeseen, vedenhankintaan, vesiympäristön suojeluun, tulvasuojeluun, virkistyskäyttöön tai muuhun hyödylliseen tarkoitukseen*. Tällaisena tulee pitää myös juoksutusmääräysten asettamista kalateitä varten. Vesilain 7 luvun 2 §:n 2 momentissa määrätään, *että säännöstelyä koskevassa lupapäätöksessä on, sen lisäksi mitä vesilain 3 luvun 10–14 §:ssä säädetään, annettava määräykset veden juoksutuksesta*. Näin ollen veden juoksutusta koskeviin määräyksiin, mikäli ne eivät ole vähäisiä, sovelletaan vesilain säännöstelyä koskevia määräyksiä.

Hakemuksessa edellytetään rajoituksia voimalaitoksen käyttöön eli käytännössä koneaseman säätökykyä rajoitettaisiin olennaisesti. Myöskään hakemuksen mukaista virtaaman ohjaamista kalateihin ei voida pitää sillä tavoin vähäisenä, että kyseessä ei olisi säännöstelyluvan muutosta vaativa prosessi.

Vesilain 19 luvun 7 §:n mukainen säännöstelymääräysten tarkistamista koskeva menettely edellyttää valtion valvontaviranomaisen tekemää selvitystä. Kun selvitys on tehty, valtion valvontaviranomainen, kalatalousviranomainen tai kunta voi hakea lupamääräysten tarkistamista tai uusien määräysten asettamista, jollei haitallisia vaikutuksia voida muutoin riittävästi vähentää. Kumotun vesilain 8 luvun 10 b § on sisällöltään asiallisesti samanlainen. Nyt käsillä olevassa asiassa ei, siltä osin kuin siinä on kyse vesilain 19 luvun 7 §:n mukaisesta säännöstelymääräysten tarkistamisesta tai uusien määräysten asettamisesta, voida määrätä veden juoksutuksen muutoksista, koska edellä mainittua valvontaviranomaisen selvitystä ei ole tehty. Tämä on prosessuaalinen edellytys säännöstelymääräysten tarkistamiselle.

Oikeuskäytännössä kalatalousvelvoitteen ja säännöstelymääräyksen tarkistamista on käsitelty tapauksessa KHO 29.1.2013 taltio 357. Tapauksessa korkein hallinto-oikeus päätyi katsomaan, että säännöstelyluvan tarkistamiselle ei ollut esteenä se, että varsinaisista kalatalousvelvoitteista säädettiin kumotun vesilain 2 luvun 22 §:ssä. Ratkaiseva ero nyt käsillä olevaan asiaan on kuitenkin se, että kyseisessä tapauksessa säännöstelymääräysten tarkistaminen tapahtui kumotun vesilain 8 luvun 10 b §:n mukaisen menettelyn jälkeen. Korkein hallinto-oikeus lausui nimenomaisesti, että kun kalalajin suojelun tavoitteen kannalta tärkeäksi arvioitu lisävirtaamaan aikaansaaminen Ala-Koitajokeen vaikuttaa voimalaitoksen säännöstelyä koskeviin lupamääräyksiin, säännöstelyä koskevien määräysten tarkistaminen on harkittava soveltamalla vesilain 8 luvun 10 b §:ä.

On myös syytä korostaa, että hakemuksen mukaan *"Kalatierakentamisella ei ole tarkoitus muuttaa voimalaitosten säännöstelytarkoitusta"*, ja että *"Kalateiden ja alasvaellusreittien rakentaminen sekä niihin johdettava virtaama eivät myöskään vähennä huomattavasti vesivoimatuotannosta saatavaa hyötyä"*. Myös Lapin ELY-keskus on näin ollen katsonut, että asiaan tulee soveltaa vesilain 19 luvun 7 §:ä ja arvioinut hakemuksen aineellisia hyväksymisedellytyksiä säännöksen 3 momentin perusteella kuitenkin huomioimatta, että saman säännöksen 1 momentin mukainen selvitys on prosessuaalinen edellytys lupamääräysten tarkistamiselle ja uusien määräysten asettamiselle.

Kun vesilain 19 luvun 7 §:n 1 momentin mukaista selvitystä ei ole tehty, nyt käsillä olevassa asiassa ei voida määrätä veden juoksutukseen muutoksia eikä rajoittaa oikeutta säätövoiman tuottamiseen, ja hakemus tulee tälläkin perusteella jättää tutkimatta tai ainakin palauttaa vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi vesilain 19 luvun 7 §:n 1 momentin mukaisella selvityksellä uhalla, että hakemus muutoin tältä osin jätetään tutkimatta.

8) Hallintomenettelyn edellytykset ja hallinnon oikeusperiaatteet

Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy pyytävät aluehallintovirastoa kiinnittämään huomiota ja arvioimaan viran puolesta ensinnäkin, täyttyvätkö hallintomenettelyn edellytykset asian käsittelylle aluehallintovirastossa mukaan lukien hallintolain 27 §:n mukainen esteettömyysvaatimus ja toisaalta, toteutuvatko asiaa koskevassa viranomaistoiminnassa hallintolain 6 §:n mukaiset hallinnon oikeusperiaatteet.

Lapin ELY- keskuksen hakemuksen valmisteluun ja sen jälkeiseen toimintaan sisältyy piirteitä, joita ei voida pitää hyvän hallintomenettelyn mukaisina. Lapin ELY-keskus on vuosia ennen hakemuksen jättämistä avoimesti kertonut, että se valmistelee hakemusta, jolla nykyistä Kemijoen kalatalousvelvoitetta pyritään merkittävästi muuttamaan.

Yhteiskunnallisesti laajat ja merkittävät hankkeet tulisi valmistella viranomaisen ja luvanhaltijan yhteistyössä. Lapin ELY-keskus ei ole yhtiöiden tekemistä aloitteista huolimatta ollut halukas neuvottelemaan etukäteen hakemuksen sisältöön liittyvistä asioista. Lisäksi ihmetystä herättää valmistelevan työryhmän ja siihen liittyvien asiantuntijoiden kokoonpano, joka koostuu lähes täysin henkilöistä, joiden tavoitteena on asettaa yhtiöille hakemuksesta ilmenevä poikkeuksellisen ankara ja kustannuksiltaan kohtuuton kalatalousvelvoite. Yhtiöiden edut ja toimintaan liittyvät näkökulmat on täysin sivuutettu valmistelun yhteydessä.

Kemijoki Oy lähetti Lapin ELY-keskukselle 23.8.2017 kalatalousvelvoiteasian valmisteluun liittyvän selvityspyynnön ja julkisten asiakirjojen luovutuspyynnön (Liite 1). Kirjelmällä pyydettiin selvitystä tai toimitettavaksi luvanhaltijalle viranomaisen asiaan liittyvät asiakirjat siitä, miten kalatalousvelvoiteasiaa koskeva valmistelu on ELY-keskuksessa käytännössä toteutettu, ketkä ovat osallistuneet kalatalousvelvoitetta koskevan asian valmistelu- ja päätösasiakirjojen valmisteluun ja päätöksentekoon sekä keitä henkilöitä on kuulunut ns. asiantuntija- ja ohjausryhmiin sekä muihin valmistelu- ja päätösvaiheiden henkilökokoonpanoihin. Lisäksi Kemijoki Oy pyysi ELY-keskusta tarvittaessa avustamaan julkisuuslain 13 §:n mukaisesti diaarin ja muiden hakemistojen avulla yksilöimään asiakirjat, joista ilmenee edellä mainitut tiedot. Vastauksena 4.9.2017 Kemijoki Oy:lle ELY-keskus on ainoastaan yksilöinyt valmisteluun osallistuneiden henkilöt (Liite 2).

Lapin ELY-keskus järjesti poikkeuksellisesti hakemuksen jättämiseen liittyvän näkyvän tiedotustilaisuuden ja julkaisi omilla verkkosivuillaan hakemuksen liitteineen. Hakemuksessa väitetään, että Kemijoen kalatalousvelvoitteen nykytila olisi lainvastainen. Hakija ei ole katsonut, että laitonta tilannetta olisi syytä oikaista lainsäädännön tarjoamilla hallintopakkosäännöksillä. Kuten aiemmin on todettu, yhtiöiden näkemyksen mukaan lainvastaisuutta koskeva väite on ilmeisen perusteeton.

Hakemuksen laadintaan osallistunut ja valmistelun yhteydessä asiantuntijana toiminut Lapin ELY-keskuksen virkamies on kehottanut Kemijoki Oy:tä ja PVO-Vesivoima Oy:tä hyväksymään Lapin ELY-keskuksen hakemuksessaan esittämät vaatimukset ilman "pullikointia", kuten hän asian ilmaisee. Kyseinen virkamies on ottanut laajasti ja kielteisesti kantaa Kemijoki Oy:n toimintaan sanomalehdissä ja sosiaalimediassa ennen hakemuksen jättämistä. Sama virkamies on julkisuudessa julkaistuilla kirjoituksillaan jatkanut samansisältöisten viestien levittämistä hakemuksen jättämisen jälkeenkin. Kemijoki Oy on kirjelmöinyt kyseisen virkamiehen toimien johdosta Lapin ELY-keskukselle 14.6.2017 (Liite 3). ELY-keskus on lupahakemuksen valmistelu- ja päätösasiakirjojen luovutuspyyntöön liittyvässä asiassa vastannut Kemijoki Oy:lle kirjelmällä, josta ilmenee asian valmisteluun osallistuneet henkilöt (Liite 2). Kemijoki Oy katsoo, että kyseinen virkamies on ollut hallintolain esteellisyysäännösten perusteella esteellinen valmistelemaan Kemijoki Oy:tä koskevia asioita tai toimimaan asiantuntijana hakemuksen valmistelun yhteydessä.

Hallintomenettelyn edellytyksillä tarkoitetaan keskeisiä edellytyksiä, joiden tulee täytyä, jotta viranomaisen voi ottaa tietyn hallintoasian käsiteltäväkseen ja jotka olennaisesti vaikuttavat yksityisen asemaan ja oikeussuojaan hallinnollisessa päätöksenteossa. Nämä edellytykset vastaavat

tarkoitukseltaan hallintolainkäytön prosessinedellytyksiä. Menettelyn lainmukaiset edellytykset tulee tutkia viran puolesta ja edellytysten puuttuessa asia tulee jättää tutkimatta. Viran puolesta tutkittaviin menettelyn edellytyksiin kuuluu muun muassa viranomaisen esteellisyyden tutkiminen hallintolain 27–30 §:n mukaisesti.

Esteellisyyden tutkimisella varmistetaan siitä, ettei luottamus hallintomenettelyn puolueettomuuteen vaarannu ja että hallintopäätös syntyy asianmukaisen julkisen vallankäytön perusteella. Päätös voi myös syntyä virheellisessä järjestyksessä, mikäli päättävästä tahosta erillisessä valmisteleavassa toimielimessä toimivan taho on ollut esteellinen käsittelemään asiaa (ks. esim. KHO 17.8.2017/3890 ja KHO:2009:72).

Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy katsovat, että hakemuksen valmisteluun on osallistunut hallintolain 28 §:n 1 momentin 7 kohdassa tarkoitettulla tavalla esteellinen virkamies ja että hakemus tulee siten jättää tutkimatta. Hyvän hallinnon perusteilla tarkoitetaan hallintolain 2 luvun mukaisia viranomaisen toiminnan vähimmäisvaatimuksia, jotka täydentävät hallintoasiassa noudatettavia menettelyperiaatteita. Perusteita ei sovelleta ainoastaan hallintoasian muodolliseen käsittelyyn viranomaisessa, vaan viranomaistoimintaan yleisesti sovellettavina hyvän hallinnon vähimmäisvaatimuksina hallintolain 2 §:n perusteella.

Myös Suomen perustuslaki (731/1999) korostaa hyvän hallinnon perusteiden merkitystä. Perustuslain 21 §:ssä on turvattu oikeus saada asia käsiteltyksi asianmukaisesti toimivaltaisessa viranomaisessa. Perustuslain 2.3 §:n mukaan julkisen vallan käytön tulee perustua lakiin ja kaikessa julkisessa toiminnassa on noudatettava tarkoin lakia. Hyvän hallinnon perusteisiin kuuluu hallintolain 6 §:ssä on säädetyt hallinnon oikeusperiaatteet, kuten vaatimus viranomaisen toimien puolueettomuudesta. Lain esitöissä on todettu, että lainkohdan mukainen puolueettomuusperiaate edellyttää, että viranomaisen päätöksenteon ja toiminnan on yleisesti oltava puolueetonta ja objektiivisesti perusteltavissa (HE 72/2002, 6 §:n yksityiskohtaiset perustelut, s. 60). Esimerkiksi oikeuskansleri on linjannut, että mitä konkreettisemmin ja voimakkaammin ilmaistuin argumentein julkinen kannanotto koskee yksittäisen hallintoasian ratkaisemista, sitä herkemmin kysymys puolueettomuuden vaarantumisesta voi nousta esille (Valtioneuvoston oikeuskanslerin kertomus 2007, s. 78–84.).

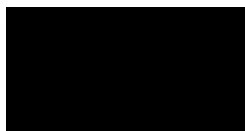
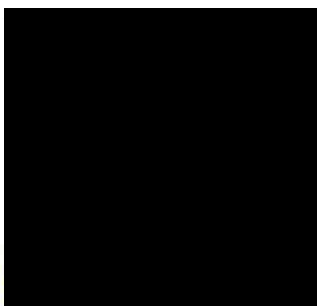
Ottaen huomioon vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisen hakemuksen sekä sen yhteydessä hankittujen selvitysten luonne aluehallintoviraston päätöksentekoa ohjaavana ratkaisuesityksenä ja asian käsittelyn edellytyksenä Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy katsovat, että hallintolain 6 §:ssä edellytetty puolueettomuus on vaarantunut ja että hakemus tulee siten jättää tutkimatta.

Yhteydenotot ja ilmoitukset

Pohjois-Suomen aluehallintoviraston ilmoitukset ja yhteydenotot pyydämme lähettämään sähköpostitse asiamiehille 

Rovaniemi 18.10.2017
KEMIJOKI OY

Helsinki 18.10.2017
PVO-VESIVOIMA OY



Asianajaja

Asianajotoimisto Castrén & Snellman Oy

Tiedoksi


Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
kirjaamo.lappi@ely-keskus.fi

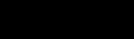
Liite 2

Analyysi Lapin ELY-keskuksen
Kemijoen kalatalousvelvoitteen
muutoshakemuksen taloudellisista
perusteista, 5.8.2020

Analyysi Lapin ELY-keskuksen Kemijoen kalatalousvelvoitteen muutoshakemuksen kalataloudellisista perusteista

5.8.2020

 ympäristöasiantuntija, FM, PVO-Vesivoima Oy

 ympäristöpäällikkö, FM, Kemijoki Oy

 senior advisor (environment and public affairs), DI, Fortum Power and Heat Oy

Sisällysluettelo

1	Hakemuksen perusteluista.....	3
2	Velvoitteen perusteena oleva poikastuotanto.....	4
2.1	Kemijoen ja Tornionjoen hydrologisten ja morfologisten ominaisuuksien erot.....	5
2.2	Lohikantojen vahvuuden vaihtelu.....	9
2.3	Tornionjoen smolttituotantoarvioista	11
2.3.1	Lohi	11
2.3.2	Meritaimen ja vaellussiika	13
2.4	Tornionjoen smolttituotantoarvio suhteessa muihin jokiin.....	14
2.5	Yhteenveto ja johtopäätökset vaelluspoikastuotantoarvioista.....	18
2.6	Rakentamattoman Kemijoen poikastuotantopinta-ala	19
2.7	Uitto ja kunnostukset	19
2.8	Istukas/luonnonsmoltti -kerroin	20
3	Nahkiaiskannan hoitotoimien vaikuttavuuden parantaminen.....	27
4	Kalateiden ja alasvaellusreittien tehokkuusvaatimukset.....	28
5	Laillisuusvalvontaviranomaisten päätökset ja niiden vaikutukset.....	38
6	Kemijoen vaelluskalakantojen uhanalaisuus	41
7	Jokialueen velvoite	42
8	LÄHTEET	42
9	LIITTEET	45

1 Hakemuksen perusteluista

Lapin Ely-keskus perustelee hakemustaan Kemijoen kalatalousveloitteen muuttamiseksi veloitteen määräämisen jälkeen tapahtuneilla olosuhteiden olennaisilla muutoksilla. Tällaisiksi muutoksiksi hakija esittää:

- Vesistöalueella tehdyt vesistöjen kunnostustoimenpiteet
- Kemijoen uiton päättymisen
- Lohen poikastuotantoa koskevan tutkimustiedon lisääntymisen ja muuttumisen
- Luonnon monimuotoisuutta ja kalakantojen hoitoa koskevan tutkimustiedon lisääntymisen ja muuttumisen
- Vesistöalueella tehdyt suojelutoimet
- Uudet kansainväliset ja kansalliset säädökset ja ohjelmat
- Istutusten tuloksellisuuden heikentymisen

Lisäksi hakemusta perustellaan sillä, että esitetyllä uudella veloitteella saadaan aikaan kustannus-hyötysuhteeltaan parhaimmat ratkaisut. Uuden veloitteen keskeisin vaatimus on rakentaa Kemijoen voimalaitoksiin kalatiet sekä vaelluspoikasten alasvaellusreitit, joille molemmille on määritelty erittäin korkeat toimivuusveloitteet. Hakijan mukaan näiden avulla saataisiin Kemi-josta mereen 200 000 – 280 000 luonnonkudusta syntynyttä lohen vaelluspoikasta tukitoimenpi-deskenaariosta riippuen.

Kemijoen nykyistä kalatalousveloitetta määrättäessä pääsyy siihen, että kalateiden sijaan päädyttiin kertakaikkisiin korvauksiin ja kalakantojen hoitoon istutuksilla, oli joen rakentamisen seurauksena menetetyt poikastuotantoalueet ja voimalaitosten käytön aiheuttamat muutokset kalojen kululle ja lisääntymiselle joessa. Tuolloin Pohjois-Suomen vesioikeus katsoi, että *”ottaen huomioon lohen ja meritaimenen mahdollisten kutualueiden etäisen sijainnin joen suusta ja Kemijoen pääuomaan ennen Ounasjoen haaraa rakennettujen voimalaitosten lukumäärän ei ole perusteita kalateiden rakentamisen määräämiseen voimalaitoksille”*. Tältä osin olosuhteissa ei ole tapahtunut muutoksia. Joen voimatalouskäyttö on ennallaan ja Kemijoen voimalaitosten ja erityisesti niistä saatavan säätövoiman merkitys Suomen sähköhuollolle on vain kasvanut. Käsitksemme mukaan hakemuksessa esitetyt kokonaisuuden kannalta pienet muutokset eivät ole merkittävästi muuttaneet Kemijoen tilaa. Ne eivät siten ole olosuhteiden olennaisia muutoksia, joten toisin kuin hakija esittää, tätä ei voida käyttää perusteluna veloitteen muuttamiselle.

Lisäksi kuten tässä muistiossa tulemme myöhemmin tarkemmin esittämään, hakemuksen perusteluissa on ilmeisen tarkoitushakuisesti käytetty mm. kalateiden ja alasvaellusrakenteiden toimivuudesta sekä joen poikastuotantoarvioista eri tutkimuksista ja eri joista saatuja maksimi-arvioita. Kun esimerkiksi tarkastellaan samojen tutkimusten useamman vuoden keskiarvoja arvioiduista toteutuneista poikastuotannoista, huomataan, että Kemijoen nykyisen veloitteen perusteena olleet poikastuotantoarviot ovat samaa suuruusluokkaa. Lisäksi nimenomaan Kemijokea koskeva uusi tutkimustieto (alaskaellustutkimus, kalateiden toimivuus, populaatiomallinnus) itseasiassa osoittaa, että hakemuksen mukaisella järjestelyllä ei saavutettaisi hakemuksessa esitettyjä tavoitteita vaelluskalojen luonnollisen lisääntymisen aikaansaamiseksi. Näin ollen tutkimustiedon lisääntymistä ei tästäkään syystä voida käyttää perusteluna veloitteen muuttamiselle.

Hakemuksessa on myös esitetty, että nykyinen istutusveloite perustuisi väärään arvioon Kemijoen poikastuotantopinta-alasta ja oikea tuotantopinta-ala olisi peräti 20% suurempi. Tämän arvioon tueksi ei hakemuksessa kuitenkaan esitetä mitään asiallisia perusteita.

Edelleen hakemuksessa esitetään, että istutusten tuloksellisuus on heikentynyt ja se on vesilain tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos. Kuten hakemuksessakin esitetään, Kemijoen

nykyvelvoitteessa lähtökohtana oli, että laitospoikanen selviytyy merellä huonommin kuin luonnonpoikanen ja tämän vuoksi istutusmääräksi tuli 1,6 kertaa menetetty poikastuotanto. Hakemuksessa tämä ns. kompensatiokerroin esitetään nostettavaksi 2,5:een perustuen mm. suurta vaihtelua sisältäviin Carlin-merkintätuloksiin. 2000-luvun alkupuolella lohenkalastusta Itämerellä rajoitettiin merkittävästi. Merkkipalautukset vähenivät tämän jälkeen niin paljon, ettei niillä enää ole saatu luotettavaa tietoa istutusten tuloksellisuudesta tai luonnonpoikasten selviytymisestä. Tästä syystä tämä ”uusien tietojen” on jo vanhentunut. Itse asiassa Itämeren lohikantamallinnuksen uusien tietojen päinvastoin osoittaa, että nykyvelvoitteen mukainen kompensatio- tai smolttikerroin on pikemminkin yli- kuin aliarvio.

Lohi-istukkaiden selviytymisestä ja istutusten tuotosta on myös saatu uutta tietoa istukkaiden rasvaeväleikkausten kautta. Viimeisimpien arvioiden mukaan istukkaiden osuus kaupallisen kalastuksen saaliissa on merkittävästi suurempi kuin mitä on aiemmin mallinnettu ja mikä on ollut yleinen käsitys mm. Itämeren lohitutkijoiden piirissä. Näin ollen käsitys siitä, että istutusten tuotto olisi heikentynyt hakemuksessa kuvatulla tavalla on virheellinen.

2 Velvoitteen perusteena oleva poikastuotanto

Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa on esitetty, että nykyinen Kemijoen kalatalousvelvoite on lohen ja meritaimenen osalta perustunut virheelliseen arvioon Kemijoen todellisesta poikastuotannosta. Hakemuksen mukaan kansainvälisen merentutkimusneuvoston (jäljempänä ICES) alla toimivan Itämeren lohi- ja meritaimentyöryhmän (jäljempänä WGBAST) piirissä kehitetyn Itämeren lohikantamallin ja sen taustalla olevien tutkimusten perusteella Kemijoen poikastuotanto olisi ollut nykyisen velvoitteen pohjana olevaa arviota merkittävästi suurempi.

Lapin ELY-keskus lähtee hakemuksessaan periaatteesta, jonka mukaan lohen kompensatiotasoa tulisi määrittellä ns. potentiaalisen poikastuotantokapasiteetin (PSPC = Potential Smolt Production Capacity) perusteella. Potentiaalisella poikastuotantokapasiteetilla tarkoitetaan pitkän aikavälin vaelluspoikastuotantoa tilanteessa, jossa lohikantaa ei kalasteta lainkaan. Se edustaa toisin sanoen teoreettista tilannetta, missä ihmisen vaikutus on suljettu kokonaan pois. Potentiaalisesta poikastuotantokapasiteetista on puolestaan johdettu MSY-taso (MSY = Maximum Sustainable Yield), jolla tarkoitetaan poikastuotantotasoa, joka tuottaa suurimman, kestävä kalastuksen mukaisen saalistuoton. MSY-taso on määriteltävä poikastuotantotasoksi, joka vastaa vähintään 75 % potentiaalisesta poikastuotantotasosta. Hakijan mielestä MSY-tasoa voidaan käyttää lähtökohtana arvioitaessa voimalaitosrakentamisesta Kemijoella aiheuttanutta vahinkoa, sillä ilman voimalaitosrakentamista muut edellytykset saavuttaa pysyvästi kyseinen tavoitetaso hakijan mukaan täytyisivät.

Hakemuksessa on tukeuduttu ainoastaan Tornionjoen poikastuotannolle saatuihin arvioihin. Tätä on perusteltu sillä, että Tornionjoki vastaa Pohjanlahteen laskevista joista parhaiten Kemijokea. Taimenvelvoitteen osalta hakemuksessa ei kuitenkaan ole tukeuduttu uusimpaan tutkimustietoon, vaan taimenen poikastuotantoarviossa on käytetty Kemijoen historiatiedoissa olevaa arviota taimenen ja lohen osuuksista vaelluspoikastuotannossa.

Hakija käyttää poikastuotantoarvioiden lähteinä keskeisesti kahta julkaisua: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen julkaisua vuodelta 2014 (Marttila ym. 2014, hakemuksen liite 2) sekä WGBAST-työryhmän raporttia vuodelta 2014, joka sisältää Itämeren lohi- ja meritaimenkanta-arviot vuoteen 2013 saakka (ICES 2014). Hakija pitää näistä jälkimmäistä ns. uusimpana tutkimustietona, kuten esim. hakemuksen sivulla 32 olevan taulukon 2 kolmannen sarakkeen otsikossa on todettu. Hakemus on jätetty maaliskuussa 2017, joten todettakoon tässä, että hakijan käytettävissä olisivat olleet vastaavat ICESin raportit ainakin vuosilta 2015 ja 2016. Vuoden 2017 ICESin raportti julkaistiin toukokuussa 2017, vuoden 2018 raportti vastaavasti toukokuussa 2018 ja

vuoden 2019 raportti toukokuussa 2019. Hakija on täydentänyt hakemustaan viimeksi loka-kuussa 2019, mutta ei ole katsonut tarpeelliseksi tarkistaa hakemustaan uusimman tiedon perusteella. Hakemus perustuu siten keskeisiltä osin jo vanhentuneeseen ja monelta osin muuttuneeseen tietoon.

Kemijoen kalakompensaatioprosessin asiakirjoista käy hyvin selvästi ilmi, mihin nykyiset asetetut istutusvelvoitteet perustuvat. Toimitusmiesten lausunnossa sekä vastineessa siitä jätettyihin muistutuksiin todetaan useaan otteeseen, että istutusvelvoite lohen ja meritaimenen osalta perustuu arvioituun pitkän aikavälin keskimääräiseen vaelluspoikastuotantoon. Se ei siten edusta mitään potentiaalista tavoitetasoa, joka on otettu lähtökohdaksi ELY:n hakemuksessa.

Nykyistä velvoitetta määritettäessä tarkasteltiin useamman joen poikastuotannosta ja kuolevuuksista saatua tietoa. ICES mallinnus sisältää nyt kaikki Pohjanlahteen laskevat lohijoet. Hakemuksessa tarkasteluun on otettu näistä vain laskennallisesti suurimman hehtaarituoannon omaava Tornionjoki, jonka tuotantoarvioissa ICES-raporttienkin mukaan on eniten epävarmuutta.

2.1 Kemijoen ja Tornionjoen hydrologisten ja morfologisten ominaisuuksien erot

Toisin kuin hakemuksessa esitetään, eroavat Tornionjoki ja rakentamaton Kemijoki merkittävästi toisistaan hydrologisten ja morfologisten ominaisuuksien suhteen, ja näillä eroavaisuuksilla on keskeinen merkitys lohikalojen elinympäristöihin, niiden laajuuteen ja sen myötä poikastuotantokykyyn. Jokien kaltevuus vaikuttaa koskialueiden määrään ja laatuun ja valuma-alueen järvisyyden alivirtaamien suuruuteen.

Alivirtaama vaikuttaa suoraan vaelluskalojen eri-ikäisten jokipoikasten käytettävissä olevan elinympäristön laajuuteen ja laatuun ja on siten määräävä tekijä joen poikastuotantokyvyn kannalta. Tärkeimmät alivirtaamiin vaikuttavat tekijät ovat valuma-alueen järvisyys ja valuma-alueen koko. Järvisyyden kasvu kahdella prosenttiyksiköllä lisää keskialivalumaa 20-35% (Mustonen 1986 s.224, Kuva 8-61)). Valuma-alueen muut ominaispiirteet (mm. puustoisuus) vaikuttavat niin ikään keskivalumiin haihdunnan kautta. Tornion-Muonionjoen valuma-alueen pohjoisten osien keskivalumat on arvioitu merkittävästi suuremmiksi kuin Kemijoen valuma-alueen keskivalumat (Hyvärinen ym. 1995).

Kemijoen vesistön järvisyys ennen tekojärvien rakentamista on ollut Taivalkoskella 2,9%, Kemi-järvellä 2,0%. ja Kemihaarassa 0,7%. Tornionjoki ja erityisesti sen Ruotsin puoleinen osa, joka muodostaa noin 60 % joen valuma-alueesta, on merkittävästi Kemijokea järvisempi. Tornionjoen järvisyys Kukkolankoskella ja Pellossa on 4,6 %, Muonionjoen Muoniossa 3,5 %, ja Kaaresuvannossa 3,4 %. Ruotsinpuoleisen Tornionjoen yläosan järvisyys on peräti 8,4 % ja Lainionjoenkin 4,7 %. Näin merkittävät erot järvisyydessä tarkoittavat sitä, että vaelluskalojen poikasvaiheiden kannalta kriittiset elinympäristömuutokset ovat alivirtaamakaupina Tornionjoessa huomattavasti vähäisempiä kuin Kemijoessa.

Taulukko 1. Kemijoen ja Tornionjoen järvisyys (Hydrologinen vuosikirja 1956-1960, Hydrologi-
nen toimisto, Helsinki 1960, Puro-Tahvanainen 2001)

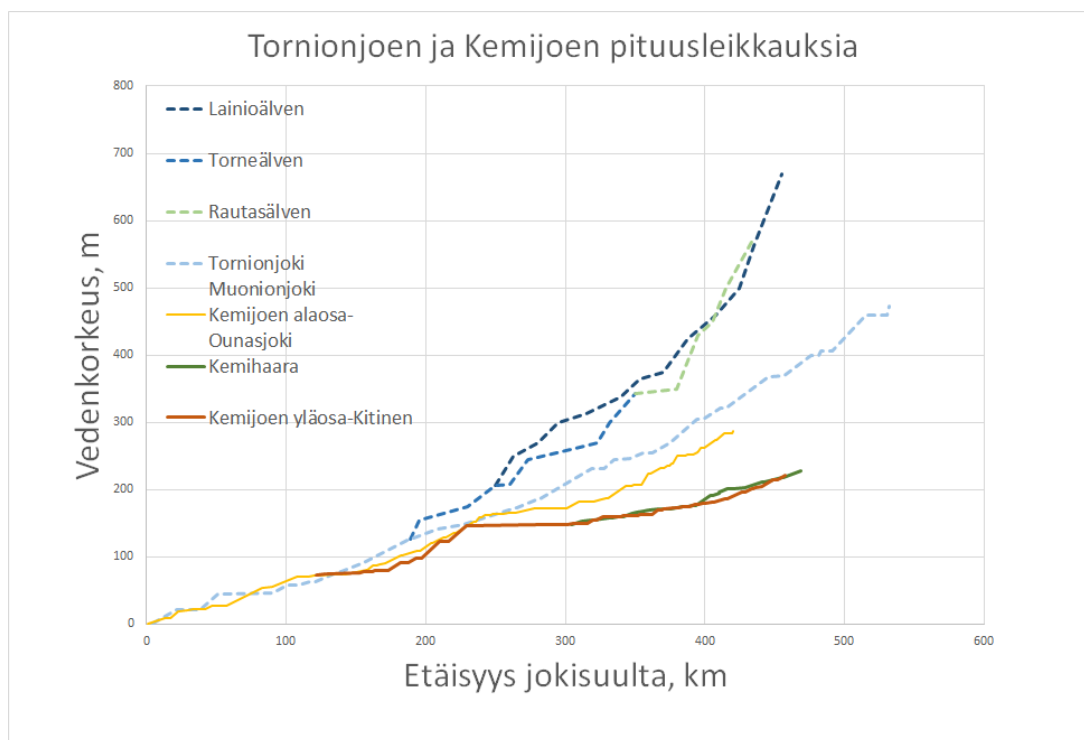
Havaintopaikka	Valuma-alue, km ²	Järvisyys, %
Kemijoki, Taivalkoski	50 790	2,9
Kemijoki, Kemijärvi	27 285	2,0
Kemijärvi, Kemihaara	8 700	0,7
Tornionjoki, Kukkolankoski	40 400	4,6
Muonionjoki, Muonio	9 259	3,5
Muonionjoki, Kaaresuvanto	5 732	3,4
Tornionjoen yläosa	10 028	8,4
Lainionjoki	6 002	4,7

Suurin ero Kemi- ja Tornionjoen välillä on niiden kaltevuudessa. Kemijoen vesistössä Lokka ja Porttipahta ovat hieman alle 250 metriä meren pinnan yläpuolella ja myös Ounasjoen ja Kemijoen latvavedet ovat samoilla korkeuksilla. Tornionjoella ja Muonionjoessa lohen on todettu nousuvan alueille, jotka ovat yli 450 metriä meren pinnan yläpuolella. Keskimääräisen jokikaltevuuden kasvaessa virtausnopeudet joessa kasvavat, jolloin virtavesikutuisille kaloille löytyy enemmän ja paremmin soveltuvia poikaselinympäristöjä. Karlström toteaa jo 1977 julkaistussa tutkimuksessaan, että "lohenpoikasia tavataan harvoin, alle 0,1 m/s virtausnopeuksissa, mutta runsaasti kun virtausnopeus nousee yli 0,5 m/s". Myöhemmät lohen virtausnopeuden ja vesisyvyyden preferenssien tutkimukset, ovat vahvistaneet käsitystä, että lohen poikaset viihtyvät nopeasti virtaavassa vedessä, esimerkiksi Hendry & Cragg-Hine'n (2003) mukaan lohen vuotta vanhemmat jokipoikaset suosivat elinympäristöä, jossa virrannopeus on 60-75 cm/s.

Tornionjoen ja Kemijoen pituusleikkauksia (Kemijoki ennen rakentamista) vertaamalla saadaan tarkempi kuva siitä, miten joet eroavat kaltevuuden ja koski/niva-alueiden suhteen. Tornionjoen Suomenpuoleiselta osalta ja Kemijoelta on käytössä 50-luvulla mitatut tarkat pituusleikkaukset. Tornionjoen Ruotsin puoleista osaa on arvioitu Tornionjoki vesistön tila ja kuormitus julkaisussa esitettyjen Hjortin (1971) tekemien pituusleikkausten perusteella.

Tornionjoki-Muonionjoki on tarkasteltu välillä Pohjanlahti-Kilpisjärvi. Ounasjoki on tarkasteltu välillä Kemijoki-Ounasjärvi, Kemijoki Pohjanlahdesta Kemijärveen, Kitinen Porttipahtaan asti ja Kemihaara Kitisestä Kemihaaraan.

Tornionjoki-Muonionjoen keskikaltevuus on 0,9 m/km ja Kemijoen sekä sen merkittävien sivujojen 0,6 m/km. Joen keskikaltevuus näyttää korreloivan hyvin sekä koskialueiden suhteellisen määrän, että näiden koskialueiden keksikaltevuuden kanssa. Tornionjoki-Muonionjoella koskimaisia alueita on 68 % jokipituudesta, kun niitä Kemijoella on vain 56 %. Tornionjoen Ruotsinpuoleisen osan keskikaltevuus on 1,3 m/km, Lainionjoen 2,3 m/km ja Tornionjoen yläosan Rautasjoen 2,7 m/km. On ilmeistä, että näissä joissa koskimaisten alueiden osuus jokipituudesta on suurempi kuin loivemmissa Kemijoen latvavesissä.



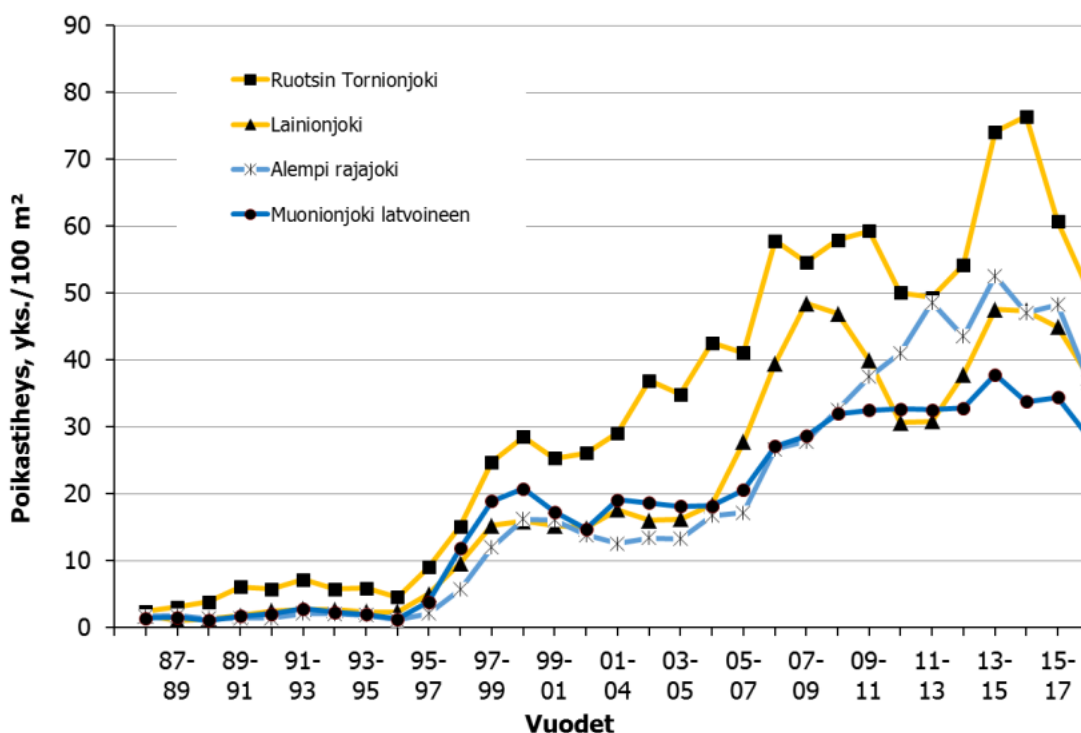
Kuva 1. Tornionjoen ja Kemijoen pituusleikkauksia.

Taulukko 2. Tornionjoen ja Kemijoen ominaisuuksia

Jokiosuus	Kokonaispituus	Keskikalkitevuus	Koskimaiset alueet	Koskimaisten alueiden osuus	Koskimaisten alueiden keskikalkitevuus
	km	m/km	km	%	m/km
Tornionjoki, Pohjanlahti-Muonionjokisuu	189	0,7	115	63	1,1
Muonionjoki	343	1,0	246	72	1,4
Tornionjoki-Muonionjoki yhteensä	532	0,9	361	68	1,3
Tornionjoki raja - Tornionjärvi	160	1,3			
Rautasjoki	85	2,7			
Lainionjoki, Tornionjoki-	205	2,3			
TORNIONJOKI yhteensä	982	1,4			
Kemijoki, alaosa	121	0,6	75	62	1,0
Ounasjoki	299	0,7	175	60	1,2
Kemijoki-Ounasjoki yhteensä	420	0,7	250	60	1,1
Kemijoki yläosa	108	0,7	51	47	1,5
Kitinen	178	0,4	75	42	0,9
Ylä Kemijoki	168	0,5	113	67	0,7
Kemijoen yläosa, Kitinen ja Ylä-Kemijoki	454	0,5	238	52	0,9
KEMIJOKI yhteensä	874	0,6	599	52	1,0

Kemijoen ja sen isoimpien sivujokien kokonaispituus on siis 874 km ja Tornionjoen 982 km. Kemijoella koskimaisten alueiden yhteispituus on 487 km ja pelkästään Tornionjoki-Muonionjoen 361 km. Tornionjoen Ruotsin puoleisten osien koskimaisien alueiden määrä voidaan olettaa olevan noin 60 % jokipituudesta. Tämä antaisi koskimaisten alueiden pituudeksi 270 km ja koko Tornionjoen koskimaisten alueiden pituudeksi 633 km.

Ruotsinpuoleisen Tornionjoen suurempi koskimaisten alueiden määrä ja parempi soveltuvuus lohen poikastuotannolle näkyy selkeästi myös lohen poikastiheyksissä, jotka ovat Ruotsin puoleisessa Tornionjoessa selvästi korkeimmat ja kaksinkertaiset esimerkiksi Muonionjokeen verrattuna (**kuva 2**).



Kuva 2. Lohen poikastiheyden Tornionjoen eri päähaaroissa 1986-2018 (Palm ym. 2019).

Simojoelta ei ollut käytettävissä vastaavanlaisia pituusleikkauksia. Karttatarkastelun perusteella Simojoen pituus (Pohjanlahti-Simojärvi) on noin 200 km ja kokonaisputouskorkeus 176,3 m. Tästä saadaan keskimääräiseksi 0,9 m/km. Simojoen järvisyys on 5,7 %, mikä on noin 3 %-yksikköä suurempi kuin luonnontilaisen Kemijoen.

Tornionjoen koskimaisten jokialueiden pituus on 30 % suurempi kuin Kemijoella ja Tornionjoen suurempi keskimääräinen luonnonmuotoilu luo paremmat edellytykset nimenomaan lohen poikasten elinympäristöjen muodostumiseen. Lisäksi on huomattava, että Kemijärvi itsessään ja sen yläpuolisten jokialueiden runsaat suvannot loivat erittäin haastavat olosuhteet lohen ja taimenen lisääntymiselle. Tämä on todettu myös Jorma Toivosen lausunnossa Kemijoen vaelluskalojen istutustarpeesta: "Kemijoen olosuhteissa Kemijärvi ja sen yläpuolinen pitkä suvanto Pelkosenniemenlehdelle ovat saattaneet aiheuttaa keskimääräistä suuremman tappion mm. haukien runsaudesta johtuen Kitisestä, Luirosta ja Kemihaarasta laskeutuneiden poikasten osalta" (Toivonen, 1974).

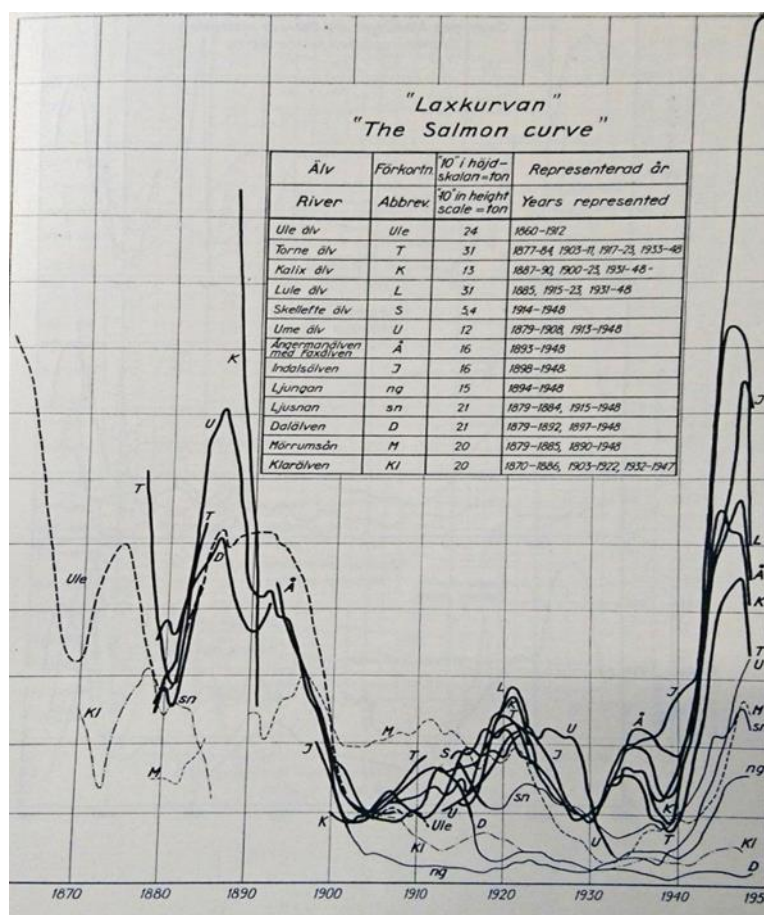
Tornionjoen ja Kemijoen valuma-alueiden ominaispiirteitä voidaan karkeasti vertailla mm. tarkastelemalla jokien kuljettamia ainevirtaamia ja suhteuttamalla ne jokien valuma-alueiden pinta-alaan. Tarkastelun mukaan Kemijoen valuma-alueen huuhtoumajakeet neliökilometriä kohden olivat fosforin kokonaispitoisuuksien osalta vuosina 2004-2017 keskimäärin 2,3 -kertaisia ja typen

kokonaispitoisuuksien osalta vastaavasti 3,3 -kertaisia. Kiintoainepitoisuuksien osalta vastaava tarkastelu tuotti vuosien 2006-2012 aineiston perusteella kertoimeksi 1,3. (Anttila ym. 2016, Ojala 2017, Åsbacka & Vaaramaa-Hiltunen 2018 ja 2019). Tarkastelu kuvaa jokien koko valuma-alueiden keskimääräisiä ominaisuuksia ottamatta kantaa alueellisiin eroihin valuma-alueiden sisällä. Molempien jokien alajuoksuilla valuma-alueilta tulevat huuhtoumat pinta-alaa kohden ovat suurempia kuin yläjuoksuilla.

Yhteenvedona voidaan todeta, että toisin kuin hakija esittää, poikkeaa Tornionjoki hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan merkittävästi rakentamattomasta Kemijoesta. Tarkastelun perusteella Tornionjoessa on noin 30% enemmän koskimaisia alueita ja niiden laatu on parempi. Tornionjoessa on siten lohien poikastuotannon kannalta selvästi Kemijokea otollisemmat olosuhteet ja sen poikastuotantokyky on näin ollen suurempi.

2.2 Lohikantojen vahvuuden vaihtelu

Lohikantojen vahvuuden tiedetään luonnostaan vaihtelevan hyvin voimakkaasti. Yksi vanhimmista ja tunnetuimmista esimerkeistä Itämeren lohien kannanvaihtelusta on ns. lohikäyrä (laxkurvan), jonka esitti ruotsalainen professori Arne Lindroth jo viime vuosisadan puolivälissä. Lohikäyrä kuvaa ruotsalaisten Itämereen laskevien jokien (ml. Tornionjoki) lohisaaliin vaihtelua 1800-luvun lopulta 1900-luvun puoliväliin (**kuva 3**).



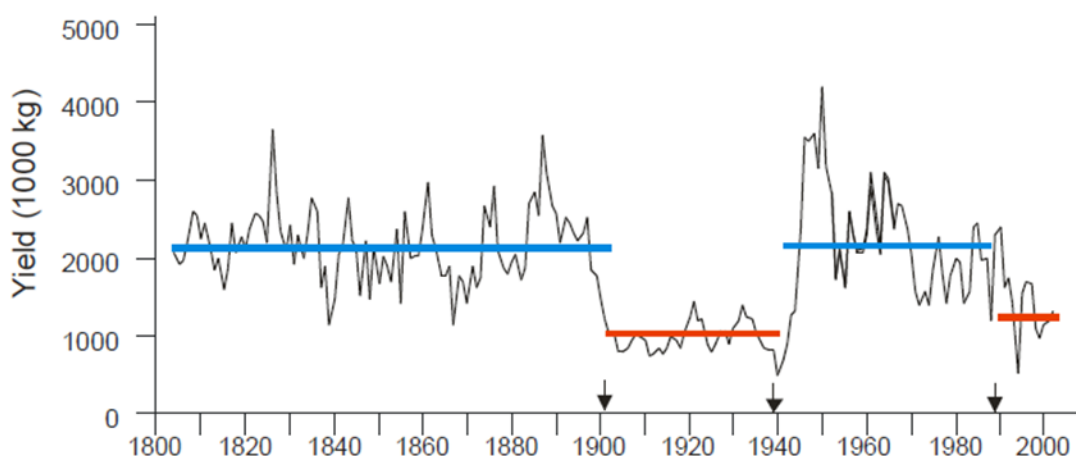
Kuva 3. Laxkurvan (Lindroth 1950).

Kuten kuvasta huomataan, on lohikantojen vahvuuden historiallinen vaihtelu ollut hyvin voimakasta.

Myös Lapin ELY-keskuksen hakemuksen perustana olevassa Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen raportissa (Marttila ym. 2014, hakemuksen liite 2) tämä lohikantojen luontainen vaihtelu on todettu sivulla 47:

"Huomattava vaihtelu on ominaista luonnon lohikannoille ja sen taustalla on ihmistoiminnasta riippumattomia tekijöitä, jotka vaikuttavat mm. jokipoikasten, smolttien ja post-smolttien säilymiseen ja kutuvaelluksen ajoittumiseen."

Yhteyttä Itämeren lohikantojen tilan ja suurilmaston vaiheen kesken on myös esitetty yhdeksi selittäväksi tekijäksi vaihtelulle (**kuva 4.**) Vastaavat muutokset on havaittu myös lohien kasvussa ja edelleen lisääntymistuotossa (Salminen ym. 2013).

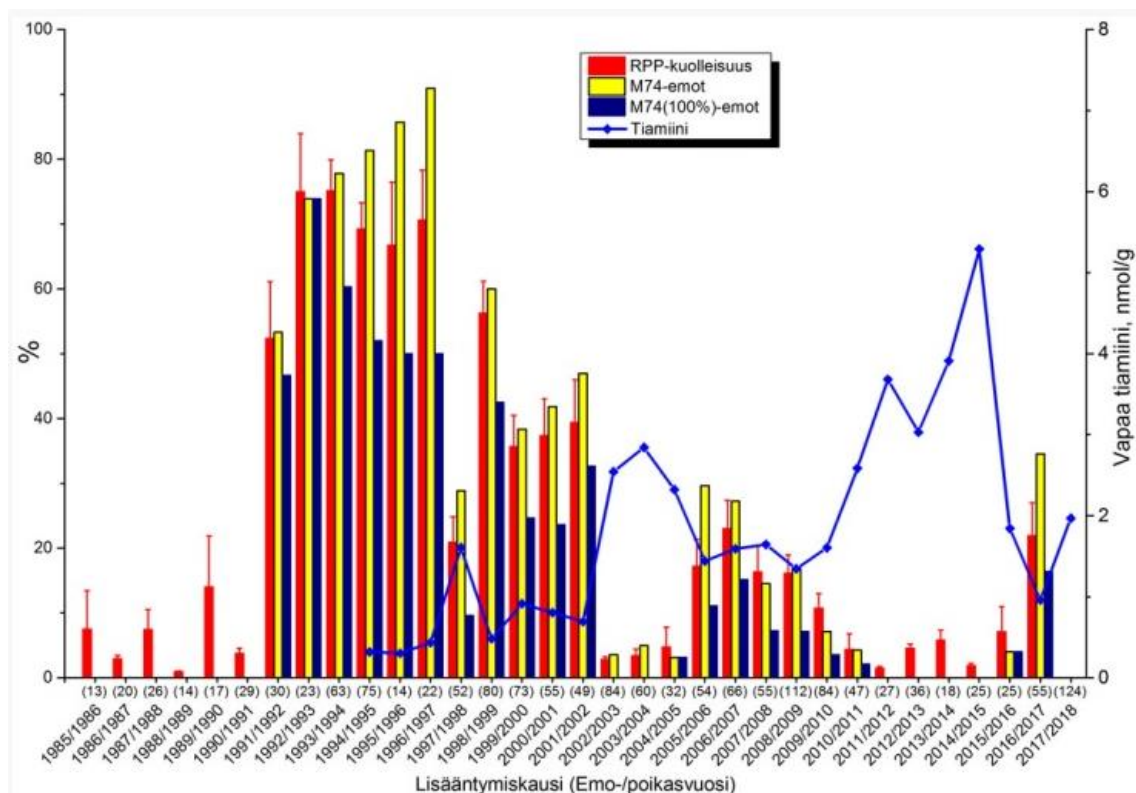


Kuva 4. Itämeren luonnonlohen saaliit 1804-2003 ja ajankohdat, jolloin Itämeren alueella on tapahtunut muutos mantereisesta (sininen) mereiseen (punainen) ilmastoon ja päinvastoin (Salminen ym. 2013).

Lohen voimakas kannanvaihtelu tunnetaan hyvin myös Atlantinlohen Pohjois-Amerikan puolisilla lohikannoilla. Kannanvaihtelun syyn taustalla on lisääntymismenestys, ts. kudun onnistuminen ja erityisesti ympäristöolosuhteet poikasten varhaisille ikävaiheille joessa (Aas ym. 2011). Myös ns. post-smolttkuolleisuudella merivaelluksen alussa on keskeinen asema lohen kannanvaihtelussa (esim. ICES 2013, Romakkaniemi ym. 2014).

Lohen huomattavan luontaisen kannanvaihtelun takia on väärin käyttää istutusveloitteen arvioinnissa teoreettista tasoa, josta tiedetään, ettei sitä voida ylläpitää edes rakentamattomissa joissa. Arviot lohen poikastuotannon nykyisestä tasosta esim. Tornionjoella eivät myöskään ole tae siitä, että tuotanto pysyisi myös tulevaisuudessa vastaavalla tasolla. Tilanne on pikemminkin päinvastainen, sillä nykyisin esim. tiedetään, että M74-oireyhtymä on jälleen voimistumassa (Luke 2018). ELYn hakemuksen liitteen 2 mukaan 1990-luvun jälkipuolella tapahtuneen M74-oireyhtymän laantuminen on yhdessä kalastuksen säätelyn lisääntymisen kanssa johtanut aikaisempaa suurempiin smolttituotantoarvioihin. Tällä perusteella on loogista arvioida, että voimistuva M74-oireyhtymä tulee jatkuessaan vaikuttamaan poikastuotantoa alentavasti. Viimeisimmän arvion mukaan Simojokeen nousseiden naaraslohien jälkeläisistä 33 % altistui M74-oireyhtymälle vuonna 2017. Vuodelle 2018 vastaavat ennusteet olivat Simojoen osalta 13-21 % ja Tornionjoen osalta 13-26 % (ICES 2018). M74-emojen jälkeläisistä kaikki tai osa kuolevat ruskuaispussivaiheessa,

joten vaikutukset myös smolttituotantoon ovat merkittäviä. Esim. vuonna 2017 kuoritutuneilla poikasilla keskimääräinen kuolleisuus Perämereen laskevissa joissa oli noin neljänneksen (**kuva 5**) ja vaikutuksen smolttituotantoon voidaan arvioida olevan samaa suuruusluokkaa. Lisäksi viime vuosina on useissa Itämereen laskevissa lohijoissa aikuisia lohia kuollut tautiin, jonka syytä ei tiedetä (Luke 2019). Taudin vaikutukset lohikantoihin ovat niin ikään tuntemattomia.



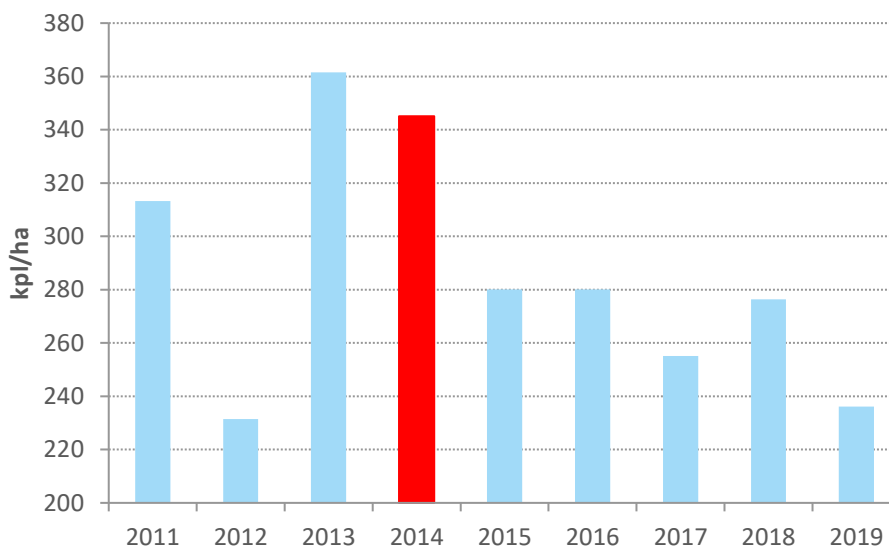
Kuva 5. M74-oireitymän voimakkuus Perämeren jokien lohissa lisääntymiskausina 1985/1986–2017/2018 (kutuvuosi/kuoritutumisuusvuosi). (M74(100%)-emet = niiden naaraiden osuus (%), joiden mädin vapaan tiamiinin pitoisuus <math>< 0,2 \text{ nmol/g}</math> tai kaikki jälkeläiset ovat kuolleet ruskuaispussivaiheessa. M74-emet = niiden naaraiden osuus (%), joiden mädin vapaan tiamiinin pitoisuus $\leq 1,0 \text{ nmol/g}$ tai ruskuaispussipoikasissa on todettu M74-oireita ja osittaista kuolleisuutta. RPP-kuolleisuus = kaikkien naaraiden ruskuaispussipoikasten keskimääräinen kuolleisuus (%).)

2.3 Tornionjoen smolttituotantoarvioista

2.3.1 Lohi

WGBAST-työryhmä raportoi vuosittain arvionsa Itämeren lohi- ja taimenkantojen tilasta sekä antaa suosituksia kalastuskiintiöiksi. Raportit perustuvat Itämeren eri rantavaltioissa kerättyihin tilastoihin ja tehtyihin tutkimuksiin, jotka on yhdistetty bayesilaiseen tilastotieteeseen perustuvalla Itämeren lohikantamallilla. Malli sisältää mm. kaikki merkittävät Itämereen laskevat lohijoet ja lohikalojen istutukset. Mallilla arvioidaan mm. eri jokien potentiaalista maksimipoikastuotantoa ja erilaisien kalastusskenaarioiden vaikutuksia ja tulosten perusteella annetaan suosituksia lohien kalastuskiintiöiksi. Mallia ei siten ole tarkoitettu eikä se sovellu yksittäisen joen osatulosten (kutukalojen nousumäärät, poikastuotantomäärät, vaelluspoikasmäärät) tarkkaan määrittämiseen tai päätöksenteon välineeksi määrittäessä potentiaalisia vaelluspoikasmääriä muille joille (Liite A, [REDACTED] 2020).

Erityisesti Tornionjoen smoltituotantoarviot vaihtelevat ICESin WGBAST -raporteissa paljon. Vuosien 2011-2019 raporteissa Tornionjoen lohien vaelluspoikastuotannon MSY-tason (Maximum Sustainable Yield, kestävä enimmäistuotto) arvo on vaihdellut välillä 231-362 smoltia hehtaarille (**kuva 6**).



Kuva 6. Tornionjoen lohien vaelluspoikastuotannon arvioituja MSY-tasoja ICESin raporteissa vuosilta 2011-2019. Punaisella pylväällä vuoden 2014 arvio, jota hakija käyttää Kemijoen uuden velvoitteen perustana.

Hakija käyttää Kemijoen voimalaitosrakentamisen aiheuttaman lohien vaelluspoikastuotannon menetystä arvioidessaan MSY-tasoa 345 kpl/ha (kuvan 6 punainen pylväs, hakemuksen taulukko 2 s. 33). Kyseinen arvo on peräisin ICESin vuoden 2014 raportista ja se on eri vuosien arvioista kaikkien aikojen toiseksi korkein. Arvio on tämän jälkeen tarkentunut ja pienentynyt siten, että hakemuksen jättämisvuonna vuoden 2017 raportissa se oli 255 smoltia/ha eli neljänneksen pienempi kuin vuoden 2014 arvio. Viimeisin arvio vuodelta 2019 on 236 kpl/ha eli kolmanneksen pienempi kuin hakemuksessa käytetty arvo. Jo yksinomaan tällä perusteella on todettava, että hakemus perustuu keskeisiltä osin virheelliseen ja vanhentuneeseen tietoon. Kyseinen hakemuksen mukainen MSY-taso on itseasiassa selvästi korkeampi kuin Itämeren tärkeimpien lohikielien PSpC-arviot (Potential Smolt Production Capacity, poikastuotantokapasiteetti), kuten [REDACTED] (2020, Liite A) on raportissaan osoittanut.

ICES on toistuvasti esittänyt raporteissaan, että **erityisesti Tornionjoen PSpC-arvioihin liittyy merkittäviä epävarmuuksia ja niiden käyttöön tulee suhtautua varauksella**. Esimerkiksi vuoden 2017 WGBAST raportissa todetaan kappaleessa 4.2.3 sivulla 170 seuraavaa:

"As in last years' assessments, high autocorrelation was found in the MCMC samples of the PSpC estimates for Tornionjoki/Torneälven, and to lesser extent also for Kalixälven and Ume/Vindelälven, as well as in the adult natural mortality estimate. Caution must therefore be taken in the interpretation of these results."

Vuonna 2016 mallilaskentaa ei tehty lainkaan, vaan keskityttiin mallin ongelmien ratkaisemiseen. Vuonna 2017 varsinaista mallilaskentaa ei saatu toteutettua malliin liittyvien teknisten ongelmien vuoksi. Vuonna 2018 malli siirrettiin uudelle "alustalle", JAGSille. Samalla mallissa olleita virheitä korjattiin ja siihen tehtiin eräitä perustavaa laatua olevia muutoksia, jotka ovat johtaneet mm. merkittäviin muutoksiin postsmoltikuolleisuuden arvioissa.

Mallin kehitystyöstä huolimatta sen ennustuskyky on osoittautunut heikoksi ja esim. Palmin ym. (2018) mukaan viime vuosina mallin ennusteet ja Tornionjoen smolttilaskennan empiiriset tulokset ovat poikenneet epätavallisen paljon toisistaan. Esimerkiksi vuoden 2017 smolttirysäpyynnin perusteella Tornionjoesta arvioitiin lähteneen merivaellukselle vain vajaa miljoona lohismolttia, kun mallin ennusteen mukaan määrän olisi pitänyt olla kaksinkertainen.

Perin outoa on se, että kun sekä vuoden 2016 sähkökoekalastusten että kevään 2017 smolttirysäpyynnin perusteella vuonna 2017 Tornionjoesta merivaellukselle lähteneiden vaelluspoikasten määrä oli etukäteisarvioita merkittävästi pienempi, saatiin mallinnuksen (FLHM-malli) tuloksena jälkikäteen vuonna 2018, että vuonna 2017 lähtikin Tornionjoesta ennätysmäärä vaelluspoikasia. Mallinnukseen liittyvää epäloogisuutta ja -varmuutta on tarkasteltu lähemmin [REDACTED] (2020) raportissa.

Näistä tunnistetuista epävarmuuksista ja ongelmista huolimatta on kyseistä Tornionjoen vuoden 2014 vaelluspoikastuotantoarvioita käytetty Kemijoen velvoitteen tasoa uudelleen arvioitaessa ikään kuin se olisi varmaa ja luotettavaa tietoa.

Hakemuksen mukaan (s. 4) voimalaitosten *luvanhaltijat ovat 1950-luvulta lähtien pystyneet tuotamaan omistamissaan voimalaitoksissa sähköä ja hyödyntämään Kemijoen vesivoimaa ilman, että kalataloudelle aiheutuvia haittoja olisi kompensoitu täysimittaisesti*. Kemijoella lohen istutusmäärät olivat kuitenkin aina 2000-luvun alkuun saakka selvästi suuremmat kuin Tornionjoen vastaavaan aikaan arvioitu luonnonpoikastuotanto. Meritaimenen osalta istutusvelvoite on koko velvoitteen olemassa olon ajan moninkertainen Tornionjoen arvioituun nykyiseen poikastuotantoon verrattuna.

2.3.2 Meritaimen ja vaellussiika

Meritaimenen osalta todetaan hakemuksessa (s. 33) ”Arvioiden mukaan (Tornionjoen) vesistöstä lähtee vuosittain noin 10 000 – 20 000 meritaimenen vaelluspoikasta (ICES 2014)”. Tämä edustaa siis hakemuksen mukaan viimeisintä tietoa Tornionjoen meritaimenen poikastuotantotasosta. Syystä tai toisesta ei tätä viimeisintä tietoa ole lohen tapaan hyödynnetty meritaimenvelvoitetta arvioitaessa, vaan sen osalta on tukeuduttu vanhaan Toivosen (1974) lanseeraamaan suhdelu-kuun, jonka mukaan meritaimen osuus on 10 % lohen poikastuotannon osuudesta. Näin on päädytty lopputulokseen, jonka mukaan meritaimenen kompensatiotarve Kemijoella olisi lohen tapaan moninkertainen nykyiseen velvoitteeseen verrattuna.

Kun sekä hakemuksessa että sen keskeisimmässä liitteessä (Marttila ym. 2014) korostetaan useaan otteeseen uusimman tutkimustiedon mukaista arvioita poikastuotannosta, on peräti kummallista, että meritaimenen osalta näin ei menetellä. Esimerkiksi Tornionjoen sähkökalastuksissa, joita on tehty jo yli 20 vuoden ajan, ei pääuoman koealoilta ole saatu taimenen poikaisia kuin satunnaisesti, esimerkkinä tästä vuosi 2006, jolloin ei saatu ainuttakaan taimenen poikasta (Vähä ym. 2007). Huomattakoon vielä, että ko. vuosi oli viimeinen, jonka osalta taimentiheyksiä on raportoitu. Vuoden 2013 jälkeen ei Tornionjoen lohi- ja meritaimenseurannoista ole enää julkaistu vuosiraportteja lainkaan. Ei kuitenkaan ole syytä olettaa, että taimentiheydet pääuomassa olisivat sittemmin kohonneet ja sähkökalastusten perusteella onkin selvää, että Toivosen (1974) arvio meritaimen vaelluspoikasten suhteesta lohen vaelluspoikastuotantoon on osoittautunut vääräksi eikä meritaimenen vahinkoarviossa tule käyttää samaa poikastuotantopinta-alaa kuin lohella. Meritaimenen poikastuotanto on tapahtunut sivujoissa eikä siellä tuotanto-pinta-ala ole kuin murto-osa pääuomaan verrattuna. Näin ollen ei meritaimenen vaelluspoikastuotantokaan ole voinut olla kuin murto-osa lohen vaelluspoikastuotannosta.

Esimerkiksi WGBAST 2017 -raportin mukaan Tornionjoen vuoden 2016 arvioitu meritaimensmolttien määrä oli 17 530 yksilöä (2017 ja 2018 ei dataa) ja korkein arvio vuosituhannen vaihteen jälkeen on ollut 19 420 yksilöä (2011). Missään tapauksessa meritaimentuotanto ei ole nykyisellään Tornionjoellakaan tasolla, joka vastaisi Kemijoen nykyisessä velvoitepääatöksessä esitettyä 10 % saalisosuutta lohen ja meritaimenen yhteissaaliista. Olettamalla Kemijoen meritaimenelle soveltuvan poikastuotantoalueen pinta-alan vastaavan Tornionjoen vastaavaa, voidaan myös potentiaalisen smolttituotannon arvioida olevan samaa luokkaa. Velvoitemuutoshakemuksessa mainitaan, että meritaimenen potentiaalisen smolttituotannon arvioidaan olevan Tornionjoella noin 100 000 vaelluspoikasta. Mitään lähdettä tälle arviolle ei kuitenkaan anneta ja arvio tarkoittaisi noin viisinkertaista vaelluspoikasmäärää arvioituihin vuosittaisiin toteutuneisiin maksimimääriin nähden. Lohen osalta Tornionjoen smolttituotannon arvioidaan jo nykyisellään olevan hyvin lähellä ns. MSY-tasoa (75 % maksimituotannosta) ja samalla tavoin arvioiden saadaan Tornionjoen meritaimenen potentiaalisiksi smolttituotannoksi noin 27 000 smolttia. Kertomalla tämä vaelluspoikasmäärä edelleen luonnonsmoltin ja viljelyperäisen smoltin post-smolt -kuolleisuuden eroja kuvaavalla ns. kompensatiokertoimella, saadaan todellinen meritaimenvelvoitteen koko istukasmäärällä kuvattuna. Hakemuksen mukaisilla kompensatiokertoimilla päädyttäisiin hyvin lähelle nykyistä velvoitemäärää. Meritaimenen kompensatiotasoa arviotaessa on lisäksi huomioitava järvitaimenen istutusvelvoite jokialueelle, joka on asetettu kompensoimaan meritaimenen tuoton menetyksiä jokialueella.

Meritaimenen istutusvelvoite Kemijoella on 90 000 vaelluspoikasta vuodessa, joten Kemijokisuulle istutetaan 4,5 – 9 -kertainen määrä meritaimenen poikasia ja kyseessä on vuosia jatkunut ylikompensaatio. Kun huomioidaan jokialueen taimenistutusvelvoite (60 000 kpl/a), joka on siis asetettu kompensoimaan meritaimenen tuoton menetyksiä jokialueella, on ylikompensaatio vielä tätäkin suurempi.

Myöskään vaellussiian osalta esitetty velvoite ei perustu uusimpaan tietoon. Tornionjoen vaellussiikaa on tutkittu mm. ruotsalais-suomalaisessa INTERREG-hankkeessa *Tornedalens Sommarsik - Tornionlaakson Kesäsiika* vuosina 2016-2018. Voimakkaasti vaihtelevien tulosten vuoksi Tornionjoen vaellussiian kokonaispoikastuotannosta ei ole voitu antaa vielä luotettavaa arviota ennen kerättyjen tietojen perusteellista tilastollista analyysia. Merkintä-takaisinpyynti -tutkimusten mukaan nykyinen arvio Tornionjoen tuottamasta vastakuoriutuneiden siianpoikasten kokonaismäärästä on kuitenkin noin 5-10 miljoonaa poikasta vuodessa. Kesänvanhoiksi siioiksi muutettuna tämä vastaa noin 120 000 - 240 000 siianpoikasta, jolloin voidaan arvioida Kemijoen nykyisen merialueen siikavelvoitteen olevan 5-10 kertaa ylimitoitettu, vaikka sisävesialueen siikavelvoite (alun perin 31 % kokonaisistutustarpeesta, vastaava myös hakemuksessa) jätettäisiin kokonaan huomioimatta. (Palm ym. 2019.)

Mitään perusteita hakemuksen mukaisille meritaimen- ja vaellussiikavelvoitteille ei näin ollen ole esitettävissä. Näitä kysymyksiä on edelleen käsitelty tämän muistion kappaleessa 6.

2.4 Tornionjoen smolttituotantoarvio suhteessa muihin jokiin

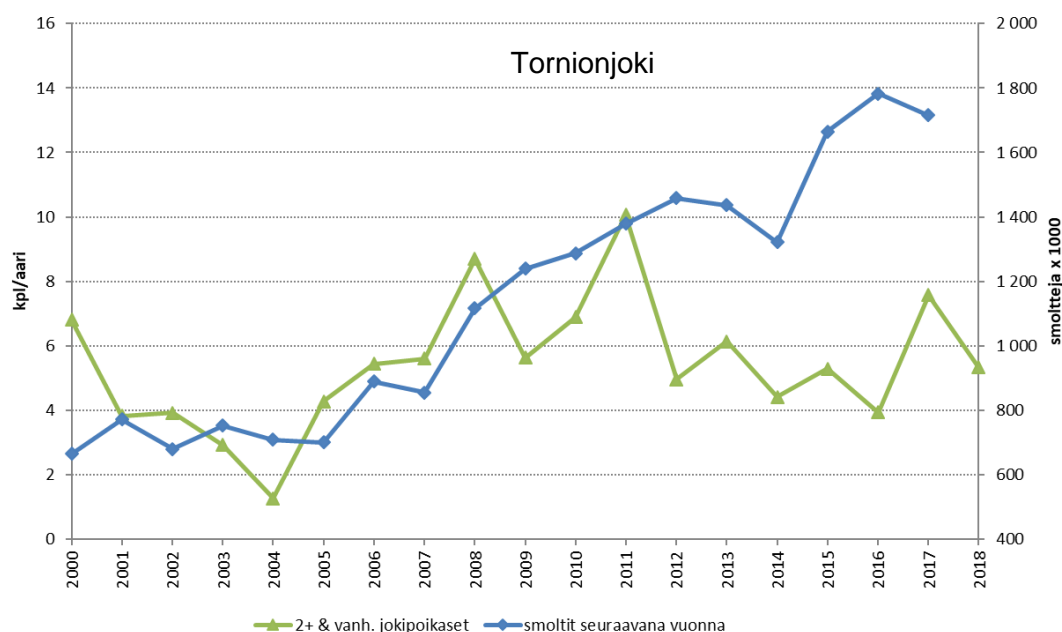
██████████ (2020, Liite A) tarkastelee raportissaan Tornionjoen smolttituotantoa suhteessa muihin Pohjanlahteen laskeviin jokiin.

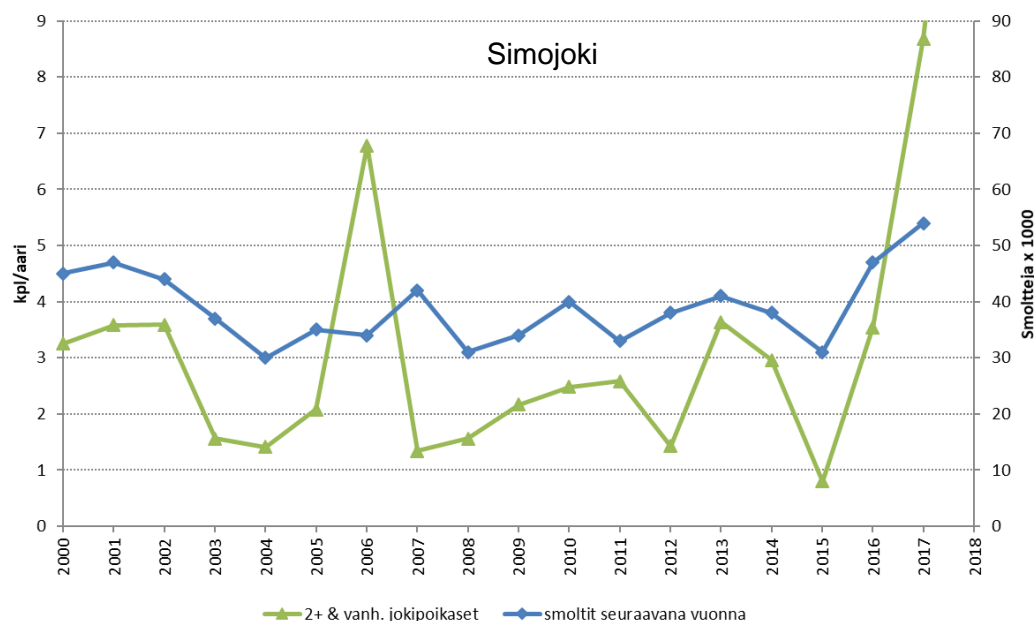
Kemijoen lohen istutusvelvoitteen arvioinnissa on alun perin käytetty useiden Pohjanlahteen laskevien jokien tietoja. Arviota tehdessä harkinnassa on käytetty tietoja ainakin seuraavista joista: Suomen puolelta Tornionjoki ja Simojoki sekä Ruotsin puolelta Pitejoki, Ricklejoki ja Kalixjoki. Hakija perustaa nyt arvionsa ainoastaan Tornionjokeen vaikka käytettävissä olisi uutta tietoa myös muista joista.

Smoltituotannon arviointi tehdään Tornion- ja Simojoella jokialueen sähkökoekalastusten ja jokisuun smolttirysäpyynnin tulosten pohjalta. Sähkökoekalastusten koelaverkosto on ollut käytännössä sama molemmilla joilla tutkimusten alusta asti (vrt. esim. Haikonen & Romakkaniemi 1999 s. 13 sekä Vähä ym. 2014 ja sen liite 1). Muutokset koelaverkostossa, kuten koelajojen määrän lisääntyminen tai alueellinen laajeneminen eivät siten selitä havaittuja muutoksia.

Smoltituotannon arviossa käytetään ns. lineaarista jokimallia, joka yhdistää sähkökalastusten ja rysäpyynnin tiedot bayesilaisella mallinnuksella. Smoltituotantoa arvioidaan lisäksi varsinaisella elinkiertomallilla, FLHM-mallilla (Full Life History Model).

Seuraavissa kuvissa on tarkasteltu sähkökoekalastuksiin perustuvia 2+ ja sitä vanhempien lohien jokipoikasten tiheyksiä (kpl/aari) sekä seuraavana vuonna FLHM-mallilla mallinnettua smoltituo-
tantaarviota Tornionjoessa sekä Simojoessa. Koska sähkökoekalastukset tehdään loppukesästä ko. vuoden smolttivaelluksen jälkeen, edustaa ikäryhmä 2+ ja vanhemmat siis sitä joessa olevaa poikaspoolia, josta seuraavan vuoden smolttituotanto valtaosin muodostuu (pieni osa tästä ikäryhmästä jää jokeen vaeltaakseen mereen myöhemminä vuosina).





Kuva 7. Jokipoikasten (2+ ja vanhemmat) keskitiheys sekä smolttituotanto FLHM-mallilla arvioituna seuraavana vuonna Tornionjoessa (ylempi kuva) ja Simojossa (alempi kuva) vuosina 2000-2018 (2019, Liite A)

Kuvien perusteella smolttituotanto seuraa Tornionjoessa jokipoikastiheyttä erittäin hyvin ja loogisesti aina vuoteen 2008 saakka, mutta sen jälkeen tapahtuu jotakin merkittävää: jokipoikastiheys säilyy kutakuinkin ennallaan tai pikemminkin laskee, mutta smolttituotanto lähtee voimakkaaseen kasvuun. Esimerkiksi vuoden 2017 smolttituotantoarvio on kaikkein korkein, vaikka edellisen vuoden 2016 jokipoikastiheys oli yksi tarkastelujakson alhaisimmista.

Simojoella vastaavaa ilmiötä ei tapahdu vaan käyrät seuraavat toisiaan erittäin hyvin koko ajanjaksolla. Tornionjoen smolttituotannon erkaneminen jokipoikastiheydestä on outoa erityisesti sen vuoksi, että lineaarinen jokimalli nimenomaan käyttää jokipoikastiheyksiä vaeltamaan lähtevän smolttimäärän mallinnuksessa. Varsinaisen elinkiertomallin (Full Life History Model, FLHM) antamat tulokset ovat kuitenkin erityisesti viime vuosina poikenneet merkittävästi sekä sähkökalastusten että rysäpyynnin eli ns. jokimallin tuloksista. Esimerkiksi vuonna 2017 pelkän rysäpyynnin perusteella arvioitiin Tornionjoesta lähteneen vaellukselle 952 000 vaelluspoikasta ja vuonna 2016 vastaavasti peräti 2,9 milj. vaelluspoikasta (ICES 2019, taulukko 3.1.1.5), kun elinkiertomallin (FLHM) mukaan vastaavat luvut olivat 1,783 milj. ja 1,665 milj. (kuva 7, ICES 2019, taulukko 4.2.3.3). Ilmiön perusteella loogiselta johtopäätökseltä vaikuttaakin, että elinkiertomalli ”elää omaa elämäänsä” smolttirysäpyynnin ja sähkökoekalastusten tuloksista piittaamatta.

Myös smolttirysäpyynnin laskentamalli sekä tämän ja sähkökalastustietojen yhdistäminen jokimallilla sisältävät merkittäviä epävarmuuksia ja tulokset ovat osittain epäloogisia. Smolttirysäsaalis suhteessa arvioon vaellukselle lähtevistä smolteista on erittäin pieni. Esimerkiksi vuonna 2004 smolttirysäsaalis oli 31 615 luonnonsmolttia (Haikonen ym. 2005) ja arvio vaeltamaan lähteneistä oli 520 000 smolttia. Vastaavasti vuonna 2013 rysäsaalis oli 21 061 smolttia ja arvio vaeltamaan lähteneistä kuitenkin 1,5 miljoonaa smolttia (Vähä ym. 2014). Vaikka rysäpyynnissä oli vuonna 2013 tulvasta johtuvia ongelmia ja rysä oli toukokuun lopussa muutaman päivän kokonaan pois pyynnistä vaikuttavat tulokset epäuskottavilta. Lisäksi vuonna 2013 Muonioon ja Pelloon istutettiin yhteensä 5 307 2-vuotiasta vaelluspoikasta, joista osa oli merkittyjä. Rysällä saatiin 543 istukasta, joista merkittyjä oli 129. Istukkaista saatiin rysään siis 10 % ja merkityistä istukkaista 24 %

(Vähä ym. 2014). Jos esimerkiksi tuota istutettujen suhdelukua (10 %) käytettäisiin smolttiarvi-
ossa takaisinsaantina, niin 2013 vaeltamaan lähteneiden luonnonsmolttien arvioiduksi lukumää-
räksi saataisiin 205 000 smolttia.

Lineaarinen jokimalli käyttää sähkökalastustietoja ja smolttirysätietoa. Sähkökalastustieto on puo-
lestaan virtaamariippuvaista. Aineistosta näkyy selkeästi, että kunkin vuoden eri ikäisten määrä
korreloi paremmin ko. vuoden kuin peräkkäisten vuosien kanssa. Jossain tapauksissa 1+ -poi-
kasten määrä on jopa suurempi kuin edellisen vuoden 0+ -poikasten määrä (ICES 2019, taulukko
3.1.1.4). Mainittakoon lisäksi, että sähkökoekalastukset toteutetaan koekalastusrekisteriin tallen-
nettujen tietojen mukaan ilmeisesti ns. kertakalastuksina (kukin koeala kalastetaan vain kerran) ja
jokipoikasten määrääarviot saadaan tämän jälkeen pääosin jakamalla havaittu poikastiheys vaki-
oidulla taulukkoarvolla kalastettavuuden huomioimiseksi. Laskentatapa on erittäin karkea ja an-
taa vain suuntaa antavan arvion todellisesta poikastiheydestä, joka riippuu edelleen mm. sähkö-
kalastustyöryhmästä ja -laitteistoista, koealan ominaispiirteistä ja kulloisistakin virtaama- ym. olo-
suhteista.

Eri jokien kutuvaellukselle nousevien lohien määrää arvioidaan joko kalateissä olevien laskurei-
den perusteella tai kaikuluotauksella, kuten Tornionjoella ja Simojoella on tehty. Nousulohien
määrän arviointia voitaneen pitää sangen luotettavana. Lohien nousu on vuosina 2009-2011 ollut
Tornionjoella ja Simojoella luokkaa 5 lohta poikastuotantopinta-alaa (ha) kohti ja vuosina 2012-
2016 noin 10-20 lohta poikastuotantopinta-alaa (ha) kohti. Muilla joilla nousulohia poikastuotanto-
pinta-alaa (ha) kohti on ollut pääsääntöisesti alle 5 lohta.

Vuosittainen nousulohien määrä poikastuotantoalueen pinta-alaa kohti on Tornion- ja Simojoessa
ollut vuodesta 2009 lähtien hyvin samanlainen. Kuitenkin Tornionjoen smolttituotanto hehtaaria
kohti on ICESin raporteissa arvioitu olevan yli kaksinkertainen Simojoen vastaavaan verrattuna.
Vaikuttaa siis siltä, että joko Tornionjoen smolttien kuolevuus on yli kaksinkertainen Simojoen
smoltteihin verrattuna tai sitten Tornionjoen smolttituotantoarviossa on virhettä. Kun tämä tieto
yhdistetään Tornionjoen rysäpyynnin Simojoen vastaavaa suurempaan epävarmuuteen, niin
näyttää vahvasti siltä, että Tornionjoen smolttituotanto on yliarvioitu (Liite A, [REDACTED] 2019). Li-
nearisen jokimallin epävarmuuksien lisäksi itse elinkierto malliin liittyy suuria epävarmuuksia
useisiin kokonaiskuolevuuden osatekijöihin liittyen (mm. luonnollinen kuolleisuus Itämeressä,
avomeri-, rannikko- ja jokisuukalastus vaihtelevine rajoituksineen, hyljepredaatio). Näiden osa-
kuolevuuksien arvot voivat vaihdella hyvin runsaasti sekä vuosien välillä että jokikohtaisesti eikä
niitä tunneta missään nimessä riittävän hyvin, jotta niitä voitaisiin käyttää luotettavasti kompen-
saatiotasojen arvioimiseen. Esimerkiksi pääosin hyljepredaatiosta aiheutuvan nousuvaelluksen
aikaisen muun kuin kalastuksesta johtuvan kuolevuuden tasoksi on arvioitu mallinuksissa jo ai-
nakin vuodesta 2010 lähtien 13 %, vaikka esim. norppien määrä Perämerellä on tämän jälkeen
jopa nelinkertaistunut (esim. Laanikari 2019). Lisäksi hylkeiden ajallisesti ja paikallisesti vaihteleva
ravinnonkäytöstä suhteessa lohen ja meritaimenen nousuvaellukseen ja toisaalta smolttien
merivaelluksen alkuvaiheeseen tarvitaan lisätietoja. Velvoitemuutoshakemuksessa on toisaalta
asetettu hyvin tarkat prosentuaaliset vaatimukset ylös- ja alasvaellusrakenteiden toimintatehoille,
mutta vaikutuksiltaan merkittävästi suuremmille epävarmuuksille elinkierron muissa vaiheissa ei
ole annettu vastaavaa painoarvoa. (Liite A, [REDACTED] 2020a).

**Yhteenvetona Tornionjoen smolttirysäpyynnin ja lineaarisen jokimallin tuloksista voidaan
todeta, että epävarmuudet ja ristiriitaisuudet ovat niin suuria, että tuloksia ei tule käyttää
muiden jokien velvoitteiden suuruusluokan arvioinnin perusteena.**

2.5 Yhteenveto ja johtopäätökset vaelluspoikastuotantoarvioista

Vesilain mukaan hankkeen kalatalousvelvoite asetetaan vain kyseessä olevan hankkeen omiin vaikutuksiin perustuen. Kalatalousvelvoitetta, kalatalousmaksua tai näiden yhdistelmää määrättäessä on otettava huomioon hankkeen ja sen vaikutusten laatu, muut haitta-alueella toteutettavat hoitotoimenpiteet ja kalastuksen järjestely. Kalatalousvelvoitteen toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hankkeesta vastaavalle kohtuuttomia kustannuksia. Kalatalousvelvoitteella pyritään hankkeen vaikutusten ehkäisemiseen tai vähentämiseen.

Käsittääksemme on selvää, että minkään hankkeen kalastovaikutuksia arvioitaessa ei voida tarkastella huippuvuosien tai heikkojen vuosien tilannetta tai potentiaalista maksimituotantoa. Arvion tulee perustua odotettavissa olevan poikastuotannon pitkäaikaiseen keskiarvoon siinä tilanteessa, että hanketta ei toteutettaisi. Arvion tulee siten ottaa huomioon mm. hydrologian, Itämeren suolaisuuden ja ravintotilanteen, tautitilanteiden, tms. luonnon ja ihmistoiminnan vaikutusten vaihtelu. Tätä varten tulee tarkastella riittävän pitkää ajanjaksoa. Käsityksemme mukaan hakemuksessa esitetyt smoltituotantoarviot eivät täytä näitä kriteerejä:

- Hakemuksen lohivelvoite ja siitä johdettu taimenvelvoite perustuvat Tornionjoen smoltituotannon laskennalliseen teoreettiseen maksimituotantopotentiaaliin (PSPC).
 - Tämä maksimituotantopotentiaali on saatu vuoden 2014 ICES:n WGBAST -raportista ja siihen sisältyy merkittäviä epävarmuuksia, joita on käsitelty erillisessä Itämeren lohimalliin liittyvässä muistutuksen liitteessä (██████████ 2020, Liite A). Malli on kehitetty ensi sijassa yleisempään lohikantojen tilan arviointiin ja apuvälineeksi kalastuksen säätelyyn. Tornionjoen tulokset eroavat malliajojen tuloksissa erittäin merkittävästi käytännössä kaikkien muiden jokien tuloksista ja pelkästään Tornionjoen mallinnustulosten käyttö velvoitetason arviointiin vaikuttaa tarkoitushakuiselta.
- Hakemuksessa on käytetty vertailujokena pelkästään mallilaskentojen perusteella suurimman hehtaarituton omaavaa Tornionjokea. Tornionjoki eroaa merkittävästi muista Suomen puolen rakennetuista ja vapaista lohijoista
 - Tornionjoen tuloksissa on myös kaikista suurimmat epävarmuudet muiden mallinnettujen jokien tuloksiin nähden. Esimerkiksi Simojoen vastaavia smoltituotantoarvioita käyttämällä saadaan täysin erisuuntaiset tulokset kuin Tornionjoen mallinnoilla (karkeasti n. kolmasosa). Simojoen mallinnustulokset myös käyttäytyvät eri osatulosten ja havaintojen kesken huomattavasti loogisemmin kuin Tornionjoen tulokset.
- Mallilaskennalla arvioidut toteutuneet smoltituotannot ovat myös Tornionjoella merkittävästi teoreettista maksimituotantopotentiaalia pienempiä
 - Tämä kertoo osaltaan mallinnoituksen epäluotettavuudesta yksittäisen joen kohdalla. Käyttämällä velvoitteen laskennassa Tornionjoen mallinnoituksen teoreettista maksimituotantopotentiaalia olisi velvoitteen määräytymisen lähtökohtana siten nykytilaa paremmassa tilassa oleva Tornionjoki. Näkemyksemme mukaan tavoitetilana ei voida pitää Itämeren parhaan lohijoen mallinnoituksen mukaista optimitilaa, jota ei ole saavutettu vaan esim. Simojoen tai useampien jokien havaittuja, pidemmän aikavälin keskimääräisiä arvoja. Näin menetellen päädytään suunnilleen nykyisen velvoitteen tasoon (██████████ 2020, Liite A).
- Viimeisimpien WGBAST-raporttien mukaan Tornionjoen tuloksissa on paljon epävarmuutta ja niiden käyttöön tulee suhtautua varauksella.

Aikaisemmassa oikeuskäytännössä kalatalousvelvoitetta määrättäessä on pyritty arvioimaan joen poikastuotannon pitkän ajanjakson keskiarvoa. Tästä esimerkkinä Kemijoen nykyisen velvoitteen

hakemuksessa viranomaisen esittämää poikastuotantoarviota noin 250 smolttia/ha, muutettiin lopullisessa päätöksessä. Pitkäaikaiseksi odotettavissa olevaksi tuotannoksi arvioitiin 150 smolttia/ha.

Nykyistä velvoitetta asetettaessa lähtökohtana oli, että kompensatio tuotetaan ja se myös toteutuu vaelluspoikasten istutuksilla (paitsi jokialueella, missä lohen saalisosuutta ei katsottu voitavan kompensoida). Nyt ELYn hakemuksessa veloitteen tasoa arvioidaan myös istutustarpeesta lähtien, mutta samalla todetaan, että ei ole järkevää istuttaa sellaista poikasmäärää, mihin vahinkoarvio nojautuu. Sen sijaan vaaditaan toimenpiteitä, jotka ovat kustannuksiltaan erittäin mittavia, mutta joilla ei kuitenkaan päästä itseään ylläpitävään, luontaisesti lisääntyvään lohikantaan.

Käsityksemme mukaan hakijan vahinkoarviot Kemijoen lohen ja meritaimenen osalta ovat merkittävästi yliarvioitu, kun sen sijaan Kemijoen nykyisen veloitteen perusteena oleva arvio lohen ja meritaimenen smolttituotannosta ovat suuruusluokaltaan oikealla tasolla.

2.6 Rakentamattoman Kemijoen poikastuotantopinta-ala

Kemijoen nykyistä kalantalousvelvoitetta määrättäessä Kemijoen poikastuotantopinta-alaksi arvioitiin 4 000 ha. Arvio perustui osaltaan mitattuihin poikkileikkaustietoihin ja osittain karttatarkasteluun. Hakemuksessa on esitetty, että nykyinen velvoite perustuisi väärään arvioon poikastuotantopinta-alasta ja oikea tuotantopinta-ala olisi peräti 20 % suurempi eli 5 000 ha. Tässä kohtaa hakemuksen taulukossa 2 sivulla 32 viitataan uuden poikastuotantopinta-alan osalta julkaisuun ICES (2014). Kyseisessä ICESin raportissa ei kuitenkaan sanallakaan mainita Kemijoen poikastuotantopinta-alaa. Perusteluissa ei siten esitetä uutta tietoa Kemijoesta, vaan väitetään on perusteltu sillä, että Tornionjoen poikastuotantoalan arviota on kasvatettu mm. siksi, että *sähkökalastustutkimuksissa on havaittu lohen poikasia aiempaa kauempana latvoilla* (s.31). Poikastuotantopinta-alojen arviointi on kuitenkin perustunut jokihabitaaatin ominaisuuksiin eikä poikashavaintoihin ja -tiheyksiin, joten kyseinen perustelu on kestävä. Poikastuotantoon soveltuvan jokihabitaaatin määrä ei liene Tornionjoessa kuitenkaan lisääntynyt sitten 1970-luvun. Lisäksi sähkökoekalastusten koealaverkosto on vakiintunut nykyajajuteensa jo 1990-luvulla.

Rakentamattoman Kemijoen suhteellisen perusteelliseen analyysin perustuneen poikastuotantopinta-alueiden arvion muuttamista ei mitenkään voi perustella sillä, että jollakin toisella joella on päivitetty poikastuotantopinta-aluearviota. Huomattakoon lisäksi, että Simojoen poikastuotantopinta-alaksi arvioitiin aiemmin 277 ha ja ICES 2013 raportin mukaan se on supistunut 254 ha:iin (Marttila ym. 2014, taulukko 14). Tähtäkään pohjalta Kemijoen poikastuotantopinta-alueen pinta-alan kasvattaminen ei ole perusteltua.

Kuten aiemmin tässä muistiossa on todettu, poikkeaa Tornionjoki merkittävästi Kemijoesta, erityisesti kokonaisputouskorkeuden ja joen kaltevuuden suhteen. Joen kaltevuus taas korreloi vahvasti koskisuuden kanssa, joka on lohen kannalta keskeinen poikastuotantopotentiaaliin vaikuttava tekijä. Pituusleikkausten analysoinnin perusteella Tornionjoen koskimaisten alueiden pituus on ainakin 30 % suurempi kuin Kemijoen. Tätä suhdelukua käyttäen Kemijoen tuotantopinta-ala Tornionjoen tuotantopinta-alan perusteella olisi ollut hieman yli 4000 ha, mitä on käytetty nykyistä velvoitetta määrättäessä.

2.7 Uitto ja kunnostukset

Hakemuksen mukaan tilanne on olennaisesti parantunut, koska Kemijoen sivujokiin on tehty kalataloudellisia kunnostuksia ja uitto joessa on loppunut. Kalataloudelliset kunnostukset eivät kuitenkaan ole muuttaneet tilannetta veloitteen määräämiseen nähden, sillä joen veloitteen tasoa

arvioitaessa käytettiin luonnonkosken tuotantoarviota. Uitto otettiin huomioon vähentämällä velvoitteen perusteena olevasta tuotantoarviosta 10 %. Uitto vesistössä on loppunut, mutta tältäkin osin olosuhteet vesistössä ovat vaelluskalojen lisääntymiselle parantuneet lähinnä isoissa sivujoissa.

Kuten Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosille 2016-2021 mainitaan, on uittoväyliä kunnostettu viimeisten 20-30 vuoden aikana lähemmäs luonnontilaa, mutta etenkin 1970-1980 -luvulla voimassa olleiden periaatteiden mukaisesti kunnostetuilla jokialueilla ei voitu riittävästi huomioida esim. arvokalojen elinympäristövaatimuksia. Uittoperkausten jokiekosysteemiä muuttava vaikutus oli suurinta pienissä sivujoissa, jotka eivät ole olleet lohen tuotannon kannalta merkityksellisiä. Lisäksi osa uiton vuoksi peratuista koskista on edelleen kunnostamatta. Uiton jäljiltä kunnostetut virtavesikohteet eivät siten täydellisesti vastaa joen luonnontilaa eikä 10 % palauttamista velvoitteeseen kokonaisuudessaan voida siten perustella. Lisäksi metsä- ja suo-ojituksista, sekä muusta metsätaloudesta aiheutuvat muutokset silta-/tierumpuineen vaikuttavat potentiaalisen poikastuotantoalueen määrään. Todellinen uiton jälkeisistä kunnostuksista seurannut tilanteen parantuminen ei siten kata 100 % aiemmasta 10 %:n velvoitteen uittovähennyksestä ja uiton päättymisellä perusteltu velvoitteen lisäys olisi siten jotakin 0-10 %:n väliltä. Vielä täyttä 10 %:n lisäystäkin ei voida pitää olosuhteiden olennaisena muutoksena. Saman aikaisesti esim. M74 -oireyhtymästä aiheutuva poikaskuolleisuus arvioidaan nykyisellään suuremmaksi kuin mitä 10 % laskennallinen vähennys nykyisistä velvoitteista on ollut (ks. kappale 2.2.).

2.8 Istukas/luonnonsmoltti -kerroin

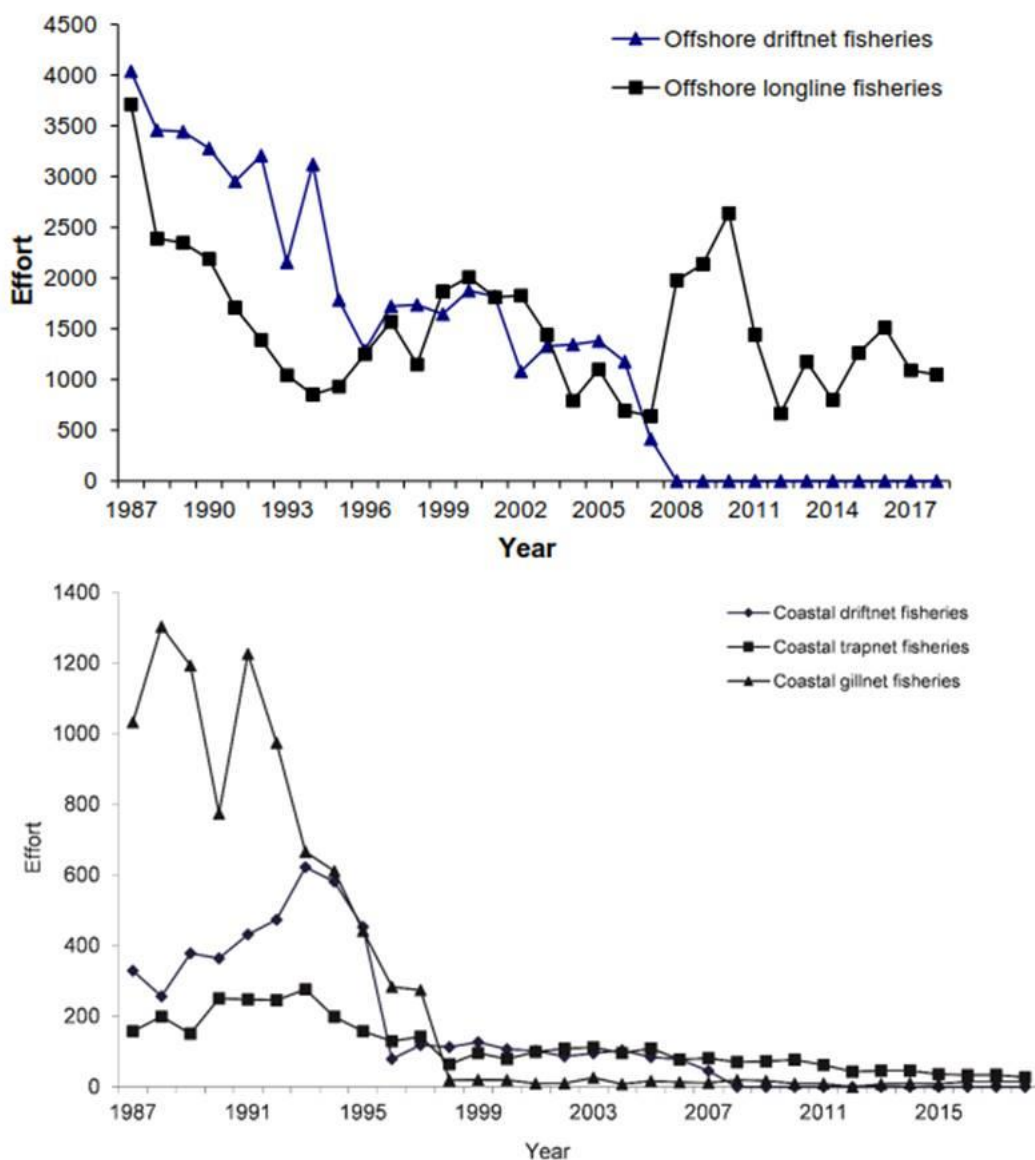
Kemijoen nykyistä velvoitetta määritettäessä oli lähtökohtana, että laitospoikanen selviytyy me-
rellä huomattavasti huonommin kuin luonnonpoikanen ja tämän vuoksi istutusmääräksi asetettiin 1,6 kertaa me-
netetty poikastuotanto. ELY-keskuksen hakemuksessa kuitenkin esitetään, että nykyisten lohen
ja meritaimenen istutusvelvoitteiden laskennassa käytetty villi-viljelty-kerroin on liian pieni. Tämän
taustalla on hakijalla ajatus, että istutusten tuloksellisuus on heikentynyt ja että tämä on vesilain
tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos. Hakemuksen mukaan uusimman tiedon mukaan
tämä luonnonpoikasten ja istutuspoikasten välinen eloonjäätieron kerroin tulisi olla 2,5-3,0.

Aivan vastaavasti kuin edellä lohikantojen koon ja poikastuotantoarvioiden kohdalla on tuotu
esille niiden vaihtelevuus ajan suhteen, tiedetään, että myös istukkaiden ja luonnonpoikasten sel-
viytymisessä esiintyy vuosittaista vaihtelua. Kuten edellä jo todettiin, on tällä ns. postsmolt-kuol-
leisuudella keskeinen merkitys lohikantojen vaihtelulle.

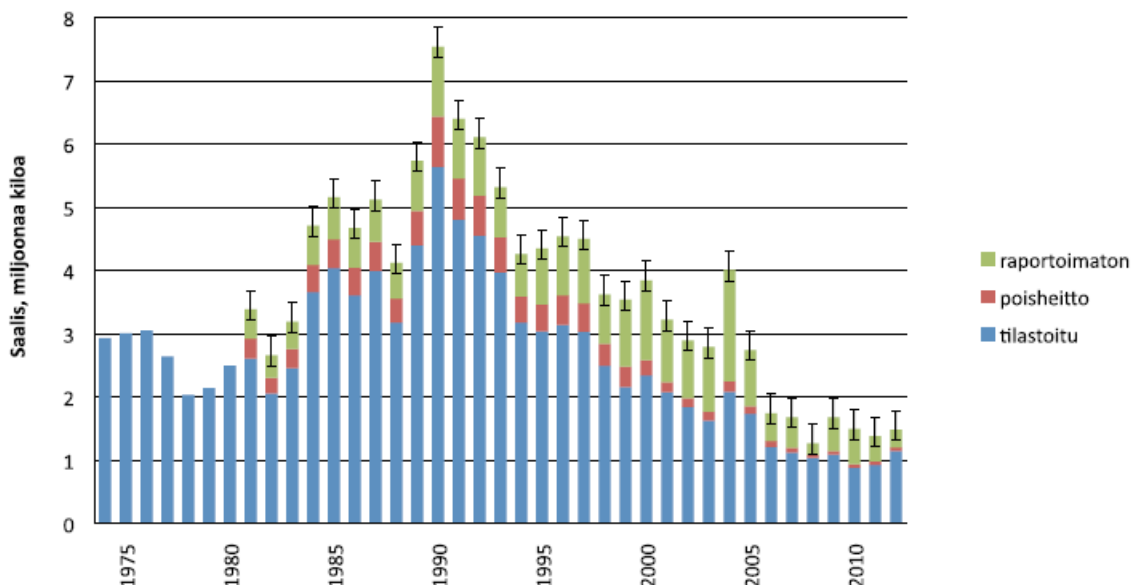
Niin istukkaiden kuin luonnonpoikastenkin selviytymistä on perinteisesti seurattu yksilömerkin-
nöillä, käytännössä aikaisemmin yksinomaan Carlin- ja myöhemmin myös T-ankkurimerkinnoilla.
Velvoiteistutusten alkuaikojen saalistuotto oli noin 200 kg/tuhat istukasta ja nousi 1990-luvulla jo
luokkaan yli 500 kg/1000 istukasta. Merialueella 2000-luvulla lohen ja meritaimenen merkkipalau-
tusten määrä on pienentynyt radikaalisti eikä merkintöjen avulla voida enää arvioida istukkaiden
selviytymistä eikä istutusten tuottoa. Selvitysten mukaan yksi keskeinen syy merkkipalautusten
vähenemiseen on mm. se, että kalastajat eivät enää palauta merkkejä yhtä aktiivisesti kuin aikai-
semmin. Syyksi tähän on arveltu mm. sitä, että erityisesti ammattikalastajat ovat kokeneet, että
merkintätutkimukset ovat osaltaan edistäneet tiukempia kalastusrajoituksia. Merkintätutkimukset
eivät siten ole enää 2000-luvulla antaneet luotettavaa tietoa istukkaiden eikä luonnonpoikasten
selviytymisestä. Tästä syystä tieto on perustunut hyvin suppeaan DNA ja suomunäyteaineistoon,
joiden tuloksissa on suurta epävarmuutta.

Tärkeänä syynä merkkipalautusten vähenemiseen on myös lohenkalastuksen merkittävä vähe-
neminen mm. kalastusrajoitusten myötä. Tähän ovat vaikuttaneet mm. ammattikalastajien mää-
rän yleinen väheneminen, EU:n tiukentunut Itämeren lohenkalastuksen sääntely (mm.

ajoverkkokalastuksen kieltä vuodesta 2008 alkaen), kansallinen kalastuksen sääntely rannikkovesissä, hylkeistä aiheutuvat saalistappiot ja kalastuksen kohdentuminen muihin lajeihin, sekä useat muut syyt. **Kuvassa 8** on esitetty Itämeren ja Pohjanlahden kalastusmäärien väheneminen vuodesta 1987 vuoteen 2018. **Kuvassa 9** on esitetty vastaavasti pääaltaan ja Pohjanlahden lohisaaliin kehitys vuoteen 2012 saakka. Tämän jälkeen saalismäärät ovat edelleen vähentyneet lähes puoleen (Palm ym. 2018). Ajoverkkopyynnin loppuminen ja Pohjanlahden kalastusmäärien romahtaminen osuvat samoihin ajankohtiin Carlin-merkkipalautusten vähenemisen kanssa.



Kuva 8. Kalastusmäärien (x 1 000 pyyntipäivää) kehitys Itämeren pääaltaalla (ylempi kuva) ja Pohjanlahdella (alempi kuva) vuosina 1987-2018 ajoverkkopyynnin (driftnet), siimapynnin (longline), rysien (trapnet) ja verkkojen (gillnet) osalta (ICES 2019).



Kuva 9. Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu ja raportoimaton lohisaalis sekä poisheitto Itämeren pääaltaalla ja Pohjanlahdella vuosina 1974-2012. Vapaa-ajankalastuksen saaliit sisältyvät tilastoituun saaliiseen. Lisäksi on esitetty koko saalisarvion 95 % todennäköisyysväli. Arviot raportoimattoman saaliin ja poisheiton määristä sekä todennäköisyysvälistä on saatavissa vuodesta 1981 alkaen. (Romakkaniemi ym. 2014.)

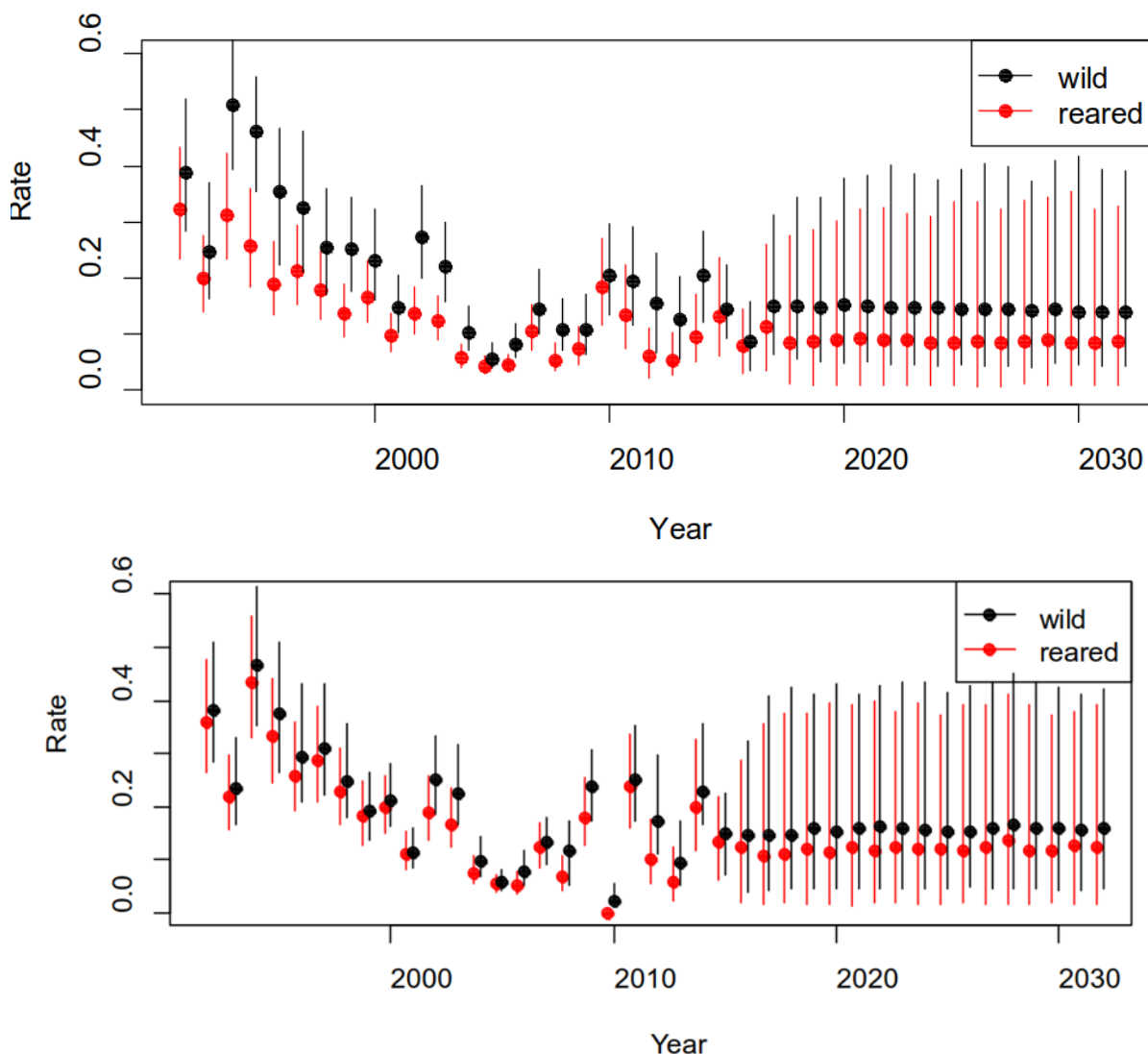
Carlin- ja T-ankkurimerkintöjen pitkän aikavälin vaikutuksista istukkaiden menestymiseen ja edelleen merkkipalautusten kertymiseen tarvitaan lisätietoa (mm. Huusko 2018). Kokeellisista olosuhteista aiheesta on tietoa, mutta luonnonolosuhteista ja merkintöjen vaikutuksista esim. istukkaiden käyttäytymiseen ja predaatioalttiuteen voidaan esittää vain arvioita.

Hakemuksen liitteessä 2 esitetyn Carlin -merkintöjen palautusprosenttien suhdetta eri joilla käsittelevän taulukon mukaisissa tuloksissa on erittäin suurta vaihtelua. Vuodesta ja joesta riippuen luonnonsmoltin ja istukkiaan merkkipalautusten suhde on vaihdellut välillä 0,4 - 9,2. Näistä on saatu yksinkertaisesti keskiarvo laskemalla kompensatiokertoimeksi 2,6. Kuitenkin esim. karsimalla vuosittaisista tuloksista ääripääit pois tai käyttämällä mediaaniarvoa päädytään selvästi pienempään kertoimeen. Myös käyttämällä Tornionjoen sijaan vertailujokena Simojokea, päädytään niin ikään selvästi pienempään kertoimeen. Esim. viiden viimeisimmän vuoden vertailu Simojoen luonnonsmolttien ja lijoen istukkaiden osalta antaisi kertoimeksi 0,7. Myös yksittäisinä vuosina kerroin olisi taulukon tulosten mukaan jäänyt nykyistä 1,6 pienemmäksi. Mitään syytä miksi erittäin suurta vaihtelua sisältävien tulosten osalta tulisi käyttää keskiarvoa ei voida perustella. Aina-kin poikkeavan suuret arvot (outliers) karsitaan tilastotieteen menetelmissä säännönmukaisesti pois aineistosta.

Hakemuksen liitteessä 2 tehdyt tarkastelut villi-viljelty-kertoimesta on tehty aikana, jolloin sekä villien että viljeltyjen vaelluspoikasten selviytyminen on ollut tähänastisen seurantajakson aikana kaikkein alhaisimmalla tasolla. Näiden tutkimusten perusteella näyttää siltä, että istutuspoikasten selviytyminen on heikentynyt enemmän kuin luonnonpoikasten. Eri tutkimuksissa pääsyyntä tähän mahdolliseen istutustulosten heikentymiseen on pidetty viljelykantojen laistumista mm. geneettisen monimuotoisuuden kaventumisen vuoksi. Kemijoen osalta viljelykantojen monimuotoisuudesta huolehtiminen onnistuu hyvin, sillä viljelyssä käytetään Tornionjoen kantaa, johon on helppo saada täydennystä Tornionjoen luonnonkaloista. Kalanviljelylaitoksissa viljelymenetelmien

kehittämisellä voidaan myös parantaa istutettavien poikasten laatua. Näillä perusteilla ei siten ole tarvetta velvoitteen muuttamiseen.

Erittäin merkittävää asiassa on, että villien ja viljeltyjen poikasten eloonjäännin eroavaisuudesta tehdyt uusimmat arviot ovat muuttuneet aivan ratkaisevasti aikaisemmasta. Viimeisimpien WGBAST-raporttien (2018 ja 2019) mukaan ero on lähes merkityksettömän pieni eikä missään tapauksessa sellaista suuruusluokkaa, mihin hakemus perustuu (**kuva 10** ja [REDACTED] (2020, Liite A)). Itse asiassa näiden edellä mainittujen uusimpien arvioiden mukaan nykyisen velvoitteen mukainen kerroin 1,6 on pikemminkin yli- kuin aliarvio.



Kuva 10. Villien ja viljeltyjen poikasten postsmolttieloonjäänti uusimpien mallinnustulosten perusteella (ICES 2018 ja 2019)

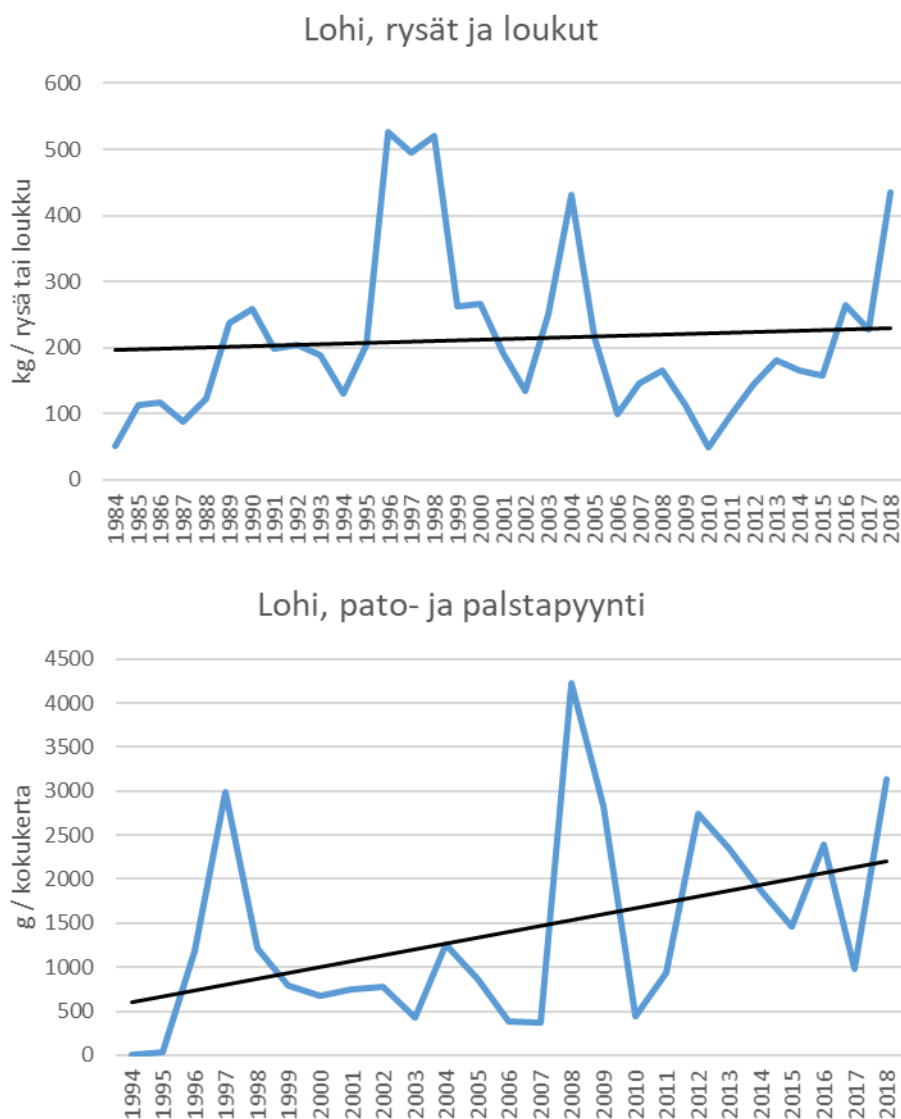
Romakkaniemen (2008) mukaan viljeltyt lohet ovat vilttejä alttiimpia joutumaan pyydyksiin ja tämä voi johtaa viljeltyjen poikasten eloonjäännin yliarvioon ellei tätä oteta arvioinnissa huomioon. Eri-tyisesti tämä koski ajoverkkokalastusta, joka on ollut kiellettyä Itämerellä vuodesta 2008 alkaen. Itämeren bayesilaisessa mallissa tämä ero on otettu huomioon.

Vuodesta 2017 lähtien pakollisiksi tulleet rasvaeväleikkaukset tarjoavat nykyisin lohien ja meritaimenien osalta mahdollisuuden saada ensimmäistä kertaa kattavasti ja varsin luotettavasti tietoa istukkaiden saalisosuuksista ja edelleen selviytymisestä myös luonnonolosuhteissa. Istutusten tuloksellisuuden selvittämiseksi onkin erittäin tarpeellista kerätä kattavasti rasvaeväleikkauksiin liittyvää seuranta-aineistoa ja vasta näiden tietojen pohjalta voidaan arvioida suhteellisen luotettavasti istukkaiden selviytymistä ja edelleen mm. kompensatiokertoimen oikeaa tasoa.

Ijokisuulla saatiin jo vuosien 2018 ja 2019 aikana velvoitetarkkailun puitteissa runsaasti havainnot rasvaeväleikatuista lohista ja meritaimenista. Pääosa yhden merivuoden lohista on ollut rasvaeväleikattuja ja myös suuremmista (yli 8 kg) lohista on osa ollut jo rasvaeväleikattuja (peräisin pienestä erästä v. 2016 istutettuja rasvaeväleikattuja lohia).

Vuosina 2000-2018 lijojen kalanhoitovelvoitteen merilohi-istukkaat ovat tuottaneet velvoitetarkkailun mukaan pelkästään iijokisuun (Raasakan alapuolinen jokialue ja jokisuun meriedusta) kalastukselle keskimäärin 48,4 kg/tuhat istukasta saalustuoton. Tulos perustuu kirjanpitokalastuksen tuloksiin, pyydysinventointeihin ja vuosittaiseen näytekala-aineistoon (määritetään saalislohen alkuperä (villi/viljelty)). WGBAST 2017 -raportin mukaisista Pohjanlahden ja Itämeren pääaltaan lijojen lohikannan saalisosuuksista ja kokonaissaalismääristä laskemalla saadaan vuosien 2006-2016 keskimääräiseksi viljellyn lijojen kannan merilohen (lijojen ja Kemijoen velvoiteistutukset) saalistuotoksi 138 kg/tuhat istukasta (58 - 276 kg). Vuosina 2017 ja 2018 ruotsalaisten kalastajien saaliista ei kerätty näytteitä, joten tulosten tarkastelu ei näiden vuosien osalta ole mielekäästä. Suomalaisten Pohjanlahden kalastuksen lohisaaliista lijojen kannan lohien osuus oli kuitenkin 15 % ja 17 %. Em. saalistuotosta puuttuu vielä kokonaisuudessaan muun kuin kaupallisen kalastuksen saaliit ja toisaalta myös velvoiteistutuksiin kuulumattomat vähäisemmät lijojen kannan lohii-istutukset. Tulos on kuitenkin ristiriitainen verrattuna pelkästään merkipalautuksiin perustuvaan arvioon. Huomioimalla merkittyjen istukkaiden osuus kokonaistuotoksmäärästä, voidaan arvioida lijojen lohikannan merkkialoja saatavan noin 100 kpl vuosittain.

Ijokisuun merialueen rysä- ja loukkupyynnin, sekä lijojen Raasakan voimalaitoksen alapuolisen osan pato- ja palstapyynnin lohien yksikkösaaliit eivät ole heikenneet viimeisten kymmenien vuosien aikana ja pato- ja palstapyynnin osalta trendi on voimakkaasti nouseva (**kuva 11**). Pääosa alueen lohista on vuosittain kerättyjen näytteiden perusteella peräisin istutuksista (v. 1999-2017 ka. 82 %) ja tulosten perusteella voidaan sanoa, että istutusten tuotto ei ole tältä osin heikentynyt viimeisten 35 vuoden aikana. Ijokisuulle nousseet kalat ovat jo läpikäyneet syönnösvaelluksen ja selvinneet siten Itämeren muusta kalastuksesta.



Kuva 11. lijoen edustan merialueen rysä- ja loukkukalastuksen lohien yksikkösaaliit, sekä lijoen alaosan pato- ja palstapyynnin lohien yksikkösaaliit (PVO-Vesivoima Oy:n velvoitetarkkailuaineistot).

Kesällä 2019 selvitettiin kalastusvalvojen ja kaupallisten kalastajien yhteistyönä Perämerellä välillä Kalajoki-Tornio istukkaiden ja villiä alkuperää olevien lohien osuuksia saalissa. Seuraavassa on esitetty selvityksen tuloksia (Matinlassi 2019):

LAPIN JA POHJOIS-POHJANMAAN KALASTAJAT JOILLA KIINTIÖ JA OVAT KALASTANEET 2019

KALASTAJAT LAPPI

1 ryhmä	17 kalastajaa	KIINTIÖ	9178 kpl	EVÄLLINEN	3726 kpl	42,65 %
2 ryhmä	9 kalastajaa	PYYDETTY	8736 kpl	EVÄTÖN	5010 kpl	57,39 %
		pyytämättä	442 kpl			

KALASTAJAT POHJOIS-POHJANMAA

1 ryhmä	27 kalastajaa	KIINTIÖ	3609 kpl	EVÄLLINEN	904 kpl	31,56 %
2 ryhmä	19 kalastajaa	PYYDETTY	2864 kpl	EVÄTÖN	1960 kpl	69,44 %
		pyytämättä	745 kpl			

KOKO PERÄMERI YHTEENSÄ
2019

<u>Evällinen</u>	4630 kpl	39,9 %
<u>Evätön</u>	6970 kpl	60,1 %

Tilastossa esiintyy edelleen ennen 2017 istutettuja, eväleikkaamattomia lohia

Koko Perämerellä istukkaiden osuus kaupallisen kalastuksen saalissa oli 60,1% ja villiä alkuperää olevien lohien 39,9%. Tulos on laskennallinen mutta perustuu laajaan otantaan ja on näin ollen luotettava. On kuitenkin huomattava, että kaupallinen kalastus painottuu velvoiteistutusjokien suualueiden edustojen ns. terminaalialueille, jossa istutetun lohien osuus on oletettavasti muuta aluetta jossain määrin suurempi. Toisaalta eväleikkaamattomien kalojen seassa oli vielä kesällä 2019 lohia, joiden alkuperää ei voitu päätellä rasvaevän perusteella (ennen vuotta 2017 istutetut, kahta merivuotta vanhemmat kalat), joten istukkaiden osuus ao. aineistossa oli taulukossa esitettyä suurempi. Istukkaiden osuus on yllättävän suuri ja selvästi korkeampi, kuin mitä aiemmin on arveltu mm. merkkipalautuksiin ja mallinnustuloksiin perustuen.

Valaiseva esimerkki tästä on Whitlock ym. (2018) tutkimus, jossa mm. geneettiseen aineistoon perustuen arvioitiin eri lohikantojen saalisosuuksia Pohjanlahden rannikkosaaliissa Suomen ja Ruotsin puolella. Tutkimuksen aineisto oli kerätty vuonna 2014, jolloin Suomessa ei vielä oltu aloitettu lohi-istukkaiden laajamittaista rasvaeväleikkausta (Ruotsissa eväleikkaus tuli pakolliseksi jo 2003). Kyseisen tutkimuksen mukaan Suomen rannikolla Merikarvian, Pietarsaaren ja Hailuodon edustan lohisaalissa viljeltyä alkuperää olevin kalojen osuus oli alle 25 % ja lohisaalis koostui pääosin Tornionjoen ja Kalixjoen (!) villiä alkuperää olevista lohista.

Kesästä 2020 alkaen pääosa lohien alkuperästä voidaan erotella rasvaevän perusteella, kun myös kolmannen merivuoden kalat ovat eväleikkaita. Tätä vanhempia lohia saaliissa on enää hyvin vähän.

Kuten aiemmin tässä muistiossa ja [REDACTED] (2020) raportissa on esitetty, näyttää Tornionjoen villien smolttien post-smolt -kuolleisuus olevan selvästi suurempaa kuin muilla tarkastelluilla joilla tai sitten smolttimäärät on yliarvioitu. Mikäli smolttimäärän oletetaan olevan oikealla tasolla, tulee kompensatiokerrointa arvioitaessa siten ottaa huomioon Tornionjoen smolttien heikompi eloonjäänti. Hakemuksessa on lisäksi vaadittu istukkaiden kasvatusmenetelmien ja istutuskäytäntöjen kehittämistä (mm. virikekasvatus), mikä yhdessä korotetun kompensatiokertoimen kanssa johtaisi jo ajatuksen tasolla ylikompensaatio-tilaan. Nykyisellään sekä lijojen että Kemijoen meriedustojen merilohien ja meritaimenten smoltti-istutusten yhteydessä toteutetaan haittalintujen häirintää mm. veneellä, vesiskootterilla ja nestekaasutykein ja jo tämän voidaan arvioida parantavan velvoiteistukkaiden selviytymistä ensivaiheistaan verrattuna yleisiin istutuskäytäntöihin. Tämä tulisi myös ottaa huomioon kompensatiokerrointa määritettäessä.

Yhteenvedon edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, ettei kompensatiokertoimen korottamiseen ole perusteita.

3 Nahkiaiskannan hoitotoimien vaikuttavuuden parantaminen

Lapin ELY-keskus toteaa hakemuksensa perusteissa kalatalousvelvoitteen asettamiselle nahkiaiseen kohdistuvien velvoitteiden osalta muun muassa, että ”2000-luvulla on jääty useina perättäisinä vuosina ylisiirtopyynnin tavoitteesta ja voimayhtiöt ovat paikanneet vajausta ostamalla nahkiaisia li- ja Oulujoelta. Myös saalismäärä pienentyi voimakkaasti vuodesta 2003 alkaen.” Tällä perusteella hakija vaatii, että nahkiaiselle soveltuvat talvehtimis-, kutu- ja toukkatuotantoalueet koko Kemijoen vesistössä on selvitettävä.

On valitettavaa, että Lapin ELY-keskuksen kalatalousviranomainen, joka vastaa Kemijoen kalatalousvelvoitteen toteutuksen valvonnasta mukaan lukien nahkiaisen ylisiirto, käyttää hakemuksessaan nahkiaisen osalta vanhentunutta tietoa. Tämä siitakin huolimatta, että viranomaiselle on raportoitu ylisiirtomäärät vuosittain. Esimerkiksi hakemuksen liitteessä 10, jossa tarkastellaan nahkiaista, päättyy Kemijoen nahkiaissaaliin tarkasteltava aikasarja vuoteen 2009.

Nahkiaissaaliiden taantuma 2000-luvun alussa koski lähes kaikkia Pohjanlahteen laskevia jokia eikä yksinomaan Kemijokea (Hiltunen 2013). Usean vuoden taantumien jälkeen nahkiaissaalis Kemijoella kohosi vuonna 2010 romahtaen kuitenkin heti seuraavana vuonna koko tilastointijakson alhaisimmaksi. Syynä vuoden 2011 romahdukseen oli yksiselitteisesti Isohaaran vanhemman voimalaitoksen yhteyteen suunnitellun kalatien rakentamisen alkaminen, joka kirjaimellisesti jätti parhaimmat pyyntipaikat alleen sekä muutti alueen virtausolosuhteita siten, että entisetkään, jäljelle jääneet pyyntipaikat eivät enää tuottaneet saalista. Tämän jälkeen nahkiaisen ylisiirtovelvoitteesta vastaavat PVO-Vesivoima Oy ja Kemijoki Oy ryhtyivät toimenpiteisiin tilanteen korjaamiseksi. Isohaaran voimalaitosten alapuolella tehtiin mm. virtausmallinnus, koepyyntejä sekä rakennettiin lopulta useita kokonaan uusia pyyntipaikkoja, joissa otettiin käyttöön uusia entistä tehokkaampia mertamalleja. Pyynnin kehittämisen ja tehostamisen ansioista vuosina 2015 ja 2016 nahkiaissaalis ylitti ylisiirtovelvoitteen ja kertynyttä ylisiirtovelkaa saatiin pienennettyä. Tätä kehitystä ei hakemuksessa ole huomioitu millään tavoin. On kuitenkin todettava, että vuodet 2017, 2018 ja 2019 olivat jälleen hyvin heikkoja nahkiaissaalisvuosia koko Pohjanlahden alueella eikä Isohaarassakaan päästy ylisiirtotavoitteeseen.

ELY:n hakemuksen liitteessä 10, Nahkiaiskannan hoitotoimet rakennetuilla joilla, referoidaan hyvin useassa kohtaa tuloksia nahkiaistutkimuksista, jotka on tehty Perhonjoessa ja Kalajoessa. Liitteessä kuvataan nahkiaisen elinoloja ja niihin vaikuttavia tekijöitä tavalla, jotka eivät ole millään osin verrannollisia Kemijoen olosuhteisiin. Tällaisia ovat erityisesti nahkiaiselle soveliaan elinympäristön rajallisuus sekä lyhytaikaisäännöstelyn vaikutukset.

Kemijoen kokoisessa joessa ei vuorokausisäännöstelyllä ole vastaavanlaisia vaikutuksia jokiluontoon kuin mitä on Pohjanmaan kokoluokkaa pienemmillä joilla. Lyhytaikaisäännöstely ei Kemijoella esim. jätä kuivilleen nahkiaisen lisääntymis- ja kutualueita (vrt. hakemuksen liite 10). Kemijoessa ja sen sivujoissa on myös runsaasti nahkiaiselle soveltuvaa elinympäristöä toisin kuin em. Pohjanmaan joissa. Eläintautiviranomaisen päätöksellä nahkiaisen ylisiirtoa on Kemijoella rajoitettu vuodesta 1986 lähtien siten, että ylisiirto oli aluksi sallittua vain Isohaaran voimalaitosaltaaseen ja nyt jo useamman vuoden ajan myös Taivalkosken voimalaitosaltaalle. Taivalkosken altaaseen laskee useita nahkiaisen lisääntymisen kannalta potentiaalisia sivujokia, joihin ylisiirretyt nahkiaiset osaavat omaehtoisesti hakeutua ilman, että niitä ihmisen toimesta sinne varta vasten kuljetetaan. Tulevaisuudessa, mikäli kalatautiriski huomioiden on mahdollista, mikään ei estä ylisiirtämistä nahkiaisia myös Isohaaran ja Taivalkosken voimalaitosten yläpuolisille alueille.

Kemijoella nahkiaisen ylisiirtoa on tehty Isohaaran voimalaitoksen valmistumisen jälkeen menestyksekkäästi jo kuudenkymmen vuoden ajan. Lukuun ottamatta yksittäisiä huonoja saalisvuosia ja 2000-luvun alun usean vuoden heikkojen nahkiaisvuosien sekä sen jälkeen Isohaaran vanhan voimalaitoksen yhteyteen rakennetun kalatien aiheuttamia väliaikaisia ongelmia, on ylisiirto

tarjonnut ja tarjoaa myös jatkossa luonnonmukaisen menetelmän Kemijoen nahkiaiskannan ylläpitoon.

Mitään tarvetta tai asiallisia perusteita hakemuksessa esitetyille selvitysvelvoitteille nahkiaista koskien ei ole olemassa.

4 Kalateiden ja alasvaellusreittien tehokkuusvaatimukset

4.1 Kalateiden tehokkuusvaatimuksista

Hakemuksessa edellytetään voimayhtiöiltä kalateiden toiminnan varmistamista niin, että 90 % PVO-Vesivoima Oy:n omistaman Isohaaran padon alapuolelle tulevista lohista nousee padon yläpuolelle ja niistä vähintään 75 % nousee Kemijoki Oy:n omistamien neljän seuraavan voimalaitoksen kalatien kautta Valajaskosken padon yläpuolelle. Kemijoki Oy:n voimalaitosten osalta tämä tarkoittaa n. 93 % läpäisytehokkuutta. Vastaavasti alasvaelluksen osalta edellytetään 60 % kokonaiselviytymistä, mikä tarkoittaa, että voimalaitoskohtainen selviytymisen tulee olla 90 %.

Hakemuksessa esitetään yhtenä esimerkkinä olosuhteiden olennaisesta muutoksesta Kokemäenjoen voimalaitoksia koskevaa Korkeimman hallinto-oikeuden päätöstä 2004:98. Kyseisessä tapauksessa keskeinen olosuhdemuutos oli veden laadun paraneminen teollisuuden haitallisten jätevesipäästöjen vähentymisen seurauksena, mikä mahdollisti kalakantojen hoitamisen aiempaa paremmin. Päätöksestä ei siten ole millään lailla perusteltavissa, että kalatie- ja alasvaellusratkaisut olisivat kehittyneet sellaisella tavalla, mikä mahdollistaisi vaelluskalojen luonnonkierron palauttamisen Kemijoen vesistöön.

Hakemuksessa esitetyjä vaatimuksia kalateiden ja alasvaellusreittien tehokkuudelle pidetään kohtuullisina ja annetaan ymmärtää, että ne olisivat suuruusluokaltaan muualla maailmassa tavanomaisia. Tässä kohtaa käsiteltäessä kalateiden toimivuutta viitataan hakemuksessa *Kalatiestrategian taustaselvitykset* –julkaisuun (Sutela ym. 2012), jossa on mainittu muutama esimerkki hyvin toimivista kalateistä maailmalla. Alasvaelluksen osalta hakemuksessa viitataan ainoastaan yhteen tutkimukseen, joka koskee Kolumbiajoen kuningaslohta sekä merivaelteista kirjolohta, eikä siis Atlantinlohta.

Kalateiden toimivuuden suhteen hakemuksessa viitataan kuitenkin jo vanhentuneeseen tai Kemijoen kannalta epäolennaiseen tietoon. *Kalatiestrategian taustaselvitykset* - raportissa ja hakemuksessa mainitulla Pohjois-Amerikan Penobscot-joella Atlantinlohen tärkeimmät lisääntymisalueet sijaitsivat viiden voimalaitoksen takana – siis aivan kuten Kemijoellakin. Penobscot River Restoration Trust –sivuston (www.penobscotriver.org) mukaan kumulatiiviset tappiot vaelluseteillä tekivät kuitenkin mm. lohikannan elvyttämisen käytännössä mahdottomaksi. Penobscot-joella päädyttiinkin lopulta kahden alimman voimalaitoksen, Veazie ja Great Works'in, purkamiseen (**kuva 12**).



Kuva 12. Nykyistä Penobscot-jokea puretun Great Works'in voimalaitoksen kohdalla.

Vastaavasti *Kalatiestrategian taustaselvitykset* -raportissa ja hakemuksessa käytetään esimerkkinä hyvin toimivista kalateistä ranskalaisen Gave de Pau-joen kahta uutta kalatietä. Näistä toisen tehokkuudeksi mainitaan 100 % ja toisen 94 %. Ensimmäisen osalta kyse on Biron voimalaitoksesta, jonka putouskorkeus on 3,6 m ja teho 1,7 MW (**kuvat 13 ja 14**). Toinen on puolestaan d'Artixin voimalaitos, jonka putouskorkeus on 4,25 m ja teho 4,3 MW. Kemijoen alaosan voimalaitosten putouskorkeudet vaihtelevat Isohaaran 12,2 metristä Petäjäskosken 20,5 metriin ja tehot vastaavasti Isohaaran 112,5 MW:sta Petäjäskosken 182 MW:iin. Noissa laitoksissa turbiinien rakennusvirtaamat ovat luokkaa 50-100 m³/s, kun ne Kemijoella ovat luokkaa 1000 m³/s. Kyseiset voimalaitokset ja niiden yhteyteen rakennetut kalatiet eivät siten ole millään osin vertailukelpoisia Kemijoen olosuhteisiin eikä niitä voida käyttää esimerkkeinä Kemijokeen rakennettaviksi vaadittujen kalateiden toimivuutta arvioitaessa. Kalatiestrategian taustaselvitykset raportissa viitataan Gave de Pau -joen voimalaitosten kalateiden osalta Larinierin 2008 selvitykseen "*Fish passage experience at small-scale hydro-electric power plants in France*", eli nimenomaan pienen mittakaavan voimalaitosten kalatieratkaisuihin.



Kuva 13. Biron voimalaitos ja kalatie Gave de Pau –joessa. Kalatien linjaus merkitty punaisella.



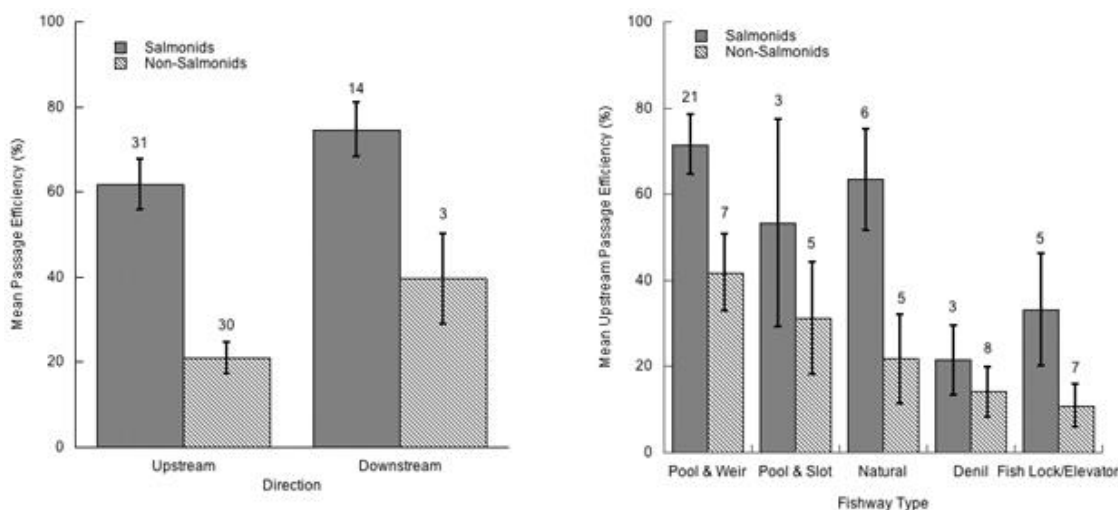
Kuva 14. Gave de Pau ja Biron voimalaitos kalateineen suhteutettuna Kemijokeen Isohaaran alapuolella. Sinisillä viivoilla hahmotettu Gave de Pau joen leveys ja voimalaitokselta / kalatieltä tulevan päävirtauoman koko.

Kalateiden virtaamamitoituksen osalta hakemuksessa viitataan mm. Uumajajoen Stornorrforssin säännöstelypadolle rakennettuun kalatiehen, jonka enimmäisvirtaama on $3 \text{ m}^3/\text{s}$ ja lisäksi alimpaan altaaseen johdetaan $20 \text{ m}^3/\text{s}$ houkutusvirtaama siitä energian hyödyntävän turbiinin läpi.

Hakemuksessa jätetään kuitenkin mainitsematta, että tästä huolimatta kalatien keskimääräinen tehokkuus jää selvästi hakemuksessa esitetyjä vaatimuksia heikommaksi. (mm. Bunt ym. 2012 & 2016.)

On myös huomattava, että parhaiten toimivat kalatiet ovat sellaisia, jotka on rakennettu itse voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä. Tällöin kalatien rakenteet ja niiden sijainti voidaan suunnitella ja valita optimaalisesti. Sen sijaan kalateiden rakentaminen jälkikäteen olemassa olevan voimalaitoksen yhteyteen on selvästi hankalampaa ja niiden sijoittamisessa on tehtävä mm. muun infran vuoksi kompromisseja, jotka vaikuttavat kalatien toimivuuteen. Sama koskee alvasvaellusrakenteita.

Noonan ym. (2012) ovat selvittäneet laajassa katsauksessaan erilaisten ylös- ja alvasvaellusrakenteiden tehokkuuksia. Tarkastelu perustui vuosina 1960-2011 julkaistuihin 65 artikkeliin. Selvityksen tulosten mukaan lohikaloilla yksittäisten, vaellusestekohtaisten ylösvaellusrakenteiden (kalatiet yms.) keskimääräinen tehokkuus oli 61,7 % ja alvasvaellusrakenteiden 74,6 % (kuva 15). Näihin verrattuna hakemuksessa esitetyt vaatimukset ovat täysin epärealistisia.



Kuva 15. Ylös- ja alvasvaellusrakenteiden (vasen) sekä eri kalatietyyppien (oikea) tehokkuuksia (\pm SE, N) lohikaloille ja ei-lohikaloille Noonan ym. (2012) mukaan.

Kuten kuvasta havaitaan, ovat tehokkuudet lohikalojen (Salmonids) osalta säännönmukaisesti muita kalalajeja korkeampia. Silti niidenkään osalta kokonaistehokkuudet eivät yllä likimainkaan hakemuksessa vaaditulle tasolle millään kalatietyypillä.

Noonanin ym. (2012) mukaan eri kalatietyyppien välillä oli tilastollisesti merkitseviä eroja tehokkuudessa. Allaskalatien (Pool & Weir), pystyrakokalatien (Pool & Slot) ja luonnonmukaisen (Natural) kalatien välillä tehokkuudessa ei kuitenkaan ollut eroa, sen sijaan Denil-kalatien ja kalasulku/hissi-kalateiden (Fish Lock/Elevator) tehokkuus oli em. alhaisempi. Näin ollen näkemys siitä, että tietyn tyyppisellä kalatiellä – esimerkiksi luonnonmukaisella ohitusuomalla – päästäisiin muihin kalatietyyppeihin merkittävästi parempaan tehokkuuteen on väärä. Luonnonmukaisia kalateistä on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 4.2.

Vastaavasti Bunt ym. (2012, 2016) tarkastelevat julkaisuissaan eri kalatietyyppien toimivuuksia eri kalaheimoille. Selvitys perustuu 19 eri seurantaraporttiin kuudesta eri maasta – eri kalaheimoja tarkastelussa oli yhteensä 29. Tekijät jakavat kalateiden toimivuuden kokonaistehokkuuden tarkastelun kahteen osaan: houkutusvahokkuuteen (attraction) ja läpäisytehokkuuteen (passage).

Nämä yhdistämällä he päätyivät keskimääräiseen kokonaistehokkuuteen n. 50 %. Loppupäätelmään he esittävätkin, että useimmille lajeille mitään tehokkuusarvoa ei voida taata millään kalatietyypillä.

Hakemuksen mukainen tehokkuusvaade kalateille olisi ylipäätään monelta osin mahdoton toteuttaa. Ensinnäkään ei ole käytännössä mitään keinoa, millä kyettäisiin määrittämään alimman eli Isohaaran kalatien toimintateho. Se edellyttäisi, että Isohaaran alapuolella oleva Kemijokeen nousemaan pyrkivä lohimäärä pystyttäisiin vuosittain jollakin tavalla luotettavasti ja yksiselitteisesti selvittämään. Tämä on käytännössä mahdotonta, koska alueelle saapuu lohia nousukauden aikana pitkin kesää. Lohet liikkuvat jokisuun ja meren välillä edestakaisin ja osa lohista vain kävi-see Isohaaran alla jatkaakseen matkaa esim. Tornionjokeen. Luonnollisestikaan ei ole mitään keinoa, millä loheta voitaisiin pakottaa nousemaan kalatiehen. Lisäksi kalatiestä Isohaaran voimalaitoksen yläaltaaseen ja turbiinien kautta taas takaisin voimalaitoksen alapuolelle kulkeutuvien lohien määrä on käytännössä mahdotonta selvittää.

Voimalaitosten välillä nousukalojen määrää kyettäisiin jollain tarkkuudella seuraamaan kalateihin asennettavilla laskureilla. Sen sijaan se, mitä kaloille tapahtuisi voimalaitosten välillä, jäisi hämärän peittoon. Luvallisen kalastuksen aiheuttaman hävikin selvittäminen reaaliaikaisesti olisi käytännössä mahdotonta eikä mitään keinoa esim. salakalastuksen aiheuttaman hävikin selvittämiseksi olisi. Käytännössä kalateiden tehokkuusvaatimusten täyttäminen edellyttäisi kalastuksen mahdollisimman tehokasta rajoittamista tai totaalista kieltämistä nousukauden aikana. Tämä taas olisi voimakkaassa ristiriidassa hakemuksessa esitettyjen uusien jokialueen istutusvelvoitteiden kanssa. Myös kalojen nousu voimalaitosten välillä Kemijokeen laskeviin sivujokiin tulisi käytännössä estää, jotta tehokkuusvaatimukseen voitaisiin päästä.

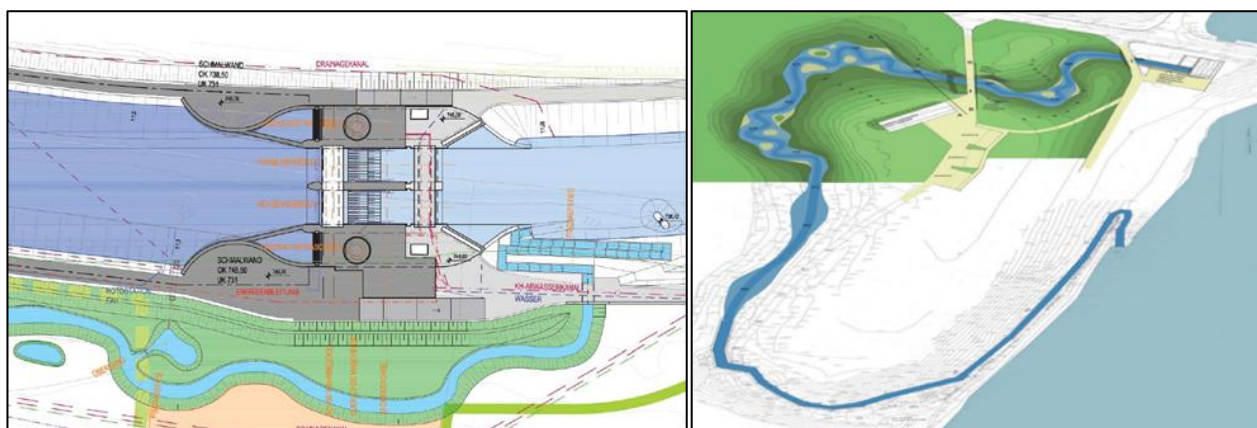
Merkillepantavaa on myös se, että Lapin ELY-keskuksen hallinnoimassa Askel Ounasjolle III –hankkeessa, johon Kemijoki Oy osallistui ja jossa tehtiin kalatiesuunnitelmat yhtiön omistamiin voimalaitoksiin Rovaniemeltä alavirtaan, lähtökohtana kalateiden suunnittelussa pidettiin tavoitetta, jossa kalatien suulle nousseista nousuhalukkaista lohista nousisi ilman suuria viiveitä kalatietä myöten seuraavaan yläaltaaseen vähintään 90 % (http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesistokunnostusverkosto/Hankkeet/Askel_Ounasjoelle_III). Kalateiden suunnittelusta ja hydraulisesta mitoituksesta päätettiin hankkeen asiantuntijaryhmässä, jossa oli myös Lapin ELY-keskuksen kalatalousyksikön edustus (kalatalouspäällikkö P. Pasanen). Suunnittelun lähtökohtana oli em. tehokkuuden lisäksi kalatien 1 m³/s (maksimi 2 m³/s) käyttövirtaama ja houkutusvirtaama 8 m³/s. Kyseiseen suunnitteluhankkeen kokonaiskustannukset olivat lähes 600 000 €. Myös Kemijoki Oy rahoitti hanketta. Nyt nuo suunnitelmat ovat hyödyttömiä, koska vaatimukset kalateiden tehokkuudelle ja virtaamille ovat hakemuksessa merkittävästi suuremmat.

4.2 Luonnonmukaisten ohitusuomien mahdollisuuksista

Viimeaikaisessa kalatiekeskustelussa on korostettu luonnonmukaisten ohitusuomien ylivoimaisuutta teknisiin kalatieratkaisuihin verrattuna. Paremmuutta on pyritty perustelemaan mm. niiden tehokkaammalla toimivuudella, lisääntymisalueiden tarjoamisella sekä soveltuvuudella useille kalalajeille, ei ainoastaan lohelle ja taimenelle. Tutkimustulokset eivät kuitenkaan tue näkemystä luonnonmukaisten ohitusuomien paremmasta tehokkuudesta, vaan tilanne on pikemminkin päinvastainen, sillä kuten edellä todettiin sekä Noonanin ym. (2012) että Buntin ym. (2016) selvitysten mukaan luonnonmukaisilla ohitusuomilla ei ole päästy muita kalatietyyppejä korkeampiin tehokkuuksiin.

Kokonaan luonnonmukaisten ohitusuomien rakentaminen ei ylipäätään ole mahdollista kaikissa tapauksissa. Esimerkiksi Kemijoen kalatien voimalaitosten alakanavat on joko kaivettu tai louhittu, on puhtaasti luonnonmukaisen kalatien lähtöpaikan vieminen lähelle turbiinivirtaa käytännössä

mahdotonta teknisen toteutettavuuden ja kustannusten kohtuuttomuuden takia. Kalatien tehokkaan toimivuuden kannalta tämä olisi kuitenkin välttämätöntä ja näin ollen lähtöpään sijoittaminen lähelle voimalaitosta edellyttää teknisiä rakenteita. Esimerkkeinä tästä ovat Oulujoen Montan voimalaitoksen luonnonmukaisen kalatien rakennussuunnitelma (2011), Kemijoen Taivalkosken luonnonmukaisen kalatien suunnitelma (2020) ja 2019 valmistunut Salzach-Kraftwerk Gries -voimalaitoksen kalatie Itävallassa (**kuva 16**). Puhtaasti luonnonmukaisen ohitusuoman lähtöpaikka on sen sijaan sijoitettava kauas alavirtaan, jolloin sen houkuttelevuus ja sitä myötä tehokkuus erityisesti lohelle ja taimenelle jää heikoksi.



Kuva 16. Sekä Salzach-Kraftwerk Gries kalatie (vasen) että Montan luonnonmukaisen kalatien suunnitelma (oikea) edellyttävät pitkähköä teknistä alaosa.

Tonavan Greifensteinin voimalaitoksen (290 MW, RQ 3100 m³/s) yhteyteen 2018 valmistuneen luonnonmukaisen ohitusuoma (virtaama 3,8-5 m³/s) voitiin toteuttaa kokonaan luonnonmukaisena, sillä maaston muodot ja maaperä olivat rakentamiselle soveliaat. Ongelmaksi muodostuivat kuitenkin erittäin suuret maamassojen siirrot (400 000 m³) ja niiden sijoittelu, sillä ohitusuoman alaosa oli rakennettava syvässä kanjonissa virtaava pieni joki.

Jotta voidaan arvioida luonnonmukaisten ohitusuomien merkitystä vaelluspoikastuotannon kannalta, on tarkasteltava muodostettavissa olevan kutu- ja poikastuotantoalueen määrää. On huomattava, että kutualueiden sekä eri ikäisten jokipoikasten elinympäristöjen laatuvaatimukset ovat erilaisia, minkä takia ei voida olettaa, että uoman koko pinta-ala olisi vaelluspoikastuotantoaluetta. Toistaiseksi on suhteellisen vähän kokemusta ja tutkimustietoa Suomessa taimenille ja erityisesti lohille suunniteltujen keinotekoisten uomien vaelluspoikastuotannosta, mutta taimenen poikastiheyksiä on tutkittu mm. ns. Imatran kaupunkipurossa. On ylipäätään epävarmaa, missä määrin lohi voidaan saada lisääntymään ohitusuomien kaltaisissa suhteellisen vähävetisissä uomissa, sillä lohien tiedetään edellyttävän taimenta vuolasvetisempiä jokijaksoja. Luonnonmukaisiin ohitusuomiin mahdollisesti kudulle jäävät vaelluskalat olisivat lisäksi myös pois voimalaitoksen yläpuolelta pääsevistä kutukaloista ja siten heikentäisivät kalateiden toimintatehokkuutta suhteessa vaadittuihin toimintatehoihin.

Teoreettisesti on mahdollista laskea tietyllä virtaamalla ja putouskorkeudella maksimiarvo syntyvä lisääntymisalueelle tilanteessa, jossa ohitusuomaan voitaisiin luoda optimiolo-suhteet koko uoman pituudelle. Pohjamateriaalin ohella lohien poikasten elinympäristön soveltavuuteen vaikuttavat syvyys ja virtausnopeus, joille sopivien arvojen katsotaan yleisesti olevan väleillä 0,1-1,0 m ja 0,1-0,8 m³/s. Manningin virtausyhtälön mukaan optimaalinen ympäristö näiden molempien suhteiden voidaan saavuttaa vain, jos kaltevuus ei ole merkittävästi suurempi kuin 1 %. Jos

tavoitellaan keskimäärin 0,5 % kaltevuutta, olisi esimerkiksi 10 metrin putouskorkeudella optimaalinen ohitusuoman pituus noin 2 km, jolloin 1 m³/s juoksutuksella saatavissa oleva lisääntymisalue olisi luokkaa 1 ha. Toisin sanoen 1 m³/s juoksutuksella olisi mahdollista luoda 10 aaria lisääntymisaluetta putouskorkeusmetriä kohden. Tämä olisi kuitenkin mahdollista vain hyvin otollisissa maasto-olosuhteissa ja edellyttäisi uoman alaosan viemistä pitkälle alavirtaan. Tämä taas heikentäisi ratkaisevalla tavalla ohitusuoman toimivuutta, sillä kuten edellä todettiin, edellytys lohelle ja taimenelle tehokkaalle kalatielle on, että kalatien alaosan tulee lähteä läheltä turbiinivirtaa. Käytäntö on osoittanut, että tällöin uomasta tulee huomattavasti optimikaltevuutta jyrkempi. Tällöin saatavissa olevan lisääntymisalueen määrä vähenee selvästi optimikaltevuuteen verrattuna. Suunniteltaessa ohitusuomia olemassa olevien voimalaitosten yhteyteen voimalaitokseen liittyvät rakenteet (mm. kytkinkenttä) määrittävät uoman sijainnin ja lisäksi uoma joudutaan usein tilanpuutteen vuoksi toteuttamaan optimileveyttä kapeampana.

Oulujoen Montan voimalaitoksen (putouskorkeus 12 m) yhteyteen suunnitellun luonnonmukaisen kalatien pituudeksi saatiin 650 m. Montan uoma suunniteltiin 0,3-0,8 m³/s (keskivirtaama 0,5 m³/s) virtaamalle ja lisääntymisaluetta saatiin noin 0,1 ha, mikä on noin 1,7 aaria/putouskorkeus/virtaama.

Vuoksen vesistöissä sijaitsevan Imatran voimalaitoksen (putouskorkeus 24 m) yhteyteen tehdyn kaupunkipuron kokonaispituudeksi saatiin noin 1 000 m, josta pienpoikastuotantoalueen pituus on noin 400 m. Imatran kaupunkipuron virtaama on 0,3 m³/s ja lisääntymisalue, kun lasketaan mukaan myös yläosan vain isommille poikasille soveltua alue, on luokkaa 0,2-0,3 ha eli noin 4 aaria/putouskorkeus/virtaama.

Kemijoen Taivalkosken voimalaitoksen (putouskorkeus 14,5 m) yhteyteen suunnitellun luonnonmukaisen kalatieosuuden pituudeksi saatiin 450 m. Uoma suunniteltiin 1-2 m³/s virtaamalle. Jos koko uoman pituus lasketaan lisääntymisalueeksi, niin pinta-alaksi tulee 0,27 ha eli noin 1-2 aaria/putouskorkeus/virtaama.

Tonavan Griefensteinin ohitusuoman pituus on noin 4 km ja leveys 7-10 m, putouskorkeus 14,5 m ja virtaama 3,8-5 m³/s. Uoma on suunniteltu Tonavan kalalajeille, joten se on kaltevuudeltaan selvästi loivempi kuin mitä optimikaltevuus lohien ja taimenen osalta olisi. Mikäli 70 % uomasta (2,8 km, laskennallinen pituus lohien ja taimenen optimikaltevuudella 2,4 km) laskettaisiin lisääntymisalueeksi, olisi lisääntymisaluetta noin 2,4 ha. Tämä olisi noin 3,3 aaria/putouskorkeus/virtaama.

Käytännön esimerkkien mukaan näyttää siis siltä, että voimalaitosten yhteyteen rakennettavilla ohitusuomilla on mahdollista saada aikaan noin 1-3 aaria lisääntymisaluetta putouskorkeusmetriä ja 1 m³/s virtaamaa kohden. Tämän mukaan arvioiden luonnonmukainen kalatie 2 m³/s mitoitusella 10 metrin putouskorkeuden omaavan voimalaitoksen yhteydessä voisi sisältää 0,4-0,6 ha lisääntymisaluetta. Kemijoen alaosalla Valajaskosken ja meren välillä on putouskorkeutta 74 m, joten lisääntymisaluetta ohitusuomiin olisi muodostettavissa 1,5-4,5 ha. Riippumatta siitä, kuinka korkeaksi vaelluspoikasten tuotantopotentiaali arvioitaisiin, jäisi niiden merkitys marginaaliseksi.

4.3 Alasvaellusohjauksen tehokkuusvaatimuksesta

Hakemuksessa edellytetään vaelluspoikasten 60 % kokonaisselviytymistä Kemijoen rakennetulla alaosalla, mikä merkitsee 90 % voimalaitosallaskohtaista selviytymistä.

Edellä todettiin Noonanin (2012) tutkimukseen viitaten, että lohikaloilla alasvaellusrakenteiden keskimääräinen tehokkuus on ollut 74,6 % (kuva 15). Myös Huusko ym. (2014) ovat raportissaan tarkastelleet erilaisten alasvaellusohjainten voimalaitoskohtaisia tehokkuuksia julkaistuihin tutkimuksiin perustuen. Vaikka parhaimmissa tapauksissa on yksittäisten voimalaitosten osalta voitu

päästä yli 90 % tehokkuuksiin, on ohjausteho useimmissa tapauksissa jäänyt selvästi tämän alle. Lisäksi on huomattava, että parhaat ohjaustehokkuudet on saavutettu Kemijokea selvästi pienemmissä kohteissa, joissa koko jokiuoma voidaan esim. ”sulkea” välppärakenteilla tai sellaisilla rakenteilla, joita ei Kemijoen voimalaitosten osalta voida edes soveltaa (esim. ns. Eicher Screen).

Vaikka itse voimalaitoksen kohdalla hakemuksen mukaiseen vaatimukseen jollakin tavalla kyettäisiinkin pääsemään, ei voimalaitosten välisissä altaissa tapahtuvaan hävikkiin voida käytännössä vaikuttaa mitenkään. Esimerkiksi Huuskon ym. (2016) tutkimuksessa seurattiin radiotelemetrian avulla lohien vaelluspoikasten eloonjääntiä Kemijoella. Poikaset istutettiin Ounasjokeen. Voimalaitoksista Valajaskoskella oli antennit laitoksen ylä- ja alapuolella. Niiden perusteella sadasta laitoksen yläpuolella havaitusta kalasta 93 havaittiin alapuolella eli voimalaitoksen aiheuttamaksi tappioksi saatiin 7%. Jos oletetaan, että myös alemmilla voimalaitoksilla selviytyminen olisi vastaavalla tasolla, saadaan voimalaitosten aiheuttamaksi kokonaistappioksi $100-93^5 = 30\%$. Sadasta kalasta olisi siten pitänyt päästä mereen 70 kpl mikäli muuta kuolevuutta ei niihin olisi kohdistunut. Mereen päätyi kuitenkin vain 13 kalaa eli kokonaiskuolevuus Valajaskosken voimalaitoksen yläpuolelta mereen oli 87%. Edellisen perusteella voidaan ajatella, että jos voimalaitosten osalta päästäisiin 100% tehokkuuteen alaskaelluksessa, saataisiin mereen $30+13$ kalaa eli muun kuin voimalaitoksista johtuvan kuolevuuden osuudeksi jää 57%. Huuskon ym. (2016) mukaan suurimmaksi syyksi vaelluspoikasten korkeaan kuolleisuuteen Kemijoen rakennetulla alaosalla epäiltiin petokalojen aiheuttamaa predaatiota, jota edesauttoivat voimalaitosaltaiden hitaasti virtaavat alueet.

Onkin selvää, että vaikka voimalaitoskohtaisessa selviytymisessä saavutettaisiin 100 % tehokkuus, ei Kemijoella päästäisi hakemuksessa edellytettyyn 60 % kokonaisselviytymiseen. Tätä käsitystä tukee myös Huuskon ym. (2016) tutkimus Tornion/Muonionjoelta, jossa istutuspoikasten selviytyminen jokisuulta liki 300 km päässä sijainneelta istutuspaikalta merelle oli parhaallakin iskukaserällä vain 68%. On siis selvää, että jos rakentamattomalla joella vaelluspoikasten selviytyminen on samaa tasoa kuin mitä hakemuksessa vaaditaan rakennetun Kemijoen osalta, on hakemuksen vaatimus epärealistinen ja mahdoton toteuttaa.

4.4 Kalateiden ja alasvaellusohjausrakenteiden tehokkuuden merkitys vaelluskalojen elinkierron eheyttämisessä

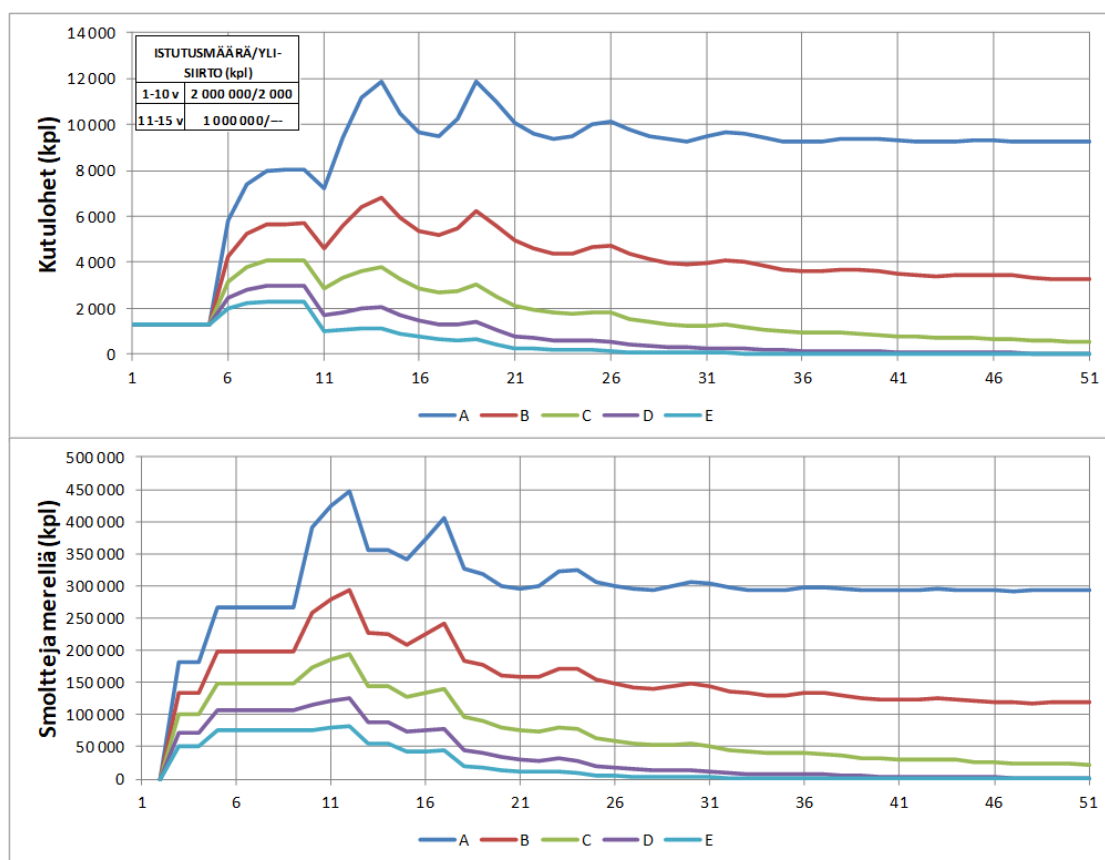
Kutuvaelluksen ja vaelluspoikasten alasvaelluksen aikaisilla tappioilla on keskeinen merkitys vaelluskalojen palauttamisen onnistumisessa. Tappion kokonaismäärä on verrannollinen vaellusesteiden määrään. Lapin ELY-keskuksen hakemuksen liitteessä 11 on mallinnettu mm. näiden tappioiden vaikutusta Ounasjoen lohikannan kehittymiseen 50 vuoden aikahorisontissa kahdella eri hoitotoimenpideskenaariolla. Molemmissa skenaarioissa päädytään siihen hakemuksen mukaiseen lopputulokseen, että on mahdollista saada aikaan itseään ylläpitävä kutulohikanta. Kuten hakemuksessa on todettu (s. 36), on mallia käytetty toimenpiteiden suunnitteluun ja mitoitukseen. Mallin avulla on siis haettu istutettavien pienpoikasten ja ylisiirrettävien lohien määrälle sekä lohien ylös- ja alasvaelluksen tehokkuudelle sellaiset lukuarvot, että kyseinen itseään ylläpitävä kutulohikanta saadaan aikaiseksi. Nämä lukuarvot on sen jälkeen viety vaatimuksiksi lupamääräyksiin. Tämä nurinkurinen lähestymistapa mallinnuksessa on johtanut siihen, että kuten edellä on osoitettu, on ylös- ja alasvaelluksen tehokkuudelle jouduttu asettamaan epärealistisen korkeat arvot, jotta etukäteen asetettu tavoite itseään ylläpitävästä lohikannasta on voitu saavuttaa.

Hakemuksen kappale Vaelluskalakantojen hoito kalatalousvelvoitteella (s. 35) on muutoinkin ristiriitainen. Tässä kohtaa hakemuksessa todetaan, että *Hakemuksessa Ounasjoen vesistöalueen lohien luonnontuotannolle on asetettu sama tavoitetaso kuin nykyisillä luonnonkannoilla*, millä tarkoitetaan Tornion-Muonionjoen tutkimuksista johdettua arviota hehtaarikohtaisesta smoltituotannosta MSY-tasolla 345 kpl/ha ja arvioita Ounasjoen vesistön poikastuotantoalueesta 1900 ha.

Edelleen hakemuksessa todetaan, että Hakemuksen lähtökohtana on, että velvoitetoimenpiteillä saadaan Ounasjokeen smoltituotantotavoitteen edellyttämä kutukalojen määrä, mikä saavutetaan 50% todennäköisyydellä, kun kutemaan pääseviä naaraita on vähintään 9 170 kpl.

Kuitenkin jo heti hakemuksen seuraavalla sivulla todetaan, että mallinnuksen perusteella luonnonkierron avulla saavutettava emokalojen ja smoltituotannon taso jää alle MSY-tason. Hakemuksen liitteen 11 mukaan jäävät sekä emokalojen määrä että Ounasjoesta mereen tuleva smoltituotanto parhaimmillaankin noin puoleen edellä mainitusta tavoitetasosta. Näin ollen jo hakemuksessakin myönnetään, että Tornionjoen tulosten perusteella asetettu tavoitetaso on epärealistisen korkea.

Tämän muistion liitteessä B on vastaava mallitarkastelua täydennetty niin, että sekä ylös- että alasvaelluksen tappioiden skaalaa on laajennettu realistisemmaksi ELYn hakemuksen tarkastelusta. Tarkastelussa on viisi skenaariota, joista ensimmäinen (A) edustaa hakemuksen mukaisia ylös- ja alasvaellustappioita (**kuva 17**). Skenaarioissa B-E on alasvaellustappiota lisätty 5 % ja kalatietappiota 3 % askelin. Esimerkiksi skenaario B edustaa tapausta, jossa voimalaitoskohtainen alasvaellustappio on 15 % ja kalatietakohtainen tappio 10 %. Tällöin kokonaistappio ylösvaellukselle on 41 % ja alasvaellukselle 56 %. Tämänkin skenaarion tappiot ovat hyvin maltillisia verrattuna siihen, mitä edellä tutkimusten perusteella maailmalta tunnetaan kalateiden ja alasvaellusohjainten tehokkuudesta.

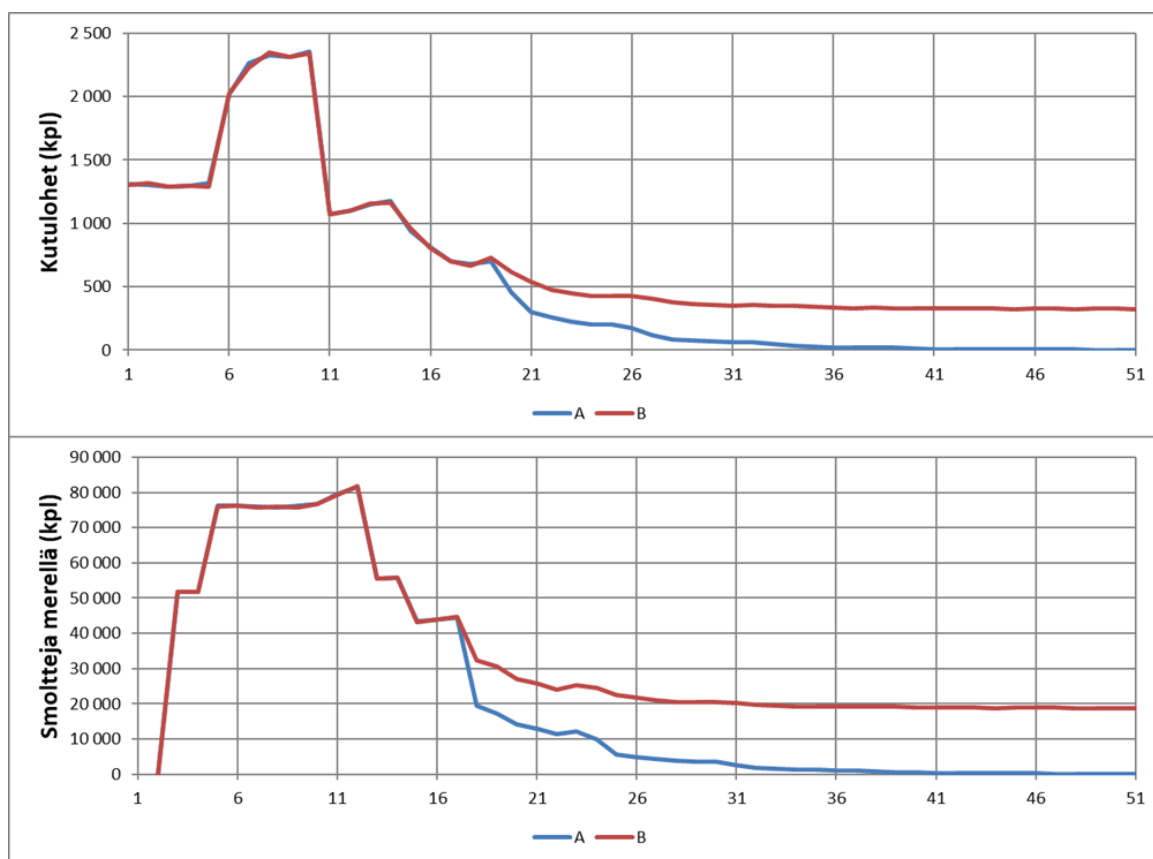


Kuva 17. Ounasjoen lohien populaatiokoko (mediaanit) viidessä skenaariossa, joissa erilaiset alasvaellus- ja kalatietappiot. Kuolevuudet elinkierron eri vaiheissa löytyvät [redacted] (2017) raportista (Liite B). Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaellusrakenteiden ja kalateiden tehokkuuksista.

Mallitarkastelun perusteella havaitaan, että jos esimerkiksi voimalaitoskohtaista alasvaellustappiota nostetaan 10 % ja kalatietappiota noin 5 % hakemuksen mukaisista epärealistisen korkeista

arvoista, hiipuu lohikanta käytännössä nolnaan tarkastelujakson aikana (skenaario C). Skenaarioissa D ja E, joissa ensiksi mainitussa kunkin kalatien tehokkuus olisi vielä niinkin korkea kuin 84 % ja vastaavasti voimalaitoskohtainen alasvaellustehokkuus 75 %, tämä tapahtuisi hyvin pian tuki-istutusten loppumisen jälkeen. Mallitarkastelu osoittaa selkeästi, että kun sekä ylös- että alasvaellustappioille annetaan hakemusta realistisempia arvoja, ei tavoitetta luontaisesti lisääntyvää, itseään ylläpitävää lohikannasta saavuteta. Huomattakoon vielä, että kaikkein heikommassakin skenaariossa E kalatietappio on selvästi pienempi kuin mitä Noonan'in (2012) selvityksen mukaiset keskimääräiset tappiot lohikaloille olivat (19 % vs. 38,3 %).

Edellä esitetyn mallitarkastelun lisäksi tehtiin vielä yksi mallitarkastelu, jossa kalateille ja alasvaellusreiteille annettiin realistiset, seurantatuloksiin perustuvat tehokkuusarvot. Tarkastelu tehtiin tilanteessa, jossa alimman eli Isohaaran kalatien toimintatehokkuus on 70 % ja sen jälkeisten neljän voimalaitoksen kalateiden 85 %. Alasvaellustehokkuudeksi valittiin 70 % kaikille laitoksille. Mallinnuksen tulokset on esitetty **kuvassa 18**.



Kuva 18. Ounasjokeen päässeiden kutulohien sekä mereen päätyvien smolttien määrä Skenaariossa A jokipoikasten istutukset loppuvat 15 v. jälkeen ja skenaariossa B ne jatkuvat koko tarkasteluajan. Ylisiirtoja tehdään molemmissa 10 vuotta 2000 lohta/a.

Tarkastelun perusteella sekä kutulohien määrä että smolttituotanto loppuvat noin kymmenen vuoden kuluttua tukitoimenpiteiden loppumisen jälkeen. Jatkuvalla 500 000 jokipoikasen istutuksella saataisiin Ounasjokeen n. 300 emokalaa ja mereen vajaa 20 000 smolttia. Kestävää, ainoastaan luontaisesti lisääntyvää lohikantaa ei Ounasjokeen kyettäisi luomaan.

Viimeisimmän arvion (Palm ym. 2019) mukaan Tornionjoella MSY-tason 1 600 000 smolttia saavuttamiseksi tarvitaan vajaat 32 000 emolohta, kun naaraiden keskipaino on 8 kg ja keskimääräinen mätimunamäärä on 1 350 kpl yhtä painokiloa kohden. Tästä saadaan laskennallisesti selviytymiseksi mätimunasta smoltiksi noin 0,46 % (= kuolevuus 99,54 %). Selviytyvyys on siten

merkittävästi heikompi kuin hakemuksen liitteessä 11 esitetyn Lohikannan palauttaminen Ounasjoelle -skenaarion laskelmissa käytetty tiheydestä riippuva vastaava kuolevuusjakauma 98,5 - 99,2 % (= selviytyminen 0,8-1,5 %). Käytännössä tämä tarkoittaa siis sitä, että luonnonkierron palauttaminen Ounasjoelle on uusimman tiedon mukaan vielä huomattavasti vaikeampaa kuin hakemuksessa esitetään ja esim. kalateiden ja alasvaellusreittien toimivuustehokkuuksien tulisi olla vielä hakemuksessa esitetyjäkin korkeampia. Käytännössä hakemuksen liitteen 11 skenaarioiden mukaiset nousulohimäärät tulisi kertoa noin 1,7-3,2:lla, jotta ero kuolleisuuksissa tulisi huomioitua.

Merkittävä vaelluskalavesistö on vesipuidedirektiivin Suomen kansallisen toimeenpano-ohjeistuksen määritelmien mukaisesti vesistö, johon on mahdollista aikaansaada kestävä, luontaisesti lisääntyvä vaelluskalakanta (Suomen ympäristökeskus 2008). Kuten edellä mallitarkastelulla on osoitettu, ei tämä ole Kemijoella mahdollista.

Tämän muistion liitteessä B on myös tarkasteltu samaisen populaatiomallin avulla lohen palauttamisen edellytyksiä Ylä-Kemijoen tapauksessa. Tällaista tarkasteluahan ei ELYn hakemukseen sisällynyt lainkaan. Myös Ylä-Kemijoen osalta mallitarkastelu osoittaa yksiselitteisesti, että lohikanta ei sinne ole palautettavissa kalateiden avulla – ei edes siinä tapauksessa, että kyettäisiin pääsemään hakemuksen mukaisiin epärealistisiin ylös- ja alasvaellustehokkuuksiin.

4.5 Johtopäätökset kalateiden ja alasvaellusrakenteiden toimivuusvaatimuksista

Hakemuksessa esitetyt vaatimukset kalateiden ja alasvaellusrakenteiden tehokkuudelle ovat tutkimustulosten valossa epärealistisen korkeita eikä vastaaviin tehokkuuksiin ole päästy Atlantin lohen osalta missään päin maailmaa. Hakemuksessa mainitut esimerkit tehokkaista kalateistä eivät ole millään muotoa vertailukelpoisia Kemijoen tilanteeseen ja alasvaellusrakenteiden osalta hakemuksessa ei ole pystytty osoittamaan edes yhtään esimerkkiä.

Vastaavasti tehokkaasti toimivien, puhtaasti luonnonmukaisten ohitusuomien rakentaminen Kemijoen olosuhteissa on mahdotonta, sillä kalatien alkupään sijoittaminen lähelle voimalaitoksen turbiinivirtaa edellyttää lähes poikkeuksetta teknisiä rakenteita. Niillä ei myöskään saavuteta tutkimusten mukaan teknisiä kalateitä parempaa toimintatehokkuutta. Ohitusuomiin toteutettavissa olevan poikastuotantoalueen määrä jää muutamaan hehtaariin, jolloin niiden vaelluspoikastuotanto on kokonaisuuden kannalta merkityksetön.

Hakemuksessa on populaatiomallia hyväksikäyttäen pyritty osoittamaan, että luontaisesti lisääntyvän ja itseään ylläpitävän lohikannan aikaansaaminen Ounasjokeen on mahdollista rakentamalla kalatiet ja alasvaellusreitit Kemijoen viiteen alimpaan voimalaitokseen. Kun vastaava populaatiomallinnus tehdään käyttämällä mahdollisesti saavutettavissa olevia, realistisia tehokkuuksia, päädytään vääjäämättä lopputulokseen, että kyseinen tavoite ei ole saavutettavissa. Ylä-Kemijoen osalta hakemuksessa ei ole esitetty ensimmäistäkään laskelmaa kalateiden avulla saavutettavasta hyödystä. On kuitenkin selvää, että kun tavoite luontaisesti lisääntyvän ja itseään ylläpitävän lohikannan aikaansaamisesta on Ounasjoen osalta mahdoton saavuttaa, on sen tavoittelu Ylä-Kemijoen osalta vielä puhtaampaa haihattelua.

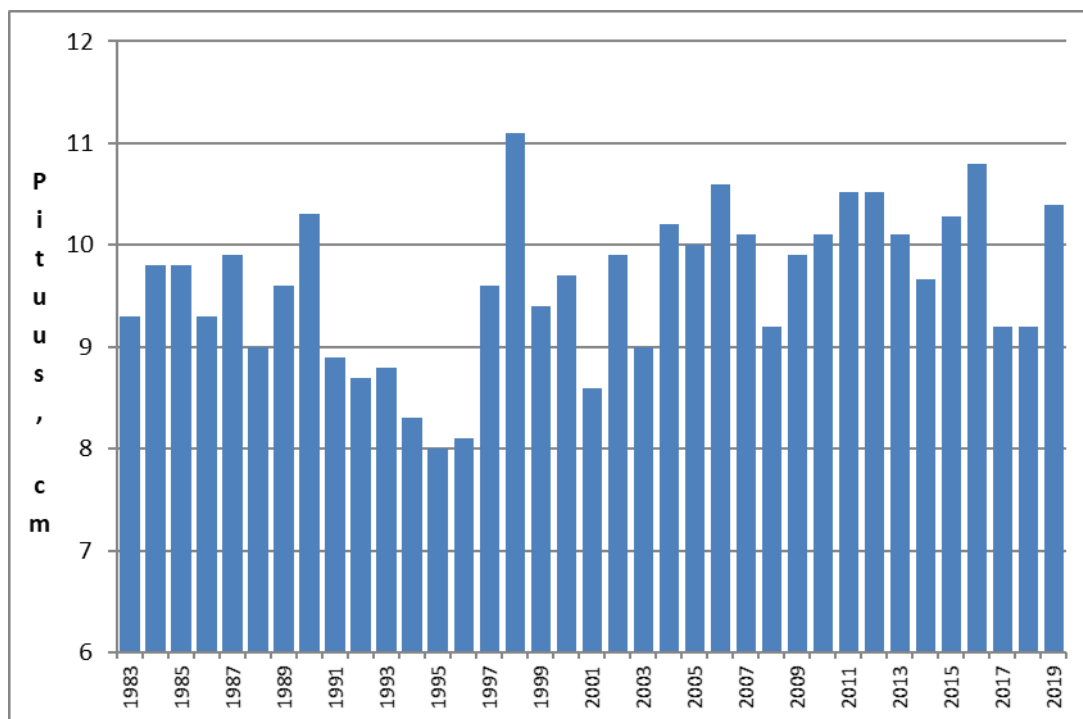
5 Laillisuusvalvontaviranomaisten päätökset ja niiden vaikutukset

Lapin ELY-keskuksen hakemuksen kappaleessa 1.3 on tarkasteltu laillisuusvalvontaviranomaisen, tässä tapauksessa oikeuskanslerin päätöksiä (1273/1/01, 673/1/04 ja OKV/356/1/2006 sekä OKV/562/1/2007) tehtyihin kanteluihin koskien kalatalousvelvoitteen toteutusta. Vastaavasti ko. päätöksiin viitataan hakemuksen kappaleessa 2.4. Hakemuksessa em. päätöksiä pidetään

yhtenä perusteena kalatalousvelvoitetta koskevien lupaehtojen tarkistamiselle. Myös valtiosihteeri Kimmo Tiilikainen maatalous- ja ympäristöministerinä toimiessaan on viitannut viimeksi mainittuun oikeuskanslerin päätökseen vastauksessaan 3.6.2016 kansanedustaja Jari Myllykosken ym. kirjalliseen kysymykseen Kemijoen kalatalousvelvoitteen päivittämisestä (KKV 261/2016 vp).

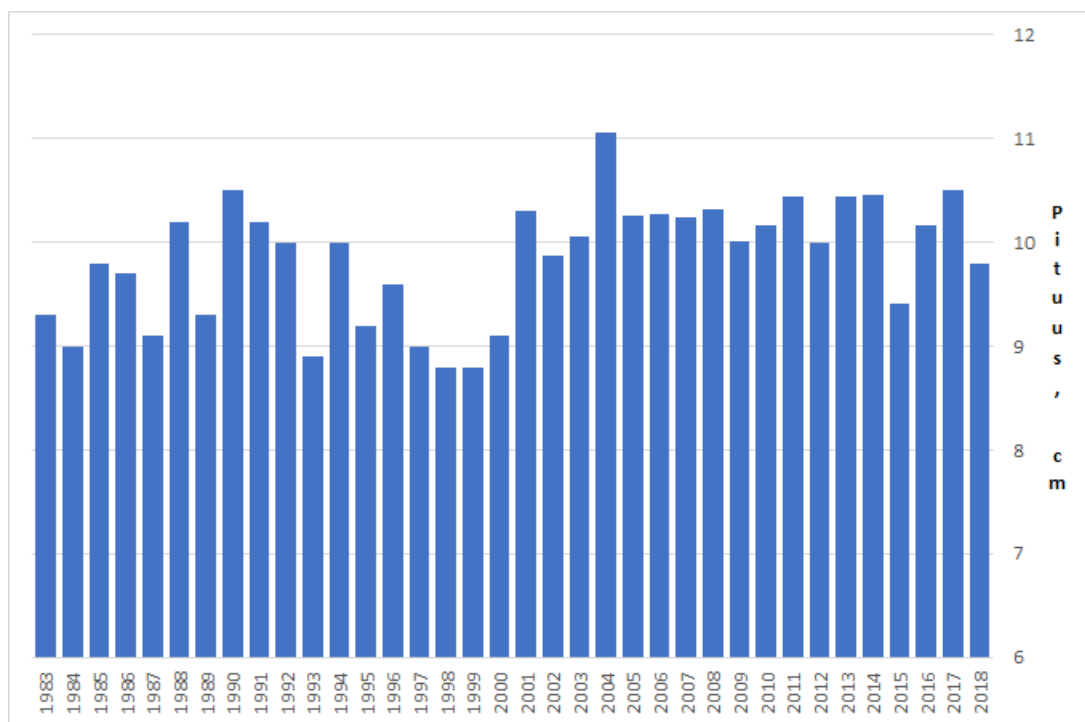
Oikeuskanslerin päätöksiä on ELYn hakemuksessa tulkittu ilmeisen tarkoituksellisesti väärin. Kyseiset päätökset pohjautuvat sisällöltään nyt jo ”pois päiväjärjestyksestä hoidettuun” asiaan, joka sai alkunsa kansanedusta Erkki Pulliaisen oikeuskanslerille 20.12.2001 tekemästä kantelusta ja joka asiallisesti ottaen koski lijoen vaellussiikaistukkaiden kokoa sekä maa- ja metsätalousministeriön asettaman istutuspoikasten laatukriteerien määrittämistä pohtivan työryhmän kokoonpanoa. Kansanedustaja Erkki Pulliainen teki oikeuskanslerille uuden kantelun 31.5.2004, joka oli jatkoa hänen aikaisemmalle kantelulleen. Vastaavasti myös kolmas oikeuskanslerin päätös koskee kantelua merialueen siikavelvoitteiden toteutuksesta. Se tehtiin 19.5.2007 Perämeren kalatalousalueen puheenjohtaja Antti Jauholan toimesta.

Alun perin Pulliaisen kanteluihin johtanut kritiikki siikaistukkaita kohtaan puolestaan juontui siitä, että lijoen vaellussiikaistukkaat olivat 1990-luvun alkupuoliskolla useana vuonna peräkkäin keskipituudeltaan tavanomaista pienempiä, selvästi alle yhdeksän senttimetrin mittaisia (**kuva 19**).



Kuva 19. Lijoen merialueen vaellussiikaistukkaiden keskipituus vuosina 1983-2019 (lähde: Voimalohi Oy).

Myös Kemijoella vaellussiikan istutuspoikasten keskipituus oli 1990-luvulla keskimääräistä alhaisempi, joskaan ei yhtä merkittävästi kuin lijoella (**kuva 20**).



Kuva 20. Kemijoen vaellussiikaistukkaiden keskipituus vuosina 1983-2018 (lähde: Voimalohi Oy).

Kalatalousviranomaisten kanssa käytyjen neuvottelujen myötä päättivät sekä Kemijoki Oy että PVO-Vesivoima Oy, että velvoiteistukkaisiksi kasvatettavan vaellussiian tuotannossa tavoitteeksi asetetaan kymmenen senttimetrin keskimitta, mikä myös sittemmin vahvistui kalaistutusten kehittämistyöryhmän (Työryhmämuistio MMM 2004:6) suositusten mukaiseksi pituudeksi siikaistukkaille. Kuten kuvasta 19 havaitaan, on tuo tavoite saavutettu Kemijoella vuodesta 2001 alkaen lähes joka vuosi ja ylitetty useana vuotena.

Kaikki em. oikeuskanslerille tehdyt kantelut ovat koskeneet yksinomaan merialueen vaellussiikaistutuksia ja niissäkin erityisesti istukkaiden kokoa, eivätkä miltään osin esim. lohta tai meritaimenta. Kuten edellä on todettu, on Kemijoen merialueen vaellussiikaistutuksissa noudatettu jo pitkään kalatalousviranomaisen asettamia suosituksia. Näin ollen voidaan myös todeta, että asiointi on ratkaisevasti muuttunut siitä, mikä vallitsi em. oikeuskanslerille tehtyjen kanteluiden sekä niistä annettujen päätösten aikaan. Tätä tukee myös se, että vastaavanlaisia vaatimuksia tai kanteluita ei ole vuoden 2007 jälkeen enää tehty. Näin ollen ELYn hakemuksessaan tässä yhteydessä esittämä johtopäätös, että tilanteet pohjoisen suurilla rakennetuilla joilla ovat lohi- ja meritaimenkantojen ja ylipäänsä kalatalousvelvoitteiden toteuttamisen kannalta samantyyppiset, joten oikeuskanslerin ratkaisujen sisältämät kannanotot ovat sovellettavia kaikissa saman tyyppisissä tilanteissa, on virheellinen.

ELYn hakemuksen lupamääräyksessä Merivaelteiset lajit 5 c) esitetty vaatimus vaellussiian istutuspoikasten keskimäärin vähintään 10 cm mitasta on täysin tarpeeton ja perusteeton, koska istutukseen on käytetty jo useiden vuosien ajan ja tullaan myös tulevaisuudessa käyttämään tällaisia suositusten mukaisia poikasia.

Mitä tulee Oikeuskanslerin päätökseen (OKV/356/1/2006), on todettava, että se ei koske miltään osin Kemijokea, vaan kansanedustaja Erkki Pulliainen kantelua, jossa Pulliainen arvosteli Oulujoen vesivoimalaitosten ja Oulujoen vesistön säännöstelyyn liittyvien vesioikeudellisten päätösten

mukaisten kalakannan hoitoa koskevien määräysten toteuttamista Oulujoella. Oulujoella kalatalousvelvoitteiden toteuttamisessa on noudatettu maatalousministeriön ja voimayhtiön välillä 22.12.1954 solmittua Montan sopimusta. Tämä Oulujoen sopimusjärjestely on Suomen olosuhteissa poikkeuksellinen ratkaisu, johon oikeuskansleri ei päätöksessään nähnyt laillisuusvalvonnan kannalta aihetta puuttua. Myös hakemuksessa samassa yhteydessä mainittu professori emeritus Erkki Hollon selvitys vuodelta 2010 ("Oikeudellinen selvitys kalatalousvelvoitteiden tarkistamisesta Montan sopimuksen valossa") koskee nimenomaan sitä, miten velvoitehoito on Oulujoella Montan sopimuksen perusteella järjestetty. Selvityksessä ei edes mainita Kemijokea.

Toisin kuin hakemuksessa väitetään, oikeuskanslerin ratkaisussa ei todeta, että lupaehdot eivät olisi laillisessa tilassa tai että tilanne olisi lain vastainen. Myöskään "tilanteet kalatalousvelvoitteiden toteuttamisen kannalta" Kemijoella ja Oulujoella eivät ole lainkaan "samantyyppiset", koska Oulujoen kalatalousvelvoitteiden hoito pohjautuu ennen vesilain voimaantuloa solmittuun Montan sopimukseen.

6 Kemijoen vaelluskalakantojen uhanalaisuus

Hakemuksessa käytetään yhtenä keskeisimpänä perusteluna sekä olennaiselle olosuhdemuutokselle että vaadituille uusille velvoitteille (kalatiet etc.) kalakannan perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttämistä. Tässä kohdassa hakemuksessa ja sen liitteessä 4 viitataan korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisuihin Saimaan järvihoitoa koskien.

Kyseiset ratkaisut eivät ole Kemijoen asiassa relevantteja eikä Kemijoen tapauksessa voi olla kysymys uhanalaisen kalakannan suojelusta ja/tai perinnöllisen monimuotoisuuden turvaamisesta, koska alkuperäistä Kemijoen lohi- ja meritaimenkantaa ei ole enää olemassa. Toisin sanoen kalaviljelyssä ja istutuksissa ei ylläpidetä kalakantaa, jonka perinnöllinen monimuotoisuus olisi viljelyolosuhteista johtuen vaarantunut.

Ylipäätään nykyisin lohien suojelu kohdistuu lajisuojelun sijaan perinnöllisesti toisistaan eroavien jokikohtaisten lohikantojen suojeluun (Niva ym. 2016).

Kemijoen istutuksiin käytetään pääasiassa Tornionjoen lohikantaa, joka voi tällä hetkellä monimuotoisuuden suhteen erinomaisesti. Tornionjoen kantaa on käytetty myös mm. vapaaehtoisissa mäti- ja pienpoikasistutuksissa Ounasjoella. Tornionjoen lohi ei tarvitse Ounasjokea kannan monimuotoisuutta lisäämään. Hakemuksessa esitettyjen "ajan myötä omiksi kannoiksi eriytyvien vaelluskalakantojen" muodostuminen veisi puolestaan hyvin pitkään, jopa satoja - tuhansia vuosia (Vallila 2019).

Toisaalta hakemuksen liitteessä 2 (kappale 4.3.3) todetaan, että kalankasvatuksen menetelmät ovat kehittyneet olennaisesti ja nykyaikaisessa viljelyssä käytetään mahdollisimman paljon luonnonkiertoa: emokaloja pyritään saamaan vuosittain luonnosta ja ainakin osa poikasista pyritään jatkokasvattamaan luonnonvesistöissä. Juuri näin toimitaan tälläkin hetkellä esim. Kemijoen istutuksissa käytettävän Tornionjoen lohikannan osalta.

Mitä tulee hakemuksessa mainittuihin Kemijoen vesistöön sopeutuneisiin ja perimältään ainutlaatuisiin, Kemijoen alkuperäistä kantaa oleviin taimenpopulaatioihin Kemijoen rakentamattomissa sivu- ja latvavesissä, niin niiden voidaan todeta säilyneen joen rakentamisesta huolimatta. Toisaalta mitään tutkimuksia taimenkantojen alkuperäisyydestä tai puhtaudesta ei ole olemassa – luultavasti istutukset ovat sekoittaneet niiden perimää merkittävästi, kuten muuallakin Suomessa.

7 Jokialueen velvoite

Hakemuksessa esitetään Kemijoen jokialueen istutusten muuttamista hyvin radikaalilla tavalla. Esitetylle uudelle sisävesivelvoitteelle ei kuitenkaan ole esitetty mitään asiallisia perusteita, ts. vahinkoarvioita, mihin uudet, entisiin verrattuna selvästi suuremmat istutusvelvoitteet perustuvat. Esimerkiksi vaadittu taimenen istutusvelvoite, 30 000 kpl vähintään 40 cm:n pituisia taimenia, edellyttäisi käytännössä 5-v. istukkaita, joiden keskipaino on kilon luokkaa. Tällaisia istukkaita on markkinoilta saatavissa hyvin rajoitetusti eikä missään tapauksessa hakemuksessa esitettyä määrää. Jos tuo taimenmäärä (30 000 kg) muutetaan nykyisen jokialueen velvoitteen mukaiseksi ”perusvelvoitetaimeneksi” (> 20 cm), vastaisi se hinnan perusteella 240 000 istukasta eli olisi nelinkertainen nykyvelvoitteeseen verrattuna. Kun tähän lisätään vaadittu merialueen meritaimenen istutusmäärä, 100 000 kpl, päädytään yhteensä 340 000 taimenistukkaaseen, joka on enemmän kuin hakemuksessa esitetty vahinkoarvio ja joka siis sekin on räikeä yliarvio.

Hakemuksessa ei myöskään oteta kantaa siihen, onko uuden sisävesivelvoitteen mukaisia istuskasmääriä järkevästi tai lainkaan tuotettavissa kalankasvatyrietyksissä. Esimerkiksi vaadittujen taimenistukkaiden kokovaatimus on sellainen, että sen toteuttaminen vaatisi käytännössä 5-v. istukkaita, joiden kasvattamiseen liittyy erittäin suuria käytännön ongelmia (vesihome jne). Pohjois-Suomessa kasvukauden lyhydestä johtuen tämän kokoluokan istukkaiden tuottaminen olisi ylipäättään äärimmäisen vaikeaa. Uusien viljely-yksiköiden perustaminen on lisäksi yhä tiukemmin säädeltyä mm. sijainninhjauksen kautta. Lisäksi pyyntikokoisen kalan lisääistutukset ovat vahvassa ristiriidassa sen tosiseikan kanssa, että kalateiden rakentamisen jälkeen jouduttaisiin erityisesti kesäaikaista kalastusta voimakkaasti rajoittamaan, jotta vaadittuihin ylös- ja alasvaellustehokkuuksiin voitaisiin edes teoriassa päästä.

8 LÄHTEET

Aas, O., Einum, S., Klemetsen, S. & J. Skurdal (eds.) 2011: Atlantic Salmon Ecology. Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-4051-9769-4.

Anttila, E-L., Rantala, L., Lehtinen, L. & Vepsä, H. 2016: Kemijoen vesistötarkkailu vuonna 2015. Pöyry Finland Oy.

Bunt, C.M., Castro-Santos, T & A. Haro 2012: Performance of fish passage structures at upstream barriers to migration. River Res. Applic. 28:457-478.

Bunt C.M., Castro-Santos & T, Haro A. 2016: Reinforcement and Validation of the Analyses and Conclusions Related to Fishway Evaluation Data from Bunt et al.: "Performance of Fish Passage Structures at Upstream Barriers to Migration". River Res. Applic. 32: 2125-2137.

Haikonen, A. ja Romakkaniemi, A. 1999: Lohi- ja meritaimenkantojen poikastutkimukset Tornionjoessa 1998. Kala- ja riistaraportteja 145, Riistan ja kalan tutkimus.

Haikonen, A., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Pulkkinen, K. ja Vähä, v. 2005: Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa 2004. Kala- ja riistaraportteja nro 354. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Hendry K & Cragg-Hine D 2003: Ecology of the Atlantic Salmon. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 7. English Nature, Peterborough.

Hiltunen E., Tolonen R., Kaski O. ja Oikarinen, J. 2013. Nahkiainen – Perämeri, Tornio-Kokkola alue. Nahkiainen ennen, nyt ja tulevaisuudessa -hanke: li, Suomi.

Hiltunen, M. 2011: Iijoen merialueen kalatalousveloitteen tarkkailutulokset vuosina 2006-2010. Kalantutkimusraportti nro 5, Pohjolan Voima Oy.

Hjorth, S. 1971. Torne och Kalix älvar. Del I; Allmän beskrivning. - Ungi rapport 12. Uppsala universitet, Naturgeografiska institutionen. Uppsala. 149 s.

Huusko, R., Orell, P., Jaukkuri, M., Mäki-Petäys, A. ja Erkinaro, J. 2014: Lohen vaelluspoikasten alasvaellus rakennetuissa joissa – ongelmat ja ratkaisumahdollisuudet. RKTL:n työraportteja 8/2014.

Huusko, R., Orell, P., Hyvärinen, P., Jaukkuri, M., Laaksonen, T., van der Meer, O., Mäki-Petäys, A. ja Erkinarvo, J. 2016: Lohen vaelluspoikasten alasvaellus rakennetussa ja luonnontilaisessa joessa. Vertailututkimus Kemi-Ounasjoessa ja Tornion-Muonionjoessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 38/2016.

Huusko, R. 2018: Downstream migration of salmon smolts in regulated rivers: factors affecting survival and behaviour. Acta Universitatis Ouluensis - A Scientiae Rerum Naturalium 709. University of Oulu. Oulu 2018.

Hyvärinen, V., Solantie, R., Aitomurto, S. & Drebs, A. 1995. Suomen vesitase 1961-1990 valuma-alueittain. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A. Nro. 220. Vesi- ja ympäristöhallitus. Helsinki. 68 s.

ICES 2013: Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST).

ICES 2014: Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST).

ICES 2018: Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST).

ICES 2019: Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST).

Karlström, Ö. 1977: Biotopval och besättningstäthet hos lax- och öringungar i svenska vattendrag.

Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm, (6): 1-72

Lindroth, A. 1950: Laxbeståndets fluktuationer i de nordiska älvarna. Svenska vattenkraftföreningens publikationer 415 (1950:5).

Luke 2018: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/kalat-ja-kalatalous/kalat-ja-muuttuva-ymparisto/itameren-lohen-lisaantymishairio-%E2%80%92-m74-oireyhtyma/>

Luke 2019: <https://www.luke.fi/uutinen/tornionjoen-sairaiden-lohien-tilannetta-selvitetaan-tiiviisti-yhteistyolla/>

Marttila, M., Orell, P., Erkinaro, J., Romakkaniemi, A., Huusko, A., Jokikokko, E., Vehanen, T., Piironen, J., Huhmarniemi, A., Sutela, T., Saura, A. ja Mäki-Petäys, A. 2014: Rakennettujen jokien kalataloudelle aiheutuneet vahingot ja kalatalousveloitteet. RKTL:n työraportteja 6/2014.

Matinlassi T. 2019: Kalastuksensääätely ammattikalastajan näkökulmasta matkailu huomioiden. Esitys Lohiseminaarissa Muoniossa 31.8.2019.

Mustonen, S. (toim.) 1986: Sovellettu hydrologia. Vesiyhdistys ry., Helsinki. 503 s. Vesiyhdistys ry:n julkaisuja nro 1. ISBN 951-95555-1-X, ISSN 0782-9612.

Niva, T., Kannianen, T., Orell, P. ja Erkinaro, J. 2016: Lohenkalastuksen kantakohtaiset sääätelyjärjestelmät. Kirjallisuuskatsaus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2016.

Noonan, M.J., Grant, J.M.A & C.D. Jackson 2012: A quantitative assessment of fish passage efficiency. Fish and Fisheries, 13, 450–464.

Ojala, S. 2017: Kemijoen vesistötarkkailu vuonna 2016. Osa 1. Ahma ympäristö Oy, 87 s.

Åsbacka, J. & Vaaramaa-Hiltunen, M. 2018. Kemijoen vesistötarkkailu vuonna 2017 - osa 1. Eurofins Ahma Oy. 73 s.

Åsbacka, J. & Vaaramaa-Hiltunen, M. 2019. Tornion-Muonionjoen yhteistarkkailu vuonna 2018 - sup-pea vesistötarkkailu. Eurofins Ahma Oy. 72 s.

Palm, S., Romakkaniemi, A., Dannewitz, J., Jokikokko, E., Pakarinen, T. ja A. Broman 2018: Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2018. SLU ID: SLU.aqua.2018.5.5-81, LUKE ID: 666/13 05 00/2018

Palm, S., Romakkaniemi, A., Dannewitz, J., Jokikokko, E., Pakarinen, T., Huusko, R., A. Broman ja Sutela, T. 2019: Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2019. SLU ID: SLU.aqua.2019.5.4-9, Luke ID 522/11 00 03/2019

Puro-Tahvanainen, A., Viitala, L., Lundvall, D., Brännström, G. j& Lundstedt, L. 2001: Tornionjoki - vesistön tila ja kuormitus, Alueelliset ympäristöjulkaisut 95, Lapin ympäristökeskus & Länsstyrelsen i Norrbottens Län.

Romakkaniemi 2008: Conservation of Atlantic salmon by supplementary stocking of juvenile fish. Academic dissertation, University of Helsinki.

Romakkaniemi, A., Jutila, E., Pakarinen, T., Saura, A., Ahola, M., Erkinaro, J., Heinimaa, P., Karjalainen, T.P., Keinänen, M., Oinonen, S., Moilanen, P., Pulkkinen, H., Rahkonen, R., Setälä, J. ja Söderkultalahti, P. 2014: Lohistrategian taustaselvitykset. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 91 (1/2014). Maa- ja metsätalousministeriö.

Salminen, M., Heinimaa, P., Huusko, A., Hyvärinen, P., Kallio-Nyberg, I., Kolari, I., Lehtonen, E., Leskelä, A., Niva, T., Piironen, J., Romakkaniemi, A. ja Vehanen, T. 2013: Paremmat istukkaat, parempi istutustulos. Istutustutkimusohjelman 2006–2012 tuloksia. RKT:n työraportteja 19/2013.

Suomen ympäristökeskus 2008: TPO-projekti, Voimakkaasti muutettuja ja keinotekoisia pintavesiä koskevat erityiskysymykset ja hydrologis-morfologisen tilan arviointi. Versio 27.6.2008.

Sutela, T. Karjalainen, T.P., Mäki-Petäys, A., Laine, A., Tammi, J., Koivurinta, M., Orell, P. ja Louhi, P. 2012: Kalatiestrategian taustaselvitykset. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 90 (1/2012). Maa- ja metsätalousministeriö.

Toivonen, J. 1974: Kemijoen vaelluskalojen istutustarpeen laskentaperusteista. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, tiedonantoja nro 2.

Vallila, H. 2019: Lohi on sopeutunut täydellisesti synnyinjokeensa — hävinnyt lohikanta vie mukanaan tuhansien vuosien kehityksen. <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2019/06/28/lohi-on-sopeutunut-taydellisesti-synnyinjokeensa-havinnyt-lohikanta-vie>. Viitattu 23.10.2019.

Vähä, V., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Pulkkinen, K. ja Mäntyniemi, S. 2007: Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2006. Kala- ja riistaraportteja nro 405.

Vähä, V., Romakkaniemi, A., Pulkkinen, K., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Lilja, J. & Leminen, M. 2014. Uppföljning av lax- och havsöringsbestånden i Torne älvs vattendrag 2013. Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä 2/2014. 28 s.

Whitlock, R., Mäntyniemi, S., Palm, S., Koljonen, M-L., Dannewitz, J. & Östergren, J. 2018: Integrating genetic analysis of mixed populations with a spatially explicit population dynamic model. *Methods Ecol Evol.* 9(4):1017-1035.

9 LIITTEET

Liite A. ██████████ H. 2020: Itämeren lohimalli, lohen kanta-arviomenetelmät ja niiden soveltuvuus vahinkoarvioiden tekemiseen. Raporttiversio 30.3.2020. 89 s.

Liite B. ██████████ 2017: Kemijoen lohen populaatiomallinnus. Raportti, T:mi ██████████
██████████ 30.5.2017.

ITÄMEREN LOHIMALLI, LOHEN KANTA- ARVIOMENETELMÄT JA NIIDEN SOVELTUVUUS VAHINKOARVIOIDEN TEKEMISEEN

30.3.2020

dosentti XXXXXXXXXX

TIIVISTELMÄ

Raportin tarkoituksena on välittää olennaista taustatietoa päätöksentekijöille, kun he arvioivat rakennettujen jokien kalatalousvelvoitteiden muuttamistarvetta. Raportti esittelee, miten tällä hetkellä Itämeren lohen kanta-arvioita tehdään ja miten luotettavia ovat uusimmat padottujen jokien vahinkoarviot ja niistä johdetut kompensatiotesitykset Kemijoelle ja Iijoelle.

Vahinkoarvioiden päivittämisen keskeisimmäksi perusteeksi on esitetty "olosuhteissa tapahtunut olennainen muutos", jota on perusteltu mm. lohimallilla tehdyillä arvioilla Tornionjoen poikastuotantokapasiteetista (PSPC). Tornionjoen smolttimääräarviot lähtivät nousuun vuodesta 2008 alkaen, minkä seurauksena myös PSPC estimaatit nousivat aina vuosiin 2013 ja 2014. Vuoden 2014 PSPC estimaatista on laskettu teoreettinen enimmäistuotto (MSY), johon perustuvat esitettyjen kalatalousvelvoitteiden vahinkoarviot. Voidaan perustellusti sanoa, että lähtökohta ei ole oikea. Tämän vuoksi näiden estimaattien ja Tornionjoen käyttö ainoana vertailujokena ovat kyseenalaisia.

Nykyisellä Itämeren bayesilaisella lohimallilla ei voida arvioida luotettavasti Tornionjoen poikastuotantokapasiteettia, sillä smolttituotantoarviot sisältävät runsaasti omituisuuksia ja ristiriitaisuuksia. Vahinkoarvion perustana käytetty PSPC:stä johdettu kestävä enimmäistuotto (MSY) ei myöskään sovellu tähän tarkoitukseen. Se on käsitteenä vain teoreettinen tavoite, joka on tarkoitettu kalastuksen säätelyn tueksi. Vahinkoa arvioitaessa pitää tilannetta verrata siihen, mitä patoamattomissa joissa on pitemmällä aikavälillä tapahtunut: paljonko niissä on ollut lohen poikastuotantoa ja mikä on ollut kutukannan koko. Tällainen arvio puuttuu Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksesta.

SISÄLLYS

1.	Johdanto	2
2.	Itämeren lohi ja vesistö rakentaminen	3
3.	Lohijokia	4
3.1	Kemijoki	4
3.2	Simojoki	4
3.3	Iijoki	5
3.4	Tornionjoki	5
3.4	Byskeälven ja Ume/Vindelälven	6
4.	Nykyiset kalatalousveloitteet Kemijoella	7
5.	Nykyiset kalatalousveloitteet Iijoen	9
6.	Uusi tieto mitoittaa uudet veloitteet?	10
7.	Bayesmalli lohien kanta-arvio menetelmänä	12
8.	Lohimalliin liittyviä epävarmuuksia ja ongelmia	25
8.1	Aineistot	25
8.2	Mallin käyttämät lähtötiedot (prioritieto)	27
8.3	Mallin rakenteen oletukset ja yksinkertaistukset	27
9.	Poikasten määrä ja smolttituotanto Tornionjoessa ja Simojoessa	28
10.	Kutukanta-rekryytti -suhde ja sen vaihtelu	34
10.1	Potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti (PSPC)	39
10.2	Jokikohtaisia kutukanta-rekryyttisuhteita	43
11.	Istukkaat selviytyvät luonnonpoikasia heikommin	45
12.	Tornionjoen ja Simojoen lohien saalisosuudet	53
13.	Nousulohien määrät Tornionjokeen ja Simojokeen	54
14.	Lapin ELY-keskuksen esitys Kemijoen ja Iijoen uusiksi veloitteiksi	58
15.	Poikastuotantoalueiden pinta-alat vahinkoarvioissa	59
17.	MSYn käyttö kalatalousveloitteen määräytymisessä	61
17.1	Lohikantojen palautuminen populaatiomalleilla arvioituna	62
18.	Kalatalousveloitteen määräytymisen perusteista	72
18.1	Tornionjoen smolttituotantoarvio suhteessa muihin jokiin	72
18.2	Tornionjoki, Simojoki, Byskeälven ja Ume/Vindelälven - toteutunut poikastuotanto vuosina 2008-2017	77
18.3	Kemijoen ja Iijoen vahinkoarvioiden laskeminen ja vertailu	79
19.	Johtopäätöksiä	82
20.	Kirjallisuutta	86

1. JOHDANTO

Käsillä oleva raportti esittelee, miten tällä hetkellä Itämeren lohen kanta-arviot tehdään ja millaisia menetelmiä siihen käytetään. Tarkastelun pääpaino on ollut rakentamattomien pohjoisten jokien, Tornionjoen ja Simojoen lohikantojen arvioinnissa ja Itämeren lohen bayesilaisessa mallittamisessa. Kanta-arviointia ja mallittamista on käsitelty eri näkökulmista ja pohdittu minkälaisia epävarmuuksia monimutkaiseen mallittamiseen voi sisältyä. Lähteinä on ollut Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL), Luonnonvarakeskuksen (LUKE) ja Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (ELY-keskukset) julkaisemia raportteja ja tieteellisiä artikkeleita sekä ICES raportteja (2011-2019) Itämeren lohikannan tilasta.

Lapin ELY-keskus on jättänyt 17.3.2017 hakemuksen Pohjois-Suomen aluehallintovirastoon Kemijoen kalatalousvelvoitteiden muuttamiseksi. Kalatalousviranomaisena ELY-keskus vaatii, että Kemijoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteet muutetaan vastaamaan nykytietämyksen mukaista voimalaitosten rakentamisen seurauksena syntynyttä kalaston hoidon tarvetta. Vastaava hakemus samoin perustein on jätetty Iijoen osalta 27.10.2017.

Molemmat hakemukset perustuvat pitkälti RKTL:n työraporttiin *"Rakennettujen jokien kalataloudelle aiheutuneet vahingot ja kalatalousvelvoitteet"* (Marttila ym. 2014). Uudet arviot Kemi- ja Iijoen lohen kompensaatiotasoista ovat moninkertaisia nykyvelvoitteisiin nähden. Raportissa arviot uusista kompensaatiotasoista esitetään aiempien kalatalousvelvoitteiden tapaan kalojen istutuspoikasina. Raportin mukaan kuitenkin: *"Olennaista velvoitteiden määrittämisessä on niiden arvo, joten velvoitteiden toimeenpanotapa tulee arvioida tapauskohtaisesti."*

Tässä raportissa arvioin, miten luotettavia ovat Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaiset rakennettujen jokien vahinkoarviot ja niistä johdetut kompensaatiot Kemijoelle ja Iijoelle. Raportin tarkoituksena on välittää olennaista taustatietoa päätöksentekijöille, kun he arvioivat padottujen jokien kalatalousvelvoitteiden muuttamistarvetta.

2. ITÄMEREN LOHI JA VESISTÖRAKENTAMINEN

Itämeressä syönnöstävää merilohta esiintyi ennen jokien patoamista ainakin 34 joessamme. Valtaosa Suomen Itämerenpuoleisesta lohentuotannosta oli peräisin Perämeren alueelta ja siellä suurimpia lohituotoltaan olivat Tornion-, Kemi-, Ii- ja Oulujoki. Merkittäviä lohisaaliita saatiin myös Kokemäenjoelta ja Suomenlahteen laskevalta Kymijoelta. Näiden jokien vuosittaiset lohisaaliit olivat vähintään kymmeniä tonneja, parhaimmillaan jopa satoja tonneja.

Nykyisin alkuperäinen, luonnossa lisääntyvä lohikanta on jäljellä enää vain Tornionjoessa ja Simojoessa. Rakennettujen jokien lohikannoista suurin osa on hävinnyt kokonaan luonnonlisääntymisen estyessä. Harvoja jäljelle jääneitä kantoja ja niihin kohdistuvaa kalastusta ylläpidetään kalanviljelyn ja istutusten avulla. Luonnonvarakeskuksen viljelylaitoksissa ylläpidetään Iijoen ja Oulujoen (ns. Montan) lohikantoja. Suomen lajien punaisessa kirjassa 2019 (Hyvärinen ym. 2019) Itämeren lohi luokitellaan vaarantuneeksi.

Vesistö rakentamisesta on aiheutunut eniten haittaa vaelluskalakannoille kuten lohelle, taimenelle, siialle, ankeriaalle ja nahkiaiselle. Vaelluskalat tarvitsevat koski- ja virtapaikkoja lisääntymiseen ja osa myös poikasvaiheen kasvuun. Lisäksi niiden luontainen elinkierto edellyttää kulkumahdollisuutta jokien poikasalueiden ja järvien/meren syönnösalueiden välille. Vesivoimalaitosten rakentaminen katkaisi vaelluskalojen kulkuyhteydet, minkä lisäksi osa kutukoskista ja poikastuotantoalueista jäi voimalaitos- ja patorakenteiden alle ja osa muuttui voimakasvirtaisesta koskesta järvimäiseksi patoaltaaksi. Esimerkiksi Itämeren lohikannoille vaikutukset ovat olleet erittäin kohtalokkaita: lisääntyvät luonnonkannat ovat vähentyneet noin sadasta vajaaseen kolmannekseen pääosin jokien patoamisen seurauksena. Lisäongelmia ovat aiheuttaneet jokiympäristöjen ja vedenlaadun heikkeneminen sekä liikakalastus (Karlsson L. and Karlström Ö. 1994).

3. LOHIJOKIA

3.1 KEMIJOKI

Kemijoki kuuluu Kemijoen vesienhoitoalueeseen, joka ulottuu pohjoisesta Saariselän tuntureilta ja Pöyrisjärven erämaasta etelään Perämeren rannikolle (Lapin ELY-keskus 2015 a). Kemijoen vesistöalue on Suomen toiseksi suurin ja sen osuus koko maan pinta-alasta on 15 %. Joen suurin pituus Kitisen latvoille mitattuna on yli 550 km. Sen alkulähde on Kemihaara Savukoskella, jonka alkukorkeus on 230 m. Järvisyys on verrattain vähäinen (luonnontilassa 2,9 %, rakennettuna 4,7 %) ja sen vuoksi kevättulvat ja vesimäärien vaihtelut ovat olleet etenkin luonnontilassa huomattavia. Suurin alueen järvistä on Kemijärvi ja suuria tekojärviä on kaksi, Lokka ja Porttipahta. Pääuomaan laskevista sivujoista merkittävimmät ovat Raudanjoki ja Ounasjoki. Uiton päättymisen jälkeen jokiuomia on kunnostettu. Kemijoen vesistössä on yhteensä 21 voimalaitosta, joista viisi Rovaniemen ja jokisuun välillä. Rovaniemen kohdalla Kemijokeen yhtyvä Ounasjoki on lailla suojeltu voimalaitosrakentamiselta (laki Ounasjoen erityissuojelusta 703/83) ja kuuluu Natura-alueisiin.

Kemijokeen nousi ennen voimalaitosten rakentamista lohta, meritaimenta, vaellussiikaa ja nahkiaista. Isohaaran pato ja voimalaitos sulkivat vaelluskalan kulun jokisuussa vuonna 1948. Isohaaran voimalaitoksen yhteyteen on rakennettu kaksi kalatietä, joista ensimmäinen valmistui vuonna 1993 ja toinen vuonna 2012.

3.2 SIMOJOKI

Simojoki on Simojoen vesistön Lapin maakunnan eteläosassa sijaitseva 193 kilometrin pituinen laskujoki, jonka alkulähde on Simojärvi Ranualla. Joen yläjuoksu on pääasiassa erämaista ja asumaton, ja vesi on kirkasta. Mainittavia koskia yläjuoksulla ovat Aurakoski, Saarikoski, Toivakkakoski ja Vääräkoski. Simojoki laskee Perämereen Kemijoen suun kaakkoispuolella Simossa. Simojoen alaosalla vesi on osin humuksen värjäämää, sillä valuma-alueella on runsaasti ojitettuja metsiä ja turvetuotantoalueita sekä maataloutta. Simojoen vedenlaatu on kokonaisuudessaan erinomainen – sivujokien vedenlaatu on yleisesti hyvä (Lapin ELY-keskus 2015 a).

3.3 IJOKI

Iijoki kuuluu Oulujoen - Iijoen vesienhoitoalueeseen, joka koostuu 14 vesistöalueesta ja ulottuu 53 kunnan alueelle pääasiallisesti Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnissa (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2016). Iijoki on Pohjois-Pohjanmaan läpi virtaava joki, jonka pääuoman pituus on noin 370 kilometriä. Joen lähteiden katsotaan olevan Iijärven seudulla Kuusamossa, josta se virtaa Taivalkosken, Pudasjärven ja Oulun Yli-Iin kautta Iihin. Iijoki laskee Perämereen Iin kirkonkylän kohdalla. Korkeuseroa latvajärviltä jokisuuhun on 250 metriä.

Joessa on runsaasti koskia, arviolta noin 150. Iijoen keski- ja yläjuoksu kuuluvat koskiensuojelulailta suojeltuihin vesistöihin. Iijoen koskisodat 1980-luvulla olivat yksi alkusysäys koskiensuojelulain syntyyn. Rakennuskelpoinen teho on noin 230 megawattia. Suurimmat voimalat ovat Maalismaa, Kierikki, Pahkakoski, Haapakoski ja Raasakka, jotka kaikki sijaitsevat joen alajuoksulla Oulun kaupungin ja Iin kunnan alueella. Valtaosaltaan Iijoki virtaa siis vapaana. Joen ominaispiirteisiin kuuluvat runsaat kevättulvat, koska joen valuma-alue on laaja ja kuuluu Suomen runsaslumisimpiin seutuihin

3.4 TORNIONJOKI

Tornionjoen kansainvälinen vesienhoitoalue ulottuu Perämeren rannikolta Pohjois-Lapin käsivarteen saakka. Vesienhoitoalue koostuu yhdestä päävesistöalueesta, Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueesta (Lapin ELY-keskus 2015 b). Vesistö koostuu kahdesta suuresta joesta: Ruotsin puolelta virtaavasta Tornionjoesta sekä Muonionjoesta, joka kulkee Suomen ja Ruotsin välisellä rajalla. Muonionjoen latvahaarat ovat Kilpisjärvestä alkunsa saava Könkämäeno ja Käsivarren tuntureiden latvahaaroista alkunsa saava Lätäseno, jotka yhtyvät Kaaresuvannon yläpuolella Muonionjoeksi. Tornionjoki ja Muonionjoki yhtyvät Pajalan kunnan kirkonkylän eteläpuolella. Ruotsin puoleinen Tornionjoki on luonteeltaan erikoinen kahteen suuntaan laskeva joki (ns. bifurkaatiojoki). Junosuvannossa Tornionjoen pääuomasta haarautuu Täräntöjoki, joka laskee etelään Kalixjokeen. Vesistöaluetta luonnehtivat suuret

pohjoiset joet, joille ovat tyypillisiä suuret vuodenaikaiset ja vuosittaiset virtaaman vaihtelut. Järviä koko vesistöalueen pinta-alasta on 2 217 km² (5,5 %).

Jokireitin pituus Kilpisjärveltä Perämerelle on yhteensä noin 500 km. Koko Suomen puoleisen vesistön jokipituus on yhteensä 3 600 km. Jokireitin ylin osa, Könkämäeno, saa alkunsa Kilpisjärvestä 473 m korkeudesta ja se laskee Käsivarren tunturiylänköä pitkin noin 90 km:n matkalla 142 m. Könkämäenon ja toisen latvahaaran Lätäsenon yhtyessä Kaaresuvannon yläpuolella joki saa nimekseen Muonionjoki. Muonionjoen pituus on yhteensä 230 km, ja putouskorkeutta tällä jaksolla on 205 m. Muonionjoki laskee Lappeen kohdalla Ruotsin puolelta tulevaan Tornionjokeen. Tornionjoen pituus Muonionjoen yhtymäkohdasta mereen saakka on 180 km ja putouskorkeutta tällä suhteellisen alavalla Tornionjokilaakson alueella on 126 m.

3.4 BYSKEÄLVEN JA UME/VINDELÄLVEN

Ruotsin puolelta on tarkasteltu vertailujokina kahta rakentamatonta lohijokea, jotka ovat Byskeälven ja Ume/Vindelälven. Byskeälven on näistä pienempi: sen pituus on 215 km eli se on suurin piirtein Simojoen kokoinen (193 km). Sen valuma-alue on 3662 km² ja veden laatu hyvä. Ennen laskemistaan mereen joki putoaa 38 metriä 11 kilometrin matkalla. Noin 40 km jokisuusta sijaitsee Fällforsen, jonne on v. 2000 rakennettu uusi kalatie. Siihen ja sen viereisen vanhaan kalatiehen on asennettu laskurit, joilla voidaan arvioida nousulohien määrää.

Vindelälven on Etelä-Lapissa ja Västerbottenin läänissä sijaitseva joki, joka on 453 km pitkä ja jonka valuma-alue on kooltaan 12 650 km². Vindelälven yhtyy alaosassa Umeälveniin, jonka kanssa sillä on yhteinen alajuoksu, mutta kaikki lohen poikastuotantoalueet sijaitsevat Vindelälvenissä. Ume/Vindelälven on Ruotsin suurin kaksoisvirta, jonka keskimääräinen virtaama on 190 m³/s. Noin 25 km mereltä jokea ylöspäin Stornorrforssiin on rakennettu v. 2010 uusi kalatie, joka korvasi vanhan. Uusi tekninen kalatie on n. 350 m pitkä ja siten Euroopan pisin. Sen kautta kulkevat lohet lasketaan, myös alavirtaan menevät.

Sekä Byskeälvenissä että Vindelälvenissä arvioidaan myös lohien jokipoikasten määriä sähkökalastamalla. Vindelälvenissä on ollut käytössä vuosina 2009-2015 samankaltainen

smolttien rysäpyynti kuin Tornionjoessa (ICES 2019). Näin ollen lohimallilla tehtyjen smolttituotantoarvioiden tukena on samanlaista havaintoaineistoa kuin Tornionjoella ja Simojoella on saatavilla.

4. NYKYISET KALATALOUSVELVOITTEET KEMIJOELLA

Kalatalousvelvoitteet perustuvat useimmiten arvioihin menetetyistä vuotuisesta vaelluspoikastuotannosta. Erityisesti lohella tuotantomääriä on arvioitu poikastuotantoon sopivien koskipinta-alojen sekä niiltä syntyvän hehtaarikohtaisen vaelluspoikastuoton avulla. Koska kalataloushaittaa on estimoitu yleensä vasta joen patoamisen jälkeen eikä tietoja luonnontilan aikaisista lohikalojen vaelluspoikasmääristä ja eri koskihabitaattien tuotannosta ole ollut, on nämä jouduttu arvioimaan.

Nykyisen velvoitteen perusteina on käytetty rakentamattomilla vertailujoilla tehtyjä tutkimuksia, joiden mukaan on arvioitu vuotuinen vaelluspoikastuotanto (kpl/ha/v) (Marttila ym. 2014). Näissä tutkimuksissa luonnontilassa olevilta lohijoilta lähtevää smolttimäärää oli arvioitu eri menetelmillä: 1) luonnonpoikasten smolttipyynnillä, jota harjoitettiin eräillä pienemmillä joilla; 2) luonnonsmolttien merkintä-takaisinpyynnillä, jossa hyödynnettiin merkkipalautuksia kutujokeen palaavista lohista tai 3) jokipoikasten tiheyden ja ikärakenteen estimoinnilla, jossa käytettiin yleensä sähkökalastusta. Menetelmä perustuu eri ikäluokkien välisen luonnollisen kuolevuuden laskentaan, josta lopulta saadaan arvio joen poikastiheyksien ja vaelluspoikastuotannon välisestä suhteesta ja siten myös smolttituotannosta (Karlström 1977, Lindroth 1985, Toivonen 1974).

Vesioikeus antoi 17.11.1976 päätöksen koskien Kemijoen kalakannan säilyttämistä tarkoittavien velvoitteiden määräämistä. Päätöksessä velvoitettiin luvan saajat kalakannan säilyttämiseksi Kemijoen vesistössä ja sen merellisellä vaikutusalueella tekemään istutuksia vuosittain maa- ja metsätalousministeriön hyväksymän suunnitelman mukaisesti mereen Kemijoen suualueelle ja sen läheiselle merialueelle. Päätöksestä valitettiin korkeimpaan hallinto-oikeuteen. KHO palautti asian käsittelyyn 17.11.1977 antamallaan päätöksellä takaisin vesioikeuteen perusteena se, että hakemus oli muutettu maa- ja metsätalousministeriön toimitusmiesten lausunnon johdosta lähettämässään huomautuskirjelmässä maksuvelvoitteesta toimenpidevelvoitteeksi (istutusvelvoite ja velvoite rakentaa

kalanviljelylaitoksia ja luonnonravintolammikoita). Palautuksen jälkeen annettiin 28.12.1979 vesioikeuden päätös nro 78/79/II koskien kalatalousvelvoitteen määräämistä. Vesioikeuden päätöksestä valitettiin korkeimpaan hallinto-oikeuteen, joka katsoi 30.5.1980 antamassaan päätöksessä, ettei näiltä osin ollut syytä muuttaa vesioikeuden päätöstä.

Pohjois-Suomen vesioikeuden päätöksessä (78/79/II; annettu 28.12.1979) katsottiin, että Kemijoen voimalaitosrakentamisen vuoksi menetetty lohen ja meritaimenen luonnontuotanto oli yhteensä 486 000 vaelluspoikasta. Tästä meritaimenta oli 15 % eli 72 900 kpl.

Laskentaperusteena käytettiin 4000 hehtaarin tuotantopinta-alaa ja 135 vaelluspoikasen hehtaarituohtoa (Karlströmin lausunto 1977a ja Marttila ym. 2014). Smolttituotannoksi saatiin siten 540 000 vaelluspoikasta. Tämä luku sisälsi oletetun vaellustappion. Uittoväyläperkausten ja muiden vesistön tilaan haitallisesti vaikuttaneiden tekijöiden katsottiin heikentäneen poikastuotantokykyä 10 %. Arvioidusta smolttituotannosta vähennettiin tämä heikennys ja velvoitteeksi saatiin yhteensä 486 000 lohen ja meritaimenen vaelluspoikasta.

Kokonaismäärästä oli vähennettävä Kemijoen jokialueen teoreettinen saalisosuus, mikä lohen osalta oli Suomen ja Ruotsin merkintätutkimuksiin perustuen 7 % ja meritaimenen osalta 25 %. Luonnonpoikasista saatua saalista vastaavan saaliin varmistaminen viljelypoikasilla edellytti 1,6-kertaisen määrän istuttamista, joten merialueelle jäi istutettavaksi 615 000 lohen ja 90 000 meritaimenen poikasta.

KHO:n merialueen nykyvelvoitteen laskelma:

- Lohen ja taimenen tuotantoala joessa 4000 ha ja yhteissmolttituotanto 150 yks/ha
- Vaelluspoikastuotanto sisältäen 10 % vaellustappion: $4000 \text{ ha} \times 135 \text{ kpl/ha} = 540\,000 \text{ kpl/v}$
 - Uiton heikentävä vaikutus 10 %: $540\,000 \text{ kpl/v} \times 0,9 = 486\,000 \text{ kpl/v a}$
 - Jako lajeihin
 - ➔ 85 % lohta: $0,85 \times 486\,000 = 413\,100 \text{ yks/v}$
 - ➔ 15 % taimenta: $0,15 \times 486\,000 = 72\,900 \text{ yks/v}$

- Vähennettävä jokialueen teoreettinen saalis (= jäljelle jää merialueen kompensaaatio-
tarve)
 - lohi 7 %: $413\,100 \text{ kpl} \times 0,93 = 384\,183 \text{ kpl/v}$
 - meritaimen 25 %: $72\,900 \text{ kpl} \times 0,75 = 54\,675 \text{ kpl/v}$
- Merialueelle istutettava laitospoikasmäärä (istukkaat vs. luonnontilaiset -kerroin 1,6)
 - lohi: $384\,183 \text{ kpl/v} \times 1,6 = 614\,693 \text{ kpl/v}$
 - meritaimen: $54\,675 \text{ kpl/v} \times 1,6 = 87\,480 \text{ kpl/v}$

5. NYKYISET KALATALOUSVELVOITTEET IJOELLA

Pohjois-Suomen vesioikeus katsoi päätöksessään (85/79/I; annettu 31.12.1979), että Ijoen lohi- ja meritaimenkannan luonnontilainen vaelluspoikastuotanto on 10 % suuruinen jokivaelluksen aikainen vaellustappio huomioon ottaen ollut keskimäärin 135 yks/ha. Vesioikeus perusti päätöksensä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Simojoella suorittamiin tutkimuksiin (RKTL 1978a) ja kalatalousintendentti Ö. Karlströmin (1977a) antamaan Kemijoen vaelluspoikastuotantoa koskevaan lausuntoon. Myöhemmin KHO (5203/80; annettu 23.10.1980) yhtyi vesioikeuden näkemykseen. 1900 ha smolttituotantoalan ja 135 yks/ha tuotannon perusteella mereen vaeltaneiden lohen ja meritaimenen yhteismääräksi tuli siis 256 500 yksilöä vuodessa (ks. laskelma alla).

KHO:n (PSVEO:n) merialueen nykyvelvoitteen laskelma:

- Lohen ja taimenen tuotantoala joessa 1900 ha ja yhteissmolttituotanto 150 yks/ha
- Vaellustappio (10 %) joessa huomioiden yhteissmolttituotanto 135 yks/ha
- Smolttituotanto: $1900 \times 135 = 256\,500 \text{ yks/v}$
- 10 % alenema uittoperkauksista ja muista vesistön tilaa heikentävistä tekijöistä johtuen: $0,9 \times 256\,500 = 230\,850 \text{ yks/v}$ (KHO-päätöksessä pyöristetty 231 000)
- Jako lajeihin (nämä luvut ovat siis voimalaitosrakentamisen vuoksi menetetty vaelluspoikasmäärä)
 - 90 % lohta: $0,9 \times 231\,000 = 207\,900 \text{ yks/v}$

- 10 % taimenta: $0,1 \times 231\,000 = 23\,100$ yks/v
- Vähennettävä jokialueen tuoton osuus (= jäljelle jää merialueen kompensatiotarve)
 - 16 000 lohen luonnonpoikasta vastaava määrä: $207\,850 - 16\,000 = 191\,900$ yks/v
 - taimen 25 %: $0,75 \times 23\,100 = 17\,325$ yks/v
- Merialueelle istutettava laitospoikasmäärä (kerroin 1,6)
 - lohi: $191\,900 \times 1,6 = 306\,560$ yks/v (KHO:n päätöksessä pyöristetty 310 000 yks/v 3 v. keskiarvona, yli 14 cm vaelluspoikasia)
 - taimen: $1,6 \times 17\,325 = 27\,720$ yks/v (KHO:n päätöksessä pyöristetty 28 000 yks/v 3 v. keskiarvona, yli 18 cm vaelluspoikasia)

6. UUSI TIETO MITOITTAU UUDET VELVOITTEET?

Voimassa olevat kalatalousvelvoitteet perustuvat pääosin noin 40 vuotta vanhoihin tutkimustietoihin ja arvioihin vaelluskalojen poikastuotannosta. RKTL:n raportti (Marttila ym. 2014) on tarkastellut velvoitteiden sisältöä suhteessa vuoteen 2013 asti kertyneeseen tutkimustietoon ja sen pohjalta tehtyihin arvioihin sekä muihin olosuhteissa tapahtuneisiin muutoksiin. Olosuhteiden olennainen muutos voi olla perusteena hakemukselle kalatalousvelvoitteen muuttamiseksi.

Raportin mukaan lohikalalojen ekologiaan ja erilaisten jokihabitaattien soveltuvuuteen liittyvä tieto on lisääntynyt ja sen myötä mm. lohien poikastuotantoon soveltuvien alueiden on havaittu olevan laaja-alaisempia kuin aiemmin on esitetty, joten aiemmat arviot jokien poikastuotantokapasiteetista voivat olla alimitoitettuja.

Olennaisin muutos, joka aikaisempiin arvioihin nähden on tapahtunut, on Tornionjoen huomattavasti kohonnut smoltituotantoarviot. Tämän ilmiön taustasta RKTL:n raportti (Marttila ym. 2014) toteaa mm. seuraavaa:

"1990-luvun puolivälin jälkeen luonnontilaisten jokien lohen poikastiheydet alkoivat nousta, koska M74-oireyhtymä alkoi laantua ja tällä hetkellä sen vaikutus on enää vähäinen. Tämä yhdessä kalastuksen säätelyn lisäyksen kanssa on raportin mukaan johtanut siihen, että

jokikohtainen smolttituotanto on ylittänyt aiemmat arviot potentiaalityötannosta osoittaen, että jokien tuotantokapasiteetti oli aiemmin aliarvioitu. Positiivinen kehityssuunta on jatkunut edelleen, vaikka vuosien välillä on ollut vaihtelua ja jokikohtaiset erot tuotannossa ovat edelleen suuria. Perämeren alueen lohijokien vaelluspoikastuotannon on arvioitu lähes kymmenkertaistuneen vuodesta 1997."

Vuosina 2008 - 2012 Tornionjoen lohen vaelluspoikasten kokonaistuotannoksi RKTL arvioi 1 000 000 – 1 600 000 vaelluspoikasta vuodessa (Marttila ym. 2014). Kullekin lohijoelle voidaan arvioida laskennallisesti myös potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti, joka määritellään tilanteeksi, jossa lohikantaan ei kohdistu kalastusta. *"Tornionjoen lohen poikastuotantokapasiteetti on RKTL:n mukaan huomattavasti aiemmin arvioitua suurempi: poikastuotantokapasiteetiksi on arvioitu 2 409 500 vaelluspoikasta (482 kpl/ha, ICES 2013). Verrattaessa näitä lukuja vanhoihin vaelluspoikastuotannon arvioihin havaitaan, että nykyarviot ovat selvästi korkeampia kuin esimerkiksi Lindrothin ja Toivosen (1962) arvioima 1 000 000 kpl/v sekä Sjöblomin ym. (1974) arvioima 900 000 kpl/v."*

Vaelluspoikasmääriä on arvioitu merkintä-takaisinpyynnillä Simojoella vuodesta 1977 ja Tornionjoella vuodesta 1987 alkaen. Vaelluspoikasia koekalastetaan rysäpyydyksellä, jonka pyydystystehokkuutta arvioidaan vaelluspoikasten merkintä-takaisinpyyntikokeilla. Poikasvaelluksen kokonaismäärän arvio ja arvion tarkkuus lasketaan tilastollisin menetelmin. Joen tulvaolosuhteet ja pyydysten puhdistus ovat toisinaan estäneet koko vaellusajan kestävän keskeytymättömän koekalastuksen. Vuosilta, jolloin vaelluspoikaspyynti on epäonnistunut, mereen vaeltavien smolttien lukumäärästä on tehty arviot Itämeren lohikantamallituksella. Näin on lisäksi voitu tarkentaa pelkän rysäpyynnin perusteella laskettuja kokonaisvaelluksen arvioita. Yksinkertaisimmillaan rysäpyyntiaineistojen lisänä on käytetty jokipoikastiheyksiä selittämässä ja ennustamassa vaelluspoikasmääriä. Monimutkaisimmissa tarkasteluissa lohikannan koko elinkierto on mallitettu ja rysäpyynti- ja poikastiheysaineistojen lisäksi mallissa on käytetty Itämeren lohikannoista joesta ja merestä kerättyjä havaintoaineistoja.

7. BAYESMALLI LOHEN KANTA-ARVIO MENETELMÄNÄ

Käsitteitä ja lyhenteitä:

Bayesiläinen tilastotiede = bayesiläisessä tilastollisessa päättelyssä tilastollisen evidenssin, joka muodostuu havaintoaineistosta, sen tilastollisesta mallista ja a priori uskomuksista, avulla lasketaan Bayesin teoreeman avulla niin sanotut a posteriori todennäköisyydet

Hierarkkinen lineaariregressiomalli = tilastollinen malli, jolla selvitetään muuttujien yhteyksiä

ICES = kansainvälinen merentutkimusneuvosto

PSPC = suurin mahdollinen vaelluspoikasten tuotantokyky (laskennallinen ja jokikohtainen)

MSY = kestävä enimmäistuotto

M74 = Itämeren lohta vaivaava lisääntymishäiriö, joka aiheuttaa lohenpoikasten kuolemista ruskuaispussivaiheessa.

Itämeren lohikantojen arviointimenetelmiä on kehitetty lähinnä ICESin piirissä. Eri projekteissa on kehitetty ns. bayesiläiseen tilastotieteeseen pohjautuva lohen kanta-arviomalli, jonka ICESin kanta-arviotyöryhmä otti käyttöön vuonna 2002.

Bayesiläiseen tilastotieteeseen kuuluu *ns. priori- eli etukäteistiedon* käyttö ja arvioitavien parametrien estimaattien esittäminen todennäköisyysjakaumina. Prioritietoa voivat olla aiempien analyysien tulokset, aiemmista tutkimuksista (kirjallisuus) analysoitu tai asiantuntijoiden näkemyksistä koottu synteesi liittyen tutkittaviin parametreihin. Prioritieto annetaan todennäköisyysjakaumina. Kun prioritieto yhdistetään analyysissa käytettyihin havaintoaineistoihin tilastollisen mallin avulla, tuloksena saadaan *ns. posteriori- eli jälkikäteistieto*. Tämä on formaali synteesi siitä mitä prioritieto ja havainnot yhdessä kertovat tutkittavista parametreista. Myös posterioritieto on todennäköisyysjakauma.

Vain todennäköisyysjakauma kertoo kunnolla miltä posterioritieto näyttää. Tulosten esittelyssä on usein teknisiä hankaluuksia, koska todennäköisyysjakaumia ei aina voi esittää ja jakaumia kuvaavat yksittäiset tunnusluvut eivät yleensä voi korvata koko jakaumien esittämistä. Tyypillisesti esim. eläinten lukumääriä koskevat todennäköisyysjakaumat ovat vinoja siten, että jakauman huippu (moodi) sijaitsee lähellä koko jakauman kattaman alueen alapäätä (pienissä lukumäärissä). Jakauman odotusarvo (keskiarvo) sijaitsee suuremmissa luvuissa kuin moodi. Jakauman mediaani (50 % todennäköisyydestä on ko. kohtaa pienemmissä ja 50 % suuremmissa arvoissa) puolestaan sijaitsee moodin ja odotusarvon

välimaastossa. Usein jakaumasta myös esitetään 95 %:n todennäköisyysväli (eli väli jonka sisällä parametrin todellinen arvo sijaitsee 95 %:n todennäköisyydellä).

Tulosten esittämiseen liittyy myös se hankaluus, että useimmiten eri parametrien välisiä vertailuja ja laskutoimituksia ei voi tehdä suoraan tunnuslukujen pohjalta.

Itämeren lohikantamalli koostuu useista osamalleista, joiden keskinäiset suhteet on esitetty kuvassa 1. Siinä yläosassa laatikoissa "sub-model" olevat viisi osamallia ajetaan ensin ja niiden tuottamia jakaumia "model output" käytetään syöttötietoina (prioritietoina) ns. elinkiertomallissa, joka tuottaa lopputulokset. Alun perin lohenkalastuksen merkkipalautusaineistot ja pyyntiponnistusaineistot analysoitiin myös erillisellä osamallilla (merkintä-takaisinpyyntimalli merelle), mutta nykyisin kyseinen osamalli on integroitu mukaan elinkiertomalliin. Elinkiertomalliin siis syötetään osamallien tulosten lisäksi myös muutamia keskeisiä havaintoaineistoja sellaisenaan. Alemmassa kaaviossa suorakaiteet ovat jokikohtaisia tyypittelyjä, jotka asiantuntijat arvioivat alkuun kullekin joelle. Ellipsit ovat ehdollisia muuttujia ja nuolet osoittavat kuinka näistä kaikista lopulta saadaan jokikohtaiset arviot poikastuotantokapasiteetista (Uusitalo ym. 2005).

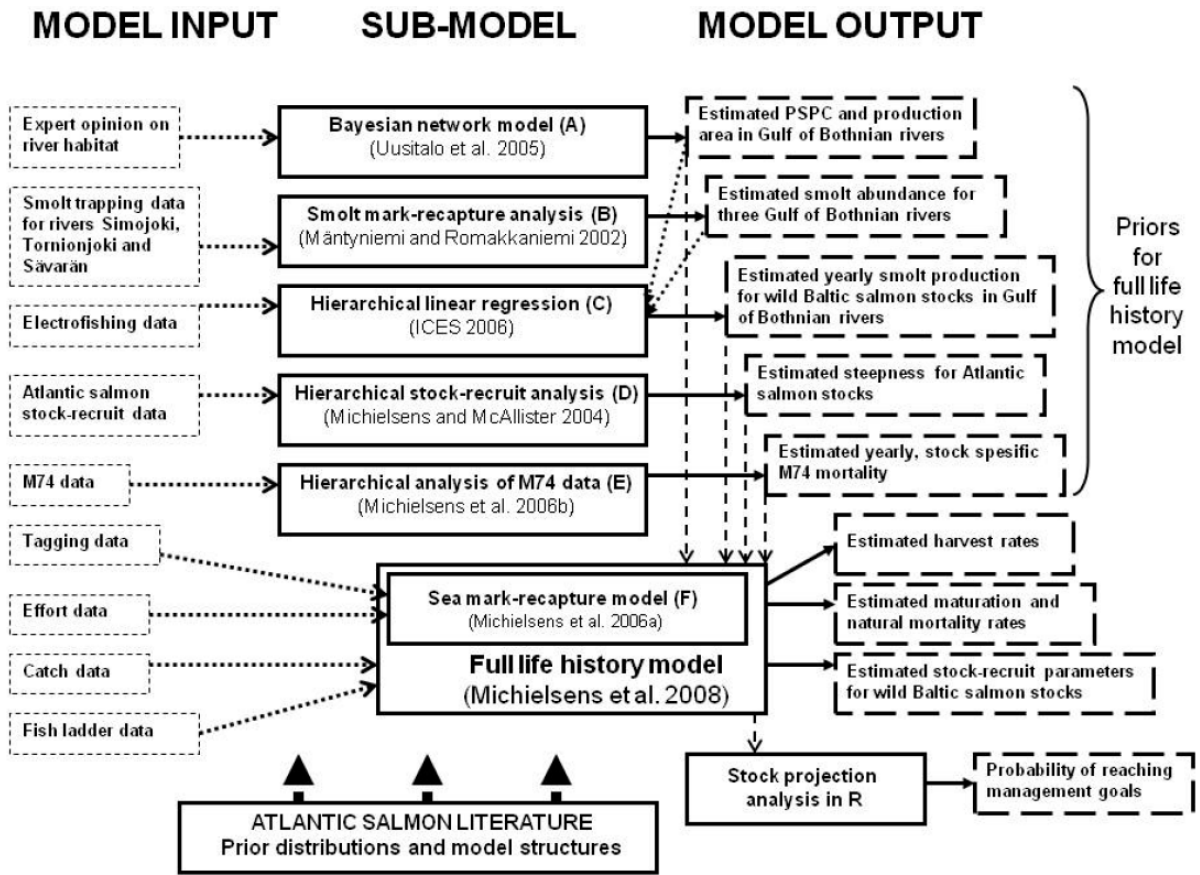
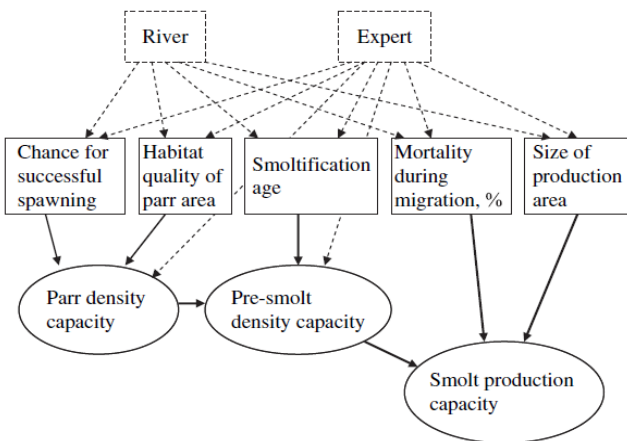


Figure 5.3.1. Overview of the assessment methodology for Baltic salmon stocks. The results from five uppermost analyses provide informative prior probability distributions for the full life-history model. These priors become automatically updated by the information contained in the data and by the biological knowledge of the Baltic salmon life cycle used to build a full life-history model. PSPC=Potential Smolt Production Capacity.

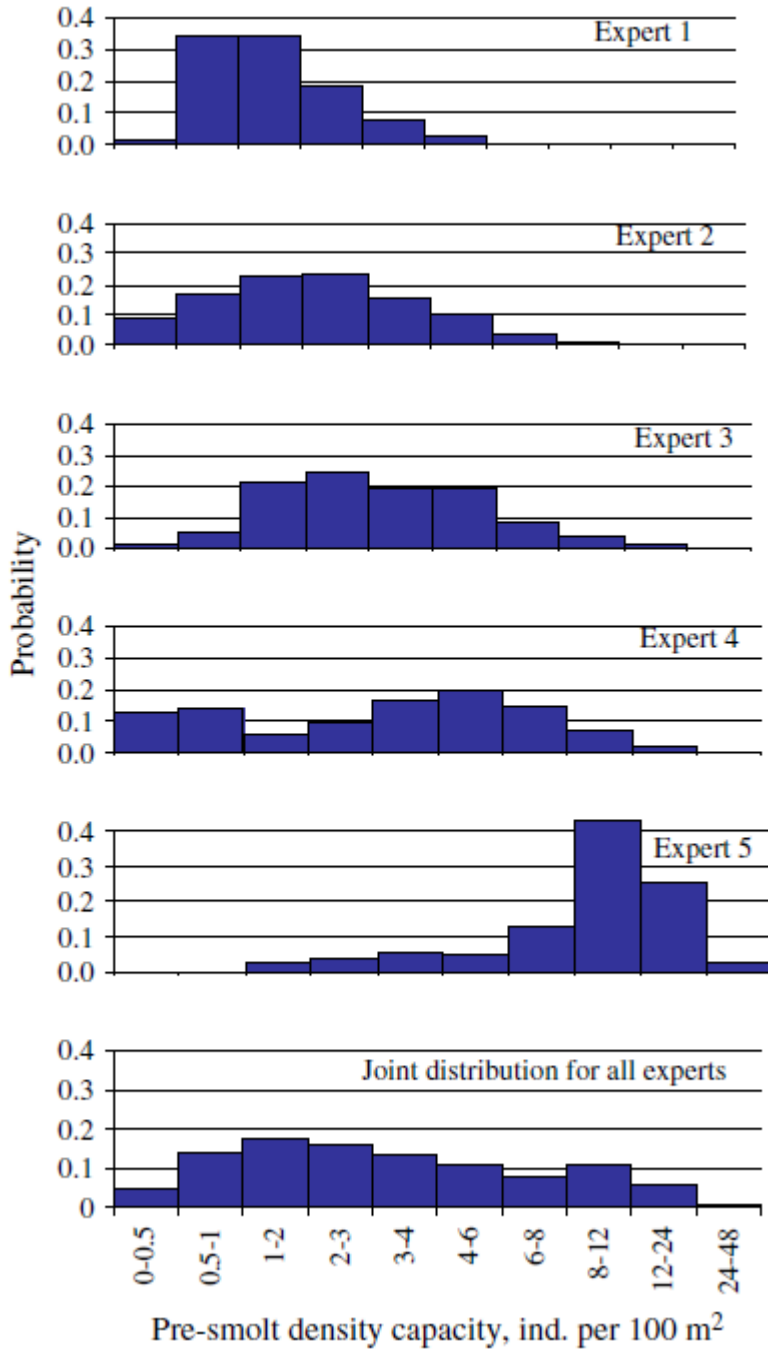


Kuva 1. Kaavakuva ICESin lohi- ja meritaimenkantojen arviointiin käytettävistä osamalleista, jotka kokonaisuutena muodostavat Itämeren lohikantamallin (Marttila ym. 2014). Alemmassa kaaviossa (yläkuvassa malli A *Bayesian network model*) suorakaiteet ovat jokikohtaisia tyypittelyjä, jotka asiantuntijat arvioivat alkuun kullekin joelle. Näitä ovat mm. jokivaelluksen aikainen kuolleisuus ja poikastuotantoalueiden pinta-alat. Ellipsit ovat ehdollisia muuttujia ja

nuolet osoittavat kuinka näistä kaikista lopulta saadaan jokikohtaiset arviot poikastuotantokapasiteetista (Uusitalo ym. 2005).

Seuraavaksi käydään läpi ylemmässä kuvassa esitetyt osamallit ja elinkierto malli.

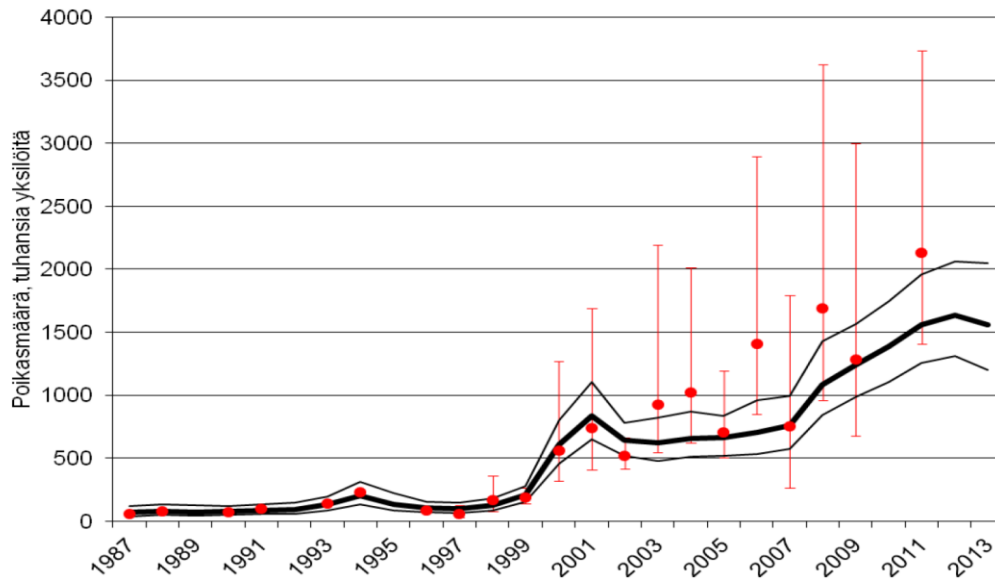
Bayesilainen verkkomalli (kuvan 1 osamalli A) tuottaa asiantuntijatiетoon pohjautuvan priorikäsityksen Pohjanlahden jokien poikastuotantoalueista ja tuotantokapasiteetista (Uusitalo ym. 2005). Viisi Pohjanlahden piirissä pitkään toiminutta Suomen ja Ruotsin lohitutkijaa antoivat kukin oman käsityksensä täyttäen etukäteen laaditut taulukot, joissa kysyttiin jokikohtaisesti arviot poikasalueiden laajuudesta ja laadusta, lohien onnistumismahdollisuuksista, smolttien iästä ja jokivaelluksen kuolleisuudesta sekä suurimmista mahdollisista poikastiheyksistä ja niistä tuloksena saatavista suurimmista mahdollisista smolttimääristä (PSPC) eri laatuluokissa. Kuvassa 2 on esitetty kyselyn tuloksia jokipoikastiheyksien jakaumista. Vastaavalta pohjalta voitiin loogisesti tuottaa asiantuntijoiden tiedot yhdistäviä todennäköisyysjakaumia. Tuloksia käytetään sekä hierarkkisessa lineaariregressiomallissa että itse elinkierto mallissa prioritietona.



Kuva 2. Viiden asiantuntijan etukäteisarvio (a priori) jakaumat lohien jokipoikasten tiheydestä kaikissa pohjoisen joissa ja asiantuntijoiden tiedot yhdistävä todennäköisyysjakauma (alinna). Yhdistettyä jakaumaa käytetään Itämeren lohimalissa etukäteisjakaumaoletuksena (a priori). Huomaa x-akselin asymmetrinen skaalaus.

Smolttien merkintä-takaisinpyyntimalli (kuvan 1 osamalli B) on bayesilainen versio eläinmäärien arvioinnissa käytetyistä perinteisistä merkintä-takaisinpyyntianalyyseista (Mäntyniemi ja Romakkaniemi 2002). Malliin on lisätty ominaisuuksia, jotka huomioivat poikasvaelluksen ja sen koepyyntin. Tällaisia piirteitä ovat poikasten parveutumisen vaikutukset päivittäisiin saaliisiin ja merkittyjen kalojen takaisinsaantitodennäköisyyteen sekä ympäristöolosuhteiden (mm. joen tulvatilanteen) vaikutukset koepyyntin tuloksellisuuteen. Nämä asiat ovat vaikeita mallittaa ja niihin oletettavasti liittyy paljon epävarmuuksia. Mallilla analysoidaan ne Pohjanlahden joet missä vaelluspoikasten merkintä-takaisinpyyntiä toteutetaan (Vindeljoki ja Sävarnjoki Ruotsin puolella, Simojoki ja Tornionjoki Suomen puolella). Mallin tulokset ovat prioritietoa hierarkisessa lineaariregressiomallissa.

Hierarkkinen lineaariregressiomalli (kuvan 1 osamalli C) ('jokimalli') yhdistää sähkökalastuksilla havaitut poikastiheydet, poikastuotantoalueiden laajuusarviot ja smolttien merkintä-takaisinpyyntimallilla saadut vaelluspoikasten määrääarviot Bayes-laskennalla. Malli arvioi, millaisia lineaarisia yhteyksiä on havaituilla poikastiheyksillä ja vaelluspoikasmäärillä niissä kolmessa Perämeren joessa (Simojoki, Tornionjoki, Sävarån), missä vaelluspoikasten koepyyntiä tehdään. Malli myös skaalaa tiedot ko. jokien poikasalueiden laajuuteen. Näin saatua yhteyttä sovelletaan niihin jokiin, mistä on olemassa vain poikastiheystiedot sekä poikastuotantoalueiden määrääarviot. Tuloksena saadaan tarkentuneet vuosittaiset arviot kunkin joen vaelluspoikasmääristä - myös vuosille, jolloin vaelluspoikasten rysäpyynti ei ole onnistunut. Edelleen tuloksina saadaan vaelluspoikasmäärien arviot myös niille joille, mistä kerätään havaintoja vain poikastiheystiedot, ja joista on yhteneväisillä menetelmillä arviot poikasalueiden laajuudesta. Tuloksena saadaan vuosittaiset arviot kunkin joen vaelluspoikasmääristä.



Kuva 3. Tornionjoen smolttien rysäpyynnin merkintä-takaisinpyyntikokeiden avulla (punainen) sekä jokimallin avulla (musta) saatuja tuloksia mediaaneina. Mallinnuksen tuottamat mediaanien 95 %:n todennäköisyysvälit ohuilla viivoilla. Nämä eivät edusta todellista mallitulosten epävarmuutta, jota on vaikea kuvata vastaavalla tavalla (Marttila ym. 2014).

Hierarkkinen emokanta-rekryytti -malli (kuvan 1 osamalli D) tekee synteetin Atlantin lohen levinneisyysalueella kerätyistä lohen kutukannan ja siitä syntyneiden vaelluspoikasmäärien seuranta-aineistoista (Michielsens ja McAllister 2004). Pitkiä aikasarjoja on kerätty yhdeksässä joessa, joista suurin osa sijaitsee Kanadassa, mutta mukana on myös jokia Brittein saarilta, Ranskasta ja Islannista. Meta-analyysillä kyseisistä aineistoista on laskettu, miten mäti selviytyy vaelluspoikaseksi ja kuinka paljon siinä esiintyy vaihtelua silloin, kun kutukalojen määrä on vähäinen (emokannan ja jälkeläisten määrän suhdetta kuvaavan käyrän ns. steepness eli jyrkkyys lähellä origoa; $\text{steepness} = 0,2 * R_{\text{max}}$). Meta-analyysillä arvioidaan myös millainen emokanta-rekryytti -suhdetta kuvaavan käyrän muoto tulisi kokonaisuutena olla. Tuloksia käytetään prioritietona elinkierto-mallissa. Bayesilaisen tarkastelun mukaan Beverton-Holtin yhtälö (kuva 4) on käytetyllä aineistolla todennäköisempi emokanta-rekryytti -suhteen kuvaajana kuin ns. Rickerin malli (kuva 5).

Hierarkkinen malli M74-kuolleisuudesta (kuvan 1 osamalli E) käyttää hyväkseen kerättyjä aikasarjoja Itämeren jokien M74-kuolleisuuden vaihtelusta ja tuottaa estimaatit siitä millainen M74-kuolleisuus on kunakin vuonna ollut lohikannoissa (Michielsens 2006). Pääosa Itämeren

luonnonlohikannoista ei kuulu M74-seurannan piiriin. Kuitenkin M74- kuolleisuus tulee ottaa huomioon kun elinkierto malli arvioi aikasarja-aineistojen ja prioritetien pohjalta emokanta-rekryytti -suhteen kullekin Itämeren lohikannalle. Osamallin tuloksia käytetään prioritetona elinkierto mallissa.

Elinkierto malli, jonka osana oli Carlin-merkintöjen tuloksia hyödyntävä merkintä-takaisinpyyntimalli (**kuvan 1 osamalli F**), sisältää luonnonlohen populaatiodynamiikan rakenteen lohen perusbiologian pohjalta (Michielsens ym. 2008). Merkkipalautusten vähäisyys on kasvattanut tässä kohtaa entisestään epävarmuutta. Nykyisin on alkanut kertyä uutta tietoa rasvaeväleikkauksista, joka voi muuttaa tilanetta. Malliin on tehty lisäksi joukko rakennetta yksinkertaistavia oletuksia kuten esim., että kaikkien vaelluspoikasten iäksi oletetaan Pohjanlahden joissa 3 vuotta ja pääaltaaseen laskevissa joissa 2 vuotta ja että kaikkien kutulohien oletetaan kuolevan heti kudun jälkeen. Tosiasiassa vaelluspoikaset voivat elää joissa pitempään ja kaikki kutulohet eivät kuole kudettuaan (Lehtonen ja Varjo 2017).

Kaikkien mallissa mukana olevien lohikantojen (Pohjanlahden sekä Etelä-Ruotsin luonnon- ja istutuskannat) oletetaan vaeltavan syönnökselle Itämeren pääaltaalle ja joutuvan siten samalla tavoin avomerikalastuksen kohteeksi (tosin istukkaiden ja luonnonkalojen välillä sallitaan ero kalastuskuolevuudessa).

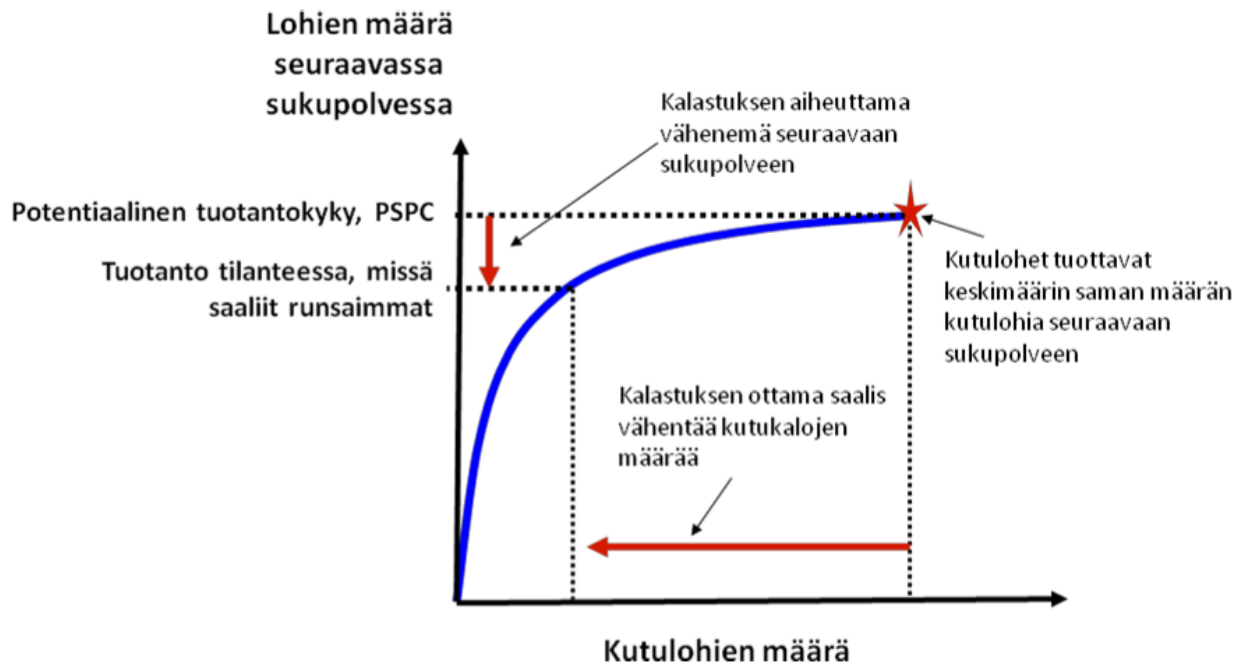
Sukukypsäksi tulon jälkeen pääaltaaseen laskevien jokien lohet oletetaan siirtyvän ko. jokiin ilman että niihin kohdistuu rannikkokalastusta. Sen sijaan Pohjanlahteen tulevat lohet joutuvat Pohjanlahden rannikkokalastuksen kohteeksi. Pohjanlahti on jaettu Selkämeren alueeseen sekä Perämeren läntiseen ja itäiseen alueeseen: kotijoen sijainnista riippuen lohia oletetaan kalastettavan eri tavoin näillä alueilla.

Mallin syöttötietoina annettavat pyyntiponnistus- ja saalistiedot on vastaavasti jaettu kalastuksittain ja rannikkokalastuksen osalta kolmeen osa-alueeseen, jotta kuhunkin lohikantaan voidaan kohdistaa ko. tiedot. Saalis- ja merkkipalautustietoja käytettäessä otetaan huomioon, että jonkin verran lohisaaliista ja merkittyjen lohien saaliiksi saamisesta jää raportoimatta.

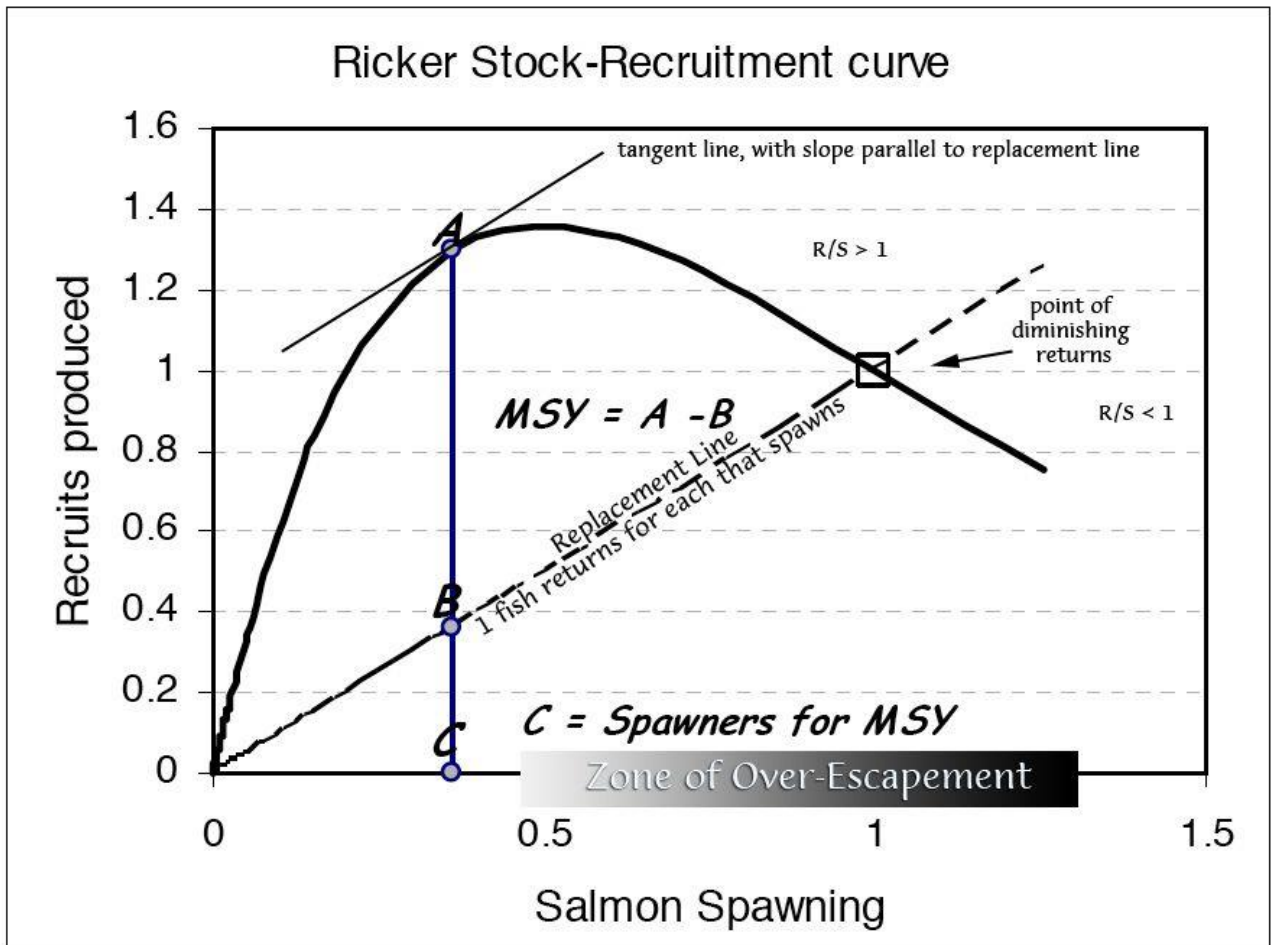
Elinkierto malli päivittää hierarkisen emokanta-rekryytti -mallin tuottamia emokannan ja smolttien välisen suhteen yleisiä prioreita jokikohtaisiksi estimaateiksi. Tässä päivityksessä

mallin laskemat jokikohtaiset historialliset emolohi- ja smolttimäärät ovat keskeistä tietoa. Kuvassa 6 on esimerkkinä mallin arvioima kutukannan ja smolttituotannon välinen yhteys sekä poikastuotantokapasiteetti-arvio (PSPC) ja enimmäistuottoarvio (MSY) Tornionjoella (ICES 2013). Violetinväriset käyrät kuvaavat sitä epävarmuutta, joka liittyy tietyn kutukalamäärän (tässä mätimääränä ilmaistuna) tuottamaan smolttimäärään. Siellä missä käyriä on tiheimmin, on yhteys todennäköisintä. Mutta myös niillä alueilla, missä käyrät kulkevat harvassa voi olemassa olevan tiedon mukaan olla yhteyksiä. Se kuinka korkealle kutukalamäärä voi ylipäätään nousta, määräytyy merivaelluksen luonnollisen kuolevuuden pohjalta (eli kutukalamäärät tilanteessa, jossa kalastusta ei olisi). Kyseinen kutukalamäärä ja sitä vastaava y-akselin smolttimäärä määrittävät jokikohtaisen poikastuotantokapasiteetin (PSPC).

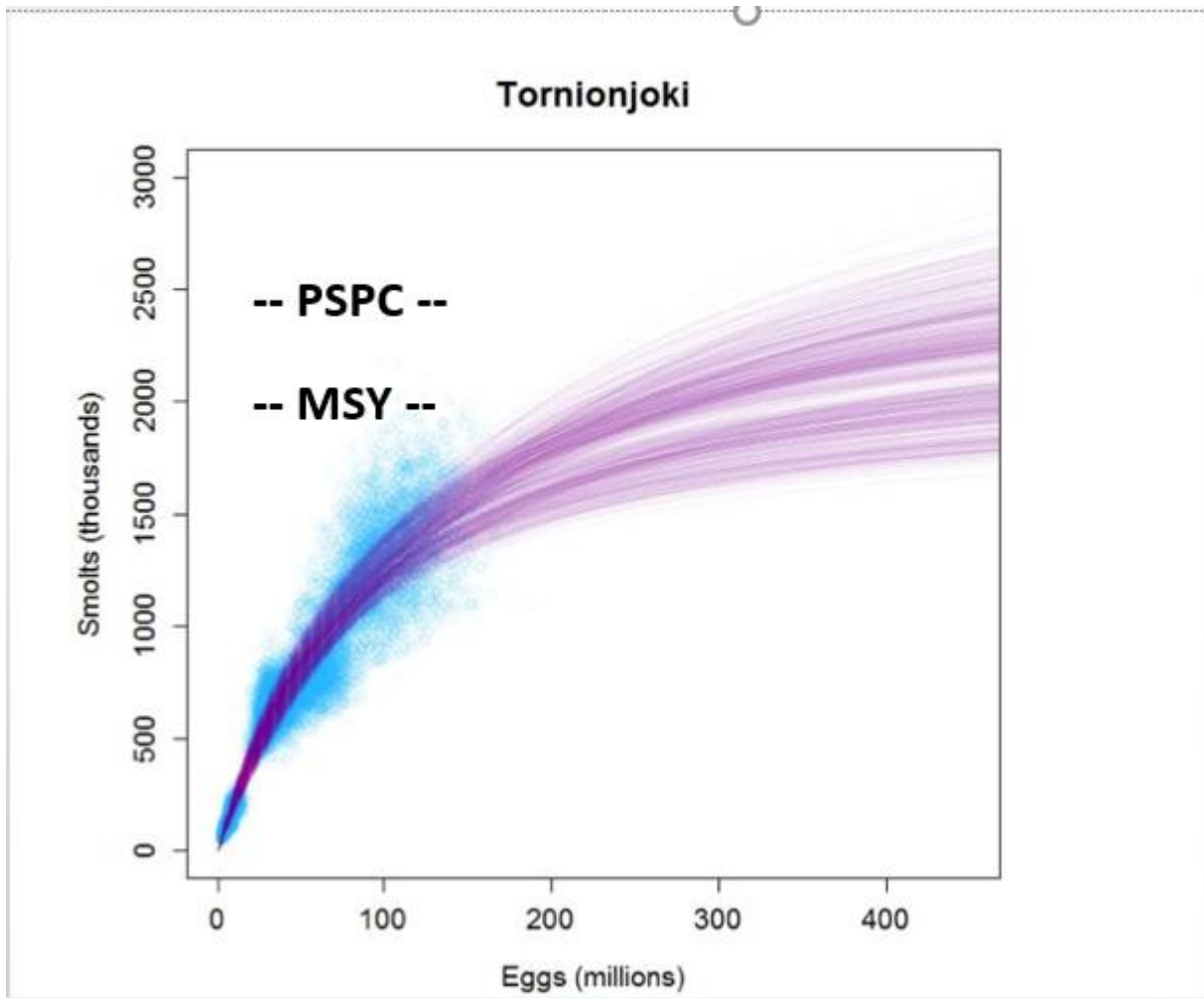
PSPC määritellään pitkän aikavälin keskimääräiseksi vaelluspoikastuotannoksi tilanteessa, jossa lohikantaa ei lainkaan kalasteta. Taustalla on sekä teoreettinen, että havaintoaineistoihin pohjautuva tutkimus, jonka tulkitaan tukevan ns. Beverton-Holt -tyyppisen lisääntymisdynamiikan esiintymistä Atlantin lohella. Tällaisessa lisääntymisdynamiikassa kutulohimäärien kasvaessa hyvin alhaisista määristä poikastuotanto kasvaa nopeasti ja yhtä kutenutta lohta kohti tulee seuraavassa sukupolvessa keskimäärin enemmän kuin yksi lohi kudulle. Kun kutulohimäärät runsastuvat edelleen, poikastuotannon kasvu alkaa hidastua ja lähestyä tiettyä jokikohtaista tasoa asymptoottisesti. Kannan kasvu lopulta pysähtyy kun yksi kutenut lohi tuottaa keskimäärin enää vain yhden kudulle selviytyvän jälkeläisen (tasapainotila). Käytännössä tasapainotilaa ei koskaan täsmällisesti ottaen saavuteta, koska luonnonolosuhteiden vaihtelun vuoksi lohen luontainen eloonjäänti vaihtelee ja PSPC määritelläänkin pitkän aikavälin keskiarvon mukaan. Kuvauksesta voidaan myös nähdä, ettei PSPC:a saavuteta, jos kantaan kohdistuu kalastusta, koska kalastus toimii lisäkuolleisuutena, joka estää kanta saavuttamasta tasapainotilaa yhtä runsaana kuin ilman kalastusta. Käytännössä toteutuva poikastuotanto voi kohtuullisen kalastuksen tilanteessa kuitenkin kohota hyvin lähelle PSPC:n mukaista tasoa ja jopa satunnaisesti ylittääkin sen kun luonnonolosuhteet ovat suotuisat.



Kuva 4. Kaaviokuva Beverton-Holt yhtälön mukaisesta kutukanta-rekryyttisuhteesta ja siihen liittyvistä käsitteistä. Sininen käyrä kuvaa lisääntyvien lohien määrän ja siitä seuraavan lisääntymistuloksen välistä yhteyttä. MSY = tuotanto tilanteessa, missä saaliit ovat runsaimmat. (Lähteenä Marttila ym. 2014).



Kuva 5. Kaaviokuva Ricker yhtälön mukaisesta kutukanta-rekryyttisuhteesta ja siihen liittyvistä käsitteistä. Tämän yhtälön muoto on olennaisesti erilainen kuin kuvassa 6 esitetty. (Ricker 1975).



Kuva 6. Esimerkki lohimallin arvioimasta kutukannan ja smolttituotannon välisestä yhteydestä Tornionjoella (Marttila ym. 2014). Siniset täplät ovat lohimallin jälkikäteis- eli a posteriorijakaumasta saatuja smoltti- ja mätimunamääriä. Smolttimäärää vastaa 4 vuotta aiempi kutu-kannan kokoarvio mätimääränä, sillä pääosa vaelluspoikasista on 4 vuoden takaisesta kudusta peräisin. Violetit käyrät vastaavat mahdollisia emokannan ja vaelluspoikasmäärän yhteyden muotoja. Poikastuotantokapasiteetti, $PSPC = 2\,409\,500$ kpl ja siitä laskettu teoreettinen enimmäistuotto, $MSY = 1\,807\,125$ kpl. MSY on tässä $0,75 \times PSPC$ ja kuten kuvasta ilmenee $PSPC$ edustaa viuhkan maksimiarvoja, $PSPC = R_{max}$. Viuhkan keskikohta asettuisi tasolle $PSPC$, jos x-akselia jatkettaisiin. Vaikka kutukanta-rekryyttisuhteessa on mallitulosten perusteella huomattavaa vaihtelua, RKTL:n raportissa (Marttila ym. 2014) sitä ei oteta lainkaan huomioon $PSPC$ arvoa esittäessä. ICES (2013) raportissa tämän $PSPC$ estimaatin 95 %:n luottamusvälin on kerrottu olevan $1\,898\,000 - 3\,248\,000$ kpl. MSY lle luottamusväli on sitten $1\,423\,500 - 2\,436\,000$ kpl.

Lisääntymisjoen poikastuotantoalueiden laajuus vaikuttaa keskeisesti siihen, millaisen absoluuttisen koon kukin lohikanta voi saavuttaa. Lisääntymisympäristön laatu puolestaan vaikuttaa erityisesti siihen, kuinka nopeasti kanta voi kasvaa vähäisillä kutulohimäärillä;

esimerkiksi jos huono vedenlaatu aiheuttaa lisääntyneitä (kutukannan runsaudesta riippumatonta) kuolleisuutta mädille ja/tai poikasille, yhtä kutulohta kohden syntyy seuraavaan sukupolveen jatkuvasti vähemmän lohia kuin tilanteessa missä vedenlaatu on hyvä.

Lisääntymisdynamiikan analysoinnin mahdollistavassa elinkierto-mallissa on hieman yksinkertaistettu lohen elinkiertoa ja lohikantojen välisiä eroja, jottei mallista tulisi liian monimutkainen. Kaikkien mallissa mukana olevien lohikantojen (Pohjanlahden sekä Etelä-Ruotsin luonnon- ja istutuskannat) oletetaan vaeltavan syönnökselle Itämeren pääaltaalle ja joutuvan siten samalla tavoin avomerikalastuksen kohteeksi (tosin istukkaiden ja luonnonkalojen välillä sallitaan ero kalastuskuolevuudessa, mikä voi johtua esimerkiksi jonkinasteisista eroista vaellusalueissa). Saalis- ja merkkipalautustietoja käytettäessä otetaan huomioon, että osa lohisaaliista ja merkittyjen lohien saaliiksi saamisesta jää raportoimatta. Sukukypsäksi tulon jälkeen Pohjanlahteen tulevat lohet joutuvat Pohjanlahden rannikkokalastuksen kohteeksi. Pohjanlahti on jaettu Selkämeren alueeseen sekä Perämeren läntiseen ja itäiseen alueeseen: kotijoen sijainnista riippuen lohia oletetaan kalastettavan eri tavoin näillä alueilla. Mallin syöttötietoina annettavat pyyntiponnistus- ja saalistiedot on vastaavasti jaettu kalastuksittain, jotta kuhunkin lohikantaan voidaan kohdistaa ko. tiedot.

Kalastus on kestävä, jos se ei aiheuta pysyviä negatiivisia muutoksia kalakannoissa. Kestävä kalastus ei heikennä kalakantojen lisääntymistä eikä aiheuta muita pitkäaikaisia muutoksia. Kestävän kalastuksen biologiseksi ohjenuoraksi on Johannesburgin kestävän kehityksen huippukokouksessa vuonna 2002 hyväksytty kestävä enimmäistuotto.

Kestävän enimmäistuoton (Maximum Sustainable Yield, MSY) mukainen kalastuksen määrä sekä sitä vastaava saalis ja kannan koko voidaan kullekin lohikannalle johtaa emokanta-rekryyttisuhteesta. Kestävän enimmäistuoton mukainen kannan koko on se kohta emokanta-rekryyttisuhteessa, missä kannasta voidaan kalastaa sukupolvesta toiseen suurimmat saaliit ilman että kanta kasvaa tai pienenee. Itämeren lohikannoilla MSY-kohta vaihtelee kantakohtaisesti välillä 60-80 % potentiaalisesta poikastuotantokapasiteetista (PSPC) ja Tornionjoen kaltaisilla hyvätuottoisilla kannoilla kohta on tämän vaihteluvälin yläpäässä. Euroopan Komissio on ehdottanut Itämeren lohen hoitosuunnitelman keskeiseksi tavoitteeksi saavuttaa jokaisessa lohikannassa vähintään 75 %:n vaelluspoikastuotanto suhteessa kannan

PSPC:iin, jotta kalastus olisi kestävä. Itämeren parhaimmin elpyneet lohikannat ovat nykyisin suunnilleen kestäväen enimmäistuoton mukaisessa tilassa.

YHTEENVETO:

Lohikantojen arviointimalli perustuu bayesilaiseen tilastotieteeseen, johon kuuluu *ns. priori- eli etukäteistiedon* käyttö ja arvioitavien parametrien estimaattien esittäminen todennäköisyysjakaumina. Kun prioritieto yhdistetään analyysissä käytettyihin havaintoaineistoihin tilastollisen mallin avulla, tuloksena saadaan *ns. posteriori- eli jälkikäetieto*. Ongelmana tämän tyyppisissä malleissa on usein se, että prioritiedon valinta saattaa vaikuttaa bayesiläisen tilastollisen päättelyn tuloksiin. Tämä korostuu laskelmissa, joiden tukena on vähän havaintoaineistoja. Ajan mittaan mallin pitäisi tarkentua ja mahdollisesti virheellisen prioritiedon merkitys pienentyä. Tulosten esittelyssä on usein myös teknisiä hankaluuksia, koska todennäköisyysjakaumia ei aina voi esittää ja jakaumia kuvaavat yksittäiset tunnusluvut eivät yleensä voi korvata koko jakaumien esittämistä. Tulosten esittämisessä useimmiten eri parametrien välisiä vertailuja ja laskutoimituksia ei voi tehdä suoraan tunnuslukujen pohjalta. Näin ollen epävarmuuden kvantifiointi on vaikeaa.

Lohimalli koostuu useasta eri osamallista ja tuottaa lopputuloksena jokikohtaisen arvion vaelluspoikasten määrästä. Tärkeä lopputulos on poikastuotantokapasiteetti (PSPC), joka määritellään pitkän aikavälin keskimääräiseksi vaelluspoikastuotannoksi tilanteessa, jossa lohikantaa ei lainkaan kalasteta. Tästä arvosta johdetaan jokikohtainen teoreettinen enimmäistuotto (MSY), jota käytetään myöhemmin vahinkoarvion perustana. Näiden lopputuotteiden mallittamiseen sisältyy paljon epävarmuuksia, joita on vaikea analysoida.

8. LOHIMALLIIN LIITTYVIÄ EPÄVARMUUKSIA JA ONGELMIA

8.1 AINEISTOT

Lohen merivaiheen kuolevuutta on mallinnettu merkkipalautusaineistojen avulla vuoteen 2010. Tilastojen mukaan palautusprosentti oli Pohjanlahdella hyvin alhainen (n. 1 %) jo vuonna 2001 ja vuodesta 2005 se on ollut lähellä nollaa. Merkkipalautuksia on saatu myös tämän jälkeen, mutta niin vähän, ettei näitä tuloksia ole voinut enää käyttää. Merkinnot painottuivat vain tietyille alueille (etenkin Perämereltä vaeltaviin poikasiin) ja lisäksi viimeisten vuosien osalta vain suomalaisiin merkintätuloksiin. Ruotsin merkintäaineistot ovat niiden omistusoikeuteen liittyneiden kiistojen takia olleet vain osittain saatavissa.

Eväleikkaus mahdollistaisi erottaa viljellyt ja villit lohet saaliissa. Tällaista informaatiota on käytetty esim. arvioitaessa villien ja viljeltyjen lohien suhteita erilaisissa kalastusmuodoissa, jotka kohdistuvat sekakantoihin. Mutta sitä ei ole hyödynnetty WGBAST arviointimallissa koska vain osa Itämeren lohien smolteista on ollut rasvaeväleikattuja. Esimerkiksi Suomessa noin 25 % viljellyistä lohista on aikaisemmin näin merkitty. Vuodesta 2016 alkaen kaikki viljellyt lohet Suomessa on eväleikattu, mutta näitä aineistoja ei toistaiseksi ole käytetty.

Lapin ELY-keskuksen valvojat tekivät lohienkalastuskaudella 2019 valvonnan yhteydessä selvityksen Perämeren alueen kalastetuista kiintiölohista (Matinlassi, T. 2019). Tulos on otanta, joka perustuu laskettuihin saaliisiin. Sen mukaan Perämerellä saaliiksi saatiin 4630 kpl rasvaevällisiä lohia (luonnonkala) ja 6970 kpl rasvaevättömiä (istutettu) lohia. Eli luonnonkalojen ja istutettujen suhde saaliissa on 40:60.

ICES (2019) raportin mukaan vuonna 2018 luonnonlohen smolttituotanto Itämereen laskevissa joissa olisi ollut yhteensä 3,1 miljoonaa smolttia. Samanaikaisesti Itämereen istutettiin 4,4 miljoonaa kasvatettua smolttia. Luonnonsmolttien ja istutettujen suhde on siis 41:59 eli käytännössä sama kuin niiden suhde saadussa saaliissa. Tämän tiedon perusteella luonnonkalat ja istutetut selviäisivät Itämeressä yhtä hyvin saaliiksi tuloon asti.

Luonnonlohien osalta merkintätuloksia on olemassa ainoastaan Tornion- ja Simojoen kannoista. Näin ollen luonnon- ja istukaslohien väliset yhtäläisyydet ja erot pohjautuvat näihin kahteen, samalta alueelta peräisin olevaan lohikantaan. On hyvinkin mahdollista, että eteläisempien alueiden luonnon- ja istukaslohien suhteet poikkeavat Tornion- ja Simojoen lohilla havaituista suhteista. (Salminen 2013).

Kalateissä ja kaikuluotaimilla kerättyjä nousukala-aineistoja on hyödynnetty mallissa toistaiseksi vain vähän. Yleisesti ottaen varsinaista havaintoaineistoa on niukalti käytössä. Esimerkiksi arviot jokipoikasten määristä perustuvat erilaisten mallinnusten tuloksiin.

8.2 MALLIN KÄYTTÄMÄT LÄHTÖTIEDOT (PRIORITIEITO)

Hyvälaatuisen prioritiedon hankkiminen on haastavaa ja vie aikaa. Joidenkin malliparametrien osalta (mm. saaliin raportointi) prioritietoa olisi syytä antaa erikseen eri ajanjaksoille, mutta tähän ei toistaiseksi ole ollut mahdollisuuksia. Prioritiedon suhteellinen merkitys on suurinta siellä missä havainto-aineistot ovat vähäisimmillään. Kaikkein pienimpien ja heikompien luonnonkantajokien havaintoaineistot ovat yleensä vähäisimpiä ja siten elinkierto mallin tulokset esimerkiksi emokanta-rekryyttisuhteen parametrien ja PSPC-arvioiden osalta ovat huomattavalta osin prioritietoon pohjautuvia. Merkipalautusaineistojen mallitukseen liittyen monet tulokset olivat herkkiä käytetylle prioritiedolle; näiden käytöstä onkin luovuttu. Kaiken kaikkiaan tässä on vaarana, että väärät tai epävarmat lähtöoletukset painavat liian paljon itse mallinnuksessa; priorin eli etukäteisjakauman valinta joka tapauksessa vaikuttaa bayesiläisen tilastollisen päättelyn tuloksiin.

8.3 MALLIN RAKENTEEN OLETUKSET JA YKSINKERTAISTUKSET

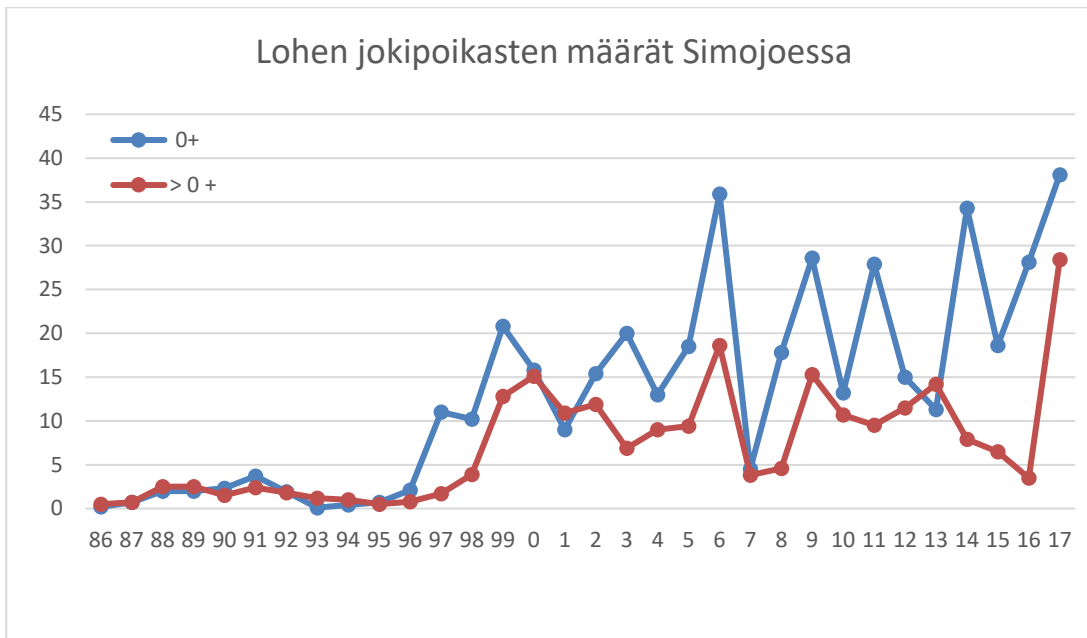
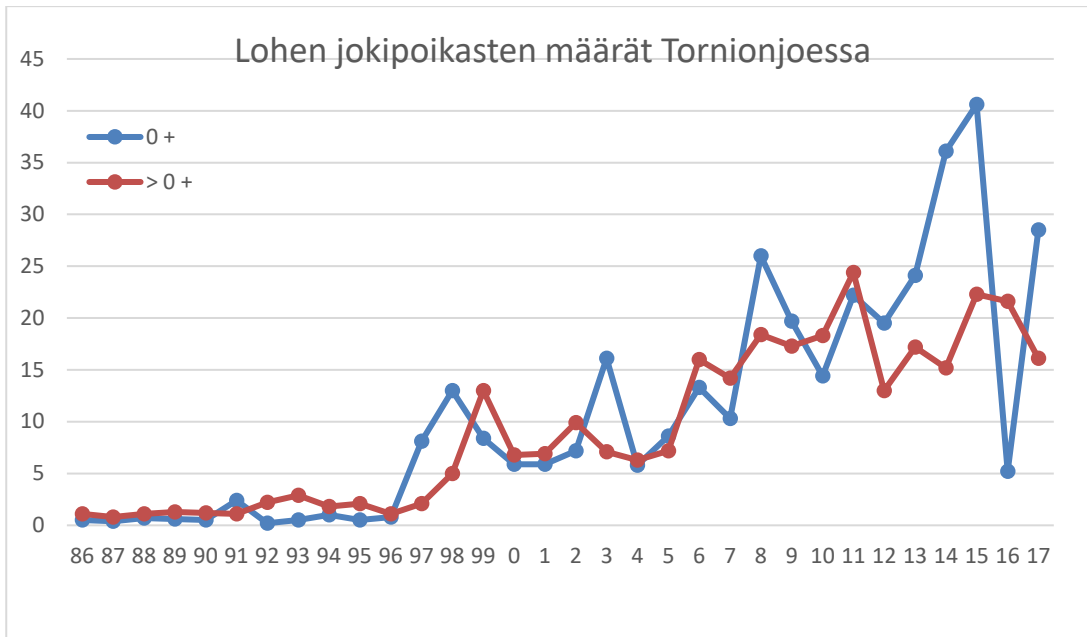
Lohen kanta-arviomallinnukseen valitut rakenteet voidaan ajatella eräänlaiseksi prioritiedoksi: kalastusbiologiseen taustatietoon pohjautuen on valittu täsmälliset mallirakenteet ja myös ne kohdat malleissa, mitkä on arvioitu voitavan yksinkertaistaa suhteessa todellisuuteen. Joissain tapauksissa tulokset ja niistä vedettävät johtopäätökset ovat herkkiä tehdyille mallitusvalinnoille. Esimerkiksi, nykymallissa oletetaan, että eri jokien emokanta-rekryyttisuhde säilyy ajassa muuttumattomana. Näin ei kuitenkaan välttämättä ole. Itämeren luonnonkannat olivat pitkään hyvin heikot ja monissa vesistöissä käytössä olleet lisääntymisalueet supistuivat. Kantojen vahvistuessa kutulohet saattavat olla suuremmassa määrin pakkautuneina näille vanhoille kutualueille, mistä seuraa ylimääräistä kilpailua kutupaikoista ja pienpoikasten elintilasta.

Merivaiheeseen liittyviä keskeisiä yksinkertaistuksia on useita. Eri alueiden välille ja samalla alueella eri jokien välillä tehdyt yksinkertaistavat oletukset heikentävät jokikohtaisia kanta-arvioita. Tulokset ovat eräänlaisia keskiarvoistuksia, jolloin yleiskuva kantojen kehityksestä on melko kohdallaan mutta joki(kanta)kohtaiset erot tulevat huonosti arvioitua.

Näitä kuvattuja ongelmia on tunnistettu olevan nimenomaan Tornionjoen lohen mallittamisessa. Sen kannanarviointilaskelmissa ja poikastuotantokapasiteetin (PSPC:n) määräytymisessä on ollut ICES (2015) raportin mukaan jotain outoa: *"Tornionjoen kutukanta-
rekryyttimalliin tulee suhtautua varauksella, koska sen rakentamiseen on liittynyt tilastollisia ongelmia. Raportin mukaan mm. näistä syistä arvio potentiaalisesta poikastuotantokapasiteetista (PSPC) on epäilyttävä. Tornionjoen PSPC:n tasosta on ristiriitaista tietoa ja siksi posterior jakauman viuhkaan tulee paksu ja pitkä pyrstö."* Näitä tilastollisia ongelmia on WGBAST työryhmässä sittemmin pyritty parantamaan. Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa on kuitenkin käytetty vahinkoarvion perusteena ICES (2014) raportissa tehtyä PSPC estimaattia sellaisenaan.

9. POIKASTEN MÄÄRÄ JA SMOLTITUOTANTO TORNIONJOESSA JA SIMOJOESSA

Lohen jokipoikasten määrät ovat olleet nousussa koko 2000-luvun sekä Tornionjoessa että Simojoessa (kuva 7). Vuosituhannen vaihteessa Tornionjoen 0+ jokipoikasten tiheydet olivat tasolla 8 kpl/100 m², mutta Simojoella selvästi suuremmat 15 kpl/100 m². Vuodesta 2008 lähtien molemmissa joissa kesänvanhojen 0+ lohenpoikasten tiheydet ovat olleet yhtä suuria (taulukko 1). Mittausjakson korkeimmat tiheydet Tornionjoella havaittiin vuonna 2015: 40,6 kpl/100 m². Vastaavasti Simojoella korkeimmat tiheydet olivat vuonna 2017: 38,1 kpl/100 m².

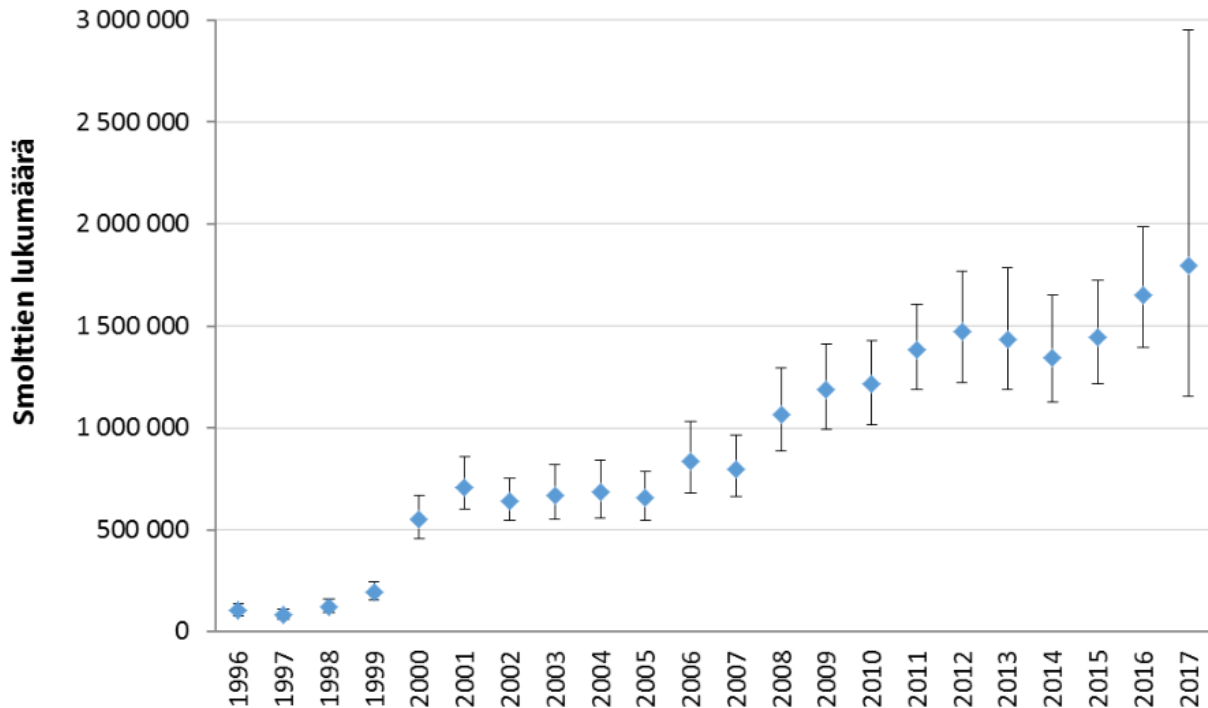


Kuva 7. Kesän vanhojen (0+), sitä vanhempien (> 0+) lohenpoikasten tiheyksiä (kpl/100 m²) Tornionjoessa ja Simojoessa vuosina 1986-2017 (Vähä ym. 2013, ICES WGBAST 18).

Taulukko 1. Sähkökoekalastuksiin perustuvat arvioidut jokipoikasten (kesän vanhat 0+ ja 1+ ja 2+ sekä vanhemmat) määrät (kpl/100 m²) Tornionjoella (TJ) ja Simojoella (SJ) viisivuotisjaksoissa (ICES 2018).

vv.	TJ 0+	TJ 1+	TJ2+	SJ 0+	SJ 1+	SJ2+
98-02	8,1	5,4	3,9	15,2	8,4	2,5
03-07	10,8	6,2	4,0	18,4	7,1	2,4
08-12	20,4	11,2	7,1	20,5	8,3	2
13-17	26,9	9,8	5,9	26,1	10,1	2

Kuten monien muiden Pohjanlahden vesistöjen lohikantojen, myös Tornionjoen lohikannan kehitys on ollut selkeästi positiivinen 1990-luvulta lähtien. Tornionjoki lohentuotanto on nykyään selkeästi suurin verrattuna Itämeren muihin luonnonlohijokiin (Itämerimalli tuottamat arviot > 1 miljoonaa smolttia vuodessa). Tornionjoen smolttituotannon kehityksessä on ollut mallilaskelmien perusteella pitkään nouseva trendi (kuva 8).

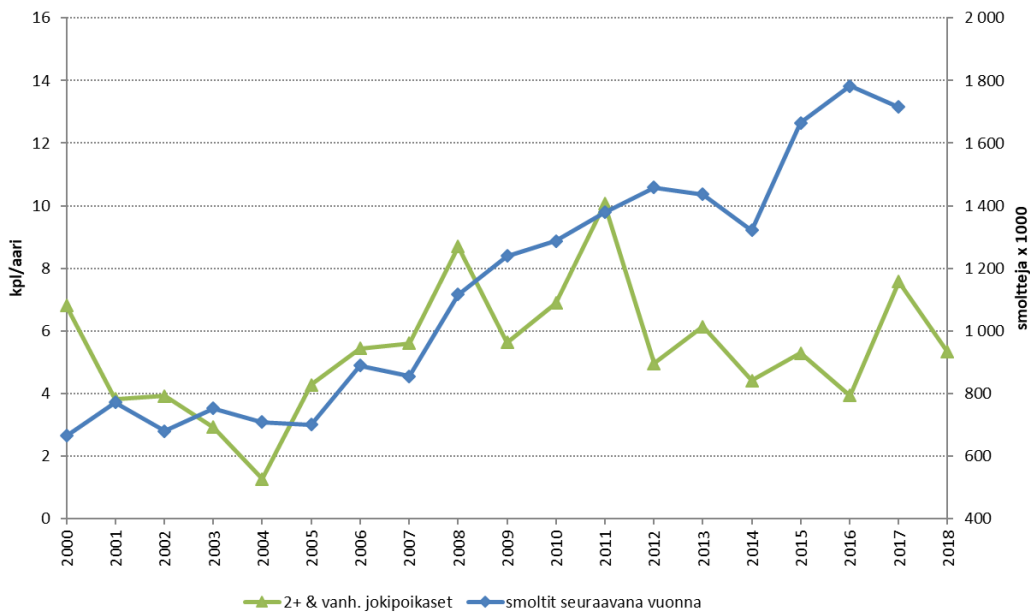


Kuva 8. Lohismolttien eli lohen vaelluspoikasten vuosittainen vaellus Tornionjoesta 1996–2017. Lohimallin tuottamat smoltituotantoarviot ja niiden laskennalliset 90 %:n todennäköisyysvälit (Palm 2018).

Vaikka lohipoikasmäärän kehitys Tornionjoessa pitkällä aikavälillä noudattaa kutevien lohimäärien positiivista kehitystä, ei ole aina nähtävissä selkeätä yhteyttä syksyn kutukalamäärän ja seuraavana kesänä kuoriutuvan poikasmäärän välillä. Esimerkki tästä on se, että kutukalan arvioitu määrä kasvoi rajusti vuodesta 2011 vuoteen 2012 (n. 170 %), mutta näistä kuduista syntyneiden jokipoikasten keskitiheys kasvoi ainoastaan maltillisesti (n. 24 % vuodesta 2012 vuoteen 2013). Vastaavasti ei voida selittää vuoden 2014 jokipoikasten ennätysmäärää millään vastaavalla kutevien kalojen ennätysmäärällä syksyllä 2013 (kutukalojen arvioitu määrä pikemminkin laski hieman verrattuna vuoteen 2012).

Selkeän yhteyden puuttuminen kutevien kalojen määrän ja seuraavan vuoden poikasten tiheyden välillä johtuvat todennäköisesti useasta tekijästä. Kun kutevien kalojen määrä nousee, myös tiheydestä riippuvan kuolleisuuden (esim. poikasten keskinäisen kilpailun) uskotaan yleisesti kasvavan. Tämä johtaa siihen, että kannan runsastuessa poikastuotanto ei kasva yhtä

paljon kuin kutukalojen määrä kasvaa. Jos tämä tilanne jatkuu pitkään, on saavutettu jokipoikasten osalta enimmäistuottotaso.

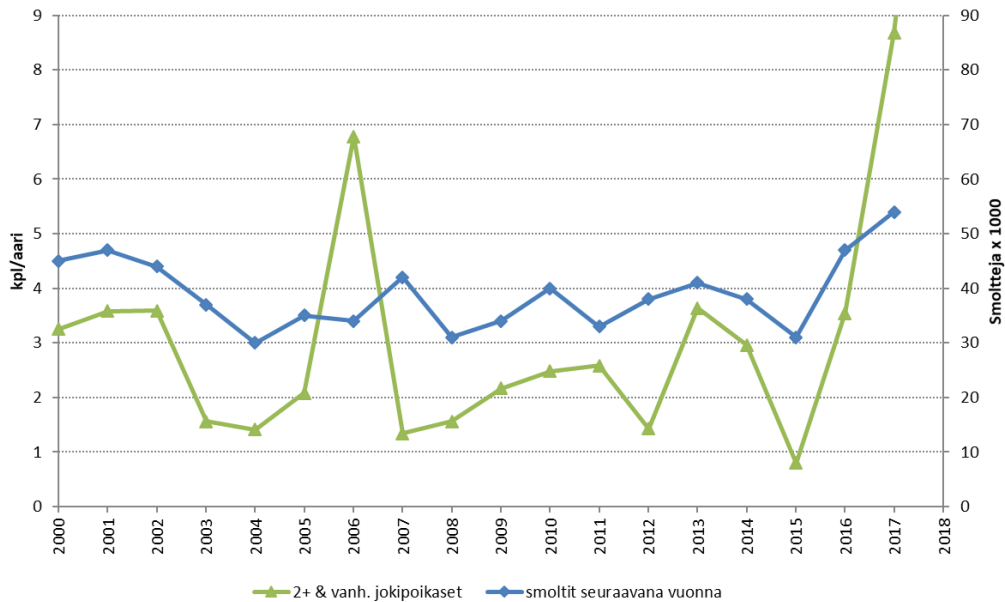


Kuva 9. Lohen vanhempien jokipoikasten (2+ ja vanhemmat) määrät (kpl/100m²) ja niitä seuraavat smolttien määrät (kpl) seuraavana vuonna Tornionjoessa vuosina 2000-2018 (ICES 2019).

Kuvassa 9 on verrattu Tornionjoen lohesta raportoituja tietoja vuosilta 2000-2018. Aikasarjassa tutkitaan, paljonko Tornionjoessa on ollut lohen vanhempia jokipoikasia (2+ ja vanhemmat) ja paljonko niistä on seurannut smolttituotantoa. Kuvassa on kunkin vuoden 2+ ja sitä vanhempien jokipoikasten tiheys ja seuraavan vuoden smolttituotanto (jota siis siirretty vuotta aikaisemmaksi). Loppukesällä tehtävästä sähkökalastuksesta voidaan tehdä arvio joukosta, mistä seuraavan vuoden smoltit muodostuvat. Arviot vastaavat hyvin toisiaan vuoteen 2008, jonka jälkeen tapahtuu merkittävä erkaantuminen. Muutamassa vuodessa smolttituotanto-arviot nousivat 2,5 kertaisiksi suhteessa aikaisempiin vastaaviin arvioihin.

Joku osa tästä noususta voi selittyä sillä, että havaintojen mukaan 2+ ja sitä vanhempien jokipoikasten määrä on noussut Tornionjoessa juuri vuoden 2008 jälkeen noin 1,5 kertaiseksi verrattuna edellisiin jaksoihin (taulukko 1). Smolttituotantoarvioissa näyttäisi siis näiden

lukujen valossa olevan ylimääräistä noin 500 000 smoltin verran. Toisin sanoen oikeampi toteutunut tuotantotaso Tornionjoessa olisi ollut viimeisen kymmenen vuoden aikana noin 900 000 -1 000 000 smolttia vuodessa eli 175 kpl/ha kuin raportoitu noin 1 400 000 smolttia eli 263 kpl/ha. Hakemuksessa esitetty uusi vahinkoarviohan perustuu MSY-tasoon 2 300 000 smolttia eli 345 kpl/ha. Tähän verraten toteutunut taso on ollut 2,3-2,5 kertaa pienempi.



Kuva 10. Lohen vanhempien jokipoikasten (2+ ja vanhemmat) määrät (kpl/100m²) ja niitä seuraavat smolttien määrät (kpl) seuraavana vuonna Simojoen vuosina 2000-2018 (ICES 2019).

Vastaavaa smolttituotannon suhteellista nousua ei ole nähtävissä Simojoen aineistossa (kuva 10). Sekä vanhempien jokipoikasten että niitä seuraavien smolttien määrät ovat pitemmällä aikavälillä paljon vakaampia. Taulukon 1 mukaan Simojoen 2+ ja vanhempien jokipoikasten tiheys onkin säilynyt suurin piirtein samalla tasolla (2-2,5 kpl/100 m²) koko 2000-luvun, vaikka nuorempien jokipoikasten määrät ovat kasvaneet. Tämä voi tarkoittaa sitä, että siellä poikastuotantokapasiteetti on jo saavutettu.

10. KUTUKANTA-REKRYYTTI -SUHDE JA SEN VAIHTELU

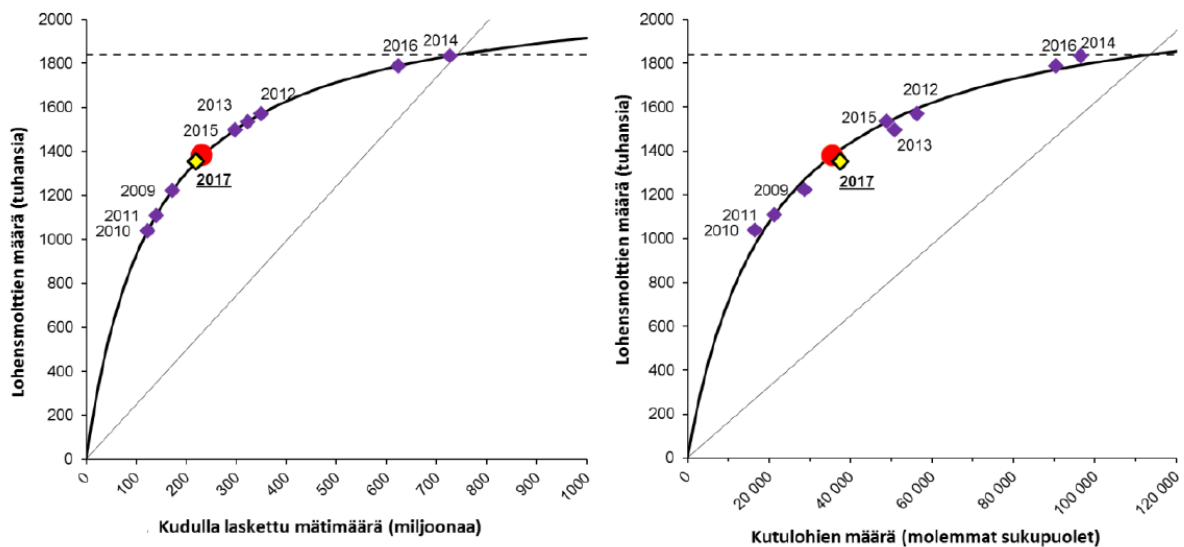
Lohimallin yksi keskeisimpiä yhtälöitä kuvaa sitä paljonko kutukanta pystyy tuottamaan seuraavaan sukupolveen jälkeläisiä eli tässä smoltteja. Bayesilaista menetelmää on kritisoitu siitä, että siinä usein valitaan subjektiivisesti priori jakaumat ja todennäköisyysfunktiot (esim. Gelman 2008, Fraser 2011). Tämän vuoksi on ensiarvoisen tärkeää, että posterior todennäköisyysjakauman herkkyyks erilaistilanteille arvioidaan.

Itämeren lohimallin kutukanta-rekryytti yhtälöt perustuvat alun perin tutkimukseen, jossa aineistona oli yhdeksän aikasarjaa eri puolilta Atlantia (6 Kanadasta, 3 Euroopan puolelta). Tutkimuksessa testattiin kahden yhtälön (Beverton-Holt ja Ricker soveltuvuutta aineistojen kuvaamiseen (Michielsens ja McAllister 2004). Artikkelin mukaan tutkimusta tehdessä ei Itämeren lohikannasta ollut lainkaan sellaista informaatiota olemassa, että kutukanta-rekryyttisuhde olisi voitu laskea suoraan. Näin ollen myöskään mallitulosten varmentaminen ei onnistunut. Johtopäätöksissä kirjoittajat toteavat mm., että bayesilaisen tarkastelun mukaan Beverton-Holtin yhtälö on todennäköisempi käytetyllä aineistolla, mutta Rickerin malliakaan ei voida pois sulkea. Käytetyn yhtälön valinnasta voi näin ollen aiheutua malliin lisää epävarmuutta.

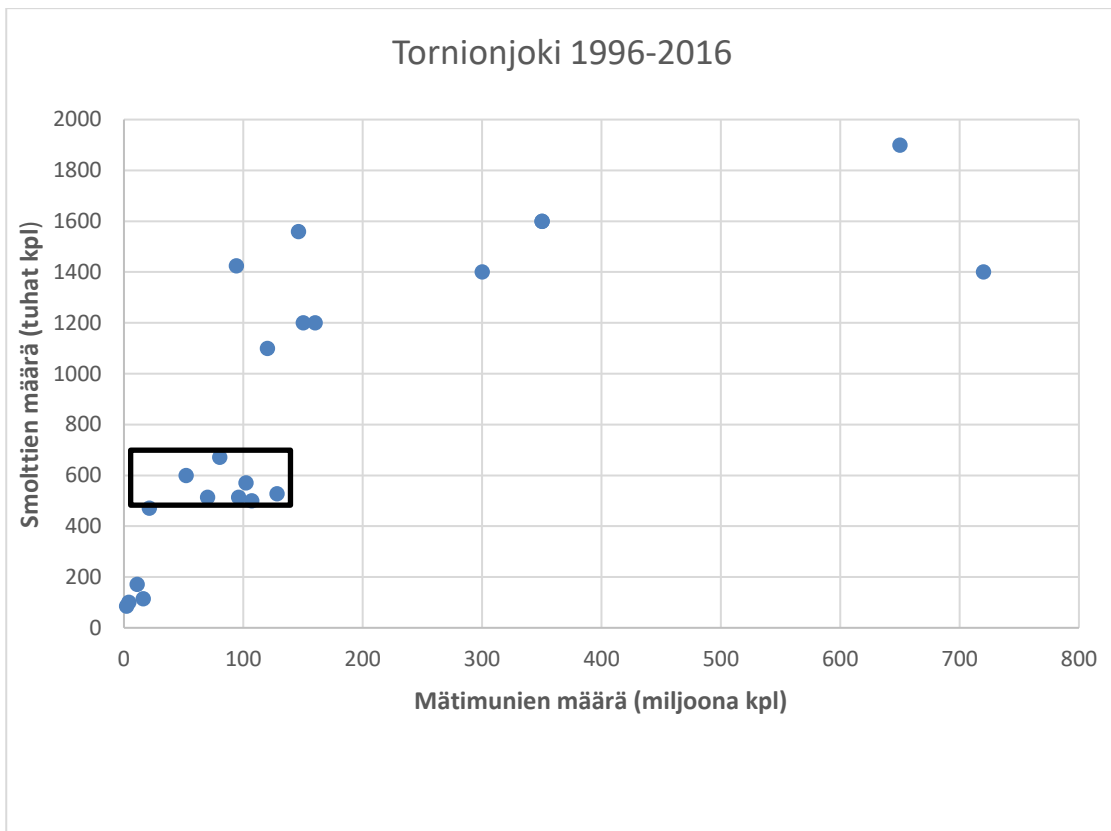
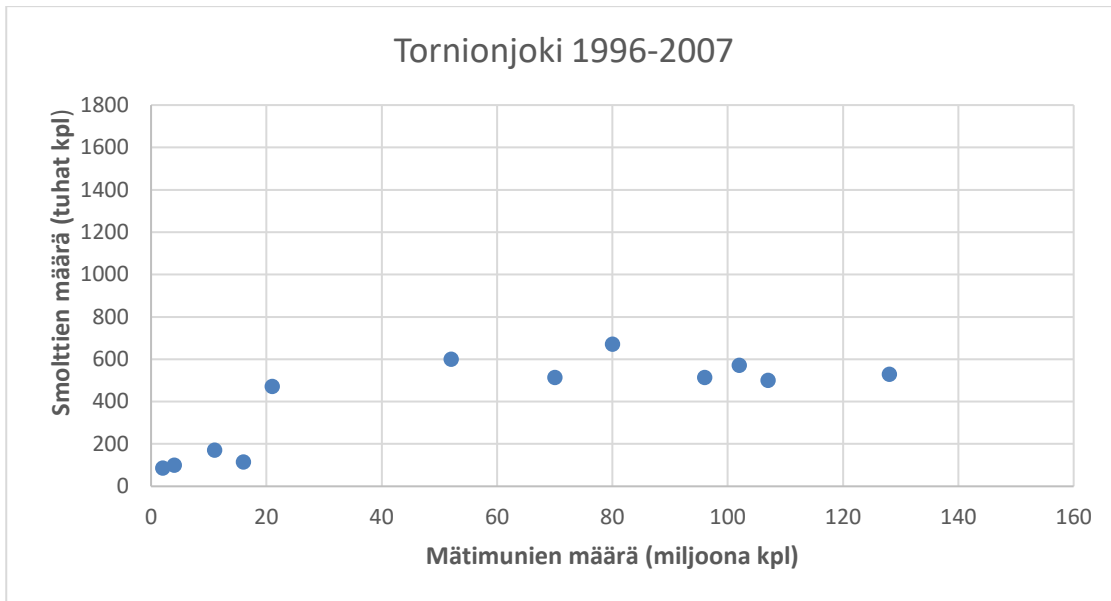
Itämeren lohimallissa on päädytty käyttämään Beverton-Holt -yhtälöä (kuva 4). Tämän yhtälön mukaan potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti (PSPC) saavutetaan, kun annetaan kutukannan kasvaa hyvin suureksi. Rickerin mallissa PSPC saavutetaan vain pitämällä kutukanta käyrän huippua vastaavalla kohdalla (kuva 5). Tämä onnistuu vain kalastusta optimoimalla, mikä ei ole helppoa tai aina lainkaan mahdollista. Tämä seikka on voinut olla yhtenä perusteena siihen, että Itämerellä on päädytty käyttämään toista yhtälöä.

ICES:n arvioinnissa 2017 Tornionjoen lohikannan tilasta tiedot perustuivat vuoden 2016 smolttituotantoon, joka lähinnä kuvasti kutulohien vaellusta vuosina 2011–2013. Siinä ensimmäisen kerran Tornionjoki oli saavuttanut suurella todennäköisyydellä MSY-tavoitteen eli 75 %:iin maksimaalisesta smolttituotannosta (ICES 2017b). ICES:n analyysit mädin määrän ja smolttituotannon välisestä yhteydestä (ns. *stock-recruit* -yhteys) Tornionjoessa antaa osviittaa siitä, kuinka monta kalaa pitäisi kutea joessa, jotta MSY-tavoitteen mukainen

smolttituotanto saavutettaisiin. Tämän yhteyden mukaan 75 % tavoitteen saavuttamiseksi (eli n. 1,4 miljoonan smoltin tuottamiseksi, kuva 11) tarvitaan n. 232 miljoonaa mätimunaa, mikä empiiristen tutkimusten perusteella vastaa n. 22 000 naaraskalaa (naaraiden keskipaino noin 8 kiloa ja mätimäärä noin 1 350 kappaletta yhtä painokiloa kohden). Tämä taas vastaa yhteensä n. 35 500 kutukalaa molemmista sukupuolista, jos naaraita oletetaan olevan 62 % kutevasta kannasta. (Palm 2018)



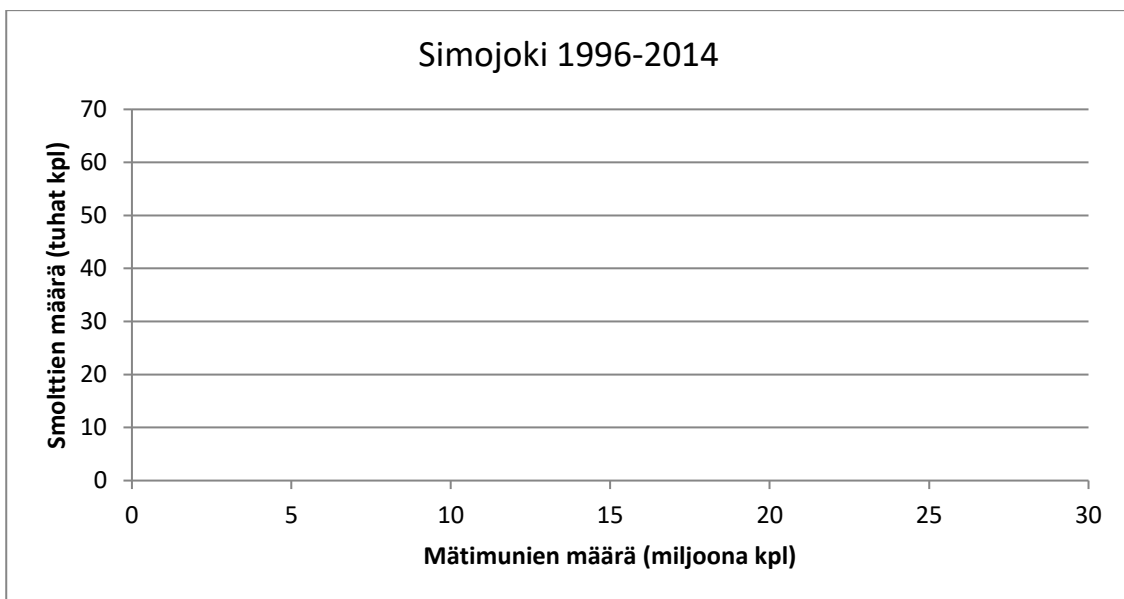
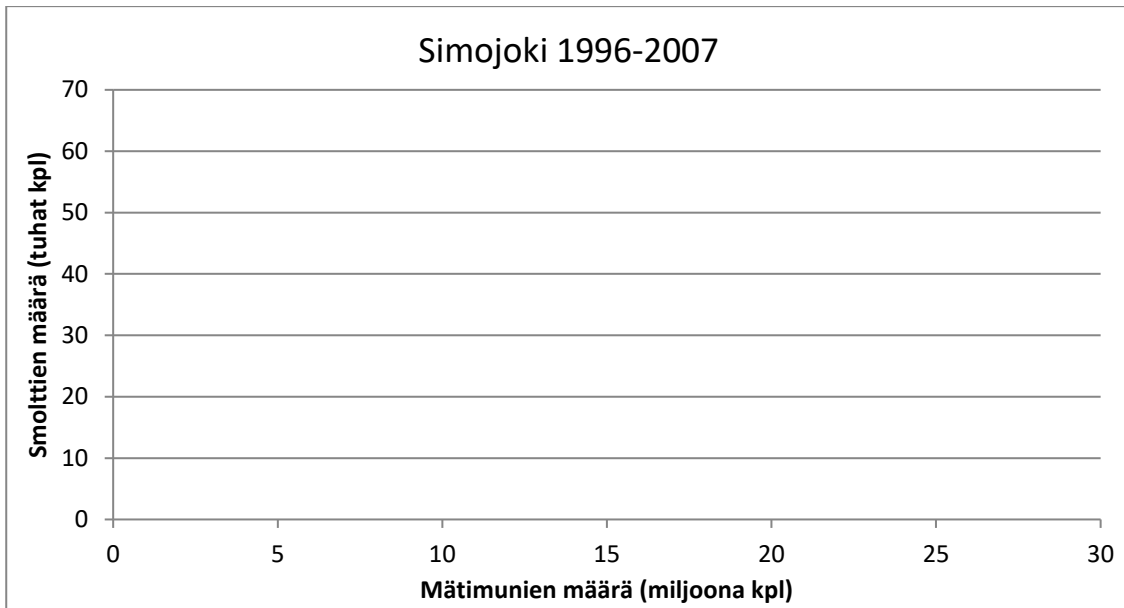
Kuva 11. Mätimäärän (vasemmalla) ja kutulohien yksilömäärän (oikealla) arvioitu yhteys smolttimääriin Tornionjoessa. Yhtenäinen viiva kuvaa mediaaniin pohjautuvaa ns. stock-recruit-yhteyttä, jota on arvioitu Tornionjoesta saatujen tietojen ja ICES:n lohikantamallin pohjalta (ICES 2017a, eri ikäisten kutukalojen sukupuoliosuuksilla päivitettyinä). Punainen piste osoittaa smolttituotannon MSY-tasolla eli 75 % arvioidusta maksimaalisesta tuotantokapasiteetista (jota on kuvattu katkonaisella vaakaviivalla). Tämä n. 1,4 miljoonaa smoltia syntyy noin 232 miljoonasta mätimunasta eli noin 35 500 kutukalasta. Pienemmät vinoneliöt osoittavat laskennallisia vuosittaisia smolttituotantotasoja kutuvuosien 2009–2017 tuloksina pohjautuen kutukalojen määräärvioihin sekä kerättyihin tietoihin kutulohien ikä- ja sukupuolijakaumista. (Palm ym. 2018). On huomattava, että kaikki pisteet ovat laskennallisia, eivät mitattuja havaintoja.



Kuva 12. Kutukannan (mätimääräksi laskettuna) ja smolttituotannon välinen yhteys Tornionjoella vuosina 1996-2007 (ylempi paneeli) ja 1996-2016 (alempi). Alemmassa kuvassa suorakaiteella on erotettu vuodet 2001-07, joihin perustuu ensimmäinen PSPC arvio (650 000 kpl).

Kuvassa 11 kutukanta-rekryytti yhtälön tuottama ennuste ja laskennalliset smolttituotantotasot näyttävät vastaavan hyvin toisiaan. Siinä aineistot on laskettu vuosille 2010-2017. Paremmin kutukannan ja smolttien suhde avautuu, kun tarkastelemme aineistoa jaksoittain. Tornionjoen kutukanta-rekryyttisuhde näyttää olleen suhteellisen tasainen vv. 1996-2007 ja arvioitu poikastuotantokapasiteetti on ollut vakaa, noin 600 000 yksilöä (120 kpl/ha) (kuva 12 ylempi paneeli). Jostain syystä vuodesta 2008 alkaen smolttien määrät ovat nousseet noin 2,5 kertaisiksi aikaisemmin julkaistuihin verrattuna (Michielsens et al. 2008). Tälle jaksolle kuvasta arvioitu PSPC eli R_{\max} olisi nyt noin 1 900 000 kpl (380 kpl/ha) (kuvat 11 ja 12 alempi paneeli). Kutukannassa tapahtuneet muutokset eivät selitä yksinään smolttimäärän nousua. Kuvasta 12 (ylempi paneeli) selviää, että jaksolla v. 1996-2007 mätimunamäärillä 100-150 miljoonaa kpl toteutuneet smolttimäärät olivat noin 2,5 kertaa alemmat kuin jaksolla v. 2008-2016.

Samanlaista ilmiötä ei havaittavissa Simonjoen aineistossa. Siellä poikastuotantokapasiteetiksi näyttää kuvan perusteella vakiintuneen noin 50 000 kpl (200 kpl/ha) (Kuva 13).



Kuva 13. Kutukannan (mätimääräksi laskettuna) ja smolttituotannon välinen yhteys Simojoella vuosina 1996-2007 (ylempi paneeli) ja 1996-2016 (alempi).

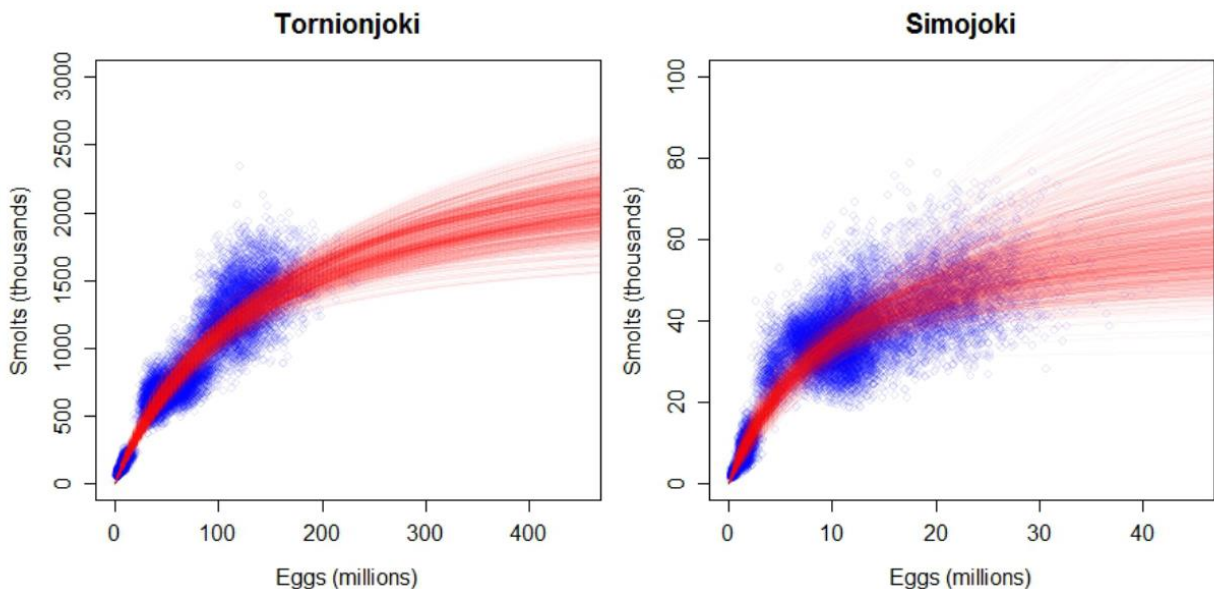
JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

RKTL:n työraportin (2014) mukaan olennaisin muutos, joka aikaisempiin arvioihin nähden on tapahtunut, on Tornionjoen huomattavasti kohonneet smolttituotantoarviot. Raportissa oli käytetty arviota, että PSpC olisi 2 409 500 kpl ja siitä johdettu MSY 1 807 125 kpl. Nämä luvut perustuvat Itämeren lohimallin tulokseen vuodelta 2013. Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa on käytetty vuoden 2014 arvoa PSpC = 2 300 000 kpl ja MSY = 1 725 000 kpl. Palm ym. (2018) ovat arvioineet vastaaviksi

luvuiksi vuosien 2010-2017 aineiston perusteella $PSPC = 1\,900\,000$ kpl ja $MSY = 1\,400\,000$ kpl (kuva 11). Tarkemman analyysin myötä ilmenee, että Itämeren lohimalin tuottamat smolttituotantoarviot Tornionjoessa ovat nousseet uudelle tasolle vuoden 2008 jälkeen. Simojoessa ei vastaavaa ilmiötä ole havaittavissa. Syy eroon ei ole kutukannan koon eikä 0 + jokipoikasten määrän muutoksissa. Näyttää siltä, että Itämeren lohimalli yliarvioi merkittävästi Tornionjoen smolttituotantoa.

10.1 POTENTIAALINEN POIKASTUOTANTOKAPASITEETTI (PSPC)

RKTL:n raportissa (Marttila ym. 2014) esittämä arvio Tornionjoen poikastuotantokapasiteetiksi, 2 409 500 vaelluspoikasta (482 kpl/ha) perustuu WGBAST raporttiin vuodelta 2013 (ICES 2013) (kuva 6). Lapin ELY-keskuksen vahinkoarvio-esityksessä käytetään arviona 2 300 000 kpl (460 kpl/ha), mikä puolestaan perustuu WGBAST raporttiin vuodelta 2014 (ICES 2014) (kuva 14). Edellä mainitut PSPC arviot ovat korkeimmat viimeiseen 8 vuoteen, sillä raporttien (ICES 2012, 2015, 2016, 2017, 2018 ja 2019) mukaan vuonna 2012 PSPC oli 1 543 000 kpl, v. 2015 ja 2016 2 020 000 kpl, v. 2017 1 840 000 kpl, v. 2018 1 993 000 kpl ja v. 2019 1 703 000 kpl.

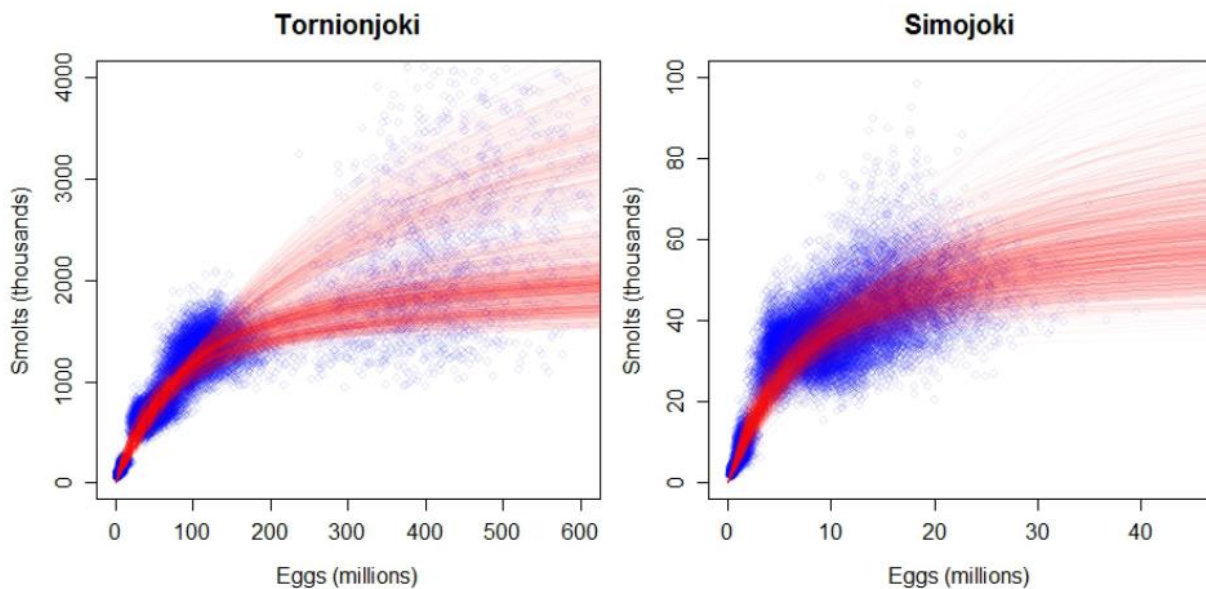


Kuva 14. Bayesilaiseen Itämerimalliin perustuvat kutukanta rekryytisuhteet Tornionjoelle ja Simojoelle vuodelle 2014 (ICES 2014). Siniset täplät ovat lohimallin jälkikäteis- eli a posteriorijakaumasta saatuja smoltti- ja mätimunamääriä. Smolttimäärää vastaa 4 vuotta aiempi kutukannan kokoarvio mätimääränä, sillä pääosa vaelluspoikasista on 4 vuoden takaisesta kudusta peräisin. Punaiset käyrät vastaavat mahdollisia emokannan ja

vaelluspoikasmäärän yhteyden muotoja.

Aiemmin kuvissa 4 ja 6 on esitetty periaate siitä, miten poikastuotantokapasiteetti saadaan johdettua kutukanta-rekryyttikuvaajasta. PSPC edustaa rekryyttikäyrän maksimiarvoa, $PSPC = R_{max}$. Vaikka kutukanta-rekryyttisuhteessa on mallitulosten perusteella huomattavaa vaihtelua, ei sitä oteta lainkaan tässä huomioon PSPC arvoa määritettäessä. Sama pätee PSPC:stä suoraan johdettavaan enimmäistuottoon (MSY).

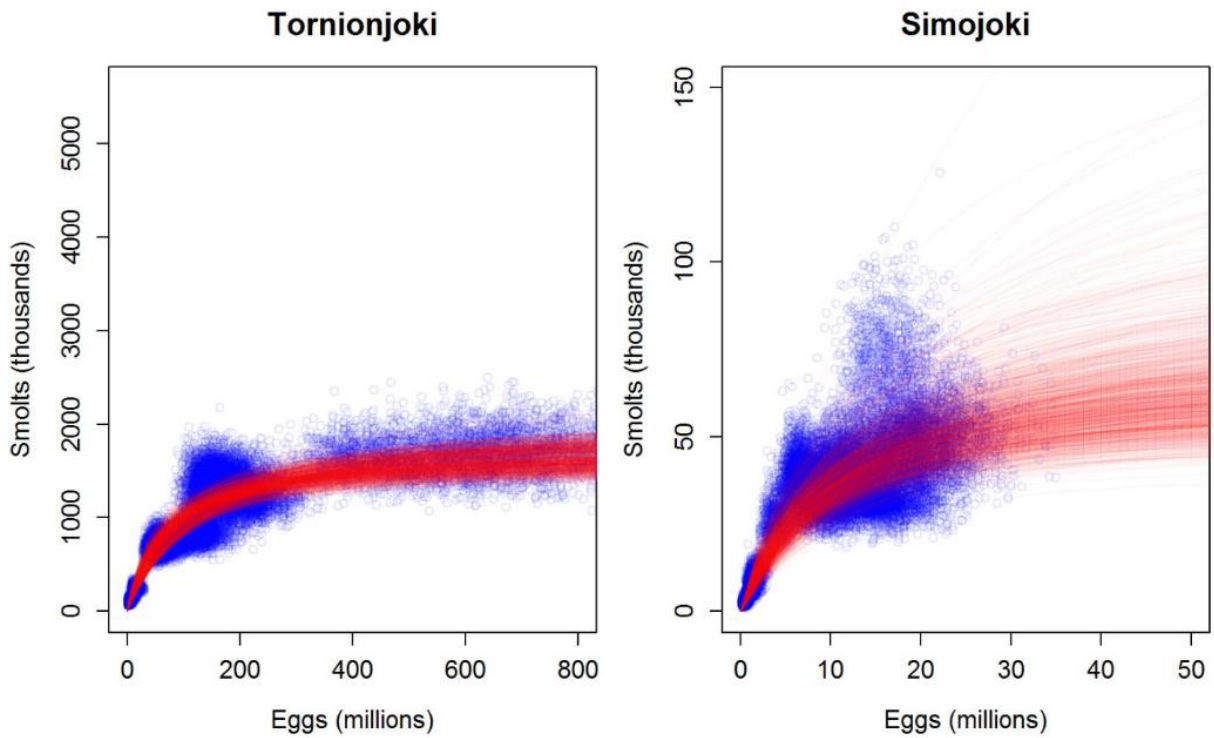
Vuoden 2015 kutukanta-rekryyttikuvissa Tornionjoen ennusteet (PSPC) olivat nousseet tosi korkealle tasolle samanaikaisesti, kun Simojoen suhde oli säilynyt lähes ennallaan (Kuva 15). Tornionjoen PSPC maksimi arvio eli viuhkan yläosa oli silloin jo tasolla liki 4 000 000 kpl (800 kpl/ha). Viuhka oli kuitenkin selvästi kaksiosainen ja alempi osa vastasi vuoden 2014 kuva. WGBAST2015 raportti kiinnitti huomionsa tähän seikkaan ja seuraavana vuonna ei ennustetta tehty lainkaan, vaan keskityttiin mallin tilastollisten ongelmien korjaamiseen. ”Tuplaviuhka” kertoi, että mallin rakenteessa oli jotain vikaa.

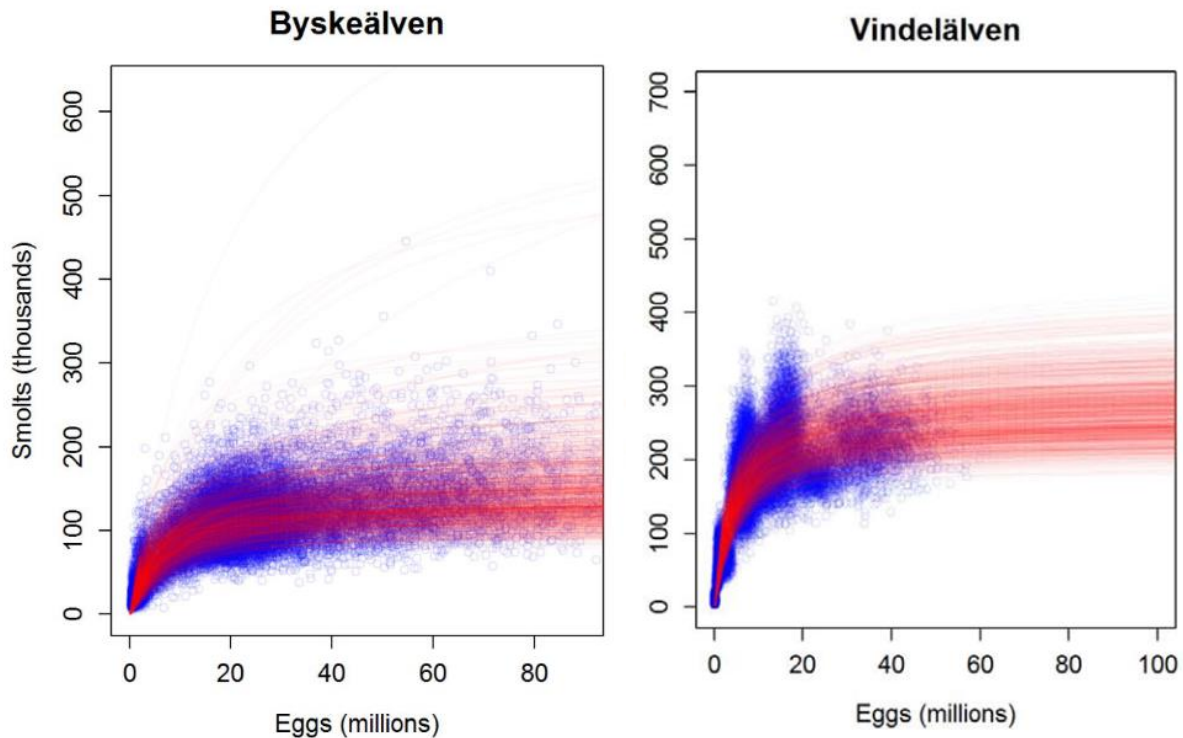


Kuva 15. Bayesilaiseen Itämerimalliin perustuvat kutukanta rekryyttisuhteet Tornionjoelle ja Simojoelle vuodelle 2015 (ICES 2015).

WGBAST 2019 raportin mukaan (kuva 16) näyttää siltä, että Tornionjoen kutukanta

rekryyttisuhteessa on tapahtunut sellainen muutos, että viuhkan ylempi haara on hävinnyt ja viuhka on hyvin tiivis. Loppuosan mediaani on selvästi alentunut aikaisempiin vuosiin verrattuna. Tämän mallinnuksen perusteella Tornionjoen poikastuotantokapasiteetti (PSPC) olisi 1 703 000 kpl. Näyttää siltä, että aineistossa olleet tilastolliset ongelmat olisi onnistuttu ratkaisemaan ja siten saatu vähennettyä Tornionjoen poikastuotantokapasiteetinarvioimiseen liittyvää epävarmuutta.





Kuva 16. Bayesilaiseen Itämerimalliin perustuvat kutukanta rekryytisuhteet neljälle pohjoisen lohijoelle: Tornionjoki, Simojoki, Byskeälven ja Vindelälven vuodelle 2019 (ICES 2019).

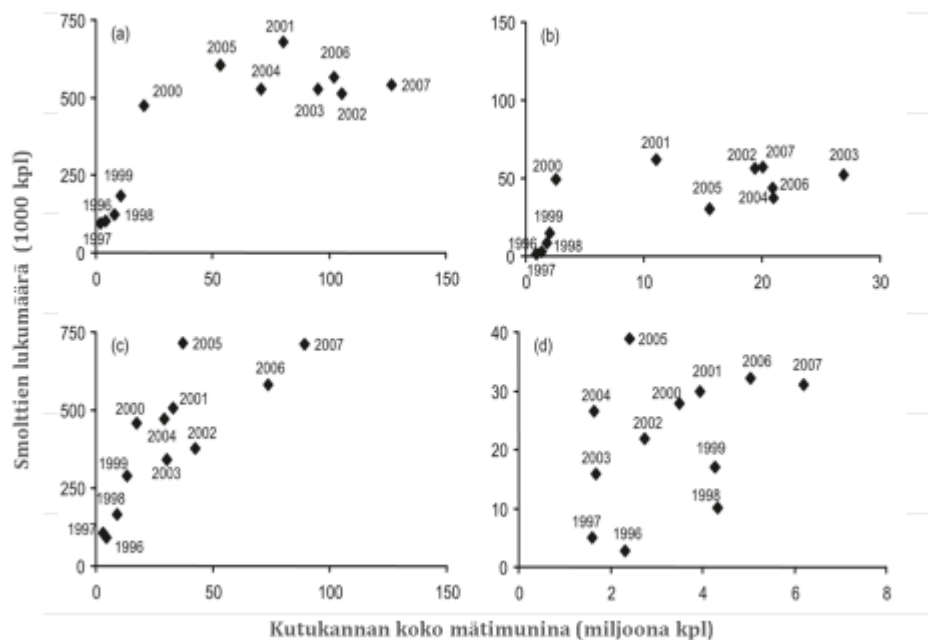
Viimeisin arvio vuodelta 2019 Simojoen poikastuotantokapasiteetista on 61 000 kpl eli 242 kpl/ha (ICES 2019). Byskeälvenillä vastaava arvio on 146 000 kpl eli 259 kpl/ha ja Vindelälvenille 236 000 kpl eli 133 kpl/ha. Tornionjoen PSPC (315 kpl/ha) on edelleen 50 % suurempi kuin edellämainittujen jokien poikastuotantokapasiteettien keskiarvo (211 kpl/ha).

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Tornionjoen potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti-arvio (PSPC) on muuttunut paljon vuosien varrella. RKTL (2014) raportin mukaan se oli 2 409 500 kpl (ICES 2013). Lapin ELY-keskuksen vahinkoarvion perustana käytettiin estimaattia vuodelta 2014: 2 300 000 kpl. Uusimman WGBAST2019 raportin mukaan se on 1 703 000 kpl. Uusin arvio on 26 % pienempi kuin vahinkoarviossa käytetty. Teoriassa PSPC:n estimaatin pitäisi olla pitkälläkin aikavälillä suhteellisen stabiili. Vuosien välinen vaihtelu kertoo osaltaan Itämeren lohimallin epävakaudesta.

10.2 JOKIKOHTAISIA KUTUKANTA-REKRYUTTISUHTEITA

Jokikohtaisia kutukanta-rekryyttisuhteita on aikaisemmin julkaistu ainakin seuraaville joille: Tornionjoki (a), Simojoki (b), Kalixälven (c) ja Råneälven (d) (Michielsens ym. 2006 ja 2008). Artikkelin kirjoittajien mukaan kutukanta-rekryytti aineisto on hankittu yhdistämällä smolttien runsausarvioita (ICES 2005) yhteen smolttien eloonjäämisarvioihin (smoltista kutukalaksi) ja fekunditeettiä (paljonko mätimunua naaraskalat tuottavat) kanssa (ICES 2005).

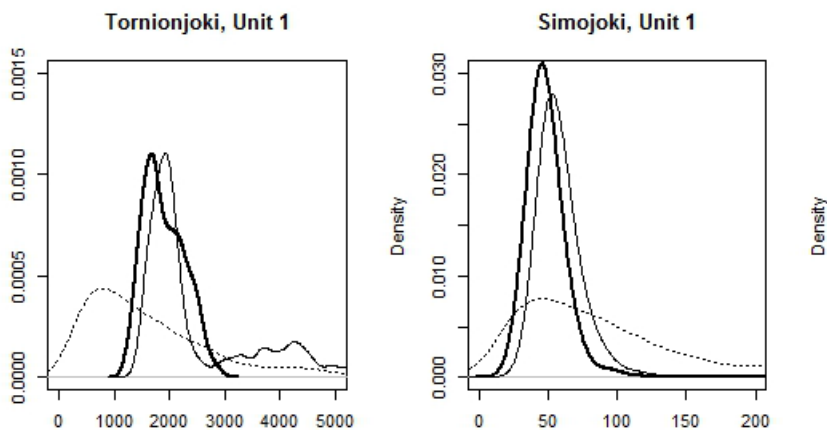


Kuva 17. Jokikohtaisia kutukanta-rekryyttisuhteita a) Tornionjoki b) Simojoki c) Kalix d) Råne vuosille 1996-2007. (Michielsens ym. 2008). Estimaatit on saatu ennen kuin niitä on käytetty mallin sovittamiseen yhdistämällä smolttien runsausarvioihin smolttien merivaiheen selviytyminen ja sen jälkeinen kutukalojen jokikohtainen fekunditeetti.

Nämä jokikohtaiset kutukanta-rekryyttisuhteet tuottavat koko lailla erilaisia tuloksia kuin mitä päivitetty Itämeren bayesilainen lohimalli, sillä näissä aineistot päättyvät vuoteen 2007 (kuva

17). Vuosina 1996-2007 Tornionjoella jo 20-30 miljoonaa mätimunaa riittävät parhaassa tapauksessa tuottamaan 600 000 smoltia (33 – 50 mätimunaa → 1 smoltti). Samoina vuosina Simojoella 2-3 miljoonaa mätimunaa kykenivät tuottamaan 50 000 smoltia (40 – 60 mätimunaa → 1 smoltti)

Kummankaan joen smolttituotanto ei tästä enää tarkasteluajanjaksolla näyttänyt nousevan, vaikka laskettujen mätimunien määrä kasvoi eli kutukanta saattoi olla selvästikin vahvempi. Kuvien 17 ja 18 perusteella Tornionjoen potentiaalinen poikastuotantotuotantokapasiteetti (PSPC) olisi 120 kpl/ha ja Simojoen 200 kpl/ha.



Kuva 18. Smolttituotantokapasiteetin etukäteis- eli a priori (pisteviiva) ja jälkikäteis- eli a posteriori (ohut yhtenäinen viiva 2015 ja paksu viiva 2017) jakaumat Tornionjoelle ja Simojoelle (ICES 2017).

Kuvassa 18 on esitetty Itämeren lohimallissa käytetyt etukäteisjakaumaoletukset ja havaintojen lisääntymisen myötä päivittyneet posteriorijakaumat poikastuotantokapasiteetista Tornionjoelle ja Simojoelle. Aineistossa on mukana vuodet 2008-14. Lohimallissa prioritietoa voivat olla aiempien analyysien tulokset, aiemmista tutkimuksista (kirjallisuus) analysoitu tai asiantuntijoiden näkemyksistä koottu synteesi liittyen tutkittaviin parametreihin. Prioritieto annetaan todennäköisyysjakaumina. Kun prioritieto yhdistetään analyysissä käytettyihin havaintoaineistoihin tilastollisen mallin avulla, tuloksena saadaan ns.

posteriori- eli jälkikäteistieto. Tämä on formaali synteesi siitä mitä prioritieto ja havainnot yhdessä kertovat tutkittavista parametreista. Myös posterioritieto on todennäköisyysjakauma.

Simojoki on tämänkin tarkastelun perusteella varsin vakaa systeemi, sillä jakaumien mediaanit eivät juurikaan eroa toisistaan, ainoastaan niiden muoto on erilainen. Sen sijaan Tornionjoella jakauman mediaani on noussut ajan myötä yli kolmenkertaiseksi; a priorin mediaani on noin 600 000 smolttia ja a posteriorin 1 600 000 – 2 000 000 smolttia. Missään muissa pohjoisen joissa ei näin suurta nousua havaittavissa, kun verrataan lähtöjakaumia siihen jakaumaan, joka on ajan myötä muodostunut.

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Vuosina 1997-2007 Tornionjoen poikastuotantokapasiteetiksi (PSPC) arvioitiin n. 600 000 smolttia ja Simojoen n. 50 000 smolttia. Arviot perustuvat jokikohtaisiin tutkimuksiin. Vuoden 2008 jälkeen Itämeren baeyesilainen lohimallilla tehdyt laskelmat ovat nostaneet Tornionjoen PSPC:n yli kolminkertaiseksi, mutta Simojoen kohdalla estimaatit ovat pysyneet samalla tasolla. Itämeren lohimallin mukaan Tornionjoessa lohien lisääntyminen onnistuisi jostain syystä paljon paremmin kuin muualla.

11. ISTUKKAAT SELVIYTYVÄT LUONNONPOIKASIA HEIKKOMMIN

Vaelluspoikasistutusten tuottavuutta voidaan arvioida pyynti- ja saalistilastojen sekä yksilömerkittyjen (mm. Carlin-merkinnät) lohien ja taimenten merkkipalautuksien avulla. Aiempien tutkimusten mukaan istutettujen poikasten eloonjäanti olisi selvästi heikompaa kuin luonnossa syntyneiden poikasten. On esitetty, että 1980-luvun lopulla ja 1990-luvun alussa viljeltyjen poikasten eloonjäanti oli noin puolet villien poikasten eloonjäännistä. Tämä istutuspoikasten ja luonnossa syntyneiden poikasten välinen ero huomioitiin yleensä voimalaitosrakentamisen aiheuttamien kalataloushaittojen kompensointia suunniteltaessa. Nyrkkisääntönä on ollut, että yksi villi vaelluspoikanen vastaa keskimäärin kahta viljeltyä poikasta. Velvoitepäätöksissä suhdeluku on Kemijoella ja Iijoella sekä Oulujoen Merikoskella

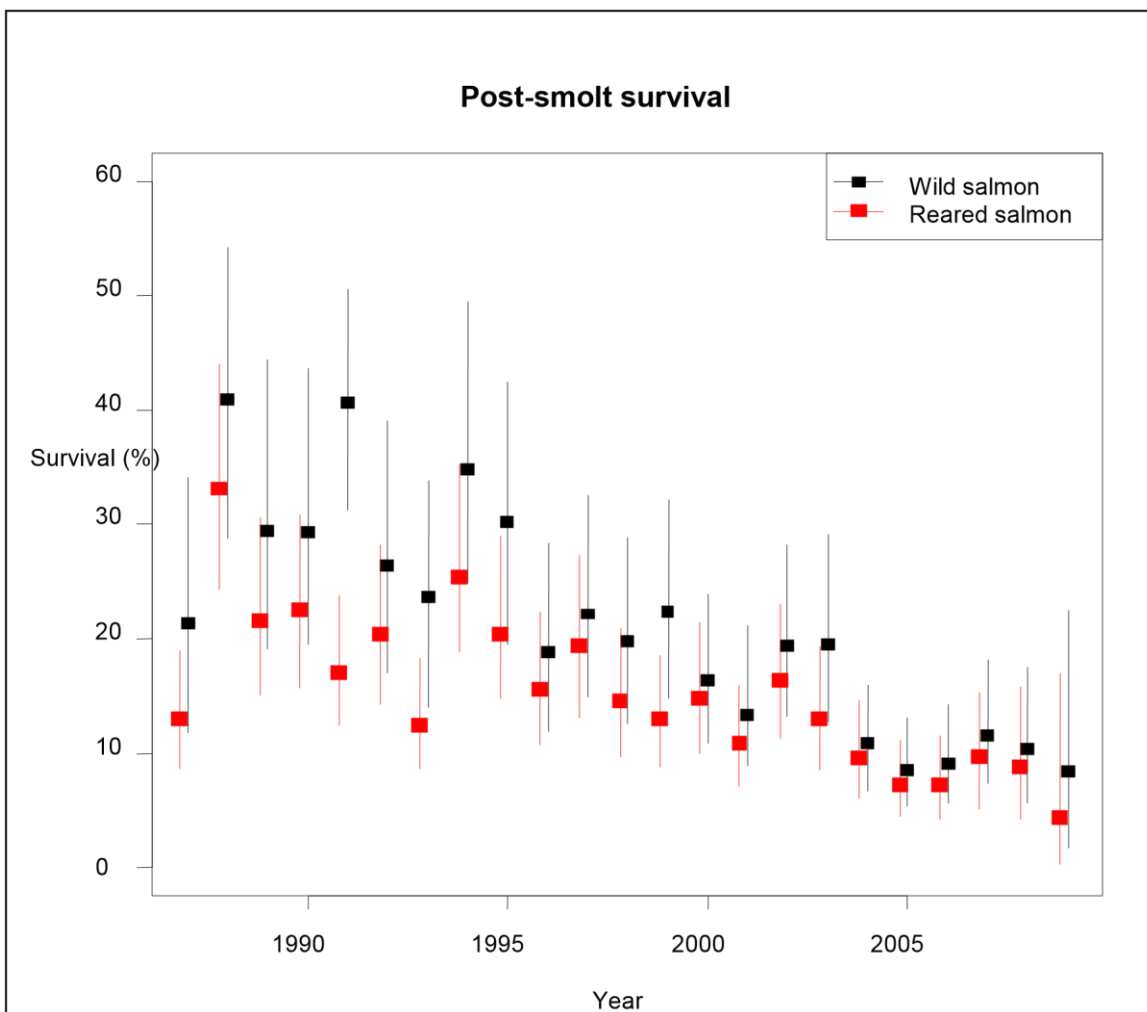
ollut 1,6.

Ensimmäinen merivuosi on lohikalojen elinkierrossa kriittinen, sillä merkittävä osa kuolevuudesta ajoittuu tähän post-smolttivaiheeseen. Istutetuilla lohenpoikasilla post-smolttikuolevuus on suurempaa kuin luonnonpoikasilla. Syy viljeltyjen poikasten heikompaan eloonjääntiin voi liittyä ominaisuuksiin, joihin laitoskasvatus vaikuttaa (kasvunopeus, sukukypsyysikä, predaatioalttius, vaellusvalmius ja -aktiivisuus) (Hyvärinen, P. ja Rodewald P. 2013). Viljeltyjen poikasten vaellusominaisuudet näyttävät vaihtelevan voimakkaasti kalasta, kalaerästä ja vuodesta toiseen. Parhaimmillaan viljeltyt poikaset voivat olla villien poikasten veroisia, mutta yleensä ne ovat näitä selvästi heikompia. Viljeltyjen poikasten eloonjäännissä on todettu olevan myös suurta vuosien välistä vaihtelua.

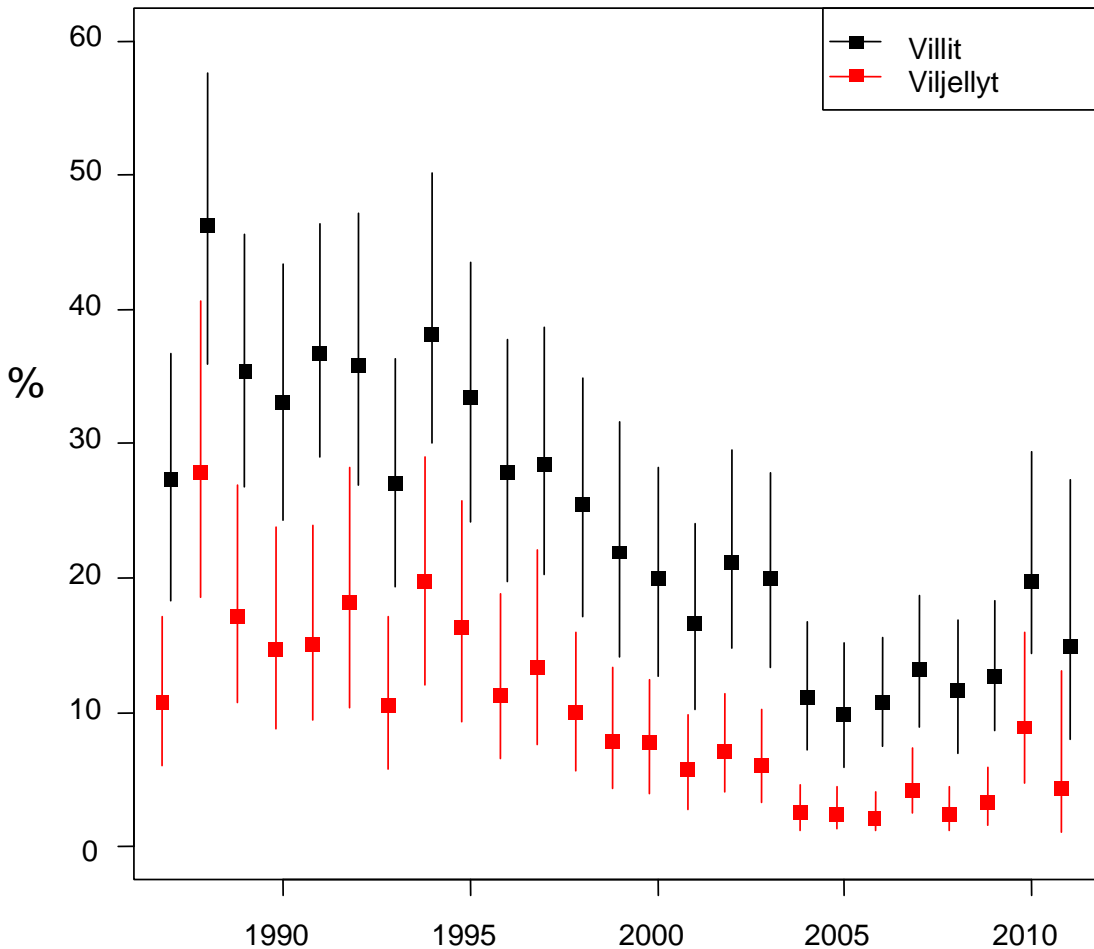
1990-luvun puolivälistä lähtien post-smolttikuolevuus on noussut huomattavasti ja 2000-luvun loppupuoliskolla vaelluspoikasista jäi henkiin keskimäärin vain neljännes 1990-luvun alun tilanteeseen verrattuna. Heikentyneen eloonjäännin syyksi on esitetty Itämeren epäedullisia luonnonoloja ja hylkeitten aiheuttama lisääntynyt saalistus (Mäntyniemi ym. 2012, Salminen ym. 2013). Mistään ei käy tarkemmin ilmi, miten muut luonnonolot Itämerellä olisivat viimeisten parinkymmen vuoden aikana muuttuneet niin, että ne vaikuttaisivat lohien elonjääntiin. Viime aikaisten tutkimusten mukaan hylkeet syövät avomerellä pääosin muita kalalajeja kuin lohta (Hansson ym. 2017). Hylkeiden ravinnonkäytöstä jokisualueilla ei ole tutkittua tietoa.

Tärkeä jatkokysymys on, onko eloonjäänti alentunut villoilla ja viljellyillä vaelluspoikasilla samassa vai eri tahdissa. Jos aleneminen on ollut nopeampaa viljellyillä poikasilla, on syytä siihen etsittävä Itämeren tilan lisäksi poikasten laadussa ja kalanviljelyssä tapahtuneista muutoksista. Tässä tapauksessa myös mahdollisuudet istutustulosten parantamiseen saattavat olla hyvät, sillä monet poikasten laatuun viljelyssä vaikuttavat tekijät ovat ainakin jossakin määrin kontrolloitavissa. Suhteessa yhtä suuri aleneminen viittaisi siihen, että viljeltyjen poikasten laatu on pysynyt vuosien kuluessa jotakuinkin ennallaan. Kolmas vaihtoehto, luonnonvaraisten poikasten eloonjäännin suhteessa suurempi aleneminen, puolestaan saattaisi kertoa kalanviljelyn onnistuneesta kehitystyöstä, ja jo tapahtuneesta poikaslaadun paranemisesta.

ICES:n lohikanta-arvioissa villien ja viljeltyjen vaelluspoikasten eloonjäännit linkitettiin aina vuoteen 2009 saakka toisiinsa pitkän aikavälin keskiarvon mukaisella vakiosuhteella (noin 2/1), joten arviot eivät kyenneet tuomaan vastausta edellä esitettyyn kysymykseen. ICES (2010) kanta-arviossa linkitys on kuitenkin ensimmäistä kertaa purettu ja eloonjääntisuhde on saanut vaihdella vapaasti vuodesta toiseen. Tulokset olivat yllättäviä. Niiden mukaan villien poikasten eloonjäänti olisi pitkällä aikavälillä alentunut suhteessa enemmän kuin viljeltyjen. Lisäksi näiden ryhmien eloonjäännit olisivat olleet melko lähellä toisiaan jo 1990-luvun puolivälistä lähtien, ja vuodesta 2004 alkaen käytännöllisesti katsoen samalla tasolla (kuva 19).



Kuva 19. Luonnonvaraisten (mustalla) ja viljeltyjen (punaisella) lohen vaelluspoikasten ensimmäisen merivuoden eloonjäänti (post-smoltti-eloonjäänti) Pohjanlahden ja Itämeren pääaltaan alueella vuosiluokissa 1987- 2009 (ICES 2010). Pisteistä lähtevät viivat kuvaavat 95 %n luottamusvälejä.



Kuva 20. Luonnonvaraisten (mustalla) ja viljeltyjen (punaisella) lohien vaelluspoikasten ensimmäisen merivuoden eloonjäännin (postsmolttieloonjäännin) mediaani ja sen 95 % todennäköisyysväli Pohjanlahden ja Itämeren pääaltaan alueella vuosiluokissa 1987–2011 (ICES 2013).

Istutustutkimusohjelman loppuraportista (Salminen ym. 2013) on otettu kuva 20, jossa eloonjäännit näyttävät samassa aikasarjassa kokonaan toisenlaisilta. Salminen ym. 2013 toteavatkin, että *”villien ja viljeltyjen vaelluspoikasten erillisiä eloonjääntiarvioita vertailtaessa on kuitenkin syytä muistaa, että arviot ovat edelleen eräänlaisia mallitusprosessin kehittämisen välituloksia, joihin liittyy suurta epävarmuutta. Tätä epävarmuutta kuvaa hyvin se, että vielä edellisessä kanta-arviossa (ICES 2012) villien ja viljeltyjen vaelluspoikasten eloonjäännit näyttivät alentuneen jotakuinkin samassa suhteessa”*.

Salmisen ym. raportista (2013) ei selitetty, mistä havaitut erot ICESin 2010 ja 2013 julkaisemissa tiedoissa voisivat johtua. Taulukossa 2 on esitetty edellä mainituista raporteista koottuja lukuja smolttituotantoarvioista ja smolttivaiheen jälkeisestä eloonjäännistä.

Taulukko 2. Tornionjoen smolttituotantoarviot ja vaelluspoikasten ensimmäisen merivuoden eloonjäänti.

Vuosi	Smoltteja (x1000 kpl)	Eloonjäänti (%)
1996	103	30
1999	209	23
2000	605	20
2005	662	10
2008	1082	12

Eri lähteissä on todettu smolttivaiheen jälkeisen kuolevuuden kasvun syyksi Itämeren epäedullisia olosuhteita. Selitys on kovin epämääräinen. Taustalla saattaa ennemminkin olla Itämeren lohimallin rakenteeseen liittyvää harhaisuutta. Tornionjoella vuoden 2007 jälkeen nopeasti ylöspäin hinautuneisiin smolttituotantoarvioihin sisältyy yhä enemmän epävarmuutta. Voidaanko sitä hallita paremmin, jos esimerkiksi malleissa vähennetään smolttivaiheen jälkeistä eloonjääntiä? Eli, jos smolttituotanto jostain syystä ensin yliarvioidaan, joudutaan myöhemmin arviota korjaamaan ja se näkyikin suoraan vähentyneenä eloonjääntinä vaelluspoikasen ensimmäisenä merivuotena kuten taulukossa 2.

Palataan vielä Romakkaniemen (2008) esittämään arvioon luonnonkalojen ja istukkaiden eloonjäännin suhteesta vuosilta 1999-2008. Selvitys on siis tehty ajanjaksona, jolloin smolttituotantoarviot eivät olleet kohonneet moninkertaisiksi. RKTL:n raportin (Marttila ym. 2014) taulukon 16 mukaan Simo- ja Tornionjoen luonnonsmolttien Carlin-merkintöjen palautusprosenttien suhde vastaavien merkintöjen tuloksiin Kemi-, Ii- ja Oulujoen istukkailla keskiarvona oli 2,6. Mutta jos taulukosta lasketaan keskiarvon sijaan mediaani, joka paremmin kuvaa tämänlaista vinoa jakaumaa, saadaan tulokseksi koko aineistolle 2,15. Samasta taulukosta voidaan laskea myös seuraavat mediaanit:

Simojoki vs. Kemijoki: 1,75

Tornionjoki vs. Kemijoki: 2,85

Simojoki vs. Iijoki: 1,5

Tornionjoki vs. Iijoki: 2,6

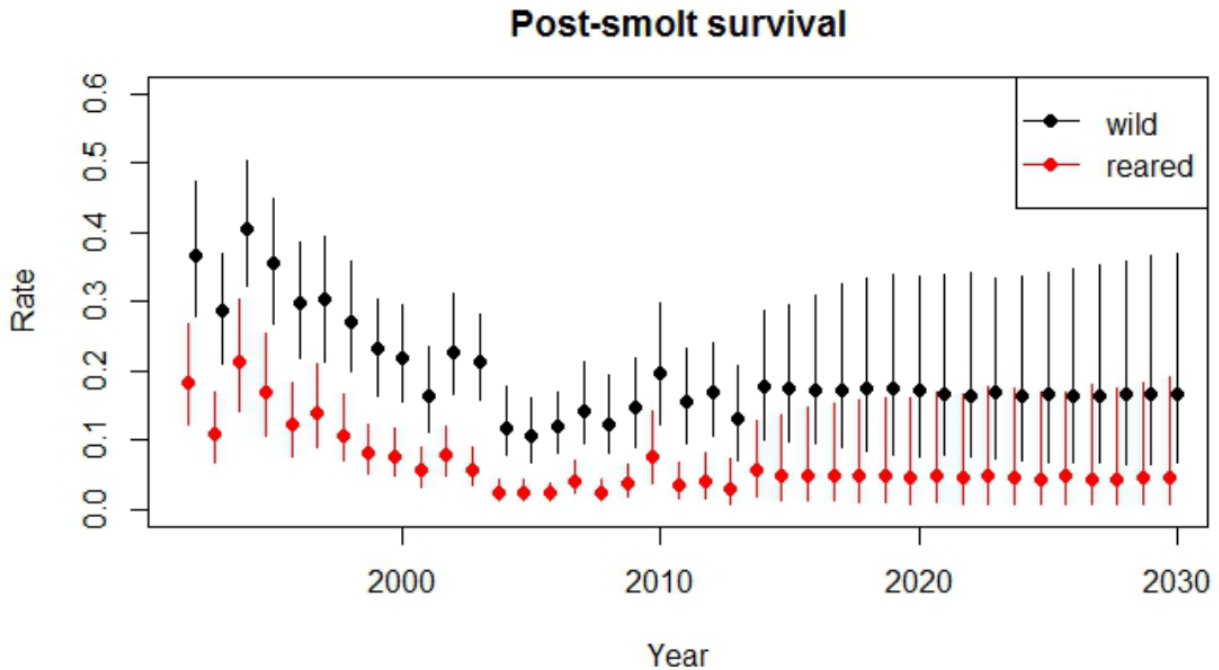
Aineiston perustella näyttää siltä, että Tornionjoen luonnonkalat selviytyvät meressä paremmin kuin Simojoen. Jos arvioinnin vertailuksi otetaan Tornionjoen smolttituotanto, saadaan kompensatiokertoimeksi 1,7 x isompi luku kuin jos vertailukohteena on Simojoen smolttituotanto. Siis jos Tornionjoen kohdalla suhdeluvuksi on ilmoitettu 2,5 – 3, se Simojoen tapauksessa on 1,5 – 1,8. Vastaavaa merkintätutkimusta ei ole tehty 2010-luvulla.

ICES (2017) raportissa vielä villin lohen ja istutetun eloonjäämisen suhde (kuva 21) on samanlainen kuin edellä kuvassa 20 vuodelta 2013. Mutta tämä suhde muuttuu olennaisesti ICES (2018) raportin mukaan (kuva 22). Sen vuoden mallinnustiedon mukaan villi lohi säilyy elossa vain 1,2 - 1,3 kertaa paremmin kuin istutettu. ICES (2019) raportissa taas tuo suhde on hieman kasvanut ja suhdeluku on nyt noin 1,3 – 1,4 (kuva 23).

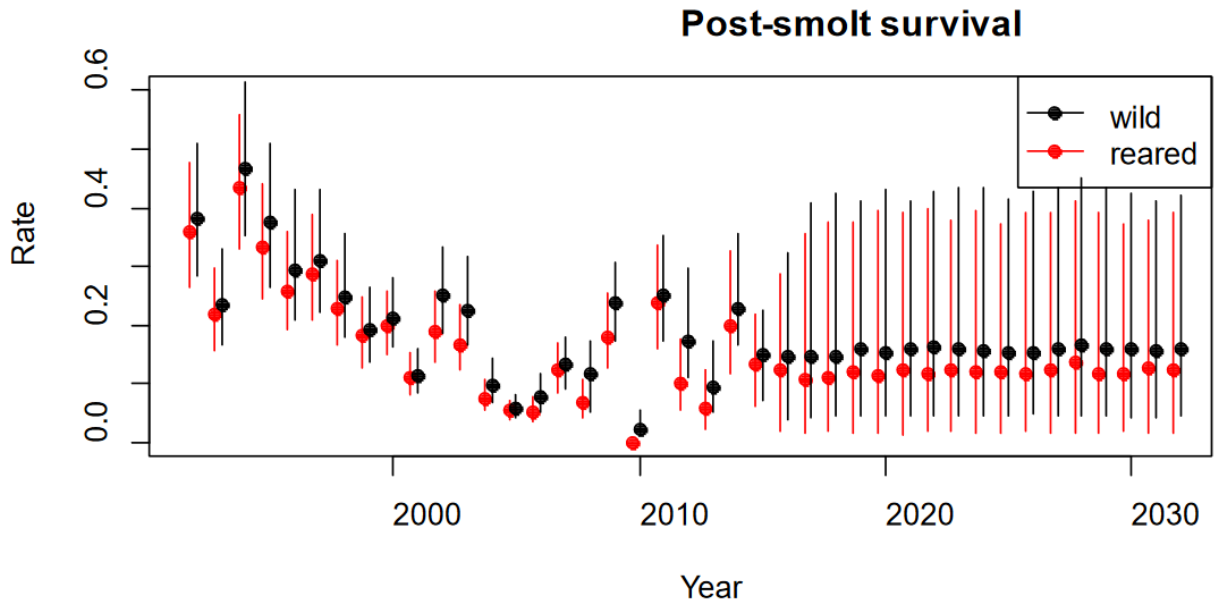
Aiemmin todettiin, että vuoden 2019 eväleikkausselvitysten perusteella Perämerellä luonnonkalojen ja istutettujen suhde saaliissa oli 40:60. Koko Itämerellä luonnonsmolttien ja istutettujen suhde on ollut 41:59 eli käytännössä sama kuin niiden suhde saadussa saaliissa (ICES 2019). Tämän tiedon perusteella luonnonkalat ja istutetut selviäisivät Itämeressä käytännössä yhtä hyvin saaliiksi tuloon asti eli suhdeluku olisi 1. ICES (2019) raportissa oli kuitenkin luonnonsmolttien määrä ilmoitettu jokien potentiaalisten poikastuottojen summana ja näin päädytty arvioon 3,1 miljoonaa smolttia. Kun lasketaan toteutuneet smolttimäärät kaikille joille, joissa on luonnontuotantoa, vuosille 2008-2018, päästään arvioon 2,5 miljoonaa smolttia. Näin ollen Itämerellä luonnonsmolttien ja istutettujen todellinen suhde on 36:54. Tästä voidaan laskea, että villin lohen ja istutetun eloonjäämisen suhde on 1,17.

Näissä luvuissa Tornionjoen arvioitu smolttituotanto oli 264 kpl/ha eli 1 428 000 kpl. Aiemmin (kappale 9) päätettiin, että Tornionjoen smolttituotantoarvioissa näyttäisi olevan ylimääräistä noin 500 000 smoltin verran. Jos tästä tuotantoluvusta otetaan vielä yliarviona pois 500 000, ja suhteutetaan siten saatu smolttien ja istukkaiden määrä havaittuun saalisjakaumaan,

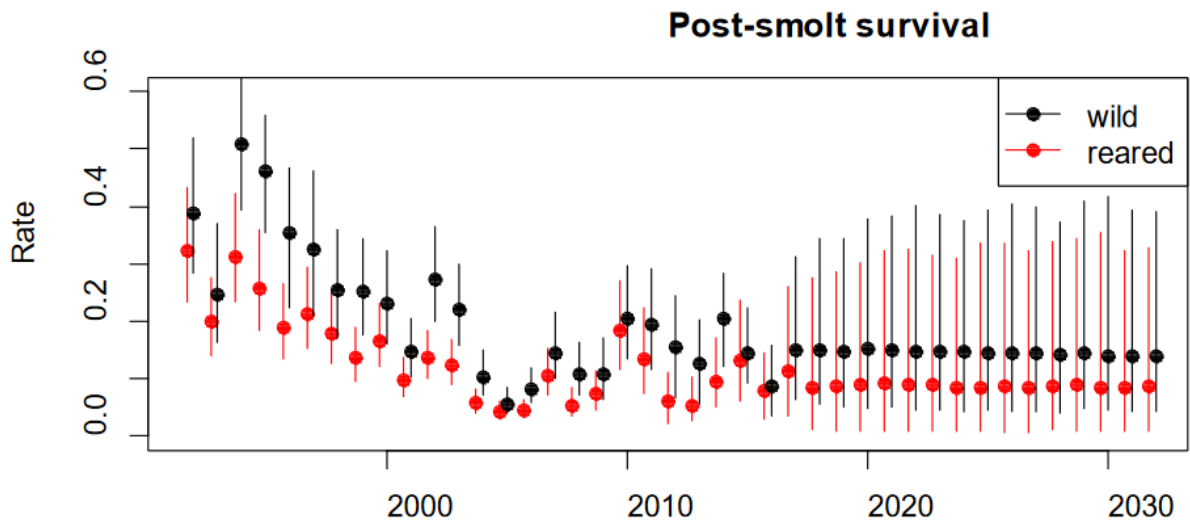
päädytään kompensatiokertoimeen 1,46. Vuoden 2019 selvitysten tulokset evämerkinnöistä tukevat hyvin uusimpien ICES raporttien (2018, 2019) käsitystä kompensatiokertoimen tasosta. Sen sijaan, jos suhdeluku olisi muutoshakemuksessa esitetty 2,5, pitäisi luonnonkalojen ja istutettujen suhde saaliissa olla aiva erilainen, 64:36.



Kuva 21. Luonnonvaraisten (mustalla) ja viljeltyjen (punaisella) lohien vaelluspoikasten ensimmäisen merivuoden eloonjäännin (postsmolttielonjäännin) mediaani ja sen 95 % todennäköisyysväli Pohjanlahden ja Itämeren pääaltaan alueella vuosiluokissa 1987–2032 (ICES 2017).



Kuva 22. Luonnonvaraisten (mustalla) ja viljeltyjen (punaisella) lohien vaelluspoikasten ensimmäisen merivuoden eloonjäännin (postsmolttieloönjäännin) mediaani ja sen 95 % todennäköisyysväli Pohjanlahden ja Itämeren pääaltaan alueella vuosiluokissa 1987–2032 (ICES 2018).



Kuva 23. Luonnonvaraisten (mustalla) ja viljeltyjen (punaisella) lohien vaelluspoikasten ensimmäisen merivuoden eloonjäännin (postsmolttieloönjäännin) mediaani ja sen 95 % todennäköisyysväli Pohjanlahden ja Itämeren pääaltaan alueella vuosiluokissa 1987–2032 (ICES 2019).

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Vanhoissa kalatalousvelvoitteissa on käytetty kompensatiokerrointa 1,6, kun on laskettu tarvittavien istukkaiden määriä. Nyt esitetyissä velvoitteissa käytetään selvästi suurempaa kerrointa 2,5-3. Esityksen perusteluissa viitataan merkintätutkimukseen, josta saatiin tulokseksi keskiarvo 2,6 - tuloksen mediaani, joka kuvaa aineistoa paremmin oli 2,15. Erilaisia lukuja saadaan käyttämällä eri lähteitä ja laskentatapoja. Viimeisimmät lohimalleista saadut kompensatiokertoimet vuosilta 2018 ja 2019 ovat selvästi alhaisimmat: 1,2-1,4. Vuoden 2019 selvitysten tulokset evämerkinnöistä tukevat hyvin uusimpien WGBAST raporttien (ICES 2018, 2019) käsitystä kompensatiokertoimen tasosta.

12. TORNIONJOEN JA SIMOJOEN LOHIEN SAALISOSUUDET

Tässä yhteydessä on hyödyllistä tarkastella lähemmin ICES (2017) raporttia ja siellä dokumentoituja eri jokien saalisosuuksia eri merialueilla. Tiedot perustuvat yhdistettyihin DNA – ja smolttien ikäjakauma-aineistoihin, joita on mallinnettu Baeys menetelmällä vuodesta 2000 (Kallio-Nyberg ym., 2014, Koljonen, 2006).

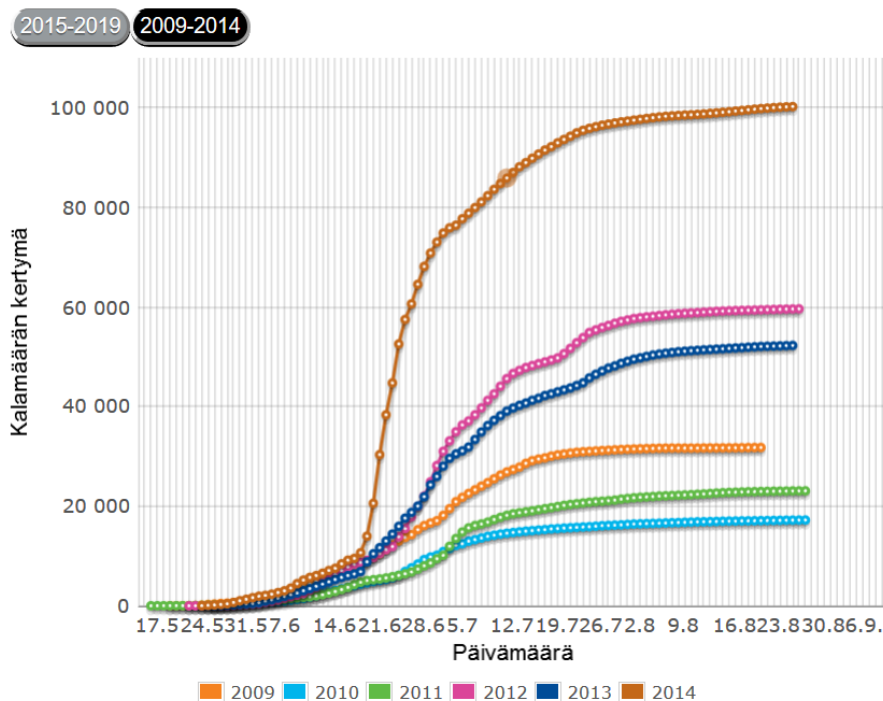
Vuosina 2001-2016 Ahvenanmeren aineistossa Tornionjoen villien lohien osuus saaliissa oli 34% ja Simojoen vastaavasti 3% eli 11:1. Mutta tämän aineiston perusteella näyttää siltä, että Tornionjoesta peräisin olevien lohien kuolevuus on paljon suurempi kuin Simojoen lohien: vuosina 2001-2016 Tornionjoen smolttituotannon on arvioitu olleen ka. 1 000 000 kpl ja Simojoen vastaavasti 50 000 kpl. Eli 20:1.

Jos suhde smolttituotannossa olisi sama kuin saalisosuuksissa 11:1, olisi Tornionjoella 550 000 kpl smolttia koko jaksolla. Siis suunnilleen saman verran kuin oli vuosina 2001-2007 keskimäärin eli 650 000 kpl.

Vuosina 2008-2016 arvioiden mukaan Tornionjoen smolttituotanto on noussut 2,5 kertaiseksi tästä, mutta se ei ole näkynyt mitenkään merialueen saalisosuuksissa. Mahdolliset selitykset tähän ilmiöön ovat rajusti kasvanut smolttivaiheen jälkeinen kuolevuus tai lähtötiedoissa tehty smolttituotannon yliarviointi. Jälkimmäinen on todennäköisin syy. Saalisosuuksien perusteella Tornionjoen poikastuotanto olisi samalla tasolla kuin ennen vuotta 2008, noin 600 000 – 700 000 kpl maksimissaan.

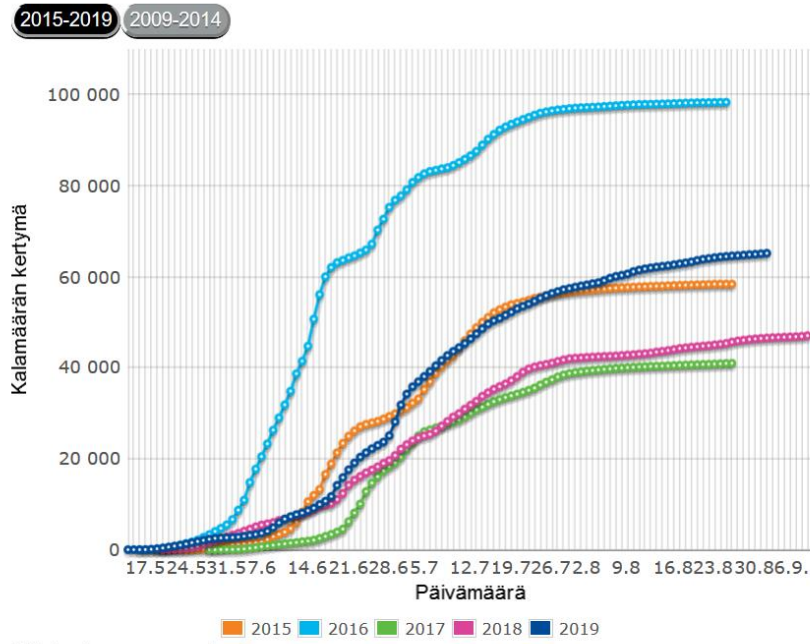
13. NOUSULOHIEEN MÄÄRÄT TORNIONJOKEEN JA SIMOJOKEEN

Tornionjokeen nousi kesällä 2014 ennätysmäärä, yhteensä noin 100 000 lohta (kuva 24). Vilkkain nousu näyttää tapahtuneen kesäkuun viimeisellä viikolla. Myös vuonna 2016 lohia nousi kutemaan noin 100 000 kpl (kuva 25). Näiden suurien nousulohien määrien taustalla on mitä ilmeisemmin kalastuskuolevuuden väheneminen avomerivaiheessa viimeisen kymmenen vuoden aikana ja elossa pysymisen paraneminen (esim. alentunut M74-kuolevuus) jossain muussa elinkierron vaiheessa. Vuosina 2018 Tornionjokeen nousi noin 45 000 lohta ja vuonna 2019 noin 65 000 lohta (kuva 25). Simojoella tehtiin ennätys 5000 nousulohta vuonna 2016. Vuonna 2019 Simojokeen nousi noin 3500 lohta (kuvat 26 ja 27).

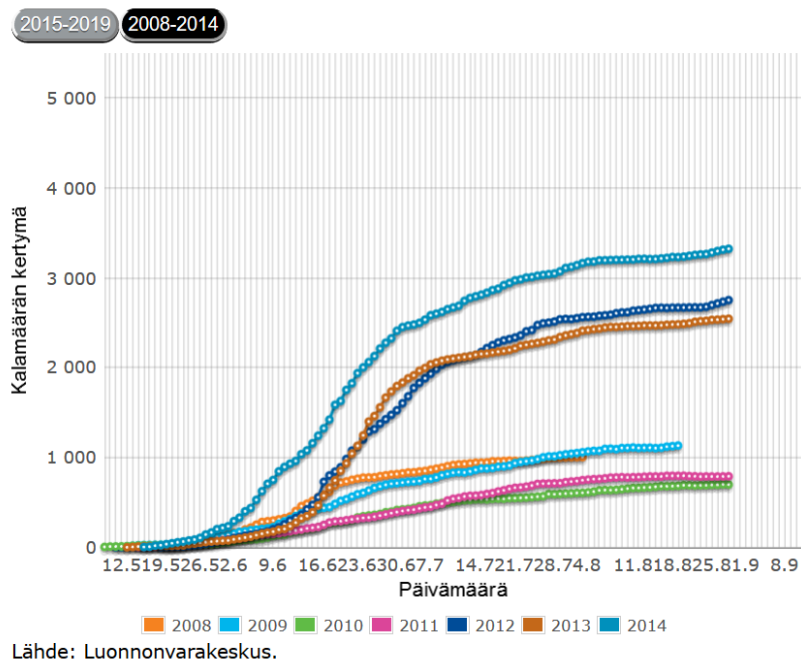


Lähde: Luonnonvarakeskus.

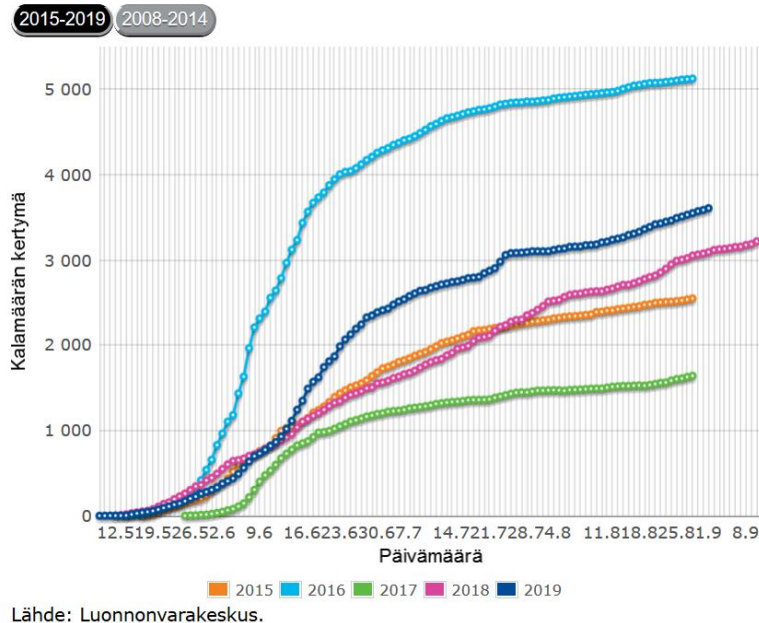
Kuva 24. Nousulohien määrät Tornionjokeen vuosina 2009-14.



Kuva 25. Nousulohien määrät Tornionjoessa v. 2015-19.



Kuva 26. Nousulohien määrät Simojokeen vuosina 2009-14.



Kuva 27. Nousulohien määrät Simojokeen v. 2015-19.

Itämeren lohimallin jokikohtaisia tuloksia voidaan ehkä parhaiten yrittää varmentaa vertaamalla sen tuottamia kutukanta-arvioita havaittuihin nousulohiin. Tässä vertailussa ilmenee, että Tornionjoelle lohimalli systemaattisesti tuottaa selviä yliarvioita kutukannan koosta. Ennustevirheen keskiarvo vuosille 2009-2018 on ollut + 33 % (taulukko 3). Simojoen nousulohien määrän arvioimisessa ennustevirheen keskiarvo on ollut vuosina 2012-2019 vain + 3 %. Näistä luvuista voidaan päätellä, että Simojoen lohelle malli toimii paremmin, ja että Tornionjoella mallin yliarviot voivat johtua esim. liian suurista lähtöarvoista eli liian suureksi arvioidusta smolttituotannosta. Edelleen kutukannan yliarviointi johtaa myös liian suureen smolttituotantoon. Mallissa käytetään Beverton-Holt yhtälöä, jonka perusteella smolttien määrä kasvaa, kun kutukanta vahvistuu aina maksimaaliseen poikastuotantokapasiteettiin asti. Yleisellä tasolla voidaan sanoa, että mitä enemmän Itämerimallissa on kutukaloja, sitä enemmän syntyy smoltteja.

Itämerimallilla laskettu Tornionjoen smolttituotanto vuosille 2008-2018 oli 264 kpl/ha eli 1 428 000 kpl. Jos kutukannan koossa tehty 33 %:n yliarvio johtuisi suoraan samansuuruisesta virheestä smolttituotannossa, niin ylimääräisiä smoltteja pitäisi arviossa olla noin 470 000 kpl. Aiemmin päättelin jokipoikasaineiston tulosten perusteella, että Tornionjoen

smolttituotantoarvioissa näyttäisi olevan ylimääräistä noin 500 000 smoltin verran (kappale 9).

Taulukko 3. Tornionjokeen ja Simojokeen nousevien lohien määrä Itämerimallin havaintojen ja malliarvioiden mukaan vuosina 2009-2018 (ICES 2012-2019).

	Tornionjoki		ICES 2019		ICES 2018		ICES 2017		ICES 2015		ICES 2014		ICES 2013		ICES 2012	
	havainnot	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	
2009	31,7	38	20 %	38	20 %	38	20 %	35	10 %	35	10 %	29	-9 %	29	-9 %	
2010	20	24	20 %	25	25 %	28	40 %	23	15 %	25	25 %	17	-15 %	24	20 %	
2011	23,1	28	21 %	30	30 %	60	160 %	33	43 %	33	43 %	26	13 %	33	43 %	
2012	59,5	68	14 %	68	14 %	90	51 %	88	48 %	85	43 %	60	1 %			
2013	53,6	102	90 %	98	83 %	105	96 %	95	77 %	105	96 %					
2014	101,3	100	-1 %	135	33 %	140	38 %	130	28 %							
2015	58,3	99	70 %	93	60 %	103	77 %									
2016	98,9	98	-1 %	118	19 %	105	6 %									
2017	40,9	63	54 %	68	66 %											
2018	47	79	68 %													
2019																
keskiarvo			36 %		39 %		61 %		37 %		43 %		-3 %		18 %	

	Simojoki		ICES 2019		ICES 2018		ICES 2017		ICES 2015		ICES 2014		ICES 2013		ICES 2012	
	havainnot	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	
2009	1,4	1,3	-7 %	1,3	-7 %	1,7	21 %	1,7	21 %	1,8	29 %	1,3	-7 %	1,3	-7 %	
2010	0,9	0,9	0 %	0,7	-22 %	0,9	0 %	1	11 %	1	11 %	0,9	0 %	0,9	0 %	
2011	1,1	1,1	0 %	1,2	9 %	1,5	36 %	1,2	9 %	1,3	18 %	1,2	9 %	1,2	9 %	
2012	3,6	2,4	-33 %	2,3	-36 %	3,3	-8 %	3,2	-11 %	4,5	25 %	2,2	-39 %			
2013	3,1	2,9	-6 %	2,7	-13 %	3,1	0 %	3	-3 %	4	29 %					
2014	3,8	2,9	-24 %	3,5	-8 %	3,4	-11 %	3,3	-13 %							
2015	3	2,8	-7 %	2,5	-17 %	2,9	-3 %	2,5	-17 %							
2016	5,1	2,9	-43 %	3,3	-35 %	2,8	-45 %									
2017	1,9	1,9	0 %	1,8	-5 %											
2018	4	2,1	-48 %													
2019																
keskiarvo			-17 %		-15 %		-1 %		0 %		22 %		-9 %		1 %	

14. LAPIN ELY-KESKUKSEN ESITYS KEMIJOEN JA IJOEN UUSIKSI VELVOITTEIKSI

RKTL on arvioinut Kemijoen lohen ja meritaimenen menetettyä vaelluspoikastuotantoa Tornionjoen tutkimustulosten avulla seuraavasti (Marttila ym. 2014).

”Koska kestävän kalastuksen mukainen taso on asetettu Tornionjoen ja myös Simojoen tavoitetasoksi, voidaan olettaa, ettei niihin kohdistuva kalastuspaine tule ainakaan nykyhetkestä nousemaan, ja siksi sekä kestävän kalastuksen mukainen taso, että viime vuosina toteutunut taso ovat luontevat lähtökohdat myös rakennettujen jokien kompensaatiotason arvioinnille. Kestävän kalastuksen tason katsotaan olevan 80 % arvioidusta potentiaalisesta poikastuotantokapasiteetista. Potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti (PSPC) puolestaan määritellään pitkän aikavälin keskimääräiseksi vaelluspoikastuotannoksi tilanteessa, jossa lohikantaa ei lainkaan kalasteta ja se ottaa huomioon myös luonnonolosuhteiden ja luontaisen eloonjäännin vaihtelun. Meritaimenen vaelluspoikasmäärän arvioidaan puolestaan olevan suuruusluokaltaan 10 % lohen vaelluspoikastuotannosta, ja samaa lohen ja taimenen saalisosuuksiin perustuvaa lukusuhdetta on käytetty myös aiemmissa arvioissa.

Kalataloudellista haittaa kompensoivan velvoitteen tulee olla arvoltaan sen suuruinen, että se vastaa luonnonpoikasista kalastuskokoon rekrytoituvien lohien määrää. Menetetyn vaelluspoikastuotannon kompensoimiseen tarvittava istutettavien vaelluspoikasten määrä saadaan käyttämällä kerrointa (keskimäärin 2,5-3), joka perustuu istutuspoikasten luonnonpoikasia heikompaan selviytymiseen merivaiheen alussa. Tässä arviossa käytetään kerrointa 2,5, joka on selvästi suurempi kuin aikoinaan velvoitteita määritettäessä käytetty kerroin.

Näin merialueen istutuskompensaatioksi lohella saadaan n. 3,7 – 4,4 miljoonaa vaelluspoikasta ja meritaimenella n. 330 000 – 400 000 vaelluspoikasta. Vastaavasti, kun laskennassa käytetään Tornionjoen nykyisen tuotantotason mukaista lohen hehtaarituohtoa (mediaani 313 kpl/ha/v), päädytään lohella tasolle 3,0 – 3,6 miljoonaa istutettavaa smolttia ja meritaimenella 270 000 – 320 000 smolttia. Nykyvelvoitteeseen verrattuna arvio lohen kompensaatiotarpeesta on 5-7-kertainen (voimassa oleva istutusvelvoite on 615 000 lohen vaelluspoikasta). Vastaavasti myös arvio istutettavien meritaimensmolttien määrästä on moninkertainen nykyvelvoitteeseen (90 000 vaelluspoikasta) nähden.

On huomattava, että näissä laskelmissa keskeisintä on kompensoinnin arvo. Sen sijaan, että velvoiteresurssi käytettäisiin ainoastaan istutuksiin, on tärkeää selvittää myös muut vaihtoehdot ja tarkoituksenmukaiset toimenpiteet. Eri ratkaisumalleja harkittaessa tulee huomioida sekä

kansallisessa että kansainvälisessä päätöksenteossa ja strategioissa tunnustettu tarve siirtää painopistettä kalakantojen hoidossa luonnonpoikastuotantoa tukeviin toimenpiteisiin ja vaelluskalakantojen palauttamiseen.”

Lapin ELY-keskus on päätenyt pääosin RKTLn raportin (Marttila ym. 2014) perusteluihin vedoten esittämään Kemijoelle ja Iijoelle seuraavia vahinkoarvioita, joissa kuitenkin PSPC arvio on otettu ICES (2014) raportista.

Kemijoki:

PSPC: 2 300 000 kpl

MSY (75%): 1 725 000 kpl

Smolttituotanto (MSY): 345 kpl/ha

Smolttituotantopinta-ala: 5000 ha

Kompensaatiokerroin: 2,5-3

Lohen istutuskompenaatio: **Yhteensä 4 312 500-5 175 000 kpl/vuosi**

Iijoki:

PSPC: 874 000 kpl

MSY (75%): 655 500 kpl

Smolttituotanto (MSY): 345 kpl/ha

Smolttituotantopinta-ala: 1900 ha

Kompensaatiokerroin: 2,5-3

Lohen istutuskompenaatio: **Yhteensä 1 638 750 – 1 966 500 kpl/vuosi**

15. POIKASTUOTANTOALUEIDEN PINTA-ALAT VAHINKOARVIOISSA

RKTL (Marttila ym. 2014) ja Lapin ELY-keskus käyttävät Kemijoen ja Iijoen vertailujokena Tornionjokea mm. seuraavin perustein:

”Simojoen ja Tornionjoen perusominaisuuksia vertaamalla havaitaan, että Simojoki poikkeaa monella tapaa muista tarkasteltavista joista, minkä vuoksi Simojokea ei voida pitää luontevana vertausjokena esimerkiksi Kemijoelle, Iijoelle tai Oulujoelle. Simojoen valuma-alueen koko ja virtaamat (erityisesti kesäiset alivirtaamat) ovat verrattain pieniä. Lisäksi alueen vedet ovat

luonnostaan hyvin humuspitoisia ja tummia (Lapin ympäristökeskus 2010). Nämä tekijät voivat heikentää lohikalojen elinympäristöä esimerkiksi edesauttamalla veden lämpötilan nopeaa nousua avovesikaudella.”

Esitetyt perusteet ovat osin hataria; Simojoki eroaa selvästi Tornionjoesta, Kemijoesta ja Iijosta vain pinta-alansa puolesta. Lohen poikastuotantoalueiden arvioidut pinta-alat ovat seuraavat: Kemijoki 4200 ha, Tornionjoki 4997 ha, Iijoki 1900 ha ja Simojoki 254 ha. Juuri valmistuneiden vesienhoitosuunnitelmien mukaan Tornionjoki, Kemijoki ja Iijoki kuuluvat jokityyppiin erittäin suuret turvemaiden joet (EST) ja Simojoki tyyppiin suuret turvemaiden joet (ST). Tornionjoki on valtaosin hyvässä tai erinomaisessa tilassa. Kemijoki on veden fysikaalis-kemiallisen laadun perusteella hyvässä tai jopa erinomaisessa tilassa. Iijoen pääuoma on hyvässä tilassa. Simojoen vedenlaatu on kokonaisuudessaan erinomainen – sivujokien vedenlaatu on yleisesti hyvä. Vaikka Tornionjoen ja Simojoen valuma-alueiden ja lohentuotantoalueiden pinta-alat eroavat huomattavasti, ovat niiden jokikohtaiset kutukantarokryytti suhteet hyvin samankaltaisia (Michielsens ym. 2008.)

RKTL:n raportissa (Marttila ym. 2014) Tornionjoen lohen poikastuotantoalan on arvioitu olevan 4997 ha. ICES (2013) raportissa tälle estimaatille on ilmoitettu 95 %:n luottamusvälin olevan 3877-6695 ha. Arvio perustuu ilmeisesti Peterssonin (1975) tutkimukseen, jossa käytettiin Lindrothin johdolla vuonna 1960 koottua aineistoa (Lindroth ja Toivonen 1962). Lindrothin tekemää tuotantoalojen rajausta muutettiin osittain ja lisäksi aineistoa täydennettiin vesistöalueen yläosilta kerätyillä tiedoilla. Tornionjoen vesistön lohen lisääntymisalueeksi saatiin yhteensä 4965 hehtaaria (Petersson 1975), joka n. 600 ha enemmän kuin Lindrothin ja Toivosen (1962) aiemmin raportoima tuotantoala (4399 ha). RKTL:n (2014) mukaan ”näissä nykyisin käytössä olevissa poikatuotantoalan arvioissa ei kuitenkaan ole huomioitu edellä esitettyjen uusimpien habitaattitutkimusten tuloksia ja siten ne ovat ennemmin ali- kuin yliarvioita.”. Vuoden 2015 WGBAST raportissa onkin sitten ilmoitettu Tornionjoen poikastuotannon uudeksi pinta-alaksi 5409 ha (estimaatin 90 %:n luottamusväli 4282-6835 ha). Tätä muutosta ei kuitenkaan ole mitenkään perusteltu eikä sen pohjaksi löydy uusia tutkimuksia.

Nykyisin käytössä olevia pinta-ala-arvioita on käytetty myöhemmin esitettävissä poikastuotannon pinta-alakohtaisissa laskelmissa. Kemijoen smoltituotantopinta-alaksi on aiemmin arvioitu 4200 ha (Toivonen 1974). Aikaisemmissa vahinkoarvioissa on tästä saatu

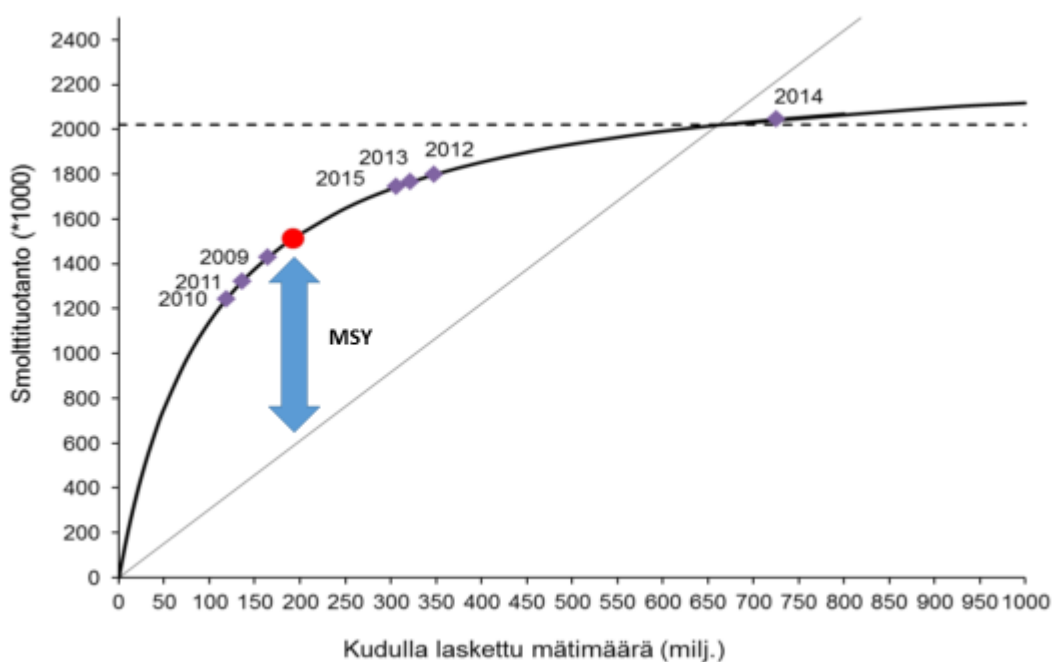
4000 ha. Vahinkoarvioissa on kuitenkin alettu käyttää RKTL:n (Marttila ym. 2014) esittämää arviota Kemijoen tuotantopinta-alaksi 5000 ha. Uutta, mitattua tietoa, johon tuotantopinta-alan kasvu 1000 hehtaarilla vanhaan arvioon verraten perustuu, ei Kemijoen osalta ole julkaistu.

Johtopäätöksiä:

Lohen poikastuotantoalueiden pinta-alat Tornionjoessa ja Kemijoessa ovat Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksessa kasvaneet olennaisesti entisistä arvioista. Näille uusille arvioille ei löydy kuitenkaan perusteiksi minkäänlaista mitattua tai muutakaan tietoa.

17. MSYN KÄYTTÖ KALATALOUSVELVOITTEEN MÄÄRÄYTYMISESSÄ

Kestävä enimmäistuotto (Maximum Sustainable Yield, MSY) on määritelty kirjallisuudessa ”maksimisaaliiksi, joka voidaan saada kalapopulaatiosta pitkällä aikavälillä” (Finley 2011). Käytännössä on osoittautunut, että ”täysin oikea” kalastus ei voi perustua vakioituun arvioon MSY:sta, vaan pitää käyttää tasoa ”hyväksyttävä kokonaissaalis (Total Allowable Catch, TAC)”, jonka kalastuksen säätelijät vuosittain asettavat. Tätä tasoa määritettäessä pyritään ottamaan huomioon sellaiset luontaiset vaihtelut ympäristössä, jotka aiheuttavat muuntelua kalapopulaation kokoon.



Kuva 28. Kutukannan (mätimääräksi laskettuna) ja smolttituotannon välinen yhteys Tornionjoella. Yhtäsuuruusviiva osoittaa tilanteen, jossa kutulohet tuottavat keskimäärin saman verran kutulohia seuraavaan sukupolveen. Katkoviivalla on osoitettu poikastuotantokapasiteetti (PSPC) ja punaisella täplällä enimmäistuotto (MSY). MSY sijoittuu siis kaarevalla viivalla kohdalle, jossa viivan etäisyys yhtäsuuruusviivaan on suurimmillaan. (Palm ym. 2016).

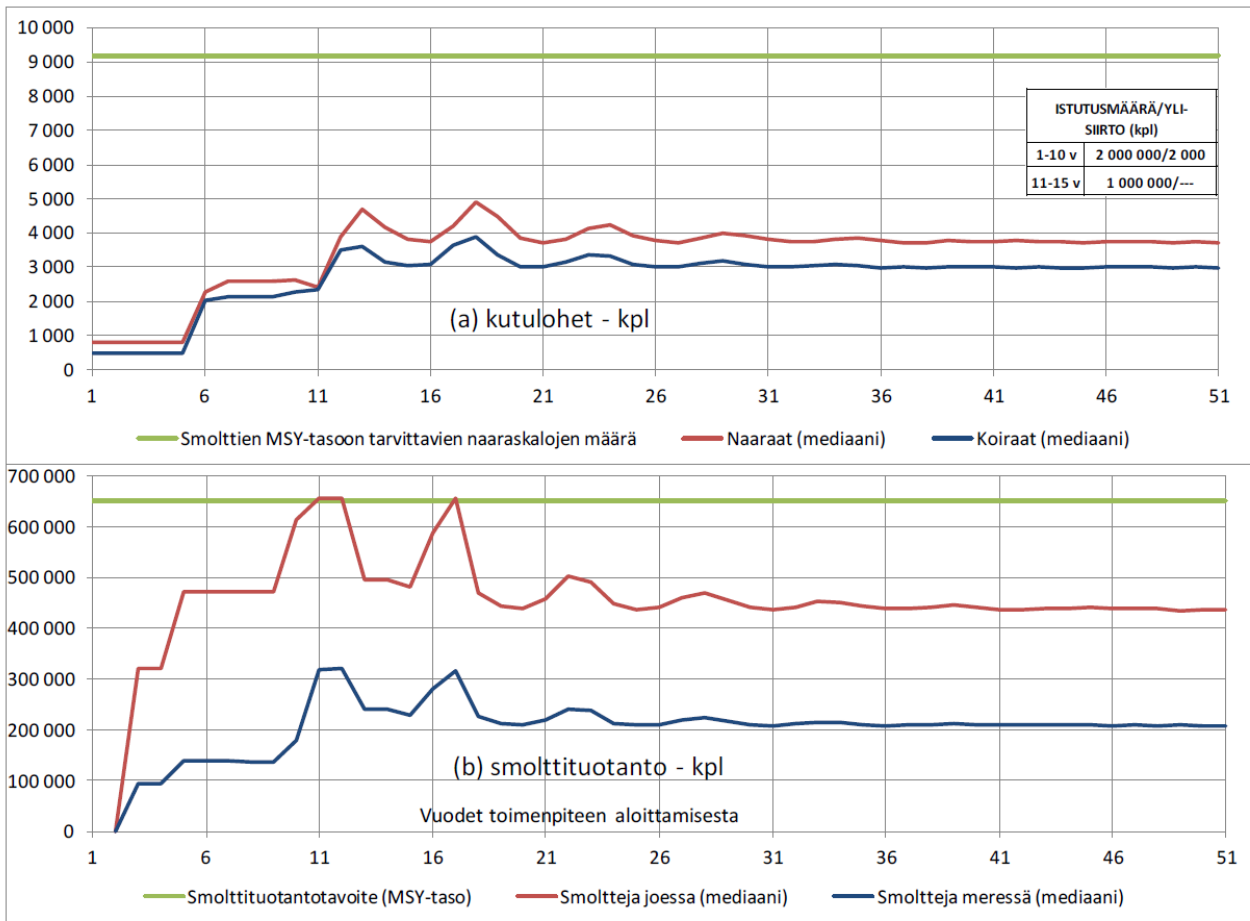
Nämä käsitteet ovat siis pitkälti teoreettisia ja niiden tarkoitus on ohjata kalastusta niin, että kalakannoista saadaan maksimaalinen tuotto. MSY on tässä yhteydessä laskettu suoraan poikastuotantokapasiteetista (PSPC) kertoimella 0,75. PSPC puolestaan edustaa kutukanta-rekryyttiyhtälön (tässä Beverton-Holt) rekryyttiyhtälön maksimiarvoa eli $PSPC = R_{max}$. (kuva 28).

Kemijoelle ja Iijoelle esitetyissä vahinkoarvioissa MSY käsitettä on käytetty velvoiteistutusten määräytymisen perustana. Tällaiseen käyttöön MSY käsitettä ei ole alun perin lainkaan tarkoitettu. Tässä on tehty vertailu tilanteeseen, jossa Kemijoki ja Iijoki olisivat luonnontilassa ja kalastusta säädeltäisiin optimaalisesti. Teoriassa vain tällöin Kemijoki ja Iijoki voisivat alkaa tuottaa MSY:tä vastaavan määrän smoltteja.

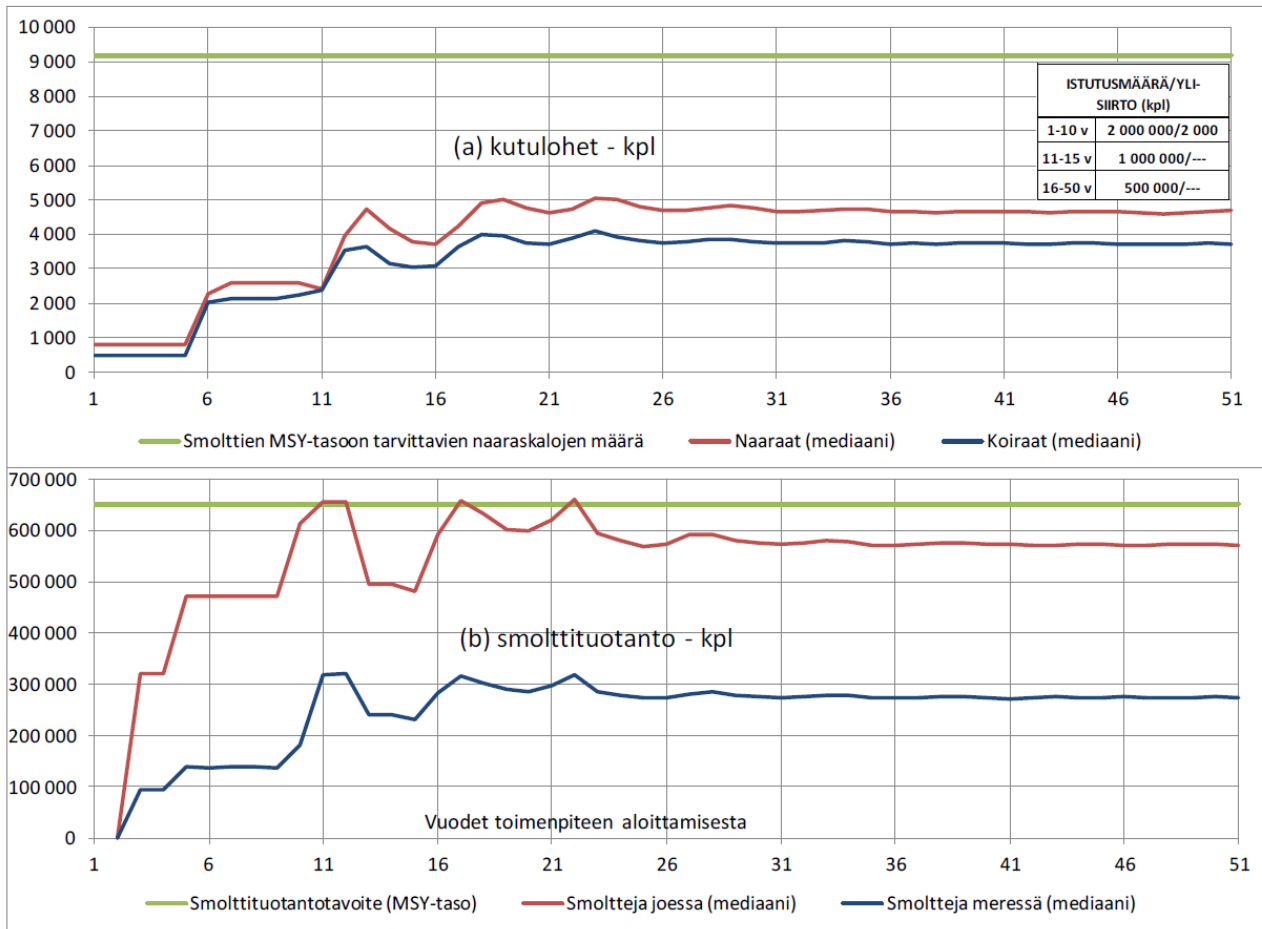
17.1 LOHIKANTOJEN PALAUTUMINEN POPULAATIOMALLEILLA ARVIOITUNA

Kemijoen kalatalousvelvoitteen muutoshakemuksessa on liitteenä: ***Lohikannan palauttaminen Ounasjoelle - skenaario eri vaiheissa toteutettavien hoitotoimenpiteiden vaikuttavuudesta***. Lähtökohtana on, että Ounasjoen kunnostetut poikastuotantoalueet voitaisiin ottaa käyttöön palauttamalla vaellusyhteys lisääntymis- ja syönnösalueiden välille. Mallitarkastelussa Ounasjoelle muodostettiin kaksi vaihtoehtoista skenaariota, joissa molemmissa on aluksi kalateiden rakennusvaihe (5 vuotta) ja samaan aikaan aloitettavat tukitoimenpiteet (ylisiirrot ja jokipoikasistutukset). Tehokkaiden kalateiden ja alasvaellusreittien valmistuttua tukitoimenpiteitä aletaan vähitellen vähentää ja ylisiirrot lopetetaan 10 vuoden jälkeen. Skenaariot poikkeavat toisistaan siinä, kuinka pitkään

jokipoikasistutuksia tukitoimenpiteenä jatketaan. Ensimmäisessä skenaariossa ne lopetetaan 15 vuoden jälkeen kokonaan. Toisessa skenaariossa istutuksia jatketaan pitkällä aikavälillä, joskin istutusmäärät pienenevät.



Kuva 29. Ounasjoen kutualueille pääsevien emokalojen lukumäärä (a) ja smolttituotanto (b) 1. skenaariossa, jossa ylisiirrot päättyvät 10 vuoden jälkeen ja jokipoikasistutukset 15 vuoden jälkeen.



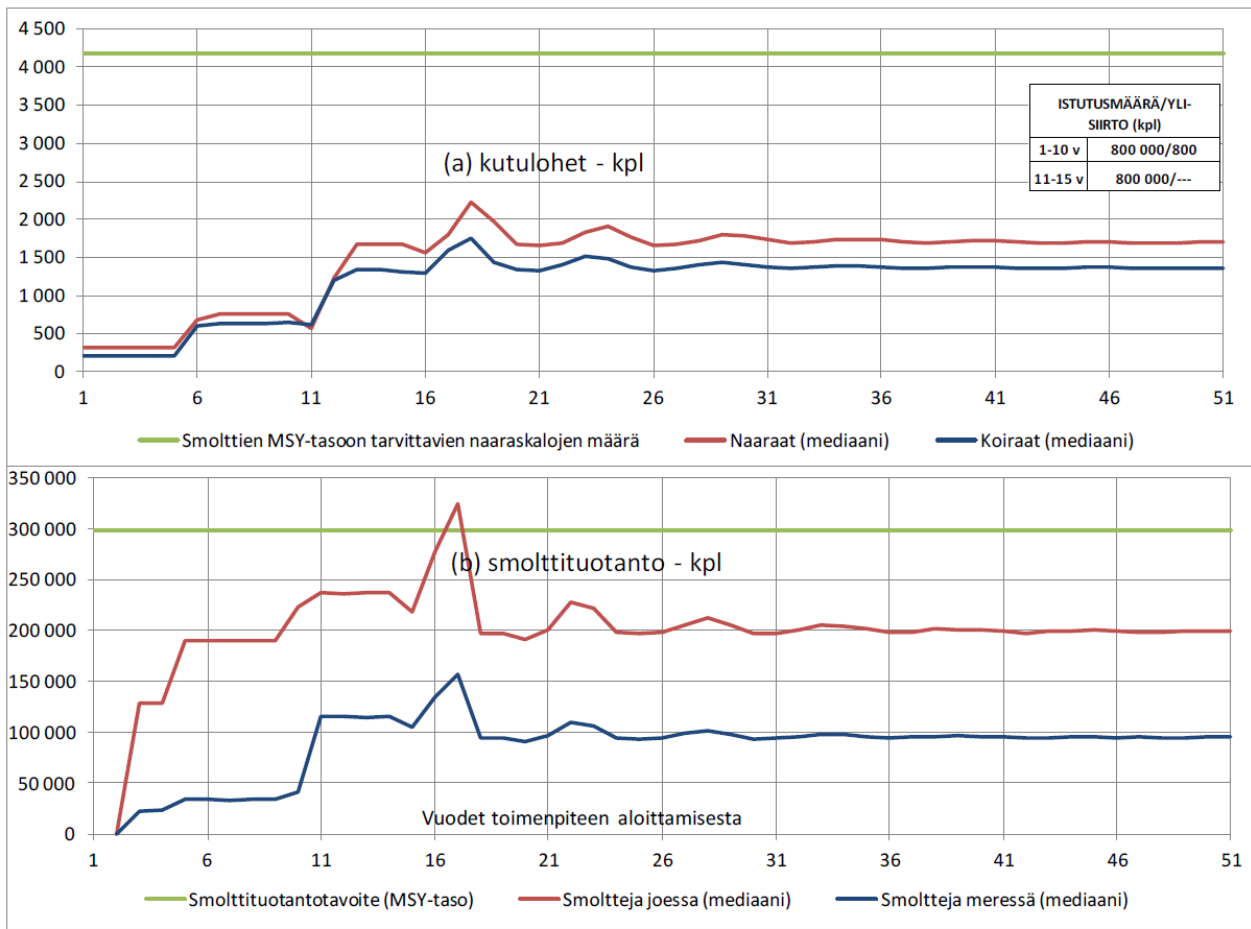
Kuva 30. Ounasjoen kutualueille pääsevien emokalojen lukumäärä (a) ja smolttituotanto (b) 2. skenaariossa, jossa lohikantaa hoidetaan vaiheittain niin, että tukitoimenpiteet (ylisiirrot ja jokipoikasistutukset) painottuvat ensimmäisten 10-15 vuoden ajalle ja jokipoikasistutuksia jatketaan pitkällä aikavälillä.

Kuvissa 29 ja 30 on smolttituotantotavoitteeksi asetettu MSY-taso 655 500 kpl eli 345 kpl/ha, sillä Laine ym. (2002) ovat arvioineet, että Ounasjoen vesistöalueella on lohien poikastuotantoalueita n. 1900 ha (sis. sivujoet n. 200 ha). 1. skenaarion mukaan pitkällä aikavälillä on mahdollista päästä tilanteeseen, jossa smoltteja joessa on n. 430 000 kpl eli 230 kpl/ha ja meressä 200 000 kpl eli 105 kpl/ha. Vastaavasti skenaariossa 2, jossa jokipoikasistutuksia jatketaan pitkällä aikavälillä, päästään smolttituotannossa tasolle joessa 580 000 kpl eli 305 kpl/ha, joista mereen pääsee 280 000 kpl eli 150 kpl/ha.

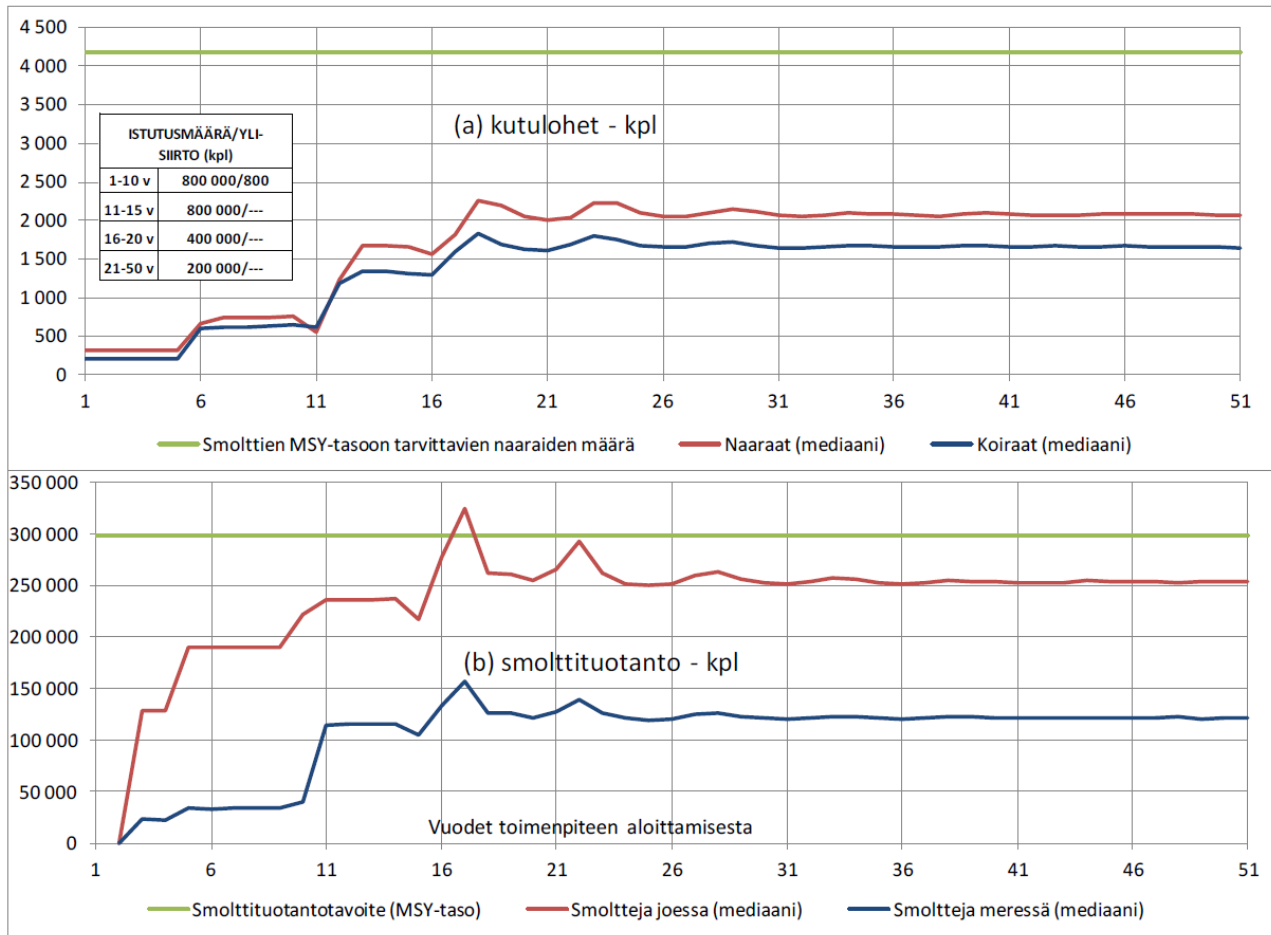
Vastaavasti Iijoen kalatalousvelvoitteen muutoshakemuksissa on liitteenä **Lohikannan palauttaminen Iijoelle - skenaario eri vaiheissa toteutettavien hoitotoimenpiteiden**

vaikuttavuudesta. Tässä tarkastelussa on käytetty samaa populaatiomallia kuin Ounasjoella ja tehty samat skenaariot. Lähtökohtana on, että Iijoen voimalaitosten yläpuoliset jokialueet voitaisiin palauttaa vaelluskalatuotantoon. Voimalaitosten yläpuolisilla alueilla (pois lukien mm. Siuruanjoki) on Metsähallituksen tekemien kartoitusten perusteella jäljellä yli 1000 ha koskialueita, joista suurin osa soveltuu lohikalajien poikasille. Tästä Iijoen pääuomassa sijaitsee noin 660 ha ja loput sivujokien alueella. Lohen poikasille soveltuvia koski- ja virta-alueita niillä Iijoen vesistöalueen osilla, jonne tiettävästi lohi on noussut, on laskettu olevan noin 870 ha.

Tässä mallissa smolttituotantotavoitteeksi on asetettu 300 000 kpl eli 345 kpl/ha. 1. skenaarion mukaan pitkällä aikavälillä on mahdollista päästä tilanteeseen, jossa smoltteja joessa on n. 200 000 kpl eli 230 kpl/ha joista mereen pääsee 100 000 kpl eli 115 kpl/ha (kuva 31). Vastaavasti skenaariossa 2, jossa jokipoikasistutuksia jatketaan pitkällä aikavälillä, päästään smolttituotannossa tasoille joessa 250 000 kpl eli 287 kpl/ha ja meressä 125 000 kpl eli 144 kpl/ha (kuva 32).



Kuva 31. Iijoen kutualueille pääsevien emokalojen lukumäärä (a) ja smolttituotanto (b) 1. skenaariossa, jossa ylisiirrot päättyvät 10 vuoden jälkeen ja jokipoikasistutukset 15 vuoden jälkeen.



Kuva 32. Iijoen kutualueille pääsevien emokalojen lukumäärä (a) ja smolttituotanto (b) 2. skenaariossa, jossa lohikantaa hoidetaan vaiheittain niin, että tukitoimenpiteet (ylisiirrot ja jokipoikasistutukset) painottuvat ensimmäisten 10-15 vuoden ajalle ja jokipoikasistutuksia jatketaan pitkällä aikavälillä.

Näissä selvityksissä on tarkasteltu Ounasjoen ja Iijoen lohikannan mahdollisia kehittymisnäkyviä 50 vuoden aikahorisontissa käyttäen apuna lohien elinkierron eri vaiheiden hävikin arvioimiseksi laadittua populaatiomallia. Tällä mallilla siis simuloidaan tilanteen kehittymistä pitkällä aikavälillä ”tehokkaiden” kalateiden ja alasvaellusreittien rakentamisen jälkeen.

Populaatiomalleilla halutaan osoittaa, että kalateistä olisi hyötyä. Kalateiden rakentamisen jälkeen Kemijoen lohentuotanto perustuisi Ounasjoen poikastuotantoalueen uuteen tuotantoon. Mallin mukaan 1. skenaariossa mereen pääsisi Kemijoesta 200 000 smoltia (50 kpl/ha) ja 2. skenaariossa 280 000 smoltia (70 kpl/ha). Nämä ovat koko Kemijoen laskennallisesta MSY-tasosta (345 kpl/ha) vain 14-20 %. Vastaavasti Iijoen lohentuotanto perustuisi voimalaitosten yläpuoliseen poikastuotantoon. Mallin mukaan 1. skenaariossa

mereen pääsisi Iijoesta 100 000 smolttia (53 kpl/ha) ja 2. skenaariossa 120 000 smolttia (63 kpl/ha). Nämä ovat koko Ijoen laskennallisesta MSY-tasosta (345 kpl/ha) vain 15-18 %.

Epävarmuuksien arviointia. Kemijoelle ja Iijoelle on tehty esitettyjen skenaarioitten lisäksi populaatiomallilla epävarmuustarkasteluja, joilla pyrittiin saamaan selville kuinka erilaiset oletukset alasvaellus- ja kalatietappioista vaikuttavat tuloksiin lohien kutukannan koosta ja smolttituotannon määrästä (■■■■■■■■■■ 2017, ■■■■■■■■■■ 2018, Mäki-Petäys ym. 2012).

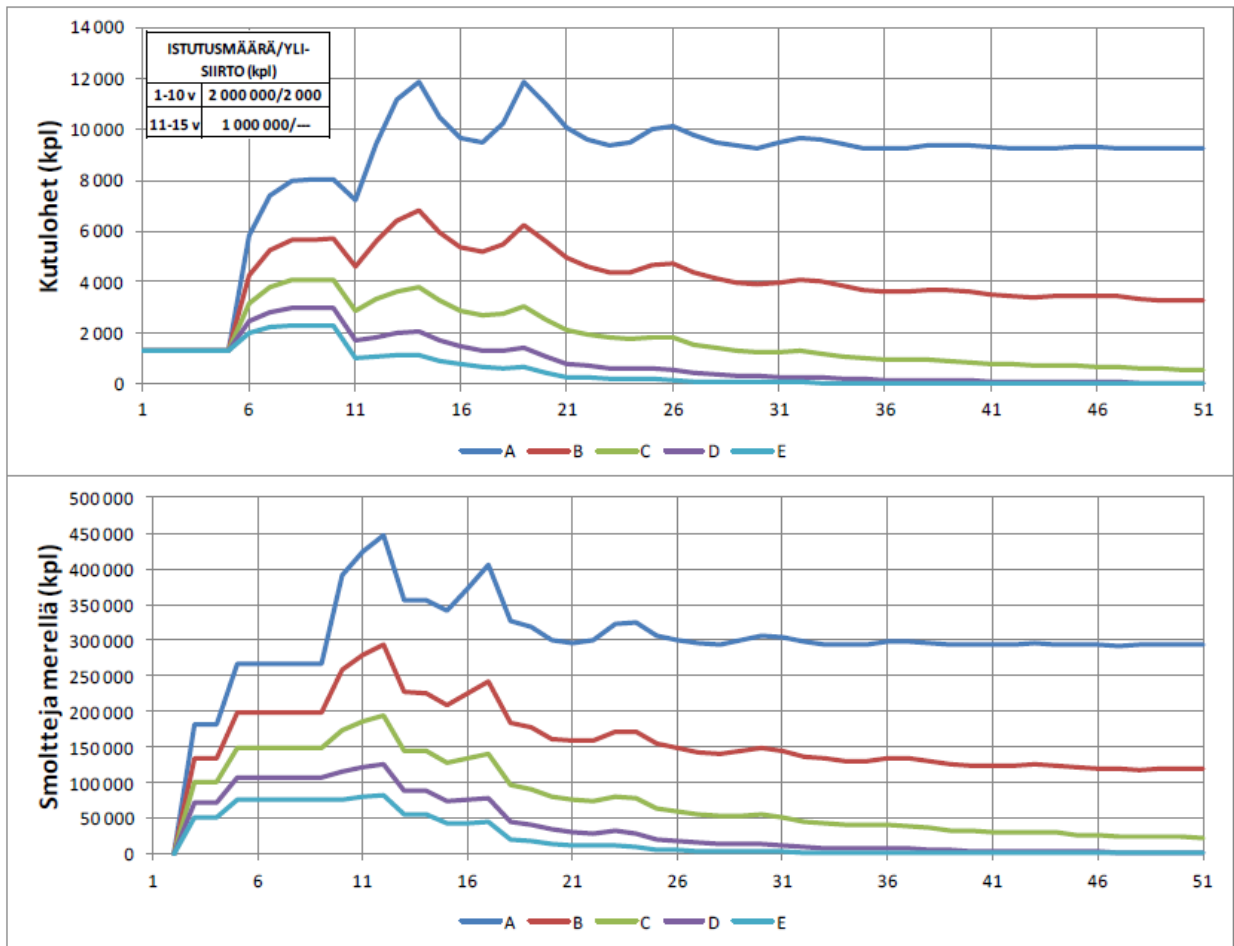
Edellä esitetyissä skenaarioissa populaatiomallissa oli yksittäisten kalateiden toimivuudelle asetettu yli 90 %:n tehokkuusvaatimus ja lohien vaelluspoikasten alasvaelluksen tappioiksi molempien jokien viidelle alimmalle voimalaitokselle korkeintaan 40 % kokonaiskuolleisuus (noin 10 % voimalaitoskohtainen kuolleisuus). Epävarmuutta mallinnettaessa tarkoitus oli tarkastella lohikannan palauttamisen edellytyksiä nimenomaan sellaisissa tilanteissa, joissa hakemuksessa esitettyihin smolttien alasvaellus- ja kalatietappiovaatimukseen rakennetulla jokiosuudella ei päästä (■■■■■■■■■■ 2017).

Ounasjokeen palautettavan lohikannan kokoa mallinnettiin viidellä erilaisella skenaariolla, joissa muutettiin sekä alasvaeltavien smolttien selviytymistä merelle että kudulle nousevien lohien kalatiestä selviytymistä (taulukko 4).

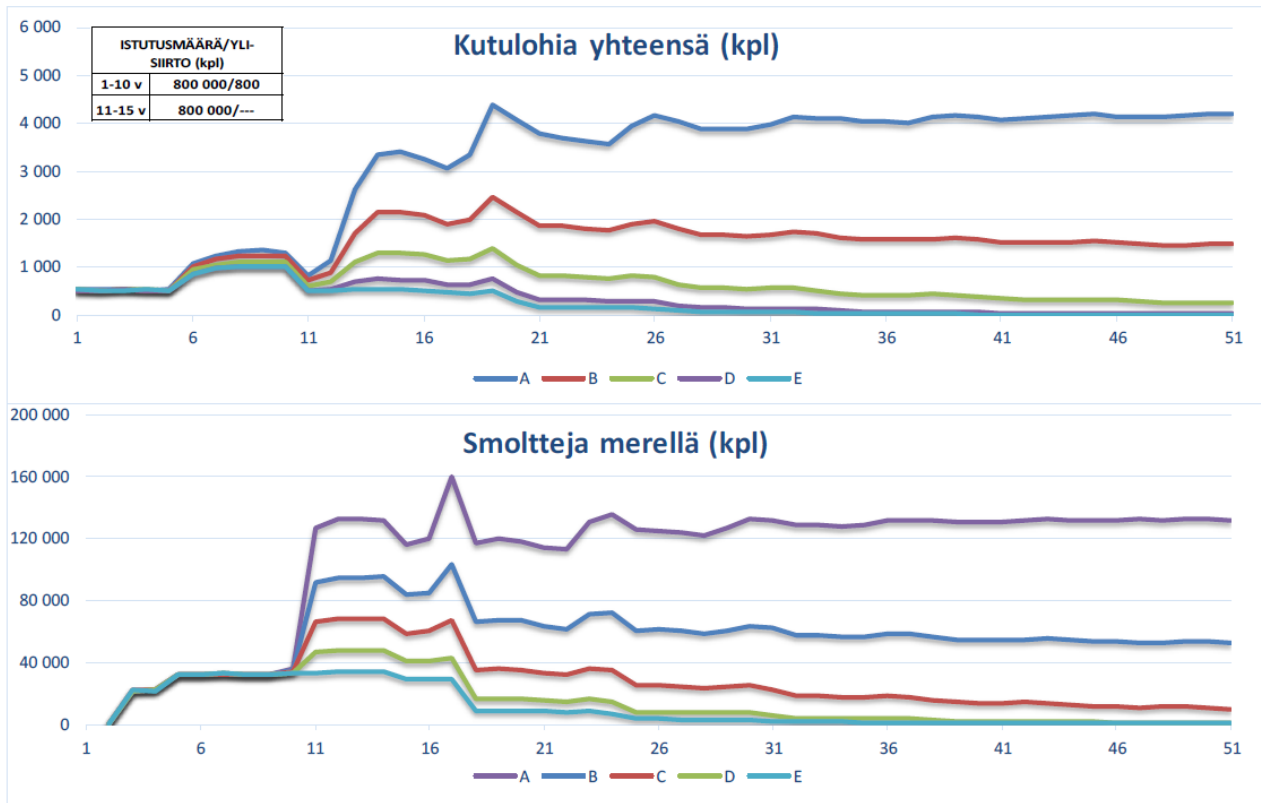
Taulukko 4. Skenaarioissa käytetyt lohien vaelluspoikasten kuolleisuusjakaumat alasvaelluksen aikana sekä kutulohien nousuvaelluksen aikaiset kalatietappiojakaumat (minimi; moodi; maksimi). Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista. *keskiarvo

Skenaario	Voimalaitoskohtainen alasvaellustappio (%)	Alasvaelluksen kokonaistappio (%)	Voimalaitoskohtainen kalatietappio (%)	Kalateistä johtuva kokonaistappio (%)
A	8; 10; 12	34; 40; 47	6,6; 7,6; 8,6*	29; 33; 36
B	14; 15; 16	53; 56; 58	9; 10; 11	38; 41; 44
C	19; 20; 21	65; 67; 69	12; 13; 14	47; 50; 53
D	24; 25; 26	75; 76; 78	15; 16; 17	56; 58; 61
E	29; 30; 31	82; 83; 84	18; 19; 20	63; 65; 67

Skenaarioissa C-E tappiot kasvavat niin suuriksi, että lohikannan koko supistuu nopeasti hyvin pieneksi (kuva 33, taulukko 4). Skenaariossa B, jossa voimalaitoskohtaista alasvaellustappiota nostettiin 5 prosentilla ja kalatietappiota noin 2 prosentilla verrattuna A-skenaarioon, lohipopulaation koko pieneni alle puoleen (kuva 33).



Kuva 33. Ounasjoen lohen populaatiokoko (mediaanit) viidessä skenaariossa, joissa erilaiset alasvaellus- ja kalatietappiot (ks. taulukko 1). Istutus- ja ylisiirtomäärät merkitty kuvaan. Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista.



Kuva 34. Iijoen lohien populaatiokoko (mediaanit) viidessä skenaariossa, joissa erilaiset alasvaellus- ja kalatietappiot (ks. taulukko 1). Istutus- ja yliiirtomäärät merkitty kuvaan. Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista.

Sama epävarmuustarkastelu tehtiin Iijoen lohelle. Ainoastaan A- ja B-skenaariot saavat aikaan tasapainoon jäävän lohikannan. Muissa skenaarioissa lohikannan koko supistuu koko aikavälillä ollen 50 vuoden jälkeen lähes hävinnyt (kuva 34). Skenaariossa B, jossa voimalaitoskohtaista alasvaellustappiota nostettiin 5 prosentilla ja voimalaitoskohtaista kalatietappiota noin 2 prosentilla verrattuna A-skenaarioon, lohipopulaation koko pieneni alle puoleen (kuva 34).

Kuten näistä epävarmuustarkastelujen tuloksista hyvin ilmenee niin lohikannan osittainenkin palauttaminen Kemijokeen ja Iijokeen edellyttää, että kalateiden toimivuus saadaan kaikissa voimalaitospadoissa erittäin hyväksi. Jos kalatie- tai alasvaellustappiot osoittautuvat vähänkin suuremmiksi kuin on oletettu, niin lohikannan koko putoaa nopeasti puoleen. Jos vähän enemmän alkaa ilmetä ongelmia, niin vähäinenkin luonnonkierron palatumisen uhkaa loppua kokonaan.

Kemijoelle laaditulla populaatiomallilla (■■■■■ 2017) voidaan laskea, että nykyiset Kemijoen istutukset tuottaisivat lohia saaliiksi yhteensä 17 608 kpl. Lisäksi mahdollinen kutukannan koko olisi 20 468 kpl. Nämä lohet eivät tietenkään pääse nousemaan padottuun jokeen ja ne jäävät mereen edelleen kalastettavaksi kannaksi. Vastaavasti Iijoen populaatiomallilla (■■■■■ 2018) saadaan arvio, että Iijoen nykyistutukset tuottaisivat saaliiksi yhteensä 8 788 kpl lohia ja yli jäisi 10 400 kpl. Skenaario A:ssa, joka vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista, Kemijoen tuottama lohisaalis olisi noin 15 000 kpl eli 15 % pienempi kuin nykyinen saalis (taulukko 5). Vastaavasti Iijoen lohisaalis olisi noin 6700 kpl eli 24 % pienempi kuin nykyinen saalis (taulukko 5). Lisäksi on molemmissa tapauksissa huomioitava, että nykyisessä tilanteessa mereen jää huomattavat määrät lohia, jotka eivät pääse jokiin kutemaan. Muissa skenaarioissa (B-E) saaliit putoavat romahdusmaisesti verrattuna nykytilaan (taulukko 5).

Taulukko 5. Kemijoen ja Iijoen tuottamat lohien kokonaissaaliit (kpl, mediaani) eri skenaarioissa 50 vuoden jälkeen.

Skenaario	Kemijoki	Iijoki
A	15000	6700
B	6100	2700
C	1100	550
D	74	44
E	30	6

Kaikkiin näihin tässä esitettyihin laskelmiin pitää suhtautua varauksella, sillä itse populaatiomalliin sisältyy monia oletuksia kuolevuuksista, jotka tunnetaan huonosti tai jotka voivat vaihdella paljon. Postsmolttivaiheen kuolevuus on ylivoimaisesti suurin komponentti: villille kaloille se on tässä 86,7 % ja istutetuille 91,7 %. Eli oletuksena on, että villi kala selviää 1,6 kertaa paremmin kuin istutettu. On selvää, että pienetkin muutokset tämän vaiheen kuolevuuksissa tai keskinäisissä suhteissa vaikuttavat olennaisesti lopputulokseen eli kutukalojen määrään. Luonnollisen kuolevuuden (16 %) jälkeen eri kalastustapojen aiheuttama kuolevuus on yhteensä noin 34 %. Pelkästään avomerikalastuksen aiheuttama kuolevuus oli aiemmin näissä malleissa oletettu olevan 40 %. Tällöin kutuun asti selvinneiden

lohien määrä oli todella pieni. Tätä kuolevuutta vähenettiin sitten 15 %:iin, jonka jälkeen kutukannat vahvistuivat olennaisesti. Hyljepredaatiosta aiheutuvan lohien nousuaikaisen kuolevuuden on populaatiomallissa arvioitu olevan 13 %. Tämä kuolevuus on pysynyt malleissa samana ainakin vuodesta 2010 saakka, vaikka LUKE:n tekemien uusimpien laskentojen mukaan Itämeren hallikanta ja Perämeren norppakanta ovat kummatkin kasvaneet keskimäärin noin viisi prosenttia vuodessa. Hylkeiden ajallisesti ja paikallisesti vaihtelevasta ravinnonkäytöstä sekä niiden syömien lohien ja meritaimenien määristä tarvitaan malliin päivitettyjä tietoja.

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Populaatiomalleilla on haluttu osoittaa, että kalateiden avulla saataisiin palautettua lohien ns. luonnonkierto. Kalateiden rakentamisen jälkeen Kemijoen lohentuotanto perustuisi Ounasjoen poikastuotantoalueen uuteen tuotantoon. Mallin mukaan silloin mereen pääsisi Kemijoesta 200 000 smolttia (50 kpl/ha) tai 280 000 smolttia (70 kpl/ha), jos tuki-istutukset jatkuisivat pidempään. Nämä ovat koko Kemijoen laskennallisesta MSY-tasosta (345 kpl/ha) **vain 14-20 %**. Vastaavasti Iijoen lohentuotanto perustuisi voimalaitosten yläpuoliseen poikastuotantoon. Mereen pääsisi Iijoesta 100 000 smolttia (53 kpl/ha) tai 120 000 smolttia (63 kpl/ha). Nämä ovat koko Iijoen laskennallisesta MSY-tasosta (345 kpl/ha) **vain 15-18 %**. Epävarmuustarkastelujen tuloksista ilmenee, että lohikannan osittainkin palauttaminen Kemijokeen ja Iijokeen edellyttää, että kalateiden toimivuus saadaan kaikissa voimalaitospadoissa erittäin hyväksi. Jos kalatie- tai alasvaellustappiot osoittautuvat vähänkin suuremmiksi kuin on oletettu, niin lohikannan koko putoaa nopeasti puoleen. Jos vähän enemmän alkaa ilmetä ongelmia, niin vähäininkin luonnonkierron palatumisen uhkaa loppua kokonaan. Ilman mittavia tuki-istutuksia joka tapauksessa Kemijoen ja Iijoen tuottamat lohisaaliit romahtavat, jos ei kalatiet toimi odotetusti ja alasvaellustappiot kasvavat.

18. KALATALOUSVELVOITTEEN MÄÄRÄYTYMISEN PERUSTEISTA

18.1 TORNIONJOEN SMOLTITUOTANTOARVIO SUHTEESSA MUIHIN JOKIIN

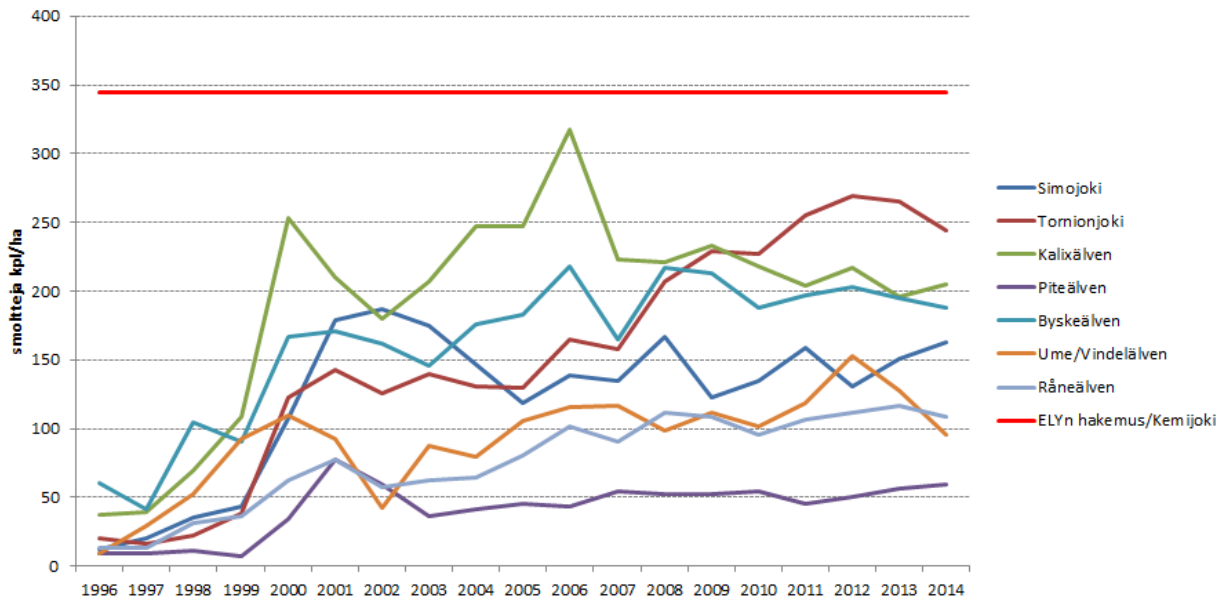
Kemijoen ja Iijoen lohien istutusvelvoitteen arvioinnissa on alun perin käytetty useiden Pohjanlahteen laskevien jokien tietoja. Arviota tehdessä harkinnassa on käytetty tietoja ainakin seuraavista joista: Suomen puolelta Tornionjoki ja Simojoki sekä Ruotsin puolelta Pitejoki,

Ricklejoki ja Kalixjoki. Hakija perustaa nyt arvionsa ainoastaan Tornionjokeen, vaikka käytettävissä olisi uutta tietoa myös muista joista.

Mallin mukaan arvioitu smolttituotanto poikastuotantopinta-alaa kohti on Tornionjoessa ollut 1990-luvun lopulla 20-100 smoltia hehtaarille. Ensimmäinen hyvin merkittävä nousu smolttituotannossa tapahtui 2000 ja aina vuoteen 2007 asti arvio oli 120-150 kpl/ha. Sen jälkeen Tornionjoen smolttituotantoarvio on noussut vuosi vuodelta ja on tarkastelujakson viime vuosina ylittänyt jo 250 kpl/ha (kuva 35). Huomattakoon kuitenkin, että Tornionjoellakaan smolttituotantoarvio ei kyseisellä tarkastelujaksolla ole yltänyt lähellekään hakemuksen mukaista Kemijoen MSY-tasoa (345 smoltia/ha).

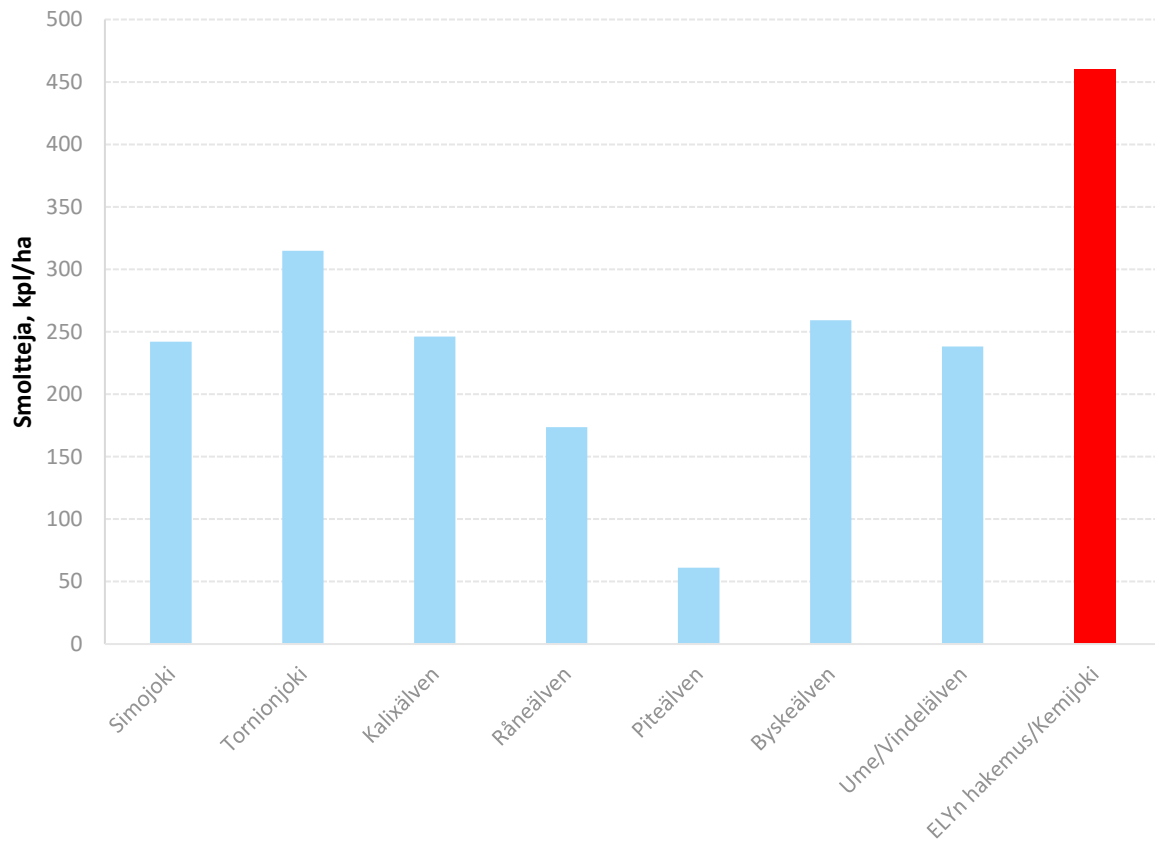
Simojoella smolttituotantoarvio nousi 2000 luvun alussa Tornionjoen tapaan tasolle 100-150 kpl/ha, mutta toisin kuin Tornionjoella se on pysytellyt tuolla tasolla myös sen jälkeen. Byskejoen kehitys on analoginen Tornionjoen kanssa, joskaan nousu ei ole ollut yhtä jyrkkä. Kalixjoella arvio on vaihdellut laajalla skaalalla ja on pikemminkin pienentynyt 2000-luvulla. Muut joet Piteälveniä lukuun ottamatta ovat samaa suuruusluokkaa Simojoen kanssa. On huomattava, että nämä kaikki ovat mallin laskemia arvioita ja ainoastaan Simojella ja Tornionjoella on smolttirysäpyynnillä jo pidemmän aikaa pyritty arvioimaan smolttien todellista määrää, mikä mallilaskennassa vaikuttaa myös muiden jokien arvioihin. Smolttirysäpyyntiin liittyy paljon epävarmuutta ja erityisesti Tornionjoella se on useina vuosina epäonnistunut tulvan ja veden mukana ajelehtivan roskan yms. takia.

Muutoshakemuksessa käytetyn ICES (2014) raportin arviot Tornionjoen potentiaalisesta lohenvaelluspoikastuotantokapasiteetista hehtaaria kohti ovat noin 1,6 kertaisia Byskejokeen ja Ume/Vindeljokeen sekä yli kaksinkertaisia Simojokeen verrattuna.

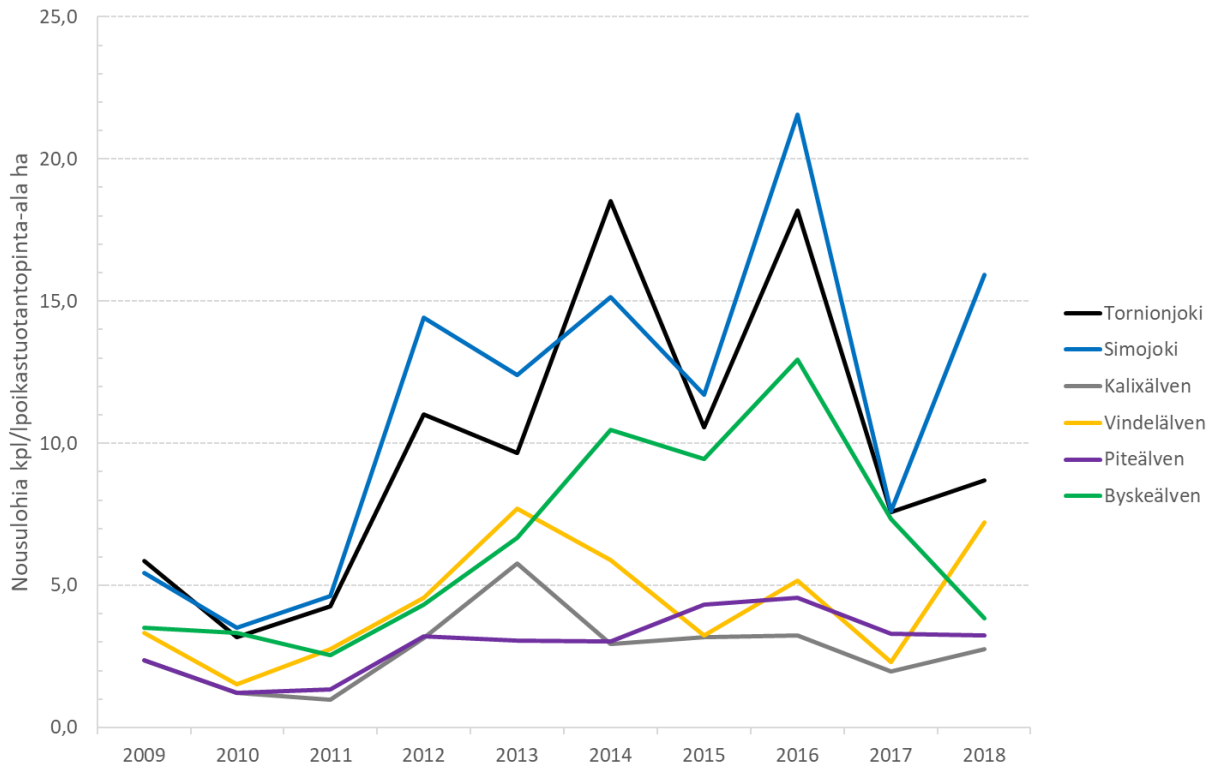


Kuva 35. Merkittävimpien jokien lohen elinkiertoallilla arvioitu toteutunut smolttituotanto (mediaanit) vuosina 1996-2014 (ICES 2018) sekä ELYn hakemuksen mukainen MSY-tuotantotasoa Kemijoella ja Iijoella.

Itämeren bayesilainen lohimalli päivittää vuosittaisten smolttituotantoarvioiden ohella eri jokien potentiaalista smolttituotantokapasiteettia (PSPC). Kuvaan 36 on koottu ICES (2018) raportista tärkeimpien lohijokien viimeisimmät PSPC-arviot kappaleina hehtaaria kohti. Kuvaan on lisätty punaisella pylväällä hakemuksessa käytetty vastaava arvio Kemijoelta (sama smolttiarvio/ha myös Iijoelle). Kuten kuvasta voidaan havaita, on hakemuksen mukainen arvio kaksin- jopa kolminkertainen useimpiin muihin jokiin verrattuna.

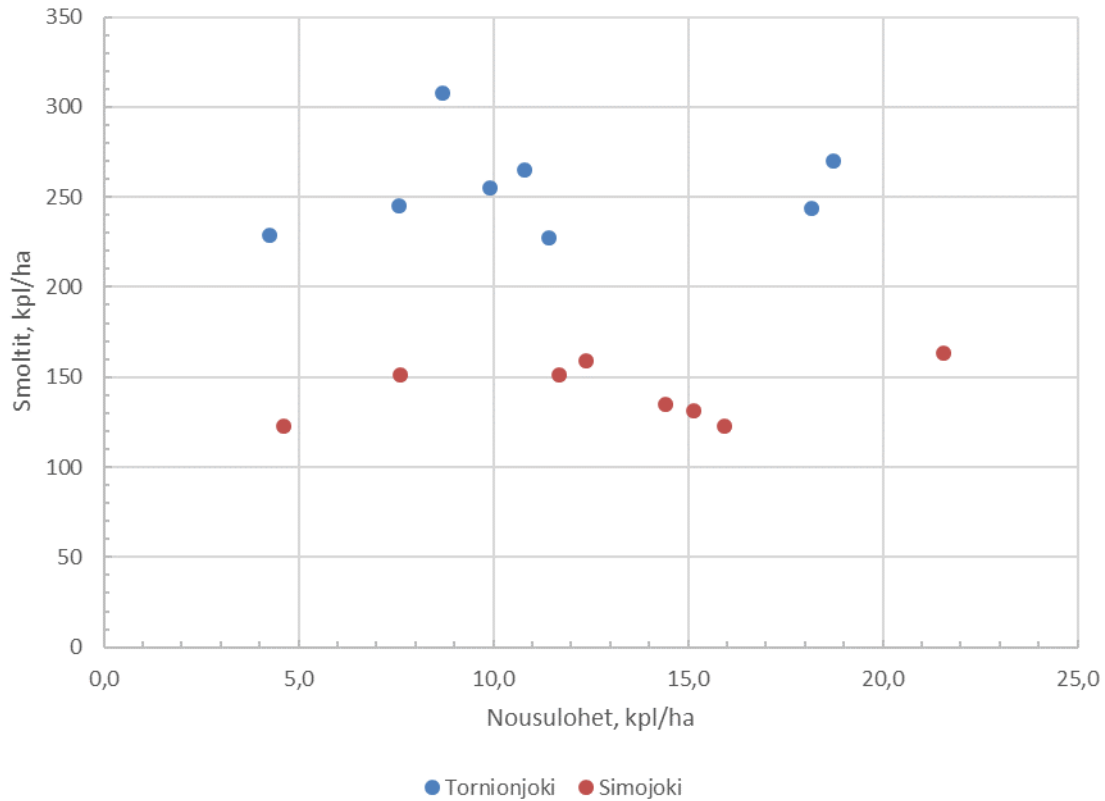


Kuva 36. Itämeren tärkeimpien lohijokien lohen potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti (PSPC) ICES (2018) raportin mukaan. Punaisella pylväällä ELYn hakemuksen mukainen PSPC -taso Kemijoella.



Kuva 37. Nousulohien määrä poikastuotantoalueen pinta-alaa [ha] kohti eri joissa (ICES 2018).

Vuosittainen nousulohien määrä poikastuotantoalueen pinta-alaa kohti on Tornion- ja Simojoessa ollut vuodesta 2009 lähtien hyvin samanlainen (kuva 37). Kuitenkin Tornionjoen smolttituotanto hehtaaria kohti on ICESin raporteissa arvioitu olevan yli kaksinkertainen Simojoen vastaavaan verrattuna (kuva 38). Vaikuttaa siis siltä, että joko Tornionjoen smolttien kuolevuus on yli kaksinkertainen Simojoen smoltteihin verrattuna tai sitten Tornionjoen smolttituotanto arviossa on virhettä. Kun tämän tiedon yhdistää Tornionjoen rysäpyynnin Simojoen vastaavaa suurempaan epävarmuuteen, niin näyttää vahvasti siltä, että Tornionjoen smolttituotanto on yliarvioitu.



Kuva 38. Smolttituotanto [kpl/poikastuotantoalueen pinta-ala ha] vuosina 2009-2015 sekä nousulohien määrä kaksi vuotta myöhemmin [kpl/poikastuotanto-alueen pinta-ala, ha] vuosina 2011-2017 Tornion- ja Simojoessa (ICES 2018).

18.2. TORNIONJOKI, SIMOJOKI, BYSKEÄLVEN JA UME/VINDELÄLVEN - TOTEUTUNUT POIKASTUOTANTO VUOSINA 2008-2017

Tähän vertailuun valittiin neljä säännöstelemätöntä ja rakentamatonta pohjoisen lohijokea. Näiden jokien lohen 0+ jokipoikastiheydet ovat olleet nousussa 1990-luvulta lähtien ja poikasmäärät ovat päätyneet suunnilleen samoille tasoille yli 30 kpl/100 m² (taulukot 1 ja 6).

Taulukko 6. Arvioidut jokipoikasten (kesän vanhat 0+,1+ ja 2+ sekä vanhemmat) määrät (kpl/100 m²) Byskeälvenillä (BÄ) ja Vindelälvenillä (VÄ) viisivuotisjaksoissa (ICES 2018). * vuodet 13-15.

vv.	BÄ 0+	BÄ 1+	BÄ2+	VÄ 0+	VÄ >0+
98-02	13,6	6,7	3,5	11,0	11,7
03-07	21,6	8,1	4,2	14,3	7,3
08-12	23,5	8,0	4,3	14,4	10,3
13-17	36,2	13	6,9	25,2*	13,4*

Tornionjoessa on sähkökalastusten perusteella arvioitu vuosina 2008-17 olleen lohen 0+ jokipoikasia 24 kpl/100 m² ja sitä vanhempia 17 kpl/100 m² (taulukko 1). Vuonna 2015 havaittiin Tornionjoessa mittausjakson korkeimmat 0+ jokipoikastiheydet, jotka olivat 41 kpl/100 m² (kuva 7). Vanhempien poikasten ennätys mitattiin v. 2011 24 kpl/100 m². Simojoessa jokipoikasten tiheydet vuosina 2008-17 ovat olleet 23 kpl/100 m² ja 10 kpl/100 m². Simojoessa 0+ jokipoikastiheydet nousivat vuonna 2017 ennätyslukemiin 38 kpl/100 m². Vanhempien kuin 0+ poikasten tiheydet olivat tuolloin 28 kpl/100 m².

Ruotsin puolella Byskeälvenissä 0+ jokipoikastiheydet olivat vuosina 2008-17 tasolla 30 kpl/100m² ja 0+ vanhempien 16 kpl/100m² (taulukko 6). Vuonna 2016 siellä 0+ jokipoikasten tiheydet olivat ennätyskorkealla: 43 kpl/100 m². Vanhempia kuin 0+ jokipoikasten määrä on ollut eniten vuonna 2013 24 kpl/100 m². Vindelälvenillä vuosina 2008-15 0+ jokipoikasten tiheydet olivat tasolla 20 kpl/100 m² ja sitä vanhempien 12 kpl/100 m². Vuonna 2014 Vindelälvenillä mitattiin suurin 0+ poikastiheys: 39 kpl/100 m².

ICES (2019) raportin taulukon 4.2.3.3 mukaan viimeisen 11 vuoden aikana (v. 2008-2018) Tornionjoessa on ollut smoltteja keskimäärin 264 kpl/ha, Simojoessa 155 kpl/ha, Byskeälvenissä 212 kpl/ha ja Ume/Vindelälvenissä 115 kpl/ha. Näiden jokien keskimääräinen smoltituotanto on ollut tarkastelujaksolla 187 kpl/ha. Tornionjoen smoltituotantoarviot

näyttävät aiemmin esitetyn perusteella olevan liian korkeita ja niihin liittyy paljon epävarmuutta etenkin vuodesta 2008 eteenpäin. Siksi laskettaessa uusia kalatalousvelvoitteita Kemijoelle tai Iijoelle voidaan vahinkoarvion perusteena käyttää myös vain noiden kolmen rakentamattoman lohijoen aineistoja. Näiden keskimääräinen smolttituotanto on vuosina 2008-2018 ollut 161 kpl/ha. Seuraavassa tehdään laskelmat käyttäen molempia estimaatteja (161 ja 187 kpl/ha).

18.3. KEMIJOEN JA IJOEN VAHINKOARVIoidEN LASKEMINEN JA VERTAILU

Edellä saadut luvut (161 ja 187 kpl/ha) perustuvat Itämerimallin tuottamiin vuosittaisiin arvioihin kunkin joen poikastuotannosta. Niissä on jo huomioitu alasvaellusvaiheen kuolevuus, mutta ei aikaisemmista uitoista aiheutuneita menetyksiä. Siksi niitä käytettäessä vertailulukuina Iijoella ja Kemijoelle pitää uittokunnostuksita huolimatta vähentää ns. uittotappio -10 %.

Muutoshakemuksen mukaan Kemijoen tilanne on olennaisesti parantunut, koska Kemijoen sivujokiin on tehty kalataloudellisia kunnostuksia ja uitto joessa on loppunut. Kalataloudelliset kunnostukset eivät kuitenkaan ole muuttaneet tilannetta velvoitteen määräämiseen nähden, sillä joen velvoitteen tasoa arvioitaessa käytettiin luonnonkosken tuotantoarviota. Uitto otettiin huomioon vähentämällä velvoitteen perusteena olevasta tuotantoarviosta 10 %. Uitto vesistöissä on loppunut, mutta tältäkin osin olosuhteet vesistöissä ovat vaelluskalojen lisääntymiselle parantuneet lähinnä isoissa sivujoissa.

Ijoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteita määrättäessä puita vielä uitettiin, mikä otettiin huomioon velvoitepäätöksessä vähentämällä voimalaitosten aiheuttamasta kalataloudellisesta haitasta uittotoiminnan ja -perkausten poikastuotantoa heikentävä vaikutus, jonka arvioitiin olleen 10 % lohen, taimenen ja vaellussiian poikastuotannosta. Puun uitto on Iijoella loppunut, mutta poikastuotantopinta-ala ei ole uiton jäljiltä kasvanut. Näin ollen tuosta luonnontuotantoarviosta pitää myös Iijoella vielä vähentää uittokunnostuksista huolimatta aikaisempien uittoperkausten heikentävä vaikutus eli - 10 %.

Uittovähennyksen jälkeen saadaan vahinkoarviota varten vertailuluvuiksi 145 kpl/ha (mukaan Simojoki, Byskeälven, Ume/Vindelälven) tai 168 kpl/ha (mukaan Tornionjoki, Simojoki, Byskeälven, Ume/Vindelälven). Näistä luvuista pitää vielä vähentää Kemijoella jokialueen teoreettinen saalis (7 %) ja Iijoella jokialueen tuoton osuus (16 000 kpl = 8 kpl/ha), jolloin saadaan tulokseksi merialueen kompensatiotarve.

Kemijoelle saadaan merialueen kompensatiotarpeeksi 135 – 156 kpl/ha ja Iijoelle 137 - 160 kpl/ha (taulukko 7). Viimeisimmät lohimalleista saadut kompensatiokertoimet (istutetun ja luonnonkalan selviytymisen suhde) olivat tasolla 1,2 - 1,4 (ICES 2018, 2019). Käytetään tässä vertailussa niiden keskiarvoa 1,3. Näin saadaan istutusvelvoitteiksi Kemijoelle 176 – 203 kpl/ha ja Iijoelle 178 – 208 kpl/ha (taulukko 8).

Voimassaolevat kompensatiotarpeet lohen osalta ovat Kemijoelle 384 183 kpl/v = 96 kpl/ha ja Iijoelle 191 900 yks/v = 101 kpl/ha / (taulukko 7). Nykyvelvoitteessa nämä arviot kerrottiin kertoimella 1,6, sillä *”Luonnonpoikasista saatua saalista vastaavan saaliin varmistaminen viljelypoikasilla edellytti 1,6-kertaisen määrän istuttamista.”* Näin saatiin istutusvelvoitteeksi Kemijoelle 614 693 kpl/v = 154 kpl/ha ja Iijoelle 306 560 yks/v = 161 kpl/ha (taulukko 8).

Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksissa (2017) Kemijoen ja Iijoen lohen vahinkoarvioksi on esitetty 345 kpl/ha ja kompensatiokertoimeksi 2,5–3. Lisäksi Kemijoen poikastuotantoalueen katsotaan kasvaneen 5000 hehtaariin. Näistä luvuista saadaan uusiksi istutusvelvoitteiksi Kemijoelle 4 312 500 - 5 175 000 kpl/v = 863 – 1035 kpl/ha. Vastaavasti Iijoelle 1 638 750 – 1 966 500 kpl/v = 863 – 1035 kpl/ha (taulukot 7 ja 8).

Taulukossa 9 on vielä esitetty istutusvelvoitearviot jokikohtaisesti. Siitä nähdään, että tässä raportissa esitetyt uusimpiin tutkimustuloksiin ja muihin päivitettyihin tietoihin perustuvat laskelmat antavat hieman suuremman tuloksen kuin nykyvelvoitteet. Kemijoen osalta uusi arvio on 14 – 32 % suurempi ja Iijoen osalta 9 – 27 %. Vaihteluun tässäkin vaikuttaa se, otetaanko Tornionjoki mukaan vai ei; jos otetaan, erotus on suurempi. Tässä yhteydessä pitää muistaa, että nykyisen velvoitteen perusteena oli arviot siitä, paljonko joet tuottivat lohia ennen niiden rakentamista. Nyt arvioitiin paljonko Kemijoki ja Iijoki olisivat tuottaneet viimeisen 11 vuoden aikana, jos ei niitä olisi rakennettu. Tässä välillä on tapahtunut olennaisia olosuhteiden muutoksia ennen muuta kalastuksessa ja sen säätelyssä. Joka tapauksessa muutoshakemuksessa esitetyt vaatimukset ovat sitten aivan eri suuruusluokkaa kuin tässä

raportissa esitetyt. Kemijoen kohdalla ne ovat 5,3 – 7,4 (ka. 6,4) kertaisia ja Iijoen vastaavasti 4,1 – 5,8 (ka. 4,5) kertaisia. Muutoshakemuksessa käytetään virheellisesti vahinkoarvion perusteina Itämerimallilla laskettua Tornionjoen vuoden 2014 teoreettista enimmäistuottoa (MSY) ja vanhentuneita merkkipalautustutkimusten tuloksia kompensatiokertoimen määrittämisessä. Siksi vaaditut istutusvelvoitteet ovat noin tavattoman suuret.

Taulukko 7. Vahinkoarvio vertailu. A merialueen kompensatiotarve tämän raportin laskelmien mukaan; B nykyinen kompensatiotarve; C Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksessa esitetty kompensatiotarve; A:B ja A:C suhdelukuja.

	A (kpl/ha)	B	C	A:B	A:C
Kemijoki	135-156	96	345	1,41-1,63	0,39-0,45
Iijoki	137-160	101	345	1,36-1,58	0,40-0,46

Taulukko 8. Istutusvelvoite vertailu (kpl/ha). (Istutusvelvoite = vahinkoarvio x kompensatiokerroin). A merialueen istutustarve tämän raportin laskelmien mukaan; B nykyinen istutusvelvoite; C Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksessa esitetty istutusvelvoite; A:B ja A:C suhdelukuja.

	A	B	C	A:B	A:C
Kemijoki	176-203	154	863-1035	1,14 -1,32	0,17-0,24
Iijoki	178-208	161	863-1035	1,11-1,29	0,17-0,24

Taulukko 9. Istutusvelvoite vertailu (kpl/joki). A merialueen istutustarve tämän raportin laskelmien mukaan; B nykyinen istutusvelvoite; C Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksessa esitetty istutusvelvoite.

	A	B	C
Kemijoki	704 000 – 812 000	615 000	4 312 500 - 5 175 000
Iijoki	338 200 – 395 200	310 000	1 638 750 – 1 966 500

19. JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Vahinkoarvioiden päivittämisen keskeisimmäksi perusteeksi on esitetty "olosuhteissa tapahtunut olennainen muutos". Lähtökohtana uusille vaatimuksille on ensisijaisesti ollut Itämerimallilla tehdyt arviot Tornionjoen potentiaalisesta poikastuotantokapasiteetista (PSPC). Tornionjoen vuosittaiset smolttimääräarviot lähtivät nousuun vuodesta 2008 alkaen. Tämä seurauksena myös mallilla lasketut PSPC estimaatit nousivat aina vuosiin 2013 ja 2014. Vuoden 2014 PSPC estimaatista on laskettu teoreettinen enimmäistuotto (MSY), johon perustuvat esitettyjen kalatalousvelvoitteiden vahinkoarviot. Voidaan perustellusti sanoa, että ne ovat yliarvioita ja itse lähtökohta on väärä. Tämän vuoksi näiden estimaattien ja Tornionjoen käyttö ainoana vertailujokena ovat kyseenalaisia. Vahinkoa arvioitaessa pitää tilannetta verrata siihen, mitä patoamattomissa joissa on pitemmällä aikavälillä tapahtunut: paljonko niissä on ollut lohien poikastuotantoa ja mikä on ollut kutukannan koko. Tällainen arvio puuttuu Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksesta.

Bayesilainen mallittaminen on valittu lähestymistavaksi arvioitaessa Itämeren lohikantojen kokoa ja tuotantoa osin hatarien tutkimustietojen perusteella. Ongelmana tämän tyyppisissä malleissa on usein se, että prioritiedon valinta on ainakin mallinnuksen alkuvuosina voinut vaikuttaa bayesiläisen tilastollisen päättelyn tuloksiin. Tämä korostuu laskelmissa, joiden tukena on vähän havaintoaineistoja. Lohimalli koostuu useasta eri osamallista ja tuottaa lopputuloksena jokikohtaisen arvion vaelluspoikasten määrästä. Tärkeä lopputulos on poikastuotantokapasiteetti (PSPC), joka määritellään pitkän aikavälin keskimääräiseksi vaelluspoikastuotannoksi tilanteessa, jossa lohikantaa ei lainkaan kalasteta. Tästä arvosta johdetaan jokikohtainen teoreettinen enimmäistuotto (MSY), jota käytetään myöhemmin vahinkoarvion perustana. Näiden lopputuotteiden mallittamiseen sisältyy paljon epävarmuuksia, joita on vaikea analysoida. Vahinkoarvioinnissa käytetyssä Itämeren lohimallissa epävarmuuksia ei ole otettu huomioon ja mallin validioinnit ovat pääosin jääneet tekemättä. Näistäkään syistä johtuen Itämeren lohimallia ei tulisi sellaisenaan soveltaa yksittäisten joen vahinkoarvion laadintaan.

Smolttituotannon kohonneet arviot Tornionjoessa. Vuosittain seuratut lohien jokipoikasten tiheydet ovat kasvaneet 1990-luvun puolivälistä kaikissa pohjoisen lohijoissa. Kuten monien

muiden Pohjanlahden vesistöjen lohikantojen, myös Tornionjoen lohikannan kehitys on ollut selkeästi positiivinen 1990-luvulta lähtien. Kymmenen vuotta sitten näytti kuitenkin Tornionjoen smolttituotantoarvioissa tapahtuneen vielä muita jokia selvempi notkahdus ylöspäin. Muutamassa vuodessa smolttituotanto-arviot nousivat 2,5 kertaisiksi suhteessa aikaisempiin vastaaviin arvioihin. Vastaava nousua ei ole havaittu esimerkiksi Simojoen aineistoissa. Vaikka osan noususta Tornionjoella voisi selittää jokipoikasten määrän kasvu, näyttää siltä, että Tornionjoen vuosien 2008-17 smolttituotantoarvioissa olisi ylimääräistä noin 500 000 smoltin verran. Näin ollen on perusteltua pitää Tornionjoen smolttituotantoa yliarviona. Korkeat smolttituotantoarviot johtavat myös siihen, että Itämerimallilla laskettu poikastuotantokapasiteetti Tornionjoella nousee liian suureksi. Lopputuloksena voi sanoa, että nykyisellä Itämeren bayesilaisella lohimallilla ei voida luotettavasti arvioida Tornionjoen poikastuotantokapasiteettia. Mallin lähtötietoina olevat poikastuotantoarviot sisältävät omituisuuksia, joille ei löydy selityksiä.

Korkeaa ennustetta Tornionjoen PSPC-arvioksi ei pystytä perustelemaan pelkästään "*M74-oireyhtymän laantumisella ja kalastuksen säätelyn lisäyksellä*" niin kuin RKTL:n raportissa (2014) on tehty. Tornionjoen smolttituotannon yliarviointiin viimeisen kymmenen vuoden aikana viittaa myös se, että lohimalli systemaattisesti tuottaa huomattavasti korkeampia arvioita kutukannan koosta kuin laskurista saadaan. Ennustevirheen keskiarvo vuosille 2013-2019 on ollut + 33 %. Lisäksi samaan aikaan on lohen merivaiheen kuolevuus lisääntynyt tavalla, jota ei ole pystytty selittämään. Vastaavanlaista smolttimäärien nousua kuin Tornionjoessa ei ole havaittu muissa pohjoisen lohijoissa.

Potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti (PSPC) ja enimmäistuotto (MSY) vahinkoarvion perustana

Potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti on kutukanta-rekryytti -yhtälön kuvaajan eli rekryttikäyrän maksimiarvo ($PSPC = R_{max}$). Jokikohtainen lohikannan enimmäistuotto (MSY) on puolestaan laskettu suoraan PSPC:stä ($MSY = 0,75 \times PSPC$). MSYtä on tässä yhteydessä käytetty uusien kalatalousvelvoitteiden vahinkoarvion perustana Kemijoelle ja Iijoelle ja vertailukohteena on Tornionjoki.

MSY ei sellaisenaan sovellu vahinkoarvion perustaksi; se on tarkoitettu toisenlaiseen käyttöön, kalastuksen säätelyyn. Sen avulla pyritään säätämään kalastuksen tehoa niin, että kalastettaisiin mahdollisimman paljon, muttei liikaa. Kalatalousvelvoitteita näin määrättäessä on ilmeisesti ajateltu, että tehdään vertailu tilanteeseen, jossa Kemijoki ja Iijoki olisivat luonnontilassa ja kalastusta säädeltäisiin optimaalisesti. Teoriassa vain tällöin Kemijoki ja Iijoki voisivat alkaa tuottaa MSY:tä vastaavan määrän smoltteja. Jokien lohikantojen palautumista Kemijoella ja Iijoella kalateiden rakentamisten jälkeen on tutkittu populaatiomalleilla. Niiden tulokset ovat selvät: luonnonkiertoa ja maksimaalista enimmäistuottoa ei missään olosuhteissa saavutettaisi. Jos kalatiet toimisivat suunnitellun mukaan, kummankin joen poikastuotanto jäisi murto-osaan (alle 20 %) laskennallisesta enimmäistuotosta (MSY) pitkällä aikavälillä. Epävarmuustarkastelujen tuloksista ilmenee, että lohikannan osittainenkin palauttaminen Kemijokeen ja Iijokeen edellyttää, että kalateiden toimivuus saadaan kaikissa voimalaitospadoissa erittäin hyväksi. Jos kalatie- tai alasvaellustappiot osoittautuvat suuremmiksi kuin on oletettu, niin lohikannan koko putoaa nopeasti ja vähäinenkin luonnonkierron palatumisen uhkaa loppua kokonaan. Ilman mittavia tuki-isututuksia joka tapauksessa Kemijoen ja Ijoen tuottamat lohisaaliit romahtavat, jos ei kalatiet toimi odotetusti ja alasvaellustappiot kasvavat.

Vahinkoarvioiden vertailujokena on käytetty yksinomaan Tornionjokea. Kemijoen lohen istutusvelvoitteen arvioinnissa on alun perin käytetty useiden Pohjanlahteen laskevien jokien tietoja. Hakija perustaa nyt arvionsa ainoastaan Tornionjokeen, vaikka käytettävissä olisi uutta tietoa myös muista joista.

Kemijoen ja Ijoen vertailujokena olisi perustellumpaa käyttää Suomen puolelta etenkin Simojokea, jonka lohikannan tilaa pystytään malleilla paremmin hallitsemaan kuin Tornionjoen. Lisäksi Simojoen lohikanta näyttää olevan paljon vakaammassa tilassa kuin Tornionjoen, joten sen aineistosta voidaan määrittää luotettavammin, paljonko joki tuottaa poikasia ja mikä on kutukannan ja poikastuotannon suhde. Ruotsin puolelta sopivia vertailujokia ovat Byskeälven ja Ume/Vindeälven. Näiden jokien lohen poikasmäärät ovat olleet suunnilleen samanlaisia pitempään.

Kompensaatiosuhde. Istutuspoikasten on useissa tutkimuksissa todettu selviytyvän luonnossa huonommin kuin luonnonpoikasten. Näin ollen istutusmääriä velvoitettaessa on

käytetty ns. kompensatiokerrointa. Tutkimukset, joita on tehty lohen istutuspoikasten eloonjäännistä merivaiheessa suhteessa luonnossa syntyneisiin lohenpoikasiin ovat ristiriitaisia. Hämmennystä aiheuttavat epävarmat tutkimusmenetelmät ja erilaiset, jopa saman tahon raporteissa muuttuvat aikasarjat. On lisäksi kyseenalaista, voidaanko tätä kompensaatiosuhdetta ylipäättään kuvata yhdellä ainoalla vakiokertoimella eri olosuhteissa. Kompensatiokertoimen valintaan vaikuttaa myös se, minkä jokien lohia verrataan keskenään. Kertoimien on hakemuksessa ehdotettu olevan 2,5-3. Niiden taustalla olevan aineiston perusteella näyttää siltä, että ne ovat aivan liian korkeita. Viimeisimmät lohimalleista saadut kompensatiokertoimet vuosien 2018 ja 2019 raporttien mukaan ovat selvästi alhaisimmat: 1,2-1,4. Vuoden 2019 eväleikkausselvitysten perusteella Perämerellä luonnonkalojen ja istutettujen suhde saaliissa oli 40:60. Koko Itämerellä luonnonsmolttien ja istutettujen suhde on ollut 36:54. Tästä voidaan laskea, että villin lohen ja istutetun eloonjäämisen suhde olisi 1,17, mikä on hyvin lähellä vuoden 2018 arviota.

Vahinkoarviot ja istutusveloitteen määräytyminen.

Kemijoelle saatiin tässä raportissa merialueen kompensatiotarpeeksi 135 – 156 kpl/ha ja Iijoelle 137 - 160 kpl/ha. Viimeisimmät lohimalleista saadut kompensatiokertoimet (istutetun ja luonnonkalan selviytymisen suhde) olivat tasolla 1,2 - 1,4. Kun käytetään tässä laskelmissa niiden keskiarvoa 1,3, saadaan istutusvelvoitteiksi Kemijoelle 176 – 203 kpl/ha ja Iijoelle 178 – 208 kpl/ha. Tässä uusimpiin tutkimustuloksiin ja muihin päivitettyihin tietoihin perustuvat laskelmat antavat hieman suuremman tuloksen kuin nykyveloitteet. Kemijoen osalta uusi arvio on 14 – 32 % suurempi ja Iijoen osalta 9 – 27 %. Vaihteluun tässäkin vaikuttaa se, otetaanko Tornionjoki mukaan vai ei; jos otetaan, erotus on suurempi.

Tässä yhteydessä pitää muistaa, että nykyisen veloitteen perusteena oli arviot siitä, paljonko joet tuottivat lohia ennen niiden rakentamista. Nyt arvioitiin paljonko Kemijoki ja Iijoki olisivat tuottaneet viimeisen 11 vuoden aikana, jossei niitä olisi rakennettu. Tässä välillä on tapahtunut olennaisia olosuhteiden muutoksia ennen muuta kalastuksessa ja sen säätelyssä. Joka tapauksessa muutoshakemuksessa esitetyt vaatimukset ovat sitten aivan eri suuruusluokkaa kuin tässä raportissa esitetyt. Kemijoen kohdalla ne ovat 5,3 – 7,4 (ka. 6,4) kertaisia ja Iijoen vastaavasti 4,1 – 5,8 (ka. 4,5) kertaisia. Muutoshakemuksessa käytetään virheellisesti

vahinkoarvion perusteina Itämerimallilla laskettua Tornionjoen vuoden 2014 teoreettista enimmäistuottoa (MSY) ja vanhentuneita merkkipalautustutkimusten tuloksia kompensatiokertoimen määrittämisessä. Siksi vaaditut istutusvelvoitteet ovat noin tavattoman suuret.

Näin ollen uusia muutoshakemuksessa esitettyjä kalatalousvelvoitteita Kemijoelle ja Iijoelle ei voida pitää perusteltuna eikä niitä pidä hyväksyä.

20. KIRJALLISUUTTA

Finley, C. 2011. All the fish in the sea: maximum sustainable yield and the failure of fisheries management. The University Of Chicago Press. Chigao and London.

Fraser, D.A.S. 2011. Is Bayes Posterior just Quick and Dirty Confidence. Statistical Science 26, no 3, 299-316.

Gelman, A. 2008. Objections to Bayesian statistics. Bayesian Analysis 3: 445-450.

Hansson, S. et al. 2017. Competition for the fish - fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds. ICES Journal of Marine Science.

Hyvärinen, P. and Rodewald P. 2013. Enriched rearing improves survival of hatchery-reared Atlantic salmon smolts during migration in the River Tornionjoki. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 70: 1386–1395.

Hyvärinen, E., A. Juslén, E. Kemppainen, A. Uddström ja U.-M. Liukko. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.

ICES. 2006. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 28 March 6 April 2006, ICES Headquarters. ICES CM 2006/ACFM:21. 209 pp.

ICES. 2011. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 22–30 March 2011, Riga, Latvia. ICES 2011/ACOM:08. 297 pp.

ICES. 2012. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 15–23 March 2012, Uppsala, Sweden. ICES CM 2012/ACOM:08. 353 pp.

ICES. 2013. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). International Council for the Exploration of the Sea. WGBAST report 3–12 April 2013, Tallinn, Estonia. ICES CM 2013/ACOM:08. 334 pp.

- ICES. 2014. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 26 March–2 April 2014, Aarhus, Denmark. ICES CM 2014/ACOM:08. 347 pp.
- ICES. 2015. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 23–31 March 2015, Rostock, Germany. ICES CM 2015\ACOM:08. 362 pp.
- ICES. 2016. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 30 March–6 April 2016, Klaipeda, Lithuania. ICES CM 2016/ACOM:09. 257 pp.
- ICES. 2017. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 27 March–4 April 2017, Gdańsk, Poland. ICES CM 2017/ACOM:10. 298 pp.
- ICES. 2018. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 20–28 March 2018, Turku, Finland. ICES CM 2018/ACOM:10. 369 pp.
- ICES. 2019. Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 1:23. 312 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.4979>
- Kallio-Nyberg I., Koljonen M-L. and Saloniemi, I. 2014. Spawning-Age Differences and their Temporal Trends in Wild and Sea-Ranched Atlantic Salmon Stocks, from Stock Mixture Data The Open Fish Science Journal 7: 46-58.
- Karlsson L. and Karlstrårn Ö. 1994. The Baltic salmon (*Salmo salar* L.): its history, present situation and future. Dana, vol. 10, pp. 61-85
- Karlström, Ö. 1977. Muistio Kemijoen lohen ja taimenen vaelluspoikasten tuotannon arvioimisesta ym. 11.8.1977. Käännös. 4 s.
- Koljonen, M-L. 2006. Annual changes in the proportions of wild and hatchery Atlantic salmon (*Salmo salar*) caught in the Baltic Sea. ICES Journal of Marine Science, 63: 1274-1285.
- Laine, A., Niva, T., Mäki-Petäys, A. & Erkinaro, J. 2002. Kalabiologiset perusteet. Teoksessa: Loikkaako lohi Ounasjokeen? Vaelluskalojen palauttaminen Kemi-/Ounasjokeen. Esiselvitys. Lapin ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 271: 127–199.
- Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2015 a. Vesien tila hyväksi yhdessä. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 89/2015.
- Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2015 b. Vesien tila hyväksi yhdessä. Tornionjoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 88/2015.
- Lehtonen H. & Varjo M., 2017. Suomen ja Pohjolan kalat. Helsinki: Otavan Kirjapaino Oy, 496 s.
- Lindroth, A. & Toivonen, J. 1962. Tornionjoki-lausunto. Imatran voima Oy. Tornionjoki C I : 3. 22 s.
- Lindroth, A. 1985. The Swedish salmon smolt releases in the Baltic. Vattenfall. 48 s.

Marttila, M. ym. 2014. Rakennettujen jokien kalataloudelle aiheutuneet vahingot ja kalatalousvelvoitteet. RKTL:n työraportteja 6/2014.

Matinlassi T. 2019: Kalastuksensääteley ammattikalastajan näkökulmasta matkailu huomioiden. Esitys Lohiseminaarissa Muoniossa 31.8.2019.

██████████ O. 2017. Kemijoen lohen populaatomallinnus. Raportti. 8 s. 3 liitettä.

██████████ O. 2018. Iijoen lohen populaatomallinnus. Raportti. 10 s. 1 liite.

Michielsens C.G.J. and McAllister M.K. 2004. A Bayesian hierarchical analysis of stock–recruit data: quantifying structural and parameter uncertainties. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **61**: 1032–1047

Michielsens C.G.J., Mäntyniemi S. and Vuorinen P.J. 2006. Estimation of annual mortality rates caused by early mortality syndromes (EMS) and their impact on salmonid stock–recruit relationships. *Can. J. Aquat. Sci.* **63**: 1968–1981.

Michielsens C.G.J., McAllister M.K., Kuikka S., Mäntyniemi S., Romakkaniemi A., Pakarinen T., Karlsson L., and Uusitalo L.. 2008. Combining multiple Bayesian data analyses in a sequential framework for quantitative fisheries stock assessment. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **65**: 962–974.

Mäki-Petäys, A., van der Meer, O., Romakkaniemi, A., Orell, P., Rivinoja, P. ja Erkinaro, J. 2012. Lohikantojen palauttaminen rakennetuille joille –mallinnustyökalu tuki- ja säätelytoimien biologiseen arviointiin. RKTL työraportteja 1/2012.

Mäntyniemi S. and Romakkaniemi A. 2002. Bayesian mark–recapture estimation with an application to a salmonid smolt population. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **59**: 1748–1758

Mäntyniemi S., Romakkaniemi A., Dannewitz J., Palm S., Pakarinen T., Pulkkinen H., Gårdmark A., and Karlsson O. 2012. Both predation and feeding opportunities may explain changes in survival of Baltic salmon post-smolts. *ICES Journal of Marine Science* , 69(9), 1574–1579.

Palm S. Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T ja Östergren, J. 2016. Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen arviointi sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2016. Käännös. 39 s.

Palm S., Romakkaniemi A, Dannewitz, J., Jokikokko, E., Pakarinen T, ja Broman, J. 2018. Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen arviointi sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2018. Käännös. 46 s.

Petersson, Å. 1975: Torneälven. Rapport över fiske, fiskeundersökningar m m.

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2016. Vesien tila hyväksi yhdessä Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 76/2016.

Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, vol. 191 pg. 382

Romakkaniemi, A. 2008. Conservation of Atlantic salmon by supplementary stocking of juvenile fish. PhD Thesis. Department of Biological and Environmental Sciences, Faculty of Biosciences, University of Helsinki. Finnish Game and Fisheries Research Institute.

RKTL 1978a. Lausunto Kemijoen kalakantojen hoitovelvoitteesta. 17.11.1978, 469/78, 7 s.

Salminen M., Heinimaa P., Huusko, A., Hyvärinen, P., Kallio-Nyberg, I., Kolari, I., Lehtonen, E., Leskelä, A., Niva, T., Piironen, J., Romakkaniemi, A. ja Vehanen, T. 2013. Paremmat istukkaat, parempi Istutustulos - Istutustutkimusohjelman 2006–2012 tuloksia. RKTL:n työraportteja 19/2013.

Sjöblom, V., Tuunainen, P., Toivonen, J., Westman, K., Sumari, O., Simola, O. & Salojärvi, K. 1974. Itämeren ja Belttien kalastusta ja elollisten luonnonvarojen säilyttämistä koskeva koskevan yleissopimuksen perusteella Suomen osalle tuleva lohen istutusvelvollisuus. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 2: 22-52

Toivonen, J. 1974. Kemijoen vaelluskalojen istutustarpeen laskentaperusteista. Riista- ja kalatalouden tutki-muslaitos, kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 2: 1-21.

Uusitalo, L., Kuikka, S., and Romakkaniemi, A. 2005. Estimation of Atlantic salmon smolt carrying capacity of rivers using expert knowledge. ICES Journal of Marine Science, 62: 708-722.

Vähä, V., Romakkaniemi, A., Pulkkinen, K., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Lilja, J. & Leminen, M. 2014. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoen vesistöissä vuonna 2013. *Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä* 2/2014. 28 s.

Tmi [REDACTED] 30.5.2017

Kemijoen lohen populaatimal- linnus

[REDACTED]

Sisälllys

1.	Johdanto	2
2.	Menetelmät	2
3.	Tulokset	2
	3.1. Ounasjoen lohen elinkierto malli	2
	3.2. Ylä-Kemijoen lohen elinkierto malli	5
4.	Yhteenveto	7
	Viitteet	8
	Liitteet	9

1. Johdanto

Lapin ELY-keskus on jättänyt Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle hakemuksen Kemijoen kalatalousvelvoitteiden muuttamisesta. Hakemuksessa esitetään kalateiden rakentaminen kaikkiin Kemijoen alaosan voimalaitoksiin, jolla mahdollistettaisiin lohien nousu Ounasjoen poikastuotantoalueille. Myöhemmässä vaiheessa myös Kemijoen keskiosan voimalaitoksille esitetään kalateiden rakentamista, jolloin lohi pääsisi nousemaan Kemihaaran alueelle.

Yksittäisten kalateiden toimivuudelle on asetettu yli 90 %:n tehokkuusvaatimus ja lohien vaelluspoikasten alasvaelluksen tappioiksi Kemijoen viidelle alimmalle voimalaitokselle korkeintaan 40 % kokonaiskuolleisuus (noin 10 % voimalaitoskohtainen kuolleisuus). Ounasjoelle esitetään 2000 nousulohien ylisiirtoa kymmenen vuoden ajan, jonka lisäksi mittavia poikasistutuksia Ounasjokeen. Kemijärven yläpuolisille alueille esitetään 300 lohien ylisiirtoa ilman poikasistutuksia.

Hakemuksessa esitettyjen velvoitteiden pohjalta tehtiin populaatiomallinnuksia, joilla pyrittiin saamaan selville alasvaellus- ja kalatietappioiden vaikutusta lohien populaatiokokoon (kudulle nousevien lohien ja mereen pääsevien smolttien lukumäärään). Mallinnusten tarkoitus oli tarkastella lohikannan palauttamisen edellytyksiä nimenomaan sellaisissa tilanteissa, joissa hakemuksessa esitettyihin smolttien alasvaellus- ja kalatietappiovaatimuksiin rakennetulla jokiosuudella ei päästä.

2. Menetelmät

Mallinnus tehtiin rakennettujen jokien lohikantojen elvyttämismahdollisuuksien arviointia varten kehitetyn lohien elinkierto mallin periaatteilla (ks. Mäki-Petäys ym. 2012 ja Orell ym. 2016). Populaatiomallissa seurattiin lohien vuosiluokkia 50 vuoden ajan ja kuolevuusien tiheysfunktioiden perusteella malli laski Monte Carlo -simulaation avulla viisituhatta mahdollista populaation kehityskulkua. Tuloksissa esitetään mediaanit kutulohien ja mereen pääsevien smolttien määriä.

Populaatiomallissa lohien elinkiertoa yksinkertaistettiin tietyillä oletuksilla, jotka eivät kuitenkaan oleellisesti vaikuta lopputulokseen (Orell ym. 2016):

- Kaikki poikaset smolttiutuvat 3-vuotiaina.
- Syönnösvaellus kestää 1-3 vuotta.
- Kutulohissa naaraiden osuus yhden merivuoden lohissa 9 %, kahden merivuoden lohissa 53 % ja kolmen merivuoden lohissa 75 %.
- Yhden merivuoden naaras painaa 1,5 kg, 2 merivuoden naaras 6 kg ja kolmen merivuoden naaras 11 kg.
- Naaraat tuottavat 1395 mätimunaa kiloa kohden.
- Kukin lohi kutee vain kerran.

3. Tulokset

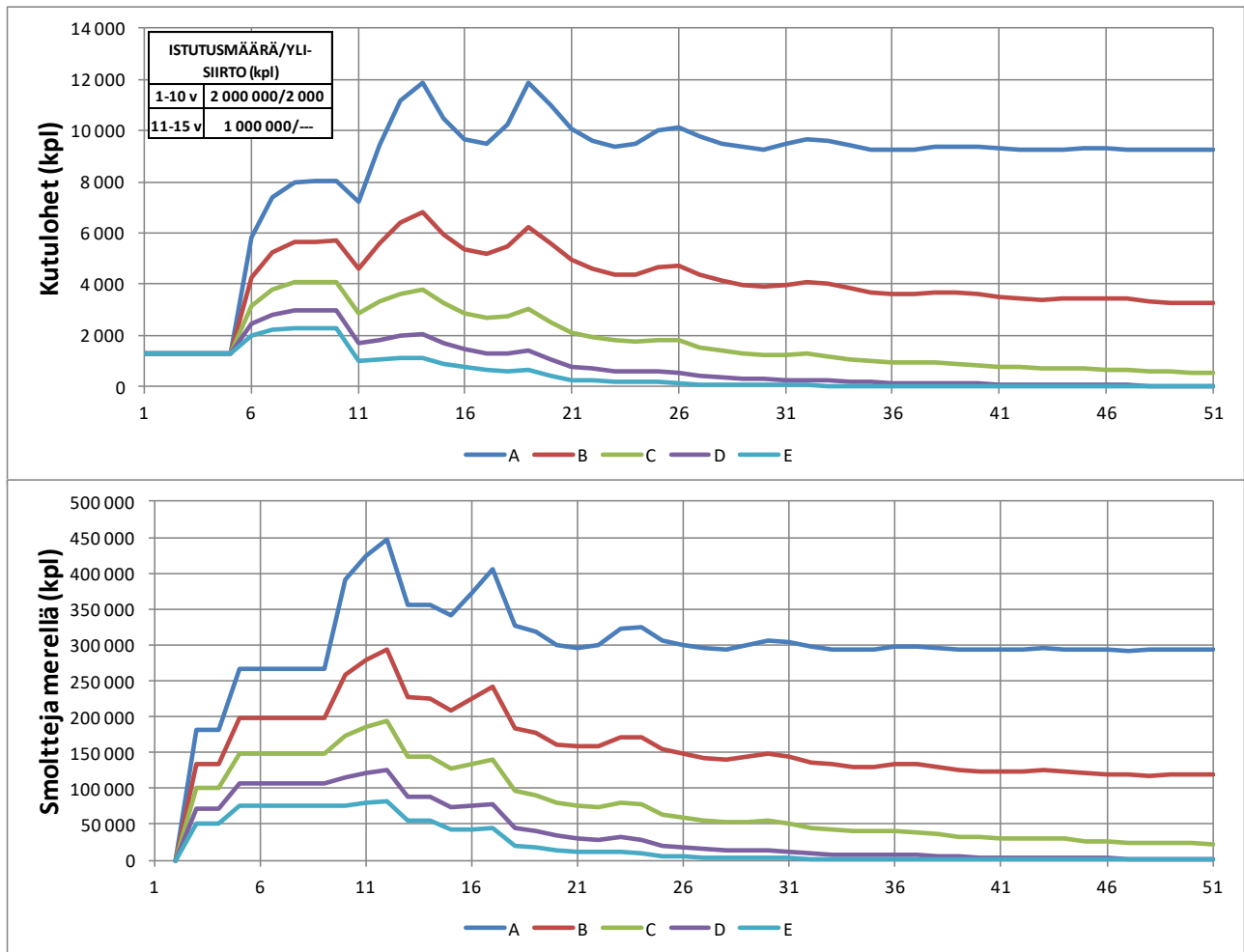
3.1. Ounasjoen lohien elinkierto malli

Ounasjokeen palautettavan lohikannan kokoa mallinnettiin viidellä erilaisella skenaariolla, joissa muutettiin sekä alasvaeltavien smolttien selviytymistä merelle että kudulle nousevien lohien kalatiestä selviytymistä (taulukko 1). Mallinnus tehtiin kahdessa eri tilanteessa, joista jälkimmäisessä jokialueelle tehtävät yksivuotiaiden jokipoikasten istutukset jatkuivat koko mallinnsjakson ajan.

Taulukko 1. Skenaarioissa käytetyt lohien vaelluspoikasten kuolleisuusjakaumat alasvaelluksen aikana sekä kutulohien nousuvaelluksen aikaiset kalatietappiojakaumat (minimi; moodi; maksimi). Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista. *keskiarvo

Skenaario	Voimalaitoskohtainen alasvaellustappio (%)	Alavaelluksen kokonaistappio (%)	Voimalaitoskohtainen kalatietappio (%)	Kalateistä johtuva kokonaistappio (%)
A	8; 10; 12	34; 40; 47	6,6; 7,6; 8,6*	29; 33; 36
B	14; 15; 16	53; 56; 58	9; 10; 11	38; 41; 44
C	19; 20; 21	65; 67; 69	12; 13; 14	47; 50; 53
D	24; 25; 26	75; 76; 78	15; 16; 17	56; 58; 61
E	29; 30; 31	82; 83; 84	18; 19; 20	63; 65; 67

Skenaarioissa C-E tappiot kasvavat niin suuriksi, että lohikannan koko supistuu nopeasti hyvin pieneksi (kuva 1, taulukko 2). Skenaariossa B, jossa voimalaitoskohtaista alasvaellustappiota nostettiin 5 prosentilla ja kalatietappiota noin 2 prosentilla verrattuna A-skenaarioon, lohipopulaation koko pieneni alle puoleen (kuva 1, taulukko 2).

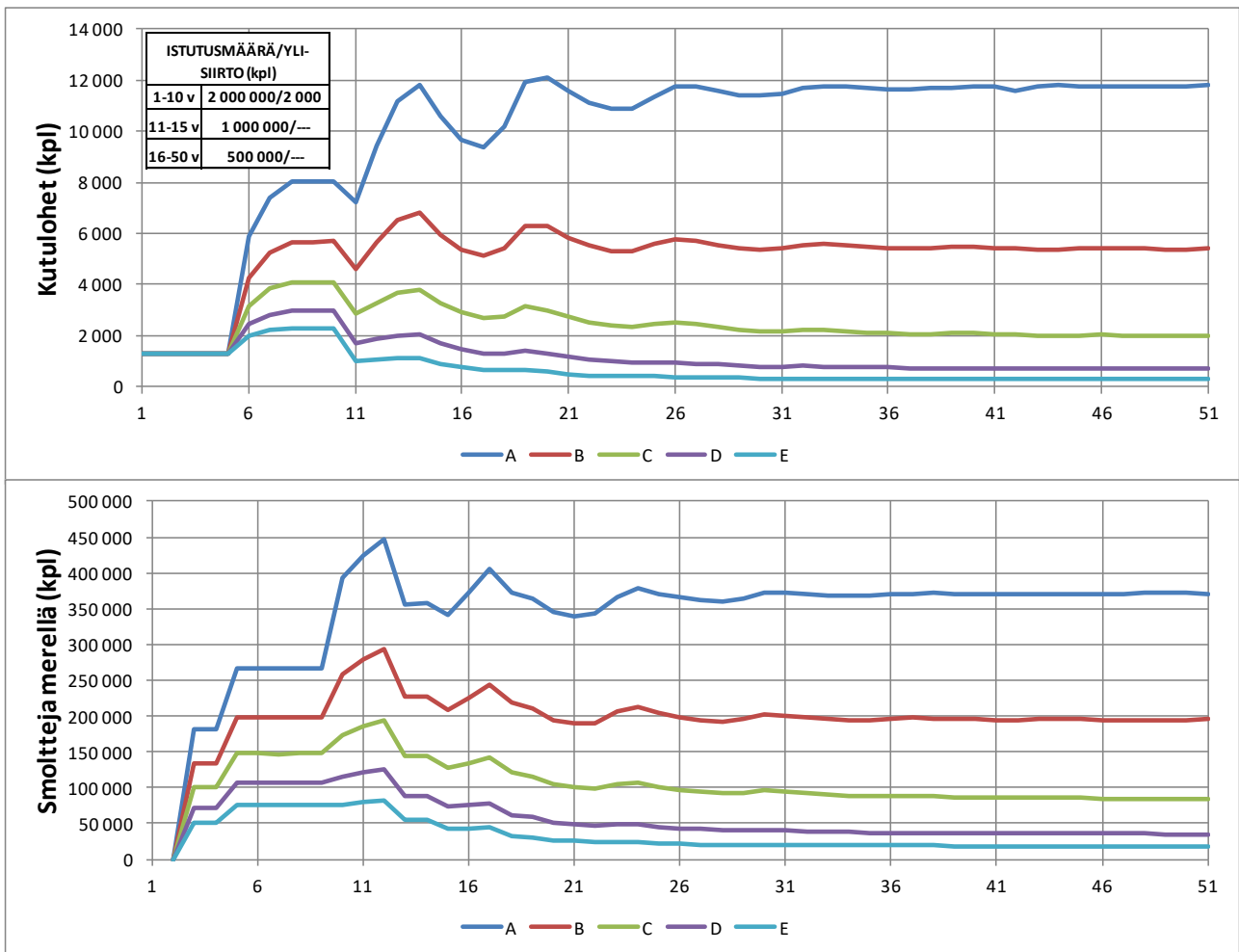


Kuva 1. Ounasjoen lohien populaatiokoko (mediaanit) viidessä skenaariossa, joissa erilaiset alasvaellus- ja kalatietappiot (ks. taulukko 1). Istutus- ja ylisiirtomäärät merkitty kuvaan. Kuolleisuudet eri elinvaiheissa näkyvät liitteessä 1. Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista.

Taulukko 2. Mallin antamat lohimäärät (mediaanit) 50 vuoden jälkeen eri skenaarioissa kahdessa eri elin-
vaiheessa.

Skenaario	Smoltteja merellä	Kutulohia
A	293 037	9 257
B	118 689	3 292
C	22 169	564
D	1 451	36
E	60	2

Jokialueelle istutettavilla 0,5 miljoonalla 1-vuotiaalla jokipoikasella pystyttäisiin C-skenaarion lohikannan koko saamaan sellaiselle tasolle, että luonnonlisääntyminen olisi merityksellistä. Kaksi heikointa skenaariota olisi kuitenkin edelleen hyvin synkkiä lohikannan elinvoimaisuuden suhteen (kuva 2, taulukko 3).



Kuva 2. Ounasjoen lohen populaatiokoko (mediaanit) viidessä skenaariossa, joissa erilaiset alasvaellus- ja kalatietappiot (ks. taulukko 1). Istutus- ja ylisiirtomäärät merkitty kuvaan. Kuolleisuudet eri elin-
vaiheissa näkyvät liitteessä 1. Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista.

Taulukko 3. Mallin antamat lohimäärät (mediaanit) 50 vuoden jälkeen eri skenaarioissa kahdessa eri elin-
vaiheessa.

Skenaario	Smoltteja merellä	Kutulohia
A	371 265	11 789
B	195 105	5 423
C	84 372	1 978
D	35 177	698
E	18 449	308

3.2. Ylä-Kemijoen lohen elinkiertomalli

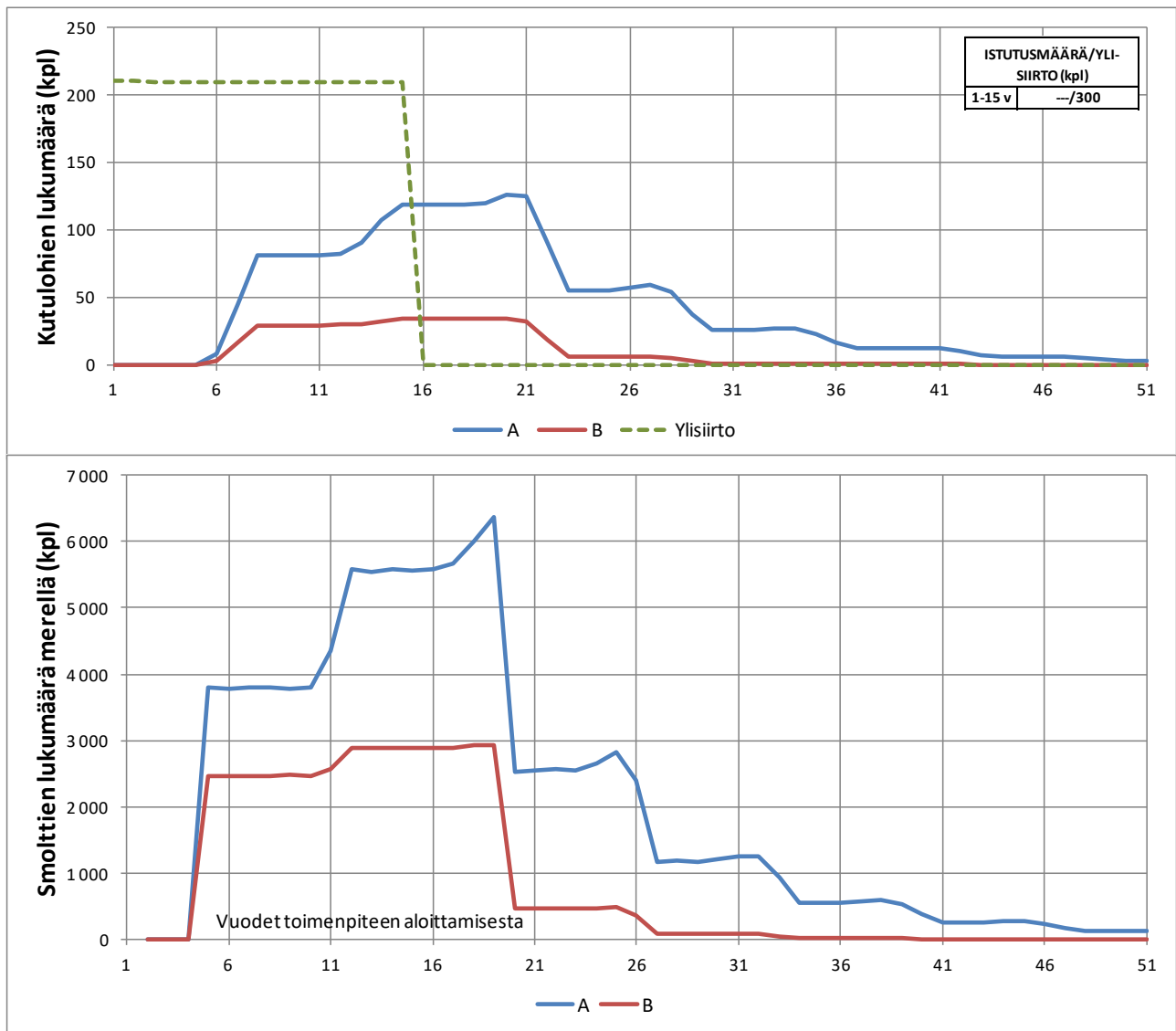
Ylä-Kemijokeen palautettavan lohikannan kokoa mallinnettiin kahdella erilaisella skenaariolla, joissa muu-
tettiin sekä alasvaeltavien smolttien selviytymistä merelle että kudulle nousevien lohien kalatiestä selviy-
tymistä (taulukko 4).

Korkeimman hallinto-oikeuden (KHO) päätös 22.5.2017 mahdollistaa Sierilän voimalaitoshankkeen
etenemisen ja päätös rakentamisesta tehdään myöhemmin kun hankkeen kannattavuus on arvioitu. Tässä
yhteydessä mallinnus tehtiin sekä ilman Sierilän voimalaitosta (kuva 3) että Sierilän voimalaitoksenraken-
taminen huomioiden (kuva 4).

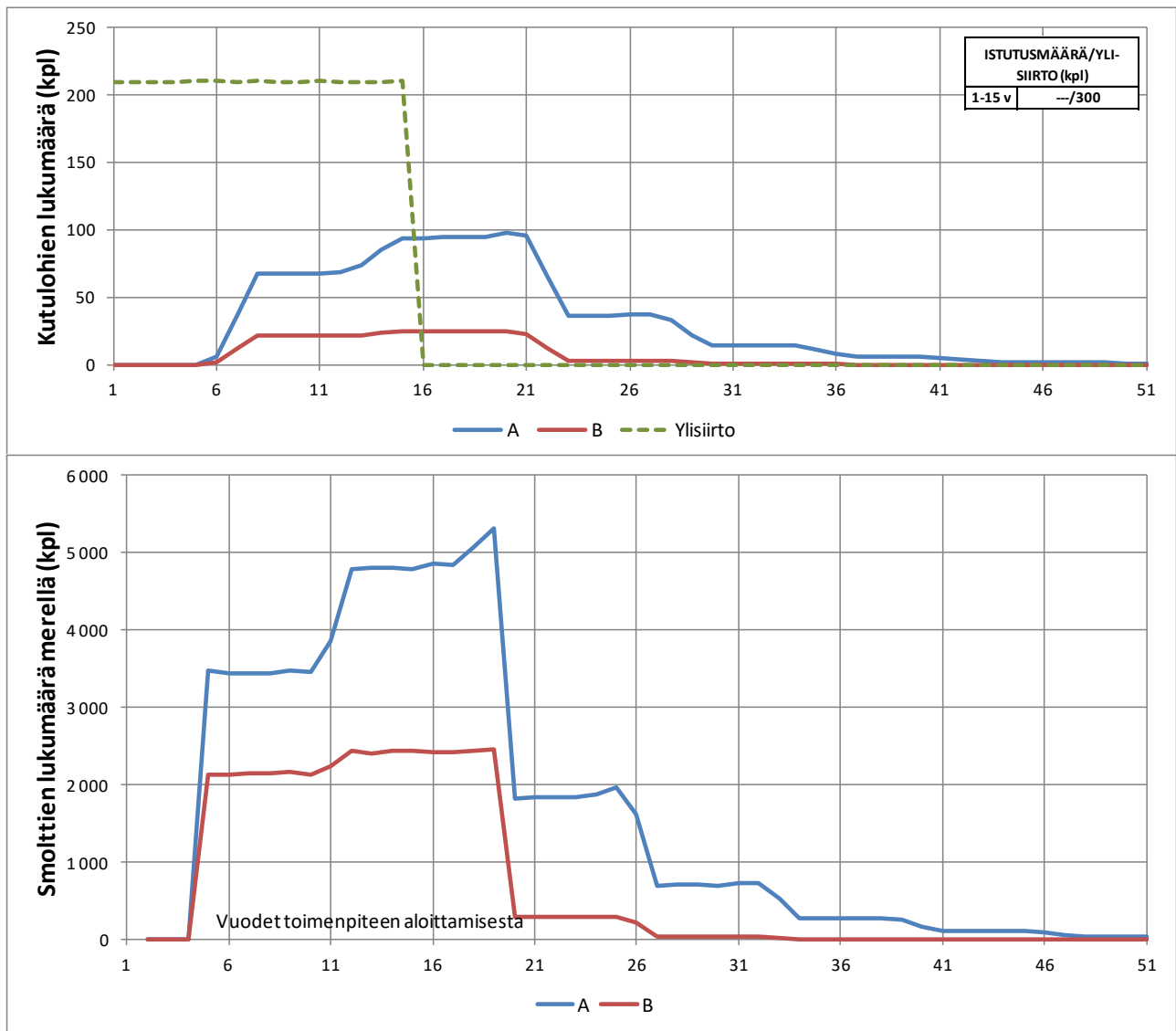
Mallinnuksen perusteella pelkillä 300 lohen ylisiirroilla ei pystytä palauttamaan lohikantaa Ylä-
Kemijoelle. Ylisiirtojen loputtua lohikannan koko laskee kymmenessä vuodessa kaikissa skenaarioissa lähes
nollaan (kuvat 3 ja 4).

Taulukko 4. Skenaarioissa käytetyt lohen vaelluspoikasten kuolleisuusjakaumat alasvaelluksen aikana sekä
kutulohien nousuvaelluksen aikaiset kalatietappiojakaumat (minimi; moodi; maksimi). Skenaario A vastaa
hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista. *Ei Sierilää **Sierilä rakennettu

Skenaario	Voimalaitoskohtainen alasvaellustappio (%)	Alavaelluksen kokonaistappio (%)	Voimalaitoskohtainen kalatietappio (%)	Kalateistä johtuva kokonaistappio (%)
A*	8; 10; 12	62; 77; 87	7; 8; 9	48; 53; 57
B*	12; 14; 16	75; 85; 92	13; 14; 15	71; 74; 77
A**	8; 10; 12	65; 79; 89	7; 8; 9	52; 57; 61
B**	12; 14; 16	78; 87; 93	13; 14; 15	75; 78; 80



Kuva 3. Ylä-Kemijoen lohien populaatiokoko kahdessa skenaariossa, joissa erilaiset alusvaellus- ja kalatietappiot (ks. taulukko 2). Vuosittain yliirretään 15 vuoden aikana 300 kutulohta (puolet naaraita) Kemihaaraan ja sen sivujokiin. Toimivat kalatiet on rakennettu. **Sierilän voimalaitosta ei ole rakennettu.** Kuolleisuudet eri elin vaiheissa näkyvät liitteessä 2.



Kuva 4. Ylä-Kemijoen lohen populaatiokoko kahdessa skenaariossa, joissa erilaiset alasvaellus- ja kalatietappiot (ks. taulukko 2). Vuosittain ylisiirretään 15 vuoden aikana 300 kutulohta (puolet naaraita) Kemihaaraan ja sen sivujokiin. Toimivat kalatiet on rakennettu. **Sierilän voimalaitos on rakennettu.** Kuolleisuudet eri elinvaiheissa näkyvät liitteessä 3.

4. Yhteenvedo

Lohikannan palauttaminen Ounasjokeen edellyttää, että kalateiden toimivuus saadaan kaikissa voimalaitospadoissa erittäin hyväksi. Myös vaelluspoikasten alasvaellukseen pitäisi löytää erittäin tehokkaat alasvaellusmenetelmät patojen ohi, jotta luontaisesti lisääntyvä lohikanta voitaisiin palauttaa Ounasjokeen.

Ylä-Kemijoelle ei hakemuksessa esitetyllä 300 kutulohen ylisiirrolla pystytä mallinnuksen perusteella saamaan aikaan luontaisesti lisääntyvää lohikantaa. Alasvaellus- että kalatietappiot ovat niin suuret, että lohikanta tarvitsisi jatkuvia tukitoimia: ylisiirtoja ja/tai istutuksia.

Viitteet

- Mäki-Petäys, A., van der Meer, O., Romakkaniemi, A., Orell, P., Rivinoja, P. & Erkinaro, J. 2012. Lohikantojen palauttaminen rakennetuille joille - mallinnustyökalu tuki- ja säätelytoimien biologiseen arviointiin. RKTL:n työraportteja 1/2012, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki, 41 s.
- Orell, P., Vehanen, T., Mäki-Petäys, A., Jaukkuri, M., Huusko, R., van der Meer, O., Huusko, A., Lahti, M., Erkinaro, J. ja Sutela, T. 2016. Kollaja-hankkeen vaikutukset lijoen vaelluskalakantojen elvyttämiseen. Lohen elinkierto, populaatiomallinnus ja ympäristövirtaama. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 25/2016. Luonnonvarakeskus, Helsinki, 52 s.

Liitteet

Liite 1. Ounasjokimallissa käytetyt kuolleisuudet, jotka ovat lähes samat kuin raportissa Orell ym. 2016.

*Vuosittainen kuolleisuus

Elinvaihe	Kuolleisuusjakauma-% (minimi; moodi; maksimi)
Mätimunasta vaelluspoikaseksi	riippuen tiheydestä 98,4-99,1
1-v. jokipoikasesta vaelluspoikaseksi	84,0
Smolttien alasvaellus	Ounasjoki 4,0; 5,0; 6,0. Patoaltaat: ks. taulukko 1
Post-smolttivaihe	Luonnonpoikanen 74,3; 86,9; 94,0. Viljelypoikanen 81,3; 91,7; 96,7
Luonnollinen kuolleisuus Itämeressä*	9,0; 16,0; 22,0
Avomerikalastus Itämeressä*	10,0; 15,0; 20,0
Hyljepredaatio nousuvaelluksen aikana	5,7; 13,2; 20,8
Rannikkokalastus nousuvaelluksen aikana	20,0; 24,0; 29,0
Jokisuukalastus nousuvaelluksen aikana	10,0; 15,0; 20,0
Kalatietaappiot	Ks. taulukko 1
Ylisiirtotappiot	10,0; 30,0; 50,0
Jokikalastus	5,0; 7,0; 10,0

Liite 2. Ylä-Kemijoen lohimallissa käytetyt kuolleisuudet. Sierilän voimalaitosta ei rakenneta.

*Vuosittainen kuolleisuus.

Elinvaihe	Kuolleisuusjakauma-% (minimi; moodi; maksimi)
Mätimunasta vaelluspoikaseksi	98,7
1-v. jokipoikasesta vaelluspoikaseksi	84,0
Smolttien alasvaellus	Kemijärvi 20; 40; 60. Patoaltaat ks. taulukko 4
Post-smolttivaihe	74,3; 86,9; 94,0
Luonnollinen kuolleisuus Itämeressä*	9,0; 16,0; 22,0
Avomerikalastus Itämeressä*	10,0; 15,0; 20,0
Hyljepredaatio nousuvaelluksen aikana	5,7; 13,2; 20,8
Rannikkokalastus nousuvaelluksen aikana	20,0; 24,0; 29,0
Jokisuukalastus nousuvaelluksen aikana	10,0; 15,0; 20,0
Kalatietappiot	Ks. taulukko 4
Ylisiirtotappiot	10,0; 30,0; 50,0
Jokikalastus	5,0; 7,0; 10,0

Liite 3. Ylä-Kemijoen lohimallissa käytetyt kuolleisuudet. Sierilän voimalaitos rakennetaan.

*Vuosittainen kuolleisuus.

Elinvaihe	Kuolleisuusjakauma-% (minimi; moodi; maksimi)
Mätimunasta vaelluspoikaseksi	98,7
1-v. jokipoikasesta vaelluspoikaseksi	84,0
Smolttien alasvaellus	Kemijärvi 20; 40; 60. Patoaltaat ks. taulukko 4
Post-smolttivaihe	74,3; 86,9; 94,0
Luonnollinen kuolleisuus Itämeressä*	9,0; 16,0; 22,0
Avomerikalastus Itämeressä*	10,0; 15,0; 20,0
Hyljepredaatio nousuvaelluksen aikana	5,7; 13,2; 20,8
Rannikkokalastus nousuvaelluksen aikana	20,0; 24,0; 29,0
Jokisuukalastus nousuvaelluksen aikana	10,0; 15,0; 20,0
Kalatietappiot	Ks. taulukko 4
Ylisiirtotappiot	10,0; 30,0; 50,0
Jokikalastus	5,0; 7,0; 10,0

Liite 3

Kemijoen Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäsken, Valajaskosken, Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan sekä Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden hakemuksen mukaisen muuttamisen aiheuttamat kustannukset PVOVesivoima Oy:lle, 29.6.2020

Kemijoen kalatalousvelvoitteiden muutoshakemuksen tekniset kustannukset PVO-Vesivoima Oy:n osalta

1. Johdanto:

Lapin ELY-keskus laittoi vireille Pohjois-Suomen aluehallintovirastoon 17.3.2017 muutoshakemuksen ("Hakemus") koskien PVO-Vesivoima Oy:n ja Kemijoki Oy:n yhteistä Kemijoen meri- ja jokialueen kalatalousvelvoitteita. Tässä muistiossa avataan Hakemuksen vaatimien teknisten rakenteiden kustannuksia ja niiden syntyä PVO-Vesivoima Oy:n omistaman Isohaaran voimalaitoksen osalta. Merkittävimmät yksittäiset kustannukset ovat alasvaellusrakenteet, kalatiet ja energian menetykset.

Istutusvelvoitteiden lisäyksen ja ylisiirron kustannuksia on tarkasteltu nykyisen velvoitteen aiheuttamien kustannusten suhteessa, vaikka Hakemuksessa ei tällaista kustannusjakoa ole tehty: PVO-Vesivoima Oy 17 %, Kemijoki Oy 83 %. Nahkiaiseen liittyvien velvoitteiden osalta tarkastelu on tehty myös nykyisen velvoitteen vastuun suhteessa, eli molemmat yhtiöt vastaavat nahkiaiseen liittyvistä velvoitteista 50 %.

Tässä muistiossa esitetään perustelut muistion liitteenä 1 olevaan excel-taulukkoon lasketuille Hakemuksen kustannuksille, jotka PVO-Vesivoima Oy:lle aiheutuisi Hakemuksen hyväksymisestä. Hakemuksen hyväksymisen kokonaiskustannukset olisivat yhteensä yli 230 miljoonaa euroa. Suurimmat kustannukset aiheutuisivat investointikustannuksista ja energian menetyksistä. Jatkuvat vuosikustannukset on pääomitettu 20 -kertaisiksi. Niille ei ole laskettu korkoa.

2. Alasvaellusrakenteet:

Alasvaellusrakenteiden osalta merkittävin kustannuserä olisi ohjausaitojen rakentaminen, mutta kustannuksia aiheutuisi myös smoltteja patojen läpi alakanavaan ohjaavien alasvaellusreittien rakentamisista. Suuren toimivuusvaatimuksen johdosta ohjausaidat tulisi rakentaa niin varmoiksi, ettei niiden kohdalla synny yhtään alasvaellustappioita. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että voimalaitosten yläpuolelle rakennettavien ohjausaitarakenteet tulisi rakentaa pohjasta pintaan saakka siten, ettei alasvaeltavat smoltit pääsisi niiden lävitse voimalaitokseen, vaan ohjautuisivat mahdollisimman nopeasti voimalaitospadon ohittaviin rakennelmiin. Ohjausaitarakennelmat pitäisi rakentaa kuivatyönä työpadon suojassa, jolloin voimalaitokset olisivat pois energiantuotannosta koko rakentamisen ajan. Näin ollen merkittävä kustannuserä olisi myös alasvaellusrakenteiden rakentamisaikaiset energianmenetykset voimalaitoksilla.

2.1. Alasvaellusrakenteiden ohjausaidat:

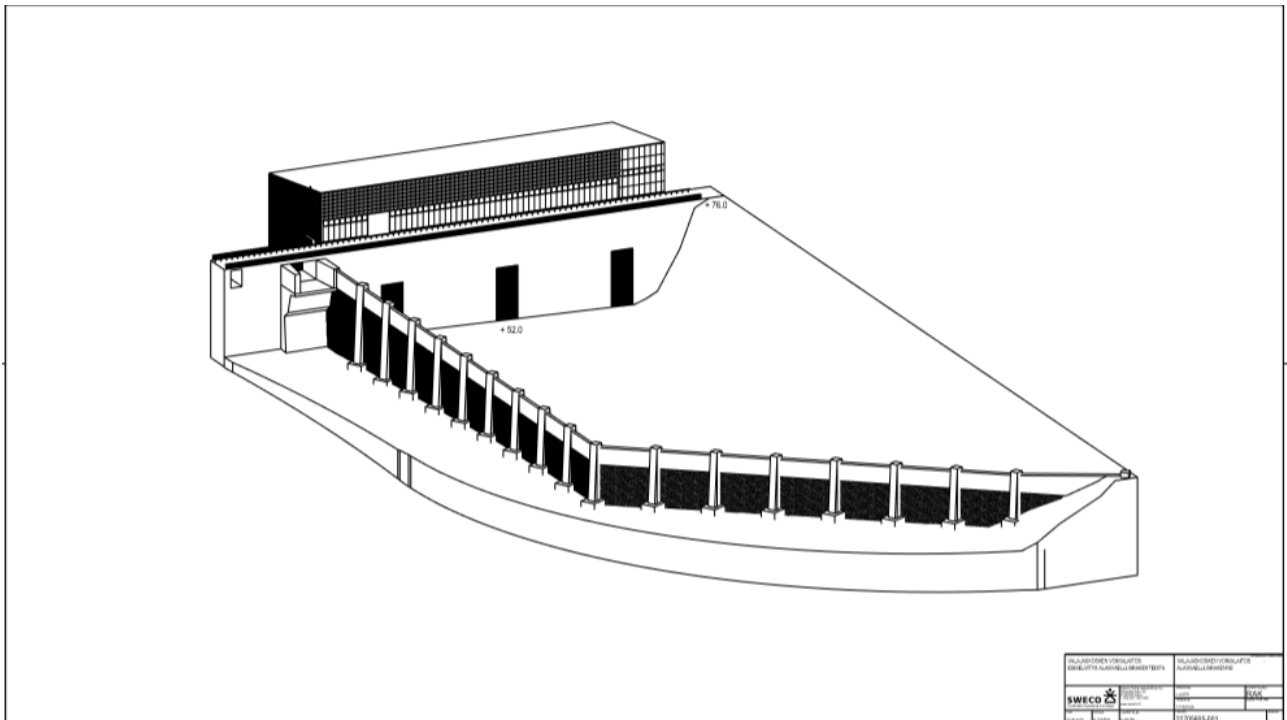
Smolttien alasvaelluksen osalta hakemuksessa vaaditaan, että Valajaskosken (Kemijoki Oy:n omistama voimalaitos Kemijoessa) padon yläpuolelle tulevista lohen ja taimenen vaelluspoikasista vähintään 60 % selviytyy Isohaaran voimalaitoksen alapuolelle. Tämä vaatimus tarkoittaa sitä, että jokaisen voimalaitoksen kohdalla vaelluspoikasista pitää pystyä ohjaamaan noin 90 % vahingoittumattomina ohi voimalaitoksen. Koska voimalaitosten yläaltaat ovat pitkiä ja haukien ja muiden petokalojen aiheuttama predaatio on väistämätöntä, pitää voimalaitoksen kohdalla pystyä ohjaamaan smolteista lähes 100 % alas seuraavaan patoaltaaseen. Tämä puolestaan vaatii niin varmoja rakenteita, että kaikki smoltit ohjautuvat alasvaellusrakenteisiin ja selviytyvät vahingoittumattomina alasvaelluksesta jokaisen voimalaitoksen kohdalla. Ohjausrakenteiden tulee olla sellaisia, että ne ohjaavat smoltit suoraan voimalaitoksen ohittaviin alasvaellusrakenteisiin, eivätkä smoltit ajaudu voimalaitoksen sisälle. Ohjausaitojen välppäarakenteet tulee olla niin laajoja, ettei välppien läpi voimalaitokseen menevän

veden virtaus kiihdy välpän kohdalla ja aiheuta smolttien takertumista välppiin. Jotta laajoja välppärakenteita pystyttäisiin rakentamaan, pitäisi rakentaminen aloittaa joen pohjaan tehtävän maapenkereen päälle. Maapenkereen päälle rakennettaisiin välppiä kannattelevat betonirakenteet.

Alasvaellusrakenteiden ohjausjärjestelmät ovat jokaisella voimalaitoksella samankaltaiset. Suunnittelussa on otettu mallia Ruotsissa Klarälvenjoella tehdyistä ohjainaitamalleista. Kyseinen Klarälvenjoen tutkimus löytyy linkistä: <http://mb.cision.com/Public/32/2344273/96dea16b95bfd91d.pdf>

Havainnekuva Klarälvenin ohjausaidasta

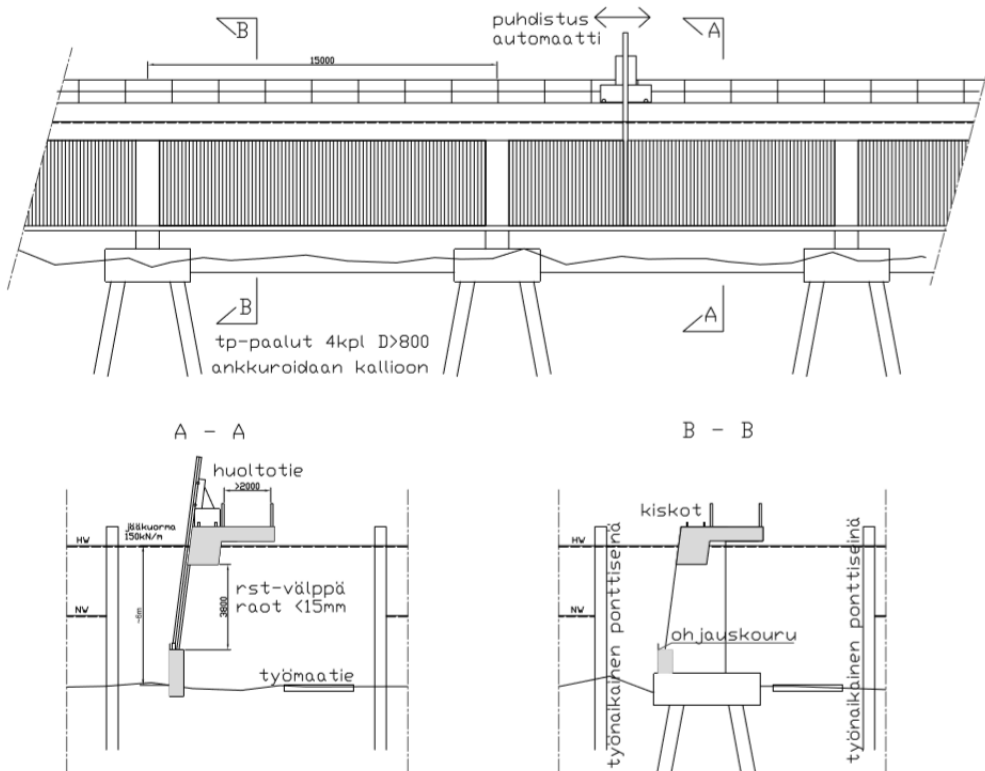




Havainnekuva Kemijoen Valajaskoskelle suunnitellusta ohjauksidasta (Kemijoki Oy).

Kemijoen Isohaaran ohjauksaitojen rakenne ja kustannuslaskelma:

Smolttien ohjauksaita, luonnos



Smolttien ohjaisaita, kustannusarvio €/m				
	määrä	yks	€/yks	€/m
Huoltosilta				
Kaide	2	jm	35	70 €/m
Kansilaatta, t betoni	3,3	m3/m	1100	3630 €/m
Kiskot puhdistuslaitteelle	2	jm	60	120 €/m
Alapalkki				
Betonipalkki	1,2	m3/m	1100	1320 €/m
Ohjaukouru, rst	1	jm	400	400 €/m
Välituet 15m välein				
Pilari, tbetoni	1	m3/m	900	900 €/m
Peruslaatta, tbetoni	1,87	m3/m	900	1680 €/m
Paalutus, teräsputki	2,67	jm/m	800	2133 €/m
Ankkurointi kallioon	0,27	kpl/m	10000	2667 €/m
Rst-välppä, raot <15mm, h=3,8m				
RST-välppä	1400	kg/m	15	21000 €/m
Työnaikainen ponttiseinä+tuennat, vesitiivis, h=9,0m				
Teräspontti	18	jm/m	600	10800 €/m
kuivanapito	1	erä	500	500 €/m
			yhteensä	45220 €/m
Rakennuttaminen, lisä ja muutostyöt 30%				13566 €/m
Kokonaishinta				58786 €/m

Alasvaellusrakenteen keskihinnaksi saatiin laskelmien ja vertailun perusteella Kemijoella 58 786 € / juoksumetri. Laskelma on tehty suoraan Klarälven joelle tehdyn laskelman pohjalta suhteuttaen jokien keskivirtaamia toisiinsa.

Koska Hakemuksessa on vaadittu alasvaellusrakenteille erittäin suuri toimivuusprosentti, pitää ohjainaitarakenteet sijoittaa loivaan kulmaan alaslaskeutuvien smolttien tulosuuntaan nähden, jolloin smoltit uivat huomaamattaan suurina parvina varsinaiseen alasvaellusrakenteeseen voimalaitospadossa. Mikäli smoltit uisivat päin ohjainaitarakenteita, aiheuttaisi se viivästystä alasvaellukseen ja predation kasvaminen olisi ilmeistä, jolloin vaadittuja toimivuusprosentteja ei saavutettaisi.

Kustannukset Isohaaran voimalaitoksella:



$$1\,420\text{ m} \times 58\,786\text{ €} = 83\,476\,120\text{ €}$$

2.2. Ohjauslaitteiden säilytys, asennus, purku ja kunnossapito:

Pääosa esitetyistä ohjainaitarakenteista tehtäisiin kiinteänä. Kemijoen jääolosuhteista johtuen voidaan pintaan tulevat ylimmät rakenteet (ylin osa ohjausaitaa, puhdistamiseen tarkoitetut kävelytasot) poistaa talvikuukausien ajaksi. Tämän johdosta voimalaitospatojen välittömään läheisyyteen pitää rakentaa säilytystilat näille materiaaleille. Lisäksi kustannusten laskemisessa pitää ottaa huomioon vuosittaiset asennukset ja purut sekä kunnossapidot ja korjaukset. Nämä kustannukset olisivat Kemijoella yhteensä noin 7,34 miljoonaa euroa.

2.3. Patojen lävistyksiset ja alasvaellusväylät:

Suomessa ei ole rakennettu yhtään smolttien alasvaelluksen ohjausaitaa eikä lävistyksiä patoihin alasvaellusväylineen. Luonnonvarakeskus julkaisi vuonna 2018 tutkimuksen Lohikalojen alasvaelluslijoessa: Tutkimustuloksia ja alasvaellusreittien yleissuunnitelma. Linkki: <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/542762>

Ohessa valokuvia ko. tutkimuksesta. Kuvissa Pohjois-Amerikassa toteutettuja alasvaellusratkaisuja:



Kuva 21. Alasvaellusväylän sisäänkäynnin virtausolosuhteet ovat keskeisiä koko ratkaisun toimivuuden kannalta. Virtauksen pitää houkuttaa kala sisäänkäynnille ja lopulta estää kalan paluu takaisin ylävirtaan. Kuva: Panu Orell.



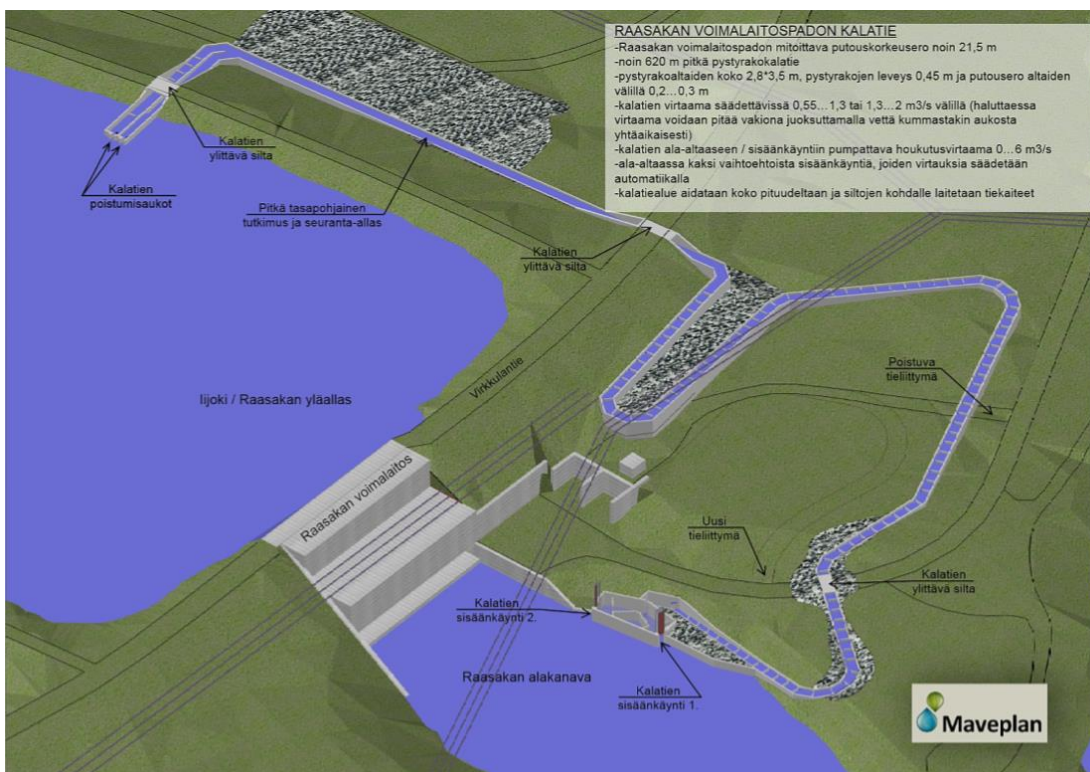
Kuva 22. Kaksi erilaista alasvaellusväyläratkaisua. Vasemmalla voimalaitoksen kylkeen rakennettu betonikouru ja oikealla putkirakenne (valkoinen putki). Kuvat: Panu Orell.

On epävarmaa, soveltuisivatko kyseiset ratkaisut Kemijoelle. Sisäänkäynnit padon läpäisyyssä lienevät samankaltaisia padosta ja putouskorkeudesta riippumatta. Tärkeintä on saada veden virtausnopeus

kiirtyväksi läpäisyn kohdalla. Jolloin alasvaeltavat smoltit joutuvat huomaamattaan varsinaiseen alasvaellusväylään. Alasvaellusväylien rakenne riippuu voimalaitosolosuhteista. Kyseisten rakenteiden kokonaiskustannusten arviointiin liittyy merkittävää epävarmuutta ja ne onkin merkitty liitteenä 1 olevaan taulukkoon arvion perusteella. Kokonaiskustannukset Kemijoella olisivat näiden rakenteiden osalta arviolta 2 miljoonaa euroa.

3. Kalatiet:

PVO-Vesivoima Oy ja metsähallitus ovat hakeneet yhdessä 2.3.2017 lijoella vesilain mukaista lupaa Raasakan voimalaitospadon ja säännöstelypadon kalateille Pohjois-Suomen aluehallintovirastosta. PVO-Vesivoima Oy järjesti tarjouskilpailun voimalaitospadon kalatiestä, tarjouskilpailu päättyi 31.1.2019. Saatujen tarjousten pohjalta yhtiössä on arvioitu, että voimalaitospadon kalatien kustannukset olisivat noin 11 milj.€. Vapaaehtoisesti haetun voimalaitoksen kalatien maksimivirtaama on 2 m³/s. Hakemuksessa vaadittujen kalateiden minimivirtaama olisi 2 m³/s. Tämän mitoitus eron mahdollista vaikutusta kustannuksiin ei ole otettu huomioon.



Havainnekuva Maveplan Oy:n tekemästä Raasakan voimalaitoksen kalatien yleissuunnitelmasta.

Isohaaran kahden kalatien kustannukset on arvioitu suhteuttamalla Raasakan voimalaitoksen kalatien kustannuksiin. Isohaaran putouskorkeus on pienempi kuin Raasakassa, 12 m / 21 m, mutta ottaen huomioon Isohaaran hyvin haastavat olosuhteet (maantien ja rautatien alitus), asettunevat rakentamiskustannukset hyvin lähelle Raasakan kustannuksia. Kalateiden rakentamiskustannukset tulisivat olemaan yhteensä noin 22 miljoonaa euroa.

Kustannukset on laskettu ns. teknisten kalateiden osalta. Isohaarassa on rakennettu padon harjalle sekä maantie että rautatie, mikä tarkoittaa sitä, että kalatierakenteet tulee rakentaa näiden ali. Tämä johtaa siihen, että lähes koko kalatierakennelma tulisi olemaan teknistä kalatietä. Näin ollen laskelmissa ei ole laskettu kustannusvaihtoehtoa ns. luonnonmukaisten kalateiden vaihtoehdon pohjalta.

Isohaaran voimalaitosten alapuoli poikkeaa huomattavasti leveydeltään muista Kemijoen voimalaitoksista. Jotta hakemuksen mukainen toimivuusprosentti voidaan teoriassa saavuttaa, pitää Isohaaraan rakentaa kalatiet molemmin puolin alakanavaa ja ohjata ohjausaitarakenteilla vaelluskaloja kohti kalateiden suuaukkoja.



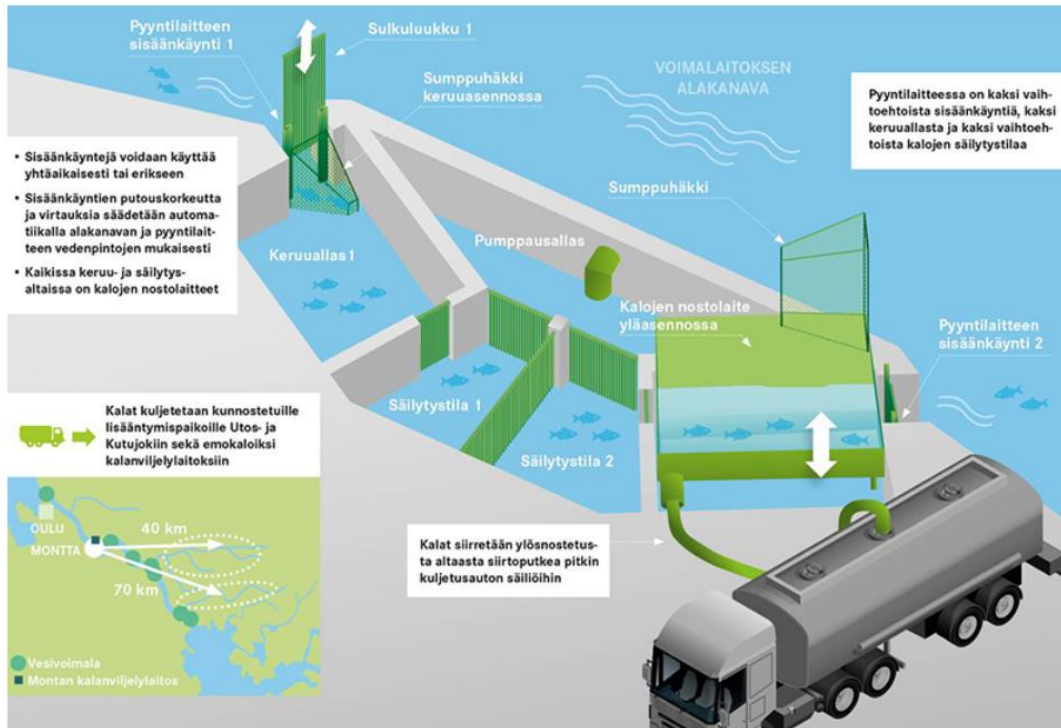
900 m X 58 876 € = 52 907 400 €

Välppäarakenteen yläosa tulee suunnitella siten, että alasvaeltavat smoltit pääsevät siitä lävitse, mutta ylös vaeltavat emokalat ei.

4. Ylisiirtolaitteisto:

Hakemuksessa esitetään vaatimukset myös ylisiirrettävistä kaloista: "Luvanhaltijoiden velvollisuutena on suunnitella ja toteuttaa kustannuksellaan kalatalousviranomaisen hyväksymällä tavalla lohen ja meritaimenen ylisiirto Isohaaran voimalaitoksen alapuolelta Ounasjoen vesistöalueelle ja Kemijärven yläpuolelle". Lohia on siirrettävä vuosittain Ounasjokeen keskimäärin 2000 kpl ja Kemijärven yläpuolelle 300 kpl, joista naaraita tulee olla vähintään 50 %. Meritaimenia tulee siirtää keskimäärin 200 kpl vuodessa Ounasjoen vesistöalueelle, Vähäjokeen ja Louejokeen. Koska voimalaitosten yhteyteen rakennettavilla kalateilla on tiukat toimivuusvaatimukset, ei ylisiirrettäviä kaloja voi ottaa Isohaaran kalatiestä, vaan ylisiirtolaitte (pyydyslaitte) on rakennettava erillisenä riittävän etäälle Isohaaran voimalaitosta, jotta se ei häiritse kalatien toimivuutta. Ylisiirtolaitteen kustannusarvio on otettu suoraan Fortumin epävirallisesti ilmoittamasta Montan ylisiirtolaitteen kustannuksista, jotka ovat noin 3,1 miljoonaa euroa. Lisäksi ylisiirtolaitteiston tarvitseman houkutusveden pumppauskustannukset olisivat noin 160 000 euroa vuodessa. Käyttö ja kunnossapitokustannukset olisivat noin 70 000 euroa vuodessa. Myös kalojen ylisiirron kustannukset on laskettu mukaan. Ylisiirtokustannukset olisivat noin 175 000 euroa vuodessa. Eli kokonaiskustannukset vaaditun ylisiirron toteuttamisesta olisivat PVO-Vesivoima Oy:n osalta pääomitettuna 20 vuodelle noin 1,90 miljoonaa euroa. Ylisiirron kustannuksia ei ole hakemuksessa jaettu voimayhtiöiden kesken. Laskelmassa on käytetty nykyisen veloitteen jakaumaa 83/17.

Oulujoella sijaitsevan Monta ylisiirtolaitteen havainnekuva:



5. Energianmenetykset:

5.1. Menetykset säätökäytön vaikeutumisesta:

Hakemuksen mukaan kalatiet tulee olla toiminnassa vuosittain 20.5. - 20.10. välisen ajan. Hakemuksessa vaaditaan, että kalateitä ja voimalaitoksia on käytettävä niin, että Isohaaran alapuolelle tulevasta lohista vähintään 90 % voimalaitoksen yläpuolelle. Jotta toimivuusvaatimus toteutuisi, pitää voimalaitoksia käyttää ko. ajanjaksona täysin kalojen nousun ehdoilla, jolloin menetetään merkittävä osa voimalaitosten säätökäytön hyödyistä. Tämä menetys on laskettu vertaamalla tasaista, tulovirtaamaa vastaavaa "pintasäätöajoa" toteutettuun vuorokausisäännöstelyyn. Kokonaismenetykset säätökäytön vaikeutumisesta olisivat Isohaarassa noin 11,34 miljoonaa euroa.

5.2. Kalateiden ja alasvaellusreittien vesi:

Hakemuksessa on vaadittu, että kalatiet tulee rakentaa vähintään 2 m³/s vesimäärille. Alasvaellusreittien vesimäärästä ei hakemuksessa ole täsmällistä vaatimusta. Kustannuslaskelmassa on käytetty kalateiden osalta vähimmäisvaatimusta ja alasvaellusreittien osalta 2 kk:n vesitystä 3 m³/s virtaamalla. Energian tuotannon menetys on laskettu 40 €/Mwh:n hinnalla, eikä arviota tulevaisuuden sähkön hinnoista ole tehty. Kokonaismenetykset tältä osin olisivat noin 1,46 miljoonaa euroa.

5.3. Kalateiden ja alasvaellusreittien rakentamisten aikaiset energianmenetykset:

Kalateiden osalta on arvioitu, että rakentamisen aikaisten työpatojen rakentamisten vuoksi menetetään 1 kk:n tuotanto/voimalaitos. Klarälvenjoella tehdyn alasvaellusselvityksen mukaan laitoksen tuotannosta menetetään alasvaellusreittien rakentamisen aikaan 1,25 vuoden koko tuotanto. Ii- ja Kemi-joella on tuotannon menetys laskettu 1 vuoden ajalle. Hintana on käytetty samaa hintaa kuin muissakin laskelmissa, eli 40 €/MWh. Vuosittain menetettäisiin myös alasvaellusreittien asennuksen aikaan jonkin verran energiaa, joka on otettu mukaan laskelmiin. Kokonaiskustannukset näistä energianmenetyksistä olisivat yhteensä noin 21,51 miljoonaa euroa.

5.4. Välppähäviöt

Alasvaellusohjausaitojen rakentamisen seurauksena välittömästi voimalaitosten yläpuolelle tulee sellaisia kiinteitä rakennelmia, jotka aiheuttavat putoushäviötä voimalaitoksille arviolta noin 10 cm. Näiden ns. välppähäviöiden yhteenlaskettu kustannus olisi noin 3,33 miljoonaa euroa.

6. Istutusten lisäykset ja uusi kalanviljelylaitos:

Hakemuksessa vaaditaan lisäistutuksia merialueelle. Sisävesivelvoite määrätään täysin uusiksi, joka lisää myös istutettavien kalojen määrää. Lisäksi vaaditaan istutettavaksi poikastuotantoalueille 2 000 000 kpl merilohen ja 200 000 meritaimenen jokipoikasta. Näiden istutuslisäysten kustannukset on laskettu Voimalohi Oy:ltä saaduista nykyisistä kalanpoikasten hinnoista. Istutusten lisäys on niin suuri, että se vaatii uuden Raasakan ja Ossauskosken kalanviljelylaitoksen kokoisen yksikön rakentamista. Uuden kalanviljelylaitoksen rakentamiskustannukset on arvioitu Ossauskosken kalanviljelylaitoksen uusimiseen tulleiden tarjousten pohjalta.

Kustannusten lisäystä aiheuttaisivat myös virikekasvatus ja lisääntyvät henkilöstökulut. Uuden kalanviljely-yksikön rakentamiskustannukset olisivat noin 9 miljoonaa euroa. Istutusten lisäysten ja em. kulujen osalta PVO-Vesivoima Oy:n osuus olisi noin 4,14 miljoonaa euroa.

7. Muita kustannuksia:

Hakemuksessa vaaditaan kalateiden alaosaan pumpattavaksi houkutusvettä vähintään 20 m³/s. Kustannuksiin on laskettu pumppujen hinnat ja niiden vuosittainen sähkönkulutus. Vastaavaa pumppausysteemiä käytettäisiin myös yliiirtolaitteessa (tätä ei hakemuksessa suoraan vaadita).

Hakemuksessa on suoraan vaadittu kalateiden ja alasvaellusreittien tutkimus ja kehitysrahaa 250 000 € vuodessa sekä kalataloudellista kunnostusrahaa 30 000 € vuodessa.

Hakemuksessa vaaditaan myös selvitettäväksi Kemijokeen nousevan nahkiaiskannan koko, yliiirtoalueen toukkatuotanto sekä joesta mereen vaeltavien nuorten nahkiaisten määrä ja niille aiheutuvat vaellustappiot voimalaitoksissa ja patoaltailla. Näiden vaatimusten toteuttaminen on erittäin haastavaa, koska tämän kaltaisia nahkiaistutkimuksia ei ole tehty Kemijoen kokoisissa joissa Suomessa.

Kustannuksia aiheuttavat myös kalateiden ja alasvaellusrakennelmien suunnittelu ja luvanhaku. Yhteenvetona voidaan todeta, että hakemuksen mukaiset kustannukset olisivat PVO-Vesivoima Oy:lle yhteensä noin 230 miljoonaa euroa. Tämäkään yhdessä Kemijoki Oy:n kustannusten kanssa ei välttämättä varmista vaelluskalojen luonnonkierron palauttamista Kemi-Ounasjoen vesistöalueelle, koska vaaditun kaltaisia rakennelmia ei ole aikaisemmin rakennettu Itämerenlohelle.

8. Yhteenveto kustannuksista:

Investoinnit: 162 540 520 €	
Voimalaitosten kalatiet	22 000 000
Ohjausaidat kalateihin	52 907 400
Alasvaellusrakenteet	85 476 120
Ylisiirtolaitteisto	527 000
Kalanviljelylaitos	1 530 000
Säilytyshalli alasvaellusohjausaidoille	100 000
Energian menetykset: 37 645 333 €	
Menetykset säätökäytön vaikeutumisesta	11 340 000
Kalateiden ja alasvaellusreittien vesi	1 464 000
Rakentamisten ja asennusten aikaiset energianmenetykset	21 508 000
Välppähäviöt	3 333 333
Muut kustannukset: 30 210 139 €	
Kalateiden kunnostus	1 600 000
Alasvaellusreittien asennukset ja kunnostus	5 339 045
Kalateiden ja alasvaellusreittien vuosittaiset puhdistukset	2 000 000
Istutusten lisäykset	2 506 800
Houkutuspumppaukset, kalatiet ja ylisiirtolaite	14 544 000
Tutkimukset, tarkkailut, selvitykset ja kunnostusrahat	2 787 294
Suunnitelmat ja lupahakemukset	600 000
Ylisiirrot ja ylisiirtolaitteiston huolto ja kunnostus	833 000
Yhteensä: 230 395 992 €	230 395 992

Kemijoen velvoitemuutoshakemuksen maksimikustannusskenaario:

Liite 1.

Tässä tarkastelussa on lähdey olettamasta, että molemmat yhtiöt kustantavat omien voimalaitostensa yhteyteen tulevat kalatiet ja alasvaellusrakennelmat niihin liittyvät laitteet. Istutusvelvoitteen lisäyksen ja ylisiirtojen osalta kustannusjaksoksi PVOV/KeJo on oletettu 17/83 ja nahkiaistutkimusten osalta 50/50

	Kertainvestointi	Vuosikustannus	Pääomitettu (20v) kustannus	Perustelut kustannuksille	
Kemijoki:	Lapin ELY:n hakemus 17.3.2017				
Isohaaran kalatie	Suunnitelmat, luvan haku	300 000	300 000		
	Ohjausaita kalatiehen	52 907 400	52 907 400	Kuten alasvaellus ohjain; välppärakenne Endforssen 58786 €/m	
yksi tai useampi	Kalatie vanhaemman voimalaitoksen yhteyteen	11 000 000	11 000 000	Raasakan älykalatien arvioitu kustannus	
	Kalatie Vallitunsaaren puolelle	11 000 000	11 000 000		
	Rakentamisaikaiset energianmenetykset	1 508 000	1 508 000	Työpatojen rakentamisen aikaisesta 1kk ohijuuksutuksesta aiheutuva energiamestytksen arvo. Keskimääräisen heinäkuun tuotannolla ja 40 €/MWh hinnalla	
	Vesi 2 m³/s (20.5.-20.10)		61 000	1 220 000	Ohijuuksutettavan energian arvo hinnalla 40€/MWh
	Houkutusvirtaama 20 m³/s, pumput		380 000	7 600 000	
	Houkutusvirtaamapumppujen sähköntarve/v		320 000	6 400 000	4 GWh
	Käyttö, kunnossapito		80 000	1 600 000	Arvio
	Menetykset säätökäytön vaikeutumisesta säätökäyttö/tulovirtaama 20.5-20.10.		567 000	11 340 000	Säätölisäarvon keskiarvo kyseisellä aikajaksolla viimeiseltä 5 vuodelta, plus 10%
Alasvaellusreitti Isohaaraan	Suunnitelmat, luvan haku	300 000	300 000		
	Rakennelmat	2 000 000	2 000 000	Isohaarassa ohijuuksutuspadolta ylisyöksynä tai alasvaellusrakennelma	
	Ohjauslaitteet 58786€/m	83 476 120	83 476 120	Endforssen: välppärakenne 58786€/m, sis. 30% kustannusten ylitystä, rosteli välppä 4m korkea, vesisyvyys 6m	
	Ohjausrakenteiden säilytyshalli	100 000	100 000	300m2 a 300€/m2 halli lähelle käyttöpaikkaa	
	Ohjauslaitteiden asennus ja purku vuosittain		100 000	2 000 000	3+3 tv/vuosi, (2 rm + vene + hiab ~2000€/tv)
	Rakentamisaikaiset energianmenetykset	20 000 000	20 000 000	Noin laitoksen vuosituotanto!	
	Vesi alasvaellusreittiin (2-3m³/s, 2 kk)		12 200	244 000	Ohijuuksutettavan energian arvo hinnalla 40€/MWh, tulvan lopusta heinäkuun loppuun
	Rakenteiden kunnostukset/korjaukset		166 952	3 339 045	Korjauksia/kunnostuksia 0,2%rakennuskustannuksista /vuosi
	Käyttö, Kunnossapito, puhdistus		100 000	2 000 000	5/12*0,2htv (a 70k€) jaettu tasan ylä- ja alapuolisille rakenteille
	Välppähäviöt		166 667	3 333 333	0,1/12*vuosienergia*sähkön hinta (40 €/MWh)
Kalateiden ja alasvaellusreittien tutkimus ja kehitys (250 000 €/a)			42 500	850 000	Jako KeJo/PVOV 83/17, nykyvelvoitteen mukaisesti
Ylisiirrot (17/83)	Ylisiirtolaitteet (ei kalatiessä)	527 000	527 000	Montan ylisiirtolaitteen arvioitu kustannus, Fortum. PVOV:n osuus 17 %	
	Houkutuspumppaus		27 200	544 000	4 GWh, PVOV:n osuus 17 %
	Käyttö, kunnossapito, korjaus		11 900	238 000	(KeJo) 70 000/vuosi, PVOV:n osuus 17 %
Lohi	Ounasjoki 2 000/a (50% naaraita)		23 800	476 000	PVOV:n osuus 17 %
	Ylä-Kemijoki 300/a (50% naaraita)		3 570	71 400	PVOV:n osuus 17 %
Taimen	Ounasjoki ym. 200/a		2 380	47 600	PVOV:n osuus 17 %
Nahkiaistutkimukset (50/50)	Talvehtimis-, kutu- ja toukkatuotantoalueet	50 000	25 000	Laskettu nykyisen nahkiaisvelvoitteen suhteessa 50/50	
	Kemijokeen nousevan nahkiaskannan koko	2 000 000	1 000 000	sama	
	Ylisiirtoalueiden toukkatuotanto	50 000	25 000	sama	
	Vaellus mereen, vaellustappiot patoaltaissa	1 000 000	500 000	sama	
Istutusten lisäys (17/83)	Merialueen lohi, 85 000 kpl (VLO: 118 150 €)		20 086	401 720	Laskettu nykyisen velvoitteen vastuiden suhteessa (17% PVOV:lle)
	Merialuee taimen, 10 000 kpl (VLO 13 900 €)		2 363	47 260	sama
	Siian kokovaatimus (VLO 93 930 €)		15 968	319 360	sama
	Sisävesialueen istutusmuutos (VLO 192 310 €)		32 693	653 860	sama
	Kalanviljelykapasiteetin lisäys (9 milj?)	1 530 000		1 530 000	sama
	Kalatalousmaksu (30 000 €/a)		5 100	102 000	sama
	Virikekasvatus?		17 000	340 000	sama
Ounasjoki	Lohen pienpoikasistutus 2 milj./a		34 000	680 000	sama
Kemi-Ounasjoen sivujoet	Taimenen pienpoikasistutus 200 000/a		3 230	64 600	sama

Kalatalousveloitteen toteuttamissuunnitelma

50 000

50 000

Velvoitetarkkailu (17/83)

11 765

235 294

Siirretty vuosikust. sarakkeeseen

Yhteensä:

187 798 520

2 207 374

230 395 992

Investoinnit: €		162 540 520	
Voimalaitosten kalatiet			22 000 000
Ohjausaita kalateihin			52 907 400
Alasvaellusrakenteet			85 476 120
Ylisiirtolaitteisto			527 000
Kalariivilyeläytös			1 530 000
Säilytyshallit alasvaellusohjausaidoille			100 000
Energian menetykset: €		37 645 333	
Menetykset säätökäytön vaikeutumisesta			11 340 000
Kalateiden ja alasvaellusreittien vesi			1 464 000
Rakentamisten ja asennusten alkaiset energianmenetykset			21 508 000
Välpähäviöt			3 333 333
Muut kustannukset: €		30 210 139	
Kalateiden kunnostus			1 600 000
Alasvaellusreittien asennukset ja kunnostus			5 339 045
Kalateiden ja alasvaellusreittien vuosittaiset puhdistukset			2 000 000
Istutusten lisäykset			2 506 800
Houkutuspumpaukset, kalatiet ja ylisiirtopyyntilaitte			14 544 000
Tutkimukset, tarkkailut, selvitykset ja kunnostusrahat			2 787 294
Suunnitelmat ja lupahakemukset, kalatiet ja alasvaelluslaitteistot			600 000
Ylisiirrot ja ylisiirtolaitteiston huolto ja kunnostus			833 000
Yhteensä:		230 395 992	230 395 992

Liite 4

Vesivoiman rooli sähköjärjestelmän tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa, Fingrid Oy
1.11.2018

Voimajärjestelmän käytön kehitys

1.11.2018

Julkinen

Vesivoiman rooli sähköjärjestelmän tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa

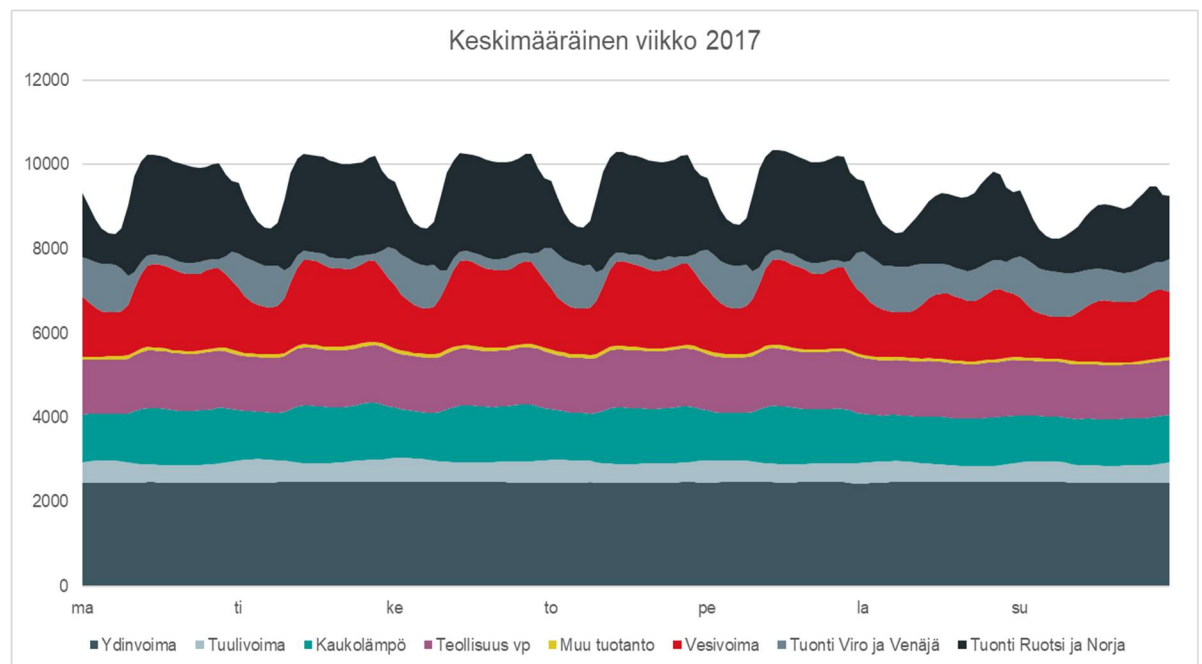
1 Johdanto

Sähköjärjestelmässä on jatkuvasti säilytettävä tuotannon ja kulutuksen tasapaino. Sähköjärjestelmän muuttuessa tarvitaan lisää resursseja hallitsemaan lisääntyvän sääriippuvan sähköntuotannon vaihteluita. Tässä muistiossa on kuvattu vesivoiman roolia sähköjärjestelmän tasapainottamisessa.

2 Sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapaino ja säätömahdollisuudet

Sähkökäyttäjät ja voimalaitokset on yhdistetty sähkön siirtoverkon kautta yhdeksi kokonaisuudeksi, johon kuuluvat Suomi, Ruotsi, Norja ja Itä-Tanska. Tämän pohjoismaisen sähköjärjestelmän tasapainoa säädetään jatkuvasti siten, että kokonaistuotanto on yhtä suuri kuin kokonaiskulutus. Liian suuri poikkeama tasapainossa johtaa sähköjärjestelmän epävakaaseen tilaan ja pahimmillaan laajoihin sähkökatkoksiin. Sähkömarkkinoiden osapuolet pyrkivät tukkumarkkinoiden avulla tasapainottamaan sähkönhankintansa tuntitasolla. Tunnin sisäisen tasapainon ylläpito Suomessa on Fingridin vastuulla järjestelmävastuullisena kantaverkkoyhtiönä. Fingrid ostaa säätökykyistä kapasiteettia markkinoilta pyrkien mahdollisimman kustannustehokkaaseen lopputulokseen.

Seuraavassa kuvassa on esitetty Suomen sähkön kulutuksen ja tuotannon keskimääräinen vaihtelu tuntitasolla vuonna 2017 viikon ajalta. Karkealla tasolla voidaan todeta, että kulutuksen vuorokautisesta vaihtelusta noin puolet on säädetty sähkön tuonnilla naapurimaista ja noin puolet säätämällä vesivoimaa Suomessa.



Poikkeama tasapainossa näkyy sähköjärjestelmän taajuudessa ja kantaverkkoyhtiöiden tehtävänä on pitää sähköjärjestelmän taajuus mahdollisimman hyvin normaaliarvossaan. Tasapaino ylläpidetään valtakunnallisella tasolla automaattisilla taajuusohjatuilla reserveilla sekä manuaalisesti toteutettavilla säädöillä. Taajuusohjattu reservi on taajuuden muutoksista automaattisesti nopeasti aktivoituvaa tehoa. Manuaaliset säädöt toteutetaan kantaverkkoyhtiöiden valvomoiden toimesta tilaamalla tuotannon tai kulutuksen muutosta tuotannolta tai suurilta sähkökäyttäjiltä säätösähkömarkkinoilla.

Vaikkakin tuotantorakenteen muutoksen ja joustavuuden arvon kasvun myötä kulutuksen osuus säädössä on kasvanut, niin sekä manuaaliseen että automaattiseen taajuudensäätöön käytetään enimmäkseen voimalaitoksia, jotka kykenevät jatkuvaan säätöön ilman portaittaisia tehomuutoksia. Pääasiassa käytetään vesivoimalaitoksia, koska niiden tehonsäätö on yksinkertaista ja soveltuu hyvin tähän tarkoitukseen. Kaupunkien kaukolämpövoimalaitosten kaasuturbiinit soveltuvat taajuudensäätöön, mutta niitä käytetään tähän tarkoitukseen vain jonkin verran lähinnä talviaikana riippuen lämmöntarpeesta. Sen sijaan suuria lauhdevoimalaitoksia ei juurikaan taajuudensäätöön käytetä. Lisäksi taajuudensäätöä ostetaan Virosta ja Venäjältä tasasähköyhteyksien välityksellä. Riittävän nopeaa ja tehokasta säätöä ei kaikilla sähköntuotantomuodoilla voida teknisesti tai taloudellisesti toteuttaa, joten tuntitason ja etenkin sitä nopeammassa säädössä on vesivoima sekä Suomessa että muissa Pohjoismaissa käytännössä ensisijainen ja kustannustehokkain vaihtoehto.

Pohjoismaissa ollaan ottamassa käyttöön ensi vuosikymmenen alussa uutta tasehallintamallia, jossa jokainen Pohjoismainen sähkön tarjousalue tasapainotetaan erikseen. Uusi tasehallintamalli lisää automaattisten kauko-ohjattavan reservin käyttöä, sillä reserviä ohjataan keskitetysti Suomen hetkellisen tasepoikkeaman perusteella paikallisen taajuusmittauksen sijasta. Vesivoimalle on nykyisellään laajasti toteutettu kauko-ohjaus ja se soveltuu tämän tyyppiseen säätöön hyvin.

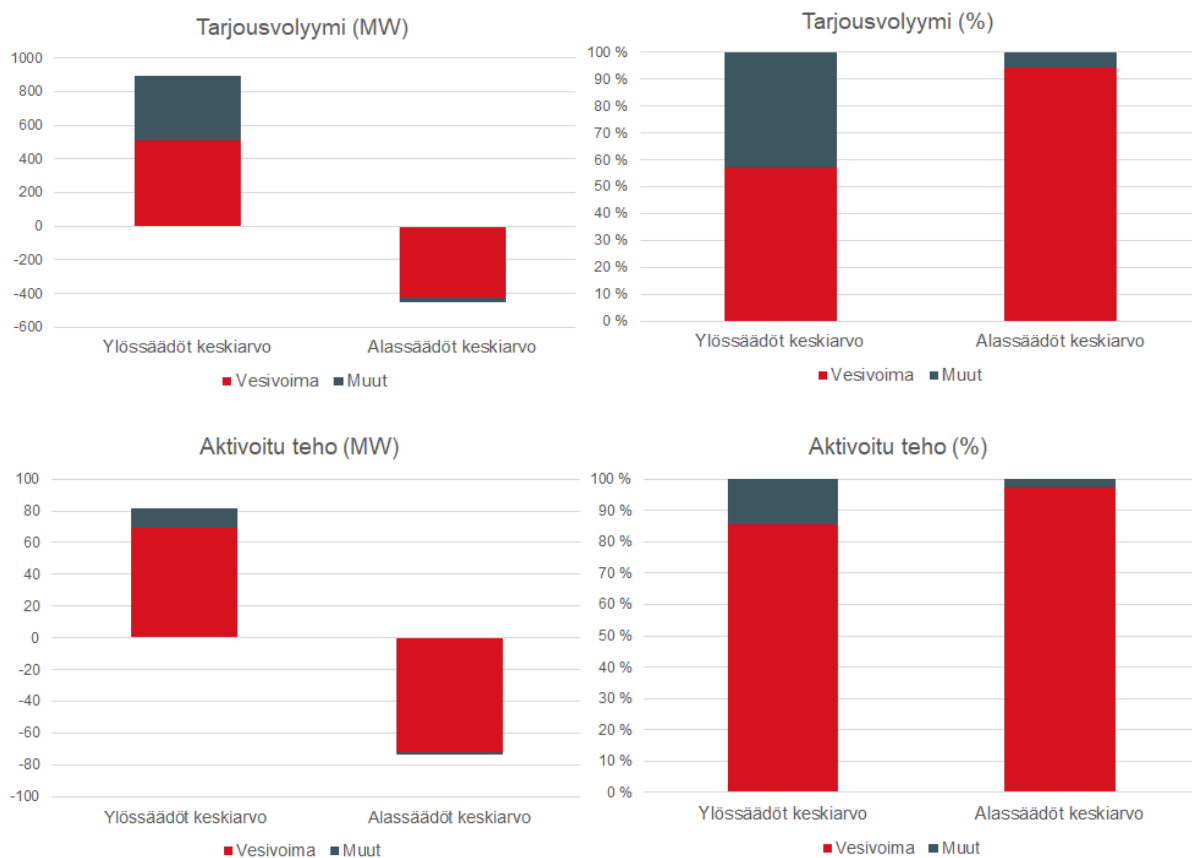
3 Vesivoiman merkitys taajuudensäädössä

3.1 Säätösähkömarkkinat

Säätösähkömarkkinoiden avulla Fingrid tarvittaessa säätää tuotantoa tai kulutusta käyttötilanteen mukaan. Fingridin ylläpitämät säätösähkömarkkinat ovat osa pohjoismaisia säätösähkömarkkinoita. Säätösähkömarkkinoille tuotannon ja kuorman haltijat voivat antaa säätötarjouksia säätökykyisestä kapasiteetistaan. Säätötarjouksia voi antaa kaikista resursseista, jotka kykenevät toteuttamaan 5 MW tehonmuutoksen 15 minuutin kuluessa. Säätötarjouksia käytetään edullisemmuusjärjestyksessä ja siten suurelta osin vesivoimaa käyttäen.

Seuraavissa kuvissa on kuvattu vesivoiman keskimääräistä osuutta säätösähkömarkkinoille jätetyistä sähköjärjestelmän tasapainottamiseksi aktivoituista tarjouksista vuoden 2017 tammikuusta marraskuuhun. Kuvista voidaan huomata, että suuri osa säätösähkömarkkinoiden tarjonnasta ja aktivoituista tarjouksista on vesivoimaa. Alassäädön tapauksessa lähes kaikki tarjoukset ovat vesivoimaa. Aktivoitujen tarjousten volyymejä tarkasteltaessa nähdään, että vesivoimaresurssien tarjoukset ovat hinnaltaan usein muita tarjouksia edullisempia, sillä ylössäädön

tapauksessa vesivoiman osuus aktivoitujen tarjousten volyyymistä on keskimäärin noin 85%, vaikka sen osuus tarjousvolyyymistä on keskimäärin hieman alle 60 %.



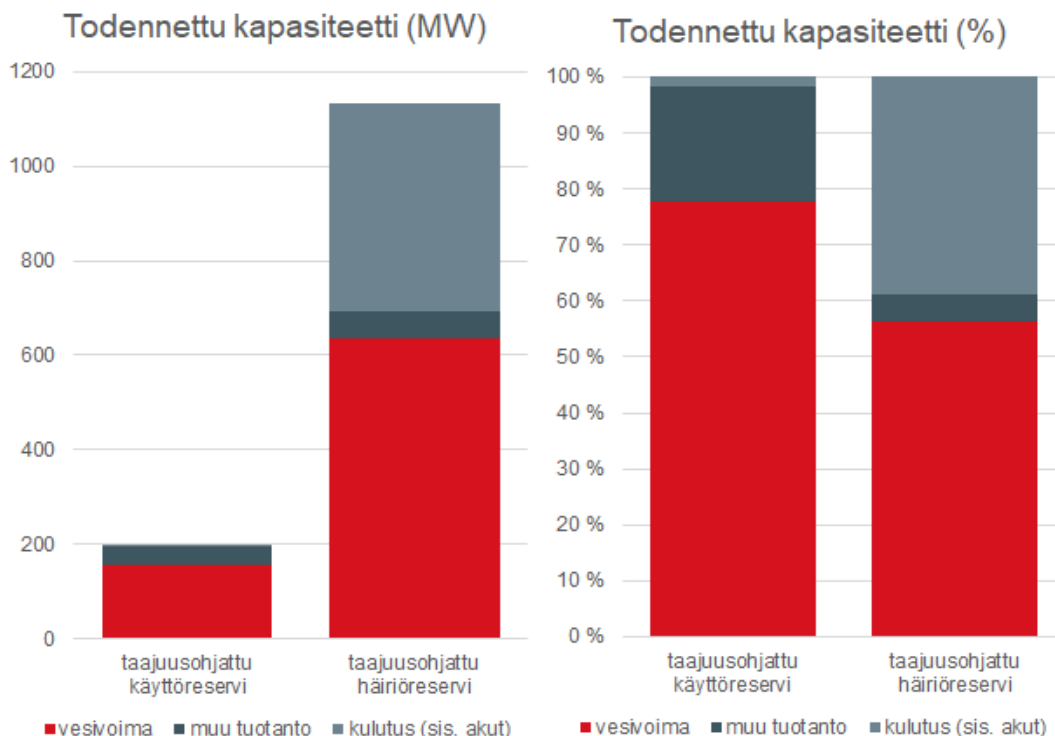
3.2 Automaattiset taajuusohjatut reservit

Pohjoismaisessa sähköjärjestelmässä ylläpidetään joka hetki yhteensä 600 MW automaattista taajuusohjattua käyttöreserviä normaalitilan taajuudensäätöä varten. Tästä Suomen osuus on noin 140 MW. Tällä reservillä säädön toteutusaika on kolme minuuttia taajuuspoikkeaman syntymisestä.

Lisäksi Pohjoismaisessa sähköjärjestelmässä ylläpidetään taajuusohjattua häiriöreserviä niin paljon, että sähköjärjestelmä kestää esim. suuren tuotantoyksikön irtoamisen verkosta. Hetkellinen häiriöreservitehon tarve Pohjoismaissa on 1200 MW, josta Suomen velvoite on noin 250 MW. Taajuusohjatun häiriöreservin tulee aktivoitua erittäin nopeasti, puolet reservitehosta tulee aktivoitua 5 sekunnissa ja koko reserviteho 30 sekunnissa häiriötilanteesta.

Fingrid hankkii tarvittavat reservit markkinoilta ja niille voivat osallistua kaikki osapuolet, joilla on vaadittavia automaattisen taajuudensäätökyvyn omaavia resursseja. Ennen markkinoille osallistumista säätöominaisuudet testataan. Seuraavassa kuvassa on esitetty Suomessa tällä hetkellä taajuusohjattujen reservien ylläpitoon hyväksytyt

kapasiteetin jakautuminen eri lähteisiin. Käyttöreserviin hyväksytystä kapasiteetista noin 80% ja häiriöreserviin hyväksytystä kapasiteetista vajaa 60 % on vesivoimaa. Vesivoima on käytettävissä reserveihin kaikkina vuodenaikoina ja sen osuus taajuudensäädössä on nykyisellään niin merkittävä, että sitä ei kustannustehokkaasti voi korvata muilla keinoilla.



3.3 Automaattinen taajuudenhallintareservi

Pohjoismaisessa sähköjärjestelmässä pidetään yllä automaattista taajuudenhallintareserviä (aFRR) ennalta sovitulla hankintatunneilla. Hankintamäärä tällä hetkellä pohjoismaissa on 300 MW, josta Fingridin osuus on 70 MW. Hankintatunnit sijoittuvat arkipäivien aamu- ja iltatunneille, jolloin taajuuden vaihtelu on tyypillisesti suurinta. Hankintamäärää kasvatetaan tulevana vuosina siirryttäessä uuteen pohjoismaiseen tasehallintamalliin. Automaattisen taajuudenhallintareservin aktivointi perustuu kantaverkkoyhtiön lähettämään tehonmuutossignaaliin ja säädön on aktivoiduttava 5 minuutin kuluessa.

Fingrid hankkii automaattista taajuudenhallintareserviä tuntimarkkinoilta ja muista pohjoismaista. Markkinoille voi osallistua toimija, jolla on säätökykyisiä resursseja, joiden säätökyky on testattu kokein. Markkinoille voi jättää tarjouksia erikseen ylös- ja alassäätökykyisestä kapasiteetista. aFRR-kapasiteetin on oltava kauko-ohjattavaa, joten vesivoima soveltuu hyvin tähän reservilajiin. Vuonna 2017 ja vuoden 2018 ensimmäisellä puoliskolla kaikki kotimainen aFRR-tarjonta tuntimarkkinoilla on ollut vesivoimaa.

Voimajärjestelmän käytön kehitys

1.11.2018

Julkinen

4 Yhteenveto

Kotimaisella vesivoimalla on hyvien säätöominaisuuksien vuoksi erittäin tärkeä merkitys sähköntuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa sekä vuorokausitasolla että reaaliajassa. Muuttuvassa sähköjärjestelmässä tarvitaan joustavaa tuotantoa lisääntyvän sääriippuvan tuotannon vaihteluiden hallintaan ja vesivoiman säätöominaisuudet mahdollistavat siirtymisen hiilineutraaliin sähköjärjestelmään.

Vesivoiman osuus taajuudensäädössä on nykyisellään niin merkittävä, että sitä ei käytännössä voi korvata muilla keinoilla. Ilman vesivoimaa kansallinen tehotasapainon ylläpito muodostuisi hyvin vaikeaksi ja siten myös kalliimmaksi sähkönkäyttäjille. Hyvän ja nopeasti aktivoituvan säätökapasiteetin omaavan vesivoiman merkitys tulee säilymään tai jopa kasvamaan sähkön tuotannon muuttuessa sääriippuvaiseksi tuulivoiman ja aurinkovoiman lisääntyessä.

Liite 5

Vesivoiman rooli on korvaamaton Suomen
sähköjärjestelmässä, Huoltovarmuuskeskus
28.6.2019



28.6.2019

VESIVOIMAN ROOLI ON KORVAAMATON SUOMEN SÄHKÖJÄRJESTELMÄSSÄ

Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja luonnonvarojen käyttämiseksi kestävästi energijärjestelmän on muututtava kohti päästötöntä ja hyödynnettävää enenevässä määrin uusiutuvia luonnonvaroja. Meneillään oleva muutos on sähköntuotannossa ja -kulutuksessa historian merkittävin. Samaan aikaan yhteiskuntamme elintärkeät toiminnot ovat enenevässä määrin riippuvaisia sähköstä, mikä lisää sähköjärjestelmän häiriöttömälle toiminnalle kasvavat vaatimukset. Teknologinen kehitys tukee muutosta, mutta kaikkiin sen mukanaan tuomiin ongelmiin ei ole ratkaisua lähitulevaisuudessa.

Säätökykyinen vesivoiman tuotanto on edelleen avainasemassa sähkön toimitus- ja huoltovarmuuden turvaamisessa. Lisääntyvä uusiutuva sähköntuotanto (tuuli- ja aurinkovoima) ja ydinvoima tarvitsevat rinnalleen nopeasti säätövoimaa sähköntuotantoa ja -kulutusta. Säätövoiman tarve on siten kasvava eikä sen toimintaedellytyksiä pidä heikentää.

Maamme energijärjestelmä on suuressa murroksessa

Energiankäyttö kokonaisuudessaan elää vahvaa murrosta. Huoltovarmuuskeskuksen Pöyry Management Consultingilla teettämä selvitys ”Huoltovarmuus energiamurroksessa” arvioi, että Suomessa noin 60 TWh polttoainekäyttöä ja tuontisähköä korvautuu tuuli- ja ydinvoimalla sekä kasvavalla puun käytöllä vuoteen 2030 mennessä. Muutos on valtava, mikä haastaa erityisesti sähköjärjestelmämme toimintakykyä, jossa tuotannon ja kulutuksen tasapaino on säilytettävä jatkuvasti. Muutos lisää merkittävästi säätövoiman tarvetta, koska uusiutuvan sähköntuotannon määrä kasvaa ja sen tuottamat sähkötehon määrät vaihtelevat sääolosuhteiden mukaan. Kulutuksen joustavuutta kehitetään, mutta sen volyymit eivät vielä vastaa säädön tarpeeseen.

Sähköjärjestelmästämmä tulee muutoksessa myös haavoittuvaisempi vähenevän inertian muodossa. Sähköverkon inertialla tarkoitetaan liike-energiaa, joka pienentää verkossa tapahtuvien muutosten vaikutuksia. Sähköverkon taajuudella pyörivät massat (kuten lämpö- ja vesivoimalaitokset) tuottavat inertiaa, mitä tuuli- ja aurinkovoimassa ei ole käytännössä lainkaan. Riittävä inertia kasvattaa verkon kykyä selvitä äkillisistä häiriötilanteista.

Vesivoima tukee energia- ja ilmastopoliittisia tavoitteita

Tuore **Valtioneuvoston päätös huoltovarmuuden tavoitteista(1048/2018)** toteaa: ”Keskeiset ilmastopoliittiset tavoitteet tuottavat haasteita energiahuoltovarmuuden toteuttamiselle ja voivat olla jopa ristiriidassa huoltovarmuuden tavoitteiden kanssa.” Energiahuoltovarmuus heikkenee ja on heikentynyt varastoitavien polttoaineiden käytön vähentyessä, kun näköpiirissä ei ole ratkaisua sähkön varastoimiseksi. Vesivoima sitä vastoin tukee niin huoltovarmuuden kuin ilmastopoliittisten tavoitteita. Vesivoiman osuus maamme sähköntuotannosta on noin viidennes lisäten siten sähköomavaraisuuttamme. Se on merkittävin uusiutuva ja päästötön energialähde sähköntuotannossa. Lisäksi vesivoima on hajautettu eri puolille maamme parantaen myös alueellista huoltovarmuutta.



Edelleen VNp 1048/2018 jatkaa: ”Säätökykyisellä ja hyvin ennustettavalla vesivoimalla on suuri merkitys Suomen sähköjärjestelmässä. Säätövoiman tarpeellisuus korostuu entisestään tulevaisuudessa, kun sääriippuvaisten energiamuotojen käyttö lisääntyy ilmastonmuutosta torjuttaessa.” Kotimaisella vesivoimalla on hyvien säätöominaisuuksien vuoksi erittäin tärkeä merkitys sähköntuotannon ja -kulutuksen tasapainottamisessa sekä vuorokausitasolla että reaaliajassa. Muuttuvassa sähköjärjestelmässä tarvitaan joustavaa tuotantoa lisääntyvän sääriippuvan tuotannon vaihteluiden hallintaan ja vesivoiman säätöominaisuudet mahdollistavat siirtymisen hiilineutraaliin sähköjärjestelmään.

Vesivoiman säätöominaisuudet ovat ylivoimaiset

Vesivoiman säätöominaisuuksille ei löydy korvaavaa vaihtoehtoa nykYTEKNIKALLA. Säätövoima puolestaan ylläpitää sähkön toimitus- ja huoltovarmuutta. Vesivoiman osuus sähköjärjestelmämme taajuudensäädössä on nykyisellään niin merkittävä, että sitä ei käytännössä voi korvata muilla keinoilla. Ilman vesivoimaa myös kansallisen tehotasapainon ylläpito muodostuisi järjestelmävastaavalle hyvin vaikeaksi ja siten kalliimmaksi sähkönkäyttäjille. Esimerkiksi vuonna 2017 kaikesta sähkön kulutuksen vuorokautisesta vaihtelusta noin puolet säädettiin sähkön tuonnilla naapurimaista ja noin puolet säätämällä vesivoimaa Suomessa (lähde: Fingrid muistio 1.11.2018). Monien selvitysten perusteella Ruotsin sähköjärjestelmän tehotasapaino heikkenee oleellisesti lähitulevaisuudessa mm. ydinvoimalaitosten sulkemisen johdosta. Tämä aiheuttaa huoltovarmuuden kannalta riskin maamme tehotasapainon ylläpitoon, kun sähkön tuonti erityisesti Ruotsista on suuressa roolissa.

Palautuminen vakavista häiriötilanteista on mahdollista vesivoiman avulla

Sähköjärjestelmän häiriötilanteissa voimalaitokset pyrkivät tukemaan verkkoa ja palauttamaan tilanteen normaaliksi. Hyvin vakavissa voimajärjestelmän häiriöissä maamme koko sähköverkko voi mennä jännitteettömäksi. Verkon saattaminen takaisin täyteen toimintaan on tällaisissa tilanteissa äärimmäisen vaikeaa. Huoltovarmuuskeskus tutkii yhdessä järjestelmävastuullisen Fingridin kanssa sähkön valtakunnallista palauttamista saarekkeiden avulla, missä vesivoimalaitoksilla on iso rooli. Vesivoiman säädettävyyden tukee sähköjärjestelmän käytön palautusta.

Yhteenveto

Energiahuoltovarmuuden näkökulmasta vesivoiman nykyinen rooli on kyettävä säilyttämään, jotta muutos hiilineutraaliin energiajärjestelmään on hallittu. Meneillään oleva energiamurros vaatii ominaisuuksiltaan sitä tukevaa kapasiteettia, jolla turvataan sähkön toimitus- ja huoltovarmuus teknologiatehityksen ollessa vielä kykenemätön tarjoamaan vaihtoehtoja. Vesivoima tukee maamme energia- ja ilmastopoliittisia tavoitteita ollen uusiutuvaa, kotimaista, hajautettua ja päästötöntä sähköntuotantoa.

Liite 6

Vesivoiman merkitys
Suomen energiajärjestelmälle,
ÅF-Consult Oy

Vesivoiman merkitys Suomen energiajärjestelmälle

ZETVESF LOPPURAPORTTI



Vastuuvapauslauseke

ÅF-Consult Oy ("ÅF") on laatinut raportin Energiateollisuus ry:n ("Asiakas") käyttöön ja halutessaan julkaistavaksi. Raportti on laadittu noudattaen ÅF:n ja asiakkaan välisen sopimuksen ehtoja. ÅF:n tähän raporttiin liittyvä tai siihen perustuva vastuu määräytyy yksinomaan kyseisten sopimusehtojen mukaisesti.

Raportin sisältämät tulkinnat ja johtopäätökset perustuvat osittain ÅF:n kolmansilta osapuolilta tai ulkopuolisista lähteistä saamiin tietoihin. ÅF ei ole tarkistanut kolmansilta osapuolilta tai ulkopuolisista lähteistä saadun ja raportin laatimiseen käytetyn tiedon oikeellisuutta tai täydellisyyttä. ÅF ei vastaa raportin sisältämien tietojen ja arvioiden virheettömyydestä.

ÅF ei vastaa kolmannelle osapuolelle tämän raportin käyttämisen tai siihen luottamisen perusteella aiheutuneesta haitasta taikka mistään välittömästä tai välillisestä vahingosta



1. Esipuhe
2. Tiivistelmä
3. Sähköjärjestelmän toimintaperiaatteet ja käsitteistö
4. Vesivoima tänään
5. Sähköjärjestelmä tänään ja odotettavissa olevat muutokset
6. Vaikutusten arviointi
7. Yhteenveto ja johtopäätökset
8. Lähteet

Liite 1: Sähköjärjestelmä vuonna 2030



VESIVOIMAN MERKITYS SUOMEN ENERGIAJÄRJESTELMÄLLE

Esipuhe



Esipuhe

Tämä selvitys on laadittu Energiateollisuus ry:n ja vesivoimateollisuuden edustajien toimeksiannosta. Työssä on selvitetty vesivoiman roolia ja sen merkitystä sähköjärjestelmässä nyt ja tulevaisuudessa vuonna 2030.

Kansainvälisen ilmastopaneeli IPCC:n lokakuussa 2018 julkaistu raportti on nostanut ilmastomuutoksen ja sen vastaisen taistelun yhdeksi tämän hetkisistä merkittävimmistä huolen- ja puheenaiheista. Energiantuotannon osalta tämä tarkoittaa erityisesti pyrkimystä eroon fossiilisista polttoaineista. Suomessa energiantuotannon osuus kasvihuonekaasupäästöistä on lähes 60 % (Tilastokeskus, 2018).

Sähköjärjestelmän kannalta haasteellista on, että fossiiliset polttoaineet ovat joustavia energianlähteitä, joita on voitu käyttää tarpeen mukaan vastaamaan kulutukseen. Sähkönkuluttajan kannalta tämä on tarkoittanut, että sähköä on ollut saatavilla joka hetki kohtuulliseen hintaan. Kun fossiilisista energianlähteistä luovutaan, niiden tarjoama joustavuus tulee toteuttaa muilla tavoin.

Tuuli- ja aurinkovoiman lisääntymistä edesauttaa paitsi niiden uusiutuvuus ja päästöttömyys myös niiden jatkuvasti laskenut kustannustaso. Näiden säästä riippuvien uusiutuvien energianlähteiden tuotantoa ei kuitenkaan voida säädellä tarpeen mukaan. Siten uusiutuvaan sähköntuotantoon siirtyminen aiheuttaa suuria muutoksia Pohjoismaiseen sähköjärjestelmään.

Jo tänäkin päivänä vesivoima tuottaa merkittävästi päästötöntä joustavuutta sähköjärjestelmään. Vesivoiman rooli järjestelmää tasapainottavana tuotantomuotona todennäköisesti korostuu vielä nykyisestä sähköjärjestelmän muuttuessa. Samanaikaisesti kuitenkin keskustelua herättää vesivoimatuotannon ja siihen liittyvän vesistöjen sääntelyn merkitys muiden vesistöjen tarjoamien palveluiden, erityisesti virkistyskäytön, kannalta sekä lajistonsuojelullisista syistä.

Tässä selvityksessä on kuvattu kattavasti ja esimerkkien avulla vesivoiman roolia sähköjärjestelmässä tänä päivänä sekä tulevaisuudessa vuonna 2030. Lisäksi on tarkasteltu mahdollisuuksia tuottaa sähköjärjestelmän jousto muilla tavoin kuin vesivoimalla, kiinnittäen huomioita paitsi kustannustehokkuuteen myös ympäristövaikutuksiin.

Selvityksen tavoitteena on auttaa lukijaa ymmärtämään sähköjärjestelmän toimintaa ja sen edellytyksiä sekä erityisesti vesivoiman roolia tämän päivän sähköjärjestelmässä sekä sen muutoksessa.

Selvitys on laadittu talvella 2018-2019.

Selvityksen tekijät
ÅF-Consult Oy



VESIVOIMAN MERKITYS SUOMEN ENERGIAJÄRJESTELMÄLLE

Tiivistelmä



Tiivistelmä

Suomen sähköjärjestelmä on osa yhteispohjoismaista sähköjärjestelmää. Sen muodostavat tuotantolaitokset ja kulutuskohteet, jotka liittyvät toisiinsa siirto- ja jakeluverkoilla.

Sähköjärjestelmässä tuotannon tulee vastata kulutusta joka hetki. Järjestelmässä tarvitaan siten erilaisia ja eripituisia joustoja, joilla voidaan reagoida muutoksiin tuotanto- tai kulutuspuolella tai siirtoyhteyksissä. Osa muutoksista on ennustettavissa, kuten kulutuksen kasvu aamulla, osa ennustamattomia, kuten suuren tuotantolaitoksen irtoaminen verkosta häiriön vuoksi.

Tällä hetkellä tuotantopuoli tarjoaa suurimman osan tarvittavista joustoista. Vesivoiman hyvä säädettävyys tekee siitä sähköjärjestelmän joustojen kannalta ainutlaatuisen: vesivoima tarjoaa ainoana teknologiana joustoa kaikilla sähköjärjestelmän vaatimilla aikajännteillä sekuntitasolta vuositasoon.

Vesivoiman lisäksi myös sähkön tuonnilla on Suomessa merkittävä rooli katettaessa vaihtelevaa kysyntää ja muuta jouston tarvetta. Säättävä pohjoismainen tuontisähkö on lähinnä vesivoimaa Ruotsista ja Norjasta.

Tulevaisuudessa erilaisten joustojen merkitys kasvaa edelleen. Tämä johtuu heikosti säädettävän tuotannon, erityisesti ydin- ja tuulivoiman, lisääntymisestä Suomen sähköjärjestelmässä. Vastaavasti säätöön kykenevä tuotanto, erityisesti CHP-tuotanto, vähenee.

Viime vuosina kehittyneitä ja edelleen kehittyviä jouston muita muotoja vesivoiman ja tuontisähkön lisäksi ovat erityisesti kysyntäjousto sekä sähkön varastointi.

Kysyntäjousto parantaa mahdollisuuksia tasata kulutus ja tuotanto heikosti säädettävän tuotannon lisääntyessä. Selvityksen perusteella kysyntäjousto mahdollistaa kuitenkin vain maltillisen jouston, korkeintaan parin tunnin ajaksi. Esimerkiksi tyynet ja alhaisen tuulivoimatuotannon jaksot voivat kestää useita päiviä, jolloin kysyntäjouston potentiaali loppuisi kesken.

Myös sähkön varastointi yleistyy. Vuonna 2030 sähkövarastot ovat kuitenkin edelleen hyvin kalliita joustotekniikoita verrattuna vesivoimaan, joten niitä tullaan käyttämään lähinnä sähkön lyhytaikaisilla reservimarkkinoilla. Niillä ei ole taloudellisesti kannattavaa korvata vesivoiman joustoa. Joustavan vesivoimatuotannon korvaaminen sähköakuilla olisi erittäin kallista ja kasvattaisi sähköjärjestelmän hiilidioksidipäästöjä.

Nykyisin noin 20 – 25 % Suomen sähkön kulutuksesta katetaan tuontisähköllä, pääasiassa Ruotsista. Suomen tapaan myös Ruotsissa heikosti säädettävän tuotannon määrä lisääntyy. Lisäksi Skandinaavia ja Tanska liittyvät sähkönsiirtoyhteyksiltään yhä vahvemmin muualle Eurooppaan ja sähkön viennin Pohjoismaista Eurooppaan ennustetaan lisääntyvän. Tämän ennakoidaan nostavan tuontisähkön hintaa Suomessa. Myös Suomen siirtoyhteydet muualle pohjoismaiseen markkinaan kasvavat.



Tiivistelmä

Suomen sähköjärjestelmän kehittymistä ja toimintaa on tässä selvityksessä tarkasteltu myös sähkömarkkinamallinnuksella vuotta 2030 koskevan neljän eri skenaarion kautta. Skenaariotarkastelun vaihtoehtoisia tulevaisuudenkuvia erottavat toisistaan erityisesti vesivoimatuotannon mahdollisuudet Suomessa sekä tuontisähkön hinta. Mallinnus on laadittu neljälle yhden viikon jaksolle kussakin skenaariossa.

Kaikissa mallinnetuissa skenaarioissa siirtokapasiteetin lisääntyminen Suomen ja muun pohjoismaisen markkinan välillä tasaa hintoja tehokkaasti. Suomen sähkön hinta määräytyy pitkälti sähkön tuonti- ja vientihintojen perusteella. Vesivoiman säätömahdollisuuksien rajoittamista aiheuttamaa jouston vähenemistä korvataan sähkön tuonnilla ja viennillä. Lisäksi säätöä tehdään maakaasua polttavilla CHP-laitoksilla.

Mallinnustuloksissa vesivoiman käytön rajoitusten myötä lisääntynyt maakaasun ja turpeen käyttö nostaa Suomessa tuotetun sähkön hiilidioksidipäästöjä. Kaikilla mallinnetuilla viikoilla ja molemmissa hintaskenaarioissa vesivoimantuotannon rajoittamisella havaittiin selkeä vaikutus vienti- ja tuontisähkön arvoon.

Vesivoiman säädettävyyden rajoittamisella, esim. muuttamalla merkittävästi nykyisiä vesitalouslupien lupaehtoja tai heikentämällä vesitalouslupien pysyvyyssuojaa vesilakia muuttamalla, voi olla vaikutuksia Suomen tehotaseeseen. Jos vesivoimaa korvataan säädössä tuonnilla, laskee Suomen omavaraisuus edelleen. Eniten sähköä Suomeen tuodaan Ruotsista, mutta myös Venäjältä, Virosta ja Norjasta. Näiden maiden tuotantokapasiteetin ja siirtoyhteyksien kehittyminen vaikuttaa Suomeen tuotavan sähkön hintaan ja ympäristövaikutuksiin.

Hyvien säätöominaisuuksiensa ansiosta vesivoimalla on tärkeä rooli sähköntuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa sekä vuorokausitasolla että hetkellisesti. Kasvava säästä riippuvan, heikosti säädettävän, sähköntuotannon määrä on osa energiajärjestelmässämme käynnissä olevaa isoa muutosta, jonka vesivoimatuotanto osaltaan mahdollistaa.

Vesivoiman säätömahdollisuudet palvelevat paitsi sähköjärjestelmän tarpeita myös alueellisesti tulvasuojelua. Vesivoimalla onkin rooli paitsi sähköjärjestelmän toiminnassa ja sähkön hinnan muodostuksessa, myös tulvasuojelussa ja aluetalouteen vaikuttavana tekijänä.



VESIVOIMAN MERKITYS SUOMEN ENERGIAJÄRJESTELMÄLLE

Sähköjärjestelmän toimintaperiaatteet ja käsitteistö



SÄHKÖJÄRJESTELMÄN TOIMINTAPERIAATTEET JA KÄSITTEISTÖ

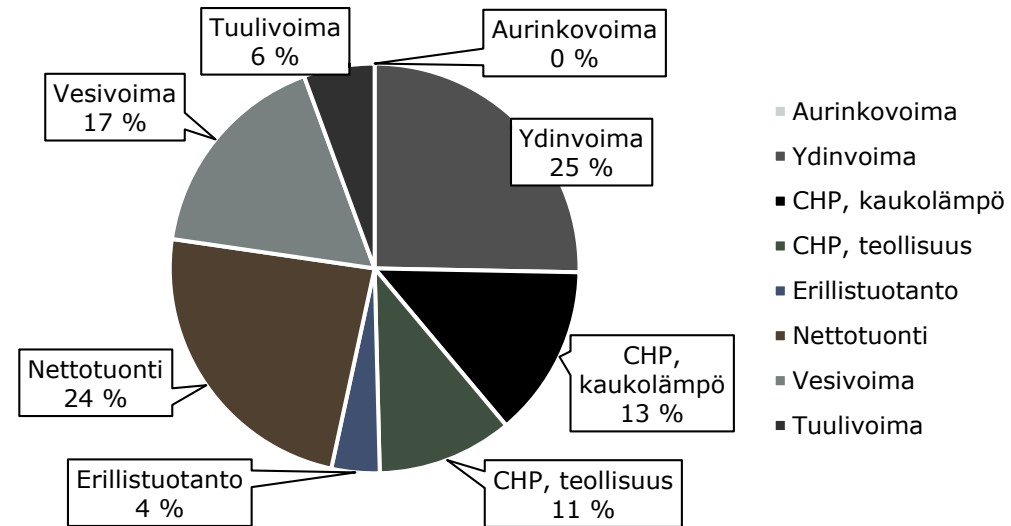
Suomen sähköjärjestelmä

Suomen fyysinen sähköjärjestelmä on osa Pohjoismaista sähköjärjestelmää. Suomen sähköntuotanto koostuu vesivoimasta, ydinvoimasta, sähkön- ja lämmön yhteistuotantolaitoksista, lauhdevoimasta, tuulivoimasta ja toistaiseksi vähäisestä määrästä aurinkovoimaa. Myös sähkön tuonti on merkittävässä osassa sähkön tarjontaa. Sähkön tuonti on kattanut viime vuosina 20-25% sähkön kokonaiskysynnästä, joka vuonna 2017 oli 85,4 TWh (Energiateollisuus, 2018).

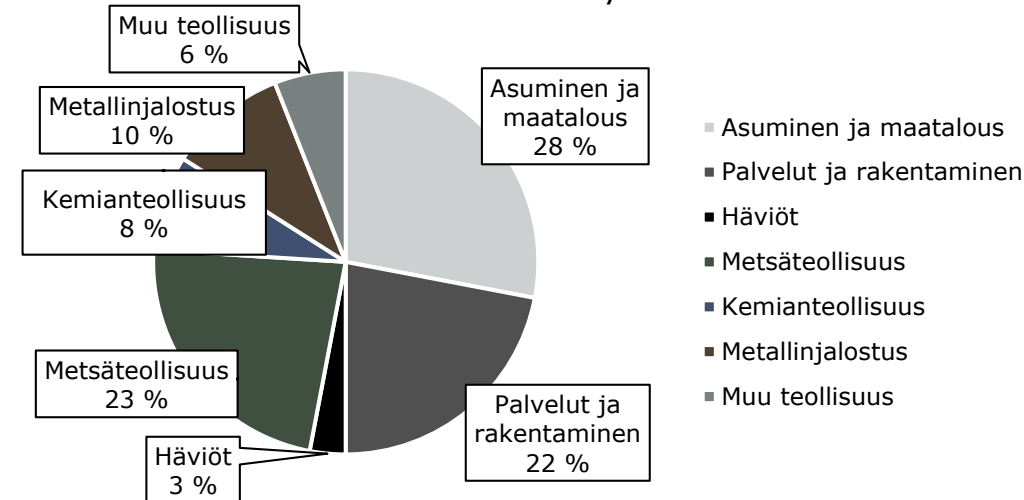
Tuotantolaitosten lisäksi muita sähköjärjestelmän komponentteja ovat siirtoverkko, lukuisat sähkön jakeluverkot sekä sähkön kulutuskohteet. Siirtoverkolla siirretään suuria määriä sähköä ympäri maata, esimerkiksi pohjoisen vesivoimatuotantoa etelään, missä sähköä käytetään eniten. Suurin osa siirtoverkosta on Fingridin ylläpitämää kantaverkkoa. Siirtoverkkoa ei kuitenkaan voi tuoda kulutuksen viereen (pl. jotkin teollisuuslaitokset), koska siirtoverkon jännite on suuri ja komponentit vaativat runsaasti tilaa. Siten siirtoverkosta sähkö jaetaan jakeluverkkoihin, joiden avulla sähkö jaetaan loppukuluttajille, esimerkiksi pienkuluttajille.

Sähkön kulutuspuoli voidaan karkeasti jakaa asumiseen ja maatalouteen, palveluihin ja rakentamiseen sekä teollisuuteen. Teollisuuden osuus on noin puolet, josta metsäteollisuus muodostaa lähes puolet. Muut merkittävät sähköä kuluttavat teollisuudenhaarat ovat kemianteollisuus ja metallinjalostusteollisuus. Vastaavasti toinen puoli sähkön käytöstä jakautuu asumiselle, maataloudelle, palveluille ja rakentamiselle. (Energiateollisuus, 2018)

Sähkön tuotanto ja tuonti 2017



Sähkön kokonaiskäyttö 2017



Sähkön tuotanto ja tuonti sekä kokonaiskäyttö sektoreittain vuonna 2017 (Tilastokeskus).



Sähköjärjestelmän tasapaino

Sähkön kulutuksen ja tuotannon tulee olla joka hetki tasapainossa. Tämä tarkoittaa että sähköä pitää tuottaa koko ajan sama määrä kuin sitä kulutetaan ja vastaavasti sähköä tulee kuluttaa yhtä paljon kuin sitä tuotetaan.

Sähkön kysyntä vaihtelee vuodenajasta, viikonpäivästä ja vuorokauden ajasta riippuen. **Sähköjärjestelmän tulee pystyä vastaamaan sähkön kysynnän ja säästä riippuvan tuotannon vaihteluihin.** Viime vuosien tuulivoimat tuotannon lisääntyminen on muuttanut sähkön tuotantoa heikommin säädettäväksi. Parhaiten kysynnän vaihteluihin pystytään vastaamaan joustavalla vesivoiman tuotannolla. Myös sähkön tuonnilla on ollut merkittävä rooli, kun on katettu vaihtelevaa kysyntää. Säättävä pohjoismainen tuontisähkö on lähinnä vesivoimaa Ruotsista ja Norjasta.

Sähköjärjestelmämme perustuu vaihtovirtaan, jonka **taajuus** kuvaa sähkön kulutuksen ja tuotannon välistä tasapainoa. Normaalitytilanteessa taajuus vaihtelee välillä 49,9 – 50,1 Hz, jossa 50,00 Hz on tavoite. Jos sähkön kulutus on suurempi kuin tuotanto, taajuus alkaa laskea. Ja päinvastoin: jos kulutus on pienempi kuin tuotanto, taajuus alkaa nousta. Liiallinen poikkeama taajuuden tavoitearvosta voi jopa hajottaa sähkön tuotanto- ja kulutuslaitteita ja aiheuttaa edelleen laajoja sähkökatkoksia. Sen vuoksi sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapainoa ylläpidetään joka hetki. Suomen sähköjärjestelmä on synkronoitu Ruotsin, Norjan ja Itä-Tanskan kanssa, joten muutokset muualla ko. alueella näkyvät Suomessakin. **Taajuudensäädöllä** tarkoitetaan menetelmiä, joilla sähköverkon sopiva taajuus ylläpidetään reaaliajassa eli joilla sähkön tuotanto ja kulutus ylläpidetään tasapainossa joka hetki.

Pohjoismaissa kulutuksen ja tuotannon tasaus toteutetaan markkinaehtoisesti. Sähkön tuottajat tarjoavat tuotantotohoaan markkinoille tiettyyn hintaan ja sähkön ostajat ostavat markkinoilta tarvitsemansa määrän sähköä. Sähköpörssin lisäksi kauppaa käydään myös kahdenkeskisillä toimitussopimuksilla, joissa myydyn ja ostetun sähkön määrä vastaa toisiaan. Sähkömarkkinoiden toimintaa on kuvattu tarkemmin myöhemmin tässä kappaleessa.

Suomen sähköjärjestelmä on suunniteltu n-1-periaatteella. Tämä tarkoittaa, että sähköjärjestelmässä on varauduttu suurimman yksittäisen tuotantolaitoksen tai siirtolinjan vikaantumiseen siten, että sähköjärjestelmä säilyy toiminnassa vikaantumisesta huolimatta. Järjestelmä on palautettava valmiiksi uuteen n-1 -tilaan 15 minuutin sisällä siitä, kun mitoittava vika on sattunut. Käytännössä tämä varmistetaan siten, että sähköjärjestelmä koostuu laajasta skaalasta erilaisia kulutuksen, tuotannon ja varastoinnin teknologioita. Toiset teknologiat tuovat järjestelmään runsaasti energiantuotantokapasiteettia ja volyyymia, kun taas toiset teknologiat nopeaa reagointikykyä äkillisiin muutoksiin. Vesivoimalla voidaan tarjota näistä molempia.



Sähköjärjestelmään liittyviä käsitteitä

Perusvoimalla tarkoitetaan sähköntuotantoa, jota tuotetaan ympäri vuoden eikä sen tuotantoa ole teknisesti tai taloudellisesti tarkoituksenmukaista säätää. Perusvoimaa siis tuotetaan aina sähkön hinnasta riippumatta. Perusvoimaa tuottavia teknologioita ovat olleet perinteisesti tasaisesti tuotettavat ydinvoima ja osa teollisuuden CHP-tuotannosta (sähkön ja lämmön yhteistuotanto) sekä se osa vesivoimasta, jota ei voida säätää.

Huippuvoiman avulla katetaan erityisesti lyhytaikaisia kulutuspiikkejä, mutta myös ennakoimattomia tuotannon muutoksia. Huippuvoimaa ovat erityisesti kaasuturbiinit ja -moottorit, mutta myös vesivoima. Lisäksi voidaan puhua **säätövoimasta**, jonka tuotantoa voidaan vaihdella halutusti esimerkiksi tuulivoiman tai sähkön kulutuksen vuorokausivaihteluiden mukaan. Suomessa säätövoimaa on erityisesti vesivoima. Lisäksi sähkön tuonnilla tasapainotetaan kulutuksen vuorokausivaihteluita. Myös osa CHP-kapasiteetista osallistuu vuorokausisäätöön. Järjestelmässä yleistyvät akutkin tuovat säätöä järjestelmään, mutta vain lyhytkestoisesti.

Ylössäädöllä tarkoitetaan sähkön tuotannon lisäystä, sähkön purkamista varastoista tai kulutuksen vähentämistä. Eli sähköjärjestelmän taajuus kasvaa tehtyjen toimenpiteiden seurauksena. **Alassäädöllä** tarkoitetaan sähkön tuotannon vähentämistä, sähkön latausta varastoon tai kulutuksen lisäystä. Eli sähköjärjestelmän taajuus laskee tehtyjen toimenpiteiden seurauksena.

Eri aikajänteillä toimiva säätövoima on oleellinen osa joustavaa sähköjärjestelmää. CHP-tuotanto on kuitenkin vähentynyt merkittävästi viime vuosina, ja trendin ennustetaan jatkuvan. Samaan aikaan tuulivoima ja aurinkovoima, joiden tuotantotehoa ei voida juurikaan säätää, on lyömässä läpi. Tällaisia tuotantomuotoja voidaan kutsua **vaihtelevaksi tuotannoksi** (eng. *intermittent generation*). Säätövoiman vähentyminen ja heikosti säädettävän tuotannon lisääntyminen aiheuttavat merkittäviä haasteita tuotannon ja kulutuksen tasapainottamiseen.

Vesivoimalla voidaan tuottaa monipuolisesti nopeaa säätötehoa ja pitkäkestoista säätöenergiaa niin kulutuksen ja tuuli- ja aurinkovoimatuotannon vaihteluihin kuin minuuttitasolla tapahtuvaan satunnaiseen kulutuksen vaihteluun.



SÄHKÖJÄRJESTELMÄN TOIMINTAPERIAATTEET JA KÄSITTEISTÖ

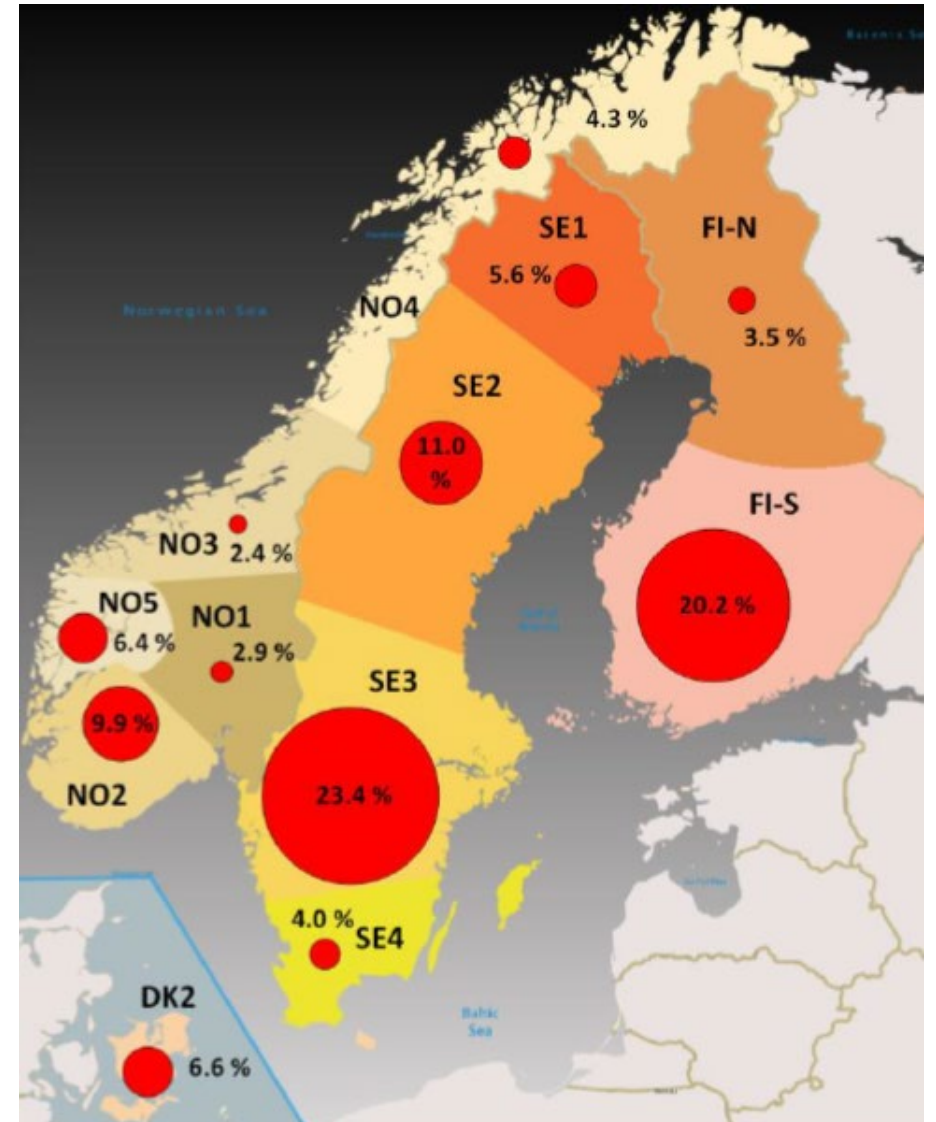
Sähköjärjestelmään liittyviä käsitteitä

Inertia sähköjärjestelmässä kuvaa järjestelmän kykyä vastustaa muutoksia. Se on verkkoon kytkettyjen turbiini-generaattoreiden yhteistä pyörimisenergiaa. Myös sähköverkkoon kytketyt sähkömoottorit lisäävät järjestelmän inertiaa, koska nekin vastustavat muutosta, tosin kulutuksen puolella. Kun sähköverkon taajuus alkaa laskea, sähköjärjestelmään kytketyt suuret massat pyrkivät pyörimisenergiasta johtuen jatkamaan pyörimistä samalla nopeudella. Tämä pyörimisenergian pyrkimys vastustaa muutosta hidastaa taajuuden laskua. Siten verkon korkea inertia tasaa taajuuden heilahteluita. Koska turbiini-generaattori -yhdistelmällä toimiva tuotanto on vähentynyt, myös verkon inertia on vähentynyt. Tämä on tehnyt sähköverkosta epävakaamman ja herkemmän muutoksille.

Tuulivoima ei lisää järjestelmän inertiaa, koska tuulivoimalan tuotantosähkön taajuus muutetaan sopivaksi tehoelektronikalla. Siten tuuliturbiinin massa ei ole suoraan yhteydessä sähköjärjestelmän sähkökenttään. Myöskään aurinkovoima ei lisää inertiaa, koska aurinkovoimaloissa ei ole liikkuvia osia.

Jos sähköjärjestelmän inertia laskee liian alhaiseksi, järjestelmästä tulee hyvin vikaantumisherkkä. Tällöin vikaantuminen voi johtaa jopa laajoihin ja pitkäkestoiisiin sähkökatkoihin, jos taajuus laskee vikaantumisen johdosta liian alas.

*Kesällä 2018 Ruotsin ydinvoimalaitosten tuotantotehoa jouduttiin varotoimena rajoittamaan sähköjärjestelmän **inertian** laskiessa alhaiseksi. Ilman rajoittamista ydinvoimalaitos olisi voinut voittuessaan aiheuttaa liian suuren häiriön sähköjärjestelmään.*



Pohjoismaisen taajuusalueen inertia eri osissa verkkoa. Suomen ja Ruotsin ydinvoimalaitokset sijaitsevat Suomen rannikolla ja SE3-alueella. Kuvasta havaitaan ydinvoimalaitosten vaikutus inertiaan. (Kuivaniemi, 2014.)



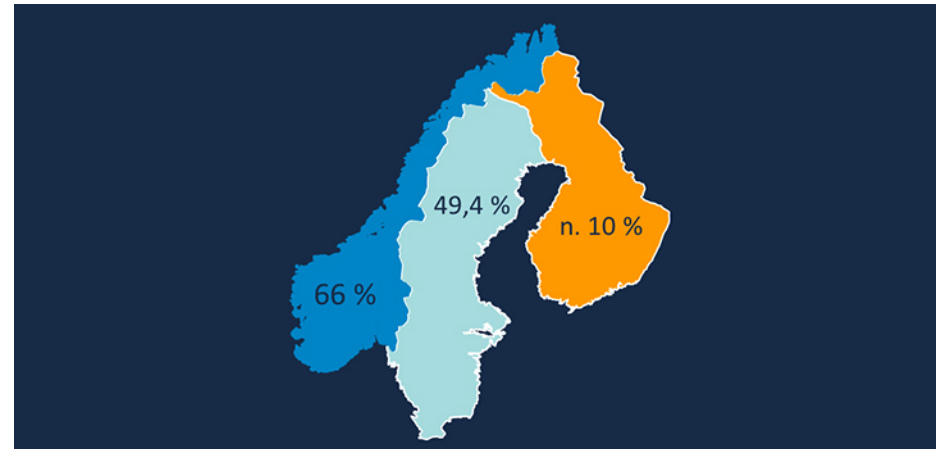
Sähkömarkkinat tuovat tehokkuutta ja ympäristöhyötyjä

Suomen sähkömarkkinat avattiin asteittain kilpailulle vuonna 1995 voimaantulleella sähkömarkkinalailla. **Suomi on osa pohjoismaisia tukkusähkömarkkinoita, joihin kuuluvat Pohjoismaiden lisäksi Baltian maat ja keskinen Eurooppa. Sähkön tukkuhinta määräytyy kysynnän ja tarjonnan tasapainon perusteella tunneittain tällä yhteisellä markkinalla.** Kilpailun avaaminen ja pohjoismaiset markkinat ovat lisänneet tehokkuutta ja ympäristöhyötyä, kun markkinat hakevat tuotannon ja kulutuksen tasapainon. Pohjoismainen vesivoimakapasiteetti saadaan tehokkaaseen käyttöön ja markkinat mahdollistavat myös uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön kaupan. (Energiavirasto, 2019) Kuluttajan kannalta markkinoiden tehokkuus tarkoittaa alhaisempaa sähkön hintaa.

Syksystä 1998 alkaen kaikki sähkön käyttäjät, eli myös kotitaloudet, ovat voineet kilpailuttaa sähkön hankintaansa. Sähkön vähittäismyynnillä tarkoitetaan sähkön myyntiä pienasiakkaille. Sähkön vähittäismyyjät toimittavat sähköä, jonka he voivat itse tuottaa, hankkia sähköpörssistä tai ostaa kahdenvälisillä sopimuksilla, kuluttajille, joilla on oikeus hankkia sähköenergiansa haluamaltaan sähkömyyjältä. (Energiavirasto, 2019)

Kuluttaja voi hankkia erilaista uusiutuvaa sähköä, muun muassa vesi-, tuuli- ja aurinkosähköä. Sähkönmyyjä saa markkinoida uusiutuvaa sähköä vain, jos tuotetulle sähkölle on myönnetty alkuperätakuu. Suomessa alkuperätakuut myöntää kantaverkkoyhtiö Fingrid Oyj ja Energiavirasto valvoo lain noudattamista.

Kuluttajan ostaman sähkön hinnoittelu voi olla esimerkiksi kiinteä tai pörssisähkön hintaan suoraan sidottu. Suomessa suoraan pörssisähkön hintaan sidottujen sopimusten osuus on pienempi kuin Ruotsissa ja Norjassa.



Pörssisähkön osuus kaikista kuluttajien sähkösopimuksista vuoden 2016 lopussa (Vattenfall, 2018).

Vesivoimatuotannon joustavuus tarkoittaa kuluttajan näkökulmasta edullisempaa sähköä, koska tuotantoa voidaan siirtää alhaisen kysynnän tunneilta suuremman kysynnän tunneille. Markkinamalli ohjaa vesivoimatuottajia kohdentamaan tarjonnan tunneille, jolloin sillä on eniten tarvetta. Tämä pienentää kuluttajan maksamaa sähkönhintaa.



Sähkömarkkina jakautuu eri markkinapaikkoihin

Suurin osa kuluvan vuorokauden sähkökaupoista sovitaan sähköpörssissä kulutushetkeä edeltävänä päivänä, jotta voimalaitokset pystyvät suunnittelemaan tuotantoaan etukäteen. Tätä markkinapaikkaa kutsutaan **vuorokausimarkkinaksi**, jossa sähkön osto ja myynti tasataan tunnin tarkkuudella aina seuraavaksi vuorokaudeksi kerrallaan. Vuorokausimarkkinan kautta ostettiin noin 60 TWh sähköä Suomessa vuonna 2017 (Nord Pool, 2018). Tämä vastaa noin 70% Suomessa kulutetusta sähköstä.

Kaupantekohetken ja toimitushetken välillä voi kuitenkin tapahtua muutoksia, jotka vaativat tasausta. Sähkön kulutus voi esimerkiksi poiketa ennustetusta. Tasaus toteutetaan sähköpörssin **päivän sisäisellä markkinalla**, jossa tuotantoa ja kulutusta tasataan viimeistään 1 h ennen toimitushetkeä. Päivän sisäisen markkinan volyyymi energiana on pari prosenttia vuorokausimarkkinan volyymista.

Fingridin ylläpitämät **reservimarkkinat** vastaavasti tasaavat kulutusta ja tuotantoa jatkuvasti lähes reaaliajassa ylläpitäen sähköjärjestelmän vakautta. Reservimarkkinoiden kokoluokka on noin prosentin kokoluokkaa vuorokausimarkkinoiden kokoluokasta, mutta reagointinopeutensa vuoksi reservit ovat välttämättömiä sähköjärjestelmän toiminnan kannalta. Reservimarkkinoita on kahta tyyppiä:

- 1) taajuuden vakautusreservi (FCR)**, johon kuuluvat taajuusohjattu häiriöreservi (FCR-D) ja taajuusohjattu käyttöreservi (FCR-N) ja
 - 2) taajuuden palautusreservi (FRR)**, johon kuuluvat automaattinen taajuudenhallintareservi (aFRR) ja manuaaliset reservit (mFRR).
- Säätösähkömarkkinat** ovat osa mFRR-reservejä.



Taajuuden vakautusreservit reagoivat muutoksiin sähköverkon taajuudessa ja vaihtelevat tuotanto- tai kulutustehoa sen mukaan siten, että taajuuden lasku tai nousu pysähtyy. FRR-reservit käynnistetään, jolloin taajuus palautuu 50 Hz:iin. Samalla FCR-reservit vapautuvat uuteen säätötilanteeseen.

Markkinoiden ulkopuolella Fingridin nopea **häiriöreservi** sekä **tehoreservi** takaavat tasapainon ongelmatilanteissa, joihin markkinat eivät pysty reagoimaan.

Taajuuspoikkeaman tapahtuessa taajuuden muutos pysäytetään, eli taajuus vakautetaan, taajuuden vakautusreservin (FCR) avulla, jonka jälkeen taajuus palautetaan oikealle tasolle (50 Hz) taajuuden palautusreservin (FRR) avulla.



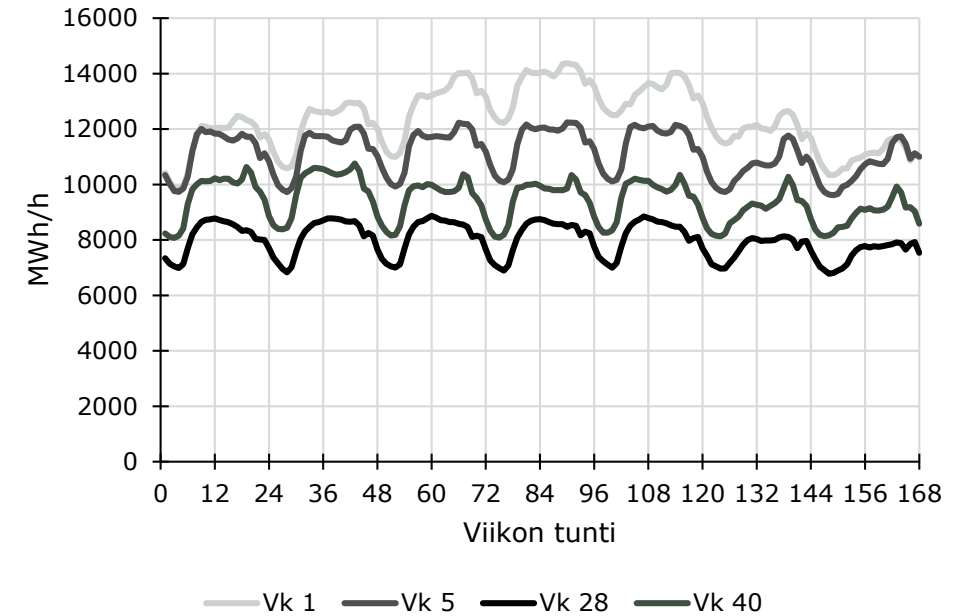
SÄHKÖJÄRJESTELMÄN TOIMINTAPERIAATTEET JA KÄSITTEISTÖ

Sähkön kulutus vaihtelee

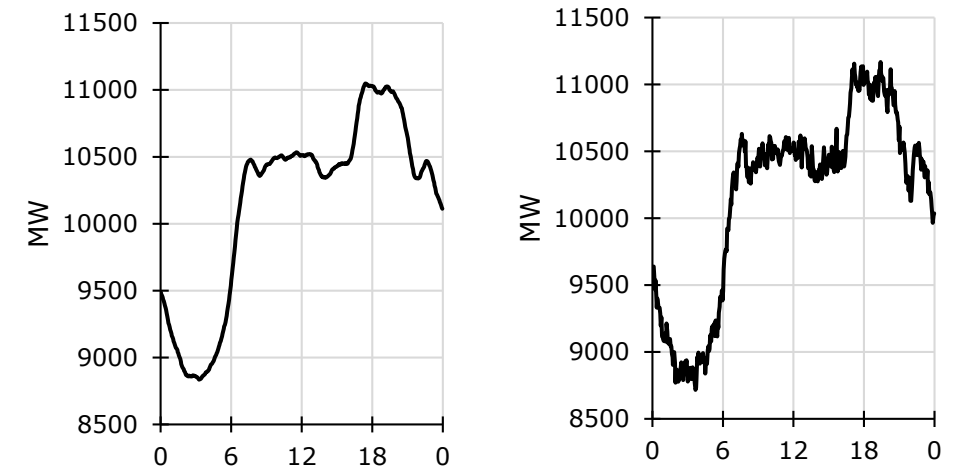
Sähkön kulutus vaihtelee vuorokauden ajan mukaan. Päivisin ihmiset ovat liikkeellä ja töissä ja teollisuuden koneet käynnissä. Arkipäivinä kulutus on tyypillisesti 1500-3000 MW suurempaa kuin yöllä, viikonloppuisin ero on noin 1000 MW. Sähkönkulutus on tyypillisesti suurimmillaan arkipäivänä iltapäivän tunteina kello 18 molemmin puolin. Vuorokauden sisäinen vaihtelu vastaa 1,5-3 kertaa Loviisan ydinvoimalan molempien reaktoreiden yhteenlaskettua tehoa tai vaihtoehtoisesti 3-6 kertaisesti koko Helsingin alueen sähkön kulutuksen vuosikeskitehoa. **Sähköjärjestelmän tulee siis joustaa** tuon verran vuoden jokaisena (arki)päivänä. Lisäksi sähkön kulutuksen taso riippuu vuodenajasta. Talvella kulutus on jopa kaksi kertaa suurempaa kuin kesällä. Silti vuorokausitasolla tulee edelleen toteuttaa mainittua noin 1500-3000 MW:n säätöä arkisin ja viikonloppuisin hieman vähemmän.

Joustavuutta vaaditaan myös hyvin lyhyellä aikavälillä sähkön kulutuksen (ja tuotannon) muuttuessa koko ajan. Oikealla esitetyistä alemmista kuvista havaitaan, miten sähkön kulutus vaihtelee jatkuvasti. Kaikkeen tähän vaihteluun sähkön tuotantopuolen pitää pystyä vastaamaan.

Tyypillisesti vaihtelun suuruus on pienempää mitä lyhyemmän aikavälin vaihtelusta on kyse. Kesä/talvi-vaihtelun suuruus on noin 7000 MW, vuorokauden sisäinen vaihtelu 1000-3000 MW, parin minuutin aikavälillä vaihtelu on tyypillisesti muutamia kymmeniä megawatteja ja vaihtelun edelleen pienentyessä sekuntitasolla.



Suomen tyypillisiä sähkön kulutusprofileita eri vuodenaikoina vuonna 2017. Lisäksi on esitetty viikko, jolla esiintyi vuoden 2017 sähkön huippukulutus 14 200 MW. (data.fingrid.fi)



Sähkönkulutus esimerkkivuorokauden aikana tunnin ja kolmen minuutin resoluutiolla esitettynä (data.fingrid.fi).



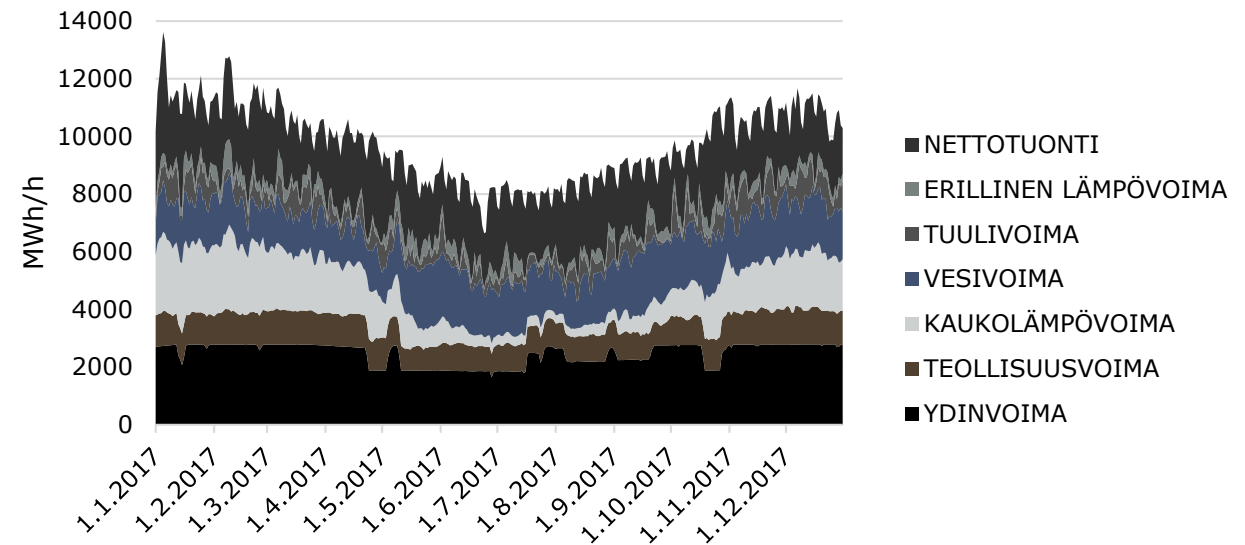
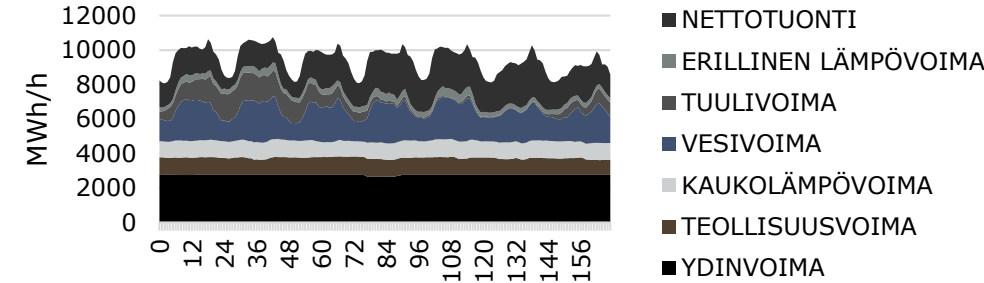
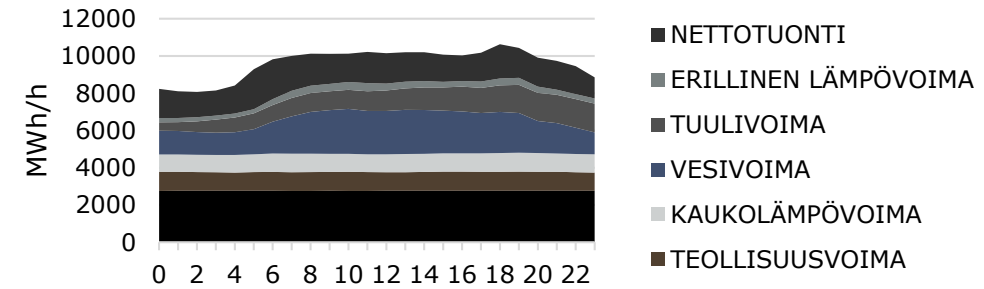
SÄHKÖJÄRJESTELMÄN TOIMINTAPERIAATTEET JA KÄSITTEISTÖ

Sähkön tuotanto joustaa kulutuksen mukaan

Sähkönkulutus vaihtelee vuodenajan, viikonpäivän ja vuorokauden ajan lisäksi jokaisena hetkenä. Oikealla olevista kuvista havaitaan, miten **eri tuotantoteknologiat joustavat sähköjärjestelmässä eri aikajäniteillä**.

Ydinvoimaa on perinteisesti käytetty vakioteholla johtuen ydinvoiman pääomaintensiivisestä kustannusrakenteesta. Ydinvoiman käyttö säätöön on kuitenkin teknisesti mahdollista. Säätömahdollisuudet ovat laitoskohtaisia ja laitosten säätämisen tulee olla taloudellisesti kannattavaa. Uusien ydinvoimalaitosten suunnittelussa on varauduttu laitosten säädettävyyteen.

Teollisuuden voimalaitosten ensisijainen tuote on tyypillisesti prosessihöyry. Teollisuusvoiman tuotanto on riippuvaista teollisuusprosessien lämmöntarpeesta ja sähkö on luonteeltaan sekundäärinen tuote. Vastaavasti kaukolämpövoimatuotannon ensisijainen tuote on kaukolämpö ja laitosten pitääkin pystyä ajamaan erilaisilla tehoilla kaukolämmön kulutuksen vaihdellessa. Kaukolämpö-CHP -laitosten joustavuus riippuu tyypillisesti vuodenajasta ja ulkoilman lämpötilasta. Kovilla talvipakkasilla ne ajavat täyttä tehoa ja maksimoivat kaukolämmön tuotannon. Kesätilanteessa on usein tyypillistä, että kaukolämmön kulutus jää niin pieneksi, että CHP-laitos pitää pysäyttää, koska sen minimikapasiteettikin olisi liian suuri. Tästä syystä suurin osa CHP-tuotannosta ei ole lainkaan käytössä keskikesällä.



Kuvissa sähköntuotannon ja nettotuonnin toteutuneita profileja 2017 (data.fingrid.fi). Ylimmässä kuvassa maanantai 2.10.2017, keskimmaisessä viikko 40 vuodelta 2017 ja alimmassa koko vuosi 2017.



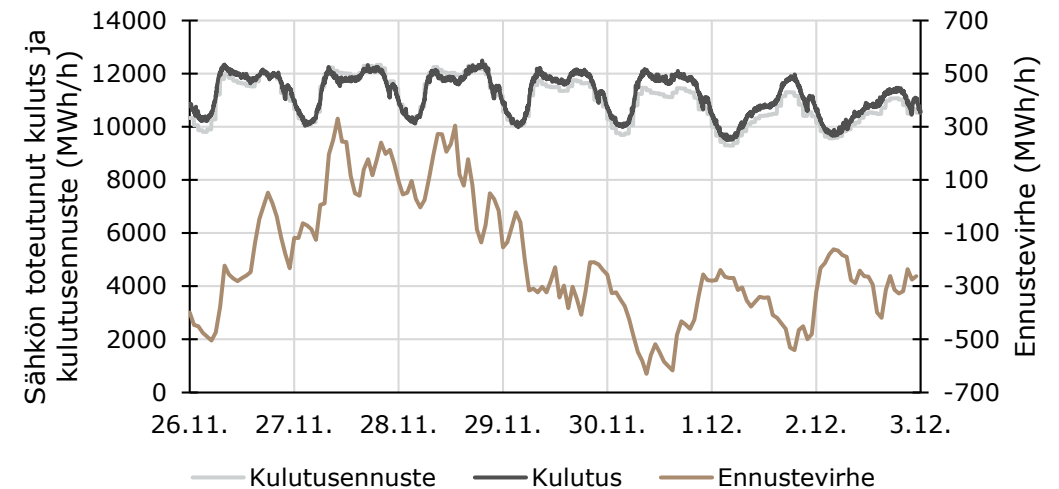
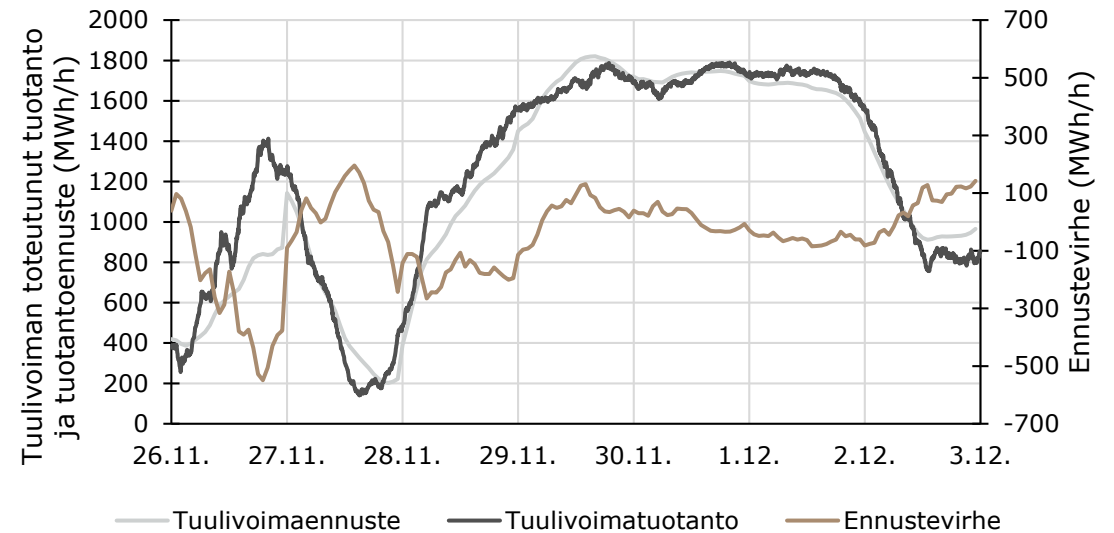
SÄHKÖJÄRJESTELMÄN TOIMINTAPERIAATTEET JA KÄSITTEISTÖ

Vaihteleva tuotanto lisää jouston tarvetta

Toistaiseksi sähköjärjestelmän joustavuus toteutuu pääasiassa tuotantopuolella, mikä tarkoittaa, että sähkön tuotantotehoa vaihdellaan kulutusta vastaavaksi. Vaihtelu toteutetaan joustavalla tuotannolla, kuten vesivoimalla, lauhde- ja CHP-laitoksilla sekä sähkön tuonnilla. Joustavuutta voidaan kuitenkin toteuttaa myös kysyntäpuolella, jossa sähkön kysyntää tarkoituksella muutetaan tuotantoa vastaavaksi. Tätä kutsutaan **kysyntäjoustoksi**. Vastaavasti **säätökapasiteetiksi** voidaan kutsua sekä säätöön kykenevää kulutusta että tuotantoa.

Heikosti säädettävän, vaihtelevan tuotannon lisääntyminen tulee osaltaan lisäämään jouston tarvetta entisestään. Tuulivoimatuotannon ennustettavuuteen liittyy myös epävarmuutta, jota on tarkemmin käsitelty myöhemmin sivulla 33.

Tuulivoimatuotanto kohoaa parissa tunnissa tuulen yltyessä, ja aurinkosähkön tuotanto voi heilua minuuttien sisällä edes takaisin puolipilvisenä päivänä. Toisaalta suuri sähkön tuotantolaitos voi irrota verkosta häiriön vuoksi, johon sähköjärjestelmän täytyy reagoida sekunneissa.



Kuvassa ylempänä on esitetty tuulivoimaennuste ja todellinen tuotanto, alempana sähkön kulutusennuste ja toteutunut sähkön kulutus esimerkkiviikolla. Kunkin vuorokauden tunnitaiset ennusteet laaditaan edeltävänä vuorokautena klo 12. (Fingrid, 2018) Lisäksi on esitetty ennustevirheiden suuruus. Erot ennusteiden ja todellisuuden välillä edellyttävät sähköjärjestelmältä monipuolista joustoa.



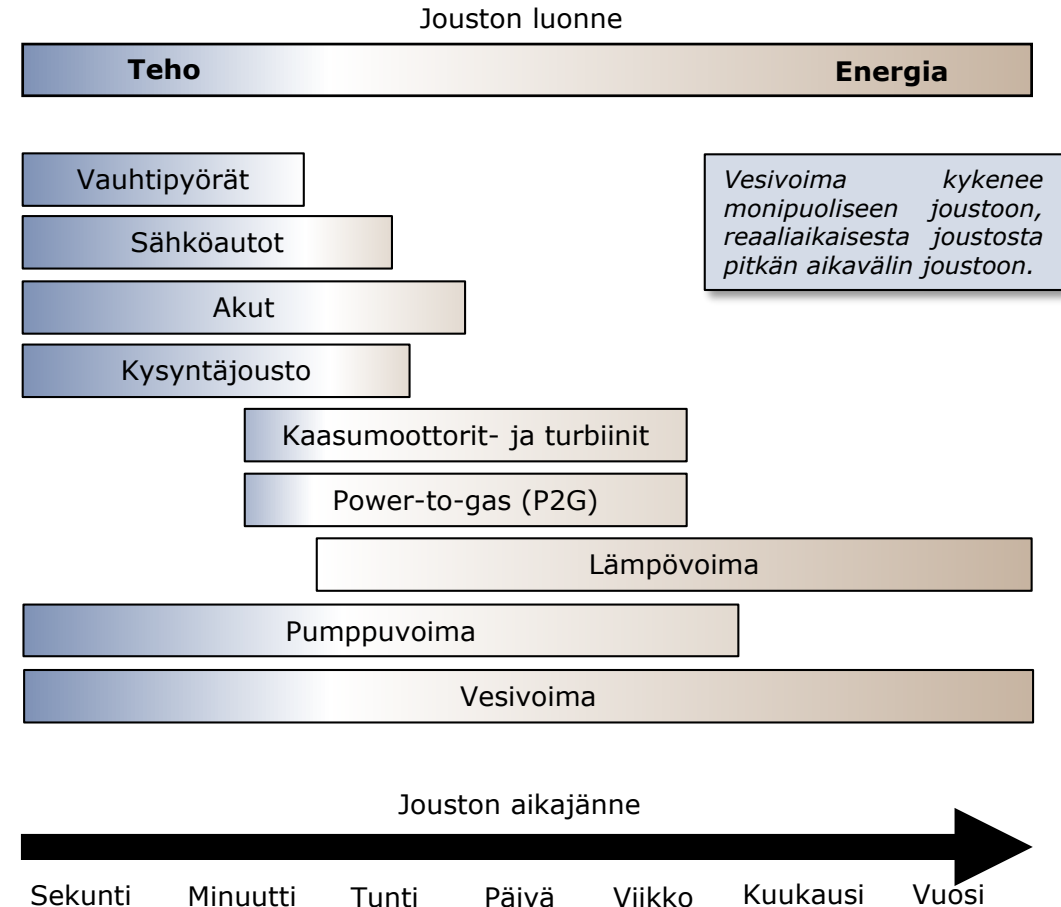
Vesivoima joustaa kaikilla aikajännteillä

Sähköjärjestelmän vaatimaa joustoa voidaan toteuttaa eri tavoin ja jouston yhteydessä on hyvä erottaa tarvittava **sähköteho** sekä **sähköenergia**. **Säätävää tehoa** tarvitaan vastaamaan sekunti- ja minuuttitasojen muutoksiin. **Säätävää energiaa** puolestaan tarvitaan minuuttitasolta vuorokauden ja jopa vuositason säätöä vasten.

Akut, vauhtipyörät ja kysyntäjousto sekä tulevaisuudessa mahdollisesti sähköautot pystyvät tukemaan järjestelmää nopeasti, mutta lyhytkestoisesti. Esimerkiksi akun tyypillinen kapasiteetti riittää nimellisteholla vain yhdeksi tai kahdeksi tunniksi ennen kuin sitä pitää taas ladata. Kaasumoottorit, -turbiinit ja power-to-gas (P2G)-konseptit voivat tuottaa ns. välimuodon joustoa. Ne käynnistyvät minuutissa/muutamassa minuutissa ja niitä pidetään päällä tyypillisesti muutamia tunteja tai päiviä. P2G:ssä haasteena on mm. vedyn varastointi ja metaanireitin alhainen kokonaishyötysuhde.

Lämpövoima tuo joustoa pitkälle aikavälille. Talvikaudeksi esimerkiksi kaukolämpö-CHP -laitokset käynnistetään, jolloin sähkötehoa saadaan tuotettua enemmän talvella kuin kesällä. Käynnistyksen jälkeen lämpölaitoksia ajetaan mieluiten pitkään vakioteholla, joten kaikkein nopeimpaan joustoon ne eivät kykene.

Vesivoima pystyy monipuoliseen joustoon. Turbiini-generaattorin inertia reagoi reaaliajassa, ja tehoa voidaan muutenkin säätää muutamissa sekunneissa. Toisaalta vesivarastot mahdollistavat päivien ja jopa kuukausien mittaisen jouston. Vesivoiman joustomahdollisuuksia on käsitelty tarkemmin *Vesivoima tänään* -kappaleessa.



Nopeus ja kesto, jolla kukin teknologia voi tuottaa joustoa sähköjärjestelmään.



VESIVOIMAN MERKITYS SUOMEN ENERGIAJÄRJESTELMÄLLE

Vesivoima tänään



VESIVOIMA TÄNÄÄN

Vesivoima on yksi vesistöjemme tarjoamista palveluista

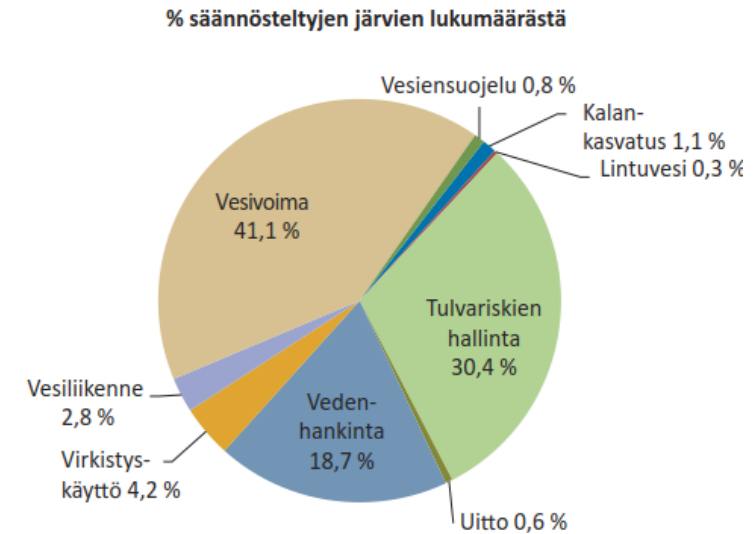
Suomi on vesirikas maa ja vesi liittyy lähes kaikkeen elämiseemme. Vesivarat tarjoavat meille monenlaisia palveluita: vesistöt tuottavat ravintoa ja virkistystä käyttäjilleen, maataloudelle kastelu- sekä juomavettä, teollisuudelle raaka-ainetta sekä lauhdevettä ja lisäksi vesivoimalaitosten kautta sähköä. (SYKE, 2016.)

Kaikkien luonnonvarojen, myös vesistöjen, käytössä pyritään kestävään ja ekotehokkaaseen hyödyntämiseen. Tämän takia vesistöjen käyttöä säädelään luonnonympäristön ja vesistön tarjoamien palveluiden suojelemiseksi. Vesivoiman säätelyssä käytännön työkaluja ovat vesivoimalaitosten ja vesistösäätelyjen vesilain mukaiset luvat.

Vesivoima tuottaa sähkön tuotannon lisäksi laaja-alaisempaa hyötyä vesistöjen säätelyllä. Säätelyllä tarkoitetaan virtaamien ja vedenkorkeuksien jatkuvaa säätelyä luonnontilasta poikkeavalla tavalla pato- tai vesivoimalaitosrakenteiden avulla (SYKE, 2016). Suomessa on yli n. 240 voimassaolevaa säätelylupaa, joilla vaikutetaan yli 350 järven vedenkorkeuksiin (Dubrovin, 2015).

Järvien säätelystä muodostuu taloudellista hyötyä vesivoiman lisäksi mm. tulvariskien hallinnan, vesiliikenteen, virkistyskäytön, vedenhankinnan ja kalankasvatuksen kautta. Säätely lisää em. palveluiden tuottavuutta tai mahdollistaa ne. (SYKE, 2016) Esimerkiksi tulvariskien hallinnan tavoitteet ovat usein samankaltaisia vesivoimantuotannon kanssa (SYKE, 2016), jolloin säätelyn muuttaminen saattaa heikentää kummankin palvelun tuottavuutta.

Vesivoima ei ole osallisena kaikissa säätelyhankkeissa eikä kaikilla vesivoimalaitoksilla ole lupaa tai teknistä mahdollisuutta säätelyyn. Tällöin laitoksilla juoksutettava virtaama sekä yläpuolinen vedenkorkeus vastaavat luonnontilaista. Esim. Pielinen ei ole sääntelty järvi, vaikka Pielisjoessa sijaitsee kaksi vesivoimalaitosta.



Säätelyn pääasiallinen tarkoitus suhteutettuna säänteltyjen järvien lukumäärään. Säätelyllä voi olla yhtäaikaisesti useita tavoitteita. (SYKE, 2016)



VESIVOIMA TÄNÄÄN

Hajautettu tuotanto lisää toimitusvarmuutta

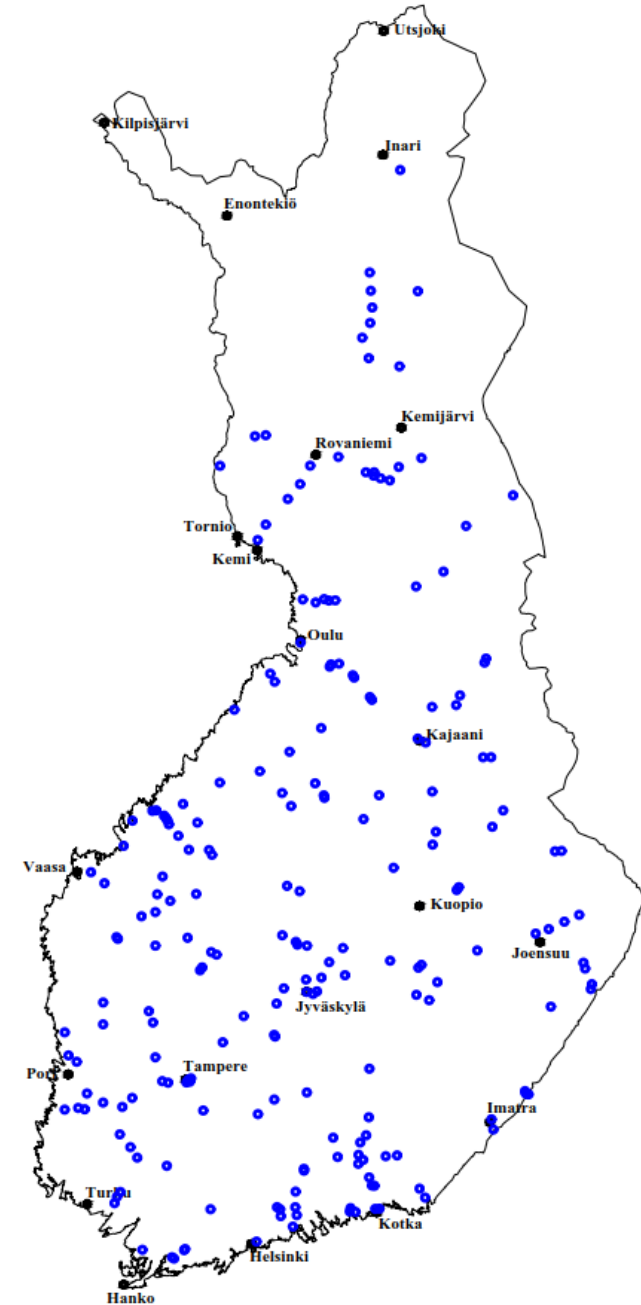
Suomessa on nykyisin yli 220 vesivoimalaitosta, joiden yhteenlaskettu teho on noin 3100 MW. Säättöön kykenevää vesivoimaa on n. 2100 MW.

Vesivoima voidaan jakaa suur-, pien- ja minivesivoimaan voimalan nimellistehon perusteella. Suomessa suurvesivoimalla tarkoitetaan nimellisteholtaan yli 10 MW:n, pienvesivoimalla 1-10 MW:n ja minivesivoimalla alle 1 MW laitoksia. Luvut perustuvat Tilastokeskuksen jaotteluun ja voivat vaihdella eri maissa.

Vesivoiman keskimääräinen vuosituotanto on n. 13 TWh. Tuotannon määrä kuitenkin vaihtelee vuosittain paljon riippuen käytettävissä olevan veden määrästä. Vesivoiman osuus kotimaisesta sähköntuotannosta on vuosittain n. 10-20 %.

Valtaosa käyttöön ottamattomasta uudesta vesivoimapotentialista on kokoluokaltaan pienvesivoimaa. Suurille laitoksille on pääosin jo tehty tehokorotukset peruskunnostusten yhteydessä. Nykyisellä lainsäädännöllä säätökapasiteetin lisäämismahdollisuudet ovat hyvin rajalliset.

Vesivoimalaitoksia on kattavasti ympäri Suomen. Hajautettu tuotanto parantaa sähkön toimitus- ja huoltovarmuutta.



Vesivoiman rooli sähköjärjestelmässä

Vesivoima tuottaa monipuolisesti perusvoimaa, huippuvoimaa vuorokauden ja tuulivoiman vaihteluihin sekä säätövoimaa minuuttitasolla tapahtuvaan satunnaiseen kulutuksen vaihteluun. Valtaosa päivittäisten kulutuserojen tasaamisesta toteutetaan vesivoimalla.

Vesivoimalla on tilanteesta riippuen erinomaiset säätöominaisuudet verrattuna muihin tuotantomuotoihin. Nykyisistä tuotantomuodoista se soveltuu nopeutensa ansiosta parhaiten tuntitason ja sitä nopeampaan säätöön. Seisova (ei käynnissä oleva) vesivoimakoneisto saadaan täyteen tuotantotehoon yleisesti ottaen muutamassa minuutissa. Jo käyvän koneiston tuotantotehon kasvattaminen tapahtuu yleisesti sekunneissa.

Vesivoimalaitosten säätömahdollisuudet tunti- ja vuorokausitasolla vaihtelevat laitoskohtaisesti ja riippuvat mm. voimalaitoksen luvasta, turbiinityypistä ja vesistöistä. Kaikilla laitoksilla lupaehdot eivät mahdollista tunti- ja vuorokausisäätöä. Lisäksi on sellaisia jokilaitoksia, joilla ei ole lainkaan yläpuolista varastoallasta, joten niiden juoksutuksen on noudatettava joen virtaamaa eikä säätö ole mahdollista.

Isompien varastoaltaiden yhteydessä olevat tai täysin rakennetuissa joissa sijaitsevat vesivoimalaitokset pystyvät lupamääräysten puitteissa suorittamaan tunti- ja vuorokausisäätöä. Lupamääräyksissä voidaan esittää esim. sallittu virtaaman vaihtelu vuorokauden sisällä. Lisäksi käytössä oleva virtaama vaikuttaa säätömahdollisuuksiin. Mikäli virtaama on pieni, ei pitkäkestoinen virtaamaa suurempi juoksutus ole mahdollista.

Vuorokausitason säädön tavoitteena on tasata sähkön kulutusta (ks. edellinen kappale). Tämän takia vuorokauden aikana vesivoiman tuotanto on usein suurempaa päiväaikaan. Vastaavasti yöaikaan tuotanto on vähäistä.



Esimerkki vesivoiman ja ydinvoiman tuotannosta heinäkuussa 2018, jolloin ydinvoiman tuotannossa (OL1 ja OL2) oli häiriö. Ydin- ja vesivoiman tuotantotiedot perustuvat Fingridin dataan.



Vesivoiman säätömahdollisuudet vaihtelevat eri vuodenaikoina

Vesivoimalaitoksen säätömahdollisuudet riippuvat monesta eri tekijästä: voimalaitosluvasta ja/tai mahdollisen yläpuolisen altaan säännöstelyluvasta, hetkellisestä vesitilanteesta, vesistöstä ja turbiinityypistä.

Vesivoimalaitoksen säätö voi aiheuttaa vedenpinnan korkeuden muutoksia sekä vesivoimalaitoksen ylä- että alapuolisessa vesistössä. Tämän takia säännöstelyn lupaehdoilla voidaan rajoittaa sallittuja vedenpinnan tai virtaaman muutoksia.

Valtaosa Suomen säätöön osallistuvasta vesivoimasta on jokivoimalaitoksia. Jokivoiman säädön rajoittavana tekijänä on varastoaltaiden pieni kapasiteetti: pitkäaikainen joen virtaamaa suurempi juoksumäärä aiheuttaa voimalaitoksen yläpuoliseen vedenkorkeuden madaltumisen. Tämän takia jokivoimalaitokset pystyvät suureen ennakoimattomaan tehonsäätöön yleensä enimmillään muutamia tunteja, ennakoituun säätöön tätä pidempään.

Pidempiaikainen säätökäyttö on mahdollista, mikäli varastoaltaista on saatavilla vettä, jolloin peräkkäisten voimalaitosten yhtäaikaisella säätämällä voidaan ehkäistä voimalaitosten välissä sijaitsevien jokialtaiden vedenkorkeuksien vaihteluita. Jos laitosten välissä on esim. koskiosuuksia, yhtäaikaisenkin säädön aikaansaama virtaaman vaihtelu aiheuttaa niissä vedenkorkeuden vaihteluita enemmän kuin allastetuissa joissa.

Vesivoimalaitosten tuotanto- ja säätömahdollisuudet vaihtelevat käytössä olevan vesimäärän mukaan. Ylössäätö on mahdollista vain, mikäli virtaama on pienempi kuin rakennusvirtaama (maksimivirtaama). Rakennusvirtaamaa suuremmilla virtaamilla laitoksen teho on lähellä maksimia ja vettä joudutaan ohjuuksuttamaan.

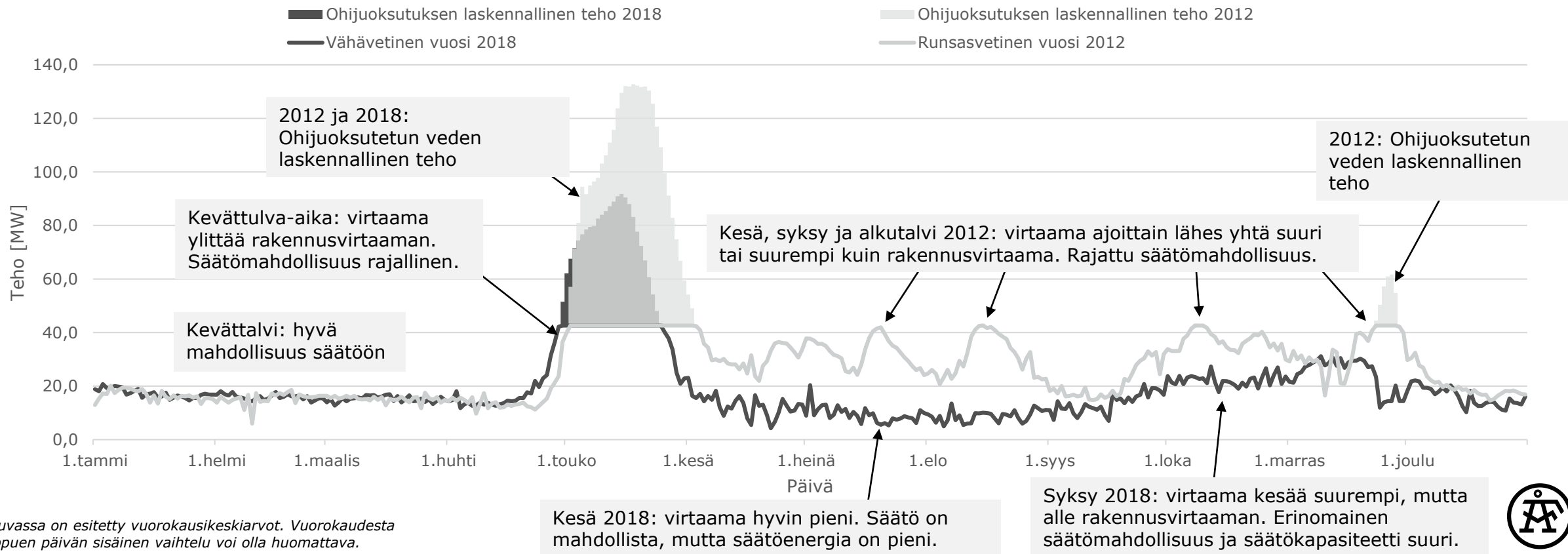
Yleistetyt säätömahdollisuudet eri vuodenaikoina on esitetty seuraavassa. Eroja esiintyy sekä joki- että voimalaitoskohtaisesti.

- *Kevättulvi:* virtaama on yleensä vuosittain tasainen ja selvästi alle rakennusvirtaaman. Vesivoimalla voidaan suorittaa lyhytaikaissäätöä. Pitkäkestoinen tulovirtaamaa suurempi juoksumäärä ei aina ole mahdollista, koska virtaamat ovat suhteellisen pieniä ja varastoaltaat tyhjenevät nopeasti. Mikäli varastoallas on suuri, ei vastaavaa rajoitetta ole.
- *Kevättulva:* lumien sulaminen aiheuttaa ns. kevättulvan, jolloin virtaama yleensä ylittää rakennusvirtaaman. Tuotantoteho on lähellä maksimia ja vettä joudutaan usein ohjuuksuttamaan, jolloin ylössäätö ei ole mahdollista. Alassäätö on mahdollista, mutta tarkoittaa käytännössä ohjuuksutuksia. Kevättulva esiintyy eri puolella Suomea eri aikoina, joten joillakin laitoksilla on aina mahdollisuus myös ylössäätöön, vaikka osalla ei ole.
- *Kesä:* Säätömahdollisuudet vaihtelevat runsaasti eri vuosina. Runsasvetisinä vuosina laitoksen tuotanto on suurta, mutta säätömahdollisuudet rajalliset. Vähävetisinä vuosina lyhytaikaista säätöä voidaan suorittaa suhteessa enemmän, mutta säätöenergia on pienempi.
- *Syksy ja syystalvi:* virtaama on yleensä kesä- ja kevättalviaikaa suurempi, mutta ei ylitä rakennusvirtaamaa. Erinomaiset säätömahdollisuudet.



Säätömahdollisuudet riippuvat paitsi vuodenajasta myös vuodesta

Esimerkkivoimalaitoksen laskennallinen teho [MW] kahtena erilaisena vuotena



*Kuvassa on esitetty vuorokausikeskiarvot. Vuorokaudesta riippuen päivän sisäinen vaihtelu voi olla huomattava.



Vesivoima soveltuu hyvin taajuudensäätöön

Kotimaisella **vesivoimalla on hyvien säätöominaisuuksiensa vuoksi erittäin tärkeä merkitys sähköntuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa sekä vuorokausitasolla että reaaliajassa.** Muuttuvassa sähköjärjestelmässä tarvitaan joustavaa tuotantoa edelleen vuorokausisäätöön ja lisääntyvän sääriippuvan tuotannon vaihteluiden hallintaan. Vesivoiman säätöominaisuudet mahdollistavat siirtymisen hiilineutraaliin sähköjärjestelmään.

Vaikkakin tuotantorakenteen muutoksen ja joustavuuden arvon kasvun myötä kulutuksen osuus säädössä on kasvanut, niin sekä manuaaliseen että automaattiseen taajuudensäätöön käytetään enimmäkseen voimalaitoksia, jotka kykenevät jatkuvaan säätöön ilman portaittaisia tehomuutoksia. Vesivoimalaitosten tehonsäätö on yksinkertaista ja se soveltuu hyvin taajuudensäätöön. Kaupunkien kaukolämpövoimalaitosten kaasuturbiinit soveltuvat taajuudensäätöön, mutta niitä käytetään tähän tarkoitukseen vain jonkin verran lähinnä talviaikana riippuen lämmöntarpeesta. Kesäaikana lämpövoimalaitokset eivät tyypillisesti ole käytössä. Lisäksi taajuudensäätöä ostetaan Virosta ja Venäjältä tasasähköyhteyksien välityksellä. Riittävän nopeaa ja tehokasta säätöä ei kaikilla sähköntuotantomuodoilla voida teknisesti tai taloudellisesti toteuttaa, joten **tuntitason ja etenkin sitä nopeammassa säädössä vesivoima on sekä Suomessa että muissa Pohjoismaissa käytännössä ensisijainen ja kustannustehokkain vaihtoehto.** (Fingrid, 2018)

Jos kotimaisen vesivoiman käyttö on rajoitettu, hankitaan reservejä pääsääntöisesti muualta Pohjoismaisista vesivoimalaitoksista. Tällöin rajasiirtojen kapasiteettia tulee varata enemmän reservimarkkinoille, minkä johdosta niiden kapasiteettia tuntimarkkinalla tulee rajoittaa. Tällä rajoituksella voi olla vaikutusta sähkötehon riittävyyteen.



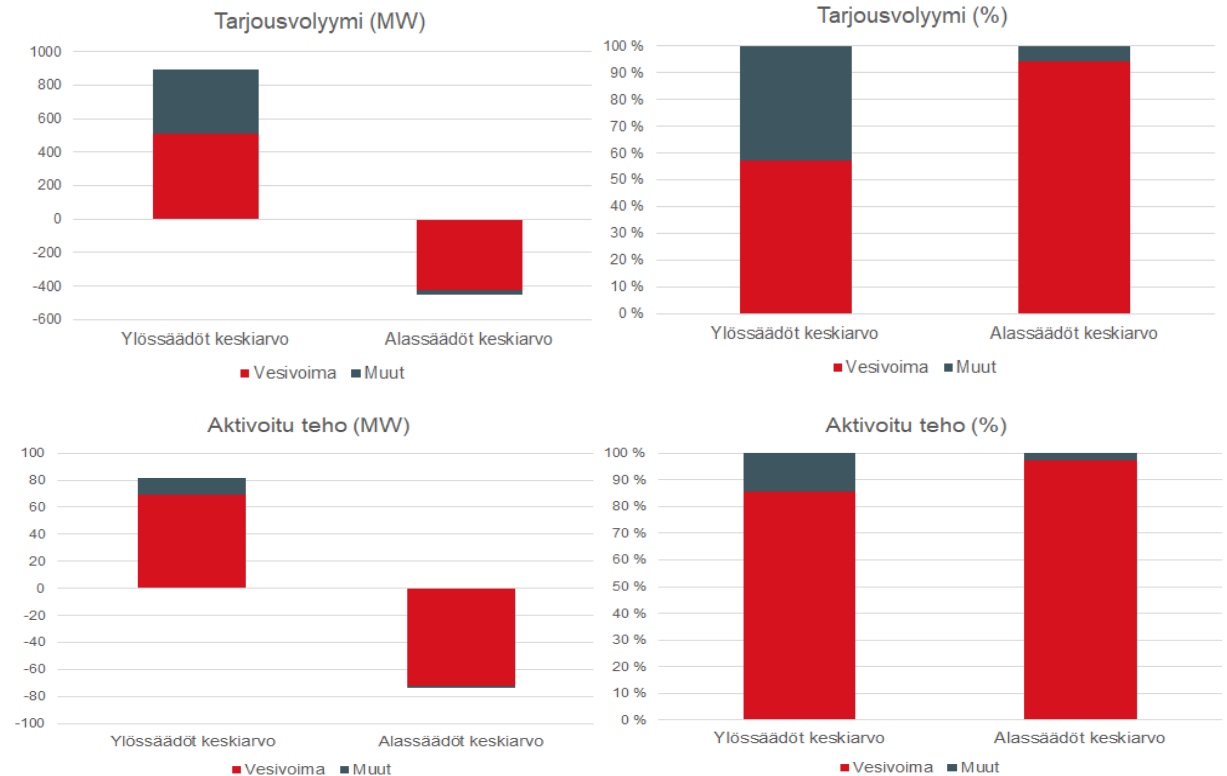
VESIVOIMA TÄNÄÄN

Vesivoimalla edullisinta säätösähköä

Kuvissa oikealla on kuvattu vesivoiman keskimääräistä osuutta säätösähkömarkkinoille jätetyistä sähköjärjestelmän tasapainottamiseksi aktivoiduista tuntitason tarjouksista vuoden 2017 tammikuusta marraskuuhun.

Kuvista voidaan huomata, että **suuri osa säätösähkömarkkinoiden tarjonnasta ja aktivoiduista tarjouksista on vesivoimaa.**

Alassäädön (eli tuotannon vähennys tai kulutuksen lisäys) tapauksessa lähes kaikki tarjoukset ovat vesivoimaa. Ylössäädön (eli tuotannon lisäys tai kulutuksen vähentäminen) tarjousvolyymejä ja aktivoitua tehoa tarkasteltaessa nähdään, että vesivoimaresurssien tarjoukset ovat hinnaltaan usein muita tarjouksia edullisempia. Ylössäädön tapauksessa vesivoiman osuus tarjousten volyymistä on keskimäärin noin 60%, mutta sen osuus tarjousten perusteella aktivoidusta tehosta on noin 85%.



Vesivoiman keskimääräinen osuus säätösähkömarkkinoilla 1-11/2017 jätetyistä tarjouksista (Fingrid, 2018)



Vesivoimalla tuotetaan suurin osa taajuudensäädöstä

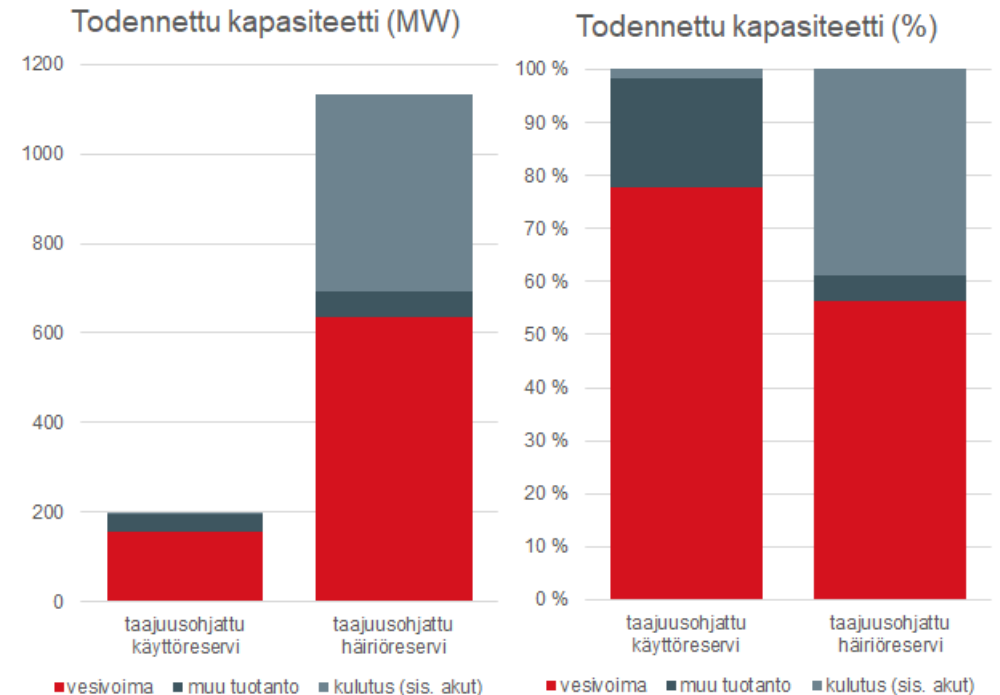
Fingrid hankkii **tarvittavat käyttöreservit (FCR-N) ja häiriöreservit (FCR-D)** markkinoilta ja niille voivat osallistua kaikki osapuolet, joilla on vaadittavia automaattisen taajuudensäätökyvyn omaavia resursseja. Kuvassa oikealla on esitetty Suomessa tällä hetkellä taajuusohjattujen reservien ylläpitoon hyväksytyn kapasiteetin jakautuminen eri lähteisiin:

- käyttöreserviin hyväksytystä kapasiteetista noin 80% ja
- häiriöreserviin hyväksytystä kapasiteetista vajaa 60 % on vesivoimaa.

Vaikka vesivoiman säädettävyys riippuu vuodenajasta, on vesivoima käytettävissä sähköjärjestelmän reserveihin kaikkina vuodenaikoina ja sen osuus taajuudensäädössä on nykyisin hyvin merkittävä.

Pohjoismaisessa sähköjärjestelmässä ylläpidetään joka hetki yhteensä 600 MW **automaattista taajuusohjattua käyttöreserviä (FCR-N)** normaalitilan taajuudensäätöä varten. Tästä Suomen osuus on noin 140 MW. Tällä reservillä säädön toteutusajan tulee olla kolme minuuttia taajuuspoikkeaman syntymisestä.

Lisäksi Pohjoismaisessa sähköjärjestelmässä **ylläpidetään taajuusohjattua häiriöreserviä (FCR-D)** niin paljon, että sähköjärjestelmä kestää esim. suuren tuotantoyksikön irtoamisen verkosta. Hetkellinen häiriöreservitehon tarve Pohjoismaissa on 1200 MW, josta Suomen velvoite on noin 250 MW. OL3 käyttöönoton myötä näiden määrät tulevat kasvamaan. Taajuusohjatun häiriöreservin tulee aktivoitua erittäin nopeasti, puolet reservitehosta tulee aktivoitua 5 sekunnissa ja koko reserviteho 30 sekunnissa häiriötilanteesta. (Fingrid, 2018)



Suomessa tällä hetkellä taajuusohjattujen reservien ylläpitoon hyväksytyn kapasiteetin jakautuminen eri lähteisiin (Fingrid, 2018).



Vesivoimatuotanto on tarkoin säädeltyä

Vesivoima on Suomessa tarkoin säädeltyä. Vesivoimalaitoksen käyttöön liittyvät määräykset on esitetty vesilain mukaisessa voimalaitosluvassa. Vesilain mukaiset luvat ovat lähtökohtaisesti pysyviä, mutta määräyksiä voidaan rajoitetusti tarkistaa vesilain perusteella.

Jos vesivoimalaitoksella säännöstellään laitoksen yläpuolella sijaitsevan järven tai tekojärven vedenkorkeutta, voivat siihen liittyvät määräykset olla joko vesivoimalaitoksen luvassa tai erillisessä säännöstelyluvassa. Säännöstelylupa ei aina ole vesivoimalaitoksen omistajalle myönnetty, vaan se on usein valtion hallinnassa. Tällöin säännöstelystä vastaa alueellinen ELY-keskus, joka ohjeistaa vesivoimalaitoksen omistajaa säännöstelyn toteuttamisessa. **Sekä vesivoimalaitos- että säännöstelyluvassa voi olla määräyksiä, jotka rajoittavat vesivoiman käyttöä. Tavoitteena on vähentää vesivoimasta tai säännöstelystä aiheutuvia haitallisia vaikutuksia**, jotka kohdistuvat esim. kalakantoihin, järvien virkistyskäyttöön tai maa- ja metsätalouteen. Useat vesivoimayhtiöt ovat ympäristö- ja virkistyskäyttösyistä myös vapaaehtoisesti rajoittaneet vedenkorkeuksien vaihtelua, jolloin säännöstelyjä toteutetaan lupamääräyksiä tiukemmin.

Vesivoiman ja muun vesistön käytön tavoitteet voivat olla myös samat. Esimerkiksi kevättalvisin säännösteltyjen järvien vedenkorkeus pyritään laskemaan mahdollisimman alas, jotta järveen voidaan varastoida kevään sulamisvedet ja näin pienentää järven ja sen alapuolisen vesistön tulvavahinkoja. Tämän ns. kevätkuopan tekeminen samalla mahdollistaa vesivoiman suuren tuotannon myös talvella, kun luonnollinen valunta on pieni, tuoden järjestelmään joustavuutta.

Vesivoiman aiheuttamat haitalliset vaikutukset ovat aina laitokohtaisia ja riippuvat vesistöstä, laitoksen sijainnista vesistössä sekä esim. turpiintyypistä. Lyhytaikaissäädön haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa jokiin eivätkä niinkään järviin.

Jokilaitoksilla haitalliset vaikutukset kohdistuvat pääasiassa vaelluskaloihin, sillä padot voivat estää tai vaikeuttaa niiden nousu- sekä alasvaellusta vesistössä. Vaelluksen mahdollistamiseksi laitoksille voidaan määrätä velvollisuus rakentaa **kalatie** ja ohjata siihen riittävästi vettä. Kalatiehen ohjattava vesi vähentää laitoksen tuotantoa.

Virtaaman keskeyttäminen kokonaan, ns. nollavirtaama, vaikuttaa joessa ja jokivarsilla eläviin eliöihin, sillä ne ovat sopeutuneet virtaavaan veteen ja etenkin luonnontilaisille joille tyypillisiin virtaaman vaihteluihin. Tämän takia vesivoimalle voidaan esittää ns. **minimivirtaamavaatimus**.

Nopea lyhytaikaissäännöstely voi heikentää kalojen selviytymistä, esim. joen vedenpinnan lasku virtaaman pienentyessä voi aiheuttaa kalojen tai mädin jäämisen kuiville. Lisäksi nopea vaihtelu voi aiheuttaa esim. eroosiota tai vaikeuttaa virkistyskäyttöä. Näiden vaikutusten vähentämiseksi **lyhytaikaissäännöstely voi olla rajoitettua**.

Säännöstelyluvassa määrätään **vedenkorkeudelle päiväkohtaiset rajat**, joiden puitteissa vedenkorkeuden tulee olla. Myös virtaamalle voidaan määrätä ehtoja.



VESIVOIMAN MERKITYS SUOMEN ENERGIAJÄRJESTELMÄLLE

Sähköjärjestelmä tänään ja odotettavissa olevat muutokset

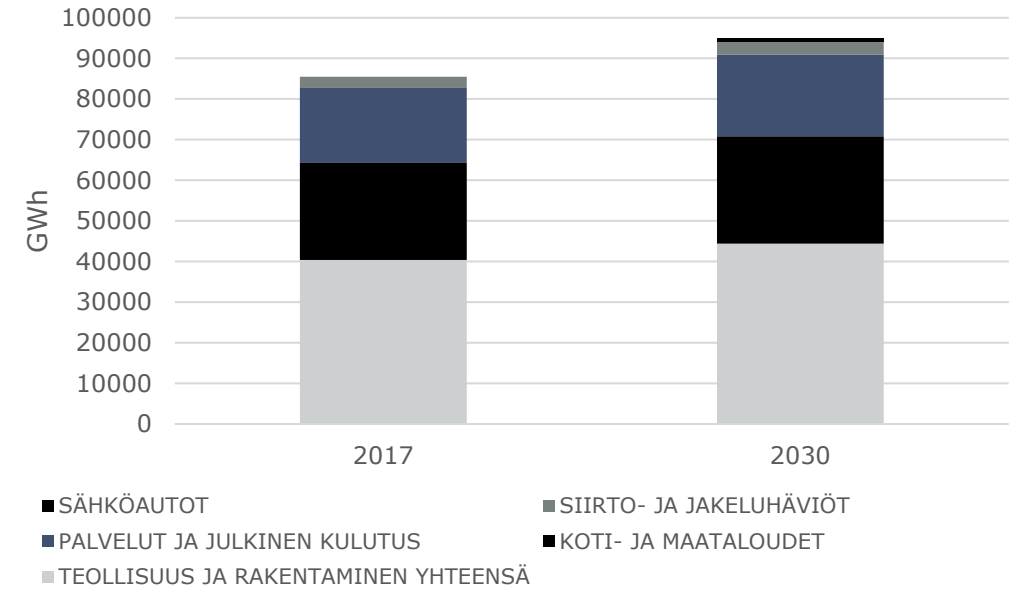


SÄHKÖJÄRJESTELMÄ TÄNÄÄN JA ODOTETTAVISSA OLEVAT MUUTOKSET

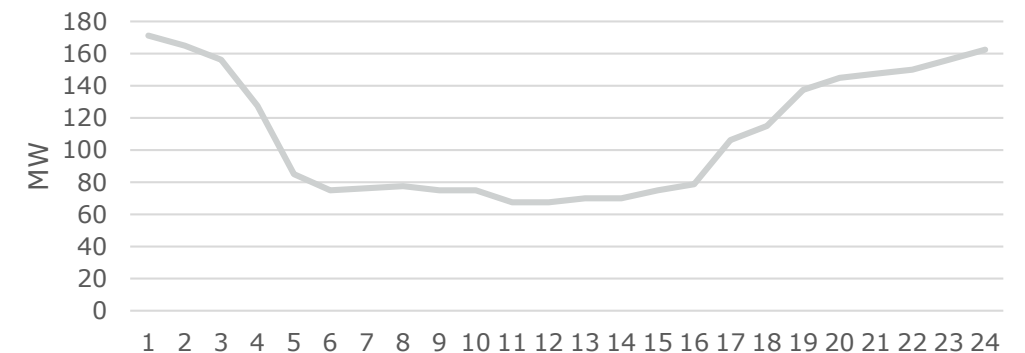
Sähkönkulutus kasvaa

Sähkön kokonaiskulutus Suomessa oli 85,4 TWh vuonna 2017. Sähkönkulutukseen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa talouden kehitys ja teollisuuden tyyppi ja sen tuotannon rakenne. Suomen kansantalouden sähköintensiteetti (energia/BKT) on laskenut vuodesta 1995 lähtien noin 600 kWh/sta/1000€ ollen nyt hieman yli 400 kWh/1000€ (Tilastokeskus, 2018). Sähkönkulutuksen kasvuun vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa datakeskusten, sähköautojen ja öljylämmitystä korvaavien tai lämmitykseen käytettävien lämpöpumppujen yleistymisen. Toisaalta, jos lämpöpumpuilla korvataan suoraa sähkölämmitystä, johtaa se sähkönkulutuksen vähenemiseen.

Sähkön kokonaiskulutuksen arvioidaan tässä selvityksessä kasvavan vuoteen 2030 mennessä 95 TWh:iin pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden näkemyksen mukaisesti (Fingrid et al., 2018). Sähkön vuosikulutuksen lisäksi sähköautojen yleistymisen tulee vaikuttamaan sähkön vuorokauden sisäiseen kulutusprofiiliin. Sähköautojen lukumääräksi vuonna 2030 arvioidaan 250 000 kappaletta valtioneuvoston tavoitteen mukaisesti. Sähköautot aiheuttavat noin 1 TWh vuotuisen sähkönkulutuksen. Latausteho on arvioitu Norjan käytännön toteuman mukaisesti. Kuvasta oikealla havaitaan, että sähköautojen lataus voi aiheuttaa sähkön kulutuksen kasvua illan tunteina kasvattaen osaltaan "iltapiikin" suuruutta. Toisaalta sähköautojen lataukseen on odotettavissa älykästä ohjausta, joka mahdollistaa latauksen ajoittamisen alhaisen kysynnän, eli alhaisemman hinnan, tunneille rajoittaen osaltaan sähkötehon kasvua illan tunteina.



Sähkönkulutus sektoreittain vuosina 2017 (Tilastokeskus, 2018) ja tässä selvityksessä arvioitu sähkönkokonaiskulutus vuonna 2030.



250 000 sähköauton määrää vastaava tyypillinen, keskimääräinen latausteho vuorokauden tunteina. (NVE, 2016)



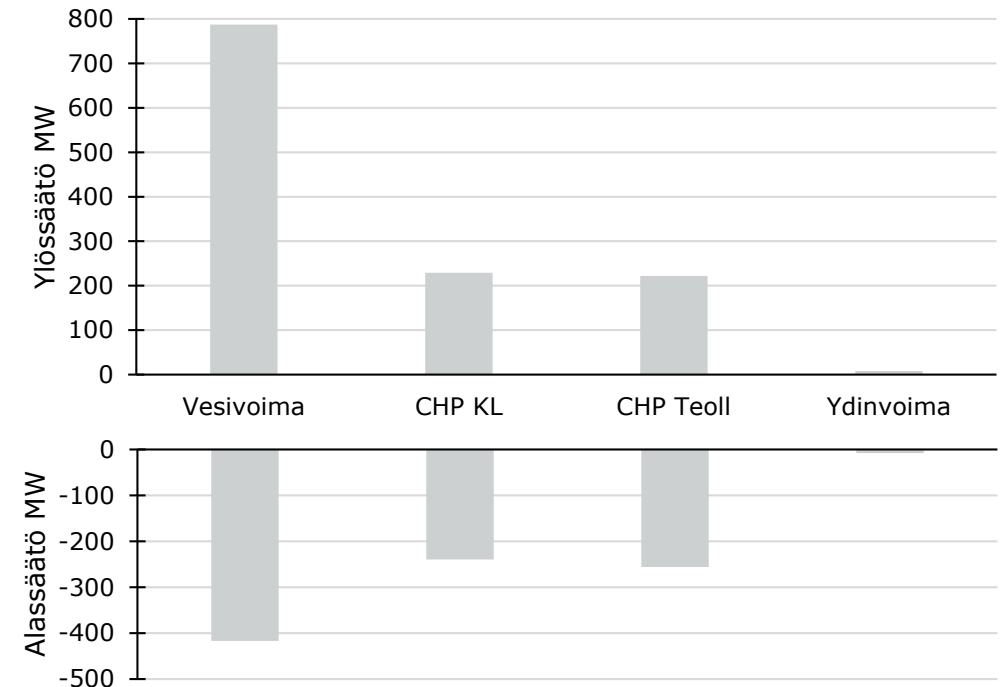
Sähköntuotannon säädettävyys heikkenee tulevaisuudessa

Monilla CHP-laitoksilla sähköntuotantomahdollisuuksia on joustavoitettu joko apujäähdytystä tai niin sanottua lauhdeperää hyödyntämällä. Suurimmissa kaukolämpöverkoissa on mahdollista varastoida kaukolämpöä kaukolämpöakkuihin eli suuriin vesisäiliöihin eli kallioiden sisäisiin varastoihin. Varastoimalla yhteistuotannossa syntyvää lämpöenergiaa pystytään sähköntuotannon ja kaukolämmön välistä riippuvuutta pienentämään.

Sähkön viime vuosien alhainen hinta on johtanut useiden sähkön erillistuotantolaitosten sulkemisiin. **Suomessa onkin jäljellä enää yksi kaupallinen sähkön erillistuotantolaitos**, Meri-Porin lauhdelaitos. Siitäkin osa (55%) kuuluu tehoreserviiniin, joka käynnistetään vain, jos sähkön markkinaehtoinen tarjonta ei riitä kattamaan kulutusta.

Tuulivoimatuotanto vaihtelee tuulisuuden mukaan. Tuulivoimaloiden tehoa on teknisesti mahdollista säätää. Yleisin säätötapa on lapakulman säätö. Syöttötariffijärjestelmään kuuluvien tuulivoimalaitosten ei ole taloudellisesti kannattavaa säätää tuotantoaan, koska ne saavat kiinteän korvauksen tuottamastaan sähköenergiasta. Markkinaehtoisesti toteutettavien tuulivoimaloiden voi olla kannattavaa säätää tuotantoaan alaspäin tulevaisuudessa, erityisesti mahdollisina negatiivisen sähkönhinnan hetkinä. Jos tuulivoimalan tuotantoa rajoitetaan ensin, voi tuotannon ylössäätäminenkin olla mahdollista jossain määrin. Myös tuotannon nostonopeutta on mahdollista säätää ja kantaverkkoyhtiöllä voi olla nostonopeuden suuruuteen omat vaatimuksensa.

Vesivoima on säädettävyydeltään erittäin hyvä tuotantomuoto. Vesivoima vastaakin tänä päivänä tuonnin kanssa lähes kaikesta tarvittavasta vuorokausisäädöstä. Vesivoiman säädettävyyttä on käsitelty tarkemmin kappaleessa "Vesivoima tänään" sekä taajuudensäädön osalta tämän kappaleen lopussa.



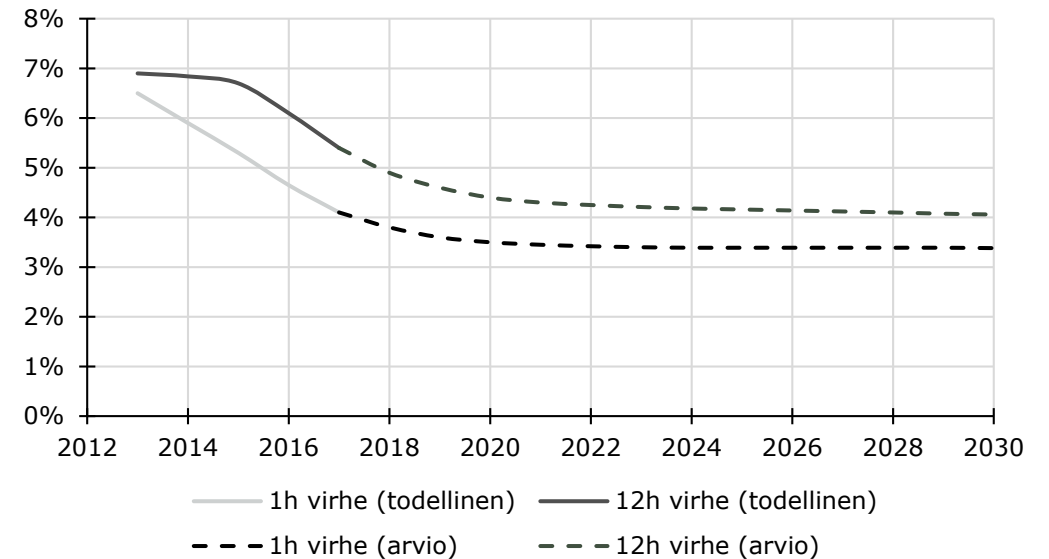
Tuotantotehon suurin muutosnopeus tunnissa marraskuun 2018 ensimmäisellä viikolla. CHP-tuotanto on Suomessa ylössäätänyt maksimissaan hieman yli 200 MW ja alassäätänyt vastaavan määrän. Vesivoima on alassäätänyt yli 400 MW ja ylössäätänyt lähes 800 MW. Ydinvoima ei ole säätänyt kumpaakaan suuntaan.



Tuulivoiman ennustevirhe lisää jouston tarvetta

Säädön ja jouston tarpeeseen vaikuttaa sähkön kulutusprofiilin lisäksi tuulivoimatuotannon lisäys ja erityisesti tuulivoimatuotannon ennustevirheen määrä. Tuulivoimatuotanto voidaan suurimmalta osaltaan ennustaa tarkasti, mutta, **koska tuulivoiman tuotantoteho on verrannollinen tuulen nopeuden kolmanteen potenssiin, jo pieni virhe tuuliennusteessa vaikuttaa merkittävästi tuulivoimatuotannon virheeseen.** Näin ollen todellinen tuotanto voi poiketa ennustetusta tuotannosta, mikä edellyttää muulta järjestelmältä, tuotannolta ja/tai kulutukselta, joustoa. Ääritilanteissa, kuten myrskyissä, tuulivoimatuotannon ennustaminen on haasteellista. Ensin tuulivoimalaitosten tuotantotehot kasvavat tuulen yltyessä, mutta tuulen yltyessä liian voimakkaaksi laitoksia joudutaan pysäyttämään, jolloin pysäytettyjen laitosten sähköntuotanto lakkaa.

Vuonna 2017 tunnin ennustevirhe oli noin 4 % (keskihajonta asennetusta tuulivoimakapasiteetista) ja 12 tunnin virhe noin 5,3 %. Vuonna 2030 lukujen arvioidaan olevan noin 3,4 % ja 4,1 %. (Pöyry, 2018) Nämä luvut vastaisivat noin 240 ja 280 MW:a tuulivoimakapasiteetin ollessa tässä selvityksessä oletetun mukainen 7000 MW. 12 tunnin virheeseen pystytään vastaamaan päivän sisäisillä markkinoilla, jossa jouston tarjoajina voivat olla esimerkiksi vesivoima, CHP ja sähkön tuonti/vienti. Alle tunnin sisällä tapahtuvan ennustevirheen kompensointiin vaaditaan nopeasti säädettävää tuotantoa, kuten vesivoimaa.



Tuulivoimatuotannon 12-tunnin ja 1-tunnin ennusteiden ennustevirheen historiallinen kehitys Suomessa 2013-2017 sekä arvioitu kehitys 2030 saakka. (Pöyry, 2018).



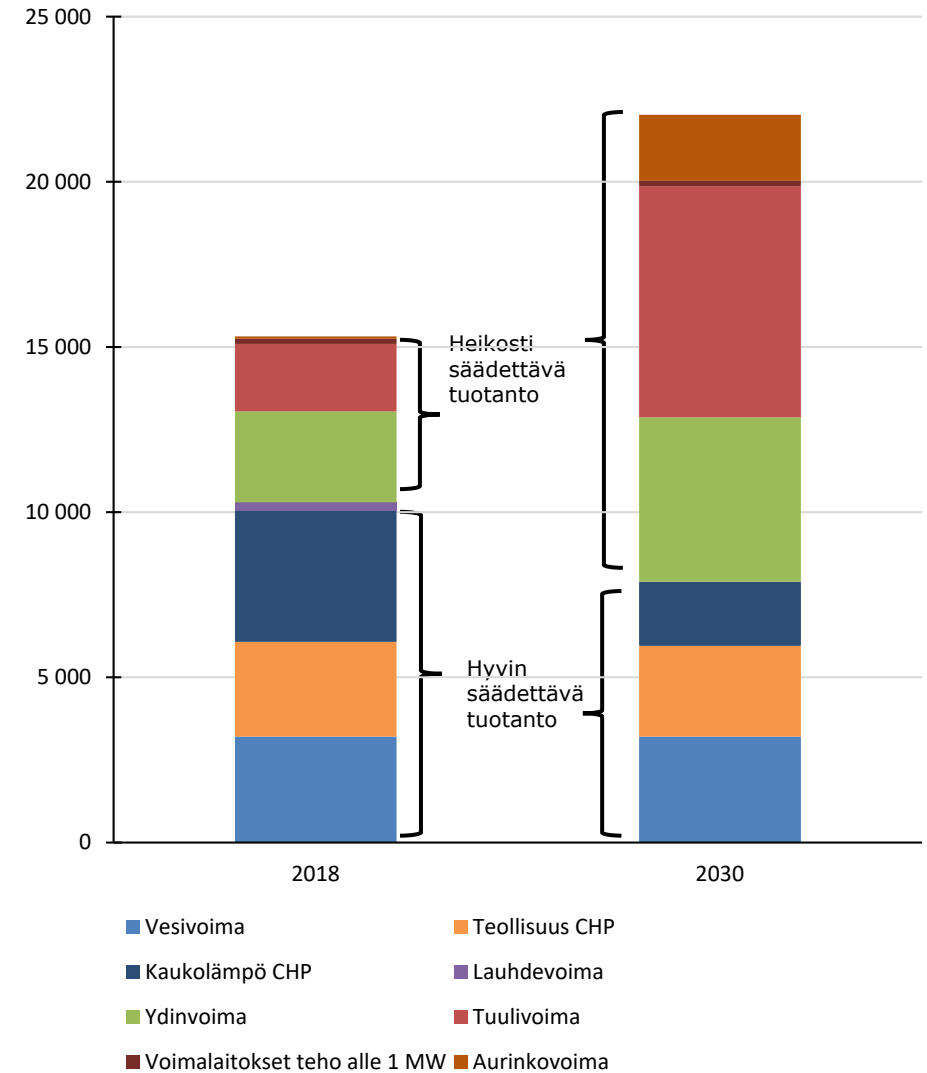
SÄHKÖJÄRJESTELMÄ TÄNÄÄN JA ODOTETTAVISSA OLEVAT MUUTOKSET

Säädettävän tuotannon määrä vähenee

Suomen sähköjärjestelmän ominaispiirre on sähkön ja lämmön yhteistuotannon (CHP) suuri osuus sähköntuotannossa. Kulloinkin käytettävissä oleva sähkön tuotantokapasiteetti riippuu muun muassa vuodenajasta, vesitilanteesta, tuulisuudesta, huoltoseisokeista ja laitosten vikaantumisista. Energiavirasto arvioi talvella 2018-2019 huippukulutuksen aikana käytettäväksi kapasiteetiksi 12 000 MW sisältäen tehoreservin 702 MW, mutta ei järjestelmäreservejä (Energiavirasto, 2018).

Sähköntuotantokapasiteetin arvioidaan muuttuvan seuraavan vuosikymmenen aikana: heikosti säädettävien ydin- ja tuulivoiman osuudet kasvavat. Ydinvoimakapasiteetti nousee nykyisestä n. 2800 MW:sta 5000 MW:iin. Olkiluoto 3:n ja Hanhikivi 1:n odotetaan tuottavan sähköä markkinoille vuoteen 2030 mennessä. Loviisa 1 voimassaoleva käyttöluopa päättyy vuonna 2027 eikä sitä näin ollen ole tässä selvityksessä huomioitu vuoden 2030 tuotannossa. Kaupallisen lauhdevoiman arvioidaan poistuvan kokonaan sähköntuotantokapasiteetista vuoteen 2030 mennessä kivihiili kiellon voimaantumisen myötä. Vesivoimakapasiteetin 3200 MW arvioidaan pysyvän ennallaan ellei rajoituksin tapahdu merkittäviä muutoksia.

Tuulivoiman ominaisinvestointikustannukset ovat laskeneet viime vuosina, kun samalla tehokertoimet ovat parantuneet merkittävästi tornikorkeuden ja pyyhkäisyypinta-alan kasvun myötä. Tällä hetkellä Suomessa on rakenteilla 9 hanketta (yht. 340 MW), jotka rakennetaan ilman erillistä valtion tukea (STY, 2018). Tuulivoimaa tullaan rakentamaan myös uuden, vuoden 2018 lopussa kilpailutetun, tuotantotukijärjestelmän puitteissa. Fingrid arvioi aurinkosähköllä tuotettavan noin 1 TWh, (Fingrid, 2017), OECD/IEA tuotannon pysyvän alle 500 GWh, uusimmassa energia- ja ilmastostrategiassa (TEM, 2016) aurinkovoima on 0,7 TWh ja Sitran visioissa 5-15 TWh vuonna 2030. Asennettuina tehoina nämä vastaisivat noin (900 Wh/Wp) 550-16 700 MWp.



Sähköntuotantokapasiteetti vuosina 2018 (nimellistehot MW) ja tässä selvityksessä käytetty arvio vuoden 2030 kapasiteeteista (tehot nettotehoja, ks. kpl "Sähköjärjestelmä vuonna 2030").



SÄHKÖJÄRJESTELMÄ TÄNÄÄN JA ODOTETTAVISSA OLEVAT MUUTOKSET

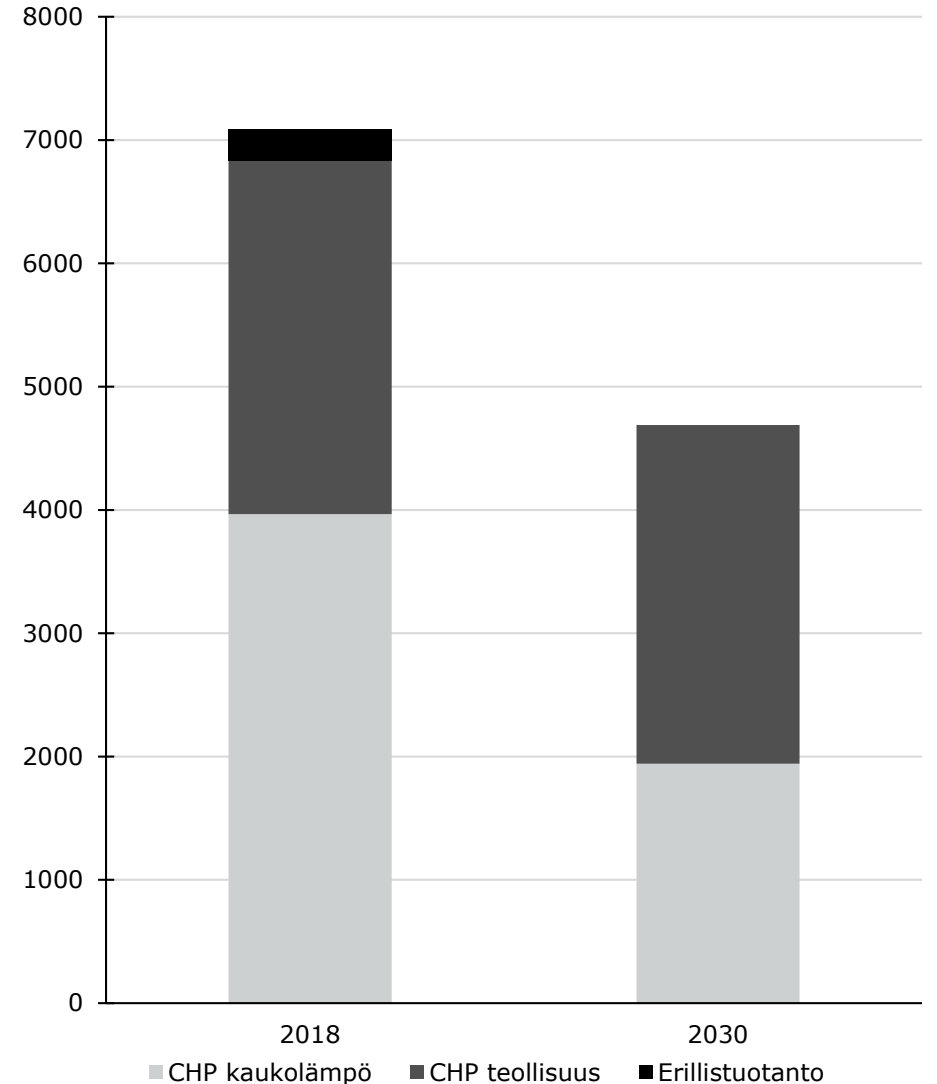
CHP-kapasiteetti vähenee merkittävästi

Alhainen sähkön hinta vaikuttaa siihen, että käyttökänsä päähän tulevia lämmön- ja sähkön yhteistuotantolaitoksia (CHP) korvataan muun muassa lämmön erillistuotannolla ja/tai lämpöpumpuilla.

CHP-kapasiteetin nimellisnettoteho on tällä hetkellä Suomessa noin 6800 MW. Alhainen sähkön hinta on johtanut siihen, että uusiin CHP-laitoksiin investoiminen ei ole kannattavaa. Tulevaisuudessa CHP-kapasiteettia korvautunee edelleen lämpöpumpuilla tai lämmöntuotantolaitoksilla.

Todellisuudessa huippukulutuskaudella käytettävissä oleva kapasiteetti on esitettyä nimelliskapasiteettia pienempi. Se määritellään yhtä aikaa käytettävissä olevana tehona, joka Suomessa pystytään tuottamaan yhden tunnin ajan kovien pakkasten aikana. Tähän kapasiteettiin vaikuttavat mm. voimalaitosten lämmöntuotantoteho, käytettävyyserkertoimet ja käynnistysajat. Vuoden 2018 huippukuormituskaudella CHP:n sähköntuotantokapasiteetti oli yhteensä 5540 MW (Tilastokeskus, 2018).

Sipilän hallitus on esittänyt kivihiilen kieltoa energiantuotannossa vuodesta 2029 lukien. Kielto voi vaikuttaa joidenkin voimalaitosten käytöstä poistumisen aikaistumiseen.



Lämpövoimakapasiteetti 2018 ja 2030 tässä selvityksessä käytetyn arvion mukaisesti (ks. kpl "Sähköjärjestelmä vuonna 2030").

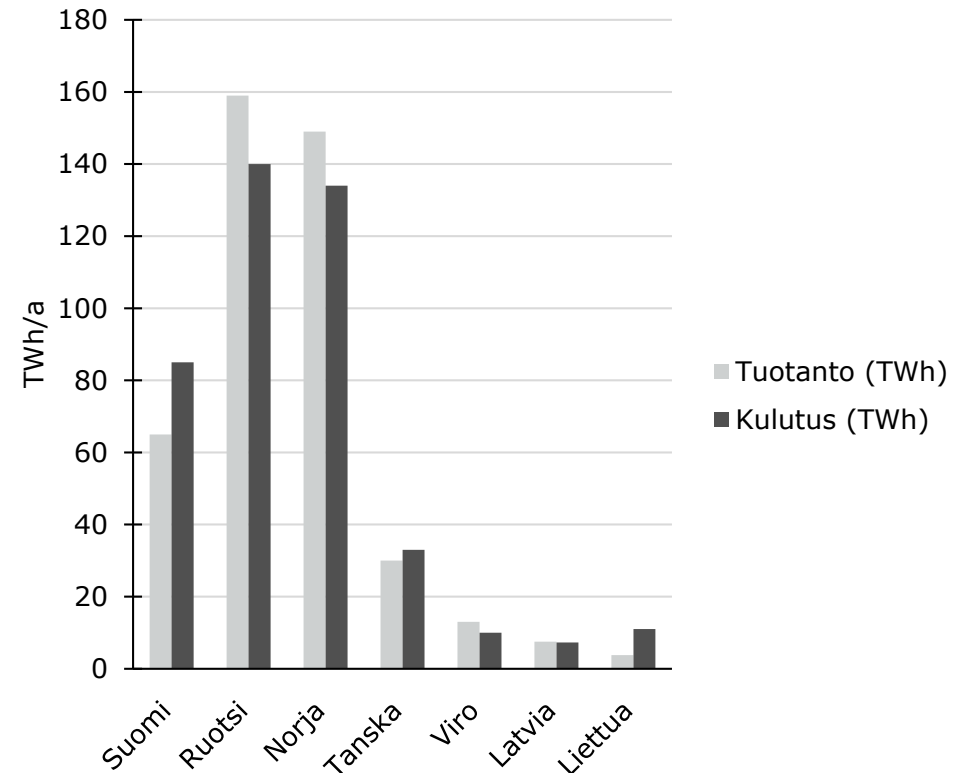


Pohjoismaisessa sähköjärjestelmässä tuulen osuus kasvaa

Ruotsi ja Norja ovat suurimmat sähkön kuluttajat ja tuottajat Pohjoismaissa ja Baltiassa. **Suomi tuo ulkomailta noin 20-25% kuluttamastaan sähköstä. Eniten sähköä tuodaan Ruotsista, mutta myös Venäjältä, Virosta ja Norjasta.**

Ruotsin sähköntuotannosta katetaan nykyisin noin 40% ydinvoimalla, 40% vesivoimalla, 10% yhdistetyllä sähkön- ja lämmöntuotannolla (CHP) ja 10% tuulivoimalla. (IVA, 2017) Ruotsi jatkoi *elsertificat*-järjestelmänsä vuonna 2017. Tuulivoimatuotannon arvioidaan kasvavan ainakin 13,5 TWh:lla tasolle 28 TWh/a (noin 4200 MW) vuoteen 2030 mennessä. Ruotsin ydinvoimakapasiteetti on tällä hetkellä noin 7200 MW. Vattenfall on päättänyt sulkea Ringhals 1 -laitoksen (865 MW) vuoteen 2020 mennessä ja Ringhals 2 -laitoksen (900 MW) vuoden 2019 aikana. Ruotsin vesivoiman nimelliskapasiteetti on noin 16 200 MW ja käytännössä maksimikapasiteetti on n. 13 700 MW ja minimi n. 3300 MW.

Norjan sähköntuotannosta katetaan vesivoimalla normaalivuonna noin 133 TWh eli noin 96%. Vesivoiman tuotantokapasiteetti on noin 31 GW ja rakenteilla on uutta kapasiteettia 715 MW edestä. Sateisuus vaikuttaa Norjan vesivoimatuotannon määrään, joka onkin vaihdellut vuositasolla 65 TWh kuivan ja sateisen vuoden välillä. Norjan vesivoimalaitosten varastointikapasiteetti on merkittävä, 84 TWh. Lämpövoimalaitoskapasiteetti on 728 MW ja lämpövoimalaitoksilla on tuotettu viime vuosina 3,5 TWh/a sähköä lähinnä teollisuuslaitosten yhteydessä. (Energifaktanorge, 2018) Norjan tuulivoimakapasiteetti on kasvanut viime vuosien aikana. Vuoden 2017 lopussa Norjassa oli asennettua kapasiteettia 1188 MW ja rakenteilla 1600 MW. Tuulivoimalla tuotettiin sähköä 2,8 TWh vuonna 2017. (IEAWind, 2018)



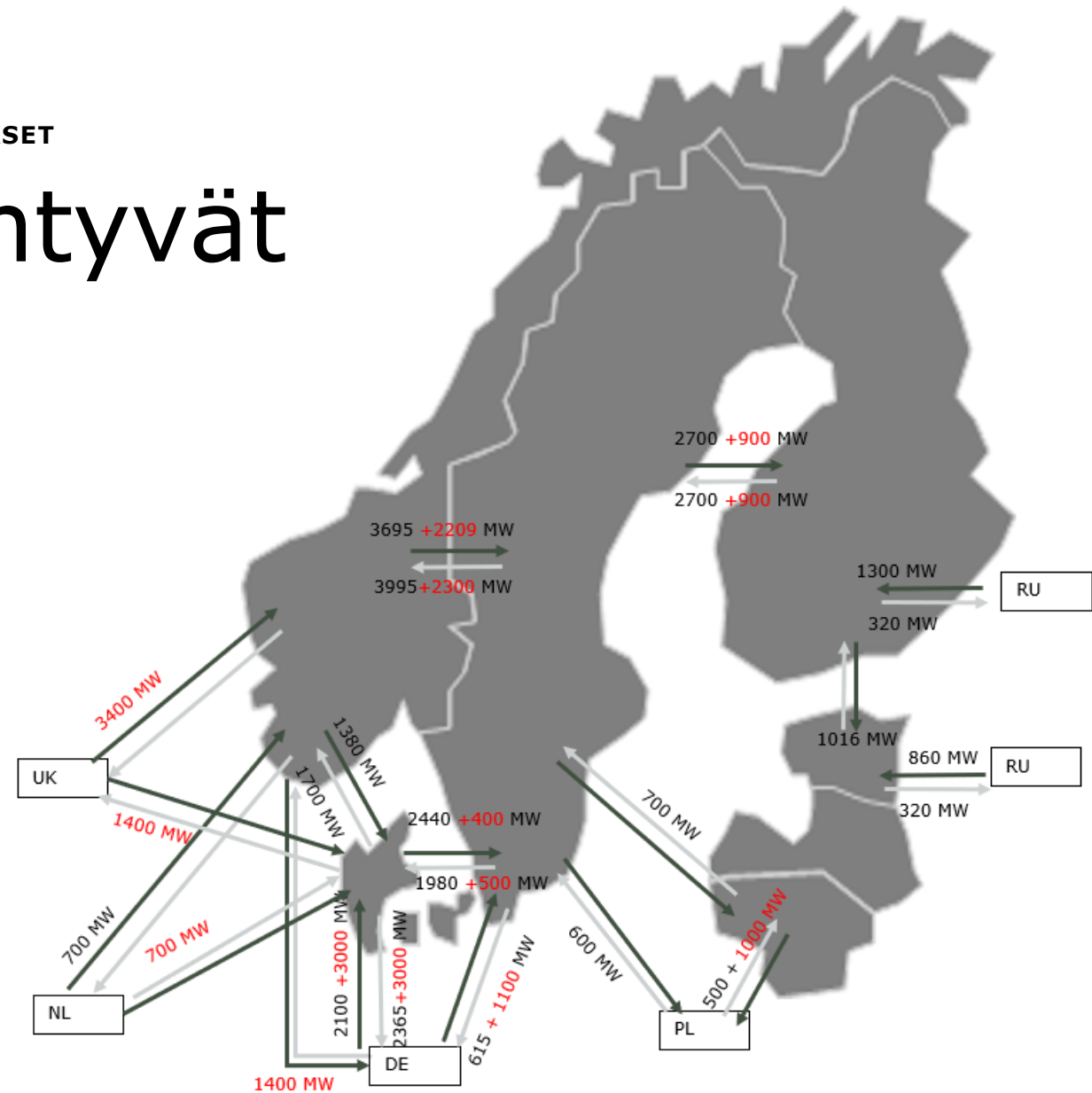
Sähkön tuotanto ja kulutus Pohjoismaissa ja Baltiassa vuonna 2017 (Tilastokeskus, Energimyndigheten, Statistics Norway, Danish Energy Agency, Statistics Estonia, Central Statistical Bureau of Latvia, LitGrid).



Siirtoyhteydet lisääntyvät

Tällä hetkellä sähkön siirtoyhteyksien kapasiteetti Suomeen on yhteensä noin 5000 MW (Ruotsista 2700 MW, Venäjältä 1300 MW ja Virosta 1000 MW). Vuositasolla Suomi on sähkön nettotuojana Venäjältä ja Ruotsista, mutta Viroon Suomi tyypillisesti vie sähköä. Hinta-alueet määrittävät pohjoismaisella sähkömarkkina-alueella sähkösiirron suunnan ja määrän. Vuoteen 2030 mennessä siirtokapasiteetin Ruotsista ja Norjasta arvioidaan kasvavan tasolle 3600 MW. Merkittävimpiä muutoksia ovat siirtoyhteyksien kehitys Ruotsiin sekä Fennoskan 1 -yhteyden uudistus (arviolta vuonna 2029). Suomen vientikapasiteetin arvioidaan olevan 4600 MW NordPool-alueelle ja 320 MW Venäjälle vuonna 2030.

Tämän hetkinen siirtokapasiteetti Pohjoismaista ja Baltiasta keskiseen Eurooppaan on noin 4800 MW. Oheiseen karttaan on päivitetty siirtoyhteyksien kapasiteetin kehittyminen Entso-E:n TYNDP2018-suunnitelman mukaan. **Vuonna 2030 siirtoyhteyksien Pohjoismaista ja Baltiasta keskiseen Eurooppaan arvioidaan yli kolminkertaistuvan tasolle 16 800 MW. Tämä vastaa lähes puolta Norjan ja Ruotsin yhteenlasketusta vesivoimakapasiteetista.** Myös manner-Euroopassa maiden väliset siirtoyhteydet kasvavat. (Entso-E, 2018) Siirtoyhteyksien lisääntymisen myötä pohjoismaista vesivoimaa voidaan jatkossa yhä suuremmissa mittakaavassa käyttää esimerkiksi tasaamaan Saksan heikosti säädettävää tuotantoa.



Nordpool markkina-alueen maiden väliset sähkösiirtokapasiteetit ja siirtoyhteydet Keski-Eurooppaan ja Britanniaan vuonna 2030. Uudet siirtoyhteydet on merkitty punaisella tekstillä ja vuonna 2018 olemassa olevat mustalla tekstillä.



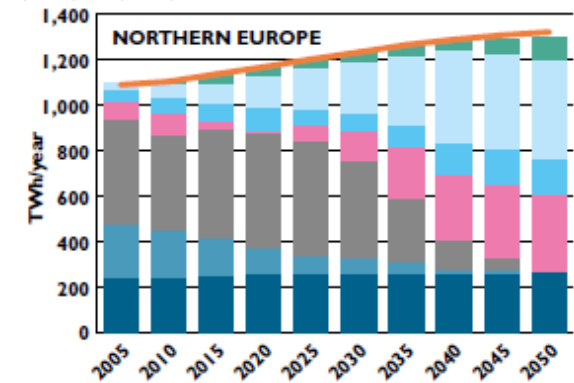
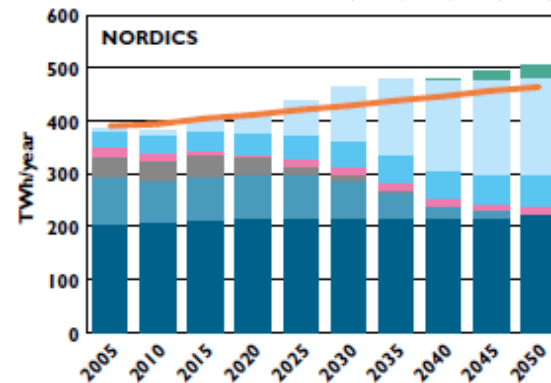
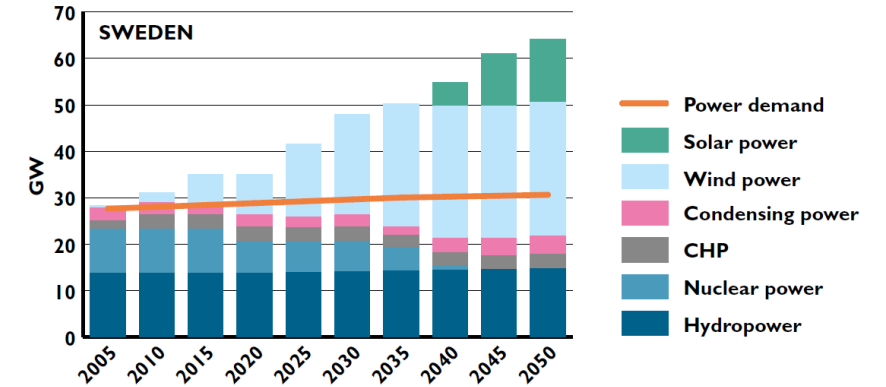
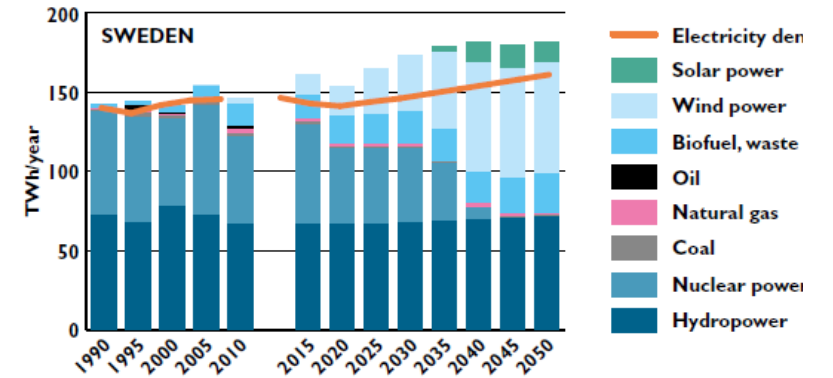
SÄHKÖJÄRJESTELMÄ TÄNÄÄN JA ODOTETTAVISSA OLEVAT MUUTOKSET

Tuontisähkön saatavuus ja hinta voivat vaihdella

Suomessa tuontisähköä on ollut hyvin saatavilla edulliseen hintaan viime vuosina. Kun siirtokapasiteetti Pohjoismaista muualle Eurooppaan kasvaa, Suomen tuontisähkön hintaan vaikuttaa mm. Keski-Euroopan ja Britannian hintataso sekä tuotantokapasiteettien kehitys. Tuontisähkön saatavuus ei ole enää itsestäänselvyys kaikkina hetkinä.

The Royal Swedish Academy of Engineering Sciences (IVA, 2016) arvioi Ruotsin säilyvän vuositasolla sähkön nettoviejänä vuonna 2030, mutta ydinvoimakapasiteetin vähentymisestä ja tuulivoiman kasvusta johtuen Ruotsin oma tuotanto ei välttämättä riitä kattamaan sähkön kulutushuippuja vuoden 2020 jälkeen. Muun muassa Ruotsin kantaverkkoyhtiö on tuonut esille, että sähkötehon riittävyys Ruotsissa ei ole enää itsestäänselvyys (SVK, 2018) ja pohjoismaiset kantaverkkoyhtiöt ovat tuoneet esille huolensa pohjoismaisen tehotaseen heikkenemisestä (Esim. Statnett & ..., 2017).

Norjan ja Ruotsin arvioidaan olevan vuositasolla sähköenergian suhteen omavaraisia, kun taas Saksan ja Puolan arvioidaan olevan sähköenergian nettotuotajia vuonna 2030 (IVA, 2016). Vastaavasti koko Pohjois-Euroopan (Pohjoismaat, Saksa ja Puola) sähkön tuotanto ja kulutus olisivat tasapainossa vuositasolla. Hetkittäinen tehotasapaino ei välttämättä riittäisi kattamaan kysyntää. Saksan vuotuinen sähkön kulutus on noin 600 TWh ja se onkin suurempi kuluttaja kuin Pohjoismaat ja Baltia yhteensä. Siirtoyhteyksien lisääntyessä Pohjoismaista Baltiaan, Keski-Eurooppaan ja Britanniaan voidaan arvioida, että tulevaisuudessa tuontisähkön saatavuus ja hinta Suomessa riippuvat yhä voimakkaammin Keski-Euroopan tehotaseesta ja hinnasta. Siirron pullonkauloilla voi olla vaikutusta siirrettäviin sähkötehoihin.



Ruotsin arvioidaan säilyvän vuositasolla sähkön nettotuottajana vuonna 2030 (ylin kuva), mutta sähkön tuotantotehon riittävyys kattamaan huippukulutus riippuu tuulisuudesta (keskimmäinen kuva). Pohjoismaiden arvioidaan olevan vuositasolla sähkön nettoviejiä, kun taas Pohjois-Euroopan tasolla (Pohjoismaat, Saksa ja Puola) sähkön kulutuksen ja tuotannon arvioidaan olevan vuositasolla yhtä suuret (alimmaisat kuvat). (IVA, 2016)



Sähkövarastot soveltuvat parhaiten nopeaan taajuussäätöön

Sähkövarastot, erityisesti litiumakut, ovat viime aikoina olleet paljon julkisessa keskustelussa johtuen pilottihankkeista Suomessa ja maailmalla. Teknologioiden kypsyys ja kustannustaso eivät kuitenkaan toistaiseksi mahdollista näiden teknologioiden taloudellisesti kannattavaa hyödyntämistä.

Kypsimpiä akkuteknologioita ovat lyijyakkujen lisäksi litiumakut, natriumrikkiakut ja virtausakut. Myös power-to-gas (P2G) -teknologioita kehitetään voimakkaasti, erityisesti Keski-Euroopassa. Taulukossa on esitetty maailmalla toteutettujen tai käynnissä olevien suurien sähkövarastoprojektien lukumääriä. Havaitaan, että litiumvarastot dominoivat tämänhetkistä suuren kokoluokan sähkövarastomarkkinaa.

Sähköjärjestelmän säätökäyttöä ajatellen akkujen vahvuutena on mm. nopea reagointi (purkaus tai lataus). Heikkoutena on mm. alhainen energian ja tehon suhde. Sähköverkkojen tarpeisiin onkin kehitteillä mm. virtausakkuja ja natrium-rikki (NaS) -akkuja, joiden purkaus aika nimellisteholla on jopa 10 tuntia. Sähköautojen akkujen tyypillinen koko (energiämäärä) on 30-100 kWh. Sähköautojen tehot vaihtelevat 100-300 kW tasoilla. Siten sähköautojen akkujen tyypillinen energia/teho-suhde on alle 0,5. Eli sähköauton akun purkaus aika nimellisteholla on alle 30 min. Akkujen voidaankin arvioida soveltuvan tulevaisuudessa parhaiten sähköverkon taajuuden säätöön ja (sähköautojen) latauksen tarjoavan kulutusjouston mahdollisuuksia, kun akkujen latauksen ajankohtaa voidaan siirtää esimerkiksi yön tunneille.

Maailmalla toteutettuja tai käynnissä olevia suuria sähkövarastoprojekteja (DOE, 2018). VRFB = vanadium redox flow battery; ZNBR = zinc bromide flow battery; NaS = Natrium rikki.

Teknologia	Projektien lukumäärä globaalisti (2018)	Tyypillinen purkaus aika* nimellisteholla
Litiumakku	690	30 min – 4 h
Lyijyakku	85	1 – 5 h
VRFB (virtausakku)	60	2 – 10 h
ZNBR (virtausakku)	20	2 – 5 h
NaS-akku	35	6 – 8 h
Power-to-Gas (P2G)	15	1 – 30 h

**Energian riittävyys kun akkua puretaan nimellisteholla*



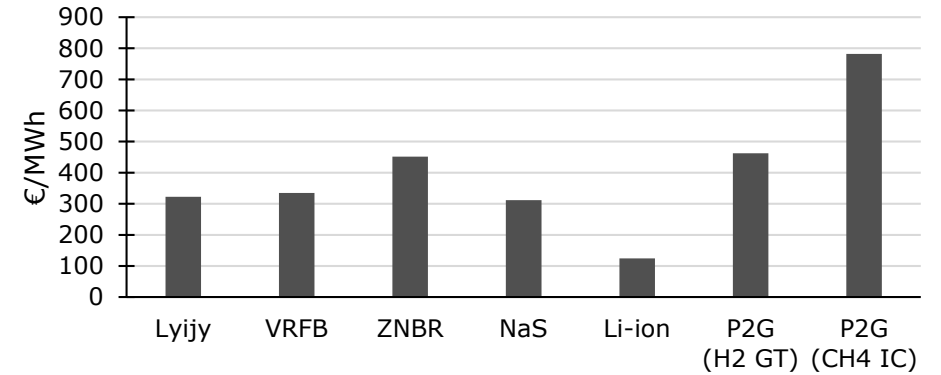
SÄHKÖJÄRJESTELMÄ TÄNÄÄN JA ODOTETTAVISSA OLEVAT MUUTOKSET

Kannattava varastointi edellyttäisi suurta sähkön hintavaihtelua

Sähköenergian varastoinnin taloudellinen kannattavuus vaatii, että lataus- ja purkaussähkön hintojen ero on riittävän suuri ja että lataus-/purkaussyklejä tapahtuu riittävän usein. Sähkön varastoinnin kannattavuutta voidaan arvioida laskemalla, mikä puretun ja ladatun sähkön hintaeron tulisi olla, jotta investointi olisi taloudellisesti kannattava.

Kuvassa oikealla on esitetty eri varastointiteknologioille vaaditut sähkön hintaerot että ne olivat taloudellisesti kannattavia. Laskelmassa on oletettu vuoden 2030 hinta- ja suorituskapasiteetti ja että lataus-/purkaussyklejä on vuodessa 300 eli noin 1 jokaisena arkipäivänä. Esimerkiksi Li-ion akkuja käytettäessä hintaeron tulisi olla yli 125 €/MWh 300 kertaa vuodessa. Siten sähkövarastojen käyttö yö/päivä -säädössä olisi edelleen vuonna 2030 huomattavan kallista eikä sähkövarastoilla siten voitaisi korvata kustannustehokkaasti vesivoiman tuottamaa yö/päivä-säätöä. Tällä hetkellä sähkön tyyppillinen vuorokauden hintaero Suomessa on noin 25 €/MWh.

Monille sähkövarastoille, erityisesti akuille, kustannustehokkain sovellus onkin taajuudensäädön sovellukset. Suomessa tämä tarkoittaa taajuusohjattua käyttöreserviä (FCR-N) sekä automaattista taajuudenhallintareserviä (aFRR). Reservimarkkinoiden hinnoittelu perustuu tehoon eikä energiaan. Näiden markkinoiden kautta siirtyvät **energiamäärät ovat pieniä verrattuna sähkötehoihin** ja näille markkinoille sähköakut soveltuvat hyvin.



Eri varastointiteknologioiden kannattavuuden vaatima lataus- ja purkaussähkön hintaero.

Laskennassa hyödynnetyt eri varastointiteknologioiden suorituskapasiteetti- ja hinta-arvioita vuodelle 2030 (ÄF arvio).

Sähkön varastointiteknologioiden arvioitu kustannus ja suorituskapasiteetti vuonna 2030	Lyijy	VRFB	ZNBR	NaS	Li-ion	P2G (vety GT)	P2G (CH4 + IC)
Investointikustannus (€/kWh, kapasiteetti)	500	650	850	650	300	270	350
O&M [€/kW] (teho-energia 1:5)	2	8	3	7	5	25	40
Hyösuhte [AC-AC]	0,85	0,75	0,7	0,8	0,95	0,27	0,22
Syklinen elinikä	2 500	13 000	9 000	7 000	5 000	7000	7000
Täysiiä syklejä vuodessa	300	300	300	300	300	300	300
Kalenteri-ikä	10	15	15	15	15	20	20

Akut ovat kallis vaihtoehto sähkön vuorokausisäätöön. Vuonna 2030 tarvittava päivä-yö-hintaero pitäisi olla yli 125 €/MWh, jotta varastointi olisi kannattavaa.



Akkujen elinkaari päästöt ovat vesivoimaa suuremmat

Sähkövarastojen valmistuksen päästöt aiheutuvat raaka-aineiden louhimisesta, jalostamisesta ja kokoonpanosta. Esimerkiksi Li-ion akkujen valmistuksesta aiheutuvat päästöjen on arvioitu olevan noin 150-200 kgCO₂e/kWh, jossa kWh tarkoittaa akun varastokapasiteettia (IVL Svenska Miljöinstitutet, 2017). Ford arvioi akustojensa valmistuksen CO₂-päästöiksi 140 kg/kWh vuonna 2016 ja Tsinghuanin yliopiston tutkimuksessa akkujen valmistuksen keskimääräiseksi päästökseen saatiin 103 kg/kWh (Tekniikanmaailma, 12/2018).

Varastosta purettavan sähkön päästökerroin riippuu varaston valmistuksen päästöistä ja lataukseen käytettävän sähkön päästöistä. Jos akun lataukseen käytetään Suomen keskimääräistä sähköä (päästökerroin 164 kgCO₂/MWh,e), on sähkön päästökerroin purettaessa keskimäärin 192-212 kgCO₂e/MWh,e. P2G-konsepteille se on vastaavasti 410-745 kgCO₂e/MWh,e huonommasta hyötysuhteesta johtuen. Jos lataukseen käytetään täysin päästötöntä sähköä, on päästökerroin P2G-konsepteilla 0 kgCO₂e/MWh,e ja akuilla 20-40 kgCO₂e/MWh,e akkujen valmistuksen päästöistä johtuen.

Kevyen polttoöljyn koko elinkaaren päästökerroin on 55+264=319 kgCO₂e/MWh,pa ja maakaasun 46+198=244 kgCO₂e/MWh,pa (VM, 2018). Moottori- tai kaasuturbiinivoimalaitoksen tyypillinen hyötysuhde on n. 40 %. Siten elinkaari päästöt tuotettua sähköenergiaa kohden ovat näillä konventionaalisilla teknologioilla maakaasulle 610 kgCO₂e/MWh,e ja kevyelle polttoöljylle 798 kgCO₂e/MWh,e. Pohjoismaisen vesivoiman keskimääräiset ilmastopäästöt ovat 10,5 kgCO₂e/MWh,e 100 vuoden ajalle kohdistettuina (Vattenfall, 2018).

Sähkövarastojen elinkaari päästöt riippuvat valmistuksen päästöistä ja lataukseen käytetyn sähkön päästöistä. Akkujen valmistus tuottaa runsaasti päästöjä. η = hyötysuhde.

Polttoaine/ teknologia	Alkupään/ valmistuksen päästöt (kgCO ₂ e/MWh)	Polton/ käyttösähkön päästöt (kgCO ₂ e/MWh)	Päästöt yhteensä tuotettua/purettua sähköä kohden (kgCO ₂ e/MWh,e)
Li-ion akku	100 000 – 200 000	0	20-40 (5000 sykliä, η = 95%)
Li-ion akku	100 000 – 200 000	164	192-212 (5000 sykliä, η = 95%)
Maakaasu	46	198	610 (η = 40%)
Kevyt polttoöljy/ diesel	55	264	798 (η = 40%)
P2G, vety	?	0-164	0-410 (η = 40%)
P2G, metaani	?	0-164	0-745 (η = 22%)
Pohjoismainen vesivoima	10,1	-	10,5 (η = 97%)

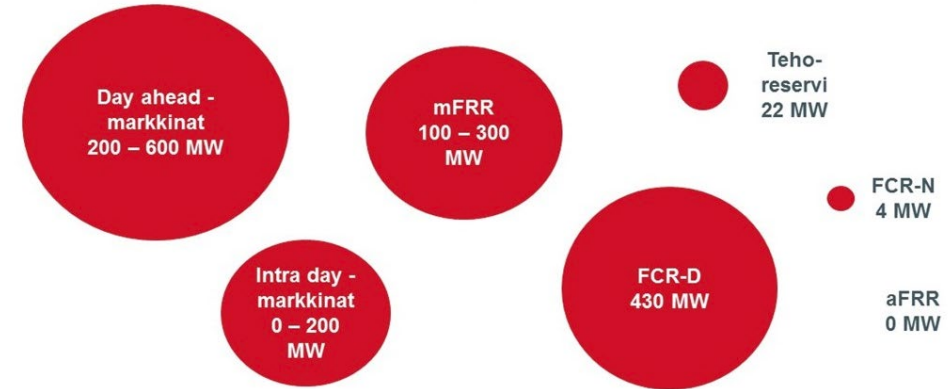


Kysyntäjouaston mahdollisuudet ovat rajalliset

Kysyntäjouaston saatavilla olevaan määrään vaikuttaa siltä vaadittava aktivoitumisaika ja jouaston kesto. 1-3 tuntia kestävä kysyntäjouaston potentiaaliksi Suomessa on hiljattain (Pöyry, 2018) arvioitu kemian-, metalli- ja paperiteollisuudessa yhteensä noin 1000 MW. Datakeskusten kysyntäjouaston potentiaaliksi on arvioitu 200 MW, mutta kestoiltaan niiden jousto on vain 3 minuuttia. **Kysyntäjouaston hintataso vaihtelee eikä sille ole määriteltävissä tiettyä hintatasoa.** Teollisuuden tarjoama kysyntäjousto riippuu mm. teollisuuden tuotantotilanteesta.

Muilla sektoreilla kuin teollisuudessa kysyntäjouaston tekniseksi ohjaus-potentiaaliksi arvioidaan yhteensä jopa yli 5000 MW (Järventausta et al, 2015). Arvion mukaan tällä hetkellä aikaohjauksen piirissä on noin 1000 MW pienasiakkaiden kuormia ja teho-ohjauksen piirissä noin 800 MW. Tarjolla olevan jouaston määrään vaikuttaa voimakkaasti vuoden- ja vuorokaudenajat. Kestoiltaan tunnin mittainen jousto koostuu lähinnä sähkölämmityksistä ja lämminvesivaraajista. (Järventausta et al., 2015) Siten potentiaaliksi arvioidaan talvisin enintään 1000-3000 MW ja kesäisin 600-1800 MW (kesto 2 h). Erityisesti sähkölämmityksien käytössä kysyntäjoustopossa on huomioitava jälkihuippuefektin (kulutuksen siirtyminen toiseen ajankohtaan) vaikutus jouston jälkeiseen sähkötehoon. On huomattava, että tässä on esitetty teoreettiset potentiaalit ja todellisuudessa käytettävissä olevan kysyntäjouaston määrä voi olla tätä huomattavasti vähäisempää.

Kysyntäjouaston tilanne Suomessa status 18.1.2018



Fingrid arvioi tämän hetken yli tunnin mittaisen kysyntäjouaston (eli Day ahead- ja Intra day -markkinat) määräksi sähkömarkkinoilla 0-600 MW (Fingrid, 2018).

Tunnin-kolmen tunnin kestoista kysyntäjoustopoa on potentiaalisesti saatavilla käyttöön kemian-, metalli- ja paperiteollisuudesta sekä lämmitysjärjestelmistä ja kasvihuoneiden valaistuksista. (Pöyry, 2018 / Järventausta et al., 2015)

Teollisuuden ala tai sektori	Kysyntäjouaston potentiaali	Jouaston kesto	Tällä hetkellä markkinoilla
Kemianteollisuus	75-150	1-3 h	0
Metalliteollisuus	300	1-3 h	0
Paperiteollisuus	600-650	1-3 h	60-70%
Muut (kotitaloudet, kasvihuoneet, palvelusektori...)	Kesä: 600-1800 MW Talvi: 1000-3000 MW	1 h	0



VESIVOIMAN MERKITYS SUOMEN ENERGIAJÄRJESTELMÄLLE

Vaikutusten arviointi



Skenaariotarkastelun lähtökohdat

Suomen sähköjärjestelmän kehittymistä on tässä selvityksessä tarkasteltu vuotta 2030 koskevan neljän eri skenaarion kautta. Skenaarioiden avulla on tarkasteltu aiemmassa kappaleessa kuvattujen sähköjärjestelmän muutosten yhteisvaikutusta ja järjestelmän kokonaiskuvaa. Tarkasteltaviksi skenaarioiksi on valittu neljä erilaista mahdollista tulevaisuuden kuvaa. Näitä tulevaisuuden kuvia erottavat toisistaan erityisesti vesivoimatuotannon mahdollisuudet Suomessa sekä tuontisähkön hinta.

Skenaariotarkastelussa on kiinnitetty huomiota tuotannon ja kulutuksen tasapainon ylläpitoon sekä sähköjärjestelmän joustavuuteen sekä erityisesti vesivoiman rooliin joustavuuden tuojana. Sähkömarkkinan tarkastelussa on hyödynnetty Ordena-sähkömarkkinamallia, jolla on mallinnettu neljä esimerkkiviikkoa kussakin neljässä skenaariossa.

Hyödyntäen mm. skenaariotarkastelun mallinnuksen tuloksia, työssä on arvioitu eri joustavuuden mekanismien tarvetta ja vaikutuksia, kuten kustannuksia sekä ympäristö- ja kansantaloudellisia vaikutuksia.

Skenaarioiden lähtöoletukset perustuvat asiantuntija-arvioon siitä, minkälainen Suomen sähköjärjestelmä vuonna 2030 on. **Tehty skenaariotarkastelu sekä mallinnuksessa käytetyt lähtöoletukset ja mallinnuksen tulokset on esitetty liitteessä 1.** Käytetyt lähtöoletukset perustuvat kappaleessa "Sähköjärjestelmä tänään ja odotettavissa olevat muutokset" käsiteltyihin sähkömarkkinan muutostrendeihin.

Selvityksessä ei ole tarkasteltu ilmastonmuutoksesta mahdollisesti aiheutuvia virtaamien tai vesivoiman tuotantopotentiaalin muutoksia, koska tarkastelujakso on verraten lyhyt ilmastonmuutoksen näkökulmasta.

Suomen sähkömarkkinat ovat muutoksessa:

- sääriippuvainen uusiutuvan energian tuotantokapasiteetti kasvaa Suomessa ja muualla pohjoismaisen sähkömarkkinan alueella
- lämpövoimakapasiteetti vähenee ja ydinvoimakapasiteetti kasvaa
- sähkönsiirtokapasiteetti Suomesta muualle pohjoismaisen sähkömarkkinan alueelle kasvaa
- sähkönsiirtoyhteydet pohjoismaiden ja keskisen Euroopan välillä kasvavat, mikä lisää Euroopan sähkön hintojen vaikutusta pohjoismaisessa sähkömarkkinassa
- sähkönkulutus kasvaa, mm. lisääntyvän sähköisen liikenteen ja lämpöpumppujen myötä
- kysyntäjouaston rooli kasvaa
- sähkön varastointiteknologioiden hinta laskee



Vesivoimatuotannon rajoittaminen vaikuttaisi sähköjärjestelmän toimintaan

Sähköjärjestelmä

Sähkön kysynnän ohella **kasvat tuulivoiman ja aurinkosähkön tuotannot vaativat joustavaa säätövoimaa**. Energiamarkkina ja tuotantorakenne ovat nyt muutosvaiheessa markkinatoimijoiden sopeutuessa uuteen markkinaympäristöön. Tämä muutosvaihe on joustavuuden kannalta kriittisin koska markkinat vastaavat jouston tarpeeseen viipeellä, kun markkinasignaalit eivät ole vielä riittävän suuret uuden joustavan kapasiteetin lisäämiseksi. Markkinan viivettä on mahdollista lyhentää tukemalla uutta joustavaa tuotantoa. Vaihtoehtoisesti voidaan tukea olemassa olevan kapasiteetin joustavuuden lisäystä ja markkinoilla pysymistä.

Jos samanaikaisesti tuuli- ja aurinkovoiman kasvun kanssa vähennetään vesivoiman jouston mahdollisuuksia, kasvatetaan riskiä että muutosvaiheessa syntyy haasteita sähköjärjestelmän joustavuuden riittävyyden kanssa. Vesivoiman joustava käyttö voi mahdollistaa, että muutosvaiheen yli on mahdollista päästä ilman mittavia tukitoimia olemassa olevalle tai uudelle joustavalle teknologialle.

Työssä laadittujen mallinnusten tulosten perusteella nähdään, miten nopeasti säästä riippuvan tuuli- ja aurinkovoimatuotannon määrä voi muuttua. Kun vesivoimatuotannon säätö on mahdollista, voidaan sillä nopeasti vastata tähän muutokseen. Rajoitetun säädön skenaarioissa päädytään tilanteisiin, joissa uusiutuvan energian hyödyntämistä ei voida yhtä hyvin ajoittaa niin, että se olisi taloudellisesti ja ympäristövaikutusten kannalta optimaalista.

Tässä selvityksessä on mallinnuksen avulla tarkasteltu tuntitasolla tapahtuvaa day ahead –markkinaa ja siinä tapahtuvaa kulutuksen ja tuotannon vaihtelua. Vesivoimalla on erittäin merkittävä rooli myös tätä lyhyemmässä säädössä. Erityisesti vesivoimatuotannon muutosnopeuden säätäminen voi vaikuttaa merkittävästi vesivoiman toimintaan taajuussäädössä.

Sähkönhinta

Vesivoiman säädettävyyden rajoittaminen aiheuttaa isossa kuvassa sähkön hinnan volatiliiteetin kasvua hyvin säädettävän tuotannon vähentyessä. **Vaikutus sähkön kokonaishintaan riippuu siitä, millä joustava vesivoimatuotanto korvattaisiin ja mikä olisi sen tuotantokustannus.** Korvaava tuotanto voi olla fyysisesti joko Suomessa tai siirtoyhteysien toisessa päässä.

Kuluttajien sähkölasku koostuu sähköenergia- ja siirtomaksuista sekä sähköverosta. Vesivoiman joustavuuden rajoittaminen voi vaikuttaa sähköenergian hintaan. Eräänä ajankohtaisena esimerkkinä ovat konesalit. Pohjoismaihin on viime vuosina investoitu merkittäviä määriä uutta konesalikapasiteettia. Sähkön hinta on yksi merkittävimmistä tekijöistä konesalien sijoituspaikkoja suunniteltaessa. Sähkön edullinen hinta ja toimitusvarmuus, vakaa yhteiskunta ja viileä ilmasto ovat merkittäviä etuja, kun uusia palvelukeskus- tai muita teollisia investointeja houkutellessaan Suomeen.



Vesivoimatuotannon rajoittaminen laskisi omavaraisuutta

Omavaraisuus ja huoltovarmuus

Vesivoiman säädettävyyden rajoittamisella voi olla vaikutuksia Suomen tehotaseeseen. **Jos vesivoimaa korvataan säädössä tuonnilla, laskee Suomen omavaraisuus edelleen.** Samaan aikaan tulee pitää mielessä, että tuontisähkön saatavuus kaikkina ajanhetkinä tulevaisuudessa ei välttämättä ole taattua. Tuontisähkön saatavuus riippuu siirtoyhteyksien kehittymisen ohella pohjoismaisen ja Baltian tehotaseen ja tuotantorakenteen kehittymisestä sekä siirtoyhteyksien lisääntymisestä manner-Eurooppaan ja Britanniaan. Tulevaisuudessa sähkön hintaan Suomessa vaikuttaa enenevässä määrin Saksan hintataso. Koska tuulivoiman ennakoitaan lisääntyvän Pohjoismaissa sekä manner-Euroopassa ja Britanniassa, vientisähkön kysyntään vaikuttaa maiden kulutuksen lisäksi niiden tuulivoimatuotannon yhdenaikaisuus Suomen tuotannon kanssa.

Kuten mallinnustulokset osoittavat, Suomen sähköjärjestelmän tuotantorakenne muuttuu joustamattommaksi tulevaisuudessa. Huoltovarmuuden kannalta Suomessa tulee säilyttää joustavaa kapasiteettia, jotta sähköjärjestelmän on ylipäättäen mahdollista toimia, jos tuontiyhteydet ovat jostain syystä pois käytöstä (esim. vioittuminen) tai säädettävyyden niiden avulla on rajoitettava (esim. tilanne, jossa tuontia on niin paljon ettei sitä voida enää lisätä).

Aluetalous

Vesivoimatuotannon rajoittamisen välittömät taloudelliset vaikutukset näkyvät pääasiassa aluetaloudessa kuntien verotulojen pienentyessä. Sääntömahdollisuuksien rajaaminen pienentää vesivoimayhtiöiden taloudellista tulosta ja vastaavasti pienentää alueellisesti valtion tasauksen kautta jaettavia yhteisöveroja.

Mikäli vesivoimalaitoksia suljetaan niiden peruskunnostusten ollessa kannattamattomia, pienentää sulkeminen voimalaitoksen sijaintikunnalle maksettavaa kiinteistöverokertymää. Vesivoimalaitosten peruskunnostukset ovat merkittäviä investointeja ja niiden tekemättä jättäminen vaikuttaa välillisesti myös suunnittelu- ja rakennusalan yhtiöihin.



Vesivoimatuotannon rajoittaminen heikentäisi myös tulvasuojelua

Ympäristövaikutukset

Vesivoimatuotannon päästöt ovat hyvin pienet moneen muuhun tuotantomuotoon verrattuna. Jos vesivoiman käyttöä säädössä korvataan esimerkiksi maakaasuun perustuvalla tuotannolla, kasvavat sähköjärjestelmän hiilidioksidipäästöt. Jos säätöä korvataan tuontisähköllä, on ympäristövaikutusten kannalta oleellista, millä tuotava sähkö on tuotettu. Esimerkiksi Virossa on runsaasti palavan kiven polttoon perustuvaa sähköntuotantokapasiteettia. Jos Suomen kotimaista tuotantoa korvataan tuonnilla Virosta, aiheuttaa se hiilidioksidipäästöjen merkittävän kasvun.

Tulvasuojelu

Säännöstellyissä vesistöissä alaiden vedenkorkeuksia alennetaan nykyisin kevättalvella, jotta järveen voidaan varastoida kevään sulamisvedet. Jos nykyisin toteutettuja säännöstelyohjeita muutetaan siten, että vedenkorkeuksien ja virtaamien muutoksia rajoitetaan merkittävästi, tämä voi johtaa tulvavahinkojen lisääntymiseen alaiden alapuoleisilla vesistön osilla.

Tulvavahingot voivat lisääntyä myös muina vuodenaikoina, jos alaiden varastokapasiteettia pienennetään ja tulvavirtaamien pidätysmahdollisuudet heikkenevät.



Vesivoiman korvaaminen akuilla on kallista

Vesivoiman korvaaminen sähköakuilla olisi erittäin kallista ja se kasvattaisi sähköjärjestelmän hiilidioksidipäästöjä.

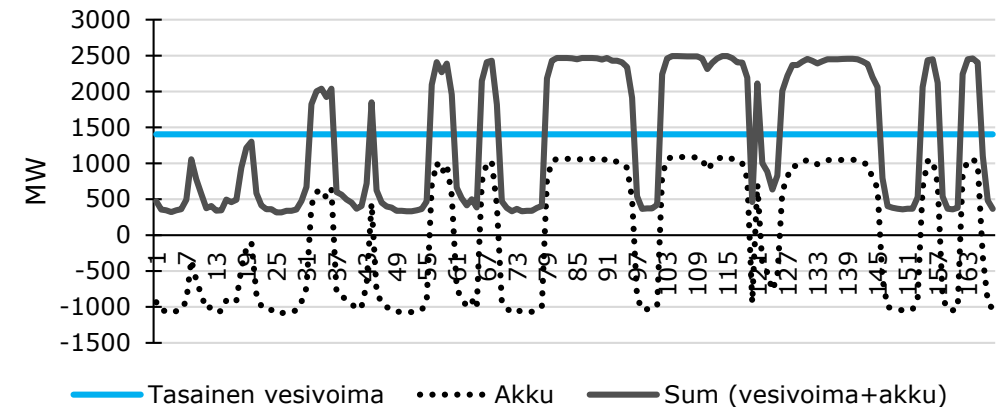
Jos vesivoimaa käytettäisiin vakioteholla ja vesivoiman tuottama jousto tehtäisiinkin vesivoiman sijaan sähköakuilla, olisi akkujen pelkkä investointikustannus **vähintään 15 mrd €** mallinnettujen esimerkkiviikkojen perusteella arvioituna. Tämän lisäksi akkujen lataamiseen käytettävästä sähköstä koituisi merkittäviä kuluja.

Tarkastelu on tehty skenaarion 2 pohjalta. Tarkastelussa on oletettu että vesivoimatuotanto on kunkin viikon keskitehon suuruista ja mallinnusviikkojen vesivoiman toteuttama jousto toteutettaisiinkin sähköakuilla.

Vaikka sähköakuja ladattaisiin täysin päästöttömällä sähköllä, kasvaisivat systeemin hiilidioksidipäästöt nykyiseen verrattuna akkujen valmistuksen suurista päästöistä johtuen. Aiemmin esitettyjen eri tuotantomuotojen ja varastointiteknologioiden ympäristövaikutusten kuvauksen perusteella voidaan todeta, että pohjoismaisen vesivoiman CO₂-päästöt ovat akkujen CO₂-päästöjä pienemmät, vaikka akkujen lataukseen käytettäisiin 0-päästöistä sähköä. Vastaavasti P2G-konseptien päästöt kasvavat voimakkaasti, kun lataussähkön CO₂-päästöt kasvavat

Tarvittava akkujen vähimmäiskapasiteetti mallinnusviikoittain. Tarkastelun perusteella akkujen kapasiteetin tulisi olla vähintään 49 GWh ja 1200 MW. On huomioitava, että todellisuudessa tarvittava vähimmäiskapasiteetti tulisi olla tätäkin suurempi, koska tarkastelujaksot ovat vain viikon mittaisia.

Skenaario 2	Viikko 1	Viikko 5	Viikko 28	Viikko 40
Akuston minimiteho [MW]	1070	1200	1040	1090
Minimi-kapasiteetti [MWh]	41 000	41 000	46 000	49 000
Kustannus	300 €/kWh * 49 000 000 kWh = 15 mrd €			



Kuvassa on esitetty esimerkkinä millaista joustoa vesivoima toteuttaa järjestelmässä viikon 40 aikana ja millaista joustoa akkujen tulisi tehdä jos ne korvaisivat vesivoiman.



VESIVOIMAN MERKITYS SUOMEN ENERGIAJÄRJESTELMÄLLE

Yhteenveto ja johtopäätökset



Vesivoiman rooli sähköjärjestelmässä merkittävä

Vesivoiman rooli Suomen sähköjärjestelmässä on merkittävä. Vesivoima on päästötön tuotantomuoto ja se mahdollistaa osaltaan säästä riippuvan uusiutuvan energian merkittävän lisäämisen sähköjärjestelmässämme.

Vesivoima vastaa huomattavasta osasta kulutuksen vuorokausivaihtelun vaatimasta säädöstä sekä taajuudensäädöstä. Tulevaisuudessa erilaisten joustojen merkitys sähköjärjestelmässämme kasvaa. Tämä johtuu heikosti säädettävän tuotannon, erityisesti ydinvoiman ja tuulivoiman, lisääntymisestä sekä toisaalta muun säädettävän tuotannon, erityisesti CHP-tuotannon, vähentymisestä.

Sähköjärjestelmän tasapainon säilyminen vaatii jouston mahdollisuuksia eri aikajäniteillä. Säättävää tehoa tarvitaan vastaamaan sekunti- ja minuuttitasojen muutoksiin ja säättävää energiaa puolestaan minuuttitasolta vuorokauden ja jopa vuositason säätöä varten. **Vesivoima on ainoa tuotanto- ja varastointimuoto, joka pystyy tarjoamaan joustoa kaikilla aikajäniteillä.**

Sähkönsiirtoyhteydet kasvavat merkittävästi vuoteen 2030 mennessä. Tämän selvityksen yhteydessä laadittujen mallinnusten tulokset havainnollistavat seurauksia: sähkönhintaerot pienenevät Suomen ja muun NoPo-markkinan välillä ja siirtoyhteydet ovat vesivoiman ohella merkittävin tapa tehdä sähköjärjestelmän vaatimaa tuntitason säätöä. **Vesivoimalla säätö voidaan tehdä kotimaisesti ja varmasti päästöjä minimoiden.** Jos vesivoimaa korvataan säädössä tuonnilla, laskee Suomen omavaraisuus edelleen.

Muiden tuotantomuotojen ja tuontisähkön lisäksi sähköjärjestelmän vaatimaa joustoa on mahdollista saada myös kysyntäjoustopa tai sähkövarastoista. Kysyntäjoustopa parantaa mahdollisuuksia tasata kulutus ja tuotanto heikosti säädettävän tuotannon lisääntyessä. Selvityksen perusteella kysyntäjoustopa mahdollistaa kuitenkin vain maltillisen jouston, korkeintaan parin tunnin kestoksi. Esimerkiksi tyynet ja alhaisen tuulivoimatuotannon jaksot voivat kestää useita päiviä, jolloin kulutusjoustopa potentiaali loppuisi kesken. Sähkövarastot ovat edelleen vuonna 2030 hyvin kalliita ja esimerkiksi vesivoiman osittainkin korvaaminen sähköakuilla olisi kallista ja kasvattaisi sähköjärjestelmän hiilidioksidipäästöjä. Varastoja tultaneenkin käyttämään lähinnä sähkön lyhytaikaisilla reservimarkkinoilla.

Vesivoimatuotannon säädettävyyden mahdollisella rajoittamisella olisi monia vaikutuksia sähköjärjestelmässä, mutta myös esimerkiksi tulvasuojelussa. Isossa kuvassa säädettävyyden rajoittaminen aiheuttaisi sähkön hinnan volatiliiteetin kasvua hyvin säädettävän tuotannon vähentyessä. Vaikutus sähkön kokonaishintaan riippuu siitä, millä joustava vesivoimatuotanto korvattaisiin ja mikä olisi sen tuotantokustannus.



Vesivoima päästöttömän sähköjärjestelmän mahdollistaja

Vesivoimalla on tärkeä rooli suomalaisessa sähköjärjestelmässä. Vesivoiman hyvä säädettävyys tekee siitä sähköjärjestelmän joustojen kannalta ainutlaatuisen: vesivoima tarjoaa ainoana teknologiana joustoa kaikilla sähköjärjestelmän vaatimilla aikajäniteillä sekuntitasolta vuositason. Vesivoiman tuomaa eri aikajäniteillä tapahtuvaa joustoa ei voida korvata muilla tekniikoilla kustannustehokkaasti ja ympäristöystävällisesti.

Vuonna 2030 tilanne on edelleen sama: vesivoima on kustannustehokkain ja ympäristöystävällisin tapa sähköjärjestelmän vaatiman jouston tuottamiseen Suomessa saman aikaisesti, kun jouston tarve vielä tämän päiväisestä kasvaa säästä riippuvan tuotannon lisääntyessä.

Siirtoyhteyksien kasvu parantaa tuontisähkön saatavuutta. Sen hintatasoon ja hinnan vaihteluun liittyy kuitenkin merkittäviä epävarmuuksia.

Vesivoiman säätömahdollisuudet palvelevat paitsi sähköjärjestelmän tarpeita myös alueellisesti tulvasuojelua. Ylläpitämällä vesivoiman tuotantomahdollisuuksia ylläpidetään myös Suomen sähköntuotannon omavaraisuutta.



VESIVOIMAN MERKITYS SUOMEN ENERGIAJÄRJESTELMÄLLE

Lähteet



Lähteet

- BNEF (2018a). Flexibility Solutions for High-Renewable Energy Systems. Germany.
- BNEF (2018b). Flexibility Solutions for High-Renewable Energy Systems. UK.
- Hammond & Grady (2017). The life cycle greenhouse gas implications of a UK gas supply transformation on a future low carbon electricity sector
- Järventausta et al (2015). Kysynnän jousto – Suomeen soveltuvat käytännön ratkaisut ja vaikutukset verkkoyhtiöille (DR pooli) – Loppuraportti
- DOE (2018). Energy Storage Database.
- Dubrovin, 2015. Sopeutumistarve ilmastonmuutokseen vesistöjen säännöstelyssä. Suomen ympäristökeskus.
- Energiatoteellisuus (2018). Energiavuosi 2017 – Sähkö
- Energiavirasto (2019). Energiavirasto.fi/Tietoa maakaasu- ja sähkömarkkinoista
- Energifaktanorge (2018). Energifaktanorge.no.
- Energimyndigheten (2018). Nära toppnotering för elproduktionen och nettoexporten av el under 2017.
- ENTSO-E. Transparency Platform
- ENTSO-E (2016). Future system inertia.
- Entso-E (2018). Europe's Network Development Plan to 2025, 2030 and 2040.
- Fingrid (2018). Vesivoiman rooli sähköjärjestelmän tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa. Muistio 1.11.2018.
- Fingrid et al. (2018). Nordic Grid Developmet Plan 2019 –Presentation for stakeholders March 2019.
- ICF Consulting Canada (2012). Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Natural Gas
- IEAWind (2018). Wind Energy in Norway. Available in: Ieawind.org.
- IVA (2017). Future Electricity Production in Sweden.
- IVA (2016). Five Crossroads for Sweden. Synthesis Report. IVA Electricity Crossroads project.
- IVL Svenska Miljöinstitutet (2017). The Life Cycle Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions from Lithium-Ion Batteries.
- Kemijoki Oy. Vuosikertomus 2016.
- Kuivaniemi (2014). Estimation of generator inertia in the Nordic power system.
- Myllyntaus, 2002. Kalastus ja vesien virkistyskäyttö. Vesitalous 5/2002. Ss. 29–31. ISSN 0505-3838.
- Neste, 2018. Neste MY uusiutuva diesel.
- Nord Pool AS, 2018. Market data – Elspot Day-Ahead
- NVE, 2016. Hva betyr elbiler for strømmettet?
- Pöyry (2018). Demand and supply of flexibility.
- Pöyry Management Consulting (2018). Demand and supply of flexibility – final report
- Statnett, Fingrid, Energinet.dk & Svenska kraftnät (2017). Challenges and Opportunities for the Nordic Power System.
- SVK (2018). Svenska Kraftnät - Nyheter: Både kort- och långsiktiga lösningar behövs för att möta kapacitetsbristen.
- SYKE, 2016. Vesivarojen arvo Suomessa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 23/2016.
- TEM (2018). Joustava ja asiakaskeinen sähköjärjestelmä; Älyverkkotyöryhmän loppuraportti.
- TEM (2016). Taustaraportti kansalliselle energia- ja ilmastostrategialle vuoteen 2030.
- Tilastokeskus, 2018. Kasvihuonekaasupäästöt laskivat, silti päästökauppi ylittyi
- Tilastokeskus, 2018, Sähköntuotantokapasiteetti huippukuormituskaudella
- Tilastokeskus, 2018. Polttoaineluokitus 2018Vattenfall (2018). EPD of Electricity from Vattenfall's Nordic Hydropower.
- Ympäristökarttapalvelu Karpalo 2019.
- ÅF-Consult Ltd (2012). Mistä lisäjousto sähköjärjestelmään?



VESIVOIMAN MERKITYS SUOMEN ENERGIAJÄRJESTELMÄLLE

Liite 1: Sähköjärjestelmä vuonna 2030

SKENAARIOTARKASTELU



Skenaarioiden kuvaus

Tarkempaan skenaariotarkasteluun on valittu neljä erilaista tulevaisuudenkuvaa vuonna 2030.

Mallinnetuissa skenaarioissa erona ovat vesivoiman tuotantoon kohdistuvat rajoitukset sekä tuontisähkön hinta. Tänä päivänä vesivoimatuotanto ja tuontisähkö vastaavat valtaosasta sähköjärjestelmämme vaatimasta joustosta. Skenaariolla tarkastellaan erityisesti vesivoiman roolia jatkossa yhä enemmän joustoa tarvitsevassa sähköjärjestelmässämme.

Skenaarioiden tarkoituksena on arvioida vesivoiman joustokyvyn merkitystä tulevaisuudessa. Menetelmänä on verrata nykyisen kaltaista tilannetta tilanteeseen, jossa vesivoiman rajoituksia olisi tiukennettu.

Tämän selvityksen puitteissa tehdyssä sähkömarkkinamallinnuksessa on mallinnettu ainoastaan Suomen sähkömarkkina. Tuontisähkön hintaan vaikuttavat monet tekijät, tulevaisuudessa yhä vahvemmin Keski-Euroopan sähkön hinnan taso ja vaihtelu. Tuontisähkön hinnasta on skenaariotarkastelussa tehty kaksi erilaista oletusta, jotka on myöhemmin esitelty tarkemmin.

Muut sähkömarkkinoihin vaikuttavat tekijät on oletettu samoiksi kaikissa neljässä tarkasteltavassa skenaariossa.

Skenaario 1

- Vesivoimantuotanto kuten tänään, tuotantoa koskevat rajoitukset eivät merkittävästi muutu tämän hetkisestä
- Tuonti-/vientisähkön hinnan on oletettu kehittyvän niin, että Saksan hiililauhteella tuotetun sähkön hinta määrittelee myös pohjoismaisen sähkömarkkinan sähkön keskihintaa, jonka on oletettu olevan 60 eur/MWh. Hinnan vaihtelun profiili noudattelee Ruotsin hinnan vaihtelua vuonna 2017.

Skenaario 2

- Vesivoimantuotanto kuten tänään, tuotantoa koskevat rajoitukset eivät merkittävästi muutu tämän hetkisestä
- Tuonti-/vientisähkön hinnan on oletettu kehittyvän niin, että pohjoismaisen sähkömarkkinan sähkön keskihinta on 50 eur/MWh (Nordic Grid Development plan 2019 mukaisesti). Hinnan vaihtelun profiili on riippuvainen tuulivoiman tuotannon vaihtelusta olettaen, että tuulivoimatuotanto vaihtelee merkittävässä määrin yhtenevästi koko markkina-alueella johtaen sähkön hinnan volatiliteetin kasvuun.

Skenaario 3

- Vesivoimantuotantoa rajoitetaan merkittävästi tämän päiväiseen verrattuna. Tuotannon muutosnopeutta on säädetty tasaisemmaksi ja joissa on säännelty merkittävä minimivirtaama.
- Tuonti-/vientisähkön hinnan on oletettu kehittyvän niin, että Saksan hiililauhteella tuotetun sähkön hinta määrittelee myös pohjoismaisen sähkömarkkinan sähkön keskihintaa, jonka on oletettu olevan 60 eur/MWh. Hinnan vaihtelun profiili noudattelee Ruotsin hinnan vaihtelua vuonna 2017.

Skenaario 4

- Vesivoimantuotantoa rajoitetaan merkittävästi tämän päiväiseen verrattuna. Tuotannon muutosnopeutta on säädetty tasaisemmaksi ja joissa on säännelty merkittävä minimivirtaama.
- Tuonti-/vientisähkön hinnan on oletettu kehittyvän niin, että pohjoismaisen sähkömarkkinan sähkön keskihinta on 50 eur/MWh (Nordic Grid Development plan 2019 mukaisesti). Hinnan vaihtelun profiili on riippuvainen tuulivoiman tuotannon vaihtelusta olettaen, että tuulivoimatuotanto vaihtelee merkittävässä määrin yhtenevästi koko markkina-alueella johtaen sähkön hinnan volatiliteetin kasvuun.



Sähkömarkkinamallinnus

Sähkömarkkinamallinnuksella analysoitiin valittujen skenaarioiden eroja Suomen sähkömarkkinan toiminnan kannalta. Sähkömarkkinamallinnus laadittiin ÅF:n Ordena-mallilla.

Mallilla tarkasteltiin neljää yhden viikon jaksoa vuoden 2030 aikana. Mallinnus jaksojen sisällä tehtiin tuntitasolla.

Malliin annettiin lähtötietona arvioidut tuotantokapasiteetit vuonna 2030. Analyysissa huomioitiin tuotantokapasiteetin kehittymisen lisäksi mm. sähkön tarpeen ja kulutusprofiilin kehittyminen sekä lämmitys- ja liikennesektoreiden sähköistyminen. Myös sähkön hintasidonnainen kysyntäjousto sisältyi mallinnukseen. Samoin tuotannon muuttavat kustannukset, kuten polttoaineiden ja CO2 (päästöoikeus) hinnat sekä muuttuvat käyttö- ja kunnossapitokustannukset huomioitiin.

Voimalaitosten ominaisuuksien osalta, siltä osin kuin muuta ei ole erikseen mainittu, on työssä hyödynnetty ÅF:n voimalaitostietokannan mukaisia tietoja. Voimalaitostietokannan tiedot perustuvat konsultin kokemukseen ja asiantuntemukseen sekä osin julkisiin lähteisiin.

ÅF:n voimalaitostietokanta sisältää vesivoiman osalta yli 220 suomalaista vesivoimalaitosta. Näistä mallissa käsiteltiin laitostasolla yhteensä noin 50 laitosta seuraavista vesistöistä: Kemijoki, Oulujoki, Iijoki, Kokemäen joki ja Vuoksi. Valitut laitokset ovat suurimpia ja säädön kannalta nykyisin keskeisimpiä. Loput vesivoimalaitokset mallinnettiin yhtenä kokonaisuutena. Myös lämpövoimalaitoksista suurimmat mallinnettiin laitostasolla ja pienemmät tyyppinsä mukaisesti ryhmiteltyinä kokonaisuuksina.

Mallinnus tehdään tuntitasolla vuorokausimarkkinalle. Näin ollen reservikäytössä olevat laitokset eivät sisälly mallinnuksessa huomioitavaan tuotantokapasiteettiin.

Mallinnus tehtiin Suomelle. Sähkön rajasiirtojen osalta malliin sisällytettiin Suomen siirtokapasiteetti naapurimaihin. Muita siirtoyhteyksiä ei mallinnettu (Nordpool-alueen sisällä tai NordPool-alueelta ja muualle Eurooppaan), mutta ne vaikuttavat osaltaan Suomen ulkopuolelle käytettyihin markkinahintaoletuksiin, jotka sisältyivät sähkön siirron mallinnukseen.

Malli käyttää syötettyjä lähtöarvoja ja järjestää tuotannon muuttuvien tuotantokustannuksien perusteella halvimmasta kalleimpaan kunkin ajankohdan kysynnälle.



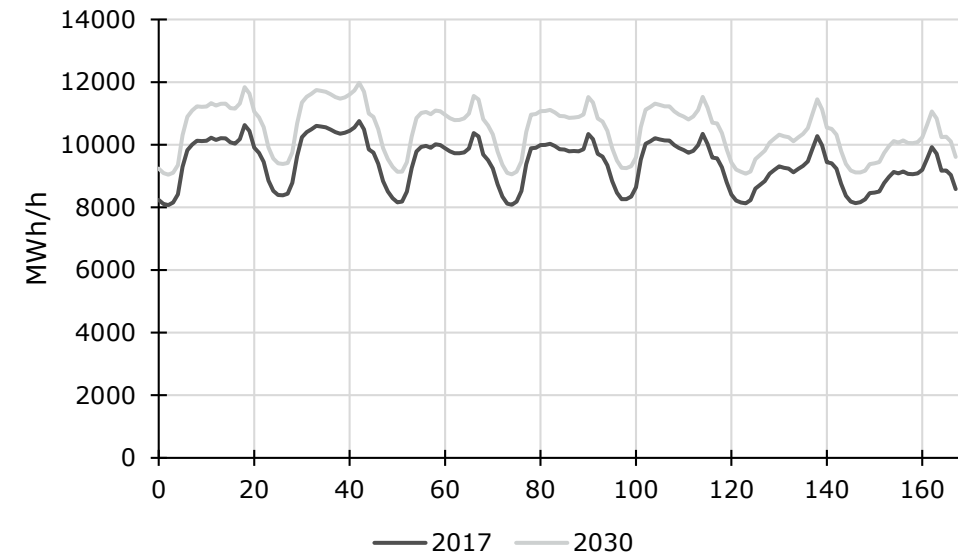
Kaikille skenaarioille yhteiset lähtöoletukset

Sähkönkulutus

Suomen vuotuisen sähkön kulutuksen vuonna 2030 arvioidaan olevan 95 TWh.

Mallinnuksessa käytetty kulutusprofiili on muodostettu skaalaamalla vuoden 2017 kulutusprofiili vuosien 2030 ja 2017 vuotuisen energian käytön suhteella. Tarkalleen suhteena on käytetty lukua 94 TWh / 85 TWh. Tähän kulutusprofiiliin on summattu sähköautojen arvioitu vaikutus (1 TWh) kulutusprofiiliin. Näin vuotuinen kokonaiskulutus on 95 TWh.

Tätä profiilia käytetään mallinnuksen pohjana. Profiili on siis kulutus ilman kysyntäjoustoja. Mallinnuksessa kysyntäjousto saattaa hieman muuttaa kulutusprofiilia ja sähkön vuotuista kokonaiskulutusta.



Sähkön kulutus viikolla 40 vuonna 2017 ja 2030



Kaikille skenaarioille yhteiset lähtöoletukset

Mallinnetut ajanjaksot

Tuntitason mallinnus tehtiin neljälle yhden viikon jaksolle vuonna 2030. Sähkönkulutus ja -tuotanto vaihtelevat Suomessa mm. vuodenajan mukaan. Jotta markkinoiden toimintaa ja vesivoiman käytön vaikutusta siihen saataisiin analysoitua mahdollisimman hyvin ja kattavasti erilaisissa tilanteissa, valittiin mallinnukseen viikkoja eri tyyppisiltä ajanjaksoilta.

Mallinnukseen valitut viikot (numero viittaa kalenteriviikkoon):

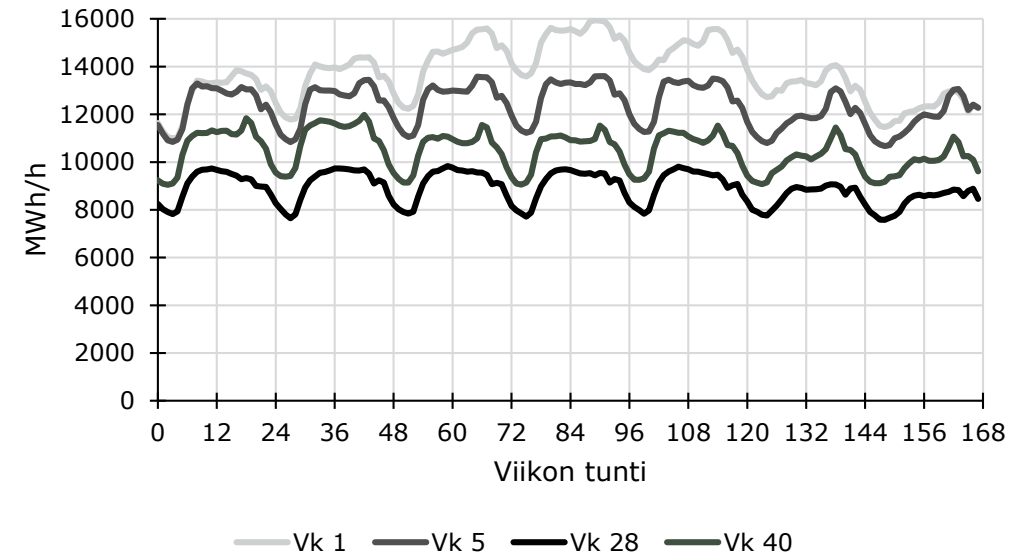
Viikko nro 1 – ”huippukulutusviikko”, tälle viikolle osuu huippukulutuspiikki

Viikko nro 5 – normaali talviviikko

Viikko nro 28 – normaali kesäviikko

Viikko nro 40 – normaali syksy/kevätviikko

Mallinnusteknisistä syistä johtuen mallinnettu jakso alkaa käytännössä kaksi tuntia ennen ja loppuu kaksi tuntia jälkeen kunkin viikon.



Sähkön kulutus mallinnettavilla viikoilla vuonna 2030. Viikko 1 on huippukulutusviikko, viikko 5 normaali talviviikko. Viikko 28 on keskikesällä. Viikko 40 taas edustaa sekä syksy- että kevätviikkoa.



Kaikille skenaarioille yhteiset lähtöoletukset

Kulutusjousto

Mallinnuksessa on huomioitu yli yhden tunnin mittaiset kulutusjoustot. Tunnin sisäistä kulutusjoustoja ei ole huomioitu mallinnuksessa, koska mallinnus on tehty tuntitasolla.

Mallinnuksessa käytetty kulutusjousto koostuu sekä teollisesta että ei-teollisesta kulutusjoustosta. Mahdollisesta kokonaisjoustosta arvioidaan aktivoituvan joustoja tehoportaissa hintavälillä 50-100€/MWh. Mallinnuksen sujuvoittamiseksi aktivoituvaa tehoa ja hintaa on yhtenäistetty mallinnuksessa.

Kulutusjousto (vain ylössäädölle) on huomioitu mallinnuksessa seuraavien oletusten mukaisesti:

- Kesällä jouston kokonaismäärä on enintään 300 MW. Kesäjaksoon sisältyvät viikot 14-39.
- Talvella jouston kokonaismäärä on enintään 600 MW. Talvijaksoon sisältyvät viikot 1-13 ja 40-52.
- Jousto aktivoituu sähkön hinnalla 70 €/MWh.
- Jouston kesto on kesällä enintään 2 tuntia ja talvella enintään 3 tuntia. Käytännössä kulutus palautuu mallinnuksessa kuitenkin vasta kun hinta on laskenut riittävästi.

Mallinnetuista viikoista yksi osuu kulutusjouston kesäkaudelle ja kolme talvikaudelle.



Kaikille skenaarioille yhteiset lähtöoletukset

Tuulivoiman ja aurinkovoiman tuotanto

Vuonna 2030 Suomessa oletetaan olevan tuulivoimakapasiteettia 7000 MW ja aurinkosähkökapasiteettia 2000 MW. Tuotannon arvioinnissa on myös huomioitu tekniikan kehittymisen myötä nousevat laitosten huipunkäyttöajat. Tuulivoiman keskimääräisenä huipunkäyttöaikana vuonna 2030 on käytetty 3200 h/a ja aurinkosähkön 900 h/a.

Tuulivoiman ja aurinkovoiman tuotanto on mallinnettu historialliseen dataan perustuen. Toteutuneesta uusiutuvien tuotannosta muodostetaan jakauma, eli vaihteluväli, suhteessa kullakin hetkellä asennettuun kapasiteettiin. Muodostettu jakauma suhteutetaan kumulatiiviseen kapasiteettiin vuonna 2030, jolloin saadaan tuuli- ja aurinkovoiman tuotantojakauma vuonna 2030. Lisäksi jakaumia muokataan siten, että tuulivoimatuotannon huippukäytönaika on mainittu 3200 h/a ja aurinkovoiman 900 h/a.

Käytössä oleva ydinvoimakapasiteetti

Mallinnuksessa vuonna 2030 tuotannossa on oletettu olevan:

- OL1, 2 ja 3
- LO2 (käyttölupa loppuu 2030 lopussa)
- Hankikivi 1

LO1 käyttölupa loppuu 2028, joten sitä ei ole sisällytetty mallinnettuihin tuotantokapasiteetteihin vuodelle 2030.

Vesivoimakapasiteetti

Nykyiseen vesivoimakapasiteettiin ei odoteta muutoksia vuodelle 2030 (ks. Kpl Vesivoima tänään). Mallinnettu vesivoimakapasiteetti on yhteensä noin 3100 MW. Tästä voimalaitostasolla on mallinnettu yhteensä noin 50 laitosta, jotka ovat suurimpia ja säädön kannalta nykyisin keskeisimpiä. Loput vesivoimalaitokset (yht. noin 460 MW) on käsitelty mallissa yhtenä kokonaisuutena. Mallinnettujen skenaarioiden välillä on eroja siinä, miten vesivoiman tuotanto on ympäristö- ja virkistysyistä rajoitettu. Skenaarioissa 3 ja 4 mallinnetut nykyisestä poikkeavat vesivoimatuotannon rajoitukset on kuvattu tarkemmin myöhemmin.



Kaikille skenaarioille yhteiset lähtöoletukset

Lämpövoimakapasiteetin kehitys

Käytettävissä olevan lämpövoimakapasiteetin määrän arvioidaan laskevan nykyisestä. Mallinnuksessa käytetty arvio vuonna 2030 käytettävissä olevasta lämpövoimakapasiteetista on tehty ÅF:n voimalaitostietokannan perusteella, huomioiden seuraavat oletukset:

Teollisuuden CHP-laitokset

- Korvautuvat CHP:llä

Kaukolämmön tuotannon CHP-laitokset

- Olemassa olevat laitokset ovat käytössä teknisen käyttöikänsä loppuun asti (ellei muuta ole tiedossa)
- Tiedossa olevat investoinnit huomioidaan
- Muuten CHP-kapasiteetti korvautuu lämmöntuotantokapasiteetilla (kuten lämpökattilat tai lämpöpumput)

Kivihiilikiellon voimaantulo on huomioitu kapasiteettiarviossa sekä teollisuuden että kaukolämmön tuotannon osalta seuraavasti:

- Hiilen pölypolttokattilat eivät jatka tuotannossa vaan korvautuvat muulla lämmöntuotantokapasiteetilla.
- Kiertopetikattiloissa hiili korvataan muilla polttoaineilla.

Vuonna 2030 käytettävissä oleva lämpövoimakapasiteetti on noin 4700 MW. Kapasiteetista noin 60% on teollisuuden CHP-laitoksia ja 40% kaukolämmön CHP-laitoksia.

Soodakattilat muodostavat oman merkittävän kokonaisuutensa metsäteollisuuden CHP-kattiloista. Niille käytetyt mallinnusparametrit eroavat hieman muista CHP-kattiloista. Soodakattiloiden tuotannon merkittävin vaihtelun aiheuttaja on sellun tuotanto eikä sellun tuotannon vaihtelun arviointi ole kuulunut tähän työhön. Soodakattiloiden tuotannon on oletettu mallinnuksessa olevan tasainen 1140 MW vuonna 2030.



Kaikille skenaarioille yhteiset lähtöoletukset

Polttoaineen hinnat (verottomat, käyttöpaikalla)

Mallinnuksessa on käytetty seuraavia polttoaineiden hintoja (vakiohintana koko 2vuodelle):

- Turve 13,5 €/MWh
- Biopolttoaineet 0,5 €/MWh
- Maakaasu 34,5 €/MWh
- Mustalipeä, teollisuuden sivutuotekaasut, jäte (jätteenpolttolaitokset) 0 €/MWh
- Öljy 50€/MWh

Hiiltä ei oleteta olevan kaupallisessa käytössä vuonna 2030

Päästökauppa

Päästöoikeuden hinta vaikuttaa polttoaineiden kilpailukykyyn. Mallinnuksessa on käytetty päästöoikeuden hintana 32 €/t_{CO2}.

Polttoaineeverot ja tuotantotuet

Nykyisin valmisteveroa kannetaan sähköstä sekä eräistä polttoaineista. Sähköntuotannossa käytetyistä polttoaineista ei kanneta valmisteveroa. Mallinnuksessa polttoaineiden verokohtelun oletetaan säilyvän tältä osin nykyisellään myös vuonna 2030.

Vuonna 2030 ei enää ole voimalaitoksia uusiutuvan energian tuotantotukilain syöttötariffijärjestelmän piirissä. Mallinnuksessa ei ole oletettu myöskään muita tuloksiin mahdollisesti vaikuttavia tuotantotukia.



Kaikille skenaarioille yhteiset lähtöoletukset

Reservimarkkinat

Sähkömarkkinamallinnus on tehty tuntitasolla vuorokausimarkkinoille. Reservimarkkinoita ei ole erikseen mallinnettu eikä Fingridin omistamia varavoimalaitoksia ole otettu mukaan sähkömarkkinamallinnukseen.

Osa sähkömarkkinamallinnukseen sisältyvistä voimalaitoksista voi toimia sekä vuorokausimarkkinoilla että reservimarkkinoilla. Näiltä laitoksilta on vuorokausimarkkinoilla käytettävissä olevasta kapasiteetista vähennetty osuus, joka on varattu reservimarkkinoille.

Fingridin omien varavoimalaitosten lisäksi tarvittavien reservien määräksi on arvioitu yhteensä 1000 MW. Reservien tarpeesta on arvioitu täytettävän 700 MW tuotannolla ja 300 MW tunnin sisäisellä kysyntäjoustolla sekä varastoilla.

Mallinnuksessa tuotantokapasiteetista on vuorokausimarkkinoilta varattu reserveihin 700 MW, joka on jaettu tuotantomuodoille seuraavasti:

- 550 MW vesivoimaa
- 150 MW lämpövoimaa

Reservimarkkinoiden arvioinnissa konsultti on hyödyntänyt Fingridiltä saatuja tietoja.



Kaikille skenaarioille yhteiset lähtöoletukset

Siirtokapasiteetti

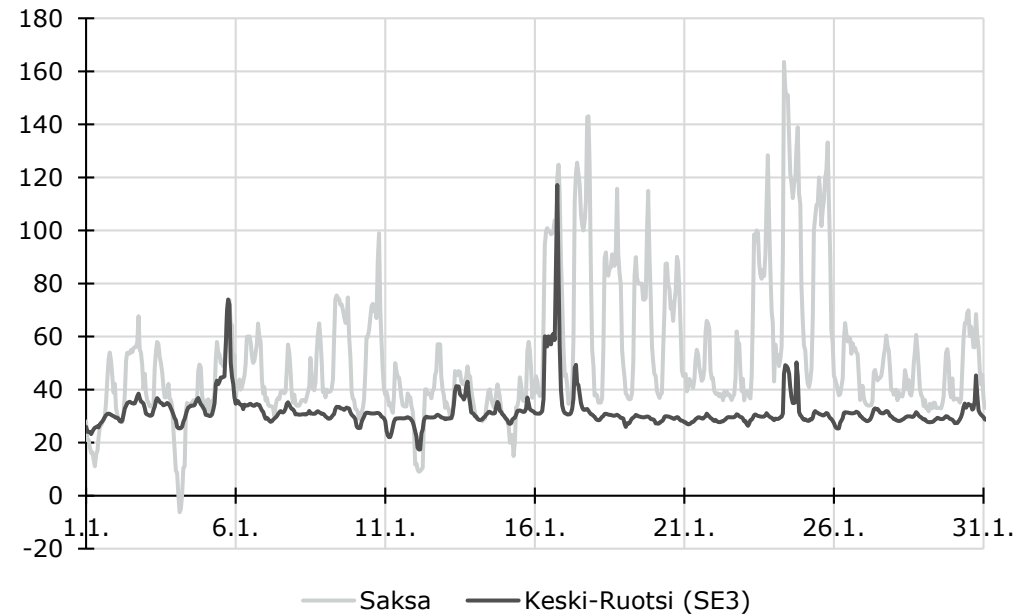
Siirtokapasiteetin Suomen ja Ruotsin välillä odotetaan lisääntyvän nykyisestä vuoteen 2030 mennessä. Mallinnuksessa Suomen ja naapurimaiden välille on huomioitu kapasiteettia seuraavasti (sama kapasiteetti molempiin suuntiin):

- Suomi - Ruotsi: 3600 MW
- Suomi - Viro: 1016 MW

Siirtokapasiteetin lisääntyminen on oletettu tiedossa olevien tehtyjen investointipäätösten perusteella. Mallinnuksessa on käytetty samoja oletuksia tuonti- ja vientisähkön hinnalle molempien siirtoyhteyksien osalta. Mainitut siirtoyhteydet on siis käsitelty mallinnuksessa yhtenä kokonaisuutena.

Mallinnuksessa ei ole huomioitu Venäjän ja Suomen välistä siirtoyhteyttä. Venäjän tuontisähkön hinnoittelun sekä siirtokapasiteetin käytön periaatteet eroavat muista Suomen siirtoyhteyksistä. Todellisuudessa on mahdollista, että myös Venäjältä tuotavalla sähköllä on rooli Suomen sähköjärjestelmän säädön tarpeen täyttämässä.

Siirtoyhteyksien muualta NordPool -alueelta muualle Eurooppaan odotetaan vahvistuvan aiemmassa kappaleessa esitetyn mukaisesti. Näiden siirtoyhteyksien kehittyminen on tämän selvityksen tarkastelussa huomioitu arvioimalla niiden vaikutusta sähkön tuonti- ja vientihintoihin Suomessa.



Siirtoyhteyksien kasvu keskiseen Eurooppaan lisää keskeisen Euroopan vaikutusta pohjoismaisiin hintoihin. Tällä hetkellä Keski-Euroopassa on korkeampi keskihinta kuin Pohjoismaissa ja lisäksi korkeampi volatilitteetti. Kuvassa Saksan ja Keski-Ruotsin hinnat tammikuussa 2017 (ENTSO-E, 2018)



SÄHKÖJÄRJESTELMÄ VUONNA 2030

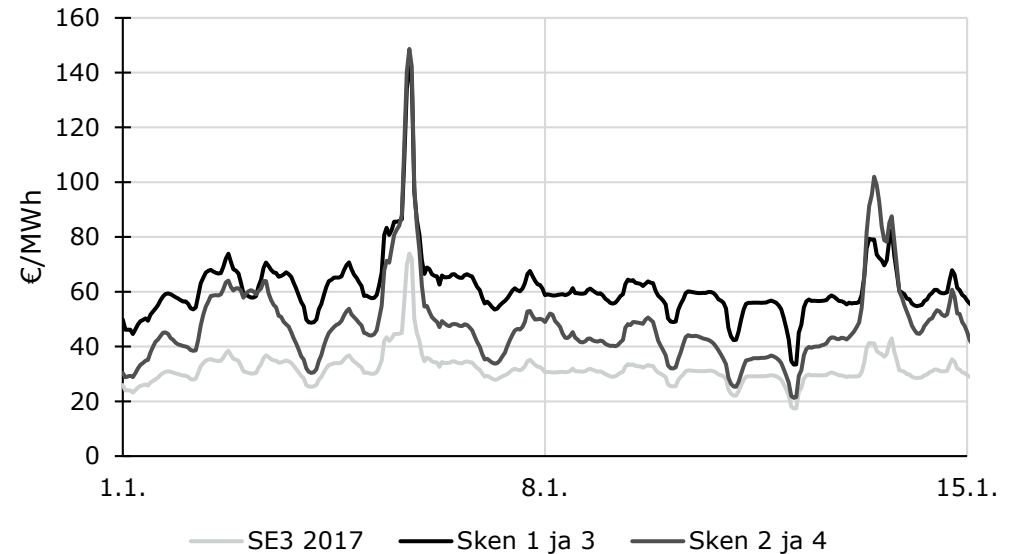
Skenaariokohtaiset lähtöoletukset

Sähkön tuonti- ja vientihinta vuonna 2030

Sähkön tuontihinnan profiili on muodostettu Ruotsin 2030 hintaennusteeseen perustuen, koska Suomen sähköjärjestelmästä suurin siirtokapasiteetti on Ruotsin kanssa.

Profiilin pohjaksi otetaan SE3 2017 hinta, sillä vuotta 2017 on hyödynnetty myös muussa mallinnuksen oletuksissa. *Skenaarioissa 1 ja 3* vuoden 2017 hintaa skaalataan kertomalla siten, että keskihinta nousee 60 €/MWh:iin. Keskihinta perustuu arvioon keski-eurooppalaisen hiililauhdetuotannon marginaalikustannuksesta. Vahvistuvien siirtoyhteyksien johdosta Ruotsin keskimääräinen sähkönhinta alkaa tulevaisuudessa yhä enemmän vastaamaan Keski-Euroopan sähkön hintaa. Hintaprofiilin muodostamiseksi jokaista vuoden 2017 tuntihintaa kerrotaan samalla kertoimella, joten huippujen hinnat kasvavat hieman enemmän kuin kuoppien. Näin hinnan volatiliteetti hieman kasvaa, mikä on linjassa lisääntyvien uusiutuvien määrän kanssa.

Skenaarioissa 2 ja 4 tuulivoiman yleistymisen vaikutus huomioidaan vahvemmin. Vuoden 2017 hinnan ja keskihinnan lisäksi huomioidaan arvioidun tuulivoimatuotannon 2030 ja sähkön kokonaiskulutuksen 2030 suhde. Keskihintana näissä skenaarioissa käytetään 50 €/MWh Nordic Grid Development Plan 2019 mukaisesti.



Tuontisähkön hintaprofiili eri skenaarioissa tammikuussa 2030 sekä vertailuna Keski-Ruotsin (SE3) hinta tammikuussa 2017. Havaitaan, että skenaarioissa 2 ja 4 keskihinta on matalampi, mutta volatiliteettia on enemmän kuin skenaarioissa 1 ja 3.

Ruotsin tuulivoimatuotannon oletetaan kasvavan 50 TWh:iin. Vuoden 2017 tuulivoimatuotannon tuntiprofiili skaalataan kertomalla vastaamaan vuoden 2030 arvioitua tuotantoa. Vuoden jokaiselta tunnilta tarkastellaan, mikä on tuulivoimatuotannon ja sähkön kokonaiskulutuksen suhde. Tämän suhteen käänteisluvulla kerrotaan vuoden 2030 hintoja. Käänteisluvulla kertominen mallintaa todellista varianssia, jonka tuulivoima aiheuttaisi. Tämän jälkeen hintoja skaalataan uudelleen kertomalla siten, että keskihinta on 50 €/MWh. Skenaarioissa 2 ja 4 mallinnettuun sähkönhintaan päästään siten toteuttamalla seuraavat yhtälöt:

$$h_{2,i} = h_{2017,i} * \left(\frac{E_{demand,i}}{E_{wind,i}} \right)^{\frac{2}{5}}$$
$$h_{2030,i} = h_{2,i} * \frac{50}{\sum_{i=1}^{8760} h_{2,i}}$$



Skenaariokohtaiset lähtöoletukset

Vesivoimaan kohdistuvat muutokset

Ympäristövirtaamavaatimus

Vesivoimalaitoksille on oletettu vaatimuksena, että kunkin laitoksen virtaaman on jatkuvana oltava vähintään 60% pitkän ajan keskivirtaamasta, mikäli vesitilanne sen mahdollistaa. Mikäli vesitilanne ei mahdollista ko. virtaamaa esim. kuivuuden takia, on virtaama niin suuri kuin mahdollista.

Ympäristövirtaamalla tarkoitetaan riittävää veden määrää lajistolle tärkeiden elinvaiheiden aikana. Alueelliset ja ajalliset virtaamatarpeet vaihtelevat joki- ja lajikohtaisesti.

Koska virtaamatarpeet ovat joki- ja lajikohtaisia, vaativat ne asiantuntijan määrittelyn. Tässä tarkastelussa virtaamavaatimus on yksinkertaistamisen vuoksi muodostettu ns. Tennantin menetelmällä, joka on yksinkertaisin menetelmä virtaaman määrittämiseen. Menetelmän mukaan 60% keskivirtaamasta ylläpitää erinomaisen elinympäristön lähes kaikelle eliöstölle ja virkistyskäytölle.

Lyhytaikaissäädön rajoitus

Lyhytaikaissäädön rajoittamisella tasataan jokien virtaamavaihteluita. Suomessa on ennakkotapauksia, joissa lyhytaikaissäätönsäätelyn rajoittamisen jälkeen virtaama saa vaihdella ± 20 % verrattuna edellispäivän keskivirtaamaan.

Mallinnuksessa rajoitusta ei pystytty luomaan täysin samoin. Rajoitus esitettiin säätönopeuden suhteen siten, että sallittua muutosnopeutta hidastettiin. Taajuudensäädön muutosnopeutta ei muutettu.

Muutosten käsittely mallinnuksessa:

Voimalaitoksille mallinnuksessa käytettäviä parametreja voidaan muokata mallinnuksessa käytetyn laitostason mukaisesti. Skenaarioanalyysissä kaikkien vesivoimalaitosten parametreja on kuitenkin muokattu samalla tavoin käyttäen keskimääräisiä arvioita. Työn ohjausryhmään kuului useamman energiantuottajan edustajia. Näin ollen haluttiin varmistaa, että mallinnuksessa käytetyistä oletuksista voidaan raportoida ja keskustella ilman, että syntyy riskiä luottamuksellisen tiedon siirtymisestä toimijoiden välillä.



Mallinnuksen tulokset

Yhteenveto

Kaikissa mallinnetuissa skenaarioissa sähkön hinnat määräytyvät pitkälti sähkön tuonti- ja vientihintojen perusteella. Siirtokapasiteetti tasaa hintoja tehokkaasti.

Vesivoiman säädön rajoitusten aiheuttamia hitauksia paikataan sähkön tuonnilla ja viennillä. Lisäksi säätöä tehdään myös maakaasua polttavilla CHP-laitoksilla. Mallinnetuilla kesä- ja syysviikolla vesivoiman rajoitukset lisäsivät hieman myös biopolttoaineen ja turpeen käyttöä, mutta talviviikoilla vastaavaa vaikutusta ei havaittu. Lisääntynyt maakaasun ja turpeen käyttö nostaa Suomessa tuotetun sähkön hiilidioksidipäästöjä.

Kaikilla mallinnetuilla viikoilla ja molemmissa hintaskenaarioissa vesivoimarajoituksilla havaittiin selkeä vaikutus vienti- ja tuontisähkön arvoon.



Mallinnuksen tulokset

Vesivoiman säädettävyyden rajoittaminen vaikuttaa sähkön nettoviennin*) arvoon

Oheiseen taulukkoon on koottu mallinnettujen viikkojen sähkön nettoviennin arvo.

Vertaamalla nettoviennin arvoa skenaarioiden 1 & 3 sekä 2 & 4 välillä, havaitaan, että molemmissa tapauksissa vesivoiman säädettävyyden rajoittamisen seurauksena sähkön viennin nettoarvo vähenee. Eli Suomen sähkön vientitulot vähenevät, koska sähköjärjestelmän säätöön joudutaan käyttämään yhä enemmän tuontisähköä. Lisäksi keskimääräinen vienti- ja tuontihinta voivat olla epäedullisempia, koska tuonnin ja viennin ajankohtaan ei voida ajoittaa yhtä joustavasti.

Nettoviennin (M€)	Viikko 1	Viikko 5	Viikko 28	Viikko 40
Skenaario 1	0,3	-4,8	25,2	15,2
Skenaario 2	-5,5	-5,3	19,5	6,7
Skenaario 3	-0,3	-5,5	23,9	14,5
Skenaario 4	-6,6	-6,0	17,3	6,0

*) Nettoviennin arvo on laskettu kertomalla tuntikohtaiset vienti- ja tuontimäärät sähkön tuntihinnalla ja summaamalla lopuksi tunneittaiset arvot koko viikolla



SÄHKÖJÄRJESTELMÄ VUONNA 2030

Mallinnuksen tulokset

Skenaario 1: viikko 1

Sähkön hinta noin 60-70 €/MWh lukuun ottamatta vuorokautta keskellä viikkoa, jolloin hinta saavuttaa huipun 140 €/MWh.

Viikon aikana siirtoyhteyksiä hyödynnetään sekä tuontiin että vientiin. Sähkön hinta Suomessa vastaa koko viikon ajan Ruotsin hintaa.

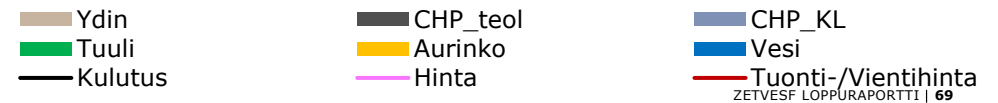
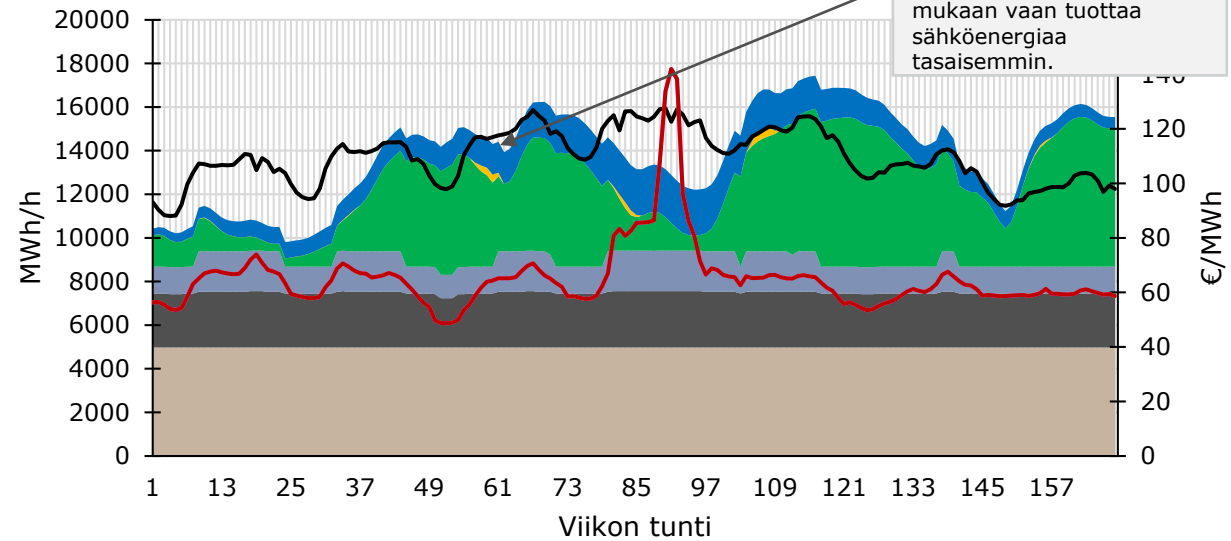
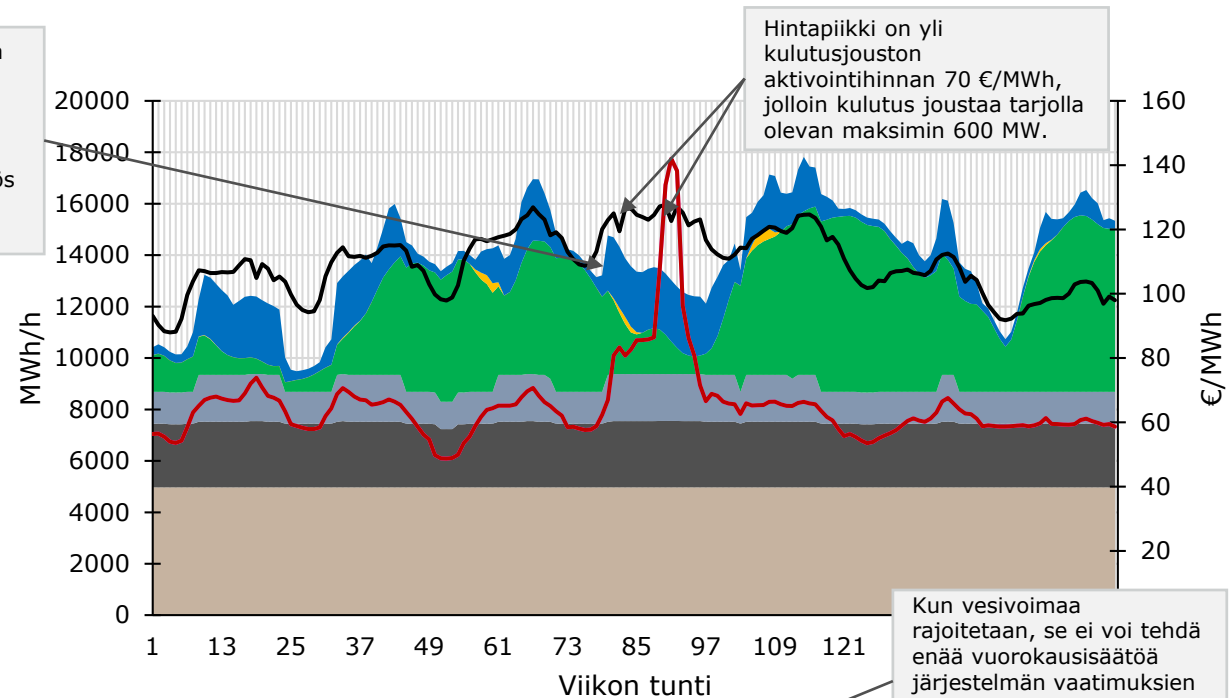
Mallinnetun viikon ajalta Suomen sähköntuotannon päästöt ovat 102 688 tCO₂. Sähkön viennin nettoviennin arvo viikon aikana +272 631 € (Suomen vienti tuontia enemmän).

Skenaario 3: viikko 1

Nettoviennin arvo painuu negatiiviselle -279 869 €, koska vesivoimaa ei voida säätää kotimaisen tarpeen mukaan. Kaukolämpö-CHP osallistuu vuorokausisäätöön, mutta tyvenillä kotimaista kapasiteettia ei riitä.

Päästöt viikon aikana 103 579 tCO₂.

Kulutus lähtee aamulla nousemaan ja tuulivoimatuotanto laskee samaan aikaan. Vesivoimatuotantoa säädetään nopeasti ylös vastaamaan muutostarpeeseen.



SÄHKÖJÄRJESTELMÄ VUONNA 2030

Mallinnuksen tulokset

Skenaario 1: viikko 5

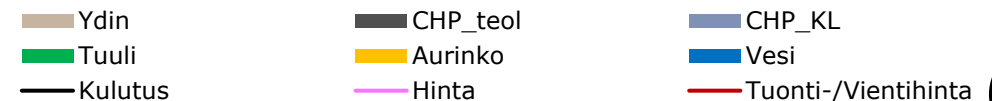
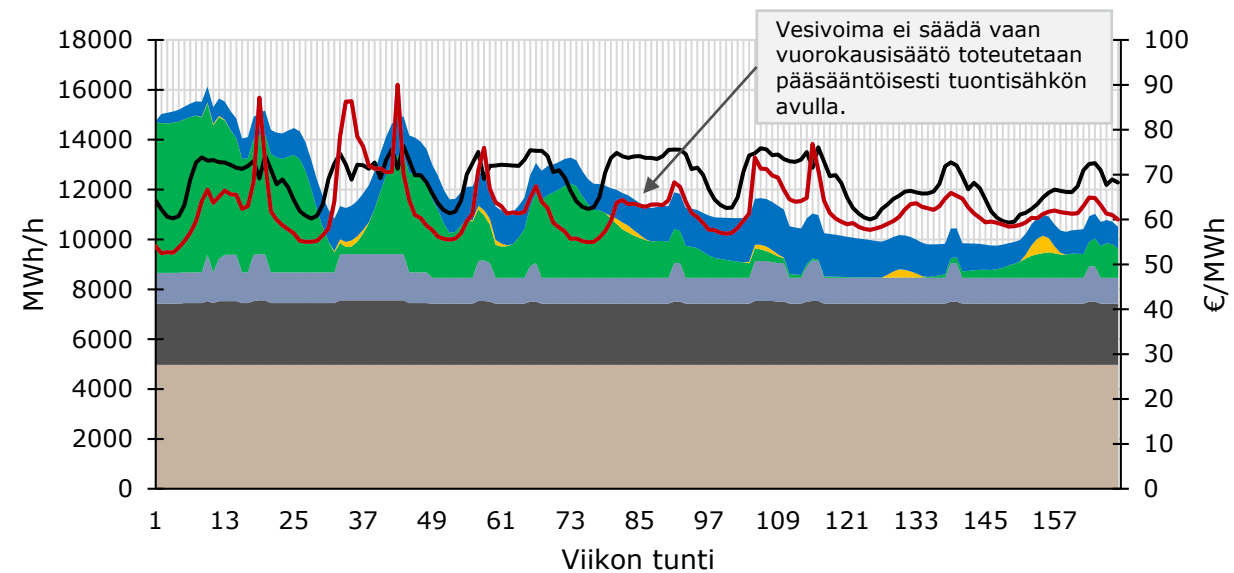
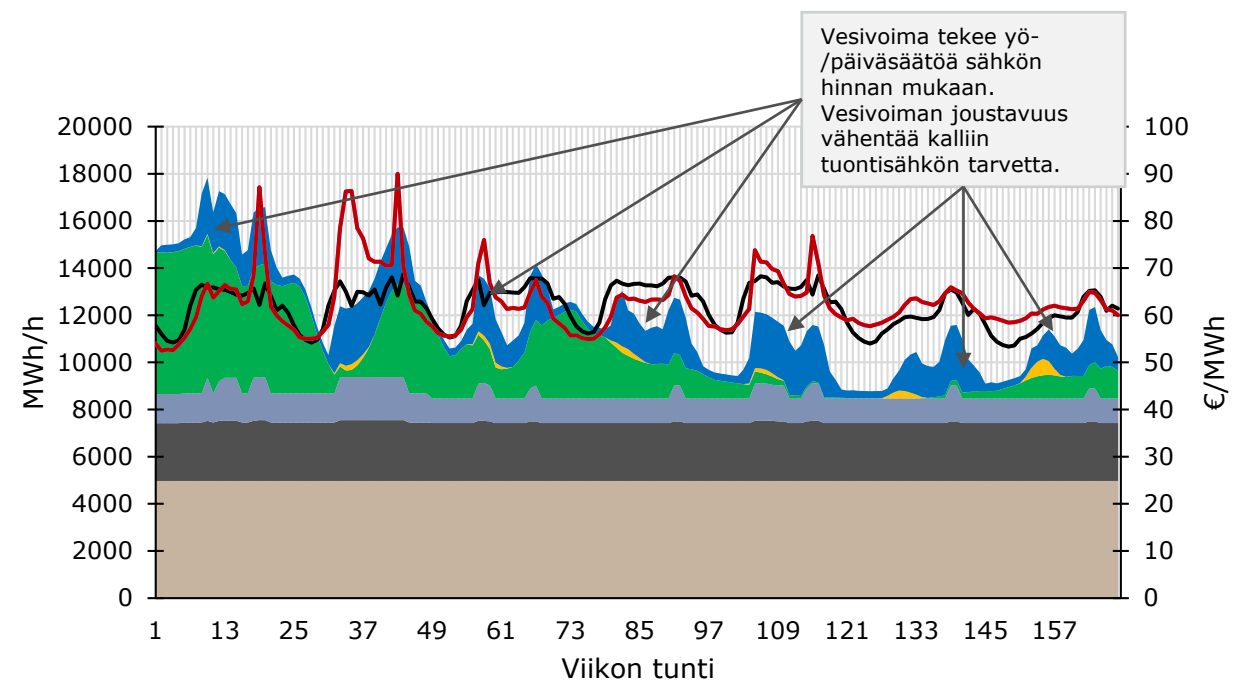
Alkuviikosta tuuli vaihtelee paljon. Alkuviikosta siirtoyhteyksiä hyödynnetään erityisesti vientiin ja loppuviikosta tuontiin. Sähkön hinta Suomessa vastaa koko viikon ajan Ruotsin hintaa. Hinta on alimmillaankin yli 50 €/MWh.

Mallinnetun viikon ajalta Suomen sähköntuotannon päästöt ovat 88 963 tCO₂. Sähkön nettoviennin arvo on - 4 767 194 €, johtuen erityisesti loppuviikon runsaasta sähkön tuonnista.

Skenaario 3: viikko 5

Nettoviennin arvo on entistä matalampi, -5 484 138 €, koska yhä suurempi osa vuorokausisäädöstä on tuontia vesivoiman sijasta. Myös esim. maakaasu-CHP säätää, minkä vuoksi päästöt pysyvät korkealla (89 404 tCO₂).

Sähkön hinta vaihtelee kuudenkymmenen molemmin puolin.



SÄHKÖJÄRJESTELMÄ VUONNA 2030

Mallinnuksen tulokset

Skenaario 1: viikko 28

Sähkön hinta heilahtelee arkipäivinä, normaalin vuorokausivaihtelun lisäksi yhtenä syynä ovat tuulivoiman tehon heilahtelut.

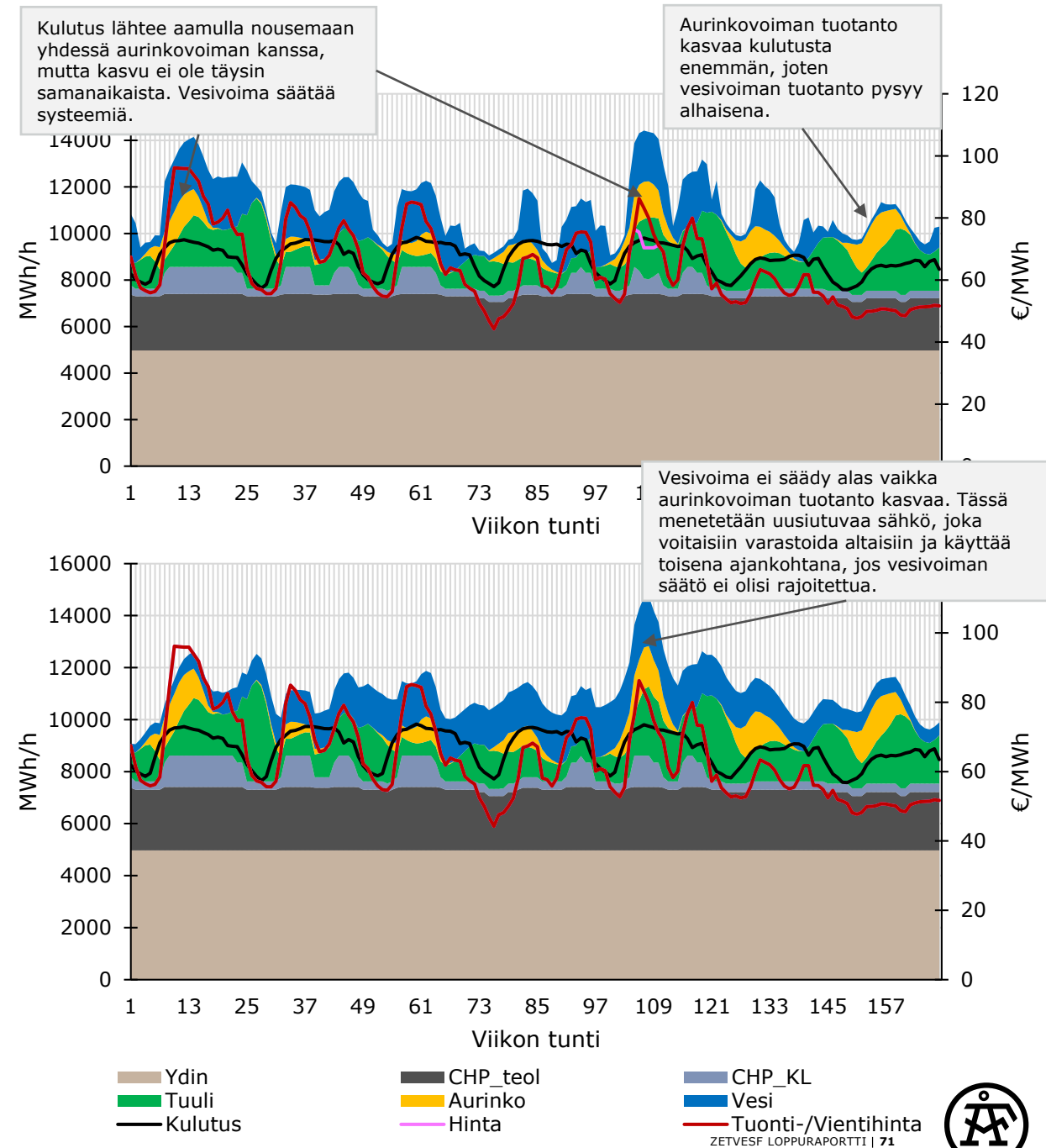
Lähes koko viikon sähköä viedään Suomesta, tuottaen nettovientinä liikevaihtoa 25 153 980 €. Suomalaista vesivoimaa viedään erityisesti hintapiikeissä Ruotsiin, avustamaan aamuisin ja iltapäivisin. Sähkön hinta Suomessa vastaa koko viikon ajan Ruotsin hintaa.

Päästöjä on huomattavasti vähemmän kuin talvella, 64 702 tCO₂, johtuen alhaisemmasta CHP-tuotannosta.

Skenaario 3: viikko 28

Nettoviennin arvo on korkea, 23 933 898 €, koska joka tunti tuotetaan sähköä enemmän kuin kulutetaan. Vesivoiman tuotantoteho ei juurikaan heilahtele, vaikka sähkön hinta vaihtelee paljon.

Päästöt viikon ajalta 66 592 tCO₂.



SÄHKÖJÄRJESTELMÄ VUONNA 2030

Mallinnuksen tulokset

Skenaario 1: viikko 40

Alkuviikosta pitkä tuulinen jakso painaa öisin sähkön hintoja alle 30:een €/MWh. Vesivoima vastaa tyyneillä jaksoilla lähes kokonaan vuorokautisesta tehonsäädöstä.

Nettoviennin arvo on 15 192 645 €.

Päästöt ovat 60 255 tCO₂, mikä on vähemmän kuin viikolla 28. Viikolla 28 vuorokausisäätöä jouduttiin tekemään maakaasulla, mikä lisäsi viikon aikaisia päästöjä.

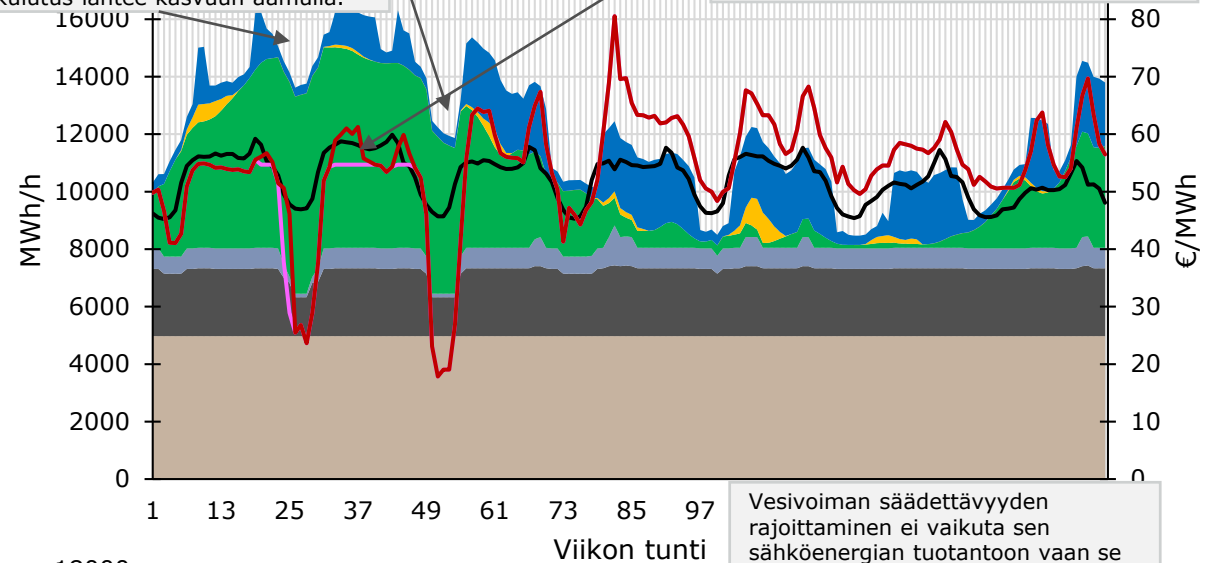
Skenaario 3: viikko 40

Vesivoima vastaa hyvin tuulivoiman vaihteluun. Alkuviikosta tuulee, jolloin vesivoimatuotanto on maltillista. Vesivoimatuotannon tehoa nostetaan samalla kun tyyntyy. Vesivoima ei kuitenkaan juuri vastaa vuorokausivaihteluihin, vaan tuottaa tasaista energiaa.

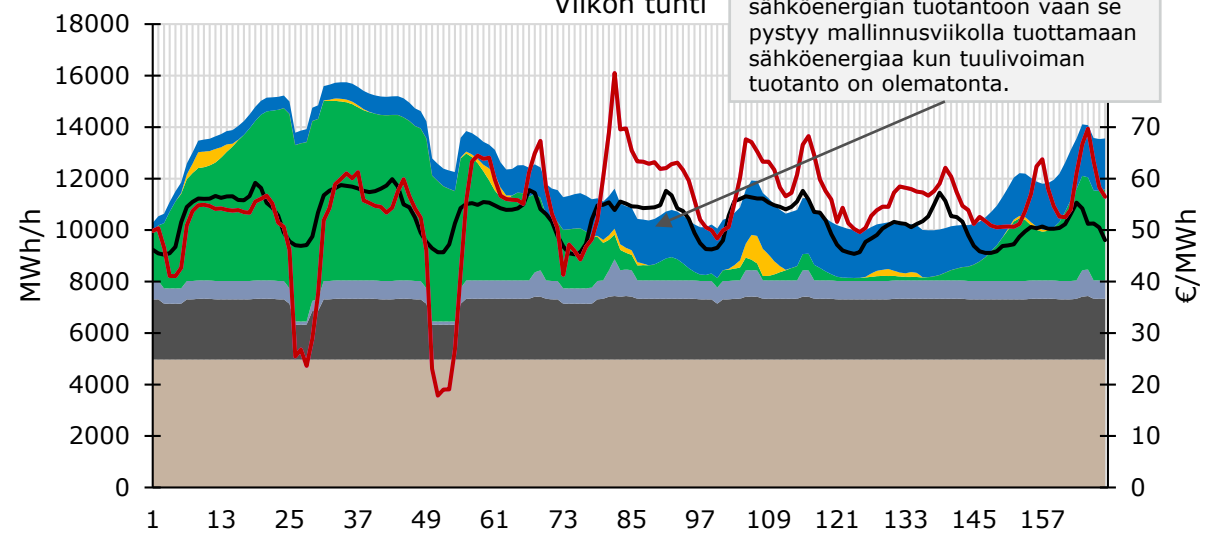
Päästöt 60 704 tCO₂ ja nettoviennin arvo 14 472 682 €

Tuulivoimatuotanto on runsasta yöaikaan, joten vesivoiman säätää alas. Sähkön hinta painuu hyvin alas koska kulutus on yöllä vähäistä. Vesivoiman tuotanto säätyy ylöspäin kun kulutus lähtee kasvuun aamulla.

Alkuviikosta sähkön hinta Suomessa on hetkellisesti Ruotsin hintaa alaisempi korkeasta tuulivoima-tuotannosta ja sähkönsiirtokapasiteetin täydestä käytöstä johtuen



Vesivoiman säädettävyyden rajoittaminen ei vaikuta sen sähköenergian tuotantoon vaan se pystyy mallinnusviikolla tuottamaan sähköenergiaa kun tuulivoiman tuotanto on olematonta.



- Ydin
- Tuuli
- Kulutus
- CHP_teol
- Aurinko
- Hinta
- CHP_KL
- Vesi
- Tuonti-/Vientihinta



SÄHKÖJÄRJESTELMÄ VUONNA 2030

Mallinnuksen tulokset

Skenaario 2: viikko 1

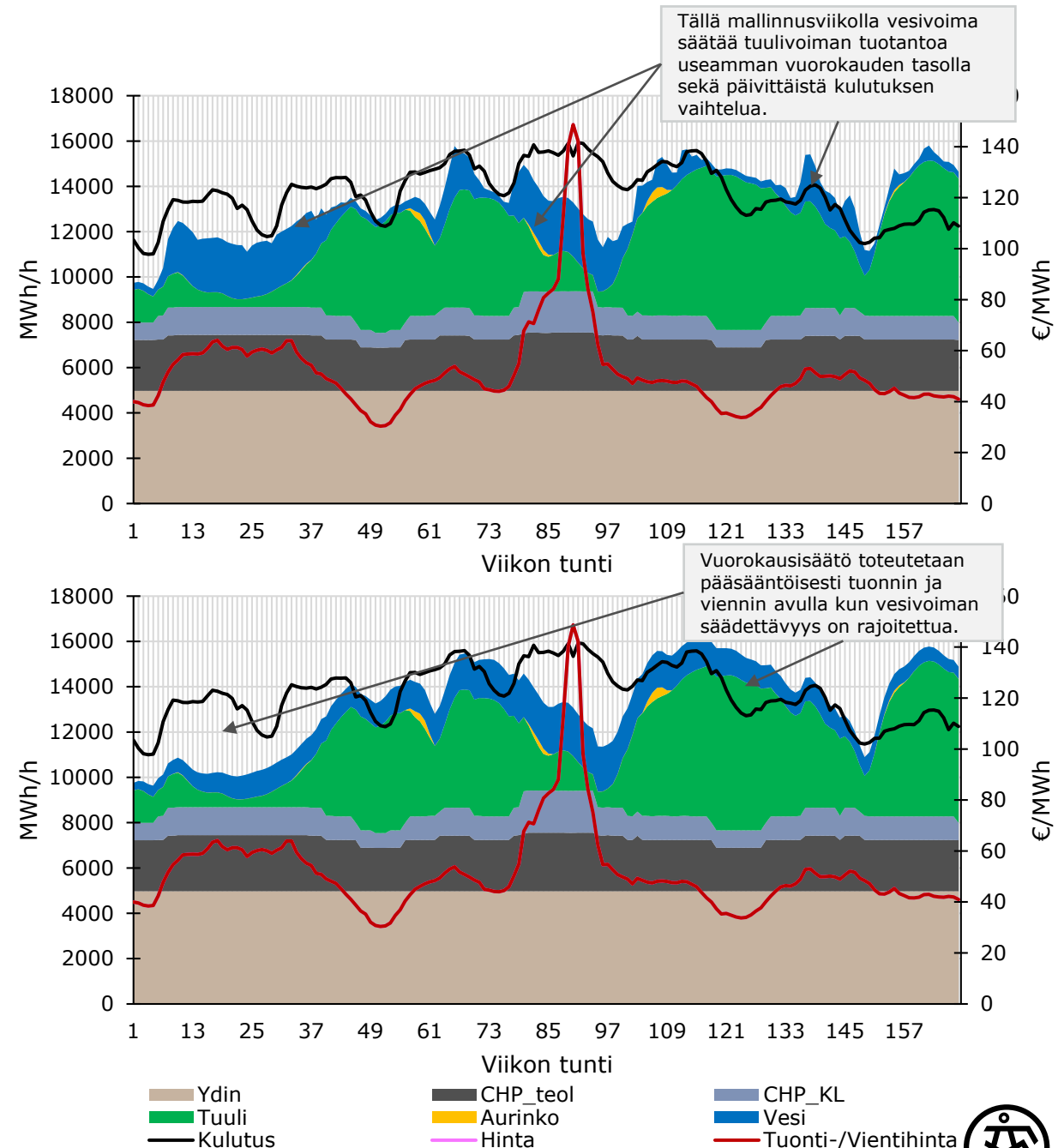
Viikolla 1 erityisesti tuulivoima Suomessa ja naapurimaissa painaa sähkön keskihintaa alas, neljänkymmenen tienoille. Toisaalta tyynellä hinta pysyy maltillisena lukuun ottamatta sähkön kulutuspiikkiä keskellä viikkoa, mikä johtaa korkeaan hintapiikkiin.

Kotimaisen tuotannon päästöt tällä viikolla ovat 76 649 tCO₂, ja nettoviennin arvo - 5 527 688 €

Skenaario 4: viikko 1

Nettoviennin arvo on hyvin alhaalla - 6 602 105 €. Erityisesti kulutushuipun aikana joudutaan tuomaan kallista sähköä Ruotsista, koska sielläkin kulutus on korkealla ja tuulee vähän. Samalla vesivoima joutuu tuottamaan tasaista tehoa rajoituksista johtuen, eikä pysty täsmällisesti vastaamaan tarpeeseen.

Päästöt viikon aikana 77 028 tCO₂.



SÄHKÖJÄRJESTELMÄ VUONNA 2030

Mallinnuksen tulokset

Skenaario 2: viikko 5

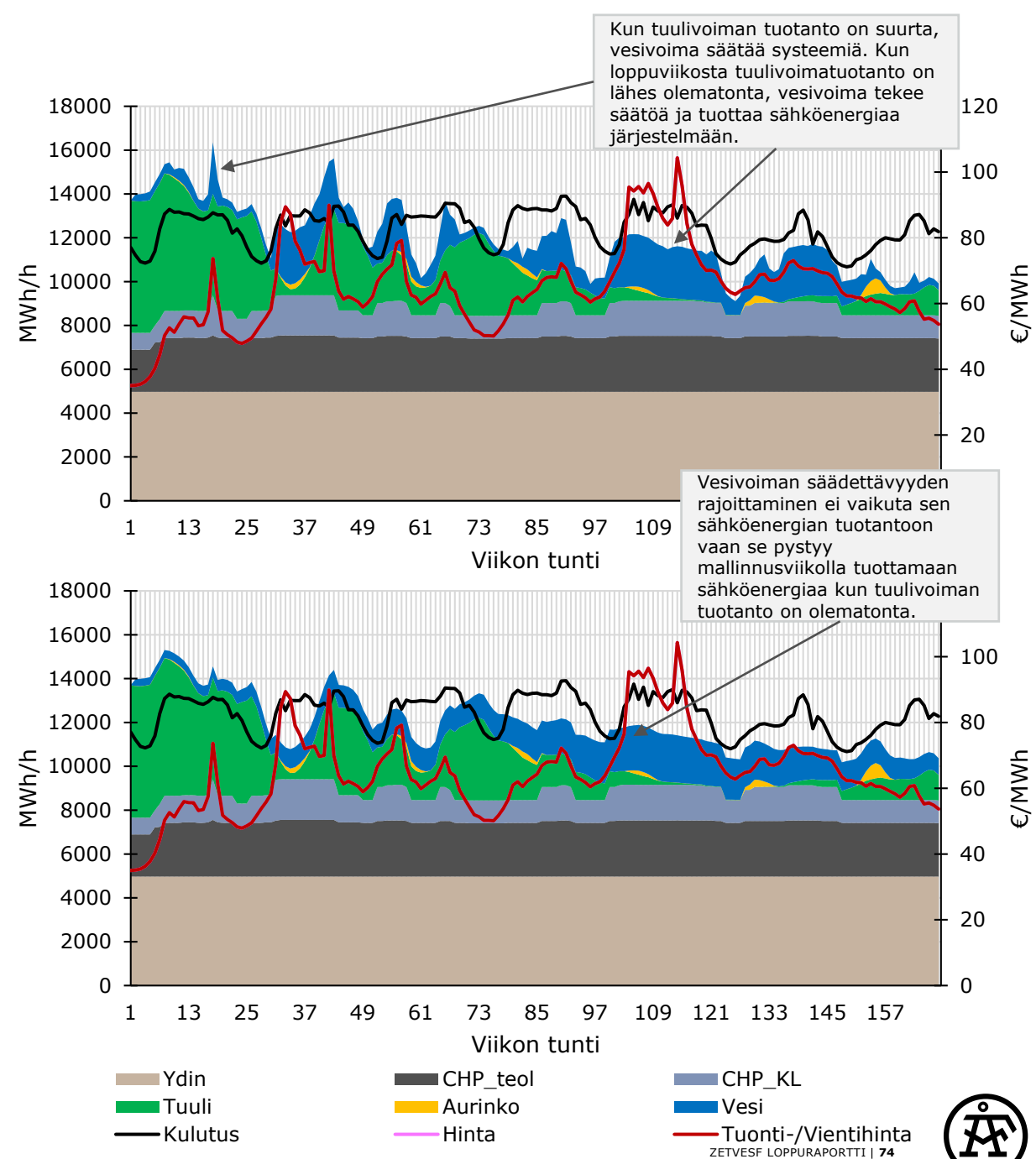
Loppuviikon tyynellä vesivoima tuottaa runsaasti energiaa päivisin. Alkuviikosta hinnan vaihtelu on jyrkkää johtuen paitsi kulutuksen vuorokausivaihtelusta erityisesti tuulivoiman heilahtelujen takia.

Päästöt ovat 93 680 tCO₂, koska maakaasu-CHP osallistuu säätöön. Nettoviennin arvo on - 5 340 089 €.

Skenaario 4: viikko 5

Vesivoimalla tuotetaan tasaista energiaa, kun tuulivoimatuotanto on matalalla. Myös kaukolämpö-CHP osallistuu säätöön, pitäen kotimaisen tuotannon päästöt korkealla. Päästöt ovat 94 468 tCO₂.

Nettoviennin arvo on - 6 014 771 €.



Mallinnuksen tulokset

Skenaario 2: viikko 28

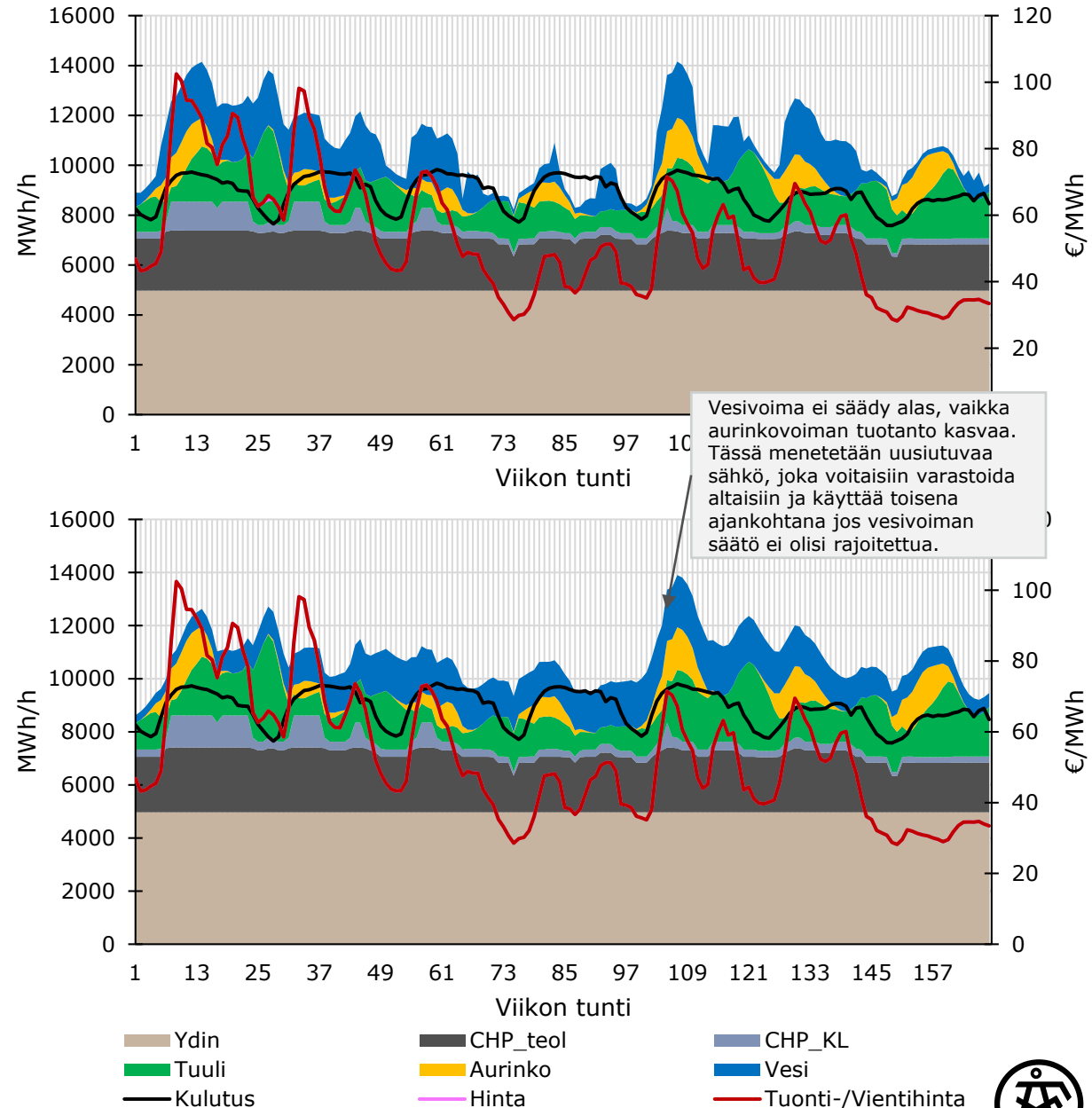
Nettoviennin arvo kesäviikolla on korkea, 19 542 860 €, koska sähköä viedään runsaasti. Erityisesti Ruotsin tuulivoima heiluttaa hintoja Suomessakin, huolimatta suomalaisesta aurinkovoimatuotannosta.

Päästöt ovat 48 442 tCO₂.

Skenaario 4: viikko 28

Kesäviikolla 28 kaikki kulutus katetaan kotimaisella tuotannolla, joten vientiä on runsaasti. Myös vesivoimaa viedään runsaasti Ruotsiin. Nettoviennin arvo on 17 293 117 €.

Päästöt ovat matalat, 49 477 tCO₂, koska kaukolämpö-CHP-tuotanto on hyvin pientä. Myös teollisuuden-CHP tuotanto laskee hinnan ollessa alimmillaan.



SÄHKÖJÄRJESTELMÄ VUONNA 2030

Mallinnuksen tulokset

Tilanteessa, jossa tuulivoima-tuotantoa on paljon ja kulutus ja tuontisähkön hinta ovat alhaisia, malli optimoi ajamalla ydinvoimalaitokset alas. Todellisuudessa tämän kaltainen tilanne voisi johtaa vielä alhaisempaan, tai jopa negatiiviseen sähkön hintaan, jolloin tuulivoimatuotantoa säädettäisiin alas. Ydinvoimaa ajettaisiin normaalisti alhaisen sähkönhinnan tuntien ajan.

Skenaario 2: viikko 40

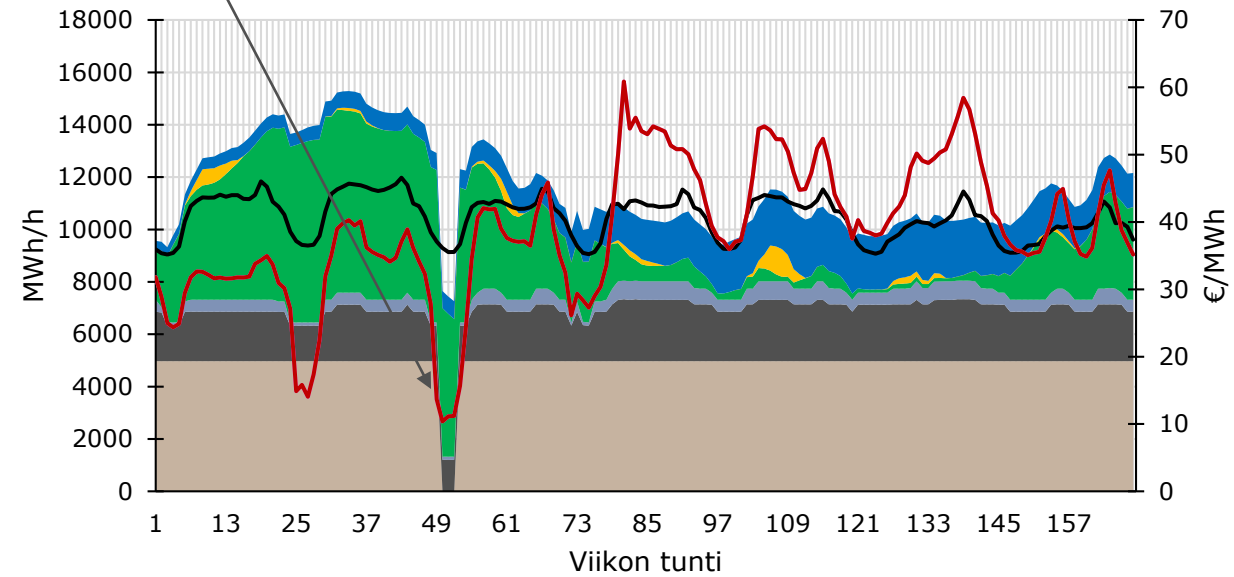
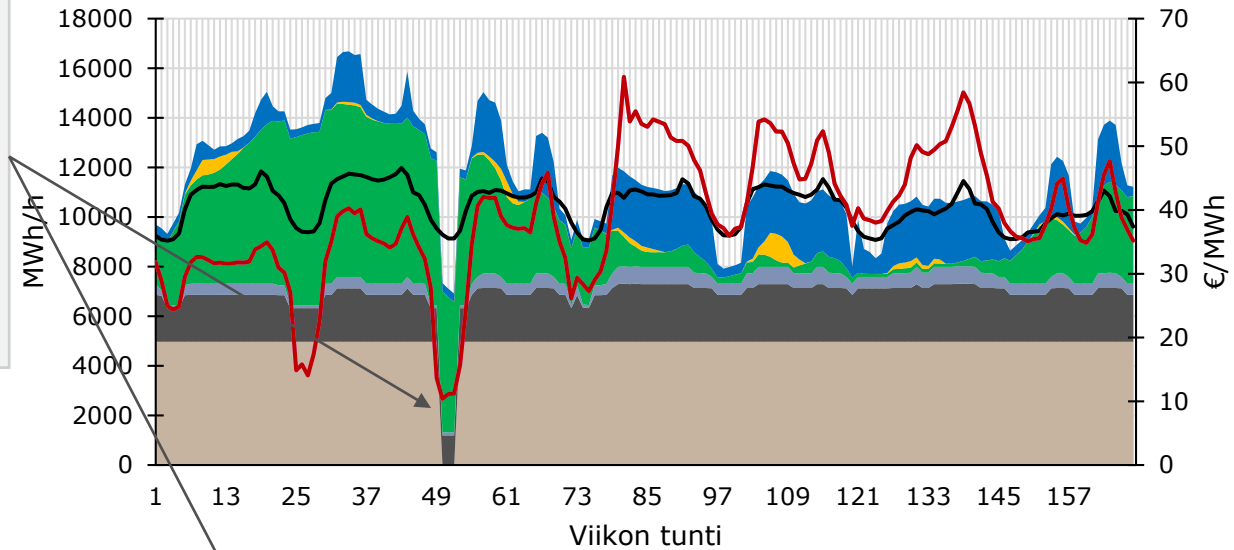
Runsas säätövoiman tuotanto vesivoimalla ja toisaalta korkea tuulivoimatuotanto pitävät päästöt matalalla, 39 340 tCO₂. Sähkön hinta on lähes koko viikon alle 60 €/MWh, alimmillaan noin 10 €/MWh.

Nettoviennin arvo on 6 736 507 €.

Skenaario 4: viikko 40

Runsaan tuulivoimatuotannon takia päästöt ovat matalat, 39 668 tCO₂. Vastaavasti tynnellä vesivoimatuotanto pystyy kattamaan loput kotimaisesta kulutuksesta.

Nettoviennin arvo on 6 045 866 €.



Ydin
Tuuli
Kulutus
CHP_teol
Aurinko
Hinta
CHP_KL
Vesi
Tuonti-/Vientihinta



Mallinnuksen epävarmuuksia

Mallinnuksessa on oletettu, että tuontisähköä on aina tarjolla mallinnuksessa käytetyllä tuontisähkön hinnalla siirtokapasiteetin sallima enimmäismäärä. Vastaavasti on oletettu, että sähköä on aina mahdollista viedä käytetyllä vientisähkön hinnalla siirtokapasiteetin mukainen enimmäismäärä. Käytännössä tämä ei välttämättä ole aina mahdollista, johtuen esimerkiksi muiden maiden sähkön tuotantokapasiteetin ja siirtoyhteyksien (myös maiden sisäisten siirtoyhteyksien) kehityksestä. Lisäksi käytettävissä oleva siirtokapasiteetti voi olla ajoittain alhaisempi esimerkiksi huoltotöiden takia. Tuontisähkön saatavuuteen voi myös liittyä poliittisia riskejä, joiden arviointi ei kuitenkaan ole sisällynyt tähän työhön. Myös tuontisähkön hintaan ja hinnan vaihteluun liittyy epävarmuuksia. Sähkön hintoja Suomen ulkopuolella ei ole mallinnettu vaan niille on käytetty skenaarioiden kuvauksen arvioita.

Mallinnuksessa ei ole huomioitu Venäjän ja Suomen välistä siirtoyhteyttä. Venäjän tuontisähkön hinnoittelun sekä siirtokapasiteetin käytön periaatteet eroavat muista Suomen siirtoyhteyksistä. Todellisuudessa on mahdollista, että myös Venäjältä tuotavalla sähköllä on rooli Suomen sähköjärjestelmän säädön tarpeen täyttämässä. Siirron maksimikapasiteetti on noin 1300 MW.

Mallinnuksessa käytetyillä oletuksilla sähkön hinta ei milloinkaan mene negatiiviseksi. Näin ei välttämättä todellisuudessa ole. Esimerkiksi viikolla 40 osassa mallinnustuloksia ydinvoima suljetaan. Voisi olla myös mahdollista, että hinta painuisi negatiiviseksi, jolloin tuulivoimatuotanto säätäisi alas ja ydinvoima (ainakin vanhat laitokset) tuottaisi tasaisesti läpi hintakuopan keston.

Malli palauttaa kysyntäjoustop, kun hinta on riittävän alhainen. Joustaneen kulutuksen palautuksen aikajänne voi näin olla sellainen, mikä ei välttämättä käytännössä ole mahdollinen johtuen kysynnän / kysyntäjoustop luonteesta.

Mallinnus alkaa käytännössä pari tuntia ennen mallinnetun viikon alkua ja loppuu pari tuntia viikon jälkeen. Näiden tuntien vesivoimantuotanto vaikuttaa hieman varsinaisen mallinnetun viikon aikana käytettävissä oleviin vesivarastoihin.

Mallinnuksessa on käytetty päästöoikeuden hintana 32 €/t. Päästöoikeuden hinta voi tulevaisuudessa olla myös korkeampi. Mikäli hiilidioksidin hinta olisi korkeampi, nousisi sähköntuotantokustannus fossiililla polttoaineilla. Biopolttoaineita käyttävät voimalaitokset käyttävät usein turvetta mukana polttoaineseoksessa (polttoteknisistä syistä johtuen), joten korkeammat tuotantokustannukset koskisivat maakaasun, turpeen ja öljyn lisäksi osin myös biopolttoaineita käyttäviä laitoksia. Mikäli tuotantokustannukset nousisivat, olisi joustavaa CHP-tuotantoa tarjolla osin vasta korkeammilla sähkön hinnoilla kuin nyt mallinnuksessa käytetyillä oletuksilla.

Ydinvoiman vuosihuoltojen ei ole oletettu sijoittuvan mallinnetuille viikoilla. Vuoden 2018 tilanteessa olemassa olevien ydinvoimalaitosten osalta tämä pitää paikkansa, mutta vuoteen 2030 mennessä valmistuvien laitosten huoltojen ajoittumista tai ylipäänsä huoltojen pituutta vuonna 2030 ei voida vielä tässä vaiheessa tietää.

Teollisuus-CHP vaihtelee todellisuudessa mallinnuksessa oletettua enemmän. Vaihtelu on kuitenkin lähtöisin muista kuin sähkömarkkinasyistä, minkä vuoksi käytössä oleva kapasiteetti on oletettu lähes vakioksi ympäri vuoden, ollen kesällä vain hiukan talvea alhaisempi.

Lämpövoimakapasiteetin kehitykseen liittyy epävarmuuksia, esim. kaupunkien hiilineutraaliustavoitteet (toteutuvatko käytännössä, milloin ja miten).

Suomeen tuotavan sähkön tuotantomuotoja ei ole tässä selvityksessä mallinnettu, joten tuontisähkölle ei oleteta hiilidioksidipäästökerrointa. Tämä voi vääristää skenaarioiden hiilidioksidipäästöjen vertailua, mikäli tuontisähkö korvaa muuta tuotantoa Suomessa.

Mallinnus ei ole fysikaalinen vaan ns. markkinamalli. Mallin perusteella ei voida täsmällisesti päätellä tunnin sisäisiä tapahtumia, esimerkiksi reservien aktivoitumista eri reservilajien välillä. Myöskään sähköverkon fyysisiä ominaisuuksia, kuten taajuuden laatua, ei pystytä esittämään.




Making Future.



Liite 7

Tarkastelu Kemijoen luokituksesta
vesipuidedirektiivin ja siihen liittyvän
ohjeistuksen mukaisesti,

asiantuntijalausunto 

6.8.2020

Asiantuntijalausunto

Tarkastelu Kemijoen luokituksesta vesipuitedirektiivin ja siihen liittyvän ohjeistuksen mukaisesti



Senior advisor

6.8.2020

Tarkastelu Kemijoen luokituksesta vesipuitedirektiivin ja siihen liittyvän ohjeistuksen mukaisesti

1 Vesipuitedirektiivi

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) on hakenut Kemijoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamista. Hakemuksessaan ELY-keskus on muiden perusteiden ohella vedonnut vesipuitedirektiiviin¹ (2000/60/EY) ja siihen liittyen laatimaansa vesienhoitosuunnitelmaan² vuosille 2016-2021. ELY-keskuksen hakemuksessa viitattu luokitus on tehty 2. kauden ohjeistuksen mukaisesti³. Tässä asiantuntijalauseunnossa tarkastellaan voimakkaasti muutetun vesimuodostuman käsitettä ja luokittamista vesipuitedirektiivin ja tuon ELY-keskuksen käyttämän toisen kauden Suomen ohjeistuksen mukaisesti. Lisäksi on tarkasteltu mahdollisia muutoksia kolmannen kauden ohjeistuksen perusteella ja soveltuvin osin EU:n jäsenmaiden, komission ja sidosryhmien yhteistoimintastrategiatyössä (CIS) tehtyjen keinokekoisten ja voimakkaasti muutettujen ohjeiden⁴ mahdollisia eroja Suomen luokitusohjeeseen. Liitteenä Energiategollisuuden muistio: ”Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma - työkalu vesivoiman ja muiden tärkeiden käyttöjen toiminnan turvaamiseksi”. Myös tuossa muistiossa tarkastellaan vesipuitedirektiivin vaatimuksia ja niiden tulkintaa CIS-ohjeissa ja Suomen ohjeissa (liite 1).

Suomen kolmannen kauden luokitusohjeistossa ohjeistoja on yhdistetty ja vanha keinokekoisten ja voimakkaasti muutettujen ohje on pääpiirteissään sisällytetty yhdistettyyn ohjeeseen. Kolmannen kauden ohjeistoon on lisäksi liitetty ohjeet (Kimmo Aronsuun laatimat powerpoint kalvosarjat) vesimuodostuman keinokekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeämisen⁵ ja luokittelun⁶ vaiheittaisesta tekemisestä ja tietojärjestelmään kirjaamisesta. Lisäksi kolmannella kaudella voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien luokituksessa tarkasteltavien toimenpiteiden listaa on täydennetty ottamalla huomioon soveltuvin osin EU:n jäsenmaiden, komission ja sidosryhmien yhteistoimintastrategiatyössä laaditun, voimakkaasti muutettuja vesimuodostumia koskevan ohjeiston liite tarkasteltavista toimenpiteistä⁴. Luokittelun periaatteet ovat kuitenkin samat kuin toisella kaudella käytetyssä ohjeistuksessa⁷. Kolmannen kauden luokitus vahvistetaan vuoden 2021 lopulla.

Hakijan mukaan hakemuksessa esitetyn ratkaisun tavoitteena on panna täytäntöön toimenpiteet vesipuitedirektiivin ja hakemuksen liitteenä 8 olevan vesienhoitosuunnitelman ekologisten tilatavoitteiden saavuttamiseksi. Hakijan mukaan Kemijoen ekologisen tilan parantaminen edellyttää kalateiden rakentamista. Hakijan mukaan Kemijoki on merkittävä vaelluskalavesistö, jossa tulee toteuttaa teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoiset toimenpideyhdistelmät, joilla voidaan saada aikaan vaelluskalojen kestävä luontaisesti lisääntyvät kannat.

¹ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY, 23.10.2000

² Elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskus, RAPORTTEJA 89 I 2015, VESIEN TILA HYVÄKSI YHDESSÄ KEMIJOEN VESIENHOITOALUEEN VESIENHOITOSUUNNITELMA VUOSIKSI 2016–2021

³ Voimakkaasti muutettujen ja keinokekoisten pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi, Suomen ympäristökeskus 15.3.2013

⁴ Common Implementation Strategy for Water Framework Directive guidance documents: No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies ja No. 37 Guidance Document No. 37 Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies ja Guidance Document No. 37 Mitigation Measure Library.xls

⁵ Keinokekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeäminen. Vesienhoidon suunnittelu vuosille 2022-2027.

⁶ Keinokekoiseksi tai voimakkaasti muutetun vesimuodostuman luokittelu. Vesienhoidon suunnittelu vuosille 2022-2027

⁷ Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 2019 s. 101: ”Kolmannella suunnittelukaudella toimenpidekohtaiseen arviointiin lisättiin kaksi luokkaa (hyvin vähäinen vaikutus, ei vaikutusta). Toisella kaudellakin käytettiin valmista toimenpidelistasta, mutta sitä on muokattu kolmannelle kaudelle ja yhdennetty soveltuviin määrin EU-ohjeen toimenpidelistauksen kanssa. Muutoin luokittelun periaatteet olivat toisella kaudella samat kuin kolmannella kaudella käytettävät”

6.8.2020

1.1 Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma, sen vertailuolosuhteiden määrittäminen ja luokitus vesipuitedirektiivin viitekehyksessä

Vesipuitedirektiivissä voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien vesimuodostumien luokituksessa käytetään luonnon vesimuodostumien ekologisen tilan vastineena termiä ekologinen potentiaali. Luokat ovat (englanniksi/suomeksi):

- Maximum ecological potential (MEP)/Paras mahdollinen ekologinen potentiaali
- Good ecological potential (GEP)/Hyvä ekologinen potentiaali
- Moderate ecological potential/Tyydyttävä ekologinen potentiaali
- Poor ecological potential/Välttävä ekologinen potentiaali
- Bad ecological potential/Huono ekologinen potentiaali

Suomen vesienhoitolaissa (1299/2004) ”ekologinen potentiaali” on korvattu termillä ”saavutettavissa oleva tila”, jota käytetään myös Suomen ohjeistoissa.

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on vesipuitedirektiivin artiklan 2.7 mukaan pintavesimuodostuma, jota ihmisen toiminta on merkittävästi muuttanut fyysisesti, kuten jäsenvaltio on määritellyt direktiivin liitteen II mukaisesti. Artikla 4.3 mukaan voimakkaasti muutetuksi nimeämisen edellytyksenä on lisäksi, että pintavesimuodostuman hyvän tilan saavuttaminen edellyttäisi niiden fyysisten olosuhteiden muuttamista sillä tavoin, että siitä aiheutuisi merkittävää haittaa tärkeälle käytölle. Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on vesipuitedirektiivin järjestelmässä (vesipuitedirektiivi, liite II) oma pintavesijaotteluryhmänsä, jokien, järvien ja rannikkovesien ohella.

Voimakkaasti muutetulle vesimuodostumalle tuleekin määrittää omat vertailuolosuhteet ja luokkarajat. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailuolosuhteita ei kuitenkaan määritellä jokien ja järvien tapaan ns. tyyppikohtaisilla häiriintymättömän veden olosuhteilla, vaan kukin voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on tavallaan oma tyyppinsä, jolle tulee määrittää omat vertailuolosuhteet.

Artiklan 4.3 lisäedellytyksestä taas seuraa, että kunkin voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailuolosuhteiden ns. maksimi ja hyvä potentiaali tulee voida saavuttaa sellaisissa fyysisissä olosuhteissa, joiden aikaansaamisesta ei aiheudu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle. Merkittävä haitta riippuu kunkin vesimuodostuman tärkeän käytön ominaispiirteistä ja toisaalta erilaisten fyysisten olosuhteita muuttavien lieventämistoimenpiteiden vaikutukset biologisiin laatutekijöihin ovat erilaisia eri vesimuodostumissa. Tästä syystä vertailuolosuhteet eri voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa ovat yksilöllisiä.

Vesipuitedirektiivi edellyttää, että jäsenmaat määrittävät kaikille voimakkaasti muutetuille vesimuodostumille nämä vertailuolosuhteet (Vesipuitedirektiivi liite II 1.3. i - ii), biologisten laatutekijöiden luokkarajat (Vesipuitedirektiivi liite V 1.4.1 i-iii) ja fysikaalis-kemiallisten laatutekijöiden luokkarajat (Vesipuitedirektiivi Liite V 1.4.2 ii).

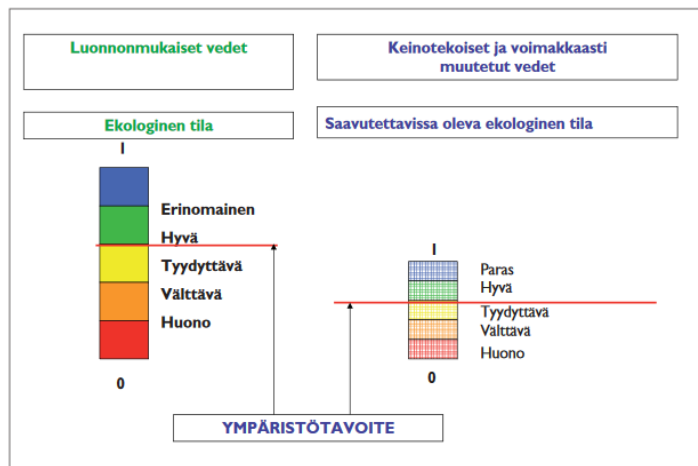
Artiklan 4.3 mukaan voimakkaasti muutettu vesimuodostuma ei siis voi saavuttaa hyvää ekologista tilaa ilman että sen fyysisiä ominaisuuksia muutetaan niin paljon, että esimerkiksi vesivoimalle aiheutuu merkittävää haittaa. Tämän vuoksi:

- Biologisille laatutekijöille määriteltävissä vertailuolosuhteissa ympäristötavoite eli hyvä ekologinen potentiaali samoin kuin paras ekologinen potentiaali ovat

6.8.2020

hyvän ekologisen tilan, eli luonnonmukaisen vesimuodostuman tavoitetilan alapuolella (ks. kuva alla).

- Parhaan potentiaalin määrittelyssä ei voida käyttää lieventämistoimenpiteitä, joista aiheutuisi merkittävää haittaa tärkeälle käytölle, esim. vesivoimalle (Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesien luokitusohje, Suomen ympäristökeskus 15.3.2013, sivut 17 ja 19³, Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 2019 sivu 97⁷, sekä CIS ohje No. 4 sivu 56 ja ohje No. 37 sivu 43⁴).



Kuva 7. Periaatteellinen kaavakuva vertailutilan ja ympäristötavoitteiden määrittämisestä luonnonmukaisissa ja keinotekoisissa ja voimakkaasti muutetuissa vesissä.

Kuva 1 Luonnonmukaisten ja voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien erot.⁸

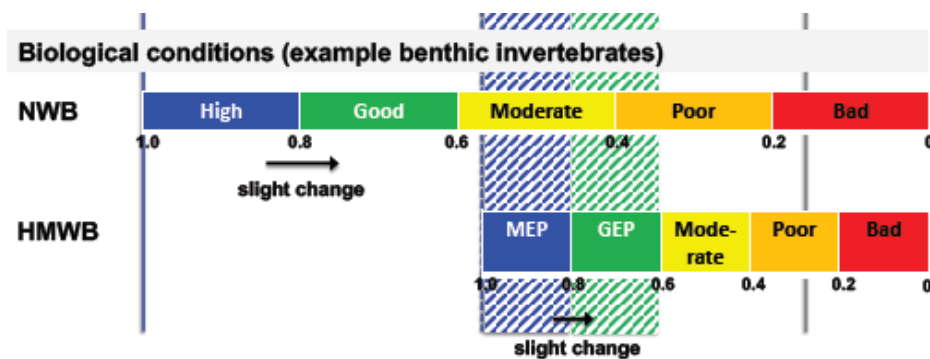
Kuten kuvasta ilmenee, voimakkaasti muutetun vesimuodostuman biologisten laatutekijöiden arvot hyvässä potentiaalissa saavat siten olla luonnonmukaiseen vesimuodostumaan verrattuna tyydyttävässä tai välttävässä tilassa. Vesipuitedirektiivin liitteen V 1.2. joen normatiivisten määritelmien mukaan:

- Pohjaeläimistön tyydyttävä tila:
 - ”tärkeitä taksonomisia ryhmiä puuttuu...”
 - ”Muutosherkkien taksonien ja epäherkkien taksonien suhde sekä monimuotoisuustaso ovat merkittävästi pienempiä kuin tyypille ominainen taso...”
- Kalaston tyydyttävä tila
 - ”Kalaston ikärakenteessa on suurehkoja ihmistoiminnasta johtuvia muutoksia siinä määrin, että kohtalaisen suuri osa tyypille ominaisia lajeja puuttuu...”

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on siten kalaston osalta tavoitetilassaan, vaikka kohtalaisen (tai hieman suurempi) suuri osa tyypille ominaisista lajeista puuttuu.

⁸ Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet vesienhoitosuunnitelmassa, Suomen Ympäristö 8 2006, Ympäristöministeriön 9.6.2004 asettaman vesienhoidon asetustoimikunnan alajaoksen loppuraportti, s 22

6.8.2020



Example: 5 equidistant classes for ecological potential based on complete gradient

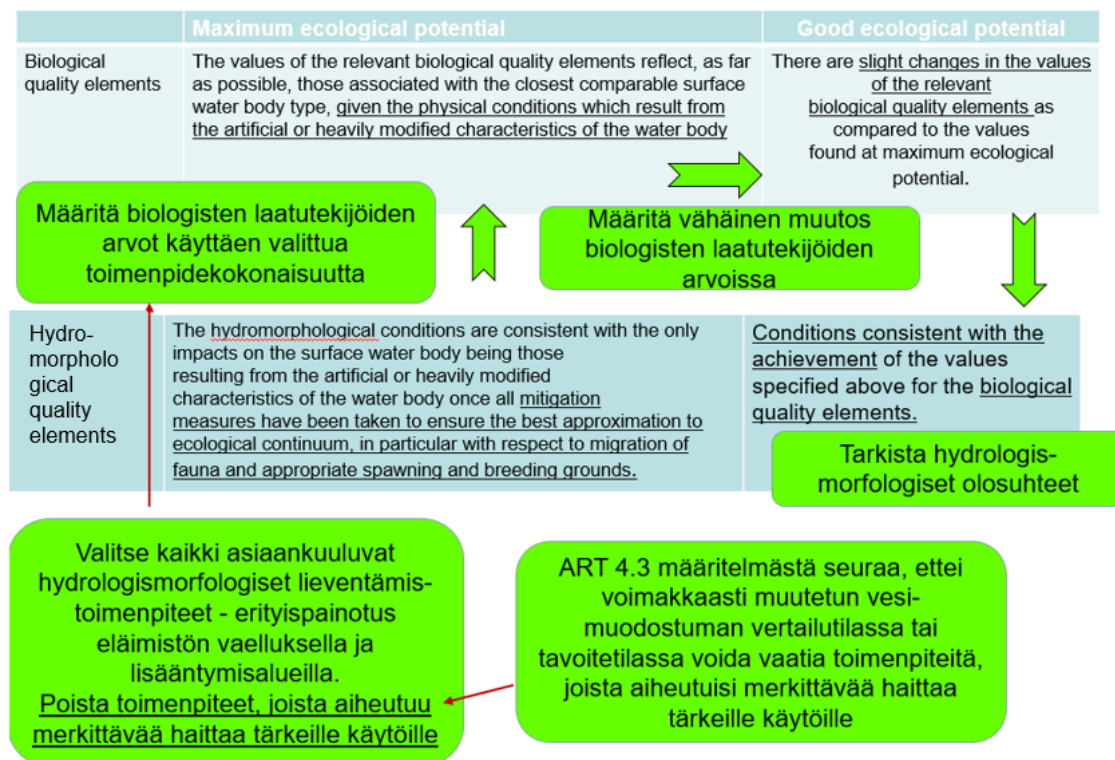
Kuva 2, Biologisten laatutekijöiden erot luonnonmukaisissa ja voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa, esimerkkinä pohjaeläimet. Kuva perustuu syksyllä 2019 valmistuneeseen uuteen lisäohjeeseen parhaan ja hyvän potentiaalin määrittämiseksi (CIS Guidance Document No. 37).⁴

Normatiivisten määritelmien (vesipuidedirektiivin liite V 1.2.5) mukaan keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien parhaassa potentiaalisissa biologisten laatutekijöiden arvojen tulisi vastata mahdollisimman hyvin lähinnä vastaavan luonnonmukaisen pintavesimuodostumatyyppin (joki, järvi) arvoja ottaen huomioon muuttuneet fyysiset olosuhteet.

Näiden arvojen määrittelyssä tulee käyttää vain fyysisiä olosuhteita muuttavia (=hydrologis-morfologisia) lieventämistoimenpiteitä (Suomen ohje toiselle kaudelle sivu 17 ja kolmannelle kaudelle sivu 97, CIS ohje No. 4 sivu 56 ja No. 37 sivu 38). Normatiivisten määritelmien tarkasteluun tulee ottaa kaikki toteutettavissa olevat hydrologis-morfologiset lieventävät toimenpiteet ja erityisesti sellaiset, joilla parannetaan eliöstön vaellusta ja lisääntymisalueita. Artikla 4.3 määrittelyn mukaan tarkasteltavista toimenpiteistä poistetaan kuitenkin ne, joista aiheutuu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle (ks. myös Suomen ohje 2. kaudelle sivut 17 ja kuva 2 sivulla 19 ja ohje kolmannelle kaudelle sivu 97 kuva 15, CIS ohje No. 4 sivu 56 ja ohje No. 37 sivu 38 ja 43).^{3,7,4}

Vesipuidedirektiivi siis edellyttää voimakkaasti muutetuilla vesimuodostumilla vertailuolosuhteiden määrittämistä biologisille laatutekijöille. Tämä kuitenkin tapahtuu määrittämällä ensin hydrologis-morfologiset lieventämistoimenpiteet parhaan potentiaalin hydrologis-morfologisten laatutekijöiden normatiivisten määritelmien mukaan (kuva 3. VPD liite V 1.2.5, katso myös CIS ohje No. 4 kohdat 7.2.2 ja 7.2.4 sivut 56-59⁴).

6.8.2020



Kuva 3, Vesipuitedirektiivin artikla 4.3:n ja liitteen V 1.2.5 normatiivisten määritelmien merkitys keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien vertailuolujen ja tavoitetilan määrittämisessä.

On huomattava, että kaikki tämä tehdään vertailuolosuhteiden (MEP) määrittämiseksi. Esimerkiksi jokivesimuodostumissa tarkasteluun valitaan yleensä aina kalatiet, alasvaellusrakenteita ja elinympäristökunnostuksia. Jos arviointi kuitenkin osoittaa, ettei näillä toimenpiteillä saada aikaan itseään ylläpitävää vaelluskalakantaa, niin nämä toimenpiteet eivät vaikuta kalaston laatutekijän arvoihin vertailuolosuhteissa. Parhaan potentiaalin arvojen laskemisen jälkeen jäsenmaiden tulisi määrittää biologisille laatutekijöille luokkarajat vähintäänkin hyvän ja tyydyttävän potentiaalin välille (vrt. myös CIS ohje No. 37 sivut 31 ja 34)⁹.

Tämän jälkeen luokitus on mahdollista perustaa seurantatuloksiin, kuten vesipuitedirektiivin liite V 1.4.1 edellyttää. Jos hyvää potentiaalia ei ole vielä saavutettu, niin toimenpideohjelmaan tulee ottaa toimenpiteitä siihen pääsemiseksi. Tällöin voidaan käyttää myös muita, kuin hydrologismorfologisia toimenpiteitä (ks. Suomen ohje sivu 19, CIS ohje No. 4 sivu 38)^{3, 10}.

Koska keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien vertailuolosuhteiden ja ympäristötavoitteiden määrittämisessä tulee käyttää vain hydrologis-morfologisia lieventämistoimenpiteitä niin ympäristötavoite voi olla merkittävästikin alhaisempi, kuin

⁹ CIS Guidance document No. 37, sivut 31 ja 34. "It is noted that in the mitigation measures approach, mitigation measures by themselves are not the GEP objective, but a means to define GEP, GEP is defined as the biological quality element conditions which are expected to be achieved after implementation of the mitigation measures (prognosis of ecological effect)"

¹⁰ CIS Guidance document No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies, sivu 38: "The non-hydromorphological measures will not be considered in this Guidance Document but will be part of the programmes of measures (POM) to be set up for the RBMP"

6.8.2020

seurannassa havaittu nykytila, jota on jo parannettu muillakin kuin hydrologis-morfologisilla toimenpiteillä.

Vesipuidedirektiivin mukaan toimenpideohjelmaan tulee ottaa kustannustehokkaimmat toimenpiteet (vesipuidedirektiivi liite III, kohta b)¹¹. Esimerkiksi parhaan potentiaalin määrittelyssä mahdollisesti käytetyn kalatien voi toimenpideohjelmassa korvata edullisempi hydrologis-morfologinen toimenpide, kuten kalojen yliiirto (vrt. myös CIS ohjeen liite tarkasteltavista toimenpiteistä)¹² tai vaikka kalojen istutus. Norjassa jatkuvalla kalkituksella pidetään suuri joukko jokivesimuodostumia hyvässä ekologisessa tilassa ja Suomessa mm. järvien syvänteiden ilmastuksella ja hoitokalastuksella on tärkeä rooli toimenpideohjelmissa.¹³

1.2 Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien luokittelu

Vesipuidedirektiivin mukaisesti vesimuodostumien luokittelu tulisi siis tehdä perustuen vesistön biologisten, fysikaalis-kemiallisten ja hydrologis-morfologisten laatutekijöiden seurantatuloksiin (vesipuidedirektiivin liite V 1.4.1). Luokituksessa biologisten laatutekijöiden arvot ovat määrääviä. Fysikaalis-kemiallisia laatutekijöitä käytetään kuitenkin luokittelemaan myös hyvän ja tyydyttävän tilan välillä ja hydrologis-morfologisia erinomaisen ja hyvän tilan välillä. Esimerkiksi joen esteettömyys, virtaaman määrä ja sekä joen syvyyden ja leveyden vaihtelu ovat näitä hydrologis-morfologisia tekijöitä.

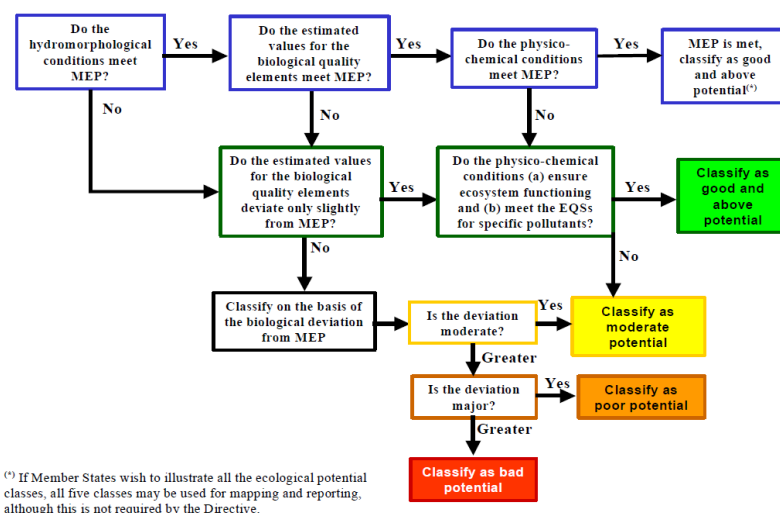


Figure 2. Indication of the relative roles of biological, hydromorphological and physico-chemical quality elements in ecological potential classification according the normative definitions in WFD Annex V:1.2. The two upper classes MEP and GEP are combined for reporting purposes to good and above potential. WFD Annex V (1.4.2) requires that results are presented in equal green/yellow/orange or red (depending on the classification) combined with light grey (AWB) or dark grey (HMWB) stripes.

Kuva 4, Biologisten tekijöiden, fysikaalis-kemiallisten tekijöiden ja hydrologis-morfologisten tekijöiden rooli luokituksessa (CIS Guidance document No. 13, Overall approach to the classification of ecological status and ecological potential).

¹¹ Vesipuidedirektiivi liite III: " ... arvioida toimien mahdollisten kustannusten perusteella kustannustehokkaimmat yhdistelmät niistä veden käyttöä koskevista toimenpiteistä, jotka sisällytetään 11 artiklan mukaisiin toimenpideohjelmiin"

¹² CIS Guidance document No. 37. Measures to be considered in defining MEP or GEP, Mitigation measure library: "Examples of specific measures to reach GEP: Catch, transport and release"

¹³ CIS Guidance document No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies, sivu 38: "The non-hydromorphological measures will not be considered in this Guidance Document but will be part of the programmes of measures (POM) to be set up for the RBMP"

6.8.2020

Vesipuidedirektiivin mukaan myös voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien luokituksessa seurantatuloksia tulisi verrata kullekin vesimuodostumalle erikseen määriteltyihin biologisten laatutekijöiden luokkarajoihin (Vesipuidedirektiivi, Liite V 1.3. ja 1.4.1). Näiden arvojen määrittelyssä tulisi käyttää lieventämistoimenpiteillä aikaansaataavaa hydrologis-morfologista tilaa. Fysikaalis-kemialliset laatutekijät luokittavat samalla tavalla, kuin luonnon vesimuodostumissa. Hydrologis-morfologiset tekijät eivät luokita, koska raportoinnissa paras ja hyvä saavutettavissa oleva tila on yhdistetty ja hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa riittää, ettei hydrologis-morfologinen tila haittaa biologisten laatutekijöiden hyvän saavutettavissa olevan tilan arvojen saavuttamista (kuva 4).

Vesipuidedirektiivin liitteen V normatiiviset määritelmät (Vesipuidedirektiivi liite V 1.2.5) sisältävät keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien hydrologis-morfologisille laatutekijöille parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa termin: "best approximation to ecological continuum" (kuva 3). Kuten edellä on todettu tämä on hydrologis-morfologisten laatutekijöiden tila, joka voidaan saavuttaa fyysisesti muutetuissa oloissa aiheuttamatta merkittävää haittaa tärkeälle käytölle ja sitä tulisi käyttää määrittäessä biologisten laatutekijöiden arvoja.

Ekologinen jatkumo sekoitetaan usein direktiivin hydrologis-morfologiseen laatutekijäjoen esteettömyys. Ekologinen jatkumo, "paras arvio ekologisesta jatkumosta" ja joen esteettömyys tarkoittavat vesipuidedirektiivin ja CIS-ohjeiden mukaan kaikki eri asioita.

- **Ekologinen jatkumo** viittaa energian, materian ja organismien liikkumiseen vesiekosysteemissä. Ekologinen jatkumo varmistaa vesiekosysteemille tyypillisen lajiston elinympäristöt ja yhteyden toisiinsa siten, että lajit pystyvät saavuttamaan kestävä luontaisen elinkiertoensa.¹⁴
- **Paras arvio ekologisesta jatkumosta**¹⁵ on sellainen eliöstön vaellusta ja lisääntymisaluetta parantava hydrologismorfologinen tila, joka voidaan saavuttaa muutuneissa fyysisissä olosuhteissa aiheuttamatta merkittävää haittaa tärkeille käytöille. Parasta arviota ekologisesta jatkumosta käytetään valittaessa toimenpiteitä, joilla määritetään biologisten laatutekijöiden arvoja MEP:ssä ja GEP:ssä.⁴
- **Joen esteettömyys** taas tarkoittaa eliöstön ja sedimentin esteetöntä liikkumista¹⁶. Joen esteettömyys kuuluu vesipuidedirektiivin luokitusta tukeviin ns. hydrologismorfologisiin laatutekijöihin.

Tärkein ero ekologisen jatkumon ja joen esteettömyyden välillä on, että joki on esteetön silloin, kun se mahdollistaa sedimentin ja eliöstön liikkumisen. Se on siis puhtaasti hydrologis-morfologinen tila. Ekologinen jatkumo ja paras arvio siitä taas edellyttää, että hydrologis-morfologiset olosuhteet mahdollistavat tai niiden muutoksilla saadaan aikaan eliöstön kestävä (itseään ylläpitävä) luontainen elinkierto.

Jäsenmaat ovat kokeneet vertailuolosuhteiden ja luokkarajojen määrittämisen keinotekoisille ja voimakkaasti muutetuille vesimuodostumille työlääksi ja toisaalta myös erityisesti biologisten laatutekijöiden seuranta on ollut puutteellista. Tästä syystä voimakkaas-

¹⁴ CIS Guidance document No. 37, s. 27: "Ecological continuum refers to movements of energy, material, and organisms within the aquatic ecosystem. Achieving ecological continuum ensures that the habitats for type-specific aquatic species are interconnected in space and time so that the species can fulfil their life cycles in self-sustaining populations"

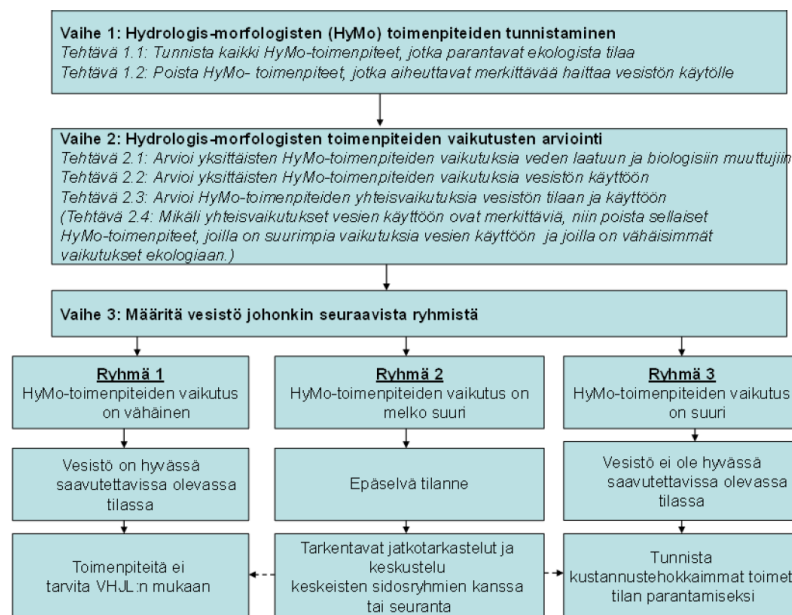
¹⁵ Englanninkielisessä vesipuidedirektiivissä on käytetty termiä "Best approximation to ecological continuum". Se on tässä käännetty: "paras arvio ekologisesta jatkumosta. Suomenkielisessä direktiivissä käytetään termiä "paras toteutettavissa oleva ekologinen jatkumo".

¹⁶ VPD liite V, 1.1.1, Ekologisen tilan luokittelua koskevat laadulliset tekijä, Joet ... Biologisia tekijöitä tukevat hydrologis-morfologiset tekijät ... Joen esteettömyys

6.8.2020

ti muutettujen vesimuodostumien luokitukseen on kehitetty epäsuoria menetelmiä. Näin on myös Suomessa.

Suomen kansalliset ohjeet noudattavat tarkasti vesipuidedirektiivin pääperiaatteita lieventämistoimenpiteiden valinnassa ja niiden vaikutusten arvioinnissa. Biologisten laatu-tekijöiden lukuarvoja parhaassa potentiaalissa ei kuitenkaan määritetä, vaan luokitus tapahtuu karkeammalla tasolla asiantuntija-arviona. Luokituksessa arvioidaan mahdollisten toimenpiteiden vaikutusta biologisten laatu-tekijöiden arvojen muutokseen. Jos muutoksen arvioidaan olevan vähäinen, vesimuodostuma on jo tavoitteessa (hyvä saavutettavissa oleva tila), jos muutos arvioidaan suureksi, niin tilatavoitetta ei vielä ole saavutettu ja jos muutos arvioidaan melko suureksi, niin tilanne katsotaan epäselväksi ja tarvitaan lisätarkasteluja ja tutkimuksia sen selvittämiseksi, onko vesimuodostuma hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.

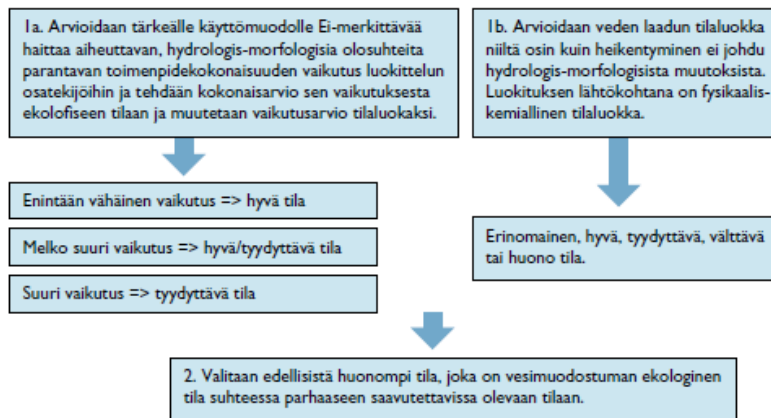


Kuva 2. Tavoitteiden asettaminen mahdollisten parannustoimien avulla on kolmivaiheinen prosessi, jossa jaetaan voimakkaasti muutetut vedet tila-arvion suhteen karkeasti kolmeen ryhmään.

Kuva 5. Voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien tilan arviointi Suomen 2. kierroksen ohjeen mukaisesti (Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesimuodostumien luokitusohje, s. 19)³

6.8.2020

KeVoMu-luokittelun vaiheet



Kuva 15. KeVoMu-vesien luokittelun pääperiaatteet.

Kuva 6. Voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien tilan arviointi Suomen 3. kierroksen ohjeen mukaisesti (Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 2019 s. 97)⁷

Suomen ohjeiden mukainen luokittelu on melko karkea, mutta ainakin selkeissä tapauksissa sen tulisi tuottaa oikea tilaluokka. Myös monimutkaisissa vaikutussuhteissa, kuten isojen voimalaitosjokien vaelluskalatoimenpiteiden vaikutusten arvioinneissa on mahdollista päästä suhteellisen luotettavaan tulokseen. Tämä edellyttää kuitenkin perusteellisia tarkasteluja populaatiomalleja ja herkkyystarkastelua hyväksi käyttäen (vertaa Suomen 3. kierroksen ohje s. 97)¹⁷.

1.3 ELY-keskuksen tekemä luokitus toisella vesienhoitosuunnitelmakaudella

Hakija perustelee esitystään kalatalousvelvoitteen muuttamiseksi muun ohella vesienhoitosuunnitelmalla. Vesienhoitosuunnitelmassa ELY-keskus on luokittanut Kemijoen alaosan vesimuodostuman, Ala-Kemijoki, "tyydyttävään saavutettavissa olevaan ekologiseen tilaan" ja Kemijoen yläosan, Keski-Kemijoki "hyvään saavutettavissa olevaan ekologiseen tilaan".²

Vesienhoitosuunnitelman yhteenvetotaulukon mukaan luokitus on tehty hydrologis-morfologisten lieventämistoimenpiteiden vaikuttavuusarvioinnin perusteella. Tarkemmin luokituksen toteutus ja perustelu on esitetty Oiva tietojärjestelmässä (Syke avoin tieto, ks. Liite 3.)¹⁸.

Luokituksessa ELY on ensin käyttänyt vesimuodostumasta kerättyjä seurantatietoja. Kemijoen vesimuodostumat kuuluvat tyyppiin erittäin suuret turvemaiden joet. Seurantatietojen perusteella Ala-Kemijoen fysikaalis-kemiallinen tila on erinomainen. Biologisten laatutekijöiden tila on tyydyttävä, kun käytetään tarkasteltavan jokityypin luokkarajoja. Siten ekologinen tila on tyydyttävä ilman voimakkaasti muutetuksi nimeämistä.

¹⁷ Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 2019, s 97: "Myös vesimuodostumassa tehtyjä elinkierto- ja elinympäristömallinnuksia ja – tutkimuksia, sekä muita arvioita elinympäristön määrästä ja laadusta, kannattaa hyödyntää arvioissa aina, kun se on mahdollista"

¹⁸ <https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>

6.8.2020

Hydrologis-morfologisen muuttuneisuuden arviointi ns. hymo-pisteiden (Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesien luokitusohje, sivu 10-14)³ perusteella antaa hymo-luokaksi huonon, joten Kemijoen alaosa on voimakkaasti muutettu vesimuodostuma myös hymo-pisteiden perusteella sen lisäksi, että ns. suorat nimeämiskriteerit täyttyvät. Voimakkaasti muutettujen vesimuodostuminen tilan määrittäminen tehdään Suomen toisen kauden ohjeen³ mukaan (sivut 17-19) epäsuoralla tarkastelulla, jossa tulee arvioida hydrologis-morfologisten lieventämistoimenpiteiden mahdollista vaikutusta biologisten laatekijöiden arvoihin. Mikäli arvioitu vaikutus on suuri (EQR, ecological quality ratio, muuttuu yli 0,2), niin vesimuodostuma ei ole vielä tavoitetilassaan ja mikäli se on vähäinen (EQR muutos pienempi kuin 0,1) tavoitetila on saavutettu. Näiden väliin jää epävarma alue (EQR muutos 0,1-0,2), jolloin tarvitaan lisätarkasteluja ja tutkimusta. Kolmannen kierroksen ohjeisto on hieman muuttunut tältä osin. Sen mukaan vaikutusta tulee arvioida viisiportaisella asteikolla, mutta ekologisten laatusuhteiden (EQR sijaan on nyt käytetty lyhennettä ELS= ekologinen laatusuhde) arvojen vaikutusta luokkaan ei ole muutettu¹⁹:

Oivan tietojen mukaan ELY-keskus on luokitukseensa ottanut tarkasteluun toimenpidekokonaisuuden, jossa on 4 kalatietä ja 7,5 ha sivujokien elinympäristökunnostuksia. ELY-keskus on arvioinut, että näillä on ”suuri vaikutus” kalastoon ja vähäinen vaikutus pohjaeläimiin, vesikasveihin ja vedenlaatuun ja päätyntyt siten luokituksessa tyydyttävään ”saavutettavissa olevaan tilaan”. ELY-keskus toteaa vesienhoitosuunnitelmassa, että ekologisen tilan luokittelussa EQR muutoksen tarkastelu on ongelmallista, koska kala- ja pohjaeläinindeksit on kehitetty koskialueille ja ne puuttuvat porrastetuista joista. Tästä syystä ekologisen tilan muutosta joudutaan arvioimaan muilla tavoin, kuten tarkastelemalla esimerkiksi vaellusesteiden vaikutuksia vesistöalueen kalayhteisön rakentamiseen ja patoamisen aikaansaamaa muutosta alkuperäisten habitaattien pinta-alassa.

ELY-keskuksen luokituksen mukaan toimenpidekokonaisuudella oletetaan saatavan aikaan 7,5 ha lisäys vaelluskaloille soveltuvia koskimaisia lisääntymisaluetta ja mahdollistetaan kalojen liikkuminen 4 nousuesteen yli, jolloin Ounasjoen poikastuotantoalueet olisivat vaelluskalojen saavutettavissa. Ounasjoessa on ELY-keskuksen mukaan 1884 ha lisääntymisaluetta, jonne merellisillä vaelluskaloilla olisi mahdollisuus nousta kalateiden rakentamisen jälkeen. ELY-keskus on siis arvioinut käyttäen ns. asiantuntija-arviointia, että näillä toimenpiteillä olisi suuri vaikutus Ala-Kemijoen kalaston tilaan. Mitään laskelmia mahdollisista kalastomuutoksista eikä myöskään sanallista kuvausta luokituksen perusteluiksi ei ole esitetty. Nimenomaan Kemijoen oli kuitenkin jo tuolloin olemassa Luonnonvarakeskuksen (”Luke”) kehittämä helppokäyttöinen populaatiomalli, jolla voidaan arvioida lohikalajien luontaisen lisääntymisen käynnistymistä erilaisilla toimenpidevaihtoehdoilla. Vaelluskalojen liikkumisen mahdollistavien kalateiden kuvausta ja näiden toimenpiteiden vaikutusta vesivoiman tuotantoon ja säätökykyyn ei arvioinnissa ole myöskään esitetty. Alasvaelluksen helpottaminen on mainittu vesienhoitosuunnitelmassa mahdollisena toimenpiteenä, mutta siihen liittyviä rakenteita ei ole sisällytetty varsinaisiin toimenpiteisiin eikä otettu huomioon luokituksessa (ELY, raporteja 89/2015 sivu 125).

¹⁹ Suomen ympäristökeskuksen raporteja 37 2019, s 97: ”0. ei vaikutusta (< 0,01 ELS), 1. hyvin vähäinen vaikutus (0,01-0,05 ELS), 2. vähäinen vaikutus (0,05-0,1 ELS), 3. melko suuri vaikutus (0,1-0,2 ELS), 4. suuri vaikutus (> 0,2 ELS)”

6.8.2020

1.4 Kemijoen alaosan, Ala-Kemijoki, luokittelu Suomen ohjeiden mukaisesti

Seuraavassa luokitus on tehty Suomen 2. kauden voimakkaasti muutetun ohjeen³ mukaisesti käyttäen myös ohjeen soveltamisen helpottamiseksi kehitettyä KeVoMu tilan arviointilomaketta (luokitus arviointilomaketta käyttäen tämän asiantuntijalausannon [liitteenä 4](#)). Kolmannen kauden ohje ei sinällään muuta itse analyysiä⁷, mutta tässä on kuitenkin esitetty 3. kauden ohjeen mahdolliset muutokset (esimerkiksi luokituksen apuna käytetty taulukko on hieman erilainen). Analyysissä kalastovaikutuksia on arvioitu käyttäen Luken kehittämää populaatiomallia.

Ala-Kemijoen vesimuodostumassa Kemijoen alaosassa on 5 vesivoimalaitosta, Valajaskoski, Petäjaskoski, Ossauskoski, Taivalkoski ja Isohaara. Joki on kokonaan porrastettu eli joen putouskorkeus on keskitetty voimalaitoksiin. Tämä on toteutettu pääosin nostamalla vedenkorkeutta ylävirran puolella ja osittain perkaamalla alapuolista uomaa. Silloin, kun voimalaitosten juoksutus on nolla, alemman laitoksen ylävesi on sama kuin ylemmän laitoksen alavesi. Voimalaitosten rakentaminen on muuttanut alkuperäisen jokivesimuodostuman järvimäisten altaiden muodostamaksi ketjuksi. Virtausnopeudet ovat voimalaitoksen suurillakin juoksutuksilla suhteellisen pieniä, joten varsinaisia koskihabitatteja ei käytännössä enää ole.

Suomen ohjeen³ mukaisesti Ala-Kemijoen vesimuodostuma tulee nimetä voimakkaasti muutetuksi sekä Hymo pisteiden (15), että ns. suorien kriteerien perusteella (yli 50 % joen putouskorkeudesta on padottu). Nämä kriteerit ovat samat myös kolmannen kierroksen ohjeistuksessa.

Seurantatulosten perusteella Ala-Kemijoen veden fysikaalis-kemiallinen laatu on erinomainen. Ala-Kemijoen kalastossa merellisten vaelluskalojen, lähinnä lohi ja meritaimen, jokivaiheen ikäluokat puuttuvat käytännössä kokonaan ja muidenkin ikäluokkien esiintyminen on suhteellisen vähäistä. Kalastustiedustelujen perusteella saalis on kuitenkin hyvällä tasolla, joten paikalliskalaston tilan voisi olettaa olevan kohtalaisen hyvä. Vesipuidirektiivin normatiivisten määritelmien mukaan vesimuodostuma on tyydyttävässä tilassa vielä, kun kohtalaisen suuri osa tyyppille ominaisista kalalajeista puuttuu. Seurantatulosten perusteella Kemijoen kalaston tilan voidaan siis arvioida olevan tyydyttävä suhteessa luonnon jokivesimuodostumaan.

RKTL tutki patoaltaiden (Oulujoki, Iijoki, Kemijoki) kalaston tilaa 90-luvulla tehdyssä ns. patoallastutkimuksessa (Vehanen, T. 1995. Rakennettujen jokien kalataloudelliset edellytykset. I. Kalakannat ja kalastus. II. Kehittämistiedustelut. RKTL Kalatutkimuksia 91). Tutkimusten perusteella patoaltaiden kalabiomassa oli hyvällä tasolla, noin 60-70 kg/ha, mutta särkikalojen osuus oli hallitseva (76%). Tutkimuksien kalastustiedustelussa hehtaarisaalessa patoaltaissa oli luokkaa 10 kg/ha ja saalis oli pääosin haukea ja ahventa. Särkikalojen osuus saaliissa oli 16 %. Tutkimuksen suosituksena oli lisätä petokalojen määrää, jotta särkikalojen osuus saataisiin pienemään. Uudemmissa Kemijoen seurannoissa istutetun kirjolohen ja Isohaaran altaissa myös taimenen ja lohen osuus saaliissa on ollut hallitseva. Kalastustiedustelussa (2018) Isohaaran altaan särkikalojen osuus oli vain 5 % ja välillä Tervolan silta – Ossauskosken voimalaitos 6 % eli merkittävästi pienempi kuin 90-luvun tutkimuksen patoaltaiden tuloksesta. Tämä särkikalojen osuuden merkittävä vähenemä saaliissa indikoi selkeää vähenemää särkikalojen osuudessa myös kalabiomassassa. Ala-Kemijoki on voimalaitosten rakentamisen seurauksena padottu järvimäisiksi altaiksi. Mikäli Ala-Kemijoen voimakkaasti muutetun vesimuodostuman lähinnä vastaavana vesimuodostumatyyppinä käytettäisiin järveä (runsashumuksi-

6.8.2020

nen järvi tai pieni runsashumuksinen järvi), niin olisi se kalabiomassan osalta hyvässä tilassa. Patoallastutkimuksen särkikalaston määrän (76%) perusteella tila olisi huono. Tyydyttävää tilaa vastaava särkikalaston määrä olisi alle 60 %. Viimeisimpien kalastustiedustelujen valossa särkikalajien määrä on merkittävästi vähentynyt, joten voidaan olettaa, että särkikalaston osuudenkin perusteella Ala-Kemijoen kalasto olisi vähintään tyydyttävässä tilassa (Liite 2, Muistio Kemi- ja Ii- ja Oulujoen patoalaiden kalaston tutkimuksia ja ekologisen tilan arviointia).

Suomen voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien toisen ja kolmannen kauden ohjeiden^{3,5,6,7} mukaan luokituksessa tulee tarkastella erilaisia hydrologis-morfologisia toimenpiteitä, joiden oletetaan parantavan vesimuodostuman biologisia laatutekijöitä. Kuttakin toimenpidettä tarkastellaan ensin sellaisenaan ja lopuksi valitaan yhdistelmä eri toimenpiteistä ja tarkastellaan näiden yhteisvaikutusta. Sekä yksittäisten toimenpiteiden, että tarkasteluun valitun toimenpidekokonaisuuden osiksi otettujen toimenpiteiden tulee olla sellaisia, ettei niistä aiheudu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle eli Ala-Kemijoen tapauksessa vesivoimalle ja tulvien torjunnalle. Sama periaate kokonaisvaikutuksesta tärkeille käytöille tulevaan haittaan on esitetty myös CIS ohjeissa No. 4 ja No. 37⁴.

Jopa merkittävän haitan arviointia tärkeämpi vaihe luokituksessa on toimenpiteiden ja toimenpidekokonaisuuden vaikutusarvio biologisten laatutekijöiden arvoihin. Joissakin paikoissa relevantti haittojen lieventämistoimenpide voi toisessa kohteessa olla ekologisesti tehoton. Suomen ohjeessa tarkasteluun otetaan kaikki relevantit hydrologis-morfologiset toimenpiteet, joista ei aiheudu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle ja arvioidaan näiden vaikutus biologisiin laatutekijöihin. Mikäli vaikutus on vähäinen, hyvä saavutettavissa oleva tila on jo saavutettu. Uudessa CIS ohjeessa No. 37 sivu 43 jo MEP/GEP määrittelyssä poistetaan merkittävää haittaa aiheuttavien toimenpiteiden lisäksi myös ne toimenpiteet, joilla ei ole vaikutusta biologisten laatutekijöiden arvoihin tai joiden vaikutus on hyvin vähäinen. Esimerkkinä puuttuvat tai riittämättömät lisääntymisalueet vaelluskalojen kestäväen luontaisen lisääntymisen aikaansaamiseksi.

Kalateiden vaikutus vesivoimaan riippuu kalatiehen johdettavasta vesimäärästä, mahdollisesti tarvittavasta houkutusvesimäärästä ja mahdollisista muista voimalaitoksen juoksukselle asetettavista lisävaatimuksista. Alasvaellusrakenteiden erilaiset tekniset ratkaisut vaikuttavat hyvin eri tavalla vesivoimaan. Ns. ohjainvälpästöjen rakentaminen edellyttää työpatojen rakentamista lähes koko joen poikki ja virtaaman ohjaamista tulvaluukujen kautta, jotta rakentaminen on mahdollista. Tästä aiheutuu merkittävä energian ja säädön menetys rakentamisaikana. Isoissa joissa tuo rakentamisaika voi olla luokkaa 2 vuotta tai enemmän (vrt. Norconsult:in suunnitelma, sivu 19).²⁰ Sen sijaan ns. ohjainaita-tyyppiset alasvaellusratkaisut pystytään tekemään ilman merkittäviä energian ja säädön menetyksiä. Kalojen systemaattinen ylisiirto vaatii kalateiden tyyppisen rakenteen kutukalojen kiinniottoon ja smolttien kiinnioton ja alassiirron mahdollistavat rakenteet. Siten vaikutukset energiaan, säätöön ja toimitusvarmuuteen ovat samantyyppiset, kuin kalateillä ja alasvaellusrakenteilla eli riippuvaisia valituista rakenteista.

Eri toimenpiteiden vaatimat rakentamiskustannukset ovat hyvinkin eri suuruusluokkaa. Esimerkiksi kalatien vesimäärän nostaminen yhdestä kahteen kuutiometriin sekunnissa voi nostaa kalatien kustannukset jopa 3-4 kertaisiksi (vrt. Iijoen Raasakan kalatiesuunni-

²⁰ Fortsatt utredning av fiskavledning vid Edsforsens kraftverk Tekniska förutsättningar och konsekvensbedömning av 2 nya utförandealternativ, Tekniska förutsättningar och konsekvensbedömning av 2 nya utförandealternativ Norconsult, 2.10.2017

6.8.2020

telma)²¹. Edsforsenin beta-ohjainvälpästäön pelkät rakentamiskustannukset ovat suunnitelman mukaan luokkaa 10 milj. €. (Norconsult:in suunnitelma s. 20). Puomityyppisen ohjainaidan rakentamiskustannusten suuruusluokka jäänee isoissakin joissa selkeästi alle miljoonan euron.

Valitsin tarkasteltaviksi toimenpiteiksi:

1. 3 eri kalatie/houkutusvesimäärä yhdistelmää
 1. kalatiet 4 voimalaitokseen, vesimäärä 1m³/s + houkutusvesi 2 m³/s
 2. kalatiet 4 voimalaitokseen, vesimäärä 1m³/s + houkutusvesi 10 m³/s
 3. kalatiet 4 voimalaitokseen, vesimäärä 2m³/s + houkutusvesi 20 m³/s
 4. Yksi kiinniottolaite ja ylisiirto, laitteen vesimäärä 2 m³/s
2. 3 eri alasvaellusrakennetyyppiä
 1. alfa- tai beta-tyyppinen ohjainvälpästäö poikki joen
 2. puomityyppinen ohjainaita
 3. puomityyppinen ohjainaita ja smolttien kiinniotto ja kuljetus
3. Lyhytaikaissäätorajoitukset
 1. jatkuva minimijuoksutus kalateiden toiminta-aikana (5-6 kk) 50 m³/s
 2. jatkuva minimijuoksutus kalateiden toiminta-aikana (5-6 kk) 100 m³/s
 3. lyhytaikaissäädön kieltäminen kalateiden toiminta-aikana (5-6 kk)
4. Kutualueiden kunnostaminen
 1. 7,5 ha kutualuekunnostuksia, sivujoet

Aiheuttaako toimenpide merkittävää haittaa tärkeälle käytölle?

Suomen ohjeiden^{3,5,6,7} mukaan: *"Merkittävälle haitalle ei ole mahdollista määrittää yksikäsitteistä kaikissa tilanteissa soveltuvaa kriteeriä. Merkittävyyden arvioinnissa on otettava huomioon vaikutukset esimerkiksi vesivoimalaitosten tuotantoon sekä voimalaitoksen kannattavuuteen. Suurissa vesistöissä 5–10 % menetystä voimataloudelle voidaan suurella varmuudella pitää merkittävänä. Merkittävää haittaa tulee kuitenkin aina verrata muutoksesta saatavaan hyötyyn. Yksi tapa välttää merkittävän haitan määrittämiseen liittyvät ongelmat on tehdä tarkastelu useammalla olettamuksella eli arvioida sitä, kuinka paljon arvioinnin lopputulokseen vaikuttaa se, kuinka merkittäväksi haitta on määritetty."*

Ruotsi muutti vesivoimalaitoksiin liittyvää lainsäädäntöään vuonna 2019. Merkittävänä syynä muutokselle oli EU komission rikkomuskanne Ruotsia vastaan vesiputedirektiivin toimeenpanon laiminlyömisestä. Lakimuutos sisältää mm. veloitteen vesiviranomaisille ottaa vesiputedirektiivin mahdollistamat joustot täysimääräisesti käyttöön ja voimalaitosten lupien päivittämisen laadittavan kansallisen suunnitelman mukaisesti. Suunnitelmasa tuli pyrkiä yhteensovittamaan vesivoiman tuotanto ja mahdollisuudet parantaa vesiympäristöä. Ruotsin hallitus on päätöksessään kansallisesta suunnitelmasta (Regeringsbeslut 25.6.2020) todennut, että vaikutukset kansallisesti tärkeään vesivoimaan tulee minimoida ja asettanut vesivoiman tuotannon menetykselle valtakunnan tason ylärajaksi korkeintaan 1,5 TWh (2,3%). Tämä on myös alustavasti jaettu eri joille. Isoissa säädön kannalta tärkeissä voimatalousjoissa pyritään merkittävästi pienempiin menetyksiin, esim. Luulajajoki 1,1 % ja Ångermaälven 0,1%. Päätöksessä myös korostetaan, että vesivoimalaitosten lupien päivittämisessä tulee pyrkiä lisäämään säätökapasiteettia.²²

²¹ Raasakan kustannusten noususta on keskusteltu mm. vaelluskalafoorumien kokouksissa

²² Ruotsin hallitus 25.6.2020, Regeringsbeslut: Nationell plan för moderna miljövilkor sivut 1, 5 ja 8: *"negativa inverkan på en nationell effektiv tillgång till vattenkraftsel ska hållas till ett minimum ... om att begränsa produktionsförlusten till högst 1,5 terawattimmar. ... Reglerförmågan och tillgänglig effekt ska bli så hög som möjligt och ge möjligheten att öka effekten i utbyggda vattendrag"*

6.8.2020

Säädettävällä vesivoimalla on merkittävä rooli Suomen sähköverkon vakauden kannalta. Kemijoen voimalaitosketju on Suomen tärkein säädettävää vesivoimaa tuottava kokonaisuus. Kemijoen voimalaitosten teho on noin kolmasosa koko Suomen vesivoiman tehosta ja osuus Suomen säädettävästä vesivoimasta on luokkaa 50 %. Suhteellisen pieneltäkin vaikuttavat rajoitukset Ala-Kemijoen vesivoimalaitosten säätökäyttöön voivat aiheuttaa merkittävää haittaa, sillä säädön tarve on kasvanut ja kasvaa koko ajan (vrt. myös Ruotsin esimerkki yllä).

Kaikki 3 alustavaan tarkasteluun valittua lyhytaikaissäätörajoitusta vähentäisivät Ala-Kemijoen voimalaitosten lyhytaikaissäätömahdollisuuksia kalateiden toiminta-aikana merkittävästi (tilanteesta riippuen vähintään 10-25 %, tarkemmin liitteen 4 arviointilomakkeella).

Myös joen poikki rakennettavien ns. alfa- ja beta-välpästöjen haitallinen vaikutus tärkeään käyttöön on merkittävä (ks. liite 4 arviointilomake). Sen sijaan puomityyppisten ohjainaitoja ei voitane pitää merkittävää haittaa aiheuttavina.

Sivujokien kutualueiden kunnostukset eivät yleensä ole kustannuksiltaan kovin suuria ja niillä ei vaikuteta vesivoimaan. Myös pääuomassa tehdyt pienet kunnostukset voidaan suunnitella siten, ettei niistä aiheudu putoushäviön kasvua eikä siten myöskään energian tai säätötehon menetyksiä.

Tarkasteluun valituista kalatievaihtoehdoista vaihtoehto 1 (vesimäärä 1m³/s + houkutusvesi 2 m³/s) ei aiheuta merkittävää haittaa, vaihtoehto 2 (vesimäärä 1m³/s + houkutusvesi 10 m³/s) saattaa jo aiheuttaa ja vaihtoehto 3 (vesimäärä 2 m³/s + houkutusvesi 20 m³/s) melko todennäköisesti aiheuttaa merkittävää haittaa tärkeälle käytölle.

Arvioinnissa on kuitenkin Suomen ohjeiden^{3, 5, 6, 7} mukaisesti valittu tarkasteluun myös tuo jo merkittävää haittaa aiheuttava vaihtoehto 3. Tarkemmin vaikutusta biologisiin laatuolosuhteisiin on tarkasteltu liitteen 4 arviointilomakkeella.

Kalatievaihtoehto

- 4 uutta kalatietä, vesimäärä 1-2 m³/s ja houkutusvesimäärä 10-20 m³/s
- Isohaaran kalateiden toiminnan kehittäminen
- kelluva puomityyppinen alasvaellusohjain viitteen voimalaitokseen
- luonnonlisääntymisen käynnistämistä tuetaan alkuvaiheessa tuki-istutuksin ja ylisirroin

Kalateiden ja alasvaellusrakenteiden vaikutusta kalastoon on tarkasteltu Luken kehittämällä populaatiomallilla (RKTL:n työraportteja 1/2012, Lohikantojen palauttaminen rakennetuille joille – mallinnustyökalu tuki- ja säätelytoimien biologiseen arviointiin).

Kalatievaihtoehto

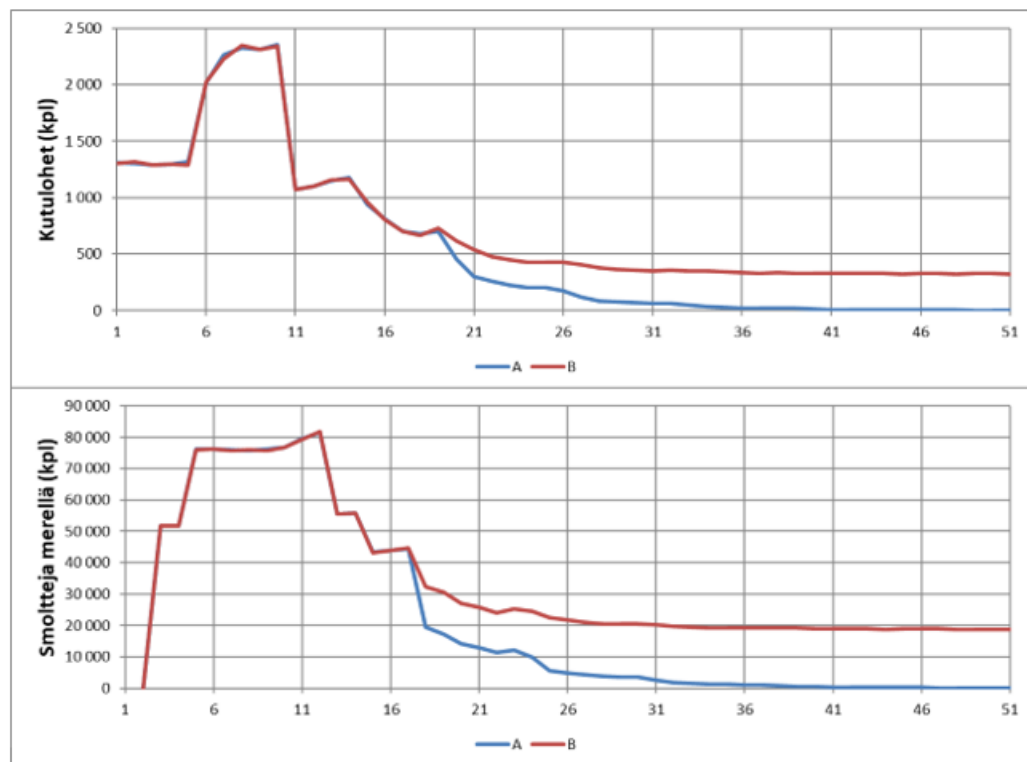
Vaikka valittu vaihtoehto sisältää vaihteluvälin kalatievirtaamalle ja houkutusvesimäärälle, niin tässä on ajateltu, että optimistiset arviot tehokkuuksille saadaan aikaan vaihtoehdosta riippumatta. Kokemus kalateistä on osoittanut, että realistinen nousutehokkuus ensimmäiselle voimalaitokselle jää yleensä selkeästi alle 70 %. Isohaaran voimalaitoksessa on kaksi kalatietä, mutta siitä huolimatta nousutehokkuus on jäänyt alhaiseksi. Tässä on otettu kuitenkin lähtökohdaksi optimistinen arvio, että niiden käytön tehostamisella päästäisiin tasolle 70-80 %. Muissa voimalaitoksissa teho voisi olla hieman parempi, koska ensimmäisestä kalatiestä noussut kala on nousuhalukkaampi. Tässä tarkastelussa on käytetty nousutehokkuutena 85 %. Alasvaelluksessa ohjainaidan tehokkuus tällaisessa isossa joessa, jossa virtaamien vaihtelu on suurta, voidaan arvioida olevan enintään luokkaa 70 %. Laskelmissa on käytetty ohjainaidan tehokkuutena laitoksella op-

6.8.2020

timistisesti 80 %. Luken tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että voimalaitosten hitaasti virtaavissa väliaittaissa predaatio vähentää alasvaeltavien smolttien määrää merkittävästi. Siten tuota allaskohtaista alasvaellustappiota tulee lisätä vähintäänkin 10 % yksiköllä. Laskelmissa on käytetty 70 %:n alasvaellusselviytymistä voimalaitosallasta kohti.

Kun elinkierron eri vaiheiden kuolevuudet ja ylösnousutehokkuudet ja alasvaellustappiot viedään populaatiomalliin, niin tuloksena on, että tuki-istutusten ja yliiirtojen lopettamisen jälkeen luontaisesti lisääntyneiden nousulohien määrä romahtaa ja loppuu sitten kokonaan (vrt. kuva 7, populaatiomallilaskenta)²³.

Kalatievaihtoehdolla ei siis saada aikaan luontaisesti lisääntyvää vaelluskalakantaa. Kalatievaihtoehdossa tarkastellun parhaan saavutettavissa olevan tilan kalasto ei siten sisällä merellisiä vaelluskaloja. Toimenpiteiden vaikutus voidaan katsoa vähäiseksi, joten Ala-Kemijoen vesimuodostuma on jo hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.



Kalateistä selviytyy Ounasjoelle 36.5 % nousulohista ja alasvaelluksesta merelle smolteista selviytyy 17 %. Lopputuloksena on, että kumpikaan skenaarioista ei pysty pitämään elinvoimaista lohikantaa.

Ylisiirto: A- ja B-skenaarioissa 10 vuotta 2000 kpl/v

1-v istutukset: A-skenaariossa 10 vuotta 2 milj./v, sitten 5 vuotta 1 milj./v. B-skenaariossa sama alku, mutta 15 vuoden jälkeen loppuun asti istutetaan 0,5 milj./v.

Kuva 7. Populaatiomallitarkastelu Ala-Kemijoen voimalaitosten kalateiden ja alasvaellusohjainten vaikutuksesta luontaisen lisääntymisen syntymiseen⁸. Luonnonlisääntymisen ylläpitämiseksi tarvitaan jatkuvia yliiirtoja ja tuki-istutuksia. Ylisiirtojen ja tuki-istutusten lopettamisen jälkeen smoltituotanto loppuu.

²³ Populaatiomallitarkastelu Ala-Kemijoen voimalaitosten kalateiden ja alasvaellusohjainten vaikutuksesta luontaisen lisääntymisen syntymiseen, [REDACTED] 2020

6.8.2020

Suomen toisen kauden ohjeen³ mukaan: ”Ympäristötavoitteen saavuttamisen edellytyksenä merkittävien vaelluskalavesistöjen vesimuodostumissa (sekä voimakkaasti muutetut että luonnontilaiset vesimuodostumat) on, että niissä on tehty teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoiset toimenpideyhdistelmät, joilla voidaan saada aikaan vesistöalueelle vaelluskalojen kestävä, luontaisesti lisääntyvä kanta. Toimenpiteet eivät saa aiheuttaa merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle”.

Suomen kolmannen kauden ohjeistossa⁷ on todettu: ”Ottaa kalastosta ja muusta eliöstöstä huomioon vain kestävät kannat, jotka ovat kotiutuneet ja lisääntyvät luontaisesti” ja ”jättää huomiotta suorat kalastonhoidolliset toimenpiteet ja kalastus”.

Sekä toisen, että kolmannen kauden ohjeistot siis edellyttävät toimenpiteiden vaikutusten tarkastelussa arviointia sen suhteen saadaanko aikaan kestävää luontaista lisääntymistä. Tämä itseään ylläpitävien kantojen edellytys on periaatteena toimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa myös CIS guidance dokumentissa No. 37^{14, 9}.

Kuten yllä olevasta tarkastelusta ilmenee, ei ole olemassa sellaista ylös- ja alasvaellusratkaisuyhdistelmää, jolla ei aiheuteta merkittävää haittaa tärkeälle käytölle ja joka mahdollistaisi vaelluskalojen luontaisesti lisääntyvän kannan syntymisen Ala-Kemijoen vesimuodostumaan ja Ounasjokeen. Kääntäen tästä seuraa, ettei Kemijoki ole Suomen toista suunnitelmakautta koskevan voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien luokittamista koskevassa ohjeessa tarkoitettu merkittävä vaelluskalajoki. Kuten laskelmasta ilmenee, tarkastelu on tehty ns. varovaisuusperiaatteella. Tarkastellun toimenpidekokonaisuuden kustannukset ovat suuret ja siitä aiheutuisi jo suhteellisen merkittäviä energian ja säädön menetyksiä vesivoimalle.

Ala-Kemijoki on siis voimakkaasti muutettu vesimuodostuma ja sen tilaluokka on edellä esitetyn perusteella hyvä saavutettavissa oleva tila. Tätä on hyvä vielä peilata tuohon jokiin normatiiviseen määritelmään kalaston osalta. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman hyvä saavutettavissa oleva tila vastaa enintään luonnonmukaisen joen tyydyttävää tilaa. Tyydyttävässä tilassa kohtalaisen suuri osa tyyppille ominaisista kalalajeista voi puuttua. Muutaman kalalajin puuttuminen tai vähäinen esiintyminen voidaan katsoa kohtalaiseksi määräksi Kemijoen kalastossa, joten myös normatiivisiin määritelmiin vertaamalla Ala-Kemijoki luokituisi hyvään saavutettavissa olevaan tilaan.



Senior Advisor
Environment and Public Affairs
Generation Hydro Fortum

- Liitteet: 1. Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma - työkalu vesivoiman ja muiden tärkeiden käyttöjen toiminnan turvaamiseksi
2. Kemi- ja li- ja Oulujoen patoaltaiden kalaston tutkimuksia ja ekologisen tilan arviointia
3. Luokitustiedot ELY-keskuksen laatimasta Ala-Kemijoen luokituksesta 2. vesienhoitosuunnitelmakaudelle
4. Ala-Kemijoen luokitus Suomen ohjeita ja toisen kauden arviointilomaketta käyttäen. Kalastovaikutusarviossa on käytetty luonnonvarakeskuksen kehittämää populaatio-mallia.
5. CV

Liite 1. Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma - työkalu vesivoiman ja muiden tärkeiden käyttöjen toiminnan turvaamiseksi



MUISTIO

1(6)

4.6.2020

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma - työkalu vesivoiman ja muiden tärkeiden käyttöjen toiminnan turvaamiseksi

EU:n vesipuitedirektiivin tavoitteena kaikille Euroopan Unionin jäsenvaltioiden pintavesille on hyvä kemiallinen ja hyvä ekologinen tila tai hyvä ekologinen potentiaali. Hyvä potentiaali, Suomessa ”hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila”, on hyvää tilaa lievempi tavoite yhteiskunnallisesti tärkeän käytön vesistöä fyysisesti muuttamille ns. voimakkaasti muutetuille vesimuodostumille.

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma -työkalu on otettu vesipuitedirektiivissä käyttöön, koska vesistön biologia esimerkiksi vesivoiman ja sisävesiliikenteen muokkaamisessa olosuhteissa poikkeaa luonnonmukaisen vesistön biologiasta niin paljon, ettei luonnonmukaisen veden tilan tavoittelu ole mahdollista.

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on vesipuitedirektiivin järjestelmässä oma pintavesijaotteluryhmänsä jokien, järvien ja rannikkovesien ohella. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman biologisia vertailuolosuhteita ei kuitenkaan määritellä jokien ja järvien tapaan ns. tyyppikohtaisilla häiriintymättömän veden olosuhteilla, vaan kukin voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on tavallaan oma tyyppinsä, jolle tulee määrittää omat vertailuolosuhteet.

Voimakkaasti muutettuja vesimuodostumia koskeva ohjeistus

Voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien käsittelemiseksi jäsenmaiden ja komission yhteistoimeenpanostrategia (CIS, *Common Implementation Strategy*) julkaisi ohjeen numero 4 keinotekoisille ja voimakkaasti muutetuille vesille vuonna 2004. Ohje noudattaa vesipuitedirektiivin määrittelemää luokitustapaa (*reference approach*), ja ohjeen mukaisesti toimittaessa kullekin voimakkaasti muutetun vesimuodostuman biologisille laatutekijöille määritettäisiin omat vertailuolosuhteet.

Jäsenmaat ovat kokeneet vertailuolosuhteiden määrittämisen voimakkaasti muutetuille vesimuodostumille työlääksi ja toisaalta myös erityisesti biologisten laatutekijöiden seuranta on ollut puutteellista. Tästä syystä voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien luokitukseen on kehitetty epäsuoria menetelmiä. CIS-työpajassa Prahassa 2005 esiteltiin ns. Prahan menetelmä (*mitigation measure approach*), joka on hieman modifioituna käytössä useissa jäsenmaissa. Prahan menetelmässä ajatellaan, että toteuttamalla ne toimenpiteet, joilla on vähäistä suurempi vaikutus ekologiaan, päädytään hyvään potentiaaliin (GEP, *Good Ecological Potential*) ja biologisten laatutekijöiden arvot saadaan seurannan perusteella. Vaikka myös Prahan menetelmää käytettäessä tulisi ensin arvioida onko valitulla toimenpidejoukolla todella vähäistä suurempi vaikutus biologisten laatutekijöiden arvoihin, niin Prahan menetelmää käytettäessä hyvä potentiaali, GEP, on usein virheellisesti tulkittu vain joukoksi virtaamiin ja joen esteettömyyteen liittyviä fyysisiä toimenpiteitä.

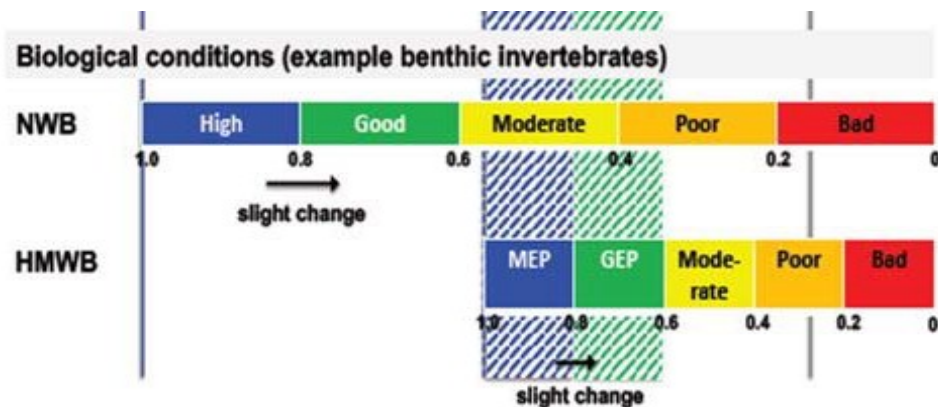
Helmikuussa 2020 julkaistiin uusi voimakkaasti muutettujen vesien ohjetta täydentävä CIS ohje nro. 37 voimakkaasti muutettujen vesien vertailuolosuhteiden ja tavoitteen määrittämiseksi. Uudessa ohjeessa tarkastellaan alkuperäistä CIS ohjeen nro 4 luokitusta (*reference approach*) ja ns. Prahan menetelmän (*mitigation measure approach*) luokitusta ja pyritään selkeyttämään luokituksen toteuttamista. Ohjeessa

myös korostetaan tarvetta selvittää vesimuodostuman biologisten laatutekijöiden tila¹ ja tarkasteltavien toimenpiteiden vaikutus² noihin biologisten laatutekijöiden arvoihin. Uusi ohje pyrkii myös selkeyttämään voimakkaasti muutetun ja luonnonmukaisen vesimuodostuman luokituksen riippuvuutta toisistaan.

Voimakkaasti muutettujen vesien vertailutila (MEP) ja tavoitetila (GEP)

Vesiputedirektiivin artiklan 4.3. määritelmän mukaan voimakkaasti muutettu vesimuodostuma ei voi saavuttaa hyvää tilaa ilman että sen fyysisiä (hydrologis-morfologisia) ominaisuuksia muutetaan niin paljon, että esimerkiksi vesivoimalle aiheutuu merkittävää haittaa. Vesiputedirektiivin liitteen V 1.2.5 normatiivisten määritelmien mukaan voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailuolosuhteita määritettäessä lähtökohdaksi on se, että biologisten laatutekijöiden arvot on mahdollista saavuttaa muuttuneissa fyysisissä olosuhteissa.

Vertailutilaa määritettäessä tulee fyysisiä (hydrologis-morfologisia) olosuhteita muuttavia toimenpiteitä tarkastella artikla 4.3 sallimissa rajoissa, eli edellyttäen että muuttamisesta ei aiheudu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle. Tästä vesiputedirektiivin määritelmästä seuraa, että biologisille laatutekijöille määriteltävät vertailuolosuhteet ja ympäristötavoite ovat hyvän tilan ”alapuolella” (Kuva 1) ja että tavoitetilassa ei voida edellyttää toimenpiteitä, joista aiheutuisi merkittävää haittaa tärkeälle käytölle³ kuten vesivoimalle. Ohjeen mukaan on huomattava, että myös voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa biologisille laatutekijöille tulisi määrittää vaihteluväli kullekin luokalle - hyvä potentiaali ei ole lista toimenpiteistä, vaan biologisten laatutekijöiden arvojen vaihteluväli⁴.



Example: 5 equidistant classes for ecological potential based on complete gradient

Kuva 1: Biologisten laatutekijöiden luokat luonnon vesimuodostumille (NWB) ja voimakkaasti muutetuille vesimuodostumille (HMWB), CIS ohje nro. 37, s. 70

Uudessa CIS ohjeessa 37 todetaan, että ns. ”parasta arviota ekologisesta jatkumosta” tulee käyttää arvioitaessa voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailuolosuhteita (MEP) ja hyvässä potentiaalissa

¹ CIS ohje nro. 37 s. 77: “To assess the effects of any mitigation measures already in place and the need for further mitigation measures, the ecological condition of the HMWB should be monitored”)

² CIS ohje nro. 37 s. 28 ja 29: “GEP is ultimately defined as the biological values that are expected from successfully implementing the selected mitigation measures.” “It is noted that in the mitigation measures approach, mitigation measures by themselves are not the GEP objective, but a means to define GEP.”

³ CIS ohje nro. 37 s. 43: In summary, the (potentially relevant) mitigation measures can be excluded from MEP (and GEP) due to the following reasons:

1. The mitigation measure is **not relevant** for the type of water body, hydromorphological alterations or impacts causing failure in achieving good status (see section 5.4.4.1).
2. The mitigation measure is **not ecologically effective** or does not give sufficient ecological benefits in the physical context of the water body or water bodies, e.g. lack of spawning habitat upstream (see section 5.4.4.1).
3. The mitigation measure has **significant adverse effects** on use(s) or the wider environment (see section 5.4.4.2).

⁴ CIS ohje nro. 37, s. 29 ja 70

(GEP) tulee olla lähellä ”parasta arviota ekologisesta jatkumosta”. Toisaalta ohjeessa todetaan, että MEP määrittelyssä jätetään pois ne toimenpiteet, joista aiheutuu merkittävää haittaa tärkeille käytöille, ja ne, jotka ovat ekologisesti tehottomia esimerkiksi puuttuvien tai liian vähäisten lisääntymisalueiden vuoksi.³

Ekologinen jatkumo ja joen esteettömyys

Ekologinen jatkumo, ”paras arvio ekologisesta jatkumosta” ja joen esteettömyys tarkoittavat vesipuitedirektiivin ja CIS-ohjeiden mukaan kaikki eri asioita.

- **Ekologinen jatkumo** varmistaa vesiekosysteemille tyypillisen lajiston elinympäristöt ja yhteyden toisiinsa siten, että lajit pystyvät saavuttamaan kestävän luontaisen elinkiertoensa.⁵
- **Paras arvio ekologisesta jatkumosta** on sellainen fyysinen tila, joka voidaan saavuttaa muuttuneissa fyysisissä olosuhteissa aiheuttamatta merkittävää haittaa tärkeille käytöille. Parasta arviota ekologisesta jatkumosta käytetään valittaessa toimenpiteitä, joilla määritetään biologisten laatutekijöiden arvoja MEP:ssä ja GEP:ssä.³
- **Joen esteettömyys** taas tarkoittaa eliöstön ja sedimentin esteetöntä liikkumista⁶.

Käytännössä ekologinen jatkumo on voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa poikkeuksetta häiriintynyt vaelluskalojen osalta. Ohjeen mukaan parasta arviota ekologisesta jatkumosta käytetään laskettaessa millainen vaelluskalakanta olisi aikaansaataavissa pelkästään fyysisiä olosuhteita muuttamalla. Parhaaseen arvioon ekologisesta jatkumosta tulee sisällyttää kalojen vaelluksen mahdollistamia toimenpiteitä (parannusta joen esteettömyyteen) niissä tilanteissa, joissa sillä on mahdollista saada aikaan kestävä ja luontaisesti lisääntyvä vaelluskalakanta. Parhaaseen arvioon otettavien toimenpiteiden tulee kuitenkin olla sellaisia, ettei niillä aiheuteta merkittävää haittaa tärkeille käytöille^{3, 7}.

Suomen ohje voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien arviointiin ja uuden CIS ohjeen nro. 37 ero on tässä tarkastelussa siinä, missä vaiheessa ne ekologisten jatkumon parantamiseen tähtäävät toimenpiteet, joilla ei saavuteta kestävää luontaisesti lisääntyvää vaelluskalakantaa, jätetään pois tarkastelusta. Suomen ohjeessa luokitustarkasteluun (MEP/GEP määrittely) otetaan kaikki ne vaelluskalojen lisääntymisalueita ja vaellusta parantavat toimenpiteet, joista ei aiheudu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle. Mikäli arvio tämän toimenpidetekonaisuuden biologisesta vaikutuksesta on vähäinen (kestävää kantaa ei synny), niin nykytila luokituu hyvään saavutettavissa olevaan tilaan (GEP).

Uudessa CIS ohjeessa nro. 37 jo MEP (ja GEP) määrittelyyn valittavista toimenpiteistä rajataan pois ne, joiden biologinen vaikutus vallitsevissa fyysisissä olosuhteissa ei ole riittävä luomaan kestävää luontaista elinkiertoa. Toisin sanoen uudessa CIS ohjeessa joudutaan tavallaan iteroimaan määrittelyyn otettavia toimenpiteitä. Mikäli toimenpiteiden vaikutusarviot tehdään samalla tavalla, tuottavat molemmat tarkastelutavat saman lopputuloksen.

Tärkeä käyttö ja merkittävä haitta

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on alun perin otettu vesipuitedirektiiviin, jotta jäsenmaat voivat turvata heille tärkeiden käyttöjen toimintaedellytykset. Nämä käytöt on erikseen lueteltu direktiivin artiklassa 4.3⁷. Vesivoima liittyy useisiin listassa mainittuihin tärkeisiin käyttöihin (veden varastointi, vesistön säännöstely, muu tärkeä kestävän kehityksen mukainen toimi). Vesivoiman tuotantoa ja

⁵ CIS ohje nro. 37, s. 27: *“Ecological continuum refers to movements of energy, material, and organisms within the aquatic ecosystem. Achieving ecological continuum ensures that the habitats for type-specific aquatic species are interconnected in space and time so that the species can fulfil their life cycles in self-sustaining populations”*

⁶ VPD liite V, 1.2.1

⁷ VPD Artikla 4.3: ” a) muodostuman hydrologis-morfologisten ominaisuuksien muutoksista, jotka olisivat tarpeen hyvän ekologisten tilan saavuttamiseksi, aiheutuisi merkittäviä haitallisia vaikutuksia: i) ympäristöön laajemmin; ii) vesiliikenteeseen, satamatoiminnat mukaan lukien, tai vesien virkistyskäyttöön; iii) toimintoihin, joita varten vettä varastoidaan, esimerkiksi juomaveden hankintaan, voiman tuotantoon tai kasteluun; iv) vedensäännöstelyyn, tulvasuojeluun tai maankuivatukseen; taikka v) muihin yhtä tärkeisiin kestävän kehityksen mukaisiin ihmisen toimiin”

vesivoiman tuottamien palvelujen (säätosähkö) roolia sähköverkon turvaamisessa onkin käytännössä kaikissa jäsenmaissa käytetty perusteena nimetä vesimuodostuma voimakkaasti muutetuksi.

CIS työssä tärkeisiin käyttöihin kohdistuvaa haittaa ja sen merkittävyyttä on käsitelty CIS ohjeessa nro. 4 ja lähinnä toistettu uudessa CIS ohjeessa nro. 37. Haitan merkittävyyttä tulee arvioida toisaalta voimakkaasti muutetuksi nimeämisen yhteydessä niille toimenpiteille, joilla voitaisiin saavuttaa hyvä tila, ja toisaalta nimeämisen jälkeen niille toimenpiteille, joita käytetään määrittäessä vertailutilaa ja tilatavoitetta. Vesiputedirektiivi ei sisällä määritelmää haitan merkittävyydelle. Käytännössä yleisten kynnsarvojen määrittäminen EU-tasolla ei olisi edes mahdollista. Haitan merkittävyyteen vaikuttaa tärkeän käytön ominaispiirteet, yksittäisen projektin ominaispiirteet ja tärkeän käytön merkitys paikallisesti, jäsenmaalle tai vesivoiman osalta myös sähkömarkkina-alueelle.⁸ Uudessa GEP ohjeessa esitetään, että **jäsenmaiden** tulisi määritellä kriteerejä ja kynnsarvoja tärkeiden käyttäjien merkittävän haitan määrittelylle.⁹

Haittaa määrittäessä taloudelliset vaikutukset ovat keskiössä, mutta myös sosiaaliset vaikutukset tulee ottaa huomioon¹⁰. Vaikutuksia tärkeään käyttöön voidaan tarkastella vesimuodostumatasolla, vesimuodostumajoukon tasolla, alueellisella tasolla, vesienhoitosuunnitelmatasolla tai valtakunnallisella tasolla. Yleensä lähtökohtana on paikallisten vaikutusten selvittäminen.¹¹ Uusi CIS ohje nro. 37 korostaa alueellisen ja valtakunnallisen tason tarkastelua voimakkaasti muutetuksi nimeämisessä¹² ja paikallista tasoa vertailutilaa määrittäessä. Yksittäisen toimijan maksukykyä ei tule ottaa huomioon haitan merkittävyyttä arvioitaessa, koska se laittaisi erilaisessa taloudellisessa tilassa olevat yritykset eriarvoiseen asemaan.¹³ Haitallinen vaikutus on kuitenkin selkeästi merkittävä silloin kun tärkeän käytön toimintakykyä heikennetään niin, että sen kannattavuus vaarantuu¹⁴. Toisin sanoen yksittäisen hankkeen "business-case" tulee säilyä.

Vesiputedirektiivin artikla 4.7. mahdollistaa uusien vesistöä fyysisesti muuttavien hankkeiden, esimerkiksi vesivoimahankkeiden, luvittamisen, vaikka vesien tila heikentyisikin hankkeen takia. Vesiputedirektiivissä tällaisten hankkeiden sijaintivesimuodostumat tulisivat seuraavassa vesienhoitosuunnitelmissa pääsääntöisesti nimettäväksi voimakkaasti muutetuksi. Poikkeuksena ovat ne tilanteet, joissa heikentyminen tapahtuu erinomaisesta hyvään tai hankkeen vaikutus ekologiseen tilaan on luvituksessa yliarvioitu, eikä heikentymistä hyvän tilan alapuolelle ole arviosta poiketen tapahtunut.

EU tuomioistuimen pienen Schwarze Sulm vesivoimalaitoksen luvittamisesta antaman päätöksen (*4th of May 2016, C-346/14 Commission v Austria*) perusteella valtakunnallisesti arvioiden pieni vesivoimalaitos voidaan luvittaa artikla 4.7. perusteella. Tästä taas seuraa, että pienenkin voimalaitoksen sijaintivesimuodostuma voidaan nimetä voimakkaasti muutetuksi, mikäli vesiputedirektiivin edellytykset muutoin täyttyvät. Tällä on merkitystä mietittäessä merkittävää haittaa ja tasoa missä sitä pitäisi arvioida. Vesivoima on artiklan 4.3 mukaan tärkeä käyttö ja voimalaitoksen koolla ei sinällään ole merkitystä voimakkaasti muutettuja vesimuodostumia nimettäessä. On myös huomattava, että päätöksessä punnittiin

⁸ CIS ohje nro. 4, s. 40: "It is not considered possible to derive a standard definition for "significant" adverse effect. "Significance" will vary between sectors and will be influenced by the socioeconomic priorities of Member States"

⁹ CIS ohje nro. 37, s. 19: "Member States need to establish criteria and thresholds for deciding if these measures would have a significant (or not significant) effect on use. ...not only one criterion may be considered but several criteria may need to be used."

¹⁰ CIS ohje nro. 4, s. 39: "In assessing "significant adverse effects" on the specified uses, economic effects will play an important role, but also social aspects may need to be considered"

¹¹ CIS ohje nro. 4, s. 40: "Effects can be determined at the level of a water body, a group of water bodies, a region, an RBD or at national scale. -- In some cases it may be appropriate to consider effects at more than one scale in order to ensure the most appropriate assessment. The starting point will usually be the assessment of local effects."

¹² CIS ohje nro. 37, s. 20: "If the main importance of the use lies at national level, then local effects should be accumulated at national level to assess significance"

¹³ CIS ohje nro. 4, s. 40: "The ability of the user to pay is not relevant at this stage as this would potentially discriminate against efficient and profitable enterprises."

¹⁴ CIS ohje nro. 4, s. 40 ja s. 49, CIS ohje nro. 37, s. 60: "the effect would clearly be significant if it compromised the long-term viability of the specified use by significantly reducing its performance." "This is particularly relevant when the necessary "measures" imply the cessation of specified uses, functions and related human activities"

vesivoiman tuomaa hyötyä verrattuna tilan heikentämisestä tulevaan haittaan. Myös tällä on merkitystä tärkeille käytöille aiheutuvan haitan merkittävyyden arvioinnissa. Suomen voimakkaasti muutettujen luokitusohjeessa onkin esitetty, että merkittävää haittaa tarkasteltaessa tulisi ottaa myös huomioon toimenpiteen mahdollinen hyöty ekologialle.¹⁵

CIS ohjeessa nro. 4 on esitetty esimerkki vesivoiman normaalin tuotannon vaihtelun suhteesta merkittävään haittaan (esimerkki on toistettu ohjeessa nro. 37). Esimerkin mukaan haitta, joka vastaa esimerkiksi vesivoimatuotannon vuosittaista 5-10 %:n vaihtelua, ei olisi merkittävä, koska siihen tulee varautua¹⁶. Varautumistarve ei kuitenkaan sinällään ole olennainen tarkasteltaessa tuotannon menetyksen merkittävyyttä, ja sähköjärjestelmän tulee varautua eri tuotantomuotojen tuotannon seisokkeihin ja erilaisiin lyhyt- ja pitkäaikaisiin vaihteluihin. Esimerkiksi Suomen tuulivoiman tuotanto vaihtelee voimakkaasti tuulisuuden mukaan ja voi olla pitkiäkin aikoja alle 5 % maksimikapasiteetista. Myös jokien vuosivirtaamat, ja sen myötä vesivoiman vuosituotanto, vaihtelevat vesitilanteesta riippuen. Vähäjärvisillä valuma-alueilla suuruusluokaltaan 50 % vaihtelukin on tavallista (vrt. Kemijoki v. 2010-2019 keskiarvo 597 m³/s, vaihtelu 47 %), mutta kuivina vuosina käytettävissä olevan vesivoiman rooli säädössä korostuu.

On myös huomattava, että vuosittaiset vaihtelut tasaantuvat pitkällä aikavälillä, mutta jo 5 % pysyvä vähennys pitkän aikavälin keskimääräisessä vuosituotannossa on useissa tapauksissa merkittävä, sillä se vaikuttaa suoraan voimalaitoksen kannattavuuteen. Merkittävyyden arviointi ei siten voi perustua varautumiseen vuosivirtaaman vaihtelun vuoksi, ja merkittävä haitta tulisikin aina arvioida tapauskohtaisesti. Lisäksi uudessa CIS ohjeessa nro. 37 on erikseen todettu, että esimerkiksi säätösähkön menetyksessä ero haitan ja merkittävän haitan välillä voi olla verrattain pieni.¹⁷

CIS ohjeissa korostetaan tarvetta eri toimijoiden tasapuolisesta kohtelusta. Tästä syystä jo toteutetut toimenpiteet tulee ottaa huomioon, kun tarkastellaan tärkeälle käytölle aiheutuvaa haittaa. Esimerkiksi, jos vesivoimalaitoksen lupa sisältää lieventämistoimenpiteenä minimijuoksutuksen, niin se tulee ottaa huomioon lisätoimenpiteitä tarkasteltaessa osana tärkeälle käytölle aiheutunutta haittaa. Ohjeissa kuitenkin myös todetaan, ettei vesimuodostumakohtaisesti merkittävä, mutta valtakunnallisesti vähäinen energianmenetys johtaisi, ainakaan välttämättä, voimakkaasti muutetuksi nimeämiseen. Tämä taas asettaisi toimijat eriarvoiseen asemaan. EU tuomioistuimen Schwarze Sulm -päätös taas osoittaa, että vesivoiman merkitystä tulee tarkastella paikallisesti.

Yhteenveto ja johtopäätökset

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on vesipuidedirektiivin järjestelmässä oma pintavesijaotteluryhmänsä jokien, järvien ja rannikkovesien ohella. Kukin voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on tavallaan oma tyyppinsä, jolle tulee määrittää omat vertailuolosuhteet. Nämä vertailuolosuhteet ovat sellaiset, jotka voidaan saada aikaan muuttuneissa fyysisissä olosuhteissa. Vesivoiman osalta tämä tarkoittaa voimalaitosten, patojen ja voimalaitosten käytön muodostamaa vesistön uutta fyysistä tilaa. On huomattava, että myös voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa biologisille laatu- ja ympäristötekijöille tulisi määrittää vaihteluväli kullekin luokalle - hyvä potentiaali ei ole lista toimenpiteistä, vaan biologisten laatu- ja ympäristötekijöiden arvojen vaihteluväli. Voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien määritelmästä seuraa, että biologisille laatu- ja ympäristötekijöille määriteltävät vertailuolosuhteet (MEP) ja ympäristötavoite (GEP) ovat luonnonmukaisen vesimuodostuman hyvän tilan (GES) ”alapuolella”. Tämä tarkoittaa, että parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa (MEP) esimerkiksi kalaston osalta kohtalainen

¹⁵ Vesienhoidon suunnittelun ohjeistus 2. kaudelle, SYKE 15.3.2013: ”Merkittävää haittaa tulee kuitenkin aina verrata muutoksesta saatavaan hyötyyn

¹⁶ CIS ohje nro. 37, s. 60: ”For instance, how does a level of significance of adverse effect of less than 5% of reduction in annual electricity base load production compare to natural variation in annual production of 5-10%? Natural variation implies that, in dry years, a country would have certain energy loss, therefore any reduction to energy (base load) production should not be considered automatically as significant adverse effect.”

¹⁷ CIS ohje nro. 37, s. 60. ”However, in some cases, the distance between “no effect” and “significant effect” can be comparably small, for example in case of 100-year flood safety or regulatory power provision.”

määrä tyyppille ominaisista kalalajeista voi puuttua (vertaa VPD Liite V normatiiviset määritelmät 1.2.1, kalasto, tyydyttävä tila).

Vesipuidedirektiivin voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien vertailutilan määrittämiseen liittyy käsite ”paras arvio ekologisesta jatkumosta”. Ekologinen jatkumo varmistaa vesiekosysteemille tyyppillisen lajiston elinympäristöt ja yhteyden toisiinsa siten, että lajit pystyvät saavuttamaan kestävän luontaisen elinkiertonsa. Paras arvio ekologisesta jatkumosta on sellainen fyysinen tila, joka voidaan saavuttaa muuttuneissa fyysisissä olosuhteissa aiheuttamatta merkittävää haittaa tärkeille käytöille. Käytännössä ekologinen jatkumo on voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa poikkeuksetta häiriintynyt vaelluskalojen osalta. Parasta arviota ekologisesta jatkumosta käytetään laskettaessa millainen vaelluskalakanta olisi aikaansaataavissa pelkästään fyysisiä olosuhteita muuttamalla. Tämä edellyttää joen esteettömyyttä (eliöstön vaellusyhteyttä) ainoastaan silloin, kun sillä voidaan parantaa ekologista jatkumoa eli vaelluskalojen luontaista lisääntymistä aiheuttamatta merkittävää haittaa vesivoimalle.

Voimakkaasti muutetuksi nimeäminen ja siihen liittyvä merkittävän haitan määrittely on vesipuidedirektiivissä annettu jäsenmaille. Tämä todetaan myös uudessa CIS ohjeessa nro 37. Ohjeessa annetaan ohjeita ja peräänkuulutetaan läpinäkyvyyttä määrittelyissä ja eri toimijoiden tasapuolista kohtelua, mutta jätetään haitan määrittelyn tarkempi ohjeistus jäsenmaiden tehtäväksi.

CIS ohjeiden mukaan haittaa määritettäessä taloudelliset vaikutukset ovat keskiössä, mutta myös sosiaaliset vaikutukset tulee ottaa huomioon. Vaikutuksia tärkeään käyttöön voidaan tarkastella vesimuodostumatasolla, vesimuodostumajoukon tasolla, alueellisella tasolla, vesienhoito-suunnitelmatasolla tai valtakunnallisella tasolla. Lähtökohtana on yleensä paikallisten vaikutusten selvittäminen, mutta CIS ohje 37 suosittaa voimakkaasti muutetuksi nimeämisessä kumulatiivisten vaikutusten tarkastelua alueellisella tai valtakunnallisella tasolla.

CIS ohjeissa korostetaan myös tarvetta eri toimijoiden tasapuolisesta kohtelusta. Tästä syystä jo toteutetut toimenpiteet (esim. lupavelvoitteet) tulee ottaa huomioon, kun tarkastellaan tärkeälle käytölle aiheutuvaa haittaa. Yksittäisten toimijoiden taloudellista asemaa ei tule ottaa huomioon tärkeän haitan merkittävyyden tarkastelussa. Haitallinen vaikutus on kuitenkin selkeästi merkittävä silloin, kun tärkeän käytön kannattavuus vaarantuu. Toisin sanoen tarkastellaan itse hankkeen kannattavuutta, eikä katsota toimijan sen hetkistä taloudellista asemaa.

Lähteet

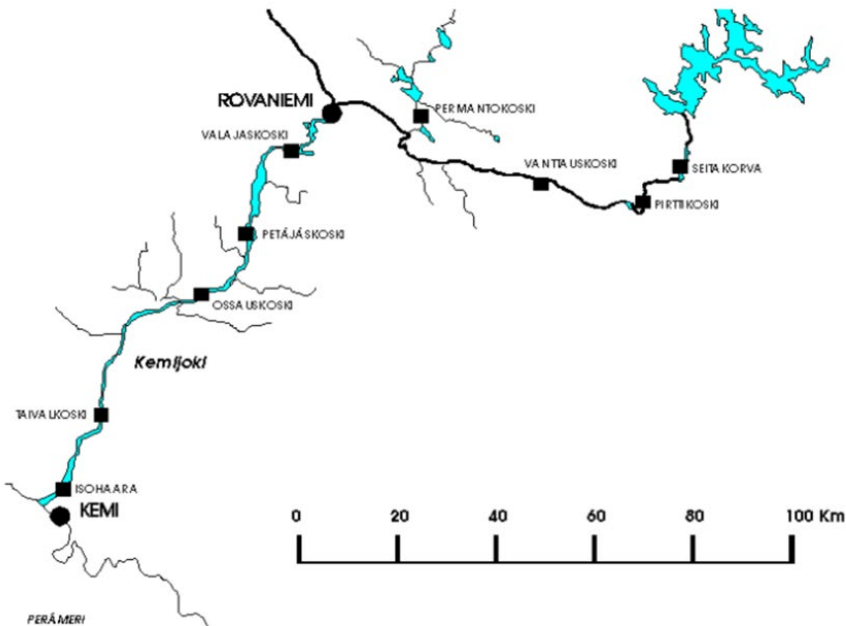
CIS ohje nro. 4: Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies [https://circabc.europa.eu/sd/a/f9b057f4-4a91-46a3-b69a-e23b4cada8ef/Guidance%20No%204%20-%20heavily%20modified%20water%20bodies%20-%20HMWB%20\(WG%202.2\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/f9b057f4-4a91-46a3-b69a-e23b4cada8ef/Guidance%20No%204%20-%20heavily%20modified%20water%20bodies%20-%20HMWB%20(WG%202.2).pdf)

CIS ohje nro. 37: Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies <https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/d1d6c347-b528-4819-aa10-6819e6b80876/details>

Vesipuidedirektiivi (VPD): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060>

SYKE 15.3.2013: Vesienhoidon suunnittelun ohjeistus 2. kaudelle, Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi https://www.ymparisto.fi/fi/vesi/vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteisty/Suunnitteluopas

Liite 2. Kemi- ja Ii- ja Oulujoen patoaltaiden kalaston tutkimuksia ja ekologisen tilan arviointia



KEMI-, II- JA OULUJOEN PATOALTAIDEN KALASTON TUTKIMUKSIA JA EKOLOGISEN TILAN ARVIOINTIA

muistio052000ELO20

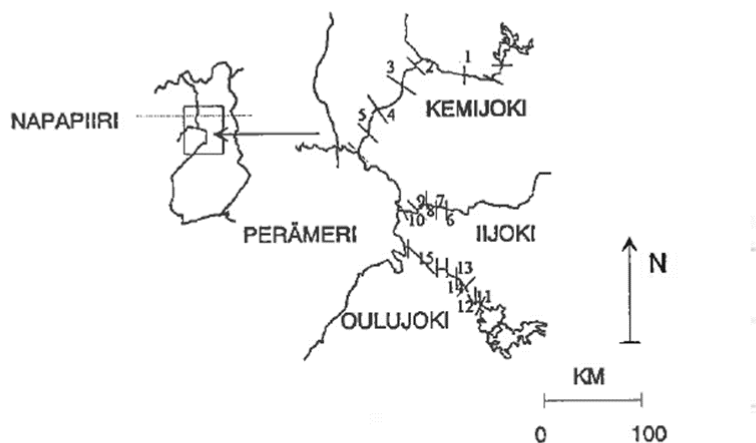
TIIVISTELMÄ

Tässä muistiossa on arvioitu Kemi-, Ii- ja Oulujoen patoaltaiden kalaston ekologista tilaa nykykriteerien perusteella. 1990-luvun koeverkkokalastusten tulosten mukaan kalojen biomassat osoittivat vähintään hyvää ekologista tilaa. Särkikalojen biomassaosuudet puolestaan indikoivat huonoa ekologista tilaa. Viimeisimpien kalastustiedustelujen valossa särkikalojen määrä on merkittävästi vähentynyt Kemijoen patoaltaissa, joten voidaan olettaa, että särkikalaston osuudenkin perusteella Ala-Kemijoen kalasto olisi nyt vähintään tyydyttävässä ekologisessa tilassa.

dosentti

Tausta

Tässä muistiossa olen tarkastellut Teppo Vehasen 1995 julkaisemaa tutkimusraporttia *Rakennettujen jokien kalataloudelliset edellytykset. I. Kalakannat ja kalastus. II. Kehittämistiedustelut. RKTL Kalatutkimuksia 91*. Tässä raportissa käsitettiin Kemi- li- ja Oulujoen patoaltaiden kalakantojen ja kalastuksen tilaa noin 10 vuotta velvoitehoidon käynnistymisen jälkeen. Tutkimusalueeseen kuului Kemijoen pääuoma Taivalkosken padosta Auttiinjyhmään, Iijoen rakennettu alaosa Raasakan padosta Haapakosken altaaseen ja Oulujoen pääuoma Montan alapuolelta Jylhämän patoon. alue jaettiin yhteensä 15 osaan. Altaat koekalastettiin ns. Vekaryn koeverkkojarjalla ja pauneteilla. Koekalastuksissa keskityttiin altaiden alaosiin.



Kuva 1. Tutkimusalue osa-alueineen. Voimalaitokset on merkitty poikkiviivalla. Alueet 1=Vanntauskoski, 2=Valajaskoski, 3=Petäjäskoski, 4=Ossauskoski, 5=Taivalkoski, 6=Haapakoski, 7=Pahkakoski, 8=Kierikki, 9=Maalismaa, 10=Raasakka, 11=Nuojua, 12=Utanen, 13=Pälli, 14=Pyhäkoski, 15=Montan alapuolinen alue.

Kaikki tutkimusalueet koekalastettiin 31.5. - 9.9.1993 välisenä aikana. Koekalastuksessa käytettiin ns. Vekaryn-standardiverkkojarjaa, jossa oli silmäharvuudeltaan 12, 15, 20, 25, 35, 45, 60 ja 75 mm verkot. Ne olivat 1,8 m korkeita ja 30 m pitkiä pohjaverkkoja.

Nykyisin koekalastuksista käytetään erilaista ns. NORDIC-koeverkkoa. NORDIC on yleiskatsausverkko, kooltaan 1,5 m x 30 m, jossa samassa verkossa on 2,5 metrin pituisina kaistaleina

12 eri solmuväliä (5; 6,25; 8; 10; 12,5; 15,5; 19,5; 24; 29; 35; 43 ja 55 mm) verkon suunnittelun yhteydessä satunnaistetussa järjestyksessä (Olin ym. 2014).

Järvien kalaston tilan arviointi perustuu ns. ELS4-menetelmään, jonka neljä muuttujaa ovat standardin (EN 14757, Water quality. Sampling of fish with multi-mesh gillnets) mukaisen verkkokoekalastuksen saaliista lasketut biomassayksikkösaalis, lukumääräyksikkösaalis ja särkikalojen biomassan osuus (%) saaliissa, sekä indikaattorilajien esiintyminen (Tammi ym. 2006, Vuori ym. 2009, Holmgren ym. 2010, Rask ym. 2010, Rask ym. 2011 ja Olin ym. 2013).

Vanhalla Vekaryn koeverkkosarjalla saatuja tuloksia voidaan kuitenkin soveltavasti verrata NORDIC-koeverkoilla saatuihin tuloksiin ja näin ollen niillä saatujen tulosten perusteella arvioida, mikä on ollut aiemmin kalaston ekologinen tila nykykriteerien mukaan.

Kalastuksen ja saaliiden selvittämiseksi tehtiin lisäksi v. 1993 kalastustiedustelu koko tutkimusalueella. Kalastustiedustelu lähetettiin yhteensä 3006 henkilölle (Vehanen 1995).

Vertasin Vehasen (1995) kalastustiedustelujen tuloksia uusimpiin vastaavien tiedustelujen tuloksiin, joita oli käytössä lijoen ja Kemijoen patoaltailta. PVO-Vesivoima Oy on toteuttanut lijoen kalanhoidon velvoitetarkkailuun liittyen rakennetun jokialueen kalastustiedustelut yhteistyössä alueen kalastuskuntien kanssa. Rakennetulla lijoella tarkoitetaan Raasakan, Maalismaan, Kierikin ja Pahkakosken patoaltaita. Tiedustelujen avulla on selvitetty allasalueittain kalastuksen ja saaliin määrää vuosina 2014 ja 2019 (PVO-Vesivoima Oy 2015, 2020). Kemijokea edustaa tässä vertailussa Kemijoen Isohaaran allas sekä Ossauskosken patoallas, joissa on toteutettu kalastustiedustelut vuoden 2018 kalastuksesta (Kemijoki Oy 2020 a ja b). Lisätietoja saatiin Kemijoen jokialueen kalatalousvelvoitteen tarkkailutulokset raporteista vuosilta 2005 – 2009 (Autti ym. 2011) ja 2010 – 2014 (Kemijoki Oy 2016).

Tuloksia

Vehasen koeverkkokalastuksissa (1995) keskimääräinen verkon yksikkösaalis pyydysvuorokautta kohden oli suurin 12-25 mm verkoilla (852-1717 g/vrk). Pienin yksikkösaalis saatiin 75 mm verkoilla, 128 g/vrk. Kaikkien patoaltaiden koekalastusten tuloksista voidaan laskea keskimääräinen koeverkkosaalis (CPUE), jonka arvoksi saadaan 887 g/verkko/vrk. Tätä arvoa voidaan verrata NORDIC-verkoilla saatuihin lukemiin ja käyttää ekologisen tilan arvioinnissa.

Särjen osuus kilomääräisestä verkkosaaliista oli 70 % ja paunettisaaliissa melkein sama, 68,4 %. Särjen osuus saaliista oli suuri erityisesti pienissä silmäloissa 12-25 mm. Särkikalojen biomassaosuus oli yhteensä 76,6 %. Tätä lukua käytetään järvikalaston luokittelussa. Kemijoen patoaltailla (Vanttauskoski, Valajaskoski, Petäjäskoski, Ossauskoski, Taivalkoski) erikseen laskettuna särkikalojen osuus oli 73,0 %.

Vehasen raportissa (1995) oli esitetty kalastustiedustelun tuloksia vuodelta 1993. Kaikesta tutkittujen patoaltaiden yhteenlasketusta saalista oli sen mukaan särkikaloja yhteensä 16 % ja kirjolohtia 15,6 %. Särkikalojen osuus on huomattavasti pienempi kuin edellä esitetyissä koeverkkokalastuksissa. Kemijoen patoaltailla (Vanttauskoski, Valajaskoski, Petäjäskoski, Ossauskoski, Taivalkoski) erikseen laskettuna särkikalojen osuus oli 10,6 % ja kirjolohien 22,8 %.

Kemijoen Isohaaran kalastustiedustelun 2018 mukaan arvioitu kokonaissaalis Isohaaran altaalla oli noin 4 tn, josta kirjolohta oli noin 27 %, haukea noin 22 %, ahventa noin 13 %, lohta noin 11 % ja taimenta noin 8 %. Edellä ilmoitettujen lisäksi ilmoitettiin saadun kuhaa 8 %, särkikaloja 5 % ja vähäinen määrä muita lajeja.

Vuoden 2018 kalastustiedustelun arvioitu kokonaissaalis Kemijoessa välillä Tervolan silta-Ossauskosken voimalaitos oli noin 5 tn. Pääosa saaliista muodostui kirjolohesta (n. 40 %) ja hauesta (n. 35 %), joiden lisäksi saatiin jonkin verran ahventa (n. 15 %) sekä särkeä (6 %). Muiden kalalajien saalisosuudet jäivät 1-2 %:n tuntumaan.

Iijoen patoaltaiden kokonaissaalis v. 2014 oli yhteensä noin 13,4 tn, josta haukea oli 33 %, ahventa 22 %, särkikaloja 20 % ja kirjolohta 20 %. Siian, taimenen ja harjuksen saalisosuus oli yhteensä noin 2 %. Kokonaissaaliissa esiintyi myös ensimmäisen kerran mainittava määrä kuhaa (1 %). Vastaavasti kokonaissaalis v. 2019 oli noin 9,2 tn, josta kirjolohta oli 35 %, haukea 24 %, ahventa 21 % ja särkikaloja 16 %. Siian, taimenen ja harjuksen saalisosuus oli yhteensä noin 1 %. Kuhan osuus oli nyt 2 %.

Patoaltaiden kalaston ekologinen tila

Ennen kuin voidaan verrata Vehasen tutkimuksessa saatuja indeksejä (CPUE ja särkikalojen biomassaosuus) järvien kaloille laadittuihin vertailuarvoihin, pitää valita patoaltaille sopiva järvityyppi. Niistä löytyy kyllä ”hyvin lyhytviipymäiset järvet (LV)”, mutta näille ei ole annettu kaloille vertailuarvoja. Iijoen alaosa ja Ala Kemijoki ovat tyypiltään ”erittäin suuria turvemaiden jokia”, joten

niissä veden väriluku (mg Pt/l) on yli 90. Oulujoki sen sijaan on ”erittäin suuri kangasmaiden joki”, jossa veden väriluku (mg Pt/l) on alle 90. Patoaltaat ovat siis pääosin lähinnä ”runsashumuksisia järviä” (Rh) (väriluku yli 90) tai ”pieniä humusjärviä” (Ph) (väri luku alle 90).

Vehasen koekalastuksissa saatu CPUE (887 g/verkkoyö) sijoittuu vertailussa biomassassa, suureneva (g/verkkoyö) tyyppissä Rh luokkaan *hyvä* ja tyyppissä Ph *erinomainen*. Sen sijaan särkikalojen biomassaosuus (76,6 %) sijoittuisi kummassakin tyyppissä (Rh ja Ph) luokkaan *huono*. Kahta muuta tekijää (lukumääräyksikkösaalis ja indikaattorilajit) ei tässä nyt vertailtu.

Taulukot on kopioitu raportista Vuori, K-M ym. (2009).

Liite 8.6. Kalat

Järvikalaston luokittelun vertailuarvot (VA) ja luokkarajat. Tyypit Lv ja PoLa arvioidaan mahdollisuuksien mukaan lähimmän vastaavan tyyppin perusteella. N = vertailujärvien lukumäärä (tyypeissä Rr ja Rk fosforiluokituksen perusteella hyvässä tilassa olevia järviä; ns. "benchmark lakes"). HuAlar = Luokan huono alaraja. Luokkarajat ovat samat kuin 2. kaudella.

Tyyppi	N	Biomassa, pienenevä (g/verkkoyö)						Biomassa, suureneva (g/verkkoyö)					
		VA	E/Hy	Hy/T	T/V	V/Hu	HuAlar	VA	E/Hy	Hy/T	T/V	V/Hu	HuAlar
Vh	32	522	178	133	89	44	0	522	884	1095	1437	2090	3834
Ph	17	546	227	170	113	57	0	546	932	1163	1547	2308	4549
Kh, Sh	13	466	384	288	192	96	0	466	813	992	1274	1779	2949
SVh	16	425	150	113	75	38	0	425	885	1048	1284	1659	2342
Rh	14	727	534	401	267	134	0	727	828	1011	1297	1811	2997
MVh	11	988	829	622	415	207	0	988	1895	2105	2367	2704	3153
Mh	12	1205	337	253	169	84	0	1205	1595	1983	2622	3866	7360
MRh	12	1155	699	524	349	175	0	1155	1368	1579	1867	2284	2941
Rr, Rk	10	1642*	1313	985	657	328	0	1593*	1895	2338	3052	4394	7843

Tyyppi	Särkikalojen biomassaosuus (%)						
	N	VA	E/Hy	Hy/T	T/V	V/Hu	HuAlar
Vh	20	33,4	42,7	48,7	56,6	67,6	84,0
Ph	17	36,5	55,0	59,1	63,7	69,2	75,7
Kh, Sh	13	36,1	38,8	44,2	51,4	61,4	76,2
SVh	14	24,7	37,8	39,8	42,1	44,6	47,4
Rh	14	33,8	48,0	53,5	60,4	69,3	81,3
MVh	10	38,9	46,9	52,7	60,2	70,1	84,0
Mh	11	39,7	43,8	49,7	57,4	67,9	83,0
MRh	10	37,1	57,5	61,9	67,0	73,0	80,2
Rr, Rk	10	52,0*	56,5	61,8	68,3	76,2	86,2

* = perustuu arvioituun E-luokan ylärajaan, ei benchmark-järvien mediaaniin.

Muutoksia Ala-Kemijoen kalastossa

Vehasen (1995) koeverkkokalastusten pohjalta voidaan päätellä, että vuonna 1993 tutkituissa patoaltaisissa olisi ollut kalabiomassaa yhteensä noin 60-70 kg/ha. Arviointi on tehty muualta saatujen koeverkkotulosten tulkinnan yhteydessä kertyneestä kokemuksesta. Tästä särkikaloja olisi ollut 76,6 % eli noin 50 kg/ha (46-54 kg/ha). Vehasen kalastustiedustelujen perusteella v. 1993 kaikkien tutkittujen patoaltaiden yhteenlasketusta saalista oli särkikaloja yhteensä 16 % ja Kemijoen patoaltaissa erikseen 10,6 %. Viime vuosien kalastustiedustelujen perusteella lijoen patoaltaissa ollaan edelleen samalla tasolla (v. 2014 20 % ja v. 2019 16 %), mutta Kemijoessa särkikalojen osuus saaliista on enää noin puolet aiemmasta (v. 2018 Isohaaran patoallas 5 % ja Ossauskoski 6 %).

Tyydyttävää tilaa vastaava särkikalojen biomassaosuus on alle 60 % koeverkkokalastussaaliissa ja hyvää tilaa alle 53 %. Viimeisimpien kalastustiedustelujen valossa särkikalojen määrä on merkittävästi vähentynyt Kemijoen patoaltaissa, joten voidaan olettaa, että särkikalaston osuudenkin perusteella Ala-Kemijoen kalasto olisi nyt vähintään tyydyttävässä ekologisessa tilassa.

Särkikalojen biomassaosuuden vähenemisen taustalla Ala-Kemijoella on todennäköisesti kuhakannan runsastuminen. Aikuisena kuha on monipuolinen peto, joka syö enimmäkseen noin kymmensenttistä kalaa, kuten pieniä särkikaloja. Isohaaran voimalaitosaltaalle on istutettu kesänvanhoja kuhia velvoitteena jo vuodesta 1998 alkaen ja vuonna 2004 ryhdyttiin istuttamaan

kuhaa vuosittain harjasta korvaavana lajina kaikille Ala-Kemijoen voimalaitosaltaille. Vehasen (1995) mukaan v. 1993 Kemijoen patoaltaissa ei kuhaa juurikaan ollut. Eniten sitä tavattiin kalastustiedustelussa Ossuankoskella, jossa sen osuus saaliista oli 0,3 %. Vuoden 2005 kalastusta koskeneessa tiedustelussa kuhan osuus oli Ala-Kemijoen voimalaitosaltailta 1,1 % kokonaissaaliista. Kalastuskirjanpidossa kuhan osuus vuosina 2005-2009 oli 6,6 %, kun edellisellä jaksolla se oli ollut 3,3 % (Autti ym. 2011). Vuosien 2010-14 kalastustiedustelussa kuhan osuus saaliista oli 7,9 % (Kemijoki Oy 2016) ja v. 2018 Isohaaran kalastustiedustelussa 8 % (Kemijoki Oy 2020).

Kirjallisuus

Aroviita, J. S. Mitikka ja S. Vienonen (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTEJA 37 | 2019 Suomen ympäristökeskus SYKE. Vesikeskus

Autti, J., E. Huttula ja J. Mehtälä. 2011 Kemijoen jokialueen kalatalousveloitteen tarkkailutulokset vuosina 2005 – 2009. Tutkimusaportti 15 - Rovaniemi 2011.

Holmgren, K., Kinnerbäck, A., Olin, M., Hesthagen, T., Saksgård, R. Kelly, F. & Rask, M. 2010. Intercalibration of fish assessment tools for ecological status in Northern lakes – results from a pilot study. *Finno* 1/2010, 38 s.

Kemijoki Oy. 2016. Kemijoen jokialueen kalatalousveloitteen tarkkailutulokset vuosina 2010 – 2014. Tutkimusaportti 21 - Rovaniemi 2016.

Kemijoki Oy. 2020 a. Isohaaran altaan kalastustiedustelu v. 2018.

Kemijoki Oy. 2020 b. Selvitys Kemijoessa välillä Tervolan silta – Ossauskosken voimalaitos vuonna 2018.

Olin, M., Rask, M., Ruuhijärvi, J. & Tammi, J. 2013. Development and evaluation of the Finnish fishbased lake classification method. *Hydrobiologia* 713: 149–166.

Olin, M., A. Lappalainen, T. Sutela, T. Vehanen, J. Ruuhijärvi, A. Saura ja S.Sairanen. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja21/2014.

PVO-Vesivoima Oy. 2015. Iijoen rakennetun jokialueen kalastustiedustelu v. 2014.

PVO-Vesivoima Oy. 2020. Iijoen rakennetun jokialueen kalastustiedustelu v. 2019.

Rask, M., Olin, M. & Ruuhijärvi, J. 2010. Fish-based assessment of ecological status of Finnish lakes loaded by diffuse nutrient pollution from agriculture. *Fisheries Management and Ecology* 17: 126-133.

Rask, M., Vuori, K-M.; Hämäläinen, H., Järvinen, M., Hellsten, S., Mykrä, H., Arvola, L., Ruuhijärvi, J., Jyväsjärvi, J., Kolari, I., Olin, M., Salonen, E. & Valkeajärvi, P. 2011. Ecological classification of large lakes in Finland: comparison of classification approaches using multiple quality elements. *Hydrobiologia* 660: 37-47.

Tammi, J., Rask, M. & Olin, M. 2006. Kalayhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. Helsinki, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 383. 68 s. http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/rp383_verkko.pdf

Vehanen, T. 1995. Rakennettujen jokien kalataloudelliset edellytykset. I. Kalakannat ja kalastus. II. Kehittämistiedustelut. RKTL Kalatutkimuksia 91.

Vuori K.-M., Mitikka S. & Vuoristo H. (toim.) 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Osa I: Vertailuolot ja luokan määrittäminen. Osa II: Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 120 s. <http://hdl.handle.net/10138/41785>

Liite 3. Luokitustiedot ELY-keskuksen laatimasta Ala-Kemijoen luokituksesta 2. vesienhoito-suunnitelmakaudelle

Taulukko 6.3.4.1. Kemijoen vesienhoitoalueen keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut virtavedet.

Nimi	Kunta	Tilan arviointi HyMo-toimenpiteiden perusteella	Vesimuodostuman ekologinen tila suhteutettuna parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan
Ala-Kemijoki	Kemi, Tervola Keminmaa Rovaniemi	Vesimuodostuma ei vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.	Tyydyttävä
Keski-Kemijoki	Rovaniemi Kemijärvi	Vesimuodostuma ei ehkä vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa	Hyvä
Kaihuanjoki	Rovaniemi	Ei arvioitu	Ei luokiteltu
Vanttausjoki	Rovaniemi	Ei arvioitu	Ei luokiteltu
Jumiskon voimalaitoksen alapuoli	Kemijärvi Posio	Ei arvioitu	Hyvä
Jumiskonjoki	Kemijärvi Posio	Vesimuodostuma ei ehkä vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa	Tyydyttävä
Köykenönjoki	Kemijärvi	Ei arvioitu	Ei luokiteltu
Raudanjoki alaosa	Rovaniemi	Ei arvioitu	Ei luokiteltu
Kitinen	Pelkosenniemi Sodankylä	Vesimuodostuma on jo vähintään hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa	Hyvä
Vuotson kanava	Sodankylä	Ei arvioitu	Hyvä
Luiro	Sodankylä	Vesimuodostuma ei ehkä vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.	Hyvä

Vesimuodostuman tilan luokittelu

Tunnus 65.100_001 Nimi Ala-Kemijoki
 Järvi/joki/rannikko Joki Pintavesityyppi [Erittäin suuret turvemaiden joet](#)
 Järvi Ylläpitäjäorganisaatio Lapin ELY

Biologinen luokittelu

Laatutekijöiden skaalattujen ELS-arvojen keskiarvo ja sitä vastaava laskennallinen tilaluokka (2. luokituskierron)	0,95	Erinomainen
Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka (Käytetään vesimuodostuman tilan kokonaisarviossa sekä esitettäessä tulosteita biologisten tekijöiden nykytilasta)		Tyydyttävä
Perustelut biologiselle luokittelulle Aineistot kerätty velvoitetarkkailun yhteydessä jätevedenpuhdistamojen ylä- ja alapuolisilta patoaltaan ranta-alueen kivikoilta. Näytteenottoaikat eivät edusta koskialueita, joiden ekologisen tilan arviointiin luokittelu on kehitetty. Siksi tulokset ilmentävät huonosti vesimuodostuman voimalaitosrakentamisen myötä muuttuneita olosuhteita.		

Lisäty: 27.2.2013 9:49:00

Korjattu: 2.4.2013 15:32:00

Fysikaalis-kemiallinen luokittelu

Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Erinomainen
Perustelut fysikaalis-kemialliselle luokittelulle Luotettava aineisto. Vuosijakso 2006-2012, 3-4 havaintopistettä: KEMIJOKE Tervola 14900, KEMIJOKI VALAJASKOSKI 13900, KEMIJOKE ISOHAARA 14000, KEMIJOKE MÄNTYNIEMI. Vedenlaatu ei kuvaa vesimuodostuman voimakasta Hydro-Morfologista muuttuneisuutta.	

Lisäty: 2.4.2013 12:55:00

Korjattu: 2.4.2013 13:08:00

Hydrologis-morfologinen luokittelu

Hydrologis-morfologiset vaikutuspisteet yhteensä	15
HyMo muuttuneisuusluokka	huono
Onko voimakkaasti muutettu tai keinotekoinen?	Voimakkaasti muutettu
Perustelut keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeämiselle tai nimeämättä jättämiselle?	Voimakkaasti muutetuksi nimeäminen: Suorat nimeämiskriteerit täyttyvät

Toimenpiteet voimakkaasti muutettujen tai keinotekkoisten vesien luokittelussa

Toimenpiteet	Määrä / Muu lisätieto
Koski- ja virta-alueiden kunnostukset (KeVoMu E)	Sivujoissa potentiaalista poikastuotantoaluetta 7,5 ha.
Kalateiden ja muiden eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (KeVoMu U)	Kalatie 4 kpl, väylä auki Ounasjoelle

Arvio valittujen KeVoMu-toimenpiteiden vaikutuksista biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun			
Kalat	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Vedenlaatu
suuri	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Tilan arviointi HyMo-ominaisuuksien osalta Vesimuodostuma ei vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.			

Lisätty: 16.4.2008 13:44:00

Korjattu: 29.5.2013 12:14:00

Ekologinen tila ilman keinotekkoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeämistä

Ekologinen tila ilman keinotekkoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeämistä	Tyydyttävä
---	------------

Vesimuodostuman ekologinen tila suhteutettuna parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan

Ekologisen tilan luokka	Tyydyttävä
Luokituksen taso	2 - Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus
Ekologisen tilan muutos (ja tarvittaessa muutoksen syy)	2 - Tilaluokka ei ole muuttunut
Lisätietoa ja perustelut (myös luokituksen tasolle)	Vedenlaatu ja suppea biologinen aineisto eivät kuvaa luotettavasti vesimuodostuman voimakkaasti muuttuneiden elinympäristöjen tilaa ja vaellusreittien katkeamisen aiheuttamia muutoksia eliöyhteisössä.

Toimenpiteet voimakkaasti muutettujen tai keinotekkoisten vesien luokittelussa

Tunnus 65.100_001 Nimi Ala-Kemijoki
 Jarvi/joki/rannikko Joki Pintavesityyppi Erittäin suuret turvemaiden joet
 Jarvi Ylläpitäjäorganisaatio Lapin ELY

Toimenpiteet	Määrä / Muu lisätieto	Vaikutus kaloihin	Vaikutus pohjaeläimiin	Vaikutus vesikasveihin	Vaikutus vedenlaatuun
Koski- ja virta-alueiden kunnostukset (KeVoMu E)	Sivujoissa potentiaalista poikastuotantoaluetta 7,5 ha.	suuri	melko suuri	melko suuri	vähäinen
Kalateiden ja muiden eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (KeVoMu U)	Kalatie 4 kpl, väylä auki Ounasjoelle	suuri	ei vaikuta	ei vaikuta	ei vaikuta

Arvio valittujen KeVoMu-toimenpiteiden vaikutuksista biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun

Kalat suuri
 Pohjaeläimet vähäinen
 Vesikasvit vähäinen
 Vedenlaatu vähäinen

Tilan arviointi HyMo-ominaisuuksien osalta

Vesimuodostuma ei vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.

Perustelut/lisätietoa

-Kansallisen kalatiestrategian kärkikohde.

-Mahdollista kalan nousun sivujoihin ja patojen yläpuolisille lisääntymisalueille. Lohikalajien poikastuotantoalueen ala ylimmän padon yläpuolella 1 884 ha, padotussa pääuomassa 84 ha, padotun jokiosuuden sivujoissa 7,5 ha. Lohi, meritaimen, siika, nahkiainen

<input checked="" type="checkbox"/>	Vesienhoito-alue	ELY	Sektori	Toimenpide	Yksikkö	Vesimuodostuma tai yhteistoimenpide	Perus vai täydentävä toimenpide	Kokonaismäärä	Kokonaiskustannus	Investointikustannukset	Käyttökustannukset/vuosi
-------------------------------------	------------------	-----	---------	------------	---------	-------------------------------------	---------------------------------	---------------	-------------------	-------------------------	--------------------------

VHA5 LAP Vesistöjen kunnostus säännöstely ja rakentaminen Kalankulkua helpottava toimenpide - toteutus Kappale [Ala-Kemijoki](#) 4 1122668 2750000 6000

Vesimuodostumaan liittyvä ekologinen poikkeavan aika-/tilatavoite

Tunnus 65.100_001 Nimi Ala-Kemijoki
Pintavesityyppi Erittäin suuret turvemaiden joet
Järvi/joki/rannikko Joki Ylläpitäjäorganisaatio LAP

Poikkeava ekologinen aika-/tilatavoite	Mitä laatutekijöitä poikkeava aika-/tilatavoite koskee? Pakollinen tieto.
Määräajan pidentäminen teknisen kohtuuttomuuden vuoksi Kuvaus: VHS:ssa voidaan pidentää 21 §:ssä asetettuja määräaikoja, jos ympäristötavoitteiden saavuttaminen on mahdollista ainoastaan vaiheittain edellyttäen, että vesimuodostuman tilan parantaminen VHS-kauden aikana on teknisesti kohtuutonta Lain (laki vesienhoidon järjestämisestä) pykälä: 25 § Direktiivin kohta: 4(4) a i	QE2-1 Joen hydrologia QE2-3 Joen morfologia
Ekologisen tavoitetilan saavuttaminen	Tavoitetila saavutetaan vuoteen 2027 mennessä
Perustelut Hyvän tilan saavuttaminen edellyttää teknisiä ratkaisuja, joiden suunnittelu, neuvottelu ja lupakäsittely kestävät niin pitkään, että toimenpidettä ei voida toteuttaa vielä vuoteen 2015 mennessä. Kalateiden toteuttaminen kestäisi todennäköisesti usean suunnittelukauden ajan. Suunnittelu, lupaprosessit ja rahoituksen järjestäminen vaativat aikaa. Taloudellisten ja teknisten seikkojen lisäksi kalatiekysymykseen liittyy myös muita ratkaisuja vaativia kysymyksiä. Vaelluskalakantojen elvyttäminen edellyttäisi tehokkaita kalastuksenjärjestelyitä Kemijoen terminaalikalastusalueella. Käytännössä se tarkoittaisi nyt esitetyn lohen kalastuksen rajoitusta koskevan sääntelyn ulottamista myös ns. terminaalialueille.	

Lisätty:

Korjattu: 28.1.2015 9:05:00

Liite 4. Ala-Kemijoen luokitus Suomen ohjeita ja toisen kauden arviointilomaketta käyttäen. Kalastovaikutusarviossa on käytetty luonnonvarakeskuksen kehittämää populaatiomallia.

Kohteen perustiedot (KeVoMu tilan arviointilomake)

KOHTEEN PERUSTIEDOT	
Vesistö / vesimuodostuma	Ala-Kemijoki
Tärkeät käyttömuodot	
Vesivoima	
Tulvien torjunta	

VAIHE 1	
Arvioinnin ensimmäinen vaihe perustuu viranomaisarviointiin vesimuodostuman veden laadusta. Voit halutessasi kommentoida arviota.	
Kyllä Ei	
Onko fyysikaalis-kemiallinen veden laatu selvästi hyvää huonompi ja syy tähän on pääasiassa ulkoisessa kuormituksessa?	X
Perustelut arviolle:	
Seurantatulosten perusteella veden fyysikaalis-kemiallinen tila on erinomainen	
Mahdolliset kommentit:	

VAIHE 2										
Arvioi, aiheuttaako esitetty yksittäinen toimenpide merkittävää haittaa tärkeälle käyttömuodolle. Arvioi lisäksi kunkin toimenpiteen vaikutuksia biologisiin lautekijöihin ja veden laatuun asteikolla 1-3. Prosenttiluvut kuvaavat ohjeellisesti muutoksen suuruutta. Muutoksen suuruutta arvioidaan sekä ekologisen laatusuhteen muuttumisen että elinympäristön määrän lisääntymisen perusteella.										
Toimenpiteet vesistön / vesimuodostuman tilan parantamiseksi	Toimenpiteen toteutusmäärä	Aiheuttaako toimenpide merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle?		Arvio toimenpiteen vaikutuksesta biologisiin lautekijöihin ja veden laatuun.			Perustelut			
		Kyllä	Ei	Käytettävä asteikko 1 Suuri (EQR-muutos >0,2) 2 Melko suuri (EQR-muutos 0,1-0,2) 3 Vähäinen (EQR-muutos <0,1)						
Valitse listalta kohteessa kyseeseen tulevat toimenpiteet	Arvioinnissa voi olla vaihtoehtoina sama toimenpide eri laajuudessa toteutettuna	Kyllä	Ei	Kalat	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Veden laatu			
Uoman kulukelpoisuuden parantaminen										
Kalateiden ja muiden elostön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (tekninen kalatie, ohitusuoma, alasvauhusta edistävät rakenteet)										
1 Kalatiet 4 kpl	1 m3/s + hokutusvesi 2 m3/s		X	?	3	3	3	Kalateihin johdettava vesimäärä ja kalateiden kustannukset eivät ole merkittävä haitta, ei myöskään hokutusvesi. Energianmenetys on luokkaa 8 GWh , noin 0,3 milj €/vuosi.		
2 Kalatiet 4 kpl	1 m3/s + hokutusvesi 10 m3/s		(X)	?	3	3	3	Kalateihin johdettava vesimäärä ja kalateiden kustannukset eivät ole merkittävä haitta. Hokutusveden kustannukset ja energianmenetys riippuu toteutustavasta. Jos vesi johdetaan ylätaasta, niin vuosittainen energianmenetys on luokkaa 30 GWh , noin 1 milj €/vuosi. Tässä on jo kyse niin suuresta kustannuksesta, että sen merkittävyyttä tulisi pelata sillä saavutettavaan hyötyyn. Saadaanko pienemmällä hokutusvesimäärällä sama tulos		
3 Kalatiet 4 kpl	2 m3/s + hokutusvesi 20 m3/s	X		?	3	3	3	Kalateihin johdettava vesimäärä ei ole merkittävä haitta. Kalateiden kustannukset voivat jo nousta merkittäviksi. Raasakan kalateiden kustannusarvioiden perusteella vesimäärän lisääminen kaksinkertaiseksi voi nostaa kustannukset yli kolminkertaiseksi. Siten kustannuksia voidaan pitää merkittävänä erityisesti, kun otetaan huomioon saavutettavissa oleva lisähyöty suhteessa kustannuksiin. Hokutusveden vuosittainen energianmenetys on luokkaa 60 GWh , noin 2 milj €/vuosi. Tämä vastaa noin 5% kalateiden toiminta-ajana vuosittain tuotetusta kokonaisenergiämäärästä. Tätä voidaan jo pitää merkittävänä erityisesti kun otetaan huomioon tällä mahdollisesti saavutettava lisähyöty suhteessa pienempään vesimäärään.		

VAIHE 2									
Arvioi, aiheuttaako esitetty yksittäinen toimenpide merkittävä haittaa tärkeälle käyttömuodolle. Arvioi lisäksi kunkin toimenpiteen vaikutuksia biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun asteikolla 1-3. Prosentilluvut kuvaavat ohjeellisesti muutoksen suuruutta. Muutoksen suuruutta arvioidaan sekä ekologisen laatusuhteen muuttumisen että elinympäristön määrän lisääntymisen perusteella.									
Toimenpiteet vesistön / vesimuodostuman tilan parantamiseksi	Toimenpiteen toteutusmäärä	Aiheuttaako toimenpide merkittävä haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle?		Arvio toimenpiteen vaikutuksesta biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun.			Käytettävä asteikko 1 Suuri (EQR-muutos ≥0,2) 2 Melko suuri (EQR-muutos 0,1-0,2) 3 Vähäinen (EQR-muutos <0,1)	Perustelut	
		Kyllä	Ei	Kalat	Pohja-eläimet	Vesikasvit		Veden laatu	
Valitse listalta kohteessa kyseeseen tulevat toimenpiteet	Arvioinnissa voi olla vaihtoehtoina sama toimenpide eri laajuudessa toteutettuna								
Uoman kulkukelpoisuuden parantaminen									
4 Alasvaellusrakenteet 5 kp	Alfa tai Beta ohjainväpästö voimalaitospadon eteen	X		?	3	3	3	Klarävenin Edsforssenille tehdyn suunnitelman mukaan välpästäön rakentamistyö työ kestää minimissään noin 2 vuotta. Laitos olisi kokonaan poissa tuotannosta 6 kuukautta ja ostain (50 %) poissa tuotannosta 18 kuukautta. Vaikka välpästäön rakentaminen Kempejen 5 laitoon pystyttäisiin tekemään ostain samanaikaisesti, niin kokonaisrakennusaikeksi tulisi olemaan vähintään 5-8 vuotta. Energianmyykset olisivat luokkaa 2-3 TWh, 60-100 milj €. Koko rakentamisaajan koko Kempejen (myös Kempejen ylläosa) säätökäyttö olisi hyvin rajallista. Kempejen voimalaitosten rooli Suomen sähköjärjestelmässä on erittäin tärkeä. Suhteellisen pienetkin rajoitukset voimalaitosten säätökäytössä ovat merkittäviä.	Vaikutusta kalastoon ei pysty arvioimaan pelkästään asiantuntija-arviona. Kalojen vaelluksen mahdollistamisen vaikutus vaelluskaloille syntyy vasta silloin, jos kestävä luontaisesti lisääntyvän kannan muodostuminen mahdollistuu. Tämän arvioinnin edellyttää eri toimenpiteiden yhteisvaikutuksen arvioimista populaatiotomalin avulla.
5 Alasvaellusrakenteet 5 kp	Ohjainpuomi voimalaitospadon eteen - rakenteet kalojen alas johtamiseen		X	?	3	3	3	Suomessa tällaiset rakenteet ovat vasta pilotointivaiheessa. Rakenteiden kustannukset ja alaosajärjestyksen tarvittava vesimäärän voidaan kuitenkin arvioida jäävän kohtuullisiksi	Vaikutusta kalastoon ei pysty arvioimaan pelkästään asiantuntija-arviona. Kalojen vaelluksen mahdollistamisen vaikutus vaelluskaloille syntyy vasta silloin, jos kestävä luontaisesti lisääntyvän kannan muodostuminen mahdollistuu. Tämän arvioinnin edellyttää eri toimenpiteiden yhteisvaikutuksen arvioimista populaatiotomalin avulla.

VAIHE 2									
Arvioi, aiheuttaako esitetty yksittäinen toimenpide merkittävä haittaa tärkeälle käyttömuodolle. Arvioi lisäksi kunkin toimenpiteen vaikutuksia biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun asteikolla 1-3. Prosentilluvut kuvaavat ohjeellisesti muutoksen suuruutta. Muutoksen suuruutta arvioidaan sekä ekologisen laatusuhteen muuttumisen että elinympäristön määrän lisääntymisen perusteella.									
Toimenpiteet vesistön / vesimuodostuman tilan parantamiseksi	Toimenpiteen toteutusmäärä	Aiheuttaako toimenpide merkittävä haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle?		Arvio toimenpiteen vaikutuksesta biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun.			Käytettävä asteikko 1 Suuri (EQR-muutos ≥0,2) 2 Melko suuri (EQR-muutos 0,1-0,2) 3 Vähäinen (EQR-muutos <0,1)	Perustelut	
		Kyllä	Ei	Kalat	Pohja-eläimet	Vesikasvit		Veden laatu	
Valitse listalta kohteessa kyseeseen tulevat toimenpiteet	Arvioinnissa voi olla vaihtoehtoina sama toimenpide eri laajuudessa toteutettuna								
Hydrologiset toimenpiteet									
1 Lyhytaikaisäätkietto kalatien toiminta-ajaksi	5-6 kk	X						Säädettävällä vesivoimalla on merkittävä rooli Suomen sähköverkon vakauden kannalta. Kempeji on Suomen tärkein vesivoimasäätöä tarjoava voimalaitosketju. Säädön menettäminen useaksi kuukaudeksi on merkittäväksi haitta.	
1 Jatkuva minimivirtaama kalatien toiminta-ajaksi	50 m ³ /s	X			3	3	3	Tulvan jälkeen Kempejen viikon keksivirtaama kesän ja alkusyksyn aikana on usein luokkaa 200-500 m ³ /s. Tällaisissa tilanteissa 50 m ³ /s minimivirtaamavaatimus leikaksi säätöön käytettävissä olevasta keskivirtaamasta 10-25 %. Mitä voidaan pitää merkittävänä erityisessä kun otetaan huomioon, että 50 m ³ /s virtaama ei juurikaan muuta virtausnopeuksia Kempeissä.	Lyhytaikaisäätketissä joissa kutukalojen nousussa on todettu ns jopp-ilmio. Kutukat nousevat voimalaitosten alakanavaan virtaaman kasvaessa ja palaavat hieman alemmas jokeen virtaaman pienentyessä. Luku tutkimuksissa tällaisia tuloksia on saatu mm. Oulujen Ilmion voimalaitoksella. Oulujen keksivirtaama on 250 m ³ /s ja Ilmion voimalaitoksella on 50 m ³ /s jatkuva minimivirtaama. Kempejen kalteisessa porrastuksessa joessa ns. jopp-ilmion poistaminen ei ole mahdollista edes merkittävä haittaa aiheuttavan minimivirtaaman avulla. Minimivirtaaman vaikutus joen virtausnopeuteen on pieni, joten vaikutus myös mm. pohjaeläimistöön on vähäinen.
2 Jatkuva minimivirtaama kalatien toiminta-ajaksi	100 m ³ /s	X			3	3	3	Tulvan jälkeen Kempejen viikon keksivirtaama kesän ja alkusyksyn aikana usein luokkaa 200-500 m ³ /s. Tällaisissa tilanteissa 100 m ³ /s minimivirtaamavaatimus leikkasi säätöön käytettävissä olevasta keskivirtaamasta 20-50%. Mitä voidaan pitää merkittävänä. On myös huomattava, että 100 m ³ /s virtaaman vaikutus Kempejen virtausnopeuksiin on hyvin pieni.	
1) Voimalaitosturbiinin käyttöjärjestys tukemaan kalatien suusukon virtauksen houuttelevuutta	Juoksuvoiman turbiinin valinta kalatien virtausolosuhteita tukeviksi kalatien toiminta-ajaksi		X	?	3	3	3		Vaikutusta kalastoon ei pysty arvioimaan pelkästään asiantuntija-arviona. Kalojen vaelluksen mahdollistamisen vaikutus vaelluskaloille syntyy vasta silloin, jos kestävä luontaisesti lisääntyvän kannan muodostuminen mahdollistuu. Tämän arvioinnin edellyttää eri toimenpiteiden yhteisvaikutuksen arvioimista populaatiotomalin avulla.
Elinympäristöjen kunnostaminen									
Kutuväiden ja pokastuotantoalueiden kunnostaminen (pääuoma, sivu-uomat)	7,5 ha	X		?	3	3	3	Elinympäristökunnostusten kustannukset ovat yleensä kohtuullisia. Sivujokien kunnostuksella ei ole vaikutusta eriyntuotantoon. Muissa joissa, esim. Vuoksi ja Oulujoki pääuoman kunnostukset on pystytty toteuttamaan niin, ettei eriyntuotantoa ole aiheutunut.	Vaikutusta kalastoon ei pysty arvioimaan pelkästään asiantuntija-arviona. Kalojen vaelluksen mahdollistamisen vaikutus vaelluskaloille syntyy vasta silloin, jos kestävä luontaisesti lisääntyvän kannan muodostuminen mahdollistuu. Tämän arvioinnin edellyttää eri toimenpiteiden yhteisvaikutuksen arvioimista populaatiotomalin avulla.

Kalatie/alasvaellusrakennevaihtoehto, Vaihe 3

VAIHE 3							
Valitse edellisestä taulukon toimenpiteistä sellainen kokonaisuus, joka parantaa mahdollisimman paljon ekologista tilaa, mutta ei kokonaisuutenaakaan aiheuta merkittävää haittaa tärkeälle käyttömuodolle. Arvioi toimenpidekokonaisuuden vaikutus biologisiin laaturajoihin ja veden laatuun.							
Toimenpiteet vesistön / vesimuodostuman tilan parantamiseksi	Toimenpide valitaan toimenpidekokonaisuuteen (Kyllä / Ei)	Valitun toimenpidekokonaisuuden kuvaus	Arvio valitun toimenpidekokonaisuuden vaikutuksista biologisiin laaturajoihin ja veden laatuun.				Kommentti/mahdollinen muutos kolmas kausi
			Käytettävä asteikko 1 Suuri (EQR-muutos ≥0,2) 2 Melko suuri (EQR-muutos 0,1-0,2) 3 Vähäinen (EQR-muutos <0,1)				
Valitse listalta kohteesta kyseeseen tulevat toimenpiteet			Kalat	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Veden laatu	
Uoman kulkueläimistöön parantaminen							Kolmannella kaudella vähäinen muutos < 0,1 on jaettu kolmeen luokkaan, ei vaikutusta (ELS < 0,01, hyvin vähäinen, ELS 0,01-0,05 ja vähäinen >0,05-0,1)
Kalateiden ja muiden eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (tekninen kalatie, ohitusuoma, alasvaellusta edistävät rakenteet)	Kyllä	4 uutta kalatietä, vesimäärä 1-2 m ³ /s ja houkutusvesimäärä 10-20 m ³ /s. Isohaaran kalatien toiminnan parantaminen, kelluva puomityyppinen alasvaellusohjain 5 voimalaitosta, luonnonlisäntymisen käynnistämistä tuetaan aikuvaiheessaan tukistuksin ja ylisirroin	3	3	3	3	RYHMÄ 1: Valitulla toimenpidekokonaisuudella on korkeintaan vähäisiä ekologisia tilaa parantavia vaikutuksia. Vesimuodostuma on HyMo-ominaisuuspuolesta jo vähintään hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.
Patojen purkaminen	Ei		Arvioi edellisen perusteella, mihin seuraavista ryhmistä vesimuodostuma kuuluu.				
Pohjapatojen purkaminen tai läpikulun parantaminen	Ei						
Hydrologiset toimenpiteet			RYHMÄ 1: Valitulla toimenpidekokonaisuudella on korkeintaan vähäisiä ekologisia tilaa parantavia vaikutuksia. Vesimuodostuma on HyMo-ominaisuuspuolesta jo vähintään hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.				
Lyhytaikaisaännöstelyn rajoittaminen	Ei						
Minimivirtaaman lisääminen	Ei						
Ympäristövirtaama (virtaaman vaihtelu)	Ei		RYHMÄ 2: Valitulla toimenpidekokonaisuudella on melko suuria ekologisia tilaa parantavia vaikutuksia. Vesimuodostuma ei ehkä vielä ole HyMo-ominaisuuspuolesta hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.				
Elinympäristöjen kunnostaminen							
Kutualueiden ja poikastuotantoalueiden kunnostaminen (pääuoma, sivu-uomat)	Kyllä	Kunnostetaan 7,5 ha	RYHMÄ 3: Valitulla toimenpidekokonaisuudella on suuria ekologisia tilaa parantavia vaikutuksia. Vesimuodostuma ei HyMo-ominaisuuspuolesta ole vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.				
<p>Merkittävän haitan takia tarkastelun ulkopuolelle jätetyt toimenpiteet: Kemijoen voimalaitosten muodostama erinomaisesti säädettävä vesivoimalaitoskokonaisuus on erittäin tärkeä Suomen sähköverkon vakaudelle ja sen merkitys tulee korostumaan tuuli ja aurinkovoiman lisääntymisen myötä. Suhteellisen pienetkin vesivoimalaitosten säädon rajoitukset ovat merkittäviä haittoja. Tästä syystä voimalaitosten lyhytaikaisaäntöä merkittävästi vähentävät toimenpiteet (minimijoukustusten lisääminen ja säädon rajoittaminen kalateiden toiminta-aikana) on karsittu pois toimenpidelistasta. Toisaalta kalatiet tulee suunnitella siten, että ne toimivat lyhytaikaisaäntöä muodostamissa olosuhteissa (mm. vedenkorkeuden mukaan säätävä kalatien suuaukon kynnyks), joten säädon rajoittamisen vaikutukset kalateiden toimintaan ovat suhteellisen rajalliset. Minimijoukustusten lisäämisellä ei juurikaan vaikuteta virtausnopeuksiin joessa, joten niiden vaikutus jäisi erittäin vähäiseksi. Tarkastellut toimenpiteet</p> <p>Elinympäristökunnostusten vaikutus kalastoon jää hyvin paikalliseksi ja siten vähäiseksi, sillä 7,5 ha kunnostamisella ei juurikaan lisätä tarkastelussa mukana olevia vaelluskalojen lisääntymisalueita (lähes 2000 ha).</p> <p>Kalateiden ja alasvaellusrakenteiden vaikutusta kalastoon on tarkasteltu populaatiomallilla. Vaikka vaihtoehto sisältää vaihteluvälisen kalatievirtaamalle ja houkutusvesimäärälle, niin tässä on ajateltu, että optimistiset arvot tehokkuuksille saadaan aikaan vaihtoehdosta riippumatta. Kokemus kalateista on osoittanut, että realistinen nousutehokkuus ensimmäiselle voimalaitokselle jää yleensä selkeästi alle 70 %. Isohaaran voimalaitoksessa on kaksi kalatietä, mutta siitä huolimatta nousutehokkuus on jäänyt alhaiseksi. Tässä on otettu kuitenkin optimistinen arvio, että niiden käytön tehostamisella päästään tasolle 70-80 %. Muissa voimalaitoksissa teho voisi olla hieman parempi, koska ensimmäisestä kalatiestä nousut kala on nousuhalukkaampi. Laskelmissa on käytetty nousutehokkuutena 85 %. Alasvaelluksessa ohjainaidan tehokkuus tällaisessa isossa joessa, jossa virtaamien vaihtelu on suurta, voidaan arvioida olevan enintään luokkaa 70 %. Laskelmissa on käytetty ohjainaidan tehokkuutena laitoksella optimistisesti 80 %. Luken tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että voimalaitosten hitaasti virtaavissa välialtaissa predaatio vähentää alasvaeltavien smolttien määrää merkittävästi. Siten tuota allaskohtaista alasvaellustappiota tulee lisätä vähintäänkin 10:llä prosenttiyksiköllä. Laskelmissa on siten käytetty 70 %:n alasvaellusvelvitymistä voimalaitosallasta kohti. Populaatiomallituksen mukaan kalatiet ja alasvaellusrakenteet eivät saa aikaan luontaisesti lisääntyvää lohikantaa, vaan nousulohien määrä romahtaa heti tuki-istutusten ja ylisirtojen lopettamisen jälkeen. Siten toimenpiteiden vaikutus on vähäinen ja sijoittuu ryhmään 1, Kemijoen alaosa on jo hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.</p>							



CASTRÉN & SNELLMAN

POHJOIS-SUOMEN ALUEHALLINTOVIRASTOLLE

Asia Muistutus Kemijoen ja Raudanjoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamista koskevassa asiassa PSAVI/932/2017

Muistutuksen antaja Kemijoki Oy
0192171-7
PL 8131 (Valtakatu 1)
96101 Rovaniemi

Muistutuksen antajan asiamies ja prosessiosoite



1 Johdanto

1.1 Hakemusprosessi

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ("Lapin ELY-keskus" tai "Hakija") on jättänyt Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle ("Pohjois-Suomen AVI") 17.3.2017 päivätyn PVO-Vesivoima Oy:n ("PVOV") omistaman Kemijoen Isohaaran vesivoimalaitoksen ja Kemijoki Oy:n ("KEJO" tai "Muistutuksen antaja") omistamien Kemijoen Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjääskosken, Valajaskosken, Vanntauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan sekä Raudanjoen Permantokosken vesivoimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamista koskevan vesilain (587/2011, "Vesilaki") 3 luvun 22 §:n mukaisen hakemuksen, jota Lapin ELY-keskus on päivittänyt 22.3.2019 jättämälläan muutetulla hakemuksella.

KEJO ja PVOV ovat 18.10.2017 jättäneet Pohjois-Suomen AVI:lle tämän muistutusasiakirjan liitteenä 1 olevan kirjelmän koskien hakemuksen prosessuaalisia virheitä ("Prosessiväitekirjelmä"). Pohjois-Suomen AVI on 17.5.2018 lähettänyt Prosessiväitekirjelmän ja KEJO:n 18.5.2017 Pohjois-Suomen AVI:lle jättämän kirjelmän liitteineen tiedoksi Lapin ELY-keskukselle ja varannut Lapin ELY-keskukselle tilaisuuden vastata kirjelmiin 15.6.2018 mennessä. Lapin ELY-keskus on vastannut kirjelmiin Pohjois-Suomen AVI:lle 15.6.2018 jättämälläan kirjelmällä. KEJO on 28.1.2019 jättänyt Pohjois-Suomen AVI:lle Hakemuksen kalataloudellisia virheitä sekä yhteiskunnallisia ja taloudellisia vaikutuksia koskevan kirjelmän.

Pohjois-Suomen AVI on 28.6.2019 päivättyllä täydennyspyynnöllä pyytänyt Lapin ELY-keskusta täydentämään hakemusta 16.8.2019 mennessä. Pohjois-Suomen AVI on Lapin ELY-keskuksen pyynnöstä pidentänyt määräaikaan täydennyksen jättämiselle 31.10.2019 asti. Lapin ELY-keskus on jättänyt täydennyksen 31.10.2019 ("Täydennys"). Pohjois-Suomen AVI on 19.12.2019 päivättyllä täydennyspyynnöllä pyytänyt Lapin ELY-keskusta edelleen täydentämään hakemusta 17.1.2020 mennessä. Lapin ELY-keskus on jättänyt täydennyksen 17.1.2020 (hakemus päivityksineen ja täydennyksineen jäljempänä "Hakemus").

Pohjois-Suomen AVI on kuuluttanut Hakemuksen 18.6.2020.

1.2 Asian tausta

Hakemuksen kohteena olevat voimalaitokset on rakennettu 1940-1970 luvuilla siten, että ensimmäisenä Rovaniemen alapuoliselle osuudelle Kemijokea valmistui Isohaaran voimalaitos vuonna 1948. Seuraavaksi valmistuivat Petäjäskoski vuonna 1957, Valajaskoski vuonna 1960, Ossauskoski vuonna 1965 ja Taivalkoski vuonna 1976. Rovaniemen ja Kemijärven väliselle jokiosuudelle valmistui ensin Pirttikoski vuonna 1959, seuraavina Seitakorva vuonna 1963 ja Vanttauskoski vuonna 1972. Kemijokeen laskevaan Raudanjokeen valmistui Permantokoski vuonna 1961. Ennen vuoden 1961 vesilain (264/1961, ”Kumottu Vesilaki”) voimaantuloa käynnistetyt voimalaitosten rakennushankkeet perustuivat vesistötoimikunnan päätöksiin ja väliaikaisiin lupiin. Lopulliset rakennusluvut myönnettiin Kumotun Vesilain voimaantulon jälkeen lukuun ottamatta Pirttikoskea, jonka lopullinen rakentamislupa myönnettiin vesioikeuslain (31/1902) nojalla. Kemijoen voimalaitosten väliaikaisissa luvissa ja voimalaitosten rakentamisluvissa annettiin erilaisia kalataloudellisia määräyksiä, lähinnä maksuvelvoitteita. KEJO:n omistamien voimalaitosten luvissa ei ole asetettu kalateiden rakentamisvelvoitteita, toisin kuin nykyään PVOV:n omistaman Isohaaran voimalaitoksen toisessa väliaikaisessa luvassa (Vt 2.4.1949, 13/1949).

Voimalaitosten voimassa oleva kalatalousvelvoite perustuu kaikille voimalaitoksille yhteiseen kalatalousvelvoitteita koskevaan erillispäätökseen. Velvoitteista määrättiin Pohjois-Suomen vesioikeuden päätöksessä nro 78/79/II, 28.12.1979, josta valitettiin korkeimpaan hallinto-oikeuteen. Korkein hallinto-oikeus teki asiassa lopullisen päätöksen ratkaisullaan KHO 2860/80, 30.5.1980 (vesioikeuden ja korkeimman hallinto-oikeuden päätökset yhdessä ”Velvoitepäätös”). KEJO:n voimalaitosten taloudellista kannattavuutta on parannettu niiden peruskorjausten yhteydessä tehdyillä tehonnostoilla, joita koskevissa päätöksissä on määrätty KEJO:n voimalaitoksille kalatalousmaksuja.

Voimalaitosten osalta yhteisessä vesiylioikeuden 9.12.1982 antamassa ratkaisussa VYO 33/1982 (”Korvauspäätös”) on määrätty voimalaitosten rakentamisen aiheuttamista kalataloudellisista korvauksista.¹ Siltä osin kuin voimalaitosten rakentamisen aiheuttamaa kalataloudellista haittaa ei ole voitu kompensoida kalataloudellisella velvoitteella, haitta on määrätty kompensoitavaksi rahamääräisesti Korvauspäätöksellä. Velvoitepäätöksellä ja Korvauspäätöksellä on kompensoitu täysimääräisesti voimalaitosten rakentamisen Kemijoen kalakannoille ja kalastukselle aiheuttama haitta.

1.3 Asian yksityinen ja yhteiskunnallinen merkitys

Hakemuksen hyväksymisen taloudelliset vaikutukset KEJO:n yksityisiin intresseihin olisivat laajuudeltaan ennennäkemättömät. Tämän lisäksi Hakemuksen negatiiviset yhteiskunnalliset vaikutukset olisivat poikkeuksellisen suuret. Tästä syystä KEJO haluaa jo heti tämän Muistutuksensa² alussa esittää tiivistetysti näkemyksensä Hakemuksen hyväksymisen yksityisistä ja yhteiskunnallisista vaikutuksista.

KEJO toteaa jäljempänä tässä Muistutuksessaan laajasti esittämiinsä perusteluihin tukeutuen, että Hakemuksen mukaisen velvoitekokonaisuuden hyväksyminen tulisi aiheuttamaan yhtiölle sen liiketoimintaan nähden täysin kohtuuttomat kertaluonteiset kustannukset. Nämä kustannukset aiheutuisivat Hakemuksessa vaadittujen kalateiden ja alasvaellusrakenteiden rakentamisesta ja muista Hakemuksen mukaisen velvoitekokonaisuuden toteuttamisen vaatimista kustannuseristä. Lisäksi Hakemuksessa vaaditut toimenpiteet, kuten houkutusvirtaaman pumppaaminen kalateihin sekä kalateiden ja alasvaellusrakenteiden huoltaminen, nostaisivat KEJO:lle aiheutuvia jatkuvia kustannuksia. Edellä mainittujen suorien kustannusten lisäksi Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus tulisi aiheuttamaan KEJO:lle merkittäviä menetyksiä vähentyneen sähköntuotantokyvyn johdosta. Rakentamisvaiheen aikaisen tulonmenetyksen lisäksi KEJO:lle koituisi pitkäaikaisia tulonmenetyksiä sähköntuotantokyvyn heikentyneen joustavuuden johdosta.

KEJO toteaa, että laskettuna 25 vuodelle Hakemuksen mukaisten velvoitteiden toteuttamisen vaatimat investointikustannukset olisivat yhteensä noin 375,8 miljoonaa euroa, operatiiviset kustannukset yhteensä noin 102,1 miljoonaa euroa ja sähkön tuotantomenetykset yhteensä noin 329,0 miljoonaa euroa, eli Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuisi KEJO:lle 25 vuoden aikana yli 800 miljoonan euron menetykset liitteen 2 mukaisesti.

¹ KEJO:n valituksen johdosta korkein oikeus kumosi päätöksellään KKO 2231, 16.6.1983 KEJO:lle määrätyn 10 % osuuden korvauksista, joista vesiylioikeus ei katsonut pysyväksi jääneessä 5.6.1984 annetussa päätöksessään myöskään Pohjolan Voima Oy:n olevan vastuussa. KEJO suoritti kuitenkin myöhemmin sille vuoden 1982 vesiylioikeuden päätöksessä määrätty korvaukset, vaikka asiasta ei ollut lainvoimaista tuomioistuimen päätöstä.

² Määritelty jäljempänä kohdassa 2.

Suurin yksittäinen syy edellä esitettyihin kustannuksiin olisivat Hakemuksen mukaisten ylös- ja alasvaellusrakenteiden tehokkuusvaatimukset. Hakemuksessa edellytetään rakennettavaksi vaadittujen kalateiden toiminnan varmistamista siten, että 90 % Isohaaran padon alapuolelle tulevista lohista nousee padon yläpuolelle ja niistä vähintään 75 % nousee KEJO:n omistamien neljän seuraavan voimalaitoksen kalatien kautta Valajaskosken padon yläpuolelle. KEJO:n omistamien voimalaitosten osalta tämä tarkoittaisi noin 93 % läpäisytehokkuutta. Vastaavasti alasvaelluksen osalta edellytetään Hakemuksessa 60 % kokonaisuusvaatimusta, mikä tarkoittaa, että voimalaitoskohtaisen selviytymisen tulee olla 90 %. Nämä Hakemuksen mukaiset toimivuusvaatimukset ovat jäljempänä tässä Muistutuksessa esitettävällä tavalla täysin epärealistisiä siihen nähden mitä vastaavan tyypisistä olosuhteista ja voimalaitoksista tällä hetkellä tiedetään.

Kuten liitteessä 3 on todettu, ei millään realistisilla toimenpiteillä saavutettaisi Hakemuksen keskeisenä tavoitteena olevaa tilannetta, jossa Kemijokeen muodostuisi ajan kuluessa oma, itseään ylläpitävä vaelluskalakanjansa. Edes KEJO:lle 25 vuoden aikana yli 800 miljoonan euron menetykset liitteen 2 mukaisesti aiheuttavilla toimenpiteillä, jotka olisivat välttämättömiä Hakemuksen mukaisten tehokkuusvaatimusten tavoittamiseksi, ei olisi mahdollista niihin päästä, johtuen luontaisista ylös- ja alasvaellustappioista voimalaitosten välillä. Kyseisiin tappioihin KEJO ei mitenkään voi vaikuttaa, vaikka yksittäiset ylös- ja alasvaellusratkaisut toimisivatkin lähes 100 %:n teholla. Hakemuksen tavoitteet ovat siis tässä kappaleessa esitetyllä tavalla mahdottomia saavuttaa.

Tässä kappaleessa kuvatut taloudelliset menetykset vaarantaisivat KEJO:n toimintaedellytykset, mutta tällä olisi myös merkittävät yhteiskunnalliset seuraukset. Suomessa tuotetusta sähköstä vesivoiman osuus on noin 20 prosenttia ja uusiutuvilla energialähteillä tuotetusta sähköstä osuus on noin puolet. KEJO on Suomen suurin yksittäinen vesivoiman tuottaja. KEJO:n toimintaedellytyksiin puuttuminen Hakemuksen mukaisesti ja näin ollen vesivoiman tuotantoedellytysten vaarantuminen kansallisella tasolla vaikuttaisi Suomen ilmasto- ja energiapolitiittisten tavoitteiden saavuttamiseen, sähköjärjestelmän toimintaan, toimitusvarmuuteen ja energiaomavaraisuuteen. Tämä olisi myös Marinin hallituksen hallitusohjelman tavoitteiden vastaista, sillä hallitusohjelman mukaan sähkön ja lämmön tuotannon tulee olla Suomessa lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä huolto- ja toimitusvarmuusnäkökulmat huomioiden.³ Euroopan unionin tuomioistuimen ratkaisukäytännön perusteella uusiutuvien energialähteiden edistäminen kuuluu keskeisiin painotuksiin unionin toiminnassa, ja se on perusteltua mm. kestäväen kehityksen, energiahuollon varmuuden ja monipuolistamisen, sekä kansainvälisten ilmastotavoitteiden saavuttamisen näkökulmasta.⁴ Lisäksi Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuisi kasvaneesta sähköntuotannon polttoainetarpeesta, kasvaneista sähkön tuontikuluista ja pienentyneistä vientituloista johtuvia yhteiskunnallisia kustannuksia liitteen 2 mukaisesti.

Vesivoiman rooli Suomen sähköntuotannossa on erittäin merkittävä, eikä sähköverkon taajuudensäädössä vesivoimaa käytännössä voida korvata muilla tuotantotavoilla, kuten Fingrid Oyj on todennut.⁵ Vesivoiman tarjoama joustavuus on erityisen tärkeää Suomen siirtyessä kohti hiilineutraalia sähköntuotantoa ja sääriippuvaisen sähköntuotannon määrän kasvaessa tuuli- ja aurinkovoimakapasiteetin lisärakentamisen myötä. KEJO:n toimintaedellytyksiin puuttuminen Hakemuksen mukaisesti vähentäisi kansallisella tasolla merkittävällä tavalla säätövoiman tuotantoa.

Vaikka Hakemuksessa on kyse voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamisesta, on asialla todellisuudessa erittäin merkittävä ja kauaskantoinen vaikutus laajemminkin. Haettu velvoitekokonaisuus on Suomen oikeushistorian perspektiivissä ennennäkemättömän mittava. Ratkaistavana on KEJO:n tulevaisuuden lisäksi edellä esitetyn mukaisesti joukko yhteiskunnallisesti merkittäviä, jäljempänä tässä Muistutuksessa tarkemmin käsiteltäviä kysymyksiä.

KEJO korostaa, että Vesilain 1 luvun 1 §:n perusteella lain tavoitteena on mm. edistää, järjestää ja sovittaa yhteen vesivarojen ja vesiympäristön käyttöä niin, että se on yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä. Tämä Vesilain kannalta keskeinen, eri intressin välinen punninta ja yhteensovittaminen puuttuu

³ Marinin hallituksen hallitusohjelma: 3.1 Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi, tavoitteet 1 ja 2.

⁴ Asia C-346/14 Euroopan komissio v. Itävallan tasavalta, kohta 73:

”Lisäksi uusiutuvien energialähteiden edistäminen kuuluu keskeisiin painotuksiin unionin toiminnassa, ja se on perusteltua muun muassa siitä syystä, että näiden energialähteiden käytöllä edistetään ympäristönsuojelua ja kestävää kehitystä ja että sillä voidaan edistää energiahuollon varmuutta ja monipuolistamista ja nopeuttaa ilmastonmuutosta koskevan Yhdistyneiden Kansakuntien puitesopimuksen liitteessä olevan Kioton pöytäkirjan tavoitteiden saavuttamista (tuomio 26.9.2013, IBV & Cie, C-195/12, EU:C:2013:598, 56 kohta).”

⁵ Liitteen 2 liite A.

Hakemuksesta kokonaan ja Hakemuksessa on kokonaan sivuutettu edellä mainitut Hakemukseen hyväksymisestä seuraavat vaikutukset. KEJO toteaa myös, että Vesilain 2 luvun 7 §:n mukaan vesitaloushanke on toteutettava sekä vesivaroja ja vesialueita muutoin käytettävä siten, ettei siitä aiheudu vältettävissä olevaa yleisen tai yksityisen edun loukkausta, jos hankkeen tai käytön tarkoitus voidaan saavuttaa ilman kustannusten kohtuutonta lisääntymistä kokonaiskustannuksiin ja aiheutettavaan vahingolliseen seuraukseen verrattuna. Kyseiset jo Vesilain mukaisista yleisistä velvollisuuksista seuraavat näkökohdat on Hakemuksessa sivuutettu vaatimalla toimenpideyhdistelmää, jonka toteuttaminen johtaisi poikkeuksellisen mittaviin sekä yleisiin että yksityisiin intresseihin kohdistuviin haitallisiin vaikutuksiin. On selvää, että edellä esitettyjen seikkojen tulee jäljempänä tässä Muistutuksessa esitetyn mukaisesti johtaa Hakemuksen hylkäämiseen, ellei sitä jätetä tutkimatta.

1.4 Kalataloudellisen tiedon merkitys asiassa ja Hakemuksen kalataloudelliset puutteet

Vaikka vireillä oleva Kemijoen kalatalousvelvoitteiden muuttamisprosessi on edellä esitetyllä tavalla yhteiskunnallisesti erittäin merkittävä asia, on siinä oikeudellisesti kyse nimenomaan olemassa olevan luvanvaraisen toiminnan kalatalousvelvoitteen muuttamisesta jälkikäteen ja tätä koskevien Vesilain säännösten soveltamisesta. KEJO toteaa, että muutosprosessissa määrättävällä uudella velvoitekokonaisuudella pitäisi konkreettisesti pystyä muuttamaan Kemijoen kalataloudellista tilannetta nykyistä paremmaksi. Asetettavalle kalatalousvelvoitteelle tulee pystyä osoittamaan kalataloudellinen hyöty, eikä sellaista kalatalousvelvoitetta, jonka toimivuudesta ei ole tietoa, tule asettaa. Kalakannoille ja kalastukselle aiheutunutta haittaa koskeva vahinkoarvio on velvoitteen asettamisen lähtökohta. Tässä arvioissa keskeistä on nimenomaan kalataloudellisen tiedon käyttö ja tiedon soveltaminen.

Hakemuksessa esitetään, että Kemijoen vesistön kalataloudelliset menetykset voidaan nykyisten menetelmien ja tiedon valossa arvioida aiempaa luotettavammin ja myös kompensoida paremmin. On kuitenkin selvää, että Hakemuksen kalataloudelliset perustelut sisältävät merkittäviä puutteita ja jopa suoranaisia virheitä. Olemassa olevan tiedon soveltaminen on Hakemuksessa yksipuolista. KEJO haluaakin jo tässä vaiheessa esittää tiivistettynä tässä Muistutuksessa ja sen liiteaineistossa yksityiskohtaisesti käsitellyt Hakemuksen keskeiset kalataloudelliset puutteet.

Hakemus perustuu keskeisesti väitteeseen ja Lapin ELY-keskuksen näkemykseen, jonka mukaan Kemijoen nykyinen lohen ja meritaimenen istutusvelvoite on selvästi alimitoitettu. Tätä väitettä perustellaan erityisesti vuonna 2014 julkaistulla Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (”RKTL”) selvityksellä rakennettujen jokien kalataloudelle aiheutuneista vahingoista, jossa on Hakemuksen mukaan hyödynnetty uutta tutkimustietoa Tornionjoen vaelluspoikastuotannosta ja sen tavoitetasosta. Uudella tutkimustiedolla tarkoitetaan Hakemuksessa mm. ns. Itämeren lohen elinkiertomallia, joka perustuu Bayes-mallintamiseen. Edellä mainitussa RKTL:n raportissa on käytetty ainoastaan Tornionjoen mallinnustuloksia ja toteutuneiden tuotantojen sijaan raportissa on käytetty teoreettista poikastuotannon tavoitetason arviota. Uuden vaaditun velvoitteen perusteena oleva Kemijoen teoreettinen poikastuotantopotentiaali on johdettu Tornionjoen yksittäisen, poikkeuksellisen hyvän poikastuotantovuoden mallinnustuloksista.

KEJO toteaa, että Hakemuksessa esitetty teoreettinen poikastuotantotavoite ei edes lähtökohdiltaan sovellu kalataloudellista haittaa koskevan arvion perustaksi, sillä velvoitteen tulee perustua ainoastaan voimalaitosten rakentamisesta aiheutuneeseen kalakannoille ja kalastukselle aiheutuneeseen haittaan. Lohikannat vaihtelevat luontaisestikin merkittävästi, joten haitta-arvion tulee perustua pitkän ajan keskiarvoihin. KEJO toteaa edelleen, että Itämeren lohen elinkiertomalli, johon Hakemuksen voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden uudelleenarviointi pohjautuu, on alun perin kehitetty lohen kalastuskiintiöiden arvioinnin työkaluksi. Mallia ei alun perin ole tarkoitettu yksittäisen joen osatulojen (kutukalojen nousumäärät, poikastuotantomäärät, vaelluspoikasmäärät) tarkkaan määrittämiseen tai päätöksenteon välineeksi määritettäessä sen perusteella potentiaalisia vaelluspoikasmääriä muille joille. Teoreettisen tavoitetason sijaan tulisi smolttituotantoarviossa käyttää toteutuneiden smolttituotantojen pitkän ajan keskiarvoja useammalta joelta. On huomattava, että usean joen keskiarvoja käytettäessä Kemijoen smolttituotannon suuruusluokka vastaa hyvin voimassa olevan Velvoitepäätöksen perustana ollutta smolttituotantoarviota.

Hakemuksessa käytetään vertailujokena ainoastaan rakentamatonta Tornionjokea. KEJO toteaa, että sen laatimien ja tässä Muistutuksessa laajasti perusteluina käytettävien selvitysten perusteella Tornionjoki on kuitenkin hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan merkittävästi rakentamatonta Kemijokea parempi lohijoki. Lisäksi Tornionjoen vaelluspoikastuotantoarvioihin sisältyy tässä Muistutuksessa ja sen liitemateriaalissa yksityiskohtaisesti käsiteltävällä tavalla paljon epävarmuutta ja epäloogisuutta. Tornionjoen poikas-

tuotantoarvioita on Hakemuksessa kuitenkin käytetty kriittikittömästi uuden velvoitteen perusteena ja muiden mallinnettujen jokien merkittävästi erilaiset tutkimustulokset on jätetty huomiotta Hakemuksen perusteluissa.

Hakemuksessa esitetään uusi, huomattavan korkea villin ja istutetun lohismoltin selviytymistä kuvaava kerroin ("Smolttikerroin"). Hakemuksessa käytettävä em. RKTL:n raporttiin perustuva Smolttikerroin on 2,5-3,0. KEJO toteaa, että villien ja viljeltyjen lohenpoikasten eloonjäännistä tehdyt uusimmat arviot ovat muuttuneet ratkaisevasti viime vuosina. Viimeisimmän tiedon mukaan ero on käytännössä merkityksettömän pieni, eikä tämä missään tapauksessa ole sellaista suuruusluokkaa, kuin mitä Hakemuksessa esitetään. Uusimman arvion mukaan voimassa olevan velvoitteen laskennassa käytetty Smolttikerroin 1,6 on pikemminkin yli- kuin aliarvio. Hakemuksessa käytetty Smolttikerroin onkin viimeisimmän tiedon mukaan selkeästi ylimitoitettu.⁶

Hakemuksessa esitetään erityisesti Tornionjoen nykyiseen poikastuotantoalan arvioon viitaten, että Kemijoen luonnontilaiset poikastuotantoalueet on arvioitu aikoinaan Velvoitepäätöstä tehtäessä liian pieneksi ja että arviota tulee nostaa vähintään samaan suuruusluokkaan Tornionjoen nykyarvion kanssa. KEJO toteaa, ettei rakentamattoman Kemijoen poikastuotantoalueiden arvion muuttamista mitenkään voi perustella sillä, että toisella, hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan poikastuotannon näkökulmasta paremmalla joella on päivitetty poikastuotantoalueiden arviota. Velvoitepäätöksen mukainen arvio poikastuotantoalueiden laajuudesta on perustunut asianmukaisiin selvityksiin, eikä arvion korottamiselle Hakemuksen mukaisesti ole perusteita.⁷

Kuten KEJO on jo edellä esittänyt käsitellessään Hakemuksen yhteiskunnallista merkitystä, edellytetään Hakemuksessa vaadittujen kalateiden ja alasvaellusratkaisujen osalta erittäin korkeita prosenttiperusteisia toimivuusvaatimuksia. KEJO toteaa myös tässä yhteydessä, että esitetyt vaatimukset ovat täysin ylimitoitettuja nykyisen tiedon valossa ja mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti.

Hakemuksessa käytetään yhtenä keskeisenä argumenttina kalakannan perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttämisen tarvetta ja pyrkimystä. KEJO toteaa jo tässä vaiheessa Muistutustaan, että Kemijoen tapauksessa ei voi olla kysymys uhanalaisen kalakannan suojelusta ja/tai perinnöllisen monimuotoisuuden turvaamisesta, koska alkuperäistä Kemijoen lohi- ja meritaimenkantaa ei ole enää olemassa. Kalanviljelyllä ja istutuksilla ei Kemijoella ylläpidetä kalakantaa, jonka perinnöllinen monimuotoisuus olisi vaarantunut. Kemijoen istutuksiin käytetään pääasiassa Tornionjoen lohikantaa, jonka tila monimuotoisuuden osalta on erinomainen.

Hakemuksessa on virheellisen tiedon ja yksipuolisen tiedon soveltamisen myötä päädytty siihen, että Kemijoen vaikutusalueelle määrätty voimassa oleva Velvoitepäätöksen mukainen kalatalousvelvoite ei vastaa voimalaitosten kalakannoille ja kalastukselle aiheuttamaa haittaa. Kalataloudellisin perustein laadittava vahinkoarvio on olennainen osa kalatalousvelvoitteen määrittäystä. Tässä Muistutuksessa ja sen liiteaineistossa yksityiskohtaisesti esitetyt perusteet ja perustelut osoittavat sen, että Hakemuksen kalataloudelliset perusteet ja näiden pohjalta laskettu uusi vahinkoarvio sisältävät paljon vakavia puutteellisuuksia, eikä Hakemuksen hyväksymiselle tästäkään syystä ole edellytyksiä. Päinvastoin, kuten tässä Muistutuksessa ja sen liitteissä on osoitettu, kompensoi nykyinen velvoite voimalaitosten rakentamisesta kalakannoille ja kalastukselle aiheutuvan vahingon.

1.5 Voimassa olevien velvoitteiden toteutus

KEJO haluaa jo Muistutuksensa aluksi osana tätä ensimmäistä päälukua kumota Hakemuksessa esitetyn virheellisen, mutta yhtiön kannalta vahingollisen väitteen. Hakemuksessa esitetään sivulla 2 seuraavaa:

"Nykytila, jossa Kemijoen kalatalousvelvoitteet ovat alimitoitettuja, on lain vastainen. Kalatalousvelvoitteita koskevat lupaehdot voidaan saattaa lailliseen tilaan vain saattamalla lupaehdot toimivaltaisen lupaviranomaisen tarkistettavaksi tai muutettavaksi."

KEJO:n omistamien voimalaitosten kalatalousvelvoitteet on määrätty laillisessa järjestyksessä. KEJO on noudattanut velvoitteita kaikilta osin, eikä tässä asiassa hakijana oleva kalatalousviranomainen ole missään

⁶ Ks. liite 3.

⁷ Ks. liite 3.

vaiheessa esittänyt, että yhtiö ei toimisi Velvoitepäättöksen vaatimalla tavalla. Kalatalousvelvoitetta ja -maksua voidaan muuttaa ja tarkistaa Vesilain mukaisten edellytysten täyttyessä. Lainvastaiseen tilaan puuttumisessa on oikeudellisesti kyse eri asiasta ja tämä tapahtuu viime kädessä Vesilain mukaisten hallintopakosäännösten mukaisesti.⁸ Vireillä olevassa asiassa ei kuitenkaan ole kyse lainmukaisen tilan palauttamisesta vaan nimenomaan velvoitteen muuttamisesta. Lapin ELY-keskuksen väite nykytilan lainvastaisuudesta ei edellä esitetyn perusteella miltään osin pidä paikkaansa.

1.6 KEJO:n nykyiset kalatalousvelvoitteet ja vapaaehtoiset toimenpiteet

Kuten tässä Muistutuksessa osoitetaan, nykyiset kalatalousvelvoitteet ja maksetut korvaukset kompensoivat kalakannoille ja kalastukselle aiheutuvan vahingon täysimääräisesti ja ovat Vesilain tarkoittamalla tavalla tarkoituksenmukaisia ja toimivia. Nykyisille istutuksille on myös voimakasta kannatusta paikallisesti esimerkiksi osakaskunnissa. KEJO on kalatalousvelvoitteidensa lisäksi toteuttanut jo useiden vuosien ajan vaelluskalakantojen luonnonlisääntymistä edistäviä vapaaehtoisia toimenpiteitä laajapohjaisen yhteistyön kautta.

Lapin liitto perusti vuonna 2016 vaelluskalojen palauttamista edistämään Kemi- ja Ounasjoen vesistöalueen vaelluskalatyöryhmän, joka on laatinut laajapohjaisena yhteistyönä kattavan toimenpidesuunnitelman. Suunnitelma sisältää eri toimenpiteitä, jotka on todettu tärkeiksi, ja joita eri toimijat toteuttavat. Myös KEJO toteuttaa vapaaehtoiset vaelluskalahankkeensa työryhmän koordinoinnin kautta. Toimenpiteiden tarkoitus on ensinnäkin luoda Kemi-Ounasjoen vesistöön leimaantuneita vaelluspoikasia ja näin vaelluskierron kautta vesistöön nousumotivoituneita lohivaelluskaloja. Tarkoitus on myös varmistaa, että ylösvaltavat lohivaelluskalat saavuttavat lisääntymisalueet ja alasvaltavat vaelluspoikaset merialueen.

Toteutetut sekä työn alla ja suunnitteilla olevat hankkeet ovat myös kansallisen kalatiestrategian mukaisia. Yhteistyön lisääminen on kalatiestrategian mukainen toimintalinja. Toimenpiteisiin liitetyn tutkimuksen ja seurannan merkitys on osoittautunut erittäin suureksi. Kertyvän tutkimustiedon, kokonaisuymmärryksen ja kokemuksen lisääminen ja soveltaminen hankkeissa edistää vaelluskalatyötä paitsi Kemijoella, myös muilla rakennetuilla joilla. Toimenpiteiden määrittäminen ja soveltaminen kohdekohtaisesti on myös tärkeä osa prosessia; jokainen paikallinen ympäristö, voimalaitos tai joenosa on erilainen.

Vesilaki ei mahdollista hakemuksessa vaaditun miljardiluokan kustannusvastuun vyöryttämistä luvanhalijoille. Sen sijaan Vesilain mukaisesti on mahdollista laadullisesti tarkistaa nykyisiä kalatalousvelvoitteita esimerkiksi kalatiestrategian tarkoittaman mukaisesti istutusvelvoitteista kohti luontaista lisääntymistä tukevia toimenpiteitä. Istutusvelvoite voidaan myös korvata kalatalousmaksulla, jota voidaan joustavasti hyödyntää esimerkiksi luonnonlisääntymistä edistäviin toimenpiteisiin, esimerkiksi ohitusratkaisuihin. KEJO on halukas nykyisen velvoitteen raameissa dialogiin velvoitteiden tarkistamisesta ja vapaaehtoisten toimenpiteiden kehittämisestä.

KEJO:n näkemyksen mukaan tämä vaatii onnistuakseen sekä dynaamisuutta että kaikkien toimijoiden, osapuolten ja sidosryhmien hyvää yhteistyötä ja hyväksyntää sekä seurantatuloksiin perustuvaa vaiheittaista etenemistä. Tätä tarvittaisiin esimerkiksi kulloisenkin tilanteen edellyttämien Kalastuslain (379/2015) mukaisten kalastuksen rajoittamistoimenpiteiden toteuttamiseksi jokialueella ja näiden toteutumisen valvontaa.

2 Vaatimukset

KEJO vaatii Pohjois-Suomen AVI:ssa:

- (1) Ensisijaisesti Hakemuksen tutkimatta jättämistä tai palauttamista Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi uhalla, että Hakemus jätetään muutoin tutkimatta; sekä
- (2) Toissijaisesti Hakemuksen hylkäämistä.

KEJO esittää perusteet ja yksityiskohtaiset perustelunsa kohtien (1) ja (2) mukaisille vaatimuksilleen seuraavan ryhmittelyn mukaisesti:

Hakemuksen *tutkimattajättämis- ja palautusperusteet* kohdassa 3.1. KEJO ja PVOV ovat jo Prosessiväitekirjelmässä esittäneet joukon prosessuaalisia väitteitä, joiden perusteella Hakemus kokonaan tai osittain

⁸ Näin lausuu myös Hollo [liitteen 4](#) sivulla 5.

joko pitäisi jättää tutkimatta tai ainakin palauttaa Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi uhalla, että Hakemus muutoin jätetään tutkimatta. KEJO toistaa tässä Muistutuksessaan kyseiset väitteet täydentäen näitä myös uusilla tutkimattajättämistä ja palautusperusteilla ja vaatii vaatimuskohdan (1) mukaisesti Hakemuksen tutkimattajättämistä tai ainakin Hakemuksen palauttamista ELY-keskuksen täydennettäväksi Vesilain 11 luvun 5 §:n tarkoittamalla tavalla uhalla, että Hakemus muutoin jätetään tutkimatta. Lapin ELY-keskuksen Prosessiväitekirjelmän johdosta antama vastaus tai Täydennys eivät ole antaneet KEJO:lle aihetta muuttaa käsitystään asiasta tältä osin.

Vahinkolajeihin liittyvät Hakemuksen hylkäämisperusteet on esitetty kohdassa 3.2, sekä yksityiskohtaiset perustelut kohdassa 4.2. Vesitalousluvut ovat pääsäännön mukaan pysyviä, ja niiden jälkikäteiseen muuttamiseen tarvitaan erityisiä ja laista nimenomaisesti ilmeneviä perusteita. Hakemuksen perusteena on Vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos. Vesilakiin sisältyy kuitenkin eri vahinkolajeihin liittyvä ryhmittely, jonka soveltamisen tulee johtaa siihen, ettei merkittävä osa Hakemuksen vaatimuksista voi olla vireillä olevan prosessin kohteena, vaan ne tulee hylätä.

Olosuhteet eivät ole Kemijoella olennaisesti muuttuneet Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitetulla tavalla kuten KEJO perustelee kohdassa 3.3, sekä yksityiskohtaisesti perustelee kohdassa 4.3. Hakemus perustuu väitteeseen siitä, että olosuhteet Kemijoella olisivat muuttuneet olennaisesti. Hakemuksessa esitetyt perusteet eivät kuitenkaan ole Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisia, lainsäätäjän tarkoittamia fyysisiä muutoksia Kemijoen olosuhteissa, vaan kyse on lähinnä tutkimustiedon ja lainsäädännön muutoksista. Olosuhteiden olennaisen muutoksen käsittelyn arviointi tulee aina suorittaa tapauskohtaisella kokonaisharkinnalla, jonka osana voidaan tarkastella myös tutkimustiedon lisääntymistä erityisesti perusteena epätarkoituksenmukaisen velvoitteen korvaamiselle tarkoituksenmukaisella velvoitteella olennaisesti muuttuneissa olosuhteissa, mutta tätä ei ole tarkoitettu perusteena itsenäiseksi muutoksen mahdollistavaksi seikaksi. Näin ollen laissa säädetty ja Hakemuksen perustana oleva edellytys KEJO:n voimallistosten kalatalousvelvoitteiden muuttamiselle puuttuu ja Hakemus on hylättävä.

Vesilakiin ja yleisiin oikeudellisiin reunaehtoihin perustuvat Hakemuksen hylkäämisperusteet on esitetty kohdassa 3.4, sekä yksityiskohtaiset perustelut kohdassa 4.4. Hakemuksessa on käytännössä täysin sivuutettu monet Vesilain keskeisistä lupaprosesseja ohjaavista elementeistä ja rajoituksista, kuten intressivertailusta, kustannus-hyöty-analyysin vaatimuksesta, sekä säännöstely- ja vedenjuoksutussäännöksistä seuraavat oikeudelliset raamit, joiden soveltamisen tulee väistämättä johtaa Hakemuksen hylkäämiseen. Millään realistisilla toimenpiteillä ei saavutettaisi Hakemuksen keskeisenä tavoitteena olevaa tilannetta, jossa Kemijoen muodostuisi ajan kuluessa oma, itseään ylläpitävä vaelluskalakantansa. Vesilain perusteella ei kuitenkaan voida asettaa toteuttamiskelvottomia vaatimuksia, jotka olisivat välttämättömiä tavoitteeseen pyrkimiseksi. Vesilain aineellisten säännösten asettamien raamien ja lainsäätäjän tarkoituksen lisäksi olosuhteiden olennaiseen muuttamiseen perustuvaa kalatalousvelvoitteen muuttamista ohjaavat laintulkinnallisesti tietyt, joskin tarkoiltu rajoiltaan täsmennyttömät oikeudelliset reunaehdot, joiden puitteissa velvoitteen toteuttamiskustannuksia voidaan rajoitetusti kasvattaa siltä osin kuin olosuhteiden olennainen muutos pystytään osoittamaan, eikä Hakemus täytä näitä vaatimuksia. Myöskään vesienhoidon ympäristötavoitteet eivät edellytä Hakemuksen hyväksymistä. Hakemus tulee tämän kappaleen mukaisten perusteiden ja perusteluiden nojalla hylätä.

Määrälliset Hakemuksen hylkäämisperusteet on esitetty kohdassa 3.5 ja yksityiskohtaiset perustelut kohdassa 4.5. Hakemus perustuu keskeisesti väitteeseen ja Lapin ELY-keskuksen näkemykseen, jonka mukaan Kemijoen nykyinen lohen ja meritaimenen istutusvelvoite on selvästi alimitoitettu. Hakemus perustuu kuitenkin tältä osin vääriin ja osittain vanhentuneeseen tietoon ja liian yksipuoliseen tiedon soveltamiseen. Hakemuksessa esitetty Kemijoen kalataloudellinen vahinkoarvio on virheellinen. Kyseinen virheellinen vahinkoarviolaskelma on johtanut kohtuuttoman laajan ja lakiin perustumattoman velvoitekokonaisuuden vaatimiseen. Hakemus tulee kuitenkin tässä muistutusasiakirjassa esitettyjen perusteiden ja perusteluiden lisäksi hylätä, koska se on määrällisesti ylimitoitettu.

KEJO viittaa kaikilta osin tämän muistutusasiakirjan laajaan liitemateriaaliin. Liitemateriaali muodostuu itsenäisistä asiakirjoista, joihin tässä muistutusasiakirjassa viitataan (tämä muistutusasiakirja ja liitteet yhdessä ”Muistutus”). Liitteet ovat kokonaisuudessaan keskeinen osa Muistutuksen perusteluita. KEJO yhtyy myös PVOV:n vireillä olevassa asiassa antamassa muistutuksessa esittämään ja pyytää tilaisuuden antaa vastaselitys Lapin ELY-keskuksen asiassa mahdollisesti antaman vastineen johdosta.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Hakemusprosessi.....	1
1.2	Asian tausta.....	2
1.3	Asian yksityinen ja yhteiskunnallinen merkitys	2
1.4	Kalataloudellisen tiedon merkitys asiassa ja Hakemuksen kalataloudelliset puutteet	4
1.5	Voimassa olevien velvoitteiden toteutus	5
1.6	KEJO:n nykyiset kalatalousveloitteet ja vapaaehtoiset toimenpiteet	6
2	VAATIMUKSET.....	6
3	VAATIMUSTEN PERUSTEET	10
3.1	Hakemuksen tutkimattajättämis- ja palautusperusteet.....	10
3.1.1	Hakemus kohdistuu väärin päätöksiin ja on puutteellinen.....	10
3.1.2	Hakemukseen ei voida soveltaa Vesilain 11 luvun 18 §:n mukaista kaksivaiheista menettelyä	10
3.1.3	Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisessa prosessissa ei voida puuttua oikeusvoimaisesti korvattuihin edunmenetyksiin	11
3.1.4	Velvoitteita ei voida määrätä yhteisvastuullisesti Hakemuksessa esitetyllä tavalla.....	11
3.1.5	Hakemuksesta puuttuu Vesilain 3 luvun 14 §:n mukainen kustannus-hyötyanalyysi...11	
3.1.6	Hakemuksessa on arvioitu puutteellisesti Hakemuksen mukaisen hankkeen tarpeellisuutta yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta Vesilain 19 luvun 10 §:n vaatimalla tavalla.....	12
3.1.7	Hakemuksesta puuttuu Vesilain 3 luvun 4 §:n mukainen intressivertailu	12
3.1.8	Hakemuksesta puuttuu Vesilain 19 luvun 7 §:n mukainen viranomaisen selvitys koskien vedenjuoksun haitallisia vaikutuksia	12
3.1.9	Hakemus on rakenteellisesti toteuttamiskelvoton	14
3.1.10	Hakemuksen mukainen aikataulu on toteuttamiskelvoton.....	14
3.1.11	Hakemuksessa ei ole selvitetty vaaditun velvoitekokonaisuuden vaikutuksia patoturvallisuuteen	15
3.2	Vahinkolajeihin liittyvät Hakemuksen hylkäämisperusteet	16
3.2.1	Osa voimalaitosten rakentamisen aiheuttamasta vahingosta on korvattu oikeusvoimaisesti	16
3.2.2	Ennakoimattomia haittoja koskevat Hakemuksen vaatimukset ovat vanhentuneet	16
3.2.3	Virheelliseksi väitetty vahinkoarvio ei ole Vesilaissa tarkoitettu olennainen olosuhteiden muutos.....	16
3.2.4	Epätarkoituksenmukaisiksi osoittautuneita velvoitteita koskee Vesilain 3 luvun 22 §:n 1 momentin toisen virkkeen mukainen kustannusrajoitus	16
3.2.5	Vesilain 3 luvun 22 §:n perusteella ei voida asettaa uusia kalatalousvelvoitteita	17
3.3	Olosuhteet eivät ole Kemijoella olennaisesti muuttuneet Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla	17
3.4	Vesilakiin ja yleisiin oikeudellisiin reunaehtoihin perustuvat Hakemuksen hylkäämisperusteet	17
3.4.1	Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaisen intressivertailun negatiivinen lopputulos	18
3.4.2	Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaisen kustannus-hyötyanalyysin negatiivinen lopputulos	18
3.4.3	Huomattava vedenjuoksusta saatavan hyödyn pieneneminen ja vedenjuoksun alkuperäisen tarkoituksen huomattava muuttuminen	18
3.4.4	Vesilain 19 luvun 10 §:n mukaisen yleisten tai tärkeiden yksityisten hyötyjen arvioinnin negatiivinen lopputulos	18
3.4.5	Toteuttamiskelvottomina hylättävät Hakemuksen vaatimukset.....	18
3.4.6	Vesilain vastaisina ja kalataloudellisesti perusteettomina hylättävät Hakemuksen vaatimukset.....	19
3.4.7	Hakemus on yleisten oikeudellisten reunaehtojen vastainen	19
3.4.8	Vesienhoidon ympäristötavoitteen saavuttaminen Ala-Kemijoen vesimuodostumassa ei edellytä Hakemuksen hyväksymistä	19
3.5	Määrälliset Hakemuksen hylkäämisperusteet.....	20
4	YKSITYISKOHTAISET PERUSTELUT.....	21
4.1	Hakemuksen tutkimattajättämis- ja palautusperusteet.....	21
4.2	Vahinkolajeihin liittyvät Hakemuksen hylkäämisperusteet	21
4.2.1	Oikeusvoimaisesti korvatut edunmenetykset Kemijoella	24
4.2.2	Ennakoimattomat haitat, joita koskevat vaatimukset ovat vanhentuneet.....	25
4.2.3	Virheelliseksi väitetty vahinkoarvio ei ole Vesilaissa tarkoitettu olennainen olosuhteiden muutos.....	26

4.2.4	Hakemuksen vaatimukset, joissa on kyse epätarkoituksenmukaisen velvoitteen tarkistamisesta	26
4.2.5	Hakemuksen vaatimukset, joissa on kyse uusien velvoitteiden asettamisesta	27
4.3	Olosuhteet eivät ole Kemijoen vesistössä olennaisesti muuttuneet Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitetulla tavalla.....	29
4.3.1	Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisen olosuhteiden olennaisen muutoksen merkityssisältö	30
4.3.2	Olosuhteiden olennaisen muutoksen puuttuminen Kemijoen tapauksessa	38
4.3.3	Olosuhteiden olennaisen muutoksen arviointia koskeva yhteenveto ja johtopäätös	47
4.4	Vesilakiin ja yleisiin oikeudellisiin reunaehtoihin perustuvat Hakemuksen hylkäämisperusteet	48
4.4.1	Intressivertailun lopputulos asiassa.....	48
4.4.2	Kustannus-hyötyanalyysin lopputulos asiassa	60
4.4.3	Huomattava vedenjuoksusta saatavan hyödyn pieneneminen ja vedenjuoksun alkuperäisen tarkoituksen huomattava muuttuminen	61
4.4.4	Yleisten tai tärkeiden yksityisten hyötyjen arvioinnin negatiivinen lopputulos.....	63
4.4.5	Toteuttamiskelvottomina hylättävät Hakemuksen vaatimukset.....	63
4.4.6	Vesilain vastaisina ja perusteettomina hylättävät Hakemuksen vaatimukset.....	68
4.4.7	Yleisten oikeudellisten reunaehtojen vastaisuus Hakemuksen hylkäämisperusteena .	71
4.4.8	Vesienhoidon ympäristötavoitteen saavuttaminen Ala-Kemijoen vesimuodostumassa ei edellytä Hakemuksen hyväksymistä	85
4.5	Määrälliset Hakemuksen hylkäämisperusteet.....	93
4.5.1	Poikastuotantoala.....	94
4.5.2	Vaelluspoikastuotanto.....	95
4.5.3	Smolttikerroin	101
4.5.4	Johtopäätökset Hakemuksen määrällisten vaatimusten osalta	102
5	HAKEMUKSEN TUTKIMATTAJÄTTÄMIS- JA HYLKÄÄMISPERUSTEET VAATIMUSKOHTAISESTI	102
5.1	Hakemusta koskevat yleiset tutkimattajättämis- ja palautus- sekä hylkäämisperusteet.....	102
5.1.1	Tutkimattajättämis- ja palautusperusteet	102
5.1.2	Hylkäämisperusteet	103
5.2	Hakemuksen vaatimus 1. Kalatievelvoite (Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjaskosken ja Valajaskosken voimalaitokset)	103
5.2.1	Vaatimuskohtaiset tutkimattajättämis- ja palautusperusteet	103
5.2.2	Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet	104
5.3	Hakemuksen vaatimus 2. Muu kalataloudellinen hoitotoimenpide (selvitys Ossauskosken, Petäjaskosken ja Raudanjoen Permantokosken vanhojen uomien vesittämisestä).....	104
5.3.1	Vaatimuskohtaiset tutkimattajättämis- ja palautusperusteet	104
5.3.2	Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet	104
5.4	Hakemuksen vaatimus 3. Kalatievelvoite (Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan, sekä Raudanjoen Permantokosken voimalaitokset).....	104
5.4.1	Vaatimuskohtaiset tutkimattajättämis- ja palautusperusteet	104
5.4.2	Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet	105
5.5	Hakemuksen vaatimus 4. Muu kalataloudellinen hoitotoimenpide (ylisiirtovelvoite).....	105
5.5.1	Tutkimattajättämis- ja palautusperusteet	105
5.5.2	Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet	105
5.6	Hakemuksen vaatimus 5. Istutusvelvoite ja kalatalousmaksu	105
5.6.1	Tutkimattajättämis- ja palautusperusteet	105
5.6.2	Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet	105
5.7	Hakemuksen vaatimus 6. Kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma.....	105
5.7.1	Tutkimattajättämis- ja palautusperusteet	105
5.7.2	Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet	106
5.8	Hakemuksen vaatimus 7. Velvoitetarkkailu	106
5.8.1	Tutkimattajättämis- ja palautusperusteet	106
5.8.2	Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet	106
5.9	Hakemuksen vaatimus 8. Lupaehtojen tarkistaminen	106
5.9.1	Vaatimuskohtaiset tutkimattajättämis- ja palautusperusteet	106
5.9.2	Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet	106
6	LOPUKSI	106

3 Vaatimusten perusteet

3.1 Hakemuksen tutkimattajättämis- ja palautusperusteet

Hakemusta rasittaa joukko keskeisiä puutteita, joiden takia se tulee jättää tutkimatta tai ainakin palauttaa Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi uhalla, että Hakemus muutoin jätetään tutkimatta. Muistutuksen antaja esittää Hakemuksen tutkimattajättämis- ja palautusperusteet tässä luvussa 3.1.

KEJO on esittänyt alla olevat, kohtien 3.1.1 - 3.1.8 mukaiset tutkimattajättämis- ja palautusperusteet jo Prosessiväitekirjelmässä. KEJO esittää kyseiset perusteet kuitenkin myös tässä Muistutuksessaan tiiviisti ja Prosessiväitekirjelmään viitaten, koska Lapin ELY-keskuksen Prosessiväitekirjelmän johdosta antama vastaus tai Täydennys eivät ole antaneet KEJO:lle aihetta muuttaa käsitystään asiasta tältä osin. Mainittujen perusteiden lisäksi KEJO esittää kohdissa 3.1.9, 3.1.10 sekä 3.1.11 näitä täydentävät Hakemuksen tutkimattajättämis- ja palautusperusteet.

3.1.1 Hakemus kohdistuu väärin päätöksiin ja on puutteellinen

Muistutuksen antaja viittaa liitteenä 1 olevan Prosessiväitekirjelmän kohdassa 1 esitettyyn ja toteaa, että Hakemus kohdistuu väärin päätöksiin kohdistuessaan ainoastaan Velvoitepäätökseen sekä KEJO:n voimallistosten tehonnostoja koskeviin päätöksiin, muttei lainkaan voimallistokohtaisiin rakennuslupapäätöksiin. Tämä olisi kuitenkin välttämätöntä, koska Hakemuksella vaaditaan muutoksia voimallistosten teknisiin rakenteisiin ja voimallistosten käyttöön. Tätä mieltä on myös professori emeritus Erkki J. Hollo todetessaan liitteenä 4 olevassa asiantuntijalausunnossaan seuraavaa (korostus lisätty):

Yhteenvetona kalanhoitovelvoitteiden osalta on todettavissa, että voimallistosten itsenäinen vaikutus kalakantojen säilymiseen vaihtelee rakentamisajankohdista riippuen ja että kalatalousvelvoitteet, kalatalousmaksuvelvoitteesta poiketen, on lain mukaan asetettava nimenomaan laitoksen yhteydessä toteutettavissa olevien toimenpiteiden perusteella, koska vesilain 3 luvun 22 §:n järjestelmän mukaan lupamääräysten tarkistamisen on kohdistuttava kullekin laitokselle yksilöllisesti määrättyyn velvoitteeseen. Hakemuksessa ei tällaista kohdenusta ole, vaan tarkoituksena on kaikkien laitosten velvoitemääräysten yhdenmukainen muuttaminen sellaisiksi, että niillä hakijan laatiman eräänlaisen vesistösuunnitelman mukaan perustettaisiin kaikille luvanhaltijoille osavastuu koko jokialueen kalakantojen saneerauksen toimeenpanosta niin velvoitetöimiltään kuin kustannuksiltaan.⁹

Hollo esittää edelleen, että Hakemuksen rakenteesta seuraa sekä luvanhaltijoille että lupaviranomaiselle vaikeus arvioida sitä, miltä osin minkäkin luvan kalatalousvelvoitteita vaaditaan muutettavaksi, joten tämä jää menettelyn tarkoituksen kannalta Hakemuksessa vajavaiseksi niin vaatimusten kuin perustelujenkin tasolla.¹⁰

Hakemus on myös puutteellinen, sillä se ei täytä Vesilain 11 luvun 3 §:n mukaisia lupahakemuksen sisältövaatimuksia. Hakemuksesta puuttuu asianmukainen suunnitelma hankkeen toteuttamiseksi tarpeellisista toimenpiteistä ja asian ratkaisemisen kannalta riittävä selvitys hankkeen vaikutuksista yleisiin ja yksityisiin etuihin. Lapin ELY-keskus ei ole Täydennyksessä ottanut asiaan kantaa. Hakemus on tällä perusteella jätettävä tutkimatta kokonaisuudessaan tai ainakin se on palautettava Vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi asianmukaisilla ja lain vaatimilla selvityksillä uhalla, että Hakemus muutoin jätetään tutkimatta.

3.1.2 Hakemukseen ei voida soveltaa Vesilain 11 luvun 18 §:n mukaista kaksivaiheista menettelyä

Hakemuksen mukainen menettely jakautuisi useaan eri vaiheeseen. Muistutuksen antaja viittaa liitteenä 1 olevan Prosessiväitekirjelmän kohdassa 2 esitettyyn ja toteaa, että Vesilain 11 luvun 18 §:n mukainen kaksivaiheinen menettely ei sovellu Hakemuksen mukaiseen asiaan, jossa on kyse jo lainvoiman saavuttaneiden lupapäätösten lupamääräysten tarkistamisesta, ei tavanomaisesta Vesilain mukaisesta hakemusasiasta. Säännös on tarkoitettu sovellettavaksi hakemusasiaan silloin, kun on olemassa erityisiä syitä antaa päätös

⁹ Liite 4, s. 13.

¹⁰ Liite 4, s. 7.

yksittäisestä asiakysymyksestä. Tällaista syytä ei tässä tapauksessa ole. Hakemus on myös muutoin Vesilain vastainen, kun Hakemuksessa vaaditaan yksityiskohtaisten mm. kalateiden ja voimalaitosten juokсутusta koskevien määräysten asettamista ilman Vesilain mukaisia ja KEJO:n oikeusturvan kannalta riittäviä selvityksiä. Lapin ELY-keskus ei ole Täydennyksessä ottanut asiaan kantaa. Hakemus on tällä perusteella jätettävä tutkimatta kokonaisuudessaan tai ainakin se on palautettava Vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi asianmukaisilla ja lain vaatimilla selvityksillä uhalla, että Hakemus muutoin jätetään tutkimatta.

3.1.3 Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisessa prosessissa ei voida puuttua oikeusvoimaisesti korvattuihin edunmenetyksiin

Muistutuksen antaja viittaa liitteenä 1 olevan Prosessiväitekirjelmän kohdassa 3 esitettyyn ja toteaa, että oikeusvoimaisesti korvattuihin edunmenetyksiin ei voida puuttua kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevassa prosessissa.

Lapin ELY-keskus on Täydennyksessä sen liitteeseen 7 viitaten katsonut, että lainvoimaisten korvauspäätösten perusteella tai muutoin maksetut korvaukset eivät vaikuta yleisen kalatalousedun perusteella määrättävän kalatalousvelvoitteen perusteeseen tai määrään, eikä niillä näin ollen olisi merkitystä myöskään velvoitetta muutettaessa. KEJO toteaa, että Lapin ELY-keskuksen käsitys asiasta on virheellinen ja että Täydennyksessä esitetty selvitys on puutteellinen.

KEJO:n voimalaitosten rakentamisen kalakannoille ja kalastukselle aiheuttama vahinko on keskeisiltä, eli jokialueen vaelluskalavahinkoja koskevilta osin, määrätty korvattavaksi rahakorvauksin Korvauspäätöksellä, eikä oikeusvoimaisesti korvattuihin edunmenetyksiin voida puuttua kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevassa prosessissa. Lisäksi Korvauspäätös ulottuu nimenomaisesti myös yleiseen kalatalousetuun, kuten liitteenä 5 olevasta VT [REDACTED] asiantuntijalausunnosta ilmenee. VT [REDACTED] toteaa muun ohella johtopäätöksensä seuraavaa:

”Nähdäksemme Kemijoen jokialueella lohen tuoton pysyvistä menetyksestä VYO:ssa määrättyt rahakorvaukset ovat sui generis- tyyppisiä yleisenkin kalatalousedun piiriin ulottuvia, minkä vuoksi kalatalousvelvoitteen määrääminen VL:n nojalla edellyttäisi yhtiön ja kalatalousviranomaisen välistä sopimusta.”¹¹

Hakemus on edellä mainituin perustein jätettävä tutkimatta kokonaisuudessaan tai se on ainakin palautettava Vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi asianmukaisella selvityksellä siitä, miten oikeusvoimaisesti korvatut edunmenetykset tulee ottaa huomioon asiaa ratkaistaessa uhalla, että Hakemus muutoin jätetään tutkimatta.

3.1.4 Velvoitteita ei voida määrätä yhteisvastuullisesti Hakemuksessa esitetyllä tavalla

Hakemuksessa on esitetty KEJO:lle yhteisvastuullisia velvoitteita PVOV:n kanssa (Hakemuksen kohta 4.2, esitys kalatalousvelvoitteeksi, kohdat 1d, 1g, 4, 5, 6, 7), vaikka yhteisvastuullisuus Vesilain 13 luvun 2 §:n perusteella voi koskea vain korvauksia eikä velvoitteita. Hakemus on tältä osin jätettävä tutkimatta tältä osin tai se on ainakin palautettava Vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi selvityksellä siitä, miten edellä mainitut velvoitteet Hakijan käsityksen mukaan tulisi kohdistaa luvanhaltijoiden välillä ottaen myös huomioon edellä kohdassa 3.1.1 esitetty, uhalla, että Hakemus muutoin jätetään tutkimatta. Lapin ELY-keskus ei ole Täydennyksessä ottanut asiaan kantaa.

3.1.5 Hakemuksesta puuttuu Vesilain 3 luvun 14 §:n mukainen kustannus-hyötyanalyysi

Muistutuksen antaja viittaa liitteenä 1 olevan Prosessiväitekirjelmän kohdassa 4 esitettyyn ja toteaa, että Hakemukseen ei sisälly Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaista kustannus-hyötyanalyysia, vaikka Hakemuksen mukaisten velvoitteiden toteuttaminen johtaisi erittäin merkittäviin kustannuksiin luvanhaltijoille. Hakemuksessa ei ole myöskään arvioitu sitä, olisiko Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus Hakemuksen tavoitteena olevan vaelluskalojen luonnonkierron kannalta kustannustehokkain vaihtoehto. KEJO:n käsityksen mukaan näin ei ole, vaan Hakemuksessa on valittu kustannusvaikutukseltaan poikkeuksellisen merkittävä toimenpideyhdistelmä, jonka toimivuudesta ei ole olemassa relevanttia tutkimustietoa, ja jolla tässä Muistutuksessa esitetyillä perusteluilla ei päästä Hakemuksen mukaiseen tavoitteeseen. Hakemus on tällä perus-

¹¹ Liite 5, s. 18.

teella jätettävä tutkimatta kokonaisuudessaan tai ainakin se on palautettava Vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi kustannus-hyötyanalyysillä uhalla, että Hakemus muutoin jätetään tutkimatta. Lapin ELY-keskuksen Täydennys ei ole antanut KEJO:lle aihetta muuttaa käsitystään asiasta. Lapin ELY-keskus on Täydennyksessä esittänyt oman arvionsa muiden mahdollisten teknisten ratkaisujen toteutettavuudesta ja kustannuksista, mutta analyysi on liian suppea ja pintapuolinen.

3.1.6 Hakemuksessa on arvioitu puutteellisesti Hakemuksen mukaisen hankkeen tarpeellisuutta yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta Vesilain 19 luvun 10 §:n vaatimalla tavalla

Muistutuksen antaja viittaa liitteenä 1 olevan Prosessiväitekirjelmän kohdassa 5 esitettyyn ja toteaa, että Hakemuksessa on arvioitu puutteellisesti Vesilain 19 luvun 10 §:n tarkoittamalla tavalla Hakemuksen mukaisen hankkeen tarpeellisuutta yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta. Hakemuksessa on arvioitu käytännössä pelkästään kalataloudellisia vaikutuksia sivuuttaen kokonaan mm. sähköjärjestelmän toiminnalle aiheutuvat merkittävät yhteiskunnalliset vaikutukset. Hakemuksessa ei ole osoitettu siinä vaaditun velvoitekokonaisuuden kalataloudellista hyötyä suhteessa Velvoitepäätöksen mukaiseen istutusvelvoitteeseen. Hakemuksessa ei myöskään ole lainkaan tarkasteltu muita, KEJO:n käsityksen mukaan kustannustehokkaampia keinoja Hakemuksen tavoitteeseen pyrkimiseksi. Hakemus on tällä perusteella jätettävä tutkimatta kokonaisuudessaan tai ainakin se on palautettava Vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi kattavalla arviolla hankkeen tarpeellisuudesta yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta uhalla, että Hakemus muutoin jätetään tutkimatta.

3.1.7 Hakemuksesta puuttuu Vesilain 3 luvun 4 §:n mukainen intressivertailu

Muistutuksen antaja viittaa liitteenä 1 olevan Prosessiväitekirjelmän kohdassa 6 esitettyyn ja toteaa, että Hakemus ei sisällä Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaista intressivertailua, jossa olisi arvioitu sitä, olisiko Hakemuksen mukaisesta voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamisesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty huomattava verrattuna hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin.

Intressivertailu on keskeinen vesioikeudellisen lupaharkinnan elementti. Lupa myönnetään Vesilain järjestelmässä vesitaloushankkeelle. Vesilain 1 luvun 3 §:n 1 momentin 9) kohdan mukaan vesitaloushankkeella tarkoitetaan vesi- tai maa-alueella toteutettavaa toimenpidettä tai rakennelman käyttämistä, joka voi vaikuttaa pinta- tai pohjaveteen, vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön. Vesilain säätämiseen johdaneen hallituksen esityksen HE 277/2009 perusteluiden mukaan vesitaloushankkeen käsitteellä korvattaisiin Kumotussa Vesilaissa käytetty yleiskieleen huonosti istuva yrityksen käsite. Vesitaloushanke kattaisi yleiskäytön piiriin kuuluvia toimintoja lukuun ottamatta kaikki vesi- ja maa-alueella toteutettavat toimenpiteet, joiden vaikutukset ulottuvat pinta- tai pohjaveteen tai muutoin vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön laissa tarkemmin yksilöidyn tavoin.

Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus vaikutuksineen on katsottava Vesilain mukaiseksi vesitaloushankkeeksi. Hakemuksen mukaisten velvoitteiden toteuttamisella olisi vesiympäristöön ja vesitalouteen ulottuvia vaikutuksia mm. veden juoksutuksen muutosten kautta. Edelleen on syytä huomata, että Hakemuksen hyväksyminen johtaisi velvoittaviin määräyksiin koskien mm. veden juoksutusta rakennettaviin kalateihin ja kalateiden käyttöä tehokkuusvaatimusten saavuttamiseksi. Lisäksi Hakemus sisältää velvoitteen vesitalousluvan hakemisesta Hakemuksen mukaisille kalateille. Kalateiden rakentamisessa on kiistatta kyse Vesilain tarkoittamasta vesitaloushankkeesta. Hakemuksen hyväksyminen ei siis kuitenkaan johtaisi ainoastaan suunnittelu- ja vesitalousluvan hakuvelvoitteeseen, vaan Hakemuksessa vaaditaan ratkaistavaksi myös keskeiset kalateihin ja alasvaellusratkaisuihin liittyvät aineelliset kysymykset.

Intressivertailun puute on erittäin merkittävä puute Hakemuksessa huomioiden sen aiheuttamat mittavat negatiiviset vaikutukset yleisiin ja yksityisiin intresseihin. Hakemus on tällä perusteella jätettävä tutkimatta kokonaisuudessaan tai ainakin se on palautettava Vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi Vesilain edellyttämällä intressivertailulla uhalla, että Hakemus muutoin jätetään tutkimatta.

3.1.8 Hakemuksesta puuttuu Vesilain 19 luvun 7 §:n mukainen viranomaisen selvitys koskien vedenjuoksun haitallisia vaikutuksia

Hakemuksen vaatimuksena 1 oleva kalatievelvoite sisältää mm. seuraavan velvoitemääräyksen (korostukset lisätty):

b) Mitoitusvirtaama, jonka rajoissa kalatietä käytetään, tulee olla vähintään 2 m³/s. Kalatiestä tulevan veden lisäksi kunkin kalatien alaosaan tulee johtaa kalojen nousun varmistamiseksi houkutusvettä. Mitoitusvirtaama, jonka puitteissa houkutusvettä käytetään, tulee olla vähintään 20 m³/s kutakin yksittäistä kalatietä kohden. Kalojen kulku tulee järjestää kullakin padolla tarvittaessa yhden tai useamman kalatien kautta.

Kalateitä ja voimalaitoksia on käytettävä niin, että PVO-Vesivoima Oy:n omistaman Isohaaran voimalaitoksen alapuolelle tulevasta lohista vähintään 90 % nousee padon yläpuolelle ja niistä vähintään 75 % nousee Kemijoki Oy:n omistamien Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäskosken ja Valajaskosken voimalaitosten kalateiden kautta Valajaskosken padon yläpuolelle. Tavoitteet tulee saavuttaa 5 vuoden kuluttua siitä, kun kalatiet ovat valmistuneet.

Täydennyksen liitteessä 8 puolestaan todetaan mm. seuraavaa Taivalkosken voimalaitosta koskevia lupaehtoja lainaten:

Taivalkoski

PSVEO 20.6.1972, PSVEO 8.2.1991 VYO 18.12.1991 (rakentaminen)

7) Vedenpinta saadaan Kemijoessa voimalaitospadon yläpuolella nostaa korkeuteen N43 + 27,00 m ja se on padon aukkoja tarpeen mukaan avaamalla esitettävä nousemasta mainittua korkeutta ylemmäksi.

Voiman tarpeen vaihteluiden mukaisesti saadaan veden juoksutusta muuttaa, mikäli se voi tapahtua tuottamatta sanottavaa haittaa vesivoiman käytölle alapuolisessa voimalaitoksessa tai mikäli juoksutuksien muutoksien mahdollisesti aiheuttamista kaikista haitoista niiden ilmaannuttua sovitaan alapuolisen voimalaitoksen omistajan kanssa. Juoksutusvesimäärien muutokset on uiton aikana kuitenkin suoritettava siten, että alapuolinen voimalaitos voi rajoittaa juoksutusmuutokset sellaisiksi, ettei uiton toimittamista vaikeuteta enempää kuin tarkoitetun tuloksen saavuttamiseksi on välttämätöntä. Hakijan on huolehdittava toimenpiteistä, joiden avulla alapuolinen voimalaitos ja uiton aikana uiton toimittaja voivat saada välittömästi tiedon juoksutusten muutoksista.¹²

Muistutuksen antaja toteaa, että Hakemuksen vaatimuksena 1. olevan kalatievelvoitteen mukaisten kalateitä koskevien juoksutusmääräysten asettamisen on katsottava, siltä osin kuin vaatimuksessa on kyse 1) mitoitusvirtaamasta, jonka puitteissa houkutusvettä käytetään (20 m³/s) ja 2) voimalaitosten ja kalateiden käytöstä ylös- ja alasvaellusta koskevien tehokkuusvaatimusten saavuttamiseksi, kuuluvan vedenkorkeuteen tai vedenjuoksuun vaikuttavia lupamääräyksiä koskevan Vesilain 19 luvun 8 §:n soveltamisalaan. Lainkohdan mukaan muulle kuin säännöstelyä koskevalle vesitaloushankkeelle ennen lain voimaantuloa myönnetyn luvan vedenkorkeuteen tai vedenjuoksuun vaikuttavia lupamääräyksiä voidaan tarkistaa tai antaa uusia määryksiä noudattaen soveltuvin osin, mitä 7 §:ssä säädetään.

Hakemuksen valmistelun yhteydessä ei ole tehty Vesilain 19 luvun 7 §:n 1 momentin mukaista viranomaisen selvitystä koskien voimalaitosten vedenjuoksun haitallisia vaikutuksia, ei Hakemuksen mukaisessa asiassa voida määrätä vedenjuoksuun yllä kuvattuja muutoksia eikä rajoittaa Muistutuksen antajan oikeutta säätövoiman tuottamiseen. Lopputulos olisi sama, vaikka Pohjois-Suomen AVI katsoisi asiassa tältä osin olevan kyse vesistön säännöstelystä, jolloin asiaan sovellettaisiin suoraan Vesilain 19 luvun 7 §:n säännöksiä ilman kyseisen luvun 8 §:n viittaussäännöstä.

Tällä perusteella tulee jättää tutkimatta Hakemuksen vaatimuksena 1. oleva kalatievelvoite siltä osin kuin siinä on kyse houkutusvettä koskevasta mitoitusvirtaamasta ja voimalaitosten ja kalateiden käytöstä ylös- ja alasvaellusta koskevien tehokkuusvaatimusten saavuttamiseksi.

Lapin ELY-keskus on Täydennyksessä esittänyt oman käsityksensä siitä, onko Hakemuksessa tarkoitetuissa voimalaitosluvuissa tai säännöstelyluvuissa sellaisia virtaamia, juoksutuksia tai vedenkorkeuksia koskevia

¹² Täydennyksen liite 8, s. 1-2.

määräyksiä, joita olisi tarpeen muuttaa esitettyjen kalateiden toimivuuden takaamiseksi, ja missä vaiheessa määräyksiä tulisi muuttaa, jos sellaisia on. Lapin ELY-keskuksen käsityksen mukaan kalateiden käytöllä voi olla vain vähäisiä vaikutuksia virtaamiin ja vedenkorkeuksiin. Edelleen Lapin ELY-keskuksen käsityksen mukaan voidaan tarvittavat muutokset voimalaitoskohtaisiin lupamääräyksiin tehdä kalateiden rakentamislupien yhteydessä. KEJO toteaa, ettei kyseessä ole Vesilain 19 luvun 7 §:n mukainen selvitys, eikä esim. edellä lainatun kaltaisiin voimalaitoskohtaisiin lupamääräyksiin voida tehdä muutoksia ilman kyseisen selvityksen laatimista. Jos Hakemus nyt hyväksyttäisiin, ratkaistaisiin samalla sitovalla tavalla se, miten esim. edellä lainattuja Taivalkoskea koskevia päätöksiä Taivalkoski PSVEO 20.6.1972, PSVEO 8.2.1991 VYO 18.12.1991 olisi muutettava Lapin ELY-keskuksen näkemys siitä, että tarvittavat muutokset voitaisiin tehdä kalateiden rakentamislupien yhteydessä, on virheellinen. Näin ei voida toimia, koska Vesilain 19 luvun 7 §:n mukaista selvitystä ei ole tehty, eikä Täydennys tällaista muodosta. Siitä huolimatta Hakemuksessa on annettu valmiina vaatimukset, joihin Muistutuksen antajan tulisi päästä.

3.1.9 Hakemus on rakenteellisesti toteuttamiskelvoton

Hakemuksessa vaaditaan kalateitä ja alasvaellusreittejä koskevan rakentamisluvan ja valmisteluluvan hakemista mutta lisäksi siinä esitetään kalateiden ja alasvaellusreittien toimivuudelle yksityiskohtaiset toimivuusvaatimukset, jotka ratkaistaisiin jo Hakemuksen johdosta annettavalla päätöksellä. Täydennyksen liitteessä 9 esitetään, että kalateiden ja alasvaellusreittien toteutuksen vaatima vesitalouslupa olisi ns. tekninen lupa, joka ei vaikuta olennaisesti Hakemuksen johdosta määrättävään kalatalousvelvoitteeseen.¹³

Hakemuksen mukaiset vaatimukset ovat mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti. Hakemus on kuitenkin myös Vesilain näkökulmasta rakenteellisesti toteuttamiskelvoton. KEJO toteaa, että kalateiden ja alasvaellusreittien toteutustapa voidaan ratkaista vasta voimalaitoskohtaisissa rakentamislupapäätöksissä. Kalateiden ja alasvaellusreittien toteutuksen vaatima vesitalouslupa ei siis ole luonteeltaan ainoastaan tekninen päätös. Oikeuskäytännössä on aikaisemmin määrätty voimalaitosten omistajalle velvollisuus tehdä selvitys kalatien vaihtoehdoista, suunnitelma kalatiestä ja hakemus kalatien rakentamiseksi, mutta ei määrätty samassa päätöksessä kalatielle sitovia toimivuusvaatimuksia, eikä tämä KEJO:n käsityksen mukaan ole Vesilain perusteella mahdollista siten kuin Hakemuksessa on esitetty.¹⁴ Tätä mieltä on myös Hollo liitteessä 4 olevassa asiantuntijalausunnossaan.¹⁵ Kuten Hollo lausuu, johtaisi Hakemuksen rakenne, jossa velvoitettiin luvanhaltija velvoitteiden toteutusta koskevien selvitysten tuloksia odottamatta toteuttamaan Hakemuksessa vaaditut toimenpiteet siihen, että Hakija käytännössä siirtäisi velvollisuuden olosuhteiden muutoksen osoittamisesta luvanhaltijalle itselleen. Ei kuitenkaan Hollon esittämällä tavalla ole oletettavaa, että lupaviranomainen pystyisi tässä tilanteessa suoraan ratkaisemaan sekä Vesilain 3 luvun 22 §:ssä säädettyjen edellytysten täyttymisen olemassaolon, että asettamaan siitä seuraavat lupamääräysten muutokset.¹⁶ Hakemus on tässä Muistutuksen kohdassa tarkoitetuilta osin palautettava Vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi rakenteellisesti Vesilain näkökulmasta toteuttamiskelpoiseksi uhalla, että Hakemuksen vaatimuksena 1. oleva alasvaellusreitit sisältävä kalatievelvoite muutoin jätetään tutkimatta.

3.1.10 Hakemuksen mukainen aikataulu on toteuttamiskelvoton

Sen lisäksi, että Hakemuksen mukainen aikataulu on teknis-taloudellisesta näkökulmasta epärealistinen¹⁷, on Hakemuksen mukainen kalateiden ja alasvaellusreitit toteutusaikataulu Vesilain näkökulmasta mahdottoman toteuttaa. Kalateiden ja alasvaellusreitit toteuttamisaikataulu on Hakemuksessa sidottu vesitalousluvan myöntämiseen, mutta KEJO:lta vaaditaan myös Vesilain mukaisen valmisteluluvan hakemista. Hakemuksen vaatimus 1. kuuluu tältä osin seuraavasti (korostus lisätty):

¹³ Täydennyksen liite 9, s. 3.

¹⁴ Ks. KHO 29.1.2013 taltio 358.

¹⁵ Ks. Liite 4, kohdat 2.3 ja 6.

¹⁶ Liite 4, s. 8-9.

¹⁷ Ks. liitteen 2 liitteenä B oleva KEJO:n insinööriraporttien kooste, s. 28, jolla todetaan tältä osin seuraavaa:

"Aikataulun osalta suunnittelu- ja toimitusketjuun voi muodostua merkittäviä pullonkauloja, jotka viivästyttäisivät eri hankkeiden yhtäaikaista etenemistä riippumatta taloudellisesta panoksesta. Lisäksi pato- ja ympäristölainsäädäntö, maa-ainesten hankkimiseen tarvittavat luvat, liikennejärjestelyt sekä kaikki muu viranomaisyhteistyö ja sidosryhmävuorovaikutus huomioon ottaen Hakemuksen mukainen aikataulu ei olisi käytännössä mahdollinen."

e) Tämän päätöksen tultua lainvoimaiseksi voimalaitosten omistajan on viimeistään yhden vuoden kuluessa lainvoimaiseksi tulosta haettava vesilain tarkoittama vesirakentamislupa tässä päätöksessä määrätuille kalateille sekä lupa aloittaa rakentaminen ennen päätöksen lainvoimaiseksi tuloa (valmistelulupa) ja aloitettava myönnettävän rakentamisluvan perusteella ensimmäisen kalatien rakentaminen.

f) Kaikkien kalateiden ja alasvaellusreittien tulee olla rakenteellisesti valmiina ja toiminnassa viimeistään kahden vuoden kuluttua vesirakentamisluvan myöntämisestä.

Vesilain mukainen valmistelulupa koskee ainoastaan vesitaloushankkeen valmistelua. Vesilain 3 luvun 16 §:n mukaan lupaviranomainen voi perustellusta syystä lupapäätöksessään oikeuttaa hakijan ryhtymään jo ennen päätöksen lainvoimaiseksi tulemistä hankkeen toteuttamista valmisteleviin toimenpiteisiin. Vesilain säätämiseen johtaneessa hallituksen esityksessä 277/2009 todetaan nimenomaisesti, että valmisteluluvalla ei kuitenkaan tulisi sallia hankkeen toteuttamista niin pitkälle, että varsinaista toimintaa voitaisiin ryhtyä harjoittamaan.

Muistutuksen antaja toteaa, että valmisteluluvan ja rakentamisluvan perusteella ei kalateitä ja alasvaellusreittejä voida rakentaa valmiiksi Hakemuksessa vaaditulla tavalla, koska valmisteluluvan perusteella voidaan ryhtyä ainoastaan hanketta valmisteleviin toimenpiteisiin. Näin ollen Hakemuksen mukaisen aikatauluvaatimuksen toteuttaminen käy mahdottomaksi, mikäli rakentamislupapäätökseen haetaan muutosta, eikä tällaista velvoitetta näin ollen voida KEJO:lle asettaa. Hakemus on näiltä osin palautettava Vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi toteuttamiskelpoisella aikataululla uhalla, että Hakemus muutoin jätetään tutkimatta.

3.1.11 Hakemuksessa ei ole selvitetty vaaditun velvoitekokonaisuuden vaikutuksia patoturvallisuuteen

Patoturvallisuuslain (494/2009) 7 §:n 1 momentin mukaan pato on suunniteltava ja rakennettava siten, ettei sen käyttämisestä aiheudu vaaraa turvallisuudelle. Hakemuksessa (vaatimuksena 1. oleva kalatievelvoite) asetetaan kalateiden ja alasvaellusreittien toiminnalle huomattavan korkeat prosenttiperusteiset toimivuusvaatimukset, sekä vaatimukset koskien kalateiden mitoitusvirtaamaa ja houkutusvirtaamaa. Näiden vaatimusten toteuttaminen edellyttäisi merkittäviä muutoksia kymmeniä vuosia vanhojen patojen rakenteisiin aiheuttaen riskin patojen turvallisuuden heikkenemisestä, eikä Hakemuksessa ole selvitetty sitä, onko vaatimusten toteuttaminen teknisesti ja patojen turvallisuus huomioiden edes mahdollista.

Patoturvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen (319/2010) 2 §:n 1 momentin mukaan vesistöpato mitoitetaan virtaamalle, joka aiheuttaa padolla suurimman juoksutustarpeen. Saman asetuksen 2 §:n 3 momentin mukaan vesistöpato mitoitetaan siten, että mitoitus tulvan aikana padotusaltaan vedenkorkeus ei ylitä padon turvallista vedenkorkeutta, kun padon juoksutuskapasiteetti ilman voimalaitoksen koneistovirtaamia on käytössä. Hakemuksen vaatimuksena 2. esitetään, että Ossauskosken, Petäjäsosken ja Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten vanhojen uomien vesittämisestä on tehtävä teknis-taloudellinen ja biologinen toteutettavuusselvitys ja suunnitelma. Hakemuksen mukaan vesittämisellä voitaisiin saada aikaan Kemijoen rakennetulle alaosalta vaelluskalojen poikastuotantoaluetta, joka alkaisi jo kahden voimalaitoksen yläpuolella. Muistutuksen antaja toteaa yllä mainittujen patoturvallisuudesta annetun valtioneuvoston asetuksen määräysten tarkoittavan käytännössä sitä, että padon ohi on oltava aina mahdollisuus juoksuttaa tarpeellinen vesimäärä, ja että tässä tapauksessa tulvilla juoksutustarpeet tulvaluukuista ovat tuhansia kuutiometrejä sekunnissa. Ns. normaaliaikoina, koneiston pysähdyksen jälkeen nämä virtaamat tulvaluukuista voivat olla määrältään yli 1000 kuutiometriä sekunnissa. Kevään 2020 tavanomaista suuremman kevättulvan aikaan mitattiin Taivalkoskella ja Ossauskoskella jopa yli 3000 kuutiometrin sekuntivirtaamia. Muistutuksen antaja viittaa Ruotsissa lähes vertailukelpoisista olosuhteista saatuihin kokemuksiin, joiden mukaan suuri osa soraikoista ja sen hetkinen kalasto on huuhtoutunut alavirtaan ohijuoksutuksen seurauksena. Olisi siis ilmeistä, että näin tapahtuu myös Kemijoella vastaavassa tilanteessa. Näin ollen vanhojen tulvauomien kunnostaminen lisääntymisalueiksi olisi epätarkoituksenmukaista ja tuloksetonta. Vanhojen uomien vesittämiseen liittyviä kysymyksiä käsitellään tarkemmin liitteissä 3 ja 6.

Hakemuksessa ei ole millään tavalla selvitetty sen vaikutuksia KEJO:n omistamien patojen turvallisuudelle, vaikka tällä olisi KEJO:n käsityksen mukaan vähintään yllä esitetyt vaikutukset, eikä KEJO:lle voida asettaa velvoitetta, jota ei ole mahdollista toteuttaa. Näin ollen Hakemus on näiltä osin palautettava Vesilain 11 luvun

5 §:n perusteella Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi selvityksellä sen patoturvallisuutta koskevista vaikutuksista uhalla, että Hakemus muutoin jätetään tutkimatta.

3.2 Vahinkolajeihin liittyvät Hakemuksen hylkäämisperusteet

Vesilakiin sisältyy eri vahinkolajeihin liittyvä jaottelu, jonka soveltamisen tulee johtaa siihen, ettei merkittävä osa Hakemuksen vaatimuksista voi olla vireillä olevan prosessin kohteena, vaan ne tulee hylätä. Muistutuksen antaja esittää vahinkolajeihin liittyvät Hakemuksen hylkäämisperusteet tässä luvussa 3.2.

3.2.1 Osa voimalaitosten rakentamisen aiheuttamasta vahingosta on korvattu oikeusvoimaisesti

Vesiylioikeus on Korvauspäätöksellä määrännyt maksettavaksi rahamääräiset korvaukset Kemijoen voimalaitosten rakentamisen aiheuttamista merkittävistä vahinkokokonaisuuksista.

KEJO:n ensisijainen vaatimus on Hakemuksen tutkimatta jättäminen, koska oikeusvoimaisesti korvattuihin jokialueen vaelluskalavahinkoihin ei voida enää puuttua velvoitteella. Mikäli Pohjois-Suomen AVI kuitenkin vastoin kaikkea tässä Muistutuksessa esitettyä päätyisi katsomaan Lapin ELY-keskuksen Täydennyksessä esittämällä tavalla, että on olemassa yleistä kalatalousetua, johon korvauspäätösten oikeusvoima ei ulotu, on tämä etu Kemijoella hyvin vähäinen ja Lapin ELY-keskuksen vaatimusten kannalta merkityksetön. Yleinen kalatalousetu on johdettavissa yleiskalastusoikeuksista, ja ottaen huomioon, että lohenkalastusoikeus kuuluu regaalina valtiolle, ja ottaen lisäksi huomioon, että yleiskalastusoikeudet eivät Kalastuslain 7 §:n nojalla koske vaelluskalavesistöjen koski- ja virta-alueita, ei Kemijoella ole yleistä kalatalousetua, joka olisi Lapin ELY-keskuksen vaatimusten kannalta merkityksellistä.

Voimalaitosten rakentamisen Kemijoen kalakannoille ja kalastukselle aiheuttama haitta on kompensoitu täysimääräisesti Velvoitepäätöksellä ja Korvauspäätöksellä. Kompensoitavaa haittaa ei ole jäljellä. Hakemus tulee tästä syystä hylätä siltä osin kuin sitä ei jätetä tutkimatta sen johdosta, että vaatimukset kohdistuvat Korvauspäätöksellä oikeusvoimaisesti ratkaistuihin edunmenetyksiin.

3.2.2 Ennakoimattomia haittoja koskevat Hakemuksen vaatimukset ovat vanhentuneet

Hakemuksessa esitetyissä perusteissa koskien virheellistä arviota Kemijoen poikastuotantoalasta, vaelluspoikastuotannosta ja Smolttikertoimesta on oikeudellisesti kyse voimalaitosten rakentamisen aiheuttamasta ennakoimattomasta haitasta. Tältä osin Hakemuksen vaatimukset ovat Vesilain 3 luvun 21 §:n 2 momentin perusteella vanhentuneet. Hakemus tulee tällä perusteella hylätä kokonaisuudessaan. Mikäli Hakemuksen vaatimukset kuitenkin hyväksytään tältä osin, tulee Lapin ELY-keskus velvoittaa Vesilain 19 luvun 5 §:n perusteella korvaamaan Muistutuksen antajalle sen kärsimät 25 vuoden aikana yli 800 miljoonan euron menetykset liitteen 2 mukaisesti. Korvaus menetetyistä vesivoimasta on Vesilain 13 luvun 11 §:n 4 momentin perusteella lisäksi määrättävä puolitoistakertaisena. KEJO:lla olisi vaihtoehtoisesti oikeus vaatia voimalaitostensa ja muiden oikeuksiensa lunastamista Vesilain 19 luvun 5 §:n mukaisesti.

3.2.3 Virheelliseksi väitetty vahinkoarvio ei ole Vesilaissa tarkoitettu olennainen olosuhteiden muutos

Lapin ELY-keskus katsoo Hakemuksessa Velvoitepäätöksen perustana olleen alkuperäisen vahinkoarvion olevan alimitoitettu ja esittää Kemijoen poikastuotantoalaan, vaelluspoikastuotantoon ja Smolttikertoimeen perustuen uuden voimalaitosten rakentamisen aiheuttamaa kalakannoille ja kalastukselle aiheutunutta haittaa koskevan vahinkoarvion. Asiassa ei kuitenkaan ole tältä osin oikeudellisesti kyse Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisesta olennaisesta olosuhdemuutoksesta, vaan väitteestä, jonka mukaan Velvoitepäätöksen perustana ollut vahinkoarvio on ollut virheellinen. Velvoitepäätökseen on ollut mahdollista hakea muutosta Kumotun Vesilain mukaisessa järjestyksessä. Velvoitepäätös on saavuttanut lainvoiman ja vahinkoarvion osalta myös oikeusvoiman. Hakemus tulee tällä perusteella hylätä siltä osin kuin Lapin ELY-keskuksen vaatimukset perustuvat uuteen vahinkoarvioon.

3.2.4 Epätarkoituksenmukaisiksi osoittautuneita velvoitteita koskee Vesilain 3 luvun 22 §:n 1 momentin toisen virkkeen mukainen kustannusrajoitus

Hakemuksen perusteissa koskien istutusten kannattavuuden heikkenemistä tai esitettyä tarvetta siirtyä istutuksista luontaiseen lisääntymiseen perustuvaan poikastuotantoon ei ole oikeudellisesti kyse olosuhteiden olennaisesta muuttumisesta Vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittamalla tavalla vaan väitteestä koskien nykyisen velvoitteen epätarkoituksenmukaisuutta Vesilain 3 luvun 22 §:n 1 momentissa tarkoitettulla tavalla. Vaikka

esim. istutusten kannattavuuden katsottaisiinkin heikentyneen Hakemuksessa esitetyn mukaisesti, tulisi mainitun säännöksen nojalla Velvoitepäätöksen mukaista istutusvelvoitetta kuitenkin muuttaa tarkoituksen mukaisiksi velvoitteiksi velvoitteen toteuttamiskustannuksia merkittävästi lisäämättä Hakemuksessa esitetyn toteuttamiskustannuksiltaan ennennäkemättömän laajan velvoitekokonaisuuden sijaan. Hakemus tulee tällä perusteella hylätä siltä osin kuin istutusvelvoitteen sijaan vaaditaan mm. kalatie- ja alasvaellusratkaisuja.

3.2.5 Vesilain 3 luvun 22 §:n perusteella ei voida asettaa uusia kalatalousvelvoitteita

Vesilain 3 luvun 22 § koskee lainvoimaisen kalatalousvelvoitteen muuttamista. Hakemuksessa on kuitenkin keskeisiltä osin kyse uusien kalatalousvelvoitemääräysten antamisesta, eikä näitä voida määrätä nyt vireillä olevassa prosessissa, vaan niihin sovelletaan Vesilain 3 luvun 21 §:n 1 momentin 2) -kohdan määräyksiä, josta nyt ei ole kyse. Viimeksi mainittua säännöstä ei myöskään voida soveltaa, koska Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuisi Vesilain 3 luvun 21 §:n 3 momentissa kielletty KEJO:n voimallaitoksista saatavan hyödyn sanottava väheneminen.

Tällä perusteella tulee hylätä Hakemuksen vaatimuksina 1. ja 3. olevat kalatievelvoitteet, vaatimus koskien Ossauskosken, Petäjäsken ja Raudanjoen Permankosken voimallaitosten vanhojen uomien vesittämistä koskevaa teknistaloudellista ja biologista toteutettavuusselvitystä ja suunnitelmaa (Hakemuksen vaatimus 2. Muu kalataloudellinen hoitotoimenpide), lohen ja meritaimenen ylsiirtovelvoite (Hakemuksen vaatimus 4. Muu kalataloudellinen hoitotoimenpide) sekä lupaehtojen tarkistamista koskeva vaatimus (Hakemuksen vaatimus 8. Lupaehtojen tarkistaminen).

Mikäli Hakemuksen vaatimukset kuitenkin, vastoin kaikkea tässä Muistutuksessa esitettyä, hyväksyttäisiin tältä osin, tulisi Lapin ELY-keskus velvoittaa Vesilain 19 luvun 5 §:n nojalla korvaamaan KEJO:n kärsimät 25 vuoden aikana yli 800 miljoonan euron suuriset taloudelliset vahingot liitteen 2 mukaisesti. Korvaus menetetyistä vesivoimasta tulisi lisäksi Vesilain 13 luvun 11 §:n 4 momentin perusteella määrätä puolitoistakertaisena. KEJO:lla olisi vaihtoehtoisesti oikeus vaatia voimallaitostensa ja muiden oikeuksiensa lunastamista Vesilain 19 luvun 5 §:n mukaisesti.

3.3 Olosuhteet eivät ole Kemijoella olennaisesti muuttuneet Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitetulla tavalla

Muistutuksen antaja esittää tässä luvussa 3.3 perusteet sille, miksi olosuhteet eivät ole Kemijoella olennaisesti muuttuneet Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitetulla tavalla. Näin ollen laissa säädetty ja Hakemuksen perustana oleva edellytys KEJO:n voimallaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamiselle puuttuu ja Hakemus on hylättävä.

Lapin ELY-keskus katsoo olosuhteiden muuttuneen Kemijoen vesistöissä olennaisesti Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitetulla tavalla siten, että Kemijoen voimallaitosten lainvoimaisten kalatalousvelvoitteiden muuttamiselle olisi laissa säädetty edellytykset. Lapin ELY-keskuksen käsitys asiasta on kuitenkin virheellinen. Hakemuksen mukaisissa perusteluissa olosuhteiden olennaiselle muuttumiselle on kyse lähinnä tutkimustiedon ja lainsäädännön muuttumisesta, joita ei voida katsoa itsenäiseksi olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi, eikä näin ollen kalatalousvelvoitteen muuttamisen mahdollistavaksi seikaksi. Vesistön fyysisten ominaisuuksien muuttumisessa lohikalojen lisääntymiseen paremmin sopivaksi voitaneen katsoa olevan kyse Vesilain 3 luvun 22 §:n kannalta relevantista olosuhdetekijästä. Pääasiassa uiton päättymisen aiheuttama muutos Kemijoen vesistöissä ei kuitenkaan ole vaikutukseltaan niin merkittävä, että se voitaisiin katsoa olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitetulla tavalla.

Hakemuksessa esitetyt perusteet eivät tämän Muistutuksen kohdassa 4.3, ja liitteessä 3 esitetyn mukaisesti ole Vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittamia olosuhteiden olennaisia muutoksia. Näin ollen laissa säädetty edellytys KEJO:n voimallaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamiselle puuttuu. Hakemus tulee tällä perusteella hylätä kokonaisuudessaan.

3.4 Vesilakiin ja yleisiin oikeudellisiin reunaehtoihin perustuvat Hakemuksen hylkäämisperusteet

Vesilain keskeiset lupaprosesseja ohjaavat elementit ja rajoitukset asettavat oikeudelliset raamit, joiden soveltamisen tulee väistämättä johtaa Hakemuksen hylkäämiseen. Vesilain perusteella ei myöskään voida asettaa toteuttamiskelvottomia vaatimuksia. Kalatalousvelvoitteen muuttamista ohjaavat laintulkinnallisesti tie-

tyt, joskin tarkoiltu rajoiltaan täsmentymättömät oikeudelliset reunaehdot, joiden puitteissa velvoitteen toteuttamiskustannuksia voidaan ainoastaan rajoitetusti kasvattaa. Myöskään vesienhoidon ympäristötavoitteet eivät edellytä Hakemuksen hyväksymistä. Hakemus tulee hylätä. Muistutuksen antaja esittää Vesilakiin ja yleisiin oikeudellisiin reunaehtoihin perustuvat Hakemuksen hylkäämisperusteet tässä luvussa 3.4.

3.4.1 Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaisen intressivertailun negatiivinen lopputulos

Hakemuksen mukaisen hankkeen hyväksymisestä KEJO:lle aiheutuvat kustannukset ja sen sähköntuotannolle aiheutuvat menetykset sekä negatiiviset vaikutukset Suomen sähkömarkkinoilla, negatiiviset vaikutukset energiahuoltovarmuudelle, sekä mm. ilmastonmuutoksen torjunnalle olisivat niin mittavat, että Hakemuksen mukaisesta hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty ei voi olla huomattava suhteessa yleisille ja yksityisille eduille koituihin, poikkeuksellisen suuriin menetyksiin, jotka Muistutuksen antaja on esittänyt liitteessä 2 ja kuten kohdasta 4.4.1 ilmenee. Hakemus tulee tällä perusteella hylätä kokonaisuudessaan.

3.4.2 Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaisen kustannus-hyötyanalyysin negatiivinen lopputulos

Hakemuksessa esitettyjen velvoitteiden toteuttamiskustannukset olisivat ennenäkemättömän korkeat suomalaisen vesioikeuden historiassa. Näitä, liitteen 2 ja kohdan 4.4.2 mukaisia erittäin merkittäviä kustannuksia ei voida pitää kohtuullisina niillä saavutettaviin kalataloudellisiin hyötyihin nähden, eikä kustannustehokkaampia vaihtoehtoja pyrkä kohti Hakemuksen tavoitetta itseään ylläpitävästä vaelluskalakannasta ole Hakemuksessa edes selvitetty. Onkin selvää, ettei Hakemuksen hyväksymiselle tältä osin ole laissa säädettyjä edellytyksiä. Hakemus tulee tällä perusteella hylätä kokonaisuudessaan. Lapin ELY-keskuksen Täydennys ei ole antanut KEJO:lle aihetta muuttaa käsitystään asiasta.

3.4.3 Huomattava vedenjuoksusta saatavan hyödyn pieneneminen ja vedenjuoksun alkuperäisen tarkoituksen huomattava muuttuminen

Hakemuksen hyväksyminen vähentäisi huomattavasti Muistutuksen antajan voimalaitosten vedenjuoksusta saamaa kokonaisyhyötyä ja muuttaisi huomattavalla tavalla KEJO:n voimalaitosten alkuperäistä vedenjuoksuun liittyvää tarkoitusta Vesilain 19 luvun 8 §:n ja saman luvun 7 §:n 3 momentin vastaisesti. Tällä perusteella tulee hylätä Hakemuksen vaatimuksena 1. oleva kalatievelvoite siltä osin kuin vaatimuksessa on kyse 1) mitoitusvirtaamasta, jonka puitteissa houkutusvettä käytetään (20 m³/s) ja 2) vesivoimaloiden ja kalateiden käytöstä ylös- ja alasvaellusta koskevien tehokkuusvaatimusten saavuttamiseksi. Täydennys ei ole antanut KEJO:lle aihetta muuttaa käsitystään asiasta.

3.4.4 Vesilain 19 luvun 10 §:n mukaisen yleisten tai tärkeiden yksityisten hyötyjen arvioinnin negatiivinen lopputulos

Hakemuksen hyväksyminen ei ole yleisen edun kannalta tarpeellista Vesilain 19 luvun 10 §:ssä tarkoitettulla tavalla. Myönteisiä vaikutuksia yleiseen kalatalousetuun ei juurikaan aiheutuisi, sillä Hakemuksen vaatimukset ovat mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti. Hakemuksen hyväksymisen negatiiviset seuraukset yleiselle edulle olisivat puolestaan erittäin merkittävät, kuten KEJO on liitteissä 2 ja 7 osoittanut. Kokonaisuutena arvioituna vaadittujen kalatalousvelvoitteiden vaikutukset yleiseen etuun olisivat negatiiviset eikä tarkistamista siksi voida pitää yleisen edun kannalta tarpeellisena. Yksityisen edun arvioinnin kannalta Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuvat negatiiviset vaikutukset olisivat poikkeuksellisen mittavat, ja yksityiset hyödyt puolestaan marginaaliset. Hakemuksessa esitettyä kalatalousvelvoitteiden tarkistamista ei siksi voida pitää tärkeän yksityisen edun kannalta tarpeellisena. Hakemus tulee tällä perusteella hylätä kokonaisuudessaan.

3.4.5 Toteuttamiskelvottomina hylättävät Hakemuksen vaatimukset

Hakemuksessa esitetään prosenttilukuperusteiset kalateiden ja alasvaellusreittien toimivuusvaatimukset. Esitetyt toimivuusvaatimukset ovat epärealistisen korkeita ja mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti. Lisäksi vaatimus perustuu virheelliseen ja Kemijoen kannalta epäolennaiseen tietoon. Tällä perusteella tulee hylätä Hakemuksen vaatimuksena 1. oleva kalatievelvoite, sekä Hakemuksen vaatimuksena 3. oleva kalatievelvoite. Lohen ja meritaimenen ylisiirtovelvoite (Hakemuksen vaatimus 4. Muu kalataloudellinen toimenpide) tulee hylätä kalatievelvoitteisiin liittyvänä sivuvelvoitteena.

3.4.6 Vesilain vastaisina ja kalataloudellisesti perusteettomina hylättävät Hakemuksen vaatimukset

Hakemuksen vaatimuksista tulee hylätä Vesilaissa tunnistamattomina kalatalousvelvoitteen tyyppinä Hakemuksen 1 g kohdan mukainen tutkimukseen käytettävä määräraha ja Hakemuksen mukainen vanhojen uomien vesittämisestä koskeva selvitysvelvoite (Hakemuksen vaatimus 2. Muu kalataloudellinen toimenpide). Kalataloudellisesti perusteettomina tulee kohdassa 4.4.6 yksityiskohtaisesti perusteltavalla tavalla hylätä seuraavat vaatimukset:

- Nahkiaisien talvehtimis-, kutu- ja poikastuotantoalueita koskeva selvitysvelvoite;
- Sisävesialueen istutusvelvoitteen muutos;
- Istutusvelvoitteen muutos meritaimenen osalta;
- Istutusvelvoitteen lisävaatimus siian osalta;
- Kalatalousmaksu;
- Kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelmaa koskeva vaatimus; sekä
- Tarkkailuvelvoite.

Hakemuksen mukainen lupaehtojen tarkistamista koskeva vaatimus tulee hylätä liian epätasällisenä ja näin ollen Vesilain vastaisena.

3.4.7 Hakemus on yleisten oikeudellisten reunaehtojen vastainen

Vesilain 3 luvun 14 §:n asettaman kustannusrajoitteen lisäksi Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaista olosuhteiden olennaiseen muuttumiseen perustuvaa kalatalousvelvoitteen muuttamista sitovat tämän Muistutuksen kohdan 4.4.7 mukaisesti yleiset oikeudelliset reunaehdot, joiden puitteissa velvoitteen taloudellista arvoa voidaan kasvattaa vain rajoitetusti. Vaikka Pohjois-Suomen AVI päätyisi vastoin kaikkea tässä Muistutuksessa esitettyä katsomaan, että Hakemuksessa on pystytty osoittamaan olosuhteiden olennainen muutos Kemijoen vesistöalueella, on selvää, että Hakemuksessa esitettyä kustannusvaikutuksiltaan ennenakemättömän laajaa velvoitekokonaisuutta ei voida pitää lainmukaisena. Hakemus tulee tällä perusteella hylätä kokonaisuudessaan.

3.4.8 Vesienhoidon ympäristötavoitteen saavuttaminen Ala-Kemijoen vesimuodostumassa ei edellytä Hakemuksen hyväksymistä

Lapin ELY-keskus perustelee Hakemusta muun ohella yhteisön vesipolitiikan puitteista annetun direktiivin (2000/60/EY, "Vesipuitedirektiivi") ja Kemijoen vesienhoitoalueen vuosia 2016-2021 koskevan vesienhoitosuunnitelman ("Hoitosuunnitelma") vaatimuksilla ja kirjauksilla. Hakemuksessa esitetään sen tavoitteena olevan panna täytäntöön alueelliset toimenpiteet mm. Vesipuitedirektiivin ja Hoitosuunnitelman ekologisten tilatavoitteiden saavuttamiseksi.

Kuten KEJO on kohdassa 4.3.2.5 esittänyt, ei vesienhoidon ympäristötavoitteisiin nojautuen voida perustella Vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittaman olosuhteiden olennaisen muutoksen käsilläoloa Kemijoen vesistöalueella. Tämän lisäksi on kuitenkin selvää, ettei vesienhoidon ympäristötavoitteen saavuttaminen Ala-Kemijoen vesimuodostumassa edellytä Hakemuksen hyväksymistä ja sen mukaisen toimenpidekokonaisuuden asettamista.

Ala-Kemijoki on Vesipuitedirektiivin 4 artiklan 3 kohdan toimeenpanemiseksi annetun vesienhoidon ja merenhoidon järjestämisestä annetun lain (1299/2004, "Vesienhoitolaki") 22 §:n mukaisesti nimetty voimakkaasti muutetuksi vesimuodostumaksi, jonka vesienhoidollinen tavoitetilä on hyvä ekologinen tilä suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan. Ala-Kemijoen vesimuodostuman Hoitosuunnitelman mukainen tilaluokka suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan on tyydyttävä, eli vesimuodostuma ei ole vielä tavoitetilassaan. Hoitosuunnitelmassa todetaan, että Ala-Kemijoen fysikaalis-kemiallinen veden laatu on erinomainen, mutta joki on tyydyttävässä tilassa rakentamisesta johtuvien hydrologis-morfologisten muutosten ja vaellusyhteyden puuttumisen vuoksi.

Hoitosuunnitelman mukainen luokitus on kuitenkin lopputulokseltaan virheellinen. On oikeudellisesti selvää, että olemassa oleva vesimuodostuman tilaluokitus voidaan lupaprosessissa haastaa. Asia on huomioitu ns. VesiPOKE-raportissa, jossa todetaan seuraavaa (korostus lisätty):

Lupaviranomaiset ottavat lupaharkinnan pohjaksi olemassa olevan luokittelutiedon. Luokittelutieto ei kuitenkaan ole lupaviranomaista sitovaa. Jos lupanhakija esittää vahvat perusteet muunlaiselle luokitukselle, lupaviranomainen voi perustaa luparatkaisun lupanhakijan selvitykselle.¹⁸

KEJO viittaa liitteenä 8 olevaan AFRY Finland Oy:n selvitykseen koskien Ala-Kemijoen vesimuodostuman Hoitosuunnitelman mukaista tilaluokitusta. Selvityksen tuloksena on havaittu merkittäviä puutteita luokituksen laatimisessa ja sen johtopäätöksenä todetaan mm. että ”Ala-Kemijoen nykyisen käytön kannalta 2. kauden toimenpidetarkastelun dokumentaation puutteellisuus voidaan nähdä ongelmallisena päätöksen teon läpinäkyvyyden ja toistettavuuden kannalta.” KEJO viittaa lisäksi liitteenä 9 olevaan Fortum Power and Heat Oy:n Senior Advisor [REDACTED] asiantuntijalausuntoon, jonka perusteella ei ole olemassa sellaista ylös- ja alasvaellusratkaisuyhdistelmää, jolla 1) ei aiheuteta merkittävää haittaa tärkeälle käytölle ja joka 2) mahdollistaisi vaelluskalojen luontaisesti lisääntyvän kannan syntyminen Ala-Kemijoen vesimuodostumaan ja Ounasjokeen. Näin ollen Ala-Kemijoen vesimuodostuman tulisi luokitua hyvään saavutettavissa olevaan tilaan.

Pohjois-Suomen AVI voi perustaa ratkaisunsa asiassa KEJO:n esittämään selvitykseen ja näin sen tulee myös KEJO:n esittämien vahvojen perusteiden johdosta tehdä. Puutteellisesti dokumentoitu ja Vesipuidedirektiivin sekä sovellettavien ohjeiden kanssa ristiriitainen Hoitosuunnitelman mukainen luokitus ei voi toimia perusteena Hakemuksen mukaisen, KEJO:lle 25 vuoden aikana yli 800 miljoonan euron suuruiset taloudelliset vahingot liitteen 2 mukaisesti ja lisäksi merkittävät negatiiviset yhteiskunnalliset vaikutukset aiheuttavan velvoitekokonaisuuden asettamiselle. Koska Ala-Kemijoen vesimuodostuman tulisi KEJO:n esittämien perusteiden mukaisesti luokitua Vesipuidedirektiivin ja Vesienhoitolain mukaiseen tavoitetilään, ei Vesipuidedirektiivistä, eikä Hoitosuunnitelmasta voida johtaa vaatimuksia, joilla olisi oikeudellista merkitystä vireillä olevassa asiassa. Näin ollen Hakemus tulee tässä Muistutuksessa esitetyillä perusteilla hylätä, ellei sitä jätetä tutkimatta.

3.5 Määrälliset Hakemuksen hylkäämisperusteet

Muistutuksen antaja esittää määrälliset Hakemuksen hylkäämisperusteet tässä luvussa 3.5. Hakemuksessa esitetty Kemijoen kalataloudellinen vahinkoarvio on virheellinen. Kyseinen virheellinen vahinkoarviolaskelma on johtanut kohtuuttomaan laajan ja lakiin perustumattoman velvoitekokonaisuuden vaatimiseen. Hakemus tuleekin hylätä, koska se on määrällisesti ylimitoitettu.

Hakemus perustuu keskeisesti väitteeseen ja Lapin ELY-keskuksen näkemykseen, jonka mukaan Kemijoen nykyinen lohen ja meritaimenen istutusvelvoite on selvästi alimitoitettu. Tätä väitettä perustellaan erityisesti vuonna 2014 julkaistulla RKTL:n selvityksellä rakennettujen jokien kalataloudelle aiheutuneista vahingoista, jossa on Hakemuksen mukaan hyödynnetty uutta tutkimustietoa Tornionjoen vaelluspoikastuotannosta ja sen tavoitetasosta. Uudella tutkimustiedolla tarkoitetaan Hakemuksessa mm. ns. Itämeren lohen elinkierto-mallia, joka perustuu Bayes-mallintamiseen. Edellä mainitussa RKTL:n raportissa on käytetty ainoastaan Tornionjoen mallinustuloksia ja toteutuneiden tuotantojen sijaan raportissa on käytetty teoreettista poikastuotannon tavoitetaso arviota.

Hakemuksessa perustellaan esitettäviä lupaehtoja uudella Kemijoen poikastuotantoalan laskelmalla, uudella Kemijoen vaelluspoikastuotantoa koskevalla laskelmalla sekä uudella Smolttikertoimella. Näistä kokonaisuuksista on muodostettu uusi voimalaitosten rakentamisen vahinkoarvio. Hakemuksen keskeinen väite onkin se, että Velvoitepäätöksen taustalla oleva voimalaitosten rakentamisen Kemijoen kalakannoille ja kalastukselle aiheuttamaa haittaa koskeva vahinkoarvio on alimitoitettu ja näin ollen virheellinen. Tällä seikalla perustellaan Hakemuksessa myös sitä, että olosuhteet olisivat Kemijoella muuttuneet olennaisesti Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla sen lisäksi, että tätä seikkaa ja siihen liittyen uutta tutkimustietoa käytetään Hakemuksessa määrällisenä perusteena Hakemuksessa esitetulle muutetulle kalatalousvelvoitteelle.

Hakemuksen mukainen edellä mainittu vahinkoarvio on kuitenkin keskeisiltä osin virheellinen. Muistutuksen antaja lausuukin Pohjois-Suomen AVI:lle, että:

¹⁸ Antti Belinskij, Jukka Aroviita, Jussi Kauppila, Sara Kymenvaara, Laura Leino, Milla Mäenpää, Elina Raitanen, Niko Soinen: Vesienhoidon ympäristötavoitteista poikkeaminen – perusteet ja menettely, kesäkuu 2018. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 42/2018, s. 70.

- Hakemuksen mukainen arvio Kemijoen poikastuotantoalasta on virheellinen Velvoitepäätöksen taustalla olevan arvion ollessa suuruusluokaltaan oikea;
- Hakemuksen mukainen arvio Kemijoen poikastuotannosta on virheellinen Velvoitepäätöksen taustalla olevan arvion ollessa suuruusluokaltaan oikea; sekä
- Hakemuksen mukainen Smolttikerroin on virheellinen Velvoitepäätöksen taustalla olevan arvion ollessa suuruusluokaltaan oikea.

KEJO painottaa, että Hakemus perustuu tältä osin vääriin ja osittain vanhentuneeseen tietoon ja liian yksipuoliseen tiedon soveltamiseen. Edellä esitettyjen kokonaisuuksien perusteella laskettu Kemijoen vahinkoarvio on virheellinen. Virheellinen vahinkoarviolaskelma on johtanut kohtuuttomaan laajan velvoitekokonaisuuden vaatimiseen. Tämän Muistutuksen kohdassa 4.5, liitteessä 3 ja sen liiteaineistossa esitetyillä perusteilla Hakemus tulee hylätä kokonaisuudessaan perusteettomana.

4 Yksityiskohtaiset perustelut

4.1 Hakemuksen tutkimattajättämis- ja palautusperusteet

KEJO on esittänyt seikkaperäiset Hakemuksen tutkimattajättämis- ja palautusperusteet liitteenä 1 olevassa Prosessiväitekirjelmässä ja edellä KEJO:n vaatimusten perusteita koskevassa kohdassa 3.1. Toiston välttämiseksi KEJO viittaa tältä osin vaatimustensa yksityiskohtaisina perusteluina em. kohdissa esitettyyn.

4.2 Vahinkolajeihin liittyvät Hakemuksen hylkäämisperusteet

Vesitalousluvut ovat pääsäännön mukaan pysyviä, ja niiden jälkikäteiseen muuttamiseen tarvitaan erityisiä ja laista nimenomaisesti ilmeneviä perusteita. Hakemuksen perusteena on Vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos. Vesilakiin sisältyy kuitenkin eri vahinkolajeihin liittyvä jaottelu, jonka soveltamisen tulee tässä luvussa yksityiskohtaisesti perusteltavalla tavalla johtaa siihen, ettei merkittävä osa Hakemuksen vaatimuksista voi olla vireillä olevan prosessin kohteena, vaan ne tulee hylätä. Muistutuksen antaja esittää yksityiskohtaiset perustelut vahinkolajeihin liittyville Hakemuksen hylkäämisperusteille tässä luvussa 4.2.

Kalakannoille ja kalastukselle vesitaloushankkeesta aiheutuneet edunmenetykset kompensoidaan täysimääräisesti. Tämä tapahtuu ensisijaisesti velvoitteella ja siltä osin kuin velvoitteella kompensoiminen ei ole mahdollista, rahamääräisin korvauksin. Vesilain kompensatio- ja korvaussäännösten tarkoituksena on ns. virallis- ja samanaikaisuusperiaatteiden mukaisesti se, että samalla, kun vesitaloushankkeelle myönnetään vesitalouslupa, annetaan myös määräykset hankkeen aiheuttamien edunmenetysten¹⁹ korvaamisesta²⁰. Vastaava sääntely sisältyi myös Kumottuun Vesilakiin. Sääntelyn tavoitteena on aiheutuvan edunmenetyksen täysimääräinen kattaminen. Tämä yleisen vahingonkorvausoikeudellisen ns. differenssiopin mukainen vesilainsäädännön kompensatio- ja korvausjärjestelmän lähtökohta on todettu muun muassa hallituksen esityksessä HE 266/1984:

Kalanhoitovelvoitteen tai kalanhoitomaksun asettamisen tavoitteena on aiheutuvan vahingon täysimääräinen kattaminen. Ellei näin käy, jäljelle jäävä vahinko olisi korvattava vesilain 11 luvun säännösten perusteella.

Viranomaisten päätösten oikeusvoima on yleinen oikeudellinen lähtökohta myös Vesilain mukaisessa kompensatio- ja korvausjärjestelmässä. Asianosainen, joka on tyytymätön vesitalousasiassa annettuun velvoite- ja korvausratkaisuun, voi hakea päätökseen muutosta, mutta siltä osin kuin muutosta ei haeta tai velvoite- ja

¹⁹ Vesilaissa käytetään ilmaisua ”edunmenetykset” Kumotun Vesilain ilmaisun ”vahinko, haitta tai muu edunmenetykset” sijaan. Vesilain säätämiseen johtaneessa hallituksen esityksessä HE 277/2009 todetaan, että ”Jaottelusta ehdotetaan luovuttavaksi ja vahingon, haittan ja muun edunmenetyksen kategoriat korvattava edunmenetyksen käsitteellä, joka kattaisi mainitut erityyppiset menetykset”. Muutoksella oli vaikutuksia vain tiettyihin ojitusta koskeviin vahinkoihin. Tässä Muistutuksessa kalataloudellisista vahingoista, haittoista ja edunmenetyksistä käytetään sekä käsitteitä ”edunmenetykset” että ”vahinko”, mutta niiden merkityssisältö on tässä Muistutuksessa sama, eli käsitteillä viitataan sekä Kumotun Vesilain ilmaisuun ”vahinko, haitta tai muu edunmenetykset” että Vesilain mukaiseen käsitteeseen ”edunmenetykset”.

²⁰ Vesilain 13 luvun 7 §, ns. kaksivaiheinen menettely ks. Vesilain 11 luvun 18 §.

korvauskokonaisuutta ei muutoksenhaun johdosta muuteta, saa päätös oikeusvoiman. Oikeuskirjallisuudessa Hollo on tämän osalta todennut pilaamislupapäätösten korvausmääräyksien olevan aina jossain määrin harkinnanvaraisia, mutta tämänkin valossa hän on myös yksiselitteisesti todennut, että mikäli arvio on virheellinen vahingon ulottuvuuden kannalta, voidaan myöhemmin vaatia lisäkorvausta edellyttämättömästä vahingosta, mutta sitä vastoin *harkinta on lopullinen edellytettyjen eli vahingon selvitykseen ja laskelmiin sisältyvien vahinkojen osalta*.²¹ Vastaava periaate koskee myös kompensatio- ja korvauskokonaisuuden ensisijaista kompensatiomuotoa eli velvoitetta. Oikeusvoimasta on kuitenkin Vesilaissa säädetty seuraavat poikkeukset:

- *Ennakoimattomien vahinkojen ja haittojen perusteella voidaan vaatia korvausta Vesilain 13 luvun 8 §:n perusteella²² ja uusien lupamääräysten asettamista tai lupamääräysten tarkistamista Vesilain 3 luvun 21 §:n perusteella;*²³
- *Epätarkoituksenmukaisiksi osoittautuneita kalatalousvelvoitteita voidaan tietyin edellytyksin tarkistaa Vesilain 3 luvun 22 §:n perusteella;*²⁴
- *Olosuhteiden muututtua olennaisesti voidaan kalatalousvelvoitteita muuttaa Vesilain 3 luvun 22 §:n perusteella;*²⁵
- *Lisäksi Vesilain 3 luvun 21 §:n perusteella voidaan tietyin edellytyksin hakemuksesta tarkistaa lupamääräyksiä ja antaa uusia määräyksiä, jos olosuhteet ovat muuttuneet olennaisesti, turvallisuussyyt tätä edellyttävät tai tulvasta tai kuivuudesta voi aiheutua yleistä vaaraa ihmisen hengelle ja eräitä muita vastaavia säännöksessä mainittuja seurauksia.*

Yllä esitetyt kokonaisuudet muodostavat ne Vesilaissa säädetty tilanteet, joissa poikkeukset kompensatiotarkaisujen oikeusvoimasta ovat mahdollisia.²⁶

Vesilain mukaiset *korvausratkaisut* saavuttavat kiistatta oikeusvoiman. Lainvoimaisiin päätöksiin liittyvä harkinta on lopullista edellytettyjen vahinkojen osalta. Korvauksia voidaan näin ollen vaatia ennakoimattomista vahingoista Vesilain 13 luvun 8 §:n perusteella, siltä osin kuin nämä eivät ole vanhentuneet, mutta ei esimerkiksi sillä perusteella, että lainvoimaista kalataloudellisen vahingon vahinkoarviota myöhemmin pidettäisiin vääränä. Sen lisäksi, että lainvoimaisen korvausratkaisun oikeusvoima rajaa mahdolliset vahingonkorvausvaatimukset ennakoimattomiin vahinkoihin, vaikuttaa korvausratkaisun oikeusvoima suoraan myös mahdollisuuksiin antaa uusia, tai tarkistaa lupamääräyksiä Vesilain 3 luvun 21 §:n perusteella sekä mahdollisuuksiin muuttaa tai tarkistaa kalatalousvelvoitteita koskevia määräyksiä Vesilain 3 luvun 22 §:n perusteella: siltä osin kuin vahinko on määrätty korvattavaksi, eikä kompensoitavaksi velvoitteella, on tämä osa hankkeen vahingollisista seurauksista oikeusvoimaisesti ratkaistu, eikä saman vahingon kompensoimiseksi voida enää päätöksen oikeusvoimasta johtuen antaa uusia määräyksiä Vesilain 3 luvun 21 §:n tai 3 luvun 22 §:n perusteella.

²¹ Hollo, Erkki: Pilaamiskielion sisältö vesilain mukaan. Vammala, 1976, s. 477.

²² Lainkohdan mukaan ennakoimatonta edunmenetystä koskeva asia on pantava vireille, jos luvassa ei ole määrätty pidemmästä ajasta, kymmenen vuoden kuluessa valmistusilmoituksen tekemisestä.

²³ Vesilain 19 luvun 5 §:n mukaan lupaviranomainen voi hakemuksesta tarkistaa ennen Vesilain voimaantuloa annettuun lupaan tai lupaan rinnastuvaan muuhun viranomaisen tekemään päätökseen sisältyviä määräyksiä tai antaa uusia määräyksiä noudattaen soveltuvin osin, mitä 3 luvun 21 §:ssä säädetään, ellei Vesilain 19 luvusta muuta johdu.

²⁴ Vesilain 19 luvun 10 §:n mukaan lupaviranomainen voi 3 luvun 22 §:n mukaisesti hakemuksesta muuttaa myös ennen Vesilain voimaantuloa voimassa olleiden säännösten nojalla annettua kalatalousvelvoitetta tai kalatalousmaksua koskevia määräyksiä.

²⁵ Ks. edellinen alaviite.

²⁶ Vesilain 19 luvun 7 § ja saman luvun 8 § mahdollistavat kyseisissä lainkohdissa säädettyjen edellytysten täyttyessä säännöstelyhankkeen ja muun kuin säännöstelyhankkeen vedenkorkeuteen tai vedenjuoksuun vaikuttavien lupamääräysten tarkistamisen ja uusien määräysten asettamisen. Vesilain 3 luvun 21 §:n perusteella lupamääräyksiä voidaan tarkistaa ja antaa uusia määräyksiä, mikäli turvallisuussyyt tätä edellyttävät tai tulvasta tai kuivuudesta aiheutuu mm. yleistä vaaraa.

Vesioikeudellisten kompensatio- ja korvausratkaisujen oikeusvoimavaikutus koskee myös kalataloudellisia *velvoitteita*: näihin ei voida puuttua sillä perusteella, että vahinkoarviota, johon lainvoimainen kompensatiokokonaisuus perustuu, myöhemmin pidetään virheellisenä.²⁷ Tilanteet, joissa lainvoimaiseen velvoitepäättökseen voidaan puuttua päätöksen oikeusvoiman estämättä, on listattu edellä. Vesilain 3 luvun 22 § ja 19 luvun 10 § koskevat lainvoimaisen kalatalousvelvoitteen *muuttamista ja tarkistamista*. Lainkohdan perusteella ei siis voida antaa kokonaan uusia kalatalousvelvoitemääräyksiä. Tosiasiassa Hakemuksessa on kuitenkin suurelta osin kyse tästä. Muistutuksen antaja toteaa selvytyden vuoksi vielä, että yleisiä lupamääräyksiä voidaan tietyin edellytyksin tarkistaa tai uusia määräyksiä antaa Vesilain 19 luvun 5 §:n ja 3 luvun 21 §:n 1 momentin perusteella. Kyseisen momentin 1 kohdan mukaiset vaatimukset ovat kuitenkin jäljempänä tässä Muistutuksessa esitetyn perusteella vanhentuneita. Momentin 2-4 kohtien mukaisesti voidaan lupamääräyksiä tarkistaa ja uusia määräyksiä antaa vain Vesilain 3 luvun 21 §:n 3 momentin ensimmäisen virkkeen hyvin ahtaiden reunaehtojen puitteissa, minkä johdosta säännöstä ei voida soveltaa Hakemuksen mukaisessa asiassa, tai ainakaan Hakemuksen hyväksymiselle em. säännöksen perusteella ei vireillä olevassa asiassa ole lainmukaisia edellytyksiä, koska Hakemuksessa vaaditaan toteuttamaan velvoitekokonaisuus, joka vaikuttaisi erittäin merkittävällä tavalla voimalaitoksista saatavaan hyötyyn ja vaikuttaisi voimakkaasti voimalaitosten rakenteisiin.

Analyysi yllä listatuista vahinkolajeista on vireillä olevassa asiassa välttämätön sen hahmottamiseksi, miltä osin Hakemuksessa esitetyt vaatimukset ovat sellaisia, että niitä ylipäätään voidaan käsitellä Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisessa prosessissa. Alla käsitellään eri vahinkolajeihin liittyviä Hakemuksen hylkäämisperusteita seuraavan ryhmittelyn mukaisesti:

- Oikeusvoimaisesti korvatut edunmenetykset Kemijoella (kohta 4.2.1);
- Ennakoimattomat haitat, joita koskevat vaatimukset ovat vanhentuneet (kohta 4.2.2);
- Virheelliseksi väitetty vahinkoarvio ei ole Vesilaissa tarkoitettu olenainen olosuhteiden muutos (kohta 4.2.3);
- Hakemuksen vaatimukset, joissa on kyse epätarkoituksenmukaisen velvoitteen tarkistamisesta (kohta 4.2.4); sekä
- Hakemuksen vaatimukset, joissa on kyse uusien velvoitteiden asettamisesta (kohta 4.2.5).

Muistutuksen antaja viittaa tässä luvussa esittämänsä tueksi kaikilta osin liitteenä 4 olevaan professori emeritus [REDACTED] asiantuntijalausuntoon ja liitteenä 5 olevaan VT [REDACTED] asiantuntijalausuntoon.

²⁷ Hakemuksen liitteen 4 sivulla 6 vaikutetaan asiaa tulkittavan toisin. Kyseisessä kohdassa esitetään seuraavaa (korostus lisätty):

"Velvoitteen muuttamisessa perustilanne on se, että velvoite on jollakin tapaa lähtökohtaisesti vajaa. Voimassa oleva velvoite ei kata niitä menetyksiä, joita kalataloudelle tosiasiallisesti aiheutuu. Syynä tähän voivat olla monenlaiset seikat. Erityisesti vanhempien velvoitteiden osalta voi olla niin, että tilannetta on arvioitava myös myöhemmän lainsäädäntökehityksen, esimerkiksi vesilain vuosina 1987 ja 1994 muutosten, ja olosuhteiden muutosten vuoksi. Toteutettava velvoite ei vastaa tasoa, jolle se olisi voimassa olevan lainsäädännön perusteella asetettava. Tämän vajeen täyttämisen on kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevien vesilain säännösten perimmäinen tarkoitus."

Edellä korostetun kohdan osalta Hakemuksen liitteessä 4 viitataan [REDACTED] vuonna 2010 laatimaan Oulujoen ns. Montan selvitykseen. KEJO:n tulkin mukaan kyseisessä Montan selvityksen kohdassa tarkoitetaan tilannetta, jossa sopimukseen perustuva kompensatio ei vastaa tasoa, joka olisi asetettavissa velvoitteena, ei velvoitteen taustalla olevan määrällisen vahinkoarvion virheellisyyttä. Kyseinen Montan selvityksen kohta kuuluu seuraavasti:

"Tarkastelussa tulee edelleen arvioitavaksi, missä määrin alkuperäinen Montan sopimus on annettu silloisen lainsäädännön mukaisesti ja sen aikaisen lainsäädännön nojalla annettujen lupapäätösten kalanhoidolliset tarpeet tyydyttävällä tavalla. Myöhemmän lainsäädäntökehityksen ja olosuhteiden muutosten kannalta saattaa ilmetä, että sopimukseen perustuva kalanhoitotavoite ei vastaa tasoa, joka olisi lainsäädännön nojalla asetettavissa lupaviranomaisen päätöksellä. Tällaisessa tapauksessa valvontaviranomainen sopimuksella alittaisi vaaditun tavoitetaso, mihin sillä ei lain mukaan ole toimivaltaa. Toisaalta lupaviranomaisen määräys ei automaattisesti päivitä olosuhteiden muuttuessa, minkä vuoksi itse lupakin saattaa olla alimitoitettu tavoitteeltaan sen suhteen, minkälaisia vaatimuksia uudessa päätöksessä saatettaisiin asettaa. Juuri tämän vajeen täydentämiseen liittyy laintasoinen kalanhoitovelvoitteen tarkistamista koskeva sääntely."

Vesiylioikeus on Korvauspäätöksellä määrännyt maksettavaksi rahamääräiset korvaukset meri- ja jokialueen kalastusvälineiden, -laitteiden sekä -rakenteiden käyttöarvon vähentymisestä, lohen ja meritaimenen jokialueen tuoton menetyksestä, valtion vuokratulojen menetyksestä merialueen osalta, valtion vuokratulojen ja jokialueen kalastusregaalien käyttömahdollisuuksien menettämisestä, merellisen vaellussiian kalastustuoton menetyksestä merialueella ja Isohaaran padon alapuolisella ja yläpuolisella jokialueella sekä nahkiaisen kalastustuoton menetyksestä aiheutuneista haitoista.

Lapin ELY-keskus on Täydennyksessä sen liitteeseen 7 viitaten katsonut, että lainvoimaisten korvauspäätösten perusteella tai muutoin maksetut korvaukset eivät vaikuta yleisen kalatalousedun perusteella määrätävän kalatalousvelvoitteen perusteeseen tai määrään, eikä niillä näin ollen olisi merkitystä myöskään velvoitetta muutettaessa. KEJO toteaa, että Lapin ELY-keskuksen käsitys asiasta on virheellinen ja että Täydennyksessä esitetty selvitys on puutteellinen.

Kuten KEJO on edellä kohdassa 4.2 esittänyt, kalakannoille ja kalastukselle vesitaloushankkeesta aiheutuneet edunmenetykset kompensoidaan ensisijaisesti velvoitteella ja siltä osin kuin velvoitteella kompensointi ei ole mahdollista, rahamääräisin korvauksin ns. virallis- ja samanaikaisuusperiaatteiden mukaisesti. Sääntelyn tavoitteena on aiheutuvan edunmenetyksen täysimääräinen kattaminen.

Kemijoen asiassa ensisijainen kompensatorratkaisu on Velvoitepäätöksen mukainen istutusvelvoite ja siltä osin kuin istutusvelvoitteella ei ole voitu kompensoida voimalaitosrakentamisen aiheuttamaa kalataloudellista haittaa, on tämä tapahtunut oikeusvoimaisella Korvauspäätöksellä. Lapin ELY-keskuksen Hakemuksen sivulla 26 esittämä tulkinta, jonka mukaan lohen osalta olisi Velvoitepäätökseen jätetty varauma koskien velvoitteen mahdollista muuttamista myöhemmin, on liitteenä 5 VT [REDACTED] siantuntijalausunnossa todetulla esitettyllä virheellinen. VT [REDACTED] toteaa mm., että:

”ELY-keskuksen hakemuksen perustelujen sivulla 26 esitetään tulkinta, jonka mukaan kalatalousvelvoitteen hoitotoimenpiteiden sisältöä ei olisi ollut lohen osalta tarkoituksellisesti ratkaista KHO:n päätöksellä, vaan siihen olisi jätetty varauma, joka mahdollistaisi velvoitteen muuttamisen hoitotoimenpiteitä koskevan tiedon lisääntymisen myötä ja heikentäisi siten velvoitteen pysyvyyssuojaa. KHO:n vahvistamassa PSVO:n päätöksessä mainittiin, ettei silloin tiedossa olevin hoitotoimenpitein voitu saada jokialueelle lohen tuoton menetystä korvaavaa ratkaisua. Kalatalousvelvoiteratkaisut tehdään aina kulloinkin vallitsevan tiedon pohjalta. Tässä tapauksessa PSVO käytti lausumaa asiaperusteluna sille, ettei edellytyksiä toimenpidevelvoitteen määräämiselle jokialueella ollut lohen osalta. Tuo lausuma ja KHO:n päätöksen sisältö eivät anna perusteita ELY-keskuksen ehdottamalle tulkinnalle, että asiassa olisi jollakin tavoin jäänyt optio velvoitteen muuttamiseksi vastaisen varalle. Asiaa ei voitu virallisperiaatteen huomioon ottaen jättää keskeneräiseksi. Sitä paitsi kalatalousviranomaisen tyytyi tuolloin annettuihin tuomioistuinten päätöksiin vuosikymmenien ajaksi.”²⁸

Vaativuksensa perusteina Lapin ELY-keskus on viitannut myös Täydennyksen liitteenä 7 olevassa OTT [REDACTED] n muistiossa esitettyyn, jossa mm. todetaan seuraavaa (korostus lisätty):

”Hakijan käsityksen mukaan Kemijoella lainvoimaisten korvauspäätösten perusteella tai muutoin maksetut korvaukset eivät vaikuta yleisen kalatalousedun perusteella määrättävään kalatalousvelvoitteeseen sen perusteen taikka määrän osalta. Näin ollen niillä ei ole merkitystä myöskään velvoitetta muutettaessa.”

Lapin ELY-keskuksen ja [REDACTED] käsitys asiasta on edellä todetun mukaisesti virheellinen. KEJO:n ensisijainen vaatimus on Hakemuksen tutkimatta jättäminen, koska oikeusvoimaisesti korvattuihin jokialueen vaelluskalavahinkoihin ei voida enää puuttua velvoitteella. KEJO viittaa myös tältä osin VT [REDACTED] liitteenä 5 olevassa asiantuntijalausunnossa todettuun. VT [REDACTED] toteaa jo edellä tässä Muistutuksessa viitatuilla tavalla mm:

²⁸ Liite 5, s. 18.

”Nähdäksenne Kemijoen jokialueella lohen tuoton pysyvistä menetyksestä VYO:ssa määrätyt rahakorvaukset ovat sui generis- tyyppisiä yleisenkin kalatalousedun piiriin ulottuvia, minkä vuoksi kalatalousvelvoitteen määrääminen VL:n nojalla edellyttäisi yhtiön ja kalatalousviranomaisen välistä sopimusta.”²⁹

Mikäli Pohjois-Suomen AVI kuitenkin vastoin kaikkea tässä Muistutuksessa esitettyä päätyisi katsomaan Lapin ELY-keskuksen Täydennyksessä esittämällä tavalla, että aina on olemassa yleistä kalataloussetua, johon korvauspäätösten oikeusvoima ei ulotu, on tämä etu Kemijoella hyvin vähäinen ja Lapin ELY-keskuksen vaatimusten kannalta merkityksetön. Yleinen kalataloussetu on johdettavissa yleiskalastusoikeuksista, ja ottaen huomioon, että lohenkalastusoikeus kuuluu regaalina valtiolle, ja ottaen lisäksi huomioon, että yleiskalastusoikeudet eivät Kalastuslain 7 §:n nojalla koske vaelluskalavesistöjen koski- ja virta-alueita, ei Kemijoella ole yleistä kalataloussetua, joka olisi Lapin ELY-keskuksen vaatimusten kannalta merkityksellistä. Täydennyksen liitteessä 7 esitetään olennaista olevan sen, että kalatalousvelvoite tai kalatalousmaksu sisältävät voimakkaan painotuksen yleiseen etuun.³⁰ KEJO toteaa, että kyseinen maininta on epätarkka ja virheellinen. Kalatalousvelvoite tai kalatalousmaksu määrätään Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaisesti *vesitaloushankkeesta kalakannoille tai kalastukselle aiheutuvien vahinkojen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi*. Kyse on tapauskohtaisesta sekä yleisen, että yksityisen edun kompensoinnista tietyn vesitaloushankkeen vaikutusten perusteella. Esim. istutusvelvoitteen osalta ei käytännön soveltamistilanteessa liene mahdollista lähtökohtaisesti erotella sitä, miltä osin toimenpide kompensoi yleistä tai yksityistä etua.

Voimalaitosten rakentamisen Kemijoen kalakannoille ja kalastukselle aiheuttama haitta on kompensoitu täysimääräisesti Velvoitepäätöksellä ja Korvauspäätöksellä. Kompensoitavaa haittaa ei ole jäljellä. Hakemus tulee tästä syystä hylätä siltä osin kuin sitä ei jätetä tutkimatta sen johdosta, että vaatimukset kohdistuvat Korvauspäätöksellä oikeusvoimaisesti ratkaistuihin edunmenetyksiin.

4.2.2 Ennakoimattomat haitat, joita koskevat vaatimukset ovat vanhentuneet

Vesilain 3 luvun 21 §:n 1 momentin 1 kohdan mukaan lupaviranomainen voi hakemuksesta tarkistaa lupamääräyksiä ja antaa uusia määräyksiä esimerkiksi tilanteessa, jossa hankkeen toteuttamisesta lupamääräysten mukaisesti aiheutuu haitallisia vaikutuksia, joita lupamääräyksiä annettaessa ei ole ennakoitu ja joita ei muutoin voida riittävästi vähentää. Säännös perustuu Kumotun Vesilain 2 luvun 27 ja 28 §:iin.³¹ Vesilain 3 luvun 21 §:n 2 momentti sisältää samantyyppisen vanhentumista koskevan kohdan kuin ennakoimattomia vahinkoja koskeva Vesilain 13 luvun 8 §. Jollei lupapäätöksessä toisin määrätä, hakemus lupamääräysten tarkistamiseksi tai uusien määräysten antamiseksi Vesilain 3 luvun 21 §:n 1 momentin 1 kohdan nojalla on tehtävä kymmenen vuoden kuluessa Vesilain 3 luvun 18 §:n mukaisen valmistusilmoituksen tekemisestä.

Vesilain 19 luvun 5 §:ssä todetaan, että lupaviranomainen voi hakemuksesta tarkistaa myös ennen Vesilain voimaantuloa annettuun lupaan tai lupaan rinnastuvaan muuhun viranomaisen tekemään päätökseen sisältyviä määräyksiä tai antaa uusia määräyksiä noudattaen soveltuvin osin mitä Vesilain 3 luvun 21 §:ssä säädetään, jollei Vesilain 19 luvusta muuta johdu. Vesilain 3 luvun 21 §:n määräykset tulevat näin ollen sovellettaviksi myös nyt vireillä olevassa asiassa, mutta kuitenkin vain siltä osin kuin kyse on ennakoimattomista haitoista, eli sellaisista hankkeen vahingollisista seurauksista, joihin hanketta koskevan kompensatio- ja korvauskokonaisuuden oikeusvoima ei ulotu. Vesilain 19 luvun 5 §:n mukaan luvanhaltijalla on oikeus saada hakijalta korvaus lupaan tai päätökseen perustuvan käyttömahdollisuuden vähäistä suuremmasta menetyksestä tai vaatia hankkeen lunastamista, jos uusien määräysten antaminen vähentää hankkeesta saatavaa hyötyä eikä hanketta voida toteuttaa tarkoitustaan vastaavalla muulla tavalla.

Hakemuksen luvussa 3 esitetään perusteet Hakemuksen mukaisen uuden velvoitekokonaisuuden asettamiselle. Hakemuksen sivuilla 32 ja 33 olevaan taulukkoon on koottu Hakemuksen mukainen uusi Kemijoen vahinkoarvio perustuen Tornionjoen lohikantaa koskeviin mallinnustuloksiin. Uuden vahinkoarvion esittämisen taustalla on se, että Lapin ELY-keskus katsoo Velvoitepäätöksen perustana olevan vahinkoarvion virheelliseksi. KEJO korostaa kuitenkin sitä, että oikeudellisesti Hakemuksessa tältä osin esitettyjä perusteita koskien virheellistä vahinkoarviota³² voidaan mahdollisesti pitää voimalaitosten rakentamisen aiheuttamana

²⁹ Liite 5, s. 18.

³⁰ Täydennyksen liite 7, s. 2.

³¹ HE 277/2009 Vesilain 3 luvun 21 §:n yksityiskohtaiset perustelut.

³² Sisältäen poikastuotantoalaa, vaelluspoikastuotantoa ja Smolttikerrointa koskevat Hakemuksen väitteet ja perustelut.

ennakoimattomana haittana, mutta ei Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisena olosuhteiden olennaisena muutoksena Muistutuksen antaja kuitenkin korostaa jo tässä vaiheessa, että virheellistä vahinkoarviota koskevat Hakemuksen vaatimukset ovat myös määrällisesti perusteettomia, eikä Hakemus tältä osin perustu oikeaan tietoon kuten Muistutuksen antaja on liitteessä 3 osoittanut. Ennakoimatonta haittaa koskevat Hakemuksen vaatimukset ovat vanhentuneet, koska nämä olisi Vesilain 3 luvun 21 §:n perusteella tullut esittää kymmenessä vuodessa hanketta koskevasta valmistusilmoituksesta. Näin ei kuitenkaan ole toimittu, minkä vuoksi Hakemus tulee tällä perusteella hylätä kokonaisuudessaan.³³

Selvyyden vuoksi KEJO toteaa vielä, että mikäli Pohjois-Suomen AVI vastoin kaikkea tässä Muistutuksessa esitettyä päätyisi katsomaan, että Hakemus voitaisiin kyseisistä virheellisistä, mutta Hakemuksen lopputuloksen kannalta keskeisistä perusteluista huolimatta hyväksyä, on Lapin ELY-keskus Vesilain 19 luvun 5 §:n nojalla velvollinen korvaamaan KEJO:lle sen kärsimät 25 vuoden aikana yli 800 miljoonan euron menetykset liitteen 2 mukaisesti. Korvaus menetetyistä vesivoimasta on Vesilain 13 luvun 11 §:n 4 momentin perusteella lisäksi määrättävä puolitoistakertaisena. KEJO:lla olisi vaihtoehtoisesti oikeus vaatia voimalaitostensa ja muiden oikeuksiensa lunastamista Vesilain 19 luvun 5 §:n mukaisesti.

4.2.3 Virheelliseksi väitetty vahinkoarvio ei ole Vesilaissa tarkoitettu olennainen olosuhteiden muutos

Kuten Muistutuksen antaja on edellä todennut, Vesilain 3 luvun 22 §:ää ei voida soveltaa siihen osaan alkuperäistä kompensatio- ja korvauskokonaisuutta, jonka osalta edunmenetykset on määrätty kompensoitaviksi rahakorvauksin. Tämän estää korvausratkaisun oikeusvoima. Edelleen Vesilain 3 luvun 22 §:ää ei myöskään voida soveltaa alkuperäiseen, mutta myöhemmin virheelliseksi väitettyyn arvioon kalakannoille ja kalastukselle aiheutuneesta kokonaisvahingosta, sillä vahinkoarvion perusteen ja näin ollen siihen perustuvan määrällisen velvoite- ja korvausratkaisun osalta vesioikeudellinen kompensatiokokonaisuus saa lähtökohteisesti oikeusvoiman. Virheellisenä pidettyyn vahinkoarvioon voidaan puuttua hakemalla muutosta annettuun velvoitepäätökseen laissa säädetyin muutoksenhaikkeinoin.

Lapin ELY-keskus perustelee Hakemusta uudella, merkittävästi korotetulla laskelmalla Kemijoen poikastuotantoalasta, uudella laskelmalla Kemijoen vaelluspoikastuotannosta sekä uudella Smolttikertomella, ja esittää näihin perustuen uuden arvion voimalaitosten rakentamisen Kemijoen kalakannoille ja kalastukselle aiheuttamasta vahingosta.³⁴ Näiden osalta Lapin ELY-keskus katsoo siis Velvoitepäätöksen olevan virheellinen. Tämä ei kuitenkaan ole Vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos, vaan kyse on väitteestä, jonka mukaan alkuperäinen Velvoitepäätöksen perustana ollut vahinkoarvio on virheellinen. Alkuperäisten kompensatoratkaisujen oikeusvoima ulottuu vahinkoarvion perusteeseen ja siihen pohjautuvaan määrälliseen velvoite- ja korvausratkaisuun. Virheellisenä pidettyyn vahinkoarvioon on voitu puuttua hakemalla muutosta Velvoitepäätökseen. Asiaa ei myöhemmin voida selittää Vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittamaksi olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi. Hakemus tulee näin ollen kokonaisuudessaan hylätä perusteettomana.

4.2.4 Hakemuksen vaatimukset, joissa on kyse epätarkoituksenmukaisen velvoitteen tarkistamisesta

Vesilain 3 luvun 22 §:n 1 momentin toisen virkkeen perusteella on mahdollista tarkistaa epätarkoituksenmukaiseksi osoittautunutta kalatalousvelvoitetta, vaikka olosuhteet eivät olisikaan muuttuneet olennaisesti. Vesilain 19 luvun 10 §:n perusteella säännöstä voidaan tietyin edellytyksin soveltaa myös ennen Vesilain voimaantuloa annettuihin päätöksiin. Jo pelkästään lain sanamuodon perusteella on selvää, että Vesilain 3 luvun 22 §:n mukainen velvoitteen epätarkoituksenmukaisuuteen perustuva tarkistamisprosessi voi koskea vain tunnistettujen kalakannoille tai kalastukselle aiheutuvien vahinkojen kompensoimiseksi asetettujen ka-

³³ Muistutuksen antaja haluaa lisäksi kiinnittää Pohjois-Suomen AVI:n huomion siihen, että velvoiteistutusten tuottoa koskevia väitteitä on käsitelty Kemijoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteita koskevissa tuomioistuinratkaisussa. Pohjois-Suomen vesioikeuden päätöksen 34/94/1 (Namman kalastuskunnan ym. korvaushakemus liittyen väitettyyn kalanhoitovelvoitteen epäonnistumiseen) perusteluissa on todettu, että velvoiteistutusten mahdollisesti antaessa odotettua pienemmän tuoton, kyseessä ei ole ennalta arvaamaton vahinko, jota voimalaitosten rakentamiseen annettujen lupien yhteydessä ei olisi edellytetty. Vesioikeuden päätöksestä valitettiin vesiylioikeuteen, joka hylkäsi valituksen päätöksellä 139/95. Pohjois-Suomen vesioikeuden päätöksessä 35/91/1 (Ilmolan Koroiskylän jako- ja kalastuskunnan ym. hakemus) on puolestaan hylätty Velvoitepäätöksen mukaisen kalatalousvelvoitteen muuttamista koskeva hakemus, jota perusteltiin keskeisesti istutusten heikolla tuotolla. Vesioikeuden päätöksestä valitettiin vesiylioikeuteen, joka hylkäsi valituksen päätöksellä 149/1992.

³⁴ Yhteenveto Lapin ELY-keskuksen näkemyksen mukaisesta voimalaitosten rakentamisen aiheuttamasta lohen vaelluspoikastuotannon menetyksestä sekä vahinkoarvio smoltti-istukkaina on esitetty Hakemuksen sivuilla 32-33 olevassa taulukossa.

latalousvelvoitteiden tarkistamista, ei ennakoimattomia edunmenetyksiä. Epätarkoituksenmukaiseksi osoitautuneen kalatalousvelvoitteen tarkistamista koskee lisäksi nimenomainen kustannusrajoite: velvoitetta voidaan tarkistaa vain sen toteuttamiskustannuksia merkittävästi lisäämättä.

Hakemuksessa esitettyjen kalateiden rakentamista koskevien vaatimusten perusteena voitaisiin mahdollisesti pitää sitä, että Lapin ELY-keskus pitää nykyistä istutusvelvoitetta epätarkoituksenmukaisena, ja että tämä epätarkoituksenmukaiseksi katsottu velvoite tulisi tarkistaa tarkoituksenmukaiseksi kalatievelvoitteeksi. Hakemuksen yhtenä perusteena olosuhteiden olennaiselle muuttumiselle Kemijoen vesistössä on istutuspoikasten säilyvyyden ja istutusten kannattavuuden heikentyminen sekä asiaa koskeva uusi tutkimustieto. Kyseessä ei kuitenkaan ole olosuhteiden olennainen muutos, vaan Hakemuksen perusteluissa on tältä osin kyse väitteestä, jonka mukaan istutuksia olisi tarkoituksenmukaista korvata kalateiden rakentamisella. Mikäli Lapin ELY-keskus katsoo istutusten tuoton heikentyneen Hakemuksessa esitetyllä tavalla, tulisi istutusvelvoitetta muuttaa tarkoituksenmukaisiksi velvoitteiksi velvoitteen toteuttamiskustannuksia merkittävästi lisäämättä, ei vaatimalla Hakemuksen mukaista ennennäkemättömän laajaa velvoitekokonaisuutta. Yllä esitetyillä perusteilla Hakemus tulee hylätä kokonaisuudessaan Vesilain 3 luvun 22 §:n 1 momentin toisen virkkeen mukaisen kustannusrajoituksen ja näin ollen lainkohdan vastaisena.

4.2.5 Hakemuksen vaatimukset, joissa on kyse uusien velvoitteiden asettamisesta

Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaisesti hankkeesta vastaava on velvoitettava joko toimenpitein tai kalatalousmaksulla kompensoimaan vesitaloushankkeen kalakannoille tai kalastukselle aiheuttamaa vahinkoa. Lainkohdan perusteella lupaviranomaisen tulee tehdä valinta toimenpidevelvoitteen ja kalatalousmaksun välillä. Mikäli lupaviranomainen päätyy harkinnassaan toimenpidevelvoitteeseen, tulee lupaviranomaisen valita toimenpidevelvoitteen tyyppi. Velvoitepäätöksen mukainen voimalaitosten kalatalousvelvoite koostuu istutusvelvoitteesta, tarkkailuvelvoitteesta ja nahkiaisen yliiirtovelvoitteesta. Edelleen KEJO:lle on määrätty kalatalousmaksuja rakennusvirtaamien nostoa koskevissa erillispäätöksissä. KEJO:n omistamille voimalaitoksille ei kuitenkaan missään vaiheessa ole asetettu kalateiden rakentamisvelvoitteita, toisin kuin nykyään PVOV:n omistaman Isohaaran voimalaitoksen toisessa väliaikaisessa luvassa (Vt 2.4.1949, 13/1949) on tehty.

Vesilain 3 luvun 22 § koskee siis nimenomaan lainvoimaisen kalatalousvelvoitteen *muuttamista ja tarkistamista*, eikä lainkohta Hollon lausunnossaan esittämän mukaisesti salli kokonaan uusien velvoitteiden asettamista.³⁵ Hakemuksessa on kuitenkin keskeisiltä osin kyse uusien kalatalousvelvoitemääräysten antamisesta, eikä näitä voida määrätä nyt vireillä olevassa prosessissa, vaan niihin sovelletaan Vesilain 3 luvun 21 §:n 1 momentin 2 kohdan määräyksiä, josta nyt ei ole kyse.³⁶ Viimeksi mainittua säännöstä ei myöskään voida soveltaa asiassa, koska Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuisi Vesilain 3 luvun 21 §:n 3 momentissa kielletty KEJO:n voimalaitoksista saatavan hyödyn sanottava väheneminen. KEJO viittaa tältä osin myös kaikkeen emeritus professori Erkki J. Hollon asiantuntijalausunnossa (liite 4) esitettyyn. Hollo toteaa lausunnossaan mm., että:

”Yleissäännöksenä vesilain 3 luvun 21 §:n voidaan katsoa asettavan rajat sille, minkälaisia toimenpiteitä erityissäännöksenä olevan vesilain 3 luvun 22 §:n nojalla on määrättävissä jälkikäteen. Tämän eron tiedostaminen on tärkeää sen vuoksi, että luvanhaltijan oikeusturvasäntely on vesilain 3 luvun 21 §:ssä, jälkimmäisestä säännöksestä poiketen, olennainen osa sen kysymyksen harkintaa, millaisia pitemmälle meneviä muutostoimenpiteitä voidaan kohtuusperusteella määrätä.”³⁷

Vesilain 3 luvun 21 §:n mukaiset ahtaat reunaehdot eivät mahdollista säännöksen soveltamista Hakemuksen mukaisessa asiassa, jossa vaaditaan toteuttamaan velvoitekokonaisuus, joka vaikuttaisi erittäin merkittäväällä tavalla voimalaitoksista saatavaan hyötyyn ja vaikuttaisi voimakkaasti voimalaitosten rakenteisiin tai ainaakaan Hakemuksen hyväksymiselle lainkohdan perusteella ei ole edellytyksiä. Hollo myös lausuu näkemysensä, ettei lupaviranomainen voi vireillä olevassa asiassa tarkastelunsa perustana viran puolesta soveltaa

³⁵ Liite 4, s. 7.

³⁶ Ks. liite 4, s. 4 ja 6.

³⁷ Liite 4, s. 5.

Ks. myös kohta *Olosuhteiden olennaisen muutoksen merkityssisällöstä oikeuskäytännössä* alaviitteineen jäljempänä.

Vesilain 3 luvun 21 §:ää, koska se merkitsisi asian oikeudellisen luonteen muuttumista Hakemuksesta poikkeavaksi, jolloin lupaviranomaisella ei olisi siihen viran puolesta toimivaltaa.³⁸

Vesilain 19 luvun 10 § ja siinä viitattu Vesilain 3 luvun 22 §, joiden perusteella voidaan lainkohtien mukaisten edellytysten täyttyessä muuttaa ennen Vesilain voimaantuloa annettuja kalatalousvelvoitteita, ei mahdollista kokonaan uusien velvoitemääräysten antamista. Säännöstelyä koskevia lupamääräyksiä puolestaan voidaan muuttaa ja uusia määräyksiä antaa ainoastaan Vesilain 19 luvun 7 §:n mukaisessa prosessissa lainkohdan mukaisten edellytysten ollessa käsillä. Vesilain 19 luvun 8 § mahdollistaa muulle kuin säännöstelyä koskevalle vesitaloushankkeelle myönnetyn luvan vedenkorkeuteen tai vedenjuoksuun vaikuttavien lupamääräysten tarkistamisen ja uusien määräysten asettamisen, mutta tällöinkin on noudatettava Vesilain 19 luvun 7 §:ssä säädettyä menettelyä.

Vesilaki ei mahdollista sitä, että kertaalleen määrätyn toimenpidevelvoitteen lisäksi voitaisiin kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevan Vesilain 3 luvun 22 §:n nojalla ja lainkohdan mukaisessa prosessissa lisätä lainvoimaiseen lupapäätökseen kokonaan uusia toimenpidevelvoitteita.³⁹ Tämä todetaan myös yksiselitteisesti professori emeritus Hollon asiantuntijalausunnossa (liite 4):

”Kokonaan uusi kalatalousvelvoite olisi mahdollista asettaa vain uuden vesiluvan, sen rakenteellisen muutoksen tai luvanhaltijan lupapäätökseen hakeman muutoksen yhteydessä, mutta silloin ei tietenkään nyt hakemuksessa perusteena esitetty 3 luvun 22 § tulisi sovellettavaksi. Siihen, olisiko tämä mahdollista asianomaisen viranomaisen tai asianosaisen hakemuksesta vesilain 3 luvun 21 §:n perusteella, ei tässä yhteydessä puututa laajemmin kuin toteamalla, että jos tämän säännöksen tarkoittama rakenteellinen muutos vaikuttaa kalakantaan, kysymys on siinä suhteessa uudesta tilanteesta, johon voi liittyä kalatalousvelvoitteen asettaminen. Mutta hakemus ei koske tällaista tilannetta. Kun siis kokonaan uutta kalatievelvoitetta ei tule voida tarkistamismenettelyssä asettaa, myöskään kalatiehen nähden liitännäiset patojen rakenteita ja käytäntöjä koskevat muutokset eivät ole yksin 3 luvun 22 §:ään perustuen mahdollisia.”

Uusia lupamääräyksiä voidaan lisätä lainvoimaiseen lupapäätökseen ainoastaan Vesilain 3 luvun 21 §:n ja 19 luvun 5 §:n tai Vesilain 19 luvun 7 §:n mukaisessa menettelyssä tilanteessa, jossa lainkohtien, mukaan lukien Vesilain 19 luvun 8 §:n, tarkoittamat edellytykset uusien lupamääräysten antamiselle täyttyvät. Kuten tässä Muistutuksessa on osoitettu, ei kyseisten lainkohtien mukaiselle menettelylle tai Hakemuksen hyväksymiselle em. säännösten perusteella ole vireillä olevassa asiassa lainmukaisia edellytyksiä. Näin ollen vireillä olevassa asiassa tulee hylätä seuraavat vaatimukset:

- Hakemuksen vaatimuksina 1. ja 3. olevat kalatievelvoitteet;
- Vaatimus koskien Ossauskosken, Petäjaskosken ja Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten vanhojen uomien vesittämistä koskevaa teknistaloudellista ja biologista toteutettavuusselvitystä ja suunnitelmaa (Hakemuksen vaatimus 2. Muu kalataloudellinen toimenpide);
- Lohen ja meritaimenen ylisiirtovelvoite (Hakemuksen vaatimus 4. Muu kalataloudellinen hoitotoimenpide); sekä
- Lupaehtojen tarkistamista koskeva vaatimus (Hakemuksen vaatimus 8. Lupaehtojen tarkistaminen).

Mikäli Hakemuksen vaatimukset kuitenkin, vastoin kaikkea tässä Muistutuksessa esitettyä, hyväksyttäisiin tältä osin, tulisi Lapin ELY-keskus velvoittaa Vesilain 19 luvun 5 §:n nojalla korvaamaan KEJO:n kärsimät 25 vuoden aikana yli 800 miljoonan euron suuruiset taloudelliset vahingot liitteen 2 mukaisesti. Korvaus

³⁸ Liite 4, s. 15.

³⁹ Oikeuskäytännön osalta Muistutuksen antaja viittaa korkeimman hallinto-oikeuden Hiitolanjokea koskevaan päätökseen KHO 29.1.2013 taltio 358. Vaikka asiassa ei ollut suoraan kyse kalatien rakentamisesta vaan selvittämisvelvoitteesta, on huomattava, että kalatievelvoite ei ollut voimalaitoksille täysin uusi velvoite, vaan se oli jossain muodossa kuulunut alkuperäisiin lupapäätöksiin (Wiipurin läänin kuvernöörin päätös 12.10.1912, sekä Viipurin läänin maaherran päätös 23.3.1933). Sama koskee Kantturakoskea koskevaa korkeimman hallinto-oikeuden päätöstä KHO 2015:63, jossa kalatievelvoite oli asetettu alkuperäisessä Kymen lääninhallituksen 27.5.1950 antamassa päätöksessä nro D.5621/2763.

menetetystä vesivoimasta olisi Vesilain 13 luvun 11 §:n 4 momentin perusteella lisäksi määrättävä puolitois-takertaisena. KEJO:lla olisi myös vaihtoehtoisesti oikeus vaatia voimalaitostensa ja muiden oikeuksiensa luo-nastamista Vesilain 19 luvun 5 §:n mukaisesti.

4.3 Olosuhteet eivät ole Kemijoen vesistössä olennaisesti muuttuneet Vesilain 3 lu-vun 22 §:ssä tarkoitetulla tavalla

Hakemus perustuu väitteeseen siitä, että olosuhteet Kemijoella olisivat muuttuneet olennaisesti. Hakemuk-sessa esitetyt perusteet eivät kuitenkaan ole Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisia, lainsäätäjän tarkoittamia fyy-sisiä muutoksia Kemijoen olosuhteissa, vaan kyse on lähinnä tutkimustiedon ja lainsäädännön muutoksista. Olosuhteiden olennaisen muutoksen käsilläolon arviointi tulee aina suorittaa tapauskohtaisella kokonaishar-kinnalla, jonka osana voidaan tarkastella myös tutkimustiedon lisääntymistä erityisesti perusteena epätar-koituksenmukaisen velvoitteen korvaamiselle tarkoituksenmukaisella velvoitteella olennaisesti muuttu-neissa olosuhteissa, mutta tätä ei ole tarkoitettu perusteena itsenäiseksi muutoksen mahdollistavaksi sei-kaksi. Näin ollen laissa säädetty ja Hakemuksen perustana oleva edellytys KEJO:n voimalaitosten kalata-lousvelvoitteiden muuttamiselle puuttuu ja Hakemus on hylättävä. Muistutuksen antaja esittää yksityiskoh-taiset perustelunsa sille, miksi olosuhteet eivät ole Kemijoella olennaisesti muuttuneet Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitetulla tavalla tässä luvussa 4.3.

Hakemuksessa esitetään seuraavat perusteet olosuhteiden olennaiselle muuttumiselle Kemijoen vesistössä:

- Lohen poikastuotantoa koskevan tutkimustiedon lisääntyminen ja muuttuminen;
- Luonnon monimuotoisuutta ja kalakantojen hoitoa koskevan tutki-mustiedon lisääntyminen ja muuttuminen;
- Kemijoen uiton päätyminen sekä vesistöalueella tehdyt suojelutoimet ja laajamittaiset elinympäristökunnostukset;
- Istutuspoikasten säilyvyyden ja istutusten kannattavuuden heikenty-minen sekä asiaa koskeva uusi tieto;
- Kansainväliset ja kansalliset säädökset ja ohjelmat; sekä
- Nykyisin tiedossa olevien kalatieratkaisujen sekä erilaisten tukitoimen-piteiden käyttömahdollisuudet.⁴⁰

Hakemuksessa esitetyt perusteet eivät kuitenkaan osoita olosuhteiden Kemijoella muuttuneen olennaisesti sovellettavan lainkohdan eli Vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittamalla tavalla, eikä edellytyksiä Hakemuksen hyväksymiselle näin ollen ole. Muistutuksen antaja perustelee käsityksensä tältä osin alla seuraavan jaotte-lun mukaisesti:

- Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisen olosuhteiden olennaisen muutoksen merkityssisältö (kohta 4.3.1);
- Olosuhteiden olennaisen muutoksen puuttuminen Kemijoen tapauk-sessa (kohta 4.3.2); sekä
- Olosuhteiden olennaisen muutoksen arviointia koskeva yhteenveto ja johtopäätös (kohta 4.3.3).

Muistutuksen antaja viittaa edelleen kaikilta osin liitteissä 3, 4 ja 5 esittämäänsä alla esittämänsä lisäksi.

⁴⁰ Hakemuksessa käsitellään vaelluskalojen Kemijoelle palauttamisen yhteiskunnallista merkitystä pääluvussa 3. Lapin ELY-keskuksen perusteet sille, että olosuhteet olisivat muuttuneet Kemijoen vesistössä olennaisesti Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitetulla tavalla, on puolestaan esitetty Hakemuksen pääluvussa 2. Hakemuksen perusteella jääkin epäselväksi, pyrkiikö Lapin ELY-keskus käyttämään myös yhteiskunnallista merkitystä perusteena olosuhteiden olennaisen muutoksen käsilläololle Kemijoen tapauksessa. Muistutuksen antaja ottaa kuitenkin asiaan kantaa tästä näkökulmasta jäljempänä.

4.3.1 Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisen olosuhteiden olennaisen muutoksen merkityssisältö

Kumottu Vesilaki alkuperäisessä muodossaan ei sisältänyt nykyisenkaltaista kalatalousveloitteen muuttamista koskevaa säännöstä. Kumottuun Vesilakiin lisättiin olosuhteiden olennaiseen muuttumiseen perustuva kalatalousveloitteen⁴¹ muuttamisen mahdollistava säännös vuonna 1987 (muutoslaki 467/1987, ”Vuoden 1987 Muutos”). Kalatalousveloitteen muuttamista koskevaa sääntelyä muutettiin toistamiseen Kumotun Vesilain vuoden 1994 muutoksella (muutoslaki 553/1994, ”Vuoden 1994 Muutos”).

Vesilain säätämiseen johtaneen hallituksen esityksen HE 277/2009 perusteluissa todetaan Vesilain 3 luvun 22 §:n osalta, että pykälä sisältäisi Kumotun Vesilain 2 luvun 22 §:n 4 momentissa ja 22 b §:ssä olevat kalatalousveloitteen tarkistamista koskevat säännökset. Yhdenmukaisesti Kumotun Vesilain säännösten kanssa kalatalousveloitetta tai -maksua voitaisiin pykälän 1 momentin nojalla tarkistaa, jos olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet. Näin ollen kalatalousveloitteen muuttamista koskevan aineellisen laintulkinnan lähtökohtana tulee käyttää Kumotun Vesilain Vuoden 1987 Muutoksen ja Vuoden 1994 Muutoksen esitöitä ja näiden ilmentämää lainsäätäjän tarkoitusta.

4.3.1.1 Kumotun Vesilain Vuoden 1987 Muutos

Kalanhoitovelvoitetta ja kalanhoitomaksua koskeva Kumotun Vesilain 2 luvun 22 § kuului Vuoden 1987 Muutoksen jälkeen seuraavasti:

Jos vesistöön rakentamisesta aiheutuu kalakannalle ilmeistä vahinkoa, on luvan saaja velvoitettava istuttamaan kaloja ja ryhtymään muihin tarvittaviin toimenpiteisiin kalakannalle aiheutuvien vahinkojen vähentämiseksi sillä vesialueella, johon toimenpiteen vahingollinen vaikutus ulottuu (kalanhoitovelvoite).

Jos kysymyksessä olevaa vesistöä varten on laadittu maa- ja metsätalousministeriön hyväksymä suunnitelma kalakannan suojelemiseksi, vesioikeuden on otettava se tarpeen mukaan huomioon kalanhoitovelvoitteesta määrättäessä.

Jos kalakannan säilyttämiseksi tarkoitettujen toimenpiteiden suorittaminen aiheuttaisi niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna kohtuuttomia kustannuksia rakentajalle taikka kalanhoitovelvoitteen määräämistä ei muusta syystä ole pidettävä tarkoituksenmukaisena, rakentaja on määrättävä suorittamaan kalanhoitovelvoitteen tai sen osan asemesta siten korvattavan velvoitteen kohtuullisia kustannuksia vastaava maksu maa- ja metsätalousministeriölle käytettäväksi kalakannan suojelemista tarkoittavien toimenpiteiden toteuttamiseen (kalanhoitomaksu).

Vesioikeus voi hakemuksesta muuttaa kalanhoitovelvoitetta ja kalanhoitomaksua koskevia määräyksiä, jos olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet (korostus lisätty).

Vuoden 1987 Muutoksella poistettiin Kumotusta Vesilaista kalatievelvoitteen ensisijaisuus kalakannalle aiheutuneen vahingon kompensatiiokeinona. Vielä merkittävämpää on kuitenkin se, että muutoksella säädettiin Kumottuun Vesilakiin mahdollisuus kalanhoitovelvoitteen ja kalanhoitomaksun muuttamiseen olosuhteiden olennaisen muuttumisen perusteella.

Vuoden 1987 Muutokseen johtaneessa hallituksen esityksessä HE 266/1984 on esitetty perustelut kalanhoitovelvoitteen ja kalanhoitomaksun tarkistamiseen ja tarkistamisen edellytyksiin olosuhteiden olennaisen muuttumisen perusteella. Kalanhoitovelvoitteen tai kalanhoitomaksun asettamisen tavoitteena olisi hallituksen esityksen mukaan aiheutuvan vahingon täysimääräinen kattaminen. Hallituksen esityksessä todetaan tältä osin seuraavaa:

Kalanhoitovelvoitteen tai kalanhoitomaksun asettamisen tavoitteena on aiheutuvan vahingon täysimääräinen kattaminen (korostus lisätty). Ellei näin

⁴¹ Kumotussa Vesilaissa käytettiin tällöin vielä termiä ”kalanhoitovelvoite”.

käy, jäljelle jäävä vahinko olisi korvattava vesilain 11 luvun säännösten perusteella.

Olosuhteet saattavat lupapäätöksen antamisen jälkeen muuttua. Kalanhoitovelvoite tai kalanhoitomaksu saattaa *osoittautua ajan oloon epätarkoituksenmukaiseksi. Esimerkiksi kalatievelvoitteet eivät yleensä ole vastanneet tarkoitustaan. Lisäksi tutkimustieto ja teknistaloudelliset mahdollisuudet luovat edellytyksiä tarkoituksenmukaisten kalanhoitovelvoiteratkaisujen aikaansaamiseksi* (korostus lisätty).

Vesilaki tarjoaa eräitä keinoja puuttua lainvoimaiseen lupapäätökseen. Vesilain 2 luvun 27 ja 28 §:n sekä 10 luvun 25 §:n säännökset ovat niistä esimerkkejä. Sen sijaan varsinaista eri hanketyypeille yhteistä kalanhoitovelvoitteiden tarkistamiseen oikeuttavaa säännöstä olosuhteiden muuttumisen varalle laissa ei ole. Tämän vuoksi pykälän 4 momentiksi ehdotetaan säännöstä, jonka mukaan kalanhoitovelvoitetta ja kalanhoitomaksua tulisi voida olosuhteiden olennaisesti muuttuttua tarkistaa. *Ehdotuksen tavoitteena ei ole jo annettuihin lupiin liittyvien kalanhoitovelvoitteiden yleisen tarkistamisen käynnistäminen, vaan mahdollistaa nykyistä helpommin epätarkoituksenmukaisiksi osoittautuneiden kalanhoitovelvoitteiden ja -maksujen muuttaminen vastaamaan muuttuneita oloja* (korostus lisätty).

Yllä esitetyistä hallituksen esityksen perusteluista ei voida johtaa juridisia perusteita toteuttamiskustannusten merkittävään kasvamiseen johtavaan kalatalousvelvoitteen muuttamiseen. Sen sijaan hallituksen esityksestä ilmenee, että *lainsäätäjän tarkoituksena on ollut epätarkoituksenmukaisten ja käytännössä toimimattomien velvoitteiden, esimerkiksi toimimattoman kalatievelvoitteen, korvaaminen tarkoituksenmukaisella velvoitteella* olosuhteiden muuttuttua olennaisesti. *Tutkimustieto ja teknistaloudellinen tieto on mainittu vain keinoina, joilla voidaan aikaansaada tarkoituksenmukainen velvoite epätarkoituksenmukaisen velvoitteen sijaan* uudessa tilanteessa, mutta mikään hallituksen esityksessä ei viittaa siihen, että kyseisille perusteille olisi annettu itsenäinen merkitys siten, että niiden perusteella voitaisiin merkittävästi korottaa sinänsä tarkoituksenmukaisen velvoitteen rahallista arvoa. Kyseistä hallituksen esityksen kohtaa on pidettävä merkittävimpänä yksittäisenä tulkintalähteenä arvioitaessa Vesilain 3 luvun 22 §:n merkityssisältöä.

Hallituksen esityksestä ilmenee myös nimenomaisesti, ettei lainsäätäjän tavoitteena ole ollut jo annettuihin lupiin liittyvien kalanhoitovelvoitteiden yleisen tarkistamisen käynnistäminen. Mikäli tavoite olisi ollut päinvastainen, tai mikäli lainsäätäjä olisi halunnut mahdollistaa sinänsä tarkoitustenmukaisten kalanhoitovelvoitteiden merkittävän kasvattamisen luvanhaltijalle aiheutuvista kustannuksista piittaamatta, on ilmeistä, että tällainen tahto poikkeukselliseen oikeustilan muutokseen olisi selkeästi tuotu esiin hallituksen esityksen perusteluissa.

4.3.1.2 Kumotun Vesilain Vuoden 1994 Muutos

Vuoden 1994 Muutoksella tuotiin nykyistä vastaava ilmaisu ”kalatalousvelvoite” Kumottuun Vesilakiin. Keskeinen vuonna 1994 Kumottuun Vesilakiin tehty muutos on epätarkoituksenmukaiseksi osoittautuneen velvoitteen muuttamisen mahdollistaminen tilanteessa, jossa olosuhteet eivät ole muuttuneet olennaisesti. Kumotun Vesilain kalatalousvelvoitetta ja sen muuttamista koskeva 2 luvun 22 § kuului Vuoden 1994 Muutoksen jälkeen seuraavasti:

Jos vesistöön rakentamisesta aiheutuu kalastolle tai kalastukselle ilmeistä vahinkoa, on luvan saaja velvoitettava ryhtymään toimenpiteisiin kalastolle tai kalastukselle aiheutuvien vahinkojen ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi sekä tarvittaessa toimenpiteiden tuloksellisuuden tarkkailuun sillä vesialueella, johon toimenpiteen vahingollinen vaikutus ulottuu (*kalatalousvelvoite*, korostus lisätty). Toimenpiteenä voi rakentamisen ja sen vaikutusten laadun mukaan olla kalanistutus, kalatie tai muu toimenpide tai näiden yhdistelmä.

Jos kysymyksessä olevaa vesistöä varten on laadittu kalatalousviranomaisen hyväksymä suunnitelma kalaston suojelemiseksi, vesioikeuden on otettava se tarpeen mukaan huomioon kalatalousvelvoitteesta määrättäessä. Sama on voimassa kalastuslaissa (286/82) tarkoitettusta kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmasta.

Jos 1 momentissa tarkoitettujen toimenpiteiden suorittaminen rakentajan toimesta aiheuttaisi niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hänelle kohtuuttomia kustannuksia taikka kalatalousvelvoitteen määräämistä ei muusta syystä ole pidettävä tarkoituksenmukaisena, rakentaja on määrättävä suorittamaan kalatalousvelvoitteen tai sen osan asemesta siten korvattavan velvoitteen kohtuullisia kustannuksia vastaava maksu kalatalousviranomaisen käytettäväksi 1 momentissa tarkoitettujen toimenpiteiden toteuttamiseen (kalatalousmaksu) sillä vesialueella, johon toimenpiteen vahingollinen vaikutus ulottuu. Vesioikeus voi tarvittaessa antaa maksunsaajalle määräyksiä maksun käytöstä.

Vesioikeus voi hakemuksesta muuttaa kalatalousvelvoitetta ja kalatalousmaksua koskevia määräyksiä, jos olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet. *Kalataloudellisesti epätarkoituksenmukaiseksi osoittautunutta velvoitetta voidaan lisäksi tarkistaa, jos velvoitteen kalataloudellista tulosta voidaan parantaa sen toteuttamiskustannuksia merkittävästi lisäämättä* (korostus lisätty).

Vuoden 1994 Muutoksella lisättiin Kumottuun Vesilakiin myös 2 luvun 22 c §, joka mahdollisti myös aikaisemmin voimassa olleen lainsäädännön⁴² nojalla annettujen kalatalousvelvoitteiden muuttamisen kuuluen seuraavasti:

Edellä 22 §:n 4 momentissa ja 22 b §:ssä säädetty koskee myös ennen tämän lain voimaantuloa voimassa olleiden säännösten nojalla annettuja vastaavia määräyksiä (korostus lisätty). Ensimmäisen kerran 22 b §:ään perustuvasta maksun tarkistamisesta päättää kuitenkin hakemuksesta vesioikeus. *Tarkistamisen edellytyksenä on, että sitä on pidettävä yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta tarpeellisena* (korostus lisätty). Vesioikeuden tulee päätöksessään ottaa huomioon maksun määräämisestä kuluneen ajan pituus ja muut asiaan vaikuttavat näkökohdat.⁴³

Hallituksen esityksessä HE 17/1994 on esitetty perusteet kalatalousvelvoitteen tarkistamismahdollisuuden laajentamiselle tilanteeseen, jossa kalatalousvelvoite on osoittautunut epätarkoituksenmukaiseksi, mutta olosuhteet eivät ole muuttuneet olennaisesti luvan myöntämisen jälkeen. Hallituksen esityksessä todetaan tältä osin seuraavaa:

Mahdollisuuksia tarkistaa lainvoimaista lupaa kalanhoitovelvoitteiden ja -maksujen osalta ehdotetaan laajennettaviksi pykälän 4 momentin loppuun lisättävällä säännöksellä. *Velvoite voidaan havaita kalataloudellisesti epätarkoituksenmukaiseksi ja tarkoitustaan vastaamattomaksi, vaikka olosuhteet eivät olisikaan muuttuneet* (korostus lisätty). Velvoitteen muuttamiseen voitaisiin tällaisessa tapauksessa ryhtyä, mikäli velvoitteesta muutoksen ansiosta olisi odotettavissa selvästi parempi kalataloudellinen tulos. *Tarkoituksena olisi mahdollistaa epätarkoituksenmukaisten velvoitteiden muuttaminen suunnilleen aikaisemmin vahvistetun kustannustason puitteissa silloin, kun kysymys ei ole olosuhteiden muuttumisesta aiheutuvasta tarkistamistarpeesta. Ehdotettu tarkistaminen ei saisi merkittävästi lisätä velvoitteen toteuttamiskustannuksia* (korostus lisätty).

⁴² Hallituksen esityksen perusteluissa viitataan tältä osin vesioikeuslakiin (31/1902).

⁴³ Hallituksen esityksen HE 17/1994 perusteluissa todetaan tältä osin seuraavaa:

"Lain 2 luvun 22 §:n 4 momentin mukainen kalataloudellisten velvoitteiden tarkistaminen ulotettaisiin koskemaan myös vesioikeuslain aikana myönnettyjä lupia. Mitä pidempi aika luvan myöntämisestä on kulunut, sitä suurempi on usein tarve tarkistaa kalanhoitovelvoitteita olosuhteiden olennaisten muutosten takia. Vuoden 1987 uudistuksesta saadut kokemukset osoittavat, että velvoitteiden tarkistamisen merkitys on suuri. Uudistus on lisännyt lain toimivuutta."

██████████ katsoo, että selvästi parempi kalataloudellinen tulos tulee saavuttaa vähintään huomattavalla todennäköisyydellä.⁴⁴ Hakemuksen mukaisen velvoitekokonaisuuden toimivuuden osalta ██████████ ausuu seuraavaa:

Kun mitään varmuutta tai edes huomattavaa todennäköisyyttä hakemuksessa tarkoitettujen kalatalousvelvoitteiden toimivuudesta ei ole, tarvittaisiin hakemuksen osalta luotettava etukäteisarvio kalateiden toimivuudesta, jota myös kalatiestrategia tähdentää. Sellaisen aikaan saaminen saattaa olla kuitenkin kovin haastavaa.⁴⁵

Vuoden 1994 Muutokseen johtanutta hallituksen esitystä koskevassa ympäristövaliokunnan mietinnössä YmVM 5/1994 todetaan valiokunnan korostavan, että mahdollisuus kalatalousvelvoitteiden tarkistamiseen ei saisi tehdä tyhjäksi sitä pääsääntöä, että kalanistutuksista ja kalatiestä olisi aiempaa tehokkaammin päätettävä jo luvan yhteydessä. Valiokunnan kannanotto ilmentää ympäristövaliokunnan käsitystä jälkikäteisestä kalatalousvelvoitteeseen puuttumisesta poikkeuksellisenä menettelyä, johon ei tule ryhtyä kevyin perustein.

Oikeuskirjallisuudessa Hepola on esittänyt, että olosuhteiden muuttamiseen perustuva kalatalousvelvoitteen muuttaminen on tilanne, jossa Kumottuun Vesilakiin vuonna 1994 lisätyn epätarkoituksenmukaisuusperusteisen tarkistamisen edellytyksenä olevaa kustannusrajoitusta ei voida soveltaa. Hän on todennut edelleen, että mikäli näin olisi, ”katoaisi koko säännöksestä mieli”. Lisäksi hän on esittänyt, että Kumotun Vesilain säännökset eivät tältä osin suojaa luvanhaltijan odotuksia luvan pysyvyydestä ja näin olisi luotu luottamussuojaperiaatteen rajoitus. Hepola viittaa tältä osin Kumotun Vesilain edellyttämättömiä vahinkoja koskevaan 2 luvun 27 §:ään, joka on hänen näkemyksensä mukaan rakenteellisesti samantyyppinen tilanne.⁴⁶ Hepolan kyseinen, vuonna 2007 esitetty tulkinta on virheellinen. Vuoden 1987 Muutokseen ja Vuoden 1994 Muutokseen johtaneissa hallituksen esityksissä ei julkilausuta lainsäätäjän tarkoituksena olevan heikentää luvanhaltijan luottamussuojaa Hepolan esittämällä tavalla, eikä mahdollistaa kustannusrajoituksetonta kalatalousvelvoitteen muuttamista olosuhteiden muututtua olennaisesti. On ilmeistä, että tällainen poikkeuksellinen oikeustilan muutos olisi selkeästi tuotu esiin hallitusten esitysten perusteluissa. Keskeisenä erona ennakoimattomia edunmenetyksiä koskevaan, nykyisin Vesilain 3 luvun 21 §:n 3 momentin mukaiseen sääntelyyn on se, että vaatimusten esittäminen on sidottu vanhentumisaikaan.⁴⁷ Huomionarvoista on lisäksi se, että ██████████ esittää ylläolevasta huolimatta Hakemuksen liitteenä 4 olevassa muistiossaan, että vaikka asetettava uusi velvoite voi kustannuksiltaan olla aiempaa suurempi, ”Kustannusten tulee kuitenkin vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisesti olla niillä saavutettavaan hyötyyn nähden kohtuullisia”.⁴⁸

⁴⁴ Liite 5, s. 22.

⁴⁵ Liite 5, s. 23.

⁴⁶ Hepola Matti: Kalatalousvelvoite muutoksen tuulissa, teoksessa Vesi, Ympäristö, Oikeus (juhla kirja Pekka Kainlaurille). Vaasa 2007, s. 217-218.

⁴⁷ Kumotun Vesilain 2 luvun 27 § kuului tältä osin seuraavasti:

”Omistajan velvoittamista edellä tarkoitetun korvauksen tai toimenpiteen suorittamiseen on edunmenetyksen kärsineen haettava aluehallintovirastolta. Asia on pantava vireille, jollei rakentamislupapäätöksessä sitä varten ole varattu pitempää aikaa, kymmenen vuoden kuluessa 12 §:n 3 momentissa tarkoitetun valmistusilmoituksen tekemisestä tai, jos rakennustyötä ei ole saatettu loppuun ennen valmistusilmoituksen tekemistä, rakennustyön loppuun saattamisesta.”

Vesilain 3 luvun 21 § kuuluu puolestaan tältä osin seuraavasti:

”Jollei lupapäätöksessä toisin määrätä, hakemus lupamääräysten tarkistamiseksi tai uusien määräysten antamiseksi 1 momentin 1 kohdan nojalla on tehtävä kymmenen vuoden kuluessa 18 §:n mukaisen valmistusilmoituksen tekemisestä.”

⁴⁸ Lienee ilmeistä, että kyseinen lakiviittaus on virheellinen ja että tarkoitus on ollut viitata Vesilain 3 luvun 14 §:ään.

Muistutuksen antaja toteaa lisäksi, että Vesilain 3 luvun 21 §:n 3 momentin mukaisesta lupamääräysten tarkistamisesta tai uusien määräysten antamisesta aiheutuvat muut kuin vähäiset edunmenetykset määrätään hakijan korvattaviksi. Vastaava sääntely sisältyy Vesilain 19 luvun 7 §:ään. Vesilain 3 luvun 22 § ei sisällä vastaavaa momenttia valtion korvausvelvollisuudesta. Muistutuksen antaja pitää näin ollen selvänä, ettei lainsäätäjällä ole katsonut tarpeelliseksi säätää kalatalousvelvoitteen tarkistamista koskevassa säännöksessä muiden kuin vähäisten edunmenetysten korvaamisesta, koska tarkoituksena on ollut, että kalatalousvelvoitteen muuttamisessa on kyse epätarkoituksenmukaiseksi osoittautuneen velvoitteen korvaamisesta tarkoituksenmukaisella velvoitteella (olosuhteiden muututtua olennaisesti), ei sellaisista merkittävistä muutoksista, jotka johtaisivat velvoitteen toteuttamiskustannusten kohtuuttoman suuren nousuun. Näin ollen säännöksessä ei ollut tarpeen säätää edunmenetyksen korvaamisesta samalla tavalla kuin on tehty Vesilain 3 luvun 21 §:ssä ja 19 luvun 7 §:ssä. Tämä on myös todettu professori emeritus Erkki J. Hollon asiantuntijalausunnossa (liite 4). On selvää, että

KEJO viittaa tältä osin myös liitteeseen 5 ja siinä mainittuun oikeusministeriön lausuntoon⁴⁹ koskien Vesilain säätämiseen johtaneesta hallituksen esityksestä annettua perustuslakivaliokunnan lausuntoa. Oikeusministeriön lausunnossa todetaan mm. seuraavaa: ”Tarkistaminen voitaisiin tehdä joko olosuhteiden olennaisen muutoksen tai velvoitteen epätarkoituksenmukaisuuden vuoksi. Tarkoituksena ei kuitenkaan ole, että tarkistamisella voitaisiin olennaisesti laajentaa kalatalousvelvoitteen tai -maksun sisältöä ja siten merkittävästi korottaa hankkeesta vastaavan kustannusvastuuta. Valtiosääntöoikeudellisesti säännös on katsottava sallituksi käytönrajoitukseksi.” Vastaavalla tavalla myös liitteessä 5 viitatussa Belinskijn ym. artikkelissa⁵⁰ todetaan seuraavaa: ”Systemaattisen tulkinnan pohjalta VL 3:22:ssä tarkoitettulla kalatalousmääräysten muuttamisella on samat rajat kuin uusien kalatalousmääräysten asettamisella VL 3:14:n perusteella. Siten muutettujen määräysten mukaisten toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn nähden kohtuuttomia kustannuksia toiminnanharjoittajalle.” Myöskään Hollon mukaan ei Vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittamassa tilanteessakaan tulee sivuuttaa Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaisia edellytyksiä.⁵¹ Edellä olevan perusteella voidaan pitää selvänä, että Vesilain 3 luvun 14 §:n kustannusrajoitinta sovelletaan myös Vesilain 3 luvun 22 §:n tulkinnassa, eikä kalatalousvelvoitteen tarkistamisella voida laajentaa kalatalousvelvoitteen sisältöä ja korottaa merkittävästi hankkeesta vastaavan kustannusvastuuta. On selvää, että Hakemuksen mukaisen velvoitekokonaisuuden asettaminen olisi sekä Vesilain 3 luvun 14 §:n, että asiassa toimivaltaisen ministeriön yksiselitteisen kannan kanssa ristiriidassa, eikä Hakemuksen hyväksymiselle tästäkään syystä ole edellytyksiä.

4.3.1.3 Olosuhteiden olennaisen muutoksen merkityssisällöstä oikeuskäytännössä

Vesilaissa tai yllä esitetystä lainvalmisteluaineistossa ei ole yksiselitteisesti määritelty olosuhteiden olennaisen muutoksen kynnystä. Tämä on merkillepantavaa, koska kalatalousvelvoitteen mahdollistava Vesilain säännös sisältää kyseisen kvalifioinnin. Mikä tahansa olosuhteiden muutos ei voi olla olennainen laissa tarkoitettulla tavalla vaan olosuhteiden tulee muuttua selvästi toisenlaisiksi. Muistutuksen antaja toteaa, ettei olosuhteiden olennaista muutosta ole oikeuskäytännössä perusteltu yksittäisellä olosuhdetekijällä vaan kyse on ollut kokonaisarviointista, jossa yhtenä osana on käytetty myös tutkimustiedon lisääntymistä. [REDACTED] on myös tätä mieltä todetessaan liitteessä 5, että vain yhdellä tosiseikalla - kuten tutkimustiedon lisääntymisellä - ei ole perusteltu olosuhteiden olennaista muuttumista.⁵² Muutokselle on myös asetettu kynnys, joka [REDACTED] mukaan on korkea. Hän esittää liitteessä 5 seuraavaa:

Muutokselle on asetettu korkea kynnys. Ensinnäkin olosuhteiden muutosten vaaditaan olevan olennaisia. Siten mikä tahansa olosuhteiden muuttuminen ei ole riittävä peruste lupamääräyksen muuttamiselle. Olosuhdemuutosten arviointi on tapauskohtaista kokonaisharkintaa ja se kohdistuu hankkeen vaikutusalueeseen. Kysymys ei ole laitoksen sisäisistä muutoksista, vaan kysymys on sen ulkopuolella vaikuttavien tosiseikkojen muutoksista.

Kokonaisharkinnassa on päätettävä siitä, osoittavatko havaitut tosiseikat yhdessä sellaisten kriteerien täyttymisen, että olosuhteiden olennainen muutos olisi asianomaisessa tapauksessa käsillä. Tapauskohtaisessa kokonaisharkinnassa yksittäisen tosiseikan muutos tuskin on riittävä osoittamaan vielä olosuhteiden olennaista muutosta. Näin ollen esimerkiksi tutkimustiedon lisääntyminen sellaisenaan tai pelkkä veden laadun muutos ei voine täyttää kokonaisharkinnassa olennaisen muutoksen vaatimusta.⁵³

Hakemuksen hyväksyminen johtaisi kiistatta muihin kuin vähäisiin edunmenetyksiin KEJO:lle, eikä Hakemuksen hyväksymiselle ole edellytyksiä.

Ks. tältä osin myös kohta *Hakemuksen vaatimukset, joissa on kyse uusien velvoitteiden asettamisesta* viittauksineen.

⁴⁹ Lisäselvitys eduskunnan perustuslakivaliokunnalle. Hallituksen esitys eduskunnalle vesilainsäädännön uudistamiseksi (HE 277/2009). Oikeusministeriö. 18.5.2010.

⁵⁰ Belinskij, Antti, Soinen, Niko: Vaelluskalakantojen oikeudellinen elvyttäminen ja vesivoima. Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirja 2017. Toim. Tapio Määttä et al. Itä-Suomen yliopisto, Oikeustieteiden laitos, Joensuu 2017, s. 130.

⁵¹ Liite 4, s. 16.

⁵² Liite 5, s. 12.

⁵³ Liite 5, s. 8.

lausuu Hakemuksen liitteenä 4 olevassa muistiossaan, että ”*lähtökohtaisesti olosuhteiden olennainen muutos on lainsäädäntöön sisältyvä avoin tunnusmerkistö, jonka käsilläolo yksittäisessä tilanteessa tulee arvioida kokonaisuutena*”. Tulkinta on perusteltu ja oikea siltä osin kuin arvioinnin kohteena ovat fyysiset olosuhdemuutokset. Kalatalousvelvoitteiden muuttamiseen liittyviä kysymyksiä on arvioitu useassa korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisussa. Alla analysoidaan näistä keskeisimpiä nimenomaan olosuhteiden olennaisen muutoksen käsilläolon arvioinnin kannalta.

4.3.1.3.1 KHO 2004:98, Kokemäenjoen voimalaitoksia koskeva tapaus

Hallinto-oikeus perusteli olosuhteiden olennaista muuttumista seuraavasti:

Asiakirjoista saatavan selvityksen mukaan kalataloudellinen tilanne Kokemäenjoella on muuttunut oleellisesti sen jälkeen, kun nyt kysymyksessä olevat voimalaitokset on rakennettu. *Veden laatu on parantunut* (korostus lisätty) ja kalakan-
toja voidaan nyt aiempaa paremmin hoitaa. Kalastoa koskeva tieto on lisääntynyt.

Korkein hallinto-oikeus pysytti asiassa hallinto-oikeuden päätöksen lopputuloksen ja perustelut tältä osin.

Kyseinen vuosikirjapäätös on keskeisin olosuhteiden olennaisen muutoksen tulkintaa koskeva korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisu.⁵⁴ Keskeinen olosuhdemuutos tapauksessa oli Kokemäenjoen vedenlaadun paraneminen, joka on kiistatta joen fyysisissä olosuhteissa tapahtunut muutos. Tutkimustiedon lisääntymistä käytettiin tapauksessa lisäperusteena ja keinona tarkoituksenmukaisen veloitteen aikaansaamiseksi. On selvää, ettei tapauksen perusteella tule tehdä johtopäätöstä, jonka mukaan tutkimustiedon lisääntymistä tulisi voida käyttää ainoana tai edes keskeisimpänä perusteena olosuhteiden olennaiselle muutokselle. On edelleen huomattava, että tapauksessa oli voimalaitoksen C osalta kyse olemassa olevan kalatalousmaksuveloitteen korottamisesta, ei olemassa olevan toimenpideveloitteen korvaamisesta uudella, merkittävästi laajennetulla toimenpideveloitteella ja kokonaan uusilla velvoitemääräyksillä.⁵⁵

4.3.1.3.2 KHO 29.1.2013, taltiot 355 ja 356, Kaltimon ja Kuurnan voimalaitoksia koskevat tapaukset

Korkein hallinto-oikeus lausui olosuhteiden olennaisen muutoksen käsilläolon osalta seuraavaa:

Asiassa on vesilain 2 luvun 22 §:n 4 momentissa tarkoitettuna olosuhteiden olennaisena muutoksena pidettävä sitä, että saimaanlohen viljelyistutukset eivät ole toteutettavissa tehokkaasti aiemmilla toimilla ja *saimaanlohen säilymisen* (korostus lisätty) kannalta on syytä viljelyistutusten lisäksi pyrkiä tukemaan luonnonmukaista lisääntymistä. Edellytykset kalatalousveloitteen muuttamiseksi ovat siten olemassa.

Tapauksia ei voida tulkita siten, että yleinen kalataloudellisen tiedon lisääntyminen voitaisiin itsessään katsoa olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi Vesilain 3 luvun 22 §:n vaatimalla tavalla. Ratkaisujen lopputulokseen on vaikuttanut keskeisesti tapausten tosiseikat, käytännössä se, että kyseessä oli äärimmäisen uhanalaisen järvilohen suojelu.

Kalatalousmaksun määrän osalta korkein hallinto-oikeus lausuu päätöksessään seuraavaa:

Kalatalousmaksun määrän tulee perustua voimalaitoksen aiheuttamaan kalataloudelliseen haittaan (korostus lisätty). Uudet toimet saimaanlohen kannan tukemiseksi edellyttävät uusia kalanviljelytekniisiä keinoja. Kalanviljelyn kustannuksia lisäävät tällöin muun muassa emokalakantojen säilytys ja edes osittain luonnonkierron läpikäyneiden poikasten tuottaminen emokaloiksi. Kalatalousmaksun määrää arvioitaessa on otettava huomioon, että Pielisjoen voimalaitoksen rakentamisen jälkeen järvilohkeen kohdistuva kalastuspaine Saimaan alueella

⁵⁴ Kyseinen tapaus on myös Hepolan näkemyksen mukaan keskeisin kalatalousveloitteen muuttamista koskeva ennakkopäätös. Ks. Hepola, Matti: Oikeuskäytännön tulkinnasta kalatalousveloitetta muutettaessa. Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirja X 2017, s. 7-88, s. 28.

⁵⁵ Kalatie on oikeuskäytännössä velvoitettu rakentamaan Virojoen pieneen Kantturakoskeen. Asiassa oli kuitenkin kyse olemassa olevan veloitteen pysyttämisestä uudella lupapäätöksellä, ei veloitteen muuttamisesta. Ks. KHO 2015:63.

on muuttunut ja että tästä *kalastusolojen muutoksesta johtuvaa kalaston hoitokustannusten lisääntymistä ei voida sisällyttää voimalaitosten kalatalousvelvoitteisiin* (korostus lisätty). Kalatalousmaksulla toteutettavan kalatalousvelvoitteen piiriin eivät myöskään kuulu viljelyistukkaiden merkintä tai kalastuksen muu yleinen valvonta. Lisäksi tulee ottaa huomioon, että *voimalaitoksen rakentamisaikaan järvilohen kantoihin ovat vaikuttaneet myös muut tekijät, vaikka joen sulkeminen nykyisin estää joka tapauksessa kalan nousun* (korostus lisätty).

Yllä esitetty osoittaa, että kalatalousmaksun ja näin ollen myös velvoitteen tulee perustua yksinomaan voimalaitoksen rakentamisen aiheuttamaan kalataloudelliseen haittaan. Tämä sulkee pois mahdollisuuden käyttää MSY-tasoa⁵⁶ kalatalousvelvoitteen määrällisenä perusteena Hakemuksessa esitetyllä tavalla, sillä MSY-tasoa ei joka vuosi saavutettaisi edes luonnontilaisessa joessa. Yllä esitetyn perusteella kalastuspaineissa tapahtuneita muutoksia ei myöskään voida kompensoida kalatalousvelvoitteella, eikä -maksulla.

4.3.1.3.3 KHO 29.1.2013 taltio 358, Hiitolanjoen voimalaitoksia koskeva tapaus

Korkein hallinto-oikeus pysytti asiassa hallinto-oikeuden päätöksen lopputuloksen ja lausui olosuhteiden olennaisen muuttumisen osalta seuraavaa:

Edellisen kalatalousvelvoitteen tarkistamispäätöksen antamisen jälkeen tehtyjen selvitysten myötä *Hiitolanjoen kalakantoja koskeva tietous on lisääntynyt merkittävästi viimeisen vuosikymmenen aikana. Selvityksissä on havaittu Hiitolanjoen olevan erittäin merkittävä Laatokan järvilohen lisääntymisjoki. Tämän vuoksi olosuhteiden on katsottava muuttuneen olennaisesti vuoden 2001 tilanteeseen verrattuna* (korostus lisätty). Kangaskosken, Lahnasenkosken ja Ritakosken voimalaitoksille asetettua kalatalousmaksua on voitu muuttaa. Kalatalousmaksun lisäksi on asetettu selvitysvelvoite, joka koskee voimalaitosten patojen ohittavan kalatien vaihtoehtoja, suunnitelmaa kalatiestä ja kalatien rakentamista koskevan hakemuksen tekemistä Itä-Suomen aluehallintovirastolle. Selvityksen tekeminen on perusteltua sen arvioimiseksi, miten kalatalousvelvoitetta on mahdollisesti muutoin muutettava olosuhteiden olennaisen muuttumisen vuoksi. Selvityksen ja hakemuksen tekemiseen velvoittamisella ei siten ole vielä ratkaistu tulevan velvoitteen laajuutta ja sen sisältöä. *Tässä vaiheessa velvoite on arvioitava riittäväksi ja oikeasuhtaiseksi olosuhteiden olennaiseen muutokseen verrattuna* (korostus lisätty).

Kyseisessä tapauksessa on selvää, että korkein hallinto-oikeus antoi tapauksen tosiseikoille merkittävän painoarvon. Korkein hallinto-oikeus toteaa yllämainitun lisäksi, että selvityksissä on havaittu, että Suomessa järvalohta tavataan alkuperäisenä vain Vuoksen vesistössä ja Hiitolanjoessa. Lisäksi olosuhteiden muutoksen merkittävyydellä ja velvoitteen sisällöllä tulee olla yhteys. On selvää, että Hakemus ei perustu tähän lähtökohtaan. On myös huomattava, että Simpeleen tehtaiden jätevesien tehostunut käsittely oli parantanut vedenlaatua Hiitolanjoella, eli joen fyysisissä olosuhteissa oli tapahtunut muutoksia.

4.3.1.4 Johtopäätökset olosuhteiden olennaisen muutoksen tulkintaa koskevasta oikeuskäytännöstä

Muistutuksen antaja esittää alla johtopäätöksensä korkeimman hallinto-oikeuden yllä käsitellyistä tapauksista:

- Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksissä korostuvat tapausten tosiseikat ja kokonaisuuskäytäntö. Tapauksissa ei ole katsottu yksittäisen tekijän, esim. tutkimustiedon lisääntymisen muodostavan olosuhteiden olennaista muutosta;
- Tärkein tapaus on vuosikirjapäätöksenä julkaistu KHO 2004:98. Tapauksessa keskeinen olosuhdemuutos on ollut Kokemäenjoen vedenlaadun paraneminen, joka on kiistatta muutos joen fyysisissä olosuhteissa. Kyseisen päätöksen antamisen jälkeen annetuilla ratkaisuilla ei ole ollut tarkoitus muuttaa päätöksen oikeusohjetta;

⁵⁶ Määritelty jäljempänä kohdassa 4.4.7.5.2.

- Yleisen kalakantoja koskevan tutkimustiedon lisääntymistä ei tule katsoa itsenäiseksi, eikä varsinkaan ainoaksi olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi. Mikäli näin olisi, mahdollistaisi tämä kalatalousvelvoitteiden muuttamisen käytännössä jatkuvasti;
- Oikeuskäytännössä tarkastellut tapaukset ovat faktoiltaan hyvin erilaisia verrattuna Kemijoen tilanteeseen. Kyse on ollut pienten ja korkeintaan keskisuurten voimalaitosten lupapäätösten kalatalousmääräysten tarkistamisesta. Oikeuskäytäntöä Kemijoen tyyppisen, suuren ja moniportaisesti voimalaitoskäyttöön valjastetun joen kalatalousvelvoitteiden muuttamisesta ei ole;
- Kalatalousvelvoitteen tulee perustua ainoastaan voimalaitoksen rakentamisen kalataloudelle aiheuttamaan haittaan. Hakemuksen mukainen MSY-tason käyttö on tämän vaatimuksen kanssa ristiriidassa;
- Oikeuskäytännössä käsiteltyjen tapausten vertailukelpoisuus Hakemuksen mukaiseen asiaan on heikko. Kemijoen tapaus on suuruusluokaltaan ja myös kalakantojen osalta toisenlainen;
- Kalastuspaineen kasvua ei tule ottaa huomioon velvoitetta muutettaessa; sekä
- Olosuhteiden muutoksen merkittävyydellä ja velvoitteen sisällöllä tulee olla yhteys. On selvää, että Hakemus ei perustu tähän lähtökohtaan.

4.3.1.5 Yhteenveto koskien olosuhteiden olennaisen muutoksen merkityssisältöä

Muistutuksen antaja esittää yhteenvetona tässä luvussa käsitellyistä asioista seuraavaa:

- Kumotun Vesilain muutosten tarkoituksena ei ole ollut käynnistää yleisiä kalatalousvelvoitteiden tarkistamista, vaan mahdollistaa tarpeelliset muutokset olosuhteiden olennaisen muuttumisen takia epätarkoituksenmukaisiksi todettujen velvoitteiden korvaamiseksi tarkoituksenmukaisilla velvoitteilla. Taustalla olivat annettuihin velvoitteisiin liittyneet ongelmat, mm. toimimattomiksi osoittautuneet kalatiet;
- Lainsäätäjän alkuperäinen tarkoitus on ollut katsoa olosuhteiden olennainen muutos vesiekosysteemin fyysisissä olosuhteissa tapahtuneeksi muutokseksi. Kyseeseen tulevat laitoksen ulkopuolella vaikuttavien fyysisten tosiseikkojen muuttuminen selvästi toisenlaisiksi, joita verrataan lupapäätöksen antamisen aikaiseen tilanteeseen⁵⁷;
- Tutkimustiedon lisääntyminen vaikuttaisi olevan jossain määrin relevanttia kalatalousvelvoitteiden muuttamisen näkökulmasta, mutta Kumotun Vesilain muutosten esitöiden perusteella tätä ei ole tarkoitettu itsenäiseksi muutoksen mahdollistavaksi perusteeksi, vaan tämä on

⁵⁷ Hakemuksen liitteessä 4 todetaan sivulla 2 seuraavaa:

”Olosuhteiden muutoksella ymmärretään yleensä laitoksen ulkoisia tosiasiallisia muutoksia, ei laitoksen oman toiminnan muutoksia, jotka usein edellyttävät uuden luvan hakemista. Olosuhteiden erilaisuus päätöksentekohetkeen verrattuna voi johtua tosiseikkoja koskevan empirisen tiedon lisääntymisestä tai ympäristön maankäytön muutoksista.”

Viittaus laitoksen toiminnan ulkoisiin muutoksiin on perusteltu. KEJO toteaa, että kyseisessä Hakemuksen liitteen 4 kohdassa viitattu lähde on Kari Kuusiniemen teos Ympäristönsuojelu ja immissioajattelu, Jyväskylä 1992 s. 749. Viitattu teoksen kohta ei KEJO:n näkemyksen mukaan ole relevantti Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisen, erityissäännökseen perustuvan olosuhteiden olennaisen muutoksen käsitteen merkityssisällön tulkinnassa, koska kyseinen kohta viittaa teoksen aihepiiriin mukaisesti immissiosääntelyyn ja Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisen olosuhteiden olennaisen muutoksen merkityssisältöä on tässä Muistutuksessa esitetyllä tavalla avattu laajasti vesilainsäädännön esitöissä ja myös oikeuskäytännössä. Viitattu Kuusiniemen teoksen kohta kuuluu seuraavasti:

”Olosuhteiden muutoksella ymmärretään yleensä laitoksen ulkoisia tosiasiallisia muutoksia – ei laitoksen oman toiminnan muutoksia, joiden vuoksi on hankittava uusi lupa (ks. NaapL 18.1 §:n viimeinen virke), THL 26.2 §:n viimeinen virke, ISL 11 §). Olosuhteiden erilaisuus päätöksentekohetkeen verrattuna voi johtua tosiseikkoja (esim. päästöjen vaikutukset) koskevan empirisen tiedon lisääntymisestä tai ympäristön maankäytön muutoksista (häiriytyvien kohteiden työntyminen vaikutusalueelle, muiden päästölähteiden tulo samalle alueelle).”

katsottava osaksi olosuhteiden muuttumisen kokonaisarviointia ja yhdeksi keinoksi epätarkoituksenmukaisen velvoitteen korvaamiselle tarkoituksenmukaisella velvoitteella olennaisesti muuttuneissa olosuhteissa;

- Kumotun Vesilain muutosten esitöissä ei viitata siihen, että muutoksilla olisi haluttu mahdollistaa sinänsä tarkoituksenmukaisen velvoitteen merkittävä määrällinen korottaminen esimerkiksi pelkästään lisääntyneen tutkimustiedon perusteella;
- Yllä käsitellyt Kumotun Vesilain muutosten esityöt eivät sisällä julki lausuttua perustetta korottaa kalatalousvelvoitteen rahallista arvoa merkittävästi muuttamisen yhteydessä;
- Oikeusministeriön Vesilain valmistelun yhteydessä esittämän yksiselitteisen kannan mukaan tarkoituksena ei ole, että kalatalousvelvoitteen tarkistamisella tai muuttamisella voitaisiin olennaisesti laajentaa kalatalousvelvoitteen tai -maksun sisältöä ja siten merkittävästi korottaa hankkeesta vastaavan kustannusvastuuta;
- Korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisuisissa on annettu tutkimustiedon lisääntymiselle painoarvoa olosuhteiden olennaisen muutoksen arvioinnissa. Korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisuisissa korostuvat kuitenkin tapausten tosiseikat ja kokonaisharkinta. Ratkaisujen perusteella ei tule tehdä johtopäätöstä, jonka mukaan yleinen kalataloudellisen tiedon lisääntyminen tulisi katsoa itsenäiseksi perusteeksi kalatalousvelvoitteen muuttamiselle olosuhteiden olennaisen muuttumisen johdosta eikä, että kalatalousvelvoitteiden muuttamisen mahdollistavan lainsäädännön tarkoituksena olisi laajamittainen suomalaisten vesivoimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamisen käynnistäminen. Tällainen tulkinta olisi vastoin lainsäätäjän tahtoa; sekä
- Olosuhteiden muutoksen merkittävyydellä ja velvoitteen sisällöllä tulee olla yhteys. On selvää, että Hakemus ei perustu tähän lähtökohtaan.

4.3.2 Olosuhteiden olennaisen muutoksen puuttuminen Kemijoen tapauksessa

Hakemuksessa esitetään kohdassa 4.3 luetellut perustelut, joiden nojalla Lapin ELY-keskus katsoo olosuhteiden muuttuneen Kemijoen vesistöissä olennaisesti Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla.⁵⁸ Muistutuksen antaja on alla esittänyt näkemyksensä siitä, miltä osin yllä luetelluilla kokonaisuuksilla voidaan perustella olosuhteiden olennaisen muutoksen käsilläoloa Kemijoen tapauksessa viitaten kaikilta osin erityisesti liitteeseen 3, mutta myös muihin Muistutuksen liitteisiin.

4.3.2.1 Lohen poikastuotantoa koskevan tutkimustiedon lisääntyminen ja muuttuminen

Hakemuksen mukaan Vesilain tarkoittaman olosuhteiden muutoksen tulkinnassa edelleen keskeisen hallituksen esityksen HE 266/1984 mukaan tutkimustiedon lisääntyminen ja teknistaloudellisten mahdollisuuksien parantuminen luovat edellytyksiä tarkoituksenmukaisille kalanhoitovelvoitteille. Hakemuksen mukaan viime vuosikymmenten aikana on saatu runsaasti uutta tutkimustietoa mm. lohikalakantojen tuotantokapasiteetista ja niiden säätelyyn vaikuttavista tekijöistä, sekä kalakantojen hoidosta ja esimerkiksi kalatieratkaisuista. Lisäksi Hakemuksessa esitetään, että tutkimusmenetelmät ja lohikanta-arviointiin kehitetty mallinnus ovat kehittyneet merkittävästi.⁵⁹

⁵⁸ Hakemuksen liitteessä 5, ”Kemijoen sisävesivelvoitteen uusimistarpeen selvitys”, esitetään olosuhteiden olennaisina muutoksina uiton loppuminen, vedenkorkeuden ja virtausnopeuden vaihteluiden kasvaminen, se, että virtaaman lyhytaikaissäädön biologiset vaikutukset tunnetaan entistä paremmin, muu biologisen tiedon lisääntyminen, kalastuskulttuurin muutos, sekä yhteiskunnallinen olosuhteiden muutos. On epäselvää, pyritäänkö Hakemusta perustelemaan kyseisillä argumenteilla ja miltä osin.

Tässä Muistutuksessa esitetyillä perusteilla on kuitenkin selvää, ettei kyseisiä perusteita voida pitää Vesilain tarkoittamana olennaisena olosuhteiden muutoksena.

⁵⁹ Muistutuksen antaja ei tässä lainaa tyhjentävästi Hakemuksen perusteluita, mutta viittaa näihin kokonaisuudessaan.

Muistutuksen antaja viittaa kaikkeen tässä Muistutuksessa esittämäänsä ja toteaa, että lohien poikastuotantoa koskevan tutkimustiedon lisääntymisessä ja muuttumisessa ei ole kyse olosuhteiden olennaisesta muuttumisesta Vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittamalla tavalla, koska kyseessä ei ole fyysinen olosuhdemuutos. Liitteessä 3 esitetyn perusteella on selvää, että Hakemuksessa esitetyissä perusteluissa on jopa tarkoitushakuiseksi katsottavalla tavalla käytetty Tornionjokea koskevista mallinnuksista saatuja maksimiarvioita. Edelleen Muistutuksen antaja toteaa, että Tornionjokea koskevissa tuloksissa on mallinnetuista joista kaikista suurimmat epävarmuudet. Mallinnusten useamman vuoden keskiarvoja tarkasteltaessa on selvää, että Kemijoen velvoitteen perusteena olleet poikastuotantoarviot ovat samaa suuruusluokkaa kuin nämä keskiarvot. Erittäin tärkeää on myös huomata, että kuten Muistutuksen antaja on kohdassa 4.4.5 ja liitteessä 3 sekä tämän liitemateriaalissa osoittanut, ei Hakemuksessa viitattu uusi tutkimustieto osoita, että Hakemuksen mukaiseen tavoitteeseen itseään ylläpitävästä vaelluskalakannasta Kemijoella päästäisiin millään realistisilla toimenpiteillä. Hakemuksen vaatimukset ovat mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti.

On edellä esitetyn perusteella selvää, että lohien poikastuotantoa koskevan tiedon lisääntyminen ja muuttuminen ei riitä perusteluksi olosuhteiden olennaiselle muuttumiselle Kemijoen tapauksessa.

4.3.2.2 Luonnon monimuotoisuutta ja kalakantojen hoitoa koskevan tutkimustiedon lisääntyminen ja muuttuminen

Hakemuksen mukaan vasta 1990-luvulta lähtien Suomessa on alettu kiinnittää enenevässä määrin huomiota kalakantojen perinnöllisen monimuotoisuuden merkitykseen niiden hoidossa, osin uusien kansallisten säästösten ja kansainvälisten sopimusten velvoittamana. Suomi on Hakemuksen mukaan sitoutunut uhanalaisten eliölajien suojeluun ja lajien ja kantojen perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttämiseen. Asian toimeenpanoon tähtää Hakemuksen mukaan muun muassa biologista monimuotoisuutta koskeva yleissopimus. Euroopan yhteisön strategisena tavoitteena on Hakemuksen mukaan biologisen monimuotoisuuden vähenemisen pysäyttäminen. Lisäksi Hakemuksessa esitetään muun ohella, että tarve huomioida perinnöllisen monimuotoisuuden säilyminen kalakantojen hoidossa on katsottu olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi myös viimeaikaisissa korkeimman hallinto-oikeuden päätöksissä (esim. KHO 29.1.2013, taltiot 355 ja 356) ja sen on Hakemuksen mukaan katsottu edellyttävän luonnonmukaista lisääntymistä tukevia toimenpiteitä, kuten poikastuotannon kannalta tarpeellisia virtaaman lisäyksiä.⁶⁰

Muistutuksen antaja viittaa tässä kohdassa yllä esittämiinsä seikkoihin koskien tutkimustiedon merkitystä osana Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaista olosuhteiden olennaisen muuttumisen arviointia ja toteaa lisäksi liitteeseen 3 viitaten seuraavaa.

Hakemuksessa viitatuissa korkeimman hallinto-oikeuden päätöksissä on kyse äärimmäisen uhanalaisen järvilohien suojelusta. Kemijoen tapaus on tilanteeseen verrattuna keskeisiltä tosiasioiltaan toisenlainen. Kemijoen alkuperäinen lohikanta on hävinnyt kokonaan voimalaitosrakentamisen seurauksena. Kemijoen alkuperäinen mereen vaeltava taimen on myös kokonaan hävinnyt, mutta Kemijoen vesistöalueella tavataan ilmeisesti edelleen alkuperäistä paikallista taimenta, joskin näidenkin kannat ovat todennäköisesti istutustoiminnan vuoksi sekoittuneet kuten muuallakin Suomessa. Koska Kemijoen alkuperäistä lohikantaa ei ole olemassa, ei luonnon monimuotoisuutta koskeville argumenteille, osana Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaista olosuhdemuutosta, voida antaa nyt käsillä olevassa asiassa painoarvoa siltäkään osin kuin kyseisissä seikoissa ylipäätään on kyse Vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittaman olosuhteiden olennaisen muutoksen osatekijästä yksittäisessä tapauksessa. Hakemuksen mukaan Kemijoen vesistöön voi ajan myötä eriytyä itseään ylläpitävä ja toisista vesistöistä poikkeava oma lohikanta. Oman geneettisen lohikannan muodostuminen veisi kuitenkin jopa tuhansia vuosia kuten KEJO on liitteessä 3 esittänyt. Tämän tosiasian takia olisi kohtuutonta ja lainvastaista asettaa KEJO vastuulliseksi asiasta.

Hakemuksessa esitetään, että Kemijoen vesistöalueella esiintyy raakua eli jokihelmisimpukkaa, joka on erittäin uhanalainen (EN) ja luontotyyppien sekä luonnonvaraisen eläimistön ja kasviston suojelusta annettun neuvoston direktiivin (92/43/ETY, ”Luontodirektiivi”) liitteen II priorisoitu ja liitteen IV tarkoittama laji. Hakemuksen mukaan raakku tarvitsee taimen- tai lohikantaa toukkiensa väli-isännäksi, joten Kemijoella alun perin esiintyneiden lohikalajien luonnontuotannon vahvistaminen on yksi keskeisimmistä raakkuesiintymien suojelutoimista. Raakun suojeluun liittyvät argumentit ovat kuitenkin tältä osin irrelevantteja vireillä olevassa asiassa. Kyseessä on sen arviointi, ovatko olosuhteet Kemijoen vesistössä muuttuneet Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla, ei raakun suojelu. Lisäksi on todettava, että raakun suojelustatusta käsitellään Hakemuksessa tältä osin virheellisesti. Raakku ei ole luontodirektiivin liitteen IV tarkoittama laji.

⁶⁰ Muistutuksen antaja ei tässä lainaa tyhjentävästi Hakemuksen perusteluja, mutta viittaa näihin kokonaisuudessaan.

Hakemuksen mukaan Euroopan komissio antoi 12.8.2011 ehdotuksen Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi Itämeren lohikannan ja kyseistä kantaa hyödyntävien kalastuksien monivuotisesta suunnitelmasta (KOM 470), jonka tavoitteena on jokien luonnonkantojen elvyttäminen ja itsensä ylläpitävien lohipopulaatioiden perustaminen potentiaalisiin lohijokiin. Kyseinen asiakirja on irrelevantti olosuhteiden olennaisen muutoksen käsittelyn tarkastelussa. Tulevaisuudessa mahdollisesti voimaan saatettavalla ja vielä sisällöltään täsmennyttävällä Euroopan unionin lainsäädännöllä ei ole merkitystä arvioitaessa sitä, onko Kemijoen vesistöissä tapahtunut kalatalousvelvoitteen muuttamisen mahdollistava olosuhteiden olennainen muutos.

Edellä esitetyillä perusteilla on selvää, että luonnon monimuotoisuutta ja kalakantojen hoitoa koskevan tutkimustiedon lisääntyminen ja muuttuminen ei riitä perusteluksi olosuhteiden olennaiselle muuttumiselle Kemijoen tapauksessa.

4.3.2.3 Uiton päätyminen, sekä vesistöalueella tehdyt suojelutoimet ja laajamittaiset elinympäristökunnostukset

Hakemuksen mukaan olosuhteet ovat Kemijoella muuttuneet uiton päätyttyä, eikä uitto enää aiheuta haittaa kalastukselle lukuun ottamatta vielä poistamatta olevia uppopuita erällä alajuoksun osilla. Hakemuksen mukaan Kemijoen vesistöalueella on suoritettu laaja-alaisia kalataloudellisia kunnostuksia uittoperatuissa sivuvesistöissä 1970-luvulta lähtien, Ounasjoessa vuodesta 1994 lähtien ja Kemijoen pääuomassa vuodesta 1999 lähtien. Koska kalataloudellisilla kunnostuksilla on saatu lisättyä lohen ja taimenen kutuun ja poikastuotantoon soveltuvia alueita, ei ole enää perusteltua vähentää uiton osuutta poikastuotannon kompensaatiossa asetettavaa uutta kalatalousvelvoitetta. Voimayhtiöiden ei enää myöskään tarvitse luovuttaa vettä uittoa varten tai ylläpitää uittorakenteita. Elinympäristökunnostusten ohella Kemijoen vesistöalueella on kiinnitetty huomiota vesiensuojeluohjeistuksiin ja -toimiin, minkä ansiosta kokonaiskuormitus on vähentynyt. Hakemuksen mukaan voimalaitosten kalatalousvelvoitteita määrättäessä puita vielä uitettiin, mikä otettiin huomioon velvoitepäätöksessä vähentämällä voimalaitosten aiheuttamasta kalataloudellisesta haitasta uittotoiminnan ja -perkausten poikastuotantoa heikentävä vaikutus, jonka arvioitiin olleen 10 % smoltituotannosta.⁶¹

Muistutuksen antaja viittaa tältä osin Muistutuksen liitteeseen 3 ja toteaa, että Kemijoen uittoväyliä on kunnostettu viimeisten 20-30 vuoden aikana lähemmäs luonnontilaa. Etenkin 1970-1980-luvuilla voimassa olleiden periaatteiden mukaisesti kunnostetuilla jokialueilla ei kuitenkaan ole voitu riittävästi huomioida esimerkiksi arvokalojen elinympäristövaatimuksia. Uittoperkausten jokiekosysteemiä muuttava vaikutus oli suurinta pienissä sivujoissa, jotka eivät ole olleet lohen tuotannon kannalta merkityksellisiä. Muistutuksen antaja toteaa, että osa uiton vuoksi peratuista koskista on edelleen kunnostamatta. Uiton päättymisen jälkeen kunnostetut alueet eivät siten täydellisesti vastaa joen luonnontilaa, eikä 10 % suuruisen uiton takia istutusvelvoitteeseen tehdyn vähennyksen palauttamista voimalaitosten kalatalousvelvoitteeseen kokonaisuudessaan voida siten perustella uiton päättymisellä Hakemuksessa esitetyllä tavalla.

Muistutuksen antaja toteaa edelleen, että myös metsätaloudesta aiheutuvat muutokset vaikuttavat Kemijoen potentiaalisen poikastuotantoalueen määrään. Todellinen uiton päättymisen jälkeen tehdyistä elinympäristökunnostuksista seurannut Kemijoen tilan parantuminen ei siten kata täyttä osuutta Velvoitepäätöksen mukaisen istutusvelvoitteen 10 %:n suuruisesta uittovähennyksestä. Muistutuksen antaja toteaa myös, että esim. M74 -oireyhtymästä aiheutuva poikaskuolleisuus arvioidaan nykyisellään suuremmaksi kuin mitä 10 % laskennallinen vähennys nykyisistä velvoitteista on.⁶² Muistutuksen antaja toteaa olevan selvää, että huo-

⁶¹ Muistutuksen antaja ei tässä lainaa tyhjentävästi Hakemuksen perusteluja, mutta viittaa näihin kokonaisuudessaan.

⁶² Liitteessä 3 todetaan tältä osin seuraavaa:

"Kuten Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosille 2016-2021 mainitaan, on uittoväyliä kunnostettu viimeisten 20-30 vuoden aikana lähemmäs luonnontilaa, mutta etenkin 1970-1980-luvuilla voimassa olleiden periaatteiden mukaisesti kunnostetuilla jokialueilla ei voitu riittävästi huomioida esim. arvokalojen elinympäristövaatimuksia. Uittoperkausten jokiekosysteemiä muuttava vaikutus oli suurinta pienissä sivujoissa, jotka eivät ole olleet lohen tuotannon kannalta merkityksellisiä. Lisäksi osa uiton vuoksi peratuista koskista on edelleen kunnostamatta. Uiton jäljiltä kunnostetut virtavesikohteet eivät siten täydellisesti vastaa joen luonnontilaa eikä 10 % palauttamista velvoitteeseen kokonaisuudessaan voida siten perustella. Lisäksi metsä- ja suo-ojituksista, sekä muusta metsätaloudesta aiheutuvat muutokset silta-/tierumpuineen vaikuttavat potentiaalisen poikastuotantoalueen määrään. Todellinen uiton jälkeisistä kunnostuksista seurannut tilanteen parantuminen ei siten kata 100 % aiemmasta 10 %:n velvoitteen uittovähennyksestä ja uiton päättymisellä perusteltu velvoitteen lisäys olisi siten jotakin 0-10 %:n väliltä. Vielä täyttä 10 %:n lisäystäkin ei voida pitää olosuhteiden olennaisena muutoksena. Saman aikaisesti esim. M74 -oireyhtymästä aiheutuva poikaskuolleisuus arvioidaan nykyisellään suuremmaksi kuin mitä 10 % laskennallinen vähennys nykyisistä velvoitteista on ollut (ks. kappale 2.2)."

limatta siitä, että uiton päätyminen voitaneen katsoa Kemijoen fyysisissä olosuhteissa tapahtuneeksi muutokseksi, ei edes täyttä 10 %:n lisäystä voida pitää Vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittamana olosuhteiden olennaisena muutoksena. Mikä tahansa fyysisissäkään oloissa tapahtunut muutos ei ole olosuhteiden olennainen muutos lainkohdassa tarkoitettulla ja velvoitteen muuttamisen mahdollistavalla tavalla.

Muistutuksen antaja viittaa tältä osin edelleen liitteeseen 3 ja toteaa, että voimalaitosten kalatalousvelvoitetta määrättäessä pääsy siihen, että kalateiden rakentamisen sijaan päädyttiin joen kalakantojen hoitoon istutuksilla, oli joen rakentamisen seurauksena menetetyt poikastuotantoalueet ja rakennettavien voimalaitosten käytön aiheuttamat muutokset kalojen kululle ja lisääntymiselle Kemijoessa. Näin ollen usean voimalaitoksen taakse jäävät lisääntymisalueet sivujoissa eivät olisi voineet ylläpitää rakennetun Kemijoen vaelluskalakantoja. Muistutuksen antaja korostaa, että tältä osin Kemijoen olosuhteissa ei ole tapahtunut muutoksia. Joen voimatalouskäyttö on säilynyt ennallaan. Voimalaitosten ja erityisesti niiden tuottaman säätövoiman merkitys Suomen sähköhuollolle on entisestään kasvanut, kuten Muistutuksen antaja on liitteissä 2 ja 7 esittänyt.

Hakemuksessa todetaan, että Ounasjoki on liitetty Natura-alueisiin ja että Fennoskandian luonnontilaiset joet luontotyyppin luonnontilan kannalta keskeisiä tekijöitä ovat uoman rakenteellinen luonnontilaisuus, rantavyöhykkeen luonnontilaisuus, joen luontainen virtaama vaihteluineen ja tulvarytmi, hyvä veden ja pohjan laatu sekä vaelluskalakantojen elinmahdollisuudet. Hakemuksessa todetaan myös mm., että lisäksi elinympäristökunnostusten ansiosta Ounasjoen laajat poikastuotantoalueet on saatu täyteen tuottokykyynsä ja ne voidaan ottaa käyttöön palauttamalla vaellusyhteys lisääntymis- ja syönnösalueiden välille.

KEJO toteaa, että Ounasjoki (FI 1301318) on nimetty Luontodirektiivin tarkoittamaksi Natura 2000 -verkostoon kuuluvaksi erityisten suojelutoimien alueeksi ja sen suojeluperusteisiin kuuluvat luontotyypeistä Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit, pohjoiset, boreaaliset tulvaniityt sekä *Alnus glutinosa* ja *Fraxinus excelsior* -tulvametsät sekä lajeista laaksoarho (*Moehringia lateriflora*). Ounasjokea koskevan Natura 2000 -tietolomakkeen mukaisesti suojeltujen luontotyyppien ja lajien suojelutavoitteena on vähintäänkin alueen merkityksen säilyttäminen osana verkostoa. Lisäksi alueen suojelussa ja hoidossa painotetaan tietolomakkeen mukaan tavoitteita alueella vallitsevan luontotyyppien ja lajien sekä niiden elinympäristöjen tilan säilyttämisestä turvaamalla luonnon omien prosessien mukainen kehitys, ohjaamalla alueen käyttöä sekä hoitotoimenpitein.⁶³ Natura 2000 -verkoston toteuttamisesta säädetään Suomessa LSL:n 68 §:ssä. Lainkohdan 2 momentissa säädetään toimenpiteistä, joita toimivaltaisten viranomaisten tulee tehdä suojelutavoitteita vastaavan suojelun toimeenpanemiseksi. Näihin toimenpiteisiin ei lukeudu kalatalousvelvoitteiden koskevien määräysten tarkastaminen Vesilain 3 luvun 22 §:n nojalla, joka tässä tapauksessa myös kohdistuisi Natura-alueen ulkopuoliseen vesistön osaan. KEJO toteaa, ettei rakentamattoman Ounasjoen Natura-suojelusta johdu velvoitetta Kemijoen vaellusyhteyden avaamiseen ja Hakemuksen mukaisen velvoitekokonaisuuden asettamiseen. Hakemuksessa viitatus Ounasjoen Natura 2000-suojelun edistämisen osaltakaan käsillä ei tässä luvussa esitetyllä tavalla myöskään ole Vesilain 3 luvun 22 §:n tarkoittama itsenäinen olennainen olosuhdemuutos, koska kyse ei ole fyysisestä muutoksesta Kemijoen olosuhteissa. Kemijoen vesistöalueella tehtyjen elinympäristökunnostusten merkityksen osalta KEJO viittaa edellä tässä kohdassa esittämäänsä.

Edellä esitetyillä perusteilla on selvää, että Kemijoen uiton päätyminen sekä vesistöalueella tehty suojelutoimet ja laajamittaiset elinympäristökunnostukset eivät riitä perusteluksi olosuhteiden olennaiselle muuttamiselle Kemijoen tapauksessa.

4.3.2.4 Istutuspoikasten säilyvyyden ja istutusten kannattavuuden heikentyminen ja asiaa koskeva uusi tieto

Hakemuksen mukaan oikeuskäytännössä on olosuhteiden olennaisena muutoksena pidetty sitä, että viljelyistutukset eivät ole toteutettavissa tehokkaasti aiemmilla toimilla. Hakemuksen mukaan voimalaitosten rakentamisen vuoksi määrätyillä velvoiteistutuksilla ei saavuteta odotettuja tuloksia eikä kalakannoille tai kalastukselle aiheutuneen vahingon kompensointi toteudu riittävästi. Syynä tähän ovat Hakemuksen mukaan ongelmat istukkaiden eri elinkierron vaiheissa: lohen ja meritaimenen istutuspoikasilla etenkin aiempaa heikompi eloonjäänti merellä ja sisävesien istutuspoikasilla rajalliset syönnösalueet. Hakemuksen mukaan vaelluskalojen istutusten tuottoon vaikuttavat paitsi kalastuksen määrä ja rakenne, myös istukkaiden

⁶³ Ks. Ounasjokea koskeva Natura 2000 -tietolomake: <https://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=FI1301318> (vierailtu 22.7.2020).

laatu ja olosuhteet merellä.⁶⁴ Muistutuksen antaja viittaa tässä luvussa esitettyihin seikkoihin koskien tutkimustiedon merkitystä osana Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaista olosuhteiden olennaisen muuttumisen arviointia ja toteaa lisäksi liitteeseen 3 viitaten seuraavaa.

Hakemuksen mukaan veloitteiden toimeenpanossa tavoitteena on päästä samaan saalismäärään, kuin mitä joki tuottaisi luonnontilassa. Tavoite ei kalatalousveloitetta asetettaessa tai muutettaessa kuitenkaan voi olla tämä. Muistutuksen antaja viittaa tältä osin edellä tässä Muistutuksessa esitettyyn koskien vahinkoarvion lähtökohtaa; Hakemuksen mukaiseen MSY-tasoon perustuva laskelma ei voi olla realistinen lähtökohta vahinkoarviolle Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisessa prosessissa. Kalatalousveloitteen tulee perustua ainoastaan voimallituksen rakentamisen aiheuttamaan kalataloudelliseen haittaan. Kuten Hakemuksessakin esitetään, voimallituksen kalatalousveloitteen asettamisessa lähtökohtana oli, että laitospoikanen selviytyy merellä huomoinnakin kuin luonnossa syntynyt poikanen. Tämän vuoksi poikasia määrättiin istutettavaksi 1,6 kertainen määrä suhteessa menetettyyn luonnonpoikastuotantoon. Hakemuksessa esitetään huomattavasti suurempaa Smolttikerrointa 2,5-3. Muistutuksen antaja toteaa liitteeseen 3 viitaten, että Hakemuksen mukainen Smolttikerroin on perusteeton. Viimeisimpien tutkimustulosten perusteella myös voimassa olevan Veloittepäätöksen mukainen Smolttikerroin (1,6) on pikemminkin yli- kuin aliarvio. On joka tapauksessa selvää, että pienet muutokset Smolttikerroimessa eivät ylittäisi Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisen olosuhteiden olennaisen muutoksen kynnystä.

Hakemuksessa viitataan korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisuun KHO 29.1.2013, taltio 356. Tapauksen ratkaisuohe ei kuitenkaan ole sovellettavissa vireillä olevaan asiaan, koska tapauksessa oli kyse äärimmäisen uhanalaisen järvilohen suojelusta. Kemijoella ei suojeltavaa lohikantaa ole ja vertailujokena käytetyn Tornionjoen lohen tila on hyvä. Korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisukäytännön perusteella on selvää, että kalastuksen määrässä tapahtuneita muutoksia ei voida pitää olosuhteiden olennaisina muutoksina Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla. Hakemuksessa on myös viitattu oikeuskanslerin päätöksiin koskien kalatalousveloitteiden toteutusta. Muistutuksen antaja toteaa liitteeseen 3 viitaten, että kyseisiä päätöksiä on kuitenkin Hakemuksessa tulkittu ilmeisen tarkoituksellisesti väärin. Mainitut oikeuskanslerin päätökset koskivat yksinomaan merialueen vaellussiikaistutuksia ja niissäkin erityisesti istukkaiden kokoa, eivätkä miltään osin lohta tai meritaimenta. Hakemuksessa esitetty johtopäätös, jonka mukaan lohi- ja meritaimenkantojen tilanne vastaisi siikaistukkaiden aiempaa tilannetta, ja että oikeuskanslerin ratkaisujen sisältämät kannanotot olisivat sovellettavia kaikissa samantyyppisissä tilanteissa, on virheellinen. Tämän lisäksi on selvää, ettei Hakemuksessa viitattu oikeuskanslerin päätös (OKV/356/1/2006) koske miltään osin Kemijokea.

Edellä esitetyillä perusteilla on selvää, että istutuspoikasten säilyvyyden ja istutusten kannattavuuden heikentyminen ja asiaa koskeva uusi tieto ei riitä perusteeksi olosuhteiden olennaiselle muuttumiselle Kemijoen tapauksessa.

4.3.2.5 Kansainväliset ja kansalliset säädökset ja ohjelmat

Hakemuksen mukaan uudet kansalliset ja kansainväliset veloitteet ja strategiat edellyttävät, että rakennetuilla joilla huolehditaan vaelluskalojen palauttamiseen liittyvistä tavoitteista. Tämä on Hakemuksen mukaan lisännyt tarvetta tarkastella erilaisia ratkaisumalleja kalojen luonnollisen lisääntymiskierron palauttamiseksi myös veloitteiden toimeenpanossa.⁶⁵

Hakemuksessa viitataan Kalastuslakiin ja todetaan lain antavan työvälineet heikentyneiden ja uhanalaisten kalakantojen suojeluun ja tukevan kalojen luontaista lisääntymistä istutusten sijaan. Hakemuksessa viitataan laajasti myös kansalliseen kalatierategiaan ja todetaan Kemijoen olevan yksi kalatierategian kärki-kohteista ja että strategian toimeenpano edellyttää Kemijoen alaosalla kalatierakentamista ja muita toimenpiteitä kalojen vaellusmahdollisuuden palauttamiseksi. Edelleen hakemuksessa viitataan lohi- ja meritaimenstrategian päämäärään suojella ja kunnostaa lohi- ja meritaimenkantojen tärkeitä elinympäristöjä ja vaellusreitit sekä siirtää painopistettä istutuksista kalojen luontaiseen elinkierto. Kansallinen kalatierategia ja lohi- ja meritaimenstrategia tulee Kalastuslain 36 §:n 1 momentin nojalla ottaa huomioon laadittaessa ja täytäntöön pantaessa Kalastuslain tarkoittamia alueellisia käyttö- ja hoitosuunnitelmia. Muistutuksen antaja viittaa kaikkeen tässä luvussa esittämäänsä koskien olosuhteiden olennaisen muutoksen merkityssisältöä ja toteaa, ettei edellä esitetty kuitenkaan tarkoita sitä, että vuonna 2015 voimaantulleella Kalastuslailla, kansallisella kalatierategialla taikka lohi- ja meritaimenstrategialla voitaisiin oikeudellisesti pe-

⁶⁴ Muistutuksen antaja ei tässä lainaa tyhjentävästi Hakemuksen perusteluja, mutta viittaa näihin kokonaisuudessaan.

⁶⁵ Muistutuksen antaja ei tässä lainaa tyhjentävästi Hakemuksen perusteluja, mutta viittaa näihin kokonaisuudessaan.

rustella olosuhteiden olennaisen muutoksen käsilläoloa ja siten Kemijoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteen muuttamista ja Hakemuksen mukaisen velvoitekokonaisuuden asettamista. Kemijokea koskeva Kalastuslain mukainen käyttö- ja hoitosuunnitelma on KEJO:n tietojen mukaan vasta laadittavana.⁶⁶ Korkein hallinto-oikeus on viitannut ratkaisukäytännössään oikeudellisesti suoraan sitomattomiin lähteisiin esim. ratkaisussa KHO 29.1.2013, taltio 356 jossa oli kyse äärimmäisen uhanalaisen järvilohien suojelusta ja jossa korkein hallinto-oikeus viittasi järvilohistrategiaan. Korkein hallinto-oikeus viittasi edelleen valtioneuvoston periaatepäätökseen kansallisesta kalatierstrategiasta. Järvilohistrategia ei luonnollisesti ole merkityksellinen Kemijoen asiassa ja kuten professori emeritus Erkki J. Hollo on liitteenä 4 olevassa asiantuntijalausunnossa todennut, ei Hakemuksessa viitatulla kalatierstrategialla ja ylikansallisilla velvoitteilla ole oikeudellisesti sitovaa vaikutusta Vesilain 3 luvun 22 §:n soveltamisessa.⁶⁷

Hakemuksessa viitataan osana olosuhteiden olennaisen muutoksen käsilläolon perusteluja myös Vesipuidedirektiiviin, yhteisön meriympäristöpolitiikan puitteista annettuun direktiiviin (2008/56/EY), sekä Hoitosuunnitelmaan ja Vesienhoitolakiin. Vesilain 3 luvun 6 §:n mukaan on luvan myöntämisen edellytyksiä harjittaessa otettava huomioon, mitä Vesienhoitolain mukaisessa vesienhoitosuunnitelmassa ja merenhoitosuunnitelmassa on esitetty hankkeen vaikutusalueen vesien tilaan ja käyttöön liittyvistä seikoista. Muistutuksen antaja viittaa kaikkeen tässä luvussa esittämäänsä koskien olosuhteiden olennaisen muutoksen merkityssisältöä ja toteaa, että kyseinen huomioonottamisvelvollisuus ei kuitenkaan tarkoita sitä, että vesienhoitosuunnitelmalla tai merenhoitosuunnitelmalla voitaisiin oikeudellisesti perustella *olosuhteiden olennaisen muutoksen käsilläoloa* ja siten Kemijoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteen muuttamista. Muistutuksen antaja viittaa tältä osin muun esittämänsä lisäksi liitteeseen 4, jossa professori emeritus Erkki J. Hollo on lausunut, että vesienhoitosuunnitelmien vaikutus otetaan päätöksenteossa huomioon, mutta niistä ei voi nykyisen lainsäädännön voimassaollessa johtaa pitemmälle meneviä lupavelvoitteita tai niiden muutoksia kuin mitä Vesilain 3 luvun säännöksistä johtuu.⁶⁸ On selvää, että tämä olisi Hakemuksen kohdalla tilanne. On lisäksi selvää, ettei vesienhoidon ympäristötavoitteen saavuttaminen Ala-Kemijoella edellytä Hakemuksen hyväksymistä, kuten KEJO on kohdissa 3.4.8 ja 4.4.8 osoittanut.

Hakemuksessa viitataan yhteisön meriympäristöpolitiikan puitteista annettuun direktiiviin (2008/56/EY, ”Meristrategiadirektiivi”) ja vuonna 2012 julkaistuun Suomen merenhoitosuunnitelman ensimmäiseen osaan ja todetaan, että asiakirjassa on huomioitu meritaimenkantojen heikko tilanne Itämereen laskevissa joissa ja että meriympäristön biologisen monimuotoisuuden osalta yhtenä tavoitteena meriympäristön hyvän tilan saavuttamiseksi on, että ”meritaimenen luonnonkannat elpyvät ja virtavesien kunnostustoimien tuloksena muodostuville uusille poikastuotantoalueille nousee merestä riittävästi kutukaloja ja meritaimenkantojen geneettinen monimuotoisuus ei vähene”.⁶⁹ KEJO toteaa, että kalatalousvelvoite asetetaan Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaisesti vesitaloushankkeesta kalakannoille tai kalastukselle aiheutuvan vahingon ehkäisemiseksi tai vähentämiseksi. Kalatalousvelvoitteen tarkoitus ei ole yleisesti edistää kalakantojen elpymistä. KEJO toteaa lisäksi kaikkeen tässä luvussa olosuhteiden olennaisen muutoksen merkityssisällöstä esittämäänsä viitaten, ettei Meristrategiadirektiivillä ja merenhoitosuunnitelmalla voida oikeudellisesti perustella Vesilain 3 luvun 22 pykälän tarkoittaman olosuhteiden olennaisen muutoksen käsilläoloa.

Edellä esitetyillä perusteilla on selvää, että Hakemuksen mukaiset kansainväliset ja kansalliset säädökset ja ohjelmat eivät ole olennaisia olosuhtemuutoksia Kemijoen tapauksessa, vaikka tällaisilla sääntelyinstrumenteilla sinänsä voidaan nähdä olevan oma merkityksensä pohdittaessa erilaisten kalakantojen hoitotoimenpiteiden toteutusta. Vaikka korkein hallinto-oikeus on viitannut kalataloudellisiin strategioihin esim. äärimmäisen uhanalaisen järvilohien suojelua koskeneessa tapauksessa KHO 29.1.2013, taltio 356⁷⁰, ei näitä kuitenkaan voida pitää itsenäisenä olosuhtemuutoksena, vaan lähinnä osana tarkoituksenmukaiseksi katso-

⁶⁶ Tieto saatu sähköpostitse Maare Marttilalta 8.6.2020.

⁶⁷ Liite 4, s. 15.

⁶⁸ Liite 4, s. 16.

⁶⁹ KEJO toteaa, että merenhoitosuunnitelman ensimmäinen osa on päivitetty vuonna 2018 julkaistulla Suomen meriympäristön tila 2018 -raportilla.

⁷⁰ Hakemuksessa viitataan tältä osin korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisuihin KHO 2015:63, sekä KHO 29.1.2013, taltiot 356 ja 357. Muistutuksen antaja toteaa, että, että tapaus KHO 2015:63 koski toteuttamatta jäänyttä velvoitetta ja luvanhaltijan hakemusta lupaan sisältyvän kalaportaan rakentamisvelvoitteen poistamiseksi. Tapauksessa 29.1.2013 taltio 356 oli kyse äärimmäisen uhanalaisesta järvilohesta, samoin tapauksessa KHO 29.1.2013 taltio 357. Tapauksessa KHO 2015:63 oli kyse äärimmäisen uhanalaisesta meritaimenesta.

tun toimenpidekokonaisuuden asettamisen perusteluita yksittäisessä tapauksessa. Muutenkin yksilön oikeuksiin ja velvollisuuksiin puuttuminen tulee aina perustua lainsäädäntöön, eikä erilaisten tahojen laati- milla strategioilla tai vastaavilla asiakirjoilla voida ohittaa laissa säädettyjen edellytysten arviointia.

4.3.2.6 Nykyisin tiedossa olevien kalatieratkaisujen sekä erilaisten tukitoimenpiteiden käyttömahdollisuudet

Hakemuksen mukaan mahdollisuus hoitaa kalakantoja aiempaa paremmin on katsottu olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi viimeaikaisessa oikeuskäytännössä.⁷¹ Hakemuksen mukaan rakennettujen jokien kalakannoille tai kalastukselle aiheutuneiden haittojen kompensatio on painottunut Suomessa kalanistutukseen. Hakemuksen mukaan kalakantojen palauttaminen luonnolliseen elinympäristöönsä mm. kalateitä rakentamalla on ollut paljon yleisempää muissa Keski- ja Pohjois-Euroopan maissa ja esimerkkejä toimivista kalateistä on runsaasti. Hakemuksessa esitetään, että parhaimmillaan kalateillä voidaan päästä 95-100 % tehokkuuteen nousevien kalojen määrässä.⁷²

Tiedossa olevien kalatieratkaisujen, sekä erilaisten tukitoimenpiteiden käyttömahdollisuuksissa on käytännössä kyse yleisen teknis-luonnontieteellisen tutkimustiedon lisääntymisestä, eikä kyseessä tässä Muistutuksessa esitetyillä perusteilla ole itsenäinen olosuhteiden muutos. Muistutuksen antaja viittaa tässä luvussa esitettyihin seikkoihin koskien tutkimustiedon merkitystä osana Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaista olosuhteiden olennaisen muuttumisen arviointia ja toteaa lisäksi liitteeseen 3 viitaten seuraavaa.

Hakemuksessa esitetyt esimerkit erittäin korkeista kalateiden toimivuusprosentteista eivät ole vertailukelpoisia Kemijoen tapaukseen. Hakemuksessa on edellytetty kalateiden toiminnan varmistamista siten, että 90 % PVOV:n omistaman Isohaaran padon alapuolelle tulevista lohista nousisi padon yläpuolelle ja niistä vähintään 75 % nousisi KEJO:n voimalaitoksen kalateiden kautta Valajaskosken padon yläpuolelle. KEJO:n voimalaitosten osalta tämä tarkoittaa noin 93 % läpäisytehokkuutta. Vastaavasti alasvaelluksen osalta edellytetään 60 % kokonaiselviytymistä, mikä tarkoittaa, että voimalaitoskohtaisen selviytymisen tulisi olla 90 %. Muistutuksen antaja viittaa kaikkeen tässä Muistutuksessa ja liitteessä 3 esittämäänsä ja toteaa, että Hakemuksessa on lisäksi muun ohella viitattu kalateiden toimivuuden suhteen vanhentuneeseen ja Kemijoen kannalta epäolennaiseen tietoon, minkä lisäksi Hakemuksessa esitetyt vaatimukset koskien erilaisten ylös- ja alasvaellusrakenteiden tehokkuuksia ovat täysin epärealistisia ja mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti. Myöskään Hakemuksessa viitattun korkeimman hallinto-oikeuden vuosikirjapäätöksen KHO 2004:98 avulla ei ole millään lailla perusteltavissa, että kalatie- ja alasvaellusratkaisut olisivat kehittyneet tavalla, joka mahdollistaisi vaelluskalojen luonnonkierron palauttamisen Kemijoen vesistöön. Oleellista asiassa oli se, että Kokemäenjoen vedenlaadun paraneminen mahdollisesti kalakantojen hoidon aikaisempaa paremmin.

Sekä kalateiden, että alasvaellusreittien toteuttaminen olemassa olevaan voimalaitokseen on teknisesti huomattavasti vaikeampaa verrattuna kalateiden rakentamiseen voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä. Kalatien sijoittamisessa tarpeelliset tekniset kompromissit heikentävät toimivuutta. Muistutuksen antaja toteaa lisäksi, että Isohaaran voimalaitoksen kalatien toimintatehon arviointi ei ole mahdollista. Nousukalojen määrää saattaisi voimalaitosten välillä olla mahdollista seurata kalateihin asennettavien laskurien avulla, mutta voimalaitosten välisen hävikin selvittäminen ja kontrollointi ei käytännössä ole toteutettavissa. On todennäköistä, että vaikka voimalaitoskohtaisessa selviytymisessä saavutettaisiin 100 % tehokkuus, ei 60 % kokonaiselviytymiseen päästäisi. Muistutuksen antaja toteaa edelleen liitteeseen 3 viitaten, että kyseiseen asiakirjaan liitetty mallitarkastelu osoittaa, että kun sekä ylös- että alasvaellustappiolle annetaan Hakemusta realistisempia arvoja, ei Hakemuksen keskeistä tavoitetta itseään ylläpitävästä lohikannasta kyetä toteuttamaan. Ylä-Kemijoen osalta kyseinen mallitarkastelu osoittaa yksiselitteisesti, että lohikanta ei alueelle ole palautettavissa kalateiden avulla, huolimatta Hakemuksen mukaisista ylös- ja alasvaellusvaellusreittien epärealistisen suurista toimintatehokkuuksista. Lisäksi on syytä huomata, että Hakemus on Ylä-Kemijokea koskevien vaatimusten osalta ristiriidassa kansallisen kalatiestrategian kanssa, sillä strategian mukaisesti Ylä-Kemijoki otetaan tarkasteltavaksi vasta siinä vaiheessa, kun Ala-Kemijoen kalateiden toimivuudesta on näyttöä.

Hakemuksessa lainataan tässä yhteydessä Velvoitepäätöksen seuraavaa kohtaa:⁷³

⁷¹ Hakemuksessa viitataan ratkaisuun KHO 2004:98.

⁷² Muistutuksen antaja ei tässä lainaa tyhjentävästi Hakemuksen perusteluita, mutta viittaa näihin kokonaisuudessaan.

⁷³ Velvoitepäätös, s. 26. Lainaus on vesioikeuden velvoitepäätöksen sivulta 91.

”jokeen kutemaan nousseen merilohen luonnontilaisen tuoton palauttamisen osalta vesioikeus on kuitenkin katsonut, ettei nykyisin tiedossa olevin hoitotoimenpitein saatu jokialueelle sellaista kalakantaa, että sen tuotto vastaisi paikallisten arvokkaiden virtakalojen sekä meritaimenen ja merellisen vaellussiian lisäksi myös luonnontilaista merilohen tuottoa. Merilohen tuoton menetyksen palauttamista ei siten voitu ottaa huomioon, kun jokialueelle määrättiin riittäviä hoitotoimenpiteitä.”

Hakemuksessa esitetään tältä osin, että *”Tämä voidaan tulkita siten, ettei kalatalousvelvoitteen hoitotoimenpiteiden sisältöä ole lohen osalta ollut tarkoitus ratkaista lopullisesti vaan siihen on jätetty varaus, joka mahdollistaa velvoitteen muuttamisen hoitotoimenpiteitä koskevan tiedon lisääntymisen myötä ja heikentää siten velvoitteen pysyvyyssuojaa”*. Lapin ELY-keskuksen tulkinta on virheellinen ja jopa tarkoitushakuinen. KEJO toteaa viitaten tältä osin myös [liitteeseen 5](#), että kalatalousvelvoite asetetaan luonnollisesti vallitsevan tiedon pohjalta. Vesioikeus käytti tätä perustelulausumana sille, ettei edellytyksiä velvoitteen määräämiselle jokialueen lohen osalta ollut. Kyse ei kuitenkaan ole Lapin ELY-keskuksen käsityksen mukaisesti siitä, että velvoite olisi tältä osin jäänyt lopullisesti ratkaisematta tai siihen olisi jätetty ”varaus”.

lausuu asiasta seuraavasti:

ELY-keskuksen hakemuksen perustelujen sivulla 26 esitetään tulkinta, jonka mukaan kalatalousvelvoitteen hoitotoimenpiteiden sisältöä ei olisi ollut lohenosalta tarkoitus lopullisesti ratkaista KHO:n päätöksellä, vaan siihen olisi jätetty varaus, joka mahdollistaisi velvoitteen muuttamisen hoitotoimenpiteitä koskevan tiedon lisääntymisen myötä ja heikentäisi siten velvoitteen pysyvyyssuojaa. KHO:n vahvistamassa PSVO:n päätöksessä mainittiin, ettei silloin tiedossa olevin hoitotoimenpitein voitu saada jokialueelle lohen tuoton menetystä korvaavaa ratkaisua. Kalatalousvelvoiteratkaisut tehdään aina kulloinkin vallitsevan tiedon pohjalta. Tässä tapauksessa PSVO käytti lausumaa asiaperusteluna sille, ettei edellytyksiä toimenpidevelvoitteen määräämiselle jokialueella ollut lohen osalta. Tuo lausuma ja KHO:n päätöksen sisältö eivät anna perusteita ELY-keskuksen ehdottamalle tulkinnalle, että asiassa olisi jollakin tavoin jäänyt optio velvoitteen muuttamiseksi vastaisen varalle. Asiaa ei voitu virallisperiaatekin huomioon ottaen jättää keskeneräiseksi. Sitä paitsi kalatalousviranomaisen tyytyä tuolloin annettuihin tuomioistuinten päätöksiin vuosikymmenien ajaksi.⁷⁴

KEJO myös korostaa edelleen sitä, että Velvoitepäätöksessä on selvästi todettu kalatien toimimattomuus velvoitteena kyseisessä tapauksessa. Tilanne ei tässä Muistutuksessa esitettävällä tavalla ole nykyään toinen; edes Hakemuksen mukaisella velvoitekokonaisuudella ei käytännössä saavuteta Hakemuksen tavoitetta itseään ylläpitävästä, Ounasjokea lisääntymisalueenaan käyttävästä vaelluskalakannasta ja Hakemuksen vaatimukset ovat tältä osin mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti. Olosuhteet eivät tältä osin ole muuttuneet olennaisesti.

KEJO viittaa tässä yhteydessä myös [liitteeseen 5](#) ja siinä viitattuun Hepolan ja Leppäsen Kemijoen kalatalousvelvoitteen muuttamismahdollisuuksia koskevaan kirjoitukseen, jossa todetaan mm. seuraavaa:

”Yhteenvetona mahdollisuudesta avata Kemijoen hoitovelvoite on todettava, että tämä on periaatteessa mahdollista. Käytännössä velvoitteen avaaminen ei kuitenkaan vaikuta realistiselta vaihtoehdolta. Epäselvää on erityisesti se, olisivatko olosuhteet muuttuneet olennaisesti velvoitepäätöksen aikaisista. Velvoite on ollut suhteellisen toimiva eikä se liene selkeästi alimitoitettu. Aikatekijä huomioon ottaen velvoitteen muuttaminen edellyttäisi mittavien tutkimusten tekemistä ja melkoisen laajaa lupaprosessia. Ennen kaikkea lopputulosta ei voi varmasti ennustaa.”⁷⁵

Kirjoittajat toteavat edelleen, että:

⁷⁴ [Liite 5](#), s. 18.

⁷⁵ Hepola, Matti, Leppänen, Toni: Kalateiden rakentaminen ja kalatalousvelvoitteen muuttaminen. Osa II teoksessa Loikkaako lohi Ounasjokeen? Vaelluskalojen palauttaminen Kemi-/Ounasjokeen. Esiselvitys. Rovaniemi 2002, s. 124.

*"Kemijoen kalanhoitovelvoitteen muuttamisen tekee erityisen vaikeaksi myös velvoite- ja korvausratkaisuihin sisältyvät lohen kalastusregalin korvaaminen ja lausumat lohen kalastuksen tuotosta."*⁷⁶

Kyseinen kannanotto liittyy erityisesti rahallisen korvauksen käyttöön Kemijoen asiassa siltä osin kuin velvoitetta ei voitu määrätä. Tätä Korvauspäätöksen oikeusvoimavaikutusta on käsitelty kohdissa 3.1.3, 3.2.1 ja 4.2.1 ja 4.2.2, ja siinä esitetyn perusteiden mukaan Hakemus on jätettävä tutkimatta tai hylättävä esitetyn mukaisesti. KEJO painottaa lisäksi yllä oleviin lainauksiin liittyen edelleen, että tilanne on sama kuin kirjoitusta laadittaessa vuonna 2002. KEJO painottaa, että Velvoitepäätöksen mukainen istutusvelvoite on ollut toimiva. Olosuhteet eivät myöskään ole olennaisesti muuttuneet Kemijoen vesistössä. KEJO myös painottaa kirjoittajien jo kirjoitusta laadittaessa esiintuomaa Kemijoen kalatalousvelvoitteen avaamiseen liittyvää epävarmuutta. Kuten KEJO on tässä Muistutuksessa osoittanut, ei Hakemuksen mukaisen velvoitekokonaisuuden toimitus ole ainoastaan epävarmaa vaan uusi, nimenomaan Kemijokea koskeva tieto osoittaa selvästi, ettei Hakemuksen tavoitteeseen käytännössä päästä millään realistisilla toimenpiteillä; Hakemuksen vaatimukset ovat mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti.

Edellä esitetyillä perusteilla on selvää, että nykyisin tiedossa olevien kalatieratkaisujen sekä erilaisten tukitoimenpiteiden käyttämällisyydet eivät riitä perusteeksi olosuhteiden olennaiselle muuttumiselle Kemijoen tapauksessa. Olosuhteiden olennaiseen muutokseen vedoten ei voida esittää kohtuutonta ja toteuttamiskelvotonta vaatimusta Hakemuksessa esitetyllä tavalla.

4.3.2.7 Yhteiskunnallinen merkitys

Hakemuksen mukaan toimenpiteitä ja vastuunkantoa vaelluskalakantojen palauttamiseksi niiden luonnolliseen elinympäristöön tukevat yhteiskunnan arvostusten muutokset ja ekosysteemipalvelujen säilyttämisen periaatteet. Hakemuksen mukaan vaelluskalakantojen palauttaminen ja elinvoimaisuus ja niiden tuottamat ekosysteemipalvelut ovat jo itsessään arvokkaita. Hakemuksessa esitetään, että vaelluskaloihin liittyviin ekosysteemipalveluihin kuuluvat ammattikalastuksen saaliin ohella myös virkistyskalastuksen tuottamat elämykset ja kokemukset. Hakemuksen mukaan vaelluskalojen merkitys ihmiselle ei ole ainoastaan taloudellinen. Etenkin lohi kuuluu Hakemuksen mukaan tärkeänä osana rannikon, jokisuiden ja jokivarsien kulttuuriin sekä väestön identiteettiin ja hyvinvointiin. Vapaa-ajankalastuksen merkityksen lisääntyminen on Hakemuksen mukaan osaltaan vaikuttanut siihen, että vaelluskalakantojen käyttöön ja hoitoon liittyvissä tavoitteissa on viime vuosikymmeninä korostunut yhä enemmän luonnonkantojen virkistysarvo ja suojeleminen. Yhä useammalle virkistyskalastajalle on Hakemuksen mukaan tärkeää luontaisesti lisääntyvien kalojen pyytäminen.⁷⁷

Hakemuksen mukaiset yhteiskunnalliset vaikutukset liittyvät yhteiskunnan arvostuksissa tapahtuneisiin muutoksiin ja muihin sosiaalisiin vaikutuksiin. Näille ei ole Vesilaissa, sen esitöissä, eikä keskeisessä oikeuskäytännössä annettu itsenäistä painoarvoa olosuhteiden olennaisen muutoksen osana. Hakemuksen liitteenä 4 olevassa OTT [REDACTED] muistiossa esitetään, että kalastusolojen muutokset ovat seikkoja, joita ei voida sisällyttää kustannuksina aiheuttavina uuteen velvoitteeseen. Ne ovat [REDACTED] mukaan "seurausta yhteiskunnan arvojen muutoksista ja ne ovat myös toiminnanharjoittajan kannalta melko kaukaisia seikkoja, joihin hänen vastuunsa ei helposti ulotu" [REDACTED] ulkinta on oikea. Myöskään [REDACTED] ei näe, että tällaiset seikat voitaisiin katsoa olosuhteiden olennaisiksi muutoksiksi. Hän katsoo, että pelkästään poliittiselta arvostuspohjalta tehtävät muutokset saattaisivat merkitä myönnettyjen lupien osittaista purkamista tilanteessa, jossa uudet velvoitteet mitoitettaisiin vastaamaan rakentamattoman vesistön tarpeita. Tätä ei Vesilain 3 luvun 22 § kuitenkaan mahdollista, eikä tätä mahdollistaisi myöskään Vesilain 3 luvun 21 §, mikäli kyseistä säännöstä voitaisiin soveltaa vireillä olevassa asiassa. Hän toteaa, että tätä tilannetta ei 3 luvun 22 § kuitenkaan tarkoita, vaan varsin konkreettisia, velvoitteen tarkoituksenmukaisuutta parantavia toimenpiteitä, esimerkiksi istutettavan lajin vaihtamista.⁷⁸ On selvää, että Hakemuksessa kuvattu yhteiskunnallinen merkitys on irrelevantti arvioitaessa Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisen olennaisen olosuhdemuutoksen käsilläoloa Kemijoen tapauksessa, eikä sillä voida muutenkaan perustella Hakemuksen mukaista velvoitekokonaisuutta.

⁷⁶ Hepola, Matti, Leppänen, Toni: Kalateiden rakentaminen ja kalatalousvelvoitteen muuttaminen. Osa II teoksessa Loikkaako lohi Ounasjokeen? Vaelluskalojen palauttaminen Kemi-/Ounasjokeen. Esiselvitys. Rovaniemi 2002, s. 123.

⁷⁷ Muistutuksen antaja ei tässä lainaa tyhjentävästi Hakemuksen perusteluja, mutta viittaa näihin kokonaisuudessaan.

⁷⁸ Liite 4, s. 14.

4.3.2.8 Yhteenveto väitetyistä olosuhteiden olennaisista muutoksista Kemijoen vesistöissä

Hakemuksessa on esitetty laajasti eri kokonaisuuksia, joiden perusteella Lapin ELY-keskus katsoo olosuhteiden muuttuneen Kemijoen vesistöissä olennaisesti Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla siten, että voimalaitosten lainvoimaisten kalatalousvelvoitteiden muuttamiselle olisi laissa säädetyt edellytykset. Lapin ELY-keskuksen käsitys asiasta on virheellinen. Hakemuksen mukaisissa perusteluissa olosuhteiden olennaiselle muuttumiselle on kyse lähinnä tutkimustiedon ja lainsäädännön muuttumisesta, joita ei voida katsoa itsenäiseksi olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi, eikä näin ollen kalatalousvelvoitteen muuttamisen mahdollistavaksi seikaksi. Vesistön fyysisten ominaisuuksien muuttumisessa lohikalojen lisääntymiseen paremmin sopivaksi voitaneen katsoa olevan kyse Vesilain 3 luvun 22 §:n kannalta relevantista olosuhdetekijästä. Pääasiassa uiton päättymisen aiheuttama muutos Kemijoen vesistöissä ei kuitenkaan ole vaikutukseltaan niin merkittävä, että se voitaisiin katsoa olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla.

4.3.3 Olosuhteiden olennaisen muutoksen arviointia koskeva yhteenveto ja johtopäätös

Lainsäätäjän alkuperäinen tarkoitus on ollut katsoa olosuhteiden olennainen muutos vesiekosysteemin fyysisissä olosuhteissa tapahtuneeksi muutokseksi. Tutkimustiedon lisääntyminen vaikuttaisi olevan jossain määrin relevantti tekijä kalatalousvelvoitteiden muuttamisen näkökulmasta, mutta Kumotun vesilain muutosten esitöiden perusteella tätä ei ole tarkoitettu perusteena itsenäiseksi muutoksen mahdollistavaksi seikaksi, vaan tutkimustiedon lisääntyminen on katsottava osaksi olosuhteiden muuttumisen kokonaisarviointia ja yhdeksi perusteeksi epätarkoituksenmukaisen velvoitteen korvaamiselle tarkoituksenmukaisella velvoitteella olennaisesti muuttuneissa olosuhteissa.

Kumotun Vesilain muutosten esitöissä ei viitata siihen, että kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevalla sääntelyllä olisi haluttu mahdollistaa tarkoituksenmukaisen velvoitteen merkittävä määrällinen korottaminen esimerkiksi pelkästään lisääntyneen tutkimustiedon perusteella. Mikäli lainsäätäjän tarkoitus olisi ollut tehdä tutkimustiedon lisääntymisestä itsenäinen peruste, jonka nojalla, ilman fyysistä olosuhteiden muutosta, voitaisiin merkittävästi korottaa sinänsä tarkoituksenmukaisen kalatalousvelvoitteen toteuttamiskustannuksia, olisi tämä kirjattu lakiin ja sen esitöihin. Tällaista kirjausta ei kuitenkaan ole tehty, vaan lainsäätäjän tarkoituksena on ollut mahdollistaa epätarkoituksenmukaisien velvoitteiden korvaaminen tarkoituksenmukaisilla velvoitteilla olosuhteiden muuttuttua olennaisesti. Hakemuksen mukaista, kustannusvaikutuksiltaan ennenakemättömän suurta ja käytännössä kaikkia Vesilain keinovalikoimaan kuuluvia, ja osittain Vesilaissa tunnistamattomia, kalatalousvelvoitteen tyyppisiä ja kalatalousmaksun yhdistävää velvoitekokonaisuutta ei voida pitää lainsäätäjän tarkoituksen mukaisena.

Korkeimman hallinto-oikeuden kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevissa päätöksissä korostuvat tapausten tosiseikat ja kokonaisuuskanta, eikä tapausten pohjalta tule tehdä tulkintaa, jonka mukaan yleisen kalakantoja koskevan tutkimustiedon lisääntyminen tulisi katsoa itsenäiseksi olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi. Kalatalousvelvoitteen tulee perustua ainoastaan voimalaitoksen rakentamisen kalataloudelle aiheuttamaan haittaan. Hakemuksen mukaisen MSY-tason käyttö vaaditun velvoitteen määrällisenä perusteena on tämän vaatimuksen kanssa ristiriidassa. Lisäksi oikeuskäytännössä käsiteltyjen tapausten vertailukelpoisuus Hakemuksen mukaiseen asiaan on heikko. Kemijoen tapaus on suuruusluokaltaan toisenlainen. Kalastuspaineen kasvua ei korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisukäytännön perusteella tule ottaa huomioon kalatalousvelvoitetta muutettaessa. Oikeuskäytännön mukaan olosuhteiden muutoksen merkittävyydellä ja velvoitteen sisällöllä tulee olla yhteys. On selvää, että Hakemus ei perustu tähän lähtökohtaan.

Hakemuksessa on esitetty laajasti eri kokonaisuuksia, joiden perusteella Lapin ELY-keskus katsoo olosuhteiden muuttuneen Kemijoen vesistöissä olennaisesti Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla, siten, että voimalaitosten lainvoimaisten kalatalousvelvoitteiden muuttamiselle olisi laissa säädetyt edellytykset. Lapin ELY-keskuksen käsitys asiasta on kuitenkin virheellinen. Hakemuksen mukaisissa perusteluissa olosuhteiden olennaiselle muuttumiselle on kyse lähinnä tutkimustiedon ja lainsäädännön muuttumisesta, joita ei voida katsoa itsenäiseksi olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi, eikä näin ollen kalatalousvelvoitteen muuttamisen mahdollistavaksi seikaksi. Vesistön fyysisten ominaisuuksien muuttumisessa lohikalojen lisääntymiseen paremmin sopivaksi voitaneen katsoa olevan kyse Vesilain 3 luvun 22 §:n kannalta relevantista olosuhdetekijästä. Pääasiassa uiton päättymisen aiheuttama muutos Kemijoen vesistöissä ei kuitenkaan ole vaikutukseltaan niin merkittävä, että se voitaisiin katsoa olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla.

On tässä Muistutuksessa esitetyn perusteella selvää, että lainsäätäjän alkuperäinen tarkoitus on ollut katsoa olosuhteiden olennainen muutos vesiekosysteemin fyysisissä olosuhteissa tapahtuneeksi muutokseksi. Tällä

perusteella on selvää, että olosuhteet eivät Kemijoen vesistöissä ole muuttuneet olennaisesti siten, että voimallisten lainvoimaisten kalatalousvelvoitteiden muuttamiselle olisi olemassa oikeudelliset edellytykset. Ainoa oikea johtopäätös asiassa on näin ollen se, että Hakemus tulee kokonaisuudessaan hylätä, ellei sitä jätetä tutkimatta. Ja vaikka Pohjois-Suomen AVI vastoin kaikkea Muistutuksessa esitettyä päätyisi katsomaan, että olosuhteiden olennaisen muutoksen käsilläolo on Hakemuksessa pystytty osoittamaan, on tässä Muistutuksessa esitetyillä perusteilla selvää, että Hakemuksen mukaisista vaatimuksista aiheutuva velvoitteiden toteuttamiskustannusten nousu olisi lainvastainen.

4.4 Vesilakiin ja yleisiin oikeudellisiin reunaehtoihin perustuvat Hakemuksen hylkäämisperusteet

Hakemuksessa on käytännössä täysin sivuutettu Vesilain keskeisistä lupaprosesseja ohjaavista elementeistä ja rajoituksista, kuten intressivertailusta, kustannus-hyöty-analyysin vaatimuksesta, sekä säännöstely- ja vedenjuoksu-säännöksistä seuraavat oikeudelliset raamit, joiden soveltamisen tulee väistämättä johtaa Hakemuksen hylkäämiseen. Millään realistisilla toimenpiteillä ei saavutettaisi Hakemuksen keskeisenä tavoitteena olevaa tilannetta, jossa Kemijokeen muodostuisi ajan kuluessa oma, itseään ylläpitävä vaelluskalakan-tansa. Vesilain perusteella ei voida asettaa toteuttamiskelvottomia vaatimuksia, jotka olisivat välttämättömiä tavoitteeseen pyrkimiseksi. Vesilain aineellisten säännösten asettamien raamien ja lainsäätäjän tarkoituksen lisäksi olosuhteiden olennaiseen muuttumiseen perustuvaa kalatalousvelvoitteen muuttamista ohjaavat lain-tulkinnallisesti tietyt, joskin tarkoiltu rajoitetaan täsmennyttömät oikeudelliset reunaehdot, joiden puit-teissa velvoitteen toteuttamiskustannuksia voidaan rajoitetusti kasvattaa siltä osin kuin olosuhteiden olen-nainen muutos pystytään osoittamaan, eikä Hakemus täytä näitä vaatimuksia. Myöskään vesienhoidon tila-tavoitteet eivät edellytä Hakemuksen hyväksymistä. Hakemus tulee hylätä. Muistutuksen antaja esittää yksityiskohtaiset perustelunsa Vesilakiin ja yleisiin oikeudellisiin reunaehtoihin perustuville Hakemuksen hylkäämisperusteille tässä luvussa 4.4.

KEJO esittää nämä yksityiskohtaiset perustelunsa seuraavan ryhmittelyn mukaisesti:

- Intressivertailun lopputulos asiassa (kohta 4.4.1);
- Kustannus-hyötyanalyysin lopputulos asiassa (kohta 4.4.2);
- Huomattava voimallisten vedenjuoksu-saastavan hyödyn pienene-minen ja vedenjuoksu-alkuperäisen tarkoituksen huomattava muut-tuminen (kohta 4.4.3);
- Yleisten tai tärkeiden yksityisten hyötyjen arvioinnin negatiivinen lop-putulos (kohta 4.4.4);
- Toteuttamiskelvottomina hylättävät Hakemuksen vaatimukset (kohta 4.4.5);
- Vesilain vastaisina hylättävät Hakemuksen vaatimukset (kohta 4.4.6);
- Yleisten oikeudellisten reunaehtojen vastaisuus Hakemuksen hylkää-misperusteena (kohta 4.4.7); sekä
- Vesienhoidon ympäristötavoitteen saavuttaminen Ala-Kemijoen vesi-muodostumassa ei edellytä Hakemuksen hyväksymistä (kohta 4.4.8).

4.4.1 Intressivertailun lopputulos asiassa

Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaan lupa vesitaloushankkeelle myönnetään, jos hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty on huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koituihin menetyksiin. Intressivertailu on keskeinen vesioikeudellisen lupaharkinnan elementti. Hakemuksen mukaisen velvoiteko-konaisuuden on katsottava muodostavan Vesilain 1 luvun 3 §:n 1 momentin 9 kohdan mukaisen vesitalous-hankkeen, sillä Hakemuksen mukaisten velvoitteiden toteuttamisella olisi vesiympäristöön ja vesitalouteen ulottuvia vaikutuksia mm. veden juoksu-tuksen muutosten kautta. Lisäksi Hakemus sisältää vaatimuksen ve-sitalousluvan hakemisesta kalateille, joiden rakentamisessa olisi kiistatta kyse Vesilain tarkoittamasta vesi-taloushankkeesta. On syytä huomata, että Hakemuksen hyväksyminen johtaisi velvoittaviin määräyksiin koskien mm. veden juoksu-tusta rakennettaviin kalateihin ja kalateiden käyttöä tehokkuusvaatimusten saa-vuttamiseksi, eli Hakemuksen hyväksyminen ei johtaisi ainoastaan suunnittelu- ja vesitalousluvan hakuvel-voitteeseen, vaan Hakemuksessa vaaditaan ratkaistavaksi keskeiset kalateihin ja alusvaellusratkaisuihin liit-tyvät aineelliset kysymykset.

Hakemukseen ei ole sisällytetty Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaista intressivertailua ja KEJO:n ensisijainen vaatimus onkin tältä osin Hakemuksen tutkimatta jättäminen tai palauttaminen Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi intressivertailun puuttumisen johdosta. On kuitenkin selvää, että vaikka intressivertailu olisikin tehty, tai tullaan Hakemuksen täydennyksen myötä tekemään, ei intressivertailun lopputuloksen perusteella voida päätyä Hakemuksen hyväksymiseen. Hakemuksen mukaisesta hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty ei voi olla huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin.

Hakemuksessa olisi tullut huomioida intressivertailun kannalta yleisenä menetyksenä vaikutukset vesivoiman tuotantomahdollisuuksiin, ja tätä kautta huomioida vesivoiman merkitys (i) toimitusvarmuuden, (ii) ilmastonmuutoksen torjunnan, (iii) energiaomavaraisuuden, (iv) yhteiskunnallisten kustannusten ja (v) yleisesti Suomen energia- ja ilmastopolitiikan tavoitteiden saavuttamisen kannalta. Yksityisinä menetyksinä olisi tullut huomioida KEJO:lle aiheutuvat merkittävät (i) investointikustannukset, (ii) ylimääräiset operatiiviset kustannukset, (iii) menetykset vedenhallinnasta, (iv) menetykset sähkön tukkumarkkinoilla sekä (v) menetykset sähkön oheispalvelumarkkinoilla.

Hakemuksen hyväksymisestä seuraavia yleisiä hyötyjä olisivat lähinnä mahdolliset virkistyskalastusintressit sekä luonnon monimuotoisuuteen ja ekosysteemipalveluihin liittyvät hyötynäkökohdat, joskin on syytä huomata, ettei Kemijoella enää ole palautettavissa olevaa lohikantaa ja että Hakemuksen mukaisen velvoitekonaisuuden toteuttaminen myös edellyttäisi voimakkaita kalastusrajoituksia koskien sekä ammatti- että virkistyskalastusta. Yksityiset hyödyt voisivat liittyä lähinnä kalastus- ja muuhun matkailuun.⁷⁹

Hakemukseen liittyviä edellä mainittuja yksityisiä ja yleisiä menetyksiä tarkastellaan seuraavissa luvuissa 4.4.1.1 sekä 4.4.1.2 ja intressivertailun lopputulosta puolestaan kohdassa 4.4.1.3.

4.4.1.1 Yksityiset menetykset

Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuisi KEJO:lle merkittäviä (i) investointikustannuksia, (ii) ylimääräisiä operatiivisia kustannuksia, (iii) menetyksiä vedenhallinnasta, (iv) menetyksiä sähkön tukkumarkkinoilla sekä (v) menetyksiä sähkön oheispalvelumarkkinoilla. Näitä menetyksiä on seikkaperäisesti arvioitu liitteessä 2, johon Muistutuksen antaja kaikilta osin viittaa, mutta yhteenvetona edellä mainitusta menetyksistä voidaan todeta seuraavaa.

(i) Investointikustannukset

Hakemuksessa esitetyt ratkaisut (Hakemuksessa vaaditut lupaehdot 1 ja 3) edellyttäisivät investointeja tekniin kalateihin ylösvaellusta varten, ylösvaellusratkaisun alaosien rakenteita (houkutusvirtaamaa tuottava pumppulaitteisto⁸⁰, teknisen kalatien ”eteinen” tai mahdollinen ylisiirtolaite) sekä alavaellusrakenteita. Lisäksi vaadittujen lupaehtojen 2, 4 ja 5 hyväksymisestä aiheutuisi alla kuvatut investointikustannukset liittyen vanhojen uomien vesittämiseen, ylisiirtovelvoitteeseen sekä istutusvelvoitteeseen ja kalatalousmaksuun.

Kalateiden investointikustannuksiksi on arvioitu 200.000 euroa / nousumetri, mikä on vähemmän kuin Iijoen Raasakkaan suunnitellun, Kemijokeen rakennettavaksi vaadittuja kalateitä pienemmän kalatien arvioitujen rakennuskustannukset ovat.⁸¹ KEJO:n kokonaisinvestointi Kemijoella olisi tältä osin yhteensä 31,3 miljoonaa euroa.⁸²

⁷⁹ Lapin ELY-keskus perustelee Hakemusta erityisesti yleisillä hyödyillä esim. seuraavasti:

”Lupaehtojen muuttamisesta nyt ehdotetulla tavalla koituu merkittävää yleistä hyötyä, kun mahdollisuudet vaelluskalojen täydellisen elinkierron palauttamiseen paranevat. Kemijoen kalateiden rakentamisen jälkeen ja lohen ja meritaimenen luonnonpoikastuotannon käynnistyessä kokonaisyöty yhteiskunnalle kasvaa.”

⁸⁰ Mikäli houkutusvirtaama pumppulaitteiston sijaan johdettaisiin padon yläpuolelta, syntyisi energiamenetyksiä ja tarve toteuttaa lisärakenteita.

⁸¹ Liitteen 2 liitteen B s. 9.

⁸² Liitteen 2 liitteen B s. 9 taulukko 3.

Pumppujen ja kalojen houkuttelemiseen ja pyydystämiseen vaadittavien rakenteiden kustannusarvio on Sweco Rakennetekniikka Oy:n ("Sweco") Taivalkosken laitokselle tekemän suunnitelman pohjalta 6,3 miljoonaa euroa / voimalaitos, eli yhteensä KEJO:n osalta 56,8 miljoonaa euroa.⁸³

Alasvaellusrakenteiden investointikustannukset olisivat huomattavat, johtuen Hakemuksen 90 %:n voimalaitoskohtaisesta toimivuusvaatimuksesta. Alasvaellusrakenteiden kustannuksia on arvioitu skaalaamalla Swecon suunnitelma Valajaskosken alasvaellusrakenteesta erikseen kaikille KEJO:n voimalaitoksille. Lisäksi alasvaellusrakenteen kivimuurin ja voimalaitoskohtaisten kiinteiden kustannusten arvioinnissa on käytetty Klarälven joen Edsforsenin voimalaitokselle suunnitellun alasvaellusrakenteen KEJO:n voimalaitoksille skaalattuja kustannuksia. Alasvaellusrakenteiden edellä kuvatulla perusteella laskettu kustannusarvio on 277,2 miljoonaa euroa.⁸⁴

Yhteenvedon voidaan todeta, että Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuisi seuraavat investointikustannukset koskien ylös- ja alasvaellusratkaisuja:⁸⁵

Taulukko 3: Kalavaellusratkaisujen investointikustannukset, miljoonaa euroa

Voimalaitos	Kalatie	Pumppurakenne	Alasvaellusrakenne	Yhteensä
Seitakorva ²	4,4	6,3	33,6	44,3
Pirttikoski ²	5,2	6,3	21,3	32,8
Vanttauskoski ²	3,4	6,3	62	71,7
Sierilä ²	1,4	6,3	38,9	46,6
Permantokoski ²	4,8	6,3	15,7	26,8
Valajaskoski ¹	2,3	6,3	30	38,6
Petäjaskoski ¹	4,1	6,3	24,2	34,6
Ossauskoski ¹	2,8	6,3	25,9	35
Taivalkoski ¹	2,9	6,3	25,6	34,8
Vaiheen 1 voimalaitokset	12,1	25,2	105,7	143
Vaiheen 2 voimalaitokset	19,2	31,5	171,5	222,2
Yhteensä	31,3	56,7	277,2	365,2

Huomioita: Yläindeksi 1 viittaa Vaiheen 1 voimalaitoksiin ja yläindeksi 2 viittaa vaiheen 2 voimalaitoksiin.

Lähde: Kemijoki Oy:n kooste insinööriraporteista (Liite B)

Vaellusratkaisujen rakentamisen lisäksi vaadittujen lupaehtojen 2, 4, 5, 6 ja 8 hyväksymisestä aiheutuisi alla kuvatut investointikustannukset liittyen vanhojen uomien vesittämistä koskevaan selvitykseen, ylisiirtovelvoitteeseen, istutusvelvoitteeseen ja kalatalousmaksuun, sekä kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelmaan⁸⁶:

- Vanhojen uomien vesittämistä koskeva selvitys (Hakemuksen vaatimus 2): 150.000 euroa⁸⁷;

⁸³ Liitteen 2 liitteen B s. 9.

⁸⁴ Liitteen 2 liitteen B s. 10 – 21 ja yhteenvedotaulukko 12.

⁸⁵ Ao. taulukko on liitteen 2 sivulta 42.

⁸⁶ Hakemuksen kohdassa 4.2 on esitetty, että velvoitteet 1g, 4, 5, 6 ja 7 määrättäisiin yhteisesti KEJO:lle ja PVOV:lle. Kuten edellä kohdassa 3.1.4 on todettu, velvoitetta ei Vesilain perusteella kuitenkaan voida määrätä Hakijan vaatimalla tavalla yhteisvastuullisesti, ja Hakemus tulee siksi tältä osin ensisijaisesti jättää tutkimatta tai palauttaa Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi. Koska Hakemuksessa ei kuitenkaan ole tehty Vesilain edellyttämää kohdistamista, on tässä Muistutuksessa huomioitu myös yhteisvastuullisiksi esitetyt vaatimukset euromääräisesti täysimääräisinä.

⁸⁷ Liitteen 2 liitteen B s. 26 kohta 7.1.2.

- Ylisiirtovelvoitteen kustannus (Hakemuksen vaatimus 4): investoinnit laitteisiin 1,2 miljoonaa euroa⁸⁸;
- Istutusvelvoite ja kalatalousmaksu (Hakemuksen vaatimus 5): 9 miljoonan euron investointi uuteen kalanviljelylaitokseen⁸⁹;
- Kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma (Hakemuksen vaatimus 6): 250.000 euroa⁹⁰; sekä
- Lupaehtojen tarkistaminen (Hakemuksen vaatimus 8): kustannukset eivät vielä ole arvioitavissa⁹¹.

Yllä mainittujen kertaluontoisten investointien kustannukset olisivat näin ollen KEJO:n osalta yhteensä 10,6 miljoonaa euroa.

Kaiken kaikkiaan Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuvat investointi- ja muut kertaluonteiset kustannukset olisivat näin ollen yhteensä 375,8 miljoonaa euroa.

(ii) Ylimääräiset operatiiviset kustannukset

Lapin ELY-keskuksen Hakemuksessa edellytettyjen ylös- ja alavaellusrakenteiden (Vaatimuksena 1 oleva kalatievelvoite) ylläpidosta ja huollosta aiheutuisi ylimääräisiä kustannuksia. Kalateiden käytöstä ja ylläpidosta johtuviksi voimalaitoskohtaisiksi kustannuksiksi on arvioitu noin 25.000 euroa vuodessa 300 juoksumetrin kalatietä kohti, sisältäen muun muassa kalatien puhdistukset ja pienet rakennustekniset korjaukset. Kalatien alaosan rakenteiden ylläpidosta (houkutusvirtaaman pumppaamo) aiheutuvat kustannukset on arvioitu 50.000 euroksi vuodessa pumppaamo kohden. Alasvaellusrakenteiden laitoskohtaiset puhdistamiskustannukset on arvioitu noin 20.000 euroksi vuodessa. Lisäksi välppien poistaminen, varastointi ja uudelleen asentaminen maksaisi vuosittain noin 60.000 euroa voimalaitosta kohden. Yhteensä alasvaellusrakenteiden operatiiviset kustannukset olisivat vuosittain noin 80.000 euroa voimalaitosta kohden seuraavasti. Alla on esitetty yhteenvedo vaellusratkaisujen vuotuisista ylläpitokustannuksista⁹²:

⁸⁸ Liitteen 2 liitteen B s. 26 kohta 7.1.2.

⁸⁹ Liitteen 2 liitteen B s. 27 kohta 7.1.4.

⁹⁰ Liitteen 2 liitteen B s. 27 kohta 7.1.5.

⁹¹ Liitteen 2 liitteen B s. 27 kohta 7.1.7.

⁹² Ao. taulukko on liitteen 2 sivulta 43.

Taulukko 4: Vaellusratkaisujen vuosittaiset ylläpitokustannukset, miljoonaa euroa

Voimalaitos	Kalatie ja pumppurakenne	Alasvaellusrakenne
Seitakorva ²	0,09	0,08
Pirttikoski ²	0,08	0,08
Vanttauskoski ²	0,09	0,08
Sierilä ²	0,08	0,08
Permantokoski ²	0,09	0,08
Valajaskoski ¹	0,07	0,08
Petäjaskoski ¹	0,09	0,08
Ossauskoski ¹	0,08	0,08
Taivalkoski ¹	0,09	0,08
Vaiheen 1 voimalaitokset	0,33	0,32
Vaiheen 2 voimalaitokset	0,43	0,4
Yhteensä	0,76	0,72

Huomioita: Yläindeksi 1 viittaa Vaiheen 1 voimalaitoksiin ja yläindeksi 2 viittaa vaiheen 2 voimalaitoksiin.
Lähde: Kemijoki Oy:n kooste insinööriraporteista (Liite B)

Edellä mainittujen operatiivisten kustannusten lisäksi Hakemuksessa esitettyjen vaatimusten 1g, 4, 5 ja 7 hyväksyminen aiheuttaisi myös ylimääräisiä operatiivisia kustannuksia seuraavasti:

- Tutkimus ja kehittäminen (Hakemuksen vaatimus 1 g): 250.000 euron vuosittaiset kustannukset⁹³;
- Ylisiirtovelvoite (Hakemuksen vaatimus 4): 250.000 euron vuosittaiset kustannukset⁹⁴;
- Istutusvelvoite ja kalatalousmaksu (Hakemuksen vaatimus 5): 800.000 euron vuosittaiset kustannukset⁹⁵; sekä
- Velvoitetarkkailu (Hakemuksen vaatimus 7): 150.000 euron vuosittaiset kustannukset⁹⁶;

Hakemuksen vaatimusten 1g, 4, 5 ja 7 hyväksymisestä seuraisi näin ollen yhteensä 1,45 miljoonan euron vuosittaiset kustannukset.

(iii) Vedenhallintaan liittyvät menetykset

Hakemuksessa vaaditaan veden ohijuoksuttamista kalateihin (Hakemuksen vaatimus 1b) ja houkutusvirtaaman pumppaamista (Hakemuksen vaatimus 1b), jotka johtaisivat ylimääräisiin vedenhallinnasta aiheutuviin kustannuksiin. Lisäksi alasvaellusrakenteet aiheuttaisivat tuotannonmenetyksiä esimerkiksi välppähäviön muodossa. Näitä Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuvia menetyksiä käsitellään seuraavassa.

⁹³ Liitteen 2 liitteen B s. 26 kohta 7.1.1.

⁹⁴ Liitteen 2 liitteen B s. 27 kohta 7.1.3.

⁹⁵ Liitteen 2 liitteen B s. 27 kohta 7.1.4.

⁹⁶ Liitteen 2 liitteen B s. 27 kohta 7.1.6.

Hakemuksen mukaan kalateiden virtaaman on oltava 2 m³/s Hakemuksessa esitettynä aikana. Kun huomioidaan tulva-aika, jolloin Kemijoen juoksusta joudutaan joka tapauksessa ohjaamaan laitosten ohi, aiheutuisi KEJO:lle tuotannonmenetyksiä yhteensä 133 päivän aikana vuodessa. Tästä aiheutuisi 9.103 MWh:n suuruiset energianmenetykset vuodessa.⁹⁷

Hakemuksessa vaaditaan lisäksi 20 m³/s houkutusvirtaaman luomista kalateiden suuaukoille. Tämä voidaan saavuttaa esimerkiksi pumppaamalla. Käyttämällä Taivalkosken voimalaitokselle suunnitellun pumppurakenteen energiankulutusta ja ottaen huomioon Hakemuksessa esitetyn ajan, jolloin vettä tulisi pumpata (20.5.-20.10.), tarkoittaisi tämä 3.856 MWh:n kokonaiskäyttöä. Käyttämällä tätä arvoa kaikilla KEJO:n voimalaitoksilla (poislukien Raudanjoen Permantokoski, jossa vaatimus houkutusvirtaamasta on pienempi), saadaan vaaditun houkutusvirtaaman arvioiduksi energianmenetykseksi 31.230 MWh vuodessa.⁹⁸

Alasvaellusrakenteet keräävät roskia ja toimivat virtausesteinä. Putouskorkeuden laskun aiheuttamaa tuotannonmenetystä syntyisi erityisesti teräsvälppien ollessa paikoillaan. Velvoitekauden välppähäviöksi KEJO:lle on arvioitu yhteensä 9,569 MWh vuodessa.⁹⁹

Edellä olevan perusteella vedenhallinnasta johtuvat vuosittaiset energiamenetykset olisivat seuraavat (miljoonaa euroa)¹⁰⁰:

Taulukko 5: Vedenhallinnasta johtuvat vuosittaiset tulonmenetykset, miljoonaa euroa

Voimalaitokset	Ohijuoksutus	Houkutusvirtaaman pumppaaminen	Välppähäviö
Seitakorva ²	0,05	0,17	0,06
Pirttikoski ²	0,06	0,17	0,06
Vanttauskoski ²	0,05	0,17	0,05
Sierilä ²	0,02	0,17	0,06
Permantokoski ²	0,06	0,02	0,01
Valajaskoski ¹	0,03	0,17	0,09
Petäjaskoski ¹	0,05	0,17	0,10
Ossauskoski ¹	0,03	0,17	0,10
Taivalkoski ¹	0,04	0,17	0,11
Vaiheen 1 voimalaitokset	0,15	0,68	0,40
Vaiheen 2 voimalaitokset	0,25	0,70	0,24
Yhteensä	0,40	1,38	0,64

Huomioita: Yläindeksi 1 viittaa Vaiheen 1 voimalaitoksiin ja yläindeksi 2 viittaa vaiheen 2 voimalaitoksiin. Luvut eivät välttämättä vastaa kokonaissummia johtuen pyöristämisestä.

Lähde: Kemijoki Oy:n kooste insinööriraporteista (Liite B) ja Compass Lexeconin laskelmat.

Yhteenvedon voidaan edellä esitetyn perusteella todeta, että (ii) Ylimääräiset operatiiviset kustannukset ja (iii) Vedenhallintaan liittyvät menetykset aiheuttaisivat yhteensä 5,1 miljoonan euron vuosittaiset menetykset.¹⁰¹

⁹⁷ Liitteen 2 s. 44 kohta 4.24 sekä liitteen B s. 22 kohta 6.1

⁹⁸ Liitteen 2 s. 44 kohta 4.25 sekä liitteen B s. 22 kohta 6.1

⁹⁹ Liitteen 2 s. 44 kohta 4.26 sekä liitteen B s. 22-23 kohta 6.1

¹⁰⁰ Ao. taulukko on liitteen 2 sivulta 45.

¹⁰¹ Edellä mainittujen menetysten ”(ii) Ylimääräiset operatiiviset kustannukset” ja ”(iii) Vedenhallintaan liittyvät menetykset” summa on 5,34 miljoonaa euroa. Vastaavat menetykset sisältyvät liitteen 2 s. 8 taulukon 1 kohtaan ”Operatiiviset kustannukset”, jotka taulukon

(iv) Menetykset sähkön tukkumarkkinoilla

Hakemuksen vaatimusten toteuttaminen aiheuttaisi KEJO:lle operatiivisten tulojen menetyksiä sähkön tukkumarkkinoilla sekä rakennusvaiheessa että pitkällä aikavälillä. Rakennusvaiheen operatiivisten tulojen menetykset aiheutuisivat vaellusratkaisujen rakentamisaikaisesta voimaloiden vajaakäytöstä ja niiden tuotannon joustavuuden menetyksestä. Pitkällä aikavälillä, rakentamisen valmistuttua, menetykset aiheutuisivat KEJO:n vesivoimatuotannon joustavuuden rajoittumisesta velvoitekaudella.

Edellä mainittuja kysymyksiä on selvitetty seikkaperäisesti liitteen 2 s. 45 – 55, mutta yhteenvetona voidaan todeta, että rakennusvaihe aiheuttaisi KEJO:lle kahdenlaisia operatiivisten tulojen menetyksiä sähkön tukkumarkkinoilla. Voimalaitosten pienempi käytettävyys aiheuttaisi KEJO:lle tuotannon rajoituksia. Lisäksi KEJO:n joustava tuotanto olisi käytännössä rajoittunut nollaan rakennusaikana myös niiltä osin, kun voimalaitokset ovat käytössä. KEJO:n tuotannon menetykset olisivat 2.508 GWh vaiheessa 1¹⁰² ja 1.968 GWh vaiheessa 2¹⁰³. Rakennusaikaiset operatiivisten tulojen menetykset olisivat 104 miljoonaa euroa Vaiheessa 1 ja 102 miljoonaa euroa Vaiheessa 2, eli yhteensä 206 miljoonaa euroa. Pitkällä aikavälillä, molempien vaiheiden valmistuttua, KEJO:n sähkön tukkumarkkinoilta saamat operatiiviset tulot pienenisivät 3,1 miljoonaa euroa vuodessa, mikäli Lapin ELY-keskuksen Hakemuksessa esitetyt vaatimukset hyväksyttäisiin.¹⁰⁴

(v) Menetykset sähkön oheispalvelumarkkinoilla

Lapin ELY-keskuksen Hakemuksen hyväksyminen vähentäisi KEJO:n tuotannon joustavuutta, rajoittaen yhtiön osallistumista reservi- ja säätösähkömarkkinoille (taajuusohjattu käyttöreservi FCR-N, taajuusohjattu käyttöreservi FCR-D, automaattinen taajuudenhallintareservi aFRR ja manuaalinen taajuudenhallintareservi mFRR) sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Näitä menetyksiä on arvioitu yksityiskohtaisesti liitteessä 2¹⁰⁵, mutta yhteenvetona voidaan todeta, että Hakemuksessa esitettyjen vaatimusten hyväksyminen aiheuttaisi KEJO:lle noin 3 miljoonan euron vuosittaiset menetykset oheispalvelumarkkinoilla, joista kaksi miljoonaa euroa syntyisi taajuusohjattujen reservien markkinoilla ja miljoona euroa säätösähkömarkkinoilla.

Yhteenvetona voidaan edellä esitetyn perusteella todeta, että KEJO:lle aiheutuu sähkön tuotannon menetyksinä ((iv) Menetykset sähkön tukkumarkkinoilla ja (v) Menetykset sähkön oheispalvelumarkkinoilla) yhteensä 6,1 miljoonan euron vuosittaiset menetykset¹⁰⁶ rakennusaikaisten operatiivisten 206 miljoonan euron tulojen menetysten lisäksi.

4.4.1.1.1 Vaellusratkaisun toteuttaminen luonnonmukaisilla ohitusuomilla – lisämenetykset

Muistutuksen antaja viittaa kaikilta osin liitteeseen 6, jossa se on laskenut lisäkustannukset sille, että Hakemuksessa vaadittu vaellusratkaisu toteutettaisiin luonnonmukaisina ohitusuomina.

Liitteessä 6 lasketut kustannukset olisivat täysimääräisiä lisäyksiä liitteessä 2 esitettyihin kustannuksiin, ellei liitteessä 6 joltain osin toisin mainita. Liitteen 6 mukainen kustannuslaskenta perustuu Taivalkosken voimalaitoksen ohitusuoman yksityiskohtaiseen suunnitelmaan, joka valmistui kesäkuussa 2020. Tämän *Osittain luonnonmukaisen ohitusratkaisun* kokonaispituus olisi noin 700 metriä ja se sisältäisi alaosan suurakenteen, teknisen kalatieosuuden, kiinniottolaitteen, houkutusvirtaama-altaan, luonnonmukaisen kalatien, habitaattialueen sekä yläosan suurakenteen.

mukaan ovat 5,1 miljoonaa euroa vuodesta 2031 eteenpäin. Summien 5,34 miljoonaa euroa ja 5,1 miljoona euroa välinen ero johtuu siitä, ettei liitteen 2 lukuihin vuodesta 2031 sisälly Hakemuksen vaatimuksen 1 g mukaista tutkimukseen ja kehittämiseen vaadittua vuosittaista velvoitetta 250.000 euroa / vuosi, sillä tätä on vaadittu 10 vuodelle (2020-2029), sekä laskelmissa käytetyistä pyörityseroista pyörityserosta ($5,1 + 0,25 = 5,35$ miljoonaa euroa verrattuna 5,34 miljoonaan euroon).

¹⁰² Hakemuksen kohdan 4.2 vaatimus 1 ("Vaihe 1").

¹⁰³ Hakemuksen kohdan 4.2 vaatimus 3 ("Vaihe 2").

¹⁰⁴ Liitteen 2 s. 55 kohdat 4.59 – 4.61.

¹⁰⁵ Liitteen 2 s. 55-56 kohdat 4.62 – 4.67.

¹⁰⁶ Vastaava menetys on mainittu liitteen 2 s. 8 taulukossa 1 otsikolla "Sähkön tuotanto".

Koko pituusmatkaltaan luonnonmukainen kalatie voitaisiin toteuttaa siten, että suunniteltuun Taivalkosken ohitusuomaan lisätään luonnonmukainen jatkohaara. Tällöin toteutuisi yhtäjaksoinen luonnonmukainen ohitusuoma, jossa olisi tekninen sivuhaara, joka johtaisi voimalaitoksen alapuolelle. Voimalaitosten läheisyydessä rannat ovat yleisesti niin jyrkkiä, että ilman teknistä osuutta kalatietä ei ole mahdollista rakentaa lähelle voimalaitosta. Syy tekniselle sivuhaaralle on se, että kalojen on todettu löytävän kalatie parhaiten voimalaitoksen välittömästä läheisyydestä. Tässä teknisessä osassa toteutettaisiin myös houkutusvirtaaman pumppaaminen. Luonnonmukaisten ohitusuomien toteuttaminen tässä kappaleessa tarkoitetun ratkaisun mukaisesti aiheuttaisi KEJO:lle yhteensä jopa 50 miljoonan euron lisäkustannukset. Lukuun sisältyy rakentamiseen liittyvät kustannukset sekä ylläpitokulut ja energiamenetykset 20 vuoden ajalta.

Toisena vaihtoehtona luonnonmukaisen kalatien toteutukseen olisi se, että teknistä sivuhaaraa ei olisi ja kokonaisuudessaan luonnonmukaisen ohitusuoman alapäähän rakennettaisiin koko jokiuoman levyiset massiiviset ohjauksrakenteet, jotta kaikki lohet saataisiin ohjattua päävirrasta pieneen sivuhaaraan, jonne ne eivät luontaisesti hakeutuisi houkutusvirtaamasta huolimatta. Tällaisten ohjauksrakenteiden toimivuudesta tai toteutettavuudesta ei tässä vaiheessa ole tietoa, ja paikalliset olosuhteet vaihtelevat suuresti eri voimalaitoksilla. Mikäli ohjauksrakenteiden toteutus olisi samankaltainen kuin voimalaitosten yläpuolisissa raskaissa ohjauksrakenteissa, kustannukset nousisivat edellä esitetystä yhteensä jopa sadoilla miljoonilla euroilla.

KEJO toteaa vielä tässä yhteydessä selvyiden vuoksi, että tässä kohdassa esitetty pätee kaikkiin tämän Muistutuksen kohtiin, joissa esitetään Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuvat kokonaiskustannukset, vaikka ko. kohdissa ei asiaa nimenomaisesti mainita.

4.4.1.2 Yleiset menetykset

Saavuttaakseen päämääränsä hiilineutraalista yhteiskunnasta Suomi on asettanut useita kunnianhimoisia tavoitteita. Näihin kuuluu muun muassa uusiutuvan energian osuuden kasvattaminen 50 prosenttiin sähkön loppukulutuksesta, omavaraisuusasteen kasvattaminen yli 55 prosenttiin ja hiilen käytöstä luopuminen vuoteen 2030 mennessä.¹⁰⁷ Muistutuksen antaja toteaa myös jo tämän Muistutuksen johdannossa esittämänsä viitaten, että Euroopan unionin tuomioistuimen ratkaisukäytännön perusteella uusiutuvien energialähteiden käytön edistäminen kuuluu myös keskeisiin painotuksiin unionin toiminnassa, ja se on perusteltua mm. kestävä kehityksen, energiahuollon varmuuden ja monipuolistamisen, sekä kansainvälisten ilmastotavoitteiden saavuttamisen näkökulmasta.¹⁰⁸

Hakemuksen hyväksymisestä ja sitä kautta vesivoimatuotannon toimintaedellytysten heikentämisestä aiheutuisi merkittäviä yleisiä menetyksiä liittyen vesivoiman rooliin edellä mainittujen Suomen ilmasto- ja energiapolitiittisten tavoitteiden mahdollistajana, erityisesti liittyen (i) toimitusvarmuuteen, (i) ilmastomuutoksen vastaiseen työhön ja (iii) energiaomavaraisuuteen, jonka lisäksi Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuisi myös suoria (iv) yhteiskunnallisia kustannuksia. Näitä menetyksiä on seikkaperäisesti arvioitu liitteessä 2¹⁰⁹, johon Muistutuksen antaja kaikilta osin viittaa, mutta yhteenvedona edellä mainituista menetyksistä voidaan todeta seuraavaa:

(i) Toimitusvarmuus

Tiivistetysti voidaan todeta, että suurin osa kotimaisesta vesivoiman tuotannosta on joustavaa tuotantoa, joka tukee järjestelmän joustavuutta eri aikajaksoilla. Vesivoimalaitokset pystyvät muuttamaan tuotantoaan nopeasti ja seuraamaan verkon kuorman kehitystä minuutti minuutilta. Tämä joustavuus on syynä siihen, että vesivoima muodostaa suuren osan reserveistä, tukien verkon taajuuden laatua.

¹⁰⁷ Työ- ja elinkeinoministeriö, 2017: Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030.

¹⁰⁸ Asia C-346/14 Euroopan komissio v. Itävallan tasavalta, kohta 73:

”Lisäksi uusiutuvien energialähteiden edistäminen kuuluu keskeisiin painotuksiin unionin toiminnassa, ja se on perusteltua muun muassa siitä syystä, että näiden energialähteiden käytöllä edistetään ympäristönsuojelua ja kestävä kehitystä ja että sillä voidaan edistää energiahuollon varmuutta ja monipuolistamista ja nopeuttaa ilmastomuutosta koskevan Yhdistyneiden Kansakuntien puitesopimuksen liitteeseen olevan Kioton pöytäkirjan tavoitteiden saavuttamista (tuomio 26.9.2013, IBV & Cie, C-195/12, EU:C:2013:598, 56 kohta).”

¹⁰⁹ Liite 2, kappale 3, s. 12 – 38 sekä s. 56 kohdat 4.68 – 4.75

Yllä esitettyyn liittyen voidaan todeta, että Pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden mukaan sähkön riittävyys on haaste Suomessa, että sähkön riittävyyden takaaminen pysyy haasteellisena myös tulevaisuudessa¹¹⁰ ja että suomalainen sähköjärjestelmä on altis sekä kansallisille että alueellisille ilmiöille ja tekijöille¹¹¹. Vesivoiman osuus sähköjärjestelmän toimivuuden kannalta kriittisten kulutushuippujen aikana on tarjolla olevasta kapasiteetista merkittävä. Tämä tukee hyvän luotettavuusstandardin ylläpitoa, varsinkin sähköntuotantokenteen muuttuessa kohti sääperusteista uusiutuvaa tuotantoa. Vesivoiman tuotantokapasiteetin pieneminen tulisi todennäköisesti vaikuttamaan järjestelmän sähkön riittävyyteen.¹¹² Vesivoimalla on myös merkittävä rooli järjestelmän joustavuuden mahdollistajana johtuen sen kyvystä vastata erittäin nopeasti suuriinkin muutoksiin sähköntuotannon ja -kulutuksen tasapainossa.¹¹³ Akkuteknologian hyödyntämisessä säästövoimana on vielä useita ratkaisemattomia ongelmia, ja vesivoima pysyy tällä hetkellä tärkeimpänä sähköntuotannon joustavuuden lähteenä. Akkujen käyttö suurella mittakaavassa ei tällä hetkellä ole taloudellisesti tarkoituksenmukaista.¹¹⁴

Myös taajuuden hallinta pysyy haasteellisena Suomessa ja pohjoismaissa johtuen sääriippuvaisten uusiutuvan energian tuotantomuotojen osuuden kasvusta ja säätökykyisen fossiilisen sähköntuotannon osuuden laskusta. Vesivoiman kyky muuttaa tuotantomääräänsä on erinomainen, varsinkin nopeaa tasapainotusta vaativissa tilanteissa.¹¹⁵ Muistutuksen antaja viittaa tältä osin erityisesti Fingrid Oyj:n muistioon¹¹⁶, jossa todetaan, että kotimaisella vesivoimalla on hyvien säätöominaisuuksiensa vuoksi erittäin tärkeä merkitys sähköntuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa sekä vuorokausitasolla että reaaliajassa. Lisäksi vesivoiman osuus taajuudensäädössä on nykyisellään Fingrid Oyj:n toteaman mukaisesti sellainen, että sitä ei käytännössä voi korvata muilla keinoilla.

Vesivoiman rooli on tärkeä myös muissa oheispalveluissa, eli jännitteen hallinnassa ja ns. black start – tilanteissa.¹¹⁷ Vesivoiman rooli joustavan tuotannon tarjoajana tulee säilymään myös tulevaisuudessa johtuen pohjoismaisen sähkömarkkinan rakenteellisista muutoksista, kuten sääriippuvaisen uusiutuvan energian osuuden kasvusta ja suuremmasta siirtokapasiteetista Pohjoismaisen sähköjärjestelmän ja Manner-Euroopan välillä, joka lisää kilpailua edullisesta vesivoimalla tuotetusta säätökapasiteetista kasvattaen vesivoiman tuotannon arvoa, jonka lisäksi suuremmat muutokset sähkön virtauksissa ja tasapainossa saattavat vaatia reservien kasvattamista nykyisestä.¹¹⁸

Kaikkeen edellä tässä kohdassa esitettyyn viitaten ja ottaen huomioon, että KEJO on Suomen suurin vesivoiman tuottaja, on ilmeistä, että Hakemuksen hyväksymisestä, joka vaarantaisi KEJO:n toimintaedellytykset, aiheutuisi yleisenä menetyksenä mittavat haitalliset vaikutukset Suomen sähkömarkkinoille.

(ii) Ilmastomuutoksen vastainen työ

Suomen kansallinen ilmastopolitiikka perustuu kansainvälisiin sopimuksiin, kuten Yhdistyneiden Kansakuntien ilmastonsuojelun puitesopimukseen ("UNFCCC"), Kioton protokollaan ja Pariisin sopimukseen. Näiden sopimusten lisäksi Suomen ilmastopolitiikkaa ohjaavat Euroopan Union tavoitteet, kuten EU 2020 sekä kansalliset ilmasto- ja energiatavoitteet 2030 ja 2050.¹¹⁹

Vesivoima on suurin uusiutuvan energian lähde maailmassa ja sillä on tärkeä rooli päästöttömän energian tuotannossa ja kasvihuonekaasujen vähentämisessä. Vesivoiman korvaaminen perinteisillä voimalaitoksilla

¹¹⁰ Liite 2, kohta 3.9 sekä siinä mainittu Statnett/Fingrid/Energinet/Svenska Kraftnät, 2018: Nordic Perspectives on mid-term adequacy forecast 2017.

¹¹¹ Liite 2, s. 15 kohta 3.13 sekä siinä mainittu Tuomenvirta ym, 2018: Sää- ja ilmastoriskit Suomessa – Kansallinen arvio.

¹¹² Liite 2, s. 17, kohta 3.17 ja kuva 2.

¹¹³ Liite 2, s. 18 – 23, kohdat 3.18 – 3.29.

¹¹⁴ Liite 2, s. 22 – 23, kohdat 3.30 – 3.31.

¹¹⁵ Liite 2, s. 23 – 28, kohdat 3.32 - 3.44.

¹¹⁶ Liitteen 2 liite A.

¹¹⁷ Liite 2, s. 28, kohdat 3.45 ja 3.46.

¹¹⁸ Liite 2, s. 28 – 29, kohta 3.47.

¹¹⁹ Liite 2, s. 29 – 20, kohdat 3.50 – 3.53.

nostaisi hiilidioksidipäästöjä noin 3 GT vuodessa, mikä vastaa noin 9 % vuotuisista globaaleista hiilidioksidipäästöistä. Vesivoima on lähes päästötön sähkön lähde. Vesivoiman päästöarvot ovat noin sata kertaa fossiilisia polttoaineita pienemmät. Esimerkiksi Vattenfallin vesivoimalaitosten kasvihuonekaasupäästöt ovat 10,5 hiilidioksidiekvivalenttia grammaa tuotettua kilowattituntia kohden. Yli puolet Pohjoismaisesta sähköntuotannosta tulee vesivoimasta. Suomessa vesivoiman asennettu kapasiteetti on 3,2 GW ja se on suurin uusiutuvan energian tuotannon muoto. Uusiutuvien energianlähteiden ja vesivoiman osuus on Suomessa suurempi kuin EU:ssa keskimäärin. Uusiutuvat energianlähteet vastasivat 44 % Suomen sähkön bruttotuotannosta vuonna 2016, siinä missä EU-28 -maissa keskimäärin osuus oli 30 %. Vesivoiman osuus sähkön bruttotuotannosta oli 23 % vuonna 2016, kun taas EU-28 -maissa osuus oli keskimäärin 12 %.¹²⁰

Sen lisäksi, että vesivoima edellä kuvatulla tavalla tuottaa merkittävän osan kotimaisesta päästöttömästä sähköstä, mahdollistaa vesivoima sääriippuvaisen uusiutuvan energian tuotannon kasvun. Sääriippuvaisen uusiutuvan energian määrän (etenkin tuuli- ja aurinkoenergia) ja tuotanto-osuuden kasvaessa järjestelmän tasapainottaminen vaikeutuu entisestään asettaen painetta perinteiselle sähköntuotannolle. Pohjoismaiset sähköverkkoyhtiöt ovat tunnistaneeet, että kasvavaan joustavuuden tarpeeseen vastaaminen lisääntyvän sääriippuvaisen tuotannon paineessa, on yksi Pohjoismaisen sähköjärjestelmän suurimpia haasteita siirryttäessä kohti matalahiilistä sähköjärjestelmää. Työ- ja elinkeinoministeriön mukaan ongelmallista on myös se, että sääriippuvaisen sähköntuotannon lisääntyessä kulutushuippujen aikainen riippuvuus tuontisähköstä kasvaa.¹²¹ Edelleen ilmastomuutoksen torjuntaan tähtäävät toimet johtavat yhteiskunnan aiempaa laajempaan sähköistymiseen, mukaan lukien liikennesektorin. Näihin haasteisiin vesivoima tarjoaa ratkaisun päästöttömänä säätövoimaa tarjoavana energiamuotona, mutta Hakemuksen hyväksyminen, joka merkittävästi vaarantaisi Suomen suurimman vesivoimatuottajan toimintaedellytykset, olisi em. tavoitteiden vastaista.

(i) Energiaomavaraisuus

Yksi Suomen energia- ja ilmastotiekartan 2050 päätavoitteista on energiaomavaraisuuden kasvattaminen. Täydellisen energiaomavaraisuuden saavuttaminen vaatisi kuitenkin, että Suomella olisi riittävästi kotimaista tuotantokapasiteettia, jolla on matalammat tuotantokustannukset kuin muilla mailla. Vesivoiman kustannukset ovat olleet historiallisesti hyvin tasaisia ja se on ollut ja on edelleen käyttökustannuksiltaan yksi halvimmista sähköntuotannon muodoista johtuen mm. siitä, että vesivoimalla ei ole polttoainekustannuksia, vesivoiman ylläpito- ja huoltokustannukset ovat pieniä ja johtuen vesivoimalaitosten pitkästä käyttöiästä. Vesivoima myös tukee Suomen energiaomavaraisuutta ja vähentää fossiilisten ja ydinpolttoaineiden tuonnin tarvetta.¹²² KEJO viittaa huoltovarmuuden tavoitteista annettuun valtioneuvoston päätökseen (1048/2018), jossa todetaan, että:

Säätökykyisellä ja hyvin ennustettavalla vesivoimalla on suuri merkitys Suomen sähköjärjestelmässä. Säätövoiman tarpeellisuus korostuu entisestään tulevaisuudessa, kun sääriippuvaisten energiamuotojen käyttö lisääntyy ilmastomuutosta torjuttaessa.¹²³

KEJO viittaa myös liitteenä 7 olevaan Huoltovarmuuskeskuksen lausuntoon. Huoltovarmuuskeskus toteaa mm. vesivoiman osuuden sähköjärjestelmämme taajuudensäädössä olevan nykyisellään niin merkittävä, että sitä ei käytännössä voi korvata muilla keinoilla. Huoltovarmuuskeskus lausuu yhteenvedonaan, että:

Energiahuoltovarmuuden näkökulmasta vesivoiman nykyinen rooli on kyettävä säilyttämään, jotta muutos hiilineutraaliin energiajärjestelmään on hallittu. Meillä on vielä kykenemätön tarjoamaan vaihtoehtoja. Vesivoima tukee maamme energia- ja ilmastopoliittisia tavoitteita ollen uusiutuvaa, kotimaista, hajautettua ja päästötöntä sähköntuotantoa.

Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuisi edellä esitetyn perusteella yleisenä menetyksenä merkittävä haitta Suomen energiahuoltovarmuudelle.

¹²⁰ Liite 2, s. 30 – 31, kohdat 3.54 – 3.56 ja viitatu lähteet.

¹²¹ Liite 2, s. 33, kohdat 3.61 – 3.62.

¹²² Liite 2, s. 33 - 37, kohdat 3.63 – 3.65 ja 3.70.

¹²³ Päätöksen s. 6.

(ii) Yhteiskunnalliset kustannukset

KEJO:n yksityisten menetysten lisäksi Hakemuksen hyväksyminen aiheuttaisi myös yhteiskunnallisia kustannuksia. Nämä kustannukset syntyisivät tarpeesta korvata KEJO:n rakennusajan selvästi rajoittunut vesivoimatuotanto ja pitkän aikavälin rajoittunut joustavuus muussa sähköntuotannossa. Vaikka sähkön hintataso ei muuttuisi olennaisesti, syntyisi yhteiskunnalle vuosittaisia kustannuksia 7,9 miljoonalla eurolla kasvaneista sähköntuotannon polttoainekustannuksista, 0,9 miljoonalla eurolla kasvaneista sähkön tuontikulusta ja 0,1 miljoonalla eurolla pienentyneistä vientituloista. Lisäksi yhteiskunnan vuosittaiset hiilidioksidipäästöt kasvaisivat 0,1 miljoonalla tonnilla.¹²⁴

4.4.1.3 Intressivertailun lopputulos

Hakemuksessa esitettyjen vaatimusten hyväksymisestä, erityisesti kalateiden ja alasvaellusreittien rakentamisesta, aiheutuisi KEJO:lle yksityisinä menetyksinä liitteessä 2 esitetyn mukaisesti 25 vuoden aikana arviolta:

- 375,8 miljoonan euron suuruiset investointikustannukset;
- 102,1 miljoonan euron operatiiviset kustannukset;
- 329,0 miljoonan euron sähkön tuotannon menetykset;

Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuisi näin ollen KEJO:lle 25 vuoden aikana yli 800 miljoonan euron menetykset liitteen 2 mukaisesti.

Tämä vastaa nykyarvoltaan 672,5 miljoonan euron kustannuksia 25 vuoden aikahorisontilla ja 1,9 % diskonttoprosentilla laskettuna. Nykyarvon laskennassa käytetyt oletamat vastaavat suunnilleen Vesilain yhteydessä usein käytettyä 20 kapitalisaatiokerrointa.¹²⁵

Edellä mainitut summat muodostuvat seuraavista eristä¹²⁶:

¹²⁴ Liite 2, s. 56 – 59, kohdat 4.68 – 4.75 ja 4.82.

¹²⁵ Liite 2, s. 7 kohta 1.0.

¹²⁶ Liite 2, s. 8 taulukko 1.

Taulukko 1: Kokonaismenetykset ja nykyarvo, miljoonaa euroa

Vuosi	Investoinnit	Operatiiviset kustannukset	Sähkön tuotanto	Yhteensä	Nykyarvo
2019	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2020	-10,6	-1,5	0,0	-12,1	-11,6
2021	-71,5	-1,5	-55,5	-128,4	-121,5
2022	-71,5	-1,5	-51,6	-124,5	-115,6
2023	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,4
2024	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,2
2025	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,1
2026	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,0
2027	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-6,9
2028	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-6,7
2029	-111,1	-3,3	-54,0	-168,4	-137,3
2030	-111,1	-3,1	-54,0	-168,2	-134,6
2031	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,8
2032	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,6
2033	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,5
2034	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,3
2035	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,2
2036	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,0
2037	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,9
2038	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,7
2039	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,6
2040	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,4
2041	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,3
2042	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,2
2043	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,0
2044	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-6,9
Yhteensä	-375,8	-102,1	-329,0	-806,9	-672,5

Lähde: Compass Lexionin analyysi ja Kemijoki Oy:n kooste insinööriraporteista (Liite B)

Hakemuksen hyväksymisen aiheuttaisi yleisinä menetyksinä merkittäviä negatiivisia vaikutuksia (i) sähkön toimitusvarmuuteen, (ii) ilmastonmuutoksen vastaiseen työhön ja (iii) energiaomavaraisuuteen, jonka lisäksi Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuisi myös suoria (iv) yhteiskunnallisia kustannuksia edellä kohdassa 4.4.1.2 esitetyn mukaisesti. Kaiken kaikkiaan Hakemuksen hyväksymisestä seuraavat yleiset menetykset olisivat näin ollen mittavat.

Hakemuksen mukaisten mahdollisten yleisten ja yksityisten hyötyjen suuruus on sen sijaan vaikeasti arvioitavissa. Kemijoen alkuperäistä lohikantaa ei enää ole, vaan kaikki Kemijokeen istutettavat ja valtaosa jokeen nousevista lohista ovat Tornionjoen kantaa, eli biodiversiteetti-intressi on kyseenalainen. Myös mahdollinen virkistyskalastushyöty on kyseenalainen: kuten jäljempänä tässä muistutuksessa on osoitettu, ei edes Hakemuksessa esitetyillä ratkaisuilla voida päästä itseään ylläpitävään vaelluskalakantaan, ja tavoitteen edes osittainen saavuttaminen edellyttäisi sekä virkistys- että ammattikalastuksen niin voimakasta rajoittamista, että mahdollisen lohikannan kalastusmahdollisuus jokialueella olisi käytännössä olematon. Samasta syystä myös välilliset virkistyskalastushyötyyn liittyvät hyödyt ovat kyseenalaiset.

Yllä esitetyn perusteella on selvää, että Hakemuksen mukaisesta hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty ei voi olla huomattava suhteessa yksityisille ja yleisille eduille koituviin, poikkeuksellisen suuriin menetyksiin. Näin ollen intressivertailun lopputulos ei voi puoltaa Hakemuksen hyväksymistä ja Hakemus tulee tällä perusteella hylätä kokonaisuudessaan.

4.4.2 Kustannus-hyötyanalyysin lopputulos asiassa

Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaan kalatalousvelvoitteen toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hankkeesta vastaavalle kohtuuttomia kustannuksia. On selvää, että kyseinen vaatimus koskee kalatalousvelvoitteen asettamisen lisäksi myös asetetun velvoitteen muuttamista olosuhteiden olennaisen muutoksen perusteella. Näin myös [REDACTED] yksiselitteisesti toteaa liitteessä 5, ja kuten hänen viittaamansa lähteet myös osoittavat.¹²⁷ Näin ollen myös olosuhteiden olennaiseen muuttumiseen perustuva kalatalousvelvoitteen muuttaminen on sidottu suoraan Vesilaista nousevaan kustannusrajoitukseen.

Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaan kalatalousvelvoite voi olla kalatie, kalataloudellinen kunnostustoimenpide, istutus tai muu kalataloudellinen hoitotoimenpide taikka näiden yhdistelmä. Hakemuksen mukaan uudistettulla ja ajanmukaistetulla kalatalousvelvoitteella voidaan lisätä monipuolisuutta ja joustavuutta voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden toimeenpanossa ja varmistaa toimenpiteiden tarkoituksenmukaisuus muuttuvissa ympäristöoloissa nyt ja tulevaisuudessa. Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus olisi poikkeuksellisen laaja ja toteuttamiskustannuksiltaan ennennäkemättömän korkea. Näin laajaa velvoitekokonaisuutta ei voida kuitenkaan kestävästi perustella velvoitteen joustavuudella ja tarkoituksenmukaisuudella muuttuvissa ympäristöoloissa. Vesilain säätämiseen johtaneen hallituksen esityksen HE 277/2009 perusteluiden mukaan velvoitteiden yhdistelmä voitaisiin määrätä tapauskohtaisesti joustavasti kulloistenkin tilanteiden ja olosuhteiden mukaisesti mahdollisimman tarkoituksenmukaisella tavalla. Huomioon otettaisiin nykyiseen tapaan hankkeen ja sen vaikutusten laatu, muut haitta-alueella toteutettavat hoitotoimenpiteet ja kalastuksen järjestely. Hakemuksen mukainen poikkeuksellisen laaja velvoitekokonaisuus ei huomioi alueella jo toteutettavia toimenpiteitä. Velvoitekokonaisuutta ei myöskään voida pitää Vesilain esitöissä tarkoitettulla tavalla tarkoituksenmukaisena.

Velvoitekokonaisuus voidaan asettaa tapauskohtaiset olosuhteet huomioon ottaen, mutta kokonaisuutta määrättäessä ei voida irtautua vaatimuksesta, jonka mukaan toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hankkeesta vastaavalle kohtuuttomia kustannuksia. Hakemuksen mukaisesta hankkeesta aiheutuvat menetykset KEJO:lle olisivat 25 vuoden aikana yli 800 miljoonaa euroa liitteen 2 mukaisesti.

On selvää, että nämä kustannukset eivät voi olla kohtuullisia Hakemuksella saavutettaviin kalataloudellisiin hyötyihin nähden. Hakemuksessa ei ole edes arvioitu, sitä, olisiko Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus Hakemuksen tavoitteena olevan vaelluskalojen luonnonkierron kannalta kustannustehokkain vaihtoehto. KEJO:n käsityksen mukaan näin ei ole, vaan Hakemuksessa on valittu kustannusvaikutukseltaan poikkeuksellisen merkittävä toimenpideyhdistelmä, jonka toimivuudesta ei ole olemassa relevanttia tutkimustietoa, ja jolla tässä Muistutuksessa esitetyillä perusteluilla ei päästä Hakemuksen mukaiseen tavoitteeseen.

Lapin ELY-keskuksen Täydennys ei ole antanut KEJO:lle aihetta muuttaa käsitystään asiasta. Lapin ELY-keskus on täydennyksessä esittänyt oman arvionsa muiden mahdollisten teknisten ratkaisujen toteutetta-

¹²⁷ Ks. Liite 5, s. 10-11.

Ks. viitattu lisäselvitys eduskunnan perustuslakivaliokunnalle. Hallituksen esitys eduskunnalle vesilainsäädännön uudistamiseksi (HE 277/2009). Oikeusministeriö. 18.5.2010, s. 16, jolla todetaan seuraavaa (korostus lisätty):

”Tarkistaminen voitaisiin tehdä joko olosuhteiden olennaisen muutoksen tai velvoitteen epätarkoituksenmukaisuuden vuoksi. Tarkoituksena ei kuitenkaan ole, että tarkistamisella voitaisiin olennaisesti laajentaa kalatalousvelvoitteen tai -maksun sisältöä ja siten merkittävästi korottaa hankkeesta vastaavan kustannusvastuuta. Valtiosääntöoikeudellisesti säännös on katsottava sallituksi käytönrajoitukseksi.”

Ks. myös viitattu teos Belinskij, Antti, Soininen, Niko: Vaelluskalakantojen oikeudellinen elvyttäminen ja vesivoima. Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirja 2017. Toim. Tapio Määttä et al. Itä-Suomen yliopisto, Oikeustieteiden laitos, Joensuu 2017, s. 130, jolla todetaan seuraavaa:

”Systemaattisen tulkinnan pohjalta VL 3:22:ssä tarkoitettulla kalatalousmääräysten muuttamisella on samat rajat kuin uusien kalatalousmääräysten asettamisella VL 3:14:n perusteella. Siten muutettujen määräysten mukaisten toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn nähden kohtuuttomia kustannuksia toiminnanharjoittajalle.”

Ks. edelleen liitteen 5, s. 11. lainatut Hällforsin komitean (KM 1939:3) mietinnön ja Kumotun Vesilain säännökset. On selvää, että kalatalousvelvoitteen kustannusten rajaaminen on ollut liitteen 5 mukaisesti ”kantava periaate” vesilainsäädännössä jo pitkän ajan.

vuudesta ja kustannuksista, mutta analyysi on erittäin suppea ja pintapuolinen. Lapin ELY-keskus on Täydennyksen liitteeseen 11 viitaten esittänyt, että ”keskeisintä olisi toiminnallisten tavoitteiden ja joen ekologisen jatkumon saavuttaminen”. Tosiasiallista vaihtoehtojen punnintaa tai edes pintapuolista kustannus-hyötyanalyysiä ei kuitenkaan Täydennykseen sisälly. Täydennyksessä esitetään edelleen, että ”kalatalousvelvoitteen hyväksyttävä toteuttaminen tulee perustua sellaisiin ratkaisuihin, jotka ovat teknis-taloudellisesti koettuja”. Lapin ELY-keskuksen argumentti on erittäin ristiriitainen huomioon ottaen sen, että Hakemuksen mukaisesta velvoitekokonaisuudesta ei ole olemassa käytännön kokemuksia. Täydennyksen liitteessä 11 esitetään seuraavaa:

Lohien ja taimenten ylisiirroilla voidaan jouduttaa kalojen leimautumista jokialueelle etenkin vaelluskalojen palauttamistyön alkuvaiheessa ennen koko vaellusyhdyntymisen avautumista. Pitkällä aikavälillä vaelluskalakantojen elvyttäminen edellyttää kuitenkin ekologisen jatkumon palauttamista eikä kutuvaellusta voida rakentaa tankkiautokuljetusten varaan. Myöskään luonnon monimuotoisuuden näkökulmasta ylisiirto ei ole yksistään riittävä toimenpide.

KEJO viittaa tältä osin kaikkeen tässä Muistutuksessa ja sen liitemateriaalissa esittämäänsä ja toteaa, että Hakemuksessa tarkoitettuun ekologiseen jatkumoon ei ole mahdollista päästä millään realistisilla toimenpiteillä; Hakemuksen tavoitteet ovat tältä osin mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti.¹²⁸ Edelleen KEJO toteaa tässä Muistutuksessa ja sen liitemateriaalissa esittämäänsä viitaten, että luonnon monimuotoisuuteen kytkeytyvä Hakemuksen argumentaatio on virheellistä nyt käsillä olevassa asiassa, koska Kemijoen ei ole olemassa alkuperäistä vaelluskalakantaa, eikä vastuuta uuden kannan luomisesta voida asettaa KEJO:lle.¹²⁹

Kustannus-hyötyanalyysin puuttumisen ollessa merkittävä puute Hakemuksessa, on KEJO:n ensisijainen vaatimus tältä osin Hakemuksen tutkimatta jättäminen. Vaikka Hakemus kuitenkin voitaisiin tutkia kustannus-hyötyanalyysin puuttumisesta huolimatta, on selvää, että Hakemuksen mukaisesta hankkeesta KEJO:lle aiheutuvia kustannuksia ei voida pitää kohtuullisina niillä saavutettaviin hyötyihin nähden ja Hakemus tulee näin ollen hylätä kokonaisuudessaan kustannus-hyötyanalyysin ilmeisen negatiivisen lopputuloksen perusteella.

4.4.3 Huomattava vedenjuoksusta saatavan hyödyn pieneneminen ja vedenjuoksun alkuperäisen tarkoituksen huomattava muuttuminen

Lapin ELY-keskus vaatii Hakemuksessa osana sen vaatimuksena 1 olevaa kalatievelvoitetta seuraavaa:

b) Mitoitusvirtaama, jonka rajoissa kalatietä käytetään, tulee olla vähintään 2 m³/s. Kalatiestä tulevan veden lisäksi kunkin kalatien alaosaan tulee johtaa kalojen nousun varmistamiseksi houkutusvettä. Mitoitusvirtaama, jonka puitteissa houkutusvettä käytetään, tulee olla vähintään 20 m³/s kutakin yksittäistä kalatietä kohden. Kalojen kulku tulee järjestää kullakin padolla tarvittaessa yhden tai useamman kalatien kautta.

Kalateitä ja voimalaitoksia on käytettävä niin, että PVO-Vesivoima Oy:n omistaman Isohaaran voimalaitoksen alapuolelle tulevasta lohista vähintään 90 % nousee padon yläpuolelle ja niistä vähintään 75 % nousee Kemijoki Oy:n omistamien Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäskosken ja Valajaskosken voimalaitosten kalateiden kautta Valajaskosken padon yläpuolelle. Tavoitteet tulee saavuttaa 5 vuoden kuluttua siitä, kun kalatiet ovat valmistuneet.

Vesilain 19 luvun 8 §:n mukaan muulle kuin säännöstelyä koskevalle vesitaloushankkeelle ennen tämän lain voimaantuloa myönnetyn luvan vedenkorkeuteen tai vedenjuoksuun vaikuttavia lupamääräyksiä voidaan tarkistaa tai antaa uusia määräyksiä noudattaen soveltuvin osin, mitä Vesilain 19 luvun 7 §:ssä säädetään. Säännöstelyä koskevien lupaehtojen muuttamisesta säädetään mainitussa Vesilain 19 luvun 7 §:ssä.

Lapin ELY-keskus on Täydennyksessä esittänyt oman käsityksensä siitä, onko Hakemuksessa tarkoitetuissa voimalaitosluvissa tai säännöstelyluvuissa sellaisia virtaamia, juoksutuksia tai vedenkorkeuksia koskevia määräyksiä, joita olisi tarpeen muuttaa esitettyjen kalateiden toimivuuden takaamiseksi, ja missä vaiheessa

¹²⁸ Ks. erityisesti liite 3.

¹²⁹ Ks. erityisesti liite 3.

määräyksiä tulisi muuttaa, jos sellaisia on. Lapin ELY-keskuksen käsityksen mukaan kalateiden käytöllä voi olla vain vähäisiä vaikutuksia virtaamiin ja vedenkorkeuksiin. Edelleen Lapin ELY-keskuksen käsityksen mukaan voidaan tarvittavat muutokset voimalaitoskohtaisiin lupamääräyksiin tehdä kalateiden rakentamislupien yhteydessä. Täydennys on puutteellinen ja Lapin ELY-keskuksen käsitys asiasta virheellinen. Vesilain 19 luvun 7 §:n mukaista viranomaisen selvitystä ei ole tehty, joten prosessuaalinen edellytys muutosten tekemiseen ei täyty. Edelleen, Lapin ELY-keskuksen käsitys asiasta on virheellinen, koska se vaatii, että jo Hakemuksen johdosta annetussa päätöksessä määrätään sitovasti kalateiden toiminnalliset yksityiskohdat. Toisessa vaiheessa haettaisiin luvat ainoastaan kalateiden rakentamiseen.

Muistutuksen antajan näkemyksen mukaan on selvää, että Vesilain 19 luvun 8 § soveltuu asiaan. On katsottava, että edellä mainitulla mitoitusvirtaamalla, jonka puitteissa kalateiden houkutusvettä käytetään (20 m³/s) on vaikutuksia Kemijoen vedenjuoksuun lainkohdassa tarkoitettulla tavalla. Edelleen voimalaitosten ja kalateiden käyttö ylös- ja alasvaellusta koskevien tehokkuusvaatimusten saavuttamiseksi muuttaisi Kemijoen käyttöperusteita vaikuttaen vedenjuoksuun. Kyse ei kalatievaatimuksessa tältä osin olisi juridisesti enää kalatien käytöstä ja virtaaman ohjaamisesta kalatiehen. Hakemuksessa on tältä osin kyse laitoksen yläaltaasta johdettavasta minimijuoksutuksesta, jota koskevaa lupaehtoa ei KEJO:n voimassaoleviin lupiin sisälly ja tällainen lisääminen voisi tapahtua vain Vesilain 19 luvun 7 ja 8 §:ien mukaisesti.

Vesilain 19 luvun 7 §:n 3 momentin mukaan tarkistamisen edellytyksenä on, että siitä saatava hyöty on yleisen edun kannalta olosuhteisiin nähden merkittävä. Tarkistaminen ei saa myöskään 1) vähentää huomattavasti säännöstelystä saatavaa kokonaishyötyä eikä 2) muuttaa olennaisesti säännöstelyn alkuperäistä tarkoitusta, ellei se ole jo menettänyt merkityksensä.

KEJO toteaa, että Hakemusta perustellaan keskeisesti vaelluskalojen luontaisen elinkierron palauttamisella. Hakemuksessa todetaan nimenomaisesti, että Kemijoen kalatalousvelvoitteen saattaminen ajan tasalle on yleisen edun mukainen toimenpide. KEJO viittaa kaikkeen tässä Muistutuksessa esittämäänsä, erityisesti liitteeseen 3 ja toteaa, että Vesilaissa tältä osin vaaditun yleisen edun vaatimus ei täyty, koska Hakemuksen vaatimukset ovat mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti.

KEJO toteaa myös olevan selvää, että Hakemuksen hyväksyminen johtaisi voimalaitosten vedenjuoksusta saatavan kokonaishyödyn huomattavaan vähenemiseen. Edelleen on selvää, että Hakemuksen hyväksyminen muuttaisi olennaisesti vedenjuoksun alkuperäistä tarkoitusta. Vedenjuoksun tarkoitus ei myöskään ole menettänyt merkitystään vaan se on päinvastoin kasvanut ja tulee kasvamaan entisestään tulevaisuudessa. Vedenjuoksun alkuperäinen tarkoitus on vesivoiman hyödyntäminen, myös lyhytaikaissäätöä tuottamalla. Hakemuksen mukainen kalatievaatimus muuttaisi Kemijoen ajoperusteita siten, että jokea jatkossa käytettäisiin lähtökohtana vaelluskalojen nousun turvaamista. Säättövoiman tuotanto ja lyhytaikaissäädön mahdollisuus on otettu huomioon KEJO:n voimalaitosten rakennusvirtaamien ja patoaltaiden varastotilavuuksien suunnittelussa. Joen ajaminen käyttäen lähtökohtana vaelluskalojen nousun turvaamista Hakemuksen mukaisesti muuttaisi olennaisesti vedenjuoksun alkuperäisestä tarkoitusta eli joen ajamista vesivoiman hyödyntämistä varten, myös lyhytaikaissäätöä tuottamalla. Vedenjuoksun alkuperäinen tarkoitus ei myöskään ole menettänyt merkitystään. Vesivoima on 1960 luvulta lähtien ollut Suomen merkittävin säätösähkön tuotantomuoto. Nykyisin vesivoiman merkitys on entistä suurempi, sillä vesivoimaa tarvitaan kasvavan tuulivoiman ja tulevaisuudessa mahdollisesti myös lisääntyvän aurinkovoimatuotannon tasaamiseen kuten liitteistä 2 ja 7 ilmenee.

KEJO:n ensisijainen vaatimus on Hakemuksen tutkimatta jättäminen tässä kohdassa tarkoitetuilta osin, koska Vesilain 19 luvun 7 §:n 1 momentin mukaista selvitystä ei ole tehty. On kuitenkin selvää, että vaikka Hakemus tältä osin voitaisiin tutkia, tulee sen mukainen kalatievaatimus houkutusvettä koskevan mitoitusvirtaaman osalta ja siltä osin kuin siinä on kyse voimalaitosten ja kalateiden käytöstä ylös- ja alasvaellusta koskevien tehokkuusvaatimusten saavuttamiseksi, hylätä, koska vaatimuksen hyväksyminen vähentäisi huomattavasti KEJO:n voimalaitosten vedenjuoksusta saamaa kokonaishyötyä. Lisäksi vedenjuoksun alkuperäinen tarkoitus muuttuisi olennaisesti, mikäli Kemijokea ruvettaisiin ajamaan vesivoiman tuotannon sijaan siten, että lähtökohdan ajolle muodostaisi vaelluskalojen nousun turvaaminen. Mikäli Hakemus kuitenkin, vastoin kaikkea edellä esitettyä, tältä osin hyväksyttäisiin, tulee Lapin ELY-keskukselle määrätä velvollisuus lupaehtojen tarkistamisesta KEJO:lle aiheutuvien edunmenetysten korvaamiseen valtion varoista Vesilain 19 luvun 7 §:n 4 momentin mukaisesti, sillä KEJO:n kärsimä edunmenetys ei ole lainkohdassa tarkoitettulla tavalla vähäinen. Korvaus menetetyistä vesivoimasta on Vesilain 13 luvun 11 §:n 4 momentin perusteella lisäksi määrättävä puolitoistakertaisena.

4.4.4 Yleisten tai tärkeiden yksityisten hyötyjen arvioinnin negatiivinen lopputulos

Vesilain 19 luvun 10 §:n mukaan lupaviranomainen voi Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisesti hakemuksesta muuttaa myös ennen Vesilain voimaantuloa voimassa olleiden säännösten nojalla annettua kalatalousveloitetta tai kalatalousmaksua koskevia määräyksiä. Tarkistamisen edellytyksenä on, että sitä on pidettävä yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta tarpeellisenä.

Hakemuksen mukaan Kemijoen kalatalousveloitteiden saattaminen ajan tasalle olisi yleisen edun mukainen toimenpide ja muutosta kalatalousveloitteisiin haetaan yleisen kalatalousedun vuoksi. Vaikka Vesilaisissa ja sen esitöissä jätetään yleisen tai tärkeän yksityisen edun määritelmä varsin avoimeksi, on selvää, että siitä huolimatta, että asia on pidettävä erillään Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaisesta intressivertailusta, yleisen tai merkittävän yksityisen edun tärkeyttä tulisi arvioida tapauskohtaisesti suhteessa hankkeen aiheuttamiin haittoihin ja vaatia merkittävän ja yksityisen oikeusasemaan merkittävästi kajoavan hankkeen hyväksymisessä erityisen merkittävän yleisen tai tärkeän edun käsillä oloa.

Myönteisiä vaikutuksia yleiseen kalatalousetuun ei juurikaan aiheutuisi, sillä Hakemuksen mukaista itseään ylläpitävää vaelluskalakantaa ei ole mahdollista aikaansaada millään realistisilla toimenpiteillä; Hakemuksen vaatimukset ovat mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti. Hakemuksen hyväksymisen negatiiviset seuraukset yleiselle edulle, kuten sähköjärjestelmän toiminnalle, energiaomavaraisuudelle, ilmastonmuutoksen torjunnalle ja myös suoriin yhteiskunnallisiin kustannuksiin puolestaan olisivat erittäin merkittävät, kuten KEJO on liitteissä 2 ja 7 osoittanut. Kokonaisuutena arvioituna vaadittujen kalatalousveloitteiden vaikutukset yleiseen etuun olisivat negatiiviset eikä tarkistamista siksi voida pitää yleisen edun kannalta tarpeellisenä.

Yksityisen edun arvioinnin kannalta Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuvat negatiiviset vaikutukset olisivat poikkeuksellisen mittavat, ollen 25 vuoden aikana yli 800 miljoonaa euroa liitteen 2 mukaisesti. Yksityiset hyödyt olisivat puolestaan marginaaliset, ottaen mm. huomioon, että lohenkalastusoikeus regaalina kuuluu valtiolle. Hakemuksessa esitettyä kalatalousveloitteiden muuttamista ei siksi voida pitää tärkeän yksityisen edun kannalta tarpeellisenä. Näin ollen Hakemus tulee kokonaisuudessaan hylätä.

4.4.5 Toteuttamiskelvottomina hylättävät Hakemuksen vaatimukset

Hakemuksessa esitetään prosenttilukuperusteiset kalateiden ja alasvaellusreittien toimivuusvaatimukset seuraavasti (korostukset lisätty):

b) Mitoitusvirtaama, jonka rajoissa kalatietä käytetään, tulee olla vähintään 2 m³/s. Kalatiestä tulevan veden lisäksi kunkin kalatien alaosaan tulee johtaa kalojen nousun varmistamiseksi houkutusvettä. Mitoitusvirtaama, jonka puitteissa houkutusvettä käytetään, tulee olla vähintään 20 m³/s kutakin yksittäistä kalatietä kohden. Kalojen kulku tulee järjestää kullakin padolla tarvittaessa yhden tai useamman kalatien kautta.

Kalateitä ja voimalaitoksia on käytettävä niin, että PVO-Vesivoima Oy:n omistaman Isohaaran voimalaitoksen alapuolelle tulevista lohista vähintään 90 % nousee padon yläpuolelle ja niistä vähintään 75 % nousee Kemijoki Oy:n omistamien Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjaskosken ja Valajaskosken voimalaitosten kalateiden kautta Valajaskosken padon yläpuolelle. Tavoitteet tulee saavuttaa 5 vuoden kuluttua siitä, kun kalatiet ovat valmistuneet.

c) Kalateiden tulee olla toiminnassa vuosittain 20.5.–20.10. välisen ajan.

d) *Kunkin voimalaitoksen yhteyteen toteutettavan alasvaellusreitit tulee toimia niin, että Valajaskosken yläpuolelle tulevista vaelluspoikasista 60 % selviytyy viiden voimalaitoksen ohi Isohaaran voimalaitospadon alapuolelle.* Voimalaitoksia on käytettävä niin, että se tukee vaelluspoikasten selviytymistä jokisuuhun.

Esitetyt toimivuusvaatimukset ovat epärealistisen korkeita, eikä niitä voida saavuttaa. KEJO:n voimalaitosten kalateiden osalta tämä tarkoittaisi n. 93 % läpäisytehokkuutta. Vastaavasti alasvaelluksen osalta Lapin ELY-keskuksen vaatima 60 %:n kokonaiselviytyminen tarkoittaisi sitä, että voimalaitoskohtaisen selviytymisen tulisi olla 90 %.

Lapin ELY-keskus on esittänyt Hakemuksessa esimerkkejä tapauksista, joissa kalateillä on saavutettu huomattavan korkeita toimivuusasteita. Hakemuksessa viitatussa Kalatiestrategian taustaselvitykset - raportissa (Sutela ym. 2012)¹³⁰) ja Hakemuksessa mainitulla Pohjois-Amerikan Penobscot-joella Atlantinlohen tärkeimmät lisääntymisalueet sijaitsivat viiden voimalaitoksen takana – siis aivan kuten Kemijoellakin. Kumulatiiviset tappiot vaellusesteillä tekivät kuitenkin mm. lohikannan elvyttämisen käytännössä mahdottomaksi, Penobscot-joella päädyttiinkin lopulta kahden alimman voimalaitoksen purkamiseen.

Kalatiestrategian taustaselvitykset -raportissa ja Hakemuksessa toisena esimerkkinä käytetään Gave de Paujoen kahta uutta kalatietä. Tämä esimerkki ei miltään osin ole relevantti nyt vireillä olevassa asiassa: Molemmat kalatiet koskivat sekä pudotuskorkeudeltaan että teholtaan hyvin pieniä voimalaitoksia (3,6 m, 1,7 MW sekä 4,25 m ja 4,3 MW) Kemijoen vastaavien lukujen ollessa 12,2 m – 20,5 m ja 112,5 MW – 182 MW. Myös virtaamat ovat aivan eri kokoluokkaa kuin Kemijoella: Hakijan esimerkkinä mainitsemien voimalaitosten rakennusvirtaamat ovat luokkaa 50-100 m³/s, kun ne Kemijoella ovat luokkaa 1000 m³/s.

Kalateiden virtaamamitoituksen osalta Hakemuksessa viitataan mm. Uumajajoen Stornorrforssin säännöstelypadolle rakennettuun kalatiehen, jonka enimmäisvirtaama on 3 m³/s ja lisäksi alimpaan altaaseen johdetaan 20 m³/s houkutusvirtaama siitä energian hyödyntävän turbiinin läpi. Hakemuksessa jätetään kuitenkin mainitsematta, että tästä huolimatta kalatien keskimääräinen tehokkuus jää selvästi Hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia heikommaksi, kuten liitteen 3 kohdassa 4 todetaan.

On myös huomattava, että kalateiden sekä alasvaellusrakenteiden toteuttaminen olemassa olevaan voimalaitokseen on huomattavasti vaikeampaa verrattuna niiden rakentamiseen voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä. Sijoittamisessa tarpeelliset tekniset, mm. muusta infrastruktuurista johtuvat kompromissit heikentävät kalateiden ja alasvaellusrakenteiden toimivuutta.

Noonan ym. (2012)¹³¹ ovat selvittäneet laajassa katsauksessaan erilaisten ylös- ja alasvaellusrakenteiden tehokkuuksia. Tarkastelu perustui vuosina 1960-2011 julkaistuihin 65 artikkeliin. Selvityksen tulosten mukaan lohikaloilla yksittäisten, vaellusestekohtaisten ylös-vaellusrakenteiden (kalatiet yms.) keskimääräinen tehokkuus oli 61,7 % ja alasvaellusrakenteiden 74,6 %. Näihin verrattuna Hakemuksessa esitetyt vaatimukset ovat täysin epärealistisia. Vastaavasti Bunt ym. (2012, 2016) ja Liitteen 3 kohdassa 4 selostettu selvitys osoittaa, että keskimääräinen kokonaistehokkuus vaihtelee eri kalatietyypeillä välillä 28 % – 61 %. Vaikka tehokkuudet lohien osalta ovat selvityksen mukaan suurimmat, niidenkään osalta kokonaistehokkuudet eivät yllä likimainkaan Hakemuksessa vaaditulle tasolle.

Kuten liitteen 3 kohdassa 4 todetaan, Hakemuksen mukainen tehokkuusvaade kalateille olisi ylipäätään monelta osin mahdoton toteuttaa. Ensinnäkään ei ole käytännössä mitään keinoa, millä kyettäisiin määrittämään alimman eli Isohaaran kalatien toimintateho. Se edellyttäisi, että Isohaaran alapuolella oleva Kemijokeen nousemaan pyrkivä lohimäärä pystyttäisiin jollakin tavalla luotettavasti ja yksiselitteisesti vuosittain selvittämään. Tämä on käytännössä mahdotonta, koska alueelle saapuu lohia nousukauden aikana pitkin kesää. Lohet liikkuvat jokisuun ja meren välillä edestakaisin ja osa lohista vain käväisee Isohaaran alla jatkaakseen matkaa esim. Tornionjokeen. Luonnollisestikaan ei ole mitään keinoa, millä lohett voitaisiin pakottaa nousemaan kalatiehen. Lisäksi kalatiestä Isohaaran voimalaitoksen yläaltaaseen ja turbiinien kautta taas takaisin voimalaitoksen alapuolelle kulkeutuvien lohien määrä on käytännössä mahdotonta selvittää. Voimalaitosten välillä nousukalojen määrää kyettäisiin jollain tarkkuudella seuraamaan kalateihin asennettavilla laskureilla. Sen sijaan se, mitä kaloille tapahtuisi voimalaitosten välillä, jäisi hämärän peittoon. Luvallisen kalastuksen aiheuttaman hävikin selvittäminen reaaliaikaisesti olisi käytännössä mahdotonta eikä mitään keinoa esim. salakalastuksen aiheuttaman hävikin selvittämiseksi olisi. Käytännössä kalateiden tehokkuusvaatimusten täyttäminen edellyttäisi kalastuksen mahdollisimman tehokasta rajoittamista tai totaalista kieltämistä nousukauden aikana. Tämä taas olisi voimakkaassa ristiriidassa Hakemuksessa esitettyjen uusien jokialueen istutusvelvoitteiden kanssa. Lisäksi on huomattava, että tehokkuusvaatimuksien tavoittelu edellyttäisi nousukalojen pääsyn estämistä Kemijoen sivujokiin lisääntymään.

Vastaavasti myös alasvaellusrakenteiden tehokkuusvaatimukseen on mahdotonta päästä. Kuten liitteen 3 kohdassa 4 todetaan, selvityksen Huusko ym. (2014)¹³² mukaan alasvaellusohjainten tehokkuudet ovat parhaimmissa tapauksissa yksittäisten voimalaitosten osalta olleet yli 90 %, mutta ohjausteho on useimmissa

¹³⁰ Määritely liitteen 3 kohdassa 8. Lähteet.

¹³¹ Määritely liitteen 3 kohdassa 8. Lähteet.

¹³² Määritely liitteen 3 kohdassa 8. Lähteet.

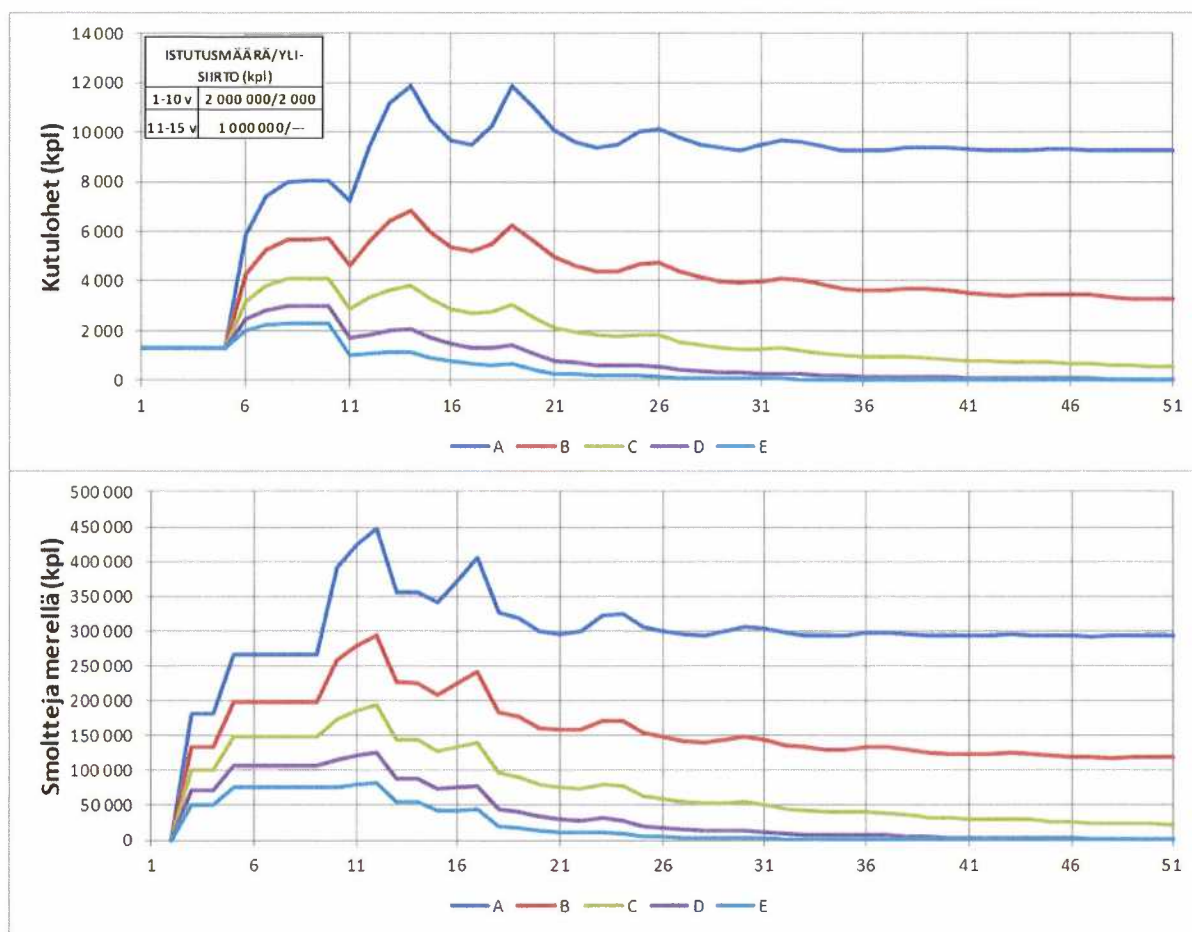
tapauksissa jäänyt selvästi tämän alle. Lisäksi on huomattava, että parhaat ohjaustehokkuudet on saavutettu Kemijokea selvästi pienemmissä kohteissa, joissa koko jokiuoma voidaan esim. ”sulkea” välppärakenteilla. Ja vaikka jokaisen voimalaitoksen kohdalla jollain tavalla kyettäisiinkin pääsemään Hakemuksessa edellytettyyn 90 %:n alasvaellustehoon, ei voimalaitosten välisissä altaissa tapahtuvaan hävikkiin voida käytännössä vaikuttaa mitenkään. Esimerkiksi Huuskon ym. (2016)¹³³ alasvaellustutkimuksessa seurattiin radiotelemetriavilla lohien vaelluspoikasten eloonjääntiä Kemijoen. Tutkimuksessa Valajaskosken voimalaitoksen aiheuttamaksi tappioksi saatiin 7 %. Jos oletetaan, että myös alemmilla voimalaitoksilla selviytyminen olisi vastaavalla tasolla, saadaan voimalaitosten aiheuttamaksi kokonaistappioksi liitteen 3 mukaisesti 30 %. Sadasta kalasta olisi siten pitänyt päästä mereen 70 kpl, mikäli muuta kuolevuutta ei niihin olisi kohdistunut. Mereen päätyi kuitenkin vain 13 kalaa eli kokonaiskuolevuus Valajaskosken voimalaitoksen yläpuolelta mereen oli 87 %. Edellisen perusteella voidaan päätellä, että jos voimalaitosten osalta päästäisiin 100 % tehokkuuteen alasvaelluksessa, saataisiin mereen 30+13 kalaa eli muun kuin voimalaitoksista johtuvan kuolevuuden osuudeksi jää 57 %. Huuskon ym. edellä viitatus tutkimuksen mukaan suurimmaksi syyksi vaelluspoikasten korkeaan kuolleisuuteen Kemijoen rakennetulla alaosalla epäiltiin petokalojen aiheuttamaa predaatiota, jota edesauttoivat voimalaitosaltaiden hitaasti virtaavat alueet.

Onkin edellä esitetyn perusteella selvää, että vaikka voimalaitoskohtaisessa selviytymisessä saavutettaisiin 100 % tehokkuus, ei Kemijoen päästäisi Hakemuksessa edellytettyyn 60 % kokonaiselviytymiseen. Tätä käsitystä tukee myös Huuskon ym. (2016) tutkimus Tornion/Muonionjoelta, jossa istutuspoikasten selviytyminen jokisuulta liki 300 km päässä sijainneelta istutuspaikalta merelle oli parhaallakin istukaserällä vain 68 %. On siis selvää, että jos rakentamattomalla joella vaelluspoikasten selviytyminen on samaa tasoa kuin mitä Hakemuksessa vaaditaan rakennetun Kemijoen osalta, on Hakemuksen vaatimus epärealistinen ja mahdoton toteuttaa, kuten liitteen 3 kohdassa 4 todetaan.

Liitteessä 3 ja sen liitteessä (B) on esitetty erilaisiin oletuksiin perustuvia mallinnuksia siitä, mitä Kemijoen-Ounasjoen lohikannalle tapahtuisi eri tilanteissa, jossa alkuvaiheessa käytettäisiin sekä ylisiirtoja että poikastutuksia poikastuotantoalueille. Käytetty malli on sama, jota Lapin ELY-keskus on käyttänyt Hakemuksensa pohjana. Kaikki mallinnukset (kuva alla) osoittavat selvästi, että kun sekä ylös- että alasvaellustappioille annetaan Hakemusta realistisempia arvoja, ei tavoitetta luontaisesti lisääntyvästä, itseään ylläpitävästä lohikannasta saavuteta. Huomattakoon vielä, että kaikkein heikommassakin skenaariossa E kalatietappio on selvästi pienempi kuin mitä Noonan'in (2012) selvityksen mukaiset keskimääräiset tappiot lohikaloille olivat (19 % vs. 38,3 %).

Tässä Muistutuksessa, erityisesti liitteessä 3 ja sen liitteessä (B) esitetty osoittaa, että Hakemuksen perustana olevat tavoitteet kestävä, luontaisesti lisääntyvän lohikannan aikaansaamiseksi Kemi-Ounasjoen vesistöön ovat mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti, ja Hakemus on siksi vaadittujen ylös- ja alasvaellusratkaisujen osalta hylättävä kaikilta osin. Velvoite- ja Korvauspäätöksissä tehty johtopäätös, joiden mukaan jokialuevahinkoja ei vaelluskalojen osalta voida kompensoida toimenpitein, on edelleen oikea.

¹³³ Määritelty liitteen 3 kohdassa 8. Lähteet.



Kuva:¹³⁴ Uunasjoen lohien populaatiokoko (mediaanit) viidessä skenaariossa, joissa erilaiset alasvaellus- ja kalatietappiot. Skenaario A vastaa Hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaellusrakenteiden ja kalateiden tehokkuuksista, skenaarioissa B-E on alasvaellustappiota lisätty 5 % ja kalatietappiota 3 % portaittain.

Muistutuksen antaja toteaa, että ympäristöoikeudessa sovelletaan yleisesti parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaatetta, jota Hakemuksen mukainen kalatievelvoite ei kuitenkaan kuvasta. Vaikka Vesilain mukaista lupamääräysten antamista ei ole lain tasolla tiukasti sidottu parhaan käyttökelpoisen tekniikan vaatimukseen samalla tavalla kuin ympäristönsuojelulain (527/2014) järjestelmässä, ei tämän voida katsoa tarkoittavan sitä, että periaatteen ilmentämistä lähtökohdista voitaisiin kokonaan luopua Vesilain mukaisessa lupaharkinnassa. Periaatteen sisältönä on muun muassa tavoite ehkäistä päästöjä ympäristöön siinä määrin kuin on mahdollista käyttäen ympäristön kannalta tehokkaimpia teknisiä ratkaisuja, jotka eivät aiheuta hyvin hoidetulle asianomaisen suuruusluokan laitokselle kohtuuttomia kustannuksia.¹³⁵ Parhaan käyttökelpoisen tekniikan tulee olla osoitettavissa, jotta siitä voidaan lupamääräyksiin määrätä. Parhaan käyttökelpoisen tekniikan kehittäminen on viranomaisen ja tiedeyhteisön vastuulla. Toiminnanharjoittajalle ei sen sijaan voida asettaa lupamääräyksiin velvoitetta, joka velvoittaisi luvanhaltijan kehittämään sellaisen uuden tekniikan, jolla lupamääräyksessä asetettu vaatimus voitaisiin saavuttaa. Toiminnanharjoittajalle asetettavat lupamääräykset eivät myöskään parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaatteen näkökulmasta saa aiheuttaa toiminnanharjoittajalle kohtuuttomia kustannuksia.

Muistutuksen antaja toteaa vielä, että luvan noudattamiseen tulee voida puuttua Vesilain mukaisella hallintopakolla. Hallintopakomenettelyn tarkoitus menettäisi merkityksensä, jos toiminnanharjoittajalle voitaisiin asettaa lupamääräys, jota sen ei ole teknisesti mahdollista noudattaa. Näin ollen lupamääräys johtaisi

¹³⁴ Liite 3, kuva 15.

¹³⁵ Ekroos, Ari ym.: Ympäristöoikeuden pääpiirteet. Juva 2010, s. 27.

lainvastaiseen tilaan, johon KEJO:lla ei itsellään olisi kontrollia, eikä mahdollisuutta tilanteen saattamiseen lain- ja lupamääräysten mukaiseksi. Lisäksi valvontaviranomaiselta puuttuisi käytännössä mahdollisuudet valvoa lupapäätösten noudattamista: hallintopakkoa ja uhkasakkoa ei voida asettaa toteuttamaan tilannetta, jota ei voida saavuttaa. Muistutuksen antaja viittaa tässä yhteydessä myös liitteeseen 5, jossa [REDACTED] toteaa seuraavaa (korostus lisätty):

Juridisesti asia näyttäytyy erityisesti siinä, että luvan haltija tulee voida velvoittaa VL:n säännösten nojalla ainoastaan sellaisen kalatalousvelvoiteratkaisun toimeenpanoon, jonka tarkoituksenmukaisuudesta ja toteutumisesta on riittävä varmuus tai vähintään huomattava todennäköisyys. Yhtiön johdon vastuun kannalta epävarma, kustannuksiltaan satojen miljoonien eurojen hanke on ongelmallinen.¹³⁶

KEJO toteaa edellä esittämänsä lisäksi, että se on selvittänyt myös vaihtoehtoa, jossa Hakemuksen mukainen kalatievaatimus pyrittäisiin toteuttamaan luonnonmukaisina ohitusuomina. KEJO viittaa tältä osin kaikkeen liitteessä 3 esittämäänsä ja toteaa tiivistetynä seuraavaa.

Käytettävissä olevien tutkimustulosten mukaan ei luonnonmukaisilla ohitusuomilla ole päästy muita kalatietyyppejä korkeampiin tehokkuuksiin. Tilanne on pikemminkin päinvastainen (ks. esim. Noonan ym., 2012 ja Bunt ym. 2016, kuten viitattu liitteessä 3). Kokonaan luonnonmukaisten ohitusuomien rakentaminen ei ylipäätään ole mahdollista kaikissa tapauksissa. Esimerkiksi Kemijoella, missä voimalaitosten alakanavat on joko kaivettu tai louhittu, on puhtaasti luonnonmukaisen kalatien lähtöpaikan vieminen lähelle turbiinivirtaa käytännössä mahdotonta teknisen toteuttavuuden ja kustannusten kohtuuttomuuden takia (ks. kustannuksista Kemijoen tapauksessa tarkemmin liite 6). Kalatien tehokkaan toimivuuden kannalta tämä olisi kuitenkin välttämätöntä ja näin ollen lähtöpään sijoittaminen lähelle voimalaitosta edellyttää teknisiä rakenteita. Esimerkkeinä tästä ovat Oulujoen Montan voimalaitoksen luonnonmukaisen kalatien rakennussuunnitelma (2011), Kemijoen Taivalkosken luonnonmukaisen kalatien suunnitelma (2020) ja 2019 valmistunut Salzach-Kraftwerk Gries -voimalaitoksen kalatie Itävallassa. Puhtaasti luonnonmukaisen ohitusuoman lähtöpaikka on sen sijaan sijoitettava kauas alavirtaan, jolloin sen houkuttelevuus ja sitä myötä tehokkuus erityisesti lohelle ja taimenelle jää heikoksi. Hakemuksen mukaisten tehokkuusvaatimusten tavoittelemiseksi kalojen ohjaaminen päävirrasta tällaiseen sivu-uomaan edellyttäisi massiivisia ohjausrakenteita ja hokutusvirtaamaa, jollaisten toimivuudesta ei ole kuitenkaan kokemuksia eikä näyttöä.

Muistutuksen antaja toteaa vielä tiivistetysti yhteenvedonaan tässä luvussa esittämästään, että:

- Hakemuksessa esitetyt vaatimukset kalateiden ja alasvaellusrakenteiden tehokkuudelle ovat tutkimustulosten valossa epärealistisen korkeita, eikä vastaaviin tehokkuuksiin ole päästy Atlantin lohien osalta missään päin maailmaa;
- Vastaavasti tehokkaasti toimivien, puhtaasti luonnonmukaisten ohitusuomien rakentaminen Kemijoen olosuhteissa on mahdotonta, sillä kalatien alkupään sijoittaminen lähelle voimalaitoksen turbiinivirtaa edellyttää lähes poikkeuksetta teknisiä rakenteita. Niillä ei myöskään saavuteta tutkimusten mukaan teknisiä kalateitä parempaa toimintatehokkuutta; sekä
- Hakemuksen tavoitteet vaelluskalojen luontaisesta elinkierrosta Kemijoessa ovat mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti.

Onkin yllä tiiviisti ja liitteessä 3 yksityiskohtaisemmin esitetyillä perusteilla selvää, että Hakemuksen vaatimuksena 1. oleva alasvaellusreitit sisältävä kalatievelvoite, sekä Hakemuksen vaatimuksena 3 oleva Kemijoen yläosan kalatievelvoite tulee hylätä toteuttamiskelvottomana ja virheelliseen tietoon perustuvana. Hakemuksessa esitetään yhtenä velvoitekokonaisuuden osana myös lohien ja meritaimenen ylisiirtoja (Hakemuksen vaatimus 4. Muu kalataloudellinen toimenpide). Ylisiirtovelvoitteella pyritään tukemaan Hakemuksen tavoitteita itseään ylläpitävän vaelluskalakannan luomisesta Kemijoen vesistöön, joiden keskeisin saavuttamiskeino olisi alasvaellusreitit sisältävä kalatievelvoite.¹³⁷ Tavoitteet ovat kuitenkin mahdottomia saavuttaa

¹³⁶ Ks. liite 5, 23.

¹³⁷ Ks. Hakemuksen s. 9, jolla todetaan seuraavaa:

kohdan 1.3 mukaisesti. Ylisiirtovelvoite tulee näin ollen hylätä toteuttamiskelvottomiin ja virheelliseen tietoon perustuviin Hakemuksen kalatievelvoitteisiin liittyvänä tukivelvoitteena.

4.4.6 Vesilain vastaisina ja perusteettomina hylättävät Hakemuksen vaatimukset

Vaikka Vesilain mukainen kalatalousvelvoitteen määritelmä onkin suhteellisen laaja, on selvää, ettei mikä tahansa toimenpide voi olla Vesilaissa tarkoitettu kalatalousvelvoite.¹³⁸ Hakemuksen alla tarkemmin käsitellyissä vaatimuksissa on irtauduttu tästä lähtökohdasta ja kyseiset vaatimukset tulee hylätä lakiin perustumattomina. Osa Hakemuksen vaatimuksista myös perustuu virheelliseen tietoon. On selvää, ettei tietyille, alla tarkemmin käsitellyille Hakemuksen vaatimuksille ole olemassa kalataloudellisia perusteita ja ne tulee hylätä.

4.4.6.1 Tutkimukseen käytettävä määräraha

Hakemuksessa esitetään osana Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjaskosken ja Valajaskosken kalatievelvoitetta (Hakemuksen vaatimus 1. Kalatievelvoite), että luvanhaltijat vastaisivat tutkimuksesta ja kehittämistä kalateiden ja alasvaellusreittien toiminnan parantamiseksi vähintään siihen asti, kunnes lupaehtojen tarkistamishakemus on tullut ratkaistuksi. Tähän käytettävän rahamäärän tulee Hakemuksen mukaan olla vuosittain vähintään 250 000 euroa kolmen (3) peräkkäisen vuoden liukuvana keskiarvona elinkustannusindeksillä vuosittain tarkistettuna. Vaikka kalatalousvelvoitteen mahdollisia tyyppisiä ei ole tyhjentävästi määritelty Vesilaissa, on ilmeistä, että Hakemuksen mukaista tutkimus- ja kehittämistoimintaa määrättävää rahamääräistä velvoitetta ei voida pitää Vesilaissa tarkoitettuna kalatalousvelvoitteena. Kyseessä on suoraan kalatalousvelvoitteen muuttamiseen liittymätön tutkimustoimintaa koskeva vaatimus. Vaatimus tulee näin ollen hylätä Vesilain 3 luvun 22 §:ssä ja 14 §:ssä tunnistamattomana ja näin ollen lakiin perustumattomana kalatalousvelvoitteen tyyppinä.

4.4.6.2 Vanhojen uomien vesittämistä koskeva selvitysvelvoite

Hakemuksen vaatimus, jonka mukaan KEJO:n tulee tehdä Ossauskosken, Petäjaskosken ja Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten vanhojen uomien vesittämisestä teknis-taloudellinen ja biologinen toteutettavuusselvitys sekä suunnitelma (Hakemuksen vaatimus 2. Muu kalataloudellinen toimenpide) on myös suoraan kalatalousvelvoitteen muuttamiseen liittymätön selvitystoimintaa koskeva vaatimus. Vaatimus tulee näin ollen hylätä Vesilain 3 luvun 22 §:ssä ja 14 §:ssä tunnistamattomana ja näin ollen lakiin perustumattomana kalatalousvelvoitteen tyyppinä.

Muistutuksen antaja toteaa edelleen, että kyseiset uomat ovat vanhoja tulvauomia, joissa ei ole vaelluskalojen lisääntymiseen sopivia soraikkoja. Mikäli uomiin soraikkoja tehtäisiin, on ilmeistä, että näistä suuri osa pitäisi uusi tulvajuoksutusten jälkeen, samoin uoman sen hetkinen kalasto huuhtoutuisi pois tulvan mukana.¹³⁹ Lisäksi uomien pinta-alat ovat pieniä. Verrattaessa näitä esimerkiksi Ounasjoessa sijaitseviin poikastuotantoalueisiin, havaitaan, että kyseiset uomat olisivat soraistettuina lähes merkityksettömiä poikastuotantoalaltaan. Näin ollen vanhojen uomien vesittäminen olisi myös epätarkoituksenmukaista ja käytännössä merkityksetöntä. Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaisen kustannus-hyötyanalyysin lopputulos olisi kyseisen velvoitteen osalta ilmeisen negatiivinen ja vaatimus tulee myös tällä perusteella. Vanhojen uomien vesittämiseen liittyviä kysymyksiä käsitellään tarkemmin liitteissä 3 ja 6.

"Sukukypsien kalojen ylisiirroilla ja jokipoikasistutuksilla tavoitellaan lohen ja taimenen poikasten leimautumista voimalaitosten yläpuolisille potentiaalisille poikastuotantoalueille. Näin pyritään varmistamaan, että kalateiden valmistuessa Kemijokeen olisi tulossa nousuhalukkaita kaloja edellyttäen, että poikasten alasvaellus on turvattu."

¹³⁸ Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaan kalatalousvelvoite voi olla kalatie, kalataloudellinen kunnostustoimenpide, istutus tai muu kalataloudellinen hoitotoimenpide taikka näiden yhdistelmä. Kumotun Vesilain 2 luvun 22 §:n muotoilu on asiallisesti samanlainen. Lainkohdan säätämiseen johtaneessa hallituksen esityksessä HE 17/1994 todetaan kalatalousvelvoitteen erilaisten tyyppien osalta, että lainkohdan 1 momenttiin ehdotetun lisäyksen perusteella vesioikeus voisi kalataloudellisia velvoitteita muotoillessaan entistä selvemmin antaa myös toimenpiteiden tuloksellisuuden tarkkailua koskevia velvoitteita esimerkiksi istutusvelvoitteiden lisäksi. Tarkoituksena ei ole estää antamasta käytännössä joustaviksi havaittuja määräyksiä, joilla vesioikeus on antanut kalatalousviranomaiselle vallan panna velvoitteita toimeen esimerkiksi vaihtamalla tarpeen mukaan istutettavia kalalajeja. Hakemuksessa ei kuitenkaan ole kyse tästä, vaan käytännössä kaikkien tunnettujen ja osin Vesilaissa tunnistamattomien kalataloudellisten kompensatiokeinojen yhdistämisestä.

¹³⁹ Ks. tältä osin myös Muistutuksen kohta 3.1.11.

4.4.6.3 Nahkiaisien talvehtimis-, kutu- ja poikastuotantoalueita koskeva selvitysvelvoite

Hakemuksessa esitetään osana ylisiirtovelvoitetta (Hakemuksen vaatimus 4. Muu kalataloudellinen toimenpide), että nahkiaiselle soveltuvat talvehtimis-, kutu- ja toukkatuotantoalueet Kemijoen vesistössä on selvitettävä kolmen vuoden kuluessa päätöksen lainvoimaiseksi tulosta, ja että selvitys on toimitettava välittömästi sen valmistuttua tiedoksi kalatalousviranomaiselle ylisiirtovelvoitteen kohdentamisen arvioimiseksi sekä liitettävä lupaehtojen tarkistamishakemukseen.

Muistutuksen antaja viittaa tältä osin liitteeseen 3 ja toteaa, että tarvetta Hakemuksessa esitetyille selvityksille ei ole. Hakemus perustuu tältä osin vanhentuneeseen tietoon. Muistutuksen antaja toteaa, että nahkiaisien ylisiirtoa on tehty Isohaaran voimalaitoksen valmistumisen jälkeen menestyksekkäästi jo kuudenkymmenen vuoden ajan Kemijoen vesistössä. Muistutuksen antaja huomauttaa edelleen liitteeseen 3 viitaten, että Kemijoen kokoisessa joessa ei vuorokausisäännöstelyllä ole vastaavanlaisia vaikutuksia jokiluontoon kuin mitä tällä on Pohjanmaan pienemmillä joilla. Lyhytaikaissäätö ei Kemijoella esim. jätä kuivilleen nahkiaisien lisääntymis- ja kutualueita, toisin kuin Hakemuksen liitteessä 10 esitetään.

Muistutuksen antaja toteaa kokoavasti liitteeseen 3 viitaten, että lukuun ottamatta yksittäisiä huonoja saalisvuosia nahkiaisien osalta sekä 2000-luvun alun usean huonon nahkiaisvuoden ja Isohaaran vanhan voimalaitoksen yhteyteen rakennetun kalatien aiheuttamia lyhytkestoisia vaikeuksia, on ylisiirto tarjonnut luonnonmukaisen menetelmän Kemijoen nahkiaiskannan ylläpitoon. Näin tulee olemaan myös jatkossa.

Hakemuksen mukainen ylisiirtovelvoite tulee hylätä yllä esitetyn perusteella kalataloudellisesti perusteettomana ja virheelliseen tietoon pohjautuvana siltä osin kuin siinä on kyse nahkiaiselle soveltuvia talvehtimis-, kutu- ja poikastuotantoalueita koskevasta selvitysvaatimuksesta.

4.4.6.4 Sisävesialueen istutusvelvoitteen muutos

Hakemuksessa esitetään osana sen vaatimusta 5. (Istutusvelvoite ja kalatalousmaksu) muutoksia myös Velvoitepäätöksen mukaiseen istutusvelvoitteeseen sisävesilajien osalta. Lapin ELY-keskus esittää kyseisen vaatimuksen perusteluina muun ohella, että Kemijoen sisävesialueelle määrätyn siika- ja taimenistutusvelvoitteen tuotto on ollut heikkoa, että harjusistutusten tarpeellisuus on syytä kyseenalaistaa, ja että taimenistutukset heikentävät alkuperäisen taimenkannan geneettistä erilaistumista ja elinkykyä. Edelleen Lapin ELY-keskus esittää, että velvoitteita on toteutettu tuloksellisuuden parantamiseksi muiden lajien istutuksilla ja että velvoitteen sisältö on tässä yhteydessä tarpeen arvioida uudestaan.

Hakemuksessa ei ole kuitenkaan esitetty uskottavia perusteita, joiden nojalla Lapin ELY-keskus katsoo sisävesialueelle määrätyn velvoitteen osoittautuneen toimimattomaksi. Muistutuksen antaja viittaa tältä osin liitteeseen 3 ja toteaa, että Hakemuksessa esitetyille sisävesivelvoitteelle ei ole esitetty tueksi edes vahinkoarviota. Hakemuksessa ei myöskään oteta kantaa siihen, onko uuden sisävesivelvoitteen mukaisia istukasmääriä järkevästi tai lainkaan saatavissa kalankasvattajilta. Muistutuksen antaja huomauttaa myös, että uusien istukkaiden viljely-yksiköiden perustaminen on lisäksi yhä tiukemmin säädeltyä mm. sijainninhjauksen kautta ja että vaaditut pyyntikokoisen kalan lisääistutukset ovat ristiriidassa Hakemuksen keskeisten vaatimusten kanssa; vaadittujen kalateiden rakentamisen jälkeen jouduttaisiin erityisesti kesäaikaista kalastusta jokialueella voimakkaasti rajoittamaan.

Hakemuksessa todetaan, että kalateiden rakentamisen myötä on perusteltua luopua nykyisen istutusvelvoitteen mukaisesta jaottelusta sisävesivelvoitteeseen ja merialueelle kohdistuvaan velvoitteeseen, mutta ettei jokisuun velvoiteistutuksista voida kokonaan luopua. Muistutuksen antaja viittaa edellä esitetyn lisäksi siihen, että jo nykyinen istutusvelvoite on luonteeltaan joustava ja mahdollistaa esimerkiksi istutettavien kalalajien tai niiden koon ja määrän muutokset. Näin on myös toimittu.

Istutusvelvoitetta ei näin ollen ole tarpeen muuttaa, ja siten kyseinen Hakemuksen vaatimus tulee hylätä kalataloudellisesti perusteettomana.

4.4.6.5 Meritaimenen istutusvelvoite

Lapin ELY-keskus on osana vaatimusta 5. Merivaelliset lajit, kohdat a) ja b) vaatinut meritaimenen istutusvelvoitteita jokialueella sekä Kemijoen edustan merialueelle ja Kemijokisuuhun. Vaatimukset ovat perusteettomia, kuten seuraavasta ilmenee.

Kuten liitteessä 3 on todettu, esitetään Hakemuksessa (s. 33) meritaimenen osalta seuraavaa: ”Arvioiden mukaan (Tornionjoen) vesistöstä lähtee vuosittain noin 10 000 – 20 000 meritaimenen vaelluspoikasta (ICES 2014)”. Toisin kuin lohen osalta Hakemus ei kuitenkaan perustu tähän arvioon, vaan Velvoitepäätöksen suhdelukuun, jonka mukaan taimenvelvoitteeksi määrättiin 10 % lohivelvoitteesta. Tämä suhdeluku on kuitenkin perusteeton.

Esimerkiksi WGBAST¹⁴⁰ 2017 -raportin mukaan Tornionjoen vuoden 2016 arvioitu meritaimensmolttien määrä oli 17.530 yksilöä, ja korkein arvio vuosituhannen vaihteen jälkeen on ollut 19.420 yksilöä (2011). Missään tapauksessa meritaimentuotanto ei ole nykyisellään Tornionjoellaan tasolla, joka vastaisi Velvoitepäätöksessä esitettyä 10 % saalisosuutta lohen ja meritaimenen yhteissaaliista.

Muistutuksen antaja viittaa liitteeseen 3 ja toteaa, että huomioiden sen, että nyt käsillä olevassa tilanteessa, jossa sekä Hakemuksessa että sen keskeisimmässä liitteessä (Marttila ym. 2014) korostetaan useaan otteeseen uusimman tutkimustiedon mukaista arvioita poikastuotannosta, on merkillepantavaa, että meritaimenen osalta ei Hakemuksessa kuitenkaan tukeuduta uuteen saatavilla olevaan tietoon. Esimerkiksi Tornionjoen sähkökalastuksissa, joita on tehty jo yli 20 vuoden ajan, ei pääuoman koealoilta ole saatu taimenen poikasia saaliiksi kuin satunnaisesti, esimerkkinä tästä vuosi 2006, jolloin ei saatu ainuttakaan taimenen poikasta (Vähä ym. 2007, kuten viitattu liitteessä 3). Huomattakoon vielä, että ko. vuosi oli viimeinen, jonka osalta taimentiheyksiä on raportoitu. Vuoden 2013 jälkeen ei Tornionjoen lohi- ja meritaimenseurannoista ole enää julkaistu vuosiraportteja lainkaan. Ei kuitenkaan ole syytä olettaa, että taimentiheydet pääuomassa olisivat sittemmin kohonneet ja sähkökalastusten perusteella onkin selvää, että Toivosen vuonna 1974 tekemä arvio meritaimen vaelluspoikasten suhteesta lohen vaelluspoikastuotantoon (10 % lohen poikastuotannon osuudesta kuten todettu edellä) on osoittautunut vääräksi, eikä meritaimenen vahinkoarviossa tule käyttää samaa poikastuotantopinta-alaa kuin lohella. Meritaimenen poikastuotanto on tapahtunut sivujoissa eikä siellä tuotantopinta-ala ole kuin murto-osa pääuomaan verrattuna. Näin ollen ei meritaimenen vaelluspoikastuotantokaan ole voinut olla kuin murto-osa lohen vaelluspoikastuotannosta, jota käsitellään tarkemmin kohdassa 4.5.2.

Kun lohen osalta Tornionjoen smolttituotannon arvioidaan jo nykyisellään olevan hyvin lähellä ns. MSY-tasoa (75 % maksimituotannosta), saadaan Tornionjoen meritaimenen potentiaaliseksi smolttituotannoksi enimmillään noin 27.000 smolttia ($20.000/0,75$) = 26.666). Vaikka tämä luku kerrottaisiin Lapin ELY-keskuksen Hakemuksessa esitetyllä Smolttikertoimella 2,5 – 3,0, olisi kompensatiotarve pienempi kuin nykyinen meritaimenen istutusvelvoite, joka on 90.000 vaelluspoikasta vuodessa. Kun lisäksi huomioidaan, että järvitaimenen istutusvelvoite jokialueelle (60.000 kpl/vuosi) on asetettu kompensoimaan meritaimenen tuoton menetyksiä jokialueella, voidaan todeta, että nykyiset meritaimenvelvoitteet jo nyt ylikompensoivat aiheutetun vahingon, eikä velvoitteen korottamiselle ole perusteita. Lapin ELY-keskuksen vaatimukset meritaimenvelvoitteen korottamiseksi on siksi hylättävä.

4.4.6.6 Istutusvelvoitteen lisävaatimus siian osalta

Hakemuksessa esitetään osana vaatimusta 5. (Istutusvelvoite ja kalatalousmaksu), että yksikesäisten vaellussiian istutuspoikasten tulee olla keskimäärin vähintään 10 cm:n mittaisia. Muistutuksen antaja viittaa tältä osin liitteeseen 3 ja toteaa, että vaatimus on perusteeton, koska istutuksiin on käytetty jo useiden vuosien ajan ja tullaan myös tulevaisuudessa käyttämään kalatalousviranomaisen suositusten ja Hakemuksen vaatimuksen mukaisia poikasia.

Muistutuksen antaja toteaa lisäksi liitteeseen 3 viitaten, että myöskään vaellussiian osalta ei Hakemuksessa esitetty velvoite perustu uusimpaan tietoon. Tornionjoen vaellussiikaa on tutkittu mm. ruotsalais-suomalaisessa Interreg¹⁴¹-hankkeessa *Tornedalens Sommarsik - Tornionlaakson Kesäsiika* vuosina 2016-2018. Liitteessä 3 esitetyn mukaisesti voidaan olemassa olevaan tietoon perustuen arvioida Kemijoen nykyisen merialueen siikavelvoitteen olevan 5-10 kertaa ylimitoitettu, vaikka sisävesialueen siikavelvoite (alun perin 31 % kokonaisistutustarpeesta, vastaava myös Hakemuksessa) jätettäisiin kokonaan huomioimatta. (Palm ym. 2019, kuten viitattu liitteessä 3).

Istutusvelvoitteen lisävaatimus siian osalta on edellä esitetyillä perusteilla hylättävä.

¹⁴⁰ Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) alla toimiva Itämeren lohi- ja meritaimentyöryhmä WGBAST.

¹⁴¹ Interreg on eurooppalainen rahoitusohjelma, josta tuetaan mm. alueiden välisiä yhteistyöhankkeita.

4.4.6.7 Kalatalousmaksu

Hakemuksessa esitetään osana vaatimusta 5. (Istutusvelvoite ja kalatalousmaksu) suuruudeltaan 30.000 euron kalatalousmaksua lohen ja meritaimenen poikastuotantoalueiden kalatalouskunnostuksiin ja muihin toimenpiteisiin. Muistutuksen antaja toteaa, että kyseinen vaatimus on kalataloudellisesti perusteeton, sillä nykyinen toteuttamiskustannuksiltaan merkittävä velvoitekokonaisuus on riittävä kalastolle ja kalastukselle aiheutuneiden haittojen kompensoimiseksi. KEJO huomauttaa lisäksi, että poikastuotantoalueiden kunnostustarve ei ole seurausta voimalaitosrakentamisesta, vaan mm. uittoväyläperkauksista ja metsäojituksista. Näin ollen kyseinen vaatimus tulee hylätä.

4.4.6.8 Kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelmaa koskeva vaatimus

Hakemuksen vaatimuksen 6. mukaan luvanhaltijan tulee laatia Vesilain 3 luvun 15 §:n mukainen yksityiskohtainen kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma, joka hyväksytetään kalatalousviranomaisella. Muistutuksen antaja toteaa, että Hakemuksen päävaatimusten ollessa ilmeisen lainvastaisia ja tällä perusteella hylättäviä, ellei niitä jätetä tutkimatta, ei ole olemassa laillisia perusteita myöskään kyseisiä päävelvoitteita koskevan toteuttamissuunnitelman laatimiselle. Vaatimus on näin ollen hylättävä.

4.4.6.9 Tarkkailuvelvoite

Hakemuksen vaatimuksena 7. on uusi tarkkailuvelvoite. Muistutuksen antaja toteaa, että Hakemuksen päävaatimusten ollessa ilmeisen lainvastaisia ja tällä perusteella hylättäviä, ellei niitä jätetä tutkimatta, ei ole olemassa laillisia perusteita myöskään kyseisiä päävelvoitteita koskevalle tarkkailuvelvoitteelle. Vaatimus on näin ollen hylättävä.

4.4.6.10 Lupaehtojen tarkistamisvelvoite

Hakemuksen vaatimuksessa 8. (Lupaehtojen tarkistaminen) vaaditaan lupaehtojen määräaikaan sidottua tarkistamista kymmenen vuoden kuluttua päätöksen lainvoimaiseksi tulosta. Vesilain 3 luvun 20 §:n mukaan toistaiseksi voimassa olevaa lupaa koskevassa lupapäätöksessä voidaan määrätä hankkeen vesiympäristöä ja sen käyttöä koskevat lupamääräykset tarkistettaviksi määräajassa, jos tämä on tarpeen hankkeesta aiheutuvien merkittävien haittojen välttämiseksi. Saman lainkohdan mukaan lupapäätöksessä on tällöin määrättävä, mihin mennessä luvanhaltijan on saatettava yksilöityjen lupamääräysten ajanmukaisuus lupaviranomaisen tutkittavaksi ja mitä selvityksiä tuolloin on esitettävä. Ensisijaisesti Muistutuksen antaja toteaa, ettei säännöstä voida soveltaa Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisessa kalatalousvelvoitteiden tarkistamisasiassa. Toissijaisesti muistutuksen antaja toteaa, ettei Hakemuksen vaatimuksessa ole riittävän tarkasti yksilöity, mitä lupamääräyksiä määräaikaan sidottu tarkistaminen koskee tai määrätty selvityksistä, joita luvanhaltijan tulee esittää lupamääräysten tarkistamisen yhteydessä, eikä tarkistamista ole myöskään pidettävä tarpeellisena hankkeesta aiheutuvien haittojen vähentämiseksi Vesilain 3 luvun 20 §:n edellyttämällä tavalla. Edellä esitettyyn perustuen on selvää, että Hakemuksen vaatimus lupaehtojen tarkistamismääräyksestä on hylättävä Vesilain vastaisena.

4.4.7 Yleisten oikeudellisten reunaehtojen vastaisuus Hakemuksen hylkäämisperusteena

Vesilain 3 luvun 14 §:n asettamien raamien ja lainsäätäjän tarkoituksen lisäksi olosuhteiden olennaiseen muuttumiseen perustuvaa kalatalousvelvoitteen muuttamista ohjaavat laintulkinnallisesti tietyt, joskin tarkoilta rajoiltaan täsmentymättömät oikeudelliset reunaehdot, joiden puitteissa velvoitteen toteuttamiskustannuksia voidaan rajoitetusti kasvattaa siltä osin kuin olosuhteiden olennainen muutos pystytään osoittamaan. Tulkinta tulee johtaa perus- ja ihmisoikeussäätelystä, oikeuslähdeopista, laintulkinnan periaatteista, hallinnon oikeusperiaatteista, vahingonkorvausoikeuden yleisistä opeista, lainsäätämisyjärjestyksestä sekä vesilainsäädännön tavoitteista ja soveltamisalasta tässä luvussa esitettävällä tavalla. Hakemuksen hyväksymisen haitalliset vaikutukset yleisiin ja yksityisiin intresseihin olisivat tässä Muistutuksessa esitettävällä tavalla poikkeuksellisen mittavat. Näin ollen yleisten oikeudellisten reunaehtojen tarkastelu on vireillä olevassa asiassa tärkeätä ja KEJO esittääkin näkemyksensä näiden merkityksestä seuraavissa kohdissa allaolevan ryhmittelyn mukaisesti:

- Perus- ja ihmisoikeudet (kohta 4.4.7.1);
- Oikeuslähdeoppi ja korkeimman hallinto-oikeuden kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevien ratkaisujen merkitys Hakemuksen mukaisessa asiassa (kohta 4.4.7.2);

- Laintulkinnan periaatteet (kohta 4.4.7.3);
- Hallinnon oikeusperiaatteet (kohta 4.4.7.4);
- Vahingonkorvausoikeuden yleiset opit (kohta 4.4.7.5);
- Vesilainsäädännön tavoitteet ja soveltamisala, sekä suhde luonnonsuojelulakiin (kohta 4.4.7.6); sekä
- Yhteenveto kalatalousvelvoitteen muuttamisen oikeudellisista reunaehdoista ja johtopäätös asiassa (kohta 4.4.7.7).

4.4.7.1 Perus- ja ihmisoikeudet

4.4.7.1.1 Ihmisoikeussääntelyn merkitys Hakemuksen mukaisessa asiassa

Suomi on Euroopan ihmisoikeussopimuksen ("EIS") osapuolena velvollinen noudattamaan sopimuksen ja sen lisäpöytäkirjojen asettamia velvoitteita. On selvää, että KEJO:n omistama Kemijoen vesivoima ja sen tuottamat taloudelliset edut kuuluvat omaisuudensuojan piiriin.¹⁴² Myös viranomaisluvut kuuluvat EIS:n mukaisen omaisuuden suojan piiriin alla esitettävän Euroopan ihmisoikeustuomioistuimen ("EIT") ratkaisukäytännön perusteella. Vuoden 1995 Suomessa tehdyn perusoikeusuudistuksen mukaiset, suomalaiseen valtiosääntöoikeuteen kuuluvat perusoikeudet pohjaavat voimakkaasti EIS:een. Ihmisoikeussääntelyllä ja Suomen osapuolen asemalla EIS:ssa on konkreettisia oikeusvaikutuksia: jos suomalainen laki on ristiriidassa ihmisoikeuksien kanssa, on tuomarin noudatettava EIS:n määräyksiä.¹⁴³

4.4.7.1.2 Omaisuuden suoja EIS:n järjestelmässä ja viranomaislupien kuuluminen omaisuuden suojan piiriin vesivoiman lisäksi

Omaisuuden suojusta säädetään EIS:n 1. lisäpöytäkirjan 1. artiklassa seuraavaa:

Jokaisella luonnollisella tai oikeushenkilöllä on oikeus nauttia rauhassa omaisuudestaan. Keneltäkään ei saa riistää hänen omaisuuttaan paitsi julkisen edun nimissä ja laissa määrättyjen ehtojen sekä kansainvälisen oikeuden yleisten periaatteiden mukaisesti. Edellä olevat määräykset eivät kuitenkaan saa millään tavoin heikentää valtioiden oikeutta saattaa voimaan lakeja, jotka ne katsovat välttämättömiksi omaisuuden käytön valvomiseksi yleisen edun nimissä tai taatakseen verojen tai muiden maksujen tai sakkojen maksamisen.

Tapauksessa *Tre Traktörer AB* (07.07.1989, EIT:A-159) EIT arvioi muun ohella omaisuuden suojaan lupa-asiassa liittyviä kysymyksiä. Asiassa oli kysymys oikeudesta oikeudenkäyntiin alkoholin anniskeluluvan peruuttamista koskevassa asiassa sekä siitä, merkitsikö anniskeluluvan peruuttaminen EIS:n turvaaman omaisuuden suojaan loukkausta.

Tuomiossaan EIT katsoi, että anniskeluluvan myöntäminen antoi yhtiölle oikeuden tarjoilla alkoholijuomia ravintolassa edellyttäen, että se täyttää luvassa asetetut ehdot ja lainsäädännön asettamat vaatimukset. Viranomaisten harkintavalta luvan peruuttamisen suhteen ei ollut rajaton, vaan viranomaisia sitoi laki. EIT hylkäsi hallituksen väitteen siitä, ettei anniskelulupa ollut omaisuutta EIS:n 1. lisäpöytäkirjan 1. artiklan mukaisessa merkityksessä. EIT:n mukaan ravintolatoimintaan liittyvät taloudelliset edut olivat omaisuutta, ja se katsoi luvan peruuttamisen merkitsevästi heikentävän ravintolan suosiota ja laskevan sen arvoa. Siten anniskeluluvan peruuttaminen merkitsi puuttumista valittajan omaisuuteen.

¹⁴² Vesilain 2 luvun 1 §:n mukaan muuta avopintaista vettä sekä pohjavettä vallitsee laissa säädetyin rajoituksin se, jolle kysymyksessä oleva vesi- tai maa-alue kuuluu, jollei toiselle kuuluvasta oikeudesta muuta johdu. Vesilain 2 luvun 2 §:n mukaan vesi- tai maa- aluetta koskevat laissa säädetyt oikeudet ja velvollisuudet kuuluvat alueen omistajalle, jollei jäljempänä tai erikseen toisin säädetä. Edelleen Vesilain 8 luvun 3 §:n mukaan oikeus tietyltä vesialueelta saatavan vesivoiman tai sen osan käyttämiseen (vesivoiman käyttöoikeus) voidaan luovuttaa toiselle määräajaksi tai pysyvästi. Luovutussopimus on, jotta sillä olisi tässä laissa tarkoitettujen vaikutukset, tehtävä kirjallisesti noudattaen mitä kiinteän omaisuuden luovuttamisen muodosta maakaarissa (540/1995) säädetään.

¹⁴³ Tolonen, Hannu: Oikeuslähdeoppi. Vantaa 2003, s. 106.

Yllä esitetyn EIT:n ratkaisun perusteella on selvää, että viranomaisluvalla ja siihen liittyvillä taloudellisilla eduilla tarkoitetaan omaisuudensuojan piiriin kuuluvaa omaisuutta.¹⁴⁴ Lainvoimaiset vesioikeudelliset lupapäätökset ja näihin liittyvät taloudelliset edut ovat näin ollen KEJO:n omaisuutta. Hakemuksen mukainen kalatalousvelvoitteiden muutos heikentäisi merkittävästi KEJO:n lupien mukaisen toiminnan kannattavuutta. Koska KEJO:n vesioikeudelliset luvat ja näihin liittyvät taloudelliset edut ovat KEJO:n omaisuutta, koskee näitä EIS:n mukainen kieltä omaisuutta muutoin kuin julkisen edun nimissä ja laissa määrättyjen ehtojen sekä kansainvälisen oikeuden yleisten periaatteiden mukaisesti.

Omaisuudensuojaa on käsitelty myös EIT:n tapauksessa *Huoltoasema Matti Eurén Oy ja muut* (19.1.2010, 26654/08). Tapauksessa oli kyse oikeudenkäynnin kohtuullisesta pituudesta ympäristölupa-asiassa ja siitä, oliko hakijan tekemiin hakemuksiin perustuneita menettelyjä tarkasteltava oikeudenkäynnin keston kannalta yhtenä kokonaisuutena. Kysymys oli myös omaisuudensuojan loukkauksesta ja syrjinnästä. Valittajat väittivät EIS:n 1. lisäpöytäkirjan 1. artiklaa riktun, kun ympäristölupa oli evätty. EIT totesi päätöksessään, että valittajien omaisuudensuojaan oli puuttuttu ja että puuttumisesta oli säädetty saatavilla ja ennakoitavissa olleella lailla. EIT katsoi ratkaisussaan myös, että yleisen edun ja valittajien perusoikeuksien suojan välillä oli löydetty oikeudenmukainen tasapaino. Ratkaisusta ilmenee, että valtioilla on melko laaja harkintavalta koskien sitä, milloin ihmisoikeuksien tasapainoa on katsottava riktun. Vireillä olevassa asiassa, ja mikäli Hakemus sellaisenaan hyväksyttäisiin, olisi kuitenkin kyse merkitykseltään poikkeuksellisen suuresta, ilman minkäänlaisia korvauksia tapahtuvasta puuttumisesta omaisuudensuojan piirissä oleviin viranomaislupiin ja niihin liittyviin taloudellisiin intresseihin, eikä omaisuuden suojan loukkaus siksi olisi suhteessa loukkauksella saavutettaviin etuihin, eikä perusoikeuksien tasapaino säilyisi. Hakemus tulee siksi hylättyä osin kuin sen hyväksyminen olisi vastoin EIS:n 1. lisäpöytäkirjan 1. artiklan omaisuudensuojaa koskevia määräyksiä. Hakemuksen mukaisista velvoitteista taloudelliselta arvoltaan merkittävimmän osan muodostavaa voimallaisille esitetty alasuvelvoite sisältävä kalatievelvoite, joten erityisesti tämän osalta Hakemus on EIS:n 1. lisäpöytäkirjan 1. artiklan vastainen ja näin ollen se tulee hylättyä.

4.4.7.1.3 EU:n primäärioikeuden merkitys Hakemuksen mukaisessa asiassa

KEJO:n omaisuutta suojaa myös EU:n primäärioikeudessa perusoikeutena turvattu omaisuudensuoja. EU:n perusoikeuskirjan 17 artiklan 1 kohdassa määrätään omaisuudensuojasta seuraavasti:

Jokaisella on oikeus nauttia laillisesti hankkimastaan omaisuudesta sekä käyttää, luovuttaa ja testamentata sitä. Keneltäkään ei saa riistää hänen omaisuuttaan muutoin kuin yleisen edun sitä vaatiessa laissa säädettyissä tapauksissa ja laissa säädettyjen ehtojen mukaisesti ja siten, että hänelle suoritetaan kohtuullisessa ajassa oikeudenmukainen korvaus omaisuuden menetyksestä. Omaisuuden käyttöä voidaan säännellä lailla siinä määrin kuin se on yleisen edun mukaan välttämätöntä.

EU:n primäärioikeuteen kuuluvan omaisuudensuojan merkitys vireillä olevassa asiassa liittyy korostuneesti Vesipuidirektiivistä ja Hoitosuunnitelmasta johdettaviin Hakemuksen vaatimuksiin. Asiaa käsitellään tästä syystä tarkemmin kohdassa 4.4.8.4.

4.4.7.1.4 Kotimaisen perusoikeussääntelyn ja erityisesti omaisuudensuojan merkitys Hakemuksen mukaisessa asiassa

Jälkikäteisessä puuttumisessa KEJO:n omistamaan vesivoimaan ja sen tuottamiin taloudellisiin etuihin ja KEJO:n lainvoimaisiin viranomaislupiin on oikeudellisesti kyse puuttumisesta perusoikeutena voimassa olevaan omaisuudensuojaan. Koska Vesilaki on käytännössä identtinen Kumotun Vesilain kanssa kalatalousvelvoitteiden muuttamista koskevilta osiltaan ja koska Hakemuksen kohteena olevat velvoitteet on annettu Kumotun Vesilain nojalla, on Kumotun Vesilain aikainen laintulkinta-aineisto myös perusoikeussääntelyn osalta relevanttia tuoreemman perusoikeuspunnintaa korostavan tulkintakäytännön lisäksi. Suomen perustuslain (731/1999, ”Perustuslaki”) 106 §:n mukaan tuomioistuimen on annettava etusija Perustuslain säännökselle, jos tuomioistuimen käsiteltävänä olevassa asiassa lain säännöksen soveltaminen olisi ilmeisessä ristiriidassa Perustuslain kanssa. Kuten Tolonen on oikeuskirjallisuudessa esittänyt, on ilmeinen ristiriita aina tulkinnanvarainen asia. On kuitenkin selvää, että ristiriita vallitsee nyt vireillä olevassa asiassa.¹⁴⁵

¹⁴⁴ Ks. myös Fredin 18.2.1991, kohta 40.

¹⁴⁵ Tolonen, Hannu: Oikeuslähdeoppi. Vantaa 2003, s. 107.

Perustuslain 15 §:n mukaan jokaisen omaisuus on turvattu. Omaisuuden pakkolunastuksesta yleiseen tarpeeseen täyttää korvausta vastaan säädetään lailla. Kiinteän omaisuuden ja erityisten oikeuksien lunastuksesta annetun lain (603/1977, ”Lunastuslaki”) 29 §:n mukaan lunastettavan omaisuuden omistajalla on oikeus saada täysi korvaus lunastuksen vuoksi aiheutuvista taloudellisista menetyksistä. Aikaisemmin asiasta säädettiin Perustuslailla kumotussa Suomen hallitusmuodossa (94/1919) ja kiinteän omaisuuden pakkolunastuksesta yleiseen tarpeeseen annetussa laissa (27/1898). Vuoden 1995 perusoikeusuudistukseen johtaneessa hallituksen esityksessä 309/1993 todetaan omaisuudensuojaa koskevan säännöksen osalta seuraavaa:

Pykälä vastaisi rakenteeltaan nykyistä hallitusmuodon 6 §:ää. Se sisältää omaisuudensuojan yleislausekkeen ja nykyistä hallitusmuodon 6 §:n 3 momenttia vastaavan pakkolunastuslausekkeen. Omaisuudensuojan osalta ei ole olemassa vastaavaa tarvetta niin yksityiskohtaiseen sääntelyyn kuin eräiden muiden perusoikeuksien kohdalla, koska omaisuudensuojasta Suomessa on poikkeuksellisen laaja tulkintakäytäntö. Huolimatta ehdotetun säännöksen vähäisistä sanonnallisista eroista nykyiseen säännökseen verrattuna tarkoituksena on säilyttää nykyinen tulkintakäytäntö. Nykyisen hallitusmuodon 6 §:n tulkinnat tarjoavat siten perustan myös 12 §:n tulkinnalle (korostus lisätty).

Huomionarvoista on vireillä olevan asian kannalta erityisesti nimenomainen maininta olemassa olevan tulkintakäytännön relevanttiudesta. Tältä osin hallituksen esityksessä todetaan tarkemmin seuraavaa (korostukset lisätty):

Perustuslakivaliokunta on omaksunut useita yleisiä arviointikriteerejä sille, milloin omaisuudensuojaan puuttuminen on mahdollista tavallisella lailla ja milloin se vaatii perustuslainsäätämisyjärjestyksen käyttämistä. Keskeisellä sijalla on oikeustieteessä kehitetty testi, jonka mukaan hallitusmuodon 6 §:n estämättä voidaan omistusoikeuden rajoituksista säätää tavallisella lailla, jos rajoitukset eivät loukkaa omistajan oikeutta omaisuutensa normaaliin, kohtuulliseen ja järkevään käyttämiseen (esim. PeVL 13/1989 vp, PeVL 3/1990 vp, PeVL 9/1990 vp) (korostus lisätty).

Lisäksi perustuslakivaliokunnan mukaan vähäisemmistä puuttumisista omaisuuteen voidaan säätää tavallisessa järjestyksessä, kun taas ankarammat ja syvemmälle käyvät puuttumiset ovat mahdollisia vain perustuslainsäätämisyjärjestyksessä. Myös rajoituksen taustalla olevan intressin tärkeydellä on merkitystä. Mitä voimakkaammasta ja pakottavammasta yleisestä edusta on kysymys, sitä pitemmälle menevästä puuttumisesta voidaan säätää tavallisella lailla (korostus lisätty) (esim. PeVL 14/1982 vp, PeVL 2/1986 vp). Myös omaisuuden käytön rajoituksista aiheutuvien menetysten korvaamisella ja rajoittamiseen liittyvillä oikeusturvajärjestelyillä on merkitystä säätämisyjärjestysvalinnan kannalta.

Edellä korostettu hallituksen esityksen kohta, jossa tuodaan ilmi omaisuuden normaali, kohtuullinen ja järkevä käyttö, on edelleen merkityksellinen. Normaalin, kohtuullisen ja järkevän käytön kriteeristö tulee edellä lainatun hallituksen esityksen kohdan mukaisesti ottaa huomioon arvioitaessa sitä, missä määrin perusoikeutena vahvistetun omaisuudensuojan näkökulmasta on mahdollista korvauksetta puuttua KEJO:n lainvoimaisiin vesioikeudellisiin lupiin ja oikeuteen hyödyntää sen omistamaa vesivoimaa.

Muistutuksen antaja toteaa olevan selvää, että Hakemuksen mukaisessa asiassa ei ole käsillä sellaista yllä mainitussa hallituksen esityksessä 309/1993 tarkoitettua voimakasta ja pakottavaa yleistä etua, joka puoltaisi KEJO:n omaisuudensuojaan puuttumisen olevan hyväksyttyä tavallisella lailla. Yleinen etu Hakemuksen mukaisessa asiassa liittyy käytännössä väitettyyn yleiseen kalatalousetuun, mutta etu ei ole niin merkittävä ja pakottava, että Hakemuksen mukainen puuttuminen KEJO:n omaisuudensuojaan olisi mahdollista tavallisen lain säätämisyjärjestyksessä annetun Vesilain nojalla. Päinvastoin, kuten Muistutuksen antaja on tässä Muistutuksessa esittänyt, on yleinen kalatalousetu Kemijoella hyvin vähäinen ja Lapin ELY-keskuksen vaatimusten kannalta merkityksetön. Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuvat yleiset ja potentiaaliset yksityiset edut olisivat kokonaisuudessaan marginaalisia verrattuna Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuviin yleisiin ja yksityisiin menetyksiin, kuten Muistutuksen antaja on aiemmin tässä Muistutuksessa ja liitteissä 2 ja 7 esittänyt. Hakemuksessa ei myöskään ole esitetty KEJO:lle aiheutuvien menetysten olevan korvattavia, eikä mitään muitakaan oikeusturvajärjestelyitä, joiden nojalla voitaisiin puoltaa Hakemuksen mukaisen

KEJO:n omaisuuteen puuttumisen olevan sallittua tavallisen lain säätämisyjärjestyksessä annetun Vesilain perusteella.

Muistutuksen antaja toteaa edellä esitettyä vielä tarkentaen, ettei kysymys ole siitä, voidaanko kategorisesti todeta, ettei vesitalouslupiin miltei osin voida puuttua tavallisessa lainsäätämisyjärjestyksessä tai siitä, että vesitalouslupia rajoituksetta ja korvauksetta voidaan muuttaa tavallisessa lainsäätämisyjärjestyksessä hyväksytyyn lainsäädännön perusteella. Sen sijaan kysymys on edellä lainatussa hallituksen esityksessä HE 309/1993 kuvatulla tavalla kokonaisharkinnasta, jossa merkitystä on mm. omaisuuden suojan loukkauksen ankaruudella ja syvyydellä, rajoituksen taustalla olevan intressin tärkeydellä ja myös omaisuuden käytön rajoituksista aiheutuvien menetysten korvaamisella. Muistutuksen antaja korostaa edelleen, että omaisuuden suojaan puuttumiseen korvattavuuden osalta kyse ei ole ”joko tai” -tilanteesta, jossa arvioitaisiin pelkästään sitä, onko kyseessä omaisuudensuojaa koskevan Perustuslain 15 §:n 1 vai 2 momentin mukaisesta tilanteesta ja siitä, maksetaanko luvanhaltijalle korvauksia täyden korvauksen periaatteen mukaisesti tai ei lainkaan. Tilanteissa, joissa liu’utaan omaisuudensuojaan puuttumisen osalta Perustuslain 15 §:n 1 momentin tarkoitamista tilanteista 15 §:n 2 momentin mukaisiin tilanteisiin, ei kokonaispunninnassa tietenkään voida päätyä siihen, että tapauksissa, joissa luvanhaltija esim. menettää 90 % tuloistaan, hakeutuu vapaaehtoiseen selvitysmenettelyyn tai ajautuu konkurssiin muutosten johdosta, mutta joissa kuitenkin juuri ja juuri katsottaisiin, että Perustuslain 15 §:n 2 momentin kynnys ei ylity, omaisuudensuojaan puuttuminen tavallisessa lainsäätämisyjärjestyksessä ilman korvausten maksamista luvanhaltijalle olisi mahdollista. Päinvastoin, kuten edellä kuvatusta perustuslakivaliokunnan käytännöstä ilmenee, ja kuten myös oikeuskirjallisuudessa on todettu, on tällaisissa tilanteissa välttämätöntä, että luvanhaltijalle määrätään korvauksia menetyksistään, vaikka Perustuslain 15 §:n 2 momentin kynnys ei ylittyisi.¹⁴⁶ On siis ilmeistä, että arvioitaessa sitä, onko KEJO:n omaisuuteen puuttuminen sallittua tavallisen lain säätämisyjärjestyksessä annetun Vesilain perusteella, ei ratkaisevaa ole se, katsotaanko Perustuslain 15 §:n 2 momentin kynnyksen ylittyvän. On näin ollen tälläkin perusteella selvää, ettei tällainen omaisuudensuojaan puuttuminen ole ei ole mahdollista.

4.4.7.1.5 Omaisuudensuojan ulottuvuudesta Perustuslaissa

Omaisuudensuojan on katsottu perusoikeuspuutteeseen johtaneessa hallituksen esityksessä 309/1993 kohdistuvan useisiin erityyppisiin varallisuusarvoisiin etuuksiin. Kyseisessä hallituksen esityksessä todetaan mm. seuraavaa:

Omaisuudella tarkoitetaan perustuslakivaliokunnan käytännössä varallisuusarvoisia etuja, joihin kuuluu laajimpana omistusoikeus. Omistusoikeus taas käsittelee periaatteessa kaikki ne oikeudet, jotka eivät jollain erityisellä perusteella kuulu jollekin muulle kuin omistajalle tai ole omistusoikeudesta erotetut. Mikäli omistusoikeuteen aikaisemmin kuuluvia oikeuksia vähennetään tai rajoitetaan, puututaan samalla omaisuuteen, vaikka omistusoikeuden kohteena oleva esine sinänsä säilyisikin koskemattomana haltijallaan (esim. PeVL 14/1982 vp, PeVL 18/1983 vp, PeVL 2/1986 vp).

Varsinaisen omistusoikeuden lisäksi omaisuuden suojan piiriin kuuluvat esimerkiksi rajoitetut esineoikeudet, saamisoikeudet, maksettavaksi langenneet julkisen vallan rahasuoritusvelvollisuudet sekä varallisuusarvoiset immateriaalioikeudet (esim. tekijänoikeus, patenttioikeus, tavaramerkkioikeus).

Sopimusvapautta ei nimenomaisesti ole turvattu hallitusmuodossa, mutta sekin saa suojaa tietyssä määrin omaisuudensuojasäännöksen kautta. Perustuslakivaliokunnan käytännön mukaan on pääsääntöisesti kielletty puuttumasta tavallisella lailla taannehtivasti yksityisten välisiin varallisuusoikeudellisiin sopimussuhteisiin. Tätä oikeusperiaatetta ei kuitenkaan tulkita niin ahtaasti, ettei se sallisi tavallisella lailla taannehtivilla säännöksillä selventää ja täydentää voimassa olevia oikeussuhteita, ellei siten tuoda aineelliseen oikeuteen mitään olennaisesti uutta (esim. PeVL 13/1986 vp, PeVL 4/1987 vp, PeVL 8/1991 vp).

¹⁴⁶ Ks. esim. Viljanen, Veli-Pekka: Perusoikeuksien rajoitusedellytykset. Vantaa 2001, s. 50, jolla todetaan seuraavaa:

”Valiokunta arvioi myös korvausten merkitystä käyttörajoitusten osalta katsoen, että muunlaisissa kuin tosiasiallisilta vaikutuksiltaan pakkolunastukseen rinnastettavissa tilanteissa omaisuuden käyttörajoituksen korvaaminen on valtiosääntöoikeudellisesti luonnehdittavissa yhdeksi sääntelyn sallittavuuden kokonaisarviointiin vaikuttavaksi osatekijäksi, joka otetaan huomioon selvitettyä, meneekö käyttöoikeuden rajoitus omaisuuden perustuslainsuojan kannalta pidemmälle kuin tavallisella lailla on mahdollista säätää”.

Perustuslakivaliokunta on myös korostanut, etteivät lain tai hyvän tavan vastaiset taikka kohtuuttomat oikeustoimet nauti perustuslain suojaa (esim. PeVL 3/1982 vp, PeVL 13/1986 vp). Siten esimerkiksi oikeudesta oikeustoimen kohtuullistuttamiseen on voitu säätää tavallisella lailla taannehtivuudesta huolimatta (PeVL 3/1982 vp).

Myös pitkälle menevien talouselämän säännöstelytoimien on saatettu katsoa edellyttävän perustuslainsäätämisyjärjestyksen käyttämistä. Perustuslakivaliokunnan uudemmassa käytännöstä voidaan esimerkkinä mainita hintasulun katsominen omaisuuden suojan vastaiseksi (PeVL 2/1988 vp).

Yllä luetelluissa esimerkeissä omaisuuden suojan ulottuvuudesta ei nimenomaisesti mainita lainvoimaisia viranomaislupia varallisuusarvoisena etuna, johon omaisuuden suoja sääntely ulottuisi. Merkityksellistä asian oikeudellisessa arvioinnissa on kuitenkin yllä esitettävällä tavalla EIT:n oikeuskäytäntö, jossa on vahvistettu viranomaislupien kuuluminen omaisuuden suoja sääntelyn piiriin, jolloin viranomaislupiin ja näihin liittyviin taloudellisiin intresseihin ei voida puuttua ilman täyttä korvausta. On selvää, että KEJO:n oikeus hyödyntää omistamaansa vesivoimaa kuuluu omaisuuden suojan piiriin.¹⁴⁷ KEJO toteaa tässä yhteydessä perusoikeusudistukseen johtaneessa hallituksen esityksessä noteeratun suomalaisen oikeusjärjestelmään sisältyvän potentiaalisen ongelman:

Ihmisoikeussopimusten vaikutuksen vuoksi osa sellaisista lainsäädäntöhankkeista, jotka aiemmin olivat hallitusmuodon perusoikeussääntösten estämättä toteutettavissa perustuslainsäätämisyjärjestyksessä käsiteltynä poikkeuslakina, olisi nykyisin maamme kansainvälisten sitoumusten vastaisia siltä osin kuin ne poikkeavat perusoikeussääntösten kanssa aineellisesti varsin saman sisältöistä ihmisoikeusmääräyksistä.

Kumotun Vesilain säätämisen yhteydessä annettua, osittain vuonna 2011 ja lopullisesti vuonna 2017 annettua lailla kumottua, mutta silti omaisuuden suoja kysymyksiä koskevan tulkinnan näkökulmasta ja myös esitöidensä osalta edelleen merkityksellistä eräistä vesien käyttämistä varten myönnettävistä oikeuksista annettua lakia (266/1961, ”Pikkulaki”)¹⁴⁸ käsitellään seuraavassa.

4.4.7.1.6 Lainsäätämisyjärjestys ja Pikkulaki

Suomen hallitusmuodon voimassaoloaikana on annettu runsaasti perustuslain säätämisyjärjestyksessä annettuja poikkeuslakeja, joilla on valtuutettu poikkeamiseen hallitusmuodon turvaamista oikeuksista Suomen valtiopäiväjärjestyksen (7/1928) 67 §:n nojalla. Keskeisin poikkeuslaki Hakemuksen mukaisen asian kanalta on Kumotun Vesilain säätämisen yhteydessä annettu Pikkulaki, jossa säädetään eräistä oikeuksista, joista voidaan erikseen lailla säätää liittyen vesistöjen tai veden hyödyntämiseen.

Kuten Kumotun Vesilain ja tämän ohella Pikkulain säätämiseen johtaneessa hallituksen esityksessä HE 64/1959 on todettu, on Pikkulaki annettu perustuslain säätämisyjärjestyksessä Suomen valtiopäiväjärjestyksen 67 §:n mukaisesti. Hallituksen esityksessä todetaan Pikkulain tarkoituksena olevan valtuuden antaminen sellaisten toisen omaisuuden kohdistuvien lunastus- ja käyttöoikeuksien osalta, joiden antaminen merkitsee perustuslain säätämisyjärjestystä vaativaa poikkeamista hallitusmuodon 6 §:n mukaisesta sääntelystä. Pikkulaki on sisältänyt kattavasti ne elementit, joilla on katsottu tarpeelliseksi puuttua Suomen hallitusmuodon suojaamaan omaisuuden suojaan Kumotun Vesilain soveltamisalan piiriin kuuluvissa asioissa.

Koska Suomi on EIS:n osapuoli, on EIS:sta koskevan oikeuskäytännön perusteella selvää, että myös viranomaisten myöntämät lainvoimaiset luvat ovat omaisuuden suoja sääntelyn piirissä KEJO:n omistaman vesivoiman lisäksi. Pikkulaki ei ole sisältänyt kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevia määräyksiä ja näin ollen velvoitteen muuttamista koskevat säännökset, joita ei ole annettu perustuslain säätämisyjärjestyksessä Pikkulaissa, eivät voi muodostaa ns. blanco-valtuutusta muuttaa kalatalousvelvoitteita ilman oikeudellisia

¹⁴⁷ Ks. myös PeVL 21/1993 vp. s. 1.

¹⁴⁸ Pikkulain 2 ja 3 §:t kumottiin 1.1.2012 voimaantulleella lailla eräistä vesien käyttämistä varten myönnettävistä oikeuksista annetun lain 2 ja 3 §:n kumoamisesta (602/2011).

Pikkulaki kumottiin lopullisesti 1.1.2018 voimaantulleella lailla eräistä vesien käyttämistä varten myönnettävistä oikeuksista annetun lain kumoamisesta (613/2017).

reunaehtoja. Koska kalatalousvelvoitteiden muuttamista koskeva sääntely on annettu tavallisen lain säätämisyjärjestyksessä, tulee sääntelyn olla normaalin, kohtuullisen ja järkevän käytön piirissä. On selvää, että valtuutus rajoituksettomaan kalatalousvelvoitteiden muuttamiseen ei täyttäisi tätä vaatimusta, eikä Vesilain 3 luvun 22 §:n näin ollen voida katsoa tällaista valtuutusta sisältävän.

Pikkulaki oli tarpeen siltä osin kuin Kumotulla Vesilailla puututtiin omaisuuden suojaan ilman täyttä korvausta. Pikkulakiin ei sisällynyt määräyksiä koskien puuttumista lainvoimaisiin kalatalousvelvoitemääräyksiin. Kumottu Vesilaki sisälsi määräyksiä lupaehtojen muuttamisesta, mutta rajasi ne luvanhaltijan kannalta vähäisiin muutoksiin. Perustuslain säätämisyjärjestyksessä annettu Pikkulaki on sisältänyt tyhjentävästi lainsäätäjän tarpeelliseksi katsomat valtuudet puuttua vesioikeudellisessa sääntelyssä omaisuuden suojaan. Tulkinta pätee edelleen Vesilain voimassa ollessa. Mikäli KEJO:n omaisuuden suojaan halutaan puuttua Hakemuksen mukaisesti, tulee tämän tapahtua täyttä korvausta vastaan Lunastuslain mukaisessa järjestyksessä ja edellyttäen, että Lunastuslain mukaiset edellytykset täyttyvät. Näin ei kuitenkaan vireillä olevassa asiassa ole, koska Hakemuksen mukaiselle KEJO:n omaisuuden suojaan puuttumiselle ei ole osoitettavissa Lunastuslain 4 §:n mukaista yleistä tarvetta.

4.4.7.1.7 Korkeimman hallinto-oikeuden omaisuuden suojaa koskevasta ratkaisukäytännöstä

Korkein hallinto-oikeus on vuosikirjapäätöksessään KHO 2015:69 ottanut kantaa perusoikeuksia ja myös omaisuuden suojaa koskeviin kysymyksiin. Asiassa oli aineellisesti kyse voimajohtojen sijoittamisesta maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999, ”MRL”) 161 §:ssä tarkoitettulla tavalla. Korkein hallinto-oikeus totesi päätöksessään, että MRL:n 161 § sisältää valtiosääntöoikeudellisesti arvioituna maanomistusoikeutta rajoittavan sallimisvelvollisuuden, johon maanomistaja on Perustuslain 15 §:n 1 momentin puitteissa velvollinen alistumaan. Korkein hallinto-oikeus totesi myös, että lainkohdassa säädetty sietämisvelvollisuus on Perustuslaissa turvattua omistajan vapautta rajoittava säännös, jota on tulkittava suppeasti ja pitäen ohjeena Perustuslaissa turvattua omaisuuden suojaa. Vireillä oleva asia on aineellisoikeudellisesti erilainen, mutta korkeimman hallinto-oikeuden kannanotto on syytä huomioida.

Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus merkitsisi merkittävää puuttumista KEJO:n lainvoimaisiin, omaisuuden suojan piirissä oleviin vesioikeudellisiin lupiin ja näihin liittyviin taloudellisiin intresseihin, sekä KEJO:n omistamaan vesivoimaan. Korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisussaan vahvistamalla tavalla on kuitenkin selvää, että omaisuuden suojaan puuttumiselle on asetettava rajat. Vesilain 3 luvun 22 § on tosiasiasa omistajan vapautta rajoittava säännös samalla tavalla kuin, mitä korkein hallinto-oikeus on lausunut MRL:n 161 §:n osalta. Näin ollen Vesilain 3 luvun 22 §:ää tulee tulkita suppeasti ja pitäen ohjeena omaisuuden suojaa. Vaikka Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisella menettelyllä aina puututaan jossain määrin omaisuuden suojaan ja näin ollen lainsäätäjä on tämän hyväksynyt (tavallisen lain säätämisyjärjestyksessä), ei omaisuuden suojaan puuttuminen voi olla rajoituksetonta.

Vaikka yksiselitteistä kynnysarvoa sille, milloin omaisuuden suojaan puuttuminen muuttuu lainvastaiseksi, ei ole asetettu, eikä vaikeudetta voidakaan asettaa, on selvää, että Hakemuksen mukainen laaja ja korvausetta toteutettava velvoitekokonaisuus merkitsisi KEJO:n omaisuuden suojan kiellettyä loukkausta. Hakemuksen mukaisista toimenpiteistä kalateiden ja alasvaellusreittien suunnittelua ja toteuttamista koskevat velvoitteet muodostaisivat taloudelliselta arvoltaan merkittävimmän osan KEJO:le velvoitteiden toteuttamisesta aiheutuvista kokonaiskustannuksista. Näin ollen omaisuuden suojan loukkaus olisi erityisen selvä Hakemuksen mukaisen alasvaellusreitit sisältävän kalatievelvoitteen kohdalla, ja Hakemus tulee siksi ainakin tältä osin hylätä Perustuslain vastaisena.

4.4.7.1.8 Perusoikeuksien tasapainottaminen

Vireillä olevassa asiassa on kiistatta kyse puuttumisesta KEJO:n Perustuslain turvaaman omaisuuden suojan piirissä oleviin vesioikeudellisiin lupiin ja KEJO:n omistamaan vesivoimaan. Voidaan katsoa, että toisena merkityksellisenä perusoikeutena vireillä olevassa asiassa on Perustuslain 20 §:n mukainen vastuu ympäristöstä. Säännöksen mukaan vastuu luonnosta ja sen monimuotoisuudesta, ympäristöstä ja kulttuuriperinnöstä kuuluu kaikille. Julkisen vallan on pyrittävä turvaamaan jokaiselle oikeus terveelliseen ympäristöön sekä mahdollisuus vaikuttaa elinympäristöään koskevaan päätöksentekoon. Hakemusta perustellaan muun ohella luonnon monimuotoisuuteen liittyvillä argumenteilla.

Eri perusoikeuksien keskinäisestä risteävyydestä puhuttaessa käytetään termiä perusoikeuskollisio. Perusoikeuksien kollisiotilanteet ratkaistaan pääsäännön mukaan punninnalla. Kollisiotilanteessa tulee pyrkiä ratkaisuun, joka mahdollisimman hyvin turvaisi kilpailevien perusoikeuksien samanaikaisen toteutumisen

ja tavoitteena olisi näin ollen saavuttaa mahdollisimman hyvä tasapainotilanne perusoikeusintressien kesken. Kollisiotilanteiden osalta on oikeuskirjallisuudessa tunnistettu lakien säätämistason lisäksi konkreettiset soveltamistilanteet.¹⁴⁹ Vireillä olevassa asiassa täytyy siis ottaa huomioon KEJO:n omaisuudensuojaan ulottuva merkittävä korvaukseton puuttuminen. Ympäristöä koskevat argumentit eivät ole tähän nähden ensisijaisia, vaan kollisiotilanne tulee ratkaista perusoikeuksien paras mahdollinen tasapaino saavuttaen. Punninta kiinnittyy vahvasti tapauskohtaisiin olosuhteisiin, eikä oikeuskirjallisuudenkaan perusteella punnintatilanteita varten ole olemassa lähtökohtaista etusija-asetelmaa.¹⁵⁰

Perusoikeuspunnintaan ja ympäristöä koskevan Perustuslain 20 §:n, sekä omaisuudensuojan suhteeseen on kiinnitetty huomioita myös kotimaisessa oikeuskäytännössä. Korkein hallinto-oikeus lausui vuosikirjapäätöksessään KHO 2006:58, että Perustuslain omaisuudensuojaa ja elinkeinovapautta koskevat 15 ja 18 §:n säännökset edellyttävät, ettei kumotun ympäristönsuojelulain (86/2000) nojalla annetuilla määräyksillä kohtuuttomasti ja suhteettomasti vaikeuteta maaomaisuuden käyttöä ja elinkeinotoimintaa, vaan määräysten tarpeellisuutta ympäristön pilaantumisen torjumiseksi on punnittava suhteessa vastuuta ympäristöstä koskevaan Perustuslain 20 §:n säännökseen. Ympäristöperusoikeus ei siis korkeimman hallinto-oikeuden tulkinnankaan mukaan ole itsessään vahvempi perusoikeus suhteessa esimerkiksi omaisuudensuojaan. Perusoikeuspunninta tulee suorittaa tapauskohtaisesti ja paras mahdollinen perusoikeuksien tasapaino saavuttaen.

Vireillä olevassa asiassa voidaan katsoa vallitsevan kollisiotilanteen omaisuudensuojan ja ympäristövastuuta koskevan perusoikeuden välillä. Hakemusta perustellaan osittain luonnon monimuotoisuutta koskevilla argumenteilla, jokielinympäristöjen jatkumon palauttamisella ja esim. sillä, että Kemijokeen muodostuisi ajan kuluessa oma luontainen vaelluskalakantansa. Luonnontieteellisen tiedon perusteella Kemijoen uuden, oman vaelluskalakannan syntyminen nykyisistä istutuksiin perustuvista kannoista veisi kuitenkin aikaa jopa tuhansia vuosia. Näin ollen olisi kohtuutonta säilyttää vastuu Kemijoen oman vaelluskalakannan muodostumisesta KEJO:lle. Hakemuksen mukainen luonnon monimuotoisuuden korostaminen johtaisi perusoikeuksien tasapainon vastaiseen tilanteeseen, ottaen huomioon, ettei KEJO:n kärsimiä mittavia liitteen 2 mukaisia menetyksiä mitenkään korvattaisi. KEJO toteaa myös, että vesivoiman omistajan ja luvanhaltijan kannalta ja omaisuudensuojan näkökulmasta on merkittävä ero sillä, määrätäänkö toiminnan edellytyksiin vaikuttava velvoitekokonaisuus alkuperäisessä lupapäätöksessä vai jälkikäteen velvoitetta muutettaessa. Jälkikäteen lupapäätökseen puuttumisen seurauksena voi olla jopa toiminnanharjoittajan toiminnan päätyminen taloudellisesti kannattamattomana ja tehtyjen investointien menetyks. Mikäli toiminnan edellytyksiin haitallisesti vaikuttava velvoitekokonaisuus määrätään alkuperäisessä lupapäätöksessä, voi toiminnanharjoittaja jättää investoinnin toteuttamatta.

Muistutuksen antaja huomauttaa myös, että Perustuslain 20 §:n mukainen ympäristöperusoikeutta koskeva säännös on kaksiosainen. Säännöksen mukaan vastuu luonnosta ja sen monimuotoisuudesta, ympäristöstä ja kulttuuriperinnöstä kuuluu kaikille ja lisäksi julkisen vallan on pyrittävä turvaamaan jokaiselle oikeus terveelliseen ympäristöön sekä mahdollisuus vaikuttaa elinympäristöään koskevaan päätöksentekoon. Vaelluskalaintressin edistämistä voidaan perusoikeusnäkökulmasta perustella ympäristöperusoikeuteen sisältyvällä vastuulla luonnon monimuotoisuuden suojaamisesta. Toisaalta ympäristöperusoikeutta koskeva säännös vastuu yhtä lailla myös vastuuseen luonnosta, ympäristöstä ja kulttuuriperinnöstä, joita myös ilmastonmuutos uhkaa, ja joita voidaan turvata torjumalla ilmastonmuutosta muun ohessa uusiutuvalla vesivoimalla. Muistutuksen antajan käsityksen mukaan on varsin selvää, että kyseiset intressit synnyttävät ympäristöperusoikeussäännöksen sisäisen kollision.

Muistutuksen antaja toteaa, että ilmastonmuutoksen torjunnalle annettava painoarvo on korostunut vuosien saatossa ja tämän kehityksen voidaan varmuudella todeta jatkuvan myös tulevaisuudessa. Osoituksia ilmastonmuutoksen torjunnalle annettavasta yhä merkittävämmästä painoarvosta ovat esimerkiksi vuonna 2015 hyväksytty kansainvälinen Pariisin ilmastopöytäkirja, jonka tavoitteena on pysäyttää ilmaston lämpeneminen, ja johon myös Suomi on sitoutunut. Sopimuksessa asetetaan keskeinen tavoite ilmaston lämpenemisen pysäyttämiseksi 1,5 asteen nousuun verrattuna esiteolliseen aikaan.¹⁵¹ Edelleen vuonna 2017 julkaistussa kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa on tehty linjauksia, joilla pyritään EU:n vuoteen 2030 yltävien energia- ja ilmastotavoitteiden saavuttamiseen. Tavoitteisiin lukeutuu esimerkiksi uusiutuvan energian osuuden

¹⁴⁹ Ks. esim. Viljanen Veli Pekka: Perusoikeuksien rajoittaminen, teoksessa Hallberg ym. perusoikeudet. Helsinki 2011, s. 139.

¹⁵⁰ Viljanen, Veli-Pekka: Perusoikeuksien rajoittaminen, teoksessa Hallberg, ym: Perusoikeudet. Helsinki 2011, s. 158.

¹⁵¹ Ks. Pariisin sopimus, https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf ja hallituksen esitys eduskunnalle Pariisin sopimuksen hyväksymisestä ja sopimuksen lainsäädännön alaan kuuluvien määräysten voimaansaattamisesta (HE 200/2016).

yltäminen 50 prosenttiin loppukulutuksesta.¹⁵² Edellä mainituille EU:n oikeudesta ja kansainvälisistä sopimuksista johtuville velvoitteille on annettu merkitystä myös hallituksen esityksessä laeiksi hiilen energiakäytön kieltämisestä ja oikeudenkäynnistä markkinaoikeudessa annetun lain 1 luvun 2 §:n muuttamisesta (HE 200/2018 vp), jossa todetaan omaisuuden suojan rajoitusten hyväksyttävyyden osalta seuraavaa:

”Tässä yhteydessä on syytä myös korostaa kiellon kytkentää EU:n oikeudesta ja kansainvälisistä sopimuksista juontuviin valtion velvoitteisiin.”

Edelleen perustuslakivaliokunta on ko. hallituksen esityksestä antamassaan lausunnossa (PeVL 55/2018 vp) vahvistanut ilmastonmuutoksen torjuntaa tarkoittavien toimien olevan ympäristöperusoikeuden kanssa linjassa todetessaan seuraavaa:

”Esityksen tavoitteet liittyvät esityksen perusteluiden mukaan paitsi kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan myös Pariisin ilmastopöytäkirjaan ja Euroopan unionin ilmastopolitiikkaan. Tällaiset tavoitteet sopivat perustuslakivaliokunnan mielestä hyvin yhteen perustuslain 20 §:n vastuuta ympäristöstä koskevan perusoikeuden kanssa.”

Vesivoima on uusiutuvana energianlähteenä keino torjua ilmastonmuutosta. Näin ollen vesivoima edistää myös ympäristöperusoikeuden toteutumista. Vaelluskalaintressiä ja ympäristöperusoikeuteen liittyvää luonnon monimuotoisuuden suojelua painotettaessa ei tule jättää vaille huomiota sitä, että edellä todetulla tavalla ilmastonmuutoksen torjunnalle annettava merkitys on oikeudellisesti korostunut 2010-luvulta eteenpäin. Vesivoimalla on keskeinen merkitys ilmastonmuutoksen torjunnassa ja sitä kautta viimekädessä myös luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa. Myös tämä seikka tulee ottaa huomioon vireillä olevaa asiaa ratkaistaessa. Kuten yllä on todettu, johtaisi Hakemuksen mukainen luonnon monimuotoisuuden korostaminen perusoikeuksien tasapainon vastaiseen tilanteeseen, ottaen huomioon, ettei KEJO:n kärsimiä mittavia menetyksiä edes korvattaisi, eikä Hakemuksen hyväksymiselle tästäkään syystä ole edellytyksiä.

4.4.7.2 Oikeuslähdeoppi ja korkeimman hallinto-oikeuden kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevien ratkaisujen merkitys Hakemuksen mukaisessa asiassa

Koska vireillä olevassa asiassa on suurelta osin kyse monimutkaisesta laintulkinnasta, on siinä merkitystä myös laintulkinnan teoriaa ja oikeuslähdeoppia koskevilla kysymyksillä.

Kalatalousvelvoitteiden muuttamisen osalta korkein hallinto-oikeus on tehnyt etenkin äärimmäisen uhanalaisen järvilohen suojelua koskevissa asioissa varsin pitkälle meneviä päätöksiä, joiden osalta on kuitenkin syytä todeta, että korkein hallinto-oikeus on pääasiassa muutoksenhakutuomioistuimien, ei varsinaisen prejedikaatti-instanssin. Korkein hallinto-oikeus ratkaisee pääasiassa yksittäisiä valituksia ja ottaa kantaa siihen, onko kyseisessä asiassa annettu päätös ollut lainmukainen. Päätösten perusteluissa korostuvat kyseisen tapauksen faktat ja olosuhteet. Korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisuilla ei ole yhtä vahvaa prejedikaattiluonnetta kuin korkeimman oikeuden päätöksillä. Kuitenkin kotimaisessa oikeustieteellisessä doktriinissa on esitetty vallitsevan yksimielisyys siitä, että (edes) korkein oikeus ei ole prejedikaattituomioistuin termin angloamerikkalaisessa merkityksessä.¹⁵³

Vaikka korkeimman hallinto-oikeuden päätöksillä, erityisesti vuosikirjaratkaisuilla, on suomalaisessa oikeuslähdeopissa kiistatta merkitystä, ei voitane pitää hyväksyttävänä tai lainmukaisena, että korkeimman hallinto-oikeuden vahvasti tapauskohtaisten päätösten yleistävällä tulkinnalla luodaan lainsäätäjän tarkoitusta laajentavia tai muuttavia tulkintoja, joilla on merkittäviä ja kauaskantoisia seurauksia yksityisten oikeusasemaan. Mikäli lainsäädäntö muuttuneissa oloissa ajan kuluessa käy tarkoitustaan vastaamattomaksi, tulee oikeustilaa suomalaisessa oikeusjärjestelmässä muuttaa lainsäädännöllä, ei tuomioistuinten päätöksillä. Perustuslain 2 §:n mukaan julkisen vallan käytön tulee perustua lakiin, ja lakien muuttaminen kuuluu yksinomaan Suomen eduskunnan tehtäviin.

¹⁵² Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017, s. 34.

¹⁵³ Tolonen, Hannu: Oikeuslähdeoppi. Vantaa 2003, s. 123.

Näin ollen kalatalousvelvoitteiden muuttamista koskevia korkeimman hallinto-oikeuden päätöksiä tulee tulkita huomioiden kyseessä olevien tapausten faktat ja näiden erot suhteessa vireillä olevaan asiaan, joka on laajuudeltaan ja taloudelliselta intressiltään Suomessa ennennäkemättömän laaja.

4.4.7.3 Laintulkinnan periaatteet

Edelleen, koska vireillä olevassa asiassa on kyse monimutkaisesta laintulkinnasta, on aiheellista luoda lyhyt katsaus myös kotimaisessa oikeuskirjallisuudessa tunnistettuihin laintulkinnan periaatteisiin. Seuraavassa ryhmitellään laintulkinnan periaatteet Tolosen esittämän mukaisesti. Nämä ovat sanamuodon mukainen tulkinta, systemaattinen tulkinta, historiallinen tulkinta, sekä tavoitteellinen tulkinta. Sanamuodon mukainen tulkinta nojautuu kielenkäyttöön. Oikeudellisen ratkaisun tulkinnan lähtökohtana on pidettävä sanamuodon mukaista tulkintaa. Systemaattinen tulkinta lähtee siitä, että yksittäinen normi on aina osa suurempaa säädöskokonaisuutta ja oikeuden systeemistä kokonaisuutta. Historiallinen tulkinta korostaa esitöiden merkitystä laintulkinnassa. Tavoitteellinen tulkinta puolestaan korostaa tulkitsijan tavoitteita.¹⁵⁴

Vireillä olevassa asiassa voidaan nähdä ilmentymiä käytännössä kaikista edellä luetelluista laintulkinnan periaatteista. On selvää, että sanamuodon mukaista tulkintaa tulisi myös Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisessa asiassa pitää oikeudellisen ratkaisun lähtökohtana, mutta olosuhteiden olennaisen muuttumisen käsite on itse lakitekstissä sen verran täsmentymätön, että muitakin laintulkinnan periaatteita tulee ja voidaan soveltaa yksittäisessä tapauksessa. Vesilain 3 luvun 22 § tulee nähdä osaksi Vesilain mukaista järjestelmää. Tämä tarkoittaa käytännössä esimerkiksi sitä, että olennaista olosuhdemuutosta arvioitaessa tulee kiinnittää huomiota Vesilain järjestelmään kokonaisuutena ja ottaa asiassa huomioon, siltäkin osin, kuin siitä ei olisi nimenomaisesti säädetty, Vesilain yleisnormien mukaiset pääsäännöt koskien esimerkiksi intressivertailua ja kustannusten ja hyötyjen analysointia myös kalatalousvelvoitetta muutettaessa. On selvää, että lain esitöillä ja lainsäätäjän tarkoituksen huolellisella tutkimisella on Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisen olennaisen olosuhdemuutoksen käsittelyn arvioinnissa suuri painoarvo vesilainsäädännön muuttumisen, mutta toisaalta kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevan järjestelmän pitkäaikaisen olemassaolon perusteella.

Vireillä olevaa asiaa tulisikin arvioida erityisesti systemaattisesta ja historiallisesta näkökulmasta. Kalatalousvelvoitteen muuttamista koskeva Vesilain 3 luvun 22 § ei yksittäisenä lainkohtana muodosta tyhjiötä, vaan sen ympärillä oleva Vesilain järjestelmä ja tavoitteet tulee Hakemuksen oikeudellisessa arvioinnissa ottaa huomioon. Lisäksi arvioinnissa on huomioitava myös edellä tässä Muistutuksessa käsitellyt perus- ja ihmisoikeuksista seuraavat laintulkintaohjeet. Edellä esitetyn mukaisesti on perusteltua ja oikein tulkita kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevaa Vesilain 3 luvun 22 §:ää myös historiallisessa kontekstissa, jolloin lainsäätäjän tarkoitukselle tulee antaa keskeinen merkitys. Tästä johtuen olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi tulee katsoa joen fyysisissä olosuhteissa tapahtuneet muutokset. Kalatalousvelvoitteiden muuttamisen mahdollistavan lainsäädännön antamisen tarkoituksena ei myöskään ole ollut yleinen suomalaisten vesivoimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamisen käynnistäminen.

4.4.7.4 Hallinnon oikeusperiaatteet

Koska Hakemuksessa on kyse lainsäädännön näkökulmasta merkittävästä puuttumisesta KEJO:n lakiin perustuviin oikeuksiin, ovat asiassa aineellisen lainsäädännön lisäksi merkityksellisiä myös lainsäädännön taustalla vaikuttavat, ja osin myös aineelliseen lainsäädäntöön kirjatut hallinnon oikeusperiaatteet.

Hallintolain (434/2003) 6 § sisältää hallinnon oikeusperiaatteet, joiden mukaan viranomaisen on kohdeltava hallinnossa asioivia tasapuolisesti sekä käytettävä toimivaltaansa yksinomaan lain mukaan hyväksyttäviin tarkoituksiin. Viranomaisen toimien on oltava puolueettomia ja oikeassa suhteessa tavoiteltuun päämäärään nähden. Niiden on suojattava oikeusjärjestyksen perusteella oikeutettuja odotuksia. Hallinnon oikeusperiaatteiden vastaisuus on itsenäinen hallintopäätöksen lainvastaisuuden peruste.¹⁵⁵

¹⁵⁴ Tolonen, Hannu: Oikeuslähdeoppi. Vantaa 2003, s. 109-110.

¹⁵⁵ Hallituksen esityksessä HE 230/2014, joka koski eräiden hallintoasioiden muutoksenhakusääntöjen tarkistamista, todetaan hallintolainkäyttölain 7 §:n osalta seuraavaa:

"Hallintopäätös voi olla lainvastainen ensinnäkin silloin, jos viranomainen on soveltanut lakia virheellisesti. Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että viranomainen on tulkinnut sovellettavaa lakia väärin tai soveltanut päätöksensä perusteena säännöstä tai lakia, joka ei koske ratkaistavaa asiaa. Virheellinen lain soveltaminen voi aiheutua myös siitä, että viranomainen ei ole päätöstä tehdessään noudattanut perustuslain, Euroopan unionin oikeuden tai Euroopan ihmisoikeussopimuksen vaatimuksia.

Toiminnanharjoittajalle lainsäädännön nojalla myönnettävä lupa luo haltijalleen oikeutettuja odotuksia. Myönnetyn luvan ehtoihin tehtävä jälkikäteinen puuttuminen on luottamuksensuojan näkökulmasta poikkeuksellista, vaikka tämä on Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tehty jossain määrin mahdolliseksi. Menettelylle on kuitenkin oltava selkeät oikeudelliset reunaehdot, eikä puuttuminen voi KEJO:n käsityksen mukaan olla niin merkittävää, että kyseessä olevan vesitaloushankkeen edellytykset toimia taloudellisesti kannattavalla tavalla vaarantuvat. Kuten Vesilain säätämiseen johtaneessa hallituksen esityksessä todetaan:

Perustusvaliokunnan omaksuman käytännön mukaan perusteltujen odotusten suojaan liittyy oikeus luottaa toiminnan kannalta olennaisia oikeuksia ja velvollisuuksia sääntelevän lainsäädännön pysyvyyteen niin, että tällaisia seikkoja ei voida säännellä tavalla, joka kohtuuttomasti heikentäisi osapuolten oikeus-asemaa (PeVL 31/2006 vp, 107/2005 vp ja 4/2008 vp).

Suhteellisuusperiaatteen mukaan hallinnon toimien on myös oltava oikeassa suhteessa tavoiteltuun päämäärään. Oikeuskirjallisuudessa Mäenpää on esittänyt, että viranomaisen toimien oikeasuhtaisuuden arvioinnissa perusteena voidaan yleensä pitää kohtuullisuutta sekä velvoitteiden asettamisessa että etujen myöntämisessä.¹⁵⁶ Hallinnon oikeusperiaatteet eivät sisällä erillistä kohtuusperiaatetta, mutta oikeuskirjallisuudessa mm. Hautamäki, sekä Tuori & Kotkas ovat katsoneet eräänlaisen ”kohtuusperiaatteen” sen määrittelemättömästä asemasta huolimatta sisältyvän hallinnon oikeusperiaatteisiin.¹⁵⁷

Kalatalousvelvoitteen rahallisen arvon korvauksettomassa ja määrällisesti merkittävässä kasvattamisessa ilman nimenomaisen lain säännöksen tukea tulisi ottaa huomioon myös luottamuksensuojaperiaatteen ja suhteellisuusperiaatteen asettamat rajoitteet sekä, sen lakiin kirjaamattomasta asemasta huolimatta kohtuusperiaate. Vireillä olevassa asiassa on kokonaisuutena arvioiden selvää, että Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus on ristiriidassa kyseisten hallinnon oikeusperiaatteiden kanssa sen toteuttamiskustannusten takia. Näin ollen Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus on myös tällä perusteella lainvastainen ja Hake-mus tulee hylätä.

4.4.7.5 Vahingonkorvausoikeuden yleiset opit

4.4.7.5.1 Differenssiopista, adekvaattisuusteoriasta ja rikastumiskiellosta

Vaikka vireillä olevassa asiassa on kyse Vesilain soveltamisesta, on vahingonkorvausoikeuden yleisille opeille kuitenkin annettava tulkinnallista merkitystä, koska kalatalousvelvoitteen määräämisessä on oikeudellisesti kyse kalakannoille tai kalastukselle aiheutuneen edunmenetyksen korvaamisesta täysimääräisesti vesilainsäädännön mukaisilla velvoitteilla ja siltä osin kuin tämä ei ole mahdollista, rahamääräisillä korvauksilla.

Vahingonkorvausoikeudessa sovelletaan ns. differenssioppia, jonka sisältö on se, että vahinko on toteutuneen tapahtumakulun ja hypoteettisen tapahtumakulun erotus.¹⁵⁸ Näin ollen lähtökohta vahingonkorvausoikeudellisesta näkökulmasta on vahingon arviointi hypoteettisen tapahtumakulun perusteella, eli vireillä olevassa asiassa tilanteessa, jossa voimallaisia ei olisi alun perin rakennettu. Hypoteettista tapahtumakulua ei kuitenkaan voida mieltää vailla rajoituksia olevana, puhtaasti teoreettisena konstruktiona. Korvausvastuun osalta tietyt hyvin kaukaiset, yllättävät ja odottamattomat seuraukset on ns. adekvaattisuusteorian avulla suljettu pois korvausvelvollisuuden piiristä. Jotta korvausvastuu voisi syntyä, tulee vahingollisten seurausten olla tietynlaisessa suhteessa vahingon aiheuttaneeseen tekoon.¹⁵⁹ Routamon ja Ståhlbergin käyttämän terminologian mukaisesti seurauksen on tiettyjen kriteerien mukaan oltava ennalta arvattavissa tai varottavissa, jotta korvausvastuu voisi tulla kyseeseen.¹⁶⁰

Päätös voi olla lainvastainen myös, jos viranomainen on käyttänyt päätösvaltaansa vastoin toimivaltasäännöstä tai jos se on käyttänyt harkintavaltaansa vastoin hallintolain 6 §:ssä säädettyjä hallinnon oikeusperiaatteita.”

¹⁵⁶ Mäenpää, Olli: Hallinto-oikeus. Helsinki 2013, s. 158.

¹⁵⁷ Hautamäki, Veli-Pekka: Hyvän hallinnon toteuttaminen. Helsinki 2004, s. 166 sekä Tuori, Kaarlo, Kotkas, Toomas: Sosiaalioikeus. Helsinki, 2008, s. 154.

¹⁵⁸ Ks. esim. Hemmo, Mika: Vahingonkorvausoikeuden oppikirja. Vantaa, 2002, s. 114.

¹⁵⁹ Ks. esim. Virtanen, Pertti: Vahingonkorvauslaki ja käytännöt. Helsinki, 2011, s. 339.

¹⁶⁰ Routamo, Eero, Ståhlberg, Pauli: Suomen vahingonkorvausoikeus. Helsinki 2000, s. 251.

Vahingonkorvausoikeuden yleisiin oppeihin sisältyvän rikastumiskiellon perusteella kiellettyä on vahingonkärsijän päätyminen parempaan asemaan, kuin missä tämä olisi ilman vahinkotapahtumaa. Hemmon esittämän mukaisesti rikastumiskiellon soveltaminen liittyy tyypillisesti esimerkiksi tapauksiin, joissa vahinkotapahtuman jälkeiset ennallistamistoimenpiteet on tehty vahinkoa edeltävän laatutason ylittävällä tavalla tai joissa muualta saadut korvaukset ovat jo turvanneet vahingonkärsijälle osittaisen kompensaaion.¹⁶¹ Myös rikastumiskielto tulee vireillä olevan asian tarkastelussa ottaa huomioon, koska Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus on poikkeuksellisen laaja ja se perustuu MSY-tasoon, eikä keskimääräiseen poikastuotantoarvioon. Lisäksi Kemijoen kalakannoille tai kalastukselle aiheutuneita haittoja on jo korvattu oikeusvoimaisesti Korvauspäätöksellä.

4.4.7.5.2 Vahinkoarvion lähtökohta

Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisessa kalatalousvelvoitteen muuttamisessa on oleellista hahmottaa oikein se, mihin tilanteeseen muutettavana olevaa velvoitetta peilataan, ts. mikä on yksittäistapauksessa vahinkoarvion lähtökohta. Oikeuskirjallisuudessa Hollo on todennut, että kalastuksella täytynee ajatella olevan oikeudenhaltijan käytössä yleensä vesien tuottokykyä huonompi arvo.¹⁶² Lähtökohtana velvoitteen tasolle on kalakannoille tai kalastukselle aiheutuneen vahingon täysimääräinen kattaminen. Toisaalta ylikompensatio on edellä mainitulla tavalla rikastumiskiellon vastaisena kielletty.

Hakemuksessa esitetään, että luonnontilaiseen Kemijokeen erittäin hyvin vertautuvan Tornionjoen poikasmäärä edustaa noin puolta koko Pohjanlahden alueen luonnonpoikastuotannosta. Hakemuksen mukaan suurin, kestävä kalastuksen mukainen saalistuotto saavutetaan arvioiden mukaan, kun joki tuottaa vähintään 75 %¹⁶³ potentiaalisesta lohen vaelluspoikastuotannosta (MSY-taso). Potentiaalinen poikatuotanto tarkoittaa käytännössä poikasten määrää, jonka joki voi tuottaa tilanteessa, jossa kalastusta ei lainkaan harjoitettaisi. MSY-taso puolestaan edustaa poikastuotantotasoa tilanteessa, jossa kalastusta harjoitetaan sellaisella tehokkuudella, että MSY-taso säilyy.

Hakemuksen mukaan MSY-tasoa voidaan käyttää lähtökohtana arvioitaessa voimalaitosrakentamisesta aiheutunutta vahinkoa. Tätä perustellaan sillä, että Kemijoen lohikanta on ennen patoamista ollut vähintään yhtä suuri kuin Tornionjoen lohikanta, ja näin ollen voidaan arvioida, että ilman voimalaitosrakentamista myös Kemijoen lohen luonnonkanta olisi tänä päivänä hyvin lähellä MSY-tasoa, sillä muut edellytykset saavuttaa pysyvästi kyseinen tavoitetaso täyttyisivät.

Muistutuksen antaja toteaa liitteeseen 3 viitaten, että Hakemuksessa on käytetty MSY-tasoon perustuvan laskelman lähtökohtana Tornionjoen poikastuotantoarviota vuodelta 2014 (345 smolttia/hehtaari). Vuoden 2014 ICES raportin mukainen määrä on vuosien 2011-2015 ICES raporteissa esitetyistä arvioista toiseksi korkein. Arvio on tämän jälkeen tarkentunut ja pienentynyt siten, että Hakemuksen jättämisvuonna, eli vuoden 2017 raportissa se oli 255 smolttia/hehtaari eli neljänneksen pienempi kuin vuoden 2014 arvio. Arvio vuodelta 2019 on 236 smolttia/hehtaari eli kolmanneksen pienempi kuin Hakemuksessa käytetty arvo. Muistutuksen antaja toteaa lisäksi, että ICES -raportteihin sisältyy Tornionjokea koskevia huomattavia epävarmuuksia. Kalakannoille tai kalastukselle aiheutuvan vahingon arviota laadittaessa tulee tarkastella pitkän ajan keskiarvoa, ei yksittäisen hyvän tai heikon vuoden poikastuotantoarviota. Näin on tehty laadittaessa voimalaitosten rakentamisen aiheuttaman vahingon alkuperäistä määrittystä, joka on suuruusluokaltaan oikealla tasolla kuten liitteestä 3 ilmenee.

4.4.7.5.3 Johtopäätökset vahingonkorvausoikeuden näkökulmasta

Muistutuksen antaja viittaa tässä kohdassa kaikilta osin liitteenä 3 olevaan luonnontieteelliseen analyysiin ja toteaa vahingonkorvausoikeuden näkökulmasta seuraavaa.

Vahingonkorvausoikeudellisesta näkökulmasta Hakemuksen mukaisen MSY-tason käyttö kalataloudellisen vahingon perustana johtaisi rikastumiskiellon vastaiseen ylikompensatioon. On selvää, että kalatalousvahingon kompensoinnin lähtökohtana on pidettävä ainoastaan voimalaitoksen rakentamisesta kalataloudelle aiheutunutta haittaa.

¹⁶¹ Hemmo, Mika: Vahingonkorvausoikeus. Porvoo 2005, s. 204.

¹⁶² Hollo, Erkki: Pilaamiskiellon sisältö vesilain mukaan. Vammala, 1976, s. 470.

¹⁶³ 75 % on Hakemuksessa käytetty luku. Haarukka on tyypillisesti 60-80 %.

Merkityksellisten olosuhdetekijöiden määrällisen vaihtelun osalta tietty vaihtelu on katsottava normaaliksi ja tämä tulee huomioida velvoitteiden mitoituksessa, ts. lähtökohdaksi ei voida ottaa vaihteluvälin ylärajan ääripäätä. Tällöin velvoitteen määrääminen ei enää noudattaisi differenssioppia, vaan johtaisi vahingonkorvausoikeudessa kiellettyyn ylikompensatioon, eli rikastumiskiellon vastaiseen tilanteeseen. KEJO:n voimassaolevan Velvoitepäätöksen mukaisen meritaimenen istutusvelvoitteen osalta on selvää, että kyseessä on jo vuosia jatkunut ylikompensatiotilanne, kuten liitteestä 3 ilmenee. Huomionarvoista on myös se, että alkuperäisen vahingon korvaamiseksi on jo laajasti suoritettu toimenpiteitä, sillä esim. jokialueen menetetty lohi on jo oikeusvoimaisesti korvattu Korvauspäätöksen mukaisilla korvauksilla. Myös adekvaattisuusteorian näkökulmasta KEJO:n teoreettisesta maksimista johdettavaan MSY-tasoon perustuva korvausvastuu olisi seurauksiltaan kaukaisena, yllättävänä ja odottamattomana poissuljettu.

4.4.7.6 Vesilainsäädännön tavoitteet ja soveltamisala, sekä suhde luonnonsuojelulakiin

Vesilaki koskee ja sitä edeltäneet vesioikeudelliset säädökset koskivat vesistö rakentamista ja ovat luonteeltaan vesitalouslakeja. Luonnonsuojelukysymyksistä säädetään luonnonsuojelulaisissa (1096/1996, ”LSL”). Vesilainsäädännön tarkoitus ohjaa osaltaan sitä, miltä osin luonnonsuojelullisille argumenteille voidaan antaa painoarvoa Hakemuksen mukaisessa asiassa.

Vesilain 1 luvun 1 §:n mukaan lain tavoitteena on 1) edistää, järjestää ja sovittaa yhteen vesivarojen ja vesiympäristön käyttöä niin, että se on yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä, 2) ehkäistä ja vähentää vedestä ja vesiympäristön käytöstä aiheutuvia haittoja ja 3) parantaa vesivarojen ja vesiympäristön tilaa. Vesilain 1 luvun 2 §:ssä säädetään lain soveltamisalasta ja suhteesta muuhun lainsäädäntöön. Lainkohdan mukaan Vesilakia sovelletaan vesitalousasioihin. Edelleen Vesilain 1 luvun 2 §:n mukaan lakia sovellettaessa ja muutoin lain mukaan toimittaessa on noudatettava, mitä LSL:ssä säädetään. Vesilain tarkoituksena ei kuitenkaan ole luonnonsuojelullisten päämäärien edistäminen. Oikeuskirjallisuudessa esitetyn mukaan Vesilaki edustaa vesienkäytön hyötyhakuista käyttöä koskevaa sääntelyä. Vesilainsäädännöllä ei sen ympäristönsuojelullisista piirteistä huolimatta ole aktiivista luonnonsuojelutehtävää vaan tämä kuuluu LSL:n ja eräiden muiden lakien varaan.¹⁶⁴

Vesilain 1 luvun 1 §:n osalta Vesilain esitöissä todetaan, että lain tarkoituksena on turvata vesivarojen ja vesiympäristön tarkoituksenmukainen ja järkevä käyttö erilaiset intressit yhteen sovittavalla tavalla. Tämä maininta ilmentää eri intressien yhteensovittamista ja intressivertailua keskeisenä Vesilain mukaisen lupaharkinnan osana. Vesilain esitöiden mukaan Vesilain tavoitesäännöksestä ei myöskään ole tarkoitettu johdettavan yksittäiselle hankkeesta vastaavalle velvollisuutta edistää vesiympäristön tilaa enemmän kuin hankkeesta aiheutuvien haittojen ehkäiseminen edellyttää.

Vesilain 1 luvun 2 §:n osalta Vesilain esitöissä todetaan, että laki olisi vesitalousasioiden yleislaki, joka sisältäisi säännökset erilaisten vesiympäristöön vaikuttavien rakentamistyyppisten hankkeiden toteuttamisen edellytyksistä. Edelleen Vesilain esitöiden mukaan nämä lait, mukaan lukien LSL, niiden nojalla annetut alemmanasteiset säädökset, sekä näiden nojalla annetut määräykset ja päätökset, tulee ottaa huomioon kaikenlaisissa Vesilain mukaisissa asioissa. Säännös olisi luonteeltaan viittaussäännös, jolloin siinä yksityistyyntien säädösten, määräysten ja päätösten yksityiskohtainen suhde Vesilakiin määräytyisi mainittujen lakien oikeusvaikutuksia koskevien säännösten mukaisesti. Vesioikeudellista lupaa ei esimerkiksi voitaisi myöntää hankkeelle, joka loukkaisi luonnonsuojelun alueen rauhoitussäännöksiä tai suojellun luontotyyppin muuttamiskieltoa. Vastaavasti toiminnanharjoittaja ei voisi myöskään ryhtyä esimerkiksi lupaa edellyttämättömään Vesilain 2 luvun 6 §:ssä tarkoitettuun vähäiseen ruoppaukseen, jos siitä aiheutuu LSL:ssä kiellettyjä seurauksia. Tällaisista LSL:n vastaisista seurauksista ei kuitenkaan vireillä olevassa asiassa ole kyse.

Hakemusta perustellaan osittain luonnonsuojelullisilla argumenteilla. Vesilain mukainen lupaharkinta perustuu kuitenkin eri intressien yhteensovittamiseen. Hakemus ei ilmennä Vesilain tavoitteita ja tarkoitusta. Oikeudellisesti olennaista on se, että yksinomaan luonnonsuojelulliset kysymykset eivät voi muodostaa perustetta katsoa, että Hakemuksen mukaisessa asiassa olisi kyseessä olosuhteiden olennainen muutos Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla. Näin ollen kyseiset seikat eivät Hollon liitteessä 4 tukeman KEJO:n käsityksen mukaan voi myöskään muodostaa myöskään lainmukaista perustetta Hakemuksen mukaisen toteuttamiskustannuksiltaan ennennäkemättömän merkittävän velvoitekokonaisuuden asettamiselle ja Hakemus tulee myös tällä perusteella hylätä.¹⁶⁵

¹⁶⁴ Hollo, Erkki J.: Vesioikeus. Porvoo 2014, s. 3.

¹⁶⁵ Ks. liite 4, s. 17.

Kumotun Vesilain muutosten esitöiden perusteella lainsäätäjä ei ole kalatalousvelvoitteen muuttamismahdollisuudesta säättäessään tarkoittanut sitä, että muutettaessa kalatalousvelvoitetta olosuhteiden olennaisen muuttumisen perusteella, voitaisiin velvoitteen toteuttamiskustannuksia rajoituksetta kasvattaa. Pohjois-Suomen AVI:n tulee lainsäätäjän tarkoituksen ja aineellisen lainsäädännön asettamien rajoitteiden lisäksi huomioida myös alla tiivistetyt yleiset oikeudelliset reunaehdot päätösharkinnassaan siltä osin kuin se mahdollisesti, vastoin kaikkea tässä Muistutuksessa esitettyä, katsoo, että olosuhteet ovat Kemijoen tapauksessa olennaisesti muuttuneet Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla:

- KEJO:n vesilainsäädännön mukaiset lainvoimaiset luvat ja näihin liittyvät taloudelliset intressit, sekä KEJO:n omistama Kemijoen vesivoima kuuluvat omaisuudensuojan piiriin. Hakemus tulee hylätä EIS:n 1. lisäpöytäkirjan 1. artiklan ja Perustuslain vastaisena. Hakemuksen mukainen korvaukseton puuttuminen KEJO:n omaisuudensuojaan johtaisi perusoikeuksien tasapainon vaatimuksen vastaiseen tilanteeseen. Vesilain 3 luvun 22 §:ää tulee tulkita suppeasti ja pitäen ohjeena omaisuuden suojaa. On selvää, että Hakemuksen mukaiset erittäin laajat ja korvauksettomat velvoitteet merkitsisivät KEJO:n omaisuuden suojan kiellettyä loukkausta;
- Lainsäätämisyjärjestyksen näkökulmasta Pikkulaki oli sitä säädettyä tarpeen siltä osin kuin Kumotulla Vesilainilla puututtiin omaisuudensuojaan ilman täyttä korvausta. Pikkulakiin ei sisällynyt määräyksiä koskien puuttumista lainvoimaisiin kalatalousvelvoitemääräyksiin. Kumotun Vesilain sisälsi määräyksiä lupaehtojen muuttamisesta, mutta rajasi ne luvanhaltijan kannalta vähäisiin muutoksiin. Perustuslain säätämisyjärjestyksessä annettu Pikkulaki on sisältänyt tyhjentävästi lainsäätäjän tarpeelliseksi katsomat valtuudet puuttua vesioikeudellisessa sääntelyssä omaisuudensuojaan, eikä Vesilain säätäminen ole tätä muuttanut. Mikäli KEJO:n omaisuudensuojaan halutaan puuttua Hakemuksen mukaisesti, tulee tämän tapahtua täyttä korvausta vastaan Lunastuslain mukaisessa järjestyksessä ja edellyttäen, että Lunastuslain mukaiset edellytykset täyttyvät. Näin ei kuitenkaan vireillä olevassa asiassa ole, koska Hakemuksen mukaiselle KEJO:n omaisuudensuojaan puuttumiselle ei ole osoitettavissa Lunastuslain 4 §:n mukaista yleistä tarvetta;
- Vaikka korkeimman hallinto-oikeuden päätöksillä on suomalaisessa oikeuslähdeopissa kiistatta merkitystä, ei voitane pitää Suomen oikeusjärjestelmän mukaisena, että korkeimman hallinto-oikeuden vahvasti tapauskohtaisten päätösten laajentavalla tulkinnalla luodaan lainsäätäjän tarkoitusta laajentavia tai muuttavia tulkintoja, joilla on merkittäviä ja kauaskantoisia seurauksia yksityisten oikeusasemaan. Mikäli lainsäädäntö muuttuneissa oloissa ajan kuluessa käy tarkoitustaan vastaamattomaksi, tulee oikeustilaa muuttaa lainsäädännöllä, ei tuomioistuinten päätöksillä. Näin ollen kalatalousvelvoitteiden muuttamista koskevia korkeimman hallinto-oikeuden päätöksiä tulee tulkita huomioiden kyseessä olevien tapausten faktat ja näiden erot suhteessa vireillä olevaan asiaan, joka on laajuudeltaan ja taloudelliselta intressiltään Suomessa ennennäkemättömän laaja. Hakemuksessa viitatus korkeimman hallinto-oikeuden päätökset ovat suurelta osin tapauskohtaisen harkinnan lopputuloksia ja niiden merkitys on siten Kemijoen tapauksessa rajallinen;
- Laintulkinnan periaatteiden näkökulmasta Kemijoen tapausta tulisi arvioida erityisesti systemaattisesta ja historiallisesta näkökulmasta. Kalatalousvelvoitteen muuttamista koskeva Vesilain 3 luvun 22 § ei yksittäisenä lainkohtana muodosta tyhjiötä, vaan sen ympärillä oleva Vesilain järjestelmä ja tavoitteet tulee Hakemuksen arvioinnissa ottaa huo-

mioon siltäkin osin kuin Vesilain yleissäännöksiä ei suoraan sovellettaisi kalatalousvelvoitteen muuttamiseen. On perusteltua tulkita kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevaa Vesilain 3 luvun 22 §:ää myös historiallisessa kontekstissa, antaen lainsäätäjän tarkoitukselle keskeinen merkitys. Tästä johtuen olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi tulee katsoa joen fyysisissä olosuhteissa tapahtuneet muutokset. Kalatalousvelvoitteiden muuttamisen mahdollistavan lainsäädännön säätämisen tarkoituksena ei myöskään ole ollut yleinen suomalaisten vesivoimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamisen käynnistäminen;

- Kalatalousvelvoitteen rahallisen arvon erittäin merkittävässä kasvattamisessa ilman nimenomaisen lain säännöksen tukea tulisi ottaa huomioon myös luottamuksensuojaperiaatteen ja suhteellisuusperiaatteen asettamat rajoitteet sekä, sen lakiin kirjaamattomasta asemasta huolimatta kohtuusperiaate. Vireillä olevassa asiassa on kokonaisuutena arvioiden selvää, että Hakemuksen mukainen korvaukseton velvoitekokonaisuus on ristiriidassa kyseisten hallinnon oikeusperiaatteiden kanssa velvoitekokonaisuuden toteuttamiskustannusten takia. Hakemus on myös tällä perusteella lainvastainen ja se tulee hylätä;
- Vahingonkorvausoikeudellisesta näkökulmasta Hakemuksen mukaisen MSY-tason käyttö johtaisi kiellettyyn ylikompensatioon. MSY-tasoa ei voida pitää lähtökohtana vahinkoarviolle. Asiassa merkityksellisten olosuhdetekijöiden osalta tietty vaihtelu on katsottava normaaliksi ja tämä tulee huomioida velvoitteiden mitoituksessa. Lähtökohdaksi ei voida ottaa vaihteluvälin ylärajan ääripäätä. Tällöin velvoitteen määrittäminen ei enää noudattaisi differenssioppia, vaan johtaisi vahingonkorvausoikeudessa kiellettyyn ylikompensatioon, eli rikastumiskielon vastaiseen tilanteeseen. Huomionarvoista on myös se, että alkupe räisen vahingon korvaamiseksi on jo laajasti suoritettu toimenpiteitä. Esimerkiksi jokialueen menetetty lohi on jo oikeusvoimaisesti korvattu Korvauspäätöksen mukaisilla korvauksilla. Myös adekvaattisuusteorian näkökulmasta KEJO:n MSY-tasoon perustuva korvausvastuu olisi poissuljettu. Hakemus on siis vahingonkorvausoikeuden yleisten oppien vastainen; sekä
- Vesilaki koskee vesitalousasioita. Yksinomaan luonnonsuojelulliset kysymykset eivät voi muodostaa perustetta katsoa, että Hakemuksen mukaisessa asiassa olisi kyseessä olosuhteiden olennainen muutos Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla. Näin ollen kyseiset seikat eivät voi myöskään muodostaa lainmukaista perustetta Hakemuksen mukaisen toteuttamiskustannuksiltaan ennennäkemättömän merkittävän velvoitekokonaisuuden asettamiselle.

On edellä esitetyn perusteella selvää, että aineellisen lainsäädännön ja lainsäätäjän tarkoituksen lisäksi tässä Muistutuksessa esitetyt oikeudelliset reunaehdot on otettava huomioon arvioitaessa Hakemuksen mukaisen velvoitekokonaisuuden lainmukaisuutta ja hyväksymisen edellytyksiä. Näillä perusteilla on selvää, että Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus on toteuttamiskustannuksiltaan lainvastainen. Ainoa oikea johtopäätös asiassa on näin ollen se, että Hakemus tulee kokonaisuudessaan hylätä, ellei sitä jätetä tutkimatta.

4.4.8 Vesienhoidon ympäristötavoitteen saavuttaminen Ala-Kemijoen vesimuodostumassa ei edellytä Hakemuksen hyväksymistä

Lapin ELY-keskus perustelee Hakemusta muun ohella Vesipuidedirektiivin ja Hoitosuunnitelman vaatimuksilla ja kirjauksilla. Hakemuksessa esitetään mm. sen tavoitteena olevan panna täytäntöön alueelliset toimenpiteet Vesipuidedirektiivin ja Hoitosuunnitelman ekologisten tilatavoitteiden saavuttamiseksi ja että Vesipuidedirektiivin vaatimukset edellyttävät kaikkien kalojen vaellusmahdollisuuksien turvaamista. KEJO esittää tässä luvussa seuraavan ryhmittelyn mukaisesti yksityiskohtaiset perustelunsa sille, miksi vesienhoidon ympäristötavoitteen saavuttaminen Ala-Kemijoella ei edellytä Hakemuksen hyväksymistä:

- Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman käsite, tilatavoitteen asettaminen ja luokitus;

- Ala-Kemijoen vesimuodostuman Hoitosuunnitelman mukainen luokitus;
- Ala-Kemijoen luokitus Muistutuksen antajan näkemyksen mukaan;
- EU:n primäärioikeudesta johtuvat reunaehdot; sekä
- Vesienhoidon ympäristötavoitteen saavuttaminen Ala-Kemijoella ei edellytä Hakemuksen hyväksymistä – yhteenveto ja johtopäätökset.

Tämä Muistutuksen luku perustuu keskeisesti liitteissä 8 ja 9 esitettyyn. KEJO ei jäljempänä kaikilta osin toista mainituissa liitteissä esitettyä, mutta viittaa näihin kokonaisuudessaan osana tässä luvussa esittämäänsä argumentaatiota.

4.4.8.1 Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman käsite, tilatavoitteen asettaminen ja luokitus

4.4.8.1.1 Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman käsite

Voimakkaasti muutetulla vesimuodostumalla tarkoitetaan Vesipuidedirektiivin 2 artiklan 9 kohdan mukaan pintavesimuodostumaa, jota ihmisen toiminta on merkittävästi muuttanut fyysisesti kuten jäsenvaltio on määritellyt direktiivin liitteen II vaatimusten mukaisesti. Vesipuidedirektiivin 4 artiklan 3 kohdan mukaan jäsenvaltiot voivat nimetä pintavesimuodostuman keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi, kun muodostuman hydrologis-morfologisten ominaisuuksien muutoksista, jotka olisivat tarpeen *hyvän ekologisen tilan* (eli luonnonmukaisen vesimuodostuman tavoitetilan) saavuttamiseksi, aiheutuisi *merkittäviä haitallisia vaikutuksia* artiklassa määritellylle *vesimuodostuman tärkeälle käyttömuodolle*, kuten *voiman tuotannolle*. Voimakkaasti muutetuksi nimeämisen edellytyksenä on lisäksi, että vesimuodostuman keinotekoisien tai muutettujen ominaispiirteiden tuomaa hyötyä ei voida teknisen toteutettavuuden tai kohtuuttomien kustannusten vuoksi kohtuudella saavuttaa muilla, ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla.

Yllä esitetyistä Vesipuidedirektiivin mukaisista lähtökohdista johtuu, että voimakkaasti muutetun vesimuodostuman tilatavoitteen asettaminen ja luokitus poikkeavat erittäin merkittävällä tavalla luonnonmukaisen vesimuodostuman vastaavasta prosessista. Luokitustyö tapahtuu Suomessa toimivaltaisissa ELY-keskuksissa¹⁶⁶ ja on virkavastuulla tehtävää laillisuus- eikä tarkoituksenmukaisuusharkintaa¹⁶⁷, ja prosessia ohjaavat keskeisesti lakia alemmantasoiset ohjeet. Luokituksen kulkua on käsitelty yksityiskohtaisesti ja soveltuviin ohjeisiin laajasti viitaten liitteessä 9. Muistutuksen antaja tiivistää keskeiset seikat tästä analyysistä seuraavassa.

4.4.8.1.2 Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman tilatavoitteen asettaminen

Vesipuidedirektiivin järjestelmässä käytetään voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien vesimuodostumien luokituksessa luonnonmukaisten vesimuodostumien *ekologisen tilan* vastineena termiä *ekologinen potentiaali*. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman tila on joko:

- Paras mahdollinen ekologinen potentiaali (= *vertailutila*);
- Hyvä ekologinen potentiaali (= *tavoitetila*);
- Tyydyttävä ekologinen potentiaali;
- Välttävä ekologinen potentiaali; tai
- Huono ekologinen potentiaali.

¹⁶⁶Vesienhoitolain 4 §:n mukaan ELY-keskus huolehtii lain mukaisista tehtävistä toimialueellaan. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelman laatiminen tapahtuu Lapin ELY-keskuksessa.

¹⁶⁷ Perustuslain 2 §:n 3 momentin mukaan julkisen vallan käytön tulee perustua lakiin. Edelleen kaikessa julkisessa toiminnassa on noudatettava tarkoin lakia. Perustuslain 118 §:n mukaan virkamies vastaa virkatoimiensa lainmukaisuudesta. Jokaisella, joka on kärsinyt oikeudenloukkauksen tai vahinkoa virkamiehen tai muun julkista tehtävää hoitavan henkilön lainvastaisen toimenpiteen tai laiminlyönnin vuoksi, on oikeus vaatia tämän tuomitsemista rangaistukseen sekä vahingonkorvausta julkisyhteisöltä taikka virkamieheltä tai muulta julkista tehtävää hoitavalta sen mukaan kuin lailla säädetään.

Vesienhoitolaissa käytetään *ekologisen potentiaalin* sijaan termiä *saavutettavissa oleva tila*. Vesipuidedirektiivin järjestelmässä on vesimuodostuman ekologisen tilan luokitteluun vaikuttavat ns. laatutekijät ja oteltu kunkin vesimuodostumatyyppin osalta biologisiin, hydrologis-morfologisiin, kemiallisiin ja fysikaalis-kemiallisiin laatutekijöihin.¹⁶⁸

Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman tilatavoitteen määrittäminen tehdään hypoteettisista hydrologis-morfologisista haittojen lieventämistoimenpiteistä ja näillä aikaansaataavasta vertailutilasta käsin. Asiaa käsitellään tiiviisti seuraavassa ja yksityiskohtaisesti [liitteessä 9](#).

Muistutuksen antaja toteaa [liitteeseen 9](#) viitaten, että jokaiselle voimakkaasti muutetulle vesimuodostumalle tulee Vesipuidedirektiivin järjestelmässä määrittää vertailuolosuhteet ja luokkarajat. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailuolosuhteita ei kuitenkaan määritellä esim. jokien ja järvien tapaan ns. tyyppikohdaisilla häiriintymättömän vesimuodostuman olosuhteilla, vaan kunkin voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailuolosuhteet ovat yksilölliset. Tämä johtuu siitä, että edellä kohdassa 4.4.8.1.1 mainitut Vesipuidedirektiivin 4 artiklan 3 kohdan tarkoittamat ja kyseisessä direktiivin kohdassa luetteloidut tärkeät vesimuodostuman käyttömuodot ovat hyvin erityyppisiä toisiinsa nähden.¹⁶⁹ Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailutila määritetään hypoteettisten hydrologis-morfologisten lieventämistoimenpiteiden aikaansaaman tilan tarkastelun perusteella¹⁷⁰ ja eri toimenpiteiden vaikutukset eri vesimuodostumissa ovat erilaisia.¹⁷¹

Kunkin voimakkaasti muutetun vesimuodostuman *paras saavutettavissa oleva tila* ja näin ollen myös *hyvä saavutettavissa oleva tila* tulee voida saavuttaa sellaisissa fyysisissä olosuhteissa, joiden aikaansaamisesta ei aiheudu merkittävää haittaa vesimuodostuman tärkeälle käyttömuodolle. Jäsenvaltioiden on luotava seurantajärjestelmät, joiden avulla voidaan määrittää kullekin pintavesijaotteluryhmälle tai voimakkaasti muutetuille ja keinotekoisille pintavesimuodostumille määrättyjen biologisten laatutekijöiden arvot.¹⁷² Luokittelu tulee tehdä perustuen vesistön *biologisten, fysikaalis-kemiallisten ja hydrologis-morfologisten* ns. laatutekijöiden seurantatuloksiin. Luokituksessa biologisten laatutekijöiden arvot ovat määrääviä. Hydrologis-morfologiset laatutekijät, kuten joen esteettömyys, sekä fysikaalis-kemialliset laatutekijät, ovat näitä tukevia.¹⁷³

Sen lisäksi, että voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailutilan ja tavoitetilan aikaansaamiseksi tarvittavista toimenpiteistä ei saa aiheutua vesimuodostuman tärkeälle käyttömuodolle merkittävää haittaa, tulee toimenpiteillä saavuttaa ekologista hyötyä. EU-tason ohjeistus osoittaa selkeästi esim. seuraavassa lainatun virkkeen (korostukset lisätty) mukaisesti, että jo vertailutilan määrittämisvaiheessa tulee tarkastella ainoastaan sellaisia toimenpiteitä, joilla saavutetaan todistettavissa olevaa ekologista hyötyä (a proven ecological benefit):

¹⁶⁸ Vesipuidedirektiivin liite V.

¹⁶⁹ Vesipuidedirektiivin 4 artiklan 3 kohdan mukaisia tärkeitä käyttömuotoja ovat mm. satamatoiminnot, voiman tuotanto ja maankuivaus.

¹⁷⁰ Ks. Vesienhoidon suunnittelun ohjeistus 2. kaudelle. Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi. Suomen ympäristökeskus 15.3.2013, s. 17, jolla todetaan seuraavaa:

”Muutetuissa vesissä tavoitteiden saavuttamiseksi riittävä taso on hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila. Se voidaan määrittää parhaan saavutettavissa olevan ekologisen tilan kautta. Parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa on olennaista ekologisen jatkumon aikaansaaminen. Parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa on toteutettu kaikki teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoiset hydrologis-morfologiset parantamistoimenpiteet.”

Ks. myös Common Implementation Strategy for Water Framework Directive Guidance documents: No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies ja No. 37 Guidance Document No. 37 Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies, s. 43, jolla todetaan seuraavaa:

*”The mitigation measures for defining MEP should be a selection of measures which are relevant to each of the hydromorphological alterations, ecologically effective **and** which alone or in combination ensure the best approximation of ecological continuum.”*

¹⁷¹ [Liite 9](#), s. 3.

¹⁷² Vesipuidedirektiivin liite V kohta 1.4.1 i).

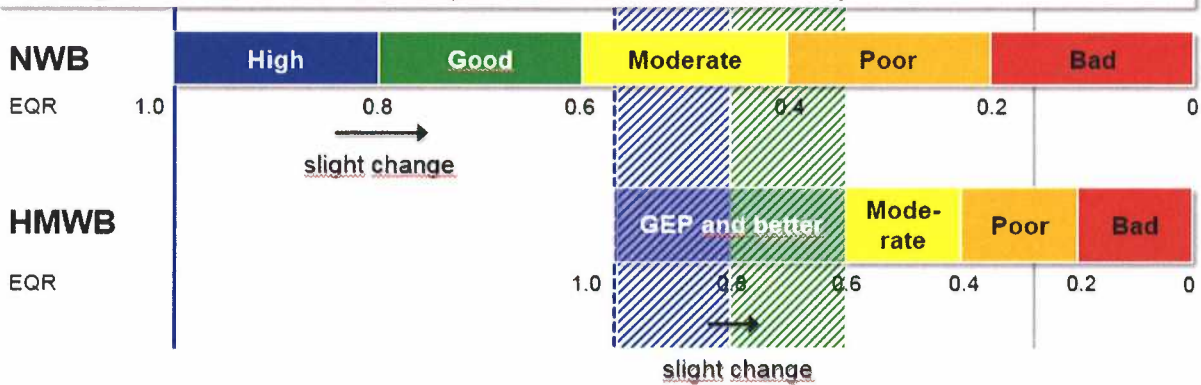
¹⁷³ [Liite 9](#), s. 7, sekä Vesipuidedirektiivin liite V kohta 1.1.

A wide range of potential mitigation measures should always be considered when defining MEP, and several measures are normally expected to mitigate modifications. To select the best combination of measures, the following needs to be evaluated:

ii) the measures' ecological effectiveness and benefits in the specific context of the water body or water bodies (i.e. is measure appropriate for addressing the existing ecological impacts and can it deliver a proven ecological benefit).¹⁷⁴

Kuten edellä on todettu, on voimakkaasti muutettu vesimuodostuma tilatavoitteen asettamisen ja luokituksen osalta keskeisesti erilainen elementti, kuin luonnonmukainen vesimuodostuma. On tärkeää huomata, että biologisille, eli luokituksen kannalta määrääville laatutekijöille määriteltävissä vertailuolosuhteissa ympäristötavoite eli hyvä ekologinen potentiaali, samoin kuin paras ekologinen potentiaali ovat hyvän ekologisen tilan, eli luonnonmukaisen vesimuodostuman tavoitetilan alapuolella (ks. kuva).¹⁷⁵

Biological conditions (example benthic invertebrates)



Kuva: esimerkki koskien biologisen laatutekijän, tässä pohjaeläinten tilan arvioinnin eroista luonnonmukaisen vesimuodostuman (NWB) ja voimakkaasti muutetun vesimuodostuman (HMWB) välillä.¹⁷⁶

Yllä olevasta kuvasta käy selvästi ilmi, että *biologisten laatutekijöiden arvojen osalta voimakkaasti muutetun vesimuodostuman tavoitetila (GEP)¹⁷⁷ vastaa tilaa, joka tulisi luonnonmukaisessa vesimuodostumassa katsoa korkeintaan tyydyttäväksi*. Kalaston osalta luonnonmukaisen vesimuodostuman (joki) katsotaan olevan tyydyttävässä tilassa, mikäli:

Kalaston koostumus ja runsaussuhteet eroavat kohtalaisesti tyyppille ominaisista yhteisöistä, mikä johtuu ihmistoiminnan vaikutuksista fyysikaalis-kemiallisiin tai hydrologis-morfologisiin laatutekijöihin. Kalaston ikärakenteessa on suurehkoja ihmistoiminnasta johtuvia muutoksia siinä määrin, että kohtalaisen suuri osa tyyppille ominaisia lajeja puuttuu tai niiden esiintyminen on hyvin vähäistä.¹⁷⁸

¹⁷⁴ Common Implementation Strategy for Water Framework Directive Guidance documents: No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies ja No. 37 Guidance Document No. 37 Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies, s. 28. Ks. Myös saman asiakirjan kaaviokuvat sivuilla 36 ja 38, jotka osoittavat, että ekologinen hyöty tulee arvioida jo vertailutilan määrittelyvaiheessa riippumatta siitä, kumpaa jäsenvaltioissa käytössä olevaa voimakkaasti muutetun vesimuodostuman tilanmäärittäytapaa ("the reference approach" vai toimenpiteistä lähtevä tarkastelutapa "the mitigation approach" eli nk. Prahan menetelmä).

¹⁷⁵ Liite 9, s. 3-4.

¹⁷⁶ Common Implementation Strategy for Water Framework Directive Guidance documents: No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies ja No. 37 Guidance Document No. 37 Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies, s. 70.

¹⁷⁷ Good Ecological Potential.

¹⁷⁸ Vesipuidedirektiivin liite V kohta 1.2.1.

Toisin sanoen, voimakkaasti muutetussa vesimuodostumassa kalaston osalta riittävä ekologinen tila sallii luonnon vesimuodostumaan verrattuna sen, että ihmistoiminnan seurauksena vesimuodostumasta puuttuu kohtalaisen suuri osa vesimuodostumatyyppille ominaisia lajeja.

Vertailutilan määrittämisessä tulee ottaa huomioon kaikki toteutettavissa olevat hydrologis-morfologiset lieventävät toimenpiteet ja erityisesti sellaiset, joilla parannetaan eliöstön vaellusta ja lisääntymisalueita. Toimenpiteistä tulee kuitenkin jo tässä vaiheessa poistaa sellaiset, jotka aiheuttaisivat merkittävää haittaa vesimuodostuman tärkeälle käyttömuodolle ja joilla ei saavuteta ekologista hyötyä. Jäsenmaiden tulisi tämän jälkeen määrittää biologisille laatutekijöille luokkarajat vähintäänkin hyvän ja tyydyttävän ekologisen potentiaalin välille. Tämän jälkeen seuraava luokitusvaihe on mahdollista perustaa seurantatuloksiin, kuten Vesipuitedirektiivin liite V edellyttää.¹⁷⁹

4.4.8.1.3 Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman luokitus

Vesimuodostumien luokittelun tulisi liitteessä 9 esitetyn mukaisesti myös voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien kohdalla tehdä perustuen vesistön biologisten, fysikaalis-kemiallisten ja hydrologis-morfologisten laatutekijöiden seurantatuloksiin. Kuten liitteessä 9 esitetään, biologisten laatutekijöiden lukuarvoja parhaassa potentiaalissa ei määritetä, vaan luokitus tapahtuu tosiasiaa karkeammalla tasolla asiantuntija-arviona. Luokituksessa arvioidaan mahdollisten hydrologis-morfologisten toimenpiteiden vaikutusta biologisten laatutekijöiden arvojen muutokseen. Jos muutoksen arvioidaan olevan vähäinen, vesimuodostuma on jo tavoitteessa (hyvä saavutettavissa oleva tila), jos muutos arvioidaan suureksi, niin tilanne katsotaan epäselväksi ja tarvitaan lisätarkasteluja ja tutkimuksia sen selvittämiseksi, onko vesimuodostuma hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.¹⁸⁰ Luokitusvaiheessakin tarkastelusta tulee poistaa toimenpiteet, jotka aiheuttavat merkittävää haittaa vesimuodostuman tärkeälle käyttömuodolle. Keskeistä on myös arvioida toimenpiteiden vaikutusta vesimuodostuman tilaan (ekologinen hyöty).¹⁸¹

Vesipuitedirektiivin liitteen V normatiivisissa määritelmässä käytetään voimakkaasti muutetun vesimuodostuman hydrologis-morfologisten laatutekijöiden parhaan saavutettavissa olevan tilan kohdalla määritelmän osana termiä: ”best approximation to ecological continuum” (suomenkielisessä versiossa käännettynä muotoon *paras toteutettavissa oleva ekologinen jatkumo*). Paras saavutettavissa oleva tila on hydrologis-morfologisten laatutekijöiden tila, joka voidaan saavuttaa fyysisesti muutetuissa oloissa aiheuttamatta merkittävää haittaa vesimuodostuman tärkeälle käytölle ja sitä tulisi käyttää määrittäessä biologisten (eli luokittavien)

¹⁷⁹ Liite 9, s. 6 ja viitatus lähteet.

¹⁸⁰ Liite 9, s. 9-10 ja viitatus lähteet. Ks. myös Common Implementation Strategy for Water Framework Directive Guidance documents: No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies ja No. 37 Guidance Document No. 37 Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies, s. 28, jolla esitetään seuraavaa:

“For defining GEP, measures are then excluded that, even in combination, are predicted to deliver only a slight ecological improvement. GEP is ultimately defined as the biological values that are expected from successfully implementing the selected mitigation measures.”

¹⁸¹ Liite 9, s. 9-10, erityisesti esitetyt kuvat. Ks. myös Common Implementation Strategy for Water Framework Directive Guidance documents: No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies ja No. 37 Guidance Document No. 37 Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies, s. 72-73 ja 133-134, joilla esitetään seuraavaa (korostukset lisätty):

“5.4.10 Identification of mitigation measures (GEP) (Step H)

In this step, the mitigation measures for reaching GEP are identified, which are in general:

- Relevant to each of the hydromorphological alterations causing failure to achieve good status and *ecologically effective*.
- *Do not have significant adverse effects on use(s) and/or the wider environment.*
- *Take into account the need to ensure approximation to ecological continuum.*

The mitigation measures within GEP are those needed to achieve the derived biological conditions by improving conditions of relevant supporting elements for GEP.”

“The selection of potential mitigation measures, which are relevant to the hydromorphological alterations and ecologically effective in the context of the specific water body or water bodies should take into account the following:

- The natural hydromorphological and physicochemical characteristics of the water body.
- Other water body or water bodies characteristics relevant to the biota, e.g. is the modification within the fish zone/ outside the fish zone, fish community types, sediment (e.g. coarse, fine) and habitats (e.g. river types).
- *Whether measure is appropriate for addressing the existing ecological impacts and can deliver a proven ecological benefit. In this sense, measures which are not likely to deliver an ecological benefit should not be considered.”*

laatutekijöiden arvoja.¹⁸² On siis huomattava, että edes parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa ei edellytetä häiriötöntä ekologista jatkumoa, näin ollen tämä ei tietenkään voi olla vaatimus myöskään voimakkaasti muutetun vesimuodostuman tavoitetilassa. Vesipuidirektiivin tulkintaan keskeisesti liittyviä käsitteitä, kuten ekologista jatkumoa on käsitelty laajemmin liitteessä 9.

4.4.8.2 Ala-Kemijoen vesimuodostuman Hoitosuunnitelman mukainen luokitus

Ala-Kemijoen vesimuodostuman Hoitosuunnitelman mukainen tilaluokka suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan on tyydyttävä, eli vesimuodostuma ei ole vielä tavoitetilassaan. Hoitosuunnitelmassa todetaan, että Ala-Kemijoen fysikaalis-kemiallinen veden laatu on erinomainen, mutta joki on tyydyttävässä tilassa rakentamisesta johtuvien hydrologis-morfologisten muutosten ja vaellusyhteyden puuttumisen vuoksi.

Muistutuksen antaja on käsitellyt Hoitosuunnitelman mukaista luokitusta seikkaperäisesti liitteissä 8 ja 9.

Muistutuksen antaja viittaa liitteeseen 9 ja toteaa, että Hoitosuunnitelman mukaisen luokituksen mukaan toimenpidekokonaisuudella oletetaan saatavan aikaan 7,5 hehtaarin lisäys vaelluskaloille soveltuvia koskimaisia lisääntymisalueita ja mahdollistetaan kalojen liikkuminen neljän nousuesteen yli, jolloin Ounasjoen poikastuotantoalueet olisivat vaelluskalojen saavutettavissa. Ounasjoessa on ELY-keskuksen mukaan 1884 hehtaaria lisääntymisalueita, jonne merellisillä vaelluskaloilla olisi mahdollisuus nousta kalateiden rakentamisen jälkeen. ELY-keskus on arvioinut käyttäen asiantuntija-arviointia, että kalateilla olisi suuri vaikutus Ala-Kemijoen kalaston tilaan. *Mitään laskelmia mahdollisista kalastomuutoksista tai edes sanallista kuvausta ELY-keskus ei ole luokituksensa perusteluiksi tehnyt (koskien siis ekologista hyötyä tässä tapauksessa).* Nimenomaan Kemijoesta oli kuitenkin jo tuolloin olemassa Luonnonvarakeskuksen kehittämä populaatiomalli, jolla voidaan arvioida lohikalajien luontaisen lisääntymisen käynnistymistä erilaisilla toimenpidevaihtoehdoilla.¹⁸³ *Vaelluskalojen liikkumisen mahdollistavien kalateiden kuvausta ja näiden toimenpiteiden vaikutusta vesivoiman tuotantoon ja säätökykyyn ei ELY-keskuksen arvioinnissa ole myöskään esitetty (koskien siis merkittävää haittaa tärkeälle käytölle).*¹⁸⁴

KEJO viittaa lisäksi liitteeseen 8, jossa esitetään koskien Hoitosuunnitelman mukaista luokitusta mm. että ”Ala-Kemijoessa kalateilla ja kunnostuksilla on arvioitu saavutettavan suuri hyöty kalaston kannalta. Tärkeimmät tiedot toimenpiteiden aiheuttaman merkittävän haitan ja niillä saavutettavan ekologisen hyödyn arvioinnista kuitenkin puuttuivat” ja että ”Kaiken kaikkiaan biologisten tekijöiden seuranta-aineisto on 2. kaudella ollut suppeaa”.¹⁸⁵ Merkittävimpinä puutteina Hoitosuunnitelman mukaisessa luokituksessa on liitteessä 8 katsottu seuraavat seikat:

- 1. Toimenpiteistä aiheutuvan merkittävän haitan arviointi sekä toimenpiteiden valintaan vaikuttaneiden välivaiheiden dokumentointi puuttui avoimesta tietokannasta kokonaan.*
- 2. Ekologisen hyödyn arviointi oli dokumentoitu pelkästään valittujen toimenpiteiden osalta.*
- 3. Käytettyjen asiantuntija-arvioiden perustelut ovat osin puutteelliset tai ne on heikosti dokumentoitu.*¹⁸⁶

Liitteessä 8 todetaan johtopäätöksensä tehdystä analyysistä, että ”Ala-Kemijoen nykyisen käytön kannalta 2. kauden toimenpidetarkastelun dokumentaation puutteellisuus voidaan nähdä ongelmallisena päätöksenteon läpinäkyvyyden ja toistettavuuden kannalta.”¹⁸⁷

¹⁸² Liite 9, s. 8 ja Vesipuidirektiivin liite V kohta 1.2.5.

¹⁸³ Ks. liite 3 ja erityisesti asiakirjan Liite B. [REDACTED] 2017: Kemijoen lohen populaatiomallinnus. Raportti, T:mi [REDACTED] 0.5.2017.

¹⁸⁴ Ks. liite 9, s. 11 ja viitattut lähteet.

¹⁸⁵ Liite 8, s. 13-14.

¹⁸⁶ Liite 8, s. 14.

¹⁸⁷ Liite 8, s. 14.

On edellä esitetyn perusteella selvää, että Hoitosuunnitelman mukainen luokitus on tehty hyödyntämättä käytettävissä olevia tietoja. Luokitusprosessin dokumentoinnissa on havaittu selkeitä puutteita. Ottaen nämä seikat huomioon, on selvää, ettei Hoitosuunnitelman mukaista luokitusta tule käyttää päätöksenteon perustana Hakemuksen käsittelyssä. KEJO esittääkin seuraavassa kappaleessa oman perustellun näkemyksensä Ala-Kemijoen vesimuodostuman luokituksesta.

4.4.8.3 Ala-Kemijoen luokitus Muistutuksen antajan näkemyksen mukaan

KEJO on esittänyt kattavan ja laajasti perustellun näkemyksensä Ala-Kemijoen luokituksesta liitteessä 9 ja asiakirjan liitteissä. KEJO ei toista tässä kaikkea liitteessä 9 esittämänsä, mutta esittää tiivistäen keskeiset luokitusprosessiin liittyvät näkökohdat keskittyen kahteen luokituksen lopputuloksen kannalta keskeisimpään seikkaan eli 1) merkittävään haittaan Ala-Kemijoen vesimuodostuman tärkeänä käyttömuotona olevalle vesivoiman tuotannolle, sekä 2) toimenpidekokonaisuudella saavutettavaan ekologiseen hyötyyn.

4.4.8.3.1 Merkittävä haitta tärkeälle käytölle

Muistutuksen antaja toteaa liitteeseen 9 viitaten seuraavaa.

Luokituksessa tulee tarkastella erilaisia hydrologis-morfologisia toimenpiteitä, joiden oletetaan parantavan vesimuodostuman biologisia laatuolosuhteita. Kutakin toimenpidettä tarkastellaan ensin sellaisenaan ja lopuksi valitaan yhdistelmä eri toimenpiteistä ja tarkastellaan näiden yhteisvaikutusta. Sekä yksittäisten toimenpiteiden, että tarkasteluun valitun toimenpidekokonaisuuden osiksi otettujen toimenpiteiden tulee olla sellaisia, ettei niistä aiheudu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle eli Ala-Kemijoen tapauksessa vesivoimalle ja tulvien torjunnalle.¹⁸⁸

Kalateiden vaikutus vesivoimaan riippuu kalatiehen johdettavasta vesimäärästä, mahdollisesti tarvittavasta houkutusvesimäärästä ja mahdollisista muista voimalaitoksen juoksutukselle asetettavista lisävaatimuksista. Alasvaellusrakenteiden erilaiset tekniset ratkaisut vaikuttavat hyvin eri tavalla vesivoimaan. Ns. ohjainvälipästöjen rakentaminen edellyttää työpatojen rakentamista lähes koko joen poikki ja virtaaman ohjaimista tulvaluukkujen kautta, jotta rakentaminen on mahdollista.¹⁸⁹ Kotimaisissa ohjeissa todetaan seuraavaa merkittävän haitan arvioinnin kriteeristön osalta:

”Merkittävälle haitalle ei ole mahdollista määrittää yksikäsitteistä kaikissa tilanteissa soveltuvaa kriteeriä. Merkittävyuden arvioinnissa on otettava huomioon vaikutukset esimerkiksi vesivoimalaitosten tuotantoon sekä voimalaitoksen kannattavuuteen. Suurissa vesistöissä 5–10 % menetystä voimataloudelle voidaan suurella varmuudella pitää merkittävänä. Merkittävää haittaa tulee kuitenkin aina verrata muutoksesta saatavaan hyötyyn. Yksi tapa välttää merkittävän haitan määrittämiseen liittyvät ongelmat on tehdä tarkastelu useammalla olettamuksella eli arvioida sitä, kuinka paljon arvioinnin lopputulokseen vaikuttaa se, kuinka merkittäväksi haitta on määritetty.”¹⁹⁰

Kyseessä on siis tapauskohtainen kokonaisarviointi, mutta on EU-tason ohjeistuksen perusteella selvää, että arvioinnissa tulee ottaa huomioon merkitys säädölle ja toimitusvarmuudelle.¹⁹¹

KEJO on käsitellyt Hakemuksen hyväksymisen vaikutuksia Suomen sähköjärjestelmälle liitteissä 2 ja 7 ja viittaakin kaikkeen näissä esittämäänsä myös tässä yhteydessä. Muistutuksen antaja toteaa edelleen myös liitteeseen 9 viitaten, että säädettävällä vesivoimalla on merkittävä rooli Suomen sähköverkon vakauden kannalta. Kemijoen voimalaitosketju on Suomen tärkein säädettävää vesivoimaa tuottava kokonaisuus. *Kemi-*

¹⁸⁸ Liite 9 s. 13 ja viitatus lähteet.

¹⁸⁹ Liite 9 s. 13 ja viitatus lähteet.

¹⁹⁰ Voimakkaasti muutettujen ja keinotekkoisten pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi, Suomen ympäristökeskus 15.3.2013, s. 19, sekä Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37, 2019, s. 98.

¹⁹¹ Common Implementation Strategy for Water Framework Directive Guidance documents: No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies ja No. 37 Guidance Document No. 37 Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies, s. 61-62.

joen voimalaitosten teho on noin kolmasosa koko Suomen vesivoiman tehosta ja osuus Suomen säädettävästä vesivoimasta on luokkaa 50 %. Suhteellisen pieneltäkin vaikuttavat rajoitukset Ala-Kemijoen vesivoimalaitosten säätökäyttöön voivat aiheuttaa merkittävää haittaa, sillä säätösähkön tarve on kasvanut ja kasvaa koko ajan.¹⁹² Mikäli alasvaellusrakenteet toteutetaan ns. ohjainvälpästöinä, aiheutuu näistä jopa vuosien pituisena rakentamisaikana erittäin merkittävä säädön ja energian menetys.¹⁹³ On myös selvää, että suuruudeltaan 20 kuutiometriä sekunnissa oleva kalateiden houkutusvirtaama ja joen käyttöperusteiden muuttaminen Hakemuksen mukaisesti aiheuttaisivat merkittävän haitan Ala-Kemijoen vesimuodostuman tärkeälle käyttömuodolle.¹⁹⁴

4.4.8.3.2 Ekologinen hyöty

Muistutuksen antaja toteaa liitteeseen 9 viitaten seuraavaa.

Sovelltavissa luokitusta koskeissa ohjeissa edellytetään toimenpiteiden vaikutustarkastelun osalta sen arviointi, saadaanko hydrologis-morfologisella toimenpideyhdistelmällä aikaan vaelluskalojen kestävää luontaista lisääntymistä. Kemijoen tapauksessa tulee arvioida sitä, saadaanko merkittävää haittaa aiheuttamattomalla toimenpidekokonaisuudella aikaan riittävää ekologista hyötyä, eli tässä tapauksessa luontaisesti lisääntyvää vaelluskalakantaa.¹⁹⁵

Muistutuksen antaja toteaa tältä osin olevan selvää, että kun elinkierron eri vaiheiden kuolevuudet ja ylösnousutehokkuudet ja alasvaellustappiot viedään populaatiomalliin, niin tuloksena on, että *tuki-istutusten ja ylisiirtojen lopettamisen jälkeen luontaisesti lisääntyneiden nousulohien määrä romahtaa ja loppuu sitten kokonaan. Tämä taas johtaa siihen, ettei kalatierakentamisella saada aikaan luontaisesti lisääntyvää vaelluskalakantaa Ala-Kemijoen vesimuodostumassa.*¹⁹⁶ Ala-Kemijoen tapauksessa edes parhaan saavutettavissa olevan tilan kalasto ei näin ollen sisällä merellisiä vaelluskaloja, joten on selvää, että tilanne ei myöskään tavoitetilassa voi olla tämä. Näin ollen vaadittavaa ekologista hyötyä ei saavuteta.

4.4.8.3.3 Lopputulos

Kuten liitteen 9 mukaisesti, edellä tiivistetystä tarkastelusta ilmenee, *ei ole olemassa sellaista ylös- ja alasvaellusratkaisuyhdistelmää, jolla ei aiheuteta merkittävää haittaa tärkeälle käytölle ja joka mahdollistaisi vaelluskalojen luontaisesti lisääntyvän kannan syntymisen Ala-Kemijoen vesimuodostumaan ja Ounasjokeen.* Ala-Kemijoki on voimakkaasti muutettu vesimuodostuma ja tällä perusteella sen tilaluokan olisi Hoitosuunnitelmassa ja myös laadittavana olevassa kolmannen suunnittelukauden hoitosuunnitelmassa liitteen 9 perusteella olla hyvä saavutettavissa oleva tila.

4.4.8.4 EU:n primäärioikeudesta johtuvat reunaehdot

Hakemuksen mukainen toimenpideyhdistelmä olisi laajuudeltaan ja taloudelliselta vaikuttavuudeltaan kiistatta sellainen, että sillä kajottaisiin KEJO:n omaisuudensuojaan. Muistutuksen antaja on käsitellyt omaisuudensuojaan liittyviä kysymyksiä laajasti kohdassa 4.4.7.1. KEJO toteaa tässä yhteydessä aiemmin esittämänsä täydentäen, että KEJO:n omaisuutta suojaa myös EU:n perusoikeutena turvattu omaisuudensuoja. EU:n perusoikeuskirjan 17 artiklan 1 kohdassa määrätään omaisuudensuojasta seuraavasti:

Jokaisella on oikeus nauttia laillisesti hankkimastaan omaisuudesta sekä käyttää, luovuttaa ja testamentata sitä. Keneltäkään ei saa riistää hänen omaisuuttaan muutoin kuin yleisen edun sitä vaatiessa laissa säädetyissä tapauksissa ja laissa säädettyjen ehtojen mukaisesti ja siten, että hänelle suoritetaan kohtuullisessa ajassa oikeudenmukainen korvaus omaisuuden menetyksestä. Omaisuuden käyttöä voidaan säännellä lailla siinä määrin kuin se on yleisen edun mukaan välttämätöntä.

¹⁹² Liite 9, s. 15.

¹⁹³ Liite 9, s. 13.

¹⁹⁴ Liite 9, s. 22-23.

¹⁹⁵ Liite 9, s. 17 ja viitatus lähteet.

¹⁹⁶ Liite 9, s. 16 ja viitatus lähteet.

Keskeistä on se, että EU:n perusoikeuskirja on Euroopan Unionista tehdyn sopimuksen 6(1) artiklan mukaisesti oikeudellisesti sitova EU:n perussopimukseen rinnastuvalla tavalla. Perusoikeuskirjan mukaiset perusoikeudet kuuluvat siis EU:n primäärioikeuteen, ja ovat näin ollen normihierarkiassa etusijalla EU:n sekundärlainsäädäntöön, kuten direktiiveihin nähden vastaavalla tavalla kuin perussopimukset.

Mikäli omaisuudensuojaa on rajoitettava, rajoituksen mahdollisuus on harkittava ja pystyttävä perustelemaan perusoikeuksien rajoitusedellytysten puitteissa. Itse omaisuudensuojaa koskevassa artiklassa on määrätty omaisuudensuojan rajoitusedellytyksistä, kuten edellä esitetystä lainauksesta ilmenee. Tämän lisäksi perusoikeuskirjan 52 artiklan 1 kohdassa määrätään yleisesti kaikkien perusoikeuskirjassa tunnustettujen oikeuksien rajoitusedellytyksistä seuraavasti:

Tässä perusoikeuskirjassa tunnustettujen oikeuksien ja vapauksien käyttämistä voidaan rajoittaa ainoastaan lailla sekä kyseisten oikeuksien ja vapauksien keskeistä sisältöä kunnioittaen. Suhteellisuusperiaatteen mukaisesti rajoituksia voidaan säätää ainoastaan, jos ne ovat välttämättömiä ja vastaavat tosiasiallisesti unionin tunnustamia yleisen edun mukaisia tavoitteita tai tarvetta suojella muiden henkilöiden oikeuksia ja vapauksia.

On selvää, että edellä esitetyt näkökohdat tulee ottaa huomioon arvioitaessa sitä, minkä verran sekundärioikeuteen kuuluvan Vesipuidedirektiivin soveltamisella voidaan ylipäätään puuttua primäärioikeutena vahvistettuun omaisuudensuojaan. Huomioiden sen, mitä KEJO on kohdassa 4.4.7.1 omaisuudensuojan osalta esittänyt, sekä sen, että Hakemuksen mukaisesta, melko keskeisesti sekundärioikeuteen kuuluvan Vesipuidedirektiivin ja tämän implementointityökaluna toimivan Hoitosuunnitelman vaatimuksilla perusteltavan velvoitekokonaisuuden hyväksymisestä aiheutuisi KEJO:lle 25 vuoden aikana yli 800 miljoonan euron menetykset liitteen 2 mukaisesti, sekä merkittävät yleiset menetykset, tulee Hakemus hylätä EU:n primäärioikeuteen kuuluvan perusoikeuskirjan vastaisena.

4.4.8.5 Vesienhoidon ympäristötavoitteen saavuttaminen Ala-Kemijoella ei edellytä Hakemuksen hyväksymistä – yhteenveto ja johtopäätökset

Lapin ELY-keskus perustelee Hakemusta muun ohella Vesipuidedirektiivin ja Hoitosuunnitelman vaatimuksilla ja kirjauksilla. Hakemuksessa esitetään mm. sen tavoitteena olevan panna täytäntöön alueelliset toimenpiteet Vesipuidedirektiivin ja Hoitosuunnitelman ekologisten tilatavoitteiden saavuttamiseksi ja että Vesipuidedirektiivin vaatimukset edellyttävät kaikkien kalojen vaellusmahdollisuuksien turvaamista.

KEJO viittaa edellä tiiviisti ja laajemmin liitteissä 8 ja 9 esittämäänsä ja toteaa, että Hoitosuunnitelman mukaisessa luokituksessa on havaittu merkittäviä puutteita luokituksen laatimisessa ja että ei ole olemassa sellaista hydrologis-morfologista ylös- ja alasvaellusratkaisuyhdistelmää, jolla ei 1) aiheuteta merkittävää haittaa tärkeälle käytölle ja joka 2) mahdollistaisi vaelluskalojen luontaisesti lisääntyvän kannan syntyminen Ala-Kemijoen vesimuodostumaan ja Ounasjokeen. Vesipuidedirektiivi ei voimakkaasti muutetussa Kemijoen alaosan vesimuodostumassa edellytä Hakemuksen tavoitteen mukaista kaikkien kalojen vaellusmahdollisuuksien turvaamista. Vesipuidedirektiivi ja Vesienhoitolaki edellyttävät hyvän saavutettavissa olevan tilan saavuttamista ja tämän edellytykset ovat Ala-Kemijoella käsillä.

Pohjois-Suomen AVI voi perustaa ratkaisunsa asiassa KEJO:n esittämään selvitykseen ja näin sen tulee myös KEJO:n esittämien vahvojen perusteiden johdosta tehdä. Puutteellisesti dokumentoitu, ja Vesipuidedirektiivin, sekä sovellettavien ohjeiden kanssa ristiriidassa oleva Hoitosuunnitelman mukainen luokitus ei voi toimia perusteena Hakemuksen mukaisen, KEJO:lle 25 vuoden aikana yli 800 miljoonan euron suuriset taloudelliset vahingot liitteen 2 mukaisesti, ja edelleen merkittävät negatiiviset yhteiskunnalliset vaikutukset aiheuttavan velvoitekokonaisuuden asettamiselle, huomioiden muun KEJO:n tässä Muistutuksessa esittämän lisäksi sen, että omaisuudensuoja on myös EU:n primäärioikeudessa vahvistettu perusoikeus. Koska Ala-Kemijoen vesimuodostuman tulisi KEJO:n esittämien perusteiden mukaisesti luokitua Vesipuidedirektiivin mukaiseen tavoitetilään, ei Vesipuidedirektiivistä, eikä Hoitosuunnitelmasta voida johtaa vaatimuksia, joilla olisi oikeudellista merkitystä vireillä olevassa asiassa. Näin ollen Hakemus tulee tässä muistutuksessa esitetyillä perusteilla hylätä, ellei sitä jätetä tutkimatta.

4.5 Määrälliset Hakemuksen hylkäämisperusteet

Hakemus perustuu keskeisesti väitteeseen ja Lapin ELY-keskuksen näkemykseen, jonka mukaan Kemijoen nykyinen lohen ja meritaimenen istutusvelvoite on selvästi alimitoitettu. Hakemus perustuu kuitenkin tältä osin väärään ja osittain vanhentuneeseen tietoon ja liian yksipuoliseen tiedon soveltamiseen. Hakemuksessa

esitetty Kemijoen kalataloudellinen vahinkoarvio on virheellinen. Kyseinen virheellinen vahinkoarviolaskelma on johtanut kohtuuttomaan laajan ja lakiin perustumattoman velvoitekokonaisuuden vaatimiseen. Hakemus tuleekin hylätä, koska se on määrällisesti ylimitoitettu. Muistutuksen antaja esittää yksityiskohtaiset perustelunsa määrällisille Hakemuksen hylkäämisperusteille tässä luvussa 4.5.

Hakemuksessa perustellaan esitettäviä lupaehtoja ja etenkin väitettä nykyisten velvoitteiden alikompensaatista uusilla Kemijoen poikastuotantoalaa ja Kemijoen vaelluspoikastuotantoa koskevilla laskelmilla sekä uudella Smolttikertoimella. Näistä kokonaisuuksista on muodostettu uusi voimalaitosten rakentamisen vahinkoarvio. Hakemuksen keskeinen väite onkin se, että Velvoitepäätöksen taustalla oleva voimalaitosten rakentamisen Kemijoen kalakannoille ja kalastukselle aiheuttamaa haittaa koskeva vahinkoarvio on alimitoitettu ja näin ollen virheellinen. Tällä seikalla perustellaan Hakemuksessa myös sitä, että olosuhteet olisivat Kemijoella muuttuneet olennaisesti Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla sen lisäksi, että tätä seikkaa ja siihen liittyen uutta tutkimustietoa käytetään Hakemuksessa määrällisenä perusteena esitettylle uudelle kalatalousvelvoitteelle. Asiaa on käsitelty relevanteissa kohdissa aikaisemmin tässä Muistutuksessa. Tässä luvussa käsitellään asiaa yksityiskohtaisesti nimenomaan Hakemuksen määrällisten vaatimusten näkökulmasta viitaten kaikilta osin liitteeseen 3. Poikastuotantoalaa käsitellään alla kohdassa 4.5.1, vaelluspoikastuotantoa kohdassa 4.5.2 ja Smolttikerrointa kohdassa 4.5.3. Kootut johtopäätökset hakemuksen määrällisistä hylkäämisperusteista on esitetty kohdassa 4.5.4. KEJO huomauttaa vielä erikseen, että tämä kohta 4.5 on ainoastaan tiivistelmä liitteestä 3, ja KEJO:n varsinainen aineellinen argumentaatio edellä mainittuun Hakijan virheelliseen vahinkoarvioon liittyen on esitetty edellä mainitussa liitteessä 3 ja siihen liitetyssä dosentti [REDACTED] asiantuntijalausunnossa.

4.5.1 Poikastuotantoala

Hakemuksessa esitetään viitaten erityisesti selvitykseen ICES (2014) ja Tornionjoen nykyiseen poikastuotantoalan arvioon, että Kemijoen luonnontilaiset poikastuotantoalueet on arvioitu aikoinaan Velvoitepäätöstä tehtäessä liian pieneksi ja että arviota tulee nostaa vähintään samaan suuruusluokkaan Tornionjoen nykyarvion kanssa. Muistutuksen antaja viittaa tältä osin edellä todetun mukaisesti kaikkeen liitteen 3 kohdassa 2.6 esitettyyn ja toteaa tiivistetysti seuraavaa vastaten Hakemuksen poikastuotantoalaa koskeviin väitteisiin.

Selvitys ICES (2014), johon Hakemuksessa viitataan sen tueksi, että poikastuotantopinta-ala Kemijoella olisi 5000 ha Velvoitepäätöksessä arvioidun 4000 ha:n sijaan, ei lainkaan pidä sisällään arviota Kemijoen poikastuotanto pinta-alasta. Jo pelkästään tämä osoittaa, että Hakemus tältä osin on perusteiltaan virheellinen.

Kemijoen sijaan edellä mainitussa selvityksessä ICES (2014) viitataan siihen, että Tornionjoen latvoilla sähkökalastuksissa on havaittu lohenoikasia. Tämäkään ei osoita mitään poikastuotantopinta-alaa koskien. Poikastuotanto pinta-ala arvioidaan joen eri osien ominaisuuksien, ei poikastiheyden perusteella. Selvää on myös, ettei Tornionjoen vesistön poikastuotantopinta-ala ole muuttunut vuosien saatossa, sillä vesistö on edelleen rakentamaton. Hakemuksen väite kasvaneesta poikastuotantopinta-alasta on siksi myös näiden seikkojen johdosta virheellinen.

Ylipäätään Hakemuksessa esitetty väite siitä, että Tornionjoen mahdolliset uudet arviot olisi siirrettävissä Kemijoelle, on lähtökohdiltaan virheellinen. Joet eroavat merkittävästi toisistaan morfologiansa osalta. Kuten liitteessä 3 todetaan, pituusleikkausten analysoinnin perusteella Tornionjoen koskimaisten alueiden pituus on ainakin 30 % suurempi kuin Kemijoen. Tätä suhdelukua käyttäen Kemijoen tuotantopinta-ala Tornionjoen tuotantopinta-alan perusteella olisi ollut hieman yli 4000 ha, mitä on käytetty nykyistä velvoitetta määrättäessä.

KEJO korostaa vielä, ettei Lapin ELY-keskus Iijoen velvoitteita koskevassa asiassa ole esittänyt korotuksia vahinkoarvion perustana käytettyyn poikastuotantopinta-alaan, vaikka alkuperäiset arviot molempien jokien osalta on tehty pääosin samoin menetelmin ja samoihin aikoihin. On myös huomattava, että Simojoen poikastuotantopinta-alaksi arvioitiin aiemmin 277 ha ja ICES (2013) raportin mukaan se on supistunut 254 ha:iin liitteen 3 kohdassa 2.6 todetulla tavalla. Myös nämä eri jokia koskevat arviot osoittavat, ettei Kemijoen poikastuotantoalan peräti 20 %:n korottamiselle ole perusteita ilman nimenomaan Kemijokeen liittyvää uutta selvitystä tai arviota.

Yhteenvetona KEJO toteaa, että Lapin ELY-keskuksen väite poikastuotantopinta-alan kasvusta 4000 hehtaaresta 5000 hehtaariin on perusteeton ja toteennäyttämätön, ja kaikki tähän perustuvat Hakijan vaatimukset tulee hylätä.

Hakemuksessa esitetään viitaten uusiin kanta-arvioihin koskien Tornionjoen lohta, että suurin kestävä kalastuksen mukainen saalistuotto saavutetaan, kun joki tuottaa vähintään 75 % potentiaalisesta lohen vaelluspoikastuotannosta (MSY-taso¹⁹⁷). Hakemuksen mukaan Tornionjoen vaelluspoikastuotanto MSY-tasolla on 1 725 000 smolttia (mediaani). Hakemuksessa esitetään, että Tornionjoen vaelluspoikastuotanto on hyvin lähellä tätä tilaa ja kutulohien määrässä MSY-taso on jo saavutettu, ja että lohen hehtaarikohtaiseksi vaelluspoikastuotannoksi MSY-tasolla saadaan 345 kpl/ha. Hakemuksessa argumentoidaan tämän perusteella, että Kemijoen lohikannan oltua ennen patoamista vähintään yhtä suuri kuin Tornionjoen lohikanta, voidaan arvioida, että ilman voimalaitosrakentamista myös Kemijoen lohen luonnonkanta olisi tänä päivänä hyvin lähellä MSY-tasoa, sillä muut edellytykset saavuttaa pysyvästi kyseinen tavoitetaso täyttyisivät, ja että siten MSY-tasoa voitaisiin käyttää lähtökohtana arvioitaessa voimalaitosrakentamisesta aiheutunutta vahinkoa.

Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa edellä esitettyyn perustuvat vaatimukset ovat perusteettomat ja virheelliset johtuen mm. Kemijoen ja Tornionjoen hydrologisten ja morfologisten ominaisuuksien eroista, huomioimatta jääneestä lohikantojen vahvuuden luonnollisesta vaihtelusta ja vaatimusten perusteena käytetyn populaatiomallin suurista epävarmuuksista ja soveltumattomuudesta yksittäisen joen vaelluspoikastuotannon arvioimiseksi ja velvoitepäätöksen perustaksi. Lisäksi Tornionjoen smolttituotantoarviossa käytetyssä lineaarisessa jokimallissa ja elinkiertomallissa on niin suuria virheitä, ettei mallien perusteella saatuja arvioita voida käyttää KEJO:lle asetettavien velvoittavien päätösten perusteena. Näitä kysymyksiä käsitellään alla kohdissa 4.5.2.1, sekä 4.5.2.4.

4.5.2.1 Kemijoen ja Tornionjoen hydrologisten ja morfologisten ominaisuuksien erot

Tornionjoki ja rakentamaton Kemijoki eroavat merkittävästi toisistaan hydrologisten ja morfologisten ominaisuuksien suhteen, ja näillä eroavaisuuksilla on keskeinen vaikutus lohikalojen elinympäristöjen laatuun ja laajuuteen ja näin ollen poikastuotannon määrään, sekä kokonaismäärään että tuottoon per hehtaari. Tärkeimpiä tekijöitä ovat valuma-alueen järvisyys, joka vaikuttaa alivirtaamaan ja tätä kautta poikastuotantoalueiden laajuuteen ja laatuun, sekä jokien kaltevuus, joka vaikuttaa koskialueiden ja näin ollen poikastuotantoalueiden laajuuteen ja laatuun.

Alivirtaama vaikuttaa suoraan vaelluskalojen eri-ikäisten jokipoikasten käytettävissä olevan elinympäristön laajuuteen ja laatuun ja on siten määräävä tekijä joen poikastuotantokyvyn kannalta, kuten liitteen 3 kohdassa 2.1 todetaan. Eniten alivirtaamiin vaikuttavat valuma-alueen järvisyys ja valuma-alueen koko. Valuma-alueen muut ominaispiirteet (mm. puustoisuus) vaikuttavat niin ikään keskivalumiin haihdunnan kautta. Tornion-Muonionjoen valuma-alueen pohjoisten osien keskivalumat on arvioitu merkittävästi suuremmiksi kuin Kemijoen valuma-alueen keskivalumat (Hyvärinen ym. 1995, kuten viitattu liitteessä 3).

Kemijoen ja Tornionjoen välillä on järvisyyden osalta merkittäviä eroja, kuten seuraava taulukko¹⁹⁸ osoittaa:

Kemijoen ja Tornionjoen järvisyys (Hydrologinen vuosikirja 1956-1960, Hydrologinen toimisto, Helsinki 1960, Puro-Tahvanainen 2001)

Havaintopaikka	Valuma-alue, km ²	Järvisyys, %
Kemijoki, Taivalkoski	50 790	2,9
Kemijoki, Kemijärvi	27 285	2,0
Kemijärvi, Kemihaara	8 700	0,7
Tornionjoki, Kukkolankoski	40 400	4,6
Muonionjoki, Muonio	9 259	3,5
Muonionjoki, Kaaresuvanto	5 732	3,4
Tornionjoen yläosa	10 028	8,4
Lainionjoki	6 002	4,7

¹⁹⁷ Maximum Sustainable Yield.

¹⁹⁸ Liite 3, taulukko 1.

Kaltevuuden osalta erot Kemijoen ja Tornionjoen välillä on vieläkin suuremmat, kuten seuraavasta taulukosta¹⁹⁹ ilmenee:

Tornionjoen ja Kemijoen ominaisuuksia.

Jokiosuus	Kokonaispituus	Keskikaltevuus	Koskimaiset alueet	Koskimaiden alueiden osuus	Koskimaiden alueiden keskikaltevuus
	km	m/km	km	%	m/km
Tornionjoki, Pohjanlahti-Muonionjokisuu	189	0,7	115	63	1,1
Muonionjoki	343	1,0	246	72	1,4
Tornionjoki-Muonionjoki yhteensä	532	0,9	361	68	1,3
Tornionjoki raja – Tornionjärvi	160	1,3			
Rautasjoki	85	2,7			
Lainionjoki, Tornionjoki-	205	2,3			
TORNIONJOKI yhteensä	982	1,4			
Kemijoki, alaosa	121	0,6	75	62	1,0
Ounasjoki	299	0,7	175	60	1,2
Kemijoki-Ounasjoki yhteensä	420	0,7	250	60	1,1
Kemijoki yläosa	108	0,7	51	47	1,5
Kitinen	178	0,4	75	42	0,9
Ylä Kemijoki	168	0,5	113	67	0,7
Kemijoen yläosa, Kitinen ja Ylä-Kemijoki	454	0,5	239	52	0,9
KEMIJOKI yhteensä	874	0,6	489	52	1,0

Ottaen huomioon, että Tornionjoen Ruotsin puoleisten osien koskimaisien alueiden määrä voidaan olettaa olevan vähintäänkin 60 % jokipituudesta, antaa tämä koskimaisien alueiden pituudeksi 270 km ja koko Tornionjoen koskimaisien alueiden pituudeksi 633 km, verrattuna Kemijoen vastaavaan lukuun 489 km. Koskimaisien jokialueiden pituus on siis Tornionjoella noin 30 % suurempi kuin Kemijoella ja Tornionjoen suurempi keskikaltevuus luo paremmat edellytykset nimenomaan lohen poikasten elinympäristöjen muodostumiseen. Lisäksi on huomattava, että Kemijärvi itsessään ja sen yläpuolisten jokialueiden runsaat suvannot loivat erittäin haastavat olosuhteet lohen ja taimenen lisääntymiselle, kuten liitteen 3 kohdassa 2.1 esitetystä tarkemmin ilmenee.

Yhteenvetona voidaan todeta, että toisin kuin Hakija esittää, poikkeaa Tornionjoki hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan merkittävästi rakentamattomasta Kemijoesta. Tarkastelun perusteella Tornionjoessa on ainakin 30 % enemmän koskimaisia alueita ja niiden laatu on parempi. Tornionjoessa on siten lohen poikastuotannon kannalta selvästi rakentamatonta Kemijokea otollisemmat olosuhteet ja sen poikastuotantokyky on näin ollen suurempi. Tämänkin osoittaa osaltaan, että Lapin-ELY-keskuksen esittämä vahinkoarvio on virheellinen, ja kaikki siihen perustuvat vaatimukset tulee hylätä.

4.5.2.2 Lohikantojen vahvuuden luontainen vaihtelu

Lohikantojen vahvuuden tiedetään luonnostaan vaihtelevan hyvin voimakkaasti, ja tämä tosiasia ilmenee mm. liitteen 3 kohdassa 2.2 tarkemmin kuvattuna, jo viime vuosisadan puolla tehdystä ja tunnetusta professori Lindrothin ns. laxkurvasta eli lohikäyrästä, joka kuvaa ruotsalaisten Itämereen laskevien jokien (ml. Tornionjoki) lohisaaliiden erittäin runsaan vaihtelun 1800-luvun lopulta 1900-luvun puoliväliin.

Edellä mainittu tosiasia on todettu myös Lapin ELY-keskuksen hakemuksen perustana olevassa Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen raportissa (Marttila ym. 2014, Hakemuksen liite 2), jonka s. 47 todetaan:

¹⁹⁹ Liite 3, taulukko 2.

"Huomattava vaihtelu on ominaista luonnon lohikannoille ja sen taustalla on ihmistoiminnasta riippumattomia tekijöitä, jotka vaikuttavat mm. jokipoikasten, smolttien ja post-smolttien säilymiseen ja kutuvaelluksen ajoittumiseen."

Yhteyttä Itämeren lohikantojen tilan ja suurilmaston vaiheen kesken on myös esitetty yhdeksi selittäväksi tekijäksi lohikantojen vaihtelulle.²⁰⁰

Lohen voimakas kannanvaihtelu tunnetaan hyvin myös Atlantinlohen Pohjois-Amerikan puoleisilla lohikannoilla²⁰¹, ja myös ns. post-smolttikuoilleisuudella merivaelluksen alussa on keskeinen asema lohen kannanvaihtelussa.²⁰²

Eräs keskeinen lohikantoihin ja smolttituotantoon vaikuttava tekijä on ns. M74-oireyhtymä, jonka seurauksena altistuneiden M74-emojen jälkeläisistä kaikki tai osa kuolevat ruskuaispussivaiheessa, joten vaikutukset myös smolttituotantoon ovat merkittäviä. Lapin ELY-keskuksen hakemuksen liitteen 2 mukaan 1990-luvun jälkipuolella tapahtuneen M74-oireyhtymän laantuminen on yhdessä kalastuksen säätelyn lisääntymisen kanssa johtanut aikaisempaa suurempiin smolttituotantoarvioihin. Kun M74-oireyhtymä viime vuosina on vahvistunut merkittävästi²⁰³, on ilmeistä, että M74-oireyhtymä tulee jatkuessaan vaikuttamaan poikastuotantoa alentavasti.

Yhteenvetona edellä olevasta voidaan todeta, että Lapin ELY-keskuksen lähtökohta, jossa vahinkoarvion perustana käytetään yhden vuoden (2014) populaatiomallilla arvioidun Tornionjoen teoreettista pysyvää kestävää enimmäistuottoa, on selvästi vastoin yleisen vahingonkorvausopin ns. differenssioppia: vahinko ja tässä tapauksessa sen kompensoimiseksi tarvittava kalatalousvelvoite tulee arvioida hypoteettisen ja todellisen tapahtumaketjun erotuksena. Tässä tapauksessa tämä tarkoittaa sen arviointia, mikä rakentamattoman Kemijoen poikastuotanto olisi ollut ilman Kemijoen rakentamista, ja tähän olisi vaikuttanut voimakas luontainen kannanvaihtelu ja siihen erikseen vaikuttavat tekijät, kuten mm. M74-oireyhtymä ja kalastuskuolevuus. Jos vahingon kompensoimiseksi Lapin ELY-keskuksen esittämällä tavalla otettaisiin edellä kuvattu yhden vuoden teoreettinen MSY-taso (joka kaiken lisäksi vielä on historian toiseksi korkein arvo), johtaisi tämä automaattisesti differenssiopin vastaiseen ylikompensointiin: KEJO veloitettaisiin, vastoin yhtä yleisen vahingonkorvausoikeuden keskeisimmistä periaatteista, kompensoimaan merkittävästi enemmän kuin yhtiön aiheuttaman vahingon. Tämä ei tietenkään ole Suomen oikeusjärjestelmän mukaan mahdollista, ja Lapin ELY-keskuksen Hakemus tulee perusteettomana hylätä, ottaen vielä huomioon, että nykyinen velvoite kompensoi aiheutuneen vahingon, kuten jäljempänä kohdassa 4.5.2.3 ja liitteen 3 kohdassa 2.3.1 on osoitettu.

4.5.2.3 Tornionjoen smolttituotantoarvio

Kuten liitteessä 3 on todettu kansainvälisen merentutkimusneuvoston ("ICES") alla toimiva Itämeren lohi- ja meritaimentyöryhmä WGBAST raportoi vuosittain arvionsa Itämeren lohi- ja taimenkantojen tilasta sekä antaa suosituksia kalastuskiintiöiksi. Raportit perustuvat Itämeren eri rantavaltioissa kerättyihin tilastoihin ja tehtyihin tutkimuksiin, jotka on yhdistetty bayesilaiseen tilastotieteeseen perustuvalla Itämeren lohikantamallilla. Malli sisältää mm. kaikki merkittävät Itämereen laskevat lohijoet ja lohikalojen istutukset. Mallilla arvioidaan mm. eri jokien potentiaalista maksimipoikastuotantoa ja erilaisten kalastusskenaarioiden vaikutuksia ja tulosten perusteella annetaan suosituksia lohen kalastuskiintiöiksi. Mallia ei siten ole tarkoitettu eikä se sovellu yksittäisen joen osatulosten (kutukalojen nousumäärät, poikastuotantomäärät, vaelluspoikasmäärät) tarkkaan määrittämiseen tai päätöksenteon välineeksi määritettäessä potentiaalisia vaelluspoikasmääriä muille joille. Tätä kysymystä on käsitelty seikkaperäisesti liitteen 3 kohdassa 2.3 ja sen liitteenä A olevassa dosentti [REDACTED] asiantuntijalausunnossa, joihin KEJO kaikilta osin Muistutuksensa tueksi viittaa.

²⁰⁰ Salminen ym. 2013, jota on käsitelty tarkemmin liitteen 3 kohdassa 2.2.

²⁰¹ Liitteen 3 kohdassa 2.2 tarkemmin käsitelty tutkimus (Aas ym. 2011).

²⁰² Esim. ICES 2013, Romakkaniemi ym. 2014, joita on käsitelty tarkemmin liitteen 3 kohdassa 2.2.

²⁰³ ICES 2018, jota on käsitelty tarkemmin liitteen 3, kohdassa 2.2.

Yhteenvedon edellä mainituista selvityksistä KEJO toteaa, että erityisesti Tornionjoen smoltituotantoarviot vaihtelevat ICES:n WGBAST raporteissa paljon. Vuosien 2011-2019 raporteissa Tornionjoen lohien vaelluspoikastuotannon MSY-tason (kestävä enimmäistuotto) arvo on vaihdellut välillä 231-362 smoltia hehtaarelle, kuten seuraavasta kuvasta ilmenee²⁰⁴:



Merkillepantavaa on, että Lapin ELY-keskus käyttää hakemuksensa perustana mallin käytön historian toiseksi suurinta arvoa vuodelta 2014, eli 345 kpl/ha. Kuten edellä kohdassa 4.5.2.2 on todettu, on tämä ns. differenssiopin vastaista, eikä tällaista teoreettista ja poikkeuksellista arviota voida ottaa KEJO:a velvoittavan päätöksen perustaksi.

Erittäin merkityksellistä on myös se, että edellä kuvattuun ns. bayesilaiseen tilastotieteeseen perustuvaan Itämeren lohimalliin, jota siis on käytetty lohien smoltituotantomäärien olettamiseen, sisältyy erityisesti Tornionjoen osalta niin merkittäviä virheitä, ettei etenkin mallin Tornionjoen osalta **antamia** olettamia mitenkään voida käyttää AVI:n päätöksen perustana. Liitteeseen 3 liitettyssä dosentti **_____** siantuntijalausunnossa on usealla eri tavalla osoitettu, että mallin tuottamissa arvioissa Tornionjoen smoltituotannon osalta on merkittäviä ja systemaattisia virheitä, jotka eivät vain osoita, että mallissa on epätarkkuutta, vaan että se tuottaa ”tuloksia”, jotka eivät voi pitää paikkansa.

Esimerkiksi Palmin ym. (2018)²⁰⁵ mukaan viime vuosina mallin ennusteet ja Tornionjoen smolttilaskennan empiiriset tulokset ovat poikenneet epätavallisen paljon toisistaan. Esimerkiksi vuoden 2017 smoltirysäpyynnin perusteella Tornionjoesta arvioitiin lähteneen merivaellukselle vain vajaa miljoona lohismoltia, kun mallin ennusteen mukaan määrän olisi pitänyt olla kaksinkertainen.

Toisena esimerkkinä voidaan mainita, että kun sekä vuoden 2016 sähkökoekalastusten että kevään 2017 smoltirysäpyynnin perusteella vuonna 2017 Tornionjoesta merivaellukselle lähteneiden vaelluspoikasten määrä oli etukäteisarvioita merkittävästi pienempi, saatiin mallinnuksen (FLHM²⁰⁶-malli) tuloksena jälkikäteen vuonna 2018, että vuonna 2017 lähtikin Tornionjoesta ennätysmäärä vaelluspoikasia. Tämä ei tietenkään ole mahdollista, ja muita esimerkkejä mallinnukseen liittyvästä epäloogisuudesta ja epävarmuudesta on esitetty dosentti **_____** asiantuntijalausunnossa²⁰⁷.

²⁰⁴ Liite 3, kuva 6.

²⁰⁵ Määritely liitteen 3 kohdan 8 lähteissä.

²⁰⁶ Full Life History Model.

²⁰⁷ Liitteen 3 liite A.

Lopuksi KEJO toteaa tältä osin, että jopa ICES on toistuvasti esittänyt raporteissaan, että erityisesti Tornionjoen PSPC²⁰⁸-arvioihin liittyy merkittäviä epävarmuuksia ja niiden käyttöön tulee suhtautua varauksella. Esimerkiksi vuoden 2017 WGBAST raportissa todetaan kappaleessa 4.2.3 sivulla 170 seuraavaa:

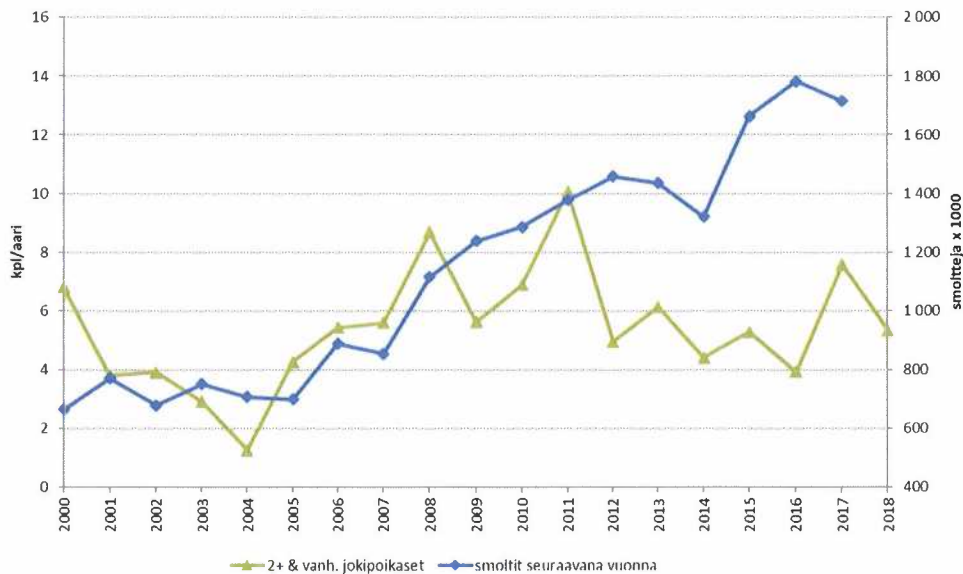
"As in last years' assessments, high autocorrelation was found in the MCMC samples of the PSPC estimates for Tornionjoki/Torneälven, and to lesser extent also for Kalixälven and Ume/Vindelälven, as well as in the adult natural mortality estimate. Caution must therefore be taken in the interpretation of these results."

Kaikkien kaikkiaan on edellä olevan perusteella selvää, ettei ns. Itämeren lohimallin antamaa teoreettista MSY-arviota Tornionjoen smolttituotannolle vuodelle 2014 lainkaan voida käyttää KEJO:lle asetettavien velvoitteiden perustana: kyse ei ole siitä, että lukuun liittyy jokin tietyn luottamusvälin epävarmuus, vaan se on yksinkertaisesti kelvoton tähän tarkoitukseen.

4.5.2.4 Tornionjoen smolttituotantoarviossa käytetty lineaarinen jokimalli ja elinkiertomalli

Smolttituotannon arviointi tehdään Tornion- ja Simojoella ns. lineaarisella jokimallilla, joka yhdistää jokialueen sähkökalastusten ja jokisuun smolttiryssäpyynnin tiedot bayesilaisella mallinnuksella. Smolttituotantoa arvioidaan lisäksi varsinaisella elinkiertomallilla, FLHM-mallilla. Kuten alla ja liitteessä 3 (kohta 2.4) esitetystä ilmenee, näissä arvioissa ja mallinuksissa on merkittäviä virheellisyksiä etenkin Tornionjoen osalta, eikä niitä siksi voida käyttää KEJO:a velvoittavien päätösten perusteena.

Kun sähkökalastuksen jokipoikastiheyksiä verrataan FLHM-mallin antamiin tuloksiin, voidaan todeta, että mallin antamat tulokset vuoden 2008 jälkeen ovat erkaantuneet sähkökalastuksen antamista jokipoikastiheyksistä tavalla, jota ei voi selittää mikään muu kuin se, että FLHM-mallin tuloksissa on merkittäviä virheellisyksiä (ks. seuraava kuva)²⁰⁹:



Koska sähkökoekalastukset tehdään loppukesästä ko. vuoden smolttivaelluksen jälkeen, edustaa ikäryhmä 2+ ja vanhemmat sitä joessa olevaa poikaspoolia, josta seuraavan vuoden smolttituotanto valtaosin muodostuu, joten molempien arvioiden tulisi seurata toisiaan. Vastaavaa tulosten erkaantumista ei ole havaittu Simojoella, ja ilmeistä onkin, että juuri Tornionjoen osalta FLHM-mallin tulokset ovat virheelliset, eikä niitä voida käyttää KEJO:a velvoittavien päätösten perustana.

²⁰⁸ Potential Smolt Production Capacity.

²⁰⁹ Lähde: liite 3, kuva 7.

Linearisessa jokimallissa käytetään smolttiryssäätietoa ja sähkökalastustietoja, joihin molempiin liittyy merkittävää epävarmuutta ja tulokset ovat osittain epäloogisia.

Smolttiryssäälis suhteessa arvioon vaellukselle lähtevistä smolteista on erittäin pieni. Esimerkiksi vuonna 2004 smolttiryssäälis oli 31.615 luonnonsmolttia²¹⁰, ja arvio vaeltamaan lähteneistä oli 520.000 smolttia. Vastaavasti vuonna 2013 smolttiryssäälis oli 21.061 smolttia²¹¹ mutta arvio vaeltamaan lähteneistä kuitenkin 1,5 miljoonaa smolttia. Vaikka rysäpynnissä oli vuonna 2013 tulvasta johtuvia ongelmia ja rysä oli toukokuun lopussa muutaman päivän kokonaan pois pynnistä, vaikuttavat tulokset epäuskottavilta.

Myös vuonna 2013 tehdyt istutuskokeilut viittaavat siihen, että Tornionjoen smolttiryssääliseen perustuvassa smolttituotantoarvioissa on merkittäviä virheitä. Vuonna 2013 Muonioon ja Pelloon istutettiin yhteensä 5307 2-vuotiaista vaelluspoikasta, joista osa oli merkittyjä. Rysällä saatiin 543 istukasta, joista merkityjä oli 129. Istukkaista saatiin rysään siis 10 % ja merkityistä istukkaista 24 %²¹². Jos esimerkiksi tuota istutettujen suhdelukua (10 %) käytettäisiin smolttiarviossa takaisinsaantina, niin 2013 vaeltamaan lähteneiden luonnonsmolttien arvioiduksi lukumääräksi saataisiin 211.000 smolttia.

Sähkökalastustieto on puolestaan virtaamariippuvaista. Aineistosta näkyy selkeästi, että kunkin vuoden eri ikäisten määrä korreloi paremmin ko. vuoden kuin peräkkäisten vuosien kanssa. Joissain tapauksissa 1+ -poikasten määrä on jopa suurempi kuin edellisen vuoden 0+ -poikasten määrä²¹³, vaikka näin ei tietenkään todellisuudessa voi olla. Lisäksi on syytä huomata, että sähkökoekalastukset toteutetaan koekalastusrekisteriin tallennettujen tietojen mukaan ilmeisesti ns. kertakalastuksina (kukin koeala kalastetaan vain kerran) ja jokipoikasten määrääarviot saadaan tämän jälkeen pääosin jakamalla havaittu poikastiheys vakioidulla taulukkoarvolla kalastettavuuden huomioimiseksi. Laskentatapa on erittäin karkea ja antaa vain suuntaa antavan arvion todellisesta poikastiheydestä, joka riippuu edelleen mm. sähkökalastustyöryhmästä ja -laitteistoista, koealan ominaispiirteistä ja kulloisistakin virtaama- ym. olosuhteista, kuten liitteen 3 kohdassa 2.4 on todettu.

Myös Tornionjoella ja Simojoella tehdyt varsin luotettavat, kaikulutuoksella tehdyt arviot nousulohien määrästä suhteessa poikastuotantopinta-alaan viittaavat siihen, että Tornionjoen poikastuotantoa koskevat arviot ovat selvästi virheelliset. Edellä mainitut suhdeluvut ovat olleet vuodesta 2009 lähtien hyvin samanlaiset, mutta tästä huolimatta Tornionjoen smolttituotanto hehtaaria kohti on ICES:n raporteissa arvioitu olevan yli kaksinkertainen Simojoen vastaavaan verrattuna. Vaikuttaa siis siltä, että joko Tornionjoen smolttien kuolevuus on yli kaksinkertainen Simojoen smoltteihin verrattuna tai sitten Tornionjoen smolttituotantoarviossa on virhettä. Kun tämä tieto yhdistetään Tornionjoen rysäpynnin Simojoen vastaavaa suurempaan epävarmuuteen, niin näyttää vahvasti siltä, että Tornionjoen smolttituotanto on yliarvioitu, kuten liitteen 3 kohdassa 2.4 on todettu. Lineaarisen jokimallin epävarmuuksien lisäksi itse elinkierto malliin liittyy suuria epävarmuuksia useisiin kokonaiskuolevuuden osatekijöihin liittyen (mm. luonnollinen kuolleisuus Itämeressä, avomeri-, rannikko- ja jokisuukalastus vaihtelevine rajoituksineen, hyljepredaatio). Näiden osakuolevuuksien arvot voivat vaihdella hyvin runsaasti sekä vuosien välillä että jokikohtaisesti eikä niitä tunneta riittävän hyvin, jotta niitä voitaisiin käyttää luotettavasti kompensaatiotasojen arvioimiseen. Esimerkiksi pääosin hyljepredaatiosta aiheutuvan nousuvaelluksen aikaisen muun kuin kalastuksesta johtuvan kuolevuuden tasoksi on arvioitu mallinuksissa jo ainakin vuodesta 2010 lähtien 13 %, vaikka esim. norppien määrä Perämerellä on tämän jälkeen jopa nelinkertaistunut (esim. Laanikari 2019, kuten viitattu liitteessä 3). Lisäksi hylkeiden ajallisesti ja paikallisesti vaihtelevasta ravinnonkäytöstä suhteessa lohen ja meritaimen nousuvaellukseen ja toisaalta smolttien merivaelluksen alkuvaiheeseen tarvitaan lisätietoja. Hakemuksessa on toisaalta asetettu hyvin tarkat prosentuaaliset vaatimukset ylös- ja alasvaellusrakenteiden toimintatehoille, mutta vaikutuksiltaan merkittävästi suuremmille epävarmuuksille elinkierron muissa vaiheissa ei ole annettu vastaavaa painoarvoa.²¹⁴

Yhteenvedon voidaan todeta, että sekä Tornionjoen FLHM-malliin että lineaarisen jokimallin liittyy niin suurta epävarmuutta ja mallien antamat tulokset ovat niin ristiriitaiset, ettei mallien antamia arvioita Tornionjoen smolttituotannosta voida käyttää KEJO:a koskevien velvoittavien päätösten perustana.

²¹⁰ Haikonen ym. 2005, määritelty liitteen 3 kohdassa 8. Lähteet.

²¹¹ Vähä ym. 2014, määritelty liitteen 3 kohdassa 8. Lähteet.

²¹² Vähä ym. 2014, määritelty liitteen 3 kohdassa 8. Lähteet.

²¹³ ICES 2019, taulukko 3.1.1.4, kuten viitattu liitteen 3 kohdassa 2.4.

²¹⁴ Liite 3, kohta 2.4 ja viitattu liitteen 3 liite (A).

4.5.2.5 Luonnonmukaiset ohitusuomat poikastuotantoalueena

KEJO toteaa edellä esittämänsä lisäksi, että se on selvittänyt myös vaihtoehtoa, jossa Hakemuksen mukainen kalatievaatimus pyrittäisiin toteuttamaan luonnonmukaisina ohitusuomina ja tähän liittyen kysymyksiä koskien ohitusuomia poikastuotantoalueina. KEJO viittaa tältä osin kaikkeen liitteessä 3 esittämäänsä ja toteaa tiivistettynä seuraavaa.

Jotta voidaan arvioida luonnonmukaisten ohitusuomien merkitystä vaelluspoikastuotannon kannalta, on tarkasteltava muodostettavissa olevan kutu- ja poikastuotantoalueen määrää. On huomattava, että kutualueiden sekä eri ikäisten jokipoikasten elinympäristöjen laatuvaatimukset ovat erilaisia, minkä takia ei voida olettaa, että uoman koko pinta-ala olisi vaelluspoikastuotantoaluetta. Toistaiseksi on suhteellisen vähän kokemusta ja tutkimustietoa Suomessa taimenille ja erityisesti lohille suunniteltujen keinotekoisien uomien vaelluspoikastuotannosta, mutta taimenen poikastiheyksiä on tutkittu mm. ns. Imatran kaupunkipurossa. On ylipäätään epävarmaa, missä määrin lohi voidaan saada lisääntymään ohitusuomien kaltaisissa suhteellisen vähävetisissä uomissa, sillä lohien tiedetään edellyttävän taimenta vuolasvetisempiä jokijaksoja. Luonnonmukaisiin ohitusuomiin mahdollisesti kudulle jäävät vaelluskalat olisivat lisäksi myös pois voimalaitoksen yläpuolelle pääsevästä kutukaloista. Tämä heikentäisi kalateiden toimintatehokkuutta suhteessa Hakemuksessa vaadittuun. KEJO on käsitellyt Hakemuksen tehokkuusvaatimuksia aikaisemmin tässä Muistutuksessa kohdassa 4.4.5.

Teoreettisesti on mahdollista laskea tietylle virtaamalle ja putouskorkeudelle maksimiarvo syntyvälle lisääntymisalueelle tilanteessa, jossa ohitusuomaan voitaisiin luoda optimiolosuhteet koko uoman pituudelle. Pohjamateriaalin ohella lohien poikasten elinympäristön soveltavuuteen vaikuttavat syvyys ja virtausnopeus (johon taas vaikuttaa uoman kaltevuus). Laskennallisten optimiolosuhteiden luominen olisi liitteessä 3 esitetyllä tavalla mahdollista vain hyvin otollisissa maasto-olosuhteissa ja edellyttäisi uoman alaosan viemistä pitkälle alavirtaan. Tämä taas heikentäisi ratkaisevalla tavalla ohitusuoman toimivuutta, koska edellytys lohelle ja taimenelle tehokkaalle kalatielle on, että kalatien alaosan tulee lähteä läheltä turbiinivirtaa. Käytäntö on osoittanut, että tällöin uomasta tulee huomattavasti uoman optimikaltevuutta jyrkempi. Tällöin saatavissa olevan lisääntymisalueen määrä vähenee selvästi optimikaltevuuteen verrattuna. Suunniteltaessa ohitusuomia olemassa olevien voimalaitosten yhteyteen voimalaitokseen liittyvät rakenteet (mm. kytkinkenttä) määrittävät uoman sijainnin ja lisäksi uoma joudutaan usein tilanpuutteen vuoksi toteuttamaan optimileveyttä kapeampana.

Liitteessä 3 esitettyjen käytännön esimerkkien mukaan näyttää siltä, että voimalaitosten yhteyteen rakennettavilla ohitusuomilla on mahdollista saada aikaan noin 1-3 aaria lisääntymisaluetta putouskorkeusmetriä ja 1 m³/s virtaamaa kohden. Tämän mukaan arvioiden luonnonmukainen kalatie 2 m³/s mitoituksella 10 metrin putouskorkeuden omaavan voimalaitoksen yhteydessä voisi sisältää 0,4-0,6 ha lisääntymisaluetta. Kemijoen alaosalla Valajaskosken ja meren välillä on putouskorkeutta 74 m, joten lisääntymisaluetta ohitusuomiin olisi muodostettavissa 1,5-4,5 ha. Riippumatta siitä, kuinka korkeaksi vaelluspoikasten tuotantopotentiaali ohitusuomissa arvioitaisiin, jäisi niiden merkitys näin ollen marginaaliseksi.

4.5.3 Smolttikerroin

Hakemuksessa esitetään, että uusimpien tutkimusten mukaan Velvoitepäättöksen mukainen Smolttikerroin on liian pieni ja nykytilanteessa istutuspoikasia tarvitaan keskimäärin 2,5-3 kertaa enemmän kuin luonnonsmoltteja, jotta päästäisiin samaan yksilömäärään kalojen saavuttaessa kalastuskoon. Edelleen Hakemuksessa todetaan, että kun huomioidaan laskennassa uudet tiedot lohien tuotantokapasiteetista ja kestävästä enimmäistuotosta sekä luonnonpoikasten ja istutettujen poikasten välisestä eloonjäätierosta (numeraalinen ero 2,5-3,0 kertainen, josta on johdettu Hakemuksen mukainen Smolttikerroin), pitäisi lohien istutuskompensaation olla vuosittain 4-5 miljoonaa vaelluspoikasta nykyisen 615 000 poikasen sijasta, jotta istutukset tuottaisivat kalastettavia lohia saman verran mitä Kemijoki voisi tuottaa ilman voimalaitosrakentamista. Muistutuksen antaja viittaa tältä osin kaikkeen liitteen 3 kohdassa 2.8 esitettyyn ja toteaa tiivistetysti seuraavaa.

Istukkaiden ja luonnonpoikasten selviytymisessä esiintyy vuosittaista vaihtelua. Tällä ns. postsmolt-kuolleisuudella on keskeinen merkitys lohikantojen vaihtelulle. Niin istukkaiden kuin luonnonpoikastenkin selviytymistä on perinteisesti seurattu yksilömerkinnöillä, käytännössä aikaisemmin yksinomaan Carlin- ja myöhemmin myös T-ankkurimerkinnöillä. Alkuaikojen saalistuotto oli noin 200 kg/tuhat istukasta ja nousi 1990-luvulla jo luokkaan yli 500 kg/1000 istukasta. Merialueella 2000-luvulla lohien ja meritaimenen merk-

kivalautusten määrä on pienentynyt radikaalisti eikä merkintöjen avulla voida enää arvioida istukkaiden selviytymistä eikä istutusten tuottoa. Tästä syystä tieto perustuu tällä hetkellä hyvin suppeaan DNA- ja suomu-näyteaineistoon, joten tuloksissa on suurta epävarmuutta.

Hakemuksen liitteen 2 mukaiset tarkastelut Smolttikertoimesta on tehty aikana, jolloin sekä villien että viljeltyjen vaelluspoikasten selviytyminen on ollut tähänastisen seurantajakson aikana kaikkein alhaisimmalla tasolla. Näiden tutkimusten perusteella näyttää siltä, että istutuspoikasten selviytyminen on heikentynyt enemmän kuin luonnonpoikasten.

Erittäin merkittävää asiassa on se, että villien ja viljeltyjen poikasten eloonjäännistä tehdyt uusimmat arviot ovat muuttuneet ratkaisevasti aikaisempiin nähden. Viimeisimpien ICES-raporttien (2018 ja 2019) mukaan ero eloonjäännissä on lähes merkityksettömän pieni, eikä missään tapauksessa sellaista suuruusluokkaa, johon Hakemus perustuu. Raporttiin perustuen nykyisen velvoitteen mukainen Smolttikerroin (1,6) on pikeminkin yli- kuin aliarvio.

Edellä esitetyillä perusteilla Hakemuksessa esitetty uusi Smolttikerroin perustuu virheelliseen ja vanhentuneeseen tietoon ja on näin ollen perusteeton.

4.5.4 Johtopäätökset Hakemuksen määrällisten vaatimusten osalta

Kokoavina havaintoinaan edellä esitetyn johdosta Muistutuksen antaja lausuu Pohjois-Suomen AVI:lle, että:

- Hakemuksen mukainen arvio Kemijoen poikastuotantoalasta on virheellinen Velvoitepäätöksen taustalla olevan arvion ollessa suuruusluokaltaan oikea;
- Hakemuksen mukainen arvio Kemijoen poikastuotannosta on virheellinen Velvoitepäätöksen taustalla olevan arvion ollessa suuruusluokaltaan oikea; sekä
- Hakemuksen mukainen Smolttikerroin on virheellinen Velvoitepäätöksen taustalla olevan arvion ollessa suuruusluokaltaan oikea.

KEJO painottaa, että Hakemus perustuu tältä osin väärään tietoon ja liian yksipuoliseen tiedon soveltamiseen. Edellä esitettyjen kokonaisuuksien perusteella laskettu Kemijoen vahinkoarvio on virheellinen. Virheellinen vahinkoarviolaskelma on johtanut kohtuuttomaan laajan veloittekokonaisuuden vaatimiseen. Tässä Muistutuksen luvussa ja yksityiskohtaisesti liitteessä 3 ja sen liiteaineistossa esitetyillä perusteilla Hakemus tulee hylätä kokonaisuudessaan perusteettomana. Velvoitepäätöksen mukainen kompensatio on suuruusluokaltaan oikea, kuten dosentti [REDACTED] asiantuntijalausunnon²¹⁵ kohdasta 18.3 ilmenee.

5 Hakemuksen tutkimattajättämis- ja hylkäämisperusteet vaatimuskohtaisesti

KEJO esittää tässä Muistutuksen luvussa kootusti ja yksilöiden listauksena Hakemuksen tutkimattajättämis- ja hylkäämisperusteet vaatimuskohtaisesti ja viittaa niihin tämän Muistutuksen kohtiin, joissa asiaa käsitellään laajemmin. Kohdassa 5.1 esitettävät tutkimattajättämis- ja hylkäämisperusteet koskevat yleisesti Hakemusta. Vaatimuskohtaisissa kohdissa 5.2-5.9 alla esitetään nimenomaan kyseistä vaatimusta koskevat tutkimattajättämis- ja hylkäämisperusteet.

5.1 Hakemusta koskevat yleiset tutkimattajättämis- ja palautus- sekä hylkäämisperusteet

5.1.1 Tutkimattajättämis- ja palautusperusteet

- Hakemus kohdistuu väärin päätöksiin ja on puutteellinen (kohta 3.1.1);
- Hakemukseen ei voida soveltaa Vesilain 11 luvun 18 §:n mukaista kaksivaiheista menettelyä (kohta 3.1.2);
- Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisessa prosessissa ei voida puuttua oikeusvoimaisesti korvattuihin edunmenetyksiin (kohta 3.1.3);

²¹⁵ Liitteen 3 liite (A).

- Hakemuksesta puuttuu Vesilain 3 luvun 14 §:n mukainen kustannus-hyötyanalyysi (kohta 3.1.5);
- Hakemuksessa on arvioitu puutteellisesti Hakemuksen mukaisen hankkeen tarpeellisuutta yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta Vesilain 19 luvun 10 §:n vaatimalla tavalla (kohta 3.1.6); sekä
- Hakemuksesta puuttuu Vesilain 3 luvun 4 §:n mukainen intressivertailu (kohta 3.1.7).

5.1.2 Hylkäämisperusteet

- Hakemus tulee hylätä siltä osin kuin sitä ei jätetä tutkimatta sen johdosta, että vaatimukset kohdistuvat Korvauspäätöksellä oikeusvoimaisesti ratkaistuihin edunmenetyksiin (kohta 3.2.1);
- Hakemuksen ennakoimatonta haittaa koskevat vaatimukset ovat Vesilain 3 luvun 21 §:n 2 momentin perusteella vanhentuneita (kohdat 3.2.2, sekä 4.2.2);
- Tähän asiaan ei voida soveltaa Vesilain 3 luvun 21 §:n 1 momentin 2 kohdan määräyksiä ja Hakemus tulisi joka tapauksessa hylätä em. säännöksen 3 momentin kustannusrajoituksen takia (kohdat 3.2.2, sekä 4.2.2);
- Virheelliseksi väitetty vahinkoarvio ei ole Vesilaissa tarkoitettu olennainen olosuhteiden muutos (kohdat 3.2.3, sekä 4.2.3);
- Epätarkoituksenmukaiseksi osoittautuneiden kalatalousvelvoitteiden muuttaminen on sidottu Vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisesti kustannusten nousuun, joka ei ole merkittävä (kohdat 3.2.4, sekä 4.2.4);
- Olosuhteet eivät ole Kemijoella olennaisesti muuttuneet Vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettulla tavalla (kohdat 3.3, sekä 4.3);
- Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaisen intressivertailun lopputulos on negatiivinen (kohdat 3.4.1, sekä 4.4.1);
- Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaisen kustannus-hyötyanalyysin lopputulos on negatiivinen (kohdat 3.4.2, sekä 4.4.2);
- Vesilain 19 luvun 10 §:ssä tarkoitettu yleinen tai tärkeä yksityinen etu puuttuu (kohdat 3.4.4, sekä 4.4.4);
- Siltäkin osin kuin olosuhteiden olennainen muutos voitaisiin osoittaa, koskee kalatalousvelvoitteen toteuttamiskustannuksia Vesilaista ja yleisistä oikeudellisista reunaehdoista nousevat kustannusrajoitukset (kohdat 3.4.7, sekä 4.4.7);
- Vesienhoidon ympäristötavoitteen saavuttaminen Ala-Kemijoen vesimuodostumassa ei edellytä Hakemuksen hyväksymistä (kohdat, 3.4.8 sekä 4.4.8); sekä
- Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus perustuu virheelliseen tietoon ja on määrällisesti perusteeton (kohdat 3.5, sekä 4.5).

5.2 Hakemuksen vaatimus 1. Kalatievelvoite (Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäskosken ja Valajaskosken voimalaitokset)

5.2.1 Vaatimuskohtaiset tutkimattajättämis- ja palautusperusteet

- Hakemuksen kohdassa 4.2, *esitys kalatalousvelvoitteeksi* vaadittuja velvoitteita 1d ja 1g ei voida määrätä yhteisvastuullisesti Hakemuksessa esitetyllä tavalla (kohta 3.1.4);
- Hakemuksessa on siltä osin kuin vaatimuksessa on kyse mitoituvirtaamasta, jonka puitteissa houkutusvettä käytetään (20 m³/s) ja voimalai-

tosten kalateiden käytöstä ylös- ja alasvaellusta koskevien tehokkuusvaatimusten saavuttamiseksi kyse Vesilain 19 luvun 8 §:n mukaisesta vedenjuoksuun vaikuttavien lupamääräysten tarkistamisesta, mutta Vesilain 19 luvun 7 §:n 1 momentin mukaista viranomaisen selvitystä koskien vedenjuoksun haitallisia vaikutuksia ei ole tehty (kohta 3.1.8);

- Hakemus on rakenteellisesti toteuttamiskelvoton (kohta 3.1.9);
- Hakemuksen mukainen aikataulu on toteuttamiskelvoton (kohta 3.1.10); sekä
- Hakemuksessa ei ole selvitetty vaaditun velvoitekokonaisuuden vaikutusta patoturvallisuuteen (kohta 3.1.11).

5.2.2 Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet

- Vaatimuksessa on kyse uuden velvoitemääräyksen antamisesta Vesilain 3 luvun 22 §:n vastaisella tavalla (kohdat 3.2.5, sekä 4.2.5);
- KEJO:n voimalaitosten vedenjuoksusta saama hyöty vähentyisi huomattavasti Vesilain 19 luvun 8 §:ssä viitatussa Vesilain 19 luvun 7 §:ssä tarkoitettulla tavalla. Lisäksi vedenjuoksun alkuperäinen tarkoitus muuttuisi kielletyllä tavalla (kohdat 3.4.3, sekä 4.4.3);
- Velvoite on toteuttamiskelvoton ja perustuu virheelliseen tietoon (kohdat 3.4.5, sekä 4.4.5); sekä
- Hakemuksen mukaista tutkimus- ja kehitystoimintaan kohdistettavaa rahamääräistä velvoitetta ei voida pitää Vesilaissa tarkoitettuna kalatalousvelvoitteena (kohdat 3.4.6, sekä 4.4.6.1).

5-3 **Hakemuksen vaatimus 2. Muu kalataloudellinen hoitotoimenpide (selvitys Osauskosken, Petäjaskosken ja Raudanjoen Permantokosken vanhojen uomien vesittämisestä)**

5-3.1 Vaatimuskohtaiset tutkimattajättämis- ja palautusperusteet

- Vaatimuksen mukaisen selvityksen laatimisvastuu kuuluu toimivaltaiselle viranomaiselle Vesilain 19 luvun 7 §:n perusteella, ei KEJO:lle (kohta 3.1.8); sekä
- Hakemuksessa ei ole selvitetty vaaditun velvoitekokonaisuuden vaikutusta patoturvallisuuteen (kohta 3.1.11).

5-3.2 Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet

- Vaatimuksessa on kyse uuden velvoitemääräyksen antamisesta Vesilain 3 luvun 22 §:n vastaisella tavalla (kohdat 3.2.5, sekä 4.2.5);
- Kyseessä on suoraan kalatalousvelvoitteen muuttamiseen liittymätön tutkimustoimintaa koskeva velvoite. Vaatimus tulee näin ollen hylätä Vesilain 3 luvun 14 §:ssä tunnistamattomana kalatalousvelvoitteen tyyppinä (kohdat 3.4.6, sekä 4.4.6.2); sekä
- Vanhojen uomien vesittäminen olisi epätarkoituksenmukaista ja käytännössä merkityksetöntä vaelluskalojen lisääntymisen kannalta, joten Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaisen kustannus-hyötyanalyysin lopputulos olisi velvoitteen osalta ilmeisen negatiivinen (kohta 4.4.6.2).

5-4 **Hakemuksen vaatimus 3. Kalatievelvoite (Vanntauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan, sekä Raudanjoen Permantokosken voimalaitokset)**

5-4.1 Vaatimuskohtaiset tutkimattajättämis- ja palautusperusteet

- Hakemuksessa ei ole selvitetty vaaditun velvoitekokonaisuuden vaikutusta patoturvallisuuteen (kohta 3.1.11).

- 5.4.2 Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet
- Vaatimuksessa on kyse uuden velvoitemääräyksen antamisesta Vesilain 3 luvun 22 §:n vastaisella tavalla (kohdat 3.2.5, sekä 4.2.5); sekä
 - Velvoite on toteuttamiskelvoton ja perustuu virheelliseen tietoon (kohdat 3.4.5, sekä 4.4.5).
- 5.5 Hakemuksen vaatimus 4. Muu kalataloudellinen hoitotoimenpide (ylisiirtovelvoite)**
- 5.5.1 Tutkimattajättämis- ja palautusperusteet
- Vaadittuja velvoitteita ei voida määrätä yhteisvastuullisesti Hakemuksessa esitetyllä tavalla (kohta 3.1.4);
 - Muilta osin Muistutuksen antaja viittaa tämän vaatimuksen osalta kohdassa 5.1.1 esittämiinsä Hakemusta koskeviin yleisiin tutkimattajättämis- ja palautusperusteisiin.
- 5.5.2 Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet
- Velvoitteessa on kyse uuden velvoitemääräyksen antamisesta Vesilain 3 luvun 22 §:n vastaisella tavalla (kohdat 3.1.3, sekä 4.2.5);
 - Lohen ja meritaimenen ylisiirtovelvoite on toteuttamiskelvottomiin ja virheelliseen tietoon perustuviin kalatievelvoitteisiin liittyvä tukivelvoite; sekä
 - Vaatimus on kalataloudellisesti perusteeton ja virheelliseen tietoon perustuva siltä osin kuin siinä on kyse nahkiaisen talvehtimis-, kutu- ja poikastuotantoalueita koskevasta selvityksestä (kohdat 3.4.6, sekä 4.4.6.3).
- 5.6 Hakemuksen vaatimus 5. Istutusvelvoite ja kalatalousmaksu**
- 5.6.1 Tutkimattajättämis- ja palautusperusteet
- Vaadittuja velvoitteita ei voida määrätä yhteisvastuullisesti Hakemuksessa esitetyllä tavalla (kohta 3.1.4);
 - Muilta osin Muistutuksen antaja viittaa tämän vaatimuksen osalta kohdassa 5.1.1 esittämiinsä Hakemusta koskeviin yleisiin tutkimattajättämis- ja palautusperusteisiin.
- 5.6.2 Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet
- Sisävesialueen istutusvelvoitteen muutos on perusteeton (kohdat 3.4.6, sekä 4.4.6.4);
 - Istutusvelvoitetta koskevat muutokset ovat meritaimenen osalta perusteettomia (kohdat 3.4.6, sekä 4.4.6.5);
 - Istutusvelvoitetta koskevat muutokset ovat siian osalta perusteettomia (kohdat 3.4.6, sekä 4.4.6.6); sekä
 - Kalatalousmaksua koskeva vaatimus on perusteeton (kohdat 3.4.6, sekä 4.4.6.7).
- 5.7 Hakemuksen vaatimus 6. Kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma**
- 5.7.1 Tutkimattajättämis- ja palautusperusteet
- Vaadittuja velvoitteita ei voida määrätä yhteisvastuullisesti Hakemuksessa esitetyllä tavalla (kohta 3.1.4); sekä

- Muilta osin Muistutuksen antaja viittaa tämän vaatimuksen osalta kohdassa 5.1.1 esittämiinsä Hakemusta koskeviin yleisiin tutkimattajättämis- ja palautusperusteisiin.
- 5.7.2 Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet
- Velvoite on perusteeton ja lainvastainen, koska myös Hakemuksen päävelvoitteet tulee jättää tutkimatta tai hylätä (kohdat 3.4.6 ja 4.4.6.8).
- 5.8 Hakemuksen vaatimus 7. Velvoitetarkkailu**
- 5.8.1 Tutkimattajättämis- ja palautusperusteet
- Vaadittuja velvoitteita ei voida määrätä yhteisvastuullisesti Hakemuksessa esitetyllä tavalla (kohta 3.1.4);
 - Muilta osin Muistutuksen antaja viittaa tämän vaatimuksen osalta kohdassa 5.1.1 esittämiinsä Hakemusta koskeviin yleisiin tutkimattajättämis- ja palautusperusteisiin.
- 5.8.2 Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet
- Velvoite on perusteeton ja lainvastainen, koska myös Hakemuksen päävelvoitteet tulee jättää tutkimatta tai hylätä (kohdat 3.4.6, sekä 4.4.6.9).
- 5.9 Hakemuksen vaatimus 8. Lupaehtojen tarkistaminen**
- 5.9.1 Vaatimuskohtaiset tutkimattajättämis- ja palautusperusteet
- Muistutuksen antaja viittaa tämän vaatimuksen osalta kohdassa 5.1.1 esittämiinsä Hakemusta koskeviin yleisiin tutkimattajättämis- ja palautusperusteisiin.
- 5.9.2 Vaatimuskohtaiset hylkäämisperusteet
- Velvoitteessa on kyse uuden velvoitemääräyksen antamisesta Vesilain 3 luvun 22 §:n vastaisella tavalla (kohdat 3.2.5, sekä 4.2.5);
 - Vaatimus on Vesilain vastainen (kohdat 3.4.6, sekä 4.4.6); sekä
 - Vaatimus on Vesilakiin perustumaton siltä osin kuin siinä on kyse Os-sauskosken, Petäjaskosken ja Raudanjoen Permantokosken vanhojen uomien vesittämisestä (Hakemuksen vaatimus 2. Muu kalataloudellinen toimenpide), koska kyseinen päävelvoite tulee jättää tutkimatta tai hylätä (kohdat 3.4.6, sekä 4.4.6.10).

6 Lopuksi

Muistutuksen antaja on osoittanut tässä Muistutuksessa, että Hakemuksessa poikastuotantoalaa, vaelluspoikastuotantoa ja Smolttikerrointa käyttämällä laskettu uusi velvoite perustuu virheelliseen ja yksipuolisesti sovellettuun tietoon ja epäuskottaviin laskelmiin ja on määrällisesti perusteeton alkuperäisen vahinkoarvion ollessa suuruusluokaltaan oikea. Uudella vahinkoarviolla tai muillakaan Hakemuksen mukaisilla perusteilla, kuten Vesipuidedirektiivillä ja erilaisten tahojen laatimilla strategioilla ei kuitenkaan voida osoittaa olosuhteiden muuttuneen olennaisesti Kemijoen vesistössä, eikä oikeudellisia edellytyksiä KEJO:n voimallaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamiselle näin ollen ole. Hakemuksen vaatimukset ovat mahdottomia saavuttaa kohdan 1.3 mukaisesti.

Voimallaitosten rakentamisen Kemijoen kalakannoille ja kalastukselle aiheuttama haitta on kompensoitu täysimääräisesti Velvoitepäätöksellä ja Korvauspäätöksellä. Vaikka Hakemus joltain osin voitaisiin tutkia, voidaan kuitenkin muuttamisen kohteeksi ottaa ainoastaan nykyinen velvoite, ei oikeusvoimaisesti rahalla korvattuja vahinkoja. On lisäksi kaikilta osin selvää, että Hakemuksen hyväksymisestä KEJO:lle 25 vuoden aikana aiheutuvat yli 800 miljoonaa euron kustannukset liitteen 2 mukaisesti olisivat tasoltaan sellaiset, ettei Hakemuksen hyväksymiselle olisi laillisia edellytyksiä, vaikka olosuhteiden olennainen muutos olisi pystytty

Hakemuksessa osoittamaan. On lisäksi syytä korostaa, että satojen miljoonien eurojen taloudelliset menetykset luonnollisesti vaarantaisivat KEJO:n toimintaedellytykset, mutta tällä olisi myös merkittävät yhteiskunnalliset seuraukset.

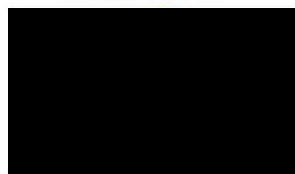
KEJO on Suomen suurin vesivoiman tuottaja. KEJO:n toimintaedellytyksiin puuttuminen Hakemuksen mukaisesti ja näin ollen vesivoiman tuotantoedellytysten vaarantuminen kansallisella tasolla vaikuttaisi Suomen ilmasto- ja energiapolitiittisten tavoitteiden saavuttamiseen, sähköjärjestelmän toimintaan, toimitusvarmuuteen ja energiaomavaraisuuteen. Tämän lisäksi Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuisi myös suoria yhteiskunnallisia kustannuksia. Merkillepantavaa on, että esimerkiksi Fingrid Oyj on todennut, että kotimaisella vesivoimalla on hyvien säätöominaisuuksiensa vuoksi erittäin tärkeä merkitys sähköntuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa sekä vuorokausitasolla että reaaliajassa, ja että vesivoiman osuus taajuuden säädössä on nykyisellään sellainen, että sitä ei käytännössä voi korvata muilla keinoilla. Myös Huoltovarmuuskeskus on korostanut vesivoiman merkitystä Suomen sähköjärjestelmän toiminnalle ja todennut vesivoiman merkityksen korostuvan entisestään kasvavan tuulivoimatuotannon myötä vesivoiman säätökyvyn ja ennustettavuuden ansiosta. Huoltovarmuuskeskus on todennut, että mikäli vesivoiman tuotantokykyä ja erityisesti säätömahdollisuuksia joudutaan nykyisestä rajoittamaan, tulee tällä olemaan merkittävä heikentävä vaikutus Suomen energiahuoltovarmuudelle ja että ”vesivoiman tuotantomahdollisuuksia heikentävien kalatalousvelvoitteiden käyttöönotto on huoltovarmuusmielessä vastoin kansallista etua”. Ratkaistavana ei siis nyt ole ainoistaan KEJO:n tulevaisuus, vaan erittäin merkittävät yhteiskunnalliset intressit.

Muistutuksen antaja toteaa lopuksi, että Vesilaki sisältää kattavat säännökset kalatalousvelvoitteiden sekä säännöstely- ja juoksutusmääräysten joustavasta tarkistamisesta ja muuttamisesta ja tietyin edellytyksin myös kokonaan uusien määräysten antamisesta.²¹⁶ Myös Kemijoen tapauksessa muutokset ovat em. säännösten nojalla pääosin mahdollisia. Esimerkiksi istutusvelvoitteita muuttaa ohitusuomia koskeviksi velvoitteiksi Vesilain 3 luvun 22 §:n 1 momentin toisen virkkeen määräysten perusteella toteuttamiskustannuksia merkittävästi lisäämättä, ja jopa kokonaan uusia määräyksiä voidaan antaa Vesilain 3 luvun 21 §:n perusteella täyttä korvausta vastaan.²¹⁷ Vesilaissa on siis kattavat säännökset lupaehtojen tarkistamiselle, muuttamiselle ja kokonaan uusien määräysten antamiselle, mutta Vesilaki ei – kuten ei myöskään Perustuslaki, EIS, EU:n perusoikeuskirja, hallinnon oikeusperiaatteet tai vahingonkorvausoikeuden yleiset periaatteet – mahdollista miljardiluokan korvauksettoman kustannusvastuun vyöryttämistä luvanhaltijoiden kannettavaksi kalatalousvelvoitteiden muuttamisena. Tämä ei yksinkertaisesti ole mahdollista Suomen oikeusvaltioperiaatteeseen perustuvassa yhteiskuntajärjestelmässä, ja Hakemus on tässä Muistutuksessa esitetyillä perusteilla ensisijaisesti jätettävä tutkimatta tai palautettava Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi tai toissijaisesti hylättävä.

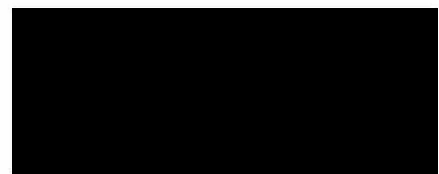
Helsingissä 9. päivänä elokuuta 2020

KEMIJOKI OY

Laativat



asianajaja, MMM
Helsinki



asianajaja, LL.M.
Helsinki

²¹⁶ Vesilain 3 luvun 21 § ja 22 § sekä niihin liittyvät siirtymäsäännökset 19 luvun 5 § ja 10 § sekä 19 luvun 7 § ja 8 §.

²¹⁷ Vesilain 3 luvun 21 §:n 3 momentin perusteella tarkistamisesta tai uusien määräysten antamisesta aiheutuvat muut kuin vähäiset edunmenetykset määrätään hakijan korvattaviksi noudattaen soveltuvin osin, mitä Vesilain 13 luvussa säädetään.

MUISTUTUKSEN LIITTEET

1. Prosessiväitekirjelmä 18.10.2017, Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy
2. Taloustieteellinen analyysi Lapin ELY-keskuksen ehdottamien uusien kalatalousveloitteiden vaikutuksista, selvitys 13.5.2019, Compass Lexecon
3. Analyysi Lapin ELY-keskuksen Kemijoen kalatalousveloitteen muutoshakemuksen kalataloudellisista perusteista, muistio, [REDACTED] 6.8.2020
4. Professori emeritus [REDACTED] asiantuntijalausunto, 15.1.2020
5. OTK, VT [REDACTED] asiantuntijalausunto, 3.12.2019
6. Luonnonmukaiset ohitusuomat ja vanhojen uomien vesittäminen, täydennys kalatalousveloitteiden muutosehdotusten kustannuslaskelmiin, muistio Kemijoki Oy, 6.8.2020
7. Kemijoki Oy:n kalatalousveloitteet, lausunto 24.5.2017, Huoltovarmuuskeskus sekä Vesivoiman rooli on korvaamaton Suomen sähköjärjestelmässä, lausunto 28.6.2019, Huoltovarmuuskeskus
8. Ala-Kemijoen luokittelu ja arviointiperusteet toisella suunnittelukaudella, selvitys AFRY Finland Oy, 25.6.2020
9. Tarkastelu Kemijoen luokituksesta vesipuidedirektiivin ja siihen liittyvän ohjeistuksen mukaisesti, asiantuntijalausunto Senior Advisor [REDACTED] Fortum Power and Heat Oy, 6.8.2020

Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle

Asia **Lapin ELY-keskuksen hakemus Kemijoen ja Raudanjoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteita ja -maksuja koskevien lupaehtojen muuttamiseksi, Dnro PSAVI/932/2017**

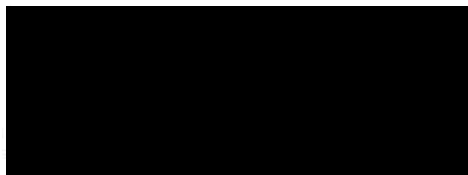
Kirjelmän antajat

Kemijoki Oy
Y-tunnus 01921718
Valtakatu 11, PL 8131
96100 Rovaniemi

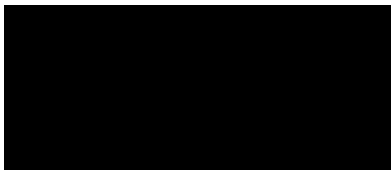
ja

PVO-Vesivoima Oy
Y-tunnus 09041300
Voimatie 23, 91100 II

Asiamiehet



ja



Kirjelmän tarkoitus ja sisältö

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ("Lapin ELY-keskus") on jättänyt Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle otsikossa tarkoitettun 17.3.2017 päivätyin hakemuksen koskien Kemijoen ja Raudanjoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamista. Samana päivänä hakija myös tiedotti asiasta erillisellä tiedotteellaan. Hakemusasiakirjat ja kaikki sen liitteet ovat kokonaisuudessaan yleisesti nähtävillä hakijan verkkosivuilla. Lapin ELY-keskuksen esittämiä muutosvaatimuksia on käsitelty laajasti julkisuudessa eduskunnan istuntosalia myöten. Aluehallintovirastolle jätetyssä hakemuksessa esitetään, että Kemijoen kalatalousvelvoitteen nykytila olisi lainvastainen.

Tiedote aiheutti hämmennystä ja yhtiöiltä on myös tiedusteltu, keskeytetäänkö nykyiset velvoiteistutukset. Edellä mainituista syistä Kemijoki Oy on jo kertaalleen, 15.5.2017, kirjelmöinyt asiasta Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle ja Lapin ELY-keskukselle. Yhtiöt ovat jatkaneet velvoiteistutuksia lupapäätösten mukaisesti ja pitävät väitettä lainvastaisuudesta ilmeisen perusteettomana.

Kemijoessa ja Raudanjoessa olevat voimalaitokset omistavat PVO-Vesivoima Oy (Isohaaran voimalaitos) ja Kemijoki Oy (muut hakemuksessa tarkoitettut voimalaitokset). Pohjois-Suomen aluehallintovirasto ei ole vielä kuuluttanut hakemusta eikä yhtiöitä ole vielä pyydetty antamaan muistutusta siihen.

Tutustuttuaan hakemukseen Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy katsovat, että hakemusta rasittavat niin vakavat prosessuaaliset, tässä kirjelmässä jatkossa käsitellyt virheet, ettei asian käsittelyä tulisi jatkaa aluehallintovirastossa sille nyt tehdyn hakemuksen perusteella. Koska kyseessä on poikkeuksellinen tilanne, päättivät yhtiöt yhdessä toimittaa aluehallintovirastolle tämän kirjelmän jo ennen kuin muistutusta on niiltä asiassa pyydetty. Yhtiöiden mukaan ei ole kenenkään edun mukaista jatkaa näin selvästi virheellisen ja puutteellisen hakemuksen käsittelyä aluehallintovirastossa.

Hakemuksen prosessivirheet

1) Hakemus kohdistuu väärään päätökseen ja hakemus on puutteellinen

Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaan muutoshakemuksen kohteena on Kemijoen Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjääskosken, Valajaskosken, Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan sekä Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten kalatalousvelvoitteita ja -maksuja koskeva lupaehtot.

Keskeisimmiksi lupapäätöksiksi ilmoitetaan seuraavat päätökset:

PSVEO:n päätös 32/76/II 17.11.1976, PSVEO:n päätös 78/79/II 28.12.1979 ja KHO:n päätös 30.5.1980, 2860/80 sekä voimalaitosten tehonnostoja koskevat päätökset.

Edellä mainituissa vesioikeuden ja korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisuissa Kemijoessa ja Raudanjoessa sijaitsevien voimalaitosten luvanhaltijat Pohjolan Voima Oy ja Kemijoki Oy velvoitetaan istuttamaan kalanpoikasia Kemijoen vesistöön ja sen merelliselle vaikutusalueelle. Ratkaisun mukaan kalatalousmaksu voitiin muuttaa istutusvelvoitteeksi ja tarkkailuvelvoitteen perusteella olisi jatkossakin mahdollista muuttaa istutusvelvoitteen kalalajia ja kokoa.

Lainvoimaisessa PSVEO:n 28.12.1979 antamassa päätöksessä¹ ei käsitellä eikä anneta voimalaitoskohtaisia lupavelvoitteita, vaan ratkaisu on molempia toiminnanharjoittajia yhteisesti koskeva päätös, joka koskee vain yhtiöille määrättyjä kalanpoikasten istutusvelvoitetta. Päätöksellä kumottiin aiemmat voimalaitoskohtaiset kalatalousmaksut. Uusi kalatalousvelvoite ja siihen liittyvä tarkkailuvelvoitetta koskeva ratkaisu annettiin erillisenä, kaikkia em. voimalaitoksia yhteisesti koskevana ratkaisuna.

Kemijoen kalatalousvelvoitepäätöksessä ei siten ole voimalaitoskohtaisia määräyksiä, kuten voimalaitosten rakentamista tai käyttöä koskevia määräyksiä.

Nyt kyseessä olevalla kalatalousvelvoitetta koskevalla hakemuksella vaaditaan uusia rakenteita voimalaitosrakennelmiin sekä vaaditaan voimalaitoksen käyttöä koskevia määräyksiä muutettavaksi. Lapin ELY-keskuksen vaatimien kalannousu- ja alasvaellusreittien toteuttaminen edellyttäisi hyvin merkittäviä rakenteellisia muutoksia patorakenteisiin sekä olennaisia patoihin kytkeytyvien ohjausrakenteiden rakentamista.² Lapin ELY-keskus myös vaatii, että voimalaitoksia tulee käyttää siten, että tuetaan vaelluspoikasten selviytymistä. Kalojen nousua ja alasvaellusta koskevien vaatimusten täyttäminen edellyttäisi merkittäviä ohjuoksutuksia ja muutoksia voimalaitoksen käyttöön.

Voimalaitosten padot, koneasemat ja muut rakenteet on suunniteltu hankekohtaisesti. Mahdollisten kalateiden ja alasvaellusreittien suunnittelu ja toimenpiteiden harkinta vaatii ehdottomasti voimalaitoskohtaista tarkastelua. Muutosvaatimusten toteuttaminen edellyttäisi merkittäviä muutoksia voimalaitosten lupapäätöksiin.

Edellä selostetun perusteella voidaan todeta, että Lapin ELY-keskuksen hakemus koskee voimalaitosten rakenteiden muuttamista sekä voimalaitosten käyttö- ja padotussääntöjä. Muutosvaatimukset tulisi siten kohdistaa voimalaitoskohtaisiin lupapäätöksiin. Muutosvaatimuksia ei voida käsitellä tarkistamalla ainoastaan korkeimman hallinto-oikeuden (KHO 2860/80) vahvistamaa Kemijoen kalatalousvelvoiteratkaisua.

On selvää, että sikäli jos voimalaitoskohtaisia lupia joskus muutettaisiin edellyttämällä kalateiden rakentamista ja virtaaman ja samalla vesivoiman luovuttamista sekä säännöstelyn ja voimalaitosten käytön muuttamista, olisi tällaisten päätösten yhteydessä muutettava myös niihin nähden liitännäistä kalatalousvelvoiteratkaisua. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että hakemuksessa vaaditut muutokset olisivat määrättävissä pelkästään kalatalousvelvoiteratkaisua muuttamalla.

Lupamääräysten tarkistamishakemuksissa ja niitä seuraavissa menettelyissä on soveltuvin osin noudatettu vesilain 11 luvun menettelysäännöksiä. Lupahakemuksen sisältövaatimuksista säädetään luvun 3 §:ssä. Tämän mukaisesti lupahakemuksessa on esitettävä:

"1) asian ratkaisemisen kannalta riittävä selvitys hankkeen tarkoituksista ja hankkeen vaikutuksista yleisiin etuihin, yksityisiin etuihin ja ympäristöön;

2) suunnitelma hankkeen toteuttamiseksi tarpeellisista toimenpiteistä;

3) arvio hankkeen tuottamista hyödyistä ja edunmenetyksistä maa- ja vesialueen rekisteriyksiköille ja niiden omistajille sekä muille asianosaisille;

4) selvitys toiminnan vaikutusten tarkkailusta.

¹ Sellaisena kuin se on KHO:n 30.5.1980 antamalla päätöksellä muutettuna.

² Selvyyden vuoksi todettakoon jo tässä yhteydessä, että Lapin ELY-keskuksen vaatimusten täyttäminen ei ylipäätään ole mahdollista nykyisin käytössä olevilla teknisillä ratkaisuilla.

[...]"

Hakemuksesta tulee riittävän yksityiskohtaisesti ilmetä edellä lainatussa lainkohdassa säädetyt asiat. Nyt kyseessä olevasta Lapin ELY-keskuksen hakemuksesta puuttuu käytännössä täysin suunnitelma hankkeen toteuttamiseksi tarpeellisista toimenpiteistä sekä määrällinen arvio sen vaikutuksesta etuihin ja edunmenetyksiin. Arvioitaessa hankkeen toteuttamissuunnitelman puutetta on erityisesti huomattava, että hakemuksessa ei tyydytä yleisellä tasolla vaatimaan luvanhaltijoiden velvoittamista suunnittelemaan ja hakemaan lupaa kalateille ja alasvaellusreiteille. Päinvastoin hakija esittää hyvinkin yksityiskohtaisia vaatimuksia kalateille asetettaville mitoitus- ja tehokkuudelle ja vieläpä vaatimuksia, jotka liittyvät voimalaitosten padotus- ja käyttösääntöihin. Alla esitetään esimerkkeinä hakijan tällaisista vaatimuksista suoria lainauksia hakemuksesta:

"Mitoitusvirtaama, jonka rajoissa kalatietä käytetään, tulee olla vähintään 2 m³/s. Kalatiestä tulevan veden lisäksi kunkin kalatien alaosaan tulee johtaa kulojen nousun varmistamiseksi houkutusvettä."

"Mitoitusvirtaama, jonka puitteissa houkutusvettä käytetään, tulee olla vähintään 20 m³/s kunkin yksittäistä kalatietä kohden."

"Kalateitä ja voimalaitoksia on käytettävä niin, että PVO-Vesivoima Oy:n omistaman Isohaaran voimalaitoksen alapuolelle tulevista lohista vähintään 90 % nousee padon yläpuolelle ja niistä vähintään 75 % nousee Kemijoki Oy:n omistamien Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäs-kosken ja Valajaskosken voimalaitosten kalateiden kautta Valajaskosken padon yläpuolelle. Tavoitteet tulee saavuttaa 5 vuoden kuluessa siitä, kun kalatiet ovat valmistuneet."

"Kunkin voimalaitoksen yhteyteen toteutettavan alasvaellusreitit tulee toimia niin, että Valajaskosken yläpuolelle tulevista vaelluspoikasista 60 % selviytyy viiden voimalaitoksen ohi Isohaaran voimalaitospadon alapuolelle. Voimalaitoksia on käytettävä niin, että se tukee vaelluspoikasten selviytymistä jokisuuhun."

Vaikka tämän kirjelmän tarkoituksena ei olekaan vielä ottaa kantaa vaatimuksiin aineellisoikeudellisesti, on jo tässä yhteydessä todettava, että asetetut tavoitteet ovat selkeästi epärealistisia ja teknisesti toteutuskelvottomia. Luvanhaltija ei myöskään voi ottaa kantaa hakijan esittämiin vaatimuksiin, koska välttämätöntä asianmukaista suunnitelmaa sekä selvitystä vaadittavista toimenpiteistä ei ole hakemuksessa esitetty. Pelkkä tavoitteiden asettaminen ei täytä vesilain asettamia vaatimuksia hakemusten suunnitelmille.

Edellä esitetyn perusteiden hakemus tulee jättää tutkimatta väärään päätökseen kohdistuvana sekä puutteellisena.

2) Hakemukseen ei voida soveltaa vesilain mukaista kaksivaiheista menettelyä

Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa ehdotetaan hakemusmenettelyn jakamista useampaan vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa lupaviranomaiselta haetaan päätöstä, jossa luvanhaltijat velvoitettaisiin suunnittelemaan ja toteuttamaan Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäs-kosken ja Valajaskosken voimalaitosten yhteyteen kalatiet ja alasvaellusreitti ohjausmenetelminä. Toisessa vaiheessa luvanhaltijoiden tulee hakea vesirakentamislupaa päätöksessä määrättyille kalateille.

Vesilain 11 luvun 18 § kuuluu seuraavasti:

"Asian ratkaiseminen osittain

Lupaviranomainen voi erityisestä syystä antaa hakemusasiassa päätöksen yksittäisestä asiakysymyksestä ennen asian ratkaisemista muilta osin. Korvaukseen sovelletaan tällöin, mitä 13 luvussa säädetään.

Jos hankkeesta aiheutuvien edunmenetysten yksityiskohtainen selvittäminen viivästyttäisi asian ratkaisemista kohtuuttomasti ja edellytykset hankkeen toteuttamiselle ilmeisesti ovat olemassa, asia voidaan ratkaista muilta kuin hankkeesta aiheutuvien edunmenetysten korvaamista koskevalta osalta. Korvaus omaisuuden omaksi lunastamisesta tai käyttöoikeuden antamisesta on kuitenkin määrättävä luvan myöntämisen yhteydessä.

Lupaviranomainen voi erityisestä syystä määrätä hakemuksen mukaisesta toimenpiteestä aiheutuvan vahingon korvaamisen ratkaistavaksi myöhemmin. Lupaviranomaisen on asiaa ratkaistessaan velvoitettava hankkeesta vastaava hankkimaan korvausasian ratkaisemiseksi tarpeellinen selvitys ja panemaan määräajassa vireille hakemus asiassa annetun korvausratkaisun täydentämiseksi. Päätös korvauskysymyksen siirtämisestä ratkaistavaksi erikseen ei estä vahingonkärsijää hakemasta korvausta tämän lain mukaisesti."

Lienee riidatonta, että kyseinen lainkohta ei sovellu esillä olevaan hakemukseen. Säännös on tarkoitettu sovellettavaksi hakemusasiaan silloin, kun on olemassa erityisiä syitä antaa päätös yksittäisesti asiakysymyksestä ennen asian ratkaisemista muilta osin. Käytännössä lainkohtaa on sovellettu lähinnä tilanteisiin, joissa korvauskysymysten yksityiskohtainen käsittely olisi vienyt kohtuuttoman ajan lupakäsittelyn vaatimasta kokonaisuudesta.

Nyt ei ole kyseessä tavanomainen hakemusasia, vaan hakemus, jolla vaaditaan tarkistamaan jo lainvoiman saaneen lupapäätöksen lupamääräyksiä.

Lisäksi säännöksen soveltaminen edellyttää, että hakemus ja siihen liittyvä suunnitelma tarvittavine toimenpiteineen on riittävän yksityiskohtainen asianmukaista käsittelyä ja päätöksentekoa varten. Tällaista hakemusta suunnitelmiseen ei ole esitetty. Hakijana esiintyvä Lapin ELY-keskus ei myöskään vetoa kyseiseen säännökseen.

Vesilaissa ei ole säännöstä, jonka nojalla kyseessä olevassa asiassa voitaisiin antaa osittaisratkaisu. Lapin ELY-keskus hakee kuitenkin nyt lupaviranomaiselta päätöstä, jossa ennakoivalla ratkaisulla voimalaitosten luvanhaltijoille määrättäisiin tulevan veloitteen laajuus ja sisältö. Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaan lupaviranomaisen antaman velvoittavan päätöksen tulisi sisältää määräys mm. siitä, että *"Kalateitä ja voimalaitoksia on käytettävä niin, että PVO-Vesivoima Oy:n omistaman Isohaaran voimalaitoksen alapuolelle tulevista lohista vähintään 90 % nousee padon yläpuolelle ja niistä vähintään 75 % nousee Kemijoki Oy:n omistamien Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjaskosken ja Valajaskosken voimalaitosten kalateiden kautta Valajaskosken padon yläpuolelle."*

Lisäksi: *"Kunkin voimalaitoksen yhteyteen toteutettavan alasvaellusreitit tulee toimia niin, että Valajaskosken yläpuolelle tulevista vaelluspoikasista 60 % selviytyy viiden voimalaitoksen ohi Isohaaran voimalaitospadon alapuolelle. Voimalaitoksia on käytettävä niin, että se tukee vaelluspoikasten selviytymistä jokisuuhun."*

Myös mitoitusvirtaamalle ja houkutusvedelle tulisi hakemuksen mukaan jo tässä vaiheessa antaa määräykset.

Hakemus lähtee siis siitä, että lupaviranomaisen päätöksenteko tapahtuisi ilman kalateitä koskevia voimalaitoskohtaisia suunnitelmia ja selvityksiä kussakin voimalaitoksessa tarvittavista toimenpiteistä. Esitetty menettely loukkaa luvanhaltijoiden oikeusturvaa. Kalateistä, alasvaellusreiteistä ja voimalaitosten käytöstä annettaisiin luvanhaltijoita koskevia määräyksiä ilman, että luvanhaltijoilla olisi ollut tilaisuus lausua asiaa koskevista suunnitelmista ja ehdotetuista toimenpiteistä, joita ei siis vielä ole olemassakaan velvoitteen asettamishetkellä.

Ehdotettu menettely ei ole vesilain mukainen ja hakemus on edellä esitetyn lisäksi myös sen vuoksi jätettävä tutkittavaksi ottamatta.

3) Tarkistetulla kalatalousvelvoitteella ei voida puuttua maksettuihin kalakorvauksiin

Kalatalousvelvoitteen tai kalatalousmaksun tarkistamista koskeva vesilain 3 luvun 22 § kuuluu seuraavasti:

"Lupaviranomainen voi hakemuksesta muuttaa kalatalousvelvoitetta ja kalatalousmaksua koskevia määräyksiä, jos olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet. Kalataloudellisesti epätarkoituksenmukaiseksi osoittautunutta velvoitetta voidaan lisäksi tarkistaa, jos velvoitteen kalataloudellista tulosta voidaan parantaa sen toteuttamiskustannuksia merkittävästi lisäämättä.

Jos kalatalousmaksu on määrätty vuosittain suoritettavaksi ja sen perusteena oleva kustannustaso on muuttunut, kalatalousviranomainen perii maksun kustannustason nousua vastaavasti tarkistettuna. Tarkistus tehdään täysin kymmenin prosentein ja muutoin lupaviranomaisen määräämiä perusteita noudattaen.

Jos maksun tarkistuksesta syntyy erimielisyyttä, asia voidaan saattaa hakemuksella lupaviranomaisen ratkaistavaksi. Kalatalousviranomaisen on viipymättä palautettava se osa peritystä kalatalousmaksusta, joka ylittää lupaviranomaisen päätöksellä myöhemmin määrätyn maksun suuruuden."

Laissa säädettyjen edellytysten täyttyessä kalatalousvelvoitetta ja kalatalousmaksua koskevia määräyksiä on siis mahdollista tarkistaa. Sen sijaan lainkohdan perusteella ei ole mahdollista tarkistaa rahalla korvattuja kalatalousvahinkoja.

Rahalla korvatut kalatalousvahingot tulee ottaa huomioon kalatalousvelvoitteen tai -maksun suuruutta arvioitaessa. Tämä ilmenee myös hallituksen esityksen (HE 277/2011) kalatalousvelvoitetta ja -maksua koskevan 3:14 §:n yksityiskohtaisista perusteluista, joissa todetaan seuraavaa:

"Säännöksen tarkoituksena on 1 momentin mukaan ehkäistä kalastolle ja yleiselle sekä yksityiselle kalatalousintressille syntyviä vahinkoja ja haittoja toimenpidevelvoitteella tai -maksulla. Velvoitteiden tausta on kalanhoidollinen, mutta kalatalousvelvoitteet ja -maksut vähentävät osaltaan myös hankkeesta vastaavan suoritettavaksi osoitettuja korvauksia."

Kemijoella voimalaitosten aiheuttamat kalataloudelliset vahingot on korvattu sekä kalatalousvelvoitteella että vaelluskalakorvauksella. Korvausvelvoitteiden sisältö on seuraava:

a) Kalatalousvelvoite:

Korkeimman hallinto-oikeuden 30.5.1980 vahvistamalla päätöksellä on Kemijoen merellisen vaikutusalueen kalakanta kokonaisuudessaan sekä jokialueen osalta merellinen vaellussiika, meritaimen sekä paikalliskalakanta määrätty säilytettäväksi istutustoimenpitein luonnontilaista tuottoa vastaavalla tasolla.

b) Kalakorvaus:

Vesiylioikeuden 9.6.1982 antamassa lainvoimaiseksi jääneessä ratkaisussa lohিপatojen ja kalastuksen omistajille on määrätty kertakaikkiset korvaukset lohien ja meritaimenen kalastuksen tuoton menetyksestä. Luvallisin välinein lohta ja meritaimenta kalastaneille yksityisille henkilöille on määrätty korvaukset kalastusetuuden menetyksestä. Lisäksi valtiolle on määrätty korvaukset kalastusregalin käyttömahdollisuuden pysyvistä menettämistä jokialueella ja vuokratulojen menetyksestä meri- ja jokialueella.

Hakemuksessaan Lapin ELY-keskus on laiminlyönyt selvittää, miten kalatalousvahinkojen korvaaminen edellä mainitulla kahdella eri tavalla vaikuttaa siihen vastuuseen, mikä voimatalouslupien haltijoille voidaan kalatalousvelvoitteen tarkistamisen yhteydessä asettaa. Asiaa ei huomioida hakemuksessa lainkaan. Lapin ELY-keskuksen hakemuksen tavoitteena on vaelluskalakan-
tojen palauttaminen Kemijoen vesistöön ja *"turvata niiden virkistykseellinen ja taloudellinen hyödyntäminen sekä joki- että merialueella."*

Hakemuksessa käsitellään voimalaitosten aiheuttamia kalatalousvahinkoja kokonaisuutena ja uusi kalatalousvelvoite vaaditaan asetettavaksi unohtaen täysin, että Kemijoen sisävesialueella voimalaitosten aiheuttama haitta lohelle ja meritaimenelle on jo täysimääräisesti korvattu rahakorvauksin.

Kertakaikkisten korvausten ottaminen huomioon laiminlyödään siitä huolimatta, että myös hakemuksen liitteenä 4 olevassa OTT Matti Hepolan selvityksessä: *"Olosuhteiden muutos vesilain 3 luvun 22 §:n tulkinnassa"* asiaan kiinnitetään huomiota. Hepolan selvityksessä sivulla 28 todetaan mm. seuraavaa: *"Erikseen on selvitettävä se, mikä merkitys Kemijoen kalatalousvelvoitteen muuttamisessa on aikanaan suoritetuilla vahingonkorvauksilla."*

Vahingonkorvauksena maksetut kalataloudelliset vahingot ovat olleet kertakaikkisia ja ne ovat saavuttaneet oikeusvoiman, eikä tämä osa kompensatiosta voi enää uudelleen olla osa tarkistettavaa kalatalousvelvoitetta. Korvaukset on määrätty maksettaviksi sillä oletuksella, että kalastus-
etu ei korvattavien kalalajien ja niihin liittyvien oikeuksien osalta koskaan palaudu. Erityisesti on huomattava, että myös valtio oli merkittävä korvauksensaaja kalastusregalin omistajana ja kalastusoikeuden vuokraajan ominaisuudessa

Ilman edellä kerrotun laiminlyönnin korjaamista hakemusta ei voida ottaa tutkittavaksi.

4) Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaisen kustannushyötyanalyysin puuttuminen

Vesilain 3 luvun 14 §:n mukaan *kalatalousvelvoitetta, kalatalousmaksua tai näiden yhdistelmää määrättäessä on otettava huomioon hankkeen ja sen vaikutusten laatu, muut haitta-alueella toteutettavat hoitotoimenpiteet ja kalastuksen järjestely. Kalatalousvelvoitteen toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hankkeesta vastavalle kohtuuttomia kustannuksia.*

Vesilain 3 luvun 14 §:n mukainen kustannushyötyanalyysi on edellytyksenä myös vesilain 3 luvun 22 §:n mukaiselle kalatalousvelvoitteen muuttamiselle, sillä luvanhaltijaa ei muuttamistilanteessa voida asettaa eri asemaan verrattuna siihen, että velvoite asetettaisiin ensimmäistä kertaa. Myös hakemuksen liitteenä 4 olevassa OTT Matti Hepolan selvityksessä *"Olosuhteiden muutos vesilain 3 luvun 22 §:n tulkinnassa"* on s. 27 kohdassa 4 todettu, että kustannusten tulee olla niillä saavutettavaan hyötyyn nähden kohtuullisia. Kustannushyötyanalyysia ei ole kuitenkaan hakemuksessa tehty, eikä tällaista ole liitetty hakemukseen. Hakemus tulee siksi jättää tutkimatta

vesilaissa edellytetyn kustannushyötyanalyysin puuttumisen johdosta, tai ainakin hakemus tulee vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella palauttaa Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi kustannushyötyanalyysillä uhalla, että hakemus muutoin jätetään tutkimatta.

On vielä erikseen syytä korostaa, että hakemuksessa esitettyjen velvoitteiden toteuttaminen joutaisi erittäin merkittäviin kustannuksiin, ja ilman seikkaperäistä ja asianmukaista selvitystä kustannuksista asiaa ei voida ottaa tutkittavaksi. Asian tutkittavaksi ottaminen edellyttää myös, että saavutettavista hyödyistä on esitetty asianmukainen määrällinen arvio. Tällainen arvio puuttuu hakemuksesta, eikä arviota myöskään voida perustaa hakemuksessa esitettyihin mm. alasvaelukseen liittyviin toimivuuskriteereihin ilman selvitystä siitä, onko teknisesti ja muutoin ylipääntään mahdollista päästä hakemuksessa esitettyihin tavoitteisiin. Hakemuksesta puuttuu näin ollen keskeiset vesilain edellyttämät selvitykset, eikä hakemusta sen johdosta voida ottaa tutkittavaksi ainakaan täydentämättä hakemusta edellä selostetuilla arvioilla ja selvityksillä.

5) Vesilain 19 luvun 10 §:n mukaisen yleisen tai tärkeän yksityisen edun puutteellinen arviointi

Vesilain 19 luvun 10 §:n mukaan lupaviranomainen voi vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisesti hakemuksesta muuttaa myös ennen vesilain voimaantuloa voimassa olleiden säännösten nojalla annettua kalatalousvelvoitetta tai kalatalousmaksua koskevia määräyksiä. Tarkistamisen edellytyksenä on, että sitä on pidettävä yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta tarpeellisena. Lupaviranomaisen tulee päätöksessään ottaa huomioon kalatalousmaksun määrittämisestä kulueneen ajan pituus ja muut asiaan vaikuttavat näkökohdat.

Hakemuksessa arvioidaan puutteellisesti hankkeen tarpeellisuutta yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta. Erityisesti hakemuksesta puuttuu kokonaan arvio siitä, miten hakemuksen hyväksyminen vaikuttaisi muihin yleisiin etuihin kuin kalatalouteen. On ilmeistä, että hakemuksen hyväksyminen vaikuttaisi muun muassa tarjolla olevan säätövoiman määrään jäljempänä kohdassa 6) selostetusti. Hakemuksessa ei myöskään esitetä asianmukaista arviota vesilain 19 luvun 10 §:n tarkoittamasta tärkeästä yksityisestä edusta. Ilman kyseistä arviota, jossa on otettava huomioon myös edellä kohdassa 3) todetut lain- ja oikeusvoimaisesti ratkaistut korvauskysymykset, hakemusta ei voida ottaa tutkittavaksi.

Hakemus on myös tästä syystä johtuen jätettävä tutkimatta tai ainakin hakemus tulee vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella palauttaa Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi kattavalla arviolla hankkeen tarpeellisuudesta yleisen tai tärkeän yksityisen edun kannalta.

6) Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaisen intressivertailun puuttuminen

Vesilain 3 luvun 4 §:n mukaan lupa vesitaloushankkeelle myönnetään, jos hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty on huomattava verrattuna siitä yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin. Intressivertailu on keskeinen vesioikeudellisen lupaharkinnan elementti.

Lupa myönnetään vesilain järjestelmässä vesitaloushankkeelle. Vesilain 1 luvun 3 §:n 1 momentin 9) kohdan mukaan *vesitaloushankkeella tarkoitetaan vesi- tai maa-alueella toteutettavaa toimienpidettä tai rakennelman käyttämistä, joka voi vaikuttaa pinta- tai pohjaveteen, vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön.* Vesilain säätämiseen johtaneen hallituksen esityksen HE 277/2009 perusteluiden mukaan *vesitaloushankkeen käsitteellä korvattaisiin kumotussa vesilaissa (264/1961) käytetty yleiskieleen huonosti istuva yrityksen käsite.* Vesitaloushanke kattaisi yleiskäytön piiriin kuuluvia toimintoja lukuun ottamatta kaikki vesi- ja maa-

alueella toteutettavat toimenpiteet, joiden vaikutukset ulottuvat pinta- tai pohjaveteen tai muutoin vesiympäristöön, vesitalouteen tai vesialueen käyttöön laissa tarkemmin yksilöidyn tavoin. Hakemuksen mukainen velvoitekokonaisuus vaikutuksineen on katsottava vesilain mukaiseksi vesitaloushankkeeksi. Hakemuksen mukaisten velvoitteiden toteuttamisella olisi vesiympäristöön ja vesitalouteen ulottuvia vaikutuksia mm. veden juoksutuksen muutosten kautta. Lisäksi hakemus sisältää velvoitteen vesitalousluvan hakemisesta hakemuksen mukaisille kalateille. Kalateiden rakentamisessa on kiistatta kyse vesilain tarkoittamasta vesitaloushankkeesta.

Hakemus ei sisällä intressivertailua, jossa olisi arvioitu sitä, olisiko hakemuksen mukaisesta kalatalousvelvoitteiden muuttamisesta yleisille tai yksityisille eduille saatava hyöty huomattava verrattuna hankkeesta yleisille tai yksityisille eduille koituviin menetyksiin. Hakemuksesta puuttuu esim. kokonaan arvio siitä, miten hakemuksen hyväksyminen vaikuttaisi käytettävissä olevaan säätövoimaan, sähkömarkkinoihin, sähkön hintaan, sähkönjakelun varmuuteen ja kansalliseen varautumiseen sähkön vuorokautisiin kulutushuippuihin. Hakemuksesta puuttuu myös kokonaan asianmukainen arvio siitä, mitkä olisivat Kemijoki Oy:n ja PVO-Vesivoima Oy:n taloudelliset menetykset, mikäli hakemus hyväksyttäisiin. Edelleen hakemuksesta puuttuu vesilain edellyttämä asianmukainen ja määrällinen arvio hankkeen yksityisistä ja yleisistä hyödyistä. Esimerkiksi yksityiselle ja yleiselle kalatalousedulle aiheutuvia hyötyjä ei ole arvioitu määrällisesti.

Koska vesilain edellyttämää intressivertailua ei ole tehty, on hakemus jätettävä tutkimatta, tai ainakin hakemus tulee vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella palauttaa Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi asianmukaisella ja vesilain edellyttämällä intressivertailulla uhalla, että hakemus muutoin jätetään tutkimatta.

7) Vesilain 19 luvun 7 §:n mukaisen viranomaisen selvityksen puuttuminen

Säännöstelyä koskevien lupamääräysten tarkistamisesta ja uusien määräysten asettamisesta määrätään vesilain 19 luvun 7 §:ssä. OIT Matti Hepola toteaa hakemuksen liitteenä 4 olevassa asiantuntijalausunnossaan, *"että on erikseen selvitettävä, tuleeko Vesilain 19 luvun 7 §:n mukainen menettely suorittaa kalatalousvelvoitetta tarkistettaessa vai voidaanko kalatalousvelvoitteen muuttamista koskevassa asiassa vaatia ja ratkaista kysymys kalateihin johdettavasta virtaamasta, mikäli se vaikuttaa säännöstelylupaan"*. Kuten seuraavassa esitetystä ilmenee, on hakemukseen sovellettava kyseistä vesilain säännöstä.

Vesilain 7 luvun 1 §:n mukaan vesilain 7 luvun säännöksiä sovelletaan *muuhun kuin vähäiseen veden virtaaman ja korkeuden jatkuvaan säätelyyn sekä veden jatkuvaan juoksuttamiseen vesistöistä tai sen osasta toiseen*. Vesilain säätämiseen johtaneen hallituksen esityksen HE 277/2009 perusteluissa todetaan, *että säännöstely voisi liittyä esimerkiksi vesivoiman hyödyntämiseen, vesiliikenteeseen, vedenhankintaan, vesiympäristön suojeluun, tulvasuojeluun, virkistyskäyttöön tai muuhun hyödylliseen tarkoitukseen*. Tällaisena tulee pitää myös juoksutusmääräysten asettamista kalateitä varten. Vesilain 7 luvun 2 §:n 2 momentissa määrätään, *että säännöstelyä koskevassa lupapäätöksessä on, sen lisäksi mitä vesilain 3 luvun 10–14 §:ssä säädetään, annettava määräykset veden juoksutuksesta*. Näin ollen veden juoksutusta koskeviin määräyksiin, mikäli ne eivät ole vähäisiä, sovelletaan vesilain säännöstelyä koskevia määräyksiä.

Hakemuksessa edellytetään rajoituksia voimalaitoksen käyttöön eli käytännössä koneaseman säätökykyä rajoitettaisiin olennaisesti. Myöskään hakemuksen mukaista virtaaman ohjaamista kalateihin ei voida pitää sillä tavoin vähäisenä, että kyseessä ei olisi säännöstelyluvan muutosta vaativa prosessi.

Vesilain 19 luvun 7 §:n mukainen säännöstelymääräysten tarkistamista koskeva menettely edellyttää valtion valvontaviranomaisen tekemää selvitystä. Kun selvitys on tehty, valtion valvontaviranomainen, kalatalousviranomainen tai kunta voi hakea lupamääräysten tarkistamista tai uusien määräysten asettamista, jollei haitallisia vaikutuksia voida muutoin riittävästi vähentää. Kumotun vesilain 8 luvun 10 b § on sisällöltään asiallisesti samanlainen. Nyt käsillä olevassa asiassa ei, siltä osin kuin siinä on kyse vesilain 19 luvun 7 §:n mukaisesta säännöstelymääräysten tarkistamisesta tai uusien määräysten asettamisesta, voida määrätä veden juoksutuksen muutoksista, koska edellä mainittua valvontaviranomaisen selvitystä ei ole tehty. Tämä on prosessuaalinen edellytys säännöstelymääräysten tarkistamiselle.

Oikeuskäytännössä kalatalousvelvoitteen ja säännöstelymääräyksen tarkistamista on käsitelty tapauksessa KHO 29.1.2013 taltio 357. Tapauksessa korkein hallinto-oikeus päätyi katsomaan, että säännöstelyluvan tarkistamiselle ei ollut esteenä se, että varsinaisista kalatalousvelvoitteista säädettiin kumotun vesilain 2 luvun 22 §:ssä. Ratkaiseva ero nyt käsillä olevaan asiaan on kuitenkin se, että kyseisessä tapauksessa säännöstelymääräysten tarkistaminen tapahtui kumotun vesilain 8 luvun 10 b §:n mukaisen menettelyn jälkeen. Korkein hallinto-oikeus lausui nimenomaisesti, että kun kalalajin suojelun tavoitteen kannalta tärkeäksi arvioitu lisävirtaamaan aikaansaaminen Ala-Koitajokeen vaikuttaa voimalaitoksen säännöstelyä koskeviin lupamääräyksiin, säännöstelyä koskevien määräysten tarkistaminen on harkittava soveltamalla vesilain 8 luvun 10 b §:ä.

On myös syytä korostaa, että hakemuksen mukaan *"Kalatierakentamisella ei ole tarkoitus muuttaa voimalaitosten säännöstelytarkoitusta"*, ja että *"Kalateiden ja alasvaellusreittien rakentaminen sekä niihin johdettava virtaama eivät myöskään vähennä huomattavasti vesivoimatuotannosta saatavaa hyötyä"*. Myös Lapin ELY-keskus on näin ollen katsonut, että asiaan tulee soveltaa vesilain 19 luvun 7 §:ä ja arvioinut hakemuksen aineellisia hyväksymisedellytyksiä säännöksen 3 momentin perusteella kuitenkin huomioimatta, että saman säännöksen 1 momentin mukainen selvitys on prosessuaalinen edellytys lupamääräysten tarkistamiselle ja uusien määräysten asettamiselle.

Kun vesilain 19 luvun 7 §:n 1 momentin mukaista selvitystä ei ole tehty, nyt käsillä olevassa asiassa ei voida määrätä veden juoksutukseen muutoksia eikä rajoittaa oikeutta säätövoiman tuottamiseen, ja hakemus tulee tälläkin perusteella jättää tutkimatta tai ainakin palauttaa vesilain 11 luvun 5 §:n perusteella Lapin ELY-keskukselle täydennettäväksi vesilain 19 luvun 7 §:n 1 momentin mukaisella selvityksellä uhalla, että hakemus muutoin tältä osin jätetään tutkimatta.

8) Hallintomenettelyn edellytykset ja hallinnon oikeusperiaatteet

Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy pyytävät aluehallintovirastoa kiinnittämään huomiota ja arvioimaan viran puolesta ensinnäkin, täyttyvätkö hallintomenettelyn edellytykset asian käsittelylle aluehallintovirastossa mukaan lukien hallintolain 27 §:n mukainen esteettömyysvaatimus ja toisaalta, toteutuvatko asiaa koskevassa viranomaistoiminnassa hallintolain 6 §:n mukaiset hallinnon oikeusperiaatteet.

Lapin ELY- keskuksen hakemuksen valmisteluun ja sen jälkeiseen toimintaan sisältyy piirteitä, joita ei voida pitää hyvän hallintomenettelyn mukaisina. Lapin ELY-keskus on vuosia ennen hakemuksen jättämistä avoimesti kertonut, että se valmistelee hakemusta, jolla nykyistä Kemijoen kalatalousvelvoitetta pyritään merkittävästi muuttamaan.

Yhteiskunnallisesti laajat ja merkittävät hankkeet tulisi valmistella viranomaisen ja luvanhaltijan yhteistyössä. Lapin ELY-keskus ei ole yhtiöiden tekemistä aloitteista huolimatta ollut halukas neuvottelemaan etukäteen hakemuksen sisältöön liittyvistä asioista. Lisäksi ihmetystä herättää valmistelevan työryhmän ja siihen liittyvien asiantuntijoiden kokoonpano, joka koostuu lähes täysin henkilöistä, joiden tavoitteena on asettaa yhtiöille hakemuksesta ilmenevä poikkeuksellisen ankara ja kustannuksiltaan kohtuuton kalatalousvelvoite. Yhtiöiden edut ja toimintaan liittyvät näkökulmat on täysin sivuutettu valmistelun yhteydessä.

Kemijoki Oy lähetti Lapin ELY-keskukselle 23.8.2017 kalatalousvelvoiteasian valmisteluun liittyvän selvityspyynnön ja julkisten asiakirjojen luovutuspyynnön (Liite 1). Kirjelmällä pyydettiin selvitystä tai toimitettavaksi luvanhaltijalle viranomaisen asiaan liittyvät asiakirjat siitä, miten kalatalousvelvoiteasiaa koskeva valmistelu on ELY-keskuksessa käytännössä toteutettu, ketkä ovat osallistuneet kalatalousvelvoitetta koskevan asian valmistelu- ja päätösasiakirjojen valmisteluun ja päätöksentekoon sekä keitä henkilöitä on kuulunut ns. asiantuntija- ja ohjausryhmiin sekä muihin valmistelu- ja päätösvaiheiden henkilökokoonpanoihin. Lisäksi Kemijoki Oy pyysi ELY-keskusta tarvittaessa avustamaan julkisuuslain 13 §:n mukaisesti diaarin ja muiden hakemistojen avulla yksilöimään asiakirjat, joista ilmenee edellä mainitut tiedot. Vastauksena 4.9.2017 Kemijoki Oy:lle ELY-keskus on ainoastaan yksilöinyt valmisteluun osallistuneiden henkilöt (Liite 2).

Lapin ELY-keskus järjesti poikkeuksellisesti hakemuksen jättämiseen liittyvän näkyvän tiedotustilaisuuden ja julkaisi omilla verkkosivuillaan hakemuksen liitteineen. Hakemuksessa väitetään, että Kemijoen kalatalousvelvoitteen nykytila olisi lainvastainen. Hakija ei ole katsonut, että laitonta tilannetta olisi syytä oikaista lainsäädännön tarjoamalla hallintopakkoasäännöksillä. Kuten aiemmin on todettu, yhtiöiden näkemyksen mukaan lainvastaisuutta koskeva väite on ilmeisen perusteeton.

Hakemuksen laadintaan osallistunut ja valmistelun yhteydessä asiantuntijana toiminut Lapin ELY-keskuksen virkamies on kehottanut Kemijoki Oy:tä ja PVO-Vesivoima Oy:tä hyväksymään Lapin ELY-keskuksen hakemuksessaan esittämät vaatimukset ilman "pullikointia", kuten hän asian ilmaisee. Kyseinen virkamies on ottanut laajasti ja kielteisesti kantaa Kemijoki Oy:n toimintaan sanomalehdissä ja sosiaalimediassa ennen hakemuksen jättämistä. Sama virkamies on julkisuudessa julkaistuilla kirjoituksillaan jatkanut samansisältöisten viestien levittämistä hakemuksen jättämisen jälkeenkin. Kemijoki Oy on kirjelmöinyt kyseisen virkamiehen toimien johdosta Lapin ELY-keskukselle 14.6.2017 (Liite 3). ELY-keskus on lupahakemuksen valmistelu- ja päätösasiakirjojen luovutuspyyntöön liittyvässä asiassa vastannut Kemijoki Oy:lle kirjelmällä, josta ilmenee asian valmisteluun osallistuneet henkilöt (Liite 2). Kemijoki Oy katsoo, että kyseinen virkamies on ollut hallintolain esteellisyyssäännösten perusteella esteellinen valmistelemaan Kemijoki Oy:tä koskevia asioita tai toimimaan asiantuntijana hakemuksen valmistelun yhteydessä.

Hallintomenettelyn edellytyksillä tarkoitetaan keskeisiä edellytyksiä, joiden tulee täytyä, jotta viranomaisen voi ottaa tietyn hallintoasian käsiteltäväkseen ja jotka olennaisesti vaikuttavat yksityisen asemaan ja oikeussuojaan hallinnollisessa päätöksenteossa. Nämä edellytykset vastaavat

tarkoitukseltaan hallintolainkäytön prosessinedellytyksiä. Menettelyn lainmukaiset edellytykset tulee tutkia viran puolesta ja edellytysten puuttuessa asia tulee jättää tutkimatta. Viran puolesta tutkittaviin menettelyn edellytyksiin kuuluu muun muassa viranomaisen esteellisyyden tutkiminen hallintolain 27–30 §:n mukaisesti.

Esteellisyyden tutkimisella varmistetaan siitä, ettei luottamus hallintomenettelyn puolueettomuuteen vaarannu ja että hallintopäätös syntyy asianmukaisen julkisen vallankäytön perusteella. Päätös voi myös syntyä virheellisessä järjestyksessä, mikäli päättävästä tahosta erillisessä valmisteleavassa toimielimessä toimivan taho on ollut esteellinen käsittelemään asiaa (ks. esim. KHO 17.8.2017/3890 ja KHO:2009:72).

Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy katsovat, että hakemuksen valmisteluun on osallistunut hallintolain 28 §:n 1 momentin 7 kohdassa tarkoitettulla tavalla esteellinen virkamies ja että hakemus tulee siten jättää tutkimatta. Hyvän hallinnon perusteilla tarkoitetaan hallintolain 2 luvun mukaisia viranomaisen toiminnan vähimmäisvaatimuksia, jotka täydentävät hallintoasiassa noudatettavia menettelyperiaatteita. Perusteita ei sovelleta ainoastaan hallintoasian muodolliseen käsittelyyn viranomaisessa, vaan viranomaistoimintaan yleisesti sovellettavina hyvän hallinnon vähimmäisvaatimuksina hallintolain 2 §:n perusteella.

Myös Suomen perustuslaki (731/1999) korostaa hyvän hallinnon perusteiden merkitystä. Perustuslain 21 §:ssä on turvattu oikeus saada asia käsiteltyksi asianmukaisesti toimivaltaisessa viranomaisessa. Perustuslain 2.3 §:n mukaan julkisen vallan käytön tulee perustua lakiin ja kaikessa julkisessa toiminnassa on noudatettava tarkoin lakia. Hyvän hallinnon perusteisiin kuuluu hallintolain 6 §:ssä on säädetyt hallinnon oikeusperiaatteet, kuten vaatimus viranomaisen toimien puolueettomuudesta. Lain esitöissä on todettu, että lainkohdan mukainen puolueettomuusperiaate edellyttää, että viranomaisen päätöksenteon ja toiminnan on yleisesti oltava puolueetonta ja objektiivisesti perusteltavissa (HE 72/2002, 6 §:n yksityiskohtaiset perustelut, s. 60). Esimerkiksi oikeuskansleri on linjannut, että mitä konkreettisemmin ja voimakkaammin ilmaistuin argumentein julkinen kannanotto koskee yksittäisen hallintoasian ratkaisemista, sitä herkemmin kysymys puolueettomuuden vaarantumisesta voi nousta esille (Valtioneuvoston oikeuskanslerin kertomus 2007, s. 78–84.).

Ottaen huomioon vesilain 3 luvun 22 §:n mukaisen hakemuksen sekä sen yhteydessä hankittujen selvitysten luonne aluehallintoviraston päätöksentekoa ohjaavana ratkaisuesityksenä ja asian käsittelyn edellytyksenä Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy katsovat, että hallintolain 6 §:ssä edellytetty puolueettomuus on vaarantunut ja että hakemus tulee siten jättää tutkimatta.

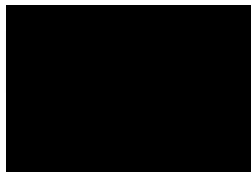
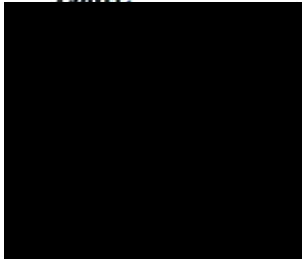
Yhteydenotot ja ilmoitukset

Pohjois-Suomen aluehallintoviraston ilmoitukset ja yhteydenotot pyydämme lähettämään sähköpostitse asiamiehille 

Rovaniemi 18.10.2017
KEMIJOKI OY

Helsinki 18.10.2017
PVO-VESIVOIMA OY

Laati



Asianajotoimisto Castrén & Snellman Oy

Tiedoksi

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
kirjaamo.lappi@ely-keskus.fi

Taloustieteellinen analyysi Lapin ELY- keskuksen ehdottamien uusien kalatalousvelvoitteiden vaikutuksista

13 toukokuuta 2019

JULKINEN

Sisällysluettelo

Kappale 1	Tiivistelmä	5
Kappale 2	Johdanto	9
	Raportin tausta	9
	Hakemuksessa esitetyt muutokset	10
	Raportin rakenne	11
Kappale 3	Vesivoiman rooli Suomen ilmasto- ja energiapolitiittisten tavoitteiden mahdollistajana	12
	Johdanto	12
	Toimitusvarmuus	13
	Ilmastonmuutoksen torjunta	29
	Energiaomavaraisuus	33
	Yhteenveto vesivoiman vaikutuksista Suomen energia- ja ilmastopolitiikan tavoitteiden saavuttamiseen	37
Kappale 4	Analyysi ehdotettujen kalatalousvelvoitteiden kustannuksista Kemijoki Oy:lle	39
	Johdanto	39
	Vaellusrakenteiden investointikustannukset	41
	Operatiiviset kustannukset	42
	Vedenhallinta	44
	Menetykset sähkön tukkumarkkinoilla	45
	Menetykset sähkön oheispalvelumarkkinoilla	55
	Arvio yhteiskunnallisista kustannuksista	56
	Yhteenveto Hakemuksen aiheuttamista kustannuksista	58
Kappale 5	Nykyarvolaskelma	60
	Johdanto	60
	Aikahorisontti ja diskonttokorko	60
	Nykyarvo	61
	Lähdeluettelo	81

Lisäys A	Hydropower's contribution to the local and national economy	63
	Ownership structure and dividends of hydropower companies and Kemijoki Oy	63
	Taxation of hydropower companies	64
Lisäys B	Description of fundamental power market dispatch model	66
	Description of FTI-CL Energy dispatch model	66
	European power plants database	66
	European power market assumptions	66
	Geographic scope of the model	67
	Price calculation	68
	Back-casting calibration	69
	Renewable power generation modelling	70
	Wind – Power production	71
	Solar – Power production	71
	Wind & solar bids in wholesale market	71
	Power dispatch model credentials	71
	Nordic and Alps hydro modelling	72
	Pumped storage	74
	On-site storage	74
Lisäys C	ENTSOE reference climate years	75
Lisäys D	Finnish flexible hydro modelling	78
	Flexible hydro modelling	78
	Flexible hydro illustrative modelling results	80
Liite A	Fingrid - Vesivoiman rooli sähköjärjestelmän tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa	
Liite B	Kemijoki Oy - Kemijoen kalatalousvelvoitteiden muutoshakemuksen lupamääräysehdoitusten teknis-taloudellinen tarkastelu – insinööriraporttien kooste	
Liite C	Sweco – Kemijoki Oy, Taivalkosken voimalaitoksen kalan kiinniotto – ja ylisiirtolaite	
Liite D	Sweco – Alasvaellusrakenteiden kustannusarvio Valajaskosken voimalaitokselle	
Liite E	Norconsult - Fortsatt utredning av fiskavledning vid Edsforsens kraftverk	

Kuvaluettelo

Kuva 1: Suomen sähköntuotannon lähteet vuonna 2018, 67 TWh	16
Kuva 2: Sähköntuotantokapasiteetti huippukuormituskaudella vuoden 2018 alussa	17
Kuva 3: Sähköjärjestelmän jouston lähteet	18
Kuva 4: Sähkönkulutus ja vesivoimatuotanto 4.1. – 11.1.2018 Suomessa	20
Kuva 5: Keskimääräinen viikko Suomessa 2016	20
Kuva 6: FCR-N ja FCR-D tuntimarkkinoiden volyymi 1.3.2018-15.6.2018, €	21
Kuva 7: Vesivoimatuotannon reaktio ydinvoimatuotannon laskuun 18.7.2018	22
Kuva 8: Eri reservityyppejä ja niiden aktivointiaikoja	25
Kuva 9: Taajuuden laatu 2012-2017	26
Kuva 10: Taajuusohjattujen reservien todennetut kapasiteetit	27
Kuva 11: Aktivoitu teho säätösähkömarkkinoilla	28
Kuva 12: Uusiutuvien energianlähteiden kehitys ja ennuste, TWh	32
Kuva 13: Sähkön tuonti Suomeen 1990-2017*	35
Kuva 14: Sähkön nettotuonnin osuus sähkön kokonaiskulutuksesta vuonna 2016, %	35
Kuva 15: Sähkön nettotuonti vuonna 2016, TWh	36
Kuva 16: Menetysten erittely	40
Kuva 17: Suomen aggregoitu tuntikohtainen sähköntuotanto	48
Kuva 18: Hakemuksen vaikutus Kemijoki Oy:n vesivoimatuotantoon	49
Kuva 19: Kuukausittainen preemio Suomen ja Nord Poolin sähkön hinnan välillä	53
Figure 20: FTI-CL Energy's European Power Market model	68
Figure 21: Back-casting calibration – FR hourly prices, November 2012	69
Figure 22: Back-casting calibration – GB hourly prices, October 2012	70
Figure 23: Back-casting calibration – DE hourly prices, October 2012	70
Figure 24: Back-casting calibration – BE hourly prices, October 2012	70
Figure 25: FTI-CL Energy's Norwegian hydro model	73
Figure 26: FTI-CL Energy's Swedish hydro results	73
Figure 27: Zones aggregation	76
Figure 28: Typology of 3 clusters	77
Figure 29: Flexible Hydro modelling configuration	78
Figure 30: Hourly natural inflows in the three climate years	79
Figure 31: Upper and lower constraint versus hourly generation	80
Figure 32: Historic generation versus modelled generation	80

Taulukkoluetelo

Taulukko 1: Kokonaismenetykset ja nykyarvo, miljoonaa euroa	8
Taulukko 2: Kulutushuippujen aiainen sähköntuotantokapasiteetti 2012-2018, MW	17
Taulukko 3: Kalavaellusratkaisujen investointikustannukset, miljoonaa euroa	42
Taulukko 4: Vaellusratkaisujen vuosittaiset ylläpitokustannukset, miljoonaa euroa	43
Taulukko 5: Vedenhallinnasta johtuvat vuosittaiset tulonmenetykset, miljoonaa euroa	45
Taulukko 6: Vesivoimalaitosten käytettävyyden rakennusvaiheen aikana	51
Taulukko 7: Nord Poolin perussähkön forward-hinnat 18.10.2018 (nimelliset)	52
Taulukko 8: Suomen keskimääräinen preemio verrattuna Nord Poolin hintoihin	53
Taulukko 9: Ennustetut sähkön hinnat Suomessa (reaalinen 2018)	54
Taulukko 10: Kokonaismenetykset ja nykyarvo, miljoonaa euroa	62
Table 11: Shareholders of Kemijoki Oy	64
Table 12: Property taxes paid by Kemijoki Oy to municipalities	65
Table 13: Description of the three representative years	77

Kappale 1

Tiivistelmä

- 1.1 Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ("ELY-keskus") on tehnyt muutoshakemuksen ("Hakemus"), joka ehdottaa muutoksia Kemijoella sijaitsevien vesivoimalaitosten kalatalousvelvoitteisiin ("Hakemuksen vaatimukset").¹
- 1.2 Hakemuksen vaatimusten toteuttaminen on jaettu kahteen osaan. Ensimmäisessä vaiheessa ("Vaihe 1"), Kemijoella sijaitseville Valajaskosken, Petäjaskosken, Ossauskosken, Taivalkosken ja Isohaaran voimalaitoksiin on rakennettava kalatiet ja alasvaellusrakenteet. Seuraavassa vaiheessa ("Vaihe 2"), 12 vuoden kuluttua Hakemuksen lainvoimaiseksi tulosta, kalatiet ja alasvaellusrakenteet on rakennettava Permantokosken, Sierilän², Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan voimalaitoksiin. Vaellusratkaisujen lisäksi Hakemuksessa esitetään useita muita muutoksia Kemijoki Oy:n kalatalousvelvoitteisiin, kuten joen käyttörajoitteita sekä aiempaa suurempia kalojen istutus- ja ylisiirtovelvoitteita.
- 1.3 Compass Lexecon on laatinut tämän raportin Kemijoki Oy:n tilauksesta. Raportissa arvioimme Hakemuksen vaatimusten vaikutuksia Kemijoki Oy:lle ja laajemmin yhteiskunnalle, sekä vesivoiman roolia Suomessa.
- 1.4 Compass Lexecon on arvioinut Hakemuksesta koituvia menetyksiä. Näihin kuuluvat muun muassa kalateiden rakennus-, ylläpito- ja huoltokustannukset sekä Kemijoki Oy:n pienempi ja joustamattomampi vesivoiman tuotanto. Lisäksi on mahdollista, että vaadituista muutoksista syntyy laajempia yhteiskunnallisia kustannuksia. Arviomme perustuu osittain Kemijoki Oy:n ja kolmansien osapuolien arvioihin. Analyysi ei sisällä arvioita kaikista mahdollisista kustannuksista.
- 1.5 Sen lisäksi, että vesivoimalla tuotettiin 15 % Suomen sähkönkulutuksesta vuonna 2018, vesivoimalla on tärkeä laajempi yhteiskunnallinen merkitys.³ Vesivoima on kotimaista, uusiutuvaa ja joustavaa energiantuotantoa, joka pystyy vastaamaan sähkön kysyntään

¹ (Lapin Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus, 2017) *Kemijoen Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjaskosken, Valajaskosken, Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan sekä Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttaminen*

² Kemijoki Oy ei ole tehnyt vielä lopullista päätöstä Sierilän voimalaitoksen rakentamisesta.

³ (Tilastokeskus, 2018) *Sähkön hankinta ja tuotanto*

kulutushuippuina. Esitetyt muutokset rajoittaisivat merkittävästi Kemijoki Oy:n kykyä tuottaa sähköä sekä vaikuttaisivat laajemmin Suomen sähkömarkkinoihin ja ilmastotavoitteisiin.

- 1.6 Vesivoiman tarjoama joustavuus on tärkeää Suomen siirtyessä kohti hiilineutraalia sähköntuotantoa ja sääriippuvaisen sähköntuotannon lisääntyessä. Vesivoiman tuotannon tasoa pystytään muuttamaan suuressa määrin nopeallakin aikataululla, ja vesivoima vastaakin merkittävästä osasta sähköntuotantoa kulutushuippujen aikana.⁴ Joustavuus mahdollistaa merkittävän roolin reservi- ja säätösähkömarkkinoilla, joilla vesivoiman osuus vaihtelee noin 60 % ja 100 % välillä reservityypistä riippuen.⁵
- 1.7 Vesivoima tukee Suomen kansallista ilmastostrategiaa tuottamalla kotimaista ja uusiutuvaa energiaa.⁶ Vuonna 2017 Suomen sähkön kokonaiskulutuksesta 24 % tuotiin ulkomailta, ja näin ollen Suomi sijoittui sähköntuotannon omavaraisuuden suhteen Euroopan vähiten omavaraisten maiden joukkoon.⁷ Kaiken kaikkiaan Suomi tuo yli puolet kuluttamastaan energiasta.⁸ Merkittävällä osuudellaan kotimaisesta sähköntuotannosta vesivoima vähentää tarvetta tuoda sähköä ulkomailta.
- 1.8 Toteutuessaan ehdotetut kalatalousvelvoitteet aiheuttaisivat Kemijoki Oy:lle kertaluontoisia investointikustannuksia yhteensä 376 miljoonaa euroa. Kustannus syntyy pääasiassa kalateiden ja alasvaellusrakenteiden rakentamisesta. Investointikustannusten lisäksi Kemijoki Oy:lle syntyisi 5,1 miljoonan euron vuosittaiset operatiiviset kustannukset muun muassa kalateiden huoltamisen ja kalateiden houkutusvirtaaman pumppaamisen johdosta.
- 1.9 Suorien kustannusten lisäksi Hakemuksesta aiheutuisi Kemijoki Oy:lle menetyksiä heikentyneen sähköntuotantokyvyn takia. Kemijoki Oy:n vesivoimalaitosten kalateiden ja alasvaellusrakenteiden rakennusajan matala käyttöaste aiheuttaisi 206 miljoonan euron operatiivisten tulojen menetyksen.⁹ Hakemuksessa vaadittu joen vuosittainen käyttörajoitus ajalle 20.5 – 20.10 heikentäisi Kemijoki Oy:n vesivoiman tuotannon joustavuutta aiheuttaen vuotuisia tulonmenetyksiä. Nämä pitkän aikavälin vuosittaiset operatiivisten tulojen

⁴ (IRENA, 2012) *Hydropower: renewable energy technologies – cost analysis series*. s. 4

⁵ (Fingrid Oyj, 2017) *Reservien hankinnan ajankohtaiskatsaus*

⁶ (Työ- ja Elinkeinoministeriö, 2017) *Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030*

⁷ (Tilastokeskus, 2018) *Energian tuonti ja vienti alkuperämaittain*; ja (Eurostat, 2018) *Supply, transformation and consumption of electricity*

⁸ (World Nuclear Association, 2018) *Nuclear Power in Finland*

⁹ Kemijoki Oy on Mankala-yhtiö ja myy tuottamansa sähkön omakustannushintaan omistajilleen. Jotta Hakemuksen vaikutukset huomioitaisiin täysimääräisinä, raportissa arvioidaan operatiivisia tuloja. Termi ”operatiiviset tulot” kuvaavat Kemijoki Oy:n tuloja, mikäli se myisi kaiken tuottamansa sähkön suoraan sähköpörssissä.

menetykset olisivat 3,1 miljoonaa euroa sähkön tukkumarkkinoilla ja 3 miljoonaa euroa reservi- ja säätösähkömarkkinoilla.

- 1.10 Hakemuksessa vaadittujen toimenpiteiden johdosta Kemijoki Oy:lle syntyisi yhteensä 588 miljoonan euron kertaluontoiset kustannukset ja noin 11,2 miljoonan euron vuosittaiset kustannukset. Koska ehdotettujen toimenpiteiden kustannukset ovat erisuuruisia eri aikoina, laskimme niille havainnollistavan nykyarvolaskelman. Hakemuksesta aiheutuisi Kemijoki Oy:lle nykyarvoltaan 672 miljoonan euron kustannukset 25 vuoden aikahorisontilla ja 1,9 % diskonttoprosentilla laskettuna.^{10 11} Nykyarvon laskennassa käytetyt oletamat vastaavat suunnilleen vesilain yhteydessä usein käytettyä 20 kapitalisaatiokerrointa.
- 1.11 Myös muiden aikahorisonttien ja diskonttokorkokantojen hyödyntäminen voi olla perusteltua. Aikahorisonttina voidaan käyttää myös esimerkiksi vesivoimalaitosten ja patorakenteiden käyttöikä, joka voi olla jopa 150 vuotta. Pitempi aikahorisontti nostaisi kustannusten kokonaisnykyarvoa. Vaikka pitemmän aikahorisontin käyttö voisi olla perusteltua, se lisäisi laskuihin myös huomattavasti lisää epävarmuutta. Aikahorisonttia pidentäessä olisi huomioitava myös mahdolliset kalateiden saneeraus-kustannukset noin 40 vuoden kuluttua niiden valmistumisesta.
- 1.12 Ehdotetut muutokset aiheuttaisivat laajempia ylimääräisiä kustannuksia myös yhteiskunnalle. Kemijoki Oy:n joustavan vesivoiman tuotantokyvyn ollessa rajoitettu, korvaavaa sähköntuotantoa olisi hankittava kalliimmista tuotantolähteistä sähkön kysynnän ollessa korkealla. Yhteiskunnalliset kustannukset syntyisivät vaihtoehdoisen tuotantomuodon polttoainekustannuksista, vähentyneestä sähkön viennistä ja kasvaneesta sähkön tuonnista. Yhteensä yhteiskunnalliset kustannukset kasvaisivat tämän johdosta 8,9 miljoonaa euroa vuodessa. Näitä yhteiskunnallisia kustannuksia ei voida yhdistää suoraan Kemijoki Oy:lle aiheutuviin kustannuksiin laskennallisesti.
- 1.13 Lisäksi Kemijoki Oy:n vesivoimalaitosten heikentynyt tuotantokyvyn joustavuus johtaisi suurempaan kaasuvoimaloiden käyttöön Suomessa. Arviomme mukaan hiilidioksidipäästöt kasvaisivat 0,1 miljoonalla tonnilla vuodessa tämän johdosta. Hakemuksen toteutuminen vaikuttaisi myös sähkön loppukäyttäjähintaan, mutta vaikutus olisi marginaalinen.

¹⁰ Diskonttoprosentti on laskettu Suomen valtion 10-vuotisen velkakirjan 19-vuoden keskiarvon ja saman aikajakson inflaation perusteella.

¹¹ Tässä nykyarvolaskelmassa ei huomioida Hakemuksen vaatimusten toteuttamisen rahoittamiseen liittyviä kustannuksia. Vaatimusten toteuttamisen rahoituskustannukset eivät ole Kemijoki Oy:n operatiivisia kustannuksia vaan lisäkustannuksia Kemijoki Oy:n omistajille.

Taulukko 1: Kokonaismenetykset ja nykyarvo, miljoonaa euroa

Vuosi	Investoinnit	Operatiiviset kustannukset	Sähkön tuotanto	Yhteensä	Nykyarvo
2019	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2020	-10,6	-1,5	0,0	-12,1	-11,6
2021	-71,5	-1,5	-55,5	-128,4	-121,5
2022	-71,5	-1,5	-51,6	-124,5	-115,6
2023	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,4
2024	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,2
2025	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,1
2026	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,0
2027	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-6,9
2028	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-6,7
2029	-111,1	-3,3	-54,0	-168,4	-137,3
2030	-111,1	-3,1	-54,0	-168,2	-134,6
2031	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,8
2032	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,6
2033	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,5
2034	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,3
2035	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,2
2036	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,0
2037	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,9
2038	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,7
2039	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,6
2040	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,4
2041	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,3
2042	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,2
2043	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,0
2044	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-6,9
Yhteensä	-375,8	-102,1	-329,0	-806,9	-672,5

Lähde: Compass Lexeconin analyysi ja Kemijoki Oy:n kooste insinööriraporteista (Liite B)

Kappale 2

Johdanto

Raportin tausta

- 2.1 Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ("ELY-keskus") on 17.3.2017 ehdottanut yksityiskohtaisia muutoksia Kemijoella sijaitsevien vesivoimalaitosten kalatalousvelvoitteisiin. Hakemuksessa vaaditaan muun muassa kalateiden ja alasvaellusrakenteiden rakentamista kalojen joen ylä- ja alajuoksulle vaeltamisen mahdollistamiseksi Kemijoen voimalaitokset ohittaen, aiempaa suurempaa lohen ja muiden kalalajien istutus- ja ylisiirtovelvoitetta, veden ohjaamista kalateihin ja houkutusvirtaaman luomista kalateiden suille. Hakemuksen mukaan kalatalousvelvoitteiden korottaminen luo hyötyjä lisäämällä vaelluskalojen biodiversiteettiä Kemijoessa, kun luontaisesti lisääntyvä vaelluskalakanta palautetaan Kemijokeen ajan myötä. Luonnon monimuotoisuuden kasvun lisäksi syntyisi taloudellista hyötyä lisääntyvästä vapaa-ajan ja ammattimaisesta kalastuksesta.
- 2.2 ELY-keskuksen mukaan kalatalouteen liittyvä tieto on kasvanut merkittävästi, ja siksi Kemijoen varrella olevien voimalaitosten luvanhaltijoiden kalatalousvelvoitteita tulee päivittää, sillä aiemmat kalatalousvelvoitteet on mitoitettu vanhentuneen tiedon pohjalta.
- 2.3 Siitä huolimatta, että vesilaki vaatii kokonaisvaltaista vaikutusarviota kaikista sääntelyn muutoksista, ELY-keskus ei ole toimittanut arviota Hakemuksessa mainittujen kalatalousvelvoitteiden päivityksestä aiheutuvista menetyksistä tai hyödyistä.¹² Tämän raportin tarkoituksena on auttaa hankkeen kokonaisarvioinnissa esittämällä arvio Hakemuksen vaatimusten toteuttamisen kustannuksista.
- 2.4 ELY-keskus on esittänyt samankaltaisia muutoksia kalatalousvelvoitteisiin myös vesivoimalupien haltijoille lijoella.
- 2.5 Hakemuksen vaatimukset vaikuttavat Kemijoki Oy:n vesivoimalaitosten tuotantokykyyn sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Lyhyellä aikavälillä tuotanto kärsii vaellusrakenteiden rakentamisen aikana, jolloin voimalaitosten on toimittava vajaalla teholla. Pitkällä aikavälillä Kemijoki Oy:n tuotanto kärsii sähköntuotannon joustavuuden heikkenemisestä.

¹² Koska luvanhaltijoille annetut oikeudet ja velvollisuudet vaikuttavat kolmansiin osapuoliin, vesilaissa huomioidaan, että tämänkaltaiset ulkoisvaikutukset vaativat sitä, että velvoitteisiin muutoksia esittävä osapuoli toimittaa arvion muutosten yksityisistä- ja yhteiskunnallisista kustannuksista ja hyödyistä. Yksityisten ja yhteiskunnallisten kustannusten ei tulisi olla suhteettoman suuria verrattuna saavutettaviin hyötyihin. [Vesilain 3 luvun 6, 7 ja 14§:t] (Vesilaki, 2011)

Hakemuksessa vaaditaan voimalaitosten sähköntuotannon alistamista kalateiden toiminnan tehostamiseen velvoitekaudella 20.5 – 20.10, rajoittaen näin ollen sähköntuotannon joustavuutta. Hakemuksesta johtuva tuotantokyvyn lasku vaikuttaa kielteisesti Suomen sähkömarkkinoihin varsinkin Suomen energiaomavaraisuutta heikentäen. Lisäksi kasvihuonekaasupäästöt kasvavat, sillä päästötöntä vesivoimalla tuotettavaa sähköä on korvattava vaihtoehtoisilla tuotantomuodoilla.

- 2.6 Tämä Compass Lexeconin tekemä raportti sisältää kvalitatiivisen ja kvantitatiivisen taloustieteellisen analyysin kustannuksista, joita Hakemuksen vaatimukset aiheuttavat. Raportin on tilannut Kemijoki Oy.

Hakemuksessa esitetyt muutokset

- 2.7 ELY-keskus hakee muutoksia Kemijoella sijaitsevien vesivoimalupien haltijoiden kalatalousvelvoitteisiin. Kemijoki Oy:n lisäksi Kemijoen luvanhaltijoihin kuuluu PVO-Vesivoima Oy Isohaaran voimalaitoksen osalta. Hakemuksessa vaaditaan luvanhaltijoita rakentamaan kalateitä ja alasvaellusrakenteita voimalaitostensa yhteyteen mahdollistaen lohen ja muiden kalojen vaeltamisen voimalaitosten ohi ja täten kalojen lisääntymisen sekä luontaisen elinkierron Kemijoessa. Lisäksi Hakemus esittää useita toimenpidevaatimuksia, joiden tarkoituksena on tukea kalojen luontaista elinkiertoa Kemijoessa.¹³ Hakemuksen vaatimusten toteuttaminen vaatisi Kemijoki Oy:ltä huomattavia investointeja ja toimintatapojen muutoksia aiheuttaen merkittäviä kustannuksia ja tulonmenetyksiä.
- 2.8 Hakemuksen ensimmäisessä vaiheessa vaaditaan, että Kemijoella toimivat vesivoimayritykset rakentavat kalatiet ja alasvaellusrakenteet Valajaskosken, Petäjäskosken, Ossauskosken, Taivalkosken ja Isohaaran voimalaitosten yhteyteen kahden vuoden kuluessa rakennusluvan myöntämisestä. Kalateiden tehokkuudesta on esitetty vaatimuksena, että 75 % Isohaaran kalatien läpi kulkevista kaloista on päästävää vaeltamaan Ounasjoen lisääntymis- ja poikastuotantoalueille. Tämä asettaa vaatimuksen 93 % keskimääräisestä tehokkuudesta jokaiselle Vaiheen 1 kalatielle. Hakemuksessa vaaditaan alasvaellusrakenteille 90 % tehokkuutta jokaisen voimalaitoksen välille (ottaen huomioon voimalaitoksen ylittämisen sekä joki- ja patoallasvaelluksen.)
- 2.9 Hakemuksessa vaaditaan myös kalateiden ja alasvaellusrakenteiden rakentamista Rovaniemen ja Kemijärven välisille voimalaitoksille Vaiheessa 2. Tämä vaatimus koskee Permankosken, (mahdollista Sierilän), Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan voimalaitoksia. Vaiheen 2 rakentaminen on aloitettava 12 vuoden kuluessa Hakemuksen lainvoimaiseksi tulosta.
- 2.10 Kalateiden on oltava toiminnassa vuosittain 20.5 ja 20.10 välisenä aikana siten, että vesivoimalaitosten tuotanto ja veden virtaus on alistettu tukemaan vaelluspoikasten selviytymistä jokisuuhun. Lisäksi Hakemuksessa vaaditaan kalateihin ja alasvaellusrakenteisiin liittyviä vähintään 250 000 € vuotuisia tutkimus- ja kehitysmenoja,

¹³ (Lapin Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus, 2017) op. cit. alaviitteessä 1

toteuttamisselvityksen ja suunnitelman tekoa vanhojen joenuomien vesittämistä, kalatalousvelvoitteiden toteutumisen tarkkailua sekä rajoituksia joen käyttöön velvoitekaudella. Kalatalousvelvoitteet kasvattaisivat myös luvanhaltijoiden nykyisiä ylisiirto- ja istutusvelvoitteita. Osaa Hakemuksessa esitetyistä kustannuksista ei voida kohdentaa yksittäisille luvanhaltijoille tai voimalaitoksille, joiden osalta olemme kohdentaneet nämä kustannukset kokonaisuudessaan Kemijoki Oy:lle.¹⁴

Raportin rakenne

- 2.11 Tämä raportti käsittelee tärkeimpiä taloudellisia ja ympäristöllisiä vaikutuksia, joita Hakemuksen vaatimukset aiheuttavat. Hakemuksen vaatimukset rajoittavat vesivoiman roolia Suomen sähkömarkkinoilla varsinkin sähköjärjestelmän toimitusvarmuuden ja kasvihuonepäästöjen vähentämisen mahdollistajana. Raportissa kvantifioidaan tärkeimpiä pienentyneestä vesivoimatuotannosta johtuvia tappiota. Raportissa ei kuitenkaan arvioida kaikkia mahdollisia kustannuksia, esimerkiksi epäsuoria kustannuksia kansantaloudelle tai paikallistaloudelle, tai mahdollisia hyötyjä.
- 2.12 Kappaleessa 3 käsittelemme kolmea tärkeää suomalaisen energiapolitiikan tavoitetta – toimitusvarmuutta, ilmastonmuutoksen torjuntaa ja energiaomavaraisuutta – sekä vesivoiman roolia näiden tavoitteiden saavuttamisessa.
- 2.13 Kappaleessa 4 esitämme kvantitatiivisen arvion tärkeimmistä Hakemuksen toteuttamisesta aiheutuvista kustannuksista. Tämä sisältää katsauksen insinööriraporteissa arvioituihin rakennuskustannuksiin, arviot rakennusvaiheessa menetetyn tuotannon arvosta sekä yksityiskohtaisen mallinnuksen Hakemuksen vaikutuksista vesivoimatuotantoon ja sen joustavuuteen sekä Kemijoki Oy:n että yhteiskunnan kannalta.
- 2.14 Kappaleessa 5 esitämme havainnollistavan laskelman tulevien kustannusten nykyarvosta.

¹⁴ Hakemuksessa esitetyt vaatimukset koskevat kaikkia Hakemuksessa mainittujen voimalaitosten luvanhaltijoita. Luvanhaltijoita ovat Kemijoki Oy ja PVO-Vesivoima Oy. PVO Vesivoima Oy on Isohaaran voimalaitoksen luvanhaltija. Raportissa arvioimme vain Hakemuksen vaikutuksia Kemijoki Oy:lle, suurempien yhteiskunnallisten vaikutusten lisäksi. Suurin osa Hakemuksen vaikutuksista muodostuu vaellusratkaisuista ja joen käyttörajoitteesta. Olemme arvioineet näiden vaikutusten laajuuden Kemijoki Oy:lle voimalaitosperusteisesti. Osaa Hakemuksessa esitetyistä kustannuksista ei voida kohdentaa yksittäisille luvanhaltijoille tai voimalaitoksille. Näihin kustannuksiin kuuluvat: tutkimus- ja kehityskustannukset, aikaisempaa suurempien ylisiirto- ja istutusvelvoitteiden ja niiden toteuttamiseen vaadittavien investointien kustannukset, kalatalousvelvoitteiden toteuttamissuunnitelman laatimisen kustannukset ja velvoitetarkkailun kustannukset. Olemme kohdentaneet nämä kustannukset kokonaisuudessaan Kemijoki Oy:lle. On mahdollista, että osa mainituista kustannuksista kohdistuisi todellisuudessa PVO-Vesivoima Oy:lle. Valitun allokointimetodin vaikutus kokonaisuuteen on kuitenkin hyvin pieni. Ei-kohdennettavissa olevien kustannusten osuus kokonaisuudesta on pieni ja PVO-Vesivoima Oy on vain yhden Hakemuksessa mainitun voimalaitoksen lisenssinhaltija.

Kappale 3

Vesivoiman rooli Suomen ilmasto- ja energiapoliittisten tavoitteiden mahdollistajana

Johdanto

- 3.1 Tärkeimmät sähkön tuotannon lähteet Suomessa ovat ydinvoima, vesivoima, hiili, maakaasu ja biopolttoaineet.¹⁵ Vaikka tuulivoima ei vielä nykyisellään pääse vastaavanlaisiin osuuksiin perinteisempien sähköntuotannon muotojen kanssa, sen osuus on ollut tasaisessa kasvussa viime vuosina osin valtion tukien ansiosta.
- 3.2 Suomen pitkän aikavälin tavoitteena on luoda hiilineutraali yhteiskunta, joka pyritään saavuttamaan muun muassa kunnianhimoisten energiasektorin ilmastotavoitteiden kautta.¹⁶ Vuoteen 2030 mennessä Suomen on nostettava uusiutuvan energian osuus 50 prosenttiin sähkön loppukäytöstä, kasvatettava omavaraisuusaste 55 prosenttiin, luovuttava hiilen käytöstä energiantuotannossa, puolitettava tuontiöljyn kotimainen käyttö, ja kasvatettava liikenteen uusiutuvien polttoaineiden osuus 40 prosenttiin (23,5 % polttoaineiden energiasisällöstä).¹⁷
- 3.3 Näiden tavoitteiden saavuttaminen, samalla säilyttäen sähköjärjestelmän toimitusvarmuuden ja sähköntuotannon kustannustehokkuuden, vaatii huomattavia ponnistuksia.¹⁸ Seuraavissa osioissa käsittelemme Suomen kohtaamia haasteita näiden tavoitteiden saavuttamisessa seuraavien asiakokonaisuuksien kautta:
- toimitusvarmuus
 - ilmastonmuutoksen vastainen työ; ja

¹⁵ (Tilastokeskus, 2018) *Sähkön tuotanto ja kokonaiskulutus*

¹⁶ (Työ- ja Elinkeinoministeriö, 2017) op. cit. alaviitteessä 6

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Ibid.

- energiaomavaraisuus,

sekä arvioimme vesivoiman roolia näiden tavoitteiden saavuttamisessa.

Toimitusvarmuus

- 3.4 Sähköjärjestelmän järjestelmävastaavan on pystyttävä tasapainottamaan sähkön kysyntä ja tarjonta kaikilla ajan hetkillä. Tasapainottamista toteutetaan vuositason tasalla minuutti- ja sekuntitasolla. Kysynnän ja tarjonnan tasapainottaminen takaa sähkön toimitusvarmuuden, estäen tarpeen kytkeä sähkönkulutusta irti voimajärjestelmästä ja vähentäen riskiä järjestelmän romahtamisesta. Toimitusvarmuus viittaa sähköjärjestelmän kykyyn tuottaa riittävä tuotanto- ja siirtokapasiteetti, jotka takaavat sähkön toimituksen kuluttajille.
- 3.5 Sähkön toimitusvarmuus on kriittinen tekijä toimivalle yhteiskunnalle ja sähköpulalla voi olla suuria yhteiskunnallisia sekä kansantaloudellisia vaikutuksia. Ilmiötä on tutkittu monissa sähkökatkosten taloudellisia vaikutuksia arvioivissa tutkimuksissa.¹⁹
- 3.6 Pitkällä aikavälillä järjestelmävastaavan on pidettävä huolta siitä, että sähköjärjestelmä pystyy vastaamaan sähkön kysynnän muutoksiin ajan myötä. Tätä kutsutaan sähkön riittävydeksi, joka kuvaa järjestelmän kokonaistuotantokapasiteetin ja siirtoverkon kykyä vastata sähkön kysyntään sekä tavallisissa että epätavanomaisissa tilanteissa. Tällaisia tilanteita ovat muun muassa ennustamattoman suuri kysyntä, tuotantolaitosten käyttökätkökset ja uusiutuvan energian heikko saatavuus.²⁰
- 3.7 Lyhyellä tähtäimellä järjestelmävastaavan on varmistettava riittävä joustavan sähköntuotannon kapasiteetti. Sen on pystyttävä vastaamaan sähkön tarjonnan vaihteluihin, kuten yllättäviin tuotantolaitosten verkosta irtoamisiin ja epäsäännölliseen sääperusteiseen sähköntuotantoon, sekä sähkön kysynnän vaihteluihin, kuten aamujen ja iltapäivien kulutushuippuihin. Järjestelmän joustavuus viittaa sähköjärjestelmän kykyyn vastata sekä ennustettuun että ennustamattomaan vaihteluun sähköntuotannon ja -kulutuksen

¹⁹ (Euroopan Komissio, 2016) Sähkökatkokset ovat aiheuttaneet suuria kustannuksia Euroopassa. Syyskuussa 2003 puu kaatui tärkeän sähkölinjan päälle Sveitsissä. Sähkökatkos ja sen vaikutukset levisivät myös Etelä-Italiaan, aiheuttaen yhteensä 1,2 miljardin euron edestä vahinkoja. Noin 56 miljoonaa ihmistä oli ilman sähköä usean tunnin ajan.

²⁰ (Euroopan Komissio, 2016) *Identification of Appropriate Generation and System Adequacy Standards for the Internal Electricity Market*. s. 10

tasapainossa. Järjestelmävastaava takaa riittävän joustavuuden sähköjärjestelmän oheispalveluilla kuten reservijärjestelmällä.^{21 22}

- 3.8 Alla käsittelemme toimitusvarmuuden vaatimuksia sähkön riittävyyden ja järjestelmän joustavuuden suhteen, sekä vesivoiman roolia näiden ylläpitämisessä.

Vesivoimalla on tärkeä rooli sähkön riittävyyden takaamisessa

Sähkön riittävyys on haaste Suomessa

- 3.9 Pohjoismaisten kantaverkkoyhtiöiden mukaan sähkön riittävyys on haaste Suomessa ja sähkön riittävyyden takaaminen pysyy haasteellisena myös tulevaisuudessa.²³
- 3.10 Luotettavuusstandardeja käytetään kansallisten sähkön riittävyyttä kuvaavien arvioiden tekemisessä. Suomessa käytössä oleva luotettavuusstandardi on 'LOLE' -indeksi (Loss of Load Expectation). Tämä indeksi kuvaa pitkän aikavälin arviota siitä, kuinka monen tunnin aikana vuodessa sähkön tarjonta ei riitä kattamaan sähkön kysyntää. Euroopassa tavoiteluotettavuustasot ovat, LOLE:lla mitattuna, tavallisesti 3-8 tuntia vuodessa.²⁴
- 3.11 LOLE-tunteja ei pidä lukea vuosittaisena sähkökatkotuntien määränä, jolloin kokonaiset markkina-alueet jäävät ilman sähköä. Indeksi kuvaa pikemminkin tilanteita, jolloin järjestelmällä on riski kärsiä ”epätoivotuista tilanteista”, kuten tavallista pitempiä erittäin suurten hintojen jaksoja, sähkökulutuksen rajoittamista joissain kohteissa tai jopa sähkökatkoja. Järjestelmävastaava reagoi näihin tilanteisiin esimerkiksi hetkellisillä jännitteen madalluksilla ja valikoivalla suurten teollisten asiakkaiden kytkemisellä irti verkosta.²⁵
- 3.12 Suomen sähköjärjestelmän riski joutua sähköpulaan on suurempi kuin muilla Pohjoismailla. Pohjoismaiden kantaverkkoyhtiöiden mukaan vuonna 2017 Suomen LOLE-arvoksi arvioitiin 3.08 tuntia vuodessa, kun taas muiden Pohjoismaiden kohdalla arviot olivat lähellä nolaa

²¹ Oheispalvelut ovat sähköverkko-operaattorin tuottamia erikoispalveluita, joiden tehtävänä on tukea sähkönverkon tasapainoa pitämällä sähkön kysyntä ja tarjonta jatkuvasti tasapainossa. Oheispalveluihin voi kuulua esimerkiksi operatiivisten reservien ja pimeäkäynnistys (black-start) toiminnallisuuden ylläpito.

²² Operatiiviset reservit ovat järjestelmävastaavan käyttöön tarjottua nopealla aikavälillä aktivoitavaa sähköntuotantokapasiteettia. Operatiiviset reservit voidaan aktivoida tasapainottamaan sähköjärjestelmää, mikäli sähkön kysynnässä tapahtuu yllättävä häiriö (esimerkiksi, suuri tehdas irtoaa sähköverkosta) tai sähkön tarjonnassa on häiriöitä (esimerkiksi, sähkövoimala lopettaa yllättäen tuotannon).

²³ (Statnett/Fingrid/Energinet/Svenska Kraftnat, 2018) *Nordic Perspectives on mid-term adequacy forecast 2017*

²⁴ (ENTSO-E, 2018) *Mid Term Adequacy Forecast (MAF)*. s. 33

²⁵ (Bye;Bjørndal;Doorman;Kjølle;& Riis, 2010) *”Flere og riktigere priser – Et mer effektivt kraftsystem.”* (Lisää ja tarkempia hintoja – Tehokkaampi sähköjärjestelmä. Norjaksi.)

tuntia vuodessa.²⁶ Resurssien riittävyyden oletetaan olevan haaste Suomelle vielä vuonna 2025.²⁷

3.13 Suomalainen sähköjärjestelmä on altis sekä kansallisille että alueellisille tapahtumille. Sähkön riittävyydelle voi syntyä haasteita, mikäli Suomi kohtaa:

- äärimmäisiä sääilmiöitä – kuten rankkoja myrskyjä, pitkittyneitä kuivuusjaksoja tai vähälumisia talvia (yhdistettynä Norjan vesivoimareservien pienenemiseen, kuten kesällä 2018)²⁸. Suomen LOLE-herkkyys äärimmäisille sääilmiöille on 8,96 tuntia vuodessa;
- rajoitteita rajat ylittävässä sähkönsiirrossa esimerkiksi teknisistä tai poliittisista syistä. Suomen LOLE-herkkyys häiriöille Venäjän siirtoyhteyksien kohdalla on 6,63 tuntia vuodessa;
- oletettua pienempää yhdistelmätuotantoa ("CHP") johtuen pitkäkestoisista matalista tukkuhinnoista. Suomen LOLE-herkkyys matalalle yhdistelmätuotannolle on 8,96 tuntia vuodessa; tai
- oletettua pienempää ydinvoimakapasiteettia Suomessa (tulevien ydinvoimaloiden valmistumisen viivästyminen) ja Ruotsissa (Ruotsi aikoo luopua kokonaan ydinvoimasta vuoteen 2040 mennessä). Suomen herkkyys matalalle kotimaiselle ydinvoimakapasiteetille on 56,32 tuntia vuodessa ja 74,85 tuntia vuodessa Ruotsin siirtymiselle kohti ydinvoimatonta sähköntuotantoa.²⁹

Vesivoimalla on tärkeä rooli sähkön riittävyyden takaamisessa

3.14 Vesivoima on toiseksi suurin sähköntuotannon lähde Suomessa heti ydinvoiman jälkeen. Vuonna 2018 kotimainen sähköntuotanto oli 67 TWh, josta 19 % tuotettiin vesivoimalla.

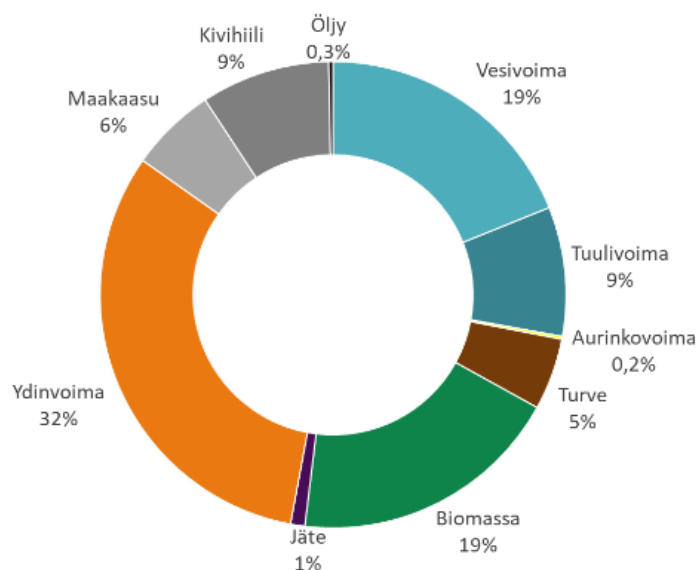
²⁶ (Statnett/Fingrid/Energinet/Svenska Kraftnat, 2018) op. cit. alaviitteessä 23

²⁷ Ibid.

²⁸ (Tuomenvirta, ym., 2018) *Sää- ja ilmastoriskit Suomessa – Kansallinen arvio*

²⁹ (Statnett/Fingrid/Energinet/Svenska Kraftnat, 2018) op. cit. alaviitteessä 23

Kuva 1: Suomen sähköntuotannon lähteet vuonna 2018, 67 TWh



Lähde: (Energiateollisuus Ry, 2019) *Energiavuosi 2018 – Sähkö*. s. 12

- 3.15 Kulutushuippujen aikana tarjolla oleva kapasiteetti on pienentynyt viime vuosina. Talvella 2017 - 2018 kapasiteetiksi arvioitiin noin 12 000 MW, siinä missä kapasiteetti oli 13 155 MW vuonna 2012. Matala hintataso ja huono tuottavuus ovat johtaneet useiden perinteisten voimalaitosten sulkemiseen, mikä on puolestaan vähentänyt tarjolla olevaa sähköntuotantokapasiteettia kulutushuippujen aikoina. Euroopan komission direktiivi 2001/80/EC on myös johtanut joidenkin vanhempien suurien polttolaitosten poistumiseen markkinoilta, näin ollen entisestään pienentäen tarjolla olevaa kapasiteettia.³⁰
- 3.16 Vesivoiman käytettävissä oleva kapasiteetti on pysynyt viime vuosina tasaisena ja siten sen osuus kaikesta sähköntuotantokapasiteetista on viime vuosina kasvanut tuottaen 21,4 % kaikesta kulutushuippujen aikaisesta kapasiteetista vuonna 2018. Vesivoiman osuuden kehitystä kuvataan tarkemmin alla olevassa taulukossa.

³⁰ (Energiavirasto, 2018) *National Report 2018 to the Agency for the Cooperation of Energy Regulators and to the European Commission*

Taulukko 2: Kulutushuippujen aiheinen sähköntuotantokapasiteetti 2012-2018, MW

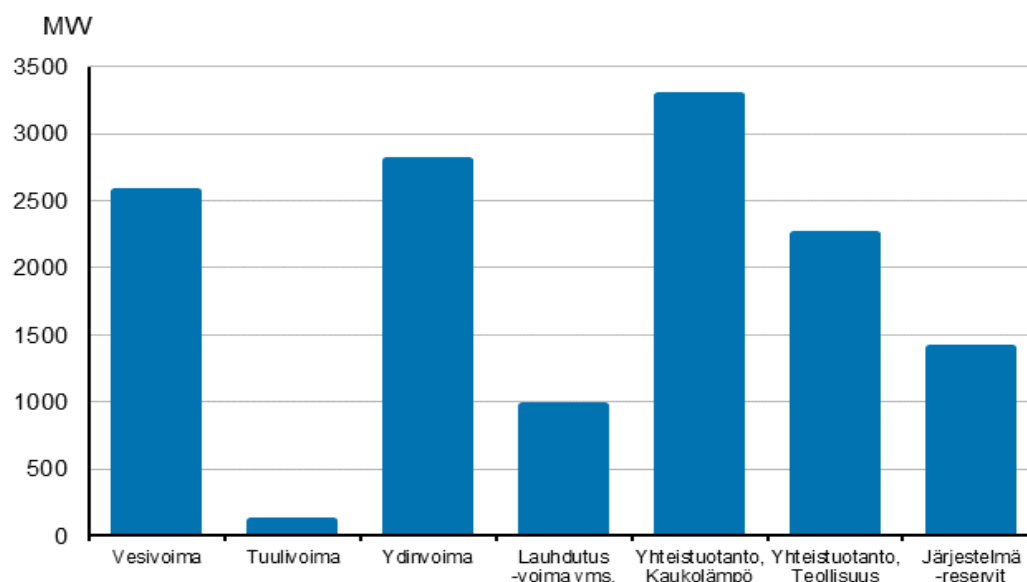
Vuosi	Sähkön erillistuotanto				Sähkön yhteistuotanto		Voimaitosten kapasiteetti	Reservit
	Vesivoima	Ydinvoima	Lauhdevoima	Tuuli-voima	Teollisuus	Kaukolämpö		
2012	2 595	2 750	2 045	-	2 370	3 490	13 155	1 240
2013	2 610	2 765	2 045	-	2 330	3 550	13 300	1 556
2014	2 610	2 765	1 650	-	2 330	3 430	12 800	1 540
2015	2 640	2 765	760	-	2 330	3 430	11 900	1 580
2016	2 600	2 780	850*	-	2 000	3 300	11 600	1 400
2017	2 550	2 792	970	100	1 990	3 260	11 660	1 400
2018	2 570	2 807	970	120	2 250	3 290	12 007	1 400

Huomio: Lauhdevoiman 2016 luku sisältää kulutushuippujen reservit. Käännetty englannista suomeksi.

Lähde: (Energiavirasto, 2018) National Report 2018 to the Agency for the Cooperation of Energy Regulators and to the European Commission. s. 34

3.17 Kuten alla olevasta kuvasta on nähtävissä, vesivoiman osuus kulutushuippujen aikana tarjolla olevasta kapasiteetista on merkittävä. Tämä tukee hyvän luotettavuusstandardin ylläpitoa, varsinkin sähköntuotantorakenteen muuttuessa kohti sääperusteista uusiutuvaa tuotantoa. Vesivoiman tuotantokapasiteetin pieneneminen tulisi todennäköisesti vaikuttamaan järjestelmän sähkön riittävyteen.

Kuva 2: Sähköntuotantokapasiteetti huippukuormituskaudella vuoden 2018 alussa



Nettoteho on 12 007 MW, joka pystytään tuottamaan tunnin ajan Suomessa.

Lähde: (Tilastokeskus, 2018) Liitekuvio 19. Sähköntuotantokapasiteetti huippukuormituskaudella vuoden 2018 alussa

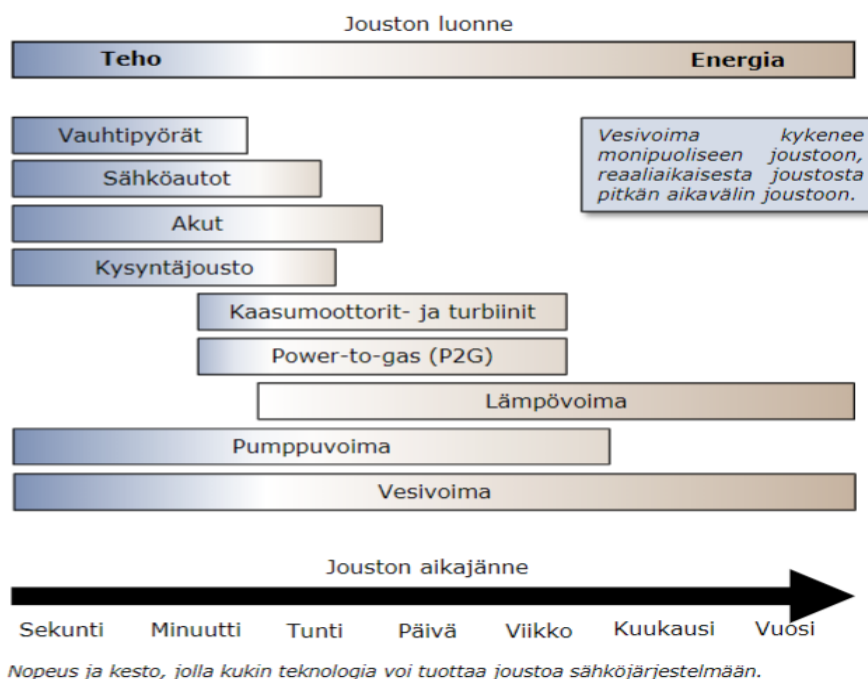
Vesivoimalla on tärkeä rooli sähköjärjestelmän joustavuuden mahdollistajana

3.18 Järjestelmän on pidettävä sähköntuotanto ja -kulutus tasapainossa kaikkina ajanhetkinä. Tämä tasapainottaminen vaatii joustavuutta, joka sisältää:

- pitkän aikavälin joustavuutta: tasapainotus vuodenaikojen ja vuosien tasolla;
- keskipitkän aikavälin joustavuutta: tasapainotus kuukausien, viikkojen ja päivien tasolla;
- päivää etukäteen suunniteltua joustavuutta: tuntitason tasapainottaminen seuraavalle päivälle;
- päivänsisäistä joustavuutta: päivänsisäinen tuntitason tasapainotus; ja
- operatiivista joustavuutta: valmiiksi tasapainotetun järjestelmän hienosäätäminen minuutti- ja sekuntitasolla.³¹

3.19 Alla oleva kuva näyttää sähköjärjestelmän joustavuuden eri lähteitä. Joustavuudelle on monia eri lähteitä eri aikajänneille, mutta vain vesivoima pystyy toimimaan joustavuuden lähteenä sekuntitasolta vuositason.

Kuva 3: Sähköjärjestelmän jouston lähteet



Lähde: (ÅF-Consult Oy, 2019) *Vesivoiman merkitys Suomen energijärjestelmälle*

³¹ (Statnett/Fingrid/Energinet/Svenska Kraftnat, 2018) op. cit. alaviitteessä 23. s. 16

Vesivoimalla on suuri rooli järjestelmän operatiivisen joustavuuden takaajana

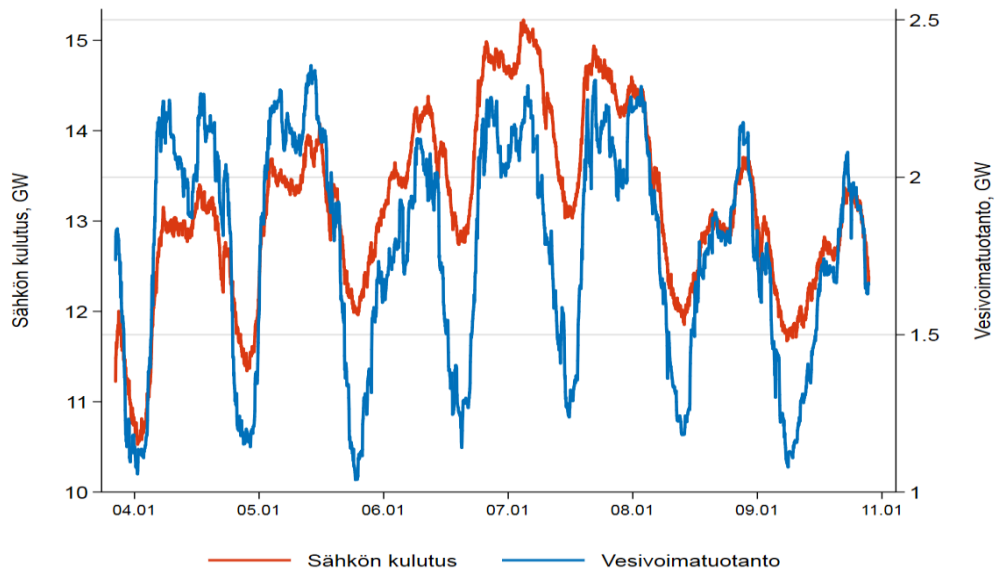
- 3.20 Sähköjärjestelmässä on useita eri joustavuuden lähteitä. Vesivoiman lisäksi tuotantopuolella joustavuuden lähteinä toimivat esimerkiksi nopeasti tehoaan muuttavat perinteiset voimalaitokset (esimerkiksi CHP-voimalat ja kombivoimalaitokset) ja sähkön säilöntämenetelmät (kuten akut ja vesivoimalaitokset, jotka pystyvät pumppaamaan vettä reserveihinsä myöhempää käyttöä varten).
- 3.21 Sähkön kysynnän puolella on mahdollista lisätä joustoa ohjaamalla teollisten- ja kuluttaja-asiakkaiden sähkönkulutusta avainhetkillä kokonaiskysynnän muuttamiseksi.
- 3.22 Vesivoiman kyky vastata kysynnän vaihteluihin suuressakin mittakaavassa erittäin nopealla tuotannon muutoksella, minuutti minuutilta, tekee vesivoimasta yhden joustavimmista energianlähteistä.³²
- 3.23 Suomessa suurin osa vesivoiman tuotannosta on joustavaa tuotantoa. Erään tutkimuksen mukaan 55 % Suomen vesivoimakapasiteetista on joustavaa (1,75 GW) ja pystyy toimittamaan suuria määriä matalakustanteista joustoa sähköjärjestelmään ympäri vuoden.³³ Sama raportti esittää myös, että vesivoiman kokonaisvaltainen jousto on merkittävä, sillä vesivoimalaitoksen keskimääräinen tuotannonmuutostahti on noin 20 – 30 % sen nimelliskapasiteetista 15 minuutin aikavälillä, ympäristörajoitukset huomioiden.³⁴ Soveltaen tätä muutostahtia vesivoiman 1,75 GW joustavaan kapasiteettiin saadaan aikaan noin 500 MW säätökyky 15 minuutin sisään.
- 3.24 Alla oleva kuva havainnollistaa Suomen vesivoimatuotannon reaktiota kulutuksen muutoksiin kulutushuippujen aikana.

³² (IRENA, 2012) op. cit. alaviitteessä 4

³³ (Pöyry Management Consulting Oy, 2018) *Demand and supply of flexibility*

³⁴ Ibid.

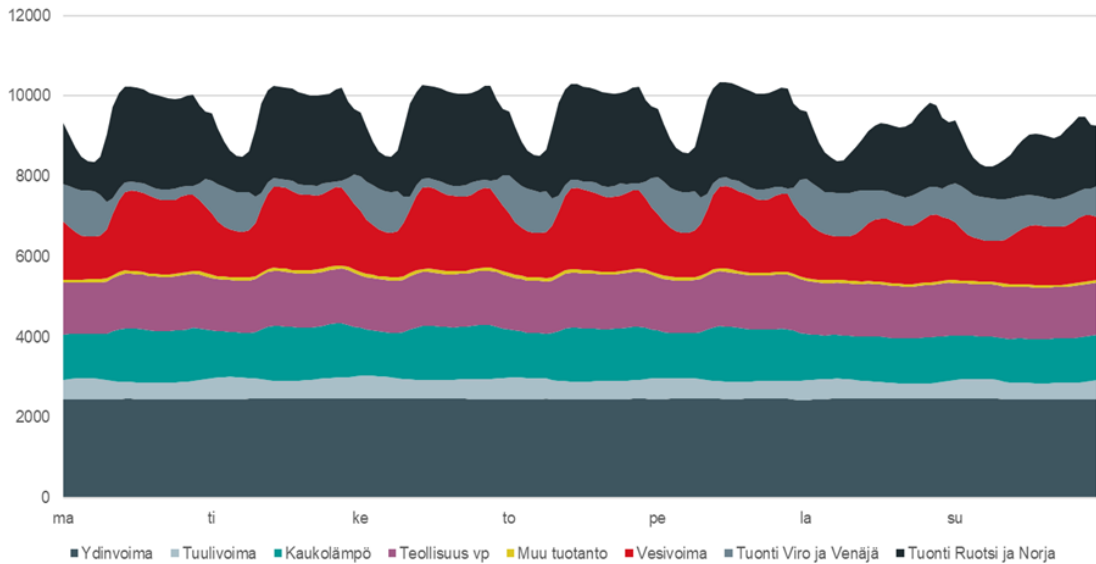
Kuva 4: Sähkönkulutus ja vesivoimatuotanto 4.1. – 11.1.2018 Suomessa



Huomioita: Viikko 4.1. – 11.1.2018 on korkein mitattu sähkönkulutuksen viikko Suomessa
 Lähde: Compass Lexecon, lähteenä (Fingrid Oyj, 2019) Sähkön kulutus Suomessa - reaaliaikatieto; ja (Fingrid Oyj, 2019) Vesivoimatuotanto - reaaliaikatieto

3.25 Alla oleva kuva taas osoittaa kuinka nopeasta tehonmuutoskyvystään johtuen vesivoiman rooli on vielä tärkeämpi kulutushuipputunteina kuin huippujen ulkopuolella.

Kuva 5: Keskimääräinen viikko Suomessa 2016

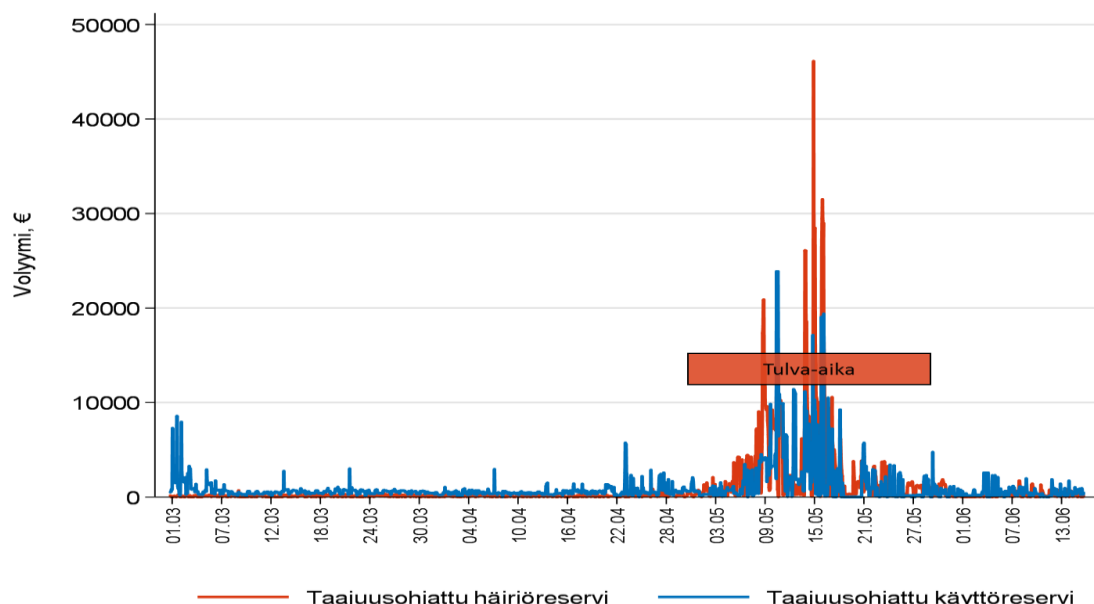


Huomioita: Keskimääräiset viikot 5, 18, 31 ja 44
 Lähde: (Fingrid Oyj, 2018) Vesivoiman rooli sähköjärjestelmän tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa

3.26 Alla oleva kuva näyttää vesivoiman rajoitetun joustavuuden vaikutuksen Suomen reservimarkkinoiden hintoihin vuoden 2018 tulva-aikana. Tulva-aikana vesivoimalaitosten kyky tarjota joustavuutta järjestelmään on rajoittunutta, sillä ne joutuvat juoksuttamaan osan

tulvavesistä turbiinien ohi, eivätkä näin ollen osallistu säätösähkö- tai reservimarkkinoille tavanomaisilla volyymeillaan.³⁵

Kuva 6: FCR-N ja FCR-D tuntimarkkinoiden volyyymi 1.3.2018-15.6.2018, €



Huomioita: Taajuusohjattu käyttöreservi ja taajuusohjattu häiriöreservi ovat osa Suomen reservijärjestelmää, jolla ylläpidetään sähkön kysynnän ja tarjonnan tasapainoa. Suomen reservimarkkinoita käsitellään tarkemmin kappaleessa 3.32.

Lähde: Compass Lexecon, lähteenä (Fingrid Oyj, 2019) Taajuusohjattu häiriöreservi, tuntimarkkinahinnat; (Fingrid Oyj, 2019) Taajuusohjattu häiriöreservi, hankintamäärät tuntimarkkinoilta; (Fingrid Oyj, 2019) Taajuusohjattu käyttöreservi, tuntimarkkinahinnat; ja (Fingrid Oyj, 2019) Taajuusohjattu käyttöreservi, hankintamäärät tuntimarkkinoilta

3.27 Yllä oleva kuva osoittaa lisäksi, että vesivoima on muihin vaihtoehtoihin verrattuna erittäin tärkeä joustavuuden tarjoaja järjestelmälle.

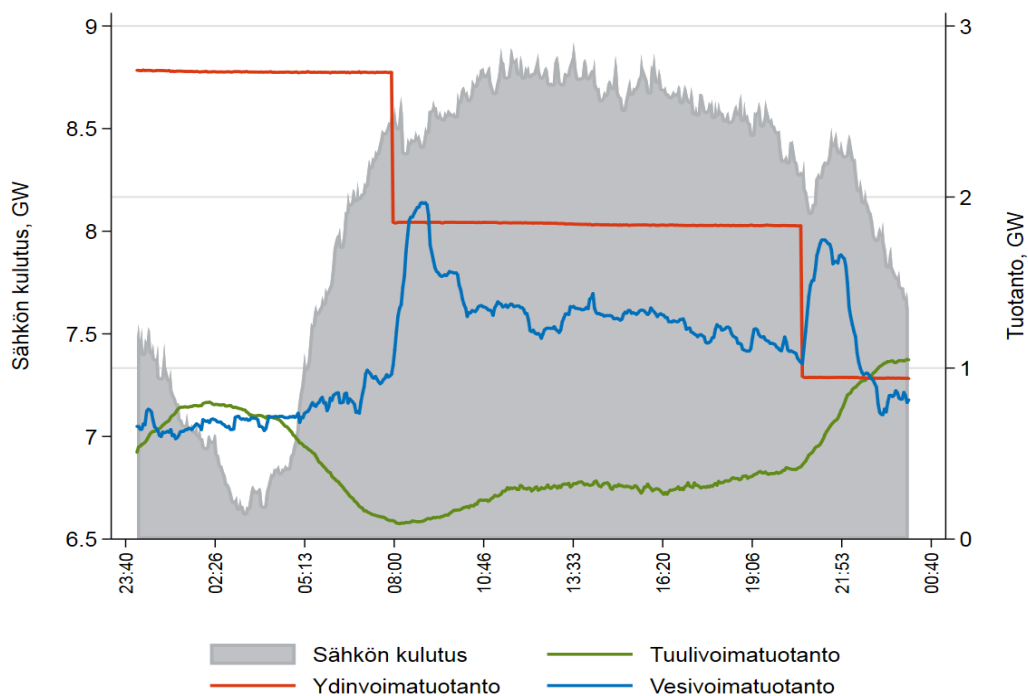
3.28 Olkiluodon ydinvoimaloiden yksikköjen hetkellinen irtoaminen sähköverkosta antaa erinomaisen näkökulman vesivoiman roolista joustavana sähköntuotannon muotona, joka turvaa sähköjärjestelmän toimitusvarmuutta. 18 heinäkuuta 2018 Olkiluodossa kantaverkkoyhtiö Fingridin muuntajassa syttyneen tulipalon johdosta molemmat Teollisuuden Voima Oy:n Olkiluodon ydinvoimalan yksiköt (880 MW ja 890 MW) irtosivat sähköverkosta. Vesivoimayhtiöt pystyivät nopeasti kasvattamaan sähköntuotantoaan 963 megawattista 1 922 megawattiin 45 minuutin aikana (100 % kasvu) korvatakseen merkittävän sähköntuotannon lähteen irtoamista verkosta.³⁶ Alla oleva kuva havainnollistaa, kuinka yllättävän

³⁵ Tulva-aikojen rajoittunut joustavuus koskee ylösäättöjä. Tulva-aikana alassäättökyky on erinomainen, mutta sähkö- ja reservimarkkinoiden hintatasot määräävät tuotetaanko energiaa sähkömarkkinoille vai alassäättökapasiteettia reservimarkkinoille.

³⁶ Compass Lexeconin analyysi, alkuperäislähteenä (Fingrid Oyj, 2019) *Ydinvoimatuotanto – reaaliaikatieto*; ja (Fingrid Oyj, 2019) *Vesivoimatuotanto – reaaliaikatieto*.

ydinvoimatuotannon lakkaamisen johdosta vesivoiman tuotanto kasvaa nopeasti ja merkittävästi. Kuva näyttää myös tuulivoiman samanaikaisen tuotannon vaihtelun ajanjaksolta.

Kuva 7: Vesivoimatuotannon reaktio ydinvoimatuotannon laskuun 18.7.2018



Lähde: Compass Lexecon kuvaaja, lähteenä (Fingrid Oyj, 2019) Ydinvoimatuotanto - reaaliaikatieto; (Fingrid Oyj, 2019) Tuulivoimatuotanto – reaaliaikatieto; (Fingrid Oyj, 2019) Vesivoimatuotanto – reaaliaikatieto; ja (Fingrid Oyj, 2019) Sähkön kulutus Suomessa - reaaliaikatieto

- 3.29 Vesivoimalla on merkittävä rooli järjestelmän joustavuuden mahdollistajana johtuen sen kyvystä vastata erittäin nopeasti suuriinkin muutoksiin sähköntuotannon ja -kulutuksen tasapainossa.
- 3.30 Vaihtoehtona ja lisänä perinteiselle tuotannon määrän vaihtelulle on esitetty myös akkuteknologian hyödyntämisestä. Akkujen hyödyntämisessä säätövoimana on kuitenkin vielä useita ratkaisemattomia ongelmia:
- Käytettävyys: akut kestävät vain tietyn määrän lataus-purku –syklejä. Esimerkiksi litiumioni akku kestää noin 5 000 sykliä.³⁷

³⁷ (Kulla, 2018) Sähköjärjestelmän perusasioiden äärellä, osa 2: Voiko akuilla korvata vesivoimaa säätövoimana

- Suuren mittakaavan varastointi: akkujen käyttö suuressa mittakaavassa ei ole tällä hetkellä taloudellisesti tarkoituksenmukaista. Esimerkiksi, vesivoiman noin 400 MW tuntikapasiteetin korvaaminen litiumioniakuilla maksaisi noin 200 miljoonaa euroa (olettaen, että yhden 1 MW / 1 MWh täysin varustellun akun voi ostaa 500 000 eurolla.)³⁸. Akkuteknologian käytön kannattavuutta voi mitata myös lataus-purkaus –syklin vaatimalla hintaerolla. Esimerkiksi litiumioni -akkujen kohdalla päivänsisäisen sähkön hintaeron olisi oltava 125€/MWh yhteensä 300 kertaa vuoden aikana, jotta sähkön ostohinnan ja purun aikaisen myyntihinnan erolla olisi mahdollista kattaa akun investointikustannukset. Tällä hetkellä sähkön tyypillinen vuorokaudensisäinen hintaero Suomessa on noin 25€/MWh. Suuren mittakaavan säätämisen sijaan akkuteknologiaa on mahdollista hyödyntää kustannustehokkaammin reservi- ja säätösähkömarkkinoilla, joilla markkinoiden energiamäärät ovat merkittävästi pienempiä ja hintojen vaihtelu suurempaa.³⁹
- Kasvihuonekaasupäästö: Akkuteknologian elinkaaren hiilidioksidipäästöt ovat vesivoimaa suurempia, vaikka akkuja ladattaisiin päästöttömällä energialla.⁴⁰

3.31 Näistä syistä vesivoima pysyy tällä hetkellä tärkeimpänä sähköntuotannon joustavuuden lähteenä.

Sähköjärjestelmän taajuuden hallinta pysyy haasteellisena Suomessa ja Pohjoismaissa

3.32 Euroopassa sähköjärjestelmän taajuudeksi on asetettu 50 Hz. Kantaverkkoyhtiöiden tehtävänä on pitää taajuus normaalitilassa tasapainottamalla sähkön kysyntää ja tarjontaa reserveillään. Suuret poikkeamat normaalitaajuudesta voivat aiheuttaa vaurioita sähkölaitteisiin ja voimalaitoksiin.⁴¹

3.33 Suomi kuuluu yhteisiin Pohjoismaisiin reservimarkkinoihin, joissa jokaiselle maalle on asetettu vaatimus oman reserviosuutensa täytöstä. Osan reservistä voi tuoda ulkomailta, mutta jokaisen kantaverkkoyhtiön on hankittava osa reservistä kotimaastaan.^{42 43}

³⁸ Ibid.

³⁹ (ÅF-Consult Oy, 2019) Vesivoiman merkitys Suomen energijärjestelmälle

⁴⁰ Ibid.

⁴¹ (Kirby, ym., 2003) *Frequency Control Concerns in North American Electric Power System*. s. vii

⁴² Suomi, Ruotsi, Norja ja Itä-Tanska ylläpitävät yhteisiä reservejä.

⁴³ Reservimarkkinat toimivat kaksisuuntaisesti. Kulutuksen ylittäessä tuotannon Fingrid aktivoi ylössäätävät tarjoukset reservimarkkinoilla, saaden voimalaitokset käyttämään varaamaansa reservikapasiteettiaan sähköntuotantoon tai reservimarkkinoille osallistuneet sähkökuluttajat vähentämään tuotantoaan. Tuotannon ylittäessä kulutuksen Fingrid aktivoi alassäätävät tarjoukset ja voimalaitokset pienentävät tuotantoaan ja kuluttajat lisäävät sähkönkulutustaan.

3.34 Suomessa on käytössä neljä eri reserviä, joita hankitaan kotimaisista voimalaitoksista, ulkomailta ja joissain tapauksissa varavoimalaitoksilla:

- taajuusohjattu käyttöreservi (FCR-N)⁴⁴;
- taajuusohjattu häiriöreservi (FRC-D)⁴⁵;
- automaattinen taajuudenhallintareservi (aFRR)⁴⁶; ja
- manuaalinen taajuudenhallintareservi (mFRR)⁴⁷.

3.35 Alla oleva kuva kertoo eri reservityyppien aktivointiajat ja yhteistoiminnan. Kantaverkkoyhtiö aktivoi taajuusohjatut reservit pitääkseen taajuuden 49,9 Hz ja 50,1 Hz välillä, mutta häiriöreservi aktivoidaan ainoastaan tilanteissa, joissa sähkönkulutus ylittää sähköntuotannon. Automaattinen taajuudenhallintareservi aktivoidaan taajuudenhallintareservien jälkeen järjestelmän tasapainottamisen helpottamiseksi, mikäli tarpeellista. Manuaalisen taajuudenhallintareservin yhtenä käyttötarkoituksena on palauttaa jo aktivoidut reservit takaisin valmiuteen ja se voidaan aktivoida 15 minuutissa.

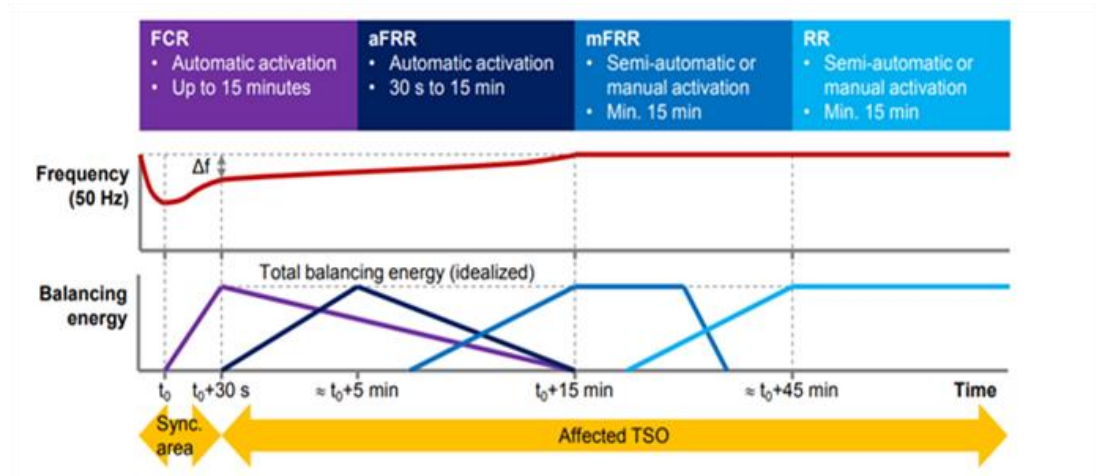
⁴⁴ Taajuusohjattua käyttöreserviä (FCR-N, Frequency Containment Reserve for Normal Operation) käytetään taajuuden automaattiseen ylläpitämiseen, tasapainottaen tavallista taajuuden heilahtelua kumpiinkin suuntiin.

⁴⁵ Taajuusohjattua häiriöreserviä (FRC-D, Frequency Containment Reserve for Disturbances) käytetään taajuuden automaattiseen ylläpitämiseen verkon häiriötilanteissa. Osa reservistä aktivoidaan taajuuden tippuessa alle 49,9 Hz. Taajuuden laskun jatkuessa reserviä aktivoidaan lisää niin, että koko reservi on käytössä taajuuden laskiessa 49,5 Hz. Taajuusohjattua häiriöreserviä käytetään kuitenkin pitkälti verkon tavanomaiseen tasapainottamiseen, sillä vaihteluvälin ulkopuolella vietetystä ajasta alle 10 % johtuu 'häiriöistä'. (Ørum, ym., 2017) *Frequency Quality, phase 2*

⁴⁶ Automaattinen taajuudenhallintareservi (aFRR, Automatic Frequency Restoration Reserve) aktivoituu automaattisesti taajuuden ylläpitämiseksi nimellisastolla. Osallistuvien reservien on pystyttävä aktivoitumaan muutaman minuutin sisällä ja tarjouksia hyväksytään molempiin suuntiin tehtävään säätöön.

⁴⁷ Manuaalisesti aktivoitavaa taajuudenhallintareserviä (mFRR, Manual Frequency Restoration Reserve) käytetään pääasiassa tasapainottamaan kysynnän ja tarjonnan tavallista heilahtelua ja palauttamaan muut reservit takaisin valmiuteen. Fingrid käyttää tätä reserviä useasti päivässä.

Kuva 8: Eri reservityyppejä ja niiden aktivointiaikoja



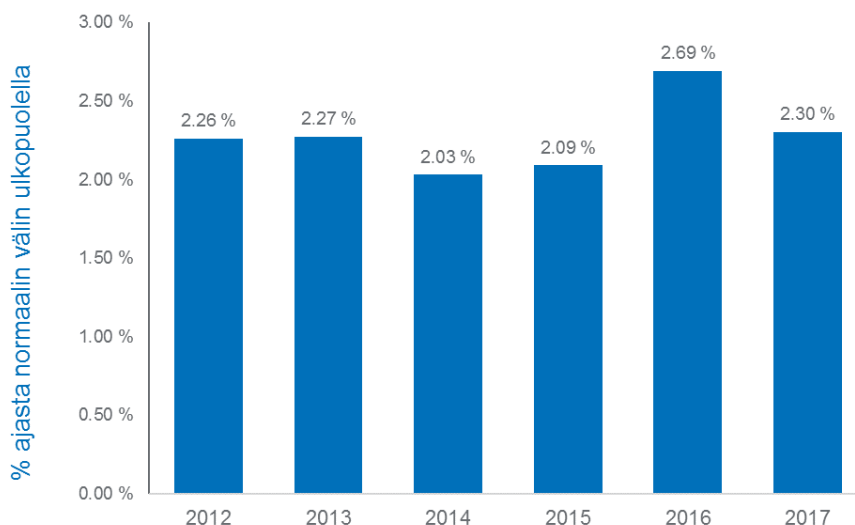
Huomioita: FCR viittaa sekä taajuusohjattuun käyttöreserviin että taajuusohjattuun häiriöreserviin. Replacement reserve (RR) ei ole käytössä Suomessa.

Lähde: (Barnsnes & Dusolt, 2017) *Electricity Balancing Guidelines and Implementation*. s. 15

- 3.36 Fingrid tasapainottaa tavallisia ohimeneviä vaihteluita käyttämällä normaalioperaatioiden reservejä. Häiriöreservejä käytetään sähköntuotannon yllättäen laskiessa, esimerkiksi voimalaitoksen irrotessa verkosta.
- 3.37 Taajuuden laatua mitataan ajalla, jonka taajuus viettää normaalien välinsä 49,9 Hz ja 50,1 Hz ulkopuolella. Taajuuden laatu heikentyi Suomessa ja muissa pohjoismaissa merkittävästi 2000-luvun alussa. Suomen liittyttyä Pohjoismaiseen sähkömarkkinaan (Nord Pool), taajuuden normaalin välillä ulkopuolella vietetty aika kasvoi liittymistä edeltävästä alle 0,5 % tasosta vuoteen 2011 mennessä yli 2 % tasolle.⁴⁸ Taajuuden laadun heikkeneminen on kuitenkin pysähtynyt 2010-luvulla, mutta taajuuden laatu on edelleen aiempaa heikommalla tasolla.
- 3.38 Alla oleva kuva näyttää taajuuden laadun vuosina 2012 - 2017. Taajuus on ollut normaalivälinsä ulkopuolella 2 % - 2,7 % ajasta. Sääriippuvaisten uusiutuvan energian tuotantomuotojen osuuden kasvaessa ja säätökykyisen fossiilisen sähköntuotannon osuuden laskiessa sähkönkulutuksen ja -tuotannon hetkelliset erot ovat omiaan kasvamaan luoden painetta taajuudenhallinnalle. Taajuuden laadun parantumisesta aiemmalle tasolle ei ole merkkejä, vaan taajuuden hallinta pysyy haasteellisena Suomessa myös tulevaisuudessa.

⁴⁸ (Lundberg, 2012) *Katsaus reserveihin. Tasevastaavapäivä 8.11.2012*. s. 8

Kuva 9: Taajuuden laatu 2012-2017



Lähde: Compass Lexecon kuvaaja, lähteenä (Fingrid Oyj, 2018) *Frequency Quality Analysis 2017*. s. 42

- 3.39 Sähkötuotannon ja -kulutuksen hetkellisten erojen kasvun lisäksi, suurempi säähajastien uusitutuvien energianmuotojen osuus vähentää järjestelmän inertian tasoa. Inertia muodostuu sähköjärjestelmään kytkettyjen turbiinigeneraattoreiden pyörimisenergiasta. Taajuuden muuttuessa järjestelmään kytketyt turbiinit pyrkivät pyörimään samalla nopeudella, vastustaen taajuuden muutosta.⁴⁹ Järjestelmän inertian muuttuessa liian pieneksi taajuus voi laskea niin nopeasti, etteivät reservit ehdi reagoida riittävästi, ennen kuin taajuuden pudotus saavuttaa kuormia tiputtavan tason. Sähähän perustuvan vaihtelevan tuotannon lisäksi säähajastinen uusiutuvan energian tuotanto kohdistaa painetta taajuudenhallintaan vähentämällä järjestelmän inertiaa. Toisin kuin inertiaa tuottavissa turbiinivoimaloissa, esimerkiksi tuulivoima ei pääasiassa tuota järjestelmään inertiaa. Tuulivoimalat ovat yhteydessä sähköverkkoon pääasiassa taajuusmuuntajan kautta, jolloin tuulivoimalan inertia ei välity sähköjärjestelmään.⁵⁰ Vähentyvä perinteinen sähköntuotanto vähentää järjestelmän inertiaa ja joustavan sähköntuotannon kapasiteettia.⁵¹

Vesivoima on tärkein reservien lähde Suomessa

- 3.40 Vesivoiman kyky muuttaa tuotantomääräänsä on erinomainen, varsinkin nopeaa tasapainotusta vaativissa tilanteissa.⁵² Fingridin mukaan kotimainen vesivoiman tuotanto on erittäin tärkeää sekä tuntikohtaiseen että reaaliaikaiseen tasapainottamiseen, ja sen rooli on

⁴⁹ (ÅF-Consult Oy, 2019) Vesivoiman merkitys Suomen energijärjestelmälle

⁵⁰ (Fingrid Oyj, 2018) *Sähköjärjestelmän matalan inertian hallinta*. s. 2-4.

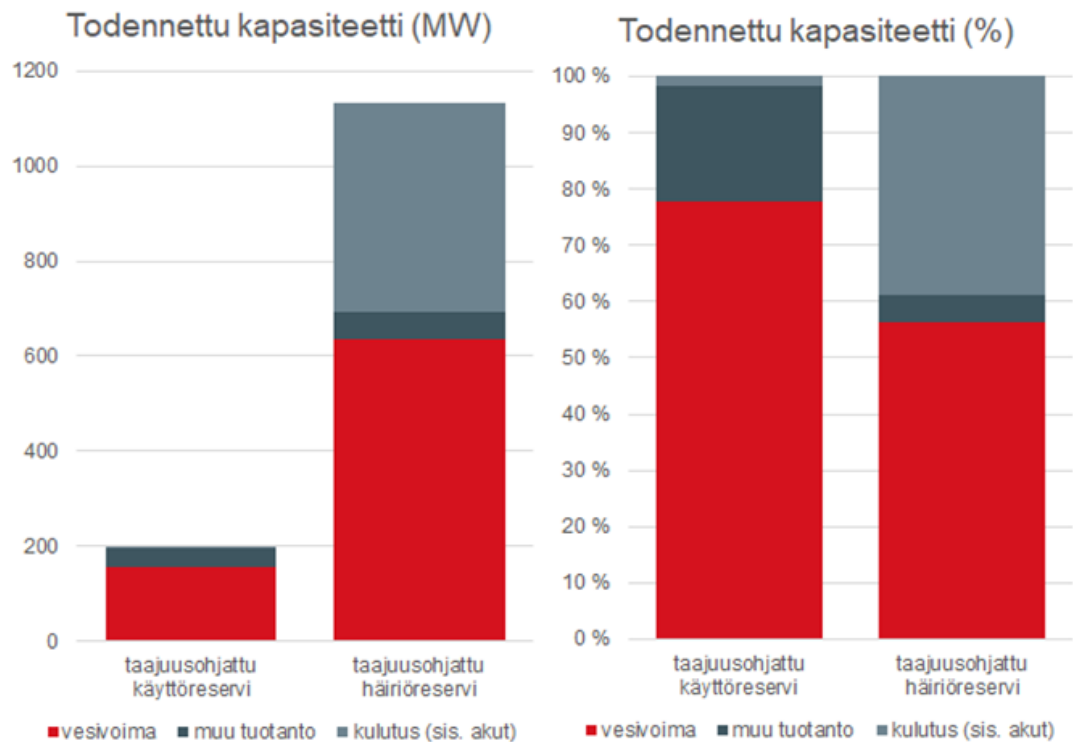
⁵¹ (Fingrid Oyj, 2018) *Yhteisellä tiellä kohti puhdasta sähköjärjestelmää*. s. 9

⁵² (Aalto, ym., 2012) *Mistä lisäjoustoa sähköjärjestelmään? Loppuraportti*. s. 20

tällä hetkellä niin suuri, ettei sitä voida realistisesti korvata muilla vaihtoehtoilla.⁵³ Vesivoimatuotannon kyky muuttaa tuotannon tasoaan nopeasti ja matalin kustannuksin on johtanut siihen, että sitä käytetään lähes kaikkien reservien pääasiallisena lähteenä.

- 3.41 Alla oleva kuva osoittaa, että vesivoima on tärkein taajuusohjattujen reservien lähde Suomessa. Vesivoima tuottaa lähes 80 % taajuusohjatun käyttöreservin todennetusta kapasiteetista ja melkein 60 % taajuusohjatun häiriöreservin todennetusta kapasiteetista.

Kuva 10: Taajuusohjattujen reservien todennetut kapasiteetit



Lähde: (Fingrid Oyj, 2018) *Vesivoiman rooli sähköjärjestelmän tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa*. s. 4

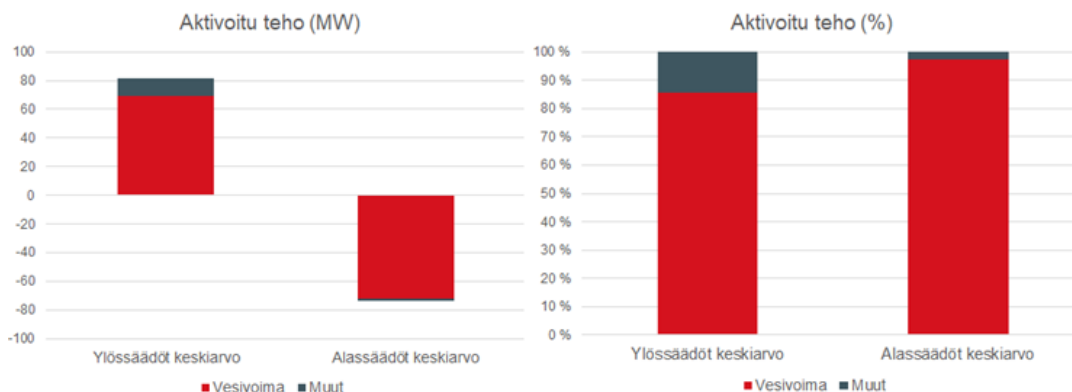
- 3.42 Taajuusohjattujen reservien lisäksi vesivoimalla on merkittävä rooli myös taajuudenhallintareserveissä. Vuoden 2017 aikana ja vuoden 2018 ensimmäisellä puoliskolla kaikki kotimainen automaattisen taajuudenhallintareservin tarjonta tuntimarkkinoilla koostui vesivoimasta.⁵⁴

- 3.43 Alla oleva kuva näyttää kuinka vesivoiman rooli on suuri myös säätösähkömarkkinoilla, vastaten noin 85 % ylössäädöistä ja käytännössä kaikista alassäädöistä.

⁵³ (Fingrid Oyj, 2018) *Vesivoiman rooli sähköjärjestelmän tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa*. s. 4-5

⁵⁴ Ibid. s. 4

Kuva 11: Aktivoitu teho säätösähkömarkkinoilla



Lähde: (Fingrid Oyj, 2018) Vesivoiman rooli sähköjärjestelmän tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa. s. 3

3.44 Vesivoiman roolista taajuudenhallinnassa kerrotaan tarkemmin: Liite A.

Vesivoiman rooli muissa oheispalveluissa

3.45 **Jännitteen hallinta.** Vesivoimalaitoksilla on hyvä kyky tuottaa ja ottaa vastaan loistehoa. Loisteho on sähköverkon toiminnan kannalta välttämätöntä työtä tekemätöntä sähköä. Loistehon säädöllä varmistetaan sähköverkon tehonsiirto ja jännitteen hallinta. Vesivoimalaitoksilla on tärkeä rooli jännitteen hallinnassa sekä kansallisella että paikallisella tasolla. Kemijoki Oy:n mukaan, sen yksittäisten voimaloiden loistehon vastaanottokyky on jopa 150 MVAR.⁵⁵

3.46 **Black start.** Black start - kyky, eli pimeäkäynnistyks, viittaa tilanteisiin, joissa sähköntuotanto käynnistetään uudelleen sähköverkon täydellisen romahtamisen jälkeen. Vesivoima pystyy toimimaan nollakuormilla ja kasvattamaan tuotantoaan nopeaan tahtiin verkon käynnistyessä uudelleen ja kuormien kasvaessa.

Vesivoiman rooli joustavan tuotannon tarjoajana tulevaisuudessa

3.47 Järjestelmän joustavuuden tarve kasvaa lähitulevaisuudessa johtuen Pohjoismaisen sähkömarkkinan rakenteellisista muutoksista, kuten:

- sääriippuvaisen uusituvan energian osuuden kasvusta; ja
- suuremmasta siirtokapasiteetista Pohjoismaisen sähköjärjestelmän ja Manner-Euroopan välillä. Uusi siirtokapasiteetti lisää kilpailua halvasta vesivoimalla tuotetusta säätökapasiteetista kasvattaen vesivoiman tuotannon arvoa. Lisäksi mahdolliset

⁵⁵ Alueellisesti Lappi oli Suomen merkittävin sähkönkäyttäjä vuonna 2016. (Tilastokeskus, 2017)

suuremmat muutokset sähkön virtauksissa ja tasapainossa saattavat vaatia reservien kasvattamista nykyisestä.⁵⁶

Ilmastonmuutoksen torjunta

- 3.48 Ilmastonmuutosta pidetään Euroopassa yleisesti vakavana uhkana koko maailmalle, jonka torjuminen vaatii pikaisia toimia.⁵⁷ Tärkein ilmastonmuutokseen liittyvä kasvihuonekaasu on hiilidioksidi (CO₂), joka aiheuttaa 76 % kaikista kasvihuonekaasupäästöistä.⁵⁸
- 3.49 Ilmastonmuutosta aiheuttavien kasvihuonekaasujen vähentämiseksi on asetettu kansainvälisiä, Euroopan-laajuisia ja kansallisia sitovia päästötavoitteita. Tässä raportissa käsittelemme seuraavia:
- Suomen kansallisia ilmasto- ja uusiutuvan energian tavoitteita;
 - vesivoiman suoraa myötävaikutusta ilmastotavoitteiden saavuttamiseen; ja
 - vesivoiman kykyä tukea sääriippuvaisten uusiutuvien energianlähteiden integroimista sähköjärjestelmään

Suomen energia- ja ilmastotavoitteet

- 3.50 Suomen kansallinen ilmastopolitiikka perustuu kansainvälisiin sopimuksiin, kuten Yhdistyneiden Kansakuntien ilmastonsuojelun puitesopimukseen ("UNFCCC"), Kioton protokollaan ja Pariisin sopimukseen.⁵⁹ Näiden sopimusten lisäksi Suomen ilmastopolitiikkaa ohjaavat Euroopan Union tavoitteet, kuten:
- EU 2020 tavoitteet asettavat Suomelle sitovan tavoitteen leikata päästöjä 16 prosentilla päästökaupan ulkopuolisella (non-ETS) sektorilla⁶⁰, lisätä uusiutuvien energianlähteiden osuutta energian loppukulutuksesta 38 prosenttiin ja kasvattaa biopolttoaineiden osuus

⁵⁶ (Statnett/Fingrid/Energinet/Svenska Kraftnat, 2016) *Challenges and opportunities for the Nordic Power System*

⁵⁷ (United Nations Environment Programme (UNEP), 2008) *Climate change strategy 2010-2011*. s. 3

⁵⁸ (Berga, 2016) *The Role of Hydropower in Climate Change Mitigation and Adaptation: A Review*

⁵⁹ (Työ- ja Elinkeinoministeriö, 2017) op. cit. alaviitteessä 6

⁶⁰ EU:n päästökauppajärjestelmä (EU ETS) on EU:n ilmastonmuutospolitiikan kulmakivi ja sen tärkeimpiä työkaluja kasvihuonekaasujenpäästöjen vähentämisessä. Järjestelmä sisältää seuraavat kasvihuonekaasut ja sektorit: hiilidioksidi (CO₂) sähkön ja lämmön tuotannossa, energiantensiivisillä teollisuudenaloilla ja kaupallisessa lentoliikenteessä; dityppioksidi (N₂O) typpihapon, glyoksylihapon, apiidihapon ja glyoksaalin valmistuksessa; sekä hiilifluoridit (PFCs) alumiinin valmistuksessa.

liikennepolttoaineista 10 prosenttiin.⁶¹ ⁶² Suomi saavutti 38 prosentin tavoitteensa jo vuonna 2014.⁶³

- EU 2030 tavoitteiden mukaan Suomen on saavutettava yhteensä 39 prosentin päästöleikkaukset verrattuna vuoden 2005 tasoon vuoteen 2030 mennessä.⁶⁴

3.51 Suomi on asettanut uusimmat ilmasto- ja energiatavoitteensa vuonna 2017, joiden mukaan Suomen tulisi 2020-luvulla:

- kasvattaa uusiutuvan energian osuutta yli 50 prosenttiin energian loppukulutuksesta;
- saavuttaa yli 55 prosentin omavaraisuusaste;
- päästä eroon hiilen käytöstä energiantuotannossa⁶⁵; ja
- vähentää tuontiöljyn kotimainen käyttö puoleen.⁶⁶

3.52 Ympäristötavoitteiden lisäksi strategia asettaa tavoitteita sähköjärjestelmän kehittämiseksi, kuten joustavuuden lisäämiselle järjestelmässä sekä tuotannon että kulutuksen puolella.

3.53 Suomen energia- ja ilmastotiekartassa 2050, jossa suunnitellaan keinoja saavuttaa 80 – 95 % päästövähennykset vuoteen 2050 mennessä (vertailuvuosi 1990), todetaan vesivoiman tukevan ilmasto- ja energiatavoitteiden saavuttamista vastaamalla huomattavasta osasta kotimaisesta päästöttömästä sähköntuotannosta.⁶⁷

Vesivoimalla tuotetaan merkittävä osa kotimaisesta päästöttömästä sähköstä

3.54 Vesivoima on suurin uusiutuvan energian lähde maailmassa ja sillä on tärkeä rooli päästöttömän energian tuotannossa ja kasvihuonekaasujen vähentämisessä. Vesivoiman

⁶¹ (Työ- ja Elinkeinoministeriö, 2017) op. cit. alaviitteessä 6

⁶² (Euroopan Komissio) *2020 climate & energy package*. Energiatehokkuustavoitetta verrataan vuoden 2020 ennustettuun energiankäyttöön; ja (Euroopan parlamentti ja Euroopan unionin neuvosto, 2009) Direktiivi 2009/28/EC, Liite 1

⁶³ (Energiavirasto, 2016) *Uusiutuvan energian tavoite ylittyi etuajassa*

⁶⁴ (Työ- ja Elinkeinoministeriö, 2017) op. cit. alaviitteessä 6

⁶⁵ (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2018) *Lakiehdotukset: kivihiihikielto 2029, lisää biopolttoaineita liikenteeseen sekä biopolttoöljyä lämmitykseen ja työkoneisiin*. Suomen hallitus esitti lokakuussa 2018 kivihiihien käytön kieltämistä sähkön ja lämmöntuotannossa 1.5.2029 lähtien. Kivihiihikielto liittyy Suomen kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan 2030. Eduskunta hyväksyi hallituksen esityksen kivihiihien energiankäytön kiellosta 1.5.2029 lähtien.

⁶⁶ (Työ- ja Elinkeinoministeriö, 2017) op. cit. alaviitteessä 6

⁶⁷ (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2014) *Energia- ja ilmastotiekartta 2050*.

korvaaminen perinteisillä voimalaitoksilla nostaisi hiilidioksidipäästöjä noin 3 GT vuodessa, mikä vastaa noin 9 % vuotuisista globaaleista hiilidioksidipäästöistä.⁶⁸

- 3.55 Vesivoima on lähes päästötön sähkön lähde.⁶⁹ Vesivoiman päästöarvot ovat noin sata kertaa fossiilisia polttoaineita pienemmät.⁷⁰ Esimerkiksi Vattenfallin vesivoimalaitosten kasvihuonekaasupäästöt ovat 10,5 hiilidioksidiekvivalenttia grammaa tuotettua kilowattituntia kohden.⁷¹
- 3.56 Yli puolet Pohjoismaisesta sähköntuotannosta tulee vesivoimasta.⁷² Suomessa vesivoiman asennettu kapasiteetti on 3,2 GW ja se on suurin uusiutuvan energian tuotannon muoto.⁷³ Uusiutuvien energianlähteiden ja vesivoiman osuus on Suomessa suurempi kuin EU:ssa keskimäärin. Uusiutuvat energianlähteet vastasivat 44 % Suomen sähkön bruttotuotannosta vuonna 2016, siinä missä EU-28 -maissa keskimäärin osuus oli 30 %. Vesivoiman osuus sähkön bruttotuotannosta oli 23 % vuonna 2016, kun taas EU-28 -maissa osuus oli keskimäärin 12 %.⁷⁴

Vesivoima mahdollistaa sääriippuvaisten uusiutuvan energian tuotannon kasvua

- 3.57 Saavuttaakseen EU 2020 ilmastotavoitteensa (38 % sähkönkulutuksesta uusiutuvilla energianmuodoilla) Suomi alkoi vuonna 2011 tarjoamaan syöttötariffeja kannustaakseen sähkön tuottamista erinäisillä uusiutuvan energian muodoilla.⁷⁵ Tukipaketin yhtenä tarkoituksena on lisätä tuulivoiman osuutta sähköntuotannossa, jonka sääriippuvaisuus on

⁶⁸ (IRENA, 2012) op. cit. alaviitteessä 4; ja (Berga, 2016) op. cit. alaviitteessä 58. s. 315

⁶⁹ Kasvihuonekaasuja syntyy vesivoimalaitosten rakentamisesta, varastoaltaisissa tapahtuvasta liejuuntumisesta ja orgaanisen aineksen hajoamisesta (pääasiallisesti ongelma trooppisilla alueilla). (IRENA, 2012) op. cit. alaviitteessä 4

⁷⁰ (World Energy Council, 2004) *Comparison of energy systems using life cycle assessment: a special report of the World Energy Council*

⁷¹ (Envirodec, 2018) *EPD of Electricity from Vattenfall's Nordic Hydropower*. Vattenfallin päästöt on validoitu EPD prosessi sertifikaatilla.

⁷² (Eurelectric, 2015) *Hydro in Europe: Powering Renewables*.

⁷³ (Euroopan Komissio, 2019). *EU country datasheet August 2018*; ja (Tilastokeskus, 2018) op. cit. alaviitteessä 15

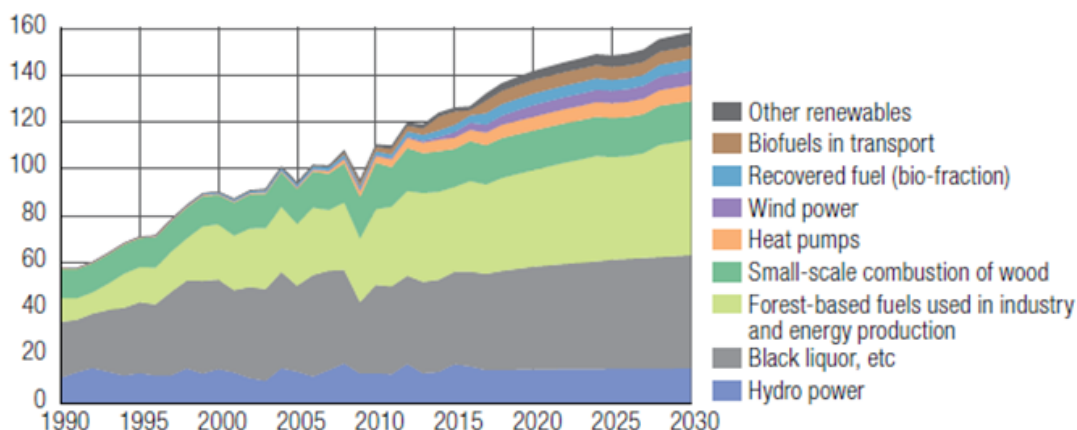
⁷⁴ Compass Lexeconin analyysi, alkuperäislähteenä (Eurostat, 2018) op. cit. alaviitteessä 7

⁷⁵ (Energiavirasto, 2010) *Laki uusiutuvilla energianlähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta* (1396/2010)

omiaan lisäämään sähköjärjestelmän tasapainottamisen haasteita. Tuulivoimakapasiteettia asennettiin lähes 400 MW vuonna 2017.^{76 77}

- 3.58 Työ- ja elinkeinoministeriö julkaisi kesällä 2018 uuden tukipaketin uusiutuville energianmuodoille, jonka tarkoituksena on auttaa Suomea saavuttamaan 2030 ilmastotavoitteensa.⁷⁸ Tuulivoiman määrän uskotaan kasvavan melkein 3 000 MW:lla vuosien 2017 ja 2027 välillä. Tuulivoiman tuotanto olisi jopa kolme kertaa vuoden 2025 tavoitetta suurempi.⁷⁹
- 3.59 Sähköverkkoon liitetyn aurinkovoiman kapasiteetti yli kaksinkertaistui vuoden 2017 aikana; kapasiteetti oli vuoden lopulla noin 66 MW.⁸⁰
- 3.60 Alla oleva kuva kertoo uusiutuvien energianlähteiden historiallisen kehityksen ja ennusteet kasvusta vuoteen 2030.

Kuva 12: Uusiutuvien energianlähteiden kehitys ja ennuste, TWh



Huomioita: Ennusteet perustuvat oletukseen Suomen uusiutuvien energianlähteiden tavoitteiden saavuttamisesta.

Lähde: (Ympäristöministeriö ja Tilastokeskus, 2017) Finland 7th National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change. s. 107

⁷⁶ (Energiavirasto) Syöttötariffilla tuetaan tuulivoimaan, metsähakkeeseen, biokaasuun ja puupolttoaineeseen perustuvaa sähkön tuotantoa.

⁷⁷ (Energiavirasto, 2018) op. cit. alaviitteessä 30

⁷⁸ (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2018) Uusi tukipaketti korvaa käytössä olevan syöttötariffijärjestelmän ja luo pohjan tarjouskilpailuihin perustuvalla järjestelmällä, joka tukee investointeja uusiutuvan energian tuotantoon teknologianeutraalilla tavalla.

⁷⁹ (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2014) op. cit. alaviitteessä 67. s. 35

⁸⁰ (Energiavirasto, 2018) op. cit. alaviitteessä 30

- 3.61 Sääriippuvaisen uusiutuvan energian määrän ja tuotanto-osuuden kasvaessa järjestelmän tasapainottaminen kuitenkin vaikeutuu entisestään asettaen painetta perinteiselle sähköntuotannolle.⁸¹
- 3.62 Pohjoismaiset sähköverkkoyhtiöt ovat tunnistaneet, että kasvavaan joustavuuden tarpeeseen vastaaminen lisääntyvän sääriippuvaisen tuotannon paineessa, on yksi Pohjoismaisen sähköjärjestelmän suurimpia haasteita siirryttäessä kohti matalahiilistä sähköjärjestelmää.⁸² Työ- ja elinkeinoministeriön mukaan ongelmallista on myös se, että sääriippuvaisen sähköntuotannon lisääntyessä kulutushuippujen aikainen riippuvuus tuontisähköstä kasvaa.⁸³

Energiaomavaraisuus

- 3.63 Yksi Suomen energia- ja ilmastotiekartan 2050 päätavoitteista on energiaomavaraisuuden kasvattaminen. Täydellisen energiaomavaraisuuden saavuttaminen vaatisi kuitenkin, että Suomella olisi riittävästi kotimaista tuotantokapasiteettia, jolla on matalammat tuotantokustannukset kuin muilla mailla.⁸⁴

Vesivoima on edullinen ja energiaomavaraisuutta kasvattava sähköntuotannon muoto

Vesivoiman käyttökustannukset ovat matalat ja hyvin tasaiset

- 3.64 Vesivoiman kustannukset ovat olleet historiallisesti hyvin tasaisia ja se on ollut ja on edelleen käyttökustannuksiltaan yksi halvimmista sähköntuotannon muodoista.⁸⁵ Tärkeimpiä matalaan ja tasaiseen kustannustasoon vaikuttavia tekijöitä ovat:
- **Vesivoimalla ei ole polttoainekustannuksia.** Toisin kuin suurimmalla osalla muita teknologioita, vesivoimalla ei ole polttoainekustannuksia. Polttoaineet ovat sähkömarkkinoilla tavallisesti yksi suurimmista ja volatiileimmista kustannustekijöistä.⁸⁶

⁸¹ (World Coal Association, 2015) *The flexibility of German coal-fired power plants amid increased renewables*

⁸² (Statnett/Fingrid/Energinet/Svenska Kraftnat, 2016) op. cit. alaviitteessä 56

⁸³ (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2014) op. cit. alaviitteessä 67

⁸⁴ Ibid. Energiaomavaraisuuden aste mitataan laittamalla kotimaiset energianlähteet primäärienergiaksi suhteessa energian kokonaiskulutukseen.

⁸⁵ (IRENA, 2018) *Renewable Power Generation Costs in 2017*: IRENA raportin mukaan vesivoima pysyy edelleen maailman halvimpana sähköenergian lähteenä. Vuonna 2017 aloitettujen uusien vesivoimaprojektien maailmanlaajuinen keskikustannus oli US\$0,05/kWh, levelized cost of electricity -menetelmällä mitattuna (LCOE).

⁸⁶ (Euroopan Komissio, 2016) *Energian hinnat ja kustannukset Euroopassa*. COM/2016/769: Ekonometrinen analyysi viittaa siihen, että 1 % kasvu fossiilisten polttoaineiden osuudessa (hiili, kaasu

- **Vesivoiman ylläpito- ja huoltokustannukset ovat pieniä.** Rakentamisen jälkeen vesivoimalaitokset vaativat tavallisesti vain vähän huoltoa ja niiden käyttökustannukset ovat pieniä. Kun yhdelle joelle on rakennettu useampi vesivoimalaitos, voimaloita voi ohjata yhdestä keskusyksiköstä pienentäen kustannuksia entisestään.^{87 88}
- **Vesivoimalaitoksilla on pitkä käyttöikä.** Vesivoimalaitosten käyttöikä on pitkä verrattuna muihin sähkövoimaloihin. Pitkä käyttöikä mahdollistaa investointikustannusten jakamisen pitkälle ajanjaksolle. Monet yli 50 tai aina 100 vuotta sitten rakennetut vesivoimalaitokset toimivat edelleen tehokkaasti, vaikka niiden alkuperäiset investointikustannukset on poistettu jo aikoja sitten.⁸⁹

Vesivoima tukee Suomen energiaomavaraisuutta

- 3.65 Sähkön kokonaiskulutus Suomessa vuonna 2017 oli yhteensä 85,5 TWh. Tästä kulutuksesta 76 % täytettiin kotimaisella tuotannolla, kun taas 20,4 TWh (24 % kokonaiskulutuksesta) sähköä tuotiin nettomääräisesti ulkomailta.⁹⁰
- 3.66 Sähköä tuodaan Suomeen pääasiallisesti Ruotsista ja Venäjältä. Vuonna 2017 Suomen nettotuonti Ruotsista oli 15,3 TWh ja 5,8 TWh Venäjältä. Nettotuonti Ruotsista vastasi yhteensä 17,9 % Suomen vuotuisesta sähkönkulutuksesta ja Venäjältä 6,8 % vuotuisesta sähkönkulutuksesta. Suomen pääasiallinen sähkön vientimarkkina on Viro, mihin Suomi vei sähköä 1,6 TWh ja toi sähköä vain 0,8 TWh vuoden 2017 aikana.⁹¹
- 3.67 Alla oleva kuva havainnollistaa, kuinka sähkön nettotuonti Suomeen on kasvanut tasaisesti vuosien saatossa.

ja öljy) sähköntuotannosta kasvattaa sähkön tukkuhintaa 0,2-1,3 €/MWh, riippuen alueellisesta markkinasta.

⁸⁷ (IRENA, 2012) op. cit. alaviitteessä 4

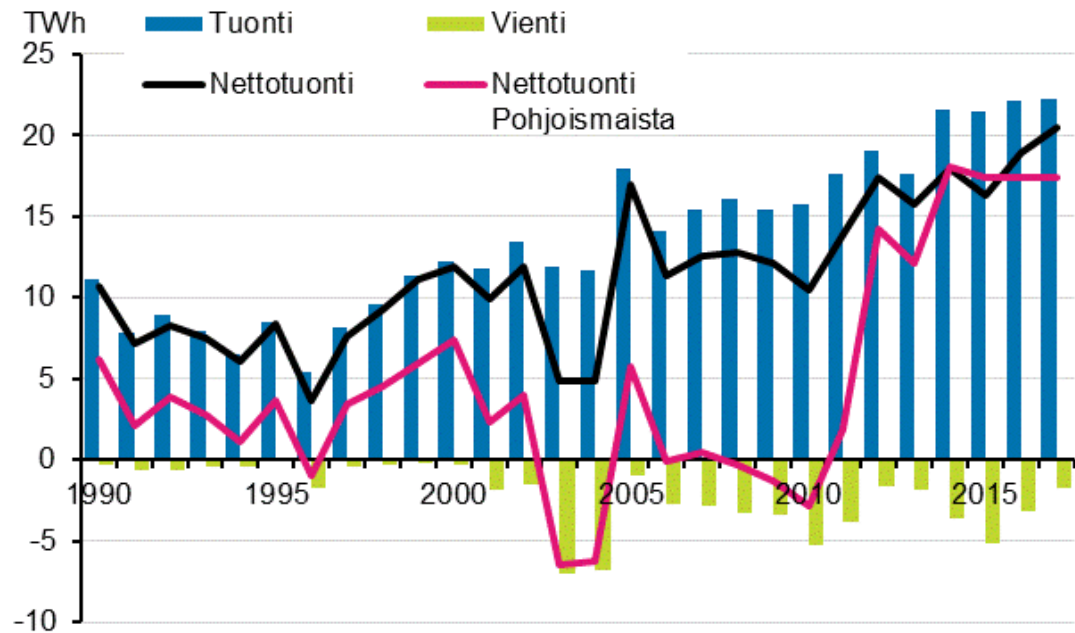
⁸⁸ (IEA, 2010) *Energy Technology Perspectives 2010*: Vuotuiset huolto- ja ylläpitokustannukset kuvataan usein prosenttina investointikustannuksesta per kW per vuosi. Tyypilliset arvot vaihtelevat 1 % ja 4 % välillä. IEA olettaa 2,2 % suurille vesivoimalaitoksille ja 2,2 % - 3 % pienemmille vesivoimalaitoksille, maailmanlaajuisen keskiarvon ollessa noin 2,5 %.

⁸⁹ Ibid.

⁹⁰ (Tilastokeskus, 2018) op. cit. alaviitteessä 15

⁹¹ (Tilastokeskus, 2018) op. cit. alaviitteessä 7

Kuva 13: Sähkön tuonti Suomeen 1990-2017*

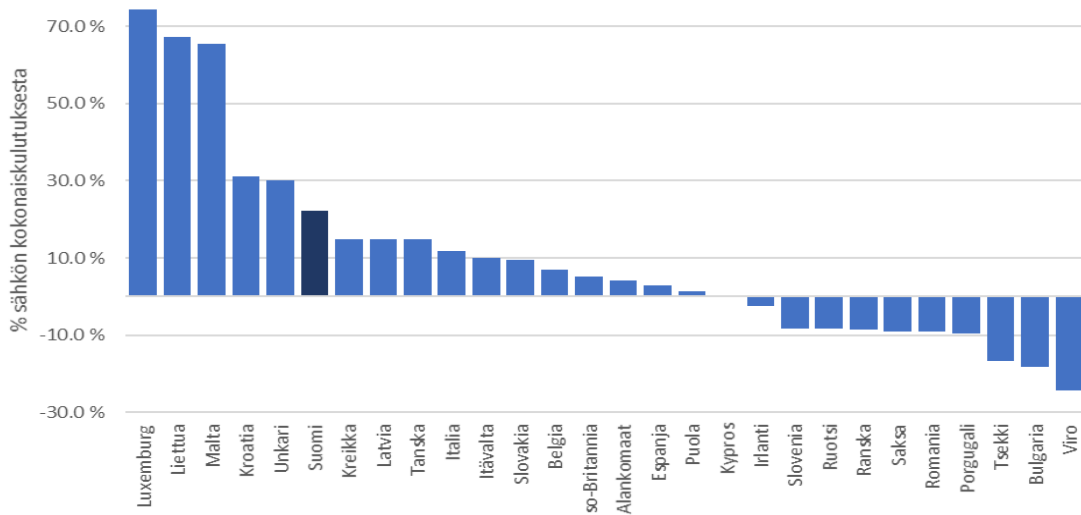


Huomioita: 2017* on ennakkollinen

Lähde: (Tilastokeskus, 2018) Liitekuvio 12. Sähkön tuonti ja vienti 1990-2017*

3.68 Alla oleva kuva näyttää nettotuonnin osuuden sähkön kokonaiskulutuksesta vuonna 2016. Kuten kuvasta näkee, Suomi kuuluu sähkötuotannon omavaraisuuden suhteen Euroopan vähiten omavaraisten maiden joukkoon. Vain Luxemburg, Liettua, Malta, Kroatia ja Unkari toivat vuonna 2016 suuremman osuuden sähkön kokonaiskulutuksestaan ulkomailta.

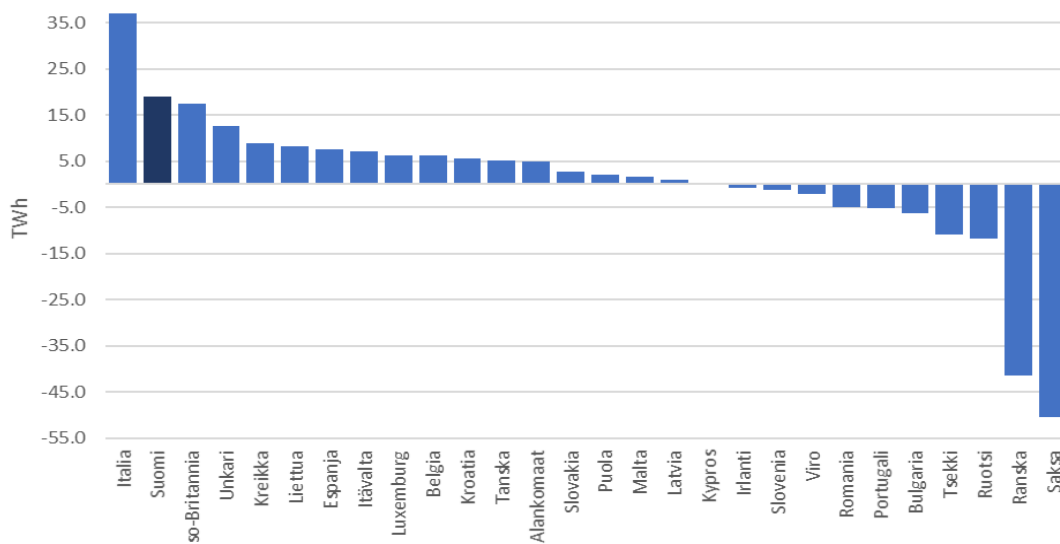
Kuva 14: Sähkön nettotuonnin osuus sähkön kokonaiskulutuksesta vuonna 2016, %



Lähde: Compass Lexeconin kuvaaja, lähteenä (Eurostat, 2018) Supply, transformation and consumption of electricity – annual data

3.69 Alla oleva kuva näyttää, että Suomi on myös EU:n toiseksi suurin sähkön nettotuojat terawattitunneilla mitattuna. Vuonna 2016 Suomen nettotuonti oli yhteensä 18,6 TWh. Ainoastaan Italia ylitti Suomen nettotuonnin 37 terawattitunnin nettotuonnillaan. Yllä olevan kuvan viisi maata, joiden nettotuonnin osuus kokonaiskulutuksesta oli suurempi kuin Suomella, toivat nettona sähköä yhteensä 29,4 terawattitunnin edestä.

Kuva 15: Sähkön nettotuonti vuonna 2016, TWh



Lähde: Compass Lexeconin kuvaaja, lähteenä (Eurostat, 2018) Supply, transformation and consumption of electricity – annual data

Suomen riippuvuuden tuontisähköstä oletetaan vähenevän tulevaisuudessa uuden tuotantokapasiteetin käyttöönoton johdosta. Tärkeimpänä yksittäisenä tuotantokapasiteetin lisääjänä toimii Olkiluodon ydinvoimalan kolmas reaktori, joka valmistuessaan (oletetusti tammikuussa 2020) tulee lisäämään sähköntuotantokapasiteettia 1 600 MW.⁹² Lisäksi Metsä Groupin vuonna 2017 avaaman biotuotetehtaan sähköntuotantokapasiteetti on 260 MW, josta se pystyy myymään 1,4 kertaa oman kulutuksensa verran sähköä markkinoille.⁹³

Vesivoima vähentää fossiilisten- ja ydinpolttoaineiden tuonnin tarvetta

3.70 Suomen riippuvuus sähkön tuonnista ei ulotu pelkästään sähkön suoraan tuontiin vaan myös sähköntuotannossa tarvittavien polttoaineiden tuontiin. Suomi tuo kaiken käyttämänsä ydinpolttoaineen, hiilen, raakaöljyn ja maakaasun ulkomailta.⁹⁴ Suuri osa ydinpolttoaineesta,

⁹² (Energiavirasto, 2018) op. cit. alaviitteessä 30: Fennovoima Oy suunnittelee uuden ydinvoimalaitoksen rakentamista Pyhäjoelle. Valmistuessaan voimalan sähköntuotantokapasiteetti on 1200 MW.

⁹³ (Valmet Oyj, 2017) *Valmet's technology in a key role at Metsä Group's newly started Äänenkoski bioproduct mill*

⁹⁴ (IEA, 2018) *Energy Policies of IEA Countries: Finland 2018 Review*. s. 13, 136 & 142

hiilestä ja raakaöljystä sekä kaikki maakaasu tuodaan Venäjältä. Näiden energiamuotojen rooli Suomen sähköntuotannossa ei ole merkityksetön, sillä vuonna 2018 ydinvoima osuus oli 32 % kaikesta sähköntuotannosta; kivihiilen 9 %; maakaasun 6 %; ja raakaöljyn 0,3 %.⁹⁵

- 3.71 Kotimainen, tuoduista polttoaineista riippumaton sähköntuotanto perustuu pitkälti uusiutuvaan energiaan ja turpeeseen. Vesivoima on suurin näistä tuotantomuodoista, vastaten 19 prosentista sähkön kotimaisesta tuotannosta vuonna 2018.⁹⁶
- 3.72 Yli puolet Suomen kuluttamasta sähköstä on tuonnista riippuvaista, kun lasketaan yhteen sähkön suora nettotuonti ja tuotantomuodot, joiden polttoaineet tuodaan ulkomailta.⁹⁷ Suomi on näin ollen sähköntuotannossaan erittäin riippuvainen naapurimaistaan.
- 3.73 Vesivoima on tärkeä kotimainen energianlähde, joka tukee merkittävästi Suomen energiaomavaraisuutta.

Yhteenveto vesivoiman vaikutuksista Suomen energia- ja ilmastopolitiikan tavoitteiden saavuttamiseen

- 3.74 Saavuttaakseen päämääränsä hiilineutraalista yhteiskunnasta Suomi on asettanut useita kunnianhimoisia tavoitteita. Näihin kuuluu muun muassa uusiutuvan energian osuuden kasvattaminen 50 prosenttiin sähkön loppukulutuksesta, omavaraisuusasteen kasvattaminen yli 55 prosenttiin ja hiilen käytöstä luopuminen vuoteen 2030 mennessä.
- 3.75 Ilmastotavoitteiden samanaikainen saavuttaminen toimitusvarman, edullisen ja omavaraisen sähköntuotannon takaamisen kanssa vaatii merkittäviä ponnisteluja. Vesivoimalla on merkittävä rooli näiden tavoitteiden saavuttamisessa seuraavien näkökulmien kautta:
- Toimitusvarmuus: suurin osa kotimaisesta vesivoiman tuotannosta on joustavaa tuotantoa, joka tukee järjestelmän joustavuutta eri aikajaksoilla. Vesivoimalaitokset pystyvät muuttamaan tuotantoaan nopeasti ja seuraamaan kuorman kehitystä minuutti minuutilta. Tämä joustavuus on syynä siihen, että vesivoima muodostaa suuren osan reserveistä, tukien verkon taajuuden laatua.
 - Ilmastonmuutoksen vastainen työ: tärkeänä päästövapaan tuotannon lähteenä vesivoimalla on suuri rooli Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Lisäksi, vesivoiman tarjoama joustava tuotanto mahdollistaa sääperusteisen uusiutuvan energian paremman integroimisen sähköjärjestelmään ongelmattomasti.
 - Energiaomavaraisuus: vesivoima tuottaa merkittävän osan kotimaisesta sähköntuotannosta, eikä ole riippuvainen ulkomailta tuodusta polttoaineesta

⁹⁵ (Energiateollisuus Ry, 2019) *Energia vuosi 2018 – Sähkö*. s. 12

⁹⁶ Ibid.

⁹⁷ (World Nuclear Association, 2018) op. cit. alaviitteessä 8

sähköntuotannossa. Vesivoimatuotanto vähentää tarvetta tuoda sähköä tai sähkön tuottamiseen vaadittavia polttoaineita ulkomailta.

- 3.76 Sähkömarkkinoiden rakenteellisten muutosten johdosta, sähköntuotantotapojen muutoksen ja ilmasto- ja energiapoliittisten tavoitteiden vauhdittamana, vesivoiman rooli Suomen sähköjärjestelmälle on merkittävä ja pysyy merkittävänä myös tulevaisuudessa.

Kappale 4

Analyysi ehdotettujen kalatalousvelvoitteiden kustannuksista Kemijoki Oy:lle

Johdanto

- 4.1 Tässä kappaleessa esitämme kvantitatiivisen analyysin Hakemuksessa ehdotettujen kalatalousvelvoitteiden pääasiallisista kustannuksista Kemijoki Oy:lle.
- 4.2 Hakemuksessa vaaditaan tarkkoja tehokkuusvaatimuksia noudattavien kalateiden ja alasvaellusrakenteiden rakentamista Kemijoen voimalaitoksiin kahdessa vaiheessa. Vaiheen 1 kalateiden ja alasvaellusrakenteiden on oltava valmiina kahden vuoden kuluessa vesirakennuslupien myöntämisestä. Vaiheen 2 kalatiet ja alasvaellusrakenteet on toteutettava 10 vuoden sisällä Vaiheen 1 valmistumisesta. Vaellusrakenteiden rakentamisen lisäksi Hakemuksessa esitetään useita muita vaatimuksia kalatalousvelvoitteiksi. Hakemus sisältää esimerkiksi vaatimuksen pitää kalatiet toiminnassa vuosittain 20.5 ja 20.10 välisenä aikana ja asettaa voimalaitosten sähköntuotannon tällä välillä alisteiseksi kalateiden toiminnan tehostamiselle.
- 4.3 Koska Hakemus edellyttää suuren rakennusprojektin aloittamista Kemijoella, uusien toimintojen aloittamista tai nykyisten laajentamista; ja asettaa joen käyttörajoituksia, Hakemuksen vaatimusten toteutuminen aiheuttaa Kemijoki Oy:lle merkittäviä kustannuksia. Kustannuseriä ovat investointikustannukset, kasvaneet operatiiviset kustannukset sekä pienentyneet operatiiviset tulot. Lisäksi Hakemuksessa vaadittavien kalatalousvelvoitteiden toteutumisella on todennäköisesti epäsuoria yhteiskunnallisia kustannuksia.
- 4.4 Hakemuksen vaatimukset aiheuttavat Kemijoki Oy:lle seuraavanlaisia kustannuksia:
- Kalavaellusrakenteiden rakentamiseen liittyvät investointikustannukset. Näitä kustannuksia syntyy muun muassa kalateiden, houkutusvirtaaman toteuttamiseen vaadittavan pumppulaitteiston, alasvaellusrakenteiden ja uuden kalakasvattamon rakentamisesta.
 - Ylimääräiset operatiiviset kustannukset. Näitä kustannuksia syntyy muun muassa kalateiden ylläpidosta ja huollosta, kalatalousvelvoitteiden toteutumisen seurannasta ja Hakemuksessa vaadituista tutkimus- ja kehittymenoista.

- Lisäksi Kemijoki Oy:lle syntyy menetyksiä vedenhallinnasta, johtuen muun muassa käyttövirtaaman ohjaamisesta kalateihin, houkutusvirtaaman pumppaamisesta ja välppähäviöstä.⁹⁸

4.5 Hakemuksen vaatimukset aiheuttavat Kemijoki Oy:lle operatiivisten tulojen menetyksiä sekä sähkön tukkumarkkinoilla että reservi- ja säätösähkömarkkinoilla. Operatiivisten tulojen menetykset syntyvät voimaloiden rajoittuneesta tuotantokyvystä ja joustavuudesta rakennusvaiheessa ja pitkällä aikavälillä 20.5 – 20.10 velvoiteajan rajoittuneesta joustavuudesta.

4.6 Hakemuksen toteuttamisesta aiheutuu lisäksi yhteiskunnallisia kustannuksia. Yhteiskunnallisiin kustannuksiin kuuluva energian tarjontaan liittyvät kustannukset, kuten sähköntuotantoon vaadittavien polttoaineiden kustannukset, sähkön tuontikustannukset ja pienentyneet sähkön vientitulot. Lisäksi energiasektorin hiilidioksidipäästöt kasvavat.

4.7 Alla oleva kuva erittelee Hakemuksesta aiheutuvat menetykset.

Kuva 16: Menetysten erittely



Lähde: Compass Lexecon

4.8 Arviot menetetyistä tuloista sähkön tukkumarkkinoilla, vedenhallintamenetyksistä ja yhteiskunnallisista kustannuksista perustuvat Compass Lexeconin analyysiin, jossa hyödynnetään Kemijoki Oy:n toimittamia tietoja ja muita aineistoja jäljempänä tarkemmin kuvatulla tavalla. Compass Lexecon on käyttänyt Kemijoki Oy:n kokoamaa insinööriraporttien koostetta lähteenään arvioissa investointikustannuksista, operatiivisista kustannuksista ja menetyksistä reservi- ja säätösähkömarkkinoilla.

⁹⁸ Vedenhallintaan liittyvät toimet ovat luonteeltaan menetettyjä tuloja, mutta ne käsitellään tässä raportissa osana operatiivisia kustannuksia, sillä ne liittyvät suoraan vaellusrakenteisiin. Käsiteltävän valinnalla ei ole vaikutusta Kemijoki Oy:n kokonaismenetyksiin tai nykyarvoon.

- 4.9 Kemijoki Oy:n tekemä insinööriraporttien kooste esitellään kohdassa Liite B. Koosteen lähteinä käytetyt insinööriraportit esitellään kohdissa Liite C, Liite D ja Liite E.

Vaellusrakenteiden investointikustannukset

Kalateiden suorat investointikustannukset

- 4.10 Vaelluskalojen luontaisen elinkierron takaamiseksi Hakemuksessa vaaditaan kolmenlaisia rakenteita: teknisiä kalateitä ylösvaellusta varten, ylösvaellusratkaisun alaosien rakenteita (houkutusvirtaaman tuottava pumppulaitteisto ja teknisen kalatien ”eteinen” tai mahdollinen ylisiirtolaitteisto) sekä alasvaellusrakenteita. Arviomme näistä kustannuksista perustuu Kemijoki Oy:n kokoamaan insinööriraporttien koosteeseen.

Kalatiet (ylösvaellus)

- 4.11 Insinööriraporttien koosteessa arvioidaan kalateiden rakentamisen kustannukseksi 200 000 euroa nousumetriltä. Koosteraportissa kalateiden investointikustannukset on laskettu kertomalla kustannus per nousumetri voimalaitoskohtaisella putouskorkeudella.

Pumppu ja kalojen houkuttelemiseen ja pyydystämiseen vaadittavat rakenteet

- 4.12 Sweco AB (Sweco) on tehnyt esiselvityksen Taivalkosken voimalaitokselle toteutettavalle houkutusvirtaaman pumppaukseen ja ylisiirtoihin soveltuvalla laitteelle, joka voitaisiin myöhemmin liittää kalatien suulle. Rakenteen ja siihen liitettävien pumppujen on kyettävä tuottamaan tasainen 20m³ houkutusvirtaama. Swecon karkea kustannusarvio rakenteelle on noin 4,9 miljoonaa euroa. Koosteraportissa arvioidaan otetaan huomioon 30 % kustannusvaraus perustuen muun muassa mahdolliseen kireään kilpailutilanteeseen ja rakennuskustannusten nousuun. Näin yhden pumppurakenteen kustannukseksi arvioidaan 6,3 miljoonaa euroa.

- 4.13 Swecon suunnitelma on pääpiirteissään soveltuva kaikille Kemijoki Oy:n voimalaitoksille, joten sitä hyödynnetään kustannusarviona jokaisen voimalaitoksen pumppurakenteelle insinööriraporttien koosteessa. Voimalaitosten rakennusympäristöt eroavat kuitenkin toisistaan ja kohteissa on odotettavissa luhintatöitä tai rakennusalueen tuentaa. Näitä voimalaitoskohtaisia ylimääräisiä rakennuskustannuksia ei ole huomioitu tässä raportissa, vaan kaikkiin Kemijoki Oy:n voimalaitoksiin rakennettaviin pumppurakenteisiin käytetään 6,3 miljoonan euron kustannusarviota.

Alasvaellukseen vaadittavat rakenteet

- 4.14 Hakemuksessa vaaditaan alasvaellusrakenteille 90 % voimalaitoskohtaista tehokkuusvaatimusta, viitaten kahden perättäisen voimalaitoksen välillä matkaavien kalojen selviytymisasteeseen. Insinööriraporttien koosteessa alasvaellusrakenteiden kustannuksia arvioidaan skaalaamalla Swecon suunnitelma Valajaskosken alasvaellusrakenteesta erikseen kaikille Kemijoki Oy:n voimalaitoksille. Lisäksi alasvaellusrakenteen kivimuurin ja voimalaitoskohtaisten kiinteiden kustannusten arvioinnissa käytetään Klarälven joen Edsforsenin voimalaitokselle suunnitellun alavaellusrakenteen Kemijoki Oy:n voimalaitoksille skaalattuja kustannuksia. Koosteraportin kustannusarvio sisältää 30 % kustannusvarauksen.

Vaellusrakenteiden investointikustannukset

- 4.15 Alla oleva taulukko kuvaa Kemijoki Oy:n voimalaitoskohtaisia investointikustannuksia. Kemijoki Oy:llä ei ole aikaisempaa kokemusta vastaavista ratkaisuksista, joten epävarmuus todellisesta kustannustasosta on merkittävä.

Taulukko 3: Kalavaellusratkaisujen investointikustannukset, miljoonaa euroa

Voimalaitos	Kalatie	Pumppurakenne	Alasvaellus- rakenne	Yhteensä
Seitakorva ²	4,4	6,3	33,6	44,3
Pirttikoski ²	5,2	6,3	21,3	32,8
Vanttauskoski ²	3,4	6,3	62	71,7
Sierilä ²	1,4	6,3	38,9	46,6
Permantokoski ²	4,8	6,3	15,7	26,8
Valajaskoski ¹	2,3	6,3	30	38,6
Petäjaskoski ¹	4,1	6,3	24,2	34,6
Ossauskoski ¹	2,8	6,3	25,9	35
Taivalkoski ¹	2,9	6,3	25,6	34,8
Vaiheen 1 voimalaitokset	12,1	25,2	105,7	143
Vaiheen 2 voimalaitokset	19,2	31,5	171,5	222,2
Yhteensä	31,3	56,7	277,2	365,2

Huomioita: Yläindeksi 1 viittaa Vaiheen 1 voimalaitoksiin ja yläindeksi 2 viittaa vaiheen 2 voimalaitoksiin.

Lähde: Kemijoki Oy:n kooste insinööriraporteista (Liite B)

Muut kertaluontoiset investointikustannukset

- 4.16 Vaellusratkaisujen rakentamisen lisäksi Hakemuksen vaatimusten toteuttaminen vaatii myös muita investointeja, kuten aiempaa suurempia kalojen ylisiirto- ja istutusvelvoitteita. Insinööriraporttien koosteessa on arvioitu muiksi kertaluontoisiksi investointikustannuksiksi:

- ylisiirtoja varten tarvittavat varusteet – 1,2 miljoonaa euroa;
- istutukset ja kalatalousmaksut – 9 miljoonaa euroa uuteen kalankasvattamoon;
- uuden kalataloussuunnitelman toteuttaminen – 250 000 euroa; ja
- suunnitelma vanhojen joenpohjien hyödyntämiselle – 150 000 euroa.

- 4.17 Muut kertaluontoiset investointikustannukset ovat tällöin yhteensä 10,6 miljoonaa euroa.

Operatiiviset kustannukset

- 4.18 Hakemuksen vaatimusten toteuttaminen aiheuttaa Kemijoki Oy:lle ylimääräisiä kustannuksia johtuen esimerkiksi vaellusrakenteiden ylläpidosta ja huollosta, kalatalousvelvoitteiden toteutumisen seurannasta ja Hakemuksessa vaadituista tutkimus- ja kehittymenoista.

Vaellusrakenteiden ylläpito

- 4.19 Käytämme insinööriraporttien koosteessa esitettyä arviota kalateiden ylläpito- ja huoltokustannuksista. Arvio sisältää epävarmuutta, sillä Kemijoki Oy:llä ei ole aikaisempaa kokemusta vastaavien vaellusrakenteiden ylläpidosta.
- 4.20 Kalateiden käytöstä ja ylläpidosta johtuviksi voimalaitoskohtaisiksi kustannuksiksi arvioidaan noin 25 000 euroa vuodessa 300 juoksumetrin kalatietä kohti, sisältäen muun muassa kalatien puhdistukset ja pienet rakennustekniset korjaukset. Kalatien alaosan rakenteiden ylläpidosta (houkutusvirtaaman pumppaamo) aiheutuvat kustannukset ovat vuosittain noin 50 000 euroa pumppaamo kohden. Alasvaellusrakenteiden laitoskohtaiset puhdistamiskustannukset ovat noin 20 000 euroa. Lisäksi välppien poistaminen, varastointi ja uudelleen asentaminen maksaa vuosittain noin 60 000 euroa voimalaitosta kohden. Yhteensä alasvaellusrakenteiden operatiiviset kustannukset ovat noin 80 000 euroa voimalaitosta kohden.
- 4.21 Alla oleva taulukko kuvaa vaellusratkaisujen arvioituja vuotuisia ylläpitokustannuksia

Taulukko 4: Vaellusratkaisujen vuosittaiset ylläpitokustannukset, miljoonaa euroa

Voimalaitos	Kalatie ja pumppurakenne	Alasvaellusrakenne
Seitakorva ²	0,09	0,08
Pirttikoski ²	0,08	0,08
Vanttauskoski ²	0,09	0,08
Sierilä ²	0,08	0,08
Permantokoski ²	0,09	0,08
Valajaskoski ¹	0,07	0,08
Petäjäskoski ¹	0,09	0,08
Ossauskoski ¹	0,08	0,08
Taivalkoski ¹	0,09	0,08
<hr/>		
Vaiheen 1 voimalaitokset	0,33	0,32
Vaiheen 2 voimalaitokset	0,43	0,4
Yhteensä	0,76	0,72

Huomioita: Yläindeksi 1 viittaa Vaiheen 1 voimalaitoksiin ja yläindeksi 2 viittaa vaiheen 2 voimalaitoksiin.
Lähde: Kemijoki Oy:n kooste insinööriraporteista (Liite B)

Muut operatiiviset kustannukset

- 4.22 Insinööriraporttien koosteessa arvioidaan Hakemuksesta syntyviksi muiksi kustannuksiksi:
- ylisiirrot – aiempaa suuremmat ylisiirtovelvoitteet aiheuttavat 250 000 euron vuosittaiset kustannukset;
 - istutukset – aiempaa suuremmat istutusvelvoitteet aiheuttavat 800 000 euron vuosittaiset kustannukset;
 - kalatalousveloitteen toteutumisen seuranta – 150 000 euroa vuodessa; ja

- T&K kustannukset – Hakemuksessa vaaditaan luvanhaltijoita käyttämään vähintään 250 000 euroa vuodessa kalateiden tutkimus- ja kehitystoimintaan, kunnes uusi lupaehotahakemus on käsitelty. Hakemuksessa vaaditaan lupaehtojen tarkistamista 10 vuoden kuluttua Hakemuksen lainvoimaisuudesta.

Vedenhallinta

- 4.23 Hakemuksessa vaaditaan veden ohjauksuttamista kalateihin ja houkutusvirtaaman pumppaamista, jotka johtavat ylimääräisiin vedenhallinnasta aiheutuviin kustannuksiin. Lisäksi alasvaellusrakenteet aiheuttavat tuotannonmenetyksiä esimerkiksi välppähäviön muodossa.
- 4.24 Hakemuksen mukaan kalateiden virtaaman on oltava 2 m³/s Hakemuksessa esitettyä aikana. Veden ohjaaminen kalateihin johtaa tuotannonmenetyksiin Kemijoki Oy:lle, kun tätä virtaamaa ei voida käyttää sähköntuotannossa. Tulva-aikoja ei lasketa mukaan arvioihin menetetyistä tuotannosta, sillä tällöin osa joen juoksusta joudutaan joka tapauksessa ohjaamaan voimalan ohitse. Tällöin kalateihin johdettava vesi ei aiheuta tulonmenetyksiä, sillä vettä johdettaisiin joka tapauksessa voimalan ohitse. Tulva-aika loppuu tavallisesti kesäkuussa ja velvoitekausi alkaa 20.5., joten laskemme menetetyt tuotannon 133 päivältä velvoitekauden 153 päivän sijaan. Insinööriraporttien koosteessa kalateihin ohjauksutettavan veden aiheuttaman energianmenetyksen Kemijoki Oy:lle arvioidaan olevan yhteensä 9 103 MWh vuodessa.
- 4.25 Hakemuksessa vaaditaan lisäksi 20 m³/s houkutusvirtaaman luomista kalateiden suuaukoille, mikä voidaan saavuttaa esimerkiksi pumppaamalla. Swecon suunnitelmassa Taivalkosken voimalan pumppurakenteelle, pumpun jatkuva energiankäyttö olisi noin 1,05 MW. 153 päivän ajalta (20.5.-20.10.) tämä tarkoittaisi 3 856 MWh kokonaiskäyttöä. Tätä arvioita menetetyistä energiantuotannosta käytetään kaikilla Kemijoki Oy:n voimalaitoksilla pois lukien Raudanjoen Permantokoski, jossa vaatimus houkutusvirtaamasta on pienempi. Insinööriraporttien koosteessa houkutusvirtaaman pumppauksen aiheuttaman energianmenetyksen Kemijoki Oy:lle arvioidaan olevan yhteensä 31 230 MWh vuodessa.
- 4.26 Alasvaellusrakenteet keräävät roskia ja toimivat virtausesteinä. Putouskorkeuden laskun aiheuttamaa tuotannonmenetystä syntyy erityisesti teräsvälppien ollessa paikoillaan. Insinööriraporttien koosteessa velvoitekauden välppähäviöksi Kemijoki Oy:lle on arvioitu yhteensä 9 569 MWh vuodessa. Vaikka insinööriraporttien koosteessa on arvioitu vain velvoitekauden välppähäviö, niin siinä arvioidaan tuotannonmenetyksiä syntyvän myös velvoiteajan ulkopuolella.
- 4.27 Alla oleva taulukko esittää voimalaitoskohtaisen tiivistelmän Kemijoki Oy:n eri vedenhallintamenetyksistä. Euromääräiset tuotantotappiot on laskettu insinööriraporttien koosteessa arvioitujen voimalaitoskohtaisten energianmenetysten ja Compass Lexeconin mallintaman pitkän aikavälin sähkön hinnan perusteella (44,1 €/MWh). Insinööriraporttien koosteessa arvioidaan vedenhallinnasta johtuvan vuotuisen energianmenetyksen vastaavan 7 000 – 8 000 kerrostaloasunnon vuotuista sähkönkulutusta.

Taulukko 5: Vedenhallinnasta johtuvat vuosittaiset tulonmenetykset, miljoonaa euroa

Voimalaitokset	Ohijuoksutus	Houkutusvirtaaman pumppaaminen	Välppähäviö
Seitakorva ²	0,05	0,17	0,06
Pirttikoski ²	0,06	0,17	0,06
Vanntauskoski ²	0,05	0,17	0,05
Sierilä ²	0,02	0,17	0,06
Permantokoski ²	0,06	0,02	0,01
Valajaskoski ¹	0,03	0,17	0,09
Petäjaskoski ¹	0,05	0,17	0,10
Ossauskoski ¹	0,03	0,17	0,10
Taivalkoski ¹	0,04	0,17	0,11
Vaiheen 1 voimalaitokset	0,15	0,68	0,40
Vaiheen 2 voimalaitokset	0,25	0,70	0,24
Yhteensä	0,40	1,38	0,64

Huomioita: Yläindeksi 1 viittaa Vaiheen 1 voimalaitoksiin ja yläindeksi 2 viittaa vaiheen 2 voimalaitoksiin. Luvut eivät välttämättä vastaa kokonaissummia johtuen pyöristämisestä.

Lähde: Kemijoki Oy:n kooste insinööriraporteista (Liite B) ja Compass Lexeconin laskelmat.

Menetykset sähkön tukkumarkkinoilla

- 4.28 Hakemuksen vaatimusten toteuttaminen aiheuttaa Kemijoki Oy:lle operatiivisten tulojen menetyksiä sähkön tukkumarkkinoilla sekä rakennusvaiheessa että pitkällä aikavälillä. Rakennusvaiheen operatiivisten tulojen menetykset aiheutuvat vaellusratkaisujen rakentamisaikaisesta voimaloiden vajaakäytöstä ja niiden tuotannon joustavuuden menetyksestä. Pitkällä aikavälillä, rakentamisen valmistuttua, menetykset aiheutuvat Kemijoki Oy:n vesivoimatuotannon joustavuuden rajoittumisesta velvoitekaudella.
- 4.29 Vaikutuksia arvioidaksemme vertaamme tilannetta, jossa Hakemuksen kalatalousvelvoitteita ei toteuteta ('Tosiasiallinen tilanne'), tilanteeseen, jossa Hakemuksen kalatalousvelvoitteet toteutetaan ('Kontrafaktuaali').

Arvio pitkän aikavälin tuotannonmenetyksistä

Operatiivisten tulojen arviointiin käytetty menetelmä

- 4.30 Arvioidaksemme Hakemuksen vaikutusta Kemijoki Oy:n pitkän aikavälin operatiivisiin tuloihin, Tosiasiallinen tilanne ja Kontrafaktuaali -skenaariot kvantifioidaan Compass Lexeconin 'fundamental dispatch' -mallilla valitulta spottivuodelta ja vaikutuksen arvo muutetaan nykyarvoon. Hakemuksen vaikutus kvantifioidaan valittuna spottivuotena sovittamalla kuhunkin skenaarioon relevantit Suomen vesivoimatuotannon rajoitteet.
- 4.31 Huomioidaksemme sähkömarkkinoiden tulevaisuuden muutokset, arvioimme vaikutusta yhden edustavan spottivuoden perusteella, joka kuvaa pitkän aikavälin markkinatilannetta

hyvin molempien rakennusvaiheiden valmistuttua.⁹⁹ Valitsemalla edustava spottivuosi, koko aikahorisontin mallintamisen sijaan, ei ole mahdollista mallintaa raaka-aineiden hintojen kasvun, sähköistymisen ja uusiutuvien energianmuotojen osuuden kasvun dynaamisia vaikutuksia sähkömarkkinoilla koko vesivoimainfrastruktuurin käyttöiän ajalta. Tästä huolimatta edustavan spottivuoden perusteella tehdyt arviot Hakemuksen vaikutuksista ovat robusteja, varsinkin mikäli valittu spottivuosi sijoittuu aikahorisontin alkupäähän, jossa diskonttokerroin on pienempi kuin horisontin loppupäässä. Tästä johtuen olemme valinneet spottivuodeksi 2030, jolloin molempien vaiheiden rakentaminen on ohi ja sähkömarkkinoilla tapahtuvat suuret muutokset ovat pitkälti toteutuneet.¹⁰⁰

Fundamental dispatch -malli

- 4.32 Mallimme replikoi 'day-ahead sähkömarkkinoiden' toiminnan ja laskee tuntikohtaiset hinnat minimoimalla tuotannon rajakustannukset eri tuotantotavoille varmistaen samalla, että sähköntuotanto vastaa sähkön kokonaiskysyntää.
- 4.33 Oletukset kapasiteetista, kysynnästä ja keskinäisistä siirtoyhteyksistä perustuvat ENTSO-E:n Ten Year Network Development Plan (TYNDP) 'Sustainable Transition' -skenaarioon.¹⁰¹ Raaka-aine -oletukset perustuvat Kansainvälisen energijärjestön (IEA) World Energy Outlook (WEO) 2017 'New policies' -skenaarioon.¹⁰²
- 4.34 Fundamental dispatch –malli esitetään yksityiskohtaisemmin kohdassa: Lisäys B.
- 4.35 Vesivoiman tuotantokyky on riippuvaista pitkän aikavälin sääolosuhteista, kuten vuosittaisista sademääristä. Vesivoiman vuosittaisen maksimituotannon rajoittavina tekijöinä toimivat veden luonnollinen tulovirtaama ja varastoaltaiden täyttyminen. Tämä johtaa veden arvon ja vesivoimalaitoksilla tehtävän sähköntuotannon kilpailuedun suuriinkin vuosittaisiin vaihteluihin. Kuvataksemme tätä vesivoiman vuosittaista vaihtelua robustisti, mallinimme useita erilaisia edustavia vesivoimantuotannon vuosia. Mallinnus hyödyntää eri vuosien sääolosuhteita painottamalla eri edustavia vuosia niiden toteutumisen todennäköisyydellä. Hyödynnämme ENTSO-E:n 'Midterm Adequacy Forecast' (MAF) raportissa vuosina 2017 ja 2018 kehitettyä 'k-means' –klusterointimetodologiaa mallintamaan kolmea eri edustavaa ilmastovuotta.
- 4.36 Tarkemmat yksityiskohdat esitetään kohdassa: Lisäys C.

⁹⁹ Pohjoismaissa sähkön myynti tapahtuu Nord Pool -sähköpörssissä, missä sähköä myydään Elspotin ja Elbasin spottimarkkinoilla. (Nikula, 2015). Spottivuoden hinta on sähkön pörssihinta (spot hinta) Suomen tarjousalueella mallinnettuna edustavana vuotena.

¹⁰⁰ Vuoteen 2030 mennessä, EU:n sähkömarkkinat ovat muuttuneet uusien vähäpäästöisten peruskuorma-voimaloiden valmistumisen, hiilivoimaloiden purkamisen, uusiutuvan energian osuuden kasvun ja uusien siirtolinjojen valmistumisen vuoksi.

¹⁰¹ (ENTSO-E, 2018) ENTSOE TYNDP oletukset ovat saatavilla: <https://tyndp.entsoe.eu/tyndp2018/>

¹⁰² (IEA, 2017) WEO on saatavilla: <https://www.iea.org/weo2017/>

Joustavan vesivoimatuotannon mallintaminen

4.37 Varmistaaksemme, että joustavan vesivoiman mallintaminen vastaa vesivoimatuotannon erikoisominaisuuksia, mallinamme vesivoimatuotantoa vesivoima- ja yhteistuotannon optimointialgoritmeilla. Vesivoimatuotannon mallinnus perustuu vesivoimalaitoksien käytössä olevan veden arvon laskemiseen (eli kuinka paljon hyötyä veden käyttämisestä sähköntuotantoon on saavutettavissa kullakin hetkellä verrattuna sen säilömisestä myöhempää käyttöä varten). Mallinnus toteutuu kolmen eri osa-alueen yhdistelmänä:

- ylavarastoallas, mihin vedet virtaavat luontaisesti ja toimittavat ylimääräistä energiaa;
- aggregoitu vesivoimageneraattori, kalibroitu koko Suomen historiallisella vesivoimatuotannolla; ja
- alavarastoallas tai meri.

4.38 Varmistaaksemme, että vesivoimageneraattori vastaa vesivoiman historiallista tuotantotasoa, asetamme malliin ylä- ja alarajoitteet. Rajoitteet pitävät mallinnetun vesivoimatuotannon historiallisten rajojensa sisällä. (Ylä- ja alarajoitteiden avulla huomioidaan vesivoimalaitosten keskinäiset suhteet, mikä rajoittaa tarjolla olevaa kokonaiskapasiteettia, joen minimijuoksua tai tulva-aikojen vaikutusta minimituotantotasoihin sekä olemassa olevan sääntelyn vaikutusta minimi- ja maksimikapasiteettiin.)

4.39 Joustavan vesivoimamallinnuksen yksityiskohdat kuvataan tarkemmin kohdassa: Lisäys D.

Hakemuksen vaikutukset Suomen vesivoimatuotantoon ja vesivoimamallinnukseen

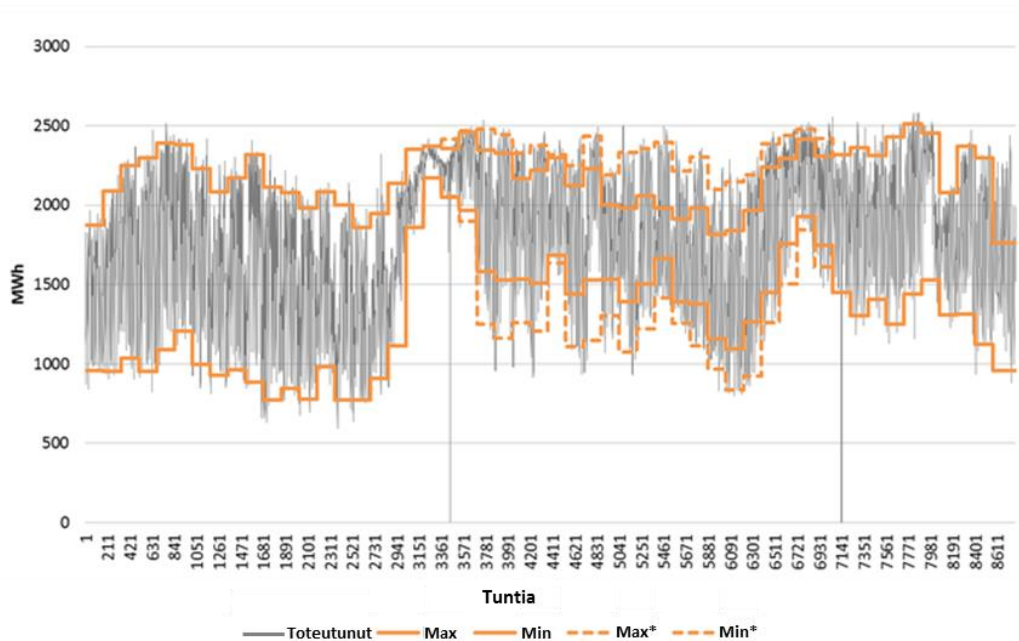
4.40 Hakemuksessa vaaditaan voimalaitosten vesivoimantuotannon asettamista alisteiseksi kalateiden toiminnan tehostamiselle.¹⁰³ Tietojemme mukaan lyhyen aikavälin vaihtelu joen virtausnopeudessa ja joen veden tasossa vaikuttaa kalojen vaellukseen. Tästä ja Hakemuksen tehokkuusvaatimuksista johtuen ei voida olettaa, että Kemijoki Oy:n voimalaitoksia voidaan käyttää säätökäyttöön velvoitekaudena. Tämän johdosta oletamme, että voimalaitokset tuottavat tulovirtaaman määrittämällä tahdilla koko velvoitekauden ajan.

4.41 Hakemuksen vaikutuksia mallinnetaan muuttamalla historiallista vesivoimantuotantoa sekä joustokykyä noudattaneita ylä- ja alarajoitteita. Rajoitteet asetetaan vastaamaan oletusta siitä, että velvoitekaudella Kemijoki Oy:n voimalaitokset pystyvät tuottamaan sähköä vain veden tulovirtaaman määrittämällä tasaisella tahdilla.

4.42 Alla oleva kuva näyttää Kemijoki Oy:n vähentyneen joustavuuden vaikutuksen Suomen vesivoimantuotantoon sekä tuotannon ylä- ja alarajoihin. Kuva osoittaa kuinka vähentynyt joustavuus velvoitekaudella laskee ylärajotetta keskimäärin 5 %, eli 120 MW:n verran. Alarajoite nousisi keskimäärin 12 %, eli 140 MW:n verran.

¹⁰³ (Lapin Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus, 2017) op. cit. alaviitteessä 1. Relevantit kappaleet: (luku 2.6 s. 28), (luku 2.6 s. 29), (luku 3.1 s.39)

Kuva 17: Suomen aggregoitu tuntikohtainen sähköntuotanto

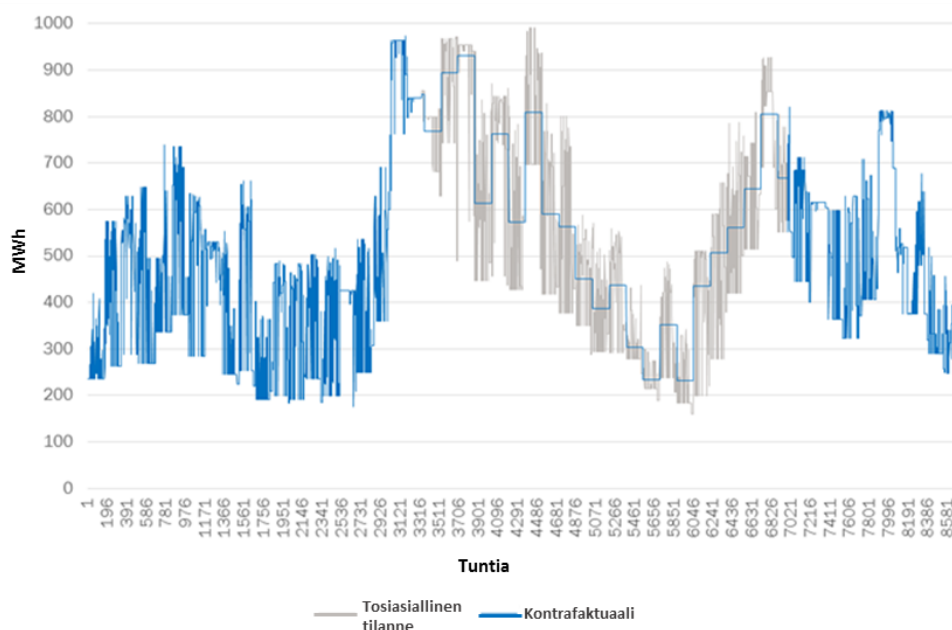


Huomiota: Maksimi ja minimiarvot 95 % ja 5 % persentiilissä. Max* ja Min* kuvaavat vesivoimatuotannon rajoitteita, mikäli Hakemusta ei toteuteta. Max ja Min kuvaavat vesivoimatuotannon rajoitteita, mikäli Hakemuksen vaatimukset toteutetaan.

Lähde: Kemijoki Oy, (Fingrid Oyj, 2019) Load and generation, Compass Lexeconin analyysi

- 4.43 Siinä missä yllä oleva kuvio havainnollistaa Hakemuksen vaikutusta koko Suomen vesivoiman joustavuuteen, alla oleva kuva osoittaa Hakemuksen vaikutuksen Kemijoki Oy:n vesivoimatuotannon joustavuuteen. Viisi kuukautta kestävässä velvoiteaikana, toukokuusta lokakuuhun, Kemijoki Oy:n vesivoimalaitokset eivät Kontrafaktuaalissa pysty toteuttamaan ollenkaan joustavaa sähköntuotantoa. Niiden tuotanto on rajoitettu tasaiselle veden luontaisen tulovirtaaman määrittämälle viikkotasolle. Tosiasiallisessa tilanteessa Kemijoki Oy:n vesivoimalaitokset pystyvät tarjoamaan joustavuutta tavalliseen tapaan sähköjärjestelmään, samalla kun Kemijoki Oy:n vesivoimatuotanto vaihtelee tuntikohtaisesti mallinnettujen ylä- ja alarajoitteiden sisällä.

Kuva 18: Hakemuksen vaikutus Kemijoki Oy:n vesivoimatuotantoon



Lähde: *Compass Lexeconin analyysi*

Operatiivisten tulojen pitkän aikavälin tulonmenetykset sähkön tukkumarkkinoilla

- 4.44 Joen käyttörajoitukset kesäkuukausien aikana aiheuttavat Kemijoki Oy:lle pitkän aikavälin operatiivisten tulojen menetyksiä sähkön tukkumarkkinoilla. Joustavan tuotannon sijaan Kemijoki Oy joutuu rajoittamaan sähköntuotantoaan joen tulovirtaaman määräämän tahdin mukaiseksi. Tämä joustavuuden menetys aiheuttaa Kemijoki Oy:lle pitkällä aikavälillä 3,1 miljoonan euron vuosittaiset operatiivisten tulojen menetykset.¹⁰⁴

Arvio menetetyistä tuotannosta rakennusvaiheessa

Menetetyt tuotannon arviointiin käytetty menetelmä

- 4.45 Arvioidaksemme Hakemuksen lyhyen tähtäimen vaikutuksia, vertaamme Tosiasiallista tilannetta Kontrafaktuaaliin sekä rakennusvaiheen aikana menetetyt tuotannon määrän että sen arvon osalta.

¹⁰⁴ Pitkän aikavälin operatiivisten tulojen menetykset toteutuvat täysimääräisinä molempien Vaiheiden valmistumisen jälkeisen ajan lisäksi myös Vaiheiden 1 ja 2 rakennuksen välillä. Kun Vaihe 1 on rakennettu, myöskään Vaiheen 2 voimalaitoksia ei voida hyödyntää joustavassa energiantuotannossa, jotta Hakemuksen sisältämät vaatimukset voimalaitosten käyttämisestä kalojen vaellusta tehostavasti toteutuisivat.

Menetetty sähköntuotanto

- 4.46 **Tosiasiallinen tilanne.** Tässä skenaariossa oletamme, että Kemijoki Oy:n vesivoimalaitosten tulevien vuosien tuotanto vastaa niiden keskimääräistä historiallista tuotantoa vuosina 2013-2017, sillä vesivoiman tuottama sähkön määrä vaihtelee vuosittain riippuen veden luonnollisesta tulovirtaamasta. Kemijoki Oy on toteuttanut merkittäviä tehonnostoja viime vuosikymmenen aikana, toimintamallinsa muuttamisen lisäksi, joten historialliset tuotantomallit edustavat tulevaisuuden tuotantokykyä vain vuoden 2013 osalta ja tämän jälkeiseltä ajalta.¹⁰⁵
- 4.47 **Kontrafaktuaali.** Insinööriraporttien koosteessa arvioidaan, että vaellusratkaisujen rakentamisella olisi suuri merkitys Kemijoki Oy:n vesivoimalaitosten tuotantokapasiteettiin niiden rakennusaikana. Voimalaitosten käyttöaste vaihtelee 0 % ja 80 % välillä vaellusrakenteiden rakentamisen aikana. Arvioihin rakentamisen aikana menetetyistä tuotantokyvystä liittyy kuitenkin epävarmuutta. Arvioimme, että yksittäisen vesivoimalaitoksen tuotantokyky laskee nolnaan sen vaellusratkaisuja rakentaessa; lisäksi kaikkien muiden ylä- tai alajuoksussa sijaitsevien vesivoimalaitosten joustavuus vähenee yhden voimalan kalatien rakentamisen ajaksi. Mallintaaksemme Hakemuksen vaikutusta Kemijoki Oy:n tuotantokykyyn, oletamme historiallisten tuotantomäärien vähenevän rakennusvaiheessa vesivoimalaitosten alentuneen käytettävyyden mukaisesti. Alla oleva taulukko kuvaa kaksivuotisen rakennusvaiheen vaikutusta voimaloiden käytettävyyteen.

¹⁰⁵

(Vesitalouden uutiskirje, 2013) *Kemijoki Oy selvittää uutta toimintamallia*

Taulukko 6: Vesivoimalaitosten käytettävyys rakennusvaiheen aikana

Vesivoimala / Kuukausi	Vaihe 1				Vaihe 2				
	Taivalkoski	Ossauskoski	Petäjäs-koski	Valajas-koski	Sierilä	Permanto-koski	Vanttaus-koski	Pirtti-koski	Seita-korva
1	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
2	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
3	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
4	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
5	80 %	80 %	30 %	30 %	80 %	80 %	80 %	30 %	30 %
6	30 %	30 %	0 %	0 %	30 %	30 %	30 %	0 %	0 %
7	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
8	0 %	0 %	30 %	30 %	0 %	0 %	0 %	30 %	30 %
9	0 %	0 %	30 %	30 %	0 %	0 %	0 %	30 %	30 %
10	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %
11	30 %	30 %	80 %	80 %	30 %	30 %	30 %	80 %	80 %
12	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
13	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
14	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
15	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
16	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %
17	80 %	80 %	30 %	30 %	80 %	80 %	80 %	30 %	30 %
18	30 %	30 %	0 %	0 %	30 %	30 %	30 %	0 %	0 %
19	0 %	0 %	30 %	30 %	0 %	0 %	0 %	30 %	30 %
20	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %
21	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %
22	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %	30 %
23	30 %	30 %	80 %	80 %	30 %	30 %	30 %	80 %	80 %
24	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %	80 %

Huomio: % kuvaa kuukausittaista käytettävyysastetta kaksivuotisen rakennusvaiheen aikana.

Lähde: Kemijoki Oy:n kooste insinööriraporteista (Liite B)

4.48 Kemijoki Oy:n mukaan koko tuotannon enimmäisvirtaama on rajoittunutta kaksivuotisen rakennusvaiheen aikana. Tämä vähentää tuotannon joustavuutta ja vesivoimalaitosten kykyä optimoida sähköntuotantoaan esimerkiksi korkeiden hintojen aikana.

4.49 Huomioidaksemme tämän vaikutuksen oletamme, että rakennusvaiheessa vesivoimalaitosten tuotanto pystyy tasaisena eikä seuraa historiallista tuotantokaavaansa.

Rakennusvaiheen menetettyjen operatiivisten tulojen kvantifiointi

4.50 Arvioidaksemme Hakemuksen vaikutusta rakennusvaiheessa oletamme, että Kemijoki Oy:n tulevaisuuden tuotantoa voidaan arvottaa käyttämällä:

- **Vaiheen 1 rakennusaikana** viimeisimpiä sähkön forward-hintoja vuosille 2019-2024. Tämä on yleinen tapa arvottaa sähköntuotannon lähitulevaisuuden arvoa, sillä sähkön forward-hinnat kuvaavat markkinoiden konsensusta lähitulevaisuuden hintatasosta, kyseisellä hetkellä tiedossa olevan informaation perusteella.

- **Vaiheen 2 rakennusaikana** sähkön pitkän aikavälin hintakehitystä mallinnetaan fundamental dispatch -mallilla. Koska rakennusajankohta on sähkön forward-hinnoittelun ajanjakson ulkopuolella, on yleisenä tapana käyttää fundamental dispatch -malleja, jotka arvioivat sähkön pitkän aikavälin hintakehitystä tiettyjen oletusten ohjaamina.

4.51 Koska vaellusratkaisujen rakentaminen kestää vähintään kaksi vuotta jokaisen voimalaitoksen osalta, ja rakentaminen toteutetaan kahdessa osassa, oletamme Vaiheen 1 rakentamisen tapahtuvan 2021-2022 ja Vaiheen 2 tapahtuvan myöhemmässä vaiheessa. Käytämme Vaiheen 1 rakentamisesta aiheutuviin tulonmenetyksiin vuosien 2021 ja 2022 sähkön forward-hintoja ja toisen vaiheen kohdalla pitkän aikavälin mallinnusta vuoden 2030 sähkön hinnoista.

4.52 Alla oleva taulukko esittää analyysissä käytetyt forward-hinnat.

Taulukko 7: Nord Poolin perussähkön forward-hinnat 18.10.2018 (nimelliset)

Vuosi / Kuukausi	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1	49,0	41,5	36,5	36,7	35,8	35,7
2	48,9	41,3	36,4	36,5	35,7	35,6
3	43,5	39,3	34,6	34,7	33,9	33,9
4	37,0	33,1	30,7	30,8	30,0	30,0
5	35,3	31,6	29,3	29,4	28,7	28,6
6	34,6	31,0	28,7	28,8	28,1	28,1
7	28,6	26,2	27,8	27,9	27,2	27,2
8	29,3	26,8	28,4	28,5	27,9	27,8
9	29,8	27,3	28,9	29,0	28,3	28,3
10	38,0	35,6	33,2	33,3	32,6	32,5
11	38,7	36,3	33,8	33,9	33,1	33,1
12	38,2	35,8	33,4	33,5	32,7	32,7

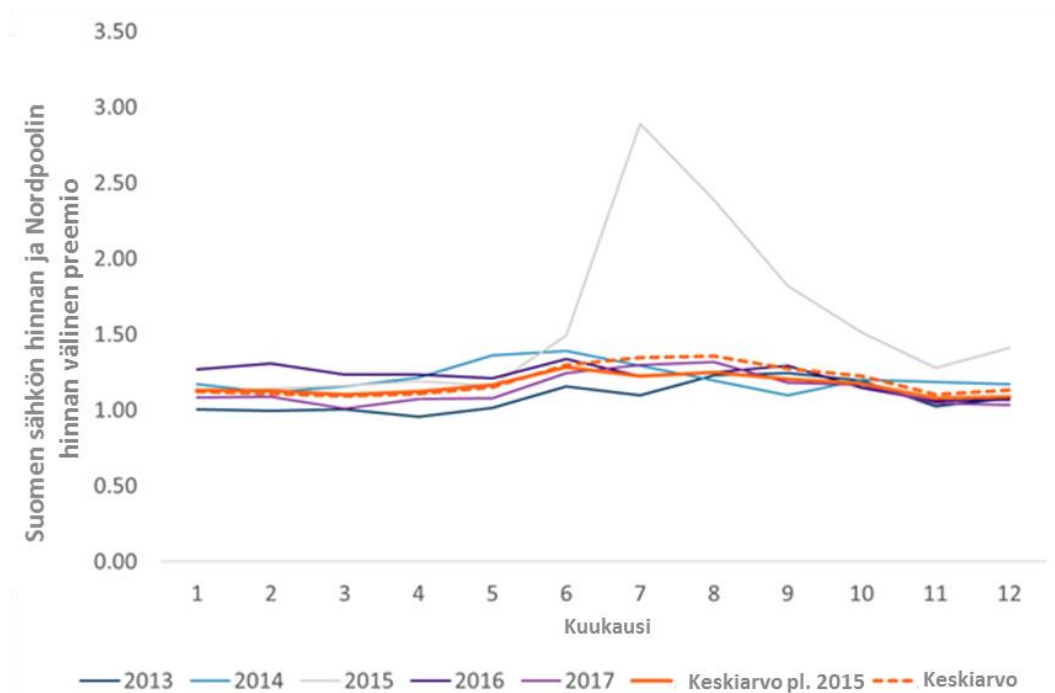
Huomioita: Forward-hinnat eivät ole arvio sähkön tulevaisuuden hinnoista, mutta kuvaavat markkinoiden tämänhetkistä näkemystä tulevista sähkön hinnoista.

Lähde: Bloomberg future power contracts

4.53 Sähkön hintataso Suomessa on ollut Nord Poolin historiallista hintatasoa korkeammalla. Korjaamme Nord Poolin 2019-2024 forward-hintoja Suomen 2013-2017 hintojen keskimääräisellä preemiolla Nord Pooliin verrattuna. Tämä lähestymistapa ei huomioi Pohjoismaisten sähkömarkkinoiden dynaamista ympäristöä, kuten uusia voimansiirtolinjoja tai uusien voimalaitosten valmistumisia. Toisaalta ei ole todennäköistä, että yksikään suuri rakenteellinen muutos vaikuttaisi Suomen preemioihin näin lyhyellä aikavälillä. Lisäksi Suomen preemio on pysynyt pitkään tasaisella vaihteluvälillä, pois lukien vuosi 2015.

4.54 Alla oleva kuva havainnollistaa Suomen sähkömarkkinan hintaeron verrattuna Nord Poolin sähkön hintaan.

Kuva 19: Kuukausittainen preemio Suomen ja Nord Poolin sähkön hinnan välillä



Lähde: (Nord Pool, 2019) Day-ahead prices, Compass Lexeconin analyysi

4.55 Alla oleva taulukko kuvaa Suomen keskimääräisen preemion verrattuna Nord Poolin hintoihin vuosina 2013-2017, pois lukien 2015. Vuoden 2015 poistaminen pienentää Suomen aluehinnan keskimääräistä preemiota verrattuna Nord Poolin hintoihin, johtuen konservatiivisempaan arvioon menetetyntuotannon arvosta vuosille 2021 ja 2022.

Taulukko 8: Suomen keskimääräinen preemio verrattuna Nord Poolin hintoihin

Kuukausi	Keskimääräinen preemio
1	1,13
2	1,13
3	1,10
4	1,12
5	1,17
6	1,28
7	1,23
8	1,25
9	1,20
10	1,18
11	1,08
12	1,09

Huomioita: Vuotta 2015 ei ole huomioitu keskimääräistä preemiota laskettaessa.

Lähde: (Nord Pool, 2019) Day-ahead prices, Compass Lexeconin analyysi

4.56 Alla oleva taulukko esittää ennusteen sähkön hinnasta Suomessa vuosina 2021, 2022 ja 2030. Vuosien 2021 ja 2022 hinta-arvio perustuu Suomen keskimääräisellä preemiolla skaalattuihin

Nord Pool forward-hintoihin ja vuoden 2030 hinta-arvio on tuotettu fundamental dispatch – mallilla.

Taulukko 9: Ennustetut sähkön hinnat Suomessa (reaalinen 2018)

Vuosi / Kuukausi	2021	2022	2030
1	39,1	38,5	54,7
2	38,8	38,2	56,0
3	36,1	35,5	44,7
4	32,5	31,9	41,4
5	32,3	31,7	37,6
6	34,8	34,2	39,5
7	32,3	31,7	37,3
8	33,5	33,0	43,0
9	32,9	32,4	39,1
10	37,0	36,4	46,3
11	34,5	33,9	45,1
12	34,4	33,8	45,9

Huomiota: 2021 ja 2022 hinnat on muutettu 2018 reaalihintoihin käyttämällä IMF:n inflaatioennustetta. 2030 hinnat ovat 2018 reaalihinnoissa.

Lähde: Bloomberg future power contracts, Compass Lexecon

4.57 Hakemuksen vaikutusta Kemijoki Oy:n menetettyihin tuloihin mitataan vertaamalla Kemijoki Oy:n operatiivisia tuloja Tosiasiallisessa tilanteessa ja Kontrafaktuaalissa.

- **Tosiasiallinen tilanne.** Tosiasiallisessa tilanteessa Kemijoki Oy:n tulevaisuuden operatiiviset tulot lasketaan olettamalla, että Kemijoki Oy:n voimalaitosten tuotanto vastaisi niiden historiallista keskimääräistä tuotantoa ja joustavuutta. Lisäksi oletamme Kemijoki Oy:n saavan myymästään sähköstä keskimääräisen preemion Nord Pool forward-hintojen lisäksi¹⁰⁶ ja vuoden 2030 osalta mallinnetun sputtivuosi 2030 sähkön hinnan.
- **Kontrafaktuaali.** Kontrafaktuaalissa Kemijoki Oy:n voimalaitosten operatiiviset tulot lasketaan olettamalla, ettei Kemijoki Oy pysty optimoimaan vesivoimalaitostensa sähköntuotantoa rakennusaikana. Tämä tarkoittaisi sitä, ettei Kemijoki Oy pystyisi saamaan mitään preemiota forward-hintojen päälle, eli Kemijoki Oy:n vesivoimalaitokset tuottaisivat sähköä tasaisella tahdilla koko rakennusvaiheen ajan, eivätkä pystyisi kasvattamaan sähköntuotantoaan esimerkiksi kysyntäpiikkien kohdalla.

4.58 Perinteisesti Kemijoki Oy:n joustavuuskerroin (tuotannon painotettu keskihinta jaettuna pörssin painotetulla keskihinnalla) on ollut yli yksi. Tosiasiallisen tilanteen ja Kontrafaktuaalin ero muodostuukin, mallinnetun vesivoimatuotannon kokonaismäärän lisäksi, joustavuuskertoimesta. Olemme mallintaneet sekä Tosiasiallisen tilanteen että

¹⁰⁶ Tämä on robusti yksinkertaistus tulevaisuuden suorituskyvystä, perustuen oletukseen siitä, että Kemijoki Oy:n voimaloiden toiminta ja suorituskyky vastaa keskimäärin historiallista tasoa. Lähestymistapa ei yritä arvioida vaihtoehtoisia sähkön hinnan tai hintakehityksen ajureita, kuten säähajaisen uusiutuvan energian osuuden lisääntymisen vaikutusta tulevaisuuden sähkömarkkinoihin.

Kontrafaktuaalin voimalakohtaiset joustavuuskertoimet eri ajanjaksoina. Siinä missä Tosiasiallisen tilanteen joustavuuskertoimet ovat pääsääntöisesti yli yhden, Kontrafaktuaalissa joustavuuskertoimen oletetaan olevan täsmälleen yksi velvoitekauden aikana johtuen Hakemuksen asettamista rajoitteista.

Rakennusvaiheen menetetyt operatiiviset tulot

- 4.59 Rakennusvaihe aiheuttaa Kemijoki Oy:lle kahdenlaisia operatiivisten tulojen menetyksiä sähkön tukkumarkkinoilla. Voimalaitosten pienempi käytettävyys aiheuttaa Kemijoki Oy:lle tuotannonmenetyksiä. Lisäksi Kemijoki Oy:n joustava tuotanto on käytännössä rajoittunut nolnaan rakennusaika myös niiltä osin, kun voimalaitokset ovat käytössä.
- 4.60 Kemijoki Oy:n tuotannon menetykset ovat 2 508 GWh Vaiheessa 1 ja 1 968 GWh Vaiheessa 2. Rakennusaikaiset operatiivisten tulojen menetykset ovat 104 miljoonaa euroa Vaiheessa 1 ja 102 miljoonaa euroa Vaiheessa 2.

Kemijoki Oy:n menetykset sähkön tukkumarkkinoilla

- 4.61 Hakemuksen vaatimukset aiheuttavat Kemijoki Oy:lle rakennusaikana 206 miljoonan euron operatiivisten tulojen menetyksen sähkön tukkumarkkinoilta, voimalaitosten alentuneen käytettävyyden ja vesivoimatuotannon vähentyneen joustavuuden johdosta. Pitkällä aikavälillä, molempien vaiheiden valmistuttua, Kemijoki Oy:n sähkön tukkumarkkinoilta saamat operatiiviset tulot pienenevät 3,1 miljoonaa euroa vuodessa.

Menetykset sähkön oheispalvelumarkkinoilla

- 4.62 Arvioidaksemme Hakemuksen vaikutusta Kemijoki Oy:n kykyyn osallistua reservi- ja säätösähkömarkkinoille oletamme Hakemuksen vähentävän Kemijoki Oy:n tuotannon joustavuutta, rajoittaen Kemijoki Oy:n osallistumista reservi- ja säätösähkömarkkinoille (FCR-N, FCR-D, aFRR ja mFRR) sekä lyhyellä- että pitkällä aikavälillä.
- 4.63 Kemijoki Oy on historiallisesti tuottanut merkittävän osan reservimarkkinoiden ja säätösähkömarkkinoiden säätökapasiteetista. Kemijoki Oy:n joustava vesivoimatuotanto on mahdollistanut tehokkaan osallistumisen oheispalvelumarkkinoille tuottaen Kemijoki Oy:lle ylimääräisiä tuloja vesivoimalaitosten nopean tehon ylös- ja alassäädön ansiosta.
- 4.64 Reservimarkkinoiden tulevaisuuden kehitystä on vaikeaa ennustaa, sillä reservimarkkinainformaatio on pääasiallisesti luottamuksellista, markkinat ovat pienet ja markkinaympäristö on suuressa muutoksessa.¹⁰⁷ Oletamme Kemijoki Oy:n osuuden Suomen vesivoimatuotannosta pysyvän vakiona, ja että ilman Hakemuksen vaatimia rajoituksia Kemijoki Oy:n osuus oheispalveluiden markkinoista pysyisi samana. Lisäksi oletamme, ettei Kemijoki Oy pysty joustavaan sähköntuotantoon velvoitekauden aikana, vaan tuottaa sähköä

¹⁰⁷ aFRR:n osuuden pitäisi kasvaa tulevaisuudessa. Pohjoismaisen markkinan lisääntyvä integraatio muun Euroopan kanssa saattaa johtaa päinvastaiseen kehitykseen. Osuuden kehityksen arvioinnin vaikeus juontuu oheispalveluiden tulevaisuuden kehityksen riippuvuudesta Fingridin sääntömuutoksille.

tulovirtaaman määrämällä tahdilla, samoin kuin mallinnuksessamme sähkön tukkumarkkinoilla.

Menetykset taajuusohjattujen reservien markkinoilla (FCR-N & FCR-D)

- 4.65 Velvoitekauden aikainen vähentynyt sähköntuotannon joustavuus aiheuttaa Kemijoki Oy:lle taajuusohjattujen reservien markkinoilla 1-4 miljoonan euron operatiivisten tulojen menetyksen. Tämä 1-4 miljoonan euron vuosittainen menetys Kontrafaktuaalissa vertautuu Tosiasialliseen tilanteeseen, missä oletamme Kemijoki Oy:n osuuden FCR-markkinoilla pysyvän nykyisenkaltaisena ja markkinoiden koon pysyvän 6-12 miljoonassa eurossa. Tämän perusteella teemme konservatiivisen oletuksen kahden miljoonan euron vuosittaisista menetyksistä FCR-markkinoilla sekä rakennusvaiheessa että pitkällä aikavälillä.

Menetykset säätösähkömarkkinoilla (aFRR & mFRR)

- 4.66 Samoin kuin sähkön tukkumarkkinoilla ja taajuusohjattujen reservien markkinoilla, velvoitekauden aikaiset joen käyttörajoitukset heikentävät Kemijoki Oy:n tuotannon joustavuutta, rajoittaen säätösähkömarkkinoille osallistumista velvoitekaudella. Kuten FCR-markkinoiden kohdalla, markkinainformaatio on luottamuksellista ja vaikeasti ennustettavissa. Arvioimme Hakemuksen vaatimusten aiheuttavan Kemijoki Oy:lle 1-2 miljoonan euron operatiivisten tulojen menetykset säätösähkömarkkinoilla, olettaen Kemijoki Oy:n markkinaosuuden ja markkinoiden koon pysyvän nykyisensuuruisina. Tämän perusteella teemme konservatiivisen oletuksen noin 1 miljoonan euron vuotuisista operatiivisten tulojen menetyksistä säätösähkömarkkinoilla.

Kemijoki Oy:n menetykset sähkön oheispalvelumarkkinoilla

- 4.67 Hakemuksen vaatimukset aiheuttavat Kemijoki Oy:lle noin 3 miljoonan euron vuosittaiset menetykset oheispalvelumarkkinoilla, joista kaksi miljoonaa euroa syntyy taajuusohjattujen reservien markkinoilla ja miljoona euroa säätösähkömarkkinoilla.¹⁰⁸

Arvio yhteiskunnallisista kustannuksista

- 4.68 Hakemuksen aiheuttama Kemijoki Oy:n heikentynyt joustavan vesivoiman tuotantokyky aiheuttaa myös kustannuksia yhteiskunnalle, Kemijoki Oy:n yksityisten kustannusten lisäksi. Kokonaisvaikutus sähkön hinnalle on marginaalinen, mutta osa kulutushuippujen aikana hankittavasta sähköstä on tuotettava kalliimmilla vaihtoehtoisilla tuotantotavoilla tai tuotava ulkomailta, kun Kemijoki Oy ei pysty ylössäättämään tuotantoaan vastaamaan kysynnän kasvua.

¹⁰⁸ Toisin kuin sähkön tukkumarkkinoilla, Vaiheen 2 voimalaitokset pystyvät osallistumaan täysimääräisesti reservi- ja säätösähkömarkkinoille Vaiheen 1 valmistumisen jälkeen, ennen Vaiheen 2 rakentamisen aloittamista. Vaiheen 2 näille markkinoille osallistumisen aiheuttamat lyhytaikaiset virtaamamuutokset tasoittuvat ennen Vaiheen 1 voimalaitoksia eivätkä haittaa kalojen vaellusta. Kohdistamme sekä rakennusvaiheen että pitkän aikavälin menetykset voimalaitoskohtaisesti perustuen voimalaitosten nimellistehoihin.

- 4.69 Yhteiskunnalliset kustannukset eivät ole kumulatiivisia Kemijoki Oy:n yksityisten menetysten kanssa, sillä osa Kemijoki Oy:n yksityisistä menetyksistä voi tulla osittain tai kokonaan kompensoituksi jonkin toisen toimijan voittojen kasvun johdosta. Esimerkiksi Kemijoki Oy:n vähentynyt joustava sähkön tarjonta voi tulla jonkin toisen markkinatoimijan korvaamaksi, jolle kuitenkin samalla syntyy ylimääräisiä polttoainekustannuksia. Emme ole tutkineet näitä mahdollisia substituutiovaikutuksia.
- 4.70 Olemme kvantifioineet yhteiskunnalliset kustannukset fundamental dispatch –mallilla ja esitämme Hakemuksen vaikutukset seuraavien kokonaisuuksien osalta:
- loppukäyttäjille toimitetun sähkön hinta;
 - sähköntuotannon polttoainekustannukset sekä hiilidioksidipäästöt;
 - sähkön tuontikustannukset sekä vientitulot;
 - pitkän aikavälin kustannukset reservi- ja säätösähkömarkkinoilla; ja
 - rakennusvaiheen yhteiskunnalliset kustannukset.

Vaikutus sähkön loppukäyttäjähintaan

- 4.71 Pitkän aikavälin mallinnus viittaa siihen, että Hakemuksella on vain pieni vaikutus sähkön hintaan. Hakemuksen vaatimukset johtavat vesivoiman kapasiteetin ja tuotannon joustavuuden pienenemiseen, aiheuttaen hinnoille nousupainetta. Toisaalta Kemijoen velvoitekauden aikainen vesivoiman minimituotanto kasvaa, laskien sähkön hintaa. Näiden päinvastaisten ilmiöiden johdosta Hakemuksen toteutumisen vaikutukset sähkön hinnalle ovat marginaaliset. Sähkön keskimääräinen vuosittainen hinta on 44,1 €/MWh sekä Tosiasiallisessa tilanteessa että Kontrafaktuaalissa.

Vaikutus sähköntuotannon polttoainekustannuksiin ja hiilidioksidipäästöihin

- 4.72 Hakemuksen johdosta Kemijoki Oy:n sähköntuotannon heikentynyttä joustavuutta joudutaan kompensoimaan osittain maakaasulla, jotta sähköjärjestelmän kysyntä- ja tarjonta pysyvät tasapainossa. Suurempi maakaasun käyttö lisää yhteiskunnan energiantuotannon polttoainekustannuksia 7,9 miljoonalla eurolla vuodessa. Lisäksi kaasuvoimaloiden käyttäminen Kemijoki Oy:n vesivoimatuotannon korvaajana kasvattaa Suomen vuotuisia hiilidioksidipäästöjä 0,1 miljoonaa tonnilla.

Vaikutus tuontikustannuksiin ja vientituloihin

- 4.73 Lisääntyneen kotimaisen kaasuvoimalapohjaisen sähköntuotannon lisäksi, Suomi joutuisi tuomaan aiempaa enemmän sähköä ulkomailta kulutushuippujen aikana. Yhteiskunnan tuontimenot kasvaisivat 0,9 miljoonalla eurolla. Lisäksi Hakemuksen vaatimusten toteuttaminen vähentäisi yhteiskunnan saamia vientituloja vuosittain 0,1 miljoonalla eurolla.

Pitkän aikavälin kustannukset reservi- ja säätösähkömarkkinoilla

- 4.74 Yllä kvantifioidut yhteiskunnalliset kustannukset syntyvät sähkön tukkumarkkinoilla Kemijoki Oy:n tuotannon heikentyneen joustavuuden johdosta. Sähkön tukkumarkkinoiden lisäksi on

todennäköistä, että Kemijoki Oy:n joustavuuden väheneminen aiheuttaisi yhteiskunnallisia kustannuksia myös reservi- ja säätösähkömarkkinoilla Kemijoki Oy:n yksityisten tappioiden lisäksi. Kemijoki Oy on ollut merkittävä toimija sekä reservi- että säätösähkömarkkinoilla ja Kemijoki Oy:n heikentynyt kyky osallistua näille markkinoille vaatisi menetetyn joustavan tuotannon korvaamista muista kotimaisista energianlähteistä tai ulkomailta. Tässä raportissa ei kvantifioida Hakemuksen toteutumisen yhteiskunnallisia kustannuksia reservi- ja säätösähkömarkkinoilla.

Rakennusvaiheen yhteiskunnalliset kustannukset

- 4.75 Pitkän aikavälin yhteiskunnallisten kustannusten lisäksi Kemijoki Oy:n vesivoimatuotanto on erittäin rajoittunutta rakennusvaiheen aikana ja korvaavaa sähköntuotantoa on hankittava muista lähteistä. Vaikka emme ole tehneet yksityiskohtaista arviota rakennusvaiheen kaikista yhteiskunnallisista kustannuksista, voimme arvioida kustannukset lisääntyneen kaasuvoimatuotannon polttoainekustannusten pohjalta noin 60 miljoonaksi euroksi jokaiselle neljälle rakennusvuodelle.

Yhteenveto Hakemuksen aiheuttamista kustannuksista

- 4.76 Tässä osiossa olemme käyneet läpi kvantitatiivisen arvion Hakemuksen pääasiallisista vaikutuksista Kemijoki Oy:lle ja yhteiskunnalle. Hakemus tulee Kemijoki Oy:n suorien kustannusten lisäksi rajoittamaan Kemijoki Oy:n vesivoimatuotantokapasiteettia ja vähentämään sen operatiivisia tuloja. Lisäksi Hakemuksesta syntyy yhteiskunnallisia kustannuksia. Arvioimme Hakemuksen vaikutuksia seuraavan viiden kategorian perusteella:
- 4.77 **Investointikustannukset.** Arvio vaellusrakenteiden investointikustannuksista on yhteensä 365,2 miljoonaa euroa, josta 143 miljoonaa euroa syntyy Vaiheessa 1 ja 222,2 miljoonaa euroa syntyy Vaiheessa 2. Lisäksi muiden Hakemuksen vaatimusten toteuttamiseen vaadittavat investoinnit, kuten kalankasvattamo vaativat 10,6 miljoonan euron ylimääräiset investoinnit. Yhteensä Hakemus aiheuttaa Kemijoki Oy:lle 375,8 miljoonan euron kertaluontoiset investointikustannukset.
- 4.78 **Operatiiviset kustannukset.** Hakemus aiheuttaa Kemijoki Oy:lle operatiivisia kustannuksia johtuen vaellusrakenteiden huoltamisesta ja ylläpidosta, vaaditusta kalateiden T&K toiminnasta, kalatalousvelvoitteen seurannasta ja muista asetetuista kalatalousvelvoitteista. Hakemuksen aiheuttamat vuosittaiset operatiiviset kustannukset ovat 1,6 miljoonaa euroa Vaiheen 1 valmistumisen jälkeen ja nousevat 2,7 miljoonaan euroon vuodessa Vaiheen 2 valmistuttua. Lisäksi luvanhaltijoiden on käytettävä vuosittain indeksikorjattuna 250 000 euroa kalateiden toiminnan tehostamisen tutkimukseen ja kehitykseen.
- 4.79 **Vedenhallinnasta johtuvat kustannukset.** Yllä mainittujen operatiivisten kustannusten lisäksi Kemijoki Oy:lle syntyy ylimääräisiä vedenhallinnasta johtuvia kustannuksia pääasiallisesti virtaaman ohjaamisesta vaellusrakenteisiin ja houkutusvirtaaman pumppaamisesta. Vedenhallinnasta johtuvat kustannukset ovat 1,2 miljoonaa euroa Vaiheen 1 valmistumisen jälkeen ja nousevat 2,7 miljoonaan euroon vuodessa Vaiheen 2 valmistuttua.
- 4.80 **Menetykset sähkön tukkimarkkinoilla.** Olemme jakaneet Hakemuksen vaikutukset Kemijoki Oy:n sähköntuotantokyvyn ja siihen liittyvien operatiivisten tulojen osalta sekä lyhyen

että pitkän aikavälin vaikutuksiin. Lyhyen aikavälin vaikutukset syntyvät Kemijoki Oy:n vesivoimalaitosten erittäin rajoitetusta sähköntuotantokyvystä vaellusrakenteiden rakennusaikana.¹⁰⁹ Pitkän aikavälin vaikutukset syntyvät Hakemuksen vaatimuksista johtuvasta vesivoimatuotannon joustavuuden rajoittuneisuudesta velvoitekaudella. Hakemuksen johdosta Kemijoki Oy:n operatiiviset tulot rakennusaikana laskevat yhteensä 206 miljoonalla eurolla. Pitkällä aikavälillä Kemijoki Oy:n operatiiviset tulot laskevat 3,1 miljoonalla eurolla vuodessa.

- 4.81 **Menetykset oheispalvelumarkkinoilla.** Oletamme sekä vaellusrakenteiden rakentamisen että Hakemuksen vaatiman velvoitekauden heikentävän Kemijoki Oy:n kykyä osallistua reservi- ja säätösähkömarkkinoille, heikentämällä Kemijoki Oy:n joustavaa sähköntuotantokykyä. Hakemuksen johdosta Kemijoki Oy:n operatiiviset tulot reservi- ja säätösähkömarkkinoilta vähenevät noin 3 miljoonalla eurolla vuodessa, sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä.
- 4.82 **Yhteiskunnallinen kustannus.** Kemijoki Oy:n yksityisten kustannusten lisäksi Hakemus aiheuttaa myös yhteiskunnallisia kustannuksia. Nämä kustannukset syntyvät tarpeesta korvata Kemijoki Oy:n rakennusajan selvästi rajoittunut vesivoimatuotanto ja pitkän aikavälin rajoittunut joustavuus muussa sähköntuotannossa. Vaikka sähkön hintataso ei muutu olennaisesti, syntyy yhteiskunnalle vuosittaisia kustannuksia 7,9 miljoonalla eurolla kasvaneista sähköntuotannon polttoainekustannuksista, 0,9 miljoonalla eurolla kasvaneista sähkön tuontikuluista ja 0,1 miljoonalla eurolla pienentyneistä vientituloista. Lisäksi yhteiskunnan vuosittaiset hiilidioksidipäästöt kasvavat 0,1 miljoonalla tonnilla. Hakemuksen toteuttaminen vaikuttaisi myös sähkön loppukäyttäjähintaan, mutta vaikutus olisi marginaalinen.

¹⁰⁹ Vuoden sisällä Hakemuksen lainvoimaiseksi tulosta Kemijoki Oy:n on haettava vesilain määräämä vesirakentamislupa päätöksessä määrätyille kalateille sekä lupa aloittaa rakentaminen ennen päätöksen lainvoimaiseksi tuloa (valmistelulupa). Tämän jälkeen Hakemus määrää kalateiden valmistumisesta kahden vuoden sisällä vesirakentamisluvan myöntämisestä.

Kappale 5

Nykyarvolaskelma

Johdanto

- 5.1 Tässä osiossa esittelemme havainnollistavan arvion Hakemuksen johdosta Kemijoki Oy:lle aiheutuvien kustannusten nykyarvosta Kappaleen 4 kustannusarvioiden perusteella. Olemme arvioineet tärkeimmät kustannustekijät, mutta analyysi ei kata kaikkia mahdollisia kustannuksia, eikä mahdollisia Hakemuksesta syntyviä hyötyjä. Tämän kappaleen tarkoituksena on tarjota yleiskatsaus eri kustannusten aikataulusta ja laskea Hakemuksesta aiheutuva nykyarvo Kemijoki Oy:lle. Emme lisää Hakemuksesta syntyviä yhteiskunnallisia kustannuksia nykyarvoon, sillä ne eivät ole suoraan lisättävissä Kemijoki Oy:n yksityisiin kustannuksiin. Arvioitu nykyarvo on tehty havainnollistamismielessä käsiteltyjen kustannusten osalta, eikä sitä tule pitää Compass Lexeconin näkemyksenä Hakemuksen kokonaisvaikutuksesta.

Aikahorisontti ja diskonttokorko

- 5.2 Olemme laskeneet havainnollistavan nykyarvon 25 vuoden aikahorisontilla Vaiheen 1 rakentamisen aloittamisesta ja 1,9 % diskonttokorolla. Yhdessä nämä vastaavat karkeasti Vesilain soveltamisessa usein käytettyä kapitalisaatiokerrointa 20.
- 5.3 Diskonttokorko on laskettu Suomen 10 vuotisen velkakirjan 19-vuoden keskiarvon ja saman aikajakson inflaation perusteella. 19-vuoden keskiarvo Suomen 10 vuotisista velkakirjoista on pisin Suomen Pankista saatavilla oleva aikaväli. Käytämme korkotason laskussa Suomen valtion velkakirjaa, sillä kustannukset tapahtuvat Suomessa. Diskonttokorko lasketaan kaavalla $r = \frac{i-m}{1+m}$, missä i on nimellinen korko ja m odotettu inflaatio. Tilastokeskuksen mukaan viimeisen 19 vuoden aikana inflaatio on ollut Suomessa keskimäärin 1,54 %.¹¹⁰ Suomen valtion velkakirjojen nimelliskoron 19-vuoden keskiarvo on 3,24 %.¹¹¹
- 5.4 Myös muiden aikahorisonttien ja diskonttokorkokantojen hyödyntäminen voi olla perusteltua. Aikahorisonttina voi käyttää myös esimerkiksi vesivoimalaitosten ja patorakenteiden käyttöikä, joka voi olla jopa 150 vuotta. Pitempi aikahorisontti nostaisi kustannusten kokonaisnykyarvoa. Vaikka pitemmän aikahorisontin käyttö voisi olla perusteltua, se lisäisi laskuihin myös huomattavasti lisää epävarmuutta. Aikahorisonttia pidentäessä olisi

¹¹⁰ (Tilastokeskus, 2019) *Findikaattori, Inflaatio*

¹¹¹ (Suomen Pankki) *Suomen valtion viitelainojen korot*

huomioitava myös mahdolliset kalateiden saneerauskustannukset noin 40 vuoden kuluttua niiden valmistumisesta.

Nykyarvo

- 5.5 Alla oleva taulukko näyttää Hakemuksen toteuttamisesta johtuvan vaikutuksen Kemijoki Oy:lle. Kemijoki Oy:lle aiheutuvien kustannusten kokonaismäärä on yhteensä 807 miljoonaa euroa, joka vastaa nykyarvoltaan 672 miljoonaa euroa.¹¹²

¹¹² Tässä nykyarvolaskelmassa ei huomioida Hakemuksen vaatimusten toteuttamisen rahoittamiseen liittyviä kustannuksia. Vaatimusten toteuttamisen rahoituskustannukset eivät ole Kemijoki Oy:n operatiivisia kustannuksia vaan lisäkustannuksia Kemijoki Oy:n omistajille.

Taulukko 10: Kokonaismenetykset ja nykyarvo, miljoonaa euroa

Vuosi	Investoinnit	Operatiiviset kustannukset	Sähkön tuotanto	Yhteensä	Nykyarvo
2019	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2020	-10,6	-1,5	0,0	-12,1	-11,6
2021	-71,5	-1,5	-55,5	-128,4	-121,5
2022	-71,5	-1,5	-51,6	-124,5	-115,6
2023	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,4
2024	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,2
2025	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,1
2026	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,0
2027	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-6,9
2028	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-6,7
2029	-111,1	-3,3	-54,0	-168,4	-137,3
2030	-111,1	-3,1	-54,0	-168,2	-134,6
2031	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,8
2032	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,6
2033	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,5
2034	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,3
2035	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,2
2036	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,0
2037	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,9
2038	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,7
2039	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,6
2040	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,4
2041	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,3
2042	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,2
2043	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,0
2044	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-6,9
Yhteensä	-375,8	-102,1	-329,0	-806,9	-672,5

Lähde: Compass Lexeconin analyysi ja Kemijoki Oy:n kooste insinööriraporteista (Liite B)

Kustannusten syntyminen ja allokointi vuosien välille perustuu oletukseen siitä, että rakennusvaiheet valmistuvat aikataulussa eivätkä rakentamisvaiheen kustannukset veny useammille vuosille. Vaiheen 1 rakentamisen oletetaan alkavan vuonna 2021 ja loppuvan vuonna 2022, jolloin Vaiheen 1 kalatiet olisivat toiminnassa vuoden 2023 alusta. Vaiheen 2 rakentamisen oletetaan alkavan 2029 ja valmistuvan 2030, jolloin kaikki Hakemuksessa vaaditut kalatiet olisivat toiminnassa vuonna 2031. Aikahorisontti on 2019-2044, sisältäen 25 vuoden ajanjakson Vaiheen 1 rakentamisen aloittamisesta.

Lisäys A

Hydropower's contribution to the local and national economy

- A.1 Hydropower makes an important contribution to the Finnish economy. Hydropower is especially important to local economy for its large property tax payments of hydropower plants. Hydropower companies are also, to a large extent, owned by the State or by State or municipality-owned companies, and thus the State is a key recipient of dividends directly and indirectly from hydroelectric companies.

Ownership structure and dividends of hydropower companies and Kemijoki Oy

- A.2 The three largest hydropower companies in Finland are Kemijoki Oy, Fortum Oyj and PVO-Vesivoima Oy. Both Kemijoki Oy and Pohjolan Voima Oyj (Pohjolan Voima Oyj owns 100 % of PVO-Vesivoima Oy's shares) are so-called Mankala-type companies. Mankala companies sell electricity to their owners at cost and the owners jointly agree to cover all fixed costs of the company. Mankala companies typically have small revenues and profits due to their unique role in the Finnish energy system.
- A.3 The ownership structure in Finnish hydropower industry is intertwined between government, electricity companies and large industrial companies. Both electricity companies and industrial companies own shares of Mankala hydropower companies to guarantee supply of cheap hydropower for their use, either for selling it to their customers or to be used in production.
- A.4 Kemijoki Oy has two sets of shares: money shares that grant a right to an annual fixed dividend and hydropower shares that grant a right to buy electricity at cost from the company. The table below shows the shareholders of Kemijoki Oy.

Table 11: Shareholders of Kemijoki Oy

Shareholder	Hydropower shares	Money Shares	Total
Government of Finland	0 %	52 %	50 %
Fortum Power and Heat Oy ¹¹³	64 %	27 %	28 %
Lapin Sähkövoima Oy	11 %	11 %	11 %
UPM Oyj	19 %	7 %	7 %
Helen Oy	4 %	2 %	2 %
Ounastuotanto Oy	2 %	1 %	1 %
Napapiirin Energia ja Vesi Oy	1 %	1 %	1 %

Note: Sum of shares exceed 100 % due to rounding

Source: (Kemijoki Oy, 2018) Vuosikertomus 2017 p. 9

- A.5 The government has a large role in the Finnish hydropower industry and Kemijoki Oy through direct or indirect ownership of hydro companies. The government directly owns over 50 % of Kemijoki Oy's money shares and owns slightly over 50 % of Fortum Oyj, which owns almost two thirds of Kemijoki's hydropower shares.
- A.6 The direct contribution of Kemijoki Oy to the state's budget through ownership and dividends is however relatively small. Kemijoki Oy pays an annual dividend of 795 000€. Through the government's direct ownership of Kemijoki's money shares and indirectly through Fortum, the government receives approximately 523 000 € dividends from Kemijoki. In addition to the State receiving dividend payments, most municipalities in Lapland and some other Finnish municipalities own shares of Kemijoki indirectly.¹¹⁴
- A.7 The indirect benefit of Kemijoki to state's budget through Fortum is much larger. Fortum can buy almost two thirds of the electricity that Kemijoki Oy produces at cost and then sell it at market price, increasing Fortum's profits and thus the value of government's shares of Fortum. Similarly, UPM can buy electricity they need for production at cost, instead of needing to buy same amount of electricity at market prices.

Taxation of hydropower companies

- A.8 Taxes paid by Kemijoki are a major source of revenue for the surrounding municipalities. The largest single tax paid by Kemijoki is the property tax. Property tax contributes directly to local economies, since it is paid directly to the municipality where the hydropower plant is located. Size of the property tax is determined by the municipality and most of the municipalities with property tax for power plants set it to the maximum allowed tax percentage of 3.1 %. Kemijoki

¹¹³ Fortum Power and Heat Oy is a wholly owned subsidiary of Fortum Oyj

¹¹⁴ For example, city of Rovaniemi owns shares in Lapin Sähkövoima Oy, indirectly in Ounastuotanto Oy and owns 100 % of Napapiirin Energia ja Vesi. Other examples include Keminmaa, through Lapin Sähkövoima Oy and city of Helsinki, through Helen Oy.

paid almost 19 million € in property taxes during 2017, which are 45 % of Kemijoki's total revenue.

- A.9 Property taxes contribute much to local economies, and budgets of the municipalities where the plants are located. Hydropower plants mentioned in the proposal for the construction of the fishways are in four municipalities: Rovaniemi, Tervola, Kemijärvi and Kemimaa. The table below shows the amount of property taxes paid to each of them in 2017, totalling to almost 14 million €.

Table 12: Property taxes paid by Kemijoki Oy to municipalities

Municipality	€ Million	% of property tax revenue	% of tax revenue	% of operating expenses
Rovaniemi	8.6	27.7 %	3.5 %	2.2 %
Tervola	2.0	75.0 %	17.4 %	7.2 %
Kemijärvi	1.6	40.0 %	5.6 %	2.5 %
Keminmaa	1.6	40.1 %	4.5 %	3.1 %

Source: *Compass Lexecon calculations based on: (Kemijoki Oy, 2018) Vuosikertomus 2017; and (Valtionvarainministeriö) Kuntien talouden suunnittelukehikko, pohjatiетona 2017 tilinpäätökset*

- A.10 Corporate taxes paid by Kemijoki Oy are small due to its Mankala-model of electricity production and small profits. For example, Kemijoki paid 125 000 € corporate tax in 2017 and 54 000 € in 2016. Indirect contribution of Kemijoki Oy to corporate taxes is however higher. Owners of Kemijoki Oy's hydropower shares procure electricity at below market rates from Kemijoki Oy, leading to higher profit margins and larger corporate tax payments. Salary taxes and employer contributions amounted to 1.9 million € for Kemijoki's personnel.
- A.11 Specific tax to electricity industry is the electricity tax. This tax is an excise tax levied to companies selling electricity and owners of energy grids. The tax contains tax per MWh of electricity produced and strategic stockpile fees. This tax paid by the electricity companies is usually added directly to their customers' electricity bill as separate item.

Lisäys B

Description of fundamental power market dispatch model

Description of FTI-CL Energy dispatch model

- B.1 The European Power Market Model developed by FTI-CL Energy, is implemented in the commercial modelling platform Plexos® Integrated Energy Model. This modelling platform is most commonly used in the European electricity industry by utilities, regulators and transmission system operators. Plexos® allows finding solutions quickly using advanced optimisation procedures taking into account of a large number of variables and complex constraints of transmission network and power plants. It also provides a flexible and user-friendly interface allowing testing multiple scenarios, to perform stochastic sampling and optimisation, and to present the results in a graphical form.

European power plants database

- B.2 FTI-CL Energy has developed a European power plants database. It contains technical specificities of all thermal European plants and is used as the basis of the power dispatch model.
- B.3 The database is regularly updated to include the latest announcements from plants operators, utilities and regulators.
- B.4 It is completed by a range of scenarios on decommissioning dates for existing plants, commissioning dates for current and future projects, and projection on renewable developments.

European power market assumptions

- B.5 The FTI-CL Energy European Power Market model runs on a set of key inputs developed in-house. For the forward price assessment, a consistent set of assumptions based on public data as well as on FTI-CL Energy's European expertise has been used. The power dispatch model uses:
- **Demand projections.** FTI-CL Energy's long-term power demand projections in European countries are derived from a combination of GDP growth, policy effectiveness, and the

expected technological change. In the reference case, uptake of energy efficiency measures drives electricity demand lower, but electrification of the transport and heat sectors (together with GDP growth) offsets this reduction.

- **Supply projections.** These are based on climate and energy policies and technology development cost. In particular, future capacity mix scenarios in European countries are based on the existing thermal plants retirement or mothballing based on released publication, energy policies or economic modelling (including LCPD and IED decisions), existing Low Carbon technologies retirement or life extension based on current and future energy policies, new thermal plant capacity scenarios based on economic modelling and new Low Carbon technologies scenarios based on future energy policies.
- **Transmission projections.** Based on the ENTSO-E data and FTI-CL Energy's expertise on European power market, a transmission database referencing historic NTCs and future interconnection projects has been created.
- **Commodity price projections.** Commodity prices are one of the main determinant of the Short Run Marginal Cost (SRMCs) of most power generators, and thus a primary driver of wholesale power prices. We have developed internal scenarios based on publicly and privately released data from IEA's World Energy Outlook and EIA's Annual Energy outlook projections. Commodity price projections are regularly reviewed to account for latest changes in energy regulation.

B.6 Each scenario is internally consistent and represents a plausible combination of assumptions on the considered variables.

Geographic scope of the model

B.7 In conjunction with these proprietary datasets, FTI-CL Energy has developed a European power dispatch model. It covers the EU-28 countries as well as Switzerland, Norway, the Balkans and Turkey. Countries beyond this geographic scope are modelled at an aggregate level. The geographic scope of the model is shown in the figure below.

Figure 20: FTI-CL Energy's European Power Market model



Source: FTI-CL Energy

Price calculation

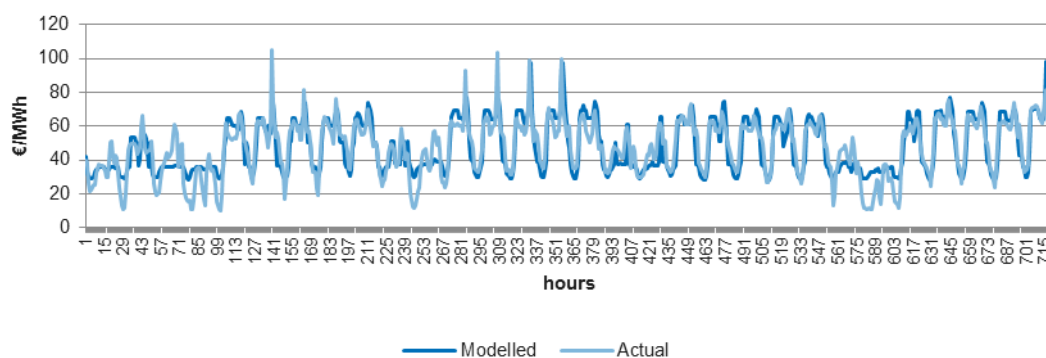
- B.8 This model uses a detailed bottom-up methodology: the supply from flexible thermal power plants is modelled to meet the demand net of the supply of must-run renewable generators. The dispatch is determined to minimise the costs of generation in the North-West Europe while satisfying the unit commitment constraints of generators as well as the flow constraints over the European transmission network. The model uses the zonal transmission network representation that matches with the price zones currently implemented in Europe and the commercial transmission boundaries.

- B.9 The model calculates the price in each price zone as the marginal value of energy delivered in that zone based on the simulated bids of flexible generators. In reality these bids closely follow the estimated short-run variable cost of power generation. Therefore, the estimated clearing prices correspond to the marginal cost of electricity. Such estimation of electricity prices based on the marginal cost is reasonable when the capacity margin above the demand is high and there is high competition between generators to serve the demand.

Back-casting calibration

- B.10 The model has been calibrated with respect to the historical price profiles observed in a number of European countries. For example, the chart below shows the results of the back-casting¹¹⁵ calibration of the prices calculated by the model against the realized prices in 2012 in France; the chart below shows the results of the back-casting calibration of the prices calculated by the model against the realized prices in 2012 in GB; the chart below shows the results of the back-casting calibration of the prices calculated by the model against the realized prices in 2012 in Germany and the chart below shows the results of the back-casting calibration of the prices calculated by the model against the realized prices in 2012 in Belgium.
- B.11 The high precision of the hourly price profiles is achieved through a realistic representation of the dynamic constraints of thermal plants and an accurate calculation of the demand net of the must-run production from renewable and distributed generation.

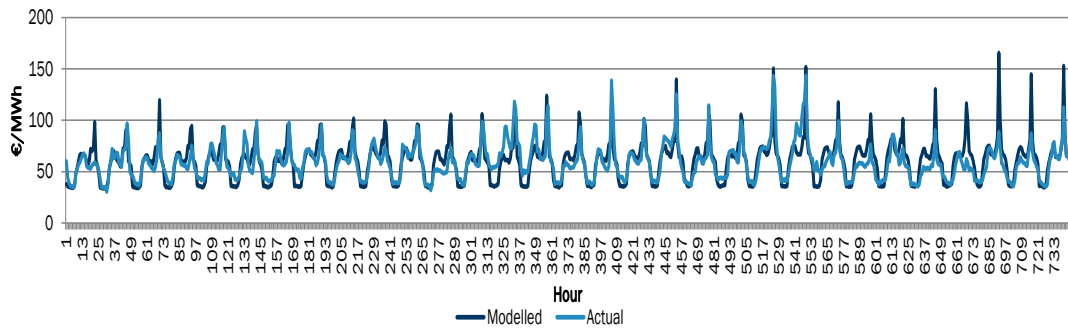
Figure 21: Back-casting calibration – FR hourly prices, November 2012



Source: FTI-CL Energy's European hourly dispatch model calibration.

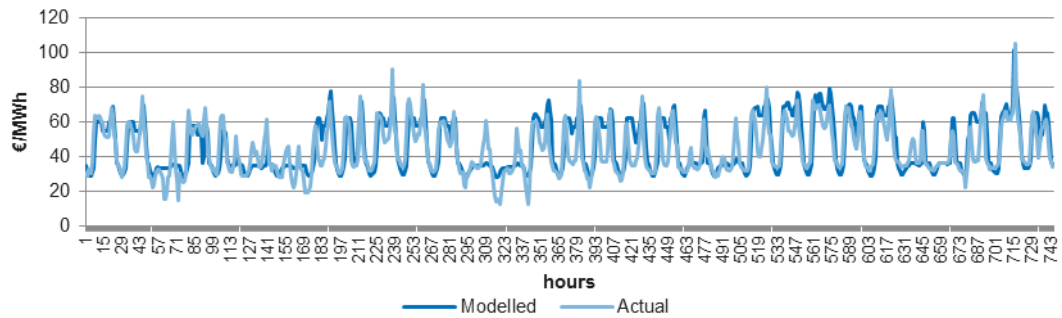
¹¹⁵ Back-casting is a process by which we use our model to forecast prices over a historic period and then compare to the actual prices observed over the same historic period. The closer the modelled results to the actual results the greater comfort we can draw that our model will produce reliable forecasts over the future.

Figure 22: Back-casting calibration – GB hourly prices, October 2012



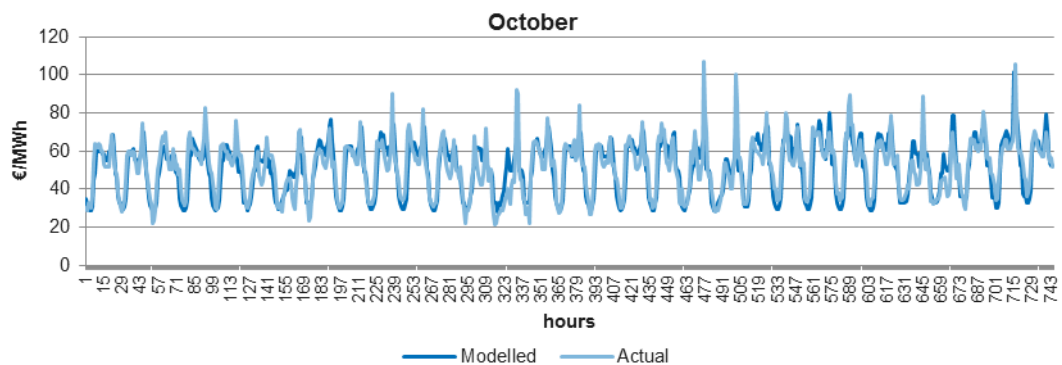
Source: FTI-CL Energy's European hourly dispatch model calibration.

Figure 23: Back-casting calibration – DE hourly prices, October 2012



Source: FTI-CL Energy's European hourly dispatch model calibration.

Figure 24: Back-casting calibration – BE hourly prices, October 2012



Source: FTI-CL Energy's European hourly dispatch model calibration.

Renewable power generation modelling

B.12 Given the impact of renewable variability on future power system, we have developed specific methodologies to represent and forecast wind and solar production and model hydro flexible generation. The model also includes pumped storage modelling and has the flexibility to model

on site storage. The renewable power forecast methodologies are completed by an in-depth understanding of the economic impact of renewable production on power prices.

Wind – Power production

- B.13 Following extensive analysis on the impact of wind variability on future power systems, for multiple clients such as TSOs, interconnection operators and European utilities, a specific wind model – the “FTI-CL Hybrid wind model” – has been developed. It combines:
- Wind manufacturers theoretical power curve applied on historic re-calibrated wind speed data collected from weather stations across Europe; and
 - Historic wind power production.
- B.14 This combined methodology strengthens the wind modelling capability as it goes beyond wind turbine manufacturers’ data and uses historic technical performances at the heart of the ‘wind speed to power converter’ algorithm. The methodology is derived from research papers on the statistical difference between theoretical wind power output and realized output.

Solar – Power production

- B.15 As solar technical performances are continually improved, solar production with great details has been modelled to include future technical improvements and technologies.
- B.16 Besides using historic solar production, a dedicated methodology to model the impact of future technical improvements, such as capturing diffuse solar irradiation has been developed.
- B.17 As for wind modelling, we collect irradiation data from weather stations scattered around Europe and convert the irradiation values into power values by using a statistical analysis on the relationship between average solar irradiation and national solar production. This relationship captures the inverter efficiency and diffusion coefficient.

Wind & solar bids in wholesale market

- B.18 To capture the fatal characteristic of renewable generation, the wind and solar production as a must run generation have been modelled. Existing and under construction sites are allowed to bid negatively up to their renewable incentives level, creating occasionally negative prices.
- B.19 Following work on the negative price impact and regulation, we have adapted our model to include a number of wind and solar sites vintages in order to accurately model the level down to which renewable plants will bid before being curtailed. This acknowledges that overtime renewable generation will be merchant-only and won’t have external incentives to create negative prices.

Power dispatch model credentials

- B.20 The FTI-CL Energy’s dispatch power model has been initiated internally by our experts to provide a robust and reliable source of market intelligence. Recognizing that the best source

of market insights stems from stakeholders, it has been developed collaboratively using our experts' insights and stakeholders' contributions.

B.21 Recently, the model has been fine-tuned on two principal components:

- FTI-CL Energy team closely worked with utilities in the Nordic countries to further improve their hydro modelling in order to understand the impact of increased flexibility sources on the power systems.
- FTI-CL Energy team closely worked with TSOs and interconnector's developers to further improve their wind modelling in order to model the impact of increased variability on the power systems and cross-border flows.

B.22 Having been used extensively with clients, the European dispatch model is now widely recognized as a robust and reliable source of power market intelligence.

Nordic and Alps hydro modelling

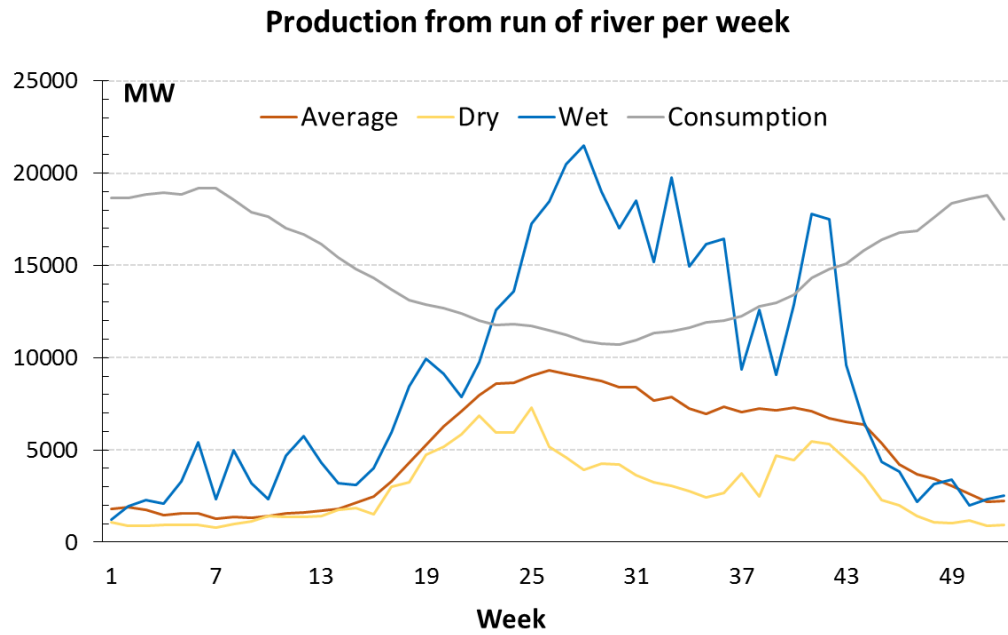
B.23 The model specifically focuses on an explicit modelling of the production flexibility provided by the Nordic and the Alps hydro reservoirs. Hydro production is one of the main determinants of the electricity prices in the Nordic region and one of the main sources of flexibility in the Alps. The hydro model is designed to dynamically replicate the seasonal optimization performed by those producers. The modelling is based on two elements:

- Hydro constraints, such as reservoir maximum levels and weekly natural inflows have been calibrated following extensive research on historic and future hydro data; and
- Given the calibrated constraints, our dispatch model includes a state-of-the-art algorithm designed to calculate the 'water value', i.e. the value of water held in storage. It then uses the water value of the hydro plants in the short-run optimisation.

B.24 This detailed approach further improves the dispatch model robustness, providing additional flexibility to the European power system.

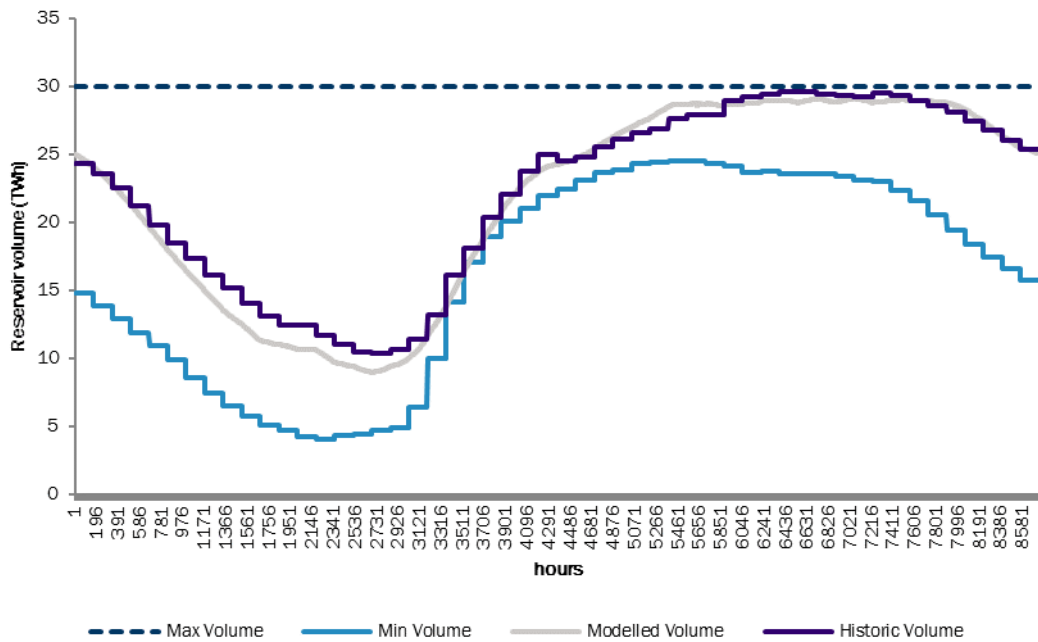
B.25 The chart below presents the weekly inputs fed into the model the chart below presents a result from our European power dispatch model.

Figure 25: FTI-CL Energy's Norwegian hydro model



Source: *Stattnet, FTI-CL Energy's European hourly dispatch model calibration.*

Figure 26: FTI-CL Energy's Swedish hydro results



Source: *FTI-CL Energy's European hourly dispatch model calibration.*

Pumped storage

- B.26 Pumped storage facilities are the actual main source of storage on the European power systems. Our model includes a specific add-on to correctly account for this source of flexibility. It optimizes its pumping and dispatch schedule on a weekly basis.

On-site storage

- B.27 Our model provides flexibility to model on site storage impact on power system. These additional features could be analysed in further sensitivities

Lisäys C

ENTSOE reference climate years

- C.1 To assess the reliability of the European power systems ENTSOE has commissioned the development of a climate database (PECD)¹¹⁶ based on historical years between 1980 and 2014. It has been completed with the cooperation of Météo-France and Technical University of Denmark. The historical time series available for the years between 1984 and 2014 relate to:
- Rain precipitation;
 - Wind;
 - Temperature; and
 - Sun exposition.
- C.2 To guarantee the feasibility of the overall MAF 2017, 2018 and TYNDP 2018 process work plan, ENTSO's experts used the 'k-means clustering' analysis to reduce the number of representative samples necessary to assess the reliability of the power system.
- C.3 'k-means clustering' is a method of vector quantisation, originally from signal processing, which is popular for cluster analysis in data mining.
- C.4 The approach aims to partition n observations into k clusters in which each observation belongs to the cluster with the nearest mean, serving as a prototype of the cluster. The input data are, for each year, and for each region the difference between the value and the average of all years.
- C.5 The method is based on an iterative algorithm that divides the data into k groups so that observations within a group are similar whilst observations between groups are different. After each iteration, a parameter R2, is evaluated to indicate the proportion of the variance in the dependent variable that is predictable from the independent variable. The closer R2 is to 1, the more representative is the clustering.
- C.6 In the present framework:

¹¹⁶ ENTSO-E Pan-European climate database

- n = number of climate years (34 in this case)
- k = target number of climate years.

C.7 The algorithm has been performed on four dimensions (load, wind, solar and hydro inflow) and considering different zones aggregation as reported in the following table:

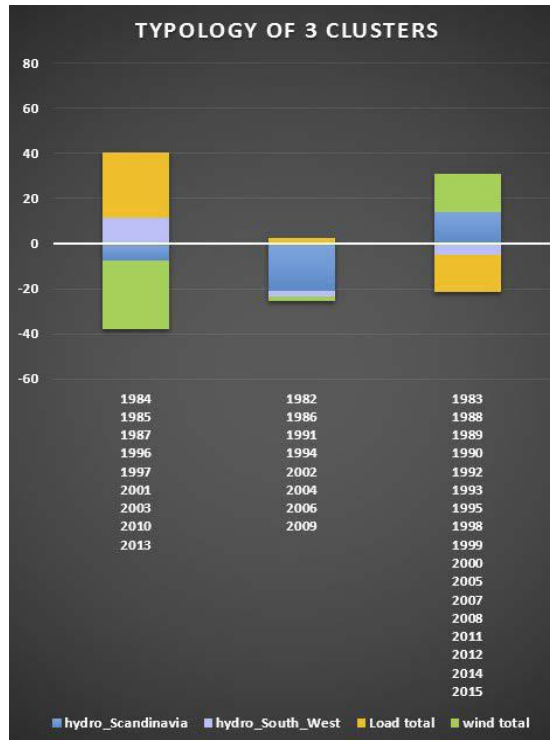
Figure 27: Zones aggregation

Macro region	Zones										
Scandinavia	DKe	DKkf	DKw	FI	NOm	NOn	NOs	SE1	SE2	SE3	SE4
Baltic countries	LV	EE	LT								
Central west 1 FR-BE-NL	BE	FR	NL								
Central west 2 DE-CH-AT-LU	DE	DEkf	AT	CH	LUb	Luf	LUg	LUv			
South west	ES	PT									
Central east	CZ	SK	HU	PL	RO						
GB+IE	GB	IE	NI								
South east	GR	CY	BG	MK	ME	MT	HR	SI	RS	AL	BA
South central	ITcn	ITc	ITn	ITs	ITsar	ITsic					

Source: ENTSO-E

- C.8 According to the data available and the feasibility of the work plan, three clusters have been considered at the end as reported in the following figure ($R^2 = 0,55$).
- C.9 Inside the clusters, the different years can be considered with the same probability. Each cluster will therefore be allocated a weight (number of years in the cluster) and a story line (e.g. cold year with large inflows in Scandinavia, poor wind...).

Figure 28: Typology of 3 clusters



Source: ENTSO-E

Table 13: Description of the three representative years

3-Clusters	Description and weight
1984	Cold, low wind, average hydro – weight 9/34
1982	Average temp and wind, dry – weight 8/34
2007	Warm, high wind, wet – weight 17/34

Source: ENTSO-E

Lisäys D

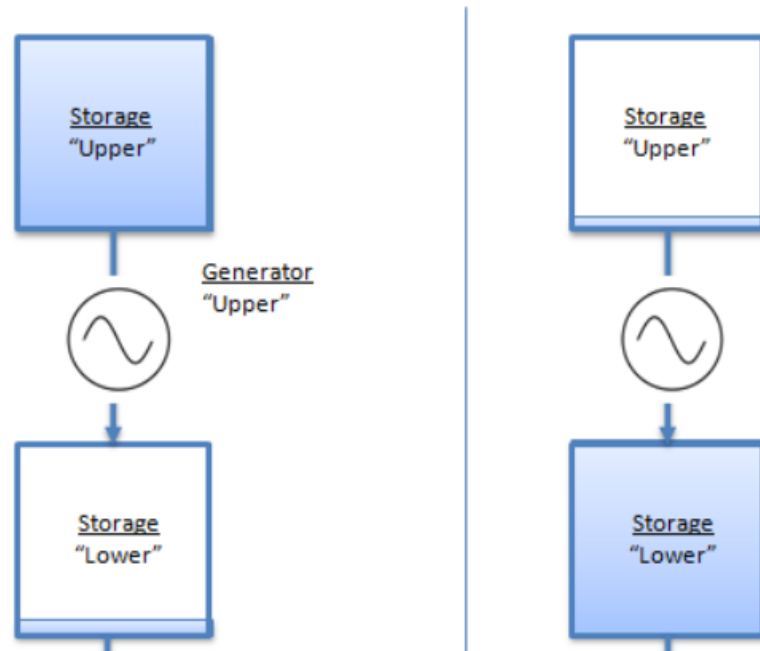
Finnish flexible hydro modelling

- D.1 Finnish hydro production is modelled using a state of the art hydro thermal co-optimisation algorithm.

Flexible hydro modelling

- D.2 To ensure the modelling of hydro production reflects historical production pattern, hydro production is modelled using the following configuration, fitted with historical parameters of Finnish hydro production, including the upper and lower constraints on Finnish hydro availability.

Figure 29: Flexible Hydro modelling configuration



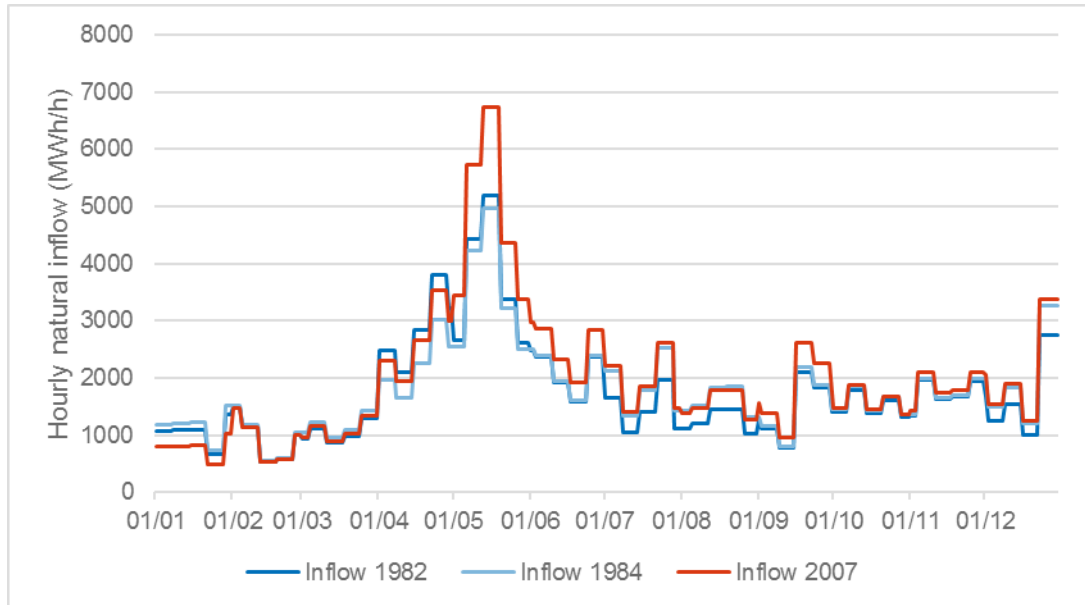
Source: *Compass Lexecon; Energy Exemplar*

Hydro upper storage

- D.3 The hydro upper storage is dynamically modelled by defining the maximum volume (set at 7000 GWh) and the natural hydro inflows resulting from precipitation and ice melts.

D.4 The figure below presents the hourly natural inflow time series calibrated based on historical data.

Figure 30: Hourly natural inflows in the three climate years



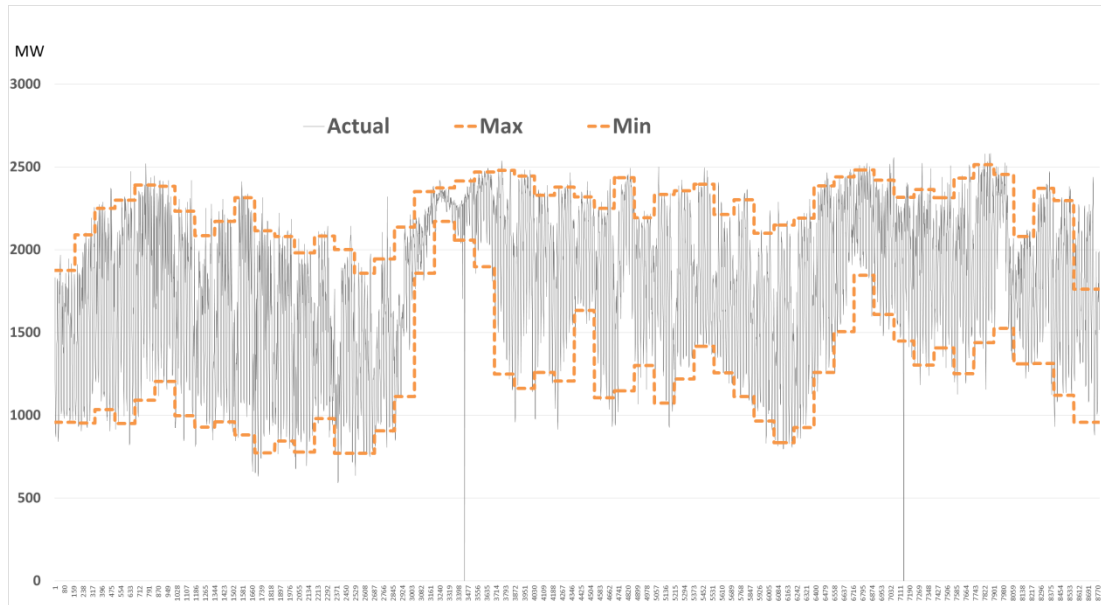
Source: *Compass Lexecon*

Hydro Generator

- D.5 The hydro generator is modelled using the state-of-art hydro-thermal co-optimisation algorithm, which dispatches hydro power production based on the water value computation e.g. what is the optional value of using water in any given hour versus holding water in the storage for later use.¹¹⁷
- D.6 Furthermore, to ensure the hydro generator would reflect historical generation pattern, additional upper and lower availability constraints are modelled to ensure the dynamic dispatch optimised by the fundamental dispatch model remains within the range of historical production pattern.
- D.7 These upper and lower constraints are calculated based on the 95 % (resp. 5 %) percentile of historic generation pattern. The figure below shows the upper and lower constraints as well as the historical hourly generation pattern.

¹¹⁷ This optimisation is performed assuming perfect foresight, e.g. hydro operators inform their dispatch

Figure 31: Upper and lower constraint versus hourly generation



Note: Finnish actual hydro generation as an illustrative example.
 Source: Compass Lexecon

Hydro lower storage

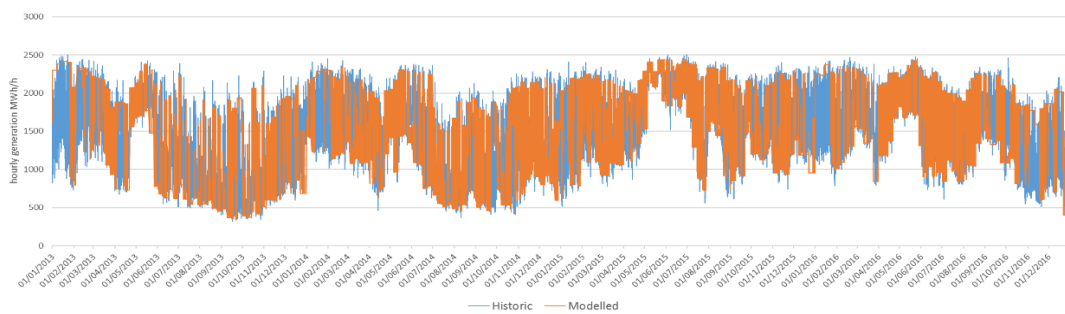
D.8 The hydro lower storage models the downstream rivers flowing into the ocean. This is modelled as a large storage with unlimited volume.

Flexible hydro illustrative modelling results

D.9 This specific modelling allows to replicate historical hourly generation pattern as well as the flexibility provided by such hydro reservoirs. The modelled generation does not match exactly the historical generation pattern as the modelling assumes perfect foresight, implying that hydro operators knows perfectly the future natural inflows.

D.10 The figure below presents an illustrative example of the modelled hourly generation versus the historical hourly generation.

Figure 32: Historic generation versus modelled generation



Source: Compass Lexecon

Lähdeluettelo

- Aalto, A.;Honkasalo, N.;Järvinen, P.;Jääskeläinen, J.;Raiko, M.;& Sarvaranta, A. (2012). *Mistä lisäjoustoja sähköjärjestelmään? Loppuraportti*. Energiateollisuus ry & Fingrid Oyj. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://energia.fi/files/694/Mista_lisajoustoja_sahkojarjestelmaan_loppuraportti_28_1_1_2012.pdf
- Barmsnes, K. A.;& Dusolt, A. (2017). *Electricity balancing guideline and implementation*. ENTSO-E. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://author.energy-community.org/enc-author-prd/dam/jcr:e3b228b5-3072-4eb8-addf-b79f053936ac/WSE042017_ENTSO-E_Electricity_Balancing.pdf
- Berga, L. (2016). *The Role of Hydropower in Climate Change mitigation and Adaptation: A Review*. Engineering. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S209580991631164X>
- Bye, T.;Bjørndal, M.;Doorman, G.;Kjølle, G.;& Riis, C. (2010). *Flere og riktigere priser-Et mer effektivt kraftsystem*. Norjan öljy- ja energiministeriö. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/ekspertutvalget-for-driften-av-kraftsyst/id626571/>
- Energiateollisuus Ry. (2019). *Energiavuosi 2018 - Sähkö*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://energia.fi/ajankohtaista_ja_materiaalipankki/materiaalipankki/energiavuosi_2018_-_sahko.html
- Energiavirasto. (2010). *Laki uusiutuvilla energianlähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta. 1396/2010*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.energiavirasto.fi/en/web/energy-authority/legislation1>
- Energiavirasto. (2016). *Uusiutuvan energian tavoite ylittyi etuajassa*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.energiavirasto.fi/-/uusiutuvan-energian-tavoite-ylittyi-etuajassa>
- Energiavirasto. (2018). *National Report 2018 to the Agency for the Cooperation of Energy Regulators and to the European Commission*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta

https://www.energiavirasto.fi/documents/10191/0/National+Report+2018+Finland+1411-480-2018_20180726.pdf/10b8e538-2eef-4e97-8629-aafd4ad9ee02

Energiavirasto. (ei pvm). *Tuotantotuki*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.energiavirasto.fi/fi/tuotantotuki1>

ENTSO-E. (2018). *Mid Term Adequacy Forecast (MAF)*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://docstore.entsoe.eu/Documents/SDC%20documents/MAF/20170918_MAF_2017_FOR_CONSULTATION.pdf

ENTSO-E. (2018). *TYNDP 2018*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://tyndp.entsoe.eu/tyndp2018/>

Envirodec. (2018). *EPD of Electricity from Vattenfall's Nordic Hydropower*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.envirodec.com/Detail/?Epd=7468>

Eurelectric. (2015). *Hydro in Europe: Powering Renewables*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://www3.eurelectric.org/media/26690/hydro_report_final-2011-160-0011-01-e.pdf

Euroopan Komissio. (2016). *Energian hinnat ja kustannukset Euroopassa*. COM/2016/769. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2016/FI/COM-2016-769-F1-FI-MAIN.PDF>

Euroopan Komissio. (2016). *Identification of Appropriate Generation and System Adequacy Standards for the Internal Electricity Market*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://ec.europa.eu/energy/en/studies/identification-appropriate-generation-and-system-adequacy-standards-internal-electricity>

Euroopan Komissio. (2016). *The cost of blackouts in Europe*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://cordis.europa.eu/news/rcn/132674_en.html

Euroopan Komissio. (2019). *EU country datasheet August 2018*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://ec.europa.eu/energy/en/data/energy-statistical-pocketbook>

Euroopan Komissio. (ei pvm). *2020 climate & energy package*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_en#tab-0-1

Euroopan parlamentti ja Euroopan unionin neuvosto. (2009). *Direktiivi 2009/28/EC. Liite 1*. Euroopan unionin virallinen lehti. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009L0028&from=EN>

Eurostat. (2018). *Supply, transformation and consumption of electricity*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_105a

- Fingrid Oyj. (2017). *Reservien hankinnan ajankohtaiskatsaus*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/ajankohtaistapahtumat/reservipaiva-2018-reservienhankinnan-ajankohtaiskatsaus.pdf>
- Fingrid Oyj. (2018). *Frequency quality analysis 2017*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/kantaverkko/suomen-sahkojarjestelma/frequency_quality_analysis_2017.pdf
- Fingrid Oyj. (2018). *Sähköjärjestelmän matalan inertian hallinta*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/yhtio/toimikunnat/180612-sahkojarjestelman-matalan-inertian-hallinta.pdf>
- Fingrid Oyj. (2018). *Vesivoiman rooli sähköjärjestelmän tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa*.
- Fingrid Oyj. (2018). *Yhteisellä tiellä kohti puhdasta sähköjärjestelmää*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/palvelut/sahkomarkkinainformaatio/materiaali_sahkomarkkinat.pdf
- Fingrid Oyj. (2019). *Load and generation*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.fingrid.fi/en/electricity-market/load-and-generation/>
- Fingrid Oyj. (2019). *Sähkön kulutus Suomessa - reaaliaikatieto*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://data.fingrid.fi/fi/dataset/electricity-consumption-in-finland-real-time-data>
- Fingrid Oyj. (2019). *Taajuusohjattu häiriöreservi, hankintamäärät tuntimarkkinoilta*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://data.fingrid.fi/fi/dataset/frequency-containment-reserve-for-disturbances-procured-volumes-in-hourly-market>
- Fingrid Oyj. (2019). *Taajuusohjattu häiriöreservi, tuntimarkkinahinnat*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://data.fingrid.fi/fi/dataset/frequency-containment-reserves-for-disturbances-hourly-market-prices>
- Fingrid Oyj. (2019). *Taajuusohjattu käyttöreservi, hankintamäärät tuntimarkkinoilta*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://data.fingrid.fi/fi/dataset/frequency-containment-reserves-for-normal-operation-procured-volumes-in-hourly-market>
- Fingrid Oyj. (2019). *Taajuusohjattu käyttöreservi, tuntimarkkinahinnat*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://data.fingrid.fi/fi/dataset/frequency-containment-reserve-for-normal-operation-prices>
- Fingrid Oyj. (2019). *Tuulivoimatuotanto - reaaliaikatieto*. Haettu 2019. maaliskuuta 19 osoitteesta <https://data.fingrid.fi/dataset/wind-power-production-real-time-data>

- Fingrid Oyj. (2019). *Vesivoimatuotanto - reaaliaikatieto*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://data.fingrid.fi/fi/dataset/hydro-power-production-real-time-data>
- Fingrid Oyj. (2019). *Ydinvoimatuotanto - reaaliaikatieto*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://data.fingrid.fi/fi/dataset/nuclear-power-production-real-time-data>
- IEA. (2010). *Energy Technology Perspectives 2010*. International Energy Agency. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/etp2010.pdf>
- IEA. (2017). *World Energy Outlook 2017*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.iea.org/weo2017/>
- IEA. (2018). *Energy Policies of IEA Countries: Finland 2018 Review*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://webstore.iea.org/energy-policies-of-iea-countries-finland-2018-review>
- IRENA. (2012). *Hydropower: renewable energy technologies - cost analysis series*. International Renewable Energy Agency. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://www.irena.org/documentdownloads/publications/re_technologies_cost_analysis-hydropower.pdf
- IRENA. (2018). *Renewable Power Generation Costs in 2017*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.irena.org/publications/2018/Jan/Renewable-power-generation-costs-in-2017>
- Kemijoki Oy. (2018). *Vuosikertomus 2017*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.kemijoki.fi/media/kemijoki-vuosikertomus-2017-www.pdf>
- Kirby, B. J.;Dyer, J.;Martinez, C.;Shoureshi, R. A.;Guttromson, R.;& Dagle, J. (2003). *Frequency Control Concerns In The North American Electric Power System*. United States Department of Energy. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://info.ornl.gov/sites/publications/Files/Pub57419.pdf>
- Kulla, T. (2018). *Sähköjärjestelmän perusasioiden äärellä, osa 2: Voiko akuilla korvata vesivoimaa säätövoimana*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://fortumforenergyblog.wordpress.com/2018/02/14/sahkojarjestelman-perusasioiden-aarella-osa-2-voiko-akuilla-korvata-vesivoimaa-saatovoimana/>
- Lapin Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus. (2017). *Kemijoen Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäsosken, Valajäskosken, Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan sekä Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten kalatalosuvelvoitteiden muuttaminen*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <http://www.ely-keskus.fi/documents/10191/22142746/Hakemus+Kemijoen+velvoitemuutos+170316+final.pdf/4a4a53fc-abc9-4b7b-8773-6d2849295b2b>

- Lundberg, A. (2012). *Katsaus reserveihin. Tasevastaavapäivä 8.11.2012*. Fingrid Oyj. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://docplayer.fi/46857142-Katsaus-reserveihin-tasevastaavapaiva-anders-lundberg.html>
- Nikula, P. (2015). *Sähköniukkuutta tiedossa vielä kolme vuotta*. Kauppalehti. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/sahkoniukkuutta-tiedossa-viela-kolme-vuotta/5cd92969-f9b0-3be9-969e-bf7756371084>
- Nord Pool. (2019). *Day-ahead prices*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.nordpoolgroup.com/Market-data1/#/nordic/table>
- Pöyry Management Consulting Oy. (2018). *Demand and supply of flexibility*. Fingrid Oyj. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/sahkomarkkinat/kehityshankkeet/dalyve-fingrid_flexibility-study_final-report_v300-id-151641.pdf
- Statnett/Fingrid/Energinet/Svenska Kraftnat. (2016). *Challenges and Opportunities for the Nordic Power System*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/yhtio/tki-toiminta/report-challenges-and-opportunities-for-the-nordic-power-system.pdf>
- Statnett/Fingrid/Energinet/Svenska Kraftnat. (2018). *Nordic perspectives on mid-term adequacy forecast 2017*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://docstore.entsoe.eu/Documents/SOC%20documents/Nordic/Nordic_perspectives_on_MAF_FINAL.pdf
- Suomen Pankki. (ei pvm). *Suomen valtion viitelainojen korot*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://www.suomenpankki.fi/fi/Tilastot/arvopaperitilastot/kuviot/arvopaperit-kuviot-fi/viitelainojen_korot_fi/
- Tilastokeskus. (2017). *Teollisuuden energiankäyttö 2016*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta http://www.stat.fi/til/tene/2016/tene_2016_2017-11-03_fi.pdf
- Tilastokeskus. (2018). *Energian tuonti ja vienti alkuperämittain*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ene__ehk/statfin_ehk_pxt_004_fi.px
- Tilastokeskus. (2018). *Liitekuvio 12. Sähkön tuonti ja vienti 1990-2017**. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://www.stat.fi/til/ehk/2017/04/ehk_2017_04_2018-03-28_kuv_012_fi.html
- Tilastokeskus. (2018). *Liitekuvio 19. sähköntuotantokapasiteetti huippukuormituskaudella vuoden 2018 alussa*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://www.stat.fi/til/ehk/2017/04/ehk_2017_04_2018-03-28_kuv_019_fi.html

- Tilastokeskus. (2018). *Sähkön hankinta ja tuotanto, GWh*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ene__salatuo/statfin_salatuo_pxt_001.px/
- Tilastokeskus. (2018). *Sähkön tuotanto ja kokonaiskulutus*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ene__salatuo/statfin_salatuo_pxt_003.px
- Tilastokeskus. (2019). *Findikaattori, Inflaatio*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://findikaattori.fi/fi/1>
- Tuomenvirta, H.; Haavisto, R.; Hildén, M.; Lanki, T.; Luhtala, S.; Meriläinen, P.; . . . Veijalainen, N. (2018). *Sää- ja ilmatoriskit Suomessa - Kansallinen arvio*. Valtioneuvoston Kanslia. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-601-0>
- Työ- ja elinkeinoministeriö. (2014). *Energia- ja ilmastotiekartta 2050*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://tem.fi/documents/1410877/2628105/energia-+ja+ilmastotiekartta+2050.pdf/1584025f-c5c7-456c-a912-aba0ee3e5052>
- Työ- ja Elinkeinoministeriö. (2017). *Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/79189>
- Työ- ja elinkeinoministeriö. (2018). *Lakiehdotukset: kivihiilikielto 2029, lisää biopolttoaineita liikenteeseen sekä biopolttoöljyä lämmitykseen ja työkoneisiin*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://tem.fi/artikkeli/-/asset_publisher/lakiehdotukset-kivihiilikielto-2029-lisaa-biopolttoaineita-liikenteeseen-seka-biopolttooljya-lammitykseen-ja-tyokoneisiin
- Työ- ja elinkeinoministeriö. (2018). *Uusiutuvan sähkön tuotannon kilpailutus toteutuu syksyllä*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://tem.fi/artikkeli/-/asset_publisher/uusiutuvan-sahkon-tuotannon-kilpailutus-toteutuu-syksylla
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2008). *Climate change strategy 2010-2011*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://www.unige.ch/gepp/files/9814/4890/1826/UNEP_CC_STRATEGY_web.pdf
- Valmet Oyj. (2017). *Valmet's technology in a key role at Metsä Group's newly started Äänenkoski bioproduct mill*. Press release. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.valmet.com/media/news/press-releases/2017/valmets-technology-in-a-key-role-at-metsa-groups-newly-started-aanekoski-bioproduct-mill/>
- Valtionvarainministeriö. (ei pvm). *Kuntien talouden suunnittelukehikko, pohjatietona 2017 tilinpäätökset*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://vm.fi/kuntien-ja-kuntayhtymien-talousarviot-ja-taloussuunnitelmat>

- Vesilaki. (2011). 27.5.2011/587. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587>
- Vesitalouden uutiskirje. (2013). *Kemijoki Oy selvittää uutta toimintamallia*. Vesitalous-lehti. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.vesitalous.fi/lehdet/22/article-1867>
- World Coal Association. (2015). *The flexibility of German coal-fired power plants amid increased renewables*. Cornerstone. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <https://www.worldcoal.org/flexibility-german-coal-fired-power-plants-amid-increased-renewables>
- World Energy Council. (2004). *Comparison of energy systems using life cycle assessment: A special report of the World Energy Council*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2012/10/PUB_Comparison_of_Energy_Systems_using_lifecycle_2004_WEC.pdf
- World Nuclear Association. (2018). *Nuclear Power in Finland*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-a-f/finland.aspx>
- Ympäristöministeriö ja Tilastokeskus. (2017). *Finland 7th National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://www.stat.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/VII_Climate_Change_16102017.pdf
- ÅF-Consult Oy. (2019). *Vesivoiman merkitys Suomen energiajärjestelmälle*. Energiateollisuus Ry. Haettu 19. maaliskuuta 2019 osoitteesta https://energia.fi/files/3427/Vesivoimaselvitys_FINALrev1_20190206.pdf
- Ørum, E.;Laaksonen, M.;Kuisti, H.;Håberg, M.;Hornnes, K.;Sämfors, O.;& Franken, B. (2017). *Frequency Quality, phase 2*. ENTSO-E. Haettu 2019. maaliskuuta 19 osoitteesta <https://www.fingrid.fi/globalassets/dokumentit/fi/yhtio/tki-toiminta/raportit/20170608-fq2-report-v1.2.pdf>

Liite A

Fingrid - Vesivoiman rooli sähköjärjestelmän tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa

Vesivoiman rooli sähköjärjestelmän tuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa

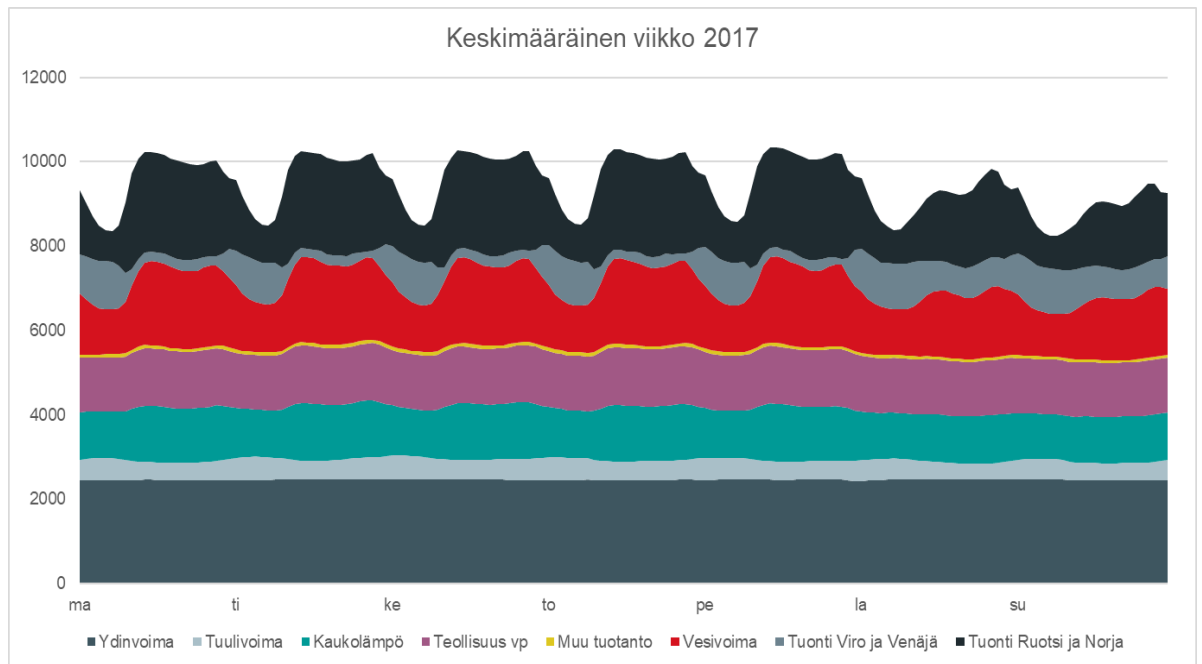
1 Johdanto

Sähköjärjestelmässä on jatkuvasti säilytettävä tuotannon ja kulutuksen tasapaino. Sähköjärjestelmän muuttuessa tarvitaan lisää resursseja hallitsemaan lisääntyvän sääriippuvan sähköntuotannon vaihteluita. Tässä muistiossa on kuvattu vesivoiman roolia sähköjärjestelmän tasapainottamisessa.

2 Sähkön tuotannon ja kulutuksen tasapaino ja säätömahdollisuudet

Sähkökäyttäjät ja voimalaitokset on yhdistetty sähkön siirtoverkon kautta yhdeksi kokonaisuudeksi, johon kuuluvat Suomi, Ruotsi, Norja ja Itä-Tanska. Tämän pohjoismaisen sähköjärjestelmän tasapainoa säädetään jatkuvasti siten, että kokonaistuotanto on yhtä suuri kuin kokonaiskulutus. Liian suuri poikkeama tasapainossa johtaa sähköjärjestelmän epävakaaseen tilaan ja pahimmillaan laajoihin sähkökatkosiin. Sähkömarkkinoiden osapuolet pyrkivät tukkumarkkinoiden avulla tasapainottamaan sähkönhankintansa tuntitasolla. Tunnin sisäisen tasapainon ylläpito Suomessa on Fingridin vastuulla järjestelmävastuullisena kantaverkkoyhtiönä. Fingrid ostaa säätökykyistä kapasiteettia markkinoilta pyrkien mahdollisimman kustannustehokkaaseen lopputulokseen.

Seuraavassa kuvassa on esitetty Suomen sähkön kulutuksen ja tuotannon keskimääräinen vaihtelu tuntitasolla vuonna 2017 viikon ajalta. Karkealla tasolla voidaan todeta, että kulutuksen vuorokautisesta vaihtelusta noin puolet on säädetty sähkön tuonnilla naapurimaista ja noin puolet säätämällä vesivoimaa Suomessa.



Poikkeama tasapainossa näkyy sähköjärjestelmän taajuudessa ja kantaverkkoyhtiöiden tehtävänä on pitää sähköjärjestelmän taajuus mahdollisimman hyvin normaaliarvossaan. Tasapaino ylläpidetään valtakunnallisella tasolla automaattisilla taajuusohjatuilla reserveillä sekä manuaalisesti toteutettavilla säädöillä. Taajuusohjattu reservi on taajuuden muutoksista automaattisesti nopeasti aktivoituvaa tehoa. Manuaaliset säädöt toteutetaan kantaverkkoyhtiöiden valvomoiden toimesta tilaamalla tuotannon tai kulutuksen muutosta tuotannolta tai suurilta sähkökäyttäjiltä säätösähkömarkkinoilla.

Vaikkakin tuotantorakenteen muutoksen ja joustavuuden arvon kasvun myötä kulutuksen osuus säädössä on kasvanut, niin sekä manuaaliseen että automaattiseen taajuudensäätöön käytetään enimmäkseen voimalaitoksia, jotka kykenevät jatkuvaan säätöön ilman portaitaisia tehomuutoksia. Pääasiassa käytetään vesivoimalaitoksia, koska niiden tehonsäätö on yksinkertaista ja soveltuu hyvin tähän tarkoitukseen. Kaupunkien kaukolämpövoimalaitosten kaasuturbiinit soveltuvat taajuudensäätöön, mutta niitä käytetään tähän tarkoitukseen vain jonkin verran lähinnä talviaikana riippuen lämmöntarpeesta. Sen sijaan suuria lauhdevoimalaitoksia ei juurikaan taajuudensäätöön käytetä. Lisäksi taajuudensäätöä ostetaan Virossa ja Venäjältä tasasähköyhteyksien välityksellä. Riittävän nopeaa ja tehokasta säätöä ei kaikilla sähköntuotantomuodoilla voida teknisesti tai taloudellisesti toteuttaa, joten tuntitason ja etenkin sitä nopeammassa säädössä on vesivoima sekä Suomessa että muissa Pohjoismaissa käytännössä ensisijainen ja kustannustehokkain vaihtoehto.

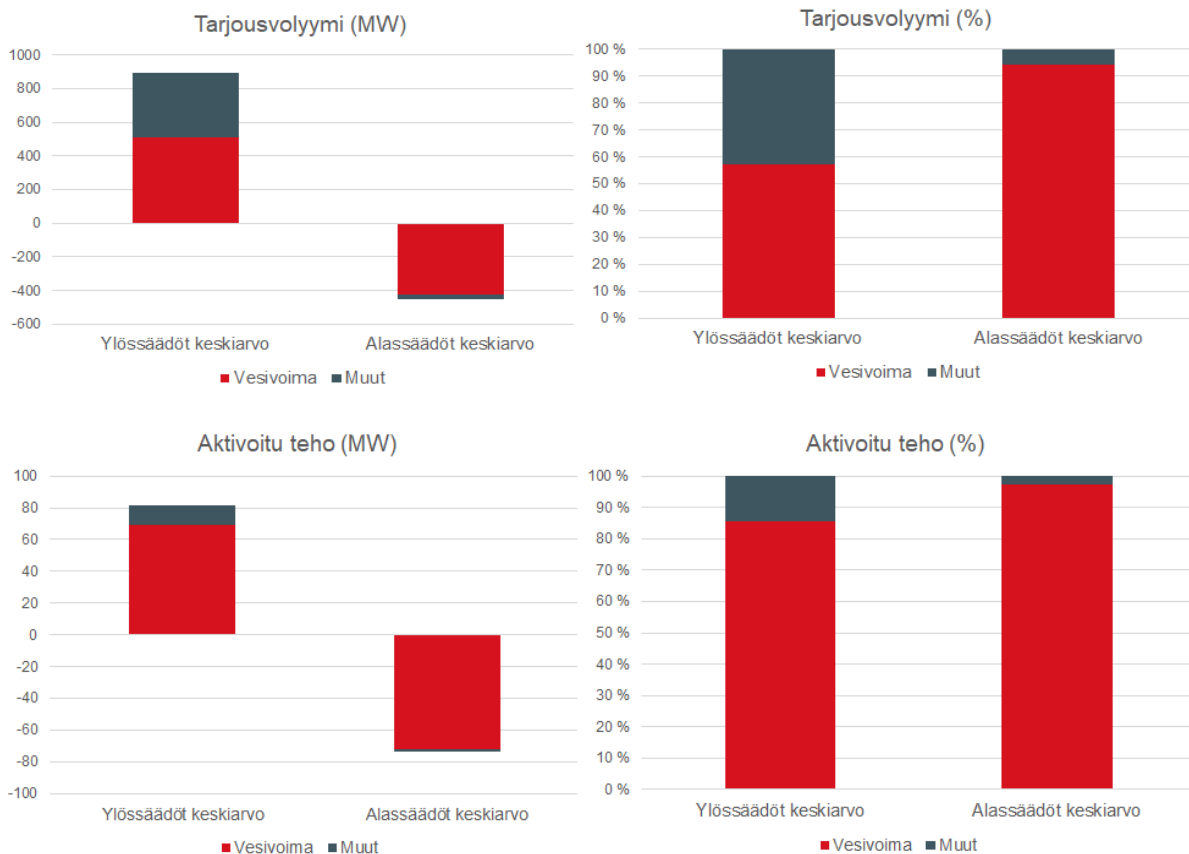
Pohjoismaissa ollaan ottamassa käyttöön ensi vuosikymmenen alussa uutta tasehallintamallia, jossa jokainen Pohjoismainen sähkön tarjousalue tasapainotetaan erikseen. Uusi tasehallintamalli lisää automaattisten kauko-ohjattavan reservin käyttöä, sillä reserviä ohjataan keskitetysti Suomen hetkellisen tasepoikkeaman perusteella paikallisen taajuusmittauksen sijasta. Vesivoimalle on nykyisellään laajasti toteutettu kauko-ohjaus ja se soveltuu tämän tyyppiseen säätöön hyvin.

3 Vesivoiman merkitys taajuudensäädössä

3.1 Säättö sähkömarkkinat

Säättö sähkömarkkinoiden avulla Fingrid tarvittaessa säätää tuotantoa tai kulutusta käyttötilanteen mukaan. Fingridin ylläpitämät säättö sähkömarkkinat ovat osa pohjoismaisia säättö sähkömarkkinoita. Säättö sähkömarkkinoille tuotannon ja kuorman haltijat voivat antaa säättö tarjouksia säättö kykyisistä kapasiteetistaan. Säättö tarjouksia voi antaa kaikista resursseista, jotka kykenevät toteuttamaan 5 MW tehonmuutoksen 15 minuutin kuluessa. Säättö tarjouksia käytetään edullisemmuusjärjestyksessä ja siten suurelta osin vesivoimaa käyttäen.

Seuraavissa kuvissa on kuvattu vesivoiman keskimääräistä osuutta säättö sähkömarkkinoille jätetyistä sähköjärjestelmän tasapainottamiseksi aktivoituista tarjouksista vuoden 2017 tammikuusta marraskuuhun. Kuvista voidaan huomata, että suuri osa säättö sähkömarkkinoiden tarjonnasta ja aktivoituista tarjouksista on vesivoimaa. Alassäädön tapauksessa lähes kaikki tarjoukset ovat vesivoimaa. Aktivoitujen tarjousten volyymejä tarkasteltaessa nähdään, että vesivoimaresurssien tarjoukset ovat hinnaltaan usein muita tarjouksia edullisempia, sillä ylös säädön tapauksessa vesivoiman osuus aktivoitujen tarjousten volyymistä on keskimäärin noin 85%, vaikka sen osuus tarjousvolyymistä on keskimäärin hieman alle 60 %.

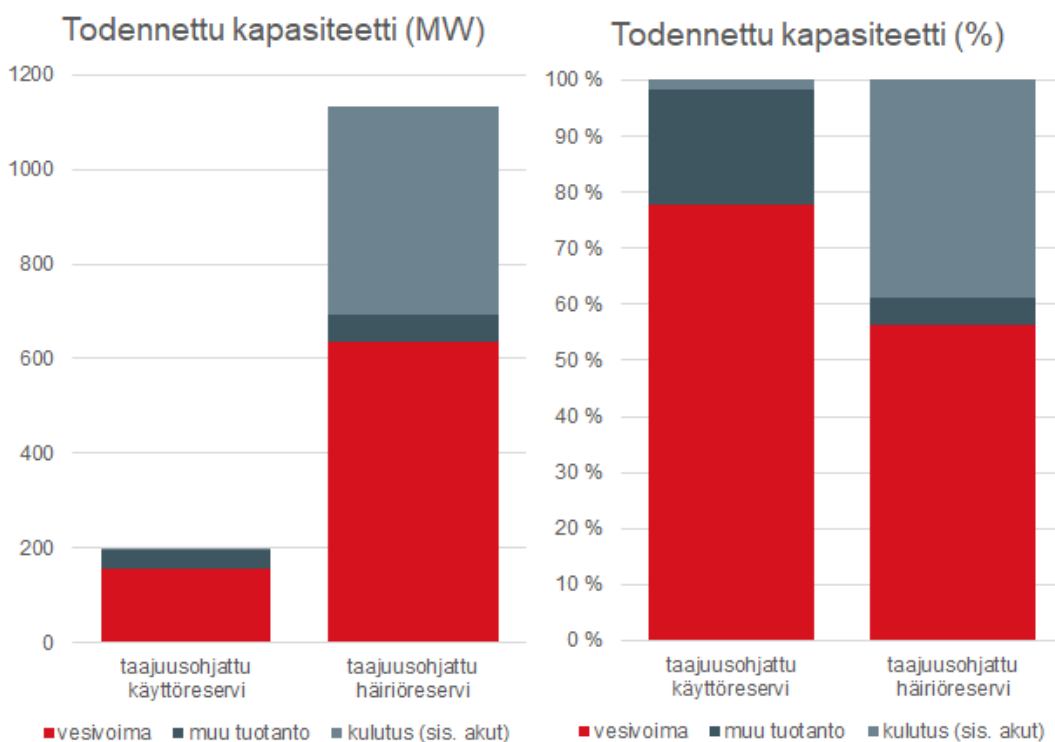


3.2 Automaattiset taajuusohjatut reservit

Pohjoismaisessa sähköjärjestelmässä ylläpidetään joka hetki yhteensä 600 MW automaattista taajuusohjattua käyttöreserviä normaalitilan taajuudensäätöä varten. Tästä Suomen osuus on noin 140 MW. Tällä reservillä säädön toteutusaika on kolme minuuttia taajuuspoikkeaman syntyisestä.

Lisäksi Pohjoismaisessa sähköjärjestelmässä ylläpidetään taajuusohjattua häiriöreserviä niin paljon, että sähköjärjestelmä kestää esim. suuren tuotantoyksikön irtoamisen verkosta. Hetkellinen häiriöreservitehon tarve Pohjoismaissa on 1200 MW, josta Suomen velvoite on noin 250 MW. Taajuusohjatun häiriöreservin tulee aktivoitua erittäin nopeasti, puolet reservitehosta tulee aktivoitua 5 sekunnissa ja koko reserviteho 30 sekunnissa häiriötilanteesta.

Fingrid hankkii tarvittavat reservit markkinoilta ja niille voivat osallistua kaikki osapuolet, joilla on vaadittavia automaattisen taajuudensäätökyvyn omaavia resursseja. Ennen markkinoille osallistumista säätöominaisuudet testataan. Seuraavassa kuvassa on esitetty Suomessa tällä hetkellä taajuusohjattujen reservien ylläpitoon hyväksytyin kapasiteetin jakautuminen eri lähteisiin. Käyttöreserviin hyväksytystä kapasiteetista noin 80% ja häiriöreserviin hyväksytystä kapasiteetista vajaa 60% on vesivoimaa. Vesivoima on käytettävissä reserveihin kaikkina vuodenaikoina ja sen osuus taajuudensäädössä on nykyisellään niin merkittävä, että sitä ei kustannustehokkaasti voi korvata muilla keinoilla.



3.3 Automaattinen taajuudenhallintareservi

Pohjoismaisessa sähköjärjestelmässä pidetään yllä automaattista taajuudenhallintareserviä (aFRR) ennalta sovitulla hankintatunneilla. Hankintamäärä tällä hetkellä pohjoismaissa on 300 MW, josta Fingridin osuus on 70 MW. Hankintatunnit sijoittuvat arkipäivien aamu- ja iltatunneille, jolloin taajuuden vaihtelu on tyypillisesti suurinta. Hankintamäärää kasvatetaan tulevana vuosina siirryttäessä uuteen pohjoismaiseen tasehallintamalliin. Automaattisen taajuudenhallintareservin aktivointi perustuu kantaverkkoyhtiön lähettämään tehonmuutossignaaliin ja säädön on aktivoiduttava 5 minuutin kuluessa.

Fingrid hankkii automaattista taajuudenhallintareserviä tuntimarkkinoilta ja muista pohjoismaista. Markkinoille voi osallistua toimija, jolla on säätökykyisiä resursseja, joiden säätökyky on testattu kokein. Markkinoille voi jättää tarjouksia erikseen ylös- ja alassäätökykyisestä kapasiteetista. aFRR-kapasiteetin on oltava kauko-ohjattavaa, joten vesivoima soveltuu hyvin tähän reservilajiin. Vuonna 2017 ja vuoden 2018 ensimmäisellä puoliskolla kaikki kotimainen aFRR-tarjonta tuntimarkkinoilla on ollut vesivoimaa.

4 Yhteenveto

Kotimaisella vesivoimalla on hyvien säätöominaisuuksien vuoksi erittäin tärkeä merkitys sähköntuotannon ja kulutuksen tasapainottamisessa sekä vuorokausitasolla että reaaliajassa. Muuttuvassa sähköjärjestelmässä tarvitaan joustavaa tuotantoa lisääntyvän sääriippuvan tuotannon vaihteluiden hallintaan ja vesivoiman säätöominaisuudet mahdollistavat siirtymisen hiilineutraaliin sähköjärjestelmään.

Vesivoiman osuus taajuudensäädössä on nykyisellään niin merkittävä, että sitä ei käytännössä voi korvata muilla keinoilla. Ilman vesivoimaa kansallinen tehotasapainon ylläpito muodostuisi hyvin vaikeaksi ja siten myös kalliimmaksi sähkönkäyttäjille. Hyvän ja nopeasti aktivoituvan säätökapasiteetin omaavan vesivoiman merkitys tulee säilymään tai jopa kasvamaan sähkön tuotannon muuttuessa sääriippuvaiseksi tuulivoiman ja aurinkovoiman lisääntyessä.

Liite B

Kemijoki Oy - Kemijoen kalatalousvelvoitteiden muutoshakemuksen lupamääräysehdotusten teknis-taloudellinen tarkastelu – insinööriraporttien kooste

Kemijoen kalatalousvelvoitteiden Muutoshakemuksen lupamääräysehdotusten teknis-taloudellinen tarkastelu – insinööriraporttien kooste

1 Tiivistelmä

Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ("Lapin ELY") on jättänyt Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle 17.3.2017 päivätyn Kemijoen kalatalousvelvoitteiden muutoshakemuksen ("Hakemuksen") Kemijoen Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäskosken, Valajaskosken, Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan sekä Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttaminen.

Hakemuksessa edellytetään ylös- ja alasvaelluksen kalateiden rakentamista, joille veloitetaan korkeaa toimivuutta. Tässä muistiossa arvioidaan Hakemuksen edellyttämien rakenteiden kustannuksia sekä tuotannollisia menetyksiä. Kustannukset esitetään ratkaisuille, joilla saavutetaan mahdollisimman korkea toimivuus. Hakemuksen toimivuusvelvoitteiden saavuttamista ei voi siitä huolimatta taata. Ylös- ja alasvaelluksen mahdollistavia ratkaisuja on saatavilla huomattavasti esitettyjä arvioita pienemmillä kustannuksilla, mutta näillä ei saavutettaisi toimivuusvelvoitteita.

Tässä muistiossa ei arvioida kokonaistaloudellista vaikutusta Kemijoki Oy:n tai yhteiskunnan näkökulmasta, mutta tämä voi toimia sellaisen arvion lähteenä. Hakemuksen aiheuttamat yleiset ja yksityiset haitat on arvioitu taloudellisiin tutkimuksiin erikoistuneen Compass Lexeconin taloustieteellisessä analyysissä.

Vaikka Hakemus on jätetty Pohjois-Suomen aluehallintoviranomaiselle jo yli kaksi vuotta sitten, Kemijoki Oy on joutunut koko ajan varautumaan Hakemuksen kuuluttamiseen ja muistutuksen jättämiseen 30 vuorokauden kuluessa kuuluttamisesta. Siksi laajojen, perusteellisten ja aikaa vievien teknisten selvitysten laatiminen ei ole ollut mielekäästä kaikkien voimalaitosten tai ratkaisujen osalta. Lisäksi Kemijoki Oy pitää Hakemusta perusteettomana ja vesilain vastaisena, eikä yksityiskohtaisten selvitysten tekeminen tämänkään johdosta ole ollut tarpeen tehdä. Muistion keskeisiä lähteitä ovat ulkopuoliset insinööriraportit. Kustannusarvioiden sovittamisesta kaikille voimalaitoksille on vastannut Kemijoki Oy.

2 Sisällysluettelo

1	TIIVISTELMÄ	1
2	SISÄLLYSLUETTELO	2
3	LUETTELO TAULUKOISTA JA KUVISTA	3
4	JOHDANTO	4
4.1	TAUSTA JA TARKOITUS.....	4
4.2	PERUSTIETOA KEMIJOEN VOIMALAITOKSISTA.....	5
5	HAKEMUKSEN LUPAMÄÄRÄYSEHDOTUKSEN MUKAISEN KALATIEVELVOITTEEN RAKENTAMISKUSTANNUKSET	6
5.1	RAKENNUSKUSTANNUSTEN EPÄVARMUUS.....	7
5.2	YLÖSVAELLUSRATKAISU.....	7
5.2.1	<i>Houkutusvirtaaman tuottaminen</i>	8
5.2.2	<i>Kalatie</i>	9
5.3	ALASVAELLUSRATKAISU.....	10
5.3.1	<i>Kelluva säleikköseinä ja muut kevyet alasvaellusrakenteet</i>	10
5.3.2	<i>Edsforsenin voimalaitokselle suunniteltu alasvaellusratkaisu</i>	12
5.3.3	<i>Rakenteellinen ohjausmenetelmä Valajaskoskelle</i>	16
6	HAKEMUKSEN LUPAMÄÄRÄYSEHDOTUKSEN MUKAISEN KALATIEVELVOITTEEN KÄYTTÖKUSTANNUKSET	22
6.1	KALATEIHIN JOHDETTAVAVESI JA HOUKUTUSVIRTAAMA.....	22
6.2	KALATEIDEN KÄYTTÖ- JA KUNNOSSAPITO.....	23
6.3	JOEN KÄYTTÖRAJOITUKSET.....	24
7	MUUT HAKEMUKSEN HYVÄKSYMISESTÄ AIHEUTUVAT KUSTANNUKSET	26
7.1.1	<i>Tutkimus ja kehittäminen</i>	26
7.1.2	<i>Vanhojen uomien vesittäminen</i>	26
7.1.3	<i>Ylisiirtovelvoitteen kustannus</i>	27
7.1.4	<i>Istutusvelvoite ja kalatalousmaksu</i>	27
7.1.5	<i>Kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma</i>	27
7.1.6	<i>Velvoitetarkailu</i>	27
7.1.7	<i>Lupaehtojen tarkistaminen</i>	27
8	YHTEENVETO	28
9	LIITELUETTELO	29

3 Luettelo taulukoista ja kuvista

Taulukko 1 Perustietoja Kemijoen voimalaitoksista.....	5
Taulukko 2 Kemijoen keskivirtaamia laitoskohtaisesti kuukausittain kesäaikana	6
Taulukko 3 Voimalaitoskohtaiset ylösvaellusrakenteiden kustannusarviot	9
Taulukko 4 Kelluvien ohjausaitojen tehokkuuksia erilaisissa jokiympäristöissä (Pitzén, 2018).....	11
Taulukko 5 Arvioidut rakennusmassat Kemijoen voimalaitoksille Edsforsenin Beta-rakenteen mukaisesti..	15
Taulukko 6 Arvioidut yksikkökustannukset (euroa) eri massoille.....	16
Taulukko 7 Kiinteät kustannukset (milj. euroa) per voimalaitos.....	16
Taulukko 8 Voimalaitoskohtaiset kustannusarviot Edsforsenin rakenteella	16
Taulukko 9 Padottava tilavuus, paalujen kappalemäärät, betonin määrä sekä verkotettava ala. (Sweco, 2018).....	18
Taulukko 10 Rakentamisen odotusarvoiset kustannukset.....	18
Taulukko 11 Voimalaitoskohtaiset rakennusmassat pylväsratkaisulla.....	19
Taulukko 12 Yksikkökustannukset pylväsratkaisulle.....	19
Taulukko 13 Voimalaitoskohtaiset kustannusarviot pylväsratkaisulla.....	19
Taulukko 14 Aikatauluarvio arkkupatojen ja pylväiden rakentamisesta (Sweco, 2018).	20
Taulukko 15 Voimalaitosten arvioidut tuotantokäytettävyydet kuukausittain alasvaellusrakenteiden rakentamisaikana.....	21
Taulukko 16 Voimalaitoskohtaiset energiamenetykset.....	23
Taulukko 17 Kalateiden käyttö- ja kunnossapitokustannukset vuodessa	24
Taulukko 18 Kooste Hakemuksen lupamääräysehdotusten mukaisista kuluista ilman tuotannollisia menetyksiä.....	28
Kuva 1 Kemijoen pääuoman voimalaitosten sijoittuminen ja tuotannolliset perustiedot. Punainen teksti viittaa tilanteeseen, jolloin Sierilä on rakennettu.	5
Kuva 2 Taivalkosken houkutusvirtaamaa tuottava kalatien "eteinen" (Sweco)	8
Kuva 3 Mallikuvassa säleikkösuuntaajan kiinnittyminen Valajaskosken voimalaitoksen teknisen kalatien suuaukon läheisyyteen. Pitzén, 2018.	11
Kuva 4 Kelluvan säleikkösuuntaajan FGE eli Fish Guidance Efficiency Exploits-joella. Kuvan lähde Pitzén (2018), alkuperäinen lähde Scruton ym. (2003).....	12
Kuva 5 Ruotsin Klarälven-joen Edsforsenin vesivoimalaitoksen kaksi vaihtoehtoista alasvaellusratkaisua (Norconsult, 2017). Ylemmässä kuvassa Beta-rakenne ja alemmassa kuvassa käännteinen tupla-beta.....	13
Kuva 6 Taivalkosken voimalaitoksen yläpuolisen alueen syvyyskartta sekä hahmotelma alasvaellusratkaisun sijoittelusta. Vedensyvyys on 27 metriä vähennettynä korkeuskäyrän lukemalla (Mitta Oy, 2017).	14
Kuva 7 Taivalkosken kiinteän rakenteen pituus on noin 215 metriä ja keskimääräinen vedensyvyys patolinjalla on noin 14 metriä. (Mitta Oy, 2017).....	14
Kuva 8 Ankkuroitu porapaaluperustus kiinteässä alasvaellusratkaisussa (Sweco, 2018)	17
Kuva 9 Arkkupadon toteutuksen periaatekuva (Kuvan lähde Sweco (2018), alkuperäinen lähde Theconstructionindex (2018))......	17
Kuva 10 Valajaskosken kiinteä alasvaellusratkaisu (Sweco, 2018)	18

4 Johdanto

4.1 Tausta ja tarkoitus

Tämän muistion tarkoituksena on arvioida Hakemuksen edellyttämiä teknisiä ratkaisuja ja niiden kustannuksia sekä niistä aiheutuvia tuotannollisia menetyksiä. Tässä muistiossa koostetaan eri insinööriraporttien johtopäätöksiä, muunnetaan yksittäisten kohteiden kustannusarvioita useammalle voimalaitokselle sekä arvioidaan tuotannolliset menetykset Hakemuksen lupamääräysehdotusten mukaisesti. Tässä raportissa ei arvioida kokonaistaloudellista vaikutusta Kemijoki Oy:n tai yhteiskunnan näkökulmasta.

Keskeiset Hakemuksen kohdat ovat:

- Ylös- ja alasvaellusratkaisut Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjaskosken ja Valajaskosken voimalaitoksiin.
 - o Hakemuksessa esitetään velvoitteena, että 75 % Isohaaran kalatiestä nousseista lohista saavuttaa Ounasjoen ja Valajaskoskelle saapuvista smolteista 60 % saavuttaa merialueen.
 - o Velvoite voimalaitosten käyttämisestä kalateiden toiminnan ehdoilla
 - o Ounasjoen haaran ja Kemijärven välisten voimalaitosten (Permantokoski, Vanttauskoski, Pirttikoski, Seitakorva) ylös- ja alasvaellusratkaisut myöhemmässä vaiheessa
- Ossauskosken, Petäjaskosken ja Permantokosken kuivien ohijuoksuosuuksien vesittämisen selvittäminen ja suunnitelma
- Kiinniottolaitteet Isohaaran alapuolelle sekä 2300 merilohen ja 200 meritaimenen ylisiirtovelvoite
- Lupaehtojen tarkistaminen 10 vuoden kuluttua (päätoksen lainvoimaiseksi tulemisesta)
- Tutkimus- ja kehittämistoiminta, kunnes uusi lupaehtohakemus on tullut käsiteltyä
- Lisää istutuksia nykyisten velvoitteiden lisäksi

Hakemuksen oleellinen tavoite on lohien luontaisen lisääntymisen edistäminen lähinnä Ounasjoen poikastuotantoalueita hyödyntämällä. Vuosittainen merelle vaeltava lohien smoltimäärä tulisi olla noin 200 000 – 300 000 kappaletta.¹¹⁸

Kustannukset esitetään sellaiselle ratkaisulle, jolla saavutettaisiin mahdollisimman korkea toimivuus.

Tässä muistiossa ei oteta kantaa PVO-Vesivoima Oy:n omistaman Isohaaran velvoitteiden toteuttamisen kustannuksiin tai Kemijoki Oy:n ja PVO-Vesivoima Oy:n mahdollisesti yhteisten velvoitteiden kustannusjakoon.

Kustannukset esitetään myös mahdollisesti rakennettavalle Sierilän voimalaitokselle, koska Hakemuksen velvoitteet ylemmille ja alemmille

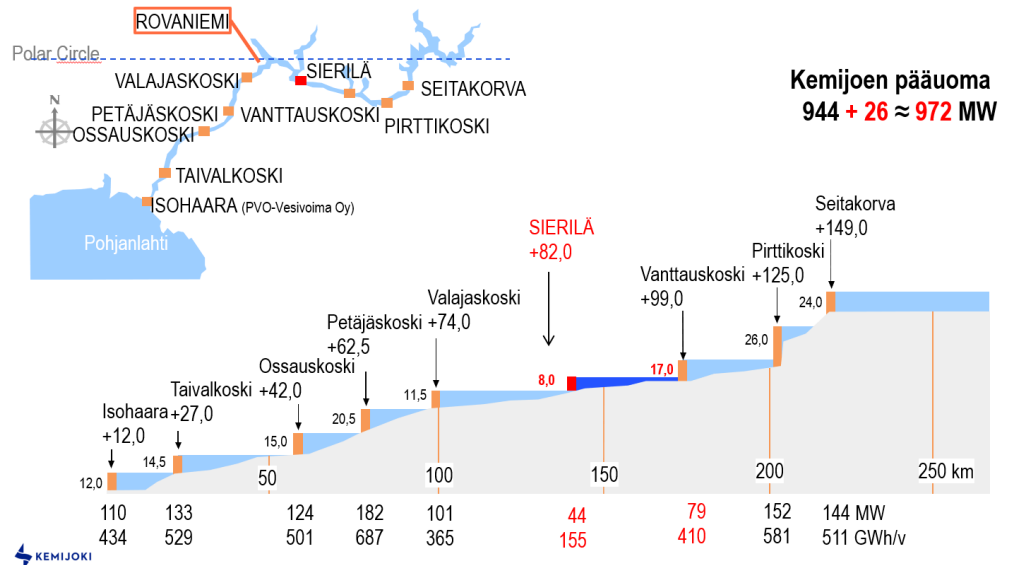
voimalaitoksille eivät toteutuisi ilman vähintään vastaavia ratkaisuja Sierilän voimalaitoksella.

4.2 Perustietoa Kemijoen voimalaitoksista

Kemijoen pääuomassa on kahdeksan vesivoimalaitosta (Kuva 1). Ounasjoen ja Kemijoen yhtymisen (Rovaniemi) alapuolella ovat Kemijoki Oy:n omistamat Valajaskosken, Petäjaskosken, Ossauskosken ja Taivalkosken voimalaitokset sekä PVO-Vesivoima Oy:n omistama Isohaaran voimalaitos.

Ylempänä Kemijoessa sijaitsevat Kemijoki Oy:n omistamat Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan voimalaitokset. Seitakorva säännöstelee Kemijärveä. Sierilän voimalaitos sijoittuisi Vanttauskosken alapuolelle ja nostaisi hieman Vanttauskosken alaveden korkeutta. Tästä syystä Vanttauskosken putouskorkeus pienenesi, jolla on vaikutusta Vanttauskosken voimalaitoksen tehoon ja vuosienergiaan. Lisäksi se alentaisi Vanttauskosken kalatien rakentamiskustannusta. Permantokosken voimalaitos sijaitsee maantieteellisesti lähellä Sierilän suunniteltua voimalaitosta Raudanjoen vesistössä.

Perustietoja laitoksista esitetään myös taulukossa 1 ja kuukausikohtaisia keskivirtaamatietoja taulukossa 2.



Kuva 1 Kemijoen pääuoman voimalaitosten sijoittuminen ja tuotannolliset perustiedot. Punainen teksti viittaa tilanteeseen, jolloin Sierilä on rakennettu.

Taulukko 1 Perustietoja Kemijoen voimalaitoksista

Voimalaitos	Rakennettu vuosina	Putouskorkeus [m]	Teho, nimellinen [MW]	Vuosienergia (netto, keskivesi) [GWh]	Rakennusvirtaama [m ³ /s]	MQ [m ³ /s]
Isohaara		12,0	434	434		
Taivalkoski		27,0	529	529		
Ossauskoski		42,0	501	501		
Petäjaskoski		62,5	687	687		
Valajaskoski		74,0	365	365		
Sierilä		82,0	44	155		
Vanttauskoski		99,0	79	410		
Pirttikoski		125,0	152	581		
Seitakorva		149,0	144	511		

Seitakorva	1958–63	22	144	511	700	320
Pirttikoski	1956–59	26	152	581	700	328
Vanttauskoski	1967–72	22/17*	95/79*	447,5/410*	650	339
Sierilä	2020–23	7	44	155	650	344
Permantokoski	1960-61	24	13	51	67	42
Valajaskoski	1957–60	11,5	101	365	1050	540
Petäjaskoski	1953–57	20,5	182	687	1050	542
Ossauskoski	1961–65	14	124	501	1080	558
Taivalkoski	1972-76	14,5	133	529	1110	583
Isohaara (PVO-Vesivoima Oy)		11	110		1100	571

*Tilanteessa, jossa Sierilä rakennettu. Taulukon luvut suuntaa-antavia.

Taulukko 2 Kemijoen keskivirtaamia laitoskohtaisesti kuukausittain kesäaikana

Kuukausi	[m ³ /s]	SK	PI	VA	PER	VL	PT	OS	TA	ISH
Touko		635	670	686	153	1452	1454	1511	1637	1620
Kesä		396	409	417	60	756	749	774	804	771
Heinä		244	249	260	34	440	442	452	463	452
Elo		257	264	273	33	449	452	462	480	467
Syys		267	272	284	36	460	462	474	491	479
Loka		285	291	303	37	470	475	488	507	493

5 Hakemuksen lupamääräysehdotuksen mukaisen kalatievelvoitteen rakentamiskustannukset

Hakemuksen lupamääräysehdotuksen kohta 1 velvoittaa voimalaitosten omistajat rakentamaan ylös- ja alasvaellusratkaisut Valajaskosken, Petäjaskosken, Ossauskosken, Taivalkosken ja Isohaaran voimalaitoksiin. Kalateiden tulisi olla toiminnassa aikavälillä 20.5. – 20.10. Hakemuksen lupamääräysehdotuksen kohdassa 3 edellytetään Rovaniemen ja Kemijärven välisen vaelluksen mahdollistamista myöhemmin.

Rakentamisen aikataulun¹¹⁹ osalta Hakemuksen lupamääräysehdotuksen kohdassa 1e vaaditaan, että ensimmäisen vuoden kuluessa ”tämän päätöksen” lainvoimaiseksi tulosta ensimmäisen kalatien tulisi olla rakenteilla. Tämä edellyttää vesirakentamisluvan sekä valmisteluluvan hakemista. Lisäksi kohdassa 1f vaaditaan, että ”Kaikkien kalateiden ja alasvaellusreittien tulee olla rakenteellisesti valmiina ja toiminnassa viimeistään kahden vuoden kuluttua vesirakentamisluvan myöntämisestä.” Käytännössä tänä aikana pitäisi lupaprosessin rinnalla suunnitella rakenteet yksityiskohtaisesti, hankkia

materiaalit ja niiden hankkimiseen tarvittavat luvat (esim. maanottoalueiden luvitukset), järjestää muu viranomaisyhteistyö esimerkiksi liikennejärjestelyjen osalta, huolehtia sidosryhmäkuulemiset ja vastaavat, kilpailuttaa työmaiden toteuttaminen sekä toteuttaa työmaat turvallisesti.

5.1 Rakennuskustannusten epävarmuus

Rakennuskustannukset arvioidaan sellaisten ratkaisujen pohjalta, joilla Hakemuksen tehokkuusvaatimus voisi olla mahdollista saavuttaa. Hakemuksen vaatimusten mukainen tekninen ratkaisu ja siten myös kustannukset sisältävät suurta epävarmuutta, koska vastaavista ei ole kokemuksia näin suuressa joessa.

Epävarmuudet tuodaan kustannusarvioihin ns. kustannusvarauksina, jotka pitävät sisällään sekä rakennuskustannusten nousun, rakennusaikaiset riskit ja kireän rakentamisaikataulun aiheuttamat kustannuspaineet. Kustannusvaraukset esitetään prosentteina.

Lisäksi kaikkien hankkeiden päällekkäisyys kiristää kilpailutilannetta erittäin merkittävästi, millä olisi voimakas kustannuksia nostava vaikutus. Kustannuksia nostaisi myös Kemijoki Oy:n heikko hankinta-asema, koska tarjoajat tietäisivät Kemijoki Oy:llä olevan velvoite hankkia. Näitä näkökulmia ei kuitenkaan ole arvioitu osaksi kustannusvarauksia.

Tässä raportissa ei oteta kantaa suunniteltujen rakenteiden kiinteistövero vaikutukseen.

5.2 Ylösvaellusratkaisu

Ylösvaelluksen osalta tehokkuusvaade (Hakemuksen lupamääräys 1b) on, että 75 % Isohaaran kalatiestä nousseista kaloista selviäisi Ounasjoen poikastuotantoalueille. Toisin sanottuna 93 % kaloista täytyy selvittää edelliseltä laitokselta seuraavan laitoksen yläaltaaseen.¹²⁰

Hakemuksessa mainitaan ELY-keskuksen yleissuunnitelma liittyen Askel Ounasjoelle III -hankkeeseen¹²¹. Yleissuunnitelmaan verrattuna Hakemuksen mukaisissa vaatimuksissa kalateihin johdettava vesimäärä ja houkutusvirtaama

¹²⁰ Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjaskosken ja Valajaskosken voimalaitoksia koskeva yhteinen tehokkuusvaade on 75% eli yhtä voimalaitosväliä kohden $0,75^{1/4} = 93\%$. PVO-Vesivoima Oy:n omistamalle Isohaaran voimalaitokselle on oma tehokkuusvaatimuksensa eli 90 % voimalaitoksen alapuolelle tulevista lohista täytyy päästä yläaltaaseen.

¹²¹ ”Kalateiden suunnittelussa pääkohteena ovat olleet lohikalat (lohi ja taimen) ja suunnittelun tavoitteeksi on asetettu, että kalatien suulle nousseista nousuhalukkaista lohista nousee ilman suuria viiveitä kalatietä myöten seuraavaan yläaltaaseen vähintään 90 %. Kustannusarvio alaosan neljän voimalaitoksen kalateille on yleissuunnitelmien perusteella 12-15 milj. EUR.”

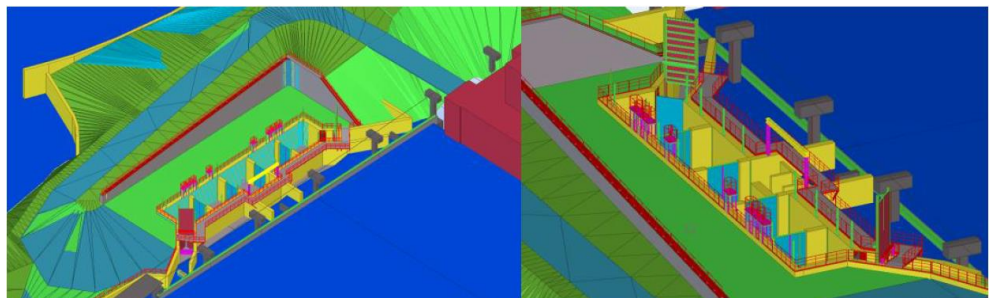
ovat kaksi kertaa suurempia. Kalatien osalta virtaaman kasvattaminen ei aiheuta investointiin merkittäviä lisäkustannuksia, mutta suuremman ja jatkuvan houkutusvirtaaman tuottamiseen tarvittavat rakenteet ovat huomattavasti massiivisempia ja kalliimpia. Lisäksi Askel Ounasjoelle III -hankkeen yleissuunnitelman toimivuustavoite on huomattavasti Hakemuksen toimivuusvelvoitteita väljempää. Yleissuunnitelmassa mainitaan pelkän kalatien tehokkuustavoite 90 %, mutta Hakemuksessa tehokkuus määrätään velvoittavana pelkän kalatien sijaan koko kahden perättäisen voimalaitoksen väliselle jokijaksolle, jossa voi tapahtua voimayhtiön kontrolloimattomia tappioita.

Ylösvaellusratkaisu jakautuu kahteen pääosaan: houkutusvirtaaman tuottamiseen sekä voimalaitospadon ohittavaan ylösvaellusreittiin.

5.2.1 Houkutusvirtaaman tuottaminen

Houkutusvirtaama voidaan tuottaa kalatien suulle monella menetelmällä. Esimerkkeinä ovat houkutusvirtaaman juoksuttaminen ohi voimalaitoksen (jatkuvasti tai suluttamalla impulsseina) tai pumppaaminen. Tässä tutkitaan vaihtoehtoa, jossa houkutusvirtaama tuotetaan alavedestä pumppaamalla ja houkutusvirtaama yhdistetään kalatien alkuosaan. Vastaavan kaltainen rakenne on rakennettu Oulujoella Monttaan vuonna 2017 ja on suunniteltu lijoen Raasakkaan vuoden 2018 aikana.

Sweco Rakennetekniikka Oy ("Sweco") laati esiselvityksen (LiiteC) houkutusvirtaaman pumppaamiseen tarvittavalle rakenteelle Taivalkosken voimalaitoksen alakanavaan. Toimeksiantona oli selvittää ylisiirtolaite¹²², johon voisi myöhemmin liittää kalatien suun. Kuvassa 2 esitetään rakenteen yleiskuva.



Kuva 2 Taivalkosken houkutusvirtaamaa tuottava kalatien "eteinen" (Sweco)

Swecon suunnitelma on pääpiirteissään soveltuva kaikille Kemijoen voimalaitoksille. Poikkeuksena ovat rakennusympäristöjen erot (esim. korkeussuhteet, maaperä- ja kallio-olosuhteet) sekä veden alla että törmällä tai

rakennusalueella. Siksi kohteissa on odotettavissa louhintatöitä ja/tai rakennusalueen tuentaa, jotka molemmat lisäävät merkittävästi kustannuksia.

Swecon karkea kustannusarvio rakenteelle ja työstettävälle ympäristölle on noin 4,9 miljoonaa euroa. Viime aikaisten kokemusten, eri rakentamiskohteiden kustannusriskien, rakentamiskustannusten nousun sekä kireän kilpailutilanteen vuoksi kustannusvaraukseksi arvioidaan 30%. Täten yhden rakennettavan ratkaisun kokonaiskustannusarvio olisi 6,3 miljoonaa euroa. Oletuksella, että yksi ratkaisu per voimalaitos riittäisi tehokkuusvaatimuksen saavuttamiseen, näiden rakenteiden kustannuksiksi tulisi tämä yhdeksän kertaa eli yhteensä 56,8 miljoonaa euroa.

5.2.2 Kalatie

Tässä raportissa arvioidaan kalatiekustannukset teknisenä kalatienä, koska teknisen kalatien kustannus pystytään arvioimaan karkealla tasolla tarkemmin. Se ei silti sulje pois muita mahdollisia ylösvaellusratkaisuja kuten ohitusuomaa tai ”kalasydäntä”.¹²³

Teknisen kalatien kustannusarvio riippuu pääosin putouskorkeudesta (nousumetri) sekä rakennusympäristöstä. Tässä raportissa arvioidaan kustannukseksi 200 000 euroa per nousumetri.¹²⁴ Taulukossa 3 esitetään voimalaitoskohtaisesti ylösvaelluksen mahdollistavat teknisten kalateiden kustannusarviot. Yhteensä kustannukset olisivat 31,3 miljoonaa euroa.

Taulukko 3 Voimalaitoskohtaiset ylösvaellusrakenteiden kustannusarviot

Voimalaitos	Putouskorkeus [m]	Kalatie (milj. euroa)	Kalatie + houkutusvirtaamapumppaamo (milj. euroa)
Seitakorva	22	4,4	10,7
Pirttikoski	26	5,2	11,5
Vanttauskoski	17	3,4	9,7
Sierilä	7	1,4	7,7
Permantokoski	24	4,8	11,1
Valajaskoski	11,5	2,3	8,6
Petäjaskoski	20,5	4,1	10,4
Ossauskoski	14	2,8	9,1
Taivalkoski	14,5	2,9	9,2
Yhteensä		31,3	88,1

¹²³ Hakemuksessa käytetään termiä ”kalatie” ylösvaellusreitille ja siinä viitataan Askel Ounasjoelle III-hankkeen teknisten kalateiden yleissuunnitelmaan.

¹²⁴ Esimerkiksi lijoen Raasakkaan suunnitellun Hakemuksen vaatimuksia pienemmän rakenteen kustannukset nousivat tätä yksikkökustannusta korkeammiksi.

5.3 Alasvaellusratkaisu

Hakemuksen lupamääräysehdotuksen kohdan 1d mukaan alasvaelluksen tehokkuusvaade on kutakin voimalaitosväliä – sisältäen voimalaitoksen ylittämisen sekä joki- ja patoallasvaelluksen – kohden 90 %.¹²⁵

Voimalaitoksen alasvaellusratkaisun toimivuudella ei voida kuitenkaan vaikuttaa muualla jokialueella, esimerkiksi voimalaitosaltaissa, tapahtuviin tappioihin, kuten predaatioon. Siten Hakemuksen tehokkuusvaateeseen ei todennäköisesti päästä, vaikka itse voimalaitoksen alasvaellusratkaisu toimisi 100% tehokkuudella.

Pitzén (2018) tarkastelee alasvaellusta ilmiönä sekä erilaisia sovellettuja ja suunniteltuja alasvaellusratkaisuja, muun muassa kelluvia ohjausaitoja, sekä kiinteän rakenteen ja kelluvien rakenteiden yhdistelmiä.¹²⁶ Osa ratkaisuisista voisi soveltua rakennettavaksi myös kauemmas voimalaitospadosta siten, että smoltit vaeltaisivat padon ohitse luonnonmukaista ohitusuomaa pitkin.¹²⁷

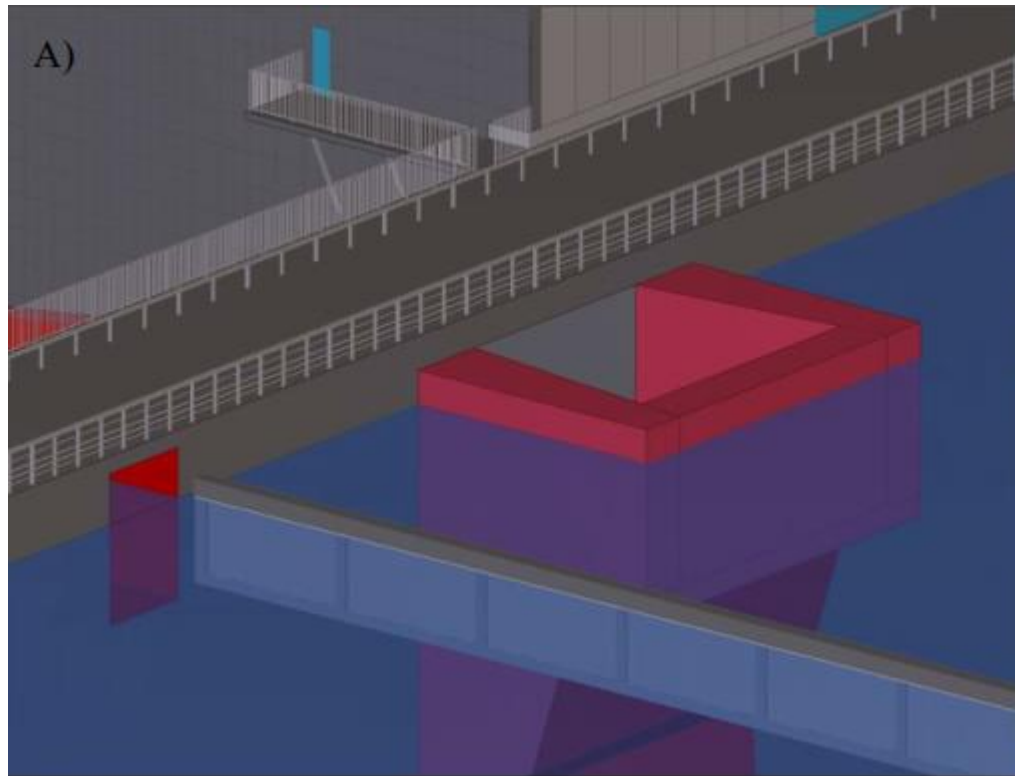
5.3.1 Kelluva säleikköseinä ja muut kevyet alasvaellusrakenteet

Pitzén (2018) arvioi mahdollisia alasvaellusratkaisuja Valajaskosken voimalaitokselle. Kuvassa 3 esitetään paaluseinän kiinnittyminen Valajaskosken voimalaitoksen uittorännin suuaukon läheisyyteen. Esimerkiksi kelluvan ohjauspuomin tehokkuudet jäävät reilusti alle 100% erilaisissa joissa (Taulukko 4) eikä ylitä missään joessa 90% tehokkuutta.

¹²⁵ Valajaskosken, Petäjaskosken, Ossauskosken, Taivalkosken ja Isohaaran tehokkuusvaade on yhteensä 60%, eli yhtä voimalaitosväliä kohden $0,6^{1/5} = 90\%$.

¹²⁶ Pitzén, Henri, Voimalaitospadon yläpuolisen osan vaelluskalojen ohjausrakenteiden suunnittelu - teknistaloudellinen vertailu (2018), Oulun yliopisto, <http://urn.fi/URN:NBN:fi:oulu-201805312015>.

¹²⁷ Luonnonmukaisten ohitusuomien soveltuvuutta voimalaitoskohtaisesti on arvioinut esimerkiksi skotlantilainen EnviroTech osana Askel Ounasjoelle III-hanketta.



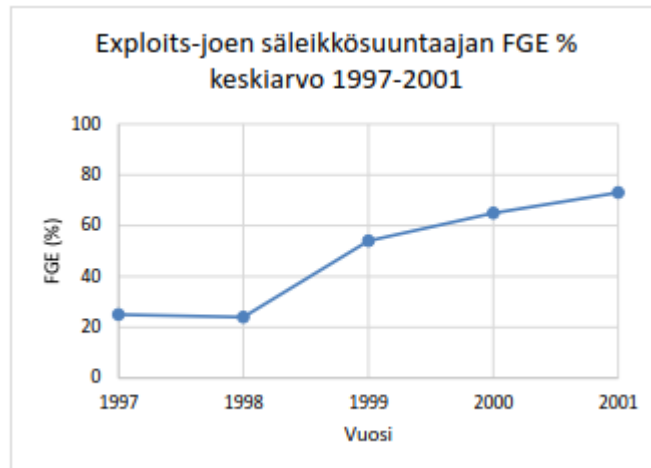
Kuva 3 Mallikuvassa säleikkösuuntaajan kiinnittyminen Valajaskosken voimalaitoksen teknisen kalatien suuaukon läheisyyteen. Pitzén, 2018.

Taulukko 4 Kelluvien ohjausaitojen tehokkuuksia erilaisissa jokiympäristöissä (Pitzén, 2018).

Joki	FGE %	Virtaama (m ³ /s)	Viite
Kennebec River	85	258	Worthington Products 2018
Piitimenjoki	85	158	Vikström 2016
Connecticut River	84	521	Odeh & Orvis 1998
Kennebec River*	80	258	Worthington Products 2018
Uumajanjoki	4	450	RTKL 2013

Hakemuksessa vaaditaan, että alasvaellusrakenteen tehokkuusvaatimus täytyy saavuttaa heti, kun alasvaellusrakenne on toiminnassa.¹²⁸ Pitzén (2018, s. 32) esittää Kanadan Exploits-joella saavutetut tehokkuudet kelluvalla säleikkörakenteella (kuva alla) eri vuosina. Vaikka Exploits-joki on merkittävästi Kemijokea pienempi ja ei sinänsä vertailukelpoinen, tutkimustulos kertoo, että tehokkuutta voi parantaa merkittävästi sekä säätämällä säleikköä että

muuttamalla yläkanavan virtausolosuhteita. Tässäkin tapauksessa 90% tehokkuusvaatimus jää silti saavuttamatta.

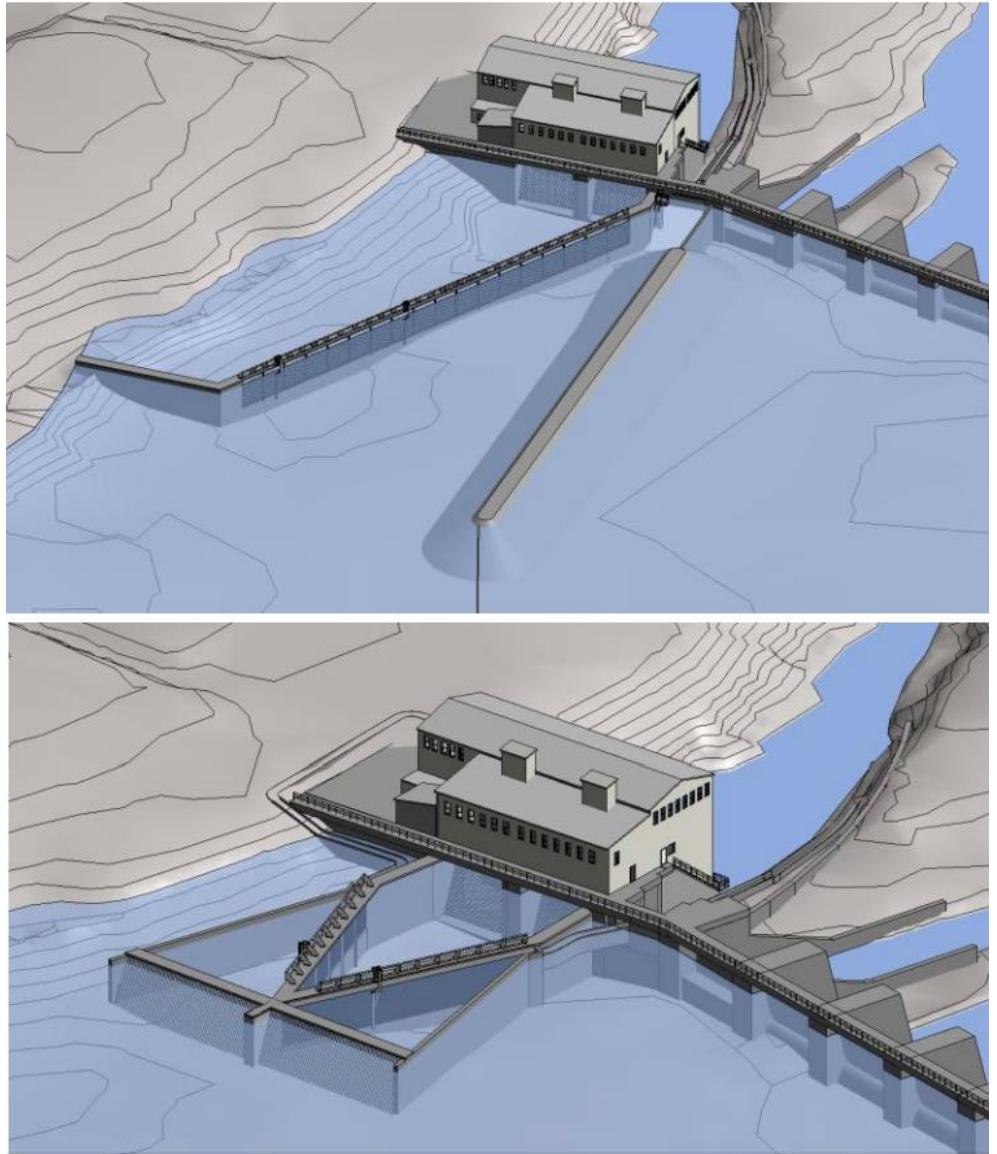


Kuva 4 Kelluvan säleikkösuuntaajan FGE eli Fish Guidance Efficiency Exploits-joella. Kuvan lähde Pitzén (2018), alkuperäinen lähde Scruton ym. (2003).

Koska kelluvilla ohjausrakenteilla ei voi taata Hakemuksen mukaisen tehokkuusvaatimuksen saavuttamista, vaihtoehdoksi nousee koko joen poikkipinta-alan kattava kiinteä rakenne, joka ohjaa laitokselle saapuvat smoltit alasvaellusreitilleen suulle.

5.3.2 Edsforsenin voimalaitokselle suunniteltu alasvaellusratkaisu

Erään kiinteän rakenteen yleissuunnitelma on laadittu Klarälven-joen Edsforsenin voimalaitokselle Ruotsissa (Kuva 5), jonne Norconsult on suunnitellut kahta vaihtoehtoista rakennetta (Liite E). Klarälven-joen olosuhteet poikkeavat merkittävästi Kemijoesta, koska siellä keskivirtaama on noin yksi neljäsosa Kemijoesta, ja Edsforsenin laitos on nimellisteholtaan noin 5-10% Kemijoen alaosan voimalaitoksista.

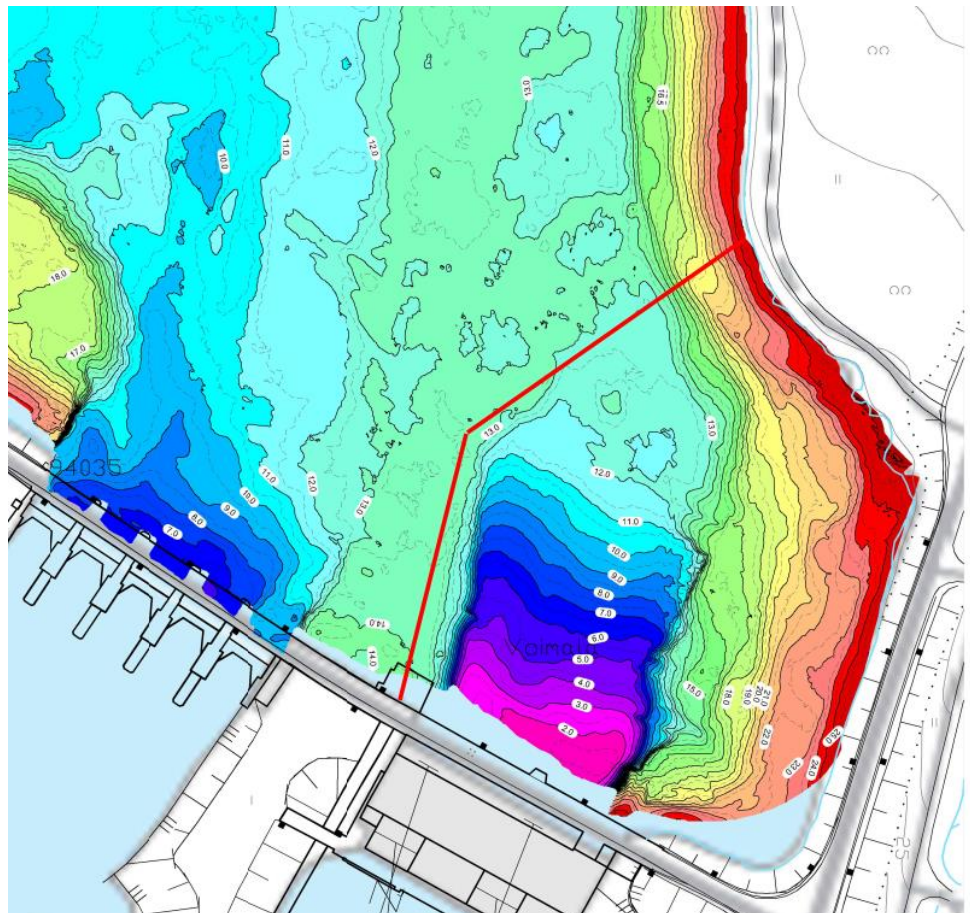


Kuva 5 Ruotsin Klarälven-joen Edsforsenin vesivoimalaitoksen kaksi vaihtoehtoista alasvaellusratkaisua (Norconsult, 2017). Ylemmässä kuvassa Beta-rakenne ja alemmassa kuvassa käännteinen tupla-beta.

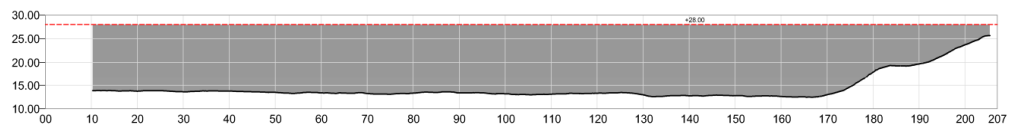
Kemijoen olosuhteisiin raskaampi kuvan alempi ”käännteinen tupla-beta”-rakenne ei vaikuta mahdolliselta mm. syvyyden ja suuremman virtaaman vuoksi, joten tässä raportissa arvioidaan kustannukset kuvan ylemmän beta-vaihtoehdon mukaisella rakenteella.

Edsforsenin yleissuunnitelman kustannuksia voi hyödyntää Kemijoen tapauksessa siten, että tarvittavat rakennusmassat skaalataan Kemijoen kunkin voimalaitoksen mukaisesti. Vedensyvyydellä, pohjan rakenteella, rakennusympäristöllä ja virtausolosuhteilla on merkittävä vaikutus rakentamiskustannuksiin. Esimerkiksi Taivalkosken alustavan selvityksen mukaan ohjausrakenteen pituus olisi noin 215 metriä ja vedensyvyys keskimäärin 14 metriä (Kuvat 6 ja 7). Padon luokse ohjattujen smolttien

siirtyminen vahingoittumatta padon alapuolelle vaatii lisäksi oman ratkaisun (mm. padon läheinen ohjausrakenne, padon ylitysratkaisu sekä smolttien laskenta), jonka kustannukseksi on arvioitu kokonaisuutena noin 1 miljoona euroa per voimalaitos ilman yksityiskohtaista suunnitelmaa.



Kuva 6 Taivalkosken voimalaitoksen yläpuolisen alueen syvyyskartta sekä hahmotelma alasvaellusratkaisun sijoittelusta. Vedensyvyys on 27 metriä vähennettynä korkeuskäyrän lukemalla (Mitta Oy, 2017).



Kuva 7 Taivalkosken kiinteän rakenteen pituus on noin 215 metriä ja keskimääräinen vedensyvyys patolinjalla on noin 14 metriä. (Mitta Oy, 2017)

Määritettävät rakennusmassat ovat kivi- ja maamassat, teräspontit, välppärakenteet sekä betoni. Nämä esitetään taulukossa alla. Betonin massa on arvioitu karkeasti käyttäen kaavaa: syvyys (m) x raskaan rakenteen pituus (m) x raskaan rakenteen paksuus 1 m. Lisäksi osa kiinteästä ohjausrakenteesta on korvattu pidemmällä kelluvalla ratkaisulla. Teräsponttien määrä arvioidaan myös suuntaa-antavasti kertomalla raskaan rakenteen pituus syvyydellä sekä kertomalla kahdella. Välppämateriaalin määrä arvioidaan syvyyden ja pituuden

suhteessa siihen, mitä Edsforsenissa on arvioitu käytettävän. Kivimuurin kaltevuuden oletetaan olevan 1:2,5. Tällöin kivimassa kasvaa syvyyden funktiona noin 2,3 kertaa syvyyden neliö. Kivimuurin pituudeksi arvioidaan keskimäärin 100 metriä. Joissain tapauksissa kivimuurin voi olla pidempi ja joissain tapauksissa lyhyempi, koska muurin sijoittuminen voimalaitoksen ja tulvaluukkujen sijainnin vuoksi vaihtelee merkittävästi voimalaitoskohtaisesti. Arvioidut rakennusmassat esitetään taulukossa 5.

Taulukko 5 Arvioidut rakennusmassat Kemijoen voimalaitoksille Edsforsenin Beta-rakenteen mukaisesti

	Syvyys	Pituus	Pituus (raskas)	Pituus (kelluva)	Betoni m3	Teräspontti m2	Välvät [tn]	Kivimuurin [m3]
Edsforsen	8	120	120		650	1700	115	14000
Seitakorva	15	290	261	179	3915	7830	469	51750
Pirttikoski	15	160	144	166	2160	4320	259	51750
Vanttauskoski	20	450	405	195	8100	16200	970	92000
Sierilä	10	500	450	200	4500	9000	539	23000
Permantokoski	15	100	90	160	1350	2700	162	51750
Valajaskoski	15	220	198	172	2970	5940	356	51750
Petäjaskoski	10	280	252	178	2520	5040	302	23000
Ossauskoski	12	255	229,5	175,5	2754	5508	330	33120
Taivalkoski	14	215	193,5	171,5	2709	5418	325	45080

Määritetyille rakennusmassoille arvioidaan yksikkökustannukset (Taulukko 6) ja lisäksi arvioidaan tarvittavat muut purku-, suunnittelu-, rakentamis- sekä projektinjohto- ja valvontakustannukset (Taulukko 7). Kun saatuihin summiin lisätään 30% kustannusvaraus, saadaan taulukon 8 mukaiset voimalaitoskohtaiset kustannusarviot. Yhteensä kustannukset olisivat noin 296 miljoonaa euroa.

Lisäksi ko. rakenteen rakentamisaikaiset tuotantomenetykset ovat huomattavat. Edsforsenissa arvioidaan, että koko tuotanto menetetään 6 kuukaudelta ja 18 kuukaudelta menetetään 50% tuotannosta. Kemijoella rajoitusaika olisi todennäköisesti pidempi vedensyvyiden ja muutenkin haastavan rakentamisympäristön vuoksi. Voimalaitoksilla on hyvin erilaiset rakentamisolosuhteet, joten tarkemmat arviot tuotantotappiosta voidaan saavuttaa yksityiskohtaisemmalla suunnittelulla. Edsforsenin tuotantotappio-oletus tarkoittaisi Kemijoella noin 5,7 TWh:n tuotannollista menetystä energiana.¹²⁹ Lisäksi tuotannollisia menetyksiä aiheuttaisi joustavan kapasiteetin ja säätökyvyn rajoitukset rakentamisajalta.

Arvio kustannuksista ja tuotantomenetyksistä sisältää merkittävää epävarmuutta ja siksi tätä kustannusarviota ei käytetä. Kemijoen olosuhteisiin suunniteltua rakenteellista ratkaisua käsitellään seuraavassa luvussa.

Taulukko 6 Arvioidut yksikkökustannukset (euroa) eri massoille

	Betontyö	Teräspontti	Välvät	Kivimuuri	Kelluva
Yksikkö	m3	m2	tonnia	m3	juoksumetri
€/Yksikkö	1500	1500	10000	30	4600

Taulukko 7 Kiinteät kustannukset (milj. euroa) per voimalaitos

Suunnittelu	Purkaminen	Muut rakenteet	Alasvaellusreitti	Valvonta
0,5	0,1	1,5	1,0	0,5

Taulukko 8 Voimalaitoskohtaiset kustannusarviot Edsforsenin rakenteella

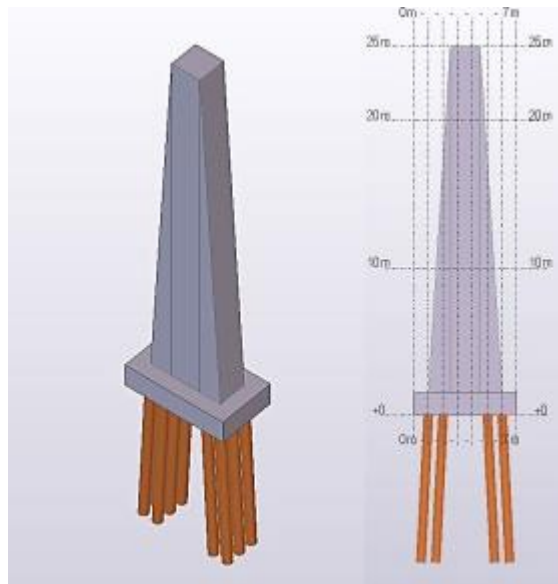
Voimalaitos	Kustannusarvio (milj. euroa)
Edsforsen	10
Seitakorva	37
Pirttikoski	24
Vanttauskoski	69
Sierilä	40
Permantokoski	18
Valajaskoski	30
Petäjäskoski	25
Ossauskoski	27
Taivalkoski	27
Yhteensä	296*
*ei sisällä Edsforsenia	

5.3.3 Rakenteellinen ohjausmenetelmä Valajaskoskelle

Koska Edsforsenin Beta-rakenteen suunnitelman skaalaukseen, rakentamiseen ja soveltuvuuteen Kemijoella liittyy suuria epävarmuuksia, Kemijoki Oy tilasi Swecolta selvityksen (Liite D) rakenteellisesta alasvaellusratkaisusta sovellettuna Kemijoen Valajaskoskelle.

Sweco mitoitti rakenteen Kemijoen virtaus- ja jääolosuhteisiin. Valajaskosken osalta erityispiirteinä on yläveden pinnankorkeuden voimakas laskeminen tulva-

aikana¹³⁰ sekä runsas roskien kertymä koko Ounasjoen matkalta sekä Kemijoen osalta Vanttauskosken alavirran puolelta¹³¹. Perustustavaksi valikoitui gravitaatioperustuksen sijaan ankkuroitu porapaaluperustaminen (kuva 8).



Kuva 8 Ankkuroitu porapaaluperustus kiinteässä alasvaellusratkaisussa (Sweco, 2018)

Pylväät rakennetaan yksitellen arkkupatojen (kuva 9) sisällä. Vaihtoehtoisessa esitystavassa yhden arkkupadon sisälle rakennetaan kaksi pylvästä, jolloin eteneminen on nopeampaa.



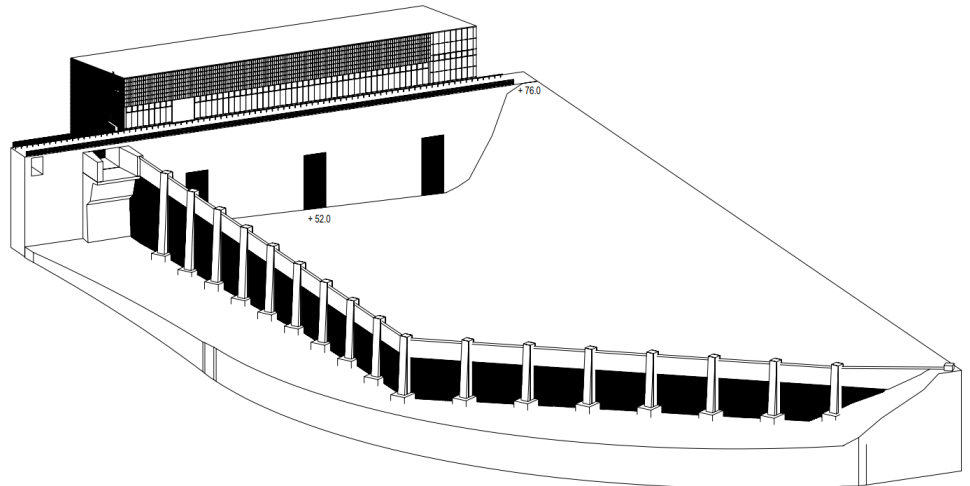
Kuva 9 Arkkupadon toteutuksen periaatekuva (Kuvan lähde Sweco (2018), alkuperäinen lähde Theconstructionindex (2018)).

Lopputuloksena on pylväsriivi, joiden väliin asetetaan ohjauseinät ja -verkot. Kuvassa 10 esitetään havainnekuva ratkaisusta, taulukossa 9 arvioidut rakentamismassat ja taulukossa 10 kustannukset kahdelle vaihtoehdoiselle

¹³⁰ Tämä johtuu lupaehdosta, jolla pyritään suojelemaan Rovaniemeä tulvavahingoilta.

¹³¹ Pintaroskia kertyy Valajaskoskelle huomattavasti enemmän kuin muille Kemijoen voimalaitoksille. Yhteensä Kemijoen voimalaitoksilta (erityisesti välipistä) nostettiin roskaa vuonna 2018 205 kuorma-autollista.

pylväsvälille. Taulukon 10 kustannukset eivät sisällä kustannusvarauksia. Nopeamman etenemistavan vuoksi valitaan 10 m pylväsväli, joka mahdollistaa kahden pylvään rakentamisen yhden arkkupadon sisällä.



Kuva 10 Valajaskosken kiinteä alasvaellusratkaisu (Sweco, 2018)

Taulukko 9 Padottava tilavuus, paalujen kappalemäärät, betonin määrä sekä verkotettava ala. (Sweco, 2018)

	10 m pylväsväli	15 m pylväsväli
Pato m ³	18 887	12 450
Paalut kpl	262	172
Betoni m ³	4722	3104
Verkko m ²	3900	3900

Taulukko 10 Rakentamisen odotusarvoiset kustannukset

	10 m pylväsväli [€]	15 m pylväsväli [€]
Arkkupato	7 748 000	5 107 000
Paalut	2 882 000	1 892 000
Betoni	7 083 000	4 656 000
Verkko	254 000	254 000
Ohjauspuomi ja verho	522 000	522 000
Tilaajan kustannukset 10 %	1 849 000	1 243 000
Yhteensä:	20 338 000	13 674 000

Valajaskosken suunnitelma muunnetaan muille voimalaitoksille käyttäen pohjanluotausaineistoja ja mahdollisia rakenteiden sijoittelua. Kaikki massat on arvioitu Valajaskosken suunnitelmasta johdettujen yksikkökerrointen (esitetään

ao. taulukossa) perusteella: esimerkiksi betonimäärä on muunnettu yksikkökertoimeksi jakamalla Valajaskosken betonimäärä pylväiden lukumäärällä ja keskimääräisellä syvyydellä ($4722/29/12,5 = 13$). Tätä kerrointa käytetään muilla voimalaitoksilla kertomalla se keskiyvydellä ja pylväiden lukumäärällä. Vastaavasti lasketaan arkkupatojen kokonaistilavuudet. Paalujen lukumäärä arvioidaan pylväiden lukumäärän mukaisesti. Verkon pinta-ala lasketaan kertomalla keskiyvyys pituudella. Kivimuuri on edelleen olemassa kuten Edsforsenin tapauksessa.

Voimalaitoskohtaiset rakennusmassat esitetään taulukossa 11, yksikkökustannukset taulukossa 12 ja voimalaitoskohtaiset kiinteät kustannukset arvioidaan samaksi kuin Edsforsenin tapauksessa (Taulukko 7). Voimalaitoskohtaiset kustannusarviot esitetään taulukossa 13. Kustannusvarausten osuus on 30%. Yhteensä alasvaellurakenteiden kustannusarvio on 277,2 miljoonaa euroa.

Taulukko 11 Voimalaitoskohtaiset rakennusmassat pylväsratkaisulla

	Keskisyvyys	Pituus (m)	Pylväät*	Arkkupato (m ³)	Betoni (m ³)	Paalut kpl	Verkko (m ²)
				52	13	9	
Seitakorva	15	290	28	21883	5471	253	4350
Pirttikoski	15	160	15	11723	2931	136	2400
Vanttauskoski	20	450	44	45850	11463	398	9000
Sierilä	10	500	49	25530	6383	443	5000
Permantokoski	15	100	9	7034	1759	81	1500
Valajaskoski	12,5	300	29	18887	4722	262	3900
Petäjäskoski	10	280	27	14068	3517	244	2800
Ossauskoski	12	255	25	15631	3908	226	3060
Taivalkoski	14	215	21	15318	3830	190	3010

*Oletettu 10 metrin pylväsväli

Taulukko 12 Yksikkökustannukset pylväsratkaisulle

	Arkkupato	Betonityö	Paalut	Verkko	Kivimuuri	
UNIT	m ³	m ³	kpl	tn	m ³	
€/UNIT		410	1500	11000	65	30

Taulukko 13 Voimalaitoskohtaiset kustannusarviot pylväsratkaisulla

Voimalaitos	Alasvaellusrakenne (milj. euroa)
Seitakorva	33,6
Pirttikoski	21,3
Vanttauskoski	62,0
Sierilä	38,9
Permantokoski	15,7

Valajaskoski	30,0
Petäjaskoski	24,2
Ossauskoski	25,9
Taivalkoski	25,6
Yhteensä	277,2

Arkkupatoratkaisu voisi vähentää rakentamisajan tuotannollisia menetyksiä verrattuna Edsforsenin ratkaisuun, mutta koska työmaa sijaitsee voimalaitoksen edessä voimakkaassa virrassa, tuotantomenetyksiä tulisi syntymään edelleen. Lisäksi tuotantomenetysten määrää voi lisätä se, että työmaalla on Hakemuksen velvoitteen mukaisesti kiire ja työtä on tehtävä nopeutetusti. Taulukossa (14) esitetään työmaan nopeimman toteutuksen malli, jossa rakennetaan kerrallaan kahta pylvästä yhden arkkupadon sisällä. Yhtä aikaa on menossa usean arkkupadon rakentaminen. Tällöin voi teoriassa olla mahdollista saavuttaa Hakemuksen kahden vuoden määräaika. Nopeutetusta etenemistavasta aiheutuvia lisäkustannuksia ei ole täysimääräisesti arvioitu osana kustannusarvioita.

Taulukko 14 Aikatauluarvio arkkupatojen ja pylväiden rakentamisesta (Sweco, 2018).

Vaihtoehto 2	Toukokuu				Kesäkuu				Heinäkuu				Elokuu				Syyskuu				Lokakuu			
Tehtävä	Vko 1	Vko 2	Vko 3	Vko 4	Vko 5	Vko 6	Vko 7	Vko 8	Vko 9	Vko 10	Vko 11	Vko 12	Vko 13	Vko 14	Vko 15	Vko 16	Vko 17	Vko 18	Vko 19	Vko 20	Vko 21	Vko 22	Vko 23	Vko 24
Työmaan perustaminen	■																							
Valmistelevat työt	■																							
Työpadon rakentaminen		■	■	■	■	■	■																	
Pumppaus					■	■	■	■	■	■	■													
Paalutus									■	■	■	■	■	■										
20m pylväs																								
Viimeistely																								
Työpadon rakentaminen 2									■	■	■	■	■	■										
Pumppaus 2																								
Paalutus 2																								
20m pylväs 2																								
Viimeistely 2																								
Työpadon rakentaminen 3																								
Pumppaus 3																								
Paalutus 3																								
20 m pylväs 3																								
Viimeistely 3																								

Swecon esittämään alustavaan aikatauluun sopeutettuna taulukossa 15 esitetään Hakemuksen vaiheisiin sidotut voimalaitoskohtaiset tuotantokäytettävyydet (esim. taulukon 0% tarkoittaa, että kaikki tuotanto menetetään ja vastaavasti taulukon 80% tarkoittaa, että 20% tuotannosta menetetään). Kahden vuoden rakentamisen aikana menetetään noin puolet tuotannosta (verrattuna ¼-menetykseen Edsforsenin tapauksessa) kahden vuoden ajalta eli noin yhden vuoden kokonaistuotanto. Koska nimenomaan maksimivirtaamaa pyritään rajoittamaan, on johdonmukaista olettaa, että myös tässä tapauksessa joustava tuotanto ja säätökyky menetetään.¹³²

**Taulukko 15 Voimalaitosten arvioidut tuotantokäytettävyydet kuukausittain
alasvaellusrakenteiden rakentamisaikana**

Kuukausi	Vaihe 1				Vaihe 2*				
	Taivaloski	Ossauskoski	Petäjäs-koski	Valajas-koski	Sierilä	Permanto-koski	Vanntaus-koski	Pirttikoski	Seitakorva
1	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
2	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
3	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
4	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
5	80%	80%	30%	30%	80%	80%	80%	30%	30%
6	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	0%	0%
7	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
8	0%	0%	30%	30%	0%	0%	0%	30%	30%
9	0%	0%	30%	30%	0%	0%	0%	30%	30%
10	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
11	30%	30%	80%	80%	30%	30%	30%	80%	80%
12	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
13	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
14	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
15	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
16	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
17	80%	80%	30%	30%	80%	80%	80%	30%	30%
18	30%	30%	0%	0%	30%	30%	30%	0%	0%
19	0%	0%	30%	30%	0%	0%	0%	30%	30%
20	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
21	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
22	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%	30%
23	30%	30%	80%	80%	30%	30%	30%	80%	80%
24	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%

*Vaiheen 2 voimalaitosten rakennustöitä ei toteuteta yhtä aikaa Vaiheen 1 voimalaitosten kanssa. Vaiheen 2 voimalaitosten osalta kuukaudet siirtyvät Vaiheen 2 toteutusvuosille.

6 Hakemuksen lupamääräysehdotuksen mukaisen kalatievelvoitteen käyttökustannukset

Käyttökustannuksina arvioidaan vuosittaiset kulut ja energiamenetykset. Lisäksi esitetään perusteet muiden tuotannollisten menetysten arvioinnille, mutta niitä ei käsitellä tässä raportissa yksityiskohtaisesti.

6.1 Kalateihin johdettava vesi ja houkutusvirtaama

Hakemuksen lupamääräysesityksen kohdan 1b mukaan kalateihin tulee johtaa vettä *vähintään* 2 m³/s. Velvoitejuokutus tarkoittaa tuotannollista menetystä, koska kyseisen resurssin vaihtoehtoinen käyttötarkoitus olisi sen tuottaminen energiaksi ja myyminen pörssiin. Vuorokauden energiatappio lasketaan kullekin voimalaitokselle ao. kaavan mukaisesti:

$$P = g \cdot h \cdot Q \cdot \eta_{tot} \cdot \frac{1}{1000} \cdot 24,$$

jossa tarvittavien kertoimien lisäksi

g = gravitaatiovakio,

h = putouskorkeus voimalaitoskohtaisesti,

Q = ohjuoksutettu vesi, 2 m³/s

η_{tot} = kokonaishyötysuhde 90%

Jos voimalaitoksella ollaan ohjuoksutustilanteessa (esim. tulva-aika), kalateihin johdettu vesi ei ole ylimääräistä tuotannon menetystä. Hakemuksen lupamääräysesityksen kohdan 1c mukaan velvoiteaika alkaa 20.5., mutta tyyppillisesti tulva päättyy Kemijoella vasta kesäkuun puolella. Siksi tuotantotappio lasketaan tässä 153 vuorokauden sijaan 133 vuorokaudelta. Voimalaitoskohtaiset tuotantotappiot esitetään taulukossa 16 alla.

Samoin Hakemuksen lupamääräysesityksen kohdan 1b mukaan kalatien suulle täytyy tuottaa 20 m³/s suuruinen houkutusvirtaama samana aikana. Houkutusvirtaaman voi tuottaa esimerkiksi pumppaamalla. Taivalkosken kiinniottolaitteen suunnitelmassa pumpun jatkuva teho olisi noin 1,1MW. Tätä samaa kulutusta käytetään kaikilla laitoksilla pois lukien Permantokoski, jossa vaatimus houkutusvirtaamasta on pienempi. Pumppaamisen sijaan houkutusvirtaaman tuottaminen voisi olla mahdollista myös juoksuttamalla vettä ohi voimalaitospadon. Tällöin voisi teoriassa olla mahdollista rakentaa ohjuoksutettavalla vedellä pyörivä putkiturbiini, joka pienentäisi energiatappiota olennaisesti. Tällaisen ratkaisun rakentaminen ei ole yksinkertaista ja investointi olisi joka tapauksessa merkittävä.

Pylväsrakenteet ja muut ohjausrakenteet (välpät, seinät ym) muodostavat virtausesteen ja keräävät runsaasti roskaa. Puhtaanakin putouskorkeushäviötä voi olettaa syntyvän noin 10 – 30 cm. Putouskorkeushäviötä syntyy erityisesti silloin, kun teräsvälpät ovat ohjauspadoilla paikallaan. Tässä arvioidaan välppähäviöt 15 cm putoushäviön perusteella vain velvoiteaikana – ei

talviaikana. Talvikaudeksi ne kannattaa poistaa jo todennäköisten vakavien suppo-ongelmien vuoksi¹³³. Talviaikanakin säilytettävät rakenteet muodostavat myös häviöitä ja heikentävät hyvän jääkannen muodostamista.

Taulukko 16 Voimalaitoskohtaiset energiamenetykset

	Ohjuoksutus MWh/vuosi	Houkutusvirtaaman pumppaus MWh/vuosi	Välppähäviö MWh/vuosi
Seitakorva	1240	3856	1429
Pirttikoski	1465	3856	1374
Vanntauskoski	1240	3856	1118
Sierilä	395	3856	1362
Permantokoski	1353	386	129
Valajaskoski	648	3856	2096
Petäjaskoski	1155	3856	2212
Ossauskoski	789	3856	2362
Taivalkoski	817	3856	2406
Summa	9103	31230	9659
Yhteensä (MWh)*			54822

***Energiamäärä vastaa 7000-8000 kerrostaloasunnon vuotuista sähkönkulutusta.**

6.2 Kalateiden käyttö- ja kunnossapito

Hakemuksen lupamääräysehdotuksen kohdan 1a mukaisesti kaikki kalateiden ylläpitokustannukset olisivat luvanhaltijoiden vastuulla¹³⁴. Yhden voimalaitoksen teknisen kalatien käyttö- ja kunnossapitokustannusten oletetaan olevan noin 25 000 euroa vuodessa 300 juoksumetrin kalatietä kohti (muut pituudet suhteessa 300 metriin). Kustannus sisältää muun muassa puhdistukset, vähäiset rakennustekniset korjaukset sekä toiminnan seurannan ja säädön. Kustannusten arvioiminen sisältää epävarmuutta, koska kokemusta ylläpidosta ei ole. Kalatien alaosan rakenteiden ylläpito (houkutusvirtaaman pumppaamo) aiheuttaa tekniikkansa vuoksi epävarmuutta, mutta vuosittaisten kustannusten arvioidaan olevan noin 50 000 euroa vuodessa yhtä houkutusvirtaamapumppaamo kohti.

Alasvaellusratkaisun ylläpitokustannukset koostuvat ohjausratkaisujen puhdistamisesta, putouskorkeustappiosta, rakenteiden vuosittaisesta poistamisesta sekä uudelleenasetamisesta. Puhdistamiskustannusten

¹³³ Suppo-ongelma syntyy, kun virtaava nolla-asteinen (alijäähtynyt) vesi ja sen mukana tulevat epäpuhtaudet tarttuvat kiinteään aineeseen estäen joko kokonaan tai osittain veden virtauksen. Tämä voi aiheuttaa turvallisuusriskin, tuotannollista menetystä sekä sulatus- tms. kustannuksia. Ohjausrakenteiden poistosta huolimatta kiinteät rakenteet muodostavat talvella merkittävän supporiskin.

¹³⁴ Tässä analyysissä ei oteta kantaa luvanhaltijoiden väliseen kustannusjakoon.

oletetaan olevan noin 20 000 euroa vuodessa yhtä laitosta kohden (useampi puhdistuskerta). Välppien poistaminen, säilyttäminen ja uudelleen asentaminen maksaa kukin noin 20 000 euroa laitosta kohden joka vuosi. Koostetut voimalaitokset käyttö- ja kunnossapitokustannukset esitetään taulukossa 17.

Taulukko 17 Kalateiden käyttö- ja kunnossapitokustannukset vuodessa

	Kalatie (milj. euroa)	Alasvaellusrakenne (milj. euroa)
Seitakorva	0,09	0,08
Pirttikoski	0,08	0,08
Vanttauskoski	0,09	0,08
Sierilä	0,08	0,08
Permantokoski	0,09	0,08
Valajaskoski	0,07	0,08
Petäjäskoski	0,09	0,08
Ossauskoski	0,08	0,08
Taivalkoski	0,09	0,08
Summa	0,76	0,72
Yhteensä		1,48

6.3 Joen käyttörajoitukset

Hakemuksen lupamääräysehdotuksen kohdassa 1b vaaditaan vesivoimatuotannon alistamista kalateiden toiminnalle:

”Kalateitä ja voimalaitoksia on käytettävä niin, että PVO-Vesivoima Oy:n omistaman Isohaaran voimalaitoksen alapuolelle tulevista lohista vähintään 90 % nousee padon yläpuolelle ja niistä vähintään 75 % nousee Kemijoki Oy:n omistamien Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäskosken ja Valajaskosken voimalaitosten kalateiden kautta Valajaskosken padon yläpuolelle. Tavoitteet tulee saavuttaa 5 vuoden kuluttua siitä, kun kalatiet ovat valmistuneet.”

Lisäksi Hakemuksessa esitetään useassa kohdassa¹³⁵ (lupamääräysehdotuksen kohdan 1b lisäksi), että voimalaitosten käytöllä

135

”Kalateiden toimivuus edellyttää, että kalatiessä on varmistettu riittävän houkutteleva virtaama, helposti löytyvä sisäänkäynti, ihanteelliset uintiolosuhteet ja nopeus, sopivat levähdyspaikat ja kalatien asianmukaiset käyttö- ja kunnossapitosedellytykset (EnviroCentre 2013).” (Hakemuksen s. 28, luku 2.6)

”Lisäksi voimalaitoksen turbiinien käyttöjärjestelyillä voidaan kalateiden sisäänkäynnit saada mahdollisimman houkutteleviksi eri virtaamatilanteissa.” (Hakemuksen s. 29, luku 2.6)

”Lisäksi voimalaitosturbiinien käytöllä tulee pyrkiä optimoimaan kalojen ohjaaminen kalateihin.” (Hakemuksen s. 39, luku 3.1)

voidaan vaikuttaa kalateiden toimivuuteen ja tehokkuuteen sekä esitetään käytännössä, että vesivoimantuotanto alistetaan kalateiden toiminnan tutkimiseen ja tehostamiseen.

Siten Hakemuksen perusteella voi olettaa, että Kemijoen tuotanto ei olisi velvoiteaikana 20.5. – 20.10. joustavaa, mikä johtaa sekä yksityiseen että yleiseen menetykseen. Menetystä syntyy ainakin tukkusähkömarkkinoilla¹³⁶, säätösähkömarkkinoilla ja taajuusohjattujen reservien markkinoilla.

Tukkusähkömarkkinoilla koettuja vaikutuksia voi arvioida perusteellisesti, koska markkina-alue on laaja, markkinamekanismi on selkeä ja markkinamallintamiseen liittyvää osaamista voi hankkia myös riippumattomalta taholta. Joustavalla vesivoimalla on markkinoita tehostava vaikutus, koska vesivoimantuotantoa voi sijoittaa sellaisille tunneille, jossa tarve on suurin. Ilman vesivoiman joustoa markkinoilla kysynnän ja tarjonnan perusteella muodostuva hintapiikki olisi korkeampi kuin tilanteessa, jossa vesivoimaa on käytettävissä. Kokonaisuutena markkinamekanismi ohjaa vesivoimatoimijoita toimimaan siten, resurssit ovat mahdollisimman tehokkaasti käytössä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että muodostuva sähkönhinta on kokonaisuutena edullisin ja siten hyödyttää kuluttajia ja kansantaloutta.

Säätösähkö- ja reservimarkkinoiden menetysten arviointi on tukkusähkömarkkinoita hankalampaa, koska markkinat ovat pienet, markkinaympäristö on isossa muutoksessa. Lisäksi markkinanäkemykset ovat liikesalaisuuksia ja/tai kilpailuoikeudellisten tiedonvaihtorajoitusten piirissä.

Säätösähkömarkkinoilla (15min – muutaman tunnin virtaamavaihtelut) koettu menetys on myös luokkaa 1 – 2 miljoonaa euroa velvoiteaikana kunakin vuonna. Taajuusohjattu reservi tarkoittaa sellaista tuotantokapasiteettia, jota ohjaa suoraan kantaverkon taajuus. Yleensä taajuusohjatun reservin aktivoitumisesta johtuva virtaamatasen muutos on lyhytaikaista (minuutteja), eikä sen vaikutusta kalateiden toimintaan voida tässä vaiheessa arvioida. Jos myös taajuusohjatut reservit ovat poissa käytöstä, tulee menetystä lisää arviolta 1 – 4 miljoonaa euroa vuositasolla. Vuositason menetykset olisivat siten yhteensä 2 – 6 miljoonaa euroa ja odotusarvoisesti 3 miljoonaa euroa. Voimalaitoksille tämä jaetaan nimellistehon suhteessa.

¹³⁶”Siten on tärkeää huomioida myös voimalaitosten käyttö, jolla voi olla suuri vaikutus kalateiden toimivuuteen etenkin voimakkaasti lyhytaikaissäännöstellyissä joissa (Jaukkuri ym. 2013).” (Hakemuksen s. 29, luku 2.6)

Pohjoismaisilla sähkömarkkinoilla on useita eri aikajaksoilla myytäviä tuotteita. Iso osa kaupankäynnistä käydään tuotantopäivää edellisenä päivänä seuraavalle vuorokaudelle tuntitasolla, mutta tuotannon ja kulutuksen eroa tasataan lähes reaaliaikaisesti säätösähkömarkkinoilla (mFRR), automaattisilla taajuuden palautusreservimarkkinoilla (aFRR) sekä toisaalta taajuuden vakautusreservien markkinoilla (FCR-N ja FCR-D). Näillä markkinoilla vesivoima muodostaa tärkeän joustavan kapasiteetin. Tässä muistiossa menetykset on arvioitu nykyisen markkinarakenteen mukaisesti.

Mainitun joustavuuden ja säätökyvyn arvo sähköjärjestelmän tasapainottamisessa voi tulevaisuudessa nousta, jos uusiutuvan ja säästä riippuvan tuotannon osuus jatkaa voimakasta kasvuaan. Kun ennustamattoman jouston tarve kasvaa, tämän historiallisen arvion vesivoiman säätökyvyn arvosta näillä lyhyillä markkinoilla voidaan tulkita olevan aliarvio.

Vesivoimayhtiö ei voi vaikuttaa hydrologisiin tekijöihin, jotka lopulta määräävät joen virtaamatasen vuorokausi- ja viikkotasolla. Kemijoen vesistön säännösteltävien järvien (Kemijärvi ja Olkkajärvi) käyttöä ohjaavat omat rajoitukset¹³⁷, jotka eivät mahdollista merkittävää puuttumista kesäajan pitkän aikavälin virtaamatasoihin.

7 Muut Hakemuksen hyväksymisestä aiheutuvat kustannukset

7.1.1 Tutkimus ja kehittäminen

Hakemuksen lupamääräysehdotuksen kohdan 1g mukaan luvanhaltijoiden tulee vastata kalateiden ja alasvaellusreitien toiminnan parantamista koskevista tutkimus- ja kehittämiskustannuksista, joihin käytettävän rahamäärän tulee olla vähintään 250 000 euroa vuodessa korotettuna indeksillä vuosittain.

Tämä velvoite tulisi jaettavaksi PVO-Vesivoima Oy:n kanssa.

7.1.2 Vanhojen uomien vesittäminen

Ossauskosken, Petäjäskosken ja Permantokosken voimalaitoksilla vanhat uomat toimivat ohijuokutusuomina. Hakemuksessa (lupamääräysehdotus, kohta 2) esitetään, että vanhojen uomien vesittämisestä on tehtävä teknis-taloudellinen ja biologinen toteutettavuusselvitys ja suunnitelma.

Yksityiskohtaisen selvityksen laatimisen kustannusarvio olisi noin 50 000 euroa yhtä uomaa kohti eli yhteensä 150 000 euroa.

Voimayhtiö ei voi kontrolloida ohijuokutuksen suuruutta, eikä ajoitusta tilanteessa, jossa tulovirtaama kasvaa suuremmaksi kuin voimalaitoksen koneistojen läpäisykyky. Tällaisia tilanteita syntyy vuosittain esimerkiksi tulva-aikoina tai häiriö- ja huoltotilanteissa. Patoturvallisuuden näkökulmasta ohijuokutusuomien vesittäminen ei olisi poissuljettua, mutta ohijuokutuksista johtuen odotukset kalataloudellisista hyödyistä olisivat vähäiset, koska kutusorat ja poikaset huuhtoutuisivat pois uomista tulva-aikoina.

7.1.3 Ylisiirtovelvoitteen kustannus

Hakemuksen lupamääräysehdotuksen kohdan 4 mukainen ylisiirtovelvoite vaatisi nykyisten velvoitekustannusten lisäksi noin 1,2 miljoonan euron investoinnin laitteisiin (kohta 4a) sekä vuosittaisena kustannuksena noin 0,25 miljoonaa euroa. Vaihtoehtoisesti olisi voitu käyttää esimerkiksi Taivalkosken kiinniottolaitteen kustannusarviota.

Tämä velvoite tulisi jaettavaksi PVO-Vesivoima Oy:n kanssa.

7.1.4 Istutusvelvoite ja kalatalousmaksu

Hakemuksen lupamääräysehdotuksen kohdassa 5 esitetään vaatimukset koskien tuki-istutuksia, kalanviljelyä, sekä kalatalousmaksua. Kalanviljelytoiminnan lisääminen edellyttää noin 9 miljoonan euron investoinnin uuteen kalanviljelylaitokseen. Velvoitemäärien kasvun vaikutus lasketaan arvioimalla nykyisen velvoitteen vuosittainen yksikköhinta kalalajeittain. Kun samoja yksikköhintoja sovelletaan uusiin velvoitemääriin, vuosittaiset kustannukset kasvaisivat nykyiseen verrattuna noin 0,8 miljoonaa euroa ilman istutus- tms. kustannuksia.

Tämä velvoite tulisi jaettavaksi PVO-Vesivoima Oy:n kanssa.

7.1.5 Kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma

Hakemuksessa (kohta 6) esitetään, että ”*Luvanhaltijan tulee laatia vesilain 3. luvun 15 §:n mukainen yksityiskohtainen kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma, joka hyväksytetään kalatalousviranomaisella.*” Ottaen huomioon Hakemuksen mukaisen hankkeen monimutkaisuuden ja laajuuden, tulisivat kustannukset olemaan noin 0,25 miljoonaa euroa.

Tämä velvoite tulisi jaettavaksi PVO-Vesivoima Oy:n kanssa.

7.1.6 Velvoitetarkkailu

Hakemuksen lupamääräysehdotuksen kohdan 7 mukainen velvoitetarkkailu vaatii 1 – 2 henkilötyövuotta sekä mahdollisia muita lisäkuluja. Kustannukseksi arvioidaan noin 0,15 miljoonaa euroa vuodessa.

Tämä velvoite tulisi jaettavaksi PVO-Vesivoima Oy:n kanssa.

7.1.7 Lupaehtojen tarkistaminen

Hakemuksen lupamääräysehdotuksen kohdan 8 mukaan luvanhakijalta edellytetään lupaehtojen tarkistamista 10 vuoden kuluttua päätöksen

lainvoimaiseksi tulemisesta. Tämän kustannuksia ei tässä vaiheessa voida uskottavasti tunnistaa, eikä näin ollen laskea.

8 Yhteenveto

Hakemuksen lupamääräysehdoitusten mukaiset investointi- ja käyttökustannukset esitetään kootusti taulukossa 18. Taulukossa ei esitetä tuotannollisten menetysten arvoa tukkusähkö-, säätösähkö- eikä reservimarkkinoilta. Lisäksi kustannusten ulkopuolelle on rajattu mahdolliset kiinteistövero vaikutukset sekä Kemijoki Oy:n rahoituskustannukset.

Hakemuksen lupamääräysehdoituksen kohtien 1f ja 1e aikatauluvaateeseen pääseminen edellyttää merkittäviä kiirehtimiskustannuksia sekä hankintaa strategisesti heikossa kilpailutus asemassa. Näiden kustannusvaikutusta ei ole täysimääräisesti huomioitu.

Aikataulun osalta suunnittelu- ja toimitusketjuun voi muodostua merkittäviä pullonkauloja, jotka viivästyttäisivät eri hankkeiden yhtäaikaista etenemistä riippumatta taloudellisesta panoksesta. Lisäksi pato- ja ympäristölainsäädäntö, maa-ainesten hankkimiseen tarvittavat luvat, liikennejärjestelyt sekä kaikki muu viranomaisyhteistyö ja sidosryhmävuorovaikutus huomioon ottaen Hakemuksen mukainen aikataulu ei olisi käytännössä mahdollinen.

Taulukko 18 Kooste Hakemuksen lupamääräysehdoitusten mukaisista kuluista ilman tuotannollisia menetyksiä

Velvoite	Investointikustannus (miljoonaa euroa)	Kertaluontoinen energiämenetys (GWh)	Vuosittainen kulu (milj. euroa/a)*	Vuosittainen energiämenetys (GWh/a)**
1) Kalatiet ja alasvaellusreitit Taivalkoski-Valajaskoski	37,3 + 105,7	2082	0,65+0,25	28
2) Vanhojen uomien vesitysselvitys ja -suunnitelma	0,15			
3) Kalatiet Rovaniemeltä ylöspäin	50,7 + 171,5	1698	0,83	27
4) Ylisiirrot	1,2		0,25	
5) Istutusvelvoite ja kalatalousmaksu	9		0,8	
6) Kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma	0,25			
7) Velvoitetarkkailu			0,15	
8) Lupaehtojen tarkistaminen	Ei arvioitavissa		Ei arvioitavissa	
Yhteensä	375,65	3780	2,93*	55**

*Vuosittainen kulu ei sisällä tuotannollisia menetyksiä tukkusähkö-, säätösähkö- eikä reservimarkkinoilla. Kokonaisuutena menetykset näissä olisivat huomattavasti esitettyä vuosittaista kassasta maksettavaa kulua enemmän.

**Vuosittainen energiämenetys sisältää kalateihin juoksutetun veden, houkutusvirtaaman pumppaamisen tarvittavan energian ja ylimääräiset välppähäviöt.

9 Liiteluettelo

Liite C: Sweco – Kemijoki Oy, Taivalkosken voimalaitoksen kalan kiinniotto- ja ylisiirtolaite, 2017

Liite D: Sweco – Alasvaellusrakenteiden kustannusarvio Valajaskosken voimalaitokselle, 2018

Liite E: Norconsult - Fortsatt utredning av fiskavledning vid Edsforsens kraftverk, 2017

Liite C

Sweco – Kemijoki Oy, Taivalkosken voimalaitoksen kalan kiinniotto – ja ylisiirtolaite



RAPORTTI

TYÖNUMERO 22704186

KEMIJOKI OY, TAIVALKOSKEN VOIMALAITOKSEN KALAN KIINNIOTTO- JA YLISIIRTOLAITE
KUSTANNUSARVIO



2017-10-13

SWECO RAKENNETEKNIikka OY

T.Tourula

Sisältö

1	Yleistä	2
2	Suunnittelun ja kustannusarvion perusteet	3
3	Kiinnittolaitteen rakenteet	4
4	Kiinnittolaitteen pumppausratkaisu	5
5	Kiinnittolaitteen sähkö- ja automaattioratkaisu	7
6	Kustannusarvio	9
	Liitteet	10

1 Yleistä

Sweco Rakennetekniikka Oy on Kemijoki Oy:n toimeksiannosta laatinut Kemijoen Taivalkosken voimalaitoksen yhteyteen sijoittuvan kalojen kiinniotto- ja ylisiirtolaitteen toteutuksen alustavan suunnittelun ja kustannusarvion.

Taivalkosken vesivoimalaitos sijaitsee noin 20 km päässä Kemijoen suulta. Voimalaitoksen putouskorkeus on 14,5 m ja keskivirtaama 600 m³/s.



Taivalkosken voimalaitos

Taivalkosken voimalaitoksen alapuolella jokisuulla sijaitsee Kemijoen alin voimalaitos, Isohaaran voimalaitos. Isohaaran voimalaitoksella sijaitsee 2 erillistä kalaporrasta.



Taivalkosken ja Isohaaran voimalaitosten sijainti.

Suunnittelukohteena olevan Taivalkosken kalojen kiinniotto- ja ylisiirtolaitteen tarkoituksena on järjestää mereltä Isohaaran voimalaitoksen ohi nousevien vaelluskalojen, etenkin lohien, pääseminen latvavesien kutualueille. Ensimmäisessä vaiheessa nousevat kalat otetaan kiinni rakennettavalla kiinniottolaitteella ja siirretään sen jälkeen autokuljetuksella latvavesille. Toisessa vaiheessa on tarkoitus rakentaa kalaportaat kalojen luontaisen nousun järjestämiseksi padon ohi.

Toimeksiannossa pyrittiin myös selvittämään mitä vaatii, että voidaan pumpata 20m³/s jokivettä kalojen pyyntilaitteeseen. Toisena vaihtoehtona selvitettiin pumppuja täyttöpumppaukseen, jossa allasta täytettäisiin 0,5m³/s vauhdilla.

Pumppujen budjettitarjouskyselyssä selvisi, että kohteessa olevan suuren vesimäärän 20m³/s siirtämiseen kannattaa käyttää propellipumppuja, joilla voidaan saavuttaa tarvittava virtaama, kun käytetään esimerkiksi kolmea pumppua rinnakkain.

Kaikki toimittajat tarjosivat pystymallista propellipumppua. Toimittajien mukaan vaakamalleilla ei päästä tarvittaviin tuottoihin.

2 Suunnittelun ja kustannusarvion perusteet

Taivalkosken alakanavan vedenkorkeus vaihtelee. Alavedenpinnan korkeustiedot vuosilta 2006–2010 ja aikaväliltä 16.6–31.10. ovat seuraavat (Pöyry 2014):

	Alakanavan tasot (m) 16.6. – 31.10. vuosilta 2006–2010			
	Kaikki virtaamet		Virtaama >400m ³ /s	
	Keskiarvo	Vaihteluva (min – maks)	Keskiarvo	Vaihteluva (min – maks)
Teikittainen vesipinta	-12.17	+11.72 – +13.13	+12.27	+11.96 – +13.13
Keskylivedenpinta	-12.40	+11.97 – +13.13	+12.41	+12.05 – +13.13
Keskialivedenpinta	-11.07	+11.72 – +12.89	+12.07	+11.86 – +12.89
Vaihteluväli	0.43	0.00 – 0.04	0.34	0.0 – 0.75

Suunnittelussa on käytetty alakanavan arvoina keskiylivedenpinta +13,13, keskivedenpinta +12,50 ja keskialivedenpinta +11,72 (Kemijoki Oy 2017). Kerran 50 vuodessa tapahtuvan tulvan arvona on käytetty +15,80 m (Kemijoki Oy 2017)

Kiinniottolaitteen toiminta mitoitetaan alle 100 kpl lohta päivässä määrälle. Kiinniottolaitteen vuotuinen toiminta-aika on 1.6.-30.9. Talvella laite tyhjenetään vedestä. Normaali houkutusvirtaama on 10 m³/s maksimi houkutusvirtaaman ollessa 20 m³/s. Virtausnopeus sisääntulokanavassa on 2,5 m/s. Toisessa vaiheessa toteutettavan kalaportaan virtaama tulee olemaan 2 m³/s houkutusvirtaaman säilyessä kuitenkin tarvittaessa 20 m³/s. Kiinniottolaitteen on toimittava toisessa vaiheessa toteutettavan kalaportaan alaosana ja mahdollistettava tarvittaessa myös "kalasydämen" käytön. Houkutusvirtaama järjestetään pumppaamalla vettä joesta laitteeseen. Kiinniottolaitteen altaissa sijaitsevat häkit nostetaan kuorma-auto nosturilla niiden tyhjennystä varten.

Betonirakenteet mitoitetaan pakkasen kestäväksi ja vesitiiviiksi. Teräsrakenteet suunnitellaan veden alaisilta osiltaan ruostumattomasta teräksestä tai kuumasinkityiksi ja veden päällä korroosiosuoja maalatuiksi. Suunnittelukäyttöikä 50 vuotta.

3 Kiinniottolaiteen rakenteet

Kiinniottolaitteen rakennustekniset työt

Kiinniottolaitteet sijoitetaan voimalaitoksen alakanavan länsirannalle lähelle voimalaitosta. Paikka on määritetty aikaisemmin alakanavassa suoritettujen kalojen telemetriamittausten tulosten mukaisesti, joiden mukaan kalojen on todettu pääsääntöisesti olevan noin 50 m etäisyydellä voimalaitoksesta sen alapuolella. Toinen houkutusvirtauksen purkuaukko on sijoitettu kohti voimalaitosta ja toinen voimalaitoksesta pois päin.

Rakenne muodostuu viidestä toisiinsa yhteydessä olevasta altaasta, sisääntulokanavasta, vedenottokanavasta, tukimuuri- ja pumppujen tukirakenteesta. Laitteet varustetaan patoluukku-, kynnyks-, hoitotaso-, nostokori-, nielu-, välppä-, nostinpalkki ja kaiderakenteilla. Patoluukku- ja kynnyksrakenteet ovat sähkökäyttöisiä ja kynnyks- automaattisesti säätyvä veden mittaus anturoiden mittauksen mukaisesti. Alueelle sijoitetaan sähkö- ja automaatiotila sekä muuntaja. Aluerakenteita ovat alueen huoltotie, piha kuivatusrakenteineen ja kaivannon kulmatukimuuri.

Kiinniottolaitteet

Kiinniottolaitteen altaiden pohja on korossa +8.50 ja yläreuna +16.00. Rakenteen mitat sivusuunnassa ovat 7,1 x 37,6 m.

Sisääntulokanavan mitat ovat 2.55 m x 5,6 m (bxh).

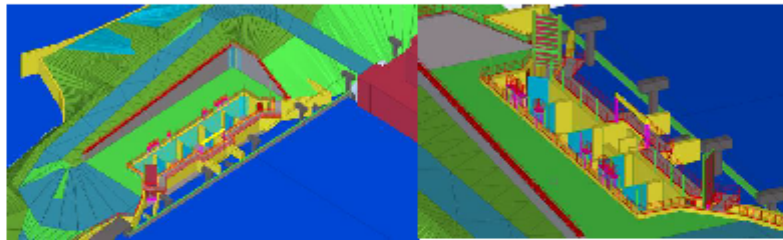
Kiinniottolaitetta varten joudutaan tekemään mittavia maarakennus- ja kalliion louhintatöitä. Nykyisen uittorännin kohdalta ei kalliota louhita kalojen sisäänotto- ja veden sisäänpumpauskanavia lukuun ottamatta. Nykyinen kalliion pinta on noin tasossa +11.0-12.00, jolloin louhinta syvyyttä laitteen kohdalle muodostuu noin 5-6 m.

Kulmatukimuuri tai porapaaluseinä

Alueen käyttöä varten rakennetaan työmaa-aikainen tie ja työmaa-alue. Myöhemmin tielinjauksen mukaisesti voidaan rakentaa toteutettava kalatie.

Jotta alue saadaan valmisteltua rakentamista varten, ja myöhemmin alueen käyttöä ajatellen, on alue rajattava rakennustyön aikaisella ponttiseinällä ja lopullisesti betonirakenteisella kulmatukimuurilla. Vaihtoehtona, jota ei kuitenkaan ole sisällytetty tähän kustannusarvioon, on porapaaluseinä. Se voi toimia sekä rakennustyönäikaisena että lopullisena rakenteena, mutta on kustannuksiltaan kalliimpi.

Lisäksi kohteeseen rakennetaan rakennusaikainen työpato.



Taivalkosken kalojen kiinniottolaite.

4 Kiinniottolaitteen pumppausratkaisu

Siirtopumppaus

Selvityksen lähtökohtana oli selvittää, miten onnistuu pumpata 20m³/s jokivettä keräysaltaaseen. Minkälaisia pumppuja ja kuinka paljon sähkötehoa pumppujen käyttäminen vaatii.

Päätettiin käyttää suuresta virtaamasta johtuen useampaa pumppua (3 kpl), jolloin pumppuja voidaan lisätä sitä mukaa kun on tarvetta, jos ei heti haluta päästä 20m³/s tuottoon. Myös huollon kannalta on parempi, jos pumppuja on useampi pienempi kuin yksi iso.

Vaihtoehtoina oli pumpata jokivettä vaakaputkessa betoniseinän läpi tai pystypumpulla betoniseinän yli.

Suuresta virtaamasta (7m³/s per pumppu) johtuen toimittajat päätyivät kaikki pystymallin propellipumppuun, jolla saavutetaan tarvittava virtaama. Vaakapumppuissa suurta virtaamaa ei ollut toimittajien mukaan mahdollista saavuttaa.

Muilla pumpputyypeillä olisi vaadittu suuri määrä pumppuja, jotta tarvittavaan virtaamaan olisi päästy.

Budjettitarjoukset pyydettiin seuraavilta toimittajilta. Sultzer, Xylem, Masino Oy, Grundfos ja amerikkalainen FPI pumps. Budjettitarjoukset saatiin Sultzerilta, Xylemiltä, joka tarjosi kahta vaihtoehtoa ja Grundfos:ita.

Alla olevaan taulukoon on eritelty toimittajien antamat budjettitarjoukset. Heidän ehdottamansa pumpputyypit ja niiden tarkemmat tiedot.

Toimittaja	Pumpputyypit	Pumppu malli	Kapasiteetti m ³ /s	Yhteiskaasiteetti	Nostokorkeus m	NPSH m	minimilipotus syvyys	Moottoriteho kw/kol	Moottoriteho kw	budjettihinta € Alv 0 /kpl	Tarvittava määrä kpl	budjettihinta € Alv 0 yht
Sulzer	Propellipumppu pystymalli	VUPX1201 PE3500/4.2	6,67	20	1,8	13		350	1050	140000	3	420000
Xylem	Propellipumppu pystymalli	PL 7125/935 3~ 1240	6,83	20	1,6	11	3,5	410	1230	125000	3	375000
Xylem	Propellipumppu pystymalli	PL 7125/935 3~ 1430	4,95	20	1,6	7,6	3,5	250	1000	100000	4	400000
Grundfoss	Propellipumppu pystymalli	KPL 1800.300.18T.50.E	7	21	2,5		3,3	300	900	312500	3	937500

Käyttämällä pumppaukseen esimerkiksi Sulzerin toimittamia VUPX1201 PE3500/4.2 pumppuja hinnaksi tulisi 420000€. Pumppujen tarvitsema sähköteho olisi 1050Kw.

Nostokorkeus kyseisellä pumpulla on 1,8m ja se tarvitsee 3m upotussyvyyden toimiakseen oikein.

Täyttöpumppaus

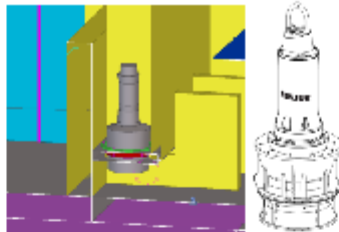
Toisena vaihtoehtona jatkuvalle siirtopumppaukselle on täyttää allasta pikkuhijaa ja portteja avaamalla saada suuri virtaus ajoittain aikaiseksi. Tätä silmällä pitäen pumpputoimittajilta kysyttiin tarjous myös pumpusta 0,5m³/s tuotolla ja 3m nostokorkeudella.

Alla olevaan taulukoon on eritelty toimittajien antamat budjettitarjoukset. Heidän ehdottamansa pumpputyypit ja niiden tarkemmat tiedot.

Taluttaja	Pumpputyyppi	Pumppu malli	Kapasiteetti m ³ /s	Yhteiskapasiteetti	Nostokorkeus m	NPSH m	m inhimuotus	Moottoriteho kw/kgi	Moottoriteho kw yht	Budjettihinta €/Alv 0 /kgi	Tarvittava määrä kpl	Budjettihinta €/Alv 0 yht
Sulzer	Propellipumppu pystymalli	VUPX0502 PE300/B	0,5	0,5	3	3		30	30	19000	1	19000
Xylem	Propellipumppu pystymalli	PL 7030 ** 3~ 424	0,5	0,5	3	9	1,8	33	33	15000	1	15000
Grundfos	Propellipumppu pystymalli	KPL700.22.B.T.50.E	0,5	0,5	3		1,6	22	22	24900	1	24900

Käyttämällä pumppaukseen esimerkiksi Sulzerin VUPX0502 PE300/B pumppua hinnaksi tulisi 19000€. Pumpun tarvitsema sähköteho olisi 33Kw. Nostokorkeus kyseisellä pumpulla on 3m.

Pumppaus selvityksen lopputuloksena tässä kustannusarviossa esitetään ratkaisua, jossa laitteen houkutusvirtaama tuotetaan 3 kpl vertikaalipropellipumpulla, jotka on siis myös sisällytetty alla olevaan kokonaiskustannusarvioon. Pumppujen sähkön syöttö järjestetään voimalaitokselta puistomuuntajan kautta.



Vertikaalipumppu asennettuna ja pumppu

5 Kiinniottolaitteen sähkö- ja automaatoratkaisu

Kiinniottolaitteen sähkön syöttö saadaan voimalaitokselta Kemijoki Oy:n osoittamasta kohdasta, josta johdetaan 20 kV kaapeli puistomuuntajalle. Muuntajalta sähkösyöttö edelleen ohjataan sähkö- ja automaatiotilan kautta kiinniottolaitteelle. Alueelle sijoitetaan em. mukaisesti sähkö- ja automaatiotila sekä muuntaja.

Kiinniottolaitteeseen sijoitetaan vedenpinnan mittauksia, joiden mukaisesti laitteen toimintaa ohjataan automaattisella pääpumppujen ja säädettävän kynnyksen säädöillä.

Laitteen kynnykselle on tavoitteena säätää noin 500 mm vedenkorkeuden ero ja sisäänottokanavaan noin 2.5 m/s virtaama.

Vedenpinnan mittaukset

Mittaukset tehdään paineantureilla, jotka sijaitsevat haponkestävissä noin 60 mm suoja-putkissa. Putkissa on alapäässä kuristimet, jotta vedenkorkeuden vaihtelut putkessa ovat hitaammat.

- 1 kpl/purkukanava => yhteensä 2 kpl
- 1 kpl/keruallas => yhteensä 2 kpl
- 1 kpl/pumppausallas => yhteensä 1 kpl

Kiinnittolaitteen sulkuluukut 2 kpl

- 1 kpl sähkömoottori (16 kW)+nostokojeisto/luukku (ketju tai hammastanko)

Etäkäyttö ohjauskeskuksesta. Liikkeen rajoittimet ylä- ja ala-asentoon. Käsikäyttömahdollisuus. Ei automatiikkaa vedenpinnan korkeuden mukaisesti.

Säätöluukut 2 kpl

- 1 kpl sähkömoottori (12 kW)+nostokojeisto (ketju, hammastanko)

Automaattinen säätö vedenkorkeuden mukaisesti. Liikkeen rajoittimet ylä- ja ala-asentoon. Käsikäyttömahdollisuus.

Aluevalaistus

Kiinnittolaitte varustetaan koko alueen valaisevalla yleisvalaistuksella 2 kpl ja 1-3 kohdevalaisimella. Lisäksi alueelle sijoitetaan 1~ ja 3~ pistorasioilla.

Seurantalaitteet

Kalan nousun seurantalaitteet sijoitetaan molempien purkukanavien nielun ylä ja alapuolelle. Laitteille rakennetaan varaukset rakenteeseen.

6 Kustannusarvio

Kustannusarvio edellä määritetyille rakennustyöille on esitetty alla olevassa taulukossa.

Nimikeryhmä		euroa (alv 0%)	osuus
Rakennuttajan kustannukset		398950	7,2 %
Rakennustekniset työt		4455412	79,8 %
Hankevaraukset	15%	728154,2	13,0 %
Yhteensä alv 0%		5582516	

Rakennuttajan kustannukset koostuvat seuraavista kustannuksista (Talo2000):

- Hankkeen johtotehtävät
- Suunnittelutehtävät
- Rakentamisen johtotehtävät
- Työmaatehtävät
- Kiinteistötehtävät

Rakennusteknisten töiden kustannukset koostuvat seuraavista kustannuksista (Talo2000):

- Alueosat
- Talo-osat
- Tilaosat
- Tekniikka osat

Hankevarausten kustannukset koostuvat seuraavista kustannuksista (Talo2000):

- Suunnittelu- ja hintamuutokset
- Muut varaukset

Arvioimme kustannusarvion 5 582 516 euroa (alv 0%) tarkkuudeksi on \pm 15%.

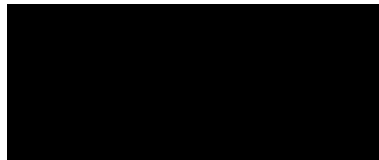
Vaihtoehtoisesti ylläolevan kustannusarvion mukainen väliaikainen ponttiseinä ja betonirakenteiden kulmatukimuuri voidaan korvata toteutuksella, jossa rakennetaan jo rakennustyön aikana pysyväksi rakenteeksi jäävä porapaaluseinä. Tämä vaihtoehto on noin 150 000 Euroa kalliimpi kuin kustannusarvioon sisällytetty ratkaisu.

Kustannusarvioon on tietyille rakenteille sisällytetty ainoastaan hankintahinta. Vain rakennustyön aikaisien rakenteiden purkamisen jälkeen niiden edelleen myyminen tai

uudelleen käyttö antaa kustannuksiltaan kustannusarviota alentavan vaikutuksen, mutta sitä ei tässä ole kuitenkaan huomioitu. Tällaisia rakenteita ovat mm. ponttiseinä ja työpato.

Yllä esitetty kustannusarvio perustuu suunnittelutilanteeseen, jossa lopullinen perussuunnittelu on kesken ja työsuunnittelu tekemättä, esitetyn suunnitelman mukaiseen rakennustyön laajuuteen sekä vertailukelpoisten toteutuneiden projektien tyyppisiin kustannustietoihin. Lopullinen rakennustyön kustannus määrittyy urakoitsijoiden urakkatarjousten, solmittujen urakkasopimusten ja toteutuneen työmäärän mukaisesti. Tämän kustannusarvion laatija ei edellä mainittujen seikkojen perusteella voi vastata esitetyn kustannusarvion lopullisesta oikeellisuudesta.

Oulussa 13.10.2017



Sweco Rakennetekniikka Oy

Liitteet

Luonnospöytäkirjat

Liite D

Sweco – Alasvaellusrakenteiden kustannusarvio Valajaskosken voimalaitokselle



RAPORTTI

22705605

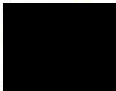
**ALASVAELLUSRAKENTEIDEN KUSTANNUSARVIO VALAJASKOSKEN
VOIMALAITOKSELLE**



LOPULLINEN

2018-09-27

SWECO RAKENNETEKNIikka OY



Sisältö

1	Työn tausta ja siihen liittyvät tehtävät	1
2	Lähtötiedot	2
2.1	Voimalaitos	2
2.2	Uoman syvyysuhteet	2
2.3	Alasvaellus ja sen sijoittuminen	2
2.4	Tutkittavan rakenteen toimintaperiaate	3
2.5	Voimalaitoksen alasvaellusreitit	3
2.6	Ohjauslinjojen asemointi	4
3	Tutkittava rakenne	4
4	Rakenteen mitoitus	5
4.1	Virtauskuorma	5
4.2	Jääkuorma	6
4.3	Rakenteen kuormat	8
4.4	Perustustavan valinta	8
4.5	Porapaalut	8
4.6	Kallioankkurit	9
4.7	Antura	9
4.8	Mitoitettu pylväk ja antura	9
4.9	Gravitaatioperustus	10
5	Alasvaellusrakenteiden tietomalli	11

6	Työpadon toteutus	12
7	Kustannusarvio	12
8	Arvioitu rakentamisaikataulu	14
9	Lisätutkimus	16
10	Lähteet	17
11	Litteet	18

1 Työn tausta ja siihen liittyvät tehtävät

Tämä raportti on laadittu kustannusarviolaskelmana alasvaellusrakenteiden toteutukselle Kemijoen sijaitsevalle Valajaskosken voimalaitokselle. Työn tilaaja on Kemijoki Oy. Alasvaellusrakenteiden suunnittelu, toteuttaminen ja seuranta liittyvät osana Lapin ELY-keskuksen vuonna 2017 jättämään kalatalousvelvoitteiden muutoshakemukseen, jonka käsittely on vielä kesken. Alle on eritelty muutoshakemuksessa esitetyt alasvaellusrakenteita koskevia velvoitteita.

Kalatievelvoitteet. Luvanhaltijoiden velvollisuutena on suunnitella ja toteuttaa kustannuksellaan Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäskosken ja Valajaskosken yhteyteen tarkoituksenmukainen ja toimiva kalatie sekä alasvaellusreitit ohjausmenetelmineen.

Kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma ja velvoitteen tuloksellisuuden tarkkailu. Luvanhaltijan tulee laatia yksityiskohtainen kalatalousvelvoitteen toteuttamissuunnitelma ja tarkkailla kalateiden ja alasvaellusreittien toimivuutta sekä ylisirtojen ja istutusten tuloksellisuutta, huonnonpoikastuotantoa ja toimenpiteiden vaikutusta kalastukseen.

Kalatievelvoite a). Kalateiden ja alasvaellusreittien tulee soveltua lohelle ja taimenelle ja ne tulee toteuttaa parhaalla käytettävissä olevalla tekniikalla ja alan parhaita käytäntöjä noudattaen. Luvanhaltijan tulee vastata kustannuksellaan kalateiden toiminnasta, ylläpidosta sekä rakenteiden ja virtaamien säädöstä. Luvanhaltijoiden tulee luovuttaa maksutta kalateihin tarvittava vesi, jolla varmistetaan sopiva virtausnopeus kalatiessä ja kalatien suuaukolla joen virtaamasta riippuen.

Kalatievelvoite d). Kunkin voimalaitoksen yhteyteen toteutettavan alasvaellusreitit tulee toimia niin, että Valajaskosken yläpuolelle tulevasta vaelluspoikasista 60 % selviytyy viiden voimalaitoksen ohi Isohaaran voimalaitospadon alapuolelle. Voimalaitoksia on käytettävä niin, että se tukee vaelluspoikasten selviytymistä jokisuuhun.

Tässä raportissa tarkastellaan lähemmin kalatievelvoite d). mukaisia rakenteita, joilla on mahdollista päästä velvoitteen mukaiseen 60 % kokonaiselviytymiseen viiden

voimalaitoksen ketjussa. Yhden voimalaitoksen osalta vaatimus tarkoittaa noin 90 % selviytymistä, joka koostuu voimalaitosta edeltävän jokiosuuden kuolleisuudesta, ohjausrakenteen toimivuudesta sekä alasvaellusreitit kuolleisuudesta (esim. $0,966 * 0,966 * 0,966 = 0,901 > 0,90$). Tähän raporttiin sisältyy rakenteen mitoitus, toteutus ja kustannusarvio materiaaleista sekä työstä. Lisäksi työn toteutukselle laadittiin alustava rakentamisaikataulu.

2 Lähtötiedot

2.1 Voimalaitos

Valajaskosken voimalaitos sijaitsee Kemijoen varrella noin 15 kilometriä Rovaniemeltä etelään. Voimalaitoksen kolme Kaplan-turbiinia tuottavat 101 MW tehoa ja laitoksen vuotuinen energian tuotanto on noin 365 GWh. Laitos on mitoitettu 1050 m³/s rakennevirtaamalle, jonka ylittyessä vettä juoksetetaan padon neljästä tulva-aukosta. Voimalaitoksen betonipato on pituudeltaan 239 metriä ja sen molemmilla puolilla on 500 metriä maapatoa. Laitoksen putouskorkeus on noin 12 metriä.

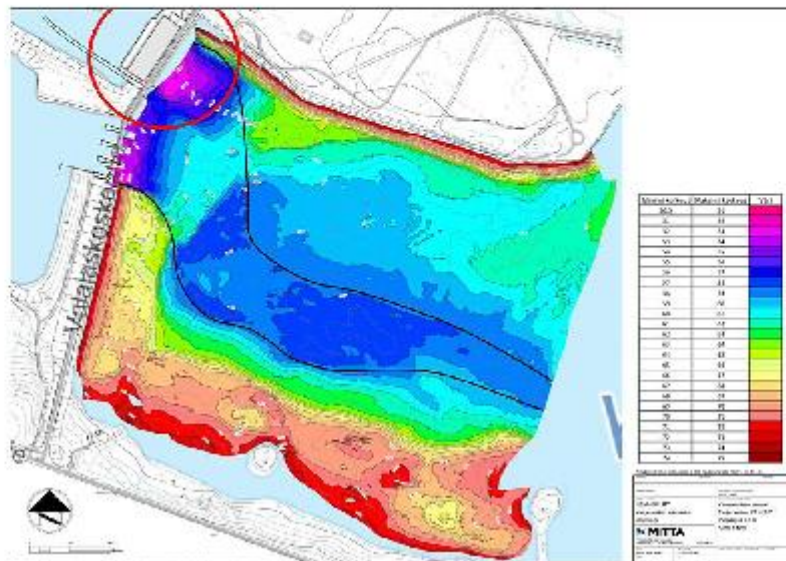
2.2 Uoman syvyysuhteet

Valajaskosken voimalaitoksen yläpuoliselle osalle on tehty pohjan luotaus 27.9.2017 ja se toimitetaan tämän raportin liitteenä. Huomionarvoista on, että uoman syvyys on paikoin lähes 25 metriä.

2.3 Alasvaellus ja sen sijoittuminen

Lohen alasvaellus alkaa keväällä, kun jokiveden lämpötila nousee n. 10–12 asteeseen. Taimenen alasvaellus ajoittuu kevättulvien alkuun ja alkaa siten lohta aiemmin. Valajaskosken veden lämpötilamittausten perusteella alasvaellus ajoittuu voimalaitoksella karkeasti huhti-toukokuun vaihteeseen.

Alasvaeltavat kalanpoikaset seuraavat uoman päävirtausta syvänneuran kohdalla. Parvessa vaeltavat poikaset uivat tavallisesti matalalla; noin 1–3 metriä vedenpinnan alapuolelle. (Rivinoja 2005). Kuvaan 1 on hahmoteltu vaeltavan poikasparven todennäköinen vaellusreitti Valajaskosken voimalaitoksen yläpuolisella osalla.



Kuva 1. Alasvaeltavien kalanpoikasten todennäköinen vaellusreitti hahmoteltuna Valajaskosken yläpuolisen osan pohjan luotaukseen. Punainen ympyrä merkitsee turbulenttia vyöhykettä ja sen alueella parven vaellusreitti voi poiketa ennusteesta.

2.4 Tutkittavan rakenteen toimintaperiaate

Tässä raportissa tutkitaan pintavirtauksen ohjaamiseen perustuvaa ohjausrakennetta. Kyseisellä periaatteella toimivat rakenteet ovat toiminnaltaan luotettavia ja niistä on kertynyt paljon tutkimustietoa. Lisäksi niiden asemointia voidaan tutkia virtausmallien avulla, josta on apua rakenteen optimaalisen sijainnin etsimisessä.

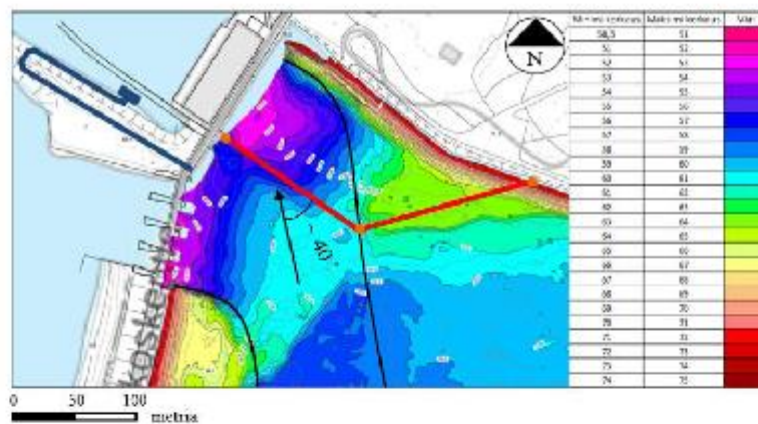
2.5 Voimalaitoksen alasvaellusreitit

Valajaskosken voimalaitoksella on kaksi vaihtoehtoista alasvaellusreittiä; tuleva kalatie sekä käytöstä poistettu tukinuitokouru. Tässä raportissa päädyttiin vaihtoehtoon, missä

ohjaus toteutetaan laitoksen uittokouruun siten, että myös kalatie on avoinna alasvaeltaville poikasille.

2.6 Ohjauslinjojen asemointi

Kirjallisuuden perusteella pintavirtauksen ohjaamiseen perustuvat rakenteet tulee asemoida korkeintaan 45 asteen kulmaan päävirtauksen suuntaan nähden (Lundström ym. 2010). Kuitenkin pienemmät, noin 15 asteen kulmat, toimivat alasvaelluksen ohjauksessa paremmin (Mulligan ym. 2017). Valajaskosken voimalaitoksen tapauksessa arvioitiin, että noin 40 asteen kulma on saavutettavissa, mutta sitä pienempi ohjauskulma vaatii rakenteelta kohtuutonta pituutta. Edellä mainittujen periaatteiden mukaisesti asemoidut ohjauslinjat ovat esitettyinä kuvassa 2. Ohjauslinjan kokonaispituus on noin 300 metriä ja se koostuu kahdesta 150 metrin mittaisesta linjasta.

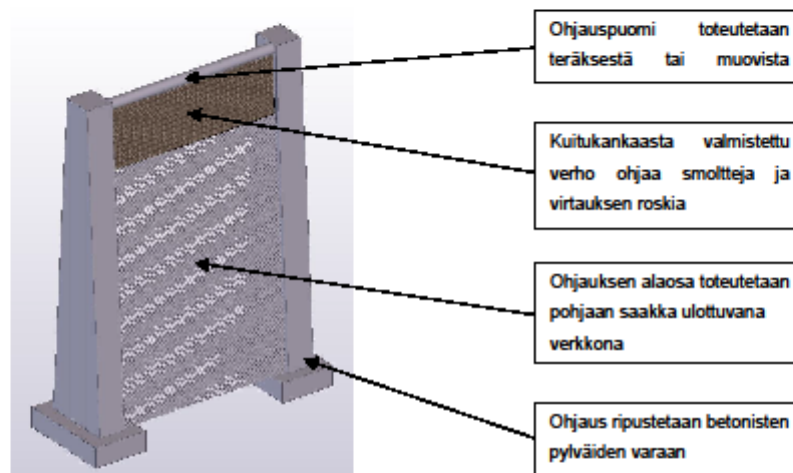


Kuva 2. Ohjauslinjojen asemointi kappaleessa 2.6 esitettyjen periaatteiden mukaisesti.

3 Tutkittava rakenne

Ohjausrakenne pyrittiin suunnittelemaan lähtökohtaisesti siten, että sillä voidaan saavuttaa velvoitemuutoksen edellyttämä toimintavaade. Tämän vuoksi rakenteen tuli ulottua uoman

pohjaan saakka, jotta kalanpoikasten päätyminen turbiineihin voidaan estää. Lisäksi ohjausrakenteen osat ja materiaalit valittiin siten, että rakenne kestää ympärivuotisesti kohteen haastavissa olosuhteissa. Kuvassa 3 on esitetty edellä mainittujen periaatteiden mukaisesti suunniteltu ohjauselementti.



Kuva 3. Tutkittavan ohjausrakenteen mallikuvaa.

4 Rakenteen mitoitus

Ohjausrakenteen ympärivuotinen käyttö edellyttää, että rakenne säilyttää stabiiliteetin sekä virtaus- että jääkuomia vastaan. Mitoitus perustuu materiaaleissa RIL 201–3–2013 Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat - Vesirakenteet ja Eurokoodin soveltamisohje - Siltojen kuormat ja suunnitteluperusteet - NCCI 1 esitettyihin periaatteisiin.

4.1 Virtauskuorma

Virtaavan veden aiheuttama kuorma kohtisuorasti rakenteeseen voidaan laskea kaavan 1 mukaisesti. Virtauksen suuntainen kuorma rakenteen sivuille voidaan puolestaan määrittää kaavalla 2.

5(18)

$$P_1 = \mu_1 * A * p \quad (1)$$

missä

μ_1 = hydrodynaaminen muotokerroin

A = rakenteen projektiopinta-ala virtausta vastaan kohtisuoralle tasolle

p = virtaavan veden aiheuttama paine

$$p = \frac{\gamma_w * v^2}{2 * g}$$

missä

γ_w = veden tilavuuspaino

v = veden virtausnopeus

g = painovoiman kiihtyvyys

(RIL 201-3-2013, s. 72-73).

$$P_2 = \mu_2 * A * p \quad (2)$$

missä

μ_2 = rakenteen seinämän karkeudesta riippuva kerroin

A = rakenteen projektiopinta-ala virtausta vastaan kohtisuoralle tasolle

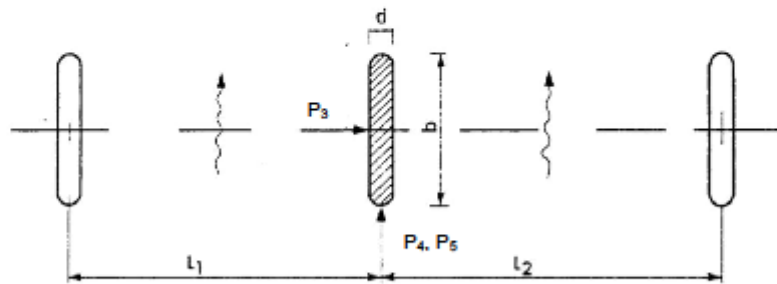
p = virtaavan veden aiheuttama paine (kaava 2)

(RIL 201-3-2013, s. 72-73).

4.2 Jääkuorma

Rakenteeseen kohdistuva jääkuorma laskettiin samojen periaatteiden mukaisesti kuin siltarakenteille. Pysyvän jääpeitteen lämpötilan muutoksesta syntyvä jääkuorma P₃ voidaan laskea kaavalla 3. Virran paine kiinteään jääpeitteeseen synnyttää jääkuorman P₄

kaavan 4 mukaisesti. Liikkuvan jään aiheuttama kuorma P_5 voidaan laskea käyttäen kaavaa 5.



Kuva 4. Jääkuormat P_3 , P_4 ja P_5 siltapilareille (mukaillen NCCI 1 s. 65).

$$P_3 = b + i_1 \quad (3)$$

missä

b = siltapilarin leveys

i_1 = 150 kN/m linjan Kemi-Kajaani pohjoispuolella

$$P_4 = 0,5 (l_1 + l_2) i_2 \quad (4)$$

missä

l_1 ja l_2 = pylväiden väliset etäisyydet

i_2 = 30 kN/m linjan Kemi-Kajaani pohjoispuolella

$$P_5 = 1000 \cdot h \cdot d \text{ [kN]} \quad (5)$$

missä

7(18)

h = jään paksuus tarkasteltavassa kohdassa (max. 1 m)

d = siltapilarin paksuus (m)

4.3 Rakenteen kuormat

Lasketut kuormat ovat esitettyinä taulukossa 1. Varmuuskertoimena on käytetty patoturvallisuusoppaan mukaista kerrointa 1,5. Kuormat on laskettu uoman syvimmän kohdan perusteella (25 m) pylvääille, jonka dimensiot olivat vedenpinnan tasolla 2 x 2 m ja anturan yläpinnalla 5 x 2 m (ks. kuva 6).

Taulukko 1. Ohjausrakenteen kuormat varmuuskertoimella 1,5.

Kuorma	[MN]	Momentti	[MNm]
P_1	0,002	M_1	0,017
P_2	0,051	M_2	0,642
P_3	0,450	M_3	11,250
P_4	0,675	M_4	16,875
P_5	3,000	M_5	75,000

Huom. Näistä kuormat P_3 , P_4 ja P_5 eivät momentit M_3 , M_4 ja M_5 vaikuta yhtäaikaisesti, vaan pelkästään suurin kyseisistä arvoista huomioidaan.

→ Ohjausrakenne tulee mitoittaa kuormille:

- $0,002 \text{ MN} + 0,051 \text{ MN} + 3,000 \text{ MN} = 3,053 \text{ MN}$
- $0,017 \text{ MNm} + 0,642 \text{ MNm} + 75,000 \text{ MNm} = 75,659 \text{ MNm}$

4.4 Perustustavan valinta

Ohjausrakenteen mitoituksessa päätettiin käyttää ankkuroitua porapaaluperustusta, joka on tyypillinen ratkaisu suurten kaatavien momenttien ankkuroinnissa. Kyseistä perustustapaa käytetään tuulivoimaloiden perustuksissa, joissa suuresta vaakakuormasta syntyvä momentti on samaa suuruusluokkaa kuin tutkittavassa rakenteessa.

4.5 Porapaalut

14:1 Kaltevat porapaalut 610 x 12,5 mm

- $P_{\max} = 5,0 \text{ MN}$ ($F = 1,30$)
- $P_{\max} = 2,65 \text{ MN}$ ($F = 1,30$)

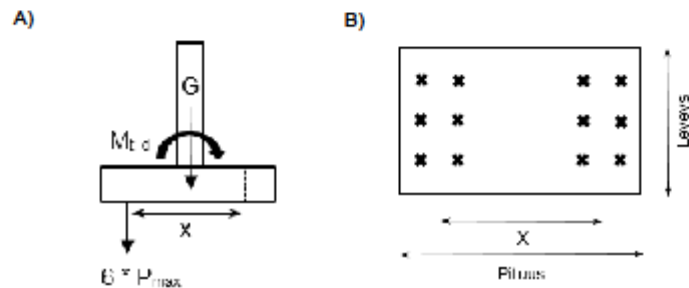
4.6 Kallioankkurit

Teräsputki 219,1 x 12,5 mm kallioankkurit

- Koevetovoima = 3,7 MN

4.7 Antura

Antura mitoitettiin iteratiivisesti 12 porapaalulle siten, että rakenteen stabiiliteetti säilyi yo. taulukon 1 mukaisten kuormien vaikuttaessa. Taulukkoon 2 on merkitty tarkastetut kuormitustilanteet. Kuvat 5A ja B alla selventävät, miten ankkurit huomioitiin mitoituksessa.



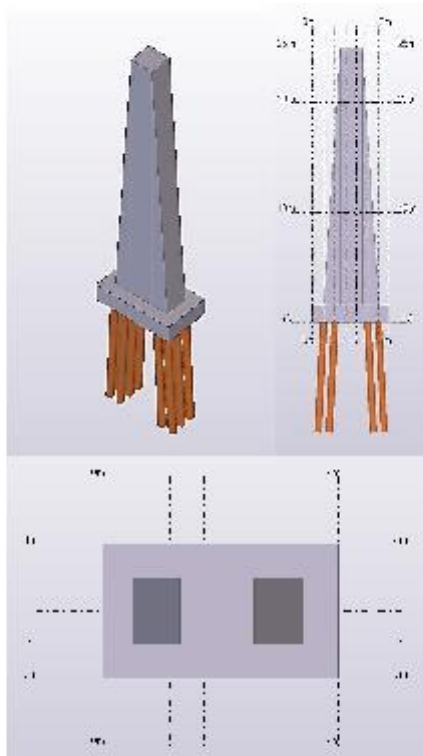
Kuva 5. A) Antura sivusta päin tarkasteltuna. B) Anturan alapinta.

Taulukko 2. Tarkastellut kuormitustilanteet.

Kuormitustilanne	Kuorma [MNm]	Kestävyys [MNm]
Stabiiliteetti anturan pituussuunnassa	75,660	88,430
Stabiiliteetti anturan leveysuunnassa	11,250	35,370

4.8 Mitoitettu pylväs ja antura

Mitoitetun pylvään ja anturan dimensiot ovat esitettyinä kuvassa 6.



Kuva 6. Mitoitettu pylväs ja antura.

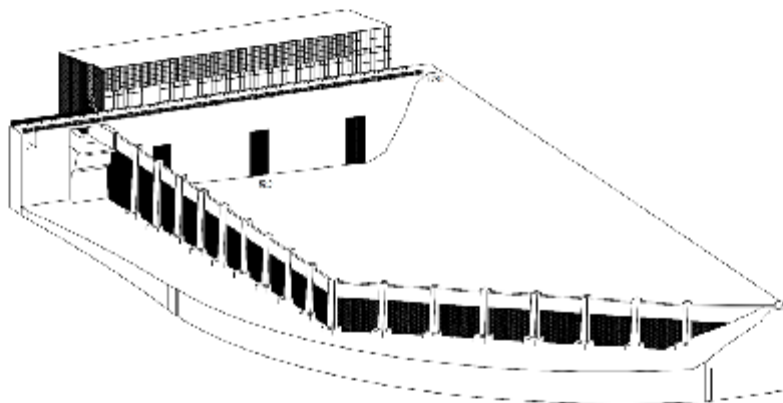
4.9 Gravitaatioperustus

Suurista vaakakuormista ja huomattavasta rakenteen painosta johtuen gravitaatioperustus ei ollut käytännöllinen perustustapa. Pohjapaineen saattaminen hyväksyttävälle tasolle ($< 300 \text{ kN/m}^2$) kasvatti anturan tilavuutta lähes 8 kertaiseksi verrattuna porapaaluperustukselle mitoitettuun anturaan. Käytännössä niin suuri kokoluokka olisi

johtanut yhtenäiseen nauha-anturaan, jota ei pidetty kovin käytännöllisenä ratkaisuna. Tämän vuoksi gravitaatioperustusta ei tarkasteltu laajemmin.

5 Alasvaellusrakenteiden tietomalli

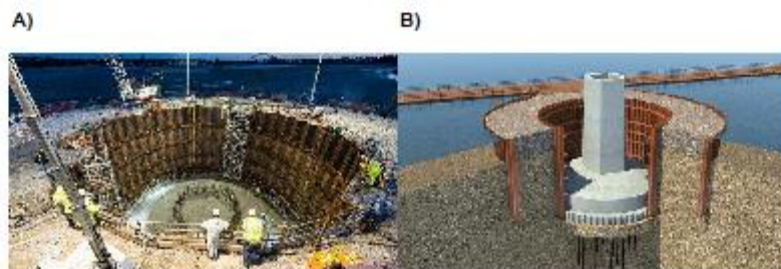
Mitoitetut alasvaellusrakenteet mallinnettiin voimalaitoksen yläpuoliselle osalle käyttäen uoman pohjan luotausta referenssitietona. Valmiista tietomallista luotiin yleispiirustus, joka havainnollistaa alasvaellusrakenteiden sijoittamista voimalaitoksen yläpuoliselle osalle. Kyseisen yleispiirustuksen osakopio on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Tietomallista luodun yleispiirustuksen osakopio.

6 Työpadon toteutus

Rakenteen perustusten vedenalaisen syvyyden vuoksi perinteiset työpadot eivät olleet toteuttamiskelpoisia vaihtoehtoja. Eri vaihtoehtojen tarkastelun perusteella arvioitiin, että arkkupato (engl. coffer dam) on toimivin vaihtoehto rakentamisen aikaiseksi padoksi. Arkkupato on vesitiivis rakenne, joka rakennetaan työkohteen ympärille ja pumpataan tyhjäksi. Arkkupato toteutetaan erikoismuotoiluista arkkuseiteistä ja varustetaan vaakatuilla. Kuvissa 8A ja 8B on näytetty, miten arkkupato rakennetaan työkohteen ympärille sekä valmis rakenne arkkupadon sisällä. Arkkupato voidaan toteuttaa erillisesti jokaisen rakennettavan pylvään ympärille, jolloin voimalaitosta voidaan pitää toiminnassa siltä osin, kun se ei häiritse rakentamista. Kuitenkin tuotannolliset rajoitukset voivat olla huomattavia, sillä rakentaminen tapahtuu aivan voimalaitoksen läheisyydessä.



Kuva 8. A) Arkkupatoa rakennetaan työkohteen ympärille. B) Valmis siltapilari arkkupadon sisällä. (Theconstructionindex, 2018).

7 Kustannusarvio

Kustannusarvio laskettiin erikseen sekä 10 m että 15 m pylväsväleille. Ohjauslinjan pylväiden korkeudet ja verkon vaatima ala laskettiin jakamalla uoma kahteen osaan syvyyden perusteella. Kyseiset tiedot ovat esitettyinä taulukossa 3. Taulukossa 4 on puolestaan esitetty padottava tilavuus, paalujen kappalemäärät, betonin määrä sekä verkotettava ala. Taulukossa 5 on kootusti kaikki rakentamiseen liittyvät kustannukset selitteineen.

Huom. Kustannukset on laskettu skaalaamalla aiemmin mitoitettua pylvästä uoman keskisyvyyden perusteella. Myös pylväiden paalumäärää muuttui mitoitettuun pylväaseen verrattuna, koska kaatavan momentin suuruus riippuu pylväiden korkeudesta.

Taulukko 3. Pylväiden korkeudet ja kappalemäärät ohjauslinjan eri osissa.

	Osuuden pituus [m]	Pylväskorkeus [m]	Pylväät 10 m välein [kpl]	Pylväät 15 m välein [kpl]
1. osuus	150	20	15	10
2. osuus	150	14	14	9

Taulukko 4. Padottava tilavuus, paalujen kappalemäärät, betonin määrä sekä verkotettava ala.

	10 m pylväsväli	15 m pylväsväli
Pato m ³	18 887	12 450
Paalut kpl	262	172
Betoni m ³	4722	3104
Verkko m ²	3900	3900

Taulukko 5. Rakentamiseen liittyvät kustannukset.

	10 m pylväsväli [€]	15 m pylväsväli [€]
Arkkupato	7 748 000	5 107 000
Paalut	2 882 000	1 892 000
Betoni	7 083 000	4 656 000
Verkko	254 000	254 000
Ohjauspuomi ja verho	522 000	522 000
Tilaaajan kustannukset 10 %	1 849 000	1 243 000
Yhteensä:	20 338 000	13 674 000

Kustannusten virhemarginaali +/- 25 %

8 Arvioitu rakentamisaikataulu

Aikataulu sisältää rakentamiseen liittyvät tehtävät yksittäistä sulaa jaksoa kohden (~ 6 kk). Rakennettavat pylväät tulee saada valmiiksi ennen talvea, ja työpadot on purettava urakan päätteeksi. Tässä selvityksessä arvioitiin, että 2 ryhmää työstää pylväitä ja yksittäistä työvaihetta suorittava henkilöstö voidaan irrottaa välittömästi seuraavaan tehtävään edellisen loputtua.

Aikataulutus laadittiin kahdelle eri vaihtoehdolle. Ensimmäisessä vaihtoehdossa työtoteutuma on kerrottava kahdella, sillä aikataulu on laadittu yhdelle ryhmälle. Toinen vaihtoehto poikkeaa kustannusarviosta siltä osin, että työpato rakennetaan kahden pylvään ympärille. Tällöin aikataulussa esitetty työtoteutuma on nelinkertainen, sillä kaksi ryhmää voi työstää neljää pylvästä samanaikaisesti. Kuitenkin toista vaihtoehtoa varten on varattava enemmän henkilöstöä. Lisäksi työpadon ulottaminen kahden pylvään ympärille nostaa vaihtoehdon kustannuksia, sillä padottavaa tilavuutta on enemmän. Vaihtoehtoa voidaan harkita, jos rakentaminen on toteutettava nopeasti. Kyseinen aikataulutus voi olla edullinen, mikäli voimalaitoksen tuotantoalenemat ja muut tappiot ovat rakentamisen aikana suuria, jolloin voimalaitos kannattaa saattaa nopeasti toimintaan. Aikataulutusperiaatteita voi yhdistellä urakan edetessä tilanteen vaatimalla tavalla. Laaditut aikataulut ovat esitettyinä seuraavalla sivulla pystysuunnassa; vaihtoehto 1 vasemmalla ja vaihtoehto 2 oikealla.

Vaihtoehdossa 1 saadaan rakennettua 8 pylvästä sulan jakson aikana ja vaihtoehdossa 2 puolestaan 12 pylvästä vastaavassa ajassa. Rakentamisen kokonaiskesto on siten 2–4 vuotta riippuen valittavasta rakentamistavasta ja pylväsvälistä. Kuitenkin urakan kokoluokan ja poikkeuksellisuuden johdosta aikataulumuutoksiin on syytä varautua.

Huom. Aikataulut koskevat vain pylväiden rakentamista. Alasvaellusta ohjaavat rakenteet kiinnitetään valmistuneisiin pylväisiin erillisen asennusryhmän toimesta. Tässä selvityksessä arvioitiin, että ryhmä asentaa ohjausrakenteet päivässä yksittäiselle pylväsvälille

9 Lisätutkimus

Rakenteiden ylläpitokustannukset

Virtausmallinnus

Smolttien seurantatutkimus

Erillisen roskien keräyksen järjestäminen

Rakenteiden aiheuttamat tuotantovaikutukset

Oulussa 27.9.2018

Sweco Rakennetekniikka Oy
Rautatienkatu 33
FI-90100 Oulu



10 Lähteet

Eurokoodin soveltamisohje – Siltojen kuormat ja suunnitteluperusteet – NCCI 1. Helsinki: Liikennevirasto, 91 s. ISBN 978-952-317-486-3

Lundström T. S., Hellström J. G. I & Lindmark E. M., 2010. Flow Design of Guiding Device for Downstream Fish Migration. *River Research and Applications*, 26, s. 166–182.

Mulligan K. B., Towler B., Haro A. & Ahlfeld D. P., 2017. A computational fluid dynamics modeling study of guide walls for downstream fish passage. *Ecological Engineering*, 99, s. 324–332.

RIL 201–3–2013, 2013. Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat – Vesirakenteet. Tampere: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, 75 s. ISBN 978–951–758–579–8

Rivinoja P., 2005. Migration Problems of Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) in Flow regulated Rivers. Umeå: Swedish University of Agricultural Sciences, 36 s. ISBN 91-576-8913-9

Theconstructionindex 2018. Concrete pour starts for Mersey bridge pylons. <https://www.theconstructionindex.co.uk/news/view/concrete-pour-starts-for-mersey-bridge-pylons> [viitattu 1.9.2018].

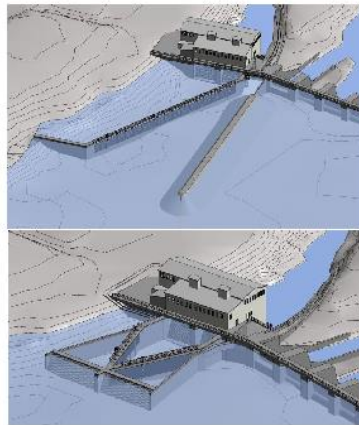
11 Liitteet

Uoman pohjan luotaus

Yleispiirustus

Liite E

Norconsult - Fortsatt utredning av fiskavledning vid Edsforsens kraftverk



Fortsatt utredning av fiskavledning vid Edsforsens kraftverk

Tekniska förutsättningar och konsekvensbedömning av
2 nya utförandealternativ

2017-02-10

Fortsatt utredning av fiskavledning vid Edsforsens kraftverk
Tekniska förutsättningar och konsekvensbedömning av 2 nya utförandealternativ

2017-02-10

Beställare: Fortum Sverige AB
Lidingövägen 115
190 47 Stockholm-Arlanda

Beställarens representant: [REDACTED]

Konsult: Norconsult AB
Theres Svenssons gata 11
417 55 Göteborg

Uppdragsledare [REDACTED]
Handläggare Johan Ostberg, Frans Göransson, Fredrik Mikaelsson

Uppdragsnr: 104 39 10

Filnamn och sökväg: n:\104\39\1043910\5 arbetsmaterial\01
dokument\170209-fortsatt utredning av fiskavledning vid
edsforsens kraftverk.doc

Kvalitetsgranskad av: [REDACTED]

Tryck:

Norconsult AB

Innehållsförteckning

1.	BAKGRUND	5
2.	FÖRUTSÄTTNINGAR	6
2.1.	Dammsäkerhet.....	6
2.2.	Förutsättningar för fångdamm	7
3.	UTREDDA ÅTGÄRDSFÖRSLAG	8
3.1.	Inverterad dubbel β -grind	9
3.1.1.	Rensanordning.....	10
3.1.2.	Flyktväg	11
3.1.3.	Fångdamm.....	11
3.1.4.	Huvudtidplan	12
3.1.5.	Kostnad.....	13
3.1.6.	Bedömd funktion (fisk)	14
3.1.7.	Drift- och produktionsegenskaper.....	14
3.2.	Enkel β -grind med stenfyllnadspir	15
3.2.1.	Rensanordning.....	16
3.2.2.	Flyktväg	17
3.2.3.	Fångdamm.....	18
3.2.4.	Huvudtidplan	19
3.2.5.	Kostnad.....	20
3.2.6.	Bedömd funktion (fisk)	21
3.2.7.	Drift- och produktionsegenskaper.....	21
4.	JÄMFÖRELSE MELLAN ALTERNATIV.....	22
5.	KOSTNADER	23
6.	SAMMANFATTNING	25

Bilagor

1. Skisser och visualiseringar
2. Beräkning produktionsförluster

1. BAKGRUND

I en tidigare utredning från 2014 utreddes fyra alternativa skyddsåtgärder för nedströmsvandrande fisk vid Edsforsens kraftverk i Klarälven. Åtgärder som utreddes var olika typer av barriärer med avledning och uppsamling av fisk för vidare transport med lastbil. Åtgärder som utreddes var:

- Alfagrind
- Betagrind
- Dubbelbetagrind
- Beteendeavledare

Efter att den utredningen gjordes har fortsatta undersökningar gjorts, bland annat har Fortum utfört hydrauliska modelleringar av inströmningen till kraftverket. Utifrån modelleringsresultatet har modifieringar gjorts av beta- och dubbelbetaalternativen.

Norconsult har fått i uppgift att utreda de tekniska förutsättningarna och att ta fram en kostnadsuppskattning över vad åtgärder bedöms kosta. Syftet med denna rapport är att utreda och jämföra de två nya alternativen på samma sätt som det tidigare åtgärden utretts.

2. FÖRUTSÄTTNINGAR

I denna utredning utreds två olika alternativ, vilka beskrivs nedan:

1. ett s.k. inverterat dubbel- β -galler (horisontella grindstål) som innebär att två β -galler anläggs framför intagen. Grindarna formar en kon med spetsen längst uppströms. På vardera sidan av kraftverket anläggs flyktöppningar samt avledningar av fisken nedströms.
2. ett enkelt β -galler som ansluter mot land på kraftverkets vänstra sida, och förlägs tvärs över intaget med vinkeln 30 grader i förhållande till inströmningsriktningen till kraftstationen. Avledning sker via ett utskov som placeras i befintligt utskov till flottningsrännan omedelbart till höger om kraftverksintagen. En stenfyllnadspir anläggs vid anläggningen med syftet att optimera strömningsförhållandena.

Konstruktionerna jämförs avseende:

- Konstruktion och byggteknik (utförande, komplikation mm)
- Funktion ur fisk- och driftsynpunkt
- Dammsäkerhet
- Kostnad
- Produktionspåverkan

Jämförelsen har sammanställts i en tabell med bedömning av olika aspekter på de olika konstruktionerna, samt kostnadsberäkning.

Det finns poster som är osäkra när det gäller utformningen av gallren och kringutrustning. Framförallt då denna typ av åtgärder inte genomförts vid så pass stora kraftverk i Sverige. Detta har i möjligaste mån beaktats i utredningen.

Höjder är angivna i det lokala höjdsystem som anges av en horisontell dubb i betongen på dammens vänstra sida.

2.1. Dammsäkerhet

Edsforsens kraftverksdamm har konsekvensklass 1 enligt RIDAS.

Intagens placering i Edsforsen innebär att gallrets utformning och dimension inte påverkar möjligheter att avbörda vatten vid dammanläggningens utskov.

Under byggtiden finns dock risk att fångdammen begränsar flödesarean vid de utskov som ligger närmast till höger om intagen. Sektionsluckorna till flottningsrännan och timmerslussen kommer sannolikt inte vara möjliga att nyttja för avbördning under byggskedet pga. den omfattande fångdamm som kommer krävas under anläggning.

Minskningen i avbördningskapacitet beror även på hur hög fångdammen görs och om arbetena utförs under delvis avsänkta förhållanden (0.5 – 1 m under DG).

Detta ställer krav på att de fyra segmentluckorna har en tillräcklig kapacitet för att hantera de förekommande flödena under byggtiden.

2.2. Förutsättningar för fångdamm

Bottenområdet uppströms Edsforsen kraftverk bedöms som stenigt med inslag av berg. Mäktighet av ev. finkornigt bottenstrat bedöms vara mycket begränsad. Av denna anledning bedöms inte fångdamm av slagen stålspons utan förankring vara ett möjligt alternativ. De tekniker som då kvarstår för att torrlägga arbetsområdet är därför:

- Fångdamm utförd som fyllningsdamm. Relativt enkel och beprövad teknik, men erosionskänslig och kräver omfattande areal (stor bottenbredd).
- Fångdamm av dubbad stålspons injikerad i berg. Dyrare teknik som kan användas som kvarsittande (byggas in i ny konstruktion), men mer erosionssäker och kräver mindre utrymme.

Sannolikt kommer båda teknikerna krävas för att torrlägga området på ett effektivt och säkert sätt. I kostnadskalkylen är dock stålspons vald.

3. UTREDDA ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Gemensamt för de två olika alternativen är att båda aggregaten ska täckas in av grinden/avledaren. Befintliga bågsättar kommer även fortsättningsvis att kunna användas för separat avstängning av respektive aggregat.

Grindmaterial är rostfritt stål. Förslagen bygger på samma materialval. Spaltvidden i grinden sätts i dimensioneringen till 15 mm, och rekommendationer pendlar mellan 13-18 mm.

Avledning sker för båda alternativen via reglerbara utskov som avleder fisk till fallrännor. Vertikalledade klaffluckor (dörluckor) reglerar inflödena till smoltrännorna.

Efter utskovet avleds flödet via rännorna till avvattningsanläggningar placerade till höger respektive till vänster om kraftverket. För alternativet med ett β -galler sker avledningen endast till höger om kraftverket och för alternativet med inverterat dubbel- β -galler görs två avledare och två avvattningsanläggningar. Avvattningsanläggningarna konstrueras som betongsumpar. Fiskavledare är vid passage över betongsumpar försedda med perforerade sidoplåtar, vilka kan justeras för att reglera avvattningen från rännorna. Vattnet avvattnas till betongsumparna och återpumpas därifrån till kraftverkets intag.

Efter avvattning avleds restflöde och fisk till en sorteringsanläggning/fälla, där fisken kan ansamlas för vidare transport med lastbil nedströms (för alternativet dubbel- β sker detta på vardera sidan av anläggningen).

De olika alternativen utgår huvudsakligen från förslag upprättade av Karlstad Universitet (Olle Calles) och KFS (Thomas Rasmussen).

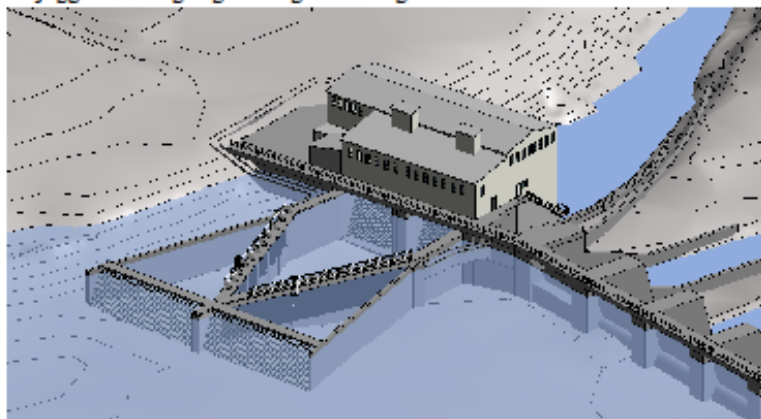
Fångdamm kommer att behövas för att utföra arbetena. Olika alternativ och möjligheter för fångdamm har bedömts översiktligt och ingår som en del i jämförelsen av alternativ. Fångdammarna föreslås bli uppförda i etapper, med syftet att kunna bibehålla produktion vid ett aggregat, åtminstone delar av entreprenadtiden. Grundläggningen för anläggningarna förutsätts vara på rensad bergyta.

3.1. Inverterad dubbel β -grind

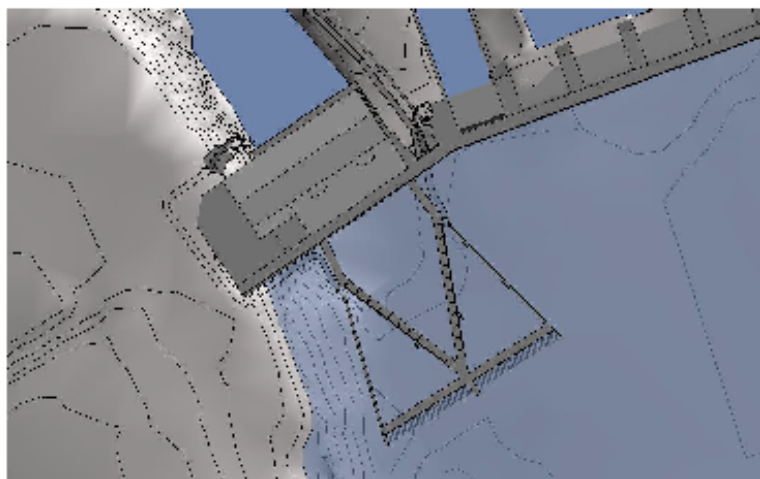
Ett 2-delat intagsgaller av β -typ med horisontella grindstål monteras i V-form framför intaget, med spetsen längst uppströms. Placeringen kan delvis ske inom befintliga intagsväggar. Flyktöppningar placeras på respektive sida av V-formationen. Mot flyktöppningarna anläggs ramper från botten och successivt stigande mot flyktöppningarna. Flyktöppningarna placeras med tröskel på nivå 0.5 m under lägsta DG och med fri bredd ca 1.5 m.

Öppningen leds vidare via plåtrännor. Den ena går från vänster sida (sett i strömningsriktningen), fram till det utskov som reglerar avbördningen och sedan vidare förbi kraftstationen på vänster sida. För att inte behöva gå igenom kraftstationen förlägg flyktrännan så att den löper i naturlig mark utanför stationen. Avståndet från mark till botten av rännan blir relativt stort på grund av att marknivån ligger så mycket högre. I figuren nedan har inte marken justerats. Den andra flyktöppningen går från höger sida och direkt till det utskov som reglerar avbördningen till avledaren.

Gallerkonstruktionen innebär att lutningen byggs om från dagens 73 grader från horisontalplanet till 30 grader i förhållande till inströmningsriktningen i plan. Höger och vänster intagsvägg förlängs i erforderlig omfattning med syftet att möjliggöra avstängning av intagen med bågsättar även i framtiden.



Figur 1. Principutformning inverterat dubbel- β -galler Edsforsens kraftverk. I figuren har inte terrängen klippts bort vilket gör att den vänstra rännan ser ut att ligga för högt. Norconsult 2017.



Figur 2. Principutförning inverterat dubbel- β -galler Edsforsens kraftverk. Norconsult 2017.

3.1.1. Rensanordning

Rensanordning för dubbel β -galler finns inte installerad vid något svenskt kraftverk, men skulle kunna liknas vid två rensanordningar motsvarande den vid Hertings kraftverk i Åtran. Eftersom rensning vid änden på den V-formade gallerkonstruktionen blir komplicerad, rekommenderas att en grovgrind placeras uppströms grinden. Förslaget bygger på att befintliga intagsgrindar flyttas uppströms och byggs om till ca 300 mm spaltvidd. Befintlig rensanordning flyttas med för att hantera skräp vid grovgrinden.

Rensanordningen på respektive intagsgrind utformas med en hydraulisk arm med tandad skrapa. Denna placeras på en rörlig släde som åker längs gallerstålen i nedströms riktning. I samband med denna rensning sänks en hydrauliskt matad grind (spaltvidd ca 100 mm) ned i flyktöppningen för att hindra att rensmassor driver ned i avledaren. Rensarna för de horisontella grindarna löper medströms och skjuter skräp mot flyktöppningen. Vid den grovgrinden sker en traditionell alfa-rensning i samband med detta. Efter avslutad rensning återgår samtliga rensmaskiner till startläge och grinden i flyktöppningen lyfts upp. Rensningen är avancerad, men erbjuder möjlighet att lyfta skräp till bandtransportör eller container.

Viss risk finns att skräp "smiter förbi" och suges in i flyktöppningarna. Detta kommer att transporteras vidare nedströms. Speciellt den vänstra avledaren bedöms

som känslig för igensättning på grund av att den är lång och har relativt skarpa krökar.

Risken att rensanordningen ska skadas av drivgods bedöms vara liten eftersom konstruktionen bygger på att en grovgrind placeras uppströms fingrinden. Rensarmarna löper också tätt intill gallren vilket minskar risken för skador.

Denna konstruktionstyp används i andra delar av världen men finns inte i Sverige. Rensmaskiner finns som tidigare nämnts vid de två anläggningar med betagrindar i Sverige men dessa lyfter inte upp skräpet utan skickar det vidare nedströms.

3.1.2. Flyktväg

Gallrets utformning med horisontellt liggande plattstål medför att flyktöppningar erfordras i vardera sidan av intagen. Detta då vattenströmningen parallellt med gallren kommer gå i den riktningen.

Vid grindarnas slut monteras täta sidoplåtar som förlängning av respektive intagsgrind. Vid samma punkt anläggs en ramp som sluttar upp mot respektive tröskel för flyktöppningarna. Sidoväggar och grindar bildar en konisk form som ger en god strömningsbild mot flyktöppningarna.

Flyktöppningen bör placeras med tröskeln 1 m under lägsta dämmningsgräns och ha en bredd om ca 1.5 m.

Från öppningen avleds flödet via en ränna bakom gallret. Rännan bakom grinden leds till utskov som reglerar avbördningen till avledarna.

Utskovet utformas på samma vis som för övriga alternativ som en vertikalledad klafflucka.

3.1.3. Fångdamm

Principen och förslaget till val av fångdamm för torrläggning är densamma som för alternativet med α -gallret beskrivet i tidigare utförd rapport.

Även här sker avstängning och arbete växelvis och ger möjlighet till partiell drift av anläggningen under byggtiden.

Möjligheter att kunna driva ett av aggregaten under byggtiden bedöms som goda eftersom arbete och etablering av fångdamm genomförs i två etapper.



Figur 3. Föreslagen spontning för torrläggning.

3.1.4. Huvudtidplan

En grov uppskattning av de olika arbetsmomentens tidsomfattning genomförs nedan:

1.) Etablering	= 1 månad
2.) Montage av temporära avstängningar (2 x 3 månader)	= 6 månader
3.) Rivning befintliga konstruktioner (2 x 1,5 månader)	= 3 månader
4.) Rensning vid intag för nya betongkonstruktioner (2 x 1 mån)	= 2 månader
5.) Gjutning av betongkonstruktioner (2 x 3 månader)	= 6 månader
6.) Uppförande vänster förbiledning	= 3 månader
7.) Uppförande höger förbiledning	= 3 månader
8.) Montage av grindar och rensutrustning (2 x 2 månader)	= 4 månader
9.) Drifttagning	= 1 månad

Totalt bedöms de olika arbetsmomenten omfatta 29 månader. Ett flertal av momenten bör dock kunna genomföras parallellt, vilket gör att entreprenaden bedöms kunna genomföras på cirka 2 år.

Produktionsbortfallet under entreprenadtiden bedöms bli 100% under 6 månader och 50% resterande tid (18 månader).

3.1.5. Kostnad

Kostnader avledare				
EDSFORSENS KRAFTVERK				
Dubbel β -galler (Inverterad)				
Moment	enhet	antal	a'pris	total
<i>Förarbeten</i>				
Tillståndshandling	antal	1	350 000	350 000
Detaljprojektering	%	5%		3 617 500
<i>Anläggning ny grind</i>				
Rivningsarbeten	antal	1	800 000	800 000
Fångdamm	m3		600	0
Stålspons (dubbad och ev. Injekterad)	m2	1400	15 000	21 000 000
Stenfyllnadspir				
Betongvägg mot stenfyllnadspir				
Ytläns				
Betonganläggning	m3	1100	15 000	16 500 000
Grindmaterial (rostfritt)	kg	85000	100	8 500 000
Förankring, stödbalkar grind	antal	1	4 250 000	4 250 000
Nya rensmaskiner	tot	4		9 000 000
- Rensmaskin Beta-galler	st	2	3 500 000	
- Rensmaskin Alfa-galler	st	2	1 000 000	
<i>Anläggning avledare</i>				
Utskov + ränna (vänster)	antal	1	2 000 000	2 000 000
Utskov + ränna (höger)	antal	1	1 500 000	1 500 000
Filterringsanläggning	antal	2	2 000 000	4 000 000
Pumpenläggning	antal	16	250 000	4 000 000
Uppsamlingsplats/tankar	antal	8	100 000	800 000
<i>Övrigt</i>				
Besiktning/byggledning	månader	24	200 000	4 800 000
Oförutsett	%	30	77 150 000	23 145 000
SUMMA				104 262 500 kr

3.1.6. Bedömd funktion (fisk)

Alternativet bedöms fungera optimalt för fiskens passage. Gallrets spaltvidd, placering och lutning kommer att hindra fisk att gå genom turbiner, och effektivt avleda fisk mot flyktöppningarna. Det finns inga alternativa vägar för fisken att söka, och uppehållstiden i intaget bedöms bli mycket kort.

Rensningen blir mer problematisk med detta alternativ. Risken är uppenbar att skräp letar sig in i flyktöppningen. Det ställer krav på att flyktöppning, ränna och filteringsanläggning dimensioneras så att inte funktionen äventyras i dessa situationer.

3.1.7. Drift- och produktionsegenskaper

Den kontinuerliga driften av detta intag bedöms bli mer komplicerad mot dagens förhållanden. Det föreligger risk för en ökad problematik med iskravning (täta grindar) och skräpansamling i flyktöppning och mellan grovgrind och fingrindarna.

Rensningen kräver en, för Sverige, ny typ av rensanordning men sannolikt kommer en stor del av rensmassorna lyftas bort vid grovgrinden. Rensningen ger god möjlighet att lyfta bort större rensmassor och påverkar därför inte skräpansamling vid kraftverk nedströms.

Fallförluster på denna grind blir inte större än dagens (dock bortsett från en möjligt ökad iskravning mm).

3.2. Enkel β -grind med stenfyllnadspir

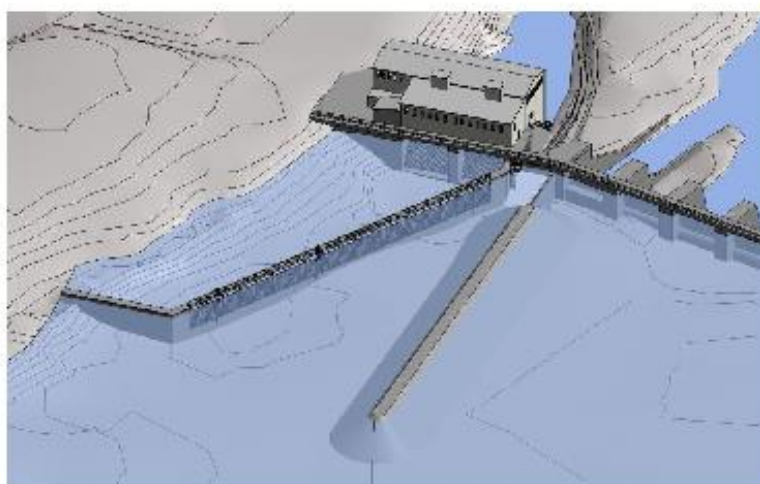
I skillnad till redan framtaget förslag anläggs även en stenfyllnadspir uppströms anläggningen, med syftet att skapa mer gynnsamma förutsättningar strömningsmässigt.

Ett intagsgaller av β -typ med horisontella grindstål monteras i 30 grader i förhållande till inströmningsriktningen framför intagen. Gallrets nedre fästpunkt placeras anslutande till en förlängning av höger sidomur i befintligt intag. Flyktöppningen placeras i befintligt flottningsutskov direkt nedströms grindens nedströmsände. Mot flyktöppningen anläggs en ramp från botten och successivt stigande mot flyktöppningen. Flyktöppningen placeras med tröskel på nivå 1m under lägsta DG och med fri bredd ca 1.5 m.

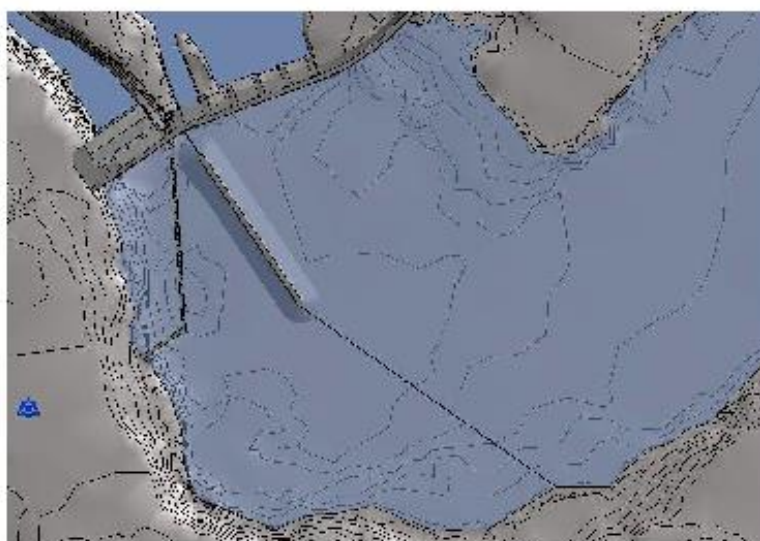
Öppningen regleras av vertikalledad klafflucka som placeras i befintligt utskov till flottningsrännan till höger om intagen.

Gallerkonstruktionen innebär att lutningen byggs om från dagens 73 grader från horisontalplanet till 30 grader i förhållande till inströmningsriktningen i plan. Detta innebär det att gallrets uppströms fästpunkt behöver flyttas uppströms relativt långt (ca 15 m). För att få en rimlig anläggning anläggs därför en betongdamm som ansluter mot grinden vinkelrätt från vänster strand.

Höger intagsvägg förlängs i erforderlig omfattning med syftet att möjliggöra avstängning av det högra intaget med bågsättar även i framtiden (avstängning av det vänstra intaget bedöms inte bli påverkat av föreslagen lösning).



Figur 4. Principutförning enkelt β -galler med stenpir vid Edsforsens kraftverk. Norconsult 2017



Figur 5. Principutförning enkelt β -galler med stenpir och läns vid Edsforsens kraftverk. Norconsult 2017.

3.2.1. Rensanordning

Rensanordning för enkelt β -galler finns i Sverige endast vid Hertings kraftverk i Åtran, Falkenberg och vid Strömdalens kraftverk i Testeboån. Det senare är dock

betydligt mycket mindre. Vid flera anläggningar i Tyskland, Österrike och övriga världen finns också rensanordningar för denna typ av grindar. Dessa utformas med en hydraulisk arm med tandad skrapa placerad på en rörlig släde som åker längs gallerstålen i nedströms riktning.

Vid flera anläggningar lyfts skräpet/renset genom att armen vrids upp och lämnar skräpet i en container eller på ett transportband. Denna lösning med en integrerad konstruktion finns på en anläggning i Hieflau, Österrike och i Kemten, Tyskland. Den horisontella rensarmen vrids upp ca 90° när den kommit fram till slutet på gallret.

Ett alternativ för Edsforsen kan vara en separat vertikal skraparm som drar skräpet upp på ett transportband som matar ut det ungefär på samma sätt som dagens lösning. Denna lösning är relativt enkel eftersom den består av två skilda delar som var och en är relativt väl utprovade. Den samordnade funktionen är kanske mindre utprovad men är samtidigt inte direkt komplicerad. Detta behöver studeras, både teknisk utformning och drifterfarenheter från befintliga anläggningar.

Ett alternativ är att utforma rensningen med ett extra galler som skyddar avledningsrännan. Utskovet till flottningsrännan byggs om med en hydrauliskt frammatad grind (spaltvidd ca 100 mm) som sänks ned och täcker flyktöppningen så horisontell rensning pågår. Vid denna grind ackumuleras skräp som rensas upp vertikalt med traditionell rensmaskin.

Risken att rensanordningen ska skadas av drivgods bedöms vara måttlig eftersom rensarmarna löper intill gallren.

Föreslagen lösning omfattar anläggandet av en läns uppströms, med syftet att undvika risken för större drivgods vid den nya grindkonstruktionen. Merparten av drivgodset kommer därmed att transporteras vidare nedströms.

3.2.2. Flyktväg

Gallrets utformning med horisontellt liggande plattstål medför att flyktöppning endast krävs i högra delen av intaget. Detta då vattenströmningen parallellt med gallret kommer gå i den riktningen.

Vid grindens slut monteras täta sidoplåtar i intagsgrindens förlängning. Vid samma punkt anläggs en ramp som sluttar upp mot tröskeln för flyktöppningen. Dessa gemensamt ger en tydlig strömningsbild mot flyktöppningen.

Flyktöppningen bör placeras med tröskeln 1 m under lägsta dämmningsgräns och ha en bredd om minst 1.5 m.

Från öppningen avleds flödet via en ränna bakom gallret.

Rännan bakom grinden leds till ett utskov som reglerar avbördningen till avledaren.

3.2.3. Fångdamm

Principen och förslaget till val av fångdamm för torrläggning är densamma som för alternativet med dubbel β -gallret beskrivet ovan.

Även här sker avstängning och arbete växelvis och ger möjlighet till partiell drift av anläggningen under byggtiden.

Möjligheter att kunna driva ett av aggregaten under byggtiden bedöms som goda eftersom arbete och etablering av fångdamm genomförs i två etapper.

Eftersom denna anläggning består av en stor, sammanhållen konstruktion som anläggs etappvis kommer vissa delar av konstruktionen fogas ihop genom undervattensarbete.



Figur 6. Föreslagen spontning för torrläggning.

3.2.4. Huvudtidplan

En grov uppskattning av de olika arbetsmomentens tidsomfattning genomförs nedan:

1.) Etablering	= 1 månad
2.) Montage av temporära avstängningar (2 x 3 månader)	= 6 månader
3.) Rivning befintliga konstruktioner (2 x 1,5 månader)	= 3 månader
4.) Rensning vid intag för nya betongkonstruktioner (2 x 1 mån)	= 2 månader
5.) Gjutning av betongkonstruktioner (2 x 3 månader)	= 6 månader
6.) Uppförande av filtreringsanläggning	= 2 månader
7.) Anläggning av stenfyllnadspir och läns	= 3 månader
8.) Montage av grindar och rensutrustning (2 x 2 månader)	= 4 månader
9.) Drifttagning	= 1 månad

Totalt bedöms de olika arbetsmomenten omfatta 28 månader. Ett flertal av momenten bör dock kunna genomföras parallellt, vilket gör att entreprenaden bedöms kunna genomföras på cirka 2 år.

Produktionsbortfallet under entreprenadtiden bedöms bli 100% under 6 månader och 50% resterande tid (18 månader).

3.2.5. Kostnad

Kostnader avledare				
EDSFORSENS KRAFTVERK				
		Enkel β-galler (justerad)		
Moment	enhet	antal	a'pris	total
Förarbeten				
Tillståndshandling	antal	1	350 000	350 000
Detailprojektering	%	5%		3 512 000
Anläggning ny grind				
Rivningsarbeten	antal	1	800 000	800 000
Fångdamm	m3	0	600	0
Stålspont (dubbad och ev. Injekterad)	m2	1700	15 000	25 500 000
Stenfyllnadspir	m3	14000	300	4 200 000
Betongvägg mot stenfyllnadspir	m3	50	15 000	750 000
Ytläns	m	170	2 000	340 000
Betonganläggning	m3	600	15 000	9 000 000
Grindmaterial (rostfritt)	kg	115000	100	11 500 000
Förankring, stödbalkar grind	antal	1	5 750 000	5 750 000
Nya rensmaskiner	tot	1		6 500 000
- Rensmaskin Beta-galler	st	1	6 500 000	
- Rensmaskin Alfa-galler	st	0		
Anläggning avledare				
Utskov + ränna (vänster)	antal	0	1 500 000	0
Utskov + ränna (höger)	antal	1	1 500 000	1 500 000
Filteringsanläggning	antal	1	2 000 000	2 000 000
Pumpanläggning	antal	8	250 000	2 000 000
Uppsamlingsplats/tankar	antal	4	100 000	400 000
Övrigt				
Besiktning/byggläddning	månader	24	200 000	4 800 000
Oförutsett	%	30	75 040 000	22 512 000
SUMMA				101 414 000 kr

3.2.6. Bedömd funktion (fisk)

Alternativet bedöms fungera mycket bra för fiskens passage. Gallrets spaltvidd, placering och lutning kommer att hindra fisk att gå genom turbiner, och effektivt avleda fisk mot flyktöppningen. Samtidigt minimeras risken för skador vid själva gallret.

Uppehållstiden vid intaget bedöms bli jämförbar med dubbel β . Gallret är visserligen längre vilket innebär att den passiva drifttiden blir längre (den tid det tar att passivt drifta längs gallret) men det viktigaste bedöms vara hur väl gallren leder fisken mot flyktöppningen. Dock finns en risk att fisk finner andra vägar ut, vid t.ex. kraftigt spill vid utskoven. Denna risk finns med båda alternativen.

3.2.7. Drift- och produktionsegenskaper

Den kontinuerliga driften av detta intag bedöms bli något mer komplicerad mot dagens förhållanden. Det föreligger risk för en ökad problematik med iskravning (täta grindar) och skräpansamling vid flyktöppningen.

Rensningen kräver en, för Sverige, ovanlig typ av rensanordning. Samtidigt är konstruktionen relativt enkel vilket talar för en långsiktigt god funktion. Konstruktionen kräver att större rensmassor lyfts bort och bör därmed inte påverka skräpansamling vid kraftverket nedströms.

Fallförluster på denna grind blir inte större än dagens (dock bortsett från en möjligt ökad iskravning mm).

Inströmningsgeometrin är fördelaktig med detta alternativ. Konstruktionen smälter på ett naturligt sätt ihop med inströmningsförhållanden vid Edsforsen. Detta talar för minimala (kanske lägre än dagens) inströmningsförluster.

Konstruktionen kräver inte heller en ränna bakom grinden vilket för andra alternativ kan störa inströmmingen.

4. JÄMFÖRELSE MELLAN ALTERNATIV

Båda alternativen bedöms erbjuda möjlighet till partiell drift av anläggningen under byggskedet. Uppförandet av de båda alternativen bedöms kunna genomföras på ungefär samma tid.

Båda alternativen bedöms fungera väl för säker fiskavledning. Detta beror på strömbildningen i förhållande till intagets och avledningens placering. Geometrin och inströmningsförhållandena innebär att enkel- β -gallret bör fungera bäst avseende fallförluster och inströmningsförluster.

Rensningen är avancerad, till viss del oprövad och osäker för båda alternativen. Konstruktionen är osäker vid så pass stora grindar, med långa grindstål. Rensningen av dubbelbetaalternativet innebär dubbelt så många rensmaskiner vilket innebär fler länkar som kan fel. Det innebär även att det till viss del finns redundans i systemet

Placeringen av flyktöppningarna i dubbelbetagallret bedöms göra dem mer känsliga mot igensättning än öppningen för enkelbetagallret. Vidare innebär den långa avledaren till vänster om stationen en stor risk för problem med igensättning.

Grovallret framför dubbelbetagallret bedöms vara effektivare för att stoppa större drivgods men mindre effektivt för mindre drivgods. Detta kan göra att belastningen av skräp vid fingrindarna i dubbelbetaalternativet större.

Vår bedömning är att enkel- β -gallret har de enklaste och effektivaste rensningsmöjligheterna med visst förbehåll för den uppsamling av skräp som måste ske vid utskovet till flyktöppningen.

Ur fiskhänseende bedöms de båda alternativen relativt likvärdiga. Om man dessutom väger in drift- och produktionsegenskaper bedöms enkel- β -gallret vara det sammantaget mest fördelaktiga.

5. KOSTNADER

Anläggningskostnaderna för vardera grind med avledning bedöms uppgå till ungefär 100 Mkr av vilket det ingår ca 20 Mkr oförutsett.

Båda alternativen kan också kräva ytterligare byggnadsytor för att hantera skräp, containrar och transporter.

Kostnader avledare		
EDSFORSENS KRAFTVERK		
	Dubbel β-galler (Inverterad)	Enkel β-galler (Justerad)
Moment	total	total
Förarbeten		
Tillståndshandling	350 000	350 000
Detailprojektering	3 617 500	3 512 000
Anläggning ny grind		
Rivningsarbeten	800 000	800 000
Fångdamm	0	0
Stålsport (dubbad och ev. Injekterad)	21 000 000	25 500 000
Stenfyllnadsspir		4 200 000
Betongvägg mot stenfyllnadsspir		750 000
Vilåns		340 000
Betonganläggning	16 500 000	9 000 000
Grindmaterial (rostfritt)	8 500 000	11 500 000
Förankring stödbalkar grind	4 250 000	5 750 000
Nya rensmaskiner	9 000 000	6 500 000
- Rensmaskin Beta-galler		
- Rensmaskin Alfa-galler		
Anläggning avledare		
Utskov + ränna (vänster)	2 000 000	0
Utskov + ränna (höger)	1 500 000	1 500 000
Filterringsanläggning	4 000 000	2 000 000
Pumpänläggning	4 000 000	2 000 000
Uppsamlingsplats/tankar	800 000	400 000
Övrigt		
Besiktning/bygglösning	4 800 000	4 800 000
Oförutsett	23 145 000	22 512 000
SUMMA	104 262 500 kr	101 414 000 kr

I en mer övergripande kostnadsanalys där avskrivningskostnader, räntor, produktionsbortfall mm vägs in förefaller enkel- β -grinden var den mest ekonomiskt gångbara.

Det är oklart i vilken mån det är ekonomiskt lönsamt att pumpa tillbaka vatten vilket föreslagits i denna utredning. Beroende på pumparnas inköpspris, driftkostnad, ränta, elpris mm. kan det visa sig lönsamt eller inte lönsamt. Noggrannare beräkningar krävs för att svara på det.

I beräkningen har olika elpris använts för stilleståndskostnader respektive de löpande årliga kostnaderna. För stilleståndskostnaderna har 30 öre/kWh använts eftersom det ligger nära det nuvarande elpriset. För de löpande kostnaderna har 40 öre/kWh använts så att det finns viss höjd för att elpriset kan komma att stiga.

Tabell 1. Sammanställning av kostnader för de båda alternativen. Det årliga produktionsbortfallet har beräknats på 0.2 GWh/år istället för 0.1 GWh/år vilket beräknats enligt bilaga 2. Detta görs för att ta höjd för de osäkerheterna som finns i beräkningarna.

Engångskostnader	Dubbel β -galler (inverterad)	Enkel β -galler (justerad)
Anläggnings- och projekteringskostnader	104 262 500 kr	101 414 000 kr
Stilleståndskostnader (beräknat på 30 öre/kWh)	21 375 000 kr	21 375 000 kr
SUMMA	125 637 500 kr	122 789 000 kr
Årliga löpande kostnader	Dubbel β -galler	Enkel β -galler
Årligt produktionsbortfall (beräknat på 40 öre/kWh)	240 000 kr	80 000 kr
Årliga driftkostnader (650 kr/h)	135 200 kr	67 600 kr
Årliga underhållskostnader (0.5 %)	521 313 kr	507 070 kr
Årliga transportkostnader	280 000 kr	280 000 kr
Årliga räntekostnader (4 %)	4 170 500 kr	4 056 560 kr
Årliga avskrivningskostnader (40 år)	3 140 938 kr	3 069 725 kr
SUMMA	8 487 950 kr	8 060 955 kr

6. SAMMANFATTNING

En förenklad utvärdering redovisas nedan.

	Dubbel - β	Enkel - β
Anläggningsteknik	+++	++++
Fångdamm	++	++
Funktion - fisk	+++++	+++++
Funktion - drift	+	+++
Kostnad	++	++
Sammanfattning	13	16

Sammanfattningsvis bedöms enkel- β alternativet vara det som är mest fördelaktigt. Främst beror detta på:

- 1) Driftsynpunkt – Alternativet bedöms som mer fördelaktigt med färre renare och mindre känslighet för igensättning.
- 2) Anläggningsteknik – grinden är väl anpassad till lokala inströmningsförhållanden, vilket ger en långsiktigt god funktion.

Båda alternativen utförs så att avstängning av intagen med bågslättar även i framtiden är möjligt.

Norconsult AB
Affärsområde Energi
Vattenbyggnad





Norconsult AB
Theres Svenssons gata 11
417 55 Göteborg
+46 (0)31 50 70 00
www.norconsult.se

Analyysi Lapin ELY-keskuksen Kemijoen kalatalousvelvoitteen muutoshakemuksen kalataloudellisista perusteista



6.8.2020

Sisällysluettelo

1	Hakemuksen perusteluista.....	3
2	Velvoitteen perusteena oleva poikastuotanto.....	4
2.1	Kemijoen ja Tornionjoen hydrologisten ja morfologisten ominaisuuksien erot.....	5
2.2	Lohikantojen vahvuuden vaihtelu.....	10
2.3	Tornionjoen smolttituotantoarvioista	12
2.3.1	Lohi	12
2.3.2	Meritaimen ja vaellussiika	14
2.4	Tornionjoen smolttituotantoarvio suhteessa muihin jokiin.....	16
2.5	Yhteenvedo ja johtopäätökset vaelluspoikastuotantoarvioista.....	19
2.6	Rakentamattoman Kemijoen poikastuotantopinta-ala	21
2.7	Uitto ja kunnostukset	21
2.8	Istukas/luonnonsmoltti -kerroin	22
3	Nahkiaiskannan hoitotoimien vaikuttavuuden parantaminen.....	27
4	Kalateiden ja alasvaellusreittien tehokkuusvaatimukset.....	28
4.1	Kalateiden tehokkuusvaatimuksista	28
4.2	Luonnonmukaisten ohitusuomien mahdollisuuksista.....	32
4.3	Alasvaellusohjauksen tehokkuusvaatimuksesta.....	34
4.4	Kalateiden ja alasvaellusohjausrakenteiden tehokkuuden merkitys vaelluskalojen elinkierron eheyttämisessä	35
4.5	Johtopäätökset kalateiden ja alasvaellusrakenteiden toimivuusvaatimuksista	39
5	Laillisuusvalvontaviranomaisten päätökset ja niiden vaikutukset.....	40
6	Kemijoen vaelluskalakantojen uhanalaisuus	42
7	Jokialueen velvoite	43
8	LÄHTEET	44
9	LIITTEET	47

1 Hakemuksen perusteluista

Lapin ELY-keskus perustelee hakemustaan Kemijoen kalatalousveloitteen muuttamiseksi veloitteen määräämisen jälkeen tapahtuneilla olosuhteiden olennaisilla muutoksilla. Tällaisiksi muutoksiksi hakija esittää:

- Vesistöalueella tehdyt vesistöjen kunnostustoimenpiteet
- Kemijoen uiton päättymisen
- Lohen poikastuotantoa koskevan tutkimustiedon lisääntymisen ja muuttumisen
- Luonnon monimuotoisuutta ja kalakantojen hoitoa koskevan tutkimustiedon lisääntymisen ja muuttumisen
- Vesistöalueella tehdyt suojelutoimet
- Uudet kansainväliset ja kansalliset säädökset ja ohjelmat
- Istutusten tuloksellisuuden heikentymisen

Lisäksi hakemusta perustellaan sillä, että esitetyllä uudella veloitteella saadaan aikaan kustannus-hyötysuhteeltaan parhaimmat ratkaisut. Uuden veloitteen keskeisin vaatimus on rakentaa Kemijoen voimalaitoksiin kalatiet sekä vaelluspoikasten alasvaellusreitit, joille molemmille on määritelty erittäin korkeat toimivuusveloitteet. Hakijan mukaan näiden avulla saataisiin Kemijoesta mereen 200 000 – 280 000 luonnonkudusta syntyneitä lohien vaelluspoikasta tukitoimenpideskenaariosta riippuen.

Kemijoen nykyistä kalatalousveloitetta määrättäessä pääsyy siihen, että kalateiden sijaan päädyttiin kalakantojen hoitoon istutuksilla, oli joen rakentamisen seurauksena menetetyt poikastuotantoalueet sekä voimalaitosten käytön aiheuttamat muutokset kalojen kululle ja lisääntymiselle joessa. Tuolloin Pohjois-Suomen vesioikeus katsoi, että *”ottaen huomioon lohien ja meritaimenen mahdollisten kutualueiden etäisen sijainnin joen suusta ja Kemijoen pääuomaan ennen Ounasjoen haaraa rakennettujen voimalaitosten lukumäärän ei ole perusteita kalateiden rakentamisen määräämiseen voimalaitoksille”*. Tältä osin olosuhteissa ei ole tapahtunut muutoksia. Joen voimatalouskäyttö on ennallaan ja Kemijoen voimalaitosten ja erityisesti niistä saatavan säätövoiman merkitys Suomen sähköhuollolle on vain kasvanut. Käsityksemme mukaan hakemuksessa esitetyt kokonaisuuden kannalta pienet muutokset joen fyysisissä ominaisuuksissa eivät ole merkittävästi muuttaneet Kemijoen tilaa. Ne eivät siten ole olosuhteiden olennaisia muutoksia, joten toisin kuin hakija esittää, tätä ei voida käyttää perusteluna veloitteen muuttamiselle.

Lisäksi kuten tässä muistiossa tulemme myöhemmin tarkemmin esittämään, hakemuksen perusteluissa on ilmeisen tarkoitushakuisesti käytetty mm. kalateiden ja alasvaellusrakenteiden toimivuudesta sekä joen poikastuotantoarvioista eri tutkimuksista ja eri joista saatuja maksimiarvioita. Kun esimerkiksi tarkastellaan samojen tutkimusten useamman vuoden keskiarvoja arvioiduista toteutuneista poikastuotannoista, huomataan, että Kemijoen nykyisen veloitteen perusteena olleet poikastuotantoarviot ovat samaa suuruusluokkaa. Lisäksi nimenomaan Kemijokea koskeva uusi tutkimustieto (alaskaalustutkimus, kalateiden toimivuus, populaatiomallinnus) itseasiassa osoittaa, että hakemuksen mukaisella järjestelyllä ei saavutettaisi hakemuksessa esitettyjä tavoitteita vaelluskalojen luonnollisen lisääntymisen aikaansaamiseksi. Näin ollen tutkimustiedon lisääntymistä ei tästäkään syystä voida käyttää perusteluna veloitteen muuttamiselle.

Hakemuksessa on myös esitetty, että nykyinen istutusvelvoite perustuisi väärään arvioon Kemijoen poikastuotantopinta-alasta ja oikea tuotantopinta-ala olisi peräti 20% suurempi. Tämän arvion tueksi ei hakemuksessa kuitenkaan esitetä mitään asiallisia perusteita.

Edelleen hakemuksessa esitetään, että istutusten tuloksellisuus on heikentynyt ja se on vesilain tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos. Kuten hakemuksessakin esitetään, Kemijoen nykyvelvoitteessa lähtökohtana oli, että laitospoikanen selviytyy merellä huomattavasti huonommin kuin luonnonpoikanen ja tämän vuoksi istutusmääräksi tuli 1,6 kertaa menetetty poikastuotanto. Hakemuksessa tämä ns. kompensatiokerroin esitetään nostettavaksi 2,5:een perustuen mm. suurta vaihtelua sisältäviin Carlin-merkintätuloksiin. 2000-luvun alkupuolella lohenkalastusta Itämerellä rajoitettiin merkittävästi. Merkkipalautukset vähenivät tämän jälkeen niin paljon, ettei niillä enää ole saatu luotettavaa tietoa istutusten tuloksellisuudesta tai luonnonpoikasten selviytymisestä. Tästä syystä tämä ”uusin tieto” on jo vanhentunutta. Itse asiassa Itämeren lohikantamallinnuksen uusin tieto päinvastoin osoittaa, että nykyvelvoitteen mukainen kompensatio- tai smolttikerroin on pikemminkin yli- kuin aliarvio.

Lohi-istukkaiden selviytymisestä ja istutusten tuotosta on myös saatu uutta tietoa istukkaiden rasvaeväleikkausten kautta. Viimeisimpien arvioiden mukaan istukkaiden osuus kaupallisen kalastuksen saaliissa on merkittävästi suurempi kuin mitä on aiemmin mallinnettu ja mikä on ollut yleinen käsitys mm. Itämeren lohitutkijoiden piirissä. Näin ollen käsitys siitä, että istutusten tuotto olisi heikentynyt hakemuksessa kuvatulla tavalla on virheellinen.

2 Velvoitteen perusteena oleva poikastuotanto

Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa on esitetty, että nykyinen Kemijoen kalatalousvelvoite on lohen ja meritaimenen osalta perustunut virheelliseen arvioon Kemijoen todellisesta poikastuotannosta. Hakemuksen mukaan kansainvälisen merentutkimusneuvoston (jäljempänä ICES) alla toimivan Itämeren lohi- ja meritaimentyöryhmän (jäljempänä WGBAST) piirissä kehitetyn Itämeren lohikantamallin ja sen taustalla olevien tutkimusten perusteella Kemijoen poikastuotanto olisi ollut nykyisen velvoitteen pohjana olevaa arviota merkittävästi suurempi.

Lapin ELY-keskus lähtee hakemuksessaan periaatteesta, jonka mukaan lohen kompensatiotaso tulisi määritellä ns. potentiaalisen poikastuotantokapasiteetin (PSPC = Potential Smolt Production Capacity) perusteella. Potentiaalisella poikastuotantokapasiteetilla tarkoitetaan pitkän aikavälin vaelluspoikastuotantoa tilanteessa, jossa lohikantaa ei kalasteta lainkaan. Se edustaa toisin sanoen teoreettista tilannetta, missä ihmisen vaikutus on suljettu kokonaan pois. Potentiaalisesta poikastuotantokapasiteetista on puolestaan johdettu MSY-taso (MSY = Maximum Sustainable Yield), jolla tarkoitetaan poikastuotantotasoa, joka tuottaa suurimman, kestäväen kalastuksen mukaisen saalistuoton. MSY-taso on määritelty poikastuotantotasoksi, joka vastaa vähintään 75 % potentiaalisesta poikastuotantotasosta. Hakijan mielestä MSY-tasoa voidaan käyttää lähtökohtana arvioidessa voimalaitosrakentamisesta Kemijoella aiheutunutta vahinkoa, sillä ilman voimalaitosrakentamista muut edellytykset saavuttaa pysyvästi kyseinen tavoitetaso hakijan mukaan täytyisivät.

Hakemuksessa on tukeuduttu ainoastaan Tornionjoen poikastuotannolle saatuihin arvioihin. Tätä on perusteltu sillä, että Tornionjoki vastaa Pohjanlahteen laskevista joista parhaiten Kemijokea. Taimenvelvoitteen osalta hakemuksessa ei kuitenkaan ole tukeu-

duttu uusimpaan tutkimustietoon, vaan taimenen poikastuotantoarviossa on käytetty Kemijoen historiatiedoissa olevaa arviota taimenen ja lohen osuuksista vaelluspoikastuotannossa.

Hakija käyttää poikastuotantoarvioiden lähteinä keskeisesti kahta julkaisua: Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen julkaisua vuodelta 2014 (Marttila ym. 2014, hakemuksen liite 2) sekä WGBAST-työryhmän raporttia vuodelta 2014, joka sisältää Itämeren lohi- ja meritaimenkanta-arviot vuoteen 2013 saakka (ICES 2014). Hakija pitää näistä jälkimmäistä ns. uusimpana tutkimustietona, kuten esim. hakemuksen sivulla 32 olevan taulukon 2 kolmannen sarakkeen otsikossa on todettu. Hakemus on jätetty maaliskuussa 2017, joten todettakoon tässä, että hakijan käytettävissä olisivat olleet vastaavat ICESin raportit ainakin vuosilta 2015 ja 2016. Vuoden 2017 ICESin raportti julkaistiin toukokuussa 2017, vuoden 2018 raportti vastaavasti toukokuussa 2018 ja vuoden 2019 raportti toukokuussa 2019. Hakija on täydentänyt hakemustaan viimeksi lokakuussa 2019, mutta ei ole katsonut tarpeelliseksi tarkistaa hakemustaan uusimman tiedon perusteella. Hakemus perustuu siten keskeisiltä osin jo vanhentuneeseen ja monelta osin muuttuneeseen tietoon.

Kemijoen kalakompensaatioprosessin asiakirjoista käy hyvin selvästi ilmi, mihin nykyiset asetetut istutusvelvoitteet perustuvat. Toimitusmiesten lausunnossa sekä vastineessa siitä jätettyihin muistutuksiin todetaan useaan otteeseen, että istutusvelvoite lohen ja meritaimenen osalta perustuu arvioituun pitkän aikavälin keskimääräiseen vaelluspoikastuotantoon. Se ei siten edusta mitään potentiaalista tavoitetasoa, joka on otettu lähökohdaksi ELY:n hakemuksessa.

Nykyistä velvoitetta määritettäessä tarkasteltiin useamman joen poikastuotannosta ja kuolevuuksista saatua tietoa. ICES mallinnus sisältää nyt kaikki Pohjanlahteen laskevat lohijoet. Hakemuksessa tarkasteluun on otettu näistä vain laskennallisesti suurimman hehtaarituoannon omaava Tornionjoki, jonka tuotantoarvioissa ICES-raporttienkin mukaan on eniten epävarmuutta.

2.1 Kemijoen ja Tornionjoen hydrologisten ja morfologisten ominaisuuksien erot

Toisin kuin hakemuksessa esitetään, eroavat Tornionjoki ja rakentamaton Kemijoki merkittävästi toisistaan hydrologisten ja morfologisten ominaisuuksien suhteen, ja näillä eroavaisuuksilla on keskeinen merkitys lohikalojen elinympäristöihin, niiden laajuuteen ja sen myötä poikastuotantokykyyn. Jokien kaltevuus vaikuttaa koskialueiden määrään ja laatuun ja valuma-alueen järvisyys alivirtaamien suuruuteen.

Alivirtaama vaikuttaa suoraan vaelluskalojen eri-ikäisten jokipoikasten käytettävissä olevan elinympäristön laajuuteen ja laatuun ja on siten määräävä tekijä joen poikastuotantokyvyn kannalta. Tärkeimmät alivirtaamiin vaikuttavat tekijät ovat valuma-alueen järvisyys ja valuma-alueen koko. Järvisyyden kasvu kahdella prosenttiyksiköllä lisää keskialivalumaa 20-35% (Mustonen 1986 s.224, Kuva 8-61). Valuma-alueen muut ominaispiirteet (mm. puustoisuus) vaikuttavat niin ikään keskivalumiin haihdunnan kautta. Tornion-Muonionjoen valuma-alueen pohjoisten osien keskivalumat on arvioitu merkittävästi suuremmiksi kuin Kemijoen valuma-alueen keskivalumat (Hyvärinen ym. 1995).

Kemijoen vesistön järvisyys ennen tekojärvien rakentamista on ollut Taivalkoskella 2,9%, Kemijärvellä 2,0% ja Kemihaarassa 0,7%. Tornionjoki ja erityisesti sen Ruotsin puoleinen osa, joka muodostaa noin 60% joen valuma-alueesta, on merkittävästi Kemijokea järvisempi. Tornionjoen järvisyys Kukkolankoskella ja Pellossa on 4,6%, Muonionjoen Muoniossa 3,5% ja Kaaresuvannossa 3,4%. Ruotsinpuoleisen Tornionjoen yläosan

järvisyys on peräti 8,4% ja Lainionjoenkin 4,7%. Näin merkittävät erot järvisyydessä tarkoittavat sitä, että vaelluskalojen poikasvaiheiden kannalta kriittiset elinympäristömuutokset ovat alivirtaamakausina Tornionjoessa huomattavasti vähäisempiä kuin Kemijoenessa.

Taulukko 1. Kemijoen ja Tornionjoen järvisyys (Hydrologinen vuosikirja 1956-1960, Hydrologinen toimisto, Helsinki 1960, Puro-Tahvanainen 2001)

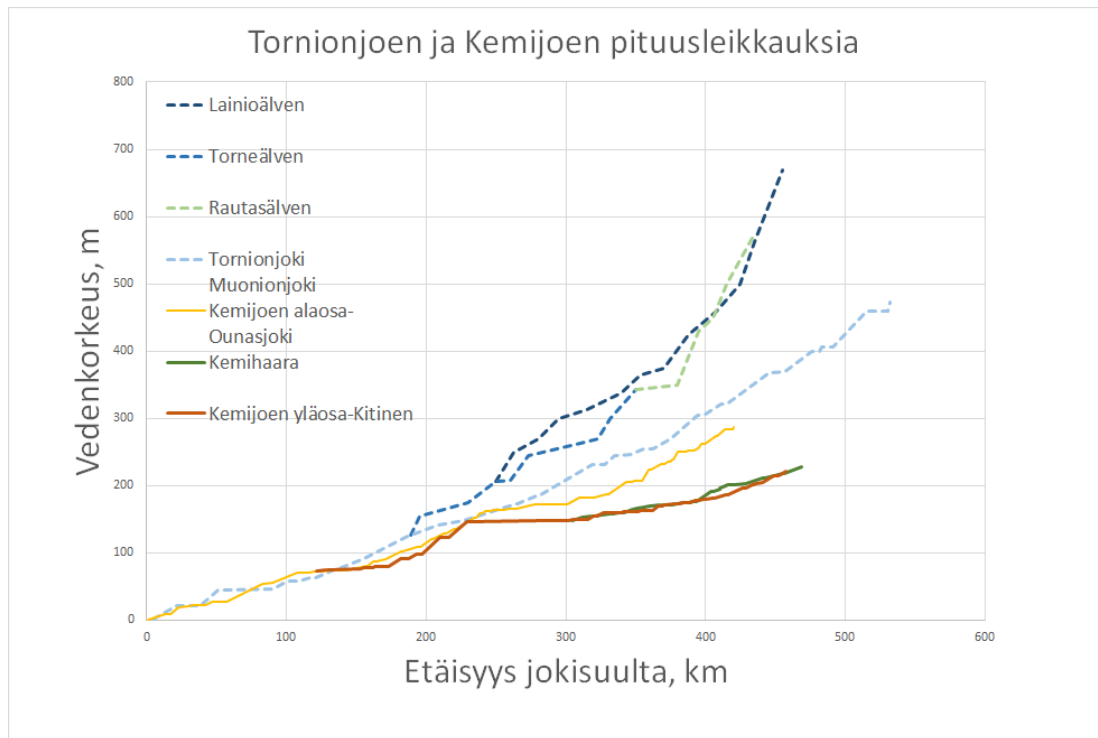
Havaintopaikka	Valuma-alue, km ²	Järvisyys, %
Kemijoki, Taivalkoski	50 790	2,9
Kemijoki, Kemijärvi	27 285	2,0
Kemijärvi, Kemihaara	8 700	0,7
Tornionjoki, Kukkolankoski	40 400	4,6
Muonionjoki, Muonio	9 259	3,5
Muonionjoki, Kaaresuvanto	5 732	3,4
Tornionjoen yläosa	10 028	8,4
Lainionjoki	6 002	4,7

Suurin ero Kemi- ja Tornionjoen välillä on niiden kaltevuudessa. Kemijoen vesistöissä Lokka ja Porttipahta ovat hieman alle 250 metriä meren pinnan yläpuolella ja myös Ounasjoen ja Kemijoen latvavedet ovat samoilla korkeuksilla. Tornionjoella ja Muonionjoessa lohen on todettu nousevan alueille, jotka ovat yli 450 metriä meren pinnan yläpuolella. Keskimääräisen jokikaltevuuden kasvaessa virtausnopeudet joessa kasvavat, jolloin virtavesikutuisille kaloille löytyy enemmän ja paremmin soveltuvia poikaselin ympäristöjä. Karlström toteaa jo 1977 julkaistussa tutkimuksessaan, että "lohenpoikasia tavaataan harvoin, alle 0,1 m/s virtausnopeuksissa, mutta runsaasti kun virtausnopeus nousee yli 0,5 m/s". Myöhemmät lohen virtausnopeuden ja vesisyvyyden preferenssien tutkimukset ovat vahvistaneet käsitystä, että lohen poikaset viihtyvät nopeasti virtaavassa vedessä, esimerkiksi Hendry & Cragg-Hine'n (2003) mukaan lohen vuotta vanhemmat jokipoikaset suosivat elinympäristöä, jossa virrannopeus on 60-75 cm/s.

Tornionjoen ja Kemijoen pituusleikkauksia (Kemijoki ennen rakentamista) vertaamalla saadaan tarkempi kuva siitä, miten joet eroavat kaltevuuden ja koski/niva-alueiden suhteen. Tornionjoen Suomenpuoleiselta osalta ja Kemijoen puolelta on käytössä 50-luvulla mitatut tarkat pituusleikkaukset. Tornionjoen Ruotsin puoleista osaa on arvioitu Tornionjoki vesistön tila ja kuormitus julkaisussa esitettyjen Hjortin (1971) tekemien pituusleikkausten perusteella.

Tornionjoki-Muonionjoki on tarkasteltu välillä Pohjanlahti-Kilpisjärvi. Ounasjoki on tarkasteltu välillä Kemijoki-Ounasjärvi, Kemijoki Pohjanlahdesta Kemijärveen, Kitinen Porttipahtaan asti ja Kemihaara Kitisestä Kemihaaraan.

Tornionjoki-Muonionjoen keskikaltevuus on 0,9 m/km ja Kemijoen sekä sen merkittävien sivujokien 0,6 m/km. Joen keskikaltevuus näyttää korreloivan hyvin sekä koskialueiden suhteellisen määrän, että näiden koskialueiden keskikaltevuuden kanssa. Tornionjoki-Muonionjoella koskimaisia alueita on 68 % jokipituudesta, kun niitä Kemijoen puolella on vain 56 %. Tornionjoen Ruotsinpuoleisen osan keskikaltevuus on 1,3 m/km, Lainionjoen 2,3 m/km ja Tornionjoen yläosan Rautasjoen 2,7 m/km. On ilmeistä, että näissä joissa koskimaisien alueiden osuus jokipituudesta on suurempi kuin loivemmissa Kemijoen latva- vesissä.



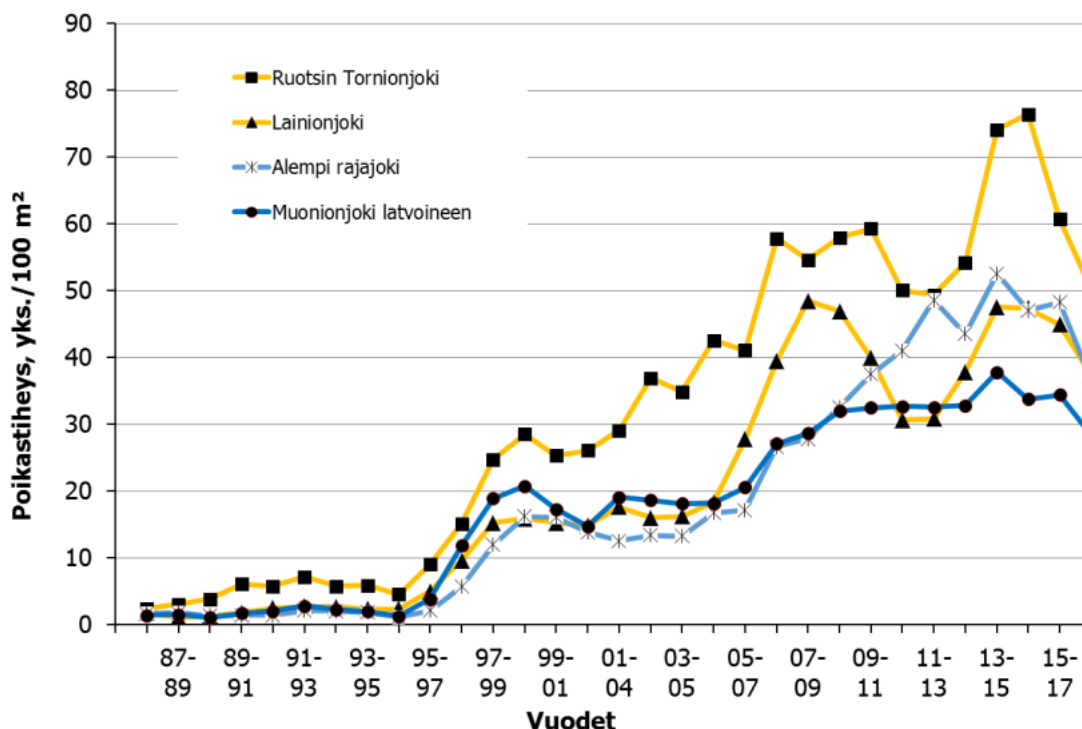
Kuva 1. Tornionjoen ja Kemijoen pituusleikkauksia.

Taulukko 2. Tornionjoen ja Kemijoen ominaisuuksia.

Jokiosuus	Kokonaispituus	Keskikalkitevuus	Koskimaiset alueet	Koskimaisien alueiden osuus	Koskimaisien alueiden keskikalkitevuus
	km	m/km	km	%	m/km
Tornionjoki, Pohjanlahti-Muonionjokisuu	189	0,7	115	63	1,1
Muonionjoki	343	1,0	246	72	1,4
Tornionjoki-Muonionjoki yhteensä	532	0,9	361	68	1,3
Tornionjoki raja – Tornionjärvi	160	1,3			
Rautasjoki	85	2,7			
Lainionjoki, Tornionjoki-	205	2,3			
TORNIONJOKI yhteensä	982	1,4			
Kemijoki, alaosa	121	0,6	75	62	1,0
Ounasjoki	299	0,7	175	60	1,2
Kemijoki-Ounasjoki yhteensä	420	0,7	250	60	1,1
Kemijoki yläosa	108	0,7	51	47	1,5
Kitinen	178	0,4	75	42	0,9
Ylä Kemijoki	168	0,5	113	67	0,7
Kemijoen yläosa, Kitinen ja Ylä-Kemijoki	454	0,5	238	52	0,9
KEMIJOKI yhteensä	874	0,6	599	52	1,0

Kemijoen ja sen isoimpien sivujokien kokonaispituus on siis 874 km ja Tornionjoen 982 km. Kemijoella koskimaisien alueiden yhteispituus on 487 km ja pelkästään Tornionjoki-Muonionjoen 361 km. Tornionjoen Ruotsin puoleisten osien koskimaisien alueiden määrä voidaan olettaa olevan vähintäänkin 60% jokipituudesta. Tämä antaisi koskimaisien alueiden pituudeksi 270 km ja koko Tornionjoen koskimaisien alueiden pituudeksi 633 km.

Ruotsinpuoleisen Tornionjoen suurempi koskimaisien alueiden määrä ja parempi soveltuvuus lohen poikastuotannolle näkyy selkeästi myös lohen poikastiheyksissä, jotka ovat Ruotsin puoleisessa Tornionjoessa selvästi korkeimmat ja kaksinkertaiset esimerkiksi Muonionjokeen verrattuna (kuva 2).



Kuva 2. Lohen poikastiheydet Tornionjoen eri päähaaroissa 1986-2018 (Palm ym. 2019).

Simojoelta ei ollut käytettävissä vastaavanlaisia pituusleikkauksia. Karttatarkastelun perusteella Simojoen pituus (Pohjanlahti-Simojärvi) on noin 200 km ja kokonaisputouskorkeus 176,3 m. Tästä saadaan keskilaltevuudeksi 0,9 m/km. Simojoen järvisyys on 5,7%, mikä on noin 3%-yksikköä suurempi kuin luonnontilaisen Kemijoen.

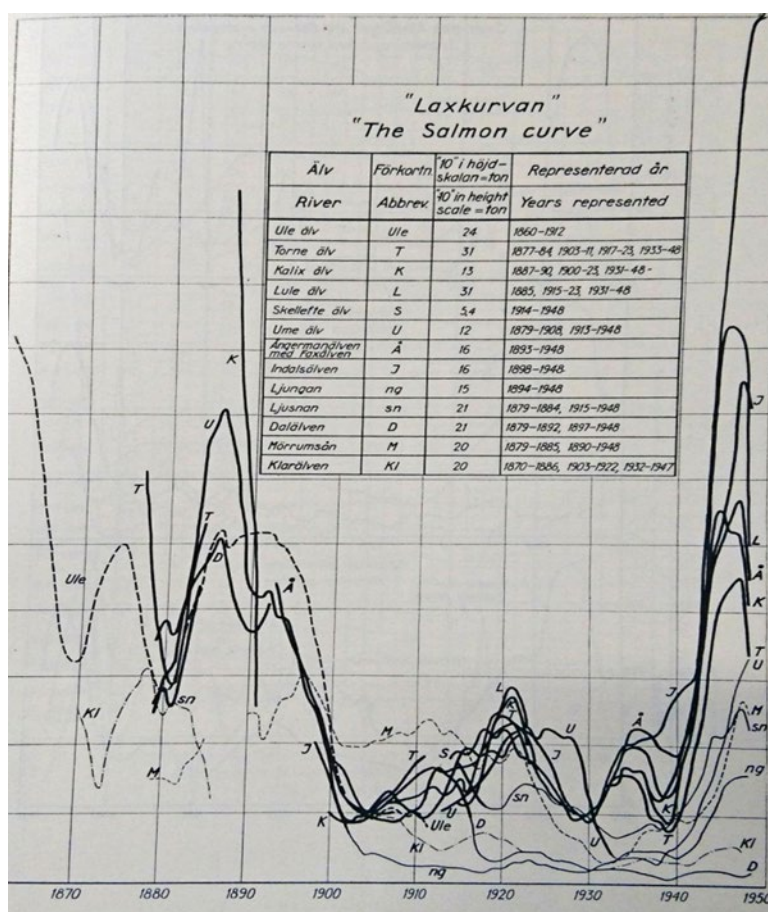
Tornionjoen koskimaisten jokialueiden pituus on 30% suurempi kuin Kemijoella ja Tornionjoen suurempi keskilaltevuus luo paremmat edellytykset nimenomaan lohen poikasten elinympäristöjen muodostumiseen. Lisäksi on huomattava, että Kemijärvi itsessään ja sen yläpuolisten jokialueiden runsaat suvannot loivat erittäin haastavat olosuhteet lohen ja taimenen lisääntymiselle. Tämä on todettu myös Jorma Toivosen lausunnossa Kemijoen vaelluskalojen istutustarpeesta: "Kemijoen olosuhteissa Kemijärvi ja sen yläpuolinen pitkä suvanto Pelkosenniemenlelle ovat saattaneet aiheuttaa keskimääräistä suuremman tappion mm. haukien runsaudesta johtuen Kitisestä, Luirosta ja Kemihaarasta laskeutuneiden poikasten osalta" (Toivonen 1974).

Tornionjoen ja Kemijoen valuma-alueiden ominaispiirteitä voidaan karkeasti vertailla mm. tarkastelemalla jokien kuljettamia ainevirtaamia ja suhteuttamalla ne jokien valuma-alueiden pinta-alaan. Tarkastelun mukaan Kemijoen valuma-alueen huuhtoumajakeet neliökilometriä kohden olivat fosforin kokonaispitoisuuksien osalta vuosina 2004-2017 keskimäärin 2,3 -kertaisia ja typen kokonaispitoisuuksien osalta vastaavasti 3,3 -kertaisia. Kiintoainepitoisuuksien osalta vastaava tarkastelu tuotti vuosien 2006-2012 aineiston perusteella kertoimeksi 1,3. (Anttila ym. 2016, Ojala 2017, Åsbacka & Vaaramaa-Hiltunen 2018 ja 2019). Tarkastelu kuvaa jokien koko valuma-alueiden keskimääräisiä ominaisuuksia ottamatta kantaa alueellisiin eroihin valuma-alueiden sisällä. Molempien jokien alajuoksilla valuma-alueilta tulevat huuhtoumat pinta-ala kohden ovat suurempia kuin yläjuoksilla.

Yhteenvedona voidaan todeta, että toisin kuin hakija esittää, poikkeaa Tornionjoki hydrologis-morfologisilta ominaisuuksiltaan merkittävästi rakentamattomasta Kemijoen. Tarkastelun perusteella Tornionjoessa on ainakin 30% enemmän koskimaisia alueita ja niiden laatu on parempi. Tornionjoessa on siten lohien poikastuotannon kannalta selvästi rakentamatonta Kemijokea otollisemmat olosuhteet ja sen poikastuotantokyky on näin ollen suurempi.

2.2 Lohikantojen vahvuuden vaihtelu

Lohikantojen vahvuuden tiedetään luonnostaan vaihtelevan hyvin voimakkaasti. Yksi vanhimmista ja tunnetuimmista esimerkeistä Itämeren lohien kannanvaihtelusta on ns. lohikäyrä (laxkurvan), jonka esitti ruotsalainen professori Arne Lindroth jo viime vuosikymmenen puolivälissä. Lohikäyrä kuvaa ruotsalaisten Itämereen laskevien jokien (ml. Tornionjoki) lohisaaliin vaihtelua 1800-luvun lopulta 1900-luvun puoliväliin (kuva 3).



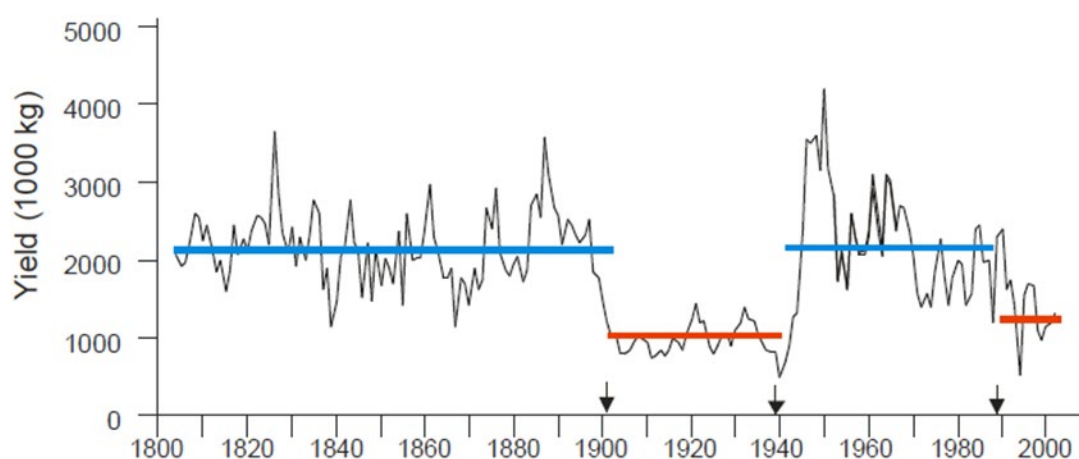
Kuva 3. Laxkurvan (Lindroth 1950).

Kuten kuvasta huomataan, on lohikantojen vahvuuden historiallinen vaihtelu ollut hyvin voimakasta.

Myös Lapin ELY-keskuksen hakemuksen perustana olevassa Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen raportissa (Marttila ym. 2014, hakemuksen liite 2) tämä lohikantojen luontainen vaihtelu on todettu sivulla 47:

"Huomattava vaihtelu on ominaista luonnon lohikannoille ja sen taustalla on ihmistoiminnasta riippumattomia tekijöitä, jotka vaikuttavat mm. jokipoikasten, smolttien ja post-smolttien säilymiseen ja kutuvaelluksen ajoittumiseen."

Yhteyttä Itämeren lohikantojen tilan ja suurilmaston vaiheen kesken on myös esitetty yhdeksi selittäväksi tekijäksi vaihtelulle (kuva 4.) Vastaavat muutokset on havaittu myös lohien kasvussa ja edelleen lisääntymistuotossa (Salminen ym. 2013).

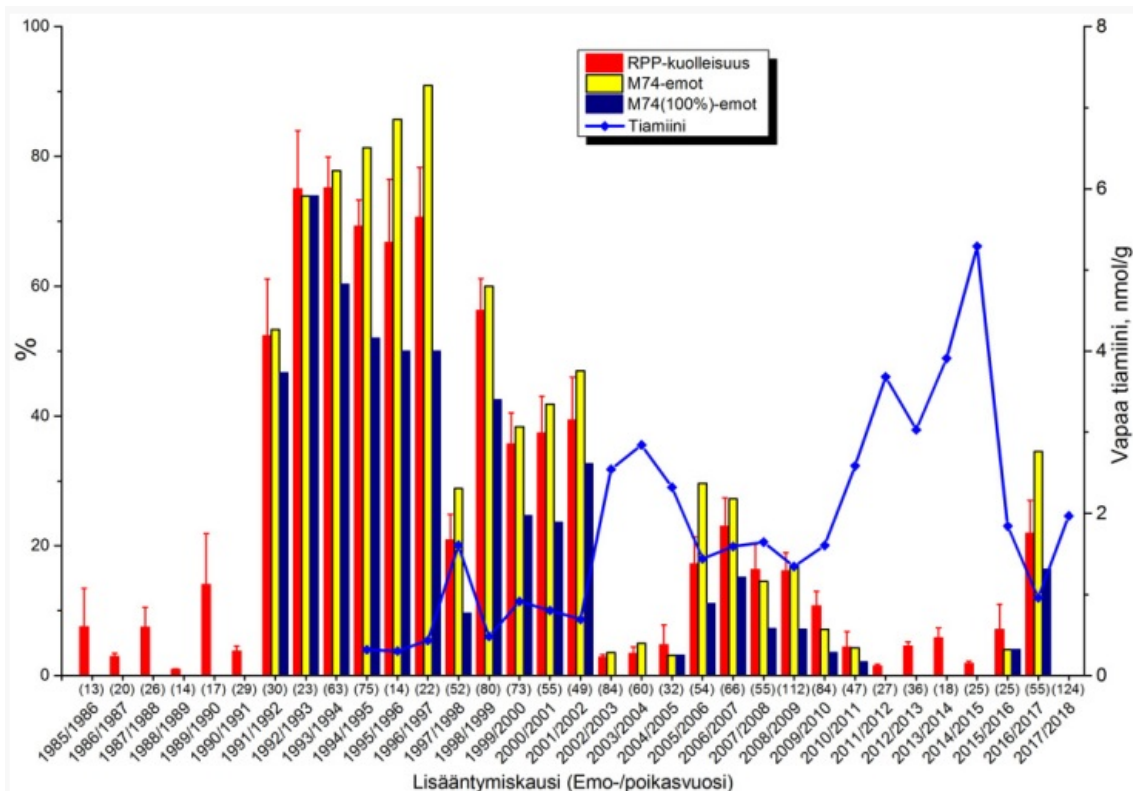


Kuva 4. Itämeren luonnonlohen saaliit 1804-2003 ja ajankohdat, jolloin Itämeren alueella on tapahtunut muutos mantereisesta (sininen) mereiseen (punainen) ilmastoon ja päinvastoin (Salminen ym. 2013).

Lohen voimakas kannanvaihtelu tunnetaan hyvin myös Atlantinlohen Pohjois-Amerikan puoleisilla lohikannoilla. Kannanvaihtelun syyn taustalla on lisääntymismenestys, ts. kuden onnistuminen ja erityisesti ympäristöolosuhteet poikasten varhaisille ikävaiheille joessa (Aas ym. 2011). Myös ns. post-smolttikuolleisuudella merivaelluksen alussa on keskeinen asema lohien kannanvaihtelussa (esim. ICES 2013, Romakkaniemi ym. 2014).

Lohen huomattavan luontaisen kannanvaihtelun takia on väärin käyttää istutusveloitteen arvioinnissa teoreettista tasoa, josta tiedetään, ettei sitä voida ylläpitää edes rakentamattomissa joissa. Arviot lohien poikastuotannon nykyisestä tasosta esim. Tornionjoella eivät myöskään ole tae siitä, että tuotanto pysyisi myös tulevaisuudessa vastaavalla tasolla. Tilanne on pikemminkin päinvastainen, sillä nykyisin esim. tiedetään, että M74-oireyhtymä on jälleen voimistumassa (Luke 2018). ELYn hakemuksen liitteen 2 mukaan 1990-luvun jälkipuolella tapahtuneen M74-oireyhtymän laantumisen on yhdessä kalastuksen säätelyn lisääntymisen kanssa johtanut aikaisempaa suurempiin smolttituotantoarvioihin. Tällä perusteella on loogista arvioida, että voimistuva M74-oireyhtymä tulee jatkuessaan vaikuttamaan poikastuotantoa alentavasti. Viimeisimmän arvion mukaan Simojokeen nousseiden naaraslohien jälkeläisistä 33% altistui M74-oireyhtymälle vuonna 2017. Vuodelle 2018 vastaavat ennusteet olivat Simojoen osalta 13-21% ja Tornionjoen osalta 13-26% (ICES 2018). M74-emojen jälkeläisistä kaikki tai osa kuolevat ruskuaispussivaiheessa, joten vaikutukset myös smolttituotantoon ovat merkittäviä. Esim. vuonna 2017 kuoriutuneilla poikasilla keskimääräinen kuolleisuus Perämereen laskevissa joissa oli noin neljänneksen (kuva 5) ja vaikutuksen smolttituotantoon voi-

daan arvioida olevan samaa suuruusluokkaa. Lisäksi viime vuosina on useissa Itämeren laskevissa lohijoissa aikuisia lohia kuollut tautiin, jonka syytä ei tiedetä (Luke 2019). Taudin vaikutukset lohikantoihin ovat niin ikään tuntemattomia.



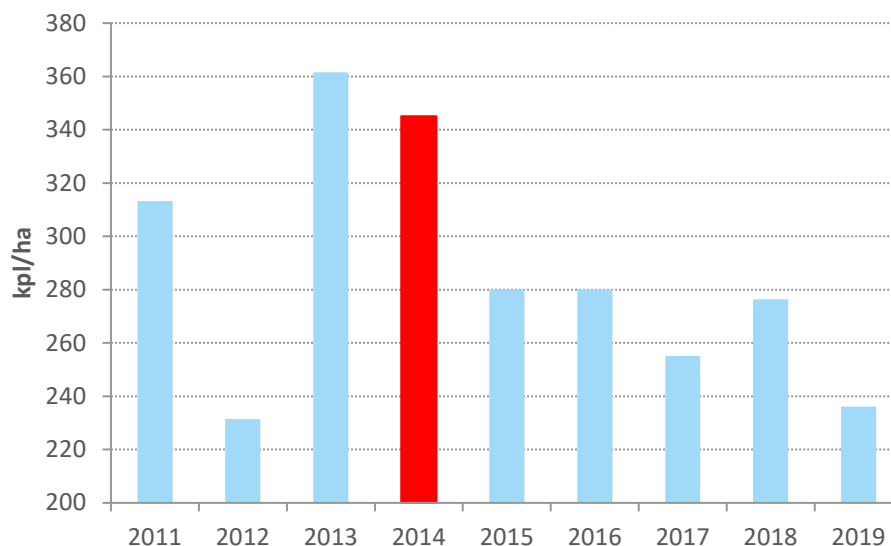
Kuva 5. M74-oreyhtymän voimakkuus Perämeren jokien lohissa lisääntymiskausina 1985/1986–2017/2018 (kutuvuosi/kuoriutumiskuusi). (M74(100%)-emit = niiden naaraiden osuus (%), joiden mädin vapaan tiamiinin pitoisuus < 0,2 nmol/g tai kaikki jälkeläiset ovat kuolleet ruskuaispussivaiheessa. M74-emit = niiden naaraiden osuus (%), joiden mädin vapaan tiamiinin pitoisuus ≤ 1,0 nmol/g tai ruskuaispussi-aiheissa on todettu M74-oireita ja osittaista kuolleisuutta. RPP-kuolleisuus = kaikkien naaraiden ruskuaispussi-aiheiden keskimääräinen kuolleisuus (%).)

2.3 Tornionjoen smolttituotantoarvioista

2.3.1 Lohi

WGBAST-työryhmä raportoi vuosittain arvionsa Itämeren lohi- ja taimenkantojen tilasta sekä antaa suosituksia kalastuskiintiöiksi. Raportit perustuvat Itämeren eri rantavaltioissa kerättyihin tilastoihin ja tehtyihin tutkimuksiin, jotka on yhdistetty bayesilaiseen tilastotieteeseen perustuvalla Itämeren lohikantamallilla. Malli sisältää mm. kaikki merkittävät Itämereen laskevat lohijoet ja lohikalojen istutukset. Mallilla arvioidaan mm. eri jokien potentiaalista maksimipoikastuotantoa ja erilaisten kalastusskenaarioiden vaikutuksia ja tulosten perusteella annetaan suosituksia lohien kalastuskiintiöiksi. Mallia ei siten ole tarkoitettu eikä se sovellu yksittäisen joen osatulojen (kutukalojen nousumäärät, poikastuotantomäärät, vaelluspoikasmäärät) tarkkaan määrittämiseen tai päätöksenteon välineeksi määrittäessä potentiaalisia vaelluspoikasmääriä muille joille (Liite A, [REDACTED] 2019).

Eryteisesti Tornionjoen smolttituotantoarviot vaihtelevat ICESin WGBAST raporteissa paljon. Vuosien 2011-2019 raporteissa Tornionjoen lohen vaelluspoikastuotannon MSY-tason (Maximum Sustainable Yield, kestävä enimmäistuotto) arvo on vaihdellut välillä 231-362 smolttia hehtaarille (kuva 6).



Kuva 6. Tornionjoen lohen vaelluspoikastuotannon arvioituja MSY-tasoja ICESin raporteissa vuosilta 2011-2019. Punaisella pylväällä vuoden 2014 arvio, jota hakija käyttää Kemijoen uuden velvoitteen perustana.

Hakija käyttää Kemijoen voimalaitosrakentamisen aiheuttaman lohen vaelluspoikastuotannon menetystä arvioidessaan MSY-tasoa 345 kpl/ha (kuvan 6 punainen pylväs, hakemuksen taulukko 2 s. 33). Kyseinen arvo on peräisin ICESin vuoden 2014 raportista ja se on eri vuosien arvioista kaikkien aikojen toiseksi korkein. Arvio on tämän jälkeen tarkentunut ja pienentynyt siten, että hakemuksen jättämisvuonna vuoden 2017 raportissa se oli 255 smolttia/ha eli neljänneksen pienempi kuin vuoden 2014 arvio. Viimeisin arvio vuodelta 2019 on 236 kpl/ha eli kolmanneksen pienempi kuin hakemuksessa käytetty arvo. Jo yksinomaan tällä perusteella on todettava, että hakemus perustuu keskeisiltä osin virheelliseen ja vanhentuneeseen tietoon. Kyseinen hakemuksen mukainen MSY-taso on itseasiassa selvästi korkeampi kuin Itämeren tärkeimpien lohijokien PSPC-arviot (Potential Smolt Production Capacity, poikastuotantokapasiteetti), kuten [REDACTED] (2019, Liite A) on raportissaan osoittanut.

ICES on toistuvasti esittänyt raporteissaan, että **erityisesti Tornionjoen PSPC-arvioihin liittyy merkittäviä epävarmuuksia ja niiden käyttöön tulee suhtautua varauksella**. Esimerkiksi vuoden 2017 WGBAST raportissa todetaan kappaleessa 4.2.3 sivulla 170 seuraavaa:

"As in last years' assessments, high autocorrelation was found in the MCMC samples of the PSPC estimates for Tornionjoki/Torneälven, and to lesser extent also for Kalixälven and Ume/Vindelälven, as well as in the adult natural mortality estimate. Caution must therefore be taken in the interpretation of these results."

Vuonna 2016 mallilaskentaa ei tehty lainkaan, vaan keskityttiin mallin ongelmien ratkaisemiseen. Vuonna 2017 varsinaista mallilaskentaa ei saatu toteutettua malliin liittyvien

teknisten ongelmien vuoksi. Vuonna 2018 malli siirrettiin uudelle ”alustalle”, JAGSille. Samalla mallissa olleita virheitä korjattiin ja siihen tehtiin eräitä perustavaa laatua olevia muutoksia, jotka ovat johtaneet mm. merkittäviin muutoksiin postsmoltitikuolleisuuden arvioissa.

Mallin kehitystyöstä huolimatta sen ennustuskyky on osoittautunut heikoksi ja esim. Palmi ym. (2018) mukaan viime vuosina mallin ennusteet ja Tornionjoen smolttilaskennan empiiriset tulokset ovat poikenneet epätavallisen paljon toisistaan. Esimerkiksi vuoden 2017 smolttirysäpyynnin perusteella Tornionjoesta arvioitiin lähteneen merivaellukselle vain vajaa miljoona lohismolttia, kun mallin ennusteen mukaan määrän olisi pitänyt olla kaksinkertainen.

Perin outoa on se, että kun sekä vuoden 2016 sähkökoekalastusten että kevään 2017 smolttirysäpyynnin perusteella vuonna 2017 Tornionjoesta merivaellukselle lähteneiden vaelluspoikasten määrä oli etukäteisarvioita merkittävästi pienempi, saatiin mallinnuksen (FLHM-malli) tuloksena jälkikäteen vuonna 2018, että vuonna 2017 lähtikin Tornionjoesta ennätysmäärä vaelluspoikasia! Mallinnukseen liittyvää epäloogisuutta ja -varmuutta on tarkasteltu lähemmin [REDACTED] (2019) raportissa.

Näistä tunnistetuista epävarmuuksista ja ongelmista huolimatta on kyseistä Tornionjoen vuoden 2014 vaelluspoikastuotantoarvioita käytetty Kemijoen velvoitteen tasoa uudelleen arvioitaessa ikään kuin se olisi varmaa ja luotettavaa tietoa.

Hakemuksen mukaan (s. 4) voimalaitosten *luvanhaltijat ovat 1950-luvulta lähtien pystyneet tuottamaan omistamissaan voimalaitoksissa sähköä ja hyödyntämään Kemijoen vesivoimaa ilman, että kalataloudelle aiheutuvia haittoja olisi kompensoitu täysimittaisesti*. Kemijoki Oy:n ensimmäinen voimalaitos, Petäjäskoski, valmistui 1957 ja sille samoin kuin kaikille sen jälkeen valmistuneille voimalaitoksille määrättiin väliaikainen kalatalousmaksu, joka poistui vasta kun nykyinen kalatalousvelvoite sai lainvoiman vuonna 1980. Velvoitteen mukainen lohen istutusmäärä oli aina 2000-luvun alkuun saakka selvästi suurempi kuin Tornionjoen vastaavaan aikaan arvioitu luonnonpoikastuotanto. Meritaimenen osalta istutusvelvoite on koko velvoitteen olemassaolon ajan ollut moninkertainen Tornionjoen arvioituun nykyiseen poikastuotantoon verrattuna.

2.3.2 Meritaimen ja vaellussiika

Meritaimenen osalta todetaan hakemuksessa (s. 33) ”Arvioiden mukaan (Tornionjoen vesistöstä lähtee vuosittain noin 10 000 – 20 000 meritaimenen vaelluspoikasta (ICES 2014)”. Tämä edustaa siis hakemuksen mukaan viimeisintä tietoa Tornionjoen meritaimenen poikastuotantotasosta. Syystä tai toisesta ei tätä viimeisintä tietoa ole lohen tapaan hyödynnetty meritaimenvelvoitetta arvioitaessa, vaan sen osalta on tukeuduttu vanhaan Toivosen (1974) lanseeraamaan suhdelukuun, jonka mukaan meritaimen osuus on 10 % lohen poikastuotannon osuudesta. Näin on päädytty lopputulokseen, jonka mukaan meritaimenen kompensatiotarve Kemijoen osalta olisi lohen tapaan moninkertainen nykyiseen velvoitteeseen verrattuna.

Kun sekä hakemuksessa että sen keskeisimmässä liitteessä (Marttila ym. 2014) korostetaan useaan otteeseen uusimman tutkimustiedon mukaista arvioita poikastuotannosta, on peräti kummallista, että meritaimenen osalta näin ei menetellä. Esimerkiksi Tornionjoen sähkökalastuksissa, joita on tehty jo yli 20 vuoden ajan, ei pääuoman koaloilta ole saatu taimenen poikasia kuin satunnaisesti, esimerkkinä tästä vuosi 2006, jolloin ei saatu ainuttakaan taimenen poikasta (Vähä ym. 2007). Huomattakoon vielä, että ko.

vuosi oli viimeinen, jonka osalta taimentiheyksiä on raportoitu. Vuoden 2013 jälkeen ei Tornionjoen lohi- ja meritaimenseurannoista ole enää julkaistu vuosiraportteja lainkaan. Ei kuitenkaan ole syytä olettaa, että taimentiheydet pääuomassa olisivat sittemmin kohonneet ja sähkökalastusten perusteella onkin selvää, että Toivosen (1974) arvio meritaimen vaelluspoikasten suhteesta lohen vaelluspoikastuotantoon on osoittautunut vääräksi eikä meritaimenen vahinkoarviossa tule käyttää samaa poikastuotantopinta-alaa kuin lohella. Meritaimenen poikastuotanto on tapahtunut sivujoissa eikä siellä tuotantopinta-ala ole kuin murto-osa pääuomaan verrattuna. Näin ollen ei meritaimenen vaelluspoikastuotantokaan ole voinut olla kuin murto-osa lohen vaelluspoikastuotannosta.

Esimerkiksi WGBAST 2017 -raportin mukaan Tornionjoen vuoden 2016 arvioitu meritaimensmolttien määrä oli 17 530 yksilöä (2017 ja 2018 ei dataa) ja korkein arvio vuosituhannen vaihteen jälkeen on ollut 19 420 yksilöä (2011). Missään tapauksessa meritaimentuotanto ei ole nykyisellään Tornionjoellakaan tasolla, joka vastaisi Kemijoen nykyisessä velvoitepäätyksessä esitettyä 10 % saalisosuutta lohen ja meritaimenen yhteisaaliista. Olettamalla Kemijoen meritaimenelle soveltuvan poikastuotantoalueen pinta-alan vastaavan Tornionjoen vastaavaa, voidaan myös potentiaalisen smolttituotannon arvioida olevan samaa luokkaa. Velvoitemuutoshakemuksessa mainitaan, että meritaimenen potentiaalisen smolttituotannon arvioidaan olevan Tornionjoella noin 100 000 vaelluspoikasta. Mitään lähdettä tälle arviolle ei kuitenkaan anneta ja arvio tarkoittaisi noin viisinkertaista vaelluspoikasmäärää arvioituihin vuosittaisiin toteutuneisiin maksimimääriin nähden. Lohen osalta Tornionjoen smolttituotannon arvioidaan jo nykyisellään olevan hyvin lähellä ns. MSY-tasoa (75 % maksimituotannosta) ja samalla tavoin arvioiden saadaan Tornionjoen meritaimenen potentiaaliseksi smolttituotannoksi noin 27 000 smolttia. Kertomalla tämä vaelluspoikasmäärä edelleen luonnonsmolttin ja viljelyperäisen smolttin post-smolt -kuolleisuuden eroja kuvaavalla ns. kompensatiokertoimella, saadaan todellinen meritaimenvelvoitteen koko istukasmäärällä kuvattuna. Hakemuksen mukaisilla kompensatiokertoimilla päädyttäisiin hyvin lähelle nykyistä velvoitemäärää. Meritaimenen kompensatiotasoa arvioitaessa on lisäksi huomioitava järvitaimenen istutusvelvoite jokialueelle, joka on asetettu kompensoimaan meritaimenen tuoton menetyksiä jokialueella.

Meritaimenen istutusvelvoite Kemijoella on 90 000 vaelluspoikasta vuodessa, joten Kemijokisuulle istutetaan 4,5 – 9 -kertainen määrä meritaimenen poikasia ja kyseessä on vuosia jatkunut ylikompensaatio. Kun huomioidaan jokialueen taimenistutusvelvoite (60 000 kpl/a), joka on siis asetettu kompensoimaan meritaimenen tuoton menetyksiä jokialueella, on ylikompensaatio vielä tätäkin suurempi.

Myöskään vaellussiian osalta esitetty velvoite ei perustu uusimpaan tietoon. Tornionjoen vaellussiikaa on tutkittu mm. ruotsalais-suomalaisessa INTERREG-hankkeessa Tornedalens Sommarsik - Tornionlaakson Kesäsiika vuosina 2016-2018. Voimakkaasti vaihtelevien tulosten vuoksi Tornionjoen vaellussiian kokonaispoikastuotannosta ei ole voitu antaa vielä luotettavaa arviota ennen kerättyjen tietojen perusteellista tilastollista analyysia. Merkintä-takaisinpyynti -tutkimusten mukaan nykyinen arvio Tornionjoen tuottamasta vastakuoriutuneiden siianpoikasten kokonaismäärästä on kuitenkin noin 5-10 miljoonaa poikasta vuodessa. Kesänvanhoiksi siiioiksi muutettuna tämä vastaa noin 120 000 - 240 000 siianpoikasta, jolloin voidaan arvioida Kemijoen nykyisen merialueen siikavelvoitteen olevan 5-10 kertaa ylimitoitettu, vaikka sisävesialueen siikavelvoite (alun perin 31 % kokonaisistutustarpeesta, vastaava myös hakemuksessa) jätettäisiin kokonaan huomioimatta. (Palm ym. 2019.)

Mitään perusteita hakemuksen mukaisille meritaimen- ja vaellussiikavelvoitteille ei näin ollen ole esitettävissä. Näitä kysymyksiä on edelleen käsitelty tämän muistion kappaleessa 5.

2.4 Tornionjoen smolttituotantoarvio suhteessa muihin jokiin

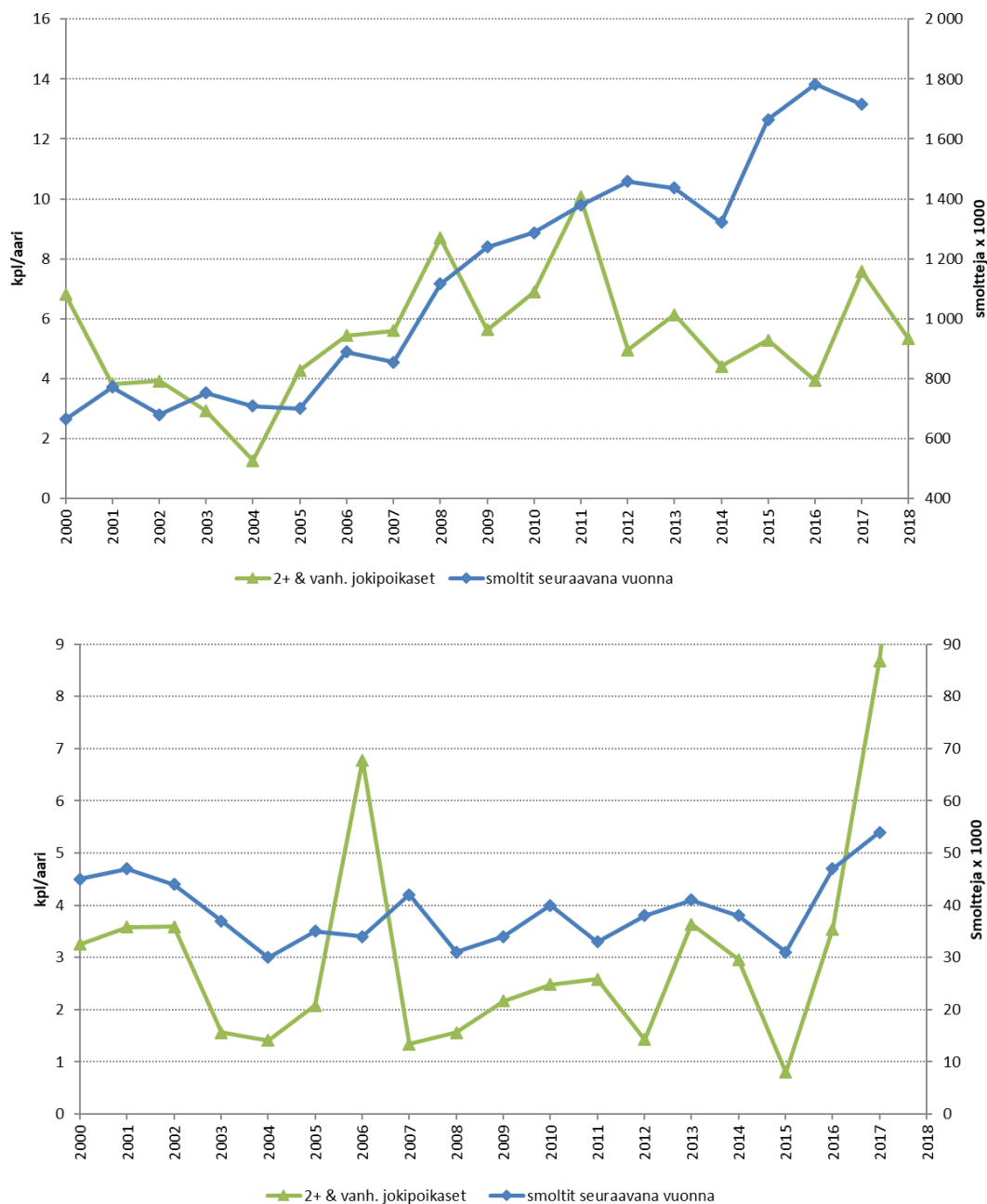
██████████ (2019, Liite A) tarkastelee raportissaan Tornionjoen smolttituotantoa suhteessa muihin Pohjanlahteen laskeviin jokiin.

Kemijoen lohen istutusvelvoitteen arvioinnissa on alun perin käytetty useiden Pohjanlahteen laskevien jokien tietoja. Arviota tehdessä harkinnassa on käytetty tietoja ainakin seuraavista joista: Suomen puolelta Tornionjoki ja Simojoki sekä Ruotsin puolelta Pitejoki, Ricklejoki ja Kalixjoki. Hakija perustaa nyt arvionsa ainoastaan Tornionjokeen vaikka käytettävissä olisi uutta tietoa myös muista joista.

Smolttituotannon arviointi tehdään Tornion- ja Simojoella jokialueen sähkökoekalastusten ja jokisuun smolttiryssäpyynnin tulosten pohjalta. Sähkökoekalastusten koelaverkosto on ollut käytännössä sama molemmilla joilla tutkimusten alusta asti (vrt. esim. Hainonen & Romakkaniemi 1999 s. 13 sekä Vähä ym. 2014 ja sen liite 1). Muutokset koelaverkostossa, kuten koealojen määrän lisääntyminen tai alueellinen laajeneminen eivät siten selitä havaittuja muutoksia.

Smolttituotannon arviossa käytetään ns. lineaarista jokimallia, joka yhdistää sähkökalastusten ja rysäpyynnin tiedot bayesilaisella mallinnuksella. Smolttituotantoa arvioidaan lisäksi varsinaisella elinkiertomallilla, FLHM-mallilla (Full Life History Model).

Seuraavissa kuvissa on tarkasteltu sähkökoekalastuksiin perustuvia 2+ ja sitä vanhempien lohen jokipoikasten tiheyksiä (kpl/aari) sekä seuraavana vuonna FLHM-mallilla mallinnettua smolttituotantoarviota Tornionjoessa sekä Simojoessa. Koska sähkökoekalastukset tehdään loppukesästä ko. vuoden smolttivaelluksen jälkeen, edustaa ikäryhmä 2+ ja vanhemmat siis sitä joessa olevaa poikaspoolia, josta seuraavan vuoden smolttituotanto valtaosin muodostuu (pieni osa tästä ikäryhmästä jää jokeen vaeltaakseen mereen myöhempinä vuosina).



Kuva 7. Jokipoikasten (2+ ja vanhemmat) keskitiheys sekä smolttituotanto FLHM-mallilla arvioituna seuraavana vuonna Tornionjoessa (ylempi kuva) ja Simojoessa (alempi kuva) vuosina 2000-2018 (2019, Liite A)

Kuvien perusteella smolttituotanto seuraa Tornionjoessa jokipoikastiheyttä erittäin hyvin ja loogisesti aina vuoteen 2008 saakka, mutta sen jälkeen tapahtuu jotakin merkittävää: jokipoikastiheys säilyy kutakuinkin ennallaan tai pikemminkin laskee, mutta smolttituotanto lähtee voimakkaaseen kasvuun. Esimerkiksi vuoden 2017 smolttituotantoarvio on kaikkein korkein, vaikka edellisen vuoden 2016 jokipoikastiheys oli yksi tarkastelujakson alhaisimmista.

Simojoella vastaavaa ilmiötä ei tapahdu vaan käyrät seuraavat toisiaan erittäin hyvin koko ajanjaksolla. Tornionjoen smolttituotannon erkaneminen jokipoikastiheydestä on outoa erityisesti sen vuoksi, että lineaarinen jokimalli nimenomaan käyttää jokipoikastiheyksiä vaeltamaan lähtevän smolttimäärän mallinnuksessa. Varsinaisen elinkiertomallin (Full Life History Model, FLHM) antamat tulokset ovat kuitenkin erityisesti viime vuosina poikenneet merkittävästi sekä sähkökalastusten että rysäpyynnin eli ns. jokimallin tuloksista. Esimerkiksi vuonna 2017 pelkän rysäpyynnin perusteella arvioitiin Tornionjoesta lähteneen vaellukselle 952 000 vaelluspoikasta ja vuonna 2016 vastaavasti peräti 2,9 milj. vaelluspoikasta (ICES 2019, taulukko 3.1.1.5), kun elinkiertomallin (FLHM) mukaan vastaavat luvut olivat 1,783 milj. ja 1,665 milj. (kuva 7, ICES 2019, taulukko 4.2.3.3). Ilmiön perusteella loogiselta johtopäätökseltä vaikuttaakin, että elinkiertomalli ”elää omaa elämäänsä” smolttirysäpyynnin ja sähkökoekalastusten tuloksista piittaamatta.

Myös smolttirysäpyynnin laskentamalli sekä tämän ja sähkökalastustietojen yhdistäminen jokimallilla sisältävät merkittäviä epävarmuuksia ja tulokset ovat osittain epäloogisia. Smolttirysäsaalis suhteessa arvioon vaellukselle lähtevistä smolteista on erittäin pieni. Esimerkiksi vuonna 2004 smolttirysäsaalis oli 31 615 luonnonsmolttia (Haikonen ym. 2005) ja arvio vaeltamaan lähteneistä oli 520 000 smolttia. Vastaavasti vuonna 2013 rysäsaalis oli 21 061 smolttia ja arvio vaeltamaan lähteneistä kuitenkin 1,5 miljoonaa smolttia (Vähä ym. 2014). Vaikka rysäpyynnissä oli vuonna 2013 tulvasta johtuvia ongelmia ja rysä oli toukokuun lopussa muutaman päivän kokonaan pois pyynnistä vaikuttavat tulokset epäuskottavilta. Lisäksi vuonna 2013 Muonioon ja Pelloon istutettiin yhteensä 5 307 2-vuotiaista vaelluspoikasta, joista osa oli merkittyjä. Rysällä saatiin 543 istukkaista, joista merkittyjä oli 129. Istukkaista saatiin rysään siis 10 % ja merkityistä istukkaista 24 % (Vähä ym. 2014). Jos esimerkiksi tuota istutettujen suhdelukua (10 %) käytettäisiin smolttiarviossa takaisinsaantina, niin 2013 vaeltamaan lähteneiden luonnonsmolttien arvioiduksi lukumääräksi saataisiin 205 000 smolttia.

Lineaarinen jokimalli käyttää sähkökalastustietoja ja smolttirysätietoa. Sähkökalastustieto on puolestaan virtaamariippuvaista. Aineistosta näkyy selkeästi, että kunkin vuoden eri ikäisten määrä korreloi paremmin ko. vuoden kuin peräkkäisten vuosien kanssa. Josain tapauksissa 1+ -poikasten määrä on jopa suurempi kuin edellisen vuoden 0+ -poikasten määrä (ICES 2019, taulukko 3.1.1.4). Mainittakoon lisäksi, että sähkökoekalastukset toteutetaan koekalastusrekisteriin tallennettujen tietojen mukaan ilmeisesti ns. kertakalastuksina (kukin koeala kalastetaan vain kerran) ja jokipoikasten määrääarviot saadaan tämän jälkeen pääosin jakamalla havaittu poikastiheys vakioidulla taulukkoarvolla kalastettavuuden huomioimiseksi. Laskentatapa on erittäin karkea ja antaa vain suuntaa antavan arvion todellisesta poikastiheydestä, joka riippuu edelleen mm. sähkökalastustyöryhmästä ja -laitteistoista, koealan ominaispiirteistä ja kulloisistakin virtaamaym. olosuhteista.

Eri jokien kutuvaellukselle nousevien lohien määrää arvioidaan joko kalateissä olevien laskureiden perusteella tai kaikuluotauksella, kuten Tornionjoella ja Simojoella on tehty. Nousulohien määrän arviointia voitaneen pitää sangen luotettavana. Lohien nousu on vuosina 2009-2011 ollut Tornionjoella ja Simojoella luokkaa 5 lohta poikastuotantopinta-alaa (ha) kohti ja vuosina 2012-2016 noin 10-20 lohta poikastuotantopinta-alaa (ha) kohti. Muilla joilla nousulohia poikastuotanto-pinta-alaa kohti on ollut pääsääntöisesti alle 5 lohta.

Vuosittainen nousulohien määrä poikastuotantoalueen pinta-alaa kohti on Tornion- ja Simojoessa ollut vuodesta 2009 lähtien hyvin samanlainen. Kuitenkin Tornionjoen smolttituotanto hehtaaria kohti on ICESin raporteissa arvioitu olevan yli kaksinkertainen Simo-

joen vastaavaan verrattuna. Vaikuttaa siis siltä, että joko Tornionjoen smolttien kuolevuus on yli kaksinkertainen Simojoen smoltteihin verrattuna tai sitten Tornionjoen smolttituotanto-arviossa on virhettä. Kun tämä tieto yhdistetään Tornionjoen rysäpyynnin Simojoen vastaavaa suurempaan epävarmuuteen, niin näyttää vahvasti siltä, että Tornionjoen smolttituotanto on yliarvioitu (Liite A, [REDACTED] 2020). Lineaarisen jokimallin epävarmuuksien lisäksi itse elinkiertomalliin liittyy suuria epävarmuuksia useisiin kokonaiskuolevuuden osatekijöihin liittyen (mm. luonnollinen kuolleisuus Itämeressä, avomeri-, rannikko- ja jokisuukalastus vaihtelevine rajoituksineen, hyljepredaatio). Näiden osakuolevuuksien arvot voivat vaihdella hyvin runsaasti sekä vuosien välillä että jokikohtaisesti eikä niitä tunneta missään nimessä riittävän hyvin, jotta niitä voitaisiin käyttää luotettavasti kompensaatiotasojen arvioimiseen. Esimerkiksi pääosin hyljepredaatiosta aiheutuvan nousuvaelluksen aikaisen muun kuin kalastuksesta johtuvan kuolevuuden tasoksi on arvioitu mallinuksissa jo ainakin vuodesta 2010 lähtien 13 %, vaikka esim. norppien määrä Perämerellä on tämän jälkeen jopa nelinkertaistunut (esim. Laanikari 2019). Lisäksi hylkeiden ajallisesti ja paikallisesti vaihtelevasta ravinnonkäytöstä suhteessa lohen ja meritaimenen nousuvaellukseen ja toisaalta smolttien merivaelluksen alkuvaiheeseen tarvitaan lisätietoja. Velvoitemuutoshakemuksessa on toisaalta asetettu hyvin tarkat prosentuaaliset vaatimukset ylös- ja alasvaellusrakenteiden toimintatehoille, mutta vaikutuksiltaan merkittävästi suuremmille epävarmuuksille elinkierron muissa vaiheissa ei ole annettu vastaavaa painoarvoa. (Liite A, [REDACTED] 2020).

Yhteenvedona Tornionjoen smolttirysäpyynnin ja lineaarisen jokimallin tuloksista voidaan todeta, että epävarmuudet ja ristiriitaisuudet ovat niin suuria, että tuloksia ei tule käyttää muiden jokien veloitteiden suuruusluokan arvioinnin perusteena.

2.5 Yhteenvedo ja johtopäätökset vaelluspoikastuotantoarvioista

Vesilain mukaan hankkeen kalatalousvelvoite asetetaan vain kyseessä olevan hankkeen omiin vaikutuksiin perustuen. Kalatalousvelvoitetta, kalatalousmaksua tai näiden yhdistelmää määrättäessä on otettava huomioon hankkeen ja sen vaikutusten laatu, muut haitta-alueella toteutettavat hoitotoimenpiteet ja kalastuksen järjestely. Kalatalousvelvoitteen toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hankkeesta vastaavalle kohtuuttomia kustannuksia. Kalatalousvelvoitteella pyritään hankkeen vaikutusten ehkäisemiseen tai vähentämiseen.

Käsittääksemme on selvää, että minkään hankkeen kalastovaikutuksia arvioitaessa ei voida tarkastella huippuvuosien tai heikkojen vuosien tilannetta tai potentiaalista maksimituotantoa. Arvion tulee perustua odotettavissa olevan poikastuotannon pitkäaikaiseen keskiarvoon siinä tilanteessa, että hanketta ei toteutettaisi. Arvion tulee siten ottaa huomioon mm. hydrologian, Itämeren suolaisuuden ja ravintotilanteen, tautitilanteiden, tms. luonnon ja ihmistoiminnan vaikutusten vaihtelu. Tätä varten tulee tarkastella riittävän pitkää ajanjaksoa. Käsityksemme mukaan hakemuksessa esitetyt smolttituotantoarviot eivät täytä näitä kriteerejä:

- Hakemuksen lohivelvoite ja siitä johdettu taimenvelvoite perustuvat Tornionjoen smolttituotannon laskennalliseen teoreettiseen maksimituotantopotentiaaliin (PSPC).
 - Tämä maksimituotantopotentiaali on saatu vuoden 2014 ICES:n WGBAST -raportista ja siihen sisältyy merkittäviä epävarmuuksia, joita on käsitelty erillisessä Itämeren lohimalliin liittyvässä muistutuksen liitteessä ([REDACTED] 2019, Liite A). Malli on kehitetty ensi sijassa yleisempään lohikantojen tilan arvioin-

tiin ja apuvälineeksi kalastuksen säätelyyn. Tornionjoen tulokset eroavat mallilajojen tuloksissa erittäin merkittävästi käytännössä kaikkien muiden jokien tuloksista ja pelkästään Tornionjoen mallinnustulosten käyttö velvoitetason arviointiin vaikuttaa tarkoitushakuiselta.

- Hakemuksessa on käytetty vertailujokena pelkästään mallilaskentojen perusteella suurimman hehtaariuoton omaavaa Tornionjokea. Tornionjoki eroaa merkittävästi muista Suomen puolen rakennetuista ja vapaista lohijoista.
 - Tornionjoen tuloksissa on myös kaikista suurimmat epävarmuudet muiden mallinnettujen jokien tuloksiin nähden. Esimerkiksi Simojoen vastaavia smoltituotantoarvioita käyttämällä saadaan täysin erisuuntaiset tulokset kuin Tornionjoen mallinuksilla (karkeasti n. kolmasosa). Simojoen mallinnustulokset myös käyttäytyvät eri osatulosten ja havaintojen kesken huomattavasti loogisemmin kuin Tornionjoen tulokset.
- Mallilaskennalla arvioidut toteutuneet smoltituotannot ovat myös Tornionjoella merkittävästi teoreettista maksimituotantopotentiaalia pienempiä
 - Tämä kertoo osaltaan mallinuksen epäluotettavuudesta yksittäisen joen kohdalla. Käyttämällä veloitteen laskennassa Tornionjoen mallinuksen teoreettista maksimituotantopotentiaalia olisi veloitteen määräytymisen lähtökohtana siten nykytilaa paremmassa tilassa oleva Tornionjoki. Näkemyksemme mukaan tavoitetilana ei voida pitää Itämeren parhaan lohijoen mallinuksen mukaista optimitilaa, jota ei ole saavutettu vaan esim. Simojoen tai useampien jokien havaittuja, pidemmän aikavälin keskimääräisiä arvoja. Näin menetellen päädytään suunnilleen nykyisen veloitteen tasoon (■■■■■ 2019, Liite A).
- Viimeisimpien WGBAST-raporttien mukaan Tornionjoen tuloksissa on paljon epävarmuutta ja niiden käyttöön tulee suhtautua varauksella.

Aikaisemmassa oikeuskäytännössä kalatalousveloitetta määrättäessä on pyritty arvioimaan joen poikastuotannon pitkän ajanjakson keskiarvoa. Tästä esimerkkinä Kemijoen nykyisen veloitteen hakemuksessa viranomaisen esittämää poikastuotantoarviota noin 250 smoltia/ha, muutettiin lopullisessa päätöksessä. Pitkäaikaiseksi odotettavissa olevaksi tuotannoksi arvioitiin 150 smoltia/ha.

Nykyistä veloitetta asetettaessa lähtökohtana oli, että kompensatio tuotetaan ja se myös toteutuu vaelluspoikasten istutuksilla (paitsi jokialueella, missä lohien saalisosuutta ei katsottu voitavan kompensoida). Nyt ELYn hakemuksessa veloitteen tasoa arvioidaan myös istutustarpeesta lähtien, mutta samalla todetaan, että ei ole järkevää istuttaa sellaista poikasmäärää, mihin vahinkoarvio nojautuu. Sen sijaan vaaditaan toimenpiteitä, jotka ovat kustannuksiltaan erittäin mittavia, mutta joilla ei kuitenkaan päästä itseään ylläpitävään, luontaisesti lisääntyvään lohikantaan.

Käsityksemme mukaan hakijan vahinkoarviot Kemijoen lohien ja meritaimenen osalta ovat merkittävästi yliarvioitu, kun sen sijaan Kemijoen nykyisen veloitteen perusteena oleva arvio lohien ja meritaimenen smoltituotannosta ovat suuruusluokaltaan oikealla tasolla.

2.6 Rakentamattoman Kemijoen poikastuotantopinta-ala

Kemijoen nykyistä kalatalousvelvoitetta määrättäessä Kemijoen poikastuotantopinta-alaksi arvioitiin 4 000 ha. Arvio perustui osaltaan mitattuihin poikkileikkaustietoihin ja osittain karttatarkasteluun. Hakemuksessa on esitetty, että nykyinen velvoite perustuisi väärään arvioon poikastuotantopinta-alasta ja oikea tuotantopinta-ala olisi peräti 20% suurempi eli 5 000 ha. Tässä kohtaa hakemuksen taulukossa 2 sivulla 32 viitataan uuden poikastuotantopinta-alan osalta julkaisuun ICES (2014). Kyseisessä ICESin raportissa ei kuitenkaan sanallakaan mainita Kemijoen poikastuotantopinta-alaa. Perusteluissa ei siten esitetä uutta tietoa Kemijoesta, vaan väitettä on perusteltu sillä, että Tornionjoen poikastuotantoalan arviota on kasvatettu mm. siksi, että *sähkökalastustutkimuksissa on havaittu lohen poikasia aiempaa kauempana latvoilla* (s. 31). Poikastuotantopinta-alojen arviointi on kuitenkin perustunut jokihabitaatin ominaisuuksiin eikä poikashavaintoihin ja -tiheyksiin, joten kyseinen perustelu on kestävä. Poikastuotantoon soveltuvan jokihabitaatin määrä ei liene Tornionjoessa kuitenkaan lisääntynyt sitten 1970-luvun. Lisäksi sähkökoekalastusten koealaverkosto on vakiintunut nykyalaajuuteensa jo 1990-luvulla.

Rakentamattoman Kemijoen suhteellisen perusteelliseen analyysin perustuneen poikastuotantoalueiden arvion muuttamista ei mitenkään voi perustella sillä, että jollakin toisella joella on päivitetty poikastuotantoaluearviota. Huomattakoon lisäksi, että lijoen osalta ei tällaista poikastuotantoalueiden pinta-alan uudelleenarviointia ole katsottu tarpeelliseksi Lapin ELY-keskuksen lijoen kalatalousvelvoitteiden päivittämistä koskevassa hakemuksessa. On myös merkillepantavaa, että Simojoen poikastuotantopinta-alaksi arvioitiin aiemmin 277 ha ja ICES 2013 raportin mukaan se on supistunut 254 ha:iin (Marttila ym. 2014, taulukko 14). Tähtäkään pohjalta Kemijoen poikastuotantoalueen pinta-alan kasvattaminen ei ole perusteltua.

Kuten aiemmin tässä muistiossa on todettu, poikkeaa Tornionjoki merkittävästi Kemijoesta, erityisesti kokonaisputouskorkeuden ja joen kaltevuuden suhteen. Joen kaltevuus taas korreloi vahvasti koskisuuden kanssa, joka on lohen kannalta keskeinen poikastuotantopotentiaaliin vaikuttava tekijä. Pituusleikkausten analysoinnin perusteella Tornionjoen koskimaisten alueiden pituus on ainakin 30% suurempi kuin Kemijoen. Tätä suhdelukua käyttäen Kemijoen tuotantopinta-ala Tornionjoen tuotantopinta-alan perusteella olisi ollut hieman yli 4000 ha, mitä on käytetty nykyistä velvoitetta määrättäessä.

2.7 Uitto ja kunnostukset

Hakemuksen mukaan tilanne on olennaisesti parantunut, koska Kemijoen sivujokiin on tehty kalataloudellisia kunnostuksia ja uitto joessa on loppunut. Kalataloudelliset kunnostukset eivät kuitenkaan ole muuttaneet tilannetta velvoitteen määräämiseen nähden, sillä joen velvoitteen tasoa arvioitaessa käytettiin luonnonkosken tuotantoarviota. Uitto otettiin huomioon vähentämällä velvoitteen perusteena olevasta tuotantoarviosta 10 %. Uitto vesistössä on loppunut, mutta tältäkin osin olosuhteet vesistössä ovat vaelluskaloen lisääntymiselle parantuneet lähinnä isoissa sivujoissa.

Kuten Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmassa vuosille 2016-2021 mainitaan, on uittoväyliä kunnostettu viimeisten 20-30 vuoden aikana lähemmäs luonnontilaa, mutta etenkin 1970-1980 -luvuilla voimassa olleiden periaatteiden mukaisesti kunnostetuilla jokialueilla ei voitu riittävästi huomioida esim. arvokalojen elinympäristövaatimuksia. Uittoperkausten jokiekosysteemiä muuttava vaikutus oli suurinta pienissä sivujoissa, jotka eivät ole olleet lohen tuotannon kannalta merkityksellisiä. Lisäksi osa uiton

vuoksi peratuista koskista on edelleen kunnostamatta. Uiton jäljiltä kunnostetut virtavesikohteet eivät siten täydellisesti vastaa joen luonnontilaa eikä 10 % palauttamista velvoitteeseen kokonaisuudessaan voida siten perustella. Lisäksi metsä- ja suo-ojituksista, sekä muusta metsätaloudesta aiheutuvat muutokset silta-/tierumpuineen vaikuttavat potentiaalisen poikastuotantoalueen määrään. Todellinen uiton jälkeisistä kunnostuksista seurannut tilanteen parantuminen ei siten kata 100 % aiemmasta 10 %:n veloitteen uito-vähennyksestä ja uiton päättymisellä perusteltu veloitteen lisäys olisi siten jotakin 0-10 %:n väliltä. Vielä täyttä 10 %:n lisäystäkin ei voida pitää olosuhteiden olennaisena muutoksena. Saman aikaisesti esim. M74 -oireyhtymästä aiheutuva poikaskuolleisuus arvioidaan nykyisellään suuremmaksi kuin mitä 10 % laskennallinen vähennys nykyisistä velvoitteista on ollut (ks. kappale 2.2.).

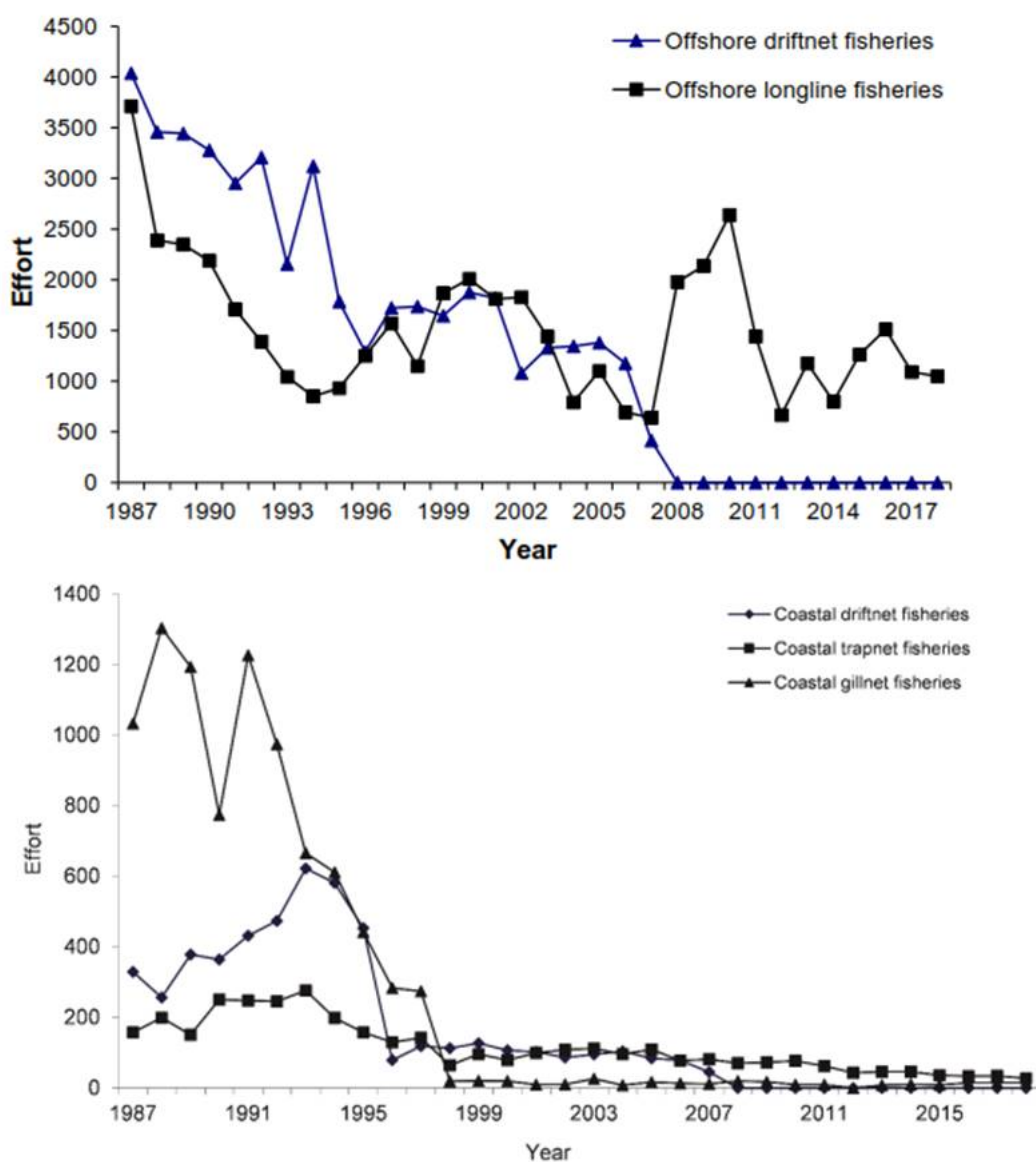
2.8 Istukas/luonnonsmoltti -kerroin

Kemijoen nykyistä veloitetta määritettäessä oli lähtökohtana, että laitospoikanen selviytyy merellä huonommin kuin luonnonpoikanen ja tämän vuoksi istutusmääräksi asetettiin 1,6 kertaa menetetty poikastuotanto. ELY-keskuksen hakemuksessa kuitenkin esitetään, että nykyisten lohen ja meritaimenen istutusvelvoitteiden laskennassa käytetty villi-viljelty-kerroin on liian pieni. Tämän taustalla on hakijalla ajatus, että istutusten tuloksellisuus on heikentynyt ja että tämä on vesilain tarkoittama olosuhteiden olennainen muutos. Hakemuksen mukaan uusimman tiedon mukaan tämä luonnonpoikasten ja istutuspoikasten välinen eloonjäätieron kerroin tulisi olla 2,5-3,0.

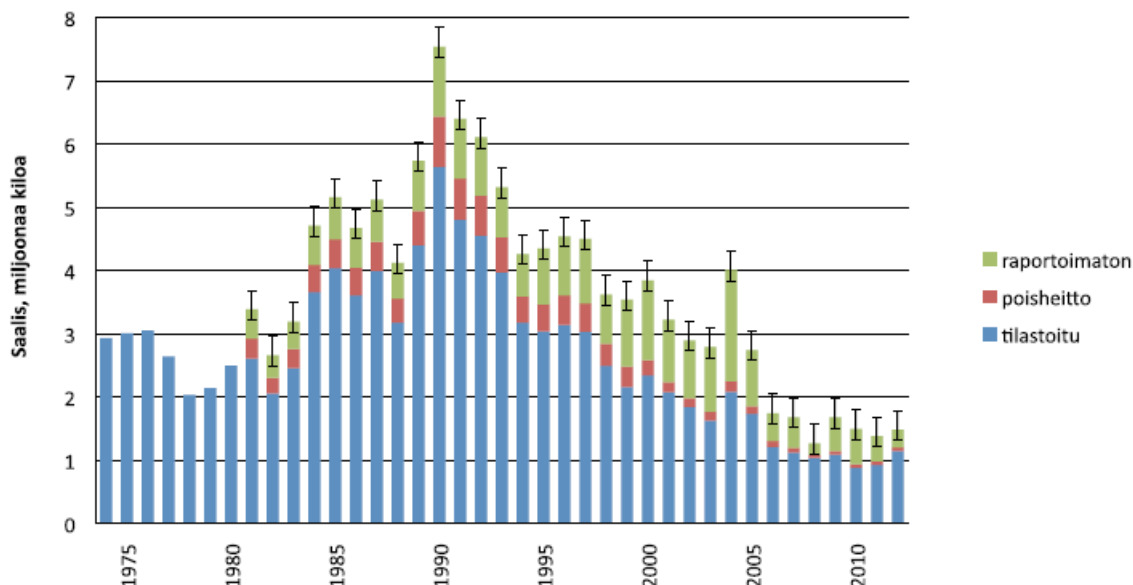
Aivan vastaavasti kuin edellä lohikantojen koon ja poikastuotantoarvioiden kohdalla on tuotu esille niiden vaihtelevuus ajan suhteen, tiedetään, että myös istukkaiden ja luonnonpoikasten selviytymisessä esiintyy vuosittaista vaihtelua. Kuten edellä jo todettiin, on tällä ns. postsmolt-kuolleisuudella keskeinen merkitys lohikantojen vaihtelulle.

Niin istukkaiden kuin luonnonpoikastenkin selviytymistä on perinteisesti seurattu yksilömerkinnöillä, käytännössä aikaisemmin yksinomaan Carlin- ja myöhemmin myös T-ankkurimerkinnöillä. Velvoiteistutusten alkuaikojen saalistuotto oli noin 200 kg/tuhat istukasta ja nousi 1990-luvulla jo luokkaan yli 500 kg/1000 istukasta. Merialueella 2000-luvulla lohen ja meritaimenen merkkipalautusten määrä on pienentynyt radikaalisti eikä merkintöjen avulla voida enää arvioida istukkaiden selviytymistä eikä istutusten tuottoa. Selvitysten mukaan yksi keskeinen syy merkkipalautusten vähenemiseen on mm. se, että kalastajat eivät enää palauta merkkejä yhtä aktiivisesti kuin aikaisemmin. Syyksi tähän on arveltu mm. sitä, että erityisesti ammattikalastajat ovat kokeneet, että merkintätutkimukset ovat osaltaan edistäneet tiukempia kalastusrajoituksia. Merkintätutkimukset eivät siten ole enää 2000-luvulla antaneet luotettavaa tietoa istukkaiden eikä luonnonpoikasten selviytymisestä. Tästä syystä tieto on perustunut hyvin suppeaan DNA ja suonäyteaineistoon, joiden tuloksissa on suurta epävarmuutta.

Tärkeänä syynä merkkipalautusten vähenemiseen on myös lohenkalastuksen merkittävä väheneminen mm. kalastusrajoitusten myötä. Tähän ovat vaikuttaneet mm. ammatikalastajien määrän yleinen väheneminen, EU:n tiukentunut Itämeren lohenkalastuksen sääntely (mm. ajoverkkokalastuksen kieltä vuodesta 2008 alkaen), kansallinen kalastuksen sääntely rannikkovesissä, hylkeistä aiheutuvat saalistappiot ja kalastuksen kohdentuminen muihin lajeihin, sekä useat muut syyt. Kuvassa 8 on esitetty Itämeren ja Pohjanlahden kalastusmäärien väheneminen vuodesta 1987 vuoteen 2018. Kuvassa 9 on esitetty vastaavasti pääaltaan ja Pohjanlahden lohisaaliin kehitys vuoteen 2012 saakka. Tämän jälkeen saalismäärät ovat edelleen vähentyneet lähes puoleen (Palm ym. 2018). Ajoverkkopyynnin loppuminen ja Pohjanlahden kalastusmäärien romahtaminen osuvat samoihin ajankohtiin Carlin-merkkipalautusten vähenemisen kanssa.



Kuva 8. Kalastusmäärien (x 1 000 pyyntipäivää) kehitys Itämeren pääaltaalla (ylempi kuva) ja Pohjanlahdella (alempi kuva) vuosina 1987-2018 ajoverkkopyynnin (driftnet), siimapyyynnin (longline), rysien (trapnet) ja verkkojen (gillnet) osalta (ICES 2019).



Kuva 9. Kaikkien maiden yhteenlaskettu tilastoitu ja raportoimaton lohisaalis sekä poisheitto Itämeren pääaltaalla ja Pohjanlahdella vuosina 1974-2012. Vapaa-ajan kalastuksen saaliit sisältyvät tilastoituun saaliiseen. Lisäksi on esitetty koko saalisarvion 95 % todennäköisyysväli. Arviot raportoimattoman saaliin ja poisheiton määristä sekä todennäköisyysvälistä on saatavissa vuodesta 1981 alkaen. (Romakkaniemi ym. 2014.)

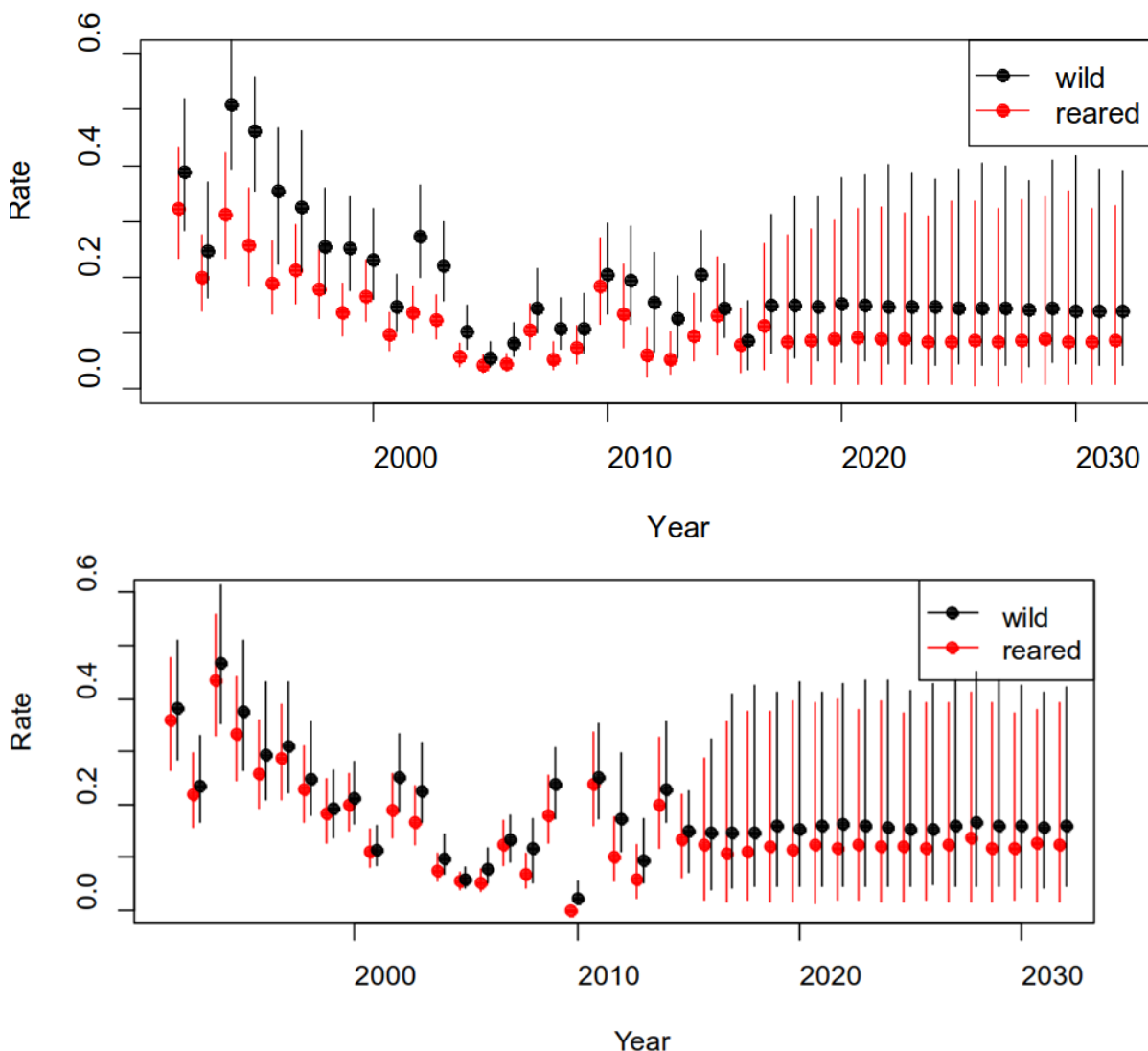
Carlin- ja T-ankkurimerkintöjen pitkän aikavälin vaikutuksista istukkaiden menestymiseen ja edelleen merkkipalautusten kertymiseen tarvitaan lisätietoa (mm. Huusko 2018). Kokeellisista olosuhteista aiheesta on tietoa, mutta luonnonolosuhteista ja merkintöjen vaikutuksista esim. istukkaiden käyttäytymiseen ja predaatioalttiuteen voidaan esittää vain arvioita.

Hakemuksen liitteessä 2 esitetyn Carlin -merkintöjen palautusprosenttien suhdetta eri joilla käsittelevän taulukon mukaisissa tuloksissa on erittäin suurta vaihtelua. Vuodesta ja joesta riippuen luonnonmoltin ja istukkaan merkkipalautusten suhde on vaihdellut välillä 0,4 - 9,2. Näistä on saatu yksinkertaisesti keskiarvo laskemalla kompensatiokertoimeksi 2,6. Kuitenkin esim. karsimalla vuosittaisista tuloksista ääripäät pois tai käyttämällä mediaaniarvoa päädytään selvästi pienempään kertoimeen. Myös käyttämällä Tornionjoen sijaan vertailujokena Simojokea, päädytään niin ikään selvästi pienempään kertoimeen. Esim. viiden viimeisimmän vuoden vertailu Simojoen luonnonmolttien ja lijoen istukkaiden osalta antaisi kertoimeksi 0,7. Myös yksittäisinä vuosina kerroin olisi taulukon tulosten mukaan jäänyt nykyistä 1,6 pienemmäksi. Mitään syytä miksi erittäin suurta vaihtelua sisältävien tulosten osalta tulisi käyttää keskiarvoa ei voida perustella. Ainakin poikkeavan suuret arvot (outliers) karsitaan tilastotieteen menetelmissä säännönmukaisesti pois aineistosta.

Hakemuksen liitteessä 2 tehdyt tarkastelut villi-viljelty-kertoimesta on tehty aikana, jolloin sekä villien että viljeltyjen vaelluspoikasten selviytyminen on ollut tähänastisen seuranta-jakson aikana kaikkein alhaisimmalla tasolla. Näiden tutkimusten perusteella näyttää siltä, että istutuspoikasten selviytyminen on heikentynyt enemmän kuin luonnonpoikasten. Eri tutkimuksissa pääsyyntä tähän mahdolliseen istutustulosten heikentymiseen on pidetty viljelykantojen laitostumista mm. geneettisen monimuotoisuuden kaventumisen

vuoksi. Kemijoen osalta viljelykantojen monimuotoisuudesta huolehtiminen onnistuu hyvin, sillä viljelyssä käytetään Tornionjoen kantaa, johon on helppo saada täydennystä Tornionjoen luonnonkaloista. Kalanviljelylaitoksissa viljelymenetelmien kehittämisellä voidaan myös parantaa istutettavien poikasten laatua. Näillä perusteilla ei siten ole tarvetta velvoitteen muuttamiseen.

Erittäin merkittävää asiassa on, että villien ja viljeltyjen poikasten eloonjäännin eroavaisuudesta tehdyt uusimmat arviot ovat muuttuneet aivan ratkaisevasti aikaisemmasta. Viimeisimpien WGBAST-raporttien (2018 ja 2019) mukaan ero on lähes merkityksettömän pieni eikä missään tapauksessa sellaista suuruusluokkaa, mihin hakemus perustuu (kuva 10 ja [REDACTED] (2019, Liite A)). Itse asiassa näiden edellä mainittujen uusimpien arvioiden mukaan nykyisen velvoitteen mukainen kerroin 1,6 on pikemminkin yli- kuin aliarvio.



Kuva 10. Villien ja viljeltyjen poikasten postsmoltteilonjäänti uusimpien mallinnustulosten perusteella (ICES 2018 ja 2019)

Romakkaniemen (2008) mukaan viljeltyt lohet ovat villejä alttiimpia joutumaan pyydyksiin ja tämä voi johtaa viljeltyjen poikasten eloonjäännin yliarvioon ellei tätä oteta arvioinnissa huomioon. Erityisesti tämä koski ajoverkkokalastusta, joka on ollut kiellettyä Itämerellä vuodesta 2008 alkaen. Itämeren bayesilaisessa mallissa tämä ero on otettu huomioon.

Vuodesta 2017 lähtien pakollisiksi tulleet rasvaeväleikkaukset tarjoavat nykyisin lohien ja meritaimenen osalta mahdollisuuden saada ensimmäistä kertaa kattavasti ja hyvin luotettavasti tietoa istukkaiden saalisosuuksista ja edelleen selviytymisestä myös luonnonolosuhteissa. Istutusten tuloksellisuuden selvittämiseksi onkin erittäin tarpeellista kerätä kattavasti rasvaeväleikkauksiin liittyvää seuranta-aineistoa ja vasta näiden tietojen pohjalta voidaan arvioida suhteellisen luotettavasti istukkaiden selviytymistä ja edelleen mm. kompensatiokertoimen oikeaa tasoa.

Ijokisuulla saatiin jo vuosien 2018 ja 2019 aikana velvoitetarkkailun puitteissa runsaasti havaintoja rasvaeväleikatuista lohista ja meritaimenista. Pääosa yhden merivuoden lohista on ollut rasvaeväleikattuja ja myös suuremmista (yli 8 kg) lohista on osa ollut jo rasvaeväleikattuja (peräisin pienestä erästä v. 2016 istutettuja rasvaeväleikattuja lohia).

Kesällä 2019 selvitettiin kalastuksentralvojen ja kaupallisten kalastajien yhteistyönä Perämerellä välillä Kalajoki-Tornio istukkaiden ja villiä alkuperää olevien lohien osuuksia saalissa. Seuraavassa on esitetty selvityksen tuloksia (Matinlassi 2019):

LAPIN JA POHJOIS-POHJANMAAN KALASTAJAT JOILLA KIINTIÖ JA OVAT KALASTANEET 2019

KALASTAJAT LAPPI

1 ryhmä	17 kalastajaa	KIINTIÖ	9178 kpl	EVÄLLINEN	3726 kpl	42,65 %
2 ryhmä	9 kalastajaa	PYYDETTY	8736 kpl	EVÄTÖN	5010 kpl	57,39 %
		pyytämättä	442 kpl			

KALASTAJAT POHJOIS-POHJANMAA

1 ryhmä	27 kalastajaa	KIINTIÖ	3609 kpl	EVÄLLINEN	904 kpl	31,56 %
2 ryhmä	19 kalastajaa	PYYDETTY	2864 kpl	EVÄTÖN	1960 kpl	69,44 %
		pyytämättä	745 kpl			

KOKO PERÄMERI YHTEENSÄ

2019	Evällinen	4630 kpl	39,9 %
	Evätön	6970 kpl	60,1 %

Tilastossa esiintyy edelleen ennen 2017 istutettuja, eväleikkaamattomia lohia

Koko Perämerellä istukkaiden osuus kaupallisen kalastuksen saalissa oli 60,1% ja villiä alkuperää olevien lohien 39,9%. Tulos on laskennallinen mutta perustuu laajaan otantaan ja on näin ollen luotettava. On kuitenkin huomattava, että kaupallinen kalastus painottuu velvoiteistutusjokien suualueiden edustojen ns. terminaalialueille, jossa istutetun lohien osuus on oletettavasti muuta aluetta jossain määrin suurempi. Toisaalta eväleikkaamattomien kalojen seassa oli vielä kesällä 2019 lohia, joiden alkuperää ei voitu päätellä rasvaevän perusteella (ennen vuotta 2017 istutetut, kahta merivuotta vanhemmat kalat), joten istukkaiden osuus aineistossa oli taulukossa esitettyä suurempi. Istukkaiden osuus on yllättävän suuri ja selvästi korkeampi, kuin mitä aiemmin on arveltu mm. merkkipalautuksiin ja mallinnustuloksiin perustuen.

Valaiseva esimerkki tästä on Whitlock ym. (2018) tutkimus, jossa mm. geneettiseen aineistoon perustuen arvioitiin eri lohikantojen saalisosuuksia Pohjanlahden rannikkosaaliissa Suomen ja Ruotsin puolella. Tutkimuksen aineisto oli kerätty vuonna 2014, jolloin

Suomessa ei vielä oltu aloitettu lohi-istukkaiden laajamittaista rasvaeväleikkausta (Ruotsissa eväleikkaus tuli pakolliseksi jo 2003). Kyseisen tutkimuksen mukaan Suomen rannikolla Merikarvian, Pietarsaaren ja Hailuodon edustan lohisaalissa viljeltyä alkuperää olevin kalojen osuus oli alle 25% ja lohisaalis koostui pääosin Tornionjoen ja Kalixjoen (!) villiä alkuperää olevista lohista.

Kesästä 2020 alkaen pääosa lohien alkuperästä voidaan erotella rasvaevän perustella, kun myös kolmannen merivuoden kalat ovat eväleikattuja. Tätä vanhempia lohia saaliissa on enää hyvin vähän.

Kuten aiemmin tässä muistiossa ja [REDACTED] (2019) raportissa on esitetty, näyttää Tornionjoen villien smolttien post-smolt -kuolleisuus olevan selvästi suurempaa kuin muilla tarkastelluilla joilla tai sitten smolttimäärät on yliarvioitu. Mikäli smolttimäärän oletetaan olevan oikealla tasolla, tulee kompensatiokerrointa arvioitaessa siten ottaa huomioon Tornionjoen smolttien heikompi eloonjäänti. Hakemuksessa on lisäksi vaadittu istukkaiden kasvatusmenetelmien ja istutuskäytäntöjen kehittämistä (mm. virikekasvatus), mikä yhdessä korotetun kompensatiokertoimen kanssa johtaisi jo ajatuksen tasolla ylikompensatiotilaan. Nykyisellään sekä lijoen että Kemijoen meriedustojen merilohien ja meritaimenten smoltti-istutusten yhteydessä toteutetaan haittalintujen häirintää mm. veneellä, vesiskootterilla ja nestekaasutykein ja jo tämän voidaan arvioida parantavan velvoiteistukkaiden selviytymistä ensivaiheistaan verrattuna yleisiin istutuskäytäntöihin. Tämä tulisi myös ottaa huomioon kompensatiokerrointa määritettäessä.

Yhteenvetona edellä esitetyn perusteella voidaan todeta, ettei kompensatiokerroin korottamiselle ole perusteita.

3 Nahkiaiskannan hoitotoimien vaikuttavuuden parantaminen

Lapin ELY-keskus toteaa hakemuksensa perusteissa kalatalousvelvoitteen asettamiselle nahkiaiseen kohdistuvien velvoitteiden osalta muun muassa, että ”2000-luvulla on jääty useina perättäisinä vuosina ylisiirtopyynnin tavoitteesta ja voimayhtiöt ovat paikanneet vajausta ostamalla nahkiaisia li- ja Oulujoelta. Myös saalismäärä pienentyi voimakkaasti vuodesta 2003 alkaen.” Tällä perusteella hakija vaatii, että nahkiaiselle soveltuvat talvehtimis-, kutu- ja toukkatuotantoalueet koko Kemijoen vesistössä on selvitettävä.

On valitettavaa, että Lapin ELY-keskuksen kalatalousviranomaisen, joka vastaa Kemijoen kalatalousvelvoitteen toteutuksen valvonnasta mukaan lukien nahkiaisen ylisiirto, käyttää hakemuksessaan nahkiaisen osalta vanhentunutta tietoa. Tämä siitakin huolimatta, että viranomaiselle on raportoitu ylisiirtomäärät vuosittain. Esimerkiksi hakemuksen liitteessä 10, jossa tarkastellaan nahkiaista, päättyy Kemijoen nahkiaissaaliin tarkasteltava aikasarja vuoteen 2009.

Nahkiaissaaliiden taantuma 2000-luvun alussa koski lähes kaikkia Pohjanlahteen laskevia jokia eikä yksinomaan Kemijokea (Hiltunen ym. 2013). Usean vuoden taantuman jälkeen nahkiaissaalis Kemijoella kohosi vuonna 2010 romahtaen kuitenkin heti seuraavana vuonna koko tilastointijakson alhaisimmaksi. Syynä vuoden 2011 romahdukseen oli yksiselitteisesti Isohaaran vanhemman voimalaitoksen yhteyteen suunnitellun kalatien rakentamisen alkaminen, joka kirjaimellisesti jätti parhaimmat pyyntipaikat alleen sekä muutti alueen virtausolosuhteita siten, että entisetkään, jäljelle jääneet pyyntipaikat eivät enää tuottaneet saalista. Tämän jälkeen nahkiaisen ylisiirtovelvoitteesta vastaavat PVO-Vesivoima Oy ja Kemijoki Oy ryhtyivät toimenpiteisiin tilanteen korjaamiseksi. Isohaaran voimalaitosten alapuolella tehtiin mm. virtausmallinnus, koepyyntejä sekä rakennettiin lopulta useita kokonaan uusia pyyntipaikkoja, joissa otettiin käyttöön uusia entistä

tehokkaampia mertamalleja. Pyynnin kehittämisen ja tehostamisen ansioista vuosina 2015 ja 2016 nahkiaissaalis ylitti yliiirtovelvoitteen ja kertynyttä yliiirtovelkaa saatiin pienennettyä. Tätä kehitystä ei hakemuksessa ole huomioitu millään tavoin. On kuitenkin todettava, että vuodet 2017, 2018 ja 2019 olivat jälleen hyvin heikkoja nahkiaissaa-lisvuosia koko Pohjanlahden alueella eikä Isohaarassakaan päästy yliiirtotavoitteeseen.

ELYn hakemuksen liitteessä 10, Nahkiaiskannan hoitotoimet rakennetuilla joilla, referoidaan hyvin useassa kohtaa tuloksia nahkiaistutkimuksista, jotka on tehty Perhonjoessa ja Kalajoessa. Liitteessä kuvataan nahkiaisen elinoloja ja niihin vaikuttavia tekijöitä tavalla, jotka eivät ole miltään osin verrannollisia Kemijoen olosuhteisiin. Tällaisia ovat erityisesti nahkiaiselle soveliaan elinympäristön rajallisuus sekä lyhytaikaissäännöstelyn vaikutukset.

Kemijoen kokoisessa joessa ei vuorokausisäännöstelyllä ole vastaavanlaisia vaikutuksia jokiluontoon kuin mitä on Pohjanmaan kokoluokkaa pienemmillä joilla. Lyhytaikaissäännöstely ei Kemijoella esim. jätä kuivilleen nahkiaisen lisääntymis- ja kutualueita (vrt. hakemuksen liite 10). Kemijoessa ja sen sivujoissa on myös runsaasti nahkiaiselle soveltuva elinympäristöä toisin kuin em. Pohjanmaan joissa. Eläintautiviranomaisen päätöksellä nahkiaisen yliiirtoa on Kemijoella rajoitettu vuodesta 1986 lähtien siten, että yliiirto oli aluksi sallittua vain Isohaaran voimalaitosaltaaseen ja nyt jo useamman vuoden ajan myös Taivalkosken voimalaitosaltaalle. Taivalkosken altaaseen laskee useita nahkiaisen lisääntymisen kannalta potentiaalisia sivujokia, joihin yliiirretyt nahkiaiset osaa-vat omaehtoisesti hakeutua ilman, että niitä ihmisen toimesta sinne varta vasten kuljete-taan. Tulevaisuudessa – mikäli kalatautiriski huomioiden on mahdollista – mikään ei estä yliiirtämistä nahkiaisia myös Isohaaran ja Taivalkosken voimalaitosten yläpuoli-sille alueille.

Kemijoella nahkiaisen yliiirtoa on tehty Isohaaran voimalaitoksen valmistumisen jälkeen menestyksekkäästi jo kuudenkymmen vuoden ajan. Lukuun ottamatta yksittäisiä huo-noja saalisvuosia ja 2000-luvun alun usean vuoden heikkojen nahkiaisvuosien sekä sen jälkeen Isohaaran vanhan voimalaitoksen yhteyteen rakennetun kalatien aiheuttamia väliaikaisia ongelmia, on yliiirto tarjonnut ja tarjoaa myös jatkossa luonnonmukaisen menetelmän Kemijoen nahkiaiskannan ylläpitoon.

Mitään tarvetta tai asiallisia perusteita hakemuksessa esitetyille selvitysvelvoit-teille nahkiaista koskien ei ole olemassa.

4 Kalateiden ja alasvaellusreittien tehokkuusvaatimukset

4.1 Kalateiden tehokkuusvaatimuksista

Hakemuksessa edellytetään voimayhtiöiltä kalateiden toiminnan varmistamista niin, että 90% PVO-Vesivoima Oy:n omistaman Isohaaran padon alapuolelle tulevista lohista nou-see padon yläpuolelle ja niistä vähintään 75% nousee Kemijoki Oy:n omistamien neljän seuraavan voimalaitoksen kalatien kautta Valajaskosken padon yläpuolelle. Kemijoki Oy:n voimalaitosten osalta tämä tarkoittaa n. 93% läpäisytehokkuutta. Vastaavasti alas-vaelluksen osalta edellytetään 60% kokonaisselviytymistä, mikä tarkoittaa, että voimalai-toskohtainen selviytymisen tulee olla 90%.

Hakemuksessa esitetään yhtenä esimerkkinä olosuhteiden olennaisesta muutoksesta Kokemäenjoen voimalaitoksia koskevaa Korkeimman hallinto-oikeuden päätöstä 2004:98. Kyseisessä tapauksessa keskeinen olosuhdemuutos oli veden laadun parane-

minen teollisuuden haitallisten jätevesipäästöjen vähentymisen seurauksena, mikä mahdollisesti kalakantojen hoitamisen aiempaa paremmin. Päätöksestä ei siten ole millään lailla perusteltavissa, että kalatie- ja alasvaellusratkaisut olisivat kehittyneet sellaisella tavalla, mikä mahdollistaisi vaelluskalojen luonnonkierron palauttamisen Kemijoen vesistöön.

Hakemuksessa esitetyjä vaatimuksia kalateiden ja alasvaellusreittien tehokkuudelle pidetään kohtuullisina ja annetaan ymmärtää, että ne olisivat suuruusluokaltaan muualla maailmassa tavanomaisia. Tässä kohtaa käsiteltäessä kalateiden toimivuutta viitataan hakemuksessa *Kalatiestrategian taustaselvitykset* –julkaisuun (Sutela ym. 2012), jossa on mainittu muutama esimerkki hyvin toimivista kalateistä maailmalla. Alasvaelluksen osalta hakemuksessa viitataan ainoastaan yhteen tutkimukseen, joka koskee Kolumbiajoen kuningaslohta sekä merivaelteista kirjolohta, eikä siis Atlantinlohta.

Kalateiden toimivuuden suhteen hakemuksessa viitataan kuitenkin jo vanhentuneeseen tai Kemijoen kannalta epäolennaiseen tietoon. *Kalatiestrategian taustaselvitykset* - raportissa ja hakemuksessa mainitulla Pohjois-Amerikan Penobscot-joella Atlantinlohen tärkeimmät lisääntymisalueet sijaitsivat viiden voimalaitoksen takana – siis aivan kuten Kemijoellakin. Penobscot River Restoration Trust –sivuston (www.penobscotriver.org) mukaan kumulatiiviset tappiot vaellusesteillä tekivät kuitenkin mm. lohikannan elvyttämisen käytännössä mahdottomaksi. Penobscot-joella päädyttiinkin lopulta kahden alimman voimalaitoksen, Veazien ja Great Works'in, purkamiseen (kuva 11).



Kuva 11. Nykyistä Penobscot-jokea puretun Great Works'in voimalaitoksen kohdalla.

Vastaavasti *Kalatiestrategian taustaselvitykset* -raportissa ja hakemuksessa käytetään esimerkkinä hyvin toimivista kalateistä ranskalaisen Gave de Pau-joen kahta uutta kalatietä. Näistä toisen tehokkuudeksi mainitaan 100% ja toisen 94%. Ensimmäisen osalta kyse on Biron voimalaitoksesta, jonka putouskorkeus on 3,6 m ja teho 1,7 MW (kuva 12). Toinen on puolestaan d'Artixin voimalaitos, jonka putouskorkeus on 4,25 m ja teho 4,3 MW. Kemijoen alaosan voimalaitosten putouskorkeudet vaihtelevat Isohaaran 12,2 metristä Petäjäsken 20,5 metriin ja tehot vastaavasti Isohaaran 112,5 MW:sta Petä-

jäskosken 182 MW:iin. Noissa laitoksissa voimalaitosten rakennusvirtaamat ovat luokkaa 50-100 m³/s, kun ne Kemijoella ovat luokkaa 1000 m³/s. Kyseiset voimalaitokset ja niiden yhteyteen rakennetut kalatiet eivät siten ole miltään osin vertailukelpoisia Kemijoen olosuhteisiin eikä niitä voida käyttää esimerkkeinä Kemijokeen rakennettaviksi vaadittujen kalateiden toimivuutta arvioitaessa. Kalatiestrategian taustaselvitykset raportissa viitataan Gave de Pau -joen voimalaitosten kalateiden osalta Larinierin 2008 selvitykseen "*Fish passage experience at small-scale hydro-electric power plants in France*", eli nimenomaan pienvesivoiman kalatieratkaisuihin.

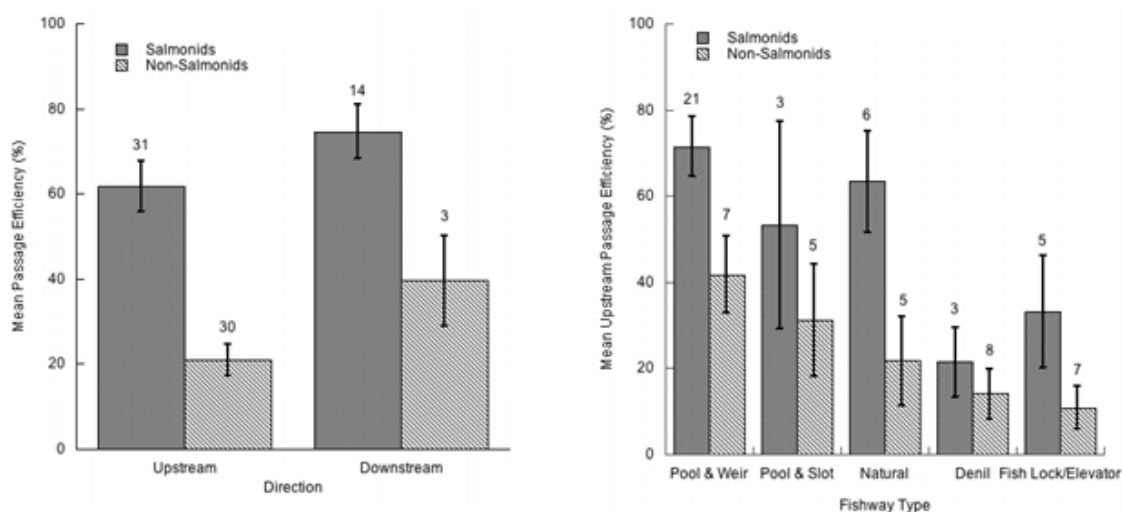


Kuva 12. Biron voimalaitos ja kalatie Gave de Pau -joessa. Kalatien linjaus merkitty punaisella.

Kalateiden virtaamamitoituksen osalta hakemuksessa viitataan mm. Uumajajoen Stornorrforssin säännöstelypadolle rakennettuun kalatiehen, jonka enimmäisvirtaama on 3 m³/s ja lisäksi alimpaan altaaseen johdetaan 20 m³/s houkutusvirtaama siitä energian hyödyntävän turbiinin läpi. Hakemuksessa jätetään kuitenkin mainitsematta, että tästä huolimatta kalatien keskimääräinen tehokkuus jää selvästi hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia heikommaksi. (mm. Bunt ym. 2012 & 2016.)

On myös huomattava, että parhaiten toimivat kalatiet ovat sellaisia, jotka on rakennettu itse voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä. Tällöin kalatien rakenteet ja niiden sijainti voidaan suunnitella ja valita optimaalisesti. Sen sijaan kalateiden rakentaminen jälkikäteen olemassa olevan voimalaitoksen yhteyteen on selvästi hankalampaa ja niiden sijoittamisessa on tehtävä mm. muun infran vuoksi kompromisseja, jotka vaikuttavat kalatien toimivuuteen. Sama koskee alasvaellusrakenteita.

Noonan ym. (2012) ovat selvittäneet laajassa katsauksessaan erilaisten ylös- ja alasvaellusrakenteiden tehokkuuksia. Tarkastelu perustui vuosina 1960-2011 julkaistuihin 65 artikkeliin. Selvityksen tulosten mukaan lohikaloilla yksittäisten, vaellusestekohtaisten ylösvaellusrakenteiden (kalatiet yms.) keskimääräinen tehokkuus oli 61,7 % ja alasvaellusrakenteiden 74,6 % (kuva 13). Näihin verrattuna hakemuksessa esitetyt vaatimukset ovat täysin epärealistisia.



Kuva 13. Ylös- ja alasvaellusrakenteiden (vasen) sekä eri kalatietyyppien (oikea) tehokkuuksia (\pm SE, N) lohikaloille ja ei-lohikaloille Noonan ym. (2012) mukaan.

Kuten kuvasta havaitaan, ovat tehokkuudet lohikalojen (Salmonids) osalta säännönmukaisesti muita kalalajeja korkeampia. Silti niidenkään osalta kokonaistehokkuudet eivät yllä likimainkaan hakemuksessa vaaditulle tasolle millään kalatietyypillä.

Noonanin ym. (2012) mukaan eri kalatietyyppien välillä oli tilastollisesti merkitseviä eroja tehokkuudessa. Allaskalaten (Pool & Weir), pystyrakokalaten (Pool & Slot) ja luonnonmukaisen (Natural) kalaten välillä tehokkuudessa ei kuitenkaan ollut eroa, sen sijaan Denil-kalaten ja Kalasulku/hissi-kalateiden (Fish Lock/Elevator) tehokkuus oli em. alhaisempi. Näin ollen näkemys siitä, että tietyn tyyppisellä kalatiellä – esimerkiksi luonnonmukaisella ohitusuomalla – päästäisiin muita kalatietyyppejä merkittävästi parempaan tehokkuuteen on väärä. Luonnonmukaisia kalateistä on tarkasteltu tarkemmin kappaleessa 4.2.

Vastaavasti Bunt ym. (2012, 2016) tarkastelevat julkaisuissaan eri kalatietyyppien toimivuuksia eri kalaheimoille. Selvitys perustuu 19 eri seurantaraporttiin kuudesta eri maasta – eri kalaheimoja tarkastelussa oli yhteensä 29. Tekijät jakavat kalateiden toimivuuden kokonaistehokkuuden tarkastelun kahteen osaan: houkutustehokkuuteen (attraction) ja läpäisytehokkuuteen (passage). Nämä yhdistämällä he päätyivät keskimääräiseen kokonaistehokkuuteen n. 50 %. Loppupäätelmänään he esittävätkin, että useimmille lajeille mitään tehokkuusarvoa ei voida taata millään kalatietyypillä.

Hakemuksen mukainen tehokkuusvaade kalateille olisi ylipäätään monelta osin mahdoton toteuttaa. Ensinnäkään ei ole käytännössä mitään keinoa, millä kyettäisiin määrittämään alimman eli Isohaaran kalaten toimintateho. Se edellyttäisi, että Isohaaran alapuolella oleva Kemijokeen nousemaan pyrkivä lohimäärä pystyttäisiin vuosittain jollakin tavalla luotettavasti ja yksiselitteisesti selvittämään. Tämä on käytännössä mahdotonta, koska alueelle saapuu lohia nousukauden aikana pitkin kesää. Lohet liikkuvat jokisuun ja meren välillä edestakaisin ja osa lohista vain käväisee Isohaaran alla jatkaakseen matkaa esim. Tornionjokeen. Luonnollisestikaan ei ole mitään keinoa, millä lohet voitaisiin pakottaa nousemaan kalatiehen. Lisäksi kalatiestä Isohaaran voimalaitoksen yläaltaaseen ja turbiinien kautta taas takaisin voimalaitoksen alapuolelle kulkeutuvien lohien määrä on käytännössä mahdotonta selvittää.

Voimalaitosten välillä nousukalojen määrää kyettäisiin jollain tarkkuudella seuraamaan kalateihin asennettavilla laskureilla. Sen sijaan se, mitä kaloille tapahtuisi voimalaitosten välillä, jäisi hämärän peittoon. Luvallisen kalastuksen aiheuttaman hävikin selvittäminen reaaliaikaisesti olisi käytännössä mahdotonta eikä mitään keinoja esim. salakalastuksen aiheuttaman hävikin selvittämiseksi olisi. Käytännössä kalateiden tehokkuusvaatimusten täyttäminen edellyttäisi kalastuksen mahdollisimman tehokasta rajoittamista tai totaalista kieltämistä nousukauden aikana. Tämä taas olisi voimakkaassa ristiriidassa hakemuksessa esitettyjen uusien jokialueen istutusvelvoitteiden kanssa.

Lisäksi on huomattava, että tehokkuusvaatimuksien tavoittelu edellyttäisi nousukalojen pääsyn estämistä Kemijoen sivujokiin lisääntymään.

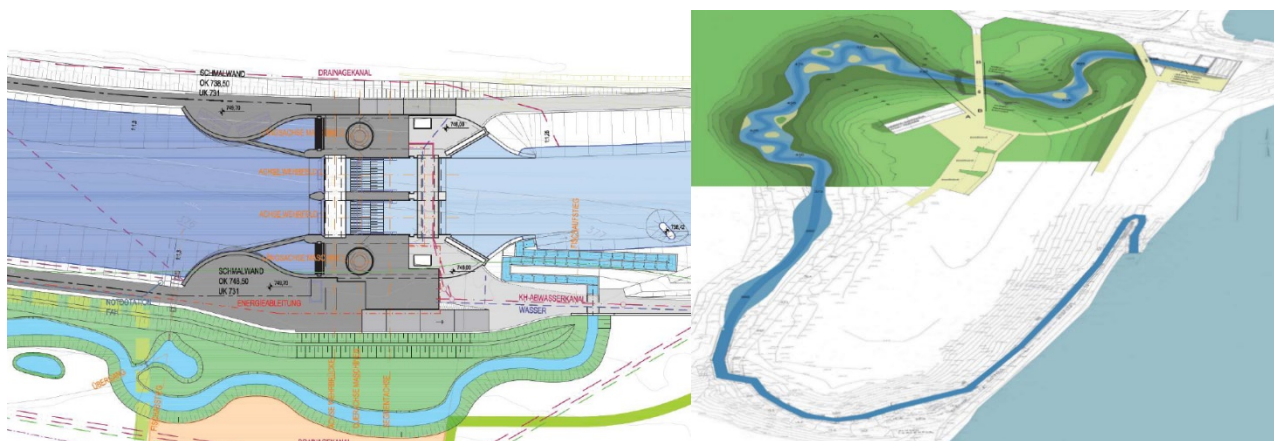
Merkillepantavaa on myös se, että Lapin ELY-keskuksen hallinnoimassa Askel Ounasjolle III –hankkeessa, johon Kemijoki Oy osallistui ja jossa tehtiin kalatiesuunnitelmat yhtiön omistamiin voimalaitoksiin Rovaniemeltä alavirtaan, lähtökohtana kalateiden suunnittelussa pidettiin tavoitetta, jossa kalatien suulle nousseista nousuhalukkaista lohista nousisi ilman suuria viiveitä kalatietä myöten seuraavaan yläaltaaseen vähintään 90 % (http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesistokunnostusverkosto/Hankkeet/Askel_Ounasjoelle_III). Kalateiden suunnittelusta ja hydraulisesta mitoituksista päätettiin hankkeen asiantuntijaryhmässä, jossa oli myös Lapin ELY-keskuksen kalatalousyksikön edustus (kalatalouspäällikkö P. Pasanen). Suunnittelun lähtökohtana oli em. tehokkuuden lisäksi kalatien 1 m³/s (maksimi 2 m³/s) käyttövirtaama ja houkutusvirtaama 8 m³/s. Kyseiseen suunnitteluhankkeen kokonaiskustannukset olivat lähes 600 000 €. Myös Kemijoki Oy rahoitti hanketta. Nyt nuo suunnitelmat ovat hyödyttömiä, koska vaatimukset kalateiden tehokkuudelle ja virtaamille ovat hakemuksessa merkittävästi suuremmat.

4.2 Luonnonmukaisten ohitusuomien mahdollisuuksista

Viimeaikaisessa kalatiekeskustelussa on korostettu luonnonmukaisten ohitusuomien paremmuutta teknisiin kalatieratkaisuihin verrattuna. Paremmuutta on pyritty perustelemaan mm. niiden tehokkaammalla toimivuudella, lisääntymisalueiden tarjoamisella sekä soveltuvuudella useille kalalajeille, ei ainoastaan lohelle ja taimenelle. Tutkimustulokset eivät kuitenkaan tue näkemystä luonnonmukaisten ohitusuomien paremmasta tehokkuudesta, vaan tilanne on pikemminkin päinvastainen, sillä kuten edellä todettiin sekä Noonanin ym. (2012) että Buntin ym. (2016) selvitysten mukaan luonnonmukaisilla ohitusuomilla ei ole päästy muita kalatietyyppettä korkeampiin tehokkuuksiin.

Kokonaan luonnonmukaisten ohitusuomien rakentaminen ei ylipäätään ole mahdollista kaikissa tapauksissa. Esimerkiksi Kemijoella, missä voimalaitosten alakanavat on joko kaivettu tai louhittu, on puhtaasti luonnonmukaisen kalatien lähtöpaikan vieminen lähelle turbiinivirtaa käytännössä mahdotonta teknisen toteuttavuuden ja kustannusten kohtuuttomuuden takia. Kalatien tehokkaan toimivuuden kannalta tämä olisi kuitenkin välttämätöntä ja näin ollen lähtöpään sijoittaminen lähelle voimalaitosta edellyttää teknisiä rakenteita. Esimerkkeinä tästä ovat Oulujoen Montan voimalaitoksen luonnonmukaisen kalatien rakennussuunnitelma (2011), Kemijoen Taivalkosken luonnonmukaisen kalatien suunnitelma (2020) ja 2019 valmistunut Salzach-Kraftwerk Gries -voimalaitoksen kalatie Itävallassa (kuva 14). Puhtaasti luonnonmukaisen ohitusuoman lähtöpaikka on sen sijaan sijoitettava kauas alavirtaan, jolloin sen houkuttelevuus ja sitä myötä tehokkuus erityisesti lohelle ja taimenelle jää heikoksi. Hakemuksen mukaisten tehokkuusvaatimusten tavoittelemiseksi kalojen ohjaaminen päävirrasta tällaiseen sivu-uomaan edellyttäisi

massiivisia ohjausrakenteita ja huokutusvirtaa, jollaisten toimivuudesta ei ole kuitenkaan kokemuksia eikä näyttöä.



Kuva 14. Sekä Salzach-Kraftwerk Gries kalatie (vasen) että Montan luonnonmukaisen kalatien suunnitelma (oikea) edellyttävät pitkähköä teknistä alaosaa.

Tonavan Greifensteinin voimalaitoksen (290 MW, RQ 3100 m³/s) yhteyteen 2018 valmistuneen luonnonmukaisen ohitusuoma (virtaama 3,8-5 m³/s) voitiin toteuttaa kokonaan luonnonmukaisena, sillä maaston muodot ja maaperä olivat rakentamiselle soveliaat. Ongelmaksi muodostuivat kuitenkin erittäin suuret maamassojen siirrot (400 000 m³) ja niiden sijoittelu, sillä ohitusuoman alaosasta oli rakennettava syvässä kanjonissa virtaava pieni joki.

Jotta voidaan arvioida luonnonmukaisten ohitusuomien merkitystä vaelluspoikastuotannon kannalta, on tarkasteltava muodostettavissa olevan kutu- ja poikastuotantoalueen määrää. On huomattava, että kutualueiden sekä eri ikäisten jokipoikasten elinympäristöjen laatuvaatimukset ovat erilaisia, minkä takia ei voida olettaa, että uoman koko pinta-ala olisi vaelluspoikastuotantoaluetta. Toistaiseksi on suhteellisen vähän kokemusta ja tutkimustietoa Suomessa taimenille ja erityisesti lohille suunniteltujen keinotekoisien uomien vaelluspoikastuotannosta, mutta taimenen poikastiheyksiä on tutkittu mm. ns. Imatran kaupunkipurossa. On ylipäätään epävarmaa, missä määrin lohi voidaan saada lisääntymään ohitusuomien kaltaisissa suhteellisen vähävetisissä uomissa, sillä lohien tiedetään edellyttävän taimenta vuolasvetisempiä jokijaksoja. Luonnonmukaisiin ohitusuomiin mahdollisesti kudulle jäävät vaelluskalat olisivat lisäksi myös pois voimalaitoksen yläpuolelle pääsevästä kutukaloista ja siten heikentäisivät kalateiden toimintatehokkuutta suhteessa vaadittuihin toimintatehoihin.

Teoreettisesti on mahdollista laskea tietylle virtaamalle ja putouskorkeudelle maksimi-arvo syntyvälle lisääntymisalueelle tilanteessa, jossa ohitusuomaan voitaisiin luoda optimiolosuhteet koko uoman pituudelle. Pohjamateriaalin ohella lohien poikasten elinympäristön soveltuvuuteen vaikuttavat syvyys ja virtausnopeus, joille sopivien arvojen katsotaan yleisesti olevan väleillä 0,1-1,0 m ja 0,1-0,8 m³/s. Manningin virtausyhtälön mukaan optimaalinen ympäristö näiden molempien suhteen voidaan saavuttaa vain, jos kaltevuus ei ole merkittävästi suurempi kuin 1 %. Jos tavoitellaan keskimäärin 0,5 %

kaltevuutta, olisi esimerkiksi 10 metrin putouskorkeudella optimaalinen ohitusuoman pituus noin 2 km, jolloin 1 m³/s juoksutuksella saatavissa oleva lisääntymisalue olisi luokkaa 1 ha. Toisin sanoen 1 m³/s juoksutuksella olisi mahdollista luoda 10 aaria lisääntymisaluetta putouskorkeusmetriä kohden. Tämä olisi kuitenkin mahdollista vain hyvin otollisissa maasto-olosuhteissa ja edellyttäisi uoman alaosan viemistä pitkälle alavirtaan. Tämä taas heikentäisi ratkaisevalla tavalla ohitusuoman toimivuutta, sillä kuten edellä todettiin, edellytys lohelle ja taimenelle tehokkaalle kalatielle on, että kalatien alaosan tulee lähteä läheltä turbiinivirtaa. Käytäntö on osoittanut, että tällöin uomasta tulee huomattavasti optimikaltevuutta jyrkempi. Tällöin saatavissa olevan lisääntymisalueen määrä vähenee selvästi optimikaltevuuteen verrattuna. Suunniteltaessa ohitusuomia olemassa olevien voimalaitosten yhteyteen voimalaitokseen liittyvät rakenteet (mm. kyt-kinkenttä) määrittävät uoman sijainnin ja lisäksi uoma joudutaan usein tilanpuutteen vuoksi toteuttamaan optimileveyttä kapeampana.

Oulujoen Montan voimalaitoksen (putouskorkeus 12 m) yhteyteen suunnitellun luonnonmukaisen kalatien pituudeksi saatiin 650 m. Montan uoma suunniteltiin 0,3-0,8 m³/s (keskivirtaama 0,5 m³/s) virtaamalle ja lisääntymisaluetta saatiin noin 0,1 ha, mikä on noin 1,7 aaria/putouskorkeus/virtaama.

Vuoksen vesistöissä sijaitsevan Imatran voimalaitoksen (putouskorkeus 24 m) yhteyteen tehdyn kaupunkipuron kokonaispituudeksi saatiin noin 1 000 m, josta pienpoikastuotantoalueen pituus on noin 400 m. Imatran kaupunkipuron virtaama on 0,3 m³/s ja lisääntymisalue, kun lasketaan mukaan myös yläosan vain isommille poikasille soveltua alue, on luokkaa 0,2-0,3 ha eli noin 4 aaria/putouskorkeus/virtaama.

Kemijoen Taivalkosken voimalaitoksen (putouskorkeus 14,5 m) yhteyteen suunnitellun luonnonmukaisen kalatieosuuden pituudeksi saatiin 450 m. Uoma suunniteltiin 1-2 m³/s virtaamalle. Jos koko uoman pituus lasketaan lisääntymisalueeksi, niin pinta-alaksi tulee 0,27 ha eli noin 1-2 aaria/putouskorkeus/virtaama.

Tonavan Griefensteinin ohitusuoman pituus on noin 4 km ja leveys 7-10 m, putouskorkeus 14,5 m ja virtaama 3,8-5 m³/s. Uoma on suunniteltu Tonavan kalalajeille, joten se on kaltevuudeltaan selvästi loivempi kuin mitä optimikaltevuus lohien ja taimenen osalta olisi. Mikäli 70 % uomasta (2,8 km, laskennallinen pituus lohien ja taimenen optimikaltevuudella 2,4 km) laskettaisiin lisääntymisalueeksi, olisi lisääntymisaluetta noin 2,4 ha. Tämä olisi noin 3,3 aaria/putouskorkeus/virtaama.

Käytännön esimerkkien mukaan näyttää siis siltä, että voimalaitosten yhteyteen rakennettavilla ohitusuomilla on mahdollista saada aikaan noin 1-3 aaria lisääntymisaluetta putouskorkeusmetriä ja 1 m³/s virtaamaa kohden. Tämän mukaan arvioiden luonnonmukainen kalatie 2 m³/s virtaamalla 10 metrin putouskorkeuden omaavan voimalaitoksen yhteydessä voisi sisältää 0,4-0,6 ha lisääntymisaluetta. Kemijoen alaosalla Valajaskosken ja meren välillä on putouskorkeutta 74 m, joten lisääntymisaluetta ohitusuomiin olisi muodostettavissa 1,5-4,5 ha. Riippumatta siitä, kuinka korkeaksi vaelluspoikasten tuotantopotentiaali arvioitaisiin, jäisi niiden merkitys marginaaliseksi.

4.3 Alasvaellusohjauksen tehokkuusvaatimuksesta

Hakemuksessa edellytetään vaelluspoikasten 60% kokonaisselviytymistä Kemijoen rakennetulla alaosalla, mikä merkitsee 90% voimalaitosallakohtaista selviytymistä.

Edellä todettiin Noonanin (2012) tutkimukseen viitaten, että lohikaloilla alasvaellusrakenteiden keskimääräinen tehokkuus on ollut 74,6 % (kuva 13). Myös Huusko ym. (2014)

ovat raportissaan tarkastelleet erilaisten alasvaellusohjainten voimalaitoskohtaisia tehokkuuksia julkaistuihin tutkimuksiin perustuen. Vaikka parhaimmissa tapauksissa on yksittäisten voimalaitosten osalta voitu päästä yli 90 % tehokkuuksiin, on ohjausteho useimmissa tapauksissa jäänyt selvästi tämän alle. Lisäksi on huomattava, että parhaat ohjaustehokkuudet on saavutettu Kemijokea selvästi pienemmissä kohteissa, joissa koko jokiuoma voidaan esim. ”sulkea” välppärakenteilla tai sellaisilla rakenteilla, joita ei Kemijoen voimalaitosten osalta voida edes soveltaa (esim. ns. Eicher Screen).

Vaikka itse voimalaitoksen kohdalla hakemuksen mukaiseen vaatimukseen jollakin tavalla kyettäisiin pääsemään, ei voimalaitosten välisissä altaissa tapahtuvaan hävikkiin voida käytännössä vaikuttaa mitenkään. Esimerkiksi Huuskon ym. (2016) tutkimuksessa seurattiin radiotelemetrian avulla lohien vaelluspoikasten eloonjääntä Kemijoella. Poikaset istutettiin Ounasjokeen. Voimalaitoksista Valajaskoskella on antennit laitoksen ylä- ja alapuolella. Niiden perusteella sadasta laitoksen yläpuolella havaitusta kalasta 93 havaittiin alapuolella eli voimalaitoksen aiheuttamaksi tappioksi saatiin 7%. Jos oletetaan, että myös alemmilla voimalaitoksilla selviytyminen olisi vastaavalla tasolla, saadaan voimalaitosten aiheuttamaksi kokonaistappioksi $100-93^5 = 30\%$. Sadasta kalasta olisi siten pitänyt päästä mereen 70 kpl mikäli muuta kuolevuutta ei niihin olisi kohdistunut. Mereen päätyi kuitenkin vain 13 kalaa eli kokonaiskuolevuus Valajaskosken voimalaitoksen yläpuolelta mereen oli 87%. Edellisen perusteella voidaan ajatella, että jos voimalaitosten osalta päästäisiin 100% tehokkuuteen alasvaelluksessa, saataisiin mereen $30+13$ kalaa eli muun kuin voimalaitoksista johtuvan kuolevuuden osuudeksi jää 57%. Huuskon ym. (2016) mukaan suurimmaksi syyksi vaelluspoikasten korkeaan kuolleisuuteen Kemijoen rakennetulla alaosalla epäiltiin petokalojen aiheuttamaa predaatiota, jota edesauttoivat voimalaitosaltaiden hitaasti virtaavat alueet.

Onkin selvää, että vaikka voimalaitoskohtaisessa selviytymisessä saavutettaisiin 100% tehokkuus, ei Kemijoella päästäisi hakemuksessa edellytettyyn 60% kokonaisselviytymiseen. Tätä käsitystä tukee myös Huuskon ym. (2016) tutkimustulokset Tornion/Muonionjoelta, jossa istutuspoikasten selviytyminen jokisuulta liki 300 km päässä sijainneelta istutuspaikalta merelle oli parhaallakin istukaserällä vain 68%. On siis selvää, että jos rakentamattomalla joella vaelluspoikasten selviytyminen on samaa tasoa kuin mitä hakemuksessa vaaditaan rakennetun Kemijoen osalta, on hakemuksen vaatimus epärealistinen ja mahdoton toteuttaa.

4.4 Kalateiden ja alasvaellusohjausrakenteiden tehokkuuden merkitys vaelluskalojen elinkierron eheyttämisessä

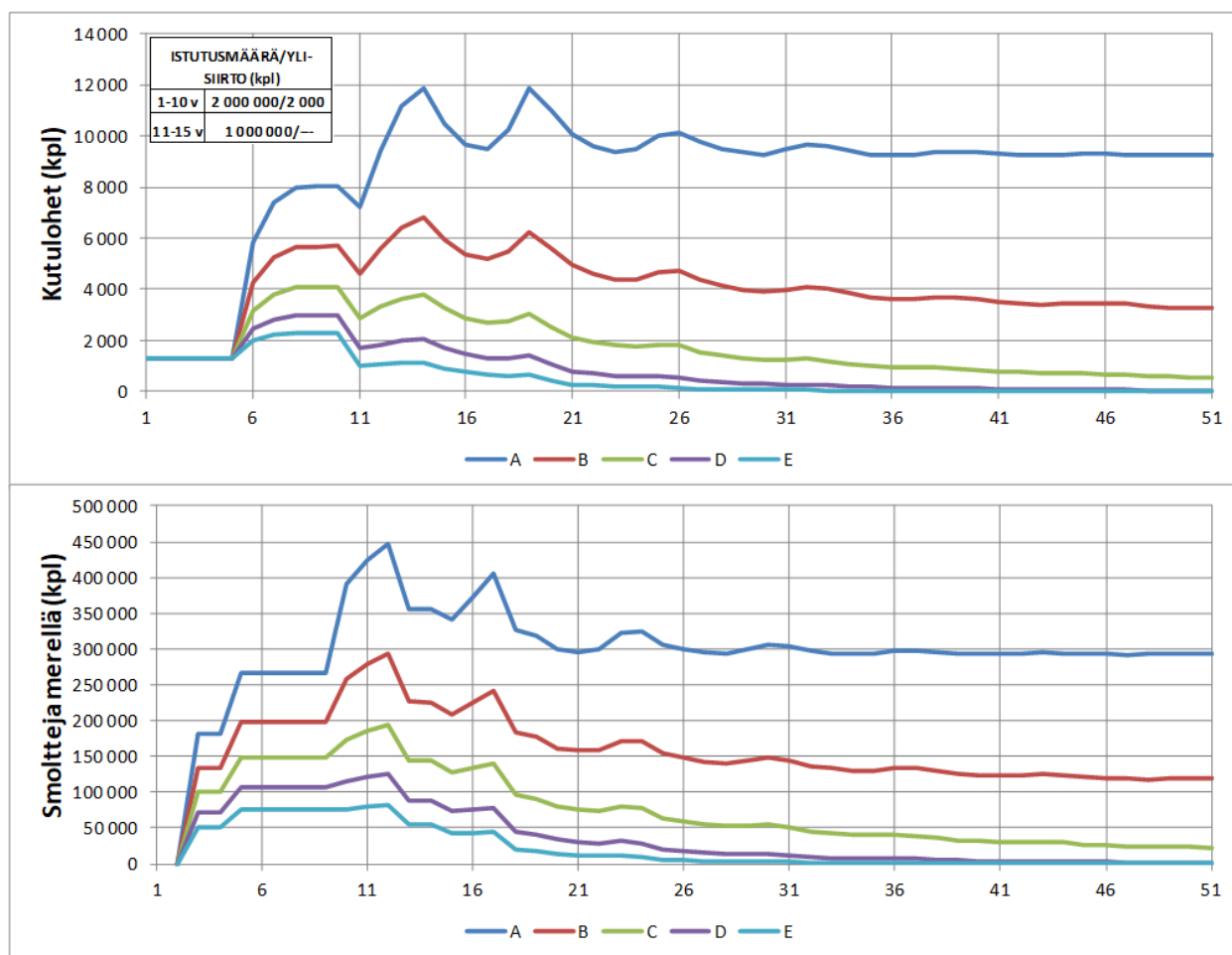
Kutuvaelluksen ja vaelluspoikasten alasvaelluksen aikaisilla tappioilla on keskeinen merkitys vaelluskalojen palauttamisen onnistumisessa. Tappion kokonaismäärä on verrannollinen vaellusesteiden määrään. Lapin ELY-keskuksen hakemuksen liitteessä 11 on mallinnettu mm. näiden tappioiden vaikutusta Ounasjoen lohikannan kehittymiseen 50 vuoden aikahorisontissa kahdella eri hoitotoimenpideskenaariolla. Molemmissa skenaarioissa päädytään siihen hakemuksen mukaiseen lopputulokseen, että on mahdollista saada aikaan itseään ylläpitävä kutulohikanta. Kuten hakemuksessa on todettu (s. 36), on mallia käytetty toimenpiteiden suunnitteluun ja mitoittamiseen. Mallin avulla on siis haettu istutettavien pienpoikasten ja ylisiirrettävien lohien määrälle sekä lohien ylös- ja alasvaelluksen tehokkuudelle sellaiset lukuarvot, että kyseinen itseään ylläpitävä kutulohikanta saadaan aikaiseksi. Nämä lukuarvot on sen jälkeen viety vaatimuksiksi lupamääräyksiin. Tämä nurinkurinen lähestymistapa mallinnuksessa on johtanut siihen, että kuten edellä on osoitettu, on ylös- ja alasvaelluksen tehokkuudelle jouduttu asettamaan

epärealistisen korkeat arvot, jotta etukäteen asetettu tavoite itseään ylläpitävästä lohikannasta on voitu saavuttaa.

Hakemuksen kappale Vaelluskalakantojen hoito kalatalousvelvoitteella (s. 35) on muutoinkin ristiriitainen. Tässä kohtaa hakemuksessa todetaan, että *Hakemuksessa Ounasjoen vesistöalueen lohen luonnontuotannolle on asetettu sama tavoitetaso kuin nykyisillä luonnonkannoilla*, millä tarkoitetaan Tornion-Muonionjoen tutkimuksista johdettua arviota hehtaarikohtaisesta smolttituotannosta MSY-tasolla 345 kpl/ha ja arvioita Ounasjoen vesistön poikastuotantoalueesta 1900 ha. Edelleen hakemuksessa todetaan, että hakemuksen lähtökohtana on, että velvoitetoimenpiteillä saadaan Ounasjokeen smolttituotantotavoitteen edellyttämä kutukalojen määrä, mikä saavutetaan 50% todennäköisyydellä, kun kutemaan pääseviä naaraita on vähintään 9170 kpl.

Kuitenkin jo heti hakemuksen seuraavalla sivulla todetaan, että mallinnuksen perusteella luonnonkierron avulla saavutettava emokalojen ja smolttituotannon taso jää alle MSY-tason. Hakemuksen liitteen 11 mukaan jäävät sekä emokalojen määrä että Ounasjoesta mereen tuleva smolttituotanto parhaimmillaankin noin puoleen edellä mainitusta tavoitetasosta. Näin ollen jo hakemuksessakin myönnetään, että Tornionjoen tulosten perusteella asetettu tavoitetaso on epärealistisen korkea.

Tämän muistion liitteessä B on vastaavaa mallitarkastelua täydennetty niin, että sekä ylös- että alasvaelluksen tappioiden skaalaa on laajennettu realistisemmaksi ELYn hakemuksen tarkastelusta. Tarkastelussa on viisi skenaariota, joista ensimmäinen (A) edustaa hakemuksen mukaisia ylös- ja alasvaellustappioita (kuva 15). Skenaarioissa B-E on alasvaellustappiota lisätty 5 % ja kalatietappiota 3 % askelin. Esimerkiksi skenaario B edustaa tapausta, jossa voimalaitoskohtainen alasvaellustappio on 15 % ja kalatiekohtainen tappio 10 %. Tällöin kokonaistappio ylösvaellukselle on 41 % ja alasvaellukselle 56 %. Tämänkin skenaarion tappiot ovat hyvin maltillisia verrattuna siihen, mitä edellä tutkimusten perusteella maailmalta tunnetaan kalateiden ja alasvaellusohjainten tehokkuudesta.

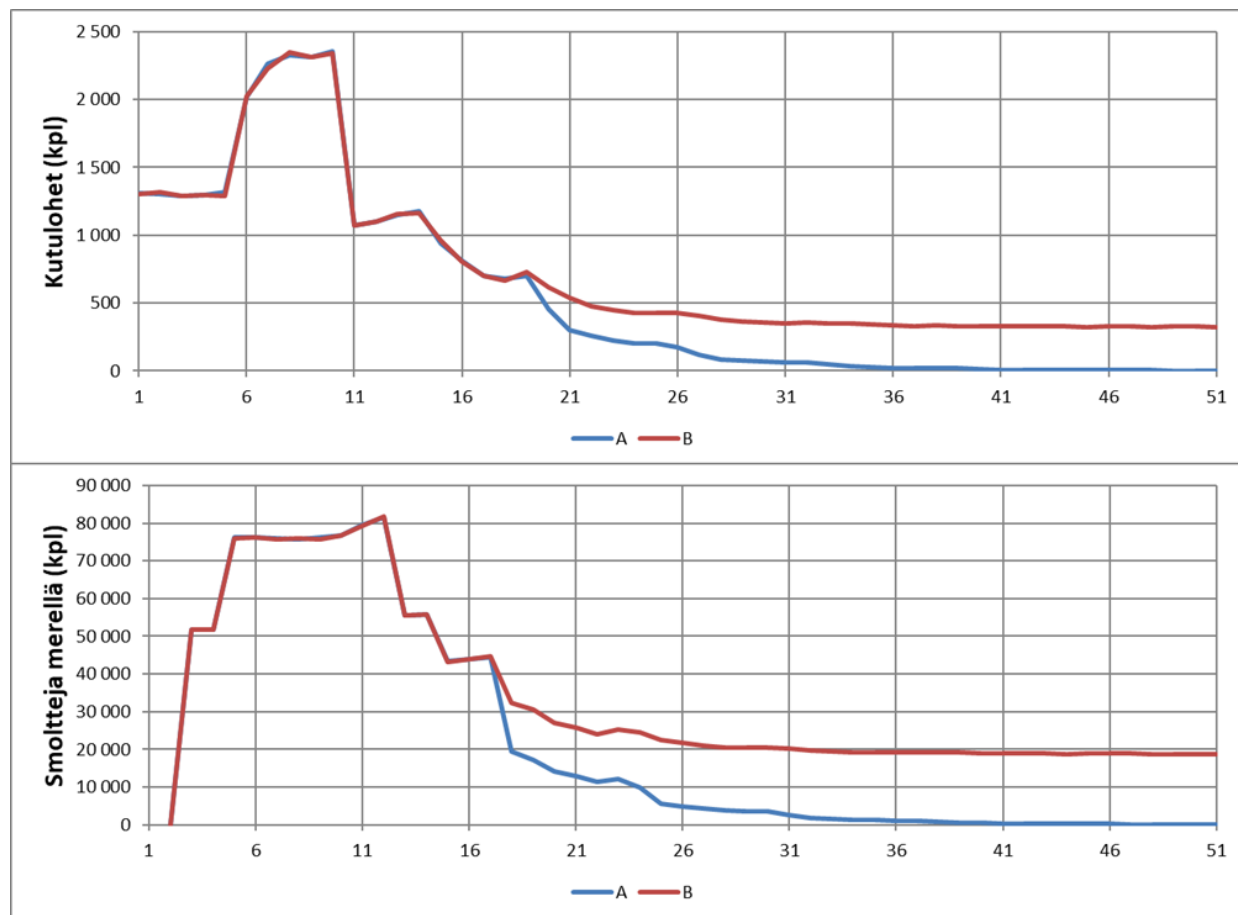


Kuva 15. Ounasjoen lohien populaatiokoko (mediaanit) viidessä skenaariossa, joissa erilaiset alasvaellus- ja kalatietappiot. Kuolevuudet elinkierron eri vaiheissa löytyvät [redacted] (2017) raportista (Liite B). Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaellusrakenteiden ja kalateiden tehokkuuksista.

Mallitarkastelun perusteella havaitaan, että jos esimerkiksi voimalaitoskohtaista alasvaellustappiota nostetaan 10 % ja kalatietappiota noin 5 % hakemuksen mukaisista epärealistisen korkeista arvoista, hiipuu lohikanta käytännössä nolnaan tarkastelujakson aikana (skenaario C). Skenaarioissa D ja E, joissa ensiksi mainitussa kunkin kalatien tehokkuus olisi vielä niinkin korkea kuin 84% ja vastaavasti voimalaitoskohtainen alasvaellustehokkuus 75%, tämä tapahtuisi hyvin pian tuki-istutusten loppumisen jälkeen. Mallitarkastelu osoittaa selkeästi, että kun sekä ylös- että alasvaellustappioille annetaan hakemusta realistisempia arvoja, ei tavoitetta luontaisesti lisääntyvästä, itseään ylläpitävästä lohikannasta saavuteta. Huomattakoon vielä, että kaikkein heikommissakin skenaariossa E kalatietappio on selvästi pienempi kuin mitä Noonan'in (2012) selvityksen mukaiset keskimääräiset tappiot lohikaloille olivat (19% vs. 38,3%).

Edellä esitetyn mallitarkastelun lisäksi tehtiin vielä yksi mallitarkastelu, jossa kalateille ja alasvaellusreiteille annettiin realistiset, seurantatuloksiin perustuvat tehokkuusarvot. Tarkastelu tehtiin tilanteessa, jossa alimman eli Isohaaran kalatien toimintatehokkuus on

70% ja sen jälkeisten neljän voimalaitoksen kalateiden 85%. Alasvaellustehokkuudeksi valittiin 70% kaikille laitoksille. Mallinnuksen tulokset on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16. Ounasjokeen päässeiden kutulohien sekä mereen päätyvien smolttien määrä Skenaariossa A jokipoikasten istutukset loppuvat 15 v. jälkeen ja skenaariossa B ne jatkuvat koko tarkasteluajan. Ylisiirtoja tehdään molemmissa 10 vuotta 2000 lohta/a.

Tarkastelun perusteella sekä kutulohien määrä että smolttituotanto loppuvat noin kymmenen vuoden kuluttua tukitoimenpiteiden loppumisen jälkeen. Jatkuvalla 500 000 jokipoikasen istutuksella saataisiin Ounasjokeen n. 300 emokalaa ja mereen vajaa 20 000 smolttia. Kestävää, ainoastaan luontaisesti lisääntyvää lohikantaa ei Ounasjokeen kyettäisi luomaan.

Viimeisimmän arvion (Palm ym. 2019) mukaan Tornionjoella MSY-tason 1 600 000 smolttia saavuttamiseksi tarvitaan vajaat 32 000 emolohta, kun naaraiden keskipaino on 8 kg ja keskimääräinen mätimunamäärä on 1 350 kpl yhtä painokiloa kohden. Tästä saadaan laskennallisesti selviytymiseksi mätimunasta smoltiksi noin 0,46 % (= kuolevuus 99,54%). Selviytyvyys on siten merkittävästi heikompi kuin hakemuksen liitteessä 11 esitetyn Lohikannan palauttaminen Ounasjoelle -skenaarion laskelmissa käytetty tiheydestä riippuva vastaava kuolevuusjakauma 98,5 - 99,2 % (=selviytyminen 0,8-1,5%). Käytännössä tämä tarkoittaa siis sitä, että luonnonkierron palauttaminen Ounasjoelle on uusimman tiedon mukaan vielä huomattavasti vaikeampaa kuin hakemuksessa esite-

tään ja esim. kalateiden ja alasvaellusreittien toimivuustehokkuuksien tulisi olla vielä hakemuksessa esitettyjäkin korkeampia. Käytännössä hakemuksen liitteen 11 skenaarioiden mukaiset nousulohimäärät tulisi kertoa noin 1,7-3,2:lla, jotta ero kuolleisuuksissa tulisi huomioitua.

Merkittävä vaelluskalavesistö on vesipuidedirektiivin Suomen kansallisen toimeenpano-ohjeistuksen määritelmien mukaisesti vesistö, johon on mahdollista aikaansaada kestävä, luontaisesti lisääntyvä vaelluskalakanta (Suomen ympäristökeskus 2008). Kuten edellä mallitarkastelulla on osoitettu, ei tämä ole Kemijoella mahdollista.

Tämän muistion liitteessä B on myös tarkasteltu samaisen populaatiomallin avulla lohien palauttamisen edellytyksiä Ylä-Kemijoen tapauksessa. Tällaista tarkasteluahan ei ELYn hakemukseen sisällynyt lainkaan. Myös Ylä-Kemijoen osalta mallitarkastelu osoittaa yksiselitteisesti, että lohikanta ei sinne ole palautettavissa kalateiden avulla – ei edes siinä tapauksessa, että kyettäisiin pääsemään hakemuksen mukaisiin epärealistisiin ylös- ja alasvaellustehokkuuksiin. Lisäksi on syytä huomata, että hakemus on Ylä-Kemijokea koskevien vaatimusten osalta ristiriidassa kalatiestrategian kanssa, sillä strategian mukaisesti Ylä-Kemijoki otetaan tarkasteltavaksi vasta siinä vaiheessa, kun Ala-Kemijoen kalateiden toimivuudesta on näyttöä.

4.5 Johtopäätökset kalateiden ja alasvaellusrakenteiden toimivuusvaatimuksista

Hakemuksessa esitetyt vaatimukset kalateiden ja alasvaellusrakenteiden tehokkuudelle ovat tutkimustulosten valossa epärealistisen korkeita eikä vastaaviin tehokkuuksiin ole päästy Atlantin lohien osalta missään päin maailmaa. Hakemuksessa mainitut esimerkit tehokkaista kalateista eivät ole millään muotoa vertailukelpoisia Kemijoen tilanteeseen ja alasvaellusrakenteiden osalta hakemuksessa ei ole pystytty osoittamaan edes yhtään esimerkkiä.

Vastaavasti tehokkaasti toimivien, puhtaasti luonnonmukaisten ohitusuomien rakentaminen Kemijoen olosuhteissa on mahdotonta, sillä kalatien alkupään sijoittaminen lähelle voimalaitoksen turbiinivirtaa edellyttää lähes poikkeuksetta teknisiä rakenteita. Niillä ei myöskään saavuteta tutkimusten mukaan teknisiä kalateitä parempaa toimintatehokkuutta. Ohitusuomiin toteutettavissa olevan poikastuotantoalueen määrä jää muutamaan hehtaariin, jolloin niiden vaelluspoikastuotanto on kokonaisuuden kannalta merkityksetön.

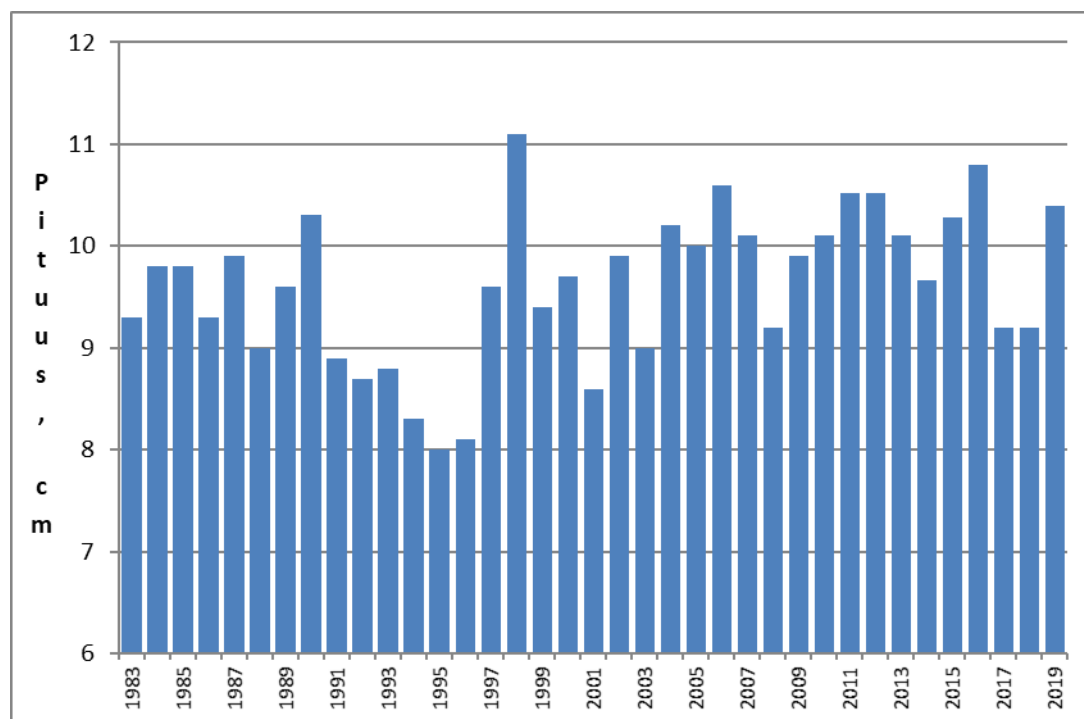
Hakemuksessa on populaatiomallia hyväksikäyttäen pyritty osoittamaan, että luontaisesti lisääntyvän ja itseään ylläpitävän lohikannan aikaansaaminen Ounasjokeen on mahdollista rakentamalla kalatiet ja alasvaellusreitit Kemijoen viiteen alimpaan voimalaitokseen. Kun vastaava populaatiomallinnus tehdään käyttämällä mahdollisesti saavutettavissa olevia, realistisia tehokkuuksia, päädytään vääjäämättä lopputulokseen, että kyseinen tavoite ei ole saavutettavissa. Ylä-Kemijoen osalta hakemuksessa ei ole esitetty ensimmäistäkään laskelmaa kalateiden avulla saavutettavasta hyödystä. On kuitenkin selvää, että kun tavoite luontaisesti lisääntyvän ja itseään ylläpitävän lohikannan aikaansaamisesta on Ounasjoen osalta mahdoton saavuttaa, on sen tavoittelu Ylä-Kemijoen osalta vielä epätoivoisempaa.

5 Laillisuusvalvontaviranomaisten päätökset ja niiden vaikutukset

Lapin ELY-keskuksen hakemuksen kappaleessa 1.3 on tarkasteltu laillisuusvalvontaviranomaisen, tässä tapauksessa oikeuskanslerin päätöksiä (1273/1/01, 673/1/04 ja OKV/356/1/2006 sekä OKV/562/1/2007) tehtyihin kanteluihin koskien kalatalousveloitteen toteutusta. Vastaavasti ko. päätöksiin viitataan hakemuksen kappaleessa 2.4. Hakemuksessa em. päätöksiä pidetään yhtenä perusteena kalatalousveloitetta koskevien lupaehtojen tarkistamiselle. Myös valtiosihteeri Kimmo Tiilikainen maatalous- ja ympäristöministerinä toimiessaan on viitannut viimeksi mainittuun oikeuskanslerin päätökseen vastauksessaan 3.6.2016 kansanedustaja Jari Myllykosken ym. kirjalliseen kysymykseen Kemijoen kalatalousveloitteen päivittämisestä (KKV 261/2016 vp).

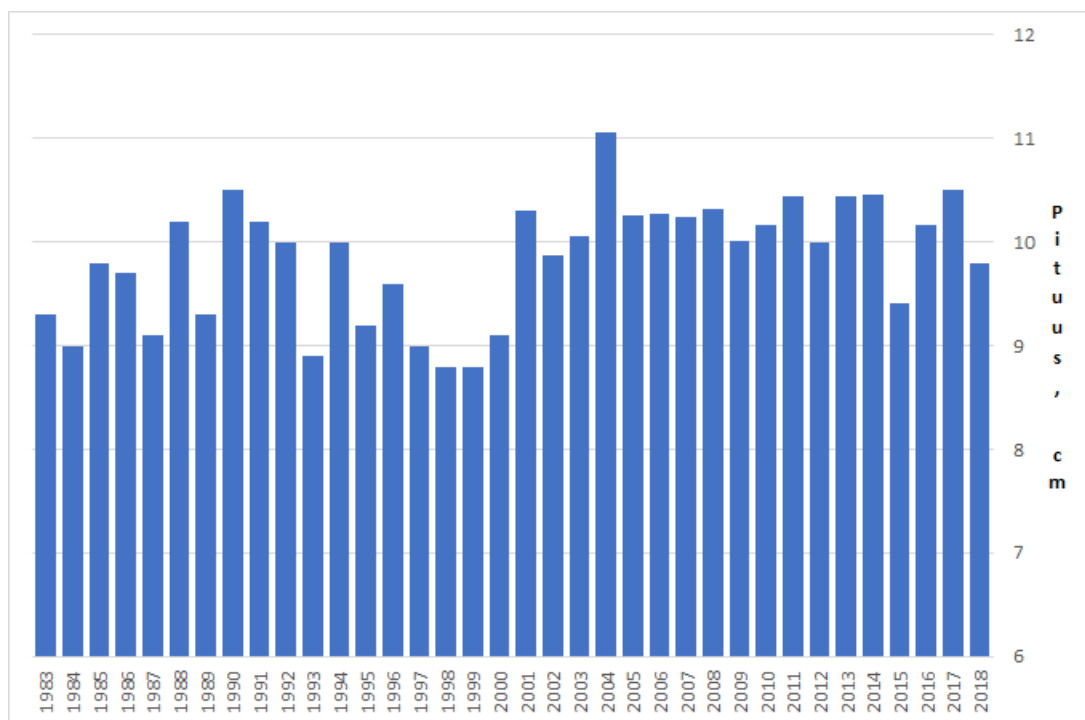
Oikeuskanslerin päätöksiä on ELYn hakemuksessa tulkittu ilmeisen tarkoituksellisesti väärin. Kyseiset päätökset pohjautuvat sisällöltään nyt jo ”pois päiväjärjestyksestä hoidettuun” asiaan, joka sai alkunsa kansanedusta Erkki Pulliaisen oikeuskanslerille 20.12.2001 tekemästä kantelusta ja joka asiallisesti ottaen koski lijoen vaellussiikaistukkaiden kokoa sekä maa- ja metsätalousministeriön asettaman istutuspoikasten laatukriteerien määrittämistä pohtivan työryhmän kokoonpanoa. Kansanedustaja Erkki Pulliainen teki oikeuskanslerille uuden kantelun 31.5.2004, joka oli jatkoa hänen aikaisemmalle kantelulleen. Vastaavasti myös kolmas oikeuskanslerin päätös koskee kantelua merialueen siikaveloitteiden toteutuksesta. Se tehtiin 19.5.2007 Perämeren kalastusalueen puheenjohtaja Antti Jauholan toimesta.

Alun perin Pulliaisen kanteluihin johtanut kritiikki siikaistukkaita kohtaan puolestaan juontui siitä, että lijoen vaellussiikaistukkaat olivat 1990-luvun alkupuoliskolla useana vuonna peräkkäin keskipituudeltaan tavanomaista pienempiä, selvästi alle yhdeksän senttimetrin mittaisia (kuva 16).



Kuva 17. lijoen merialueen vaellussiikaistukkaiden keskipituus vuosina 1983-2019 (lähde: Voimalohi Oy).

Myös Kemijoella vaellussiian istutuspoikasten keskipituus oli 1990-luvulla keskimääräistä alhaisempi, joskaan ei yhtä merkittävästi kuin lijoella (kuva 17).



Kuva 18. Kemijoen vaellussiikaistukkaiden keskipituus vuosina 1983-2018 (lähde: Voimalohi Oy).

Kalatalousviranomaisten kanssa käytyjen neuvottelujen myötä päättivät sekä Kemijoki Oy että PVO-Vesivoima Oy, että velvoiteistukkaiksi kasvatettavan vaellussiian tuotannossa tavoitteeksi asetetaan kymmenen senttimetrin keskimitta, mikä myös sittemmin vahvistui kalaistutusten kehittämissuostuon (Työryhmämuistio MMM 2004:6) suosituksen mukaiseksi pituudeksi siikaistukkaille. Kuten kuvasta 17 havaitaan, on tuo tavoite saavutettu Kemijoella vuodesta 2001 alkaen lähes joka vuosi ja ylitetty useana vuotena.

Kaikki em. oikeuskanslerille tehdyt kantelut ovat koskeneet yksinomaan merialueen vaellussiikaistutuksia ja niissäkin erityisesti istukkaiden kokoa, eivätkä miltään osin esim. lohta tai meritaimenta. Kuten edellä on todettu, on Kemijoen merialueen vaellussiikaistutuksissa noudatettu jo pitkään kalatalousviranomaisen asettamia suosituksia. Näin ollen voidaan myös todeta, että asiantila on ratkaisevasti muuttunut siitä, mikä vallitsi em. oikeuskanslerille tehtyjen kanteluiden sekä niistä annettujen päätösten aikaan. Tätä tukee myös se, että vastaavanlaisia vaatimuksia tai kanteluita ei ole vuoden 2007 jälkeen enää tehty. Näin ollen ELYn hakemuksessaan tässä yhteydessä esittämä johtopäätös, että tilanteet pohjoisen suurilla rakennetuilla joilla ovat lohi- ja meritaimenkantojen ja ylipäänsä kalatalousvelvoitteiden toteuttamisen kannalta samantyyppiset, joten oikeuskanslerin ratkaisujen sisältämät kannanotot ovat sovellettavia kaikissa saman tyyppisissä tilanteissa, on virheellinen.

ELYn hakemuksen lupamääräyksessä Merivaelteiset lajit 5 c) esitetty vaatimus vaellussiian istutuspoikasten keskimäärin vähintään 10 cm mitasta on täysin tarpeeton ja perusteeton, koska istutuksiin on käytetty jo useiden vuosien ajan ja tullaan myös tulevaisuudessa käyttämään tällaisia suositusten mukaisia poikasita.

Mitä tulee Oikeuskanslerin päätökseen (OKV/356/1/2006), on todettava, että se ei koske miltään osin Kemijokea, vaan kansanedustaja Erkki Pulliaisen kantelua, jossa Pulliainen arvosteli Oulujoen vesivoimalaitosten ja Oulujoen vesistön säännöstelyyn liittyvien vesioikeudellisten päätösten mukaisten kalakannan hoitoa koskevien määräysten toteuttamista Oulujoella. Oulujoella kalatalousvelvoitteiden toteuttamisessa on noudatettu maatalousministeriön ja voimayhtiön välillä 22.12.1954 solmittua Montan sopimusta. Tämä Oulujoen sopimusjärjestely on Suomen olosuhteissa poikkeuksellinen ratkaisu, johon oikeuskansleri ei päätöksessään nähnyt laillisuusvalvonnan kannalta aiheutta puuttua. Myös hakemuksessa samassa yhteydessä mainittu professori emeritus Erkki Hollon selvitys vuodelta 2010 ("Oikeudellinen selvitys kalatalousvelvoitteiden tarkistamisesta Montan sopimuksen valossa") koskee nimenomaan sitä, miten velvoitehoito on Oulujoella Montan sopimuksen perusteella järjestetty. Selvityksessä ei edes mainita Kemijokea.

Toisin kuin hakemuksessa väitetään, oikeuskanslerin ratkaisussa ei todeta, että lupaehtot eivät olisi laillisessa tilassa tai että tilanne olisi lain vastainen. Myöskään "tilanteet kalatalousvelvoitteiden toteuttamisen kannalta" Kemijoella ja Oulujoella eivät ole lainkaan "samantyyppiset", koska Oulujoen kalatalousvelvoitteiden hoito pohjautuu ennen vesilain voimaantuloa solmittuun Montan sopimukseen.

6 Kemijoen vaelluskalakantojen uhanalaisuus

Hakemuksessa käytetään yhtenä keskeisimpänä perusteluna sekä olennaiselle olosuhdemuutokselle että vaadituille uusille velvoitteille (kalatiet etc.) kalakannan perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttämistä. Tässä kohdassa hakemuksessa ja sen liitteessä 4 viitataan korkeimman hallinto-oikeuden ratkaisuihin Saimaan järvilohia koskien.

Kyseiset ratkaisut eivät ole Kemijoen asiassa relevantteja eikä Kemijoen tapauksessa voi olla kysymys uhanalaisen kalakannan suojelusta ja/tai perinnöllisen monimuotoisuuden turvaamisesta, koska alkuperäistä Kemijoen lohi- ja meritaimenkantaa ei ole enää olemassa. Toisin sanoen kalanviljelyssä ja istutuksissa ei ylläpidetä kalakantaa, jonka perinnöllinen monimuotoisuus olisi viljelyolosuhteista johtuen vaarantunut.

Ylipäätään nykyisin lohien suojelu kohdistuu lajisuojelun sijaan perinnöllisesti toisistaan eroavien jokikohtaisten lohikantojen suojeluun (Niva ym. 2016).

Kemijoen istutuksiin käytetään pääasiassa Tornionjoen lohikantaa, joka voi tällä hetkellä monimuotoisuuden suhteen erinomaisesti. Tornionjoen kantaa on käytetty myös mm. vapaaehtoisissa mäti- ja pienpoikasistutuksissa Ounasjoella. Tornionjoen lohi ei tarvitse Ounasjokea kannan monimuotoisuutta lisäämään. Hakemuksessa esitettyjen "ajan myötä omiksi kannoiksi eriytyvien vaelluskalakantojen" muodostuminen veisi puolestaan hyvin pitkään, jopa satoja - tuhansia vuosia (Vallila 2019).

Toisaalta hakemuksen liitteessä 2 (kappale 4.3.3) todetaan, että kalankasvatuksen menetelmät ovat kehittyneet olennaisesti ja nykyaikaisessa viljelyssä käytetään mahdollisimman paljon luonnonkiertoa: emokaloja pyritään saamaan vuosittain luonnosta ja ainakin osa poikasista pyritään jatkokasvattamaan luonnonvesistöissä. Juuri näin toimitaan tälläkin hetkellä esim. Kemijoen istutuksissa käytettävän Tornionjoen lohikannan osalta.

Mitä tulee hakemuksessa mainittuihin Kemijoen vesistöön sopeutuneisiin ja perimältään ainutlaatuisiin, Kemijoen alkuperäistä kantaa oleviin taimenpopulaatioihin Kemijoen rakentamattomissa sivu- ja latvavesissä, niin niiden voidaan todeta säilyneen joen rakentamisesta huolimatta. Toisaalta mitään tutkimuksia taimenkantojen alkuperäisyydestä tai puhtaudesta ei ole olemassa – luultavasti istutukset ovat sekoittaneet niiden perimää merkittävästi, kuten muuallakin Suomessa.

7 Jokialueen velvoite

Hakemuksessa esitetään Kemijoen jokialueen istutusten muuttamista hyvin radikaalilla tavalla. Esitetylle uudelle sisävesivelvoitteelle ei kuitenkaan ole esitetty mitään asiallisia perusteita, ts. vahinkoarvioita, mihin uudet, entisiin verrattuna selvästi suuremmat istutusvelvoitteet perustuvat. Esimerkiksi vaadittu taimenen istutusvelvoite, 30 000 kpl vähintään 40 cm:n pituisia taimenia, edellyttäisi käytännössä 5-v. istukkaita, joiden keskipaino on kilon luokkaa. Tällaisia istukkaita on markkinoilta saatavissa hyvin rajoitetusti eikä missään tapauksessa hakemuksessa esitettyä määrää. Jos tuo taimenmäärä (30 000 kg) muutetaan nykyisen jokialueen velvoitteen mukaiseksi ”perusvelvoitetaimeneksi” (> 20 cm), vastaisi se hinnan perusteella 240 000 istukasta eli olisi nelinkertainen nykyvelvoitteeseen verrattuna. Kun tähän lisätään vaadittu merialueen meritaimenen istutusmäärä, 100 000 kpl, päädytään yhteensä 340 000 taimenistukkaaseen, joka on enemmän kuin hakemuksessa esitetty vahinkoarvio ja joka siis sekin on räikeä yliarvio.

Hakemuksessa ei myöskään oteta kantaa siihen, onko uuden sisävesivelvoitteen mukaisia istukasmääriä järkevästi tai lainkaan tuotettavissa kalankasvatusyrityksissä. Esimerkiksi vaadittujen taimenistukkaiden kokovaatimus on sellainen, että sen toteuttaminen vaatisi käytännössä 5-v. istukkaita, joiden kasvattamiseen liittyy erittäin suuria käytännön ongelmia (vesihome jne). Pohjois-Suomessa kasvukauden lyhydestä johtuen tämän kokoluokan istukkaiden tuottaminen olisi ylipäätään äärimmäisen vaikeaa. Uusien viljely-yksiköiden perustaminen on lisäksi yhä tiukemmin säädeltyä mm. sijainninhjauksen kautta. Lisäksi pyyntikokoisen kalan lisääistutukset ovat vahvassa ristiriidassa sen tosiseikan kanssa, että kalateiden rakentamisen jälkeen jouduttaisiin erityisesti kesäaikaista kalastusta voimakkaasti rajoittamaan, jotta vaadittuihin ylös- ja alasvaellustehokkuuksiin voitaisiin edes teoriassa päästä.

8 LÄHTEET

Aas, O., Einum, S., Klemetsen, S. & J. Skurdal (eds.) 2011: Atlantic Salmon Ecology. Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-4051-9769-4.

Anttila, E-L., Rantala, L., Lehtinen, L. & Vepsä, H. 2016: Kemijoen vesistö tarkkailu vuonna 2015. Pöyry Finland Oy.

Bunt, C.M., Castro-Santos, T & A. Haro 2012: Performance of fish passage structures at upstream barriers to migration. *River Res. Applic.* 28:457-478.

Bunt C.M., Castro-Santos & T, Haro A. 2016: Reinforcement and Validation of the Analyses and Conclusions Related to Fishway Evaluation Data from Bunt et al.: "Performance of Fish Passage Structures at Upstream Barriers to Migration". *River Res. Applic.* 32: 2125-2137.

Haikonen, A. ja Romakkaniemi, A. 1999: Lohi- ja meritaimenkantojen poikastutkimukset Tornionjoessa 1998. Kala- ja riistaraportteja 145, Riistan ja kalan tutkimus.

Haikonen, A., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Pulkkinen, K. ja Vähä, v. 2005: Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa 2004. Kala- ja riistaraportteja nro 354. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Hendry K & Cragg-Hine D 2003: Ecology of the Atlantic Salmon. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 7. English Nature, Peterborough.

Hiltunen E., Tolonen R., Kaski O. ja Oikarinen, J. 2013. Nahkiainen – Perämeri, Tornio-Kokkola alue. Nahkiainen ennen, nyt ja tulevaisuudessa -hanke: II, Suomi.

Hiltunen, M. 2011: Iijoen merialueen kalatalousvelvoitteen tarkkailutulokset vuosina 2006-2010. Kalantutkimusraportti nro 5, Pohjolan Voima Oy.

Hjorth, S. 1971. Torne och Kalix älvar. Del I; Allmän beskrivning. - Ungi rapport 12. Uppsala universitet, Naturgeografiska institutionen. Uppsala. 149 s.

Huusko, R., Orell, P., Jaukkuri, M., Mäki-Petäys, A. ja Erkinaro, J. 2014: Lohen vaelluspoikasten alasvaellus rakennetuissa joissa – ongelmat ja ratkaisumahdollisuudet. RKTL:n työraportteja 8/2014.

Huusko, R., Orell, P., Hyvärinen, P., Jaukkuri, M., Laaksonen, T., van der Meer, O., Mäki-Petäys, A. ja Erkinarvo, J. 2016: Lohen vaelluspoikasten alasvaellus rakennetussa ja luonnontilaisessa joessa. Vertailututkimus Kemi-Ounasjoessa ja Tornion-Muonionjoessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 38/2016.

Huusko, R. 2018: Downstream migration of salmon smolts in regulated rivers: factors affecting survival and behaviour. *Acta Universitatis Ouluensis - A Scientiae Rerum Naturalium* 709. University of Oulu. Oulu 2018.

Hyvärinen, V., Solantie, R., Aitomurto, S. & Drebs, A. 1995. Suomen vesitase 1961-1990 valuma-alueittain. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A. Nro. 220. Vesi- ja ympäristöhallitus. Helsinki. 68 s.

ICES 2013: Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST).

ICES 2014: Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST).

ICES 2018: Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST).

ICES 2019: Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST).

Karlström, Ö. 1977: Biotopval och besättningstäthet hos lax- och öringungar i svenska vattendrag. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm, (6): 1-72.

Laanikari, J. 2019. Maa- ja metsätalousministeriön asetus pyyntiluvalla sallittavasta Itämeren norpan metsästyksestä metsästysvuonna 2019—2020. Muistio. Maa- ja metsätalousministeriö. Dnro 915/01.03/2019. 32 s.

Lindroth, A. 1950: Laxbeståndets fluktuationer i de nordiska älvarna. Svenska vattenkraftföreningens publikationer 415 (1950:5).

Luke 2018: <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/kalat-ja-kalatalous/kalat-ja-muuttuva-ymparisto/itameren-lohen-lisaantymishairio-%E2%80%92m74-oireyhtyma/>

Luke 2019: <https://www.luke.fi/uutinen/tornionjoen-sairaiden-lohien-tilannetta-selvitetaan-tiiviisti-yhteistyolla/>

Matinlassi T. 2019: Kalastuksensääätely ammattikalastajan näkökulmasta matkailu huomioiden. Esitys Lohiseminaarissa Muoniossa 31.8.2019.

Marttila, M., Orell, P., Erkinaro, J., Romakkaniemi, A., Huusko, A., Jokikokko, E., Vehanen, T., Piironen, J., Huhmarniemi, A., Sutela, T., Saura, A. ja Mäki-Petäys, A. 2014: Rakennettujen jokien kalataloudelle aiheutuneet vahingot ja kalatalousvelvoitteet. RKTL:n työraportteja 6/2014.

Mustonen, S. (toim.) 1986: Sovellettu hydrologia. Vesiyhdistys ry., Helsinki. 503 s. Vesiyhdistys ry:n julkaisuja nro 1. ISBN 951-95555-1-X, ISSN 0782-9612.

Niva, T., Kanninen, T., Orell, P. ja Erkinaro, J. 2016: Lohenkalastuksen kantakohtaiset sääätelyjärjestelmät. Kirjallisuuskatsaus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2016.

Noonan, M.J., Grant, J.M.A & C.D. Jackson 2012: A quantitative assessment of fish passage efficiency. Fish and Fisheries, 13, 450–464.

Ojala, S. 2017: Kemijoen vesistötarkkailu vuonna 2016. Osa 1. Ahma ympäristö Oy, 87 s.

Åsbacka, J. & Vaaramaa-Hiltunen, M. 2018. Kemijoen vesistötarkkailu vuonna 2017 - osa 1. Eurofins Ahma Oy. 73 s.

Åsbacka, J. & Vaaramaa-Hiltunen, M. 2019. Tornion-Muonionjoen yhteistarkkailu vuonna 2018 - suppea vesistötarkkailu. Eurofins Ahma Oy. 72 s.

Palm, S., Romakkaniemi, A., Dannewitz, J., Jokikokko, E., Pakarinen, T. ja A. Broman 2018: Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2018. SLU ID: SLU.aqua.2018.5.5-81, LUKE ID: 666/13 05 00/2018

Palm, S., Romakkaniemi, A., Dannewitz, J., Jokikokko, E., Pakarinen, T., Huusko, R., A. Broman ja Sutela, T. 2019: Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen selvitys sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2019. SLU ID: SLU.aqua.2019.5.4-9, Luke ID 522/11 00 03/2019

Puro-Tahvanainen, A., Viitala, L., Lundvall, D., Brännström, G. & Lundstedt, L. 2001: Tornionjoki - vesistön tila ja kuormitus, Alueelliset ympäristöjulkaisut 95, Lapin ympäristökeskus & Länsstyrelsen i Norrbottens Län.

Romakkaniemi 2008: Conservation of Atlantic salmon by supplementary stocking of juvenile fish. Academic dissertation, University of Helsinki.

Romakkaniemi, A., Jutila, E., Pakarinen, T., Saura, A., Ahola, M., Erkinaro, J., Heinimaa, P., Karjalainen, T.P., Keinänen, M., Oinonen, S., Moilanen, P., Pulkkinen, H., Rahkonen, R., Setälä, J. ja Söderkultalahti, P. 2014: Lohistrategian taustaselvitykset. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 91 (1/2014). Maa- ja metsätalousministeriö.

Salminen, M., Heinimaa, P., Huusko, A., Hyvärinen, P., Kallio-Nyberg, I., Kolari, I., Lehtonen, E., Leskelä, A., Niva, T., Piironen, J., Romakkaniemi, A. ja Vehanen, T. 2013: Paremmat istukkaat, parempi istutustulos. Istutustutkimusohjelman 2006–2012 tuloksia. RKTL:n työraportteja 19/2013.

Suomen ympäristökeskus 2008: TPO-projekti, Voimakkaasti muutettuja ja keinotekoisia pintavesiä koskevat erityiskysymykset ja hydrologis-morfologisen tilan arviointi. Versio 27.6.2008.

Sutela, T. Karjalainen, T.P., Mäki-Petäys, A., Laine, A., Tammi, J., Koivurinta, M., Orell, P. ja Louhi, P. 2012: Kalatiestategian taustaselvitykset. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 90 (1/2012). Maa- ja metsätalousministeriö.

Toivonen, J. 1974: Kemijoen vaelluskalojen istutustarpeen laskentaperusteista. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, tiedonantoja nro 2.

Vallila, H. 2019: Lohi on sopeutunut täydellisesti synnyinjokeensa — hävinnyt lohikanta vie mukanaan tuhansien vuosien kehityksen. <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2019/06/28/lohi-on-sopeutunut-taydellisesti-synnyinjokeensa-havinnyt-lohikanta-vie>. Viitattu 23.10.2019

Vähä, V., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Pulkkinen, K. ja Mäntyniemi, S. 2007: Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2006. Kala- ja riistaraportteja nro 405.

Vähä, V., Romakkaniemi, A., Pulkkinen, K., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Lilja, J. & Leminen, M. 2014. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoen vesistöissä vuonna 2013. Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä 2/2014.

Whitlock, R., Mäntyniemi, S., palm, S., Koljonen, M-L., Dannewitz, J. & Östergren, J. 2018: Integrating genetic analysis of mixed populations with a spatially explicit population dynamic model. *Methods Ecol Evol.* 9(4):1017-1035.

9 LIITTEET

Liite A. [REDACTED]. 2020: Itämeren lohimalli, lohen kanta-arviomenetelmät ja niiden soveltuvuus vahinkoarvioiden tekemiseen. Raportti 30.3.2020

[REDACTED]. 2017: Kemijoen lohen populaatiomallinnus. Raportti, T:mi [REDACTED]
30.5.2017.

ITÄMEREN LOHIMALLI, LOHEN KANTA- ARVIOMENETELMÄT JA NIIDEN SOVELTUVUUS VAHINKOARVIOIDEN TEKEMISEEN

30.3.2020

dosentti 

TIIVISTELMÄ

Raportin tarkoituksena on välittää olennaista taustatietoa päätöksentekijöille, kun he arvioivat rakennettujen jokien kalatalousvelvoitteiden muuttamistarvetta. Raportti esittelee, miten tällä hetkellä Itämeren lohen kanta-arvioita tehdään ja miten luotettavia ovat uusimmat padottujen jokien vahinkoarviot ja niistä johdetut kompensatiotesitykset Kemijoelle ja Iijoelle.

Vahinkoarvioiden päivittämisen keskeisimmäksi perusteeksi on esitetty "olosuhteissa tapahtunut olennainen muutos", jota on perusteltu mm. lohimallilla tehdyillä arvioilla Tornionjoen poikastuotantokapasiteetista (PSPC). Tornionjoen smolttimääräarviot lähtivät nousuun vuodesta 2008 alkaen, minkä seurauksena myös PSPC estimaatit nousivat aina vuosiin 2013 ja 2014. Vuoden 2014 PSPC estimaatista on laskettu teoreettinen enimmäistuotto (MSY), johon perustuvat esitettyjen kalatalousvelvoitteiden vahinkoarviot. Voidaan perustellusti sanoa, että lähtökohta ei ole oikea. Tämän vuoksi näiden estimaattien ja Tornionjoen käyttö ainoana vertailujokena ovat kyseenalaisia.

Nykyisellä Itämeren bayesilaisella lohimallilla ei voida arvioida luotettavasti Tornionjoen poikastuotantokapasiteettia, sillä smolttituotantoarviot sisältävät runsaasti omituisuuksia ja ristiriitaisuuksia. Vahinkoarvion perustana käytetty PSPC:stä johdettu kestävä enimmäistuotto (MSY) ei myöskään sovellu tähän tarkoitukseen. Se on käsitteenä vain teoreettinen tavoite, joka on tarkoitettu kalastuksen säätelyn tueksi. Vahinkoa arvioitaessa pitää tilannetta verrata siihen, mitä patoamattomissa joissa on pitemmällä aikavälillä tapahtunut: paljonko niissä on ollut lohen poikastuotantoa ja mikä on ollut kutukannan koko. Tällainen arvio puuttuu Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksesta.

SISÄLLYS

1.	Johdanto	2
2.	Itämeren lohi ja vesistö rakentaminen.....	3
3.	Lohijokia.....	4
3.1	Kemijoki	4
3.2	Simojoki	4
3.3	Iijoki	5
3.4	Tornionjoki.....	5
3.5	Byskeälven ja Ume/Vindelälven	6
4.	Nykyiset kalatalousveloitteet Kemijoella.....	7
5.	Nykyiset kalatalousveloitteet Iijoen.....	9
6.	Uusi tieto mitoittaa uudet veloitteet?.....	10
7.	Bayesmalli lohien kanta-arvio menetelmänä	12
8.	Lohimalliin liittyviä epävarmuuksia ja ongelmia	25
8.1	Aineistot	25
8.2	Mallin käyttämät lähtötiedot (prioritieto).....	27
8.3	Mallin rakenteen oletukset ja yksinkertaistukset.....	27
9.	Poikasten määrä ja smolttituotanto Tornionjoessa ja Simojoessa	28
10.	Kutukanta-rekryytti -suhde ja sen vaihtelu	34
10.1	Potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti (PSPC)	39
10.2	Jokikohtaisia kutukanta-rekryyttisuhteita.....	43
11.	Istukkaat selviytyvät luonnonpoikasia heikommin	45
12.	Tornionjoen ja Simojoen lohien saalisosuudet.....	53
13.	Nousulohien määrät Tornionjokeen ja Simojokeen	54
14.	Lapin ELY-keskuksen esitys Kemijoen ja Iijoen uusiksi veloitteiksi	58
15.	Poikastuotantoalueiden pinta-alat vahinkoarvioissa	59
17.	MSYn käyttö kalatalousveloitteen määräytymisessä	61
17.1	Lohikantojen palautuminen populaatiomalleilla arvioituna	62
18.	Kalatalousveloitteen määräytymisen perusteista	72
18.1	Tornionjoen smolttituotantoarvio suhteessa muihin jokiin.....	72
18.2.	Tornionjoki, Simojoki, Byskeälven ja Ume/Vindelälven - toteutunut poikastuotanto vuosina 2008-2017	77
18.3.	Kemijoen ja Iijoen vahinkoarvioiden laskeminen ja vertailu	79
19.	Johtopäätöksiä.....	82
20.	Kirjallisuutta.....	86

1. JOHDANTO

Käsillä oleva raportti esittelee, miten tällä hetkellä Itämeren lohen kanta-arviot tehdään ja millaisia menetelmiä siihen käytetään. Tarkastelun pääpaino on ollut rakentamattomien pohjoisten jokien, Tornionjoen ja Simojoen lohikantojen arvioinnissa ja Itämeren lohen bayesilaisessa mallittamisessa. Kanta-arviointia ja mallittamista on käsitelty eri näkökulmista ja pohdittu minkälaisia epävarmuuksia monimutkaiseen mallittamiseen voi sisältyä. Lähteinä on ollut Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL), Luonnonvarakeskuksen (LUKE) ja Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (ELY-keskukset) julkaisemia raportteja ja tieteellisiä artikkeleita sekä ICES raportteja (2011-2019) Itämeren lohikannan tilasta.

Lapin ELY-keskus on jättänyt 17.3.2017 hakemuksen Pohjois-Suomen aluehallintovirastoon Kemijoen kalatalousvelvoitteiden muuttamiseksi. Kalatalousviranomaisena ELY-keskus vaatii, että Kemijoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteet muutetaan vastaamaan nykytietämyksen mukaista voimalaitosten rakentamisen seurauksena syntynyttä kalaston hoidon tarvetta. Vastaava hakemus samoin perustein on jätetty Iijoen osalta 27.10.2017.

Molemmat hakemukset perustuvat pitkälti RKTL:n työraporttiin *"Rakennettujen jokien kalataloudelle aiheutuneet vahingot ja kalatalousvelvoitteet"* (Marttila ym. 2014). Uudet arviot Kemi- ja Iijoen lohen kompensaatiotasoista ovat moninkertaisia nykyvelvoitteisiin nähden. Raportissa arviot uusista kompensaatiotasoista esitetään aiempien kalatalousvelvoitteiden tapaan kalojen istutuspoikasina. Raportin mukaan kuitenkin: *"Olennaista velvoitteiden määrittämisessä on niiden arvo, joten velvoitteiden toimeenpanotapa tulee arvioida tapauskohtaisesti."*

Tässä raportissa arvioin, miten luotettavia ovat Lapin ELY-keskuksen hakemuksen mukaiset rakennettujen jokien vahinkoarviot ja niistä johdetut kompensaatiot Kemijoelle ja Iijoelle. Raportin tarkoituksena on välittää olennaista taustatietoa päätöksentekijöille, kun he arvioivat padottujen jokien kalatalousvelvoitteiden muuttamistarvetta.

2. ITÄMEREN LOHI JA VESISTÖRAKENTAMINEN

Itämeressä syönnöstävää merilohta esiintyi ennen jokien patoamista ainakin 34 joessamme. Valtaosa Suomen Itämerenpuoleisesta lohentuotannosta oli peräisin Perämeren alueelta ja siellä suurimpia lohituotoltaan olivat Tornion-, Kemi-, Ii- ja Oulujoki. Merkittäviä lohisaaliita saatiin myös Kokemäenjoelta ja Suomenlahteen laskevalta Kymijoelta. Näiden jokien vuosittaiset lohisaaliit olivat vähintään kymmeniä tonneja, parhaimmillaan jopa satoja tonneja.

Nykyisin alkuperäinen, luonnossa lisääntyvä lohikanta on jäljellä enää vain Tornionjoessa ja Simojoessa. Rakennettujen jokien lohikannoista suurin osa on hävinnyt kokonaan luonnonlisääntymisen estyessä. Harvoja jäljelle jääneitä kantoja ja niihin kohdistuvaa kalastusta ylläpidetään kalanviljelyn ja istutusten avulla. Luonnonvarakeskuksen viljelylaitoksissa ylläpidetään Iijoen ja Oulujoen (ns. Montan) lohikantoja. Suomen lajien punaisessa kirjassa 2019 (Hyvärinen ym. 2019) Itämeren lohi luokitellaan vaarantuneeksi.

Vesistö rakentamisesta on aiheutunut eniten haittaa vaelluskalakannoille kuten lohelle, taimenelle, siialle, ankeriaalle ja nahkiaiselle. Vaelluskalat tarvitsevat koski- ja virtapaikkoja lisääntymiseen ja osa myös poikasvaiheen kasvuun. Lisäksi niiden luontainen elinkierto edellyttää kulkumahdollisuutta jokien poikasalueiden ja järvien/meren syönnösalueiden välille. Vesivoimalaitosten rakentaminen katkaisi vaelluskalojen kulkuyhteydet, minkä lisäksi osa kutukoskista ja poikastuotantoalueista jäi voimalaitos- ja patorakenteiden alle ja osa muuttui voimakasvirtaisesta koskesta järvimäiseksi patoaltaaksi. Esimerkiksi Itämeren lohikannoille vaikutukset ovat olleet erittäin kohtalokkaita: lisääntyvät luonnonkannat ovat vähentyneet noin sadasta vajaaseen kolmannekseen pääosin jokien patoamisen seurauksena. Lisäongelmia ovat aiheuttaneet jokiympäristöjen ja vedenlaadun heikkeneminen sekä liikakalastus (Karlsson L. and Karlström Ö. 1994).

3. LOHIJOKIA

3.1 KEMIJOKI

Kemijoki kuuluu Kemijoen vesienhoitoalueeseen, joka ulottuu pohjoisesta Saariselän tuntureilta ja Pöyrisjärven erämaasta etelään Perämeren rannikolle (Lapin ELY-keskus 2015 a). Kemijoen vesistöalue on Suomen toiseksi suurin ja sen osuus koko maan pinta-alasta on 15 %. Joen suurin pituus Kitisen latvoille mitattuna on yli 550 km. Sen alkulähde on Kemihaara Savukoskella, jonka alkukorkeus on 230 m. Järvisyys on verrattain vähäinen (luonnontilassa 2,9 %, rakennettuna 4,7 %) ja sen vuoksi kevättulvat ja vesimäärien vaihtelut ovat olleet etenkin luonnontilassa huomattavia. Suurin alueen järvistä on Kemijärvi ja suuria tekojärviä on kaksi, Lokka ja Porttipahta. Pääuomaan laskevista sivujoista merkittävimmät ovat Raudanjoki ja Ounasjoki. Uiton päättymisen jälkeen jokiuomia on kunnostettu. Kemijoen vesistössä on yhteensä 21 voimalaitosta, joista viisi Rovaniemen ja jokisuun välillä. Rovaniemen kohdalla Kemijokeen yhtyvä Ounasjoki on lailla suojeltu voimalaitosrakentamiselta (laki Ounasjoen erityissuojelusta 703/83) ja kuuluu Natura-alueisiin.

Kemijokeen nousi ennen voimalaitosten rakentamista lohta, meritaimenta, vaellussiikaa ja nahkiaista. Isohaaran pato ja voimalaitos sulki vaelluskalan kulun jokisuussa vuonna 1948. Isohaaran voimalaitoksen yhteyteen on rakennettu kaksi kalatietä, joista ensimmäinen valmistui vuonna 1993 ja toinen vuonna 2012.

3.2 SIMOJOKI

Simojoki on Simojoen vesistön Lapin maakunnan eteläosassa sijaitseva 193 kilometrin pituinen laskujoki, jonka alkulähde on Simojärvi Ranualla. Joen yläjuoksu on pääasiassa erämaista ja asumatonta, ja vesi on kirkasta. Mainittavia koskia yläjuoksulla ovat Aurakoski, Saarikoski, Toivakkakoski ja Vääräkoski. Simojoki laskee Perämereen Kemijoen suun kaakkoispuolella Simossa. Simojoen alaosalla vesi on osin humuksen värjäämää, sillä valuma-alueella on runsaasti ojitettuja metsiä ja turvetuotantoalueita sekä maataloutta. Simojoen vedenlaatu on kokonaisuudessaan erinomainen – sivujokien vedenlaatu on yleisesti hyvä (Lapin ELY-keskus 2015 a).

3.3 IJOKI

Iijoki kuuluu Oulujoen - Iijoen vesienhoitoalueeseen, joka koostuu 14 vesistöalueesta ja ulottuu 53 kunnan alueelle pääasiallisesti Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun maakunnissa (Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, 2016). Iijoki on Pohjois-Pohjanmaan läpi virtaava joki, jonka pääuoman pituus on noin 370 kilometriä. Joen lähteiden katsotaan olevan Iijärven seudulla Kuusamossa, josta se virtaa Taivalkosken, Pudasjärven ja Oulun Yli-Iin kautta Iihin. Iijoki laskee Perämereen Iin kirkonkylän kohdalla. Korkeuseroa latvajärviltä jokisuuhun on 250 metriä.

Joessa on runsaasti koskia, arviolta noin 150. Iijoen keski- ja yläjuoksu kuuluvat koskiensuojelulailta suojeltuihin vesistöihin. Iijoen koskisodat 1980-luvulla olivat yksi alkusysäys koskiensuojelulain syntyyn. Rakennuskelpoinen teho on noin 230 megawattia. Suurimmat voimalat ovat Maalismaa, Kierikki, Pahkakoski, Haapakoski ja Raasakka, jotka kaikki sijaitsevat joen alajuoksulla Oulun kaupungin ja Iin kunnan alueella. Valtaosaltaan Iijoki virtaa siis vapaana. Joen ominaispiirteisiin kuuluvat runsaat kevättulvat, koska joen valuma-alue on laaja ja kuuluu Suomen runsaslumisimpiin seutuihin

3.4 TORNIONJOKI

Tornionjoen kansainvälinen vesienhoitoalue ulottuu Perämeren rannikolta Pohjois-Lapin käsivarteen saakka. Vesienhoitoalue koostuu yhdestä päävesistöalueesta, Tornionjoen-Muonionjoen vesistöalueesta (Lapin ELY-keskus 2015 b). Vesistö koostuu kahdesta suuresta joesta: Ruotsin puolelta virtaavasta Tornionjoesta sekä Muonionjoesta, joka kulkee Suomen ja Ruotsin välisellä rajalla. Muonionjoen latvahaarat ovat Kilpisjärvestä alkunsa saava Könkämäeno ja Käsivarren tuntureiden latvahaaroista alkunsa saava Lätäseno, jotka yhtyvät Kaaresuvannon yläpuolella Muonionjoeksi. Tornionjoki ja Muonionjoki yhtyvät Pajalan kunnan kirkonkylän eteläpuolella. Ruotsin puoleinen Tornionjoki on luonteeltaan erikoinen kahteen suuntaan laskeva joki (ns. bifurkaatiojoki). Junosuvannossa Tornionjoen pääuomasta haarautuu Täräntöjoki, joka laskee etelään Kalixjokeen. Vesistöaluetta luonnehtivat suuret

pohjoiset joet, joille ovat tyypillisiä suuret vuodenaikaiset ja vuosittaiset virtaaman vaihtelut. Järviä koko vesistöalueen pinta-alasta on 2 217 km² (5,5 %).

Jokireitin pituus Kilpisjärveltä Perämerelle on yhteensä noin 500 km. Koko Suomen puoleisen vesistön jokipituus on yhteensä 3 600 km. Jokireitin ylin osa, Könkämäeno, saa alkunsa Kilpisjärvestä 473 m korkeudesta ja se laskee Käsivarren tunturiylänköä pitkin noin 90 km:n matkalla 142 m. Könkämäenon ja toisen latvahaaran Lätäsenon yhtyessä Kaaresuvannon yläpuolella joki saa nimekseen Muonionjoki. Muonionjoen pituus on yhteensä 230 km, ja putouskorkeutta tällä jaksolla on 205 m. Muonionjoki laskee Lappeen kohdalla Ruotsin puolelta tulevaan Tornionjokeen. Tornionjoen pituus Muonionjoen yhtymäkohdasta mereen saakka on 180 km ja putouskorkeutta tällä suhteellisen alavalla Tornionjokilaakson alueella on 126 m.

3.5 BYSKEÄLVEN JA UME/VINDELÄLVEN

Ruotsin puolelta on tarkasteltu vertailujokina kahta rakentamatonta lohijokea, jotka ovat Byskeälven ja Ume/Vindelälven. Byskeälven on näistä pienempi: sen pituus on 215 km eli se on suurin piirtein Simojoen kokoinen (193 km). Sen valuma-alue on 3662 km² ja veden laatu hyvä. Ennen laskemistaan mereen joki putoaa 38 metriä 11 kilometrin matkalla. Noin 40 km jokisuusta sijaitsee Fällforsen, jonne on v. 2000 rakennettu uusi kalatie. Siihen ja sen viereisen vanhaan kalatiehen on asennettu laskurit, joilla voidaan arvioida nousulohien määrää.

Vindelälven on Etelä-Lapissa ja Västerbottenin läänissä sijaitseva joki, joka on 453 km pitkä ja jonka valuma-alue on kooltaan 12 650 km². Vindelälven yhtyy alaosassa Umeälveniin, jonka kanssa sillä on yhteinen alajuoksu, mutta kaikki lohen poikastuotantoalueet sijaitsevat Vindelälvenissä. Ume/Vindelälven on Ruotsin suurin kaksoisvirta, jonka keskimääräinen virtaama on 190 m³/s. Noin 25 km mereltä jokea ylöspäin Stornorrforssiin on rakennettu v. 2010 uusi kalatie, joka korvasi vanhan. Uusi tekninen kalatie on n. 350 m pitkä ja siten Euroopan pisin. Sen kautta kulkevat lohet lasketaan, myös alavirtaan menevät.

Sekä Byskeälvenissä että Vindelälvenissä arvioidaan myös lohien jokipoikasten määriä sähkökalastamalla. Vindelälvenissä on ollut käytössä vuosina 2009-2015 samankaltainen

smolttien rysäpyynti kuin Tornionjoessa (ICES 2019). Näin ollen lohimallilla tehtyjen smolttituotantoarvioiden tukena on samanlaista havaintoaineistoa kuin Tornionjoella ja Simojoella on saatavilla.

4. NYKYISET KALATALOUSVELVOITTEET KEMIJOELLA

Kalatalousvelvoitteet perustuvat useimmiten arvioihin menetetyistä vuotuisesta vaelluspoikastuotannosta. Erityisesti lohella tuotantomääriä on arvioitu poikastuotantoon sopivien koskipinta-alojen sekä niiltä syntyvän hehtaarikohtaisen vaelluspoikastuoton avulla. Koska kalataloushaittaa on estimoitu yleensä vasta joen patoamisen jälkeen eikä tietoja luonnontilan aikaisista lohikalojen vaelluspoikasmääristä ja eri koskihabitaattien tuotannosta ole ollut, on nämä jouduttu arvioimaan.

Nykyisen velvoitteen perusteina on käytetty rakentamattomilla vertailujoilla tehtyjä tutkimuksia, joiden mukaan on arvioitu vuotuinen vaelluspoikastuotanto (kpl/ha/v) (Marttila ym. 2014). Näissä tutkimuksissa luonnontilassa olevilta lohijoilta lähtevää smolttimäärää oli arvioitu eri menetelmillä: 1) luonnonpoikasten smolttipyynnillä, jota harjoitettiin eräillä pienemmillä joilla; 2) luonnonsmolttien merkintä-takaisinpyynnillä, jossa hyödynnettiin merkkipalautuksia kutujokeen palaavista lohista tai 3) jokipoikasten tiheyden ja ikärakenteen estimoinnilla, jossa käytettiin yleensä sähkökalastusta. Menetelmä perustuu eri ikäluokkien välisen luonnollisen kuolevuuden laskentaan, josta lopulta saadaan arvio joen poikastiheyksien ja vaelluspoikastuotannon välisestä suhteesta ja siten myös smolttituotannosta (Karlström 1977, Lindroth 1985, Toivonen 1974).

Vesioikeus antoi 17.11.1976 päätöksen koskien Kemijoen kalakannan säilyttämistä tarkoittavien velvoitteiden määräämistä. Päätöksessä velvoitettiin luvan saajat kalakannan säilyttämiseksi Kemijoen vesistössä ja sen merellisellä vaikutusalueella tekemään istutuksia vuosittain maa- ja metsätalousministeriön hyväksymän suunnitelman mukaisesti mereen Kemijoen suualueelle ja sen läheiselle merialueelle. Päätöksestä valitettiin korkeimpaan hallinto-oikeuteen. KHO palautti asian käsittelyyn 17.11.1977 antamallaan päätöksellä takaisin vesioikeuteen perusteena se, että hakemus oli muutettu maa- ja metsätalousministeriön toimitusmiesten lausunnon johdosta lähettämässään huomautuskirjelmässä maksuvelvoitteesta toimenpidevelvoitteeksi (istutusvelvoite ja velvoite rakentaa

kalanviljelylaitoksia ja luonnonravintolammikoita). Palautuksen jälkeen annettiin 28.12.1979 vesioikeuden päätös nro 78/79/II koskien kalatalousvelvoitteen määräämistä. Vesioikeuden päätöksestä valitettiin korkeimpaan hallinto-oikeuteen, joka katsoi 30.5.1980 antamassaan päätöksessä, ettei näiltä osin ollut syytä muuttaa vesioikeuden päätöstä.

Pohjois-Suomen vesioikeuden päätöksessä (78/79/II; annettu 28.12.1979) katsottiin, että Kemijoen voimalaitosrakentamisen vuoksi menetetty lohen ja meritaimenen luonnontuotanto oli yhteensä 486 000 vaelluspoikasta. Tästä meritaimenta oli 15 % eli 72 900 kpl.

Laskentaperusteena käytettiin 4000 hehtaarin tuotantopinta-alaa ja 135 vaelluspoikasen hehtaarituohtoa (Karlströmin lausunto 1977a ja Marttila ym. 2014). Smolttituotannoksi saatiin siten 540 000 vaelluspoikasta. Tämä luku sisälsi oletetun vaellustappion. Uittoväyläperkausten ja muiden vesistön tilaan haitallisesti vaikuttaneiden tekijöiden katsottiin heikentäneen poikastuotantokykyä 10 %. Arvioidusta smolttituotannosta vähennettiin tämä heikennys ja velvoitteeksi saatiin yhteensä 486 000 lohen ja meritaimenen vaelluspoikasta.

Kokonaismäärästä oli vähennettävä Kemijoen jokialueen teoreettinen saalisosuus, mikä lohen osalta oli Suomen ja Ruotsin merkintätutkimuksiin perustuen 7 % ja meritaimenen osalta 25 %. Luonnonpoikasista saatua saalista vastaavan saaliin varmistaminen viljelypoikasilla edellytti 1,6-kertaisen määrän istuttamista, joten merialueelle jäi istutettavaksi 615 000 lohen ja 90 000 meritaimenen poikasta.

KHO:n merialueen nykyvelvoitteen laskelma:

- Lohen ja taimenen tuotantoala joessa 4000 ha ja yhteissmolttituotanto 150 yks/ha
- Vaelluspoikastuotanto sisältäen 10 % vaellustappion: $4000 \text{ ha} \times 135 \text{ kpl/ha} = 540\,000 \text{ kpl/v}$
 - Uiton heikentävä vaikutus 10 %: $540\,000 \text{ kpl/v} \times 0,9 = 486\,000 \text{ kpl/v a}$
 - Jako lajeihin
 - ➔ 85 % lohta: $0,85 \times 486\,000 = 413\,100 \text{ yks/v}$
 - ➔ 15 % taimenta: $0,15 \times 486\,000 = 72\,900 \text{ yks/v}$

- Vähennettävä jokialueen teoreettinen saalis (= jäljelle jää merialueen kompensaaatio-tarve)
 - lohi 7 %: $413\,100 \text{ kpl} \times 0,93 = 384\,183 \text{ kpl/v}$
 - meritaimen 25 %: $72\,900 \text{ kpl} \times 0,75 = 54\,675 \text{ kpl/v}$
- Merialueelle istutettava laitospoikasmäärä (istukkaat vs. luonnontilaiset -kerroin 1,6)
 - lohi: $384\,183 \text{ kpl/v} \times 1,6 = 614\,693 \text{ kpl/v}$
 - meritaimen: $54\,675 \text{ kpl/v} \times 1,6 = 87\,480 \text{ kpl/v}$

5. NYKYISET KALATALOUSVELVOITTEET IJOELLA

Pohjois-Suomen vesioikeus katsoi päätöksessään (85/79/I; annettu 31.12.1979), että Ijoen lohi- ja meritaimenkannan luonnontilainen vaelluspoikastuotanto on 10 % suuruinen jokivaelluksen aikainen vaellustappio huomioon ottaen ollut keskimäärin 135 yks/ha. Vesioikeus perusti päätöksensä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Simojoella suorittamiin tutkimuksiin (RKTL 1978a) ja kalatalousintendentti Ö. Karlströmin (1977a) antamaan Kemijoen vaelluspoikastuotantoa koskevaan lausuntoon. Myöhemmin KHO (5203/80; annettu 23.10.1980) yhtyi vesioikeuden näkemykseen. 1900 ha smolttituotantoalan ja 135 yks/ha tuotannon perusteella mereen vaeltaneiden lohen ja meritaimenen yhteismääräksi tuli siis 256 500 yksilöä vuodessa (ks. laskelma alla).

KHO:n (PSVEO:n) merialueen nykyvelvoitteen laskelma:

- Lohen ja taimenen tuotantoala joessa 1900 ha ja yhteissmolttituotanto 150 yks/ha
- Vaellustappio (10 %) joessa huomioiden yhteissmolttituotanto 135 yks/ha
- Smolttituotanto: $1900 \times 135 = 256\,500 \text{ yks/v}$
- 10 % alenema uittoperkauksista ja muista vesistön tilaa heikentävistä tekijöistä johtuen: $0,9 \times 256\,500 = 230\,850 \text{ yks/v}$ (KHO-päätöksessä pyöristetty 231 000)
- Jako lajeihin (nämä luvut ovat siis voimalaitosrakentamisen vuoksi menetetty vaelluspoikasmäärä)
 - 90 % lohta: $0,9 \times 231\,000 = 207\,900 \text{ yks/v}$

- 10 % taimenta: $0,1 \times 231\,000 = 23\,100$ yks/v
- Vähennettävä jokialueen tuoton osuus (= jäljelle jää merialueen kompensatiotarve)
 - 16 000 lohen luonnonpoikasta vastaava määrä: $207\,850 - 16\,000 = 191\,900$ yks/v
 - taimen 25 %: $0,75 \times 23\,100 = 17\,325$ yks/v
- Merialueelle istutettava laitospoikasmäärä (kerroin 1,6)
 - lohi: $191\,900 \times 1,6 = 306\,560$ yks/v (KHO:n päätöksessä pyöristetty 310 000 yks/v 3 v. keskiarvona, yli 14 cm vaelluspoikasia)
 - taimen: $1,6 \times 17\,325 = 27\,720$ yks/v (KHO:n päätöksessä pyöristetty 28 000 yks/v 3 v. keskiarvona, yli 18 cm vaelluspoikasia)

6. UUSI TIETO MITOITTAU UUDET VELVOITTEET?

Voimassa olevat kalatalousvelvoitteet perustuvat pääosin noin 40 vuotta vanhoihin tutkimustietoihin ja arvioihin vaelluskalojen poikastuotannosta. RKTL:n raportti (Marttila ym. 2014) on tarkastellut velvoitteiden sisältöä suhteessa vuoteen 2013 asti kertyneeseen tutkimustietoon ja sen pohjalta tehtyihin arvioihin sekä muihin olosuhteissa tapahtuneisiin muutoksiin. Olosuhteiden olennainen muutos voi olla perusteena hakemukselle kalatalousvelvoitteen muuttamiseksi.

Raportin mukaan lohikalajojen ekologiaan ja erilaisten jokihabitaattien soveltuvuuteen liittyvä tieto on lisääntynyt ja sen myötä mm. lohien poikastuotantoon soveltuvien alueiden on havaittu olevan laaja-alaisempia kuin aiemmin on esitetty, joten aiemmat arviot jokien poikastuotantokapasiteetista voivat olla alimitoitettuja.

Olennaisin muutos, joka aikaisempiin arvioihin nähden on tapahtunut, on Tornionjoen huomattavasti kohonnut smoltituotantoarviot. Tämän ilmiön taustasta RKTL:n raportti (Marttila ym. 2014) toteaa mm. seuraavaa:

"1990-luvun puolivälin jälkeen luonnontilaisten jokien lohen poikastiheydet alkoivat nousta, koska M74-oireyhtymä alkoi laantua ja tällä hetkellä sen vaikutus on enää vähäinen. Tämä yhdessä kalastuksen säätelyn lisäyksen kanssa on raportin mukaan johtanut siihen, että

jokikohtainen smolttituotanto on ylittänyt aiemmat arviot potentiaalityötannosta osoittaen, että jokien tuotantokapasiteetti oli aiemmin aliarvioitu. Positiivinen kehityssuunta on jatkunut edelleen, vaikka vuosien välillä on ollut vaihtelua ja jokikohtaiset erot tuotannossa ovat edelleen suuria. Perämeren alueen lohijokien vaelluspoikastuotannon on arvioitu lähes kymmenkertaistuneen vuodesta 1997."

Vuosina 2008 - 2012 Tornionjoen lohen vaelluspoikasten kokonaistuotannoksi RKTL arvioi 1 000 000 – 1 600 000 vaelluspoikasta vuodessa (Marttila ym. 2014). Kullekin lohijoelle voidaan arvioida laskennallisesti myös potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti, joka määritellään tilanteeksi, jossa lohikantaan ei kohdistu kalastusta. *"Tornionjoen lohen poikastuotantokapasiteetti on RKTL:n mukaan huomattavasti aiemmin arvioitua suurempi: poikastuotantokapasiteetiksi on arvioitu 2 409 500 vaelluspoikasta (482 kpl/ha, ICES 2013). Verrattaessa näitä lukuja vanhoihin vaelluspoikastuotannon arvioihin havaitaan, että nykyarviot ovat selvästi korkeampia kuin esimerkiksi Lindrothin ja Toivosen (1962) arvioima 1 000 000 kpl/v sekä Sjöblomin ym. (1974) arvioima 900 000 kpl/v."*

Vaelluspoikasmääriä on arvioitu merkintä-takaisinpyynnillä Simojoella vuodesta 1977 ja Tornionjoella vuodesta 1987 alkaen. Vaelluspoikasia koekalastetaan rysäpyydyksellä, jonka pyydystystehokkuutta arvioidaan vaelluspoikasten merkintä-takaisinpyyntikokeilla. Poikasvaelluksen kokonaismäärän arvio ja arvion tarkkuus lasketaan tilastollisin menetelmin. Joen tulvaolosuhteet ja pyydysten puhdistus ovat toisinaan estäneet koko vaellusajan kestävän keskeytymättömän koekalastuksen. Vuosilta, jolloin vaelluspoikaspyynti on epäonnistunut, mereen vaeltavien smolttien lukumäärästä on tehty arviot Itämeren lohikantamallituksella. Näin on lisäksi voitu tarkentaa pelkän rysäpyynnin perusteella laskettuja kokonaisvaelluksen arvioita. Yksinkertaisimmillaan rysäpyyntiaineistojen lisänä on käytetty jokipoikastiheyksiä selittämässä ja ennustamassa vaelluspoikasmääriä. Monimutkaisimmissa tarkasteluissa lohikannan koko elinkierto on mallitettu ja rysäpyynti- ja poikastiheysaineistojen lisäksi mallissa on käytetty Itämeren lohikannoista joesta ja merestä kerättyjä havaintoaineistoja.

7. BAYESMALLI LOHEN KANTA-ARVIO MENETELMÄNÄ

Käsitteitä ja lyhenteitä:

Bayesilainen tilastotiede = bayesiläisessä tilastollisessa päättelyssä tilastollisen evidenssin, joka muodostuu havaintoaineistosta, sen tilastollisesta mallista ja a priori uskomuksista, avulla lasketaan Bayesin teoreeman avulla niin sanotut a posteriori todennäköisyydet

Hierarkkinen lineaariregressiomalli = tilastollinen malli, jolla selvitetään muuttujien yhteyksiä

ICES = kansainvälinen merentutkimusneuvosto

PSPC = suurin mahdollinen vaelluspoikasten tuotantokyky (laskennallinen ja jokikohtainen)

MSY = kestävä enimmäistuotto

M74 = Itämeren lohta vaivaava lisääntymishäiriö, joka aiheuttaa lohenpoikasten kuolemista ruskuaispussivaiheessa.

Itämeren lohikantojen arviointimenetelmiä on kehitetty lähinnä ICESin piirissä. Eri projekteissa on kehitetty ns. bayesilaiseen tilastotieteeseen pohjautuva lohen kanta-arviomalli, jonka ICESin kanta-arviotyöryhmä otti käyttöön vuonna 2002.

Bayesilaiseen tilastotieteeseen kuuluu *ns. priori- eli etukäteistiedon* käyttö ja arvioitavien parametrien estimaattien esittäminen todennäköisyysjakaumina. Prioritietoa voivat olla aiempien analyysien tulokset, aiemmista tutkimuksista (kirjallisuus) analysoitu tai asiantuntijoiden näkemyksistä koottu synteesi liittyen tutkittaviin parametreihin. Prioritieto annetaan todennäköisyysjakaumina. Kun prioritieto yhdistetään analyysissa käytettyihin havaintoaineistoihin tilastollisen mallin avulla, tuloksena saadaan *ns. posteriori- eli jälkikäteistieto*. Tämä on formaali synteesi siitä mitä prioritieto ja havainnot yhdessä kertovat tutkittavista parametreista. Myös posterioritieto on todennäköisyysjakauma.

Vain todennäköisyysjakauma kertoo kunnolla miltä posterioritieto näyttää. Tulosten esittelyssä on usein teknisiä hankaluuksia, koska todennäköisyysjakaumia ei aina voi esittää ja jakaumia kuvaavat yksittäiset tunnusluvut eivät yleensä voi korvata koko jakaumien esittämistä. Tyypillisesti esim. eläinten lukumääriä koskevat todennäköisyysjakaumat ovat vinoja siten, että jakauman huippu (moodi) sijaitsee lähellä koko jakauman kattaman alueen alapäätä (pienissä lukumäärissä). Jakauman odotusarvo (keskiarvo) sijaitsee suuremmissa luvuissa kuin moodi. Jakauman mediaani (50 % todennäköisyydestä on ko. kohtaa pienemmissä ja 50 % suuremmissa arvoissa) puolestaan sijaitsee moodin ja odotusarvon

välimaastossa. Usein jakaumasta myös esitetään 95 %:n todennäköisyysväli (eli väli jonka sisällä parametrin todellinen arvo sijaitsee 95 %:n todennäköisyydellä).

Tulosten esittämiseen liittyy myös se hankaluus, että useimmiten eri parametrien välisiä vertailuja ja laskutoimituksia ei voi tehdä suoraan tunnuslukujen pohjalta.

Itämeren lohikantamalli koostuu useista osamalleista, joiden keskinäiset suhteet on esitetty kuvassa 1. Siinä yläosassa laatikoissa "sub-model" olevat viisi osamallia ajetaan ensin ja niiden tuottamia jakaumia "model output" käytetään syöttötietoina (prioritietoina) ns. elinkierto mallissa, joka tuottaa lopputulokset. Alun perin lohenkalastuksen merkkipalautusaineistot ja pyyntiponnistusaineistot analysoitiin myös erillisellä osamallilla (merkintä-takaisinpyyntimalli merelle), mutta nykyisin kyseinen osamalli on integroitu mukaan elinkierto malliin. Elinkierto malliin siis syötetään osamallien tulosten lisäksi myös muutamia keskeisiä havaintoaineistoja sellaisenaan. Alemmassa kaaviossa suorakaiteet ovat jokikohtaisia tyypittelyjä, jotka asiantuntijat arvioivat alkuun kullekin joelle. Ellipsit ovat ehdollisia muuttujia ja nuolet osoittavat kuinka näistä kaikista lopulta saadaan jokikohtaiset arviot poikastuotantokapasiteetista (Uusitalo ym. 2005).

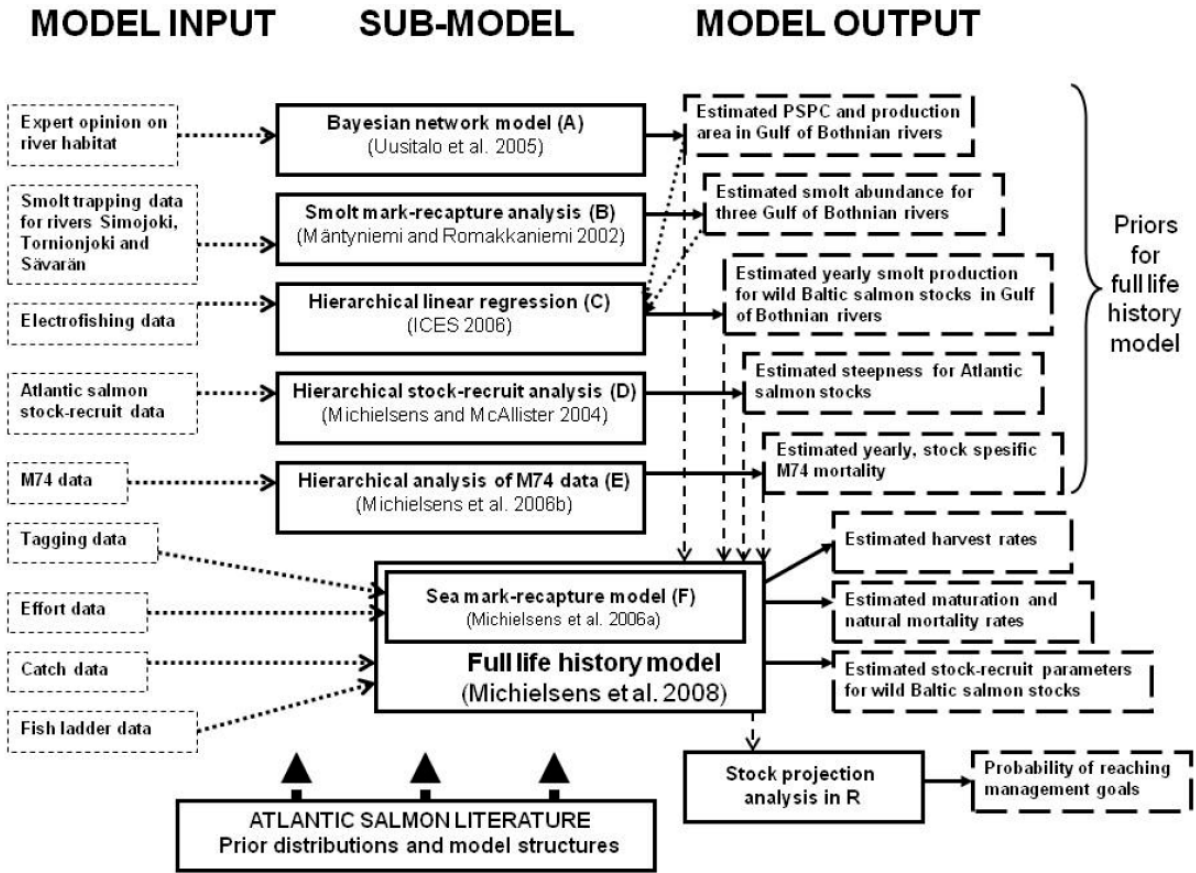
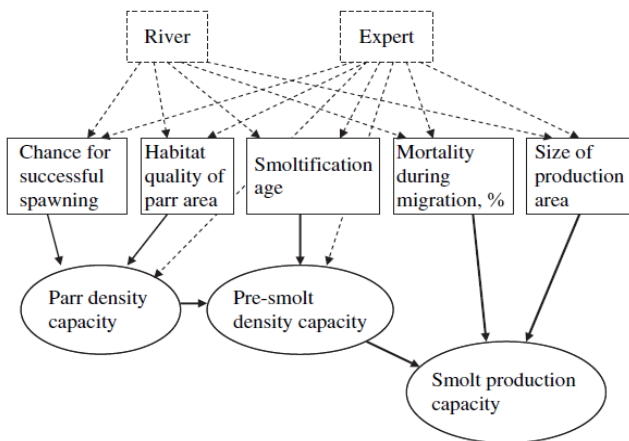


Figure 5.3.1. Overview of the assessment methodology for Baltic salmon stocks. The results from five uppermost analyses provide informative prior probability distributions for the full life-history model. These priors become automatically updated by the information contained in the data and by the biological knowledge of the Baltic salmon life cycle used to build a full life-history model. PSPC=Potential Smolt Production Capacity.

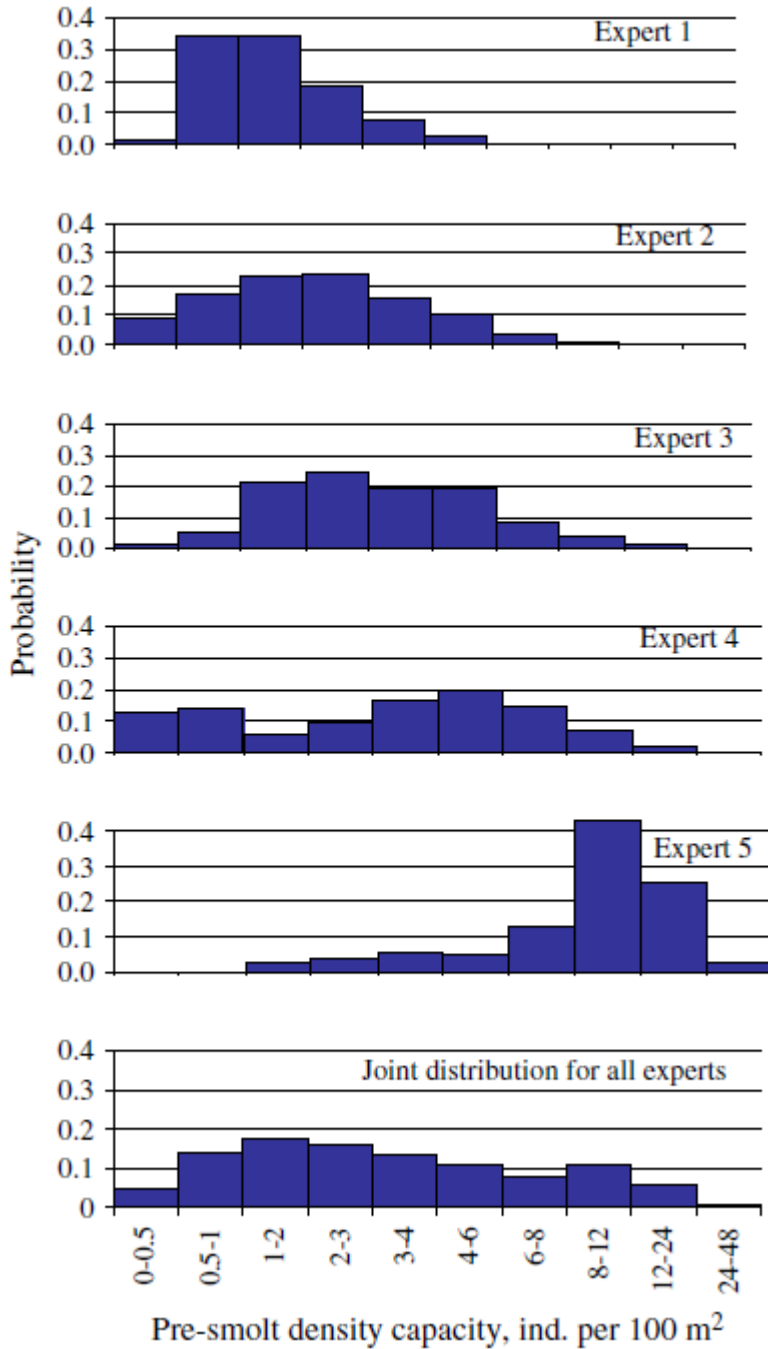


Kuva 1. Kaavakuva ICESin lohi- ja meritaimenkantojen arviointiin käytettävistä osamalleista, jotka kokonaisuutena muodostavat Itämeren lohikantamallin (Marttila ym. 2014). Alemmassa kaaviossa (yläkuvassa malli A *Bayesian network model*) suorakaiteet ovat jokikohtaisia tyypittelyjä, jotka asiantuntijat arvioivat alkuun kullekin joelle. Näitä ovat mm. jokivaelluksen aikainen kuolleisuus ja poikastuotantoalueiden pinta-alat. Ellipsit ovat ehdollisia muuttujia ja

nuolet osoittavat kuinka näistä kaikista lopulta saadaan jokikohtaiset arviot poikastuotantokapasiteetista (Uusitalo ym. 2005).

Seuraavaksi käydään läpi ylemmässä kuvassa esitetyt osamallit ja elinkierto malli.

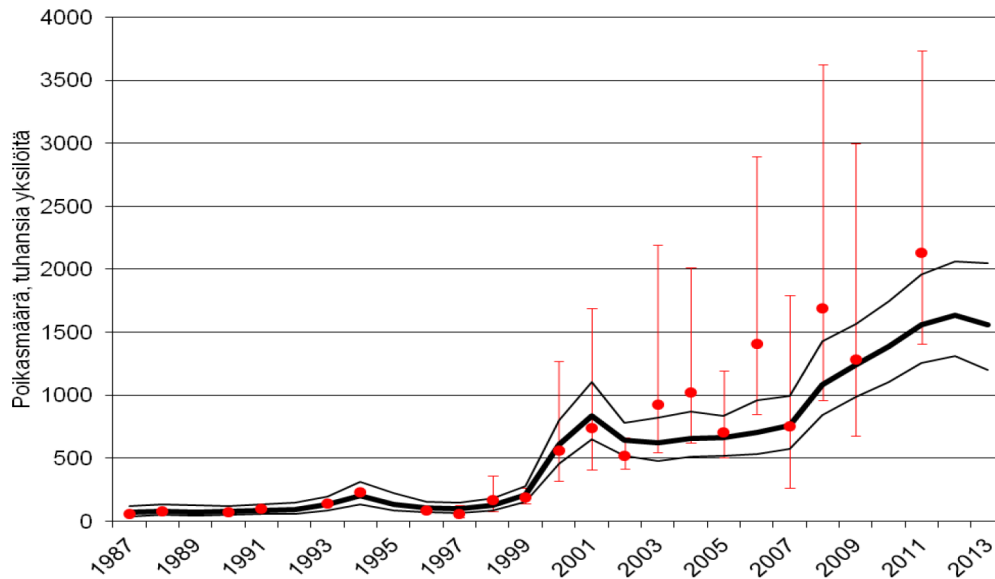
Bayesilainen verkkomalli (kuvan 1 osamalli A) tuottaa asiantuntijatiетoon pohjautuvan priorikäsityksen Pohjanlahden jokien poikastuotantoalueista ja tuotantokapasiteetista (Uusitalo ym. 2005). Viisi Pohjanlahden piirissä pitkään toiminutta Suomen ja Ruotsin lohitutkijaa antoivat kukin oman käsityksensä täyttäen etukäteen laaditut taulukot, joissa kysyttiin jokikohtaisesti arviot poikasalueiden laajuudesta ja laadusta, lohienkudun onnistumismahdollisuuksista, smolttien iästä ja jokivaelluksen kuolleisuudesta sekä suurimmista mahdollisista poikastiheyksistä ja niistä tuloksena saatavista suurimmista mahdollisista smolttimääristä (PSPC) eri laatuluokissa. Kuvassa 2 on esitetty kyselyn tuloksia jokipoikastiheyksien jakaumista. Vastaavalta pohjalta voitiin loogisesti tuottaa asiantuntijoiden tiedot yhdistäviä todennäköisyysjakaumia. Tuloksia käytetään sekä hierarkkisessa lineaariregressiomallissa että itse elinkierto mallissa prioritietona.



Kuva 2. Viiden asiantuntijan etukäteisarvio (a priori) jakaumat lohien jokipoikasten tiheydestä kaikissa pohjoisen joissa ja asiantuntijoiden tiedot yhdistävä todennäköisyysjakauma (alinna). Yhdistettyä jakaumaa käytetään Itämeren lohimalissa etukäteisjakaumaoletuksena (a priori). Huomaa x-akselin asymmetrinen skaalaus.

Smolttien merkintä-takaisinpyyntimalli (kuvan 1 osamalli B) on bayesilainen versio eläinmäärien arvioinnissa käytetyistä perinteisistä merkintä-takaisinpyyntianalyseista (Mäntyniemi ja Romakkaniemi 2002). Malliin on lisätty ominaisuuksia, jotka huomioivat poikasvaelluksen ja sen koepyyntin. Tällaisia piirteitä ovat poikasten parveutumisen vaikutukset päivittäisiin saaliisiin ja merkittyjen kalojen takaisinsaantitodennäköisyyteen sekä ympäristöolosuhteiden (mm. joen tulvatilanteen) vaikutukset koepyyntin tuloksellisuuteen. Nämä asiat ovat vaikeita mallittaa ja niihin oletettavasti liittyy paljon epävarmuuksia. Mallilla analysoidaan ne Pohjanlahden joet missä vaelluspoikasten merkintä-takaisinpyyntiä toteutetaan (Vindeljoki ja Sävarnjoki Ruotsin puolella, Simojoki ja Tornionjoki Suomen puolella). Mallin tulokset ovat prioritietoa hierarkisessa lineaariregressiomallissa.

Hierarkkinen lineaariregressiomalli (kuvan 1 osamalli C) ('jokimalli') yhdistää sähkökalastuksilla havaitut poikastiheydet, poikastuotantoalueiden laajuusarviot ja smolttien merkintä-takaisinpyyntimallilla saadut vaelluspoikasten määrääarviot Bayes-laskennalla. Malli arvioi, millaisia lineaarisia yhteyksiä on havaituilla poikastiheyksillä ja vaelluspoikasmäärillä niissä kolmessa Perämeren joessa (Simojoki, Tornionjoki, Sävarån), missä vaelluspoikasten koepyyntiä tehdään. Malli myös skaalaa tiedot ko. jokien poikasalueiden laajuuteen. Näin saatua yhteyttä sovelletaan niihin jokiin, mistä on olemassa vain poikastiheystiedot sekä poikastuotantoalueiden määrääarviot. Tuloksena saadaan tarkentuneet vuosittaiset arviot kunkin joen vaelluspoikasmääristä - myös vuosille, jolloin vaelluspoikasten rysäpyynti ei ole onnistunut. Edelleen tuloksina saadaan vaelluspoikasmäärien arviot myös niille joille, mistä kerätään havaintoja vain poikastiheystiedot, ja joista on yhteneväisillä menetelmillä arviot poikasalueiden laajuudesta. Tuloksena saadaan vuosittaiset arviot kunkin joen vaelluspoikasmääristä.



Kuva 3. Tornionjoen smolttien rysäpyynnin merkintä-takaisinpyyntikokeiden avulla (punainen) sekä jokimallin avulla (musta) saatuja tuloksia mediaaneina. Mallinnuksen tuottamat mediaanien 95 %:n todennäköisyysvälit ohuilla viivoilla. Nämä eivät edusta todellista mallitulosten epävarmuutta, jota on vaikea kuvata vastaavalla tavalla (Marttila ym. 2014).

Hierarkkinen emokanta-rekryytti -malli (kuvan 1 osamalli D) tekee synteetin Atlantin lohen levinneisyysalueella kerätyistä lohen kutukannan ja siitä syntyneiden vaelluspoikasmäärien seuranta-aineistoista (Michielsens ja McAllister 2004). Pitkiä aikasarjoja on kerätty yhdeksässä joessa, joista suurin osa sijaitsee Kanadassa, mutta mukana on myös jokia Brittein saarilta, Ranskasta ja Islannista. Meta-analyysillä kyseisistä aineistoista on laskettu, miten mäti selviytyy vaelluspoikaseksi ja kuinka paljon siinä esiintyy vaihtelua silloin, kun kutukalojen määrä on vähäinen (emokannan ja jälkeläisten määrän suhdetta kuvaavan käyrän ns. steepness eli jyrkkyys lähellä origoa; $\text{steepness} = 0,2 * R_{\text{max}}$). Meta-analyysillä arvioidaan myös millainen emokanta-rekryytti -suhdetta kuvaavan käyrän muoto tulisi kokonaisuutena olla. Tuloksia käytetään prioritietona elinkierto-mallissa. Bayesilaisen tarkastelun mukaan Beverton-Holtin yhtälö (kuva 4) on käytetyllä aineistolla todennäköisempi emokanta-rekryytti -suhteen kuvaajana kuin ns. Rickerin malli (kuva 5).

Hierarkkinen malli M74-kuolleisuudesta (kuvan 1 osamalli E) käyttää hyväkseen kerättyjä aikasarjoja Itämeren jokien M74-kuolleisuuden vaihtelusta ja tuottaa estimaatit siitä millainen M74-kuolleisuus on kunakin vuonna ollut lohikannoissa (Michielsens 2006). Pääosa Itämeren

luonnonlohikannoista ei kuulu M74-seurannan piiriin. Kuitenkin M74- kuolleisuus tulee ottaa huomioon kun elinkierto malli arvioi aikasarja-aineistojen ja prioritetien pohjalta emokanta-rekryytti -suhteen kullekin Itämeren lohikannalle. Osamallin tuloksia käytetään prioritetona elinkierto mallissa.

Elinkierto malli, jonka osana oli Carlin-merkintöjen tuloksia hyödyntävä merkintä-takaisinpyyntimalli (**kuvan 1 osamalli F**), sisältää luonnonlohen populaatiodynamiikan rakenteen lohen perusbiologian pohjalta (Michielsens ym. 2008). Merkkipalautusten vähäisyys on kasvattanut tässä kohtaa entisestään epävarmuutta. Nykyisin on alkanut kertyä uutta tietoa rasvaeväleikkauksista, joka voi muuttaa tilanetta. Malliin on tehty lisäksi joukko rakennetta yksinkertaistavia oletuksia kuten esim., että kaikkien vaelluspoikasten iäksi oletetaan Pohjanlahden joissa 3 vuotta ja pääaltaaseen laskevissa joissa 2 vuotta ja että kaikkien kutulohien oletetaan kuolevan heti kudun jälkeen. Tosiasiassa vaelluspoikaset voivat elää joissa pitempään ja kaikki kutulohet eivät kuole kudettuaan (Lehtonen ja Varjo 2017).

Kaikkien mallissa mukana olevien lohikantojen (Pohjanlahden sekä Etelä-Ruotsin luonnon- ja istutuskannat) oletetaan vaeltavan syönnökselle Itämeren pääaltaalle ja joutuvan siten samalla tavoin avomerikalastuksen kohteeksi (tosin istukkaiden ja luonnonkalojen välillä sallitaan ero kalastuskuolevuudessa).

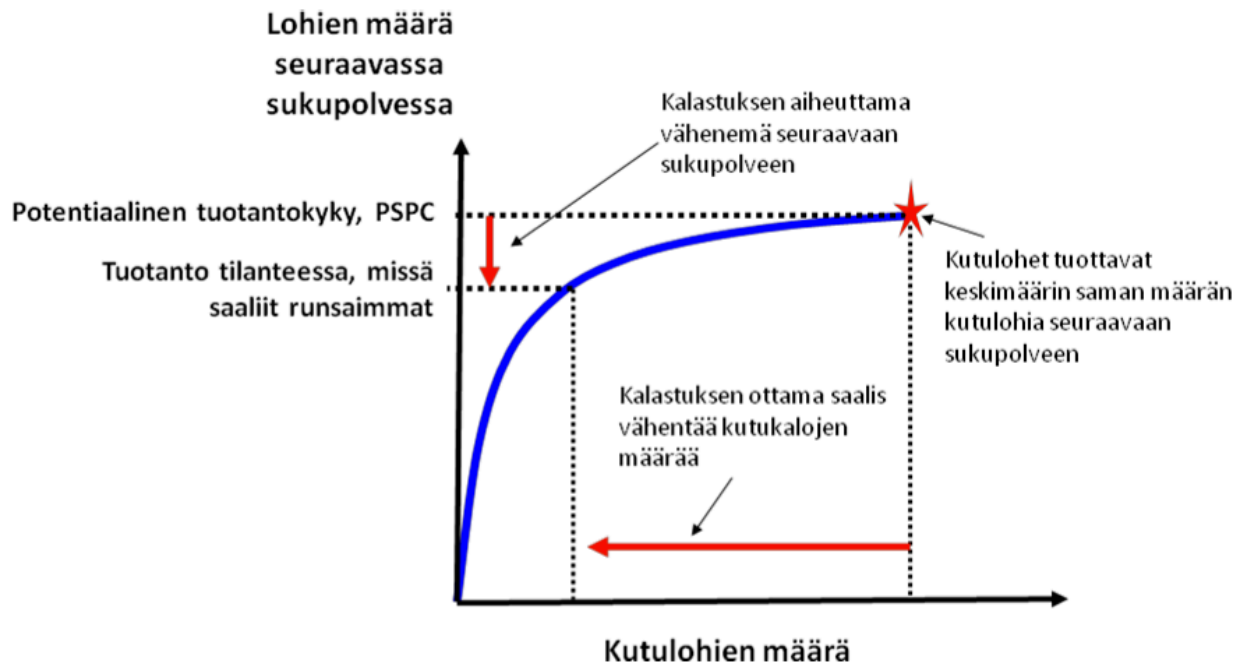
Sukukypsäksi tulon jälkeen pääaltaaseen laskevien jokien lohet oletetaan siirtyvän ko. jokiin ilman että niihin kohdistuu rannikkokalastusta. Sen sijaan Pohjanlahteen tulevat lohet joutuvat Pohjanlahden rannikkokalastuksen kohteeksi. Pohjanlahti on jaettu Selkämeren alueeseen sekä Perämeren läntiseen ja itäiseen alueeseen: kotijoen sijainnista riippuen lohia oletetaan kalastettavan eri tavoin näillä alueilla.

Mallin syöttötietoina annettavat pyyntiponnistus- ja saalistiedot on vastaavasti jaettu kalastuksittain ja rannikkokalastuksen osalta kolmeen osa-alueeseen, jotta kuhunkin lohikantaan voidaan kohdistaa ko. tiedot. Saalis- ja merkkipalautustietoja käytettäessä otetaan huomioon, että jonkin verran lohisaaliista ja merkittyjen lohien saaliiksi saamisesta jää raportoimatta.

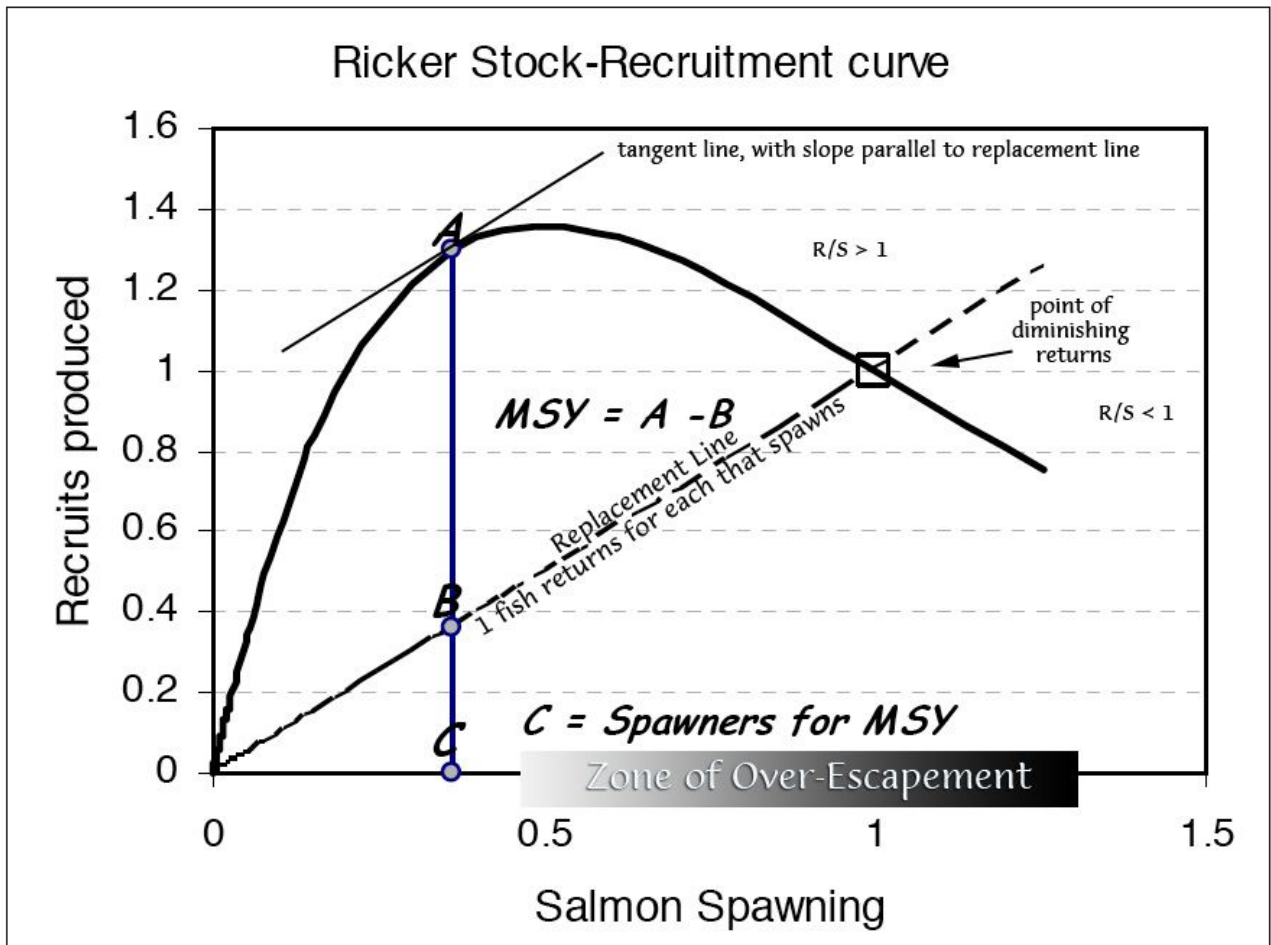
Elinkierto malli päivittää hierarkisen emokanta-rekryytti -mallin tuottamia emokannan ja smolttien välisen suhteen yleisiä prioreita jokikohtaisiksi estimaateiksi. Tässä päivityksessä

mallin laskemat jokikohtaiset historialliset emolohi- ja smolttimäärät ovat keskeistä tietoa. Kuvassa 6 on esimerkkinä mallin arvioima kutukannan ja smolttituotannon välinen yhteys sekä poikastuotantokapasiteetti-arvio (PSPC) ja enimmäistuottoarvio (MSY) Tornionjoella (ICES 2013). Violetinväriset käyrät kuvaavat sitä epävarmuutta, joka liittyy tietyn kutukalamäärän (tässä mätimääränä ilmaistuna) tuottamaan smolttimäärään. Siellä missä käyriä on tiheimmin, on yhteys todennäköisintä. Mutta myös niillä alueilla, missä käyrät kulkevat harvassa voi olemassa olevan tiedon mukaan olla yhteyksiä. Se kuinka korkealle kutukalamäärä voi ylipäätään nousta, määräytyy merivaelluksen luonnollisen kuolevuuden pohjalta (eli kutukalamäärät tilanteessa, jossa kalastusta ei olisi). Kyseinen kutukalamäärä ja sitä vastaava y-akselin smolttimäärä määrittävät jokikohtaisen poikastuotantokapasiteetin (PSPC).

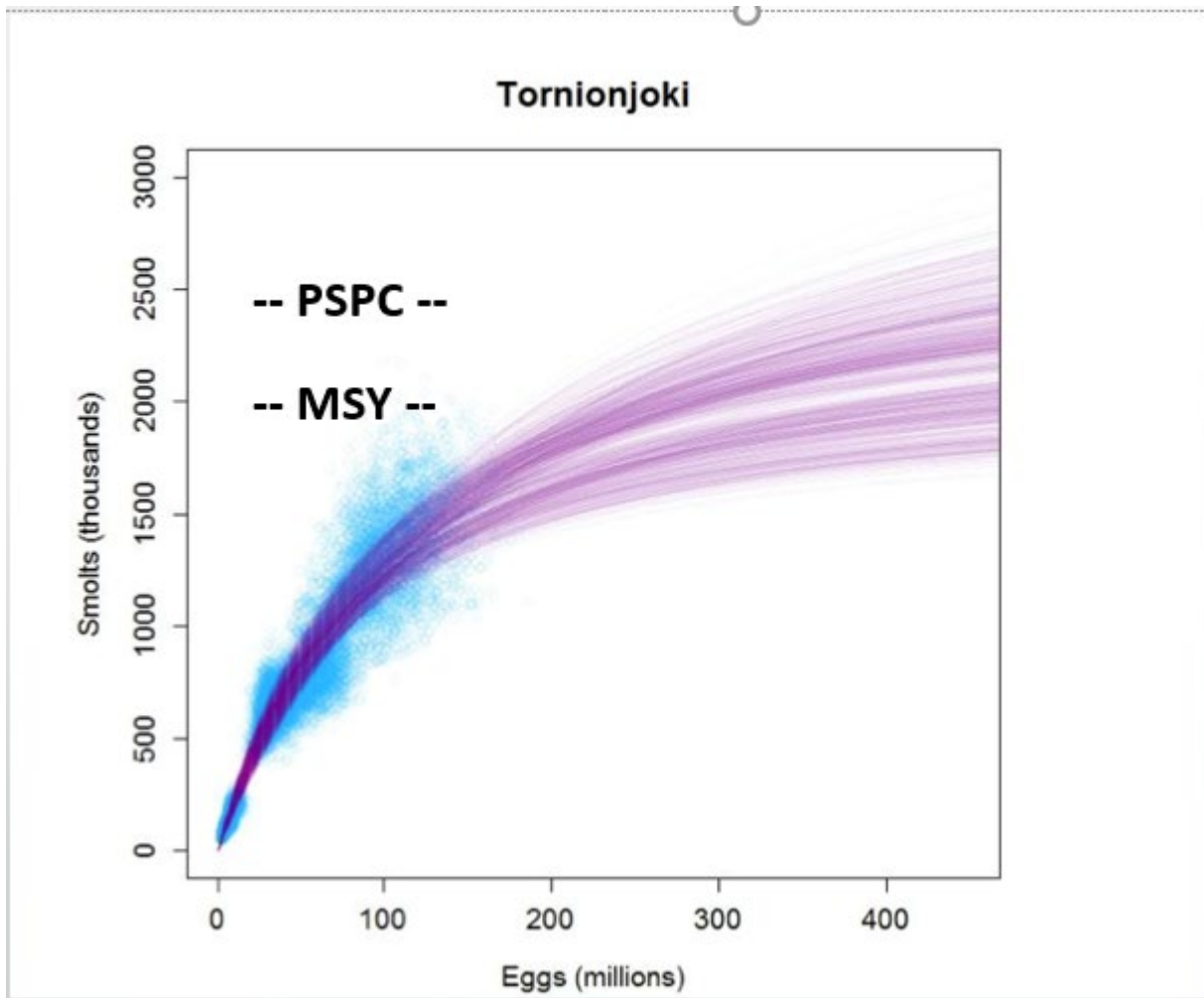
PSPC määritellään pitkän aikavälin keskimääräiseksi vaelluspoikastuotannoksi tilanteessa, jossa lohikantaa ei lainkaan kalasteta. Taustalla on sekä teoreettinen, että havaintoaineistoihin pohjautuva tutkimus, jonka tulkitaan tukevan ns. Beverton-Holt -tyyppisen lisääntymisdynamiikan esiintymistä Atlantin lohella. Tällaisessa lisääntymisdynamiikassa kutulohimäärien kasvaessa hyvin alhaisista määristä poikastuotanto kasvaa nopeasti ja yhtä kutenutta lohta kohti tulee seuraavassa sukupolvessa keskimäärin enemmän kuin yksi lohi kudulle. Kun kutulohimäärät runsastuvat edelleen, poikastuotannon kasvu alkaa hidastua ja lähestyä tiettyä jokikohtaista tasoa asymptoottisesti. Kannan kasvu lopulta pysähtyy kun yksi kutenut lohi tuottaa keskimäärin enää vain yhden kudulle selviytyvän jälkeläisen (tasapainotila). Käytännössä tasapainotilaa ei koskaan täsmällisesti ottaen saavuteta, koska luonnonolosuhteiden vaihtelun vuoksi lohen luontainen eloonjäänti vaihtelee ja PSPC määritelläänkin pitkän aikavälin keskiarvon mukaan. Kuvauksesta voidaan myös nähdä, ettei PSPC:a saavuteta, jos kantaan kohdistuu kalastusta, koska kalastus toimii lisäkuolleisuutena, joka estää kanta saavuttamasta tasapainotilaa yhtä runsaana kuin ilman kalastusta. Käytännössä toteutuva poikastuotanto voi kohtuullisen kalastuksen tilanteessa kuitenkin kohota hyvin lähelle PSPC:n mukaista tasoa ja jopa satunnaisesti ylittääkin sen kun luonnonolosuhteet ovat suotuisat.



Kuva 4. Kaaviokuva Beverton-Holt yhtälön mukaisesta kutukanta-rekrytisuhteesta ja siihen liittyvistä käsitteistä. Sininen käyrä kuvaa lisääntyvien lohien määrän ja siitä seuraavan lisääntymistuloksen välistä yhteyttä. MSY = tuotanto tilanteessa, missä saaliit ovat runsaimmat. (Lähteenä Marttila ym. 2014).



Kuva 5. Kaaviokuva Ricker yhtälön mukaisesta kutukanta-rekryyttisuhteesta ja siihen liittyvistä käsitteistä. Tämän yhtälön muoto on olennaisesti erilainen kuin kuvassa 6 esitetty. (Ricker 1975).



Kuva 6. Esimerkki lohimallin arvioimasta kutukannan ja smolttituotannon välisestä yhteydestä Tornionjoella (Marttila ym. 2014). Siniset täplät ovat lohimallin jälkikäteis- eli a posteriorijakaumasta saatuja smoltti- ja mätimunamääriä. Smolttimäärää vastaa 4 vuotta aiempi kutukannan kokoarvio mätimääränä, sillä pääosa vaelluspoikasista on 4 vuoden takaisesta kudusta peräisin. Violetit käyrät vastaavat mahdollisia emokannan ja vaelluspoikasmäärän yhteyden muotoja. Poikastuotantokapasiteetti, $PSPC = 2\,409\,500$ kpl ja siitä laskettu teoreettinen enimmäistuotto, $MSY = 1\,807\,125$ kpl. MSY on tässä $0,75 \times PSPC$ ja kuten kuvasta ilmenee $PSPC$ edustaa viuhkan maksimiarvoja, $PSPC = R_{max}$. Viuhkan keskikohta asettuisi tasolle $PSPC$, jos x-akselia jatkettaisiin. Vaikka kutukanta-rekryyttisuhteessa on mallitulosten perusteella huomattavaa vaihtelua, RKTL:n raportissa (Marttila ym. 2014) sitä ei oteta lainkaan huomioon $PSPC$ arvoa esittäessä. ICES (2013) raportissa tämän $PSPC$ estimaatin 95 %:n luottamusvälin on kerrottu olevan $1\,898\,000 - 3\,248\,000$ kpl. MSY lle luottamusväli on sitten $1\,423\,500 - 2\,436\,000$ kpl.

Lisääntymisjoen poikastuotantoalueiden laajuus vaikuttaa keskeisesti siihen, millaisen absoluuttisen koon kukin lohikanta voi saavuttaa. Lisääntymisympäristön laatu puolestaan vaikuttaa erityisesti siihen, kuinka nopeasti kanta voi kasvaa vähäisillä kutulohimäärillä;

esimerkiksi jos huono vedenlaatu aiheuttaa lisääntyneitä (kutukannan runsaudesta riippumatonta) kuolleisuutta mädille ja/tai poikasille, yhtä kutulohta kohden syntyy seuraavaan sukupolveen jatkuvasti vähemmän lohia kuin tilanteessa missä vedenlaatu on hyvä.

Lisääntymisdynamiikan analysoinnin mahdollistavassa elinkierto mallissa on hieman yksinkertaistettu lohen elinkiertoa ja lohikantojen välisiä eroja, jottei mallista tulisi liian monimutkainen. Kaikkien mallissa mukana olevien lohikantojen (Pohjanlahden sekä Etelä-Ruotsin luonnon- ja istutuskannat) oletetaan vaeltavan syönnökselle Itämeren pääaltaalle ja joutuvan siten samalla tavoin avomerikalastuksen kohteeksi (tosin istukkaiden ja luonnonkalojen välillä sallitaan ero kalastuskuolevuudessa, mikä voi johtua esimerkiksi jonkinasteisista eroista vaellusalueissa). Saalis- ja merkkipalautustietoja käytettäessä otetaan huomioon, että osa lohisaaliista ja merkittyjen lohien saaliiksi saamisesta jää raportoimatta. Sukukypsäksi tulon jälkeen Pohjanlahteen tulevat lohet joutuvat Pohjanlahden rannikkokalastuksen kohteeksi. Pohjanlahti on jaettu Selkämeren alueeseen sekä Perämeren läntiseen ja itäiseen alueeseen: kotijoen sijainnista riippuen lohia oletetaan kalastettavan eri tavoin näillä alueilla. Mallin syöttötietoina annettavat pyyntiponnistus- ja saalistiedot on vastaavasti jaettu kalastuksittain, jotta kuhunkin lohikantaan voidaan kohdistaa ko. tiedot.

Kalastus on kestävä, jos se ei aiheuta pysyviä negatiivisia muutoksia kalakannoissa. Kestävä kalastus ei heikennä kalakantojen lisääntymistä eikä aiheuta muita pitkäaikaisia muutoksia. Kestävän kalastuksen biologiseksi ohjenuoraksi on Johannesburgin kestävän kehityksen huippukokouksessa vuonna 2002 hyväksytty kestävä enimmäistuotto.

Kestävän enimmäistuoton (Maximum Sustainable Yield, MSY) mukainen kalastuksen määrä sekä sitä vastaava saalis ja kannan koko voidaan kullekin lohikannalle johtaa emokanta-rekryyttisuhteesta. Kestävän enimmäistuoton mukainen kannan koko on se kohta emokanta-rekryyttisuhteessa, missä kannasta voidaan kalastaa sukupolvesta toiseen suurimmat saaliit ilman että kanta kasvaa tai pienenee. Itämeren lohikannoilla MSY-kohta vaihtelee kantakohtaisesti välillä 60-80 % potentiaalisesta poikastuotantokapasiteetista (PSPC) ja Tornionjoen kaltaisilla hyvätuottoisilla kannoilla kohta on tämän vaihteluvälin yläpäässä. Euroopan Komissio on ehdottanut Itämeren lohen hoitosuunnitelman keskeiseksi tavoitteeksi saavuttaa jokaisessa lohikannassa vähintään 75 %:n vaelluspoikastuotanto suhteessa kannan

PSPC:iin, jotta kalastus olisi kestävä. Itämeren parhaimmin elpyneet lohikannat ovat nykyisin suunnilleen kestäväen enimmäistuoton mukaisessa tilassa.

YHTEENVETO:

Lohikantojen arviointimalli perustuu bayesilaiseen tilastotieteeseen, johon kuuluu *ns. priori- eli etukäteistiedon* käyttö ja arvioitavien parametrien estimaattien esittäminen todennäköisyysjakaumina. Kun prioritieto yhdistetään analyysissä käytettyihin havaintoaineistoihin tilastollisen mallin avulla, tuloksena saadaan *ns. posteriori- eli jälkikäteistieto*. Ongelmana tämän tyyppisissä malleissa on usein se, että prioritiedon valinta saattaa vaikuttaa bayesiläisen tilastollisen päättelyn tuloksiin. Tämä korostuu laskelmissa, joiden tukena on vähän havaintoaineistoja. Ajan mittaan mallin pitäisi tarkentua ja mahdollisesti virheellisen prioritiedon merkitys pienentyä. Tulosten esittelyssä on usein myös teknisiä hankaluuksia, koska todennäköisyysjakaumia ei aina voi esittää ja jakaumia kuvaavat yksittäiset tunnusluvut eivät yleensä voi korvata koko jakaumien esittämistä. Tulosten esittämisessä useimmiten eri parametrien välisiä vertailuja ja laskutoimituksia ei voi tehdä suoraan tunnuslukujen pohjalta. Näin ollen epävarmuuden kvantifiointi on vaikeaa.

Lohimalli koostuu useasta eri osamallista ja tuottaa lopputuloksena jokikohtaisen arvion vaelluspoikasten määrästä. Tärkeä lopputulos on poikastuotantokapasiteetti (PSPC), joka määritellään pitkän aikavälin keskimääräiseksi vaelluspoikastuotannoksi tilanteessa, jossa lohikantaa ei lainkaan kalasteta. Tästä arvosta johdetaan jokikohtainen teoreettinen enimmäistuotto (MSY), jota käytetään myöhemmin vahinkoarvion perustana. Näiden lopputuotteiden mallittamiseen sisältyy paljon epävarmuuksia, joita on vaikea analysoida.

8. LOHIMALLIIN LIITTYVIÄ EPÄVARMUUKSIA JA ONGELMIA

8.1 AINEISTOT

Lohen merivaiheen kuolevuutta on mallinnettu merkkipalautusaineistojen avulla vuoteen 2010. Tilastojen mukaan palautusprosentti oli Pohjanlahdella hyvin alhainen (n. 1 %) jo vuonna 2001 ja vuodesta 2005 se on ollut lähellä nollaa. Merkkipalautuksia on saatu myös tämän jälkeen, mutta niin vähän, ettei näitä tuloksia ole voinut enää käyttää. Merkinnot painottuivat vain tietyille alueille (etenkin Perämereltä vaeltaviin poikasiin) ja lisäksi viimeisten vuosien osalta vain suomalaisiin merkintätuloksiin. Ruotsin merkintäaineistot ovat niiden omistusoikeuteen liittyneiden kiistojen takia olleet vain osittain saatavissa.

Eväleikkaus mahdollistaisi erottaa viljellyt ja villit lohet saaliissa. Tällaista informaatiota on käytetty esim. arvioitaessa villien ja viljeltyjen lohien suhteita erilaisissa kalastusmuodoissa, jotka kohdistuvat sekakantoihin. Mutta sitä ei ole hyödynnetty WGBAST arviointimallissa koska vain osa Itämeren lohien smolteista on ollut rasvaeväleikattuja. Esimerkiksi Suomessa noin 25 % viljellyistä lohista on aikaisemmin näin merkitty. Vuodesta 2016 alkaen kaikki viljellyt lohet Suomessa on eväleikattu, mutta näitä aineistoja ei toistaiseksi ole käytetty.

Lapin ELY-keskuksen valvojat tekivät lohienkalastuskaudella 2019 valvonnan yhteydessä selvityksen Perämeren alueen kalastetuista kiintiölohista (Matinlassi, T. 2019). Tulos on otanta, joka perustuu laskettuihin saaliisiin. Sen mukaan Perämerellä saaliiksi saatiin 4630 kpl rasvaevällisiä lohia (luonnonkala) ja 6970 kpl rasvaevättömiä (istutettu) lohia. Eli luonnonkalojen ja istutettujen suhde saaliissa on 40:60.

ICES (2019) raportin mukaan vuonna 2018 luonnonlohen smolttituotanto Itämereen laskevissa joissa olisi ollut yhteensä 3,1 miljoonaa smolttia. Samanaikaisesti Itämereen istutettiin 4,4 miljoonaa kasvatettua smolttia. Luonnonsmolttien ja istutettujen suhde on siis 41:59 eli käytännössä sama kuin niiden suhde saadussa saaliissa. Tämän tiedon perusteella luonnonkalat ja istutetut selviäisivät Itämeressä yhtä hyvin saaliiksi tuloon asti.

Luonnonlohien osalta merkintätuloksia on olemassa ainoastaan Tornion- ja Simojoen kannoista. Näin ollen luonnon- ja istukaslohien väliset yhtäläisyydet ja erot pohjautuvat näihin kahteen, samalta alueelta peräisin olevaan lohikantaan. On hyvinkin mahdollista, että eteläisempien alueiden luonnon- ja istukaslohien suhteet poikkeavat Tornion- ja Simojoen lohilla havaituista suhteista. (Salminen 2013).

Kalateissä ja kaikuluotaimilla kerättyjä nousukala-aineistoja on hyödynnetty mallissa toistaiseksi vain vähän. Yleisesti ottaen varsinaista havaintoaineistoa on niukalti käytössä. Esimerkiksi arviot jokipoikasten määristä perustuvat erilaisten mallinnusten tuloksiin.

8.2 MALLIN KÄYTTÄMÄT LÄHTÖTIEDOT (PRIORITieto)

Hyvälaatuisen prioritetiedon hankkiminen on haastavaa ja vie aikaa. Joidenkin malliparametrien osalta (mm. saaliin raportointi) prioritetieto olisi syytä antaa erikseen eri ajanjaksoille, mutta tähän ei toistaiseksi ole ollut mahdollisuuksia. Prioritetiedon suhteellinen merkitys on suurinta siellä missä havainto-aineistot ovat vähäisimmillään. Kaikkein pienimpien ja heikompien luonnonkantajokien havaintoaineistot ovat yleensä vähäisimpiä ja siten elinkiertomallin tulokset esimerkiksi emokanta-rekryyttisuhteen parametrien ja PSPC-arvioiden osalta ovat huomattavalta osin prioritetietoon pohjautuvia. Merkipalautusaineistojen mallitukseen liittyen monet tulokset olivat herkkiä käytetylle prioritetiedolle; näiden käytöstä onkin luovuttu. Kaiken kaikkiaan tässä on vaarana, että väärät tai epävarmat lähtöoletukset painavat liian paljon itse mallinnuksessa; priorin eli etukäteisjakauman valinta joka tapauksessa vaikuttaa bayesiläisen tilastollisen päättelyn tuloksiin.

8.3 MALLIN RAKENTEEN OLETUKSET JA YKSINKERTAISTUKSET

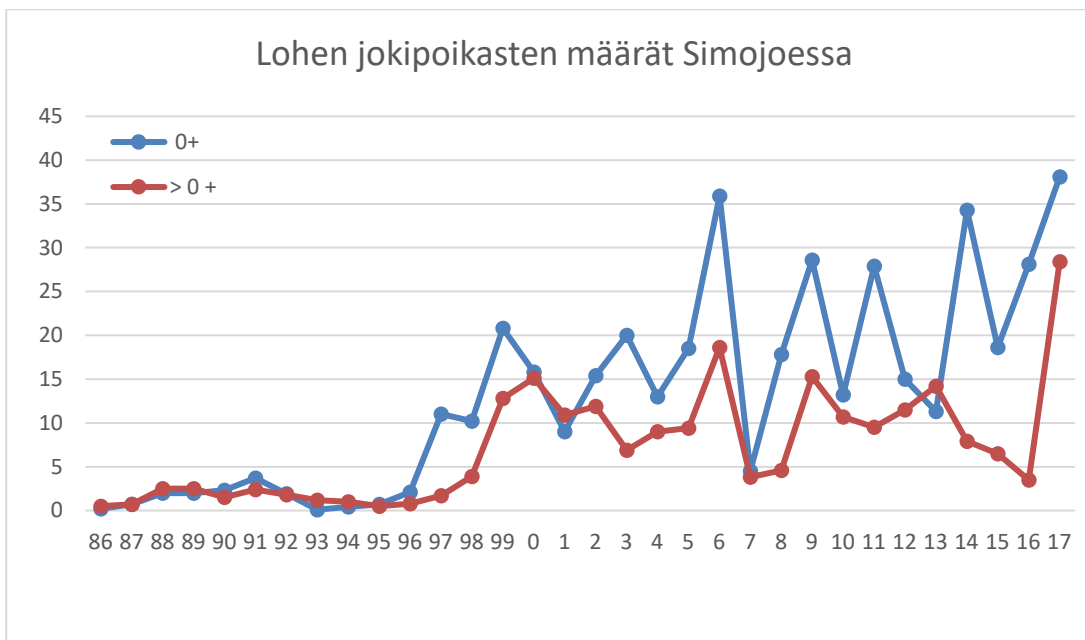
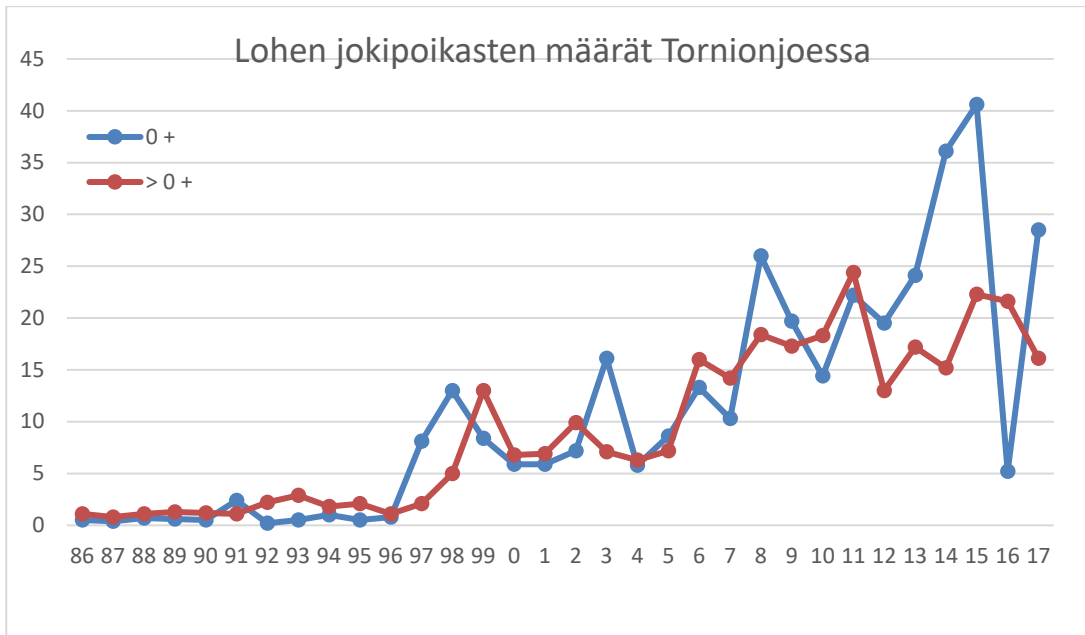
Lohen kanta-arviomallinnukseen valitut rakenteet voidaan ajatella eräänlaiseksi prioritetiedoksi: kalastusbiologiseen taustatietoon pohjautuen on valittu täsmälliset mallirakenteet ja myös ne kohdat malleissa, mitkä on arvioitu voitavan yksinkertaistaa suhteessa todellisuuteen. Joissain tapauksissa tulokset ja niistä vedettävät johtopäätökset ovat herkkiä tehdyille mallitusvalinnoille. Esimerkiksi, nykymallissa oletetaan, että eri jokien emokanta-rekryyttisuhde säilyy ajassa muuttumattomana. Näin ei kuitenkaan välttämättä ole. Itämeren luonnonkannat olivat pitkään hyvin heikot ja monissa vesistöissä käytössä olleet lisääntymisalueet supistuivat. Kantojen vahvistuessa kutulohet saattavat olla suuremmassa määrin pakkautuneina näille vanhoille kutualueille, mistä seuraa ylimääräistä kilpailua kutupaikoista ja pienpoikasten elintilasta.

Merivaiheeseen liittyviä keskeisiä yksinkertaistuksia on useita. Eri alueiden välille ja samalla alueella eri jokien välillä tehdyt yksinkertaistavat oletukset heikentävät jokikohtaisia kanta-arvioita. Tulokset ovat eräänlaisia keskiarvoistuksia, jolloin yleiskuva kantojen kehityksestä on melko kohdallaan mutta joki(kanta)kohtaiset erot tulevat huonosti arvioitua.

Näitä kuvattuja ongelmia on tunnistettu olevan nimenomaan Tornionjoen lohen mallittamisessa. Sen kannanarviointilaskelmissa ja poikastuotantokapasiteetin (PSPC:n) määräytymisessä on ollut ICES (2015) raportin mukaan jotain outoa: *"Tornionjoen kutukanta-
rekryyttimalliin tulee suhtautua varauksella, koska sen rakentamiseen on liittynyt tilastollisia ongelmia. Raportin mukaan mm. näistä syistä arvio potentiaalisesta poikastuotantokapasiteetista (PSPC) on epäilyttävä. Tornionjoen PSPC:n tasosta on ristiriitaista tietoa ja siksi posterior jakauman viuhkaan tulee paksu ja pitkä pyrstö."* Näitä tilastollisia ongelmia on WGBAST työryhmässä sittemmin pyritty parantamaan. Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa on kuitenkin käytetty vahinkoarvion perusteena ICES (2014) raportissa tehtyä PSPC estimaattia sellaisenaan.

9. POIKASTEN MÄÄRÄ JA SMOLTITUOTANTO TORNIONJOESSA JA SIMOJOESSA

Lohen jokipoikasten määrät ovat olleet nousussa koko 2000-luvun sekä Tornionjoessa että Simojoessa (kuva 7). Vuosituhannen vaihteessa Tornionjoen 0+ jokipoikasten tiheydet olivat tasolla 8 kpl/100 m², mutta Simojoella selvästi suuremmat 15 kpl/100 m². Vuodesta 2008 lähtien molemmissa joissa kesänvanhojen 0+ lohenpoikasten tiheydet ovat olleet yhtä suuria (taulukko 1). Mittausjakson korkeimmat tiheydet Tornionjoella havaittiin vuonna 2015: 40,6 kpl/100 m². Vastaavasti Simojoella korkeimmat tiheydet olivat vuonna 2017: 38,1 kpl/100 m².

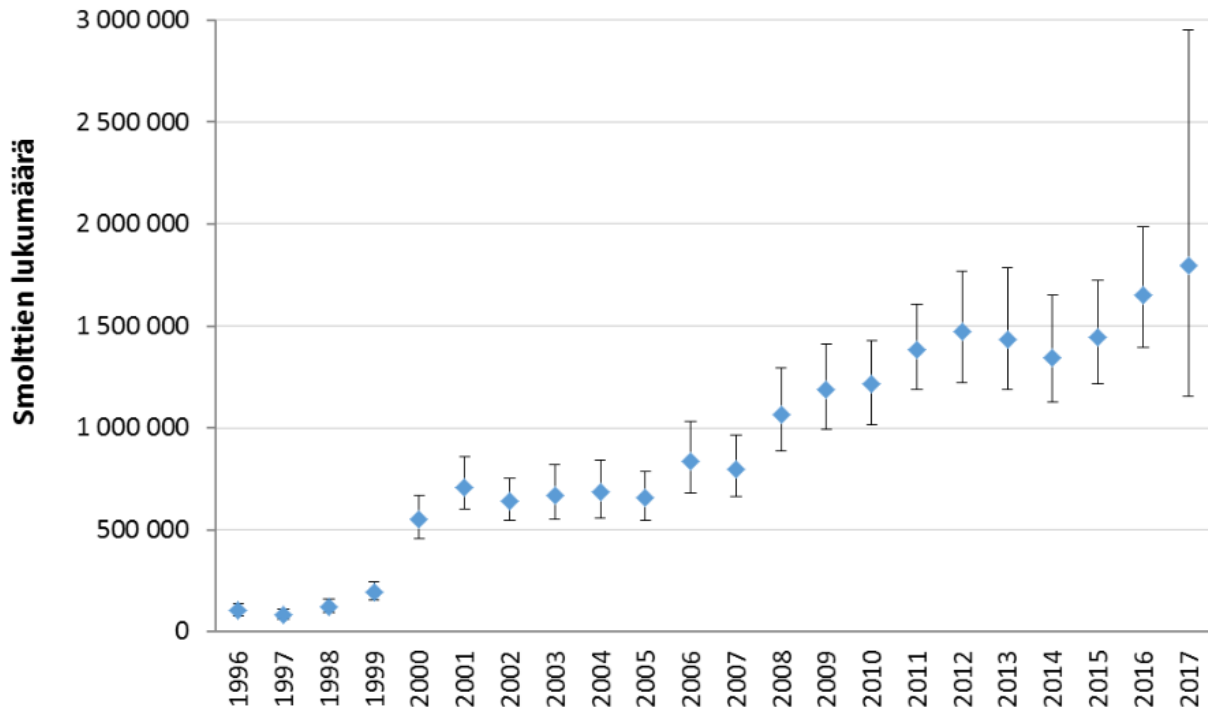


Kuva 7. Kesän vanhojen (0+), sitä vanhempien (> 0+) lohenpoikasten tiheyksiä (kpl/100 m²) Tornionjoessa ja Simojoessa vuosina 1986-2017 (Vähä ym. 2013, ICES WGBAST 18).

Taulukko 1. Sähkökoekalastukseen perustuvat arvioidut jokipoikasten (kesän vanhat 0+ ja 1+ ja 2+ sekä vanhemmat) määrät (kpl/100 m²) Tornionjoella (TJ) ja Simojoella (SJ) viisivuotiskausissa (ICES 2018).

vv.	TJ 0+	TJ 1+	TJ2+	SJ 0+	SJ 1+	SJ2+
98-02	8,1	5,4	3,9	15,2	8,4	2,5
03-07	10,8	6,2	4,0	18,4	7,1	2,4
08-12	20,4	11,2	7,1	20,5	8,3	2
13-17	26,9	9,8	5,9	26,1	10,1	2

Kuten monien muiden Pohjanlahden vesistöjen lohikantojen, myös Tornionjoen lohikannan kehitys on ollut selkeästi positiivinen 1990-luvulta lähtien. Tornionjoki lohentuotanto on nykyään selkeästi suurin verrattuna Itämeren muihin luonnonlohijokiin (Itämerimalli tuottamat arviot > 1 miljoonaa smolttia vuodessa). Tornionjoen smolttituotannon kehityksessä on ollut mallilaskelmien perusteella pitkään nouseva trendi (kuva 8).

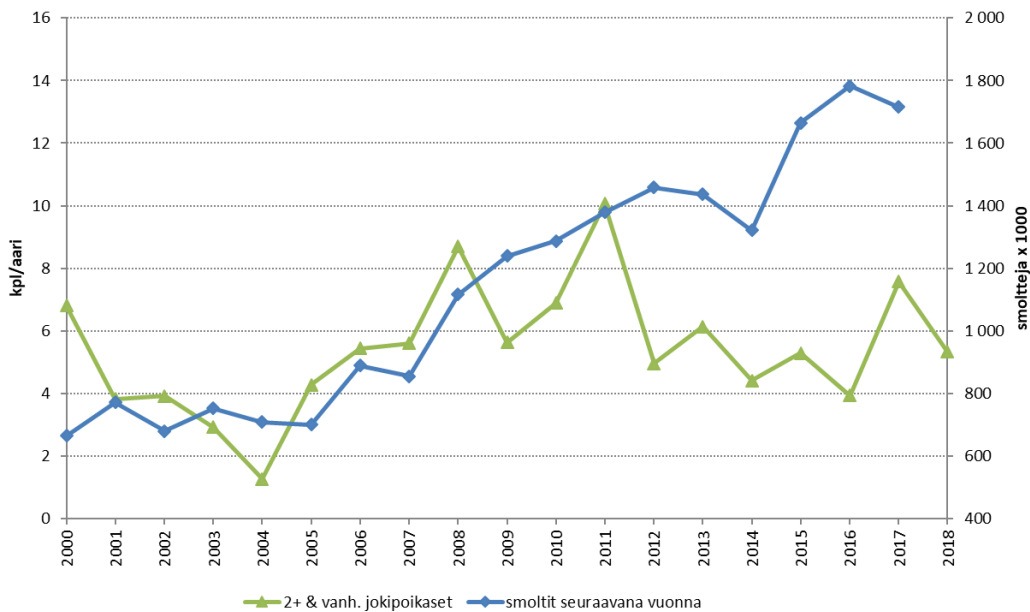


Kuva 8. Lohismolttien eli lohen vaelluspoikasten vuosittainen vaellus Tornionjoesta 1996–2017. Lohimallin tuottamat smolttituotantoarviot ja niiden laskennalliset 90 %:n todennäköisyysvälit (Palm 2018).

Vaikka lohipoikasmäärän kehitys Tornionjoessa pitkällä aikavälillä noudattaa kutevien lohimäärien positiivista kehitystä, ei ole aina nähtävissä selkeätä yhteyttä syksyn kutukalamäärän ja seuraavana kesänä kuoriutuvan poikasmäärän välillä. Esimerkki tästä on se, että kutukalan arvioitu määrä kasvoi rajusti vuodesta 2011 vuoteen 2012 (n. 170 %), mutta näistä kuduista syntyneiden jokipoikasten keskitiheys kasvoi ainoastaan maltillisesti (n. 24 % vuodesta 2012 vuoteen 2013). Vastaavasti ei voida selittää vuoden 2014 jokipoikasten ennätysmäärää millään vastaavalla kutevien kalojen ennätysmäärällä syksyllä 2013 (kutukalojen arvioitu määrä pikemminkin laski hieman verrattuna vuoteen 2012).

Selkeän yhteyden puuttuminen kutevien kalojen määrän ja seuraavan vuoden poikasten tiheyden välillä johtuvat todennäköisesti useasta tekijästä. Kun kutevien kalojen määrä nousee, myös tiheydestä riippuvan kuolleisuuden (esim. poikasten keskinäisen kilpailun) uskotaan yleisesti kasvavan. Tämä johtaa siihen, että kannan runsastuessa poikastuotanto ei kasva yhtä

paljon kuin kutukalojen määrä kasvaa. Jos tämä tilanne jatkuu pitkään, on saavutettu jokipoikasten osalta enimmäistuottotaso.

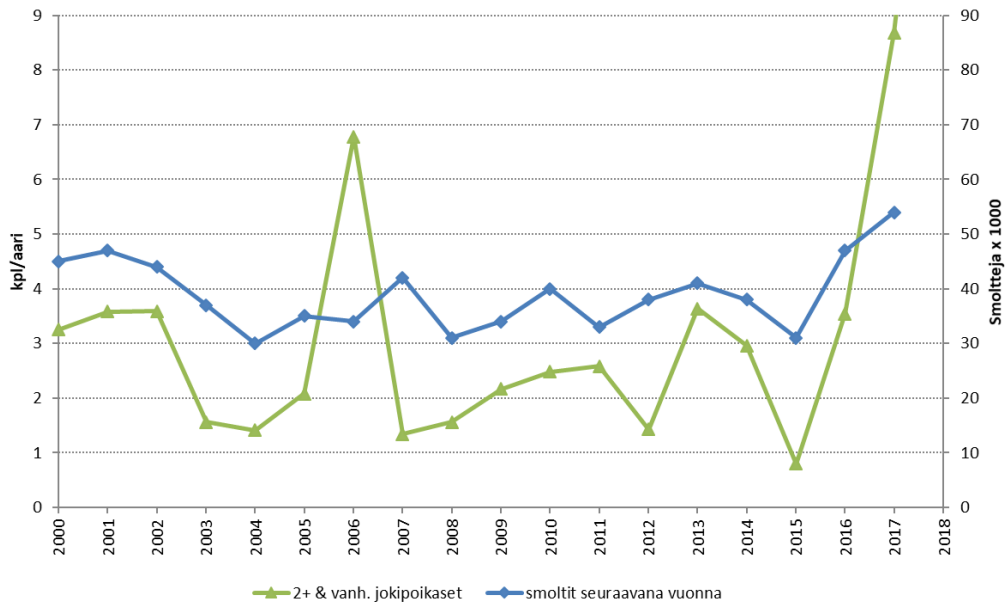


Kuva 9. Lohen vanhempien jokipoikasten (2+ ja vanhemmat) määrät (kpl/100m²) ja niitä seuraavat smolttien määrät (kpl) seuraavana vuonna Tornionjoessa vuosina 2000-2018 (ICES 2019).

Kuvassa 9 on verrattu Tornionjoen lohesta raportoituja tietoja vuosilta 2000-2018. Aikasarjassa tutkitaan, paljonko Tornionjoessa on ollut lohen vanhempia jokipoikasia (2+ ja vanhemmat) ja paljonko niistä on seurannut smolttituotantoa. Kuvassa on kunkin vuoden 2+ ja sitä vanhempien jokipoikasten tiheys ja seuraavan vuoden smolttituotanto (jota siis siirretty vuotta aikaisemmaksi). Loppukesällä tehtävästä sähkökalastuksesta voidaan tehdä arvio joukosta, mistä seuraavan vuoden smoltit muodostuvat. Arviot vastaavat hyvin toisiaan vuoteen 2008, jonka jälkeen tapahtuu merkittävä erkaantuminen. Muutamassa vuodessa smolttituotanto-arviot nousivat 2,5 kertaisiksi suhteessa aikaisempiin vastaaviin arvioihin.

Joku osa tästä noususta voi selittyä sillä, että havaintojen mukaan 2+ ja sitä vanhempien jokipoikasten määrä on noussut Tornionjoessa juuri vuoden 2008 jälkeen noin 1,5 kertaiseksi verrattuna edellisiin jaksoihin (taulukko 1). Smolttituotantoarvioissa näyttäisi siis näiden

lukujen valossa olevan ylimääräistä noin 500 000 smoltin verran. Toisin sanoen oikeampi toteutunut tuotantotaso Tornionjoessa olisi ollut viimeisen kymmenen vuoden aikana noin 900 000 -1 000 000 smolttia vuodessa eli 175 kpl/ha kuin raportoitu noin 1 400 000 smolttia eli 263 kpl/ha. Hakemuksessa esitetty uusi vahinkoarviohan perustuu MSY-tasoon 2 300 000 smolttia eli 345 kpl/ha. Tähän verraten toteutunut taso on ollut 2,3-2,5 kertaa pienempi.



Kuva 10. Lohen vanhempien jokipoikasten (2+ ja vanhemmat) määrät (kpl/100m²) ja niitä seuraavat smolttien määrät (kpl) seuraavana vuonna Simojoen vuosina 2000-2018 (ICES 2019).

Vastaavaa smolttituotannon suhteellista nousua ei ole nähtävissä Simojoen aineistossa (kuva 10). Sekä vanhempien jokipoikasten että niitä seuraavien smolttien määrät ovat pitemmällä aikavälillä paljon vakaampia. Taulukon 1 mukaan Simojoen 2+ ja vanhempien jokipoikasten tiheys onkin säilynyt suurin piirtein samalla tasolla (2-2,5 kpl/100 m²) koko 2000-luvun, vaikka nuorempien jokipoikasten määrät ovat kasvaneet. Tämä voi tarkoittaa sitä, että siellä poikastuotantokapasiteetti on jo saavutettu.

10. KUTUKANTA-REKRYYTTI -SUHDE JA SEN VAIHTELU

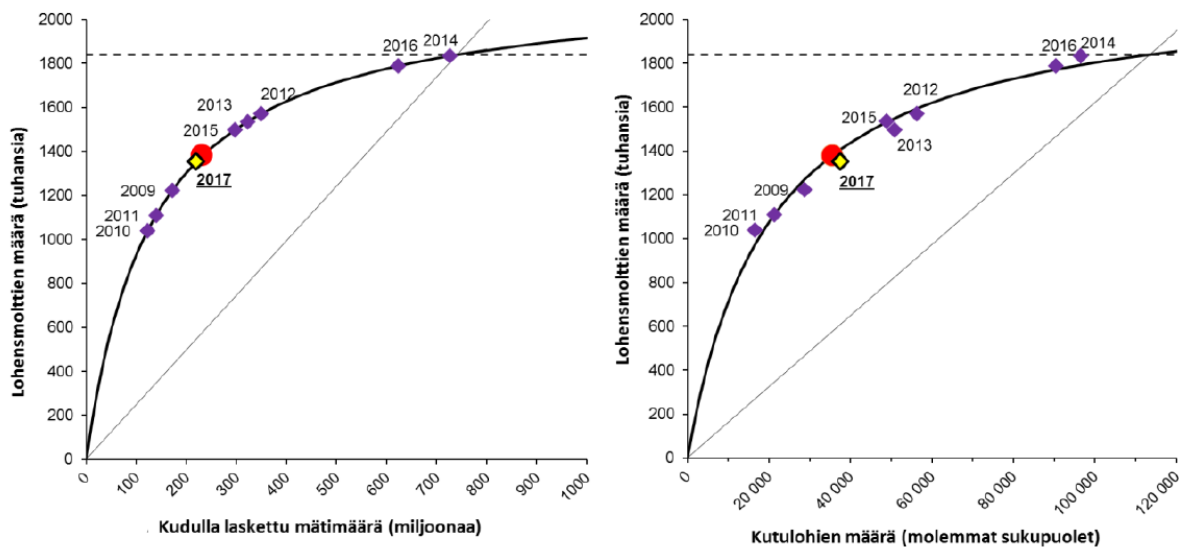
Lohimallin yksi keskeisimpiä yhtälöitä kuvaa sitä paljonko kutukanta pystyy tuottamaan seuraavaan sukupolveen jälkeläisiä eli tässä smoltteja. Bayesilaista menetelmää on kritisoitu siitä, että siinä usein valitaan subjektiivisesti priori jakaumat ja todennäköisyysfunktiot (esim. Gelman 2008, Fraser 2011). Tämän vuoksi on ensiarvoisen tärkeää, että posterior todennäköisyysjakauman herkkyys erilaisille alkuvalinnoille arvioidaan.

Itämeren lohimallin kutukanta-rekryytti yhtälöt perustuvat alun perin tutkimukseen, jossa aineistona oli yhdeksän aikasarjaa eri puolilta Atlantia (6 Kanadasta, 3 Euroopan puolelta). Tutkimuksessa testattiin kahden yhtälön (Beverton-Holt ja Ricker soveltuvuutta aineistojen kuvaamiseen (Michielsens ja McAllister 2004). Artikkelin mukaan tutkimusta tehdessä ei Itämeren lohikannasta ollut lainkaan sellaista informaatiota olemassa, että kutukanta-rekryyttisuhde olisi voitu laskea suoraan. Näin ollen myöskään mallitulosten varmentaminen ei onnistunut. Johtopäätöksissä kirjoittajat toteavat mm., että bayesilaisen tarkastelun mukaan Beverton-Holtin yhtälö on todennäköisempi käytetyllä aineistolla, mutta Rickerin malliakaan ei voida pois sulkea. Käytetyn yhtälön valinnasta voi näin ollen aiheutua malliin lisää epävarmuutta.

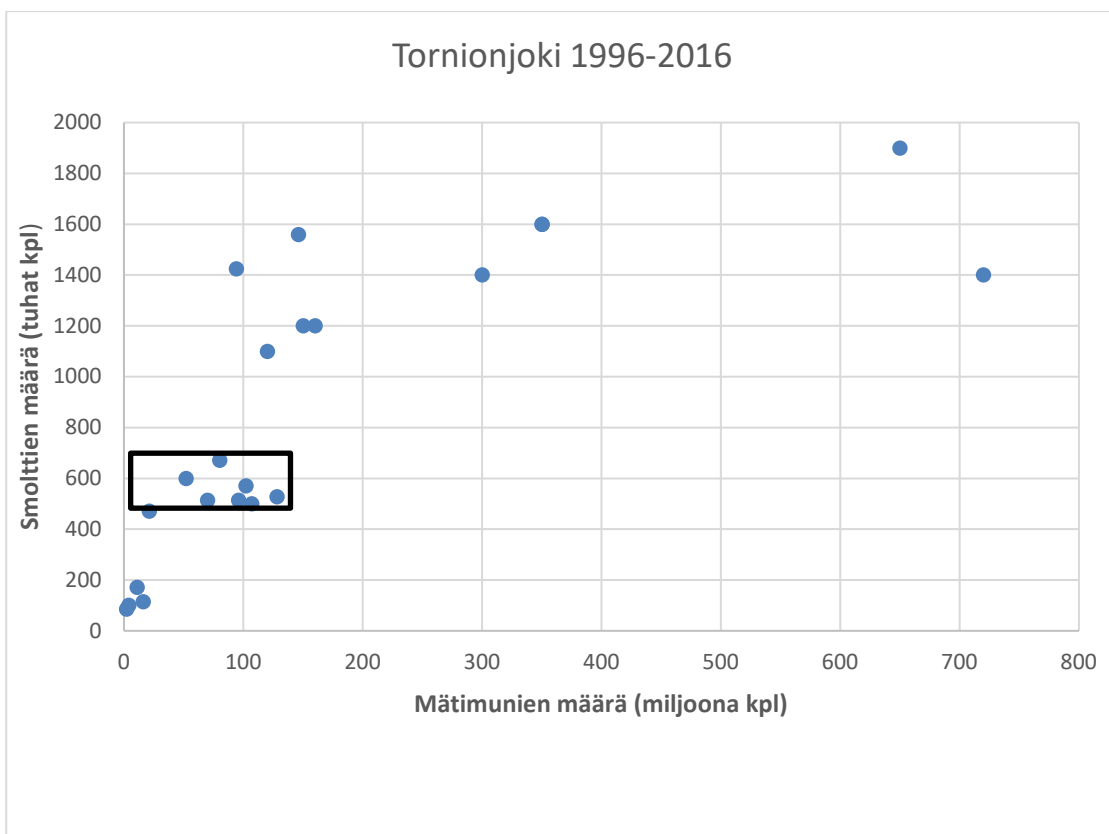
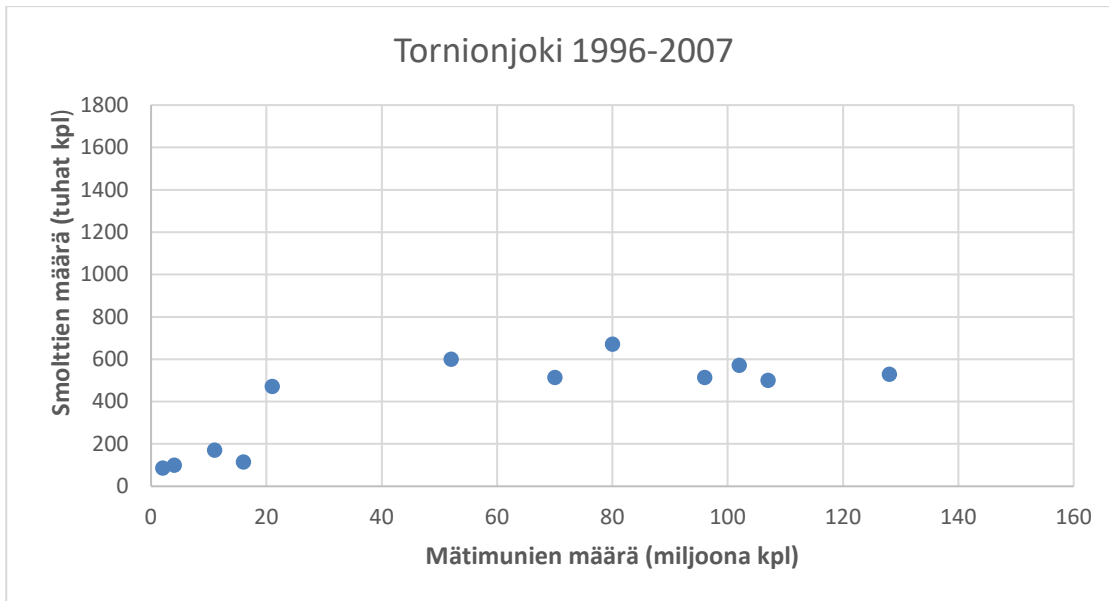
Itämeren lohimallissa on päädytty käyttämään Beverton-Holt -yhtälöä (kuva 4). Tämän yhtälön mukaan potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti (PSPC) saavutetaan, kun annetaan kutukannan kasvaa hyvin suureksi. Rickerin mallissa PSPC saavutetaan vain pitämällä kutukanta käyrän huippua vastaavalla kohdalla (kuva 5). Tämä onnistuu vain kalastusta optimoimalla, mikä ei ole helppoa tai aina lainkaan mahdollista. Tämä seikka on voinut olla yhtenä perusteena siihen, että Itämerellä on päädytty käyttämään toista yhtälöä.

ICES:n arvioinnissa 2017 Tornionjoen lohikannan tilasta tiedot perustuivat vuoden 2016 smolttituotantoon, joka lähinnä kuvasti kutulohien vaellusta vuosina 2011–2013. Siinä ensimmäisen kerran Tornionjoki oli saavuttanut suurella todennäköisyydellä MSY-tavoitteen eli 75 %:iin maksimaalisesta smolttituotannosta (ICES 2017b). ICES:n analyysit mädin määrän ja smolttituotannon välisestä yhteydestä (ns. *stock-recruit* -yhteys) Tornionjoessa antaa osviittaa siitä, kuinka monta kalaa pitäisi kutea joessa, jotta MSY-tavoitteen mukainen

smolttituotanto saavutettaisiin. Tämän yhteyden mukaan 75 % tavoitteen saavuttamiseksi (eli n. 1,4 miljoonan smoltin tuottamiseksi, kuva 11) tarvitaan n. 232 miljoonaa mätimunaa, mikä empiiristen tutkimusten perusteella vastaa n. 22 000 naaraskalaa (naaraiden keskipaino noin 8 kiloa ja mätimäärä noin 1 350 kappaletta yhtä painokiloa kohden). Tämä taas vastaa yhteensä n. 35 500 kutukalaa molemmista sukupuolista, jos naaraita oletetaan olevan 62 % kutevasta kannasta. (Palm 2018)



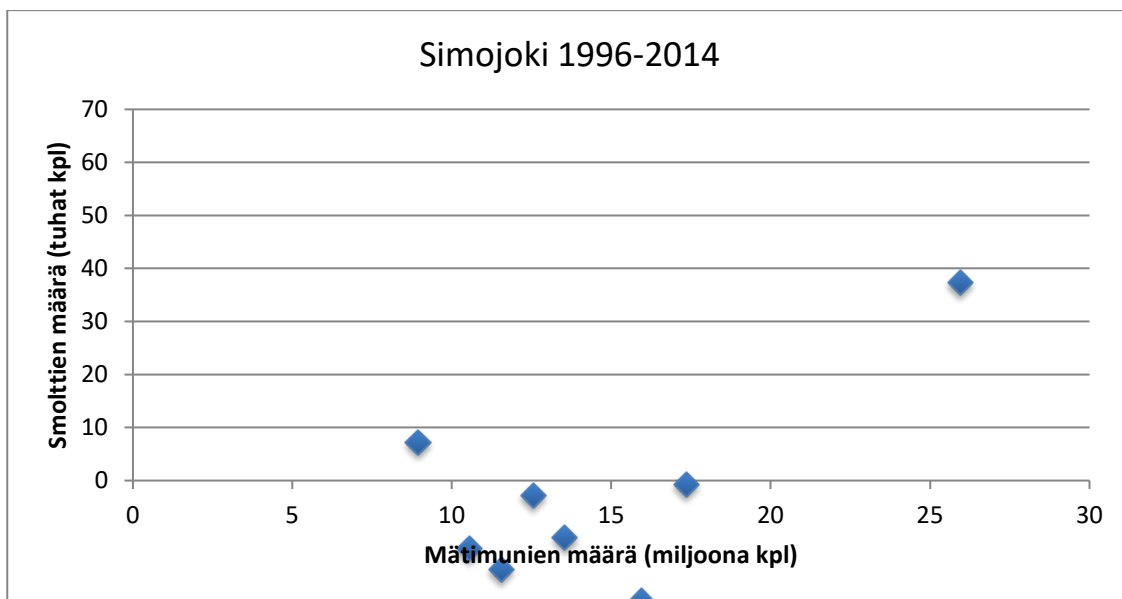
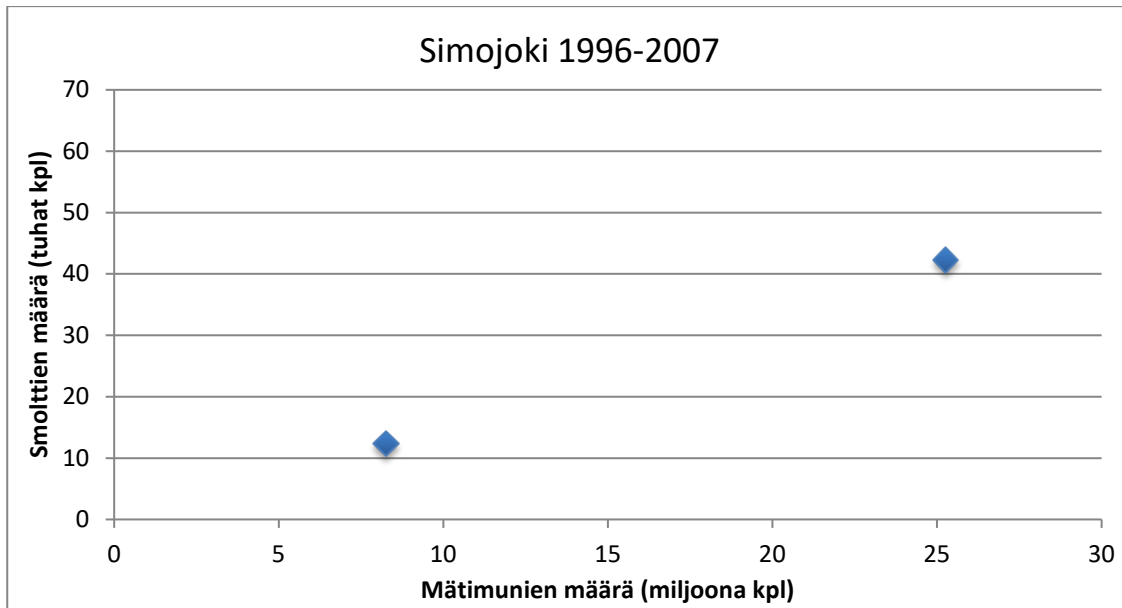
Kuva 11. Mätimäärän (vasemmalla) ja kutulohien yksilömäärän (oikealla) arvioitu yhteys smolttimääriin Tornionjoessa. Yhtenäinen viiva kuvaa mediaaniin pohjautuvaa ns. stock-recruit-yhteyttä, jota on arvioitu Tornionjoesta saatujen tietojen ja ICES:n lohikantamallin pohjalta (ICES 2017a, eri ikäisten kutukalojen sukupuoliosuuksilla päivitettyinä). Punainen piste osoittaa smolttituotannon MSY-tasolla eli 75 % arvioidusta maksimaalisesta tuotantokapasiteetista (jota on kuvattu katkonaisella vaakaviivalla). Tämä n. 1,4 miljoonaa smoltia syntyy noin 232 miljoonasta mätimunasta eli noin 35 500 kutukalasta. Pienemmät vinoneliöt osoittavat laskennallisia vuosittaisia smolttituotantotasojta kutuvuosien 2009–2017 tuloksina pohjautuen kutukalojen määräärvioihin sekä kerättyihin tietoihin kutulohien ikä- ja sukupuolijakaumista. (Palm ym. 2018). On huomattava, että kaikki pisteet ovat laskennallisia, eivät mitattuja havaintoja.



Kuva 12. Kutukannan (mätimääräksi laskettuna) ja smolttituotannon välinen yhteys Tornionjoella vuosina 1996-2007 (ylempi paneeli) ja 1996-2016 (alempi). Alemmassa kuvassa suorakaiteella on erotettu vuodet 2001-07, joihin perustuu ensimmäinen PSPC arvio (650 000 kpl).

Kuvassa 11 kutukanta-rekryytti yhtälön tuottama ennuste ja laskennalliset smolttituotantotasot näyttävät vastaavan hyvin toisiaan. Siinä aineistot on laskettu vuosille 2010-2017. Paremmiin kutukannan ja smolttien suhde avautuu, kun tarkastelemme aineistoa jaksoittain. Tornionjoen kutukanta-rekryyttisuhde näyttää olleen suhteellisen tasainen vv. 1996-2007 ja arvioitu poikastuotantokapasiteetti on ollut vakaa, noin 600 000 yksilöä (120 kpl/ha) (kuva 12 ylempi paneeli). Jostain syystä vuodesta 2008 alkaen smolttien määrät ovat nousseet noin 2,5 kertaisiksi aikaisemmin julkaistuihin verrattuna (Michielsens et al. 2008). Tälle jaksolle kuvasta arvioitu P_{SPC} eli R_{max} olisi nyt noin 1 900 000 kpl (380 kpl/ha) (kuvat 11 ja 12 alempi paneeli). Kutukannassa tapahtuneet muutokset eivät selitä yksinään smolttimäärän nousua. Kuvasta 12 (ylempi paneeli) selviää, että jaksolla v. 1996-2007 mätimunamäärillä 100-150 miljoonaa kpl toteutuneet smolttimäärät olivat noin 2,5 kertaa alemmat kuin jaksolla v. 2008-2016.

Samanlaista ilmiötä ei havaittavissa Simonjoen aineistossa. Siellä poikastuotantokapasiteetiksi näyttää kuvan perusteella vakiintuneen noin 50 000 kpl (200 kpl/ha) (Kuva 13).



Kuva 13. Kutukannan (mätimääräksi laskettuna) ja smoltituotannon välinen yhteys Simojoella vuosina 1996-2007 (ylempi paneeli) ja 1996-2016 (alempi).

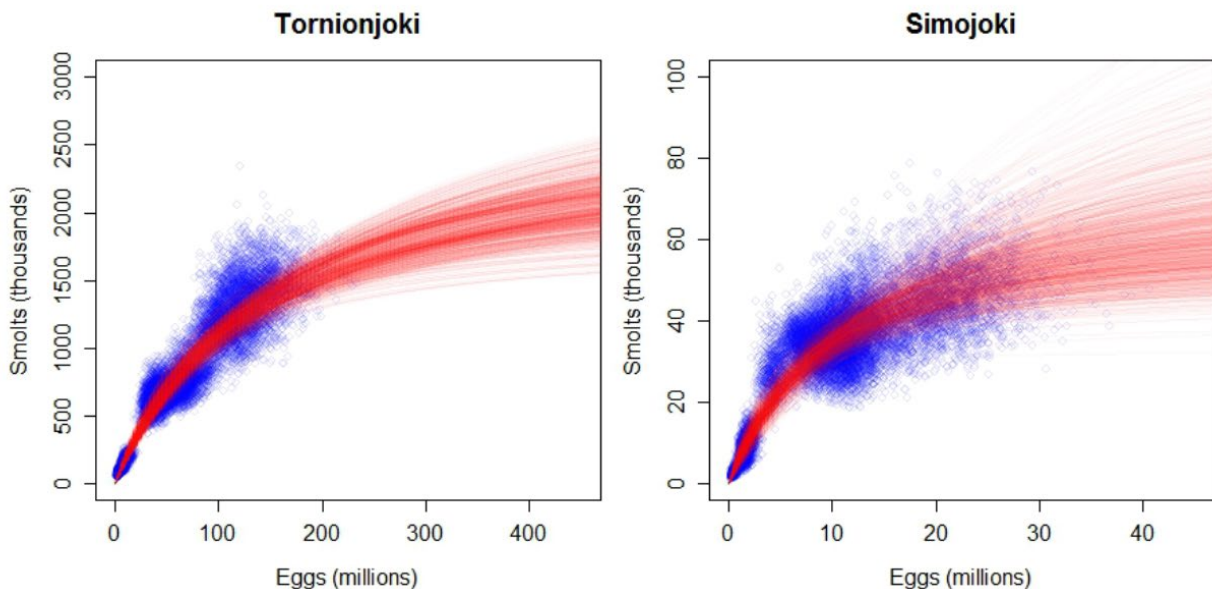
JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

RKTL:n työraportin (2014) mukaan olennaisin muutos, joka aikaisempiin arvioihin nähden on tapahtunut, on Tornionjoen huomattavasti kohonneet smoltituotantoarviot. Raportissa oli käytetty arviota, että PSpC olisi 2 409 500 kpl ja siitä johdettu MSY 1 807 125 kpl. Nämä luvut perustuvat Itämeren lohimallin tulokseen vuodelta 2013. Lapin ELY-keskuksen hakemuksessa on käytetty vuoden 2014 arvoa PSpC = 2 300 000 kpl ja MSY = 1 725 000 kpl. Palm ym. (2018) ovat arvioineet vastaaviksi

luvuiksi vuosien 2010-2017 aineiston perusteella $PSPC = 1\,900\,000$ kpl ja $MSY = 1\,400\,000$ kpl (kuva 11). Tarkemman analyysin myötä ilmenee, että Itämeren lohimalin tuottamat smolttituotantoarviot Tornionjoessa ovat nousseet uudelle tasolle vuoden 2008 jälkeen. Simojoessa ei vastaavaa ilmiötä ole havaittavissa. Syy eroon ei ole kutukannan koon eikä 0 + jokipoikasten määrän muutoksissa. Näyttää siltä, että Itämeren lohimalli yliarvioi merkittävästi Tornionjoen smolttituotantoa.

10.1 POTENTIAALINEN POIKASTUOTANTOKAPASITEETTI (PSPC)

RKTL:n raportissa (Marttila ym. 2014) esittämä arvio Tornionjoen poikastuotantokapasiteetiksi, 2 409 500 vaelluspoikasta (482 kpl/ha) perustuu WGBAST raporttiin vuodelta 2013 (ICES 2013) (kuva 6). Lapin ELY-keskuksen vahinkoarvio-esityksessä käytetään arviona 2 300 000 kpl (460 kpl/ha), mikä puolestaan perustuu WGBAST raporttiin vuodelta 2014 (ICES 2014) (kuva 14). Edellä mainitut PSPC arviot ovat korkeimmat viimeiseen 8 vuoteen, sillä raporttien (ICES 2012, 2015, 2016, 2017, 2018 ja 2019) mukaan vuonna 2012 PSPC oli 1 543 000 kpl, v. 2015 ja 2016 2 020 000 kpl, v. 2017 1 840 000 kpl, v. 2018 1 993 000 kpl ja v. 2019 1 703 000 kpl.

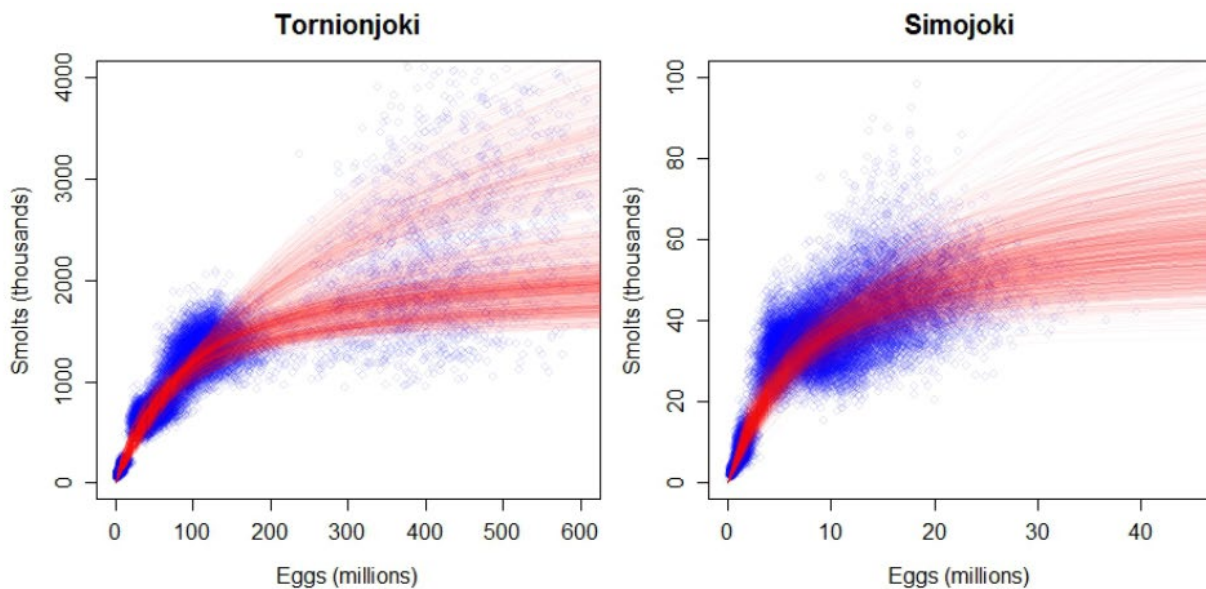


Kuva 14. Bayesilaiseen Itämerimalliin perustuvat kutukanta rekryytisuhteet Tornionjoelle ja Simojoelle vuodelle 2014 (ICES 2014). Siniset täplät ovat lohimallin jälkikäteis- eli a posteriorijakaumasta saatuja smoltti- ja mätimunamääriä. Smolttimäärää vastaa 4 vuotta aiempi kutukannan kokoarvio mätimääränä, sillä pääosa vaelluspoikasista on 4 vuoden takaisesta kudusta peräisin. Punaiset käyrät vastaavat mahdollisia emokannan ja

vaelluspoikasmäärän yhteyden muotoja.

Aiemmin kuvissa 4 ja 6 on esitetty periaate siitä, miten poikastuotantokapasiteetti saadaan johdettua kutukanta-rekryyttikuvaajasta. PSPC edustaa rekryyttikäyrän maksimiarvoa, $PSPC = R_{max}$. Vaikka kutukanta-rekryyttisuhteessa on mallitulosten perusteella huomattavaa vaihtelua, ei sitä oteta lainkaan tässä huomioon PSPC arvoa määritettäessä. Sama pätee PSPC:stä suoraan johdettavaan enimmäistuottoon (MSY).

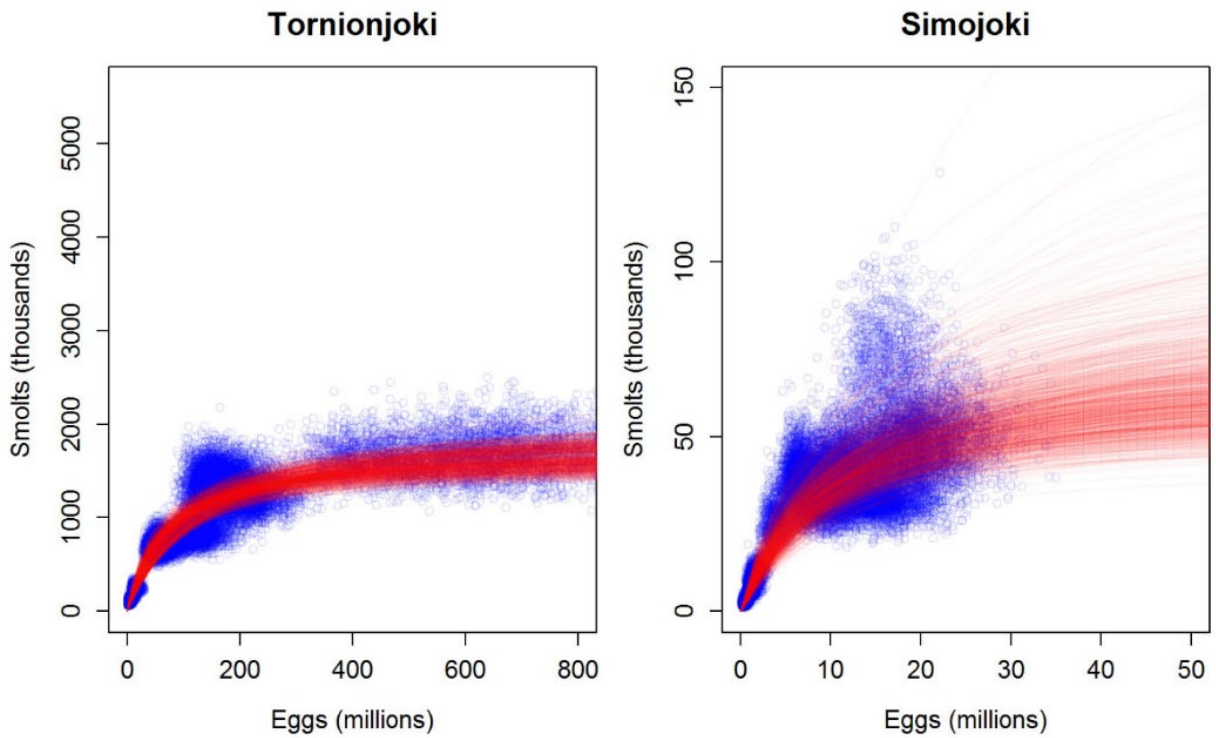
Vuoden 2015 kutukanta-rekryyttikuvissa Tornionjoen ennusteet (PSPC) olivat nousseet tosi korkealle tasolle samanaikaisesti, kun Simojoen suhde oli säilynyt lähes ennallaan (Kuva 15). Tornionjoen PSPC maksimi arvio eli viuhkan yläosa oli silloin jo tasolla liki 4 000 000 kpl (800 kpl/ha). Viuhka oli kuitenkin selvästi kaksiosainen ja alempi osa vastasi vuoden 2014 kuva. WGBAST2015 raportti kiinnitti huomionsa tähän seikkaan ja seuraavana vuonna ei ennustetta tehty lainkaan, vaan keskityttiin mallin tilastollisten ongelmien korjaamiseen. ”Tuplaviuhka” kertoi, että mallin rakenteessa oli jotain vikaa.

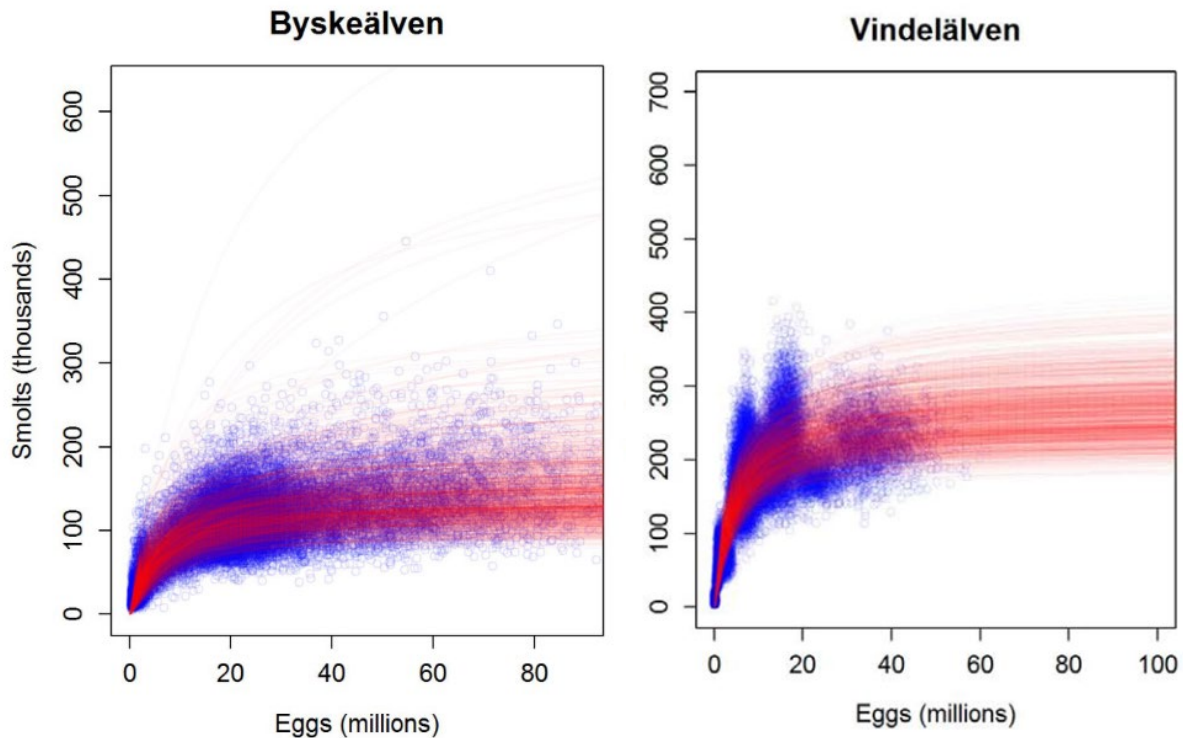


Kuva 15. Bayesilaiseen Itämerimalliin perustuvat kutukanta rekryyttisuhteet Tornionjoelle ja Simojoelle vuodelle 2015 (ICES 2015).

WGBAST 2019 raportin mukaan (kuva 16) näyttää siltä, että Tornionjoen kutukanta

rekryyttisuhteessa on tapahtunut sellainen muutos, että viuhkan ylempi haara on hävinnyt ja viuhka on hyvin tiivis. Loppuosan mediaani on selvästi alentunut aikaisempiin vuosiin verrattuna. Tämän mallinnuksen perusteella Tornionjoen poikastuotantokapasiteetti (PSPC) olisi 1 703 000 kpl. Näyttää siltä, että aineistossa olleet tilastolliset ongelmat olisi onnistuttu ratkaisemaan ja siten saatu vähennettyä Tornionjoen poikastuotantokapasiteetinarvioimiseen liittyvää epävarmuutta.





Kuva 16. Bayesilaiseen Itämerimalliin perustuvat kutukanta rekryytisuhteet neljälle pohjoisen lohijoelle: Tornionjoki, Simojoki, Byskeälven ja Vindelälven vuodelle 2019 (ICES 2019).

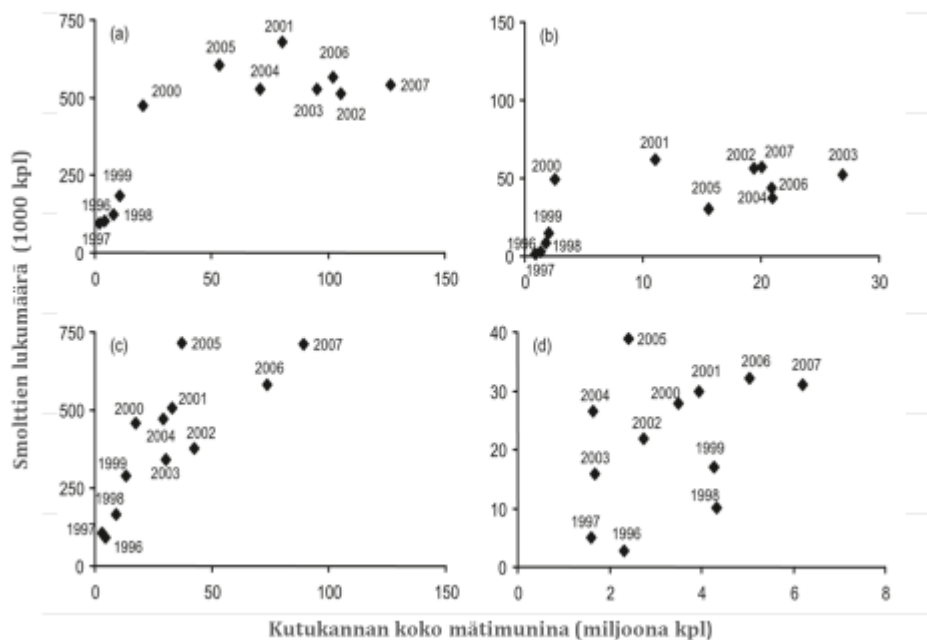
Viimeisin arvio vuodelta 2019 Simojoen poikastuotantokapasiteetista on 61 000 kpl eli 242 kpl/ha (ICES 2019). Byskeälvenillä vastaava arvio on 146 000 kpl eli 259 kpl/ha ja Vindelälvenille 236 000 kpl eli 133 kpl/ha. Tornionjoen PSPC (315 kpl/ha) on edelleen 50 % suurempi kuin edellämainittujen jokien poikastuotantokapasiteettien keskiarvo (211 kpl/ha).

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Tornionjoen potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti-arvio (PSPC) on muuttunut paljon vuosien varrella. RKTL (2014) raportin mukaan se oli 2 409 500 kpl (ICES 2013). Lapin ELY-keskuksen vahinkoarvion perustana käytettiin estimaattia vuodelta 2014: 2 300 000 kpl. Uusimman WGBAST2019 raportin mukaan se on 1 703 000 kpl. Uusin arvio on 26 % pienempi kuin vahinkoarviossa käytetty. Teoriassa PSPC:n estimaatin pitäisi olla pitkälläkin aikavälillä suhteellisen stabiili. Vuosien välinen vaihtelu kertoo osaltaan Itämeren lohimallin epävakaudesta.

10.2 JOKIKOHTAISIA KUTUKANTA-REKRYUTTISUHTEITA

Jokikohtaisia kutukanta-rekryyttisuhteita on aikaisemmin julkaistu ainakin seuraaville joille: Tornionjoki (a), Simojoki (b), Kalixälven (c) ja Råneälven (d) (Michielsens ym. 2006 ja 2008). Artikkelin kirjoittajien mukaan kutukanta-rekryytti aineisto on hankittu yhdistämällä smolttien runsausarvioita (ICES 2005) yhteen smolttien eloonjäämisarvioihin (smoltista kutukalaksi) ja fekunditeettiä (paljonko mätimunua naaraskalat tuottavat) kanssa (ICES 2005).

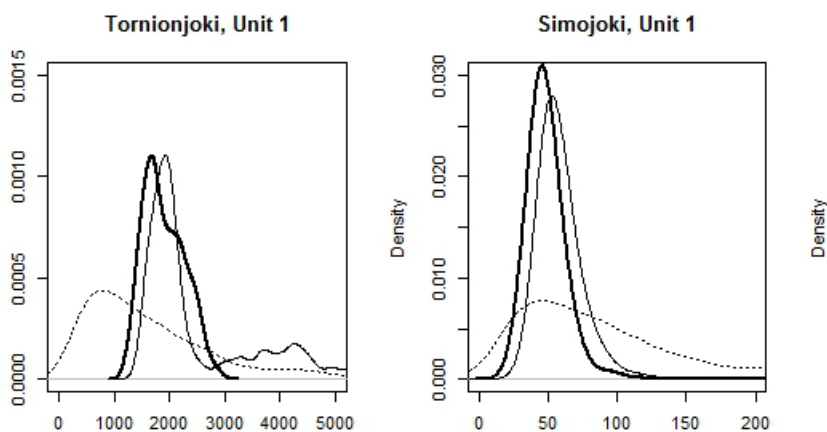


Kuva 17. Jokikohtaisia kutukanta-rekryyttisuhteita a) Tornionjoki b) Simojoki c) Kalix d) Råne vuosille 1996-2007. (Michielsens ym. 2008). Estimaatit on saatu ennen kuin niitä on käytetty mallin sovittamiseen yhdistämällä smolttien runsausarvioihin smolttien merivaiheen selviytyminen ja sen jälkeinen kutukalojen jokikohtainen fekunditeetti.

Nämä jokikohtaiset kutukanta-rekryyttisuhteet tuottavat koko lailla erilaisia tuloksia kuin mitä päivitetty Itämeren bayesilainen lohimalli, sillä näissä aineistot päättyvät vuoteen 2007 (kuva

17). Vuosina 1996-2007 Tornionjoella jo 20-30 miljoonaa mätimunaa riittävät parhaassa tapauksessa tuottamaan 600 000 smolttia (33 – 50 mätimunaa → 1 smoltti). Samoina vuosina Simojoella 2-3 miljoonaa mätimunaa kykenivät tuottamaan 50 000 smolttia (40 – 60 mätimunaa → 1 smoltti)

Kummankaan joen smolttituotanto ei tästä enää tarkasteluajanjaksolla näyttänyt nousevan, vaikka laskettujen mätimunien määrä kasvoi eli kutukanta saattoi olla selvästikin vahvempi. Kuvien 17 ja 18 perusteella Tornionjoen potentiaalinen poikastuotantotuotantokapasiteetti (PSPC) olisi 120 kpl/ha ja Simojoen 200 kpl/ha.



Kuva 18. Smolttituotantokapasiteetin etukäteis- eli a priori (pisteiviiva) ja jälkikäteis- eli a posteriori (ohut yhtenäinen viiva 2015 ja paksu viiva 2017) jakaumat Tornionjoelle ja Simojoelle (ICES 2017).

Kuvassa 18 on esitetty Itämeren lohimallissa käytetyt etukäteisjakaumaoletukset ja havaintojen lisääntymisen myötä päivittyneet posteriorijakaumat poikastuotantokapasiteetista Tornionjoelle ja Simojoelle. Aineistossa on mukana vuodet 2008-14. Lohimallissa prioritietoa voivat olla aiempien analyysien tulokset, aiemmista tutkimuksista (kirjallisuus) analysoitu tai asiantuntijoiden näkemyksistä koottu synteesi liittyen tutkittaviin parametreihin. Prioritieto annetaan todennäköisyysjakaumina. Kun prioritieto yhdistetään analyysissä käytettyihin havaintoaineistoihin tilastollisen mallin avulla, tuloksena saadaan ns.

posteriori- eli jälkikäteistieto. Tämä on formaali synteesi siitä mitä prioritieto ja havainnot yhdessä kertovat tutkittavista parametreista. Myös posterioritieto on todennäköisyysjakauma.

Simojoki on tämänkin tarkastelun perusteella varsin vakaa systeemi, sillä jakaumien mediaanit eivät juurikaan eroa toisistaan, ainoastaan niiden muoto on erilainen. Sen sijaan Tornionjoella jakauman mediaani on noussut ajan myötä yli kolmenkertaiseksi; a priorin mediaani on noin 600 000 smolttia ja a posteriorin 1 600 000 – 2 000 000 smolttia. Missään muissa pohjoisen joissa ei näin suurta nousua havaittavissa, kun verrataan lähtöjakaumia siihen jakaumaan, joka on ajan myötä muodostunut.

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Vuosina 1997-2007 Tornionjoen poikastuotantokapasiteetiksi (PSPC) arvioitiin n. 600 000 smolttia ja Simojoen n. 50 000 smolttia. Arviot perustuvat jokikohtaisiin tutkimuksiin. Vuoden 2008 jälkeen Itämeren baeyesilainen lohimallilla tehdyt laskelmat ovat nostaneet Tornionjoen PSPC:n yli kolminkertaiseksi, mutta Simojoen kohdalla estimaatit ovat pysyneet samalla tasolla. Itämeren lohimallin mukaan Tornionjoessa lohien lisääntyminen onnistuisi jostain syystä paljon paremmin kuin muualla.

11. ISTUKKAAT SELVIYTYVÄT LUONNONPOIKASIA HEIKKOMMIN

Vaelluspoikasistutusten tuottavuutta voidaan arvioida pyynti- ja saalistilastojen sekä yksilömerkittyjen (mm. Carlin-merkinnät) lohien ja taimenten merkkipalautuksien avulla. Aiempien tutkimusten mukaan istutettujen poikasten eloonjäanti olisi selvästi heikompaa kuin luonnossa syntyneiden poikasten. On esitetty, että 1980-luvun lopulla ja 1990-luvun alussa viljeltyjen poikasten eloonjäanti oli noin puolet villien poikasten eloonjäännistä. Tämä istutuspoikasten ja luonnossa syntyneiden poikasten välinen ero huomioitiin yleensä voimalaitosrakentamisen aiheuttamien kalataloushaittojen kompensointia suunniteltaessa. Nyrkkisääntönä on ollut, että yksi villi vaelluspoikanen vastaa keskimäärin kahta viljeltyä poikasta. Velvoitepäätöksissä suhdeluku on Kemijoella ja Iijoella sekä Oulujoen Merikoskella

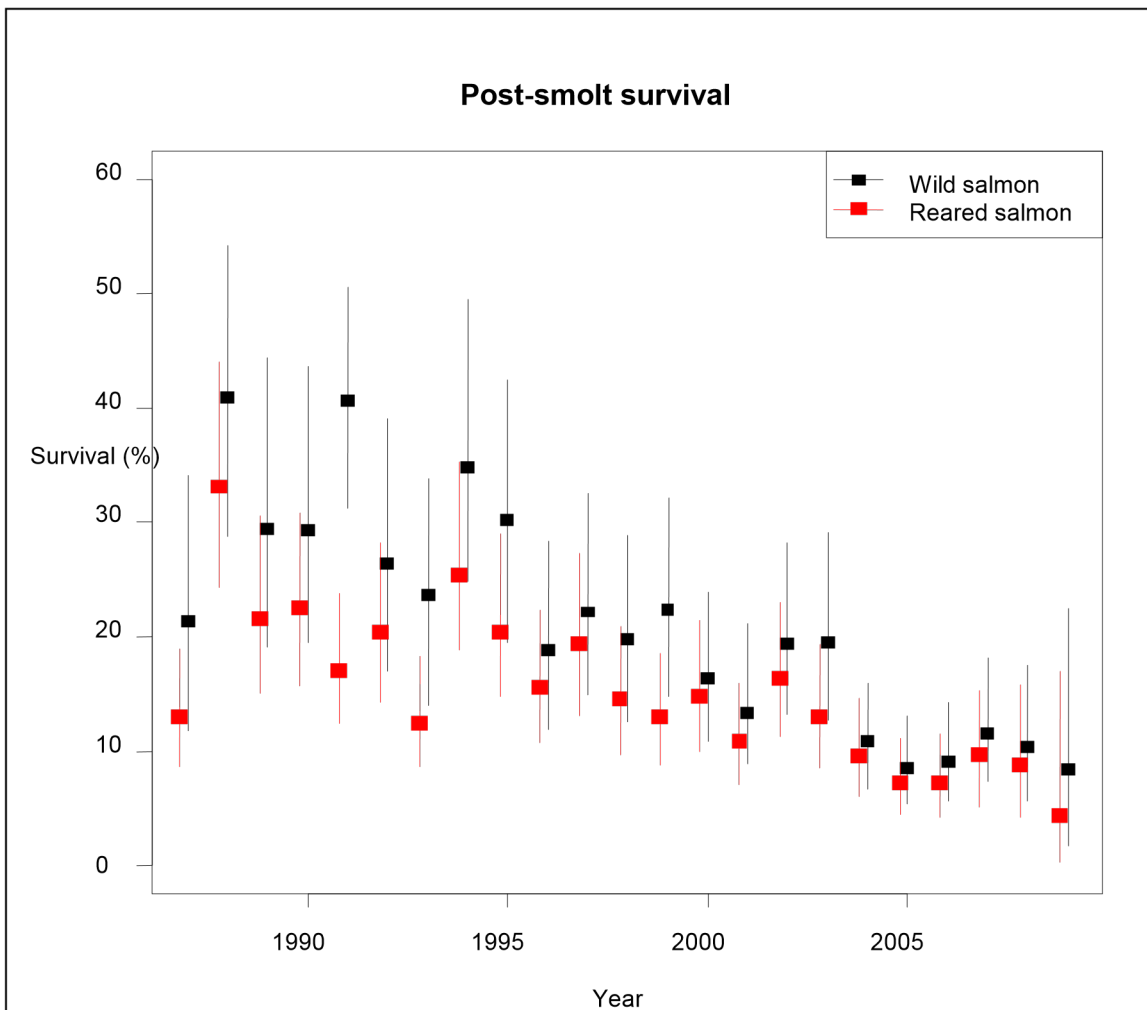
ollut 1,6.

Ensimmäinen merivuosi on lohikalojen elinkierrossa kriittinen, sillä merkittävä osa kuolevuudesta ajoittuu tähän post-smolttivaiheeseen. Istutetuilla lohenpoikasilla post-smolttikuolevuus on suurempaa kuin luonnonpoikasilla. Syy viljeltyjen poikasten heikompaan eloonjääntiin voi liittyä ominaisuuksiin, joihin laitoskasvatus vaikuttaa (kasvunopeus, sukukypsyysikä, predaatioalttius, vaellusvalmius ja -aktiivisuus) (Hyvärinen, P. ja Rodewald P. 2013). Viljeltyjen poikasten vaellusominaisuudet näyttävät vaihtelevan voimakkaasti kalasta, kalaerästä ja vuodesta toiseen. Parhaimmillaan viljeltyt poikaset voivat olla villien poikasten veroisia, mutta yleensä ne ovat näitä selvästi heikompia. Viljeltyjen poikasten eloonjäännissä on todettu olevan myös suurta vuosien välistä vaihtelua.

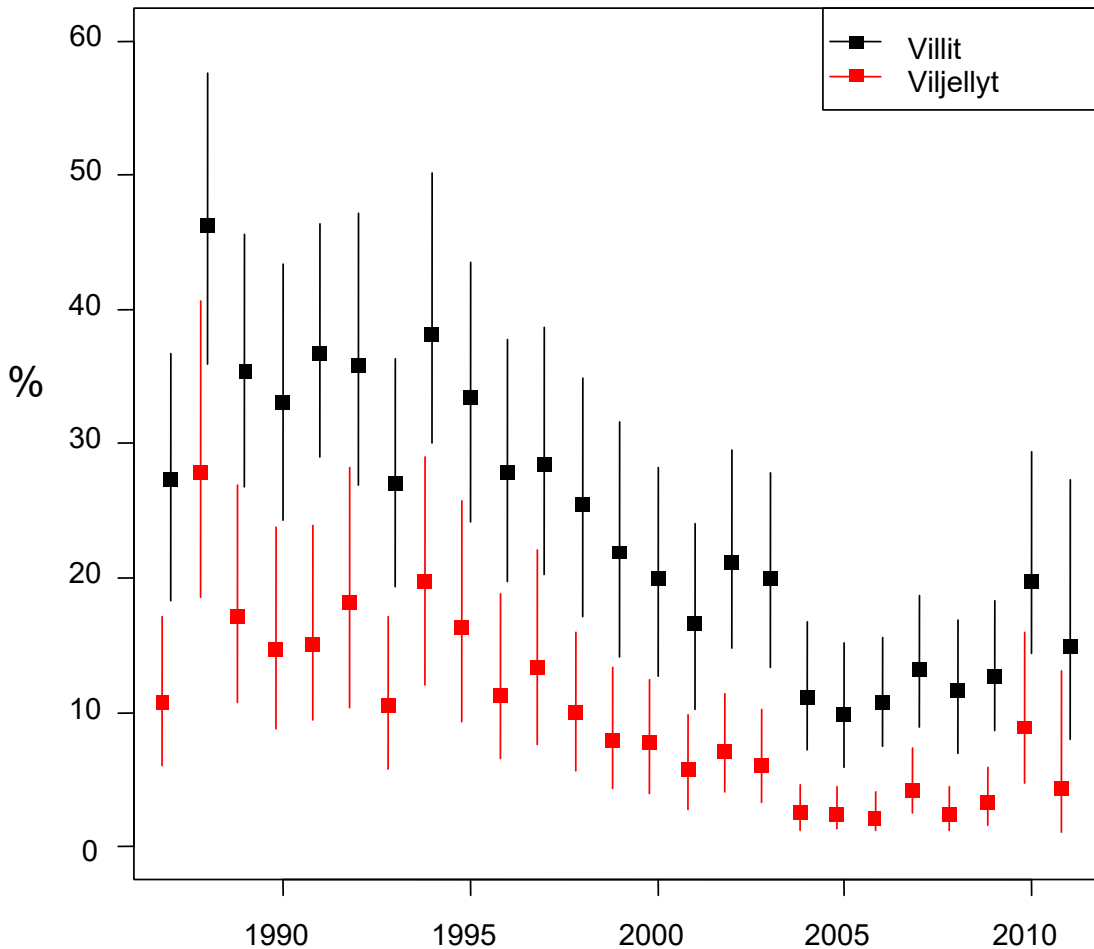
1990-luvun puolivälistä lähtien post-smolttikuolevuus on noussut huomattavasti ja 2000-luvun loppupuoliskolla vaelluspoikasista jäi henkiin keskimäärin vain neljännes 1990-luvun alun tilanteeseen verrattuna. Heikentyneen eloonjäännin syyksi on esitetty Itämeren epäedullisia luonnonoloja ja hylkeitten aiheuttama lisääntynyt saalistus (Mäntyniemi ym. 2012, Salminen ym. 2013). Mistään ei käy tarkemmin ilmi, miten muut luonnonolot Itämerellä olisivat viimeisten parinkymmen vuoden aikana muuttuneet niin, että ne vaikuttaisivat lohien eloonjääntiin. Viime aikaisten tutkimusten mukaan hylkeet syövät avomerellä pääosin muita kalalajeja kuin lohta (Hansson ym. 2017). Hylkeiden ravinnonkäytöstä jokisualueilla ei ole tutkittua tietoa.

Tärkeä jatkokysymys on, onko eloonjäänti alentunut villoilla ja viljellyillä vaelluspoikasilla samassa vai eri tahdissa. Jos aleneminen on ollut nopeampaa viljellyillä poikasilla, on syytä siihen etsittävä Itämeren tilan lisäksi poikasten laadussa ja kalanviljelyssä tapahtuneista muutoksista. Tässä tapauksessa myös mahdollisuudet istutustulosten parantamiseen saattavat olla hyvät, sillä monet poikasten laatuun viljelyssä vaikuttavat tekijät ovat ainakin jossakin määrin kontrolloitavissa. Suhteessa yhtä suuri aleneminen viittaisi siihen, että viljeltyjen poikasten laatu on pysynyt vuosien kuluessa jotakuinkin ennallaan. Kolmas vaihtoehto, luonnonvaraisten poikasten eloonjäännin suhteessa suurempi aleneminen, puolestaan saattaisi kertoa kalanviljelyn onnistuneesta kehitystyöstä, ja jo tapahtuneesta poikaslaadun paranemisesta.

ICES:n lohikanta-arvioissa villien ja viljeltyjen vaelluspoikasten eloonjäännit linkitettiin aina vuoteen 2009 saakka toisiinsa pitkän aikavälin keskiarvon mukaisella vakiosuhteella (noin 2/1), joten arviot eivät kyenneet tuomaan vastausta edellä esitettyyn kysymykseen. ICES (2010) kanta-arviossa linkitys on kuitenkin ensimmäistä kertaa purettu ja eloonjääntisuhde on saanut vaihdella vapaasti vuodesta toiseen. Tulokset olivat yllättäviä. Niiden mukaan villien poikasten eloonjäänti olisi pitkällä aikavälillä alentunut suhteessa enemmän kuin viljeltyjen. Lisäksi näiden ryhmien eloonjäännit olisivat olleet melko lähellä toisiaan jo 1990-luvun puolivälistä lähtien, ja vuodesta 2004 alkaen käytännöllisesti katsoen samalla tasolla (kuva 19).



Kuva 19. Luonnonvaraisten (mustalla) ja viljeltyjen (punaisella) lohen vaelluspoikasten ensimmäisen merivuoden eloonjäänti (post-smoltti-eloonjäänti) Pohjanlahden ja Itämeren pääaltaan alueella vuosiluokissa 1987- 2009 (ICES 2010). Pisteistä lähtevät viivat kuvaavat 95 %n luottamusvälejä.



Kuva 20. Luonnonvaraisten (mustalla) ja viljeltyjen (punaisella) lohien vaelluspoikasten ensimmäisen merivuoden eloonjäännin (postsmolttiueloonjäännin) mediaani ja sen 95 % todennäköisyysväli Pohjanlahden ja Itämeren pääaltaan alueella vuosiluokissa 1987–2011 (ICES 2013).

Istutustutkimusohjelman loppuraportista (Salminen ym. 2013) on otettu kuva 20, jossa eloonjäännit näyttävät samassa aikasarjassa kokonaan toisenlaisilta. Salminen ym. 2013 toteavatkin, että *”villien ja viljeltyjen vaelluspoikasten erillisiä eloonjääntiarvioita vertailtaessa on kuitenkin syytä muistaa, että arviot ovat edelleen eräänlaisia mallitusprosessin kehittämisen välituloksia, joihin liittyy suurta epävarmuutta. Tätä epävarmuutta kuvaa hyvin se, että vielä edellisessä kanta-arviossa (ICES 2012) villien ja viljeltyjen vaelluspoikasten eloonjäännit näyttivät alentuneen jotakuinkin samassa suhteessa”*.

Salmisen ym. raportista (2013) ei selitetty, mistä havaitut erot ICESin 2010 ja 2013 julkaisemissa tiedoissa voisivat johtua. Taulukossa 2 on esitetty edellä mainituista raporteista koottuja lukuja smolttituotantoarvioista ja smolttivaiheen jälkeisestä eloonjäännistä.

Taulukko 2. Tornionjoen smolttituotantoarviot ja vaelluspoikasten ensimmäisen merivuoden eloonjäänti.

Vuosi	Smoltteja (x1000 kpl)	Eloonjäänti (%)
1996	103	30
1999	209	23
2000	605	20
2005	662	10
2008	1082	12

Eri lähteissä on todettu smolttivaiheen jälkeisen kuolevuuden kasvun syyksi Itämeren epäedullisia olosuhteita. Selitys on kovin epämääräinen. Taustalla saattaa ennemminkin olla Itämeren lohimallin rakenteeseen liittyvää harhaisuutta. Tornionjoella vuoden 2007 jälkeen nopeasti ylöspäin hinautuneisiin smolttituotantoarvioihin sisältyy yhä enemmän epävarmuutta. Voidaanko sitä hallita paremmin, jos esimerkiksi malleissa vähennetään smolttivaiheen jälkeistä eloonjääntiä? Eli, jos smolttituotanto jostain syystä ensin yliarvioidaan, joudutaan myöhemmin arviota korjaamaan ja se näkyekin suoraan vähentyneenä eloonjääntinä vaelluspoikasen ensimmäisenä merivuotena kuten taulukossa 2.

Palataan vielä Romakkaniemen (2008) esittämään arvioon luonnonkalojen ja istukkaiden eloonjäännin suhteesta vuosilta 1999-2008. Selvitys on siis tehty ajanjaksona, jolloin smolttituotantoarviot eivät olleet kohonneet moninkertaisiksi. RKTL:n raportin (Marttila ym. 2014) taulukon 16 mukaan Simo- ja Tornionjoen luonnonsmolttien Carlin-merkintöjen palautusprosenttien suhde vastaavien merkintöjen tuloksiin Kemi-, Ii- ja Oulujoen istukkailla keskiarvona oli 2,6. Mutta jos taulukosta lasketaan keskiarvon sijaan mediaani, joka paremmin kuvaa tämänlaista vinoa jakaumaa, saadaan tulokseksi koko aineistolle 2,15. Samasta taulukosta voidaan laskea myös seuraavat mediaanit:

Simojoki vs. Kemijoki: 1,75

Tornionjoki vs. Kemijoki: 2,85

Simojoki vs. Iijoki: 1,5

Tornionjoki vs. Iijoki: 2,6

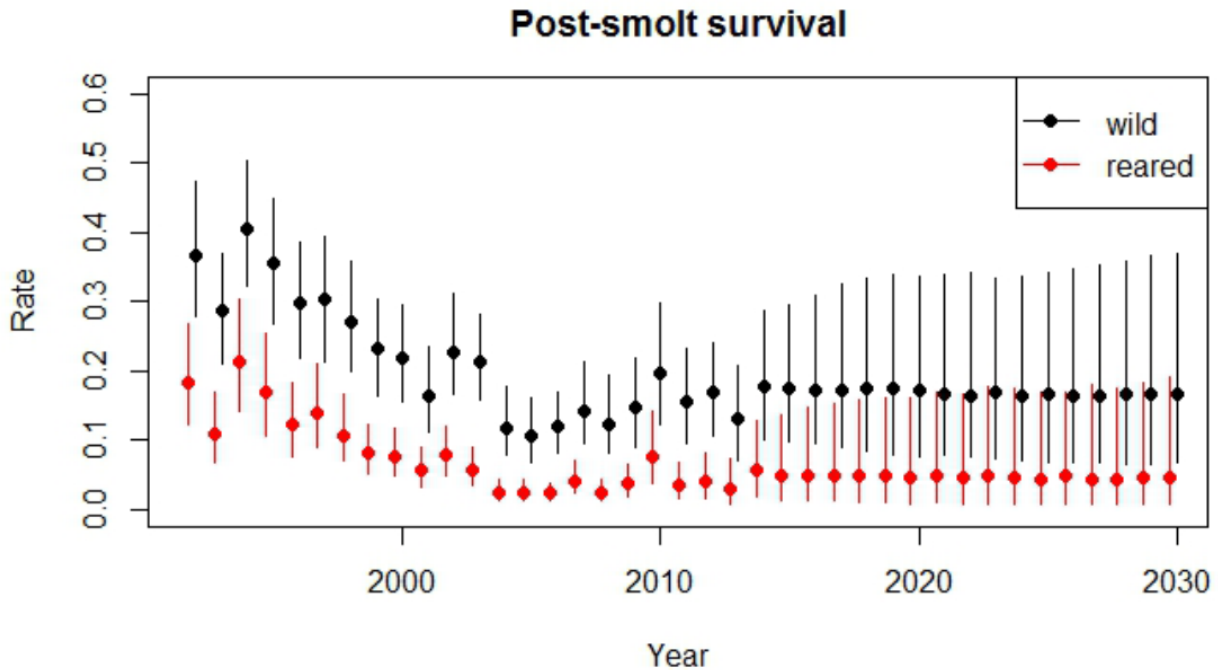
Aineiston perustella näyttää siltä, että Tornionjoen luonnonkalat selviytyvät meressä paremmin kuin Simojoen. Jos arvioinnin vertailuksi otetaan Tornionjoen smolttituotanto, saadaan kompensatiokertoimeksi 1,7 x isompi luku kuin jos vertailukohteena on Simojoen smolttituotanto. Siis jos Tornionjoen kohdalla suhdeluvuksi on ilmoitettu 2,5 – 3, se Simojoen tapauksessa on 1,5 – 1,8. Vastaavaa merkintätutkimusta ei ole tehty 2010-luvulla.

ICES (2017) raportissa vielä villin lohen ja istutetun eloonjäämisen suhde (kuva 21) on samanlainen kuin edellä kuvassa 20 vuodelta 2013. Mutta tämä suhde muuttuu olennaisesti ICES (2018) raportin mukaan (kuva 22). Sen vuoden mallinnustiedon mukaan villi lohi säilyy elossa vain 1,2 - 1,3 kertaa paremmin kuin istutettu. ICES (2019) raportissa taas tuo suhde on hieman kasvanut ja suhdeluku on nyt noin 1,3 – 1,4 (kuva 23).

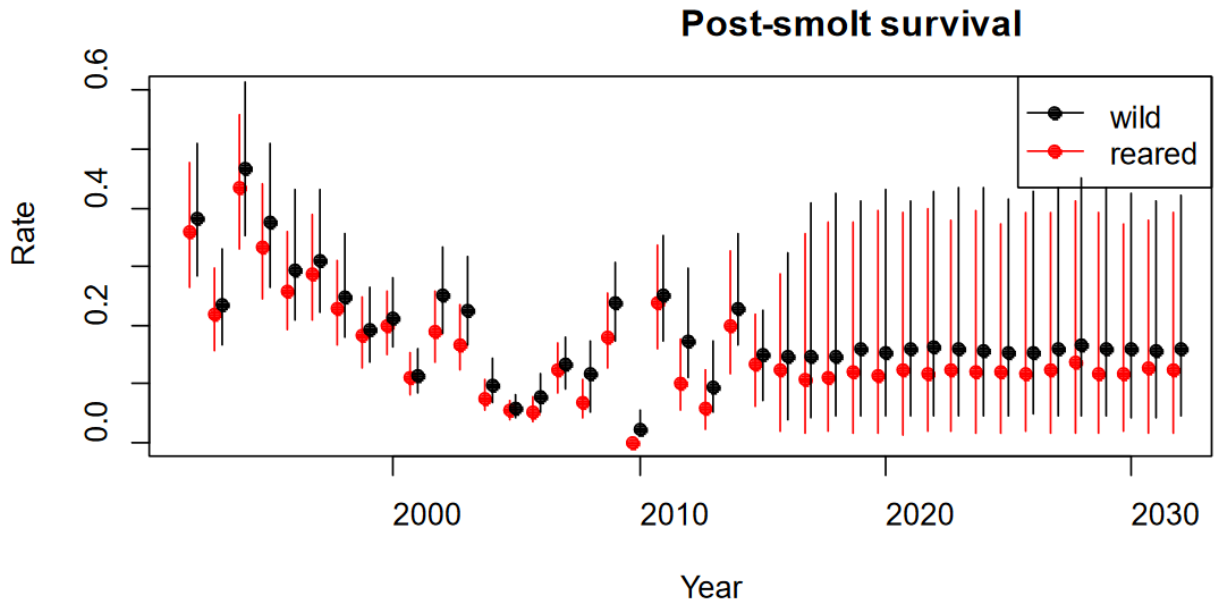
Aiemmin todettiin, että vuoden 2019 eväleikkausselvitysten perusteella Perämerellä luonnonkalojen ja istutettujen suhde saaliissa oli 40:60. Koko Itämerellä luonnonsmolttien ja istutettujen suhde on ollut 41:59 eli käytännössä sama kuin niiden suhde saadussa saaliissa (ICES 2019). Tämän tiedon perusteella luonnonkalat ja istutetut selviäisivät Itämeressä käytännössä yhtä hyvin saaliiksi tuloon asti eli suhdeluku olisi 1. ICES (2019) raportissa oli kuitenkin luonnonsmolttien määrä ilmoitettu jokien potentiaalisten poikastuottojen summana ja näin päädytty arvioon 3,1 miljoonaa smolttia. Kun lasketaan toteutuneet smolttimäärät kaikille joille, joissa on luonnontuotantoa, vuosille 2008-2018, päästään arvioon 2,5 miljoonaa smolttia. Näin ollen Itämerellä luonnonsmolttien ja istutettujen todellinen suhde on 36:54. Tästä voidaan laskea, että villin lohen ja istutetun eloonjäämisen suhde on 1,17.

Näissä luvuissa Tornionjoen arvioitu smolttituotanto oli 264 kpl/ha eli 1 428 000 kpl. Aiemmin (kappale 9) päättelin, että Tornionjoen smolttituotantoarvioissa näyttäisi olevan ylimääräistä noin 500 000 smoltin verran. Jos tästä tuotantoluvusta otetaan vielä yliarviona pois 500 000, ja suhteutetaan siten saatu smolttien ja istukkaiden määrä havaittuun saalisjakaumaan,

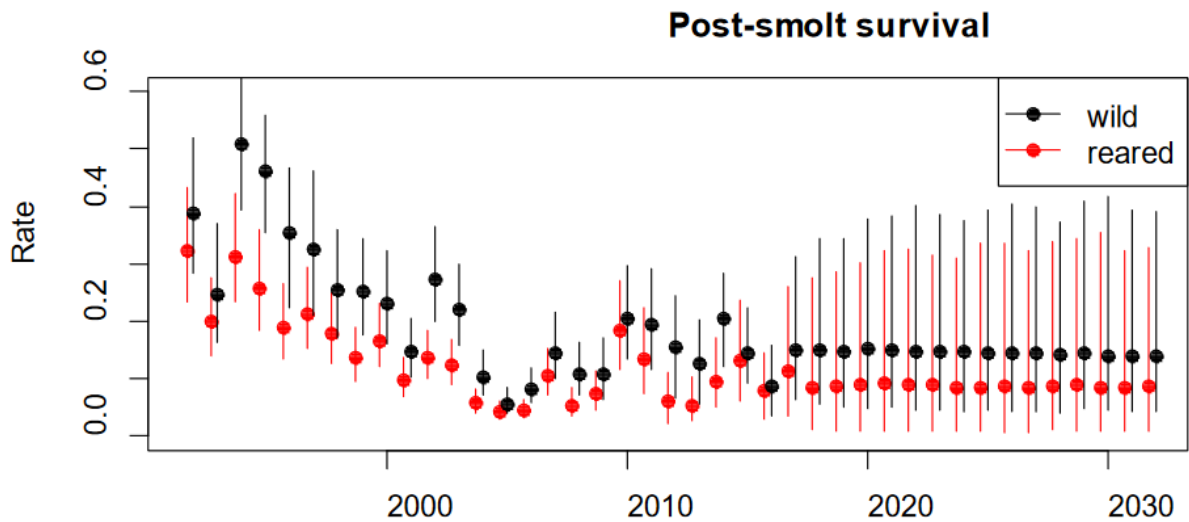
päädytään kompensatiokertoimeen 1,46. Vuoden 2019 selvitysten tulokset evämerkinnöistä tukevat hyvin uusimpien ICES raporttien (2018, 2019) käsitystä kompensatiokertoimen tasosta. Sen sijaan, jos suhdeluku olisi muutoshakemuksessa esitetty 2,5, pitäisi luonnonkalojen ja istutettujen suhde saaliissa olla aiva erilainen, 64:36.



Kuva 21. Luonnonvaraisten (mustalla) ja viljeltyjen (punaisella) lohen vaelluspoikasten ensimmäisen merivuoden eloonjäännin (postsmolttieloönjäännin) mediaani ja sen 95 % todennäköisyysväli Pohjanlahden ja Itämeren pääaltaan alueella vuosiluokissa 1987–2032 (ICES 2017).



Kuva 22. Luonnonvaraisten (mustalla) ja viljeltyjen (punaisella) lohien vaelluspoikasten ensimmäisen merivuoden eloonjäännin (postsmolttieloonjäännin) mediaani ja sen 95 % todennäköisyysväli Pohjanlahden ja Itämeren pääaltaan alueella vuosiluokissa 1987–2032 (ICES 2018).



Kuva 23. Luonnonvaraisten (mustalla) ja viljeltyjen (punaisella) lohien vaelluspoikasten ensimmäisen merivuoden eloonjäännin (postsmolttieloonjäännin) mediaani ja sen 95 % todennäköisyysväli Pohjanlahden ja Itämeren pääaltaan alueella vuosiluokissa 1987–2032 (ICES 2019).

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Vanhoissa kalatalousvelvoitteissa on käytetty kompensatiokerrointa 1,6, kun on laskettu tarvittavien istukkaiden määriä. Nyt esitetyissä velvoitteissa käytetään selvästi suurempaa kerrointa 2,5-3. Esityksen perusteluissa viitataan merkintätutkimukseen, josta saatiin tulokseksi keskiarvo 2,6 - tuloksen mediaani, joka kuvaa aineistoa paremmin oli 2,15. Erilaisia lukuja saadaan käyttämällä eri lähteitä ja laskentatapoja. Viimeisimmät lohimalleista saadut kompensatiokertoimet vuosilta 2018 ja 2019 ovat selvästi alhaisimmat: 1,2-1,4. Vuoden 2019 selvitysten tulokset evämerkinnöistä tukevat hyvin uusimpien WGBAST raporttien (ICES 2018, 2019) käsitystä kompensatiokertoimen tasosta.

12. TORNIONJOEN JA SIMOJOEN LOHIEN SAALISOSUUDET

Tässä yhteydessä on hyödyllistä tarkastella lähemmin ICES (2017) raporttia ja siellä dokumentoituja eri jokien saalisosuuksia eri merialueilla. Tiedot perustuvat yhdistettyihin DNA – ja smolttien ikäjakauma-aineistoihin, joita on mallinnettu Baeys menetelmällä vuodesta 2000 (Kallio-Nyberg ym., 2014, Koljonen, 2006).

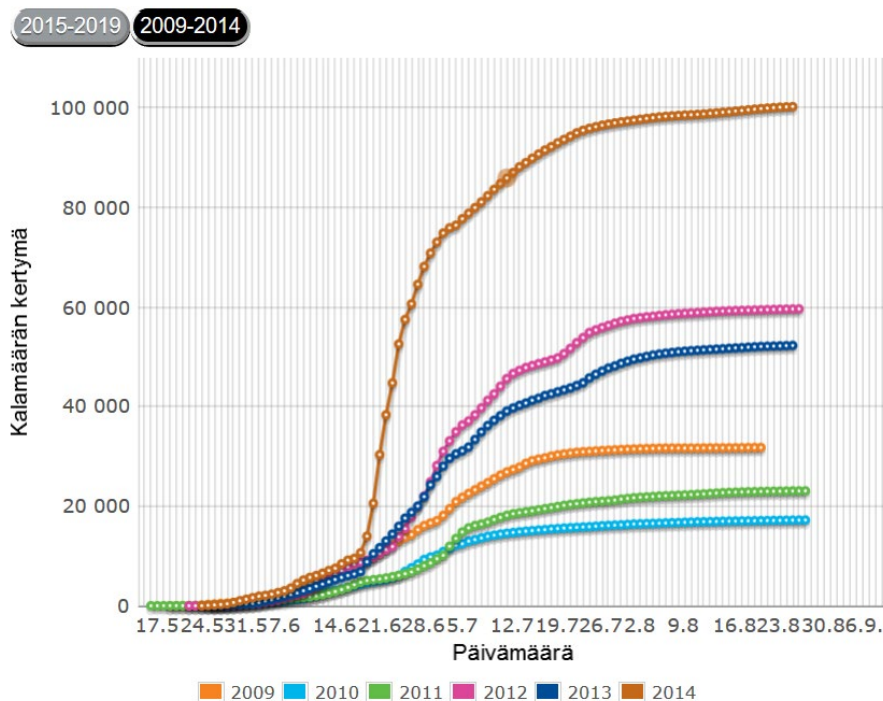
Vuosina 2001-2016 Ahvenanmeren aineistossa Tornionjoen villien lohien osuus saaliissa oli 34% ja Simojoen vastaavasti 3% eli 11:1. Mutta tämän aineiston perusteella näyttää siltä, että Tornionjoesta peräisin olevien lohien kuolevuus on paljon suurempi kuin Simojoen lohien: vuosina 2001-2016 Tornionjoen smolttituotannon on arvioitu olleen ka. 1 000 000 kpl ja Simojoen vastaavasti 50 000 kpl. Eli 20:1.

Jos suhde smolttituotannossa olisi sama kuin saalisosuuksissa 11:1, olisi Tornionjoella 550 000 kpl smolttia koko jaksolla. Siis suunnilleen saman verran kuin oli vuosina 2001-2007 keskimäärin eli 650 000 kpl.

Vuosina 2008-2016 arvioiden mukaan Tornionjoen smolttituotanto on noussut 2,5 kertaiseksi tästä, mutta se ei ole näkynyt mitenkään merialueen saalisosuuksissa. Mahdolliset selitykset tähän ilmiöön ovat rajusti kasvanut smolttivaiheen jälkeinen kuolevuus tai lähtötiedoissa tehty smolttituotannon yliarviointi. Jälkimmäinen on todennäköisin syy. Saalisosuuksien perusteella Tornionjoen poikastuotanto olisi samalla tasolla kuin ennen vuotta 2008, noin 600 000 – 700 000 kpl maksimissaan.

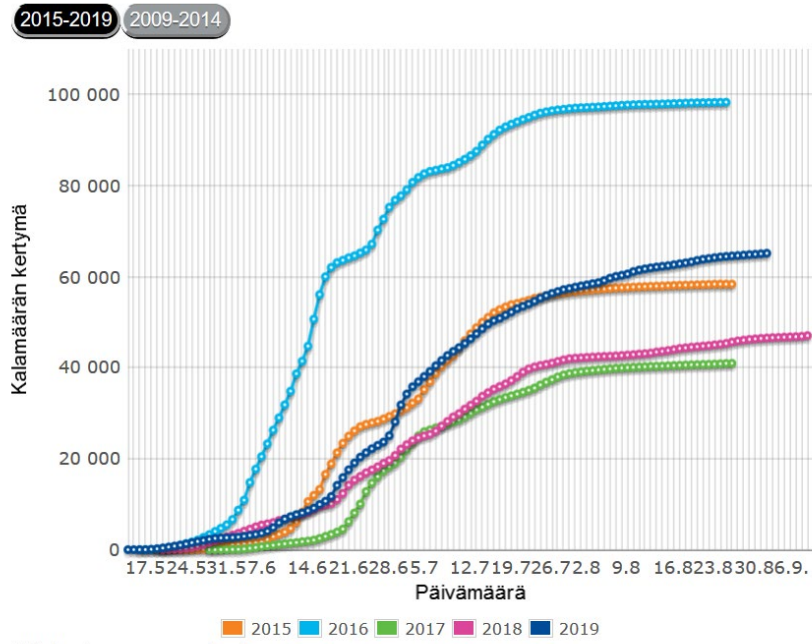
13. NOUSULOHIEEN MÄÄRÄT TORNIONJOKEEN JA SIMOJOKEEN

Tornionjokeen nousi kesällä 2014 ennätysmäärä, yhteensä noin 100 000 lohta (kuva 24). Vilkkain nousu näyttää tapahtuneen kesäkuun viimeisellä viikolla. Myös vuonna 2016 lohia nousi kutemaan noin 100 000 kpl (kuva 25). Näiden suurien nousulohien määrien taustalla on mitä ilmeisemmin kalastuskuolevuuden väheneminen avomerivaiheessa viimeisen kymmenen vuoden aikana ja elossa pysymisen paraneminen (esim. alentunut M74-kuolevuus) jossain muussa elinkierron vaiheessa. Vuosina 2018 Tornionjokeen nousi noin 45 000 lohta ja vuonna 2019 noin 65 000 lohta (kuva 25). Simojoella tehtiin ennätys 5000 nousulohta vuonna 2016. Vuonna 2019 Simojokeen nousi noin 3500 lohta (kuvat 26 ja 27).

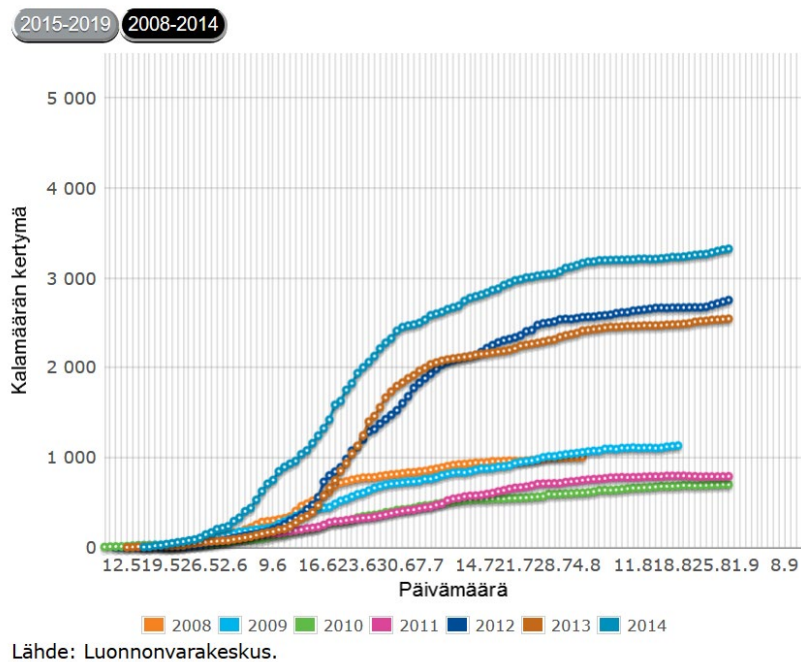


Lähde: Luonnonvarakeskus.

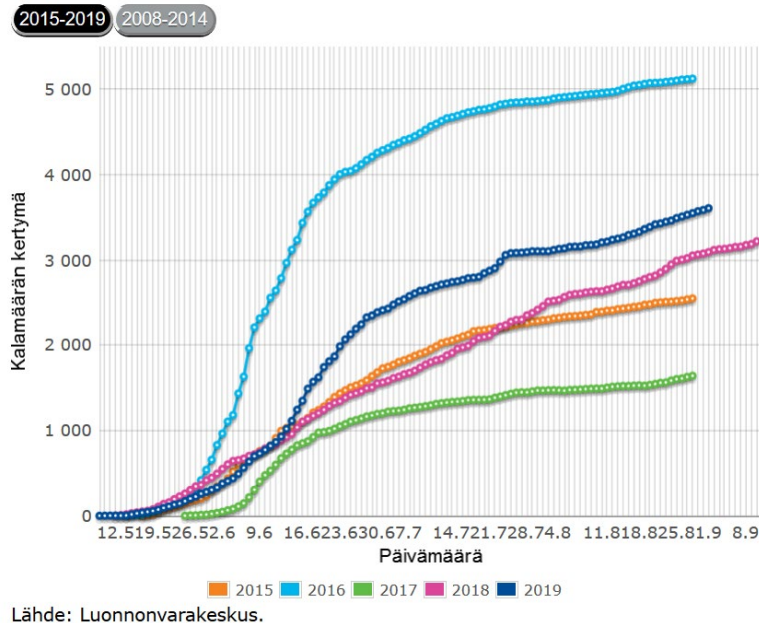
Kuva 24. Nousulohien määrät Tornionjokeen vuosina 2009-14.



Kuva 25. Nousulohien määrät Tornionjoessa v. 2015-19.



Kuva 26. Nousulohien määrät Simojokeen vuosina 2009-14.



Kuva 27. Nousulohien määrät Simojokeen v. 2015-19.

Itämeren lohimallin jokikohtaisia tuloksia voidaan ehkä parhaiten yrittää varmentaa vertaamalla sen tuottamia kutukanta-arvioita havaittuihin nousulohiin. Tässä vertailussa ilmenee, että Tornionjoelle lohimalli systemaattisesti tuottaa selviä yliarvioita kutukannan koosta. Ennustevirheen keskiarvo vuosille 2009-2018 on ollut + 33 % (taulukko 3). Simojoen nousulohien määrän arvioimisessa ennustevirheen keskiarvo on ollut vuosina 2012-2019 vain + 3 %. Näistä luvuista voidaan päätellä, että Simojoen lohelle malli toimii paremmin, ja että Tornionjoella mallin yliarviot voivat johtua esim. liian suurista lähtöarvoista eli liian suureksi arvioidusta smolttituotannosta. Edelleen kutukannan yliarviointi johtaa myös liian suureen smolttituotantoon. Mallissa käytetään Beverton-Holt yhtälöä, jonka perusteella smolttien määrä kasvaa, kun kutukanta vahvistuu aina maksimaaliseen poikastuotantokapasiteettiin asti. Yleisellä tasolla voidaan sanoa, että mitä enemmän Itämerimallissa on kutukaloja, sitä enemmän syntyy smoltteja.

Itämerimallilla laskettu Tornionjoen smolttituotanto vuosille 2008-2018 oli 264 kpl/ha eli 1 428 000 kpl. Jos kutukannan koossa tehty 33 %:n yliarvio johtuisi suoraan samansuuruisesta virheestä smolttituotannossa, niin ylimääräisiä smoltteja pitäisi arviossa olla noin 470 000 kpl. Aiemmin päättelin jokipoikasaineiston tulosten perusteella, että Tornionjoen

smolttituotantoarvioissa näyttäisi olevan ylimääräistä noin 500 000 smoltin verran (kappale 9).

Taulukko 3. Tornionjokeen ja Simojokeen nousevien lohien määrä Itämerimallin havaintojen ja malliarvioiden mukaan vuosina 2009-2018 (ICES 2012-2019).

	Tornionjoki		ICES 2019		ICES 2018		ICES 2017		ICES 2015		ICES 2014		ICES 2013		ICES 2012	
	havainnot	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	
2009	31,7	38	20 %	38	20 %	38	20 %	35	10 %	35	10 %	29	-9 %	29	-9 %	
2010	20	24	20 %	25	25 %	28	40 %	23	15 %	25	25 %	17	-15 %	24	20 %	
2011	23,1	28	21 %	30	30 %	60	160 %	33	43 %	33	43 %	26	13 %	33	43 %	
2012	59,5	68	14 %	68	14 %	90	51 %	88	48 %	85	43 %	60	1 %			
2013	53,6	102	90 %	98	83 %	105	96 %	95	77 %	105	96 %					
2014	101,3	100	-1 %	135	33 %	140	38 %	130	28 %							
2015	58,3	99	70 %	93	60 %	103	77 %									
2016	98,9	98	-1 %	118	19 %	105	6 %									
2017	40,9	63	54 %	68	66 %											
2018	47	79	68 %													
2019																
keskiarvo			36 %		39 %		61 %		37 %		43 %		-3 %		18 %	

	Simojoki		ICES 2019		ICES 2018		ICES 2017		ICES 2015		ICES 2014		ICES 2013		ICES 2012	
	havainnot	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	arvio	virhe %	
2009	1,4	1,3	-7 %	1,3	-7 %	1,7	21 %	1,7	21 %	1,8	29 %	1,3	-7 %	1,3	-7 %	
2010	0,9	0,9	0 %	0,7	-22 %	0,9	0 %	1	11 %	1	11 %	0,9	0 %	0,9	0 %	
2011	1,1	1,1	0 %	1,2	9 %	1,5	36 %	1,2	9 %	1,3	18 %	1,2	9 %	1,2	9 %	
2012	3,6	2,4	-33 %	2,3	-36 %	3,3	-8 %	3,2	-11 %	4,5	25 %	2,2	-39 %			
2013	3,1	2,9	-6 %	2,7	-13 %	3,1	0 %	3	-3 %	4	29 %					
2014	3,8	2,9	-24 %	3,5	-8 %	3,4	-11 %	3,3	-13 %							
2015	3	2,8	-7 %	2,5	-17 %	2,9	-3 %	2,5	-17 %							
2016	5,1	2,9	-43 %	3,3	-35 %	2,8	-45 %									
2017	1,9	1,9	0 %	1,8	-5 %											
2018	4	2,1	-48 %													
2019																
keskiarvo			-17 %		-15 %		-1 %		0 %		22 %		-9 %		1 %	

14. LAPIN ELY-KESKUKSEN ESITYS KEMIJOEN JA IJOEN UUSIKSI VELVOITTEIKSI

RKTL on arvioinut Kemijoen lohen ja meritaimenen menetettyä vaelluspoikastuotantoa Tornionjoen tutkimustulosten avulla seuraavasti (Marttila ym. 2014).

”Koska kestävän kalastuksen mukainen taso on asetettu Tornionjoen ja myös Simojoen tavoitetasoksi, voidaan olettaa, ettei niihin kohdistuva kalastuspaine tule ainakaan nykyhetkestä nousemaan, ja siksi sekä kestävän kalastuksen mukainen taso, että viime vuosina toteutunut taso ovat luontevat lähtökohdat myös rakennettujen jokien kompensatiotason arvioinnille. Kestävän kalastuksen tason katsotaan olevan 80 % arvioidusta potentiaalisesta poikastuotantokapasiteetista. Potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti (PSPC) puolestaan määritellään pitkän aikavälin keskimääräiseksi vaelluspoikastuotannoksi tilanteessa, jossa lohikantaa ei lainkaan kalasteta ja se ottaa huomioon myös luonnonolosuhteiden ja luontaisen eloonjäännin vaihtelun. Meritaimenen vaelluspoikasmäärän arvioidaan puolestaan olevan suuruusluokaltaan 10 % lohen vaelluspoikastuotannosta, ja samaa lohen ja taimenen saalisuuksiin perustuvaa lukusuhdetta on käytetty myös aiemmissa arvioissa.

Kalataloudellista haittaa kompensoivan velvoitteen tulee olla arvoltaan sen suuruinen, että se vastaa luonnonpoikasista kalastuskokoon rekrytoituvien lohien määrää. Menetetyn vaelluspoikastuotannon kompensoimiseen tarvittava istutettavien vaelluspoikasten määrä saadaan käyttämällä kerrointa (keskimäärin 2,5-3), joka perustuu istutuspoikasten luonnonpoikasia heikompaan selviytymiseen merivaiheen alussa. Tässä arviossa käytetään kerrointa 2,5, joka on selvästi suurempi kuin aikoinaan velvoitteita määritettäessä käytetty kerroin.

Näin merialueen istutuskompensaatioksi lohella saadaan n. 3,7 – 4,4 miljoonaa vaelluspoikasta ja meritaimenella n. 330 000 – 400 000 vaelluspoikasta. Vastaavasti, kun laskennassa käytetään Tornionjoen nykyisen tuotantotason mukaista lohen hehtaarituohtoa (mediaani 313 kpl/ha/v), päädytään lohella tasolle 3,0 – 3,6 miljoonaa istutettavaa smolttia ja meritaimenella 270 000 – 320 000 smolttia. Nykyvelvoitteeseen verrattuna arvio lohen kompensatiotarpeesta on 5-7-kertainen (voimassa oleva istutusvelvoite on 615 000 lohen vaelluspoikasta). Vastaavasti myös arvio istutettavien meritaimensmolttien määrästä on moninkertainen nykyvelvoitteeseen (90 000 vaelluspoikasta) nähden.

On huomattava, että näissä laskelmissa keskeisintä on kompensoinnin arvo. Sen sijaan, että velvoiteresurssi käytettäisiin ainoastaan istutuksiin, on tärkeää selvittää myös muut vaihtoehdot ja tarkoituksenmukaiset toimenpiteet. Eri ratkaisumalleja harkittaessa tulee huomioida sekä

kansallisessa että kansainvälisessä päätöksenteossa ja strategioissa tunnustettu tarve siirtää painopistettä kalakantojen hoidossa luonnonpoikastuotantoa tukeviin toimenpiteisiin ja vaelluskalakantojen palauttamiseen.”

Lapin ELY-keskus on päätenyt pääosin RKTLn raportin (Marttila ym. 2014) perusteluihin vedoten esittämään Kemijoelle ja Iijoelle seuraavia vahinkoarvioita, joissa kuitenkin PSPC arvio on otettu ICES (2014) raportista.

Kemijoki:

PSPC: 2 300 000 kpl

MSY (75%): 1 725 000 kpl

Smolttituotanto (MSY): 345 kpl/ha

Smolttituotantopinta-ala: 5000 ha

Kompensaatiokerroin: 2,5-3

Lohen istutuskompenaatio: **Yhteensä 4 312 500-5 175 000 kpl/vuosi**

Iijoki:

PSPC: 874 000 kpl

MSY (75%): 655 500 kpl

Smolttituotanto (MSY): 345 kpl/ha

Smolttituotantopinta-ala: 1900 ha

Kompensaatiokerroin: 2,5-3

Lohen istutuskompenaatio: **Yhteensä 1 638 750 – 1 966 500 kpl/vuosi**

15. POIKASTUOTANTOALUEIDEN PINTA-ALAT VAHINKOARVIOISSA

RKTL (Marttila ym. 2014) ja Lapin ELY-keskus käyttävät Kemijoen ja Iijoen vertailujokena Tornionjokea mm. seuraavin perustein:

”Simojoen ja Tornionjoen perusominaisuuksia vertaamalla havaitaan, että Simojoki poikkeaa monella tapaa muista tarkasteltavista joista, minkä vuoksi Simojokea ei voida pitää luontevana vertausjokena esimerkiksi Kemijoelle, Iijoelle tai Oulujoelle. Simojoen valuma-alueen koko ja virtaamat (erityisesti kesäiset alivirtaamat) ovat verrattain pieniä. Lisäksi alueen vedet ovat

luonnostaan hyvin humuspitoisia ja tummia (Lapin ympäristökeskus 2010). Nämä tekijät voivat heikentää lohikalojen elinympäristöä esimerkiksi edesauttamalla veden lämpötilan nopeaa nousua avovesikaudella.”

Esitetyt perusteet ovat osin hataria; Simojoki eroaa selvästi Tornionjoesta, Kemijoesta ja Iijosta vain pinta-alansa puolesta. Lohen poikastuotantoalueiden arvioidut pinta-alat ovat seuraavat: Kemijoki 4200 ha, Tornionjoki 4997 ha, Iijoki 1900 ha ja Simojoki 254 ha. Juuri valmistuneiden vesienhoitosuunnitelmien mukaan Tornionjoki, Kemijoki ja Iijoki kuuluvat jokityyppiin erittäin suuret turvemaiden joet (EST) ja Simojoki tyyppiin suuret turvemaiden joet (ST). Tornionjoki on valtaosin hyvässä tai erinomaisessa tilassa. Kemijoki on veden fysikaalis-kemiallisen laadun perusteella hyvässä tai jopa erinomaisessa tilassa. Iijoen pääuoma on hyvässä tilassa. Simojoen vedenlaatu on kokonaisuudessaan erinomainen – sivujokien vedenlaatu on yleisesti hyvä. Vaikka Tornionjoen ja Simojoen valuma-alueiden ja lohentuotantoalueiden pinta-alat eroavat huomattavasti, ovat niiden jokikohtaiset kutukantarokryytti suhteet hyvin samankaltaisia (Michielsens ym. 2008.)

RKTL:n raportissa (Marttila ym. 2014) Tornionjoen lohen poikastuotantoalan on arvioitu olevan 4997 ha. ICES (2013) raportissa tälle estimaatille on ilmoitettu 95 %:n luottamusvälin olevan 3877-6695 ha. Arvio perustuu ilmeisesti Peterssonin (1975) tutkimukseen, jossa käytettiin Lindrothin johdolla vuonna 1960 koottua aineistoa (Lindroth ja Toivonen 1962). Lindrothin tekemää tuotantoalojen rajausta muutettiin osittain ja lisäksi aineistoa täydennettiin vesistöalueen yläosilta kerätyillä tiedoilla. Tornionjoen vesistön lohen lisääntymisalueeksi saatiin yhteensä 4965 hehtaaria (Petersson 1975), joka n. 600 ha enemmän kuin Lindrothin ja Toivosen (1962) aiemmin raportoima tuotantoala (4399 ha). RKTL:n (2014) mukaan ”näissä nykyisin käytössä olevissa poikatuotantoalan arvioissa ei kuitenkaan ole huomioitu edellä esitettyjen uusimpien habitaattitutkimusten tuloksia ja siten ne ovat ennemmin ali- kuin yliarvioita.”. Vuoden 2015 WGBAST raportissa onkin sitten ilmoitettu Tornionjoen poikastuotannon uudeksi pinta-alaksi 5409 ha (estimaatin 90 %:n luottamusväli 4282-6835 ha). Tätä muutosta ei kuitenkaan ole mitenkään perusteltu eikä sen pohjaksi löydy uusia tutkimuksia.

Nykyisin käytössä olevia pinta-ala-arvioita on käytetty myöhemmin esitettävissä poikastuotannon pinta-alakohtaisissa laskelmissa. Kemijoen smoltituotantopinta-alaksi on aiemmin arvioitu 4200 ha (Toivonen 1974). Aikaisemmissa vahinkoarvioissa on tästä saatu

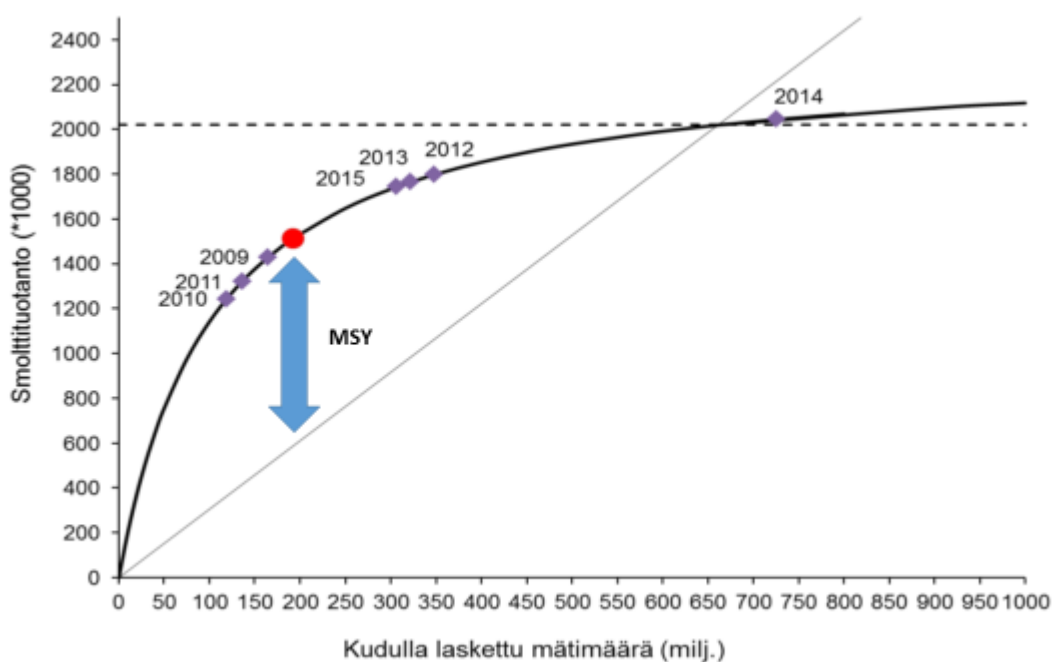
4000 ha. Vahinkoarvioissa on kuitenkin alettu käyttää RKTL:n (Marttila ym. 2014) esittämää arviota Kemijoen tuotantopinta-alaksi 5000 ha. Uutta, mitattua tietoa, johon tuotantopinta-alan kasvu 1000 hehtaarilla vanhaan arvioon verraten perustuu, ei Kemijoen osalta ole julkaistu.

Johtopäätöksiä:

Lohen poikastuotantoalueiden pinta-alat Tornionjoessa ja Kemijoessa ovat Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksessa kasvaneet olennaisesti entisistä arvioista. Näille uusille arvioille ei löydy kuitenkaan perusteiksi minkäänlaista mitattua tai muutakaan tietoa.

17. MSYN KÄYTTÖ KALATALOUSVELVOITTEEN MÄÄRÄYTYMISESSÄ

Kestävä enimmäistuotto (Maximum Sustainable Yield, MSY) on määritelty kirjallisuudessa ”maksimisaaliiksi, joka voidaan saada kalapopulaatiosta pitkällä aikavälillä” (Finley 2011). Käytännössä on osoittautunut, että ”täysin oikea” kalastus ei voi perustua vakioituun arvioon MSY:sta, vaan pitää käyttää tasoa ”hyväksyttävä kokonaissaalis (Total Allowable Catch, TAC)”, jonka kalastuksen säätelijät vuosittain asettavat. Tätä tasoa määritettäessä pyritään ottamaan huomioon sellaiset luontaiset vaihtelut ympäristössä, jotka aiheuttavat muuntelua kalapopulaation kokoon.



Kuva 28. Kutukannan (mätimääräksi laskettuna) ja smolttituotannon välinen yhteys Tornionjoella. Yhtäsuuruusviiva osoittaa tilanteen, jossa kutulohet tuottavat keskimäärin saman verran kutulohia seuraavaan sukupolveen. Katkoviivalla on osoitettu poikastuotantokapasiteetti (PSPC) ja punaisella täplällä enimmäistuotto (MSY). MSY sijoittuu siis kaarevalla viivalla kohdalle, jossa viivan etäisyys yhtäsuuruusviivaan on suurimmillaan. (Palm ym. 2016).

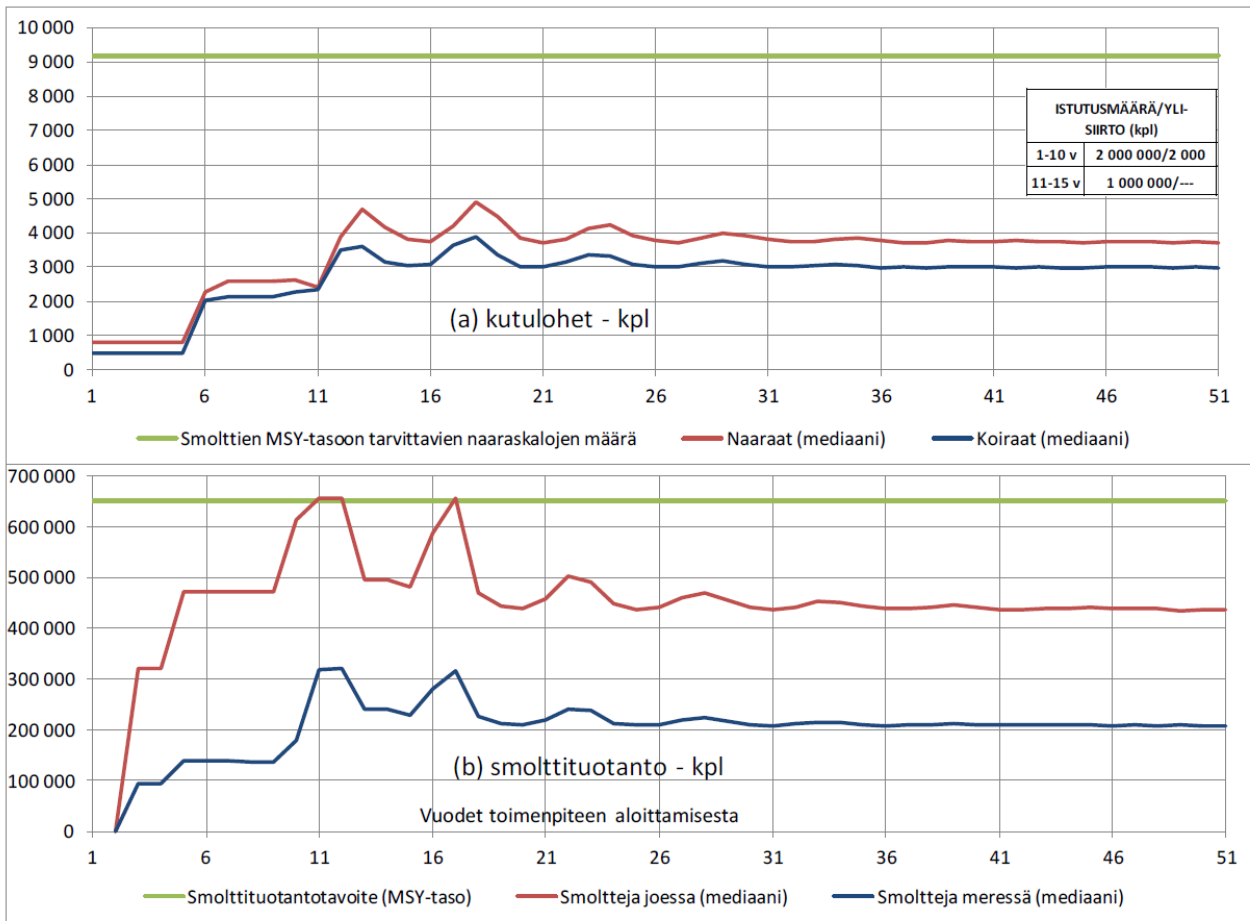
Nämä käsitteet ovat siis pitkälti teoreettisia ja niiden tarkoitus on ohjata kalastusta niin, että kalakannoista saadaan maksimaalinen tuotto. MSY on tässä yhteydessä laskettu suoraan poikastuotantokapasiteetista (PSPC) kertoimella 0,75. PSPC puolestaan edustaa kutukanta-rekryyttiyhtälön (tässä Beverton-Holt) rekryyttiyhtälön maksimiarvoa eli $PSPC = R_{max}$. (kuva 28).

Kemijoelle ja Iijoen esitetyissä vahinkoarvioissa MSY käsitettä on käytetty velvoiteistutusten määräytymisen perustana. Tällaiseen käyttöön MSY käsitettä ei ole alun perin lainkaan tarkoitettu. Tässä on tehty vertailu tilanteeseen, jossa Kemijoki ja Iijoki olisivat luonnontilassa ja kalastusta säädeltäisiin optimaalisesti. Teoriassa vain tällöin Kemijoki ja Iijoki voisivat alkaa tuottaa MSY:tä vastaavan määrän smoltteja.

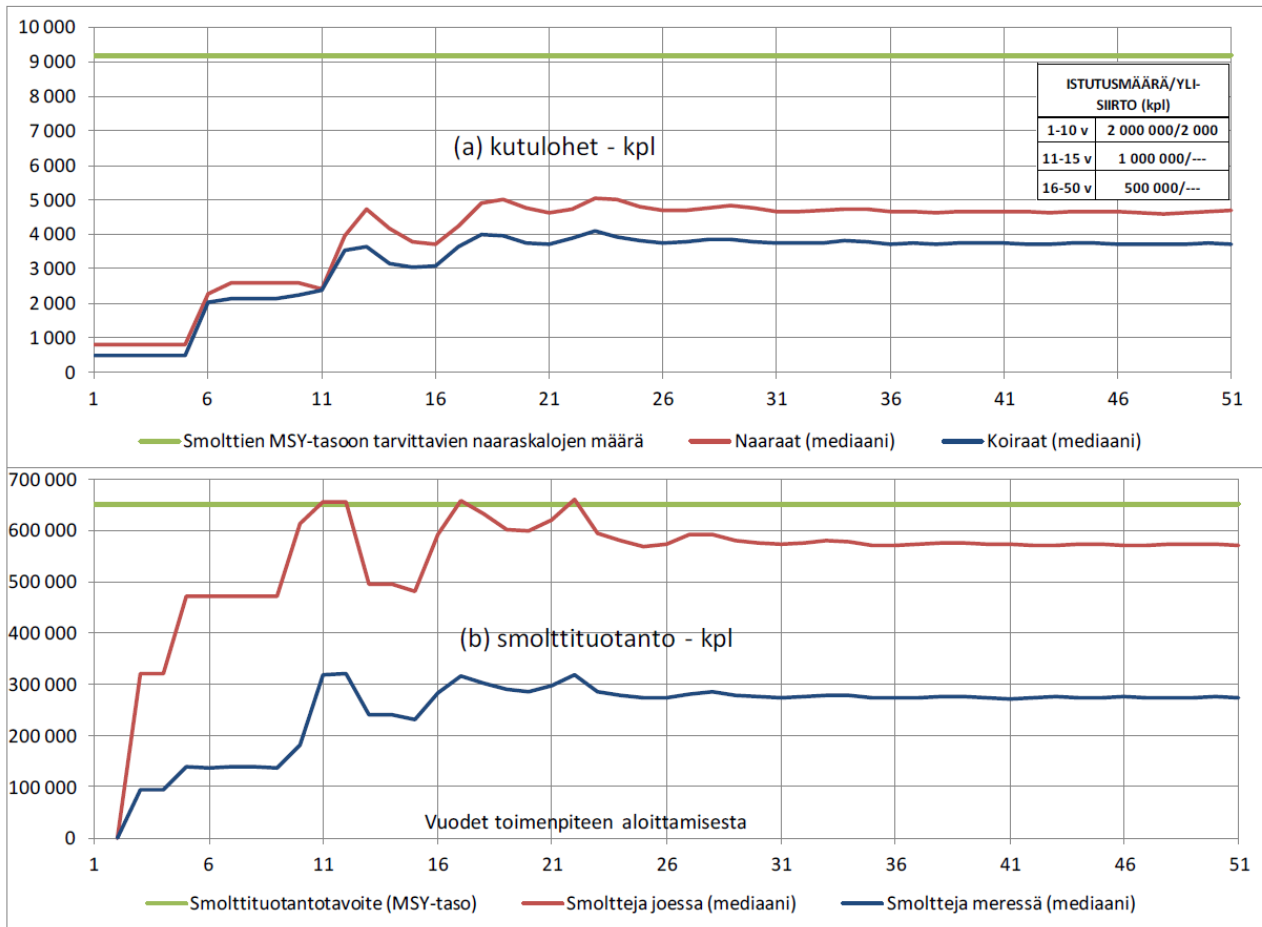
17.1 LOHIKANTOJEN PALAUTUMINEN POPULAATIOMALLEILLA ARVIOITUNA

Kemijoen kalatalousvelvoitteen muutoshakemuksessa on liitteenä: ***Lohikannan palauttaminen Ounasjoelle - skenaario eri vaiheissa toteutettavien hoitotoimenpiteiden vaikuttavuudesta***. Lähtökohtana on, että Ounasjoen kunnostetut poikastuotantoalueet voitaisiin ottaa käyttöön palauttamalla vaellusyhteys lisääntymis- ja syönnösalueiden välille. Mallitarkastelussa Ounasjoelle muodostettiin kaksi vaihtoehtoista skenaariota, joissa molemmissa on aluksi kalateiden rakennusvaihe (5 vuotta) ja samaan aikaan aloitettavat tukitoimenpiteet (ylisiirrot ja jokipoikasistutukset). Tehokkaiden kalateiden ja alasvaellusreittien valmistuttua tukitoimenpiteitä aletaan vähitellen vähentää ja ylisiirrot lopetetaan 10 vuoden jälkeen. Skenaariot poikkeavat toisistaan siinä, kuinka pitkään

jokipoikasistutuksia tukitoimenpiteenä jatketaan. Ensimmäisessä skenaariossa ne lopetetaan 15 vuoden jälkeen kokonaan. Toisessa skenaariossa istutuksia jatketaan pitkällä aikavälillä, joskin istutusmäärät pienenevät.



Kuva 29. Ounasjoen kutualueille pääsevien emokalojen lukumäärä (a) ja smolttituotanto (b) 1. skenaariossa, jossa ylisiirrot päättyvät 10 vuoden jälkeen ja jokipoikasistutukset 15 vuoden jälkeen.



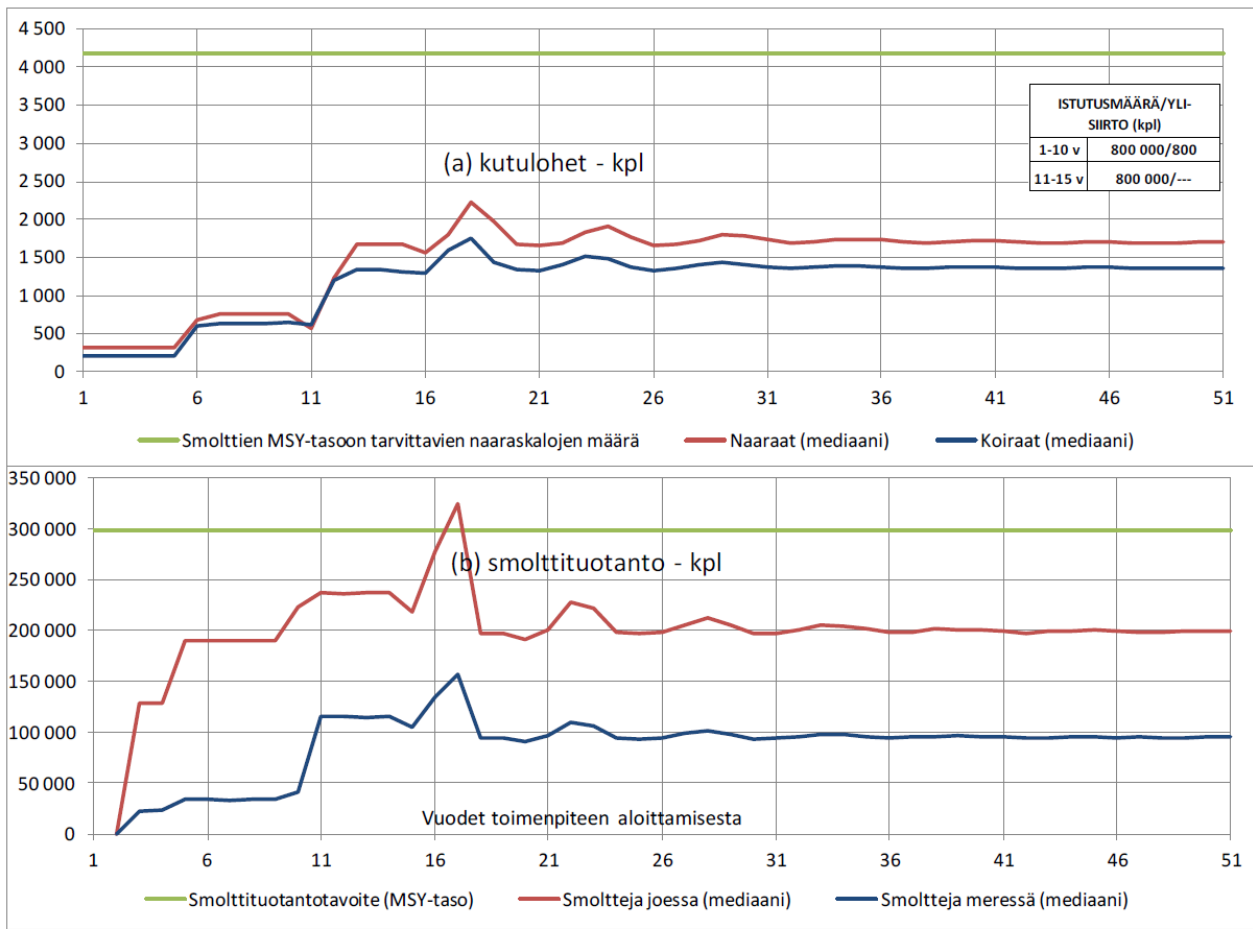
Kuva 30. Ounasjoen kutualueille pääsevien emokalojen lukumäärä (a) ja smolttituotanto (b) 2. skenaariossa, jossa lohikantaa hoidetaan vaiheittain niin, että tukitoimenpiteet (ylisiirrot ja jokipoikasistutukset) painottuvat ensimmäisten 10-15 vuoden ajalle ja jokipoikasistutuksia jatketaan pitkällä aikavälillä.

Kuvissa 29 ja 30 on smolttituotantotavoitteeksi asetettu MSY-taso 655 500 kpl eli 345 kpl/ha, sillä Laine ym. (2002) ovat arvioineet, että Ounasjoen vesistöalueella on lohien poikastuotantoalueita n. 1900 ha (sis. sivujoet n. 200 ha). 1. skenaarion mukaan pitkällä aikavälillä on mahdollista päästä tilanteeseen, jossa smoltteja joessa on n. 430 000 kpl eli 230 kpl/ha ja meressä 200 000 kpl eli 105 kpl/ha. Vastaavasti skenaariossa 2, jossa jokipoikasistutuksia jatketaan pitkällä aikavälillä, päästään smolttituotannossa tasolle joessa 580 000 kpl eli 305 kpl/ha, joista mereen pääsee 280 000 kpl eli 150 kpl/ha.

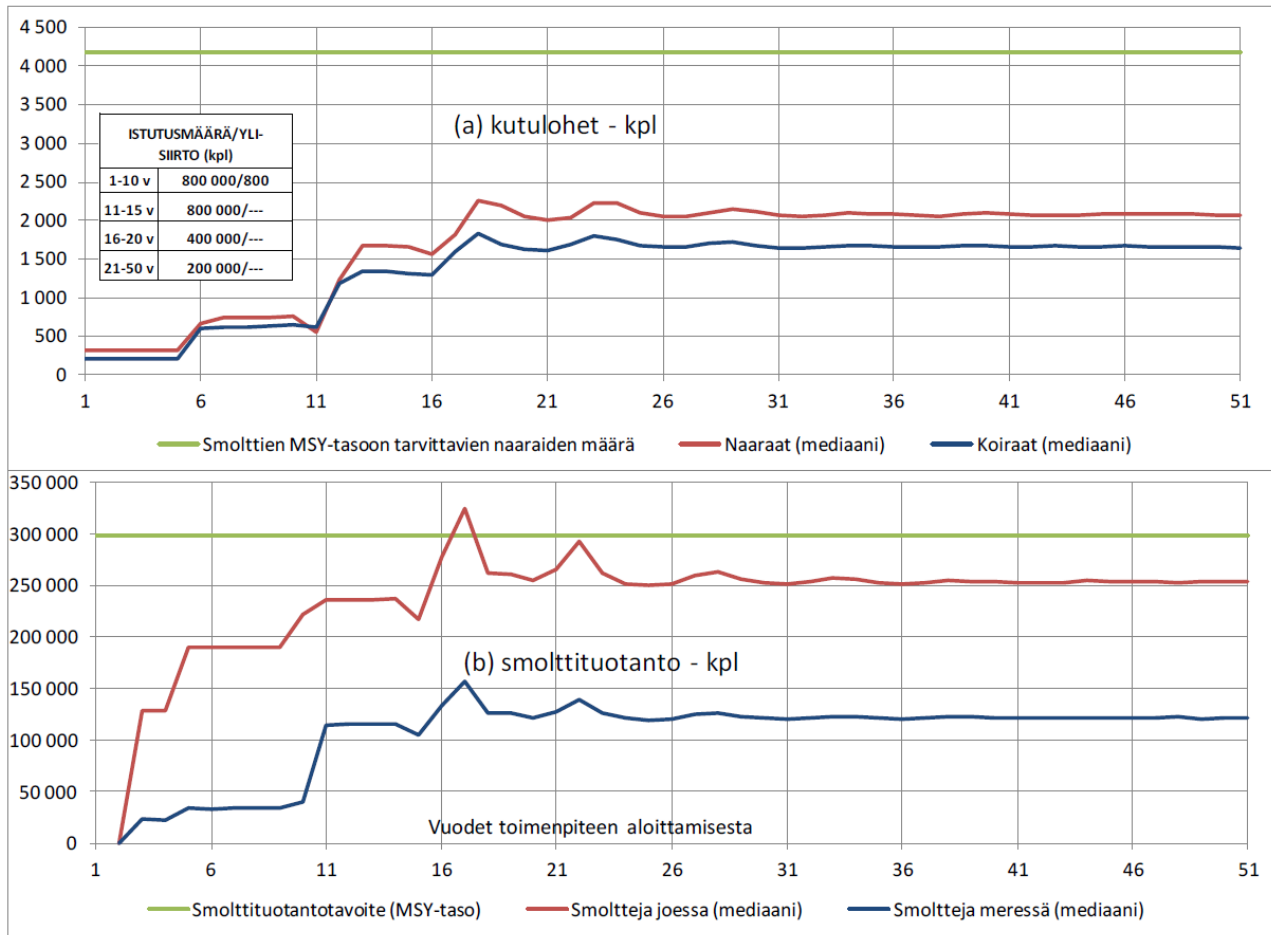
Vastaavasti Iijoen kalatalousvelvoitteen muutoshakemuksissa on liitteenä **Lohikannan palauttaminen Iijoelle - skenaario eri vaiheissa toteutettavien hoitotoimenpiteiden**

vaikuttavuudesta. Tässä tarkastelussa on käytetty samaa populaatiomallia kuin Ounasjoella ja tehty samat skenaariot. Lähtökohtana on, että Iijoen voimalaitosten yläpuoliset jokialueet voitaisiin palauttaa vaelluskalatuotantoon. Voimalaitosten yläpuolisilla alueilla (pois lukien mm. Siuruanjoki) on Metsähallituksen tekemien kartoitusten perusteella jäljellä yli 1000 ha koskialueita, joista suurin osa soveltuu lohikalajien poikasille. Tästä Iijoen pääuomassa sijaitsee noin 660 ha ja loput sivujokien alueella. Lohen poikasille soveltuvia koski- ja virta-alueita niillä Iijoen vesistöalueen osilla, jonne tiettävästi lohi on noussut, on laskettu olevan noin 870 ha.

Tässä mallissa smolttituotantotavoitteeksi on asetettu 300 000 kpl eli 345 kpl/ha. 1. skenaarion mukaan pitkällä aikavälillä on mahdollista päästä tilanteeseen, jossa smoltteja joessa on n. 200 000 kpl eli 230 kpl/ha joista mereen pääsee 100 000 kpl eli 115 kpl/ha (kuva 31). Vastaavasti skenaariossa 2, jossa jokipoikasistutuksia jatketaan pitkällä aikavälillä, päästään smolttituotannossa tasoille joessa 250 000 kpl eli 287 kpl/ha ja meressä 125 000 kpl eli 144 kpl/ha (kuva 32).



Kuva 31. Iijoen kutualueille pääsevien emokalojen lukumäärä (a) ja smolttituotanto (b) 1. skenaariossa, jossa ylisiirrot päättyvät 10 vuoden jälkeen ja jokipoikasistutukset 15 vuoden jälkeen.



Kuva 32. Iijoen kutualueille pääsevien emokalojen lukumäärä (a) ja smolttituotanto (b) 2. skenaariossa, jossa lohikantaa hoidetaan vaiheittain niin, että tukitoimenpiteet (ylisiirrot ja jokipoikasistutukset) painottuvat ensimmäisten 10-15 vuoden ajalle ja jokipoikasistutuksia jatketaan pitkällä aikavälillä.

Näissä selvityksissä on tarkasteltu Ounasjoen ja Iijoen lohikannan mahdollisia kehittymisnäkyviä 50 vuoden aikahorisontissa käyttäen apuna lohien elinkierron eri vaiheiden hävikin arvioimiseksi laadittua populaatiomallia. Tällä mallilla siis simuloidaan tilanteen kehittymistä pitkällä aikavälillä ”tehokkaiden” kalateiden ja alasvaellusreittien rakentamisen jälkeen.

Populaatiomalleilla halutaan osoittaa, että kalateistä olisi hyötyä. Kalateiden rakentamisen jälkeen Kemijoen lohentuotanto perustuisi Ounasjoen poikastuotantoalueen uuteen tuotantoon. Mallin mukaan 1. skenaariossa mereen pääsisi Kemijoesta 200 000 smoltia (50 kpl/ha) ja 2. skenaariossa 280 000 smoltia (70 kpl/ha). Nämä ovat koko Kemijoen laskennallisesta MSY-tasosta (345 kpl/ha) vain 14-20 %. Vastaavasti Iijoen lohentuotanto perustuisi voimalaitosten yläpuoliseen poikastuotantoon. Mallin mukaan 1. skenaariossa

mereen pääsisi Iijoesta 100 000 smolttia (53 kpl/ha) ja 2. skenaariossa 120 000 smolttia (63 kpl/ha). Nämä ovat koko Ijoen laskennallisesta MSY-tasosta (345 kpl/ha) vain 15-18 %.

Epävarmuuksien arviointia. Kemijoelle ja Iijoelle on tehty esitettyjen skenaarioitten lisäksi populaatiomallilla epävarmuustarkasteluja, joilla pyrittiin saamaan selville kuinka erilaiset oletukset alasvaellus- ja kalatietappioista vaikuttavat tuloksiin lohien kutukannan koosta ja smolttituotannon määrästä (■■■■■■■■■■ 2017, ■■■■■■■■■■ 2018, Mäki-Petäys ym. 2012).

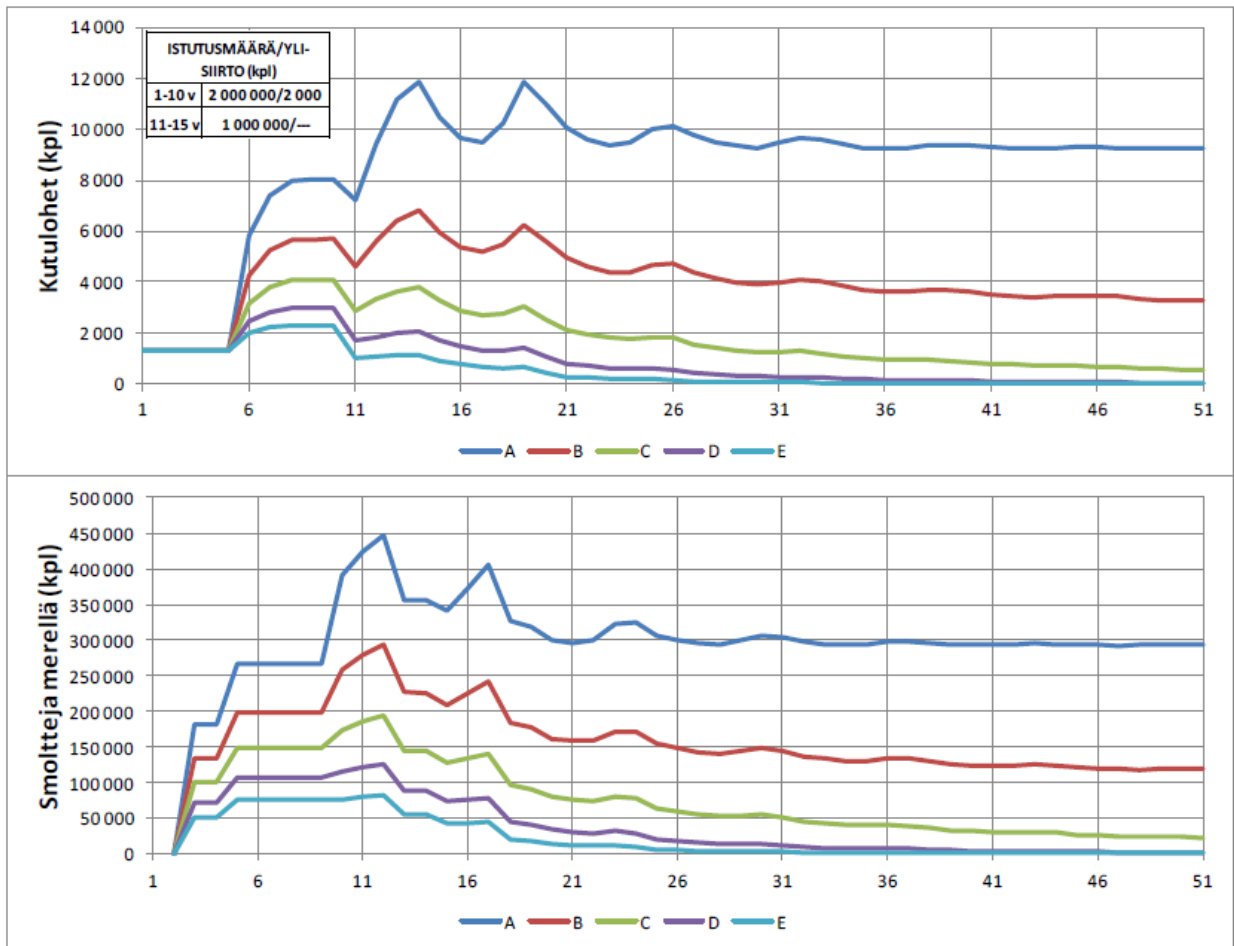
Edellä esitetyissä skenaarioissa populaatiomallissa oli yksittäisten kalateiden toimivuudelle asetettu yli 90 %:n tehokkuusvaatimus ja lohien vaelluspoikasten alasvaelluksen tappioiksi molempien jokien viidelle alimmalle voimalaitokselle korkeintaan 40 % kokonaiskuolleisuus (noin 10 % voimalaitoskohtainen kuolleisuus). Epävarmuutta mallinnettaessa tarkoitus oli tarkastella lohikannan palauttamisen edellytyksiä nimenomaan sellaisissa tilanteissa, joissa hakemuksessa esitettyihin smolttien alasvaellus- ja kalatietappiovaatimukseen rakennetulla jokiosuudella ei päästä (■■■■■■■■■■ 2017).

Ounasjokeen palautettavan lohikannan kokoa mallinnettiin viidellä erilaisella skenaariolla, joissa muutettiin sekä alasvaeltavien smolttien selviytymistä merelle että kudulle nousevien lohien kalatiestä selviytymistä (taulukko 4).

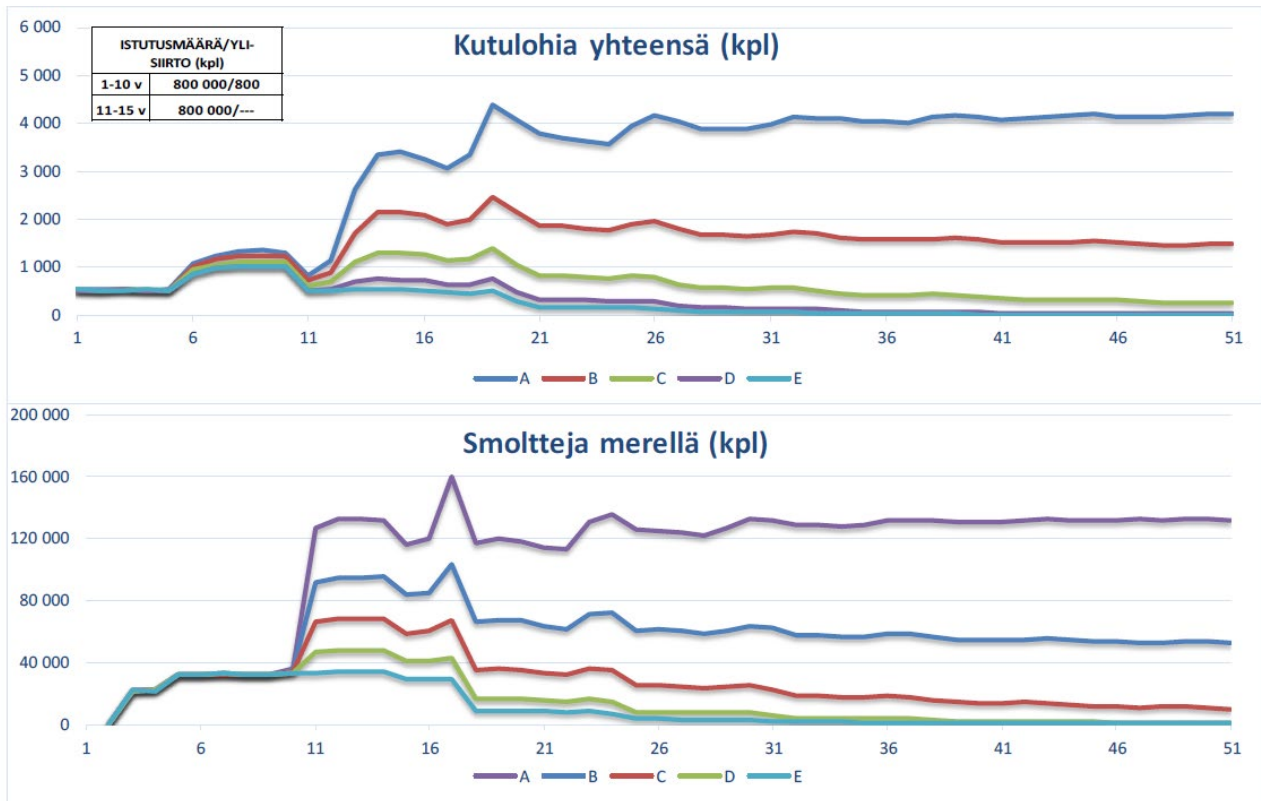
Taulukko 4. Skenaarioissa käytetyt lohien vaelluspoikasten kuolleisuusjakaumat alasvaelluksen aikana sekä kutulohien nousuvaelluksen aikaiset kalatietappiojakaumat (minimi; moodi; maksimi). Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista. *keskiarvo

Skenaario	Voimalaitoskohtainen alasvaellustappio (%)	Alasvaelluksen kokonaistappio (%)	Voimalaitoskohtainen kalatietappio (%)	Kalateistä johtuva kokonaistappio (%)
A	8; 10; 12	34; 40; 47	6,6; 7,6; 8,6*	29; 33; 36
B	14; 15; 16	53; 56; 58	9; 10; 11	38; 41; 44
C	19; 20; 21	65; 67; 69	12; 13; 14	47; 50; 53
D	24; 25; 26	75; 76; 78	15; 16; 17	56; 58; 61
E	29; 30; 31	82; 83; 84	18; 19; 20	63; 65; 67

Skenaarioissa C-E tappiot kasvavat niin suuriksi, että lohikannan koko supistuu nopeasti hyvin pieneksi (kuva 33, taulukko 4). Skenaariossa B, jossa voimalaitoskohtaista alasvaellustappiota nostettiin 5 prosentilla ja kalatietappiota noin 2 prosentilla verrattuna A-skenaarioon, lohipopulaation koko pieneni alle puoleen (kuva 33).



Kuva 33. Ounasjoen lohen populaatiokoko (mediaanit) viidessä skenaariossa, joissa erilaiset alasvaellus- ja kalatietappiot (ks. taulukko 1). Istutus- ja ylisiirtomäärät merkitty kuvaan. Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista.



Kuva 34. Iijoen lohien populaatiokoko (mediaanit) viidessä skenaariossa, joissa erilaiset alasvaellus- ja kalatietappiot (ks. taulukko 1). Istutus- ja ylisiirtomäärät merkitty kuvaan. Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista.

Sama epävarmuustarkastelu tehtiin Iijoen lohelle. Ainoastaan A- ja B-skenaariot saavat aikaan tasapainoon jäävän lohikannan. Muissa skenaarioissa lohikannan koko supistuu koko aikavälillä ollen 50 vuoden jälkeen lähes hävinnyt (kuva 34). Skenaariossa B, jossa voimalaitoskohtaista alasvaellustappiota nostettiin 5 prosentilla ja voimalaitoskohtaista kalatietappiota noin 2 prosentilla verrattuna A-skenaarioon, lohipopulaation koko pieneni alle puoleen (kuva 34).

Kuten näistä epävarmuustarkastelujen tuloksista hyvin ilmenee niin lohikannan osittainenkin palauttaminen Kemijokeen ja Iijokeen edellyttää, että kalateiden toimivuus saadaan kaikissa voimalaitospadoissa erittäin hyväksi. Jos kalatie- tai alasvaellustappiot osoittautuvat vähänkin suuremmiksi kuin on oletettu, niin lohikannan koko putoaa nopeasti puoleen. Jos vähän enemmän alkaa ilmetä ongelmia, niin vähäinenkin luonnonkierron palatumisen uhkaa loppua kokonaan.

Kemijoelle laaditulla populaatiomallilla (■■■■■ 2017) voidaan laskea, että nykyiset Kemijoen istutukset tuottaisivat lohia saaliiksi yhteensä 17 608 kpl. Lisäksi mahdollinen kutukannan koko olisi 20 468 kpl. Nämä lohet eivät tietenkään pääse nousemaan padottuun jokeen ja ne jäävät mereen edelleen kalastettavaksi kannaksi. Vastaavasti Iijoen populaatiomallilla (■■■■■ 2018) saadaan arvio, että Iijoen nykyistutukset tuottaisivat saaliiksi yhteensä 8 788 kpl lohia ja yli jäisi 10 400 kpl. Skenaario A:ssa, joka vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alusvaelluksesta ja kalatietappioista, Kemijoen tuottama lohisaalis olisi noin 15 000 kpl eli 15 % pienempi kuin nykyinen saalis (taulukko 5). Vastaavasti Iijoen lohisaalis olisi noin 6700 kpl eli 24 % pienempi kuin nykyinen saalis (taulukko 5). Lisäksi on molemmissa tapauksissa huomioitava, että nykyisessä tilanteessa mereen jää huomattavat määrät lohia, jotka eivät pääse jokiin kutemaan. Muissa skenaarioissa (B-E) saaliit putoavat romahdusmaisesti verrattuna nykytilaan (taulukko 5).

Taulukko 5. Kemijoen ja Iijoen tuottamat lohien kokonaissaaliit (kpl, mediaani) eri skenaarioissa 50 vuoden jälkeen.

Skenaario	Kemijoki	Iijoki
A	15000	6700
B	6100	2700
C	1100	550
D	74	44
E	30	6

Kaikkiin näihin tässä esitettyihin laskelmiin pitää suhtautua varauksella, sillä itse populaatiomalliin sisältyy monia oletuksia kuolevuuksista, jotka tunnetaan huonosti tai jotka voivat vaihdella paljon. Postsmolttivaiheen kuolevuus on ylivoimaisesti suurin komponentti: villille kaloille se on tässä 86,7 % ja istutetuille 91,7 %. Eli oletuksena on, että villi kala selviää 1,6 kertaa paremmin kuin istutettu. On selvää, että pienetkin muutokset tämän vaiheen kuolevuuksissa tai keskinäisissä suhteissa vaikuttavat olennaisesti lopputulokseen eli kutukalojen määrään. Luonnollisen kuolevuuden (16 %) jälkeen eri kalastustapojen aiheuttama kuolevuus on yhteensä noin 34 %. Pelkästään avomerikalastuksen aiheuttama kuolevuus oli aiemmin näissä malleissa oletettu olevan 40 %. Tällöin kutuun asti selvinneiden

lohien määrä oli todella pieni. Tätä kuolevuutta vähenettiin sitten 15 %:iin, jonka jälkeen kutukannat vahvistuivat olennaisesti. Hyljepredaatiosta aiheutuvan lohien nousuaikaisen kuolevuuden on populaatiomallissa arvioitu olevan 13 %. Tämä kuolevuus on pysynyt malleissa samana ainakin vuodesta 2010 saakka, vaikka LUKE:n tekemien uusimpien laskentojen mukaan Itämeren hallikanta ja Perämeren norppakanta ovat kummatkin kasvaneet keskimäärin noin viisi prosenttia vuodessa. Hylkeiden ajallisesti ja paikallisesti vaihtelevasta ravinnonkäytöstä sekä niiden syömien lohien ja meritaimenien määristä tarvitaan malliin päivitettyjä tietoja.

JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Populaatiomalleilla on haluttu osoittaa, että kalateiden avulla saataisiin palautettua lohien ns. luonnonkierto. Kalateiden rakentamisen jälkeen Kemijoen lohentuotanto perustuisi Ounasjoen poikastuotantoalueen uuteen tuotantoon. Mallin mukaan silloin mereen pääsisi Kemijoesta 200 000 smolttia (50 kpl/ha) tai 280 000 smolttia (70 kpl/ha), jos tuki-istutukset jatkuisivat pidempään. Nämä ovat koko Kemijoen laskennallisesta MSY-tasosta (345 kpl/ha) **vain 14-20 %**. Vastaavasti Iijoen lohentuotanto perustuisi voimalaitosten yläpuoliseen poikastuotantoon. Mereen pääsisi Iijoesta 100 000 smolttia (53 kpl/ha) tai 120 000 smolttia (63 kpl/ha). Nämä ovat koko Iijoen laskennallisesta MSY-tasosta (345 kpl/ha) **vain 15-18 %**. Epävarmuustarkastelujen tuloksista ilmenee, että lohikannan osittainkin palauttaminen Kemijokeen ja Iijokeen edellyttää, että kalateiden toimivuus saadaan kaikissa voimalaitospadoissa erittäin hyväksi. Jos kalatie- tai alasvaellustappiot osoittautuvat vähänkin suuremmiksi kuin on oletettu, niin lohikannan koko putoaa nopeasti puoleen. Jos vähän enemmän alkaa ilmetä ongelmia, niin vähäininkin luonnonkierron palatuminen uhkaa loppua kokonaan. Ilman mittavia tuki-istutuksia joka tapauksessa Kemijoen ja Iijoen tuottamat lohisaaliit romahtavat, jos ei kalatiet toimi odotetusti ja alasvaellustappiot kasvavat.

18. KALATALOUSVELVOITTEEN MÄÄRÄYTYMISEN PERUSTEISTA

18.1 TORNIONJOEN SMOLTTITUOTANTOARVIO SUHTEESSA MUIHIN JOKIIN

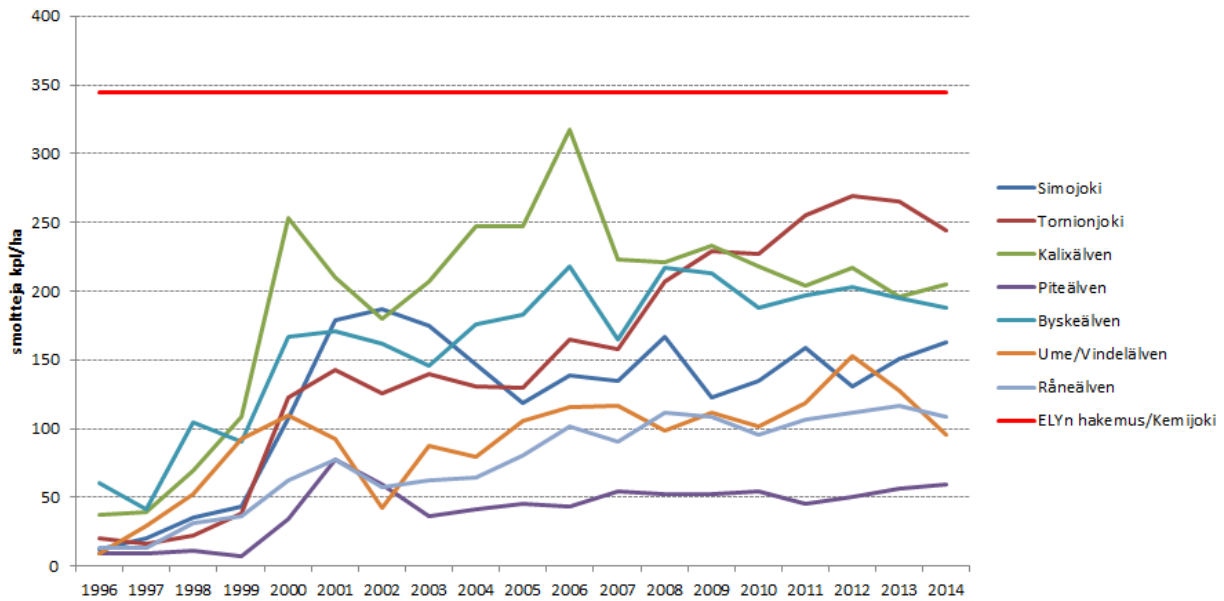
Kemijoen ja Iijoen lohien istutusvelvoitteen arvioinnissa on alun perin käytetty useiden Pohjanlahteen laskevien jokien tietoja. Arviota tehdessä harkinnassa on käytetty tietoja ainakin seuraavista joista: Suomen puolelta Tornionjoki ja Simojoki sekä Ruotsin puolelta Pitejoki,

Ricklejoki ja Kalixjoki. Hakija perustaa nyt arvionsa ainoastaan Tornionjokeen, vaikka käytettävissä olisi uutta tietoa myös muista joista.

Mallin mukaan arvioitu smolttituotanto poikastuotantopinta-alaa kohti on Tornionjoessa ollut 1990-luvun lopulla 20-100 smoltia hehtaarille. Ensimmäinen hyvin merkittävä nousu smolttituotannossa tapahtui 2000 ja aina vuoteen 2007 asti arvio oli 120-150 kpl/ha. Sen jälkeen Tornionjoen smolttituotantoarvio on noussut vuosi vuodelta ja on tarkastelujakson viime vuosina ylittänyt jo 250 kpl/ha (kuva 35). Huomattakoon kuitenkin, että Tornionjoellakaan smolttituotantoarvio ei kyseisellä tarkastelujaksolla ole yltänyt lähellekään hakemuksen mukaista Kemijoen MSY-tasoa (345 smoltia/ha).

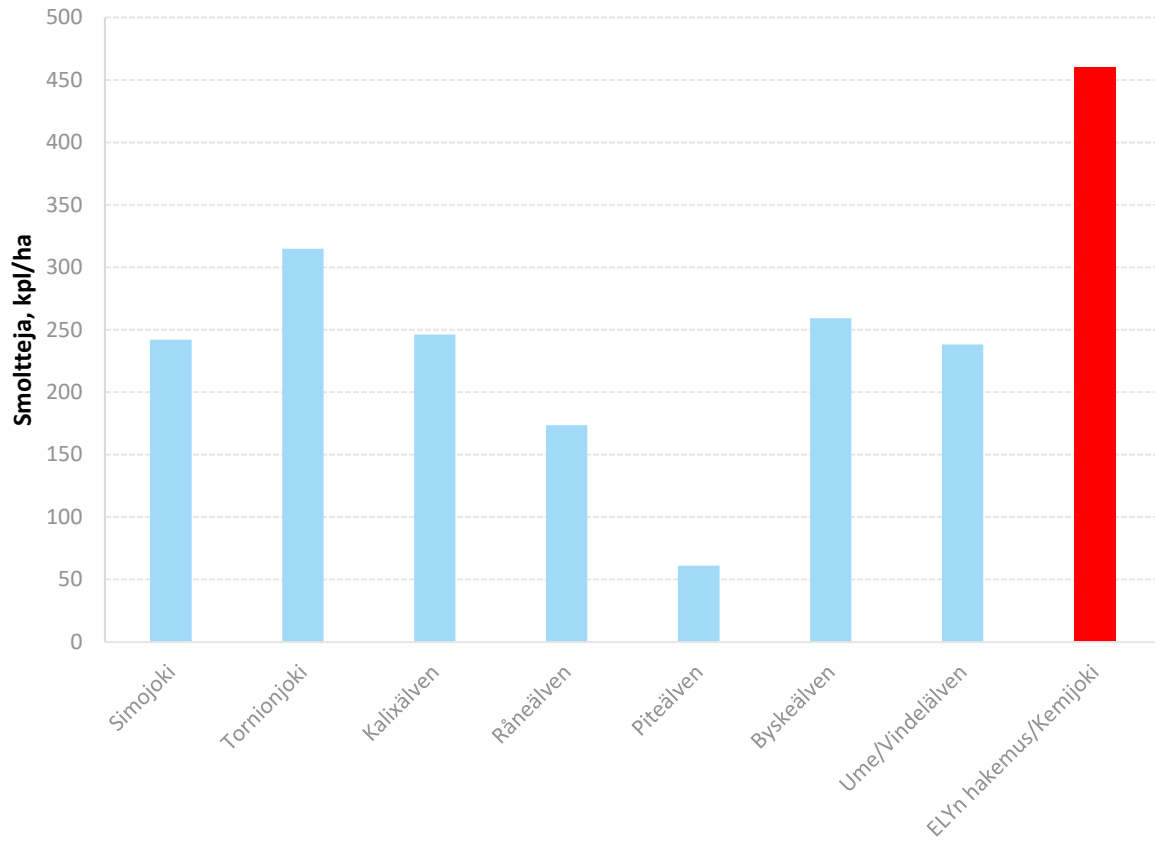
Simojoella smolttituotantoarvio nousi 2000 luvun alussa Tornionjoen tapaan tasolle 100-150 kpl/ha, mutta toisin kuin Tornionjoella se on pysytellyt tuolla tasolla myös sen jälkeen. Byskejoen kehitys on analoginen Tornionjoen kanssa, joskaan nousu ei ole ollut yhtä jyrkkä. Kalixjoella arvio on vaihdellut laajalla skaalalla ja on pikemminkin pienentynyt 2000-luvulla. Muut joet Piteälveniä lukuun ottamatta ovat samaa suuruusluokkaa Simojoen kanssa. On huomattava, että nämä kaikki ovat mallin laskemia arvioita ja ainoastaan Simojella ja Tornionjoella on smolttirysäpyynnillä jo pidemmän aikaa pyritty arvioimaan smolttien todellista määrää, mikä mallilaskennassa vaikuttaa myös muiden jokien arvioihin. Smolttirysäpyyntiin liittyy paljon epävarmuutta ja erityisesti Tornionjoella se on useina vuosina epäonnistunut tulvan ja veden mukana ajelehtivan roskan yms. takia.

Muutoshakemuksessa käytetyn ICES (2014) raportin arviot Tornionjoen potentiaalisesta lohen vaelluspoikastuotantokapasiteetista hehtaaria kohti ovat noin 1,6 kertaisia Byskejokeen ja Ume/Vindeljokeen sekä yli kaksinkertaisia Simojokeen verrattuna.

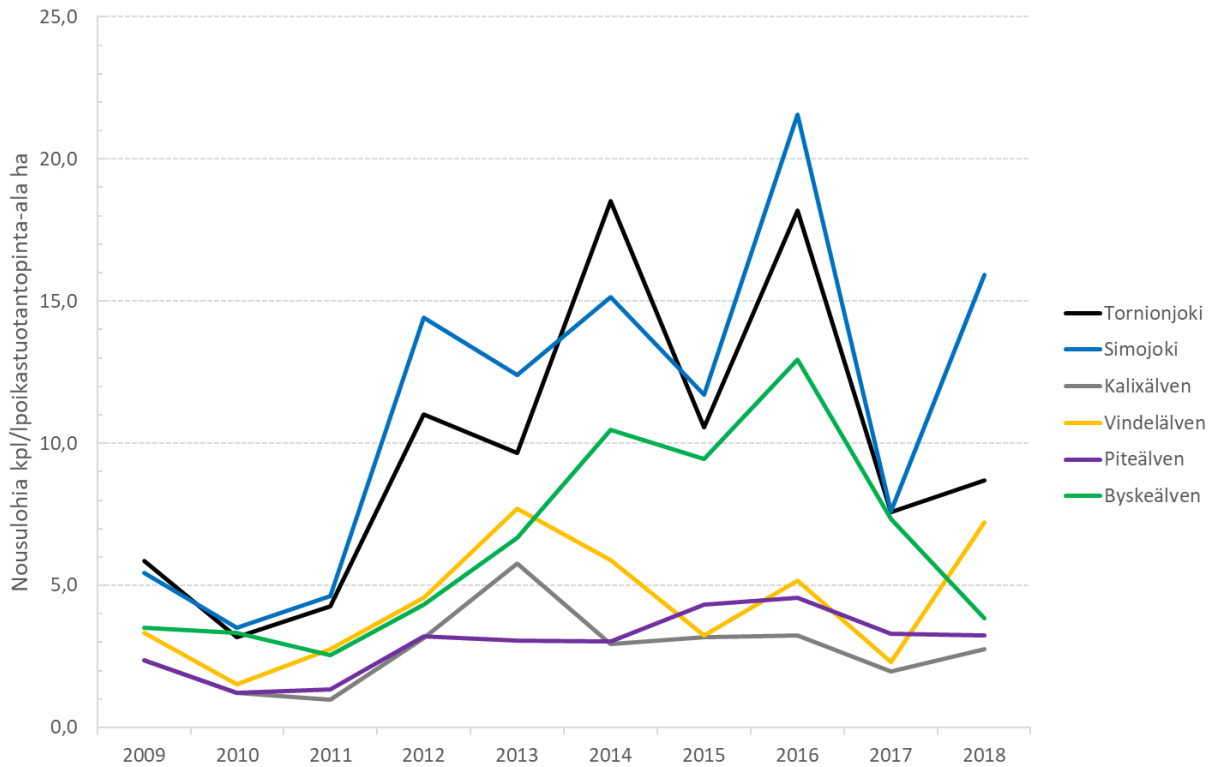


Kuva 35. Merkittävimpien jokien lohen elinkiertoallilla arvioitu toteutunut smolttituotanto (mediaanit) vuosina 1996-2014 (ICES 2018) sekä ELYn hakemuksen mukainen MSY-tuotantotasoa Kemijoella ja Iijoella.

Itämeren bayesilainen lohimalli päivittää vuosittaisten smolttituotantoarvioiden ohella eri jokien potentiaalista smolttituotantokapasiteettia (PSPC). Kuvaan 36 on koottu ICES (2018) raportista tärkeimpien lohijokien viimeisimmät PSPC-arviot kappaleina hehtaaria kohti. Kuvaan on lisätty punaisella pylväällä hakemuksessa käytetty vastaava arvio Kemijoelta (sama smolttiarvio/ha myös Iijoelle). Kuten kuvasta voidaan havaita, on hakemuksen mukainen arvio kaksin- jopa kolminkertainen useimpiin muihin jokiin verrattuna.

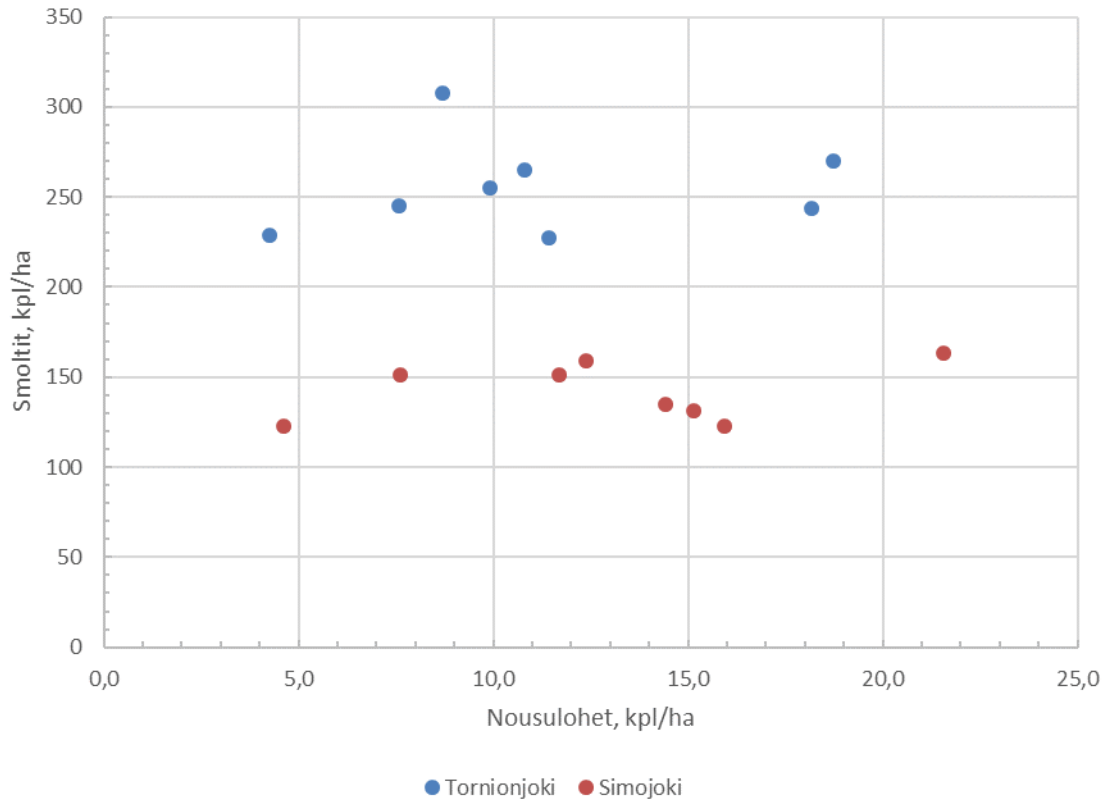


Kuva 36. Itämeren tärkeimpien lohijokien lohen potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti (PSPC) ICES (2018) raportin mukaan. Punaisella pylväällä ELYn hakemuksen mukainen PSPC -taso Kemijoella.



Kuva 37. Nousulohien määrä poikastuotantoalueen pinta-alaa [ha] kohti eri joissa (ICES 2018).

Vuosittainen nousulohien määrä poikastuotantoalueen pinta-alaa kohti on Tornion- ja Simojoessa ollut vuodesta 2009 lähtien hyvin samanlainen (kuva 37). Kuitenkin Tornionjoen smolttituotanto hehtaaria kohti on ICESin raporteissa arvioitu olevan yli kaksinkertainen Simojoen vastaavaan verrattuna (kuva 38). Vaikuttaa siis siltä, että joko Tornionjoen smolttien kuolevuus on yli kaksinkertainen Simojoen smoltteihin verrattuna tai sitten Tornionjoen smolttituotanto arviossa on virhettä. Kun tämän tiedon yhdistää Tornionjoen rysäpyynnin Simojoen vastaavaa suurempaan epävarmuuteen, niin näyttää vahvasti siltä, että Tornionjoen smolttituotanto on yliarvioitu.



Kuva 38. Smoltituotanto [kpl/poikastuotantoalueen pinta-ala ha] vuosina 2009-2015 sekä nousulohien määrä kaksi vuotta myöhemmin [kpl/poikastuotanto-alueen pinta-ala, ha] vuosina 2011-2017 Tornion- ja Simojoessa (ICES 2018).

18.2. TORNIONJOKI, SIMOJOKI, BYSKEÄLVEN JA UME/VINDELÄLVEN - TOTEUTUNUT POIKASTUOTANTO VUOSINA 2008-2017

Tähän vertailuun valittiin neljä säännöstelemätöntä ja rakentamatonta pohjoisen lohijokea. Näiden jokien lohen 0+ jokipoikastiheydet ovat olleet nousussa 1990-luvulta lähtien ja poikasmäärät ovat päätyneet suunnilleen samoille tasoille yli 30 kpl/100 m² (taulukot 1 ja 6).

Taulukko 6. Arvioidut jokipoikasten (kesän vanhat 0+,1+ ja 2+ sekä vanhemmat) määrät (kpl/100 m²) Byskeälvenillä (BÄ) ja Vindelälvenillä (VÄ) viisivuotisjaksoissa (ICES 2018). * vuodet 13-15.

vv.	BÄ 0+	BÄ 1+	BÄ2+	VÄ 0+	VÄ >0+
98-02	13,6	6,7	3,5	11,0	11,7
03-07	21,6	8,1	4,2	14,3	7,3
08-12	23,5	8,0	4,3	14,4	10,3
13-17	36,2	13	6,9	25,2*	13,4*

Tornionjoessa on sähkökalastusten perusteella arvioitu vuosina 2008-17 olleen lohen 0+ jokipoikasia 24 kpl/100 m² ja sitä vanhempia 17 kpl/100 m² (taulukko 1). Vuonna 2015 havaittiin Tornionjoessa mittausjakson korkeimmat 0+ jokipoikastiheydet, jotka olivat 41 kpl/100 m² (kuva 7). Vanhempien poikasten ennätys mitattiin v. 2011 24 kpl/100 m². Simojoessa jokipoikasten tiheydet vuosina 2008-17 ovat olleet 23 kpl/100 m² ja 10 kpl/100 m². Simojoessa 0+ jokipoikastiheydet nousivat vuonna 2017 ennätyslukemiin 38 kpl/100 m². Vanhempien kuin 0+ poikasten tiheydet olivat tuolloin 28 kpl/100 m².

Ruotsin puolella Byskeälvenissä 0+ jokipoikastiheydet olivat vuosina 2008-17 tasolla 30 kpl/100m² ja 0+ vanhempien 16 kpl/100m² (taulukko 6). Vuonna 2016 siellä 0+ jokipoikasten tiheydet olivat ennätyskorkealla: 43 kpl/100 m². Vanhempia kuin 0+ jokipoikasten määrä on ollut eniten vuonna 2013 24 kpl/100 m². Vindelälvenillä vuosina 2008-15 0+ jokipoikasten tiheydet olivat tasolla 20 kpl/100 m² ja sitä vanhempien 12 kpl/100 m². Vuonna 2014 Vindelälvenillä mitattiin suurin 0+ poikastiheys: 39 kpl/100 m².

ICES (2019) raportin taulukon 4.2.3.3 mukaan viimeisen 11 vuoden aikana (v. 2008-2018) Tornionjoessa on ollut smoltteja keskimäärin 264 kpl/ha, Simojoessa 155 kpl/ha, Byskeälvenissä 212 kpl/ha ja Ume/Vindelälvenissä 115 kpl/ha. Näiden jokien keskimääräinen smoltituotanto on ollut tarkastelujaksolla 187 kpl/ha. Tornionjoen smoltituotantoarviot

näyttävät aiemmin esitetyn perusteella olevan liian korkeita ja niihin liittyy paljon epävarmuutta etenkin vuodesta 2008 eteenpäin. Siksi laskettaessa uusia kalatalousvelvoitteita Kemijoelle tai Iijoelle voidaan vahinkoarvion perusteena käyttää myös vain niiden kolmen rakentamattoman lohijoen aineistoja. Näiden keskimääräinen smolttituotanto on vuosina 2008-2018 ollut 161 kpl/ha. Seuraavassa tehdään laskelmat käyttäen molempia estimaatteja (161 ja 187 kpl/ha).

18.3. KEMIJOEN JA IJOEN VAHINKOARVIoidEN LASKEMINEN JA VERTAILU

Edellä saadut luvut (161 ja 187 kpl/ha) perustuvat Itämerimallin tuottamiin vuosittaisiin arvioihin kunkin joen poikastuotannosta. Niissä on jo huomioitu alasvaellusvaiheen kuolevuus, mutta ei aikaisemmista uitoista aiheutuneita menetyksiä. Siksi niitä käytettäessä vertailulukuina Iijoella ja Kemijoelle pitää uittokunnostuksita huolimatta vähentää ns. uittotappio -10 %.

Muutoshakemuksen mukaan Kemijoen tilanne on olennaisesti parantunut, koska Kemijoen sivujokiin on tehty kalataloudellisia kunnostuksia ja uitto joessa on loppunut. Kalataloudelliset kunnostukset eivät kuitenkaan ole muuttaneet tilannetta velvoitteen määräämiseen nähden, sillä joen velvoitteen tasoa arvioitaessa käytettiin luonnonkosken tuotantoarviota. Uitto otettiin huomioon vähentämällä velvoitteen perusteena olevasta tuotantoarviosta 10 %. Uitto vesistöissä on loppunut, mutta tältäkin osin olosuhteet vesistöissä ovat vaelluskalojen lisääntymiselle parantuneet lähinnä isoissa sivujoissa.

Ijoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteita määrättäessä puita vielä uitettiin, mikä otettiin huomioon velvoitepäätöksessä vähentämällä voimalaitosten aiheuttamasta kalataloudellisesta haitasta uittotoiminnan ja -perkausten poikastuotantoa heikentävä vaikutus, jonka arvioitiin olleen 10 % lohen, taimenen ja vaellussiian poikastuotannosta. Puun uitto on Iijoella loppunut, mutta poikastuotantopinta-ala ei ole uiton jäljiltä kasvanut. Näin ollen tuosta luonnontuotantoarviosta pitää myös Iijoella vielä vähentää uittokunnostuksista huolimatta aikaisempien uittoperkausten heikentävä vaikutus eli - 10 %.

Uittovähennyksen jälkeen saadaan vahinkoarviota varten vertailuluvuiksi 145 kpl/ha (mukaan Simojoki, Byskeälven, Ume/Vindelälven) tai 168 kpl/ha (mukaan Tornionjoki, Simojoki, Byskeälven, Ume/Vindelälven). Näistä luvuista pitää vielä vähentää Kemijoella jokialueen teoreettinen saalis (7 %) ja Iijoella jokialueen tuoton osuus (16 000 kpl = 8 kpl/ha), jolloin saadaan tulokseksi merialueen kompensatiotarve.

Kemijoelle saadaan merialueen kompensatiotarpeeksi 135 – 156 kpl/ha ja Iijoelle 137 - 160 kpl/ha (taulukko 7). Viimeisimmät lohimalleista saadut kompensatiokertoimet (istutetun ja luonnonkalan selviytymisen suhde) olivat tasolla 1,2 - 1,4 (ICES 2018, 2019). Käytetään tässä vertailussa niiden keskiarvoa 1,3. Näin saadaan istutusvelvoitteiksi Kemijoelle 176 – 203 kpl/ha ja Iijoelle 178 – 208 kpl/ha (taulukko 8).

Voimassaolevat kompensatiotarpeet lohen osalta ovat Kemijoelle 384 183 kpl/v = 96 kpl/ha ja Iijoelle 191 900 yks/v = 101 kpl/ha / (taulukko 7). Nykyvelvoitteessa nämä arviot kerrottiin kertoimella 1,6, sillä *”Luonnonpoikasista saatua saalista vastaavan saaliin varmistaminen viljelypoikasilla edellytti 1,6-kertaisen määrän istuttamista.”* Näin saatiin istutusvelvoitteeksi Kemijoelle 614 693 kpl/v = 154 kpl/ha ja Iijoelle 306 560 yks/v = 161 kpl/ha (taulukko 8).

Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksissa (2017) Kemijoen ja Iijoen lohen vahinkoarvioksi on esitetty 345 kpl/ha ja kompensatiokertoimeksi 2,5–3. Lisäksi Kemijoen poikastuotantoalueen katsotaan kasvaneen 5000 hehtaariin. Näistä luvuista saadaan uusiksi istutusvelvoitteiksi Kemijoelle 4 312 500 - 5 175 000 kpl/v = 863 – 1035 kpl/ha. Vastaavasti Iijoelle 1 638 750 – 1 966 500 kpl/v = 863 – 1035 kpl/ha (taulukot 7 ja 8).

Taulukossa 9 on vielä esitetty istutusvelvoitearviot jokikohtaisesti. Siitä nähdään, että tässä raportissa esitetyt uusimpiin tutkimustuloksiin ja muihin päivitettyihin tietoihin perustuvat laskelmat antavat hieman suuremman tuloksen kuin nykyvelvoitteet. Kemijoen osalta uusi arvio on 14 – 32 % suurempi ja Iijoen osalta 9 – 27 %. Vaihteluun tässäkin vaikuttaa se, otetaanko Tornionjoki mukaan vai ei; jos otetaan, erotus on suurempi. Tässä yhteydessä pitää muistaa, että nykyisen velvoitteen perusteena oli arviot siitä, paljonko joet tuottivat lohia ennen niiden rakentamista. Nyt arvioitiin paljonko Kemijoki ja Iijoki olisivat tuottaneet viimeisen 11 vuoden aikana, jos ei niitä olisi rakennettu. Tässä välillä on tapahtunut olennaisia olosuhteiden muutoksia ennen muuta kalastuksessa ja sen säätelyssä. Joka tapauksessa muutoshakemuksessa esitetyt vaatimukset ovat sitten aivan eri suuruusluokkaa kuin tässä

raportissa esitetyt. Kemijoen kohdalla ne ovat 5,3 – 7,4 (ka. 6,4) kertaisia ja Iijoen vastaavasti 4,1 – 5,8 (ka. 4,5) kertaisia. Muutoshakemuksessa käytetään virheellisesti vahinkoarvion perusteina Itämerimallilla laskettua Tornionjoen vuoden 2014 teoreettista enimmäistuottoa (MSY) ja vanhentuneita merkkipalautustutkimusten tuloksia kompensatiokertoimen määrittämisessä. Siksi vaaditut istutusvelvoitteet ovat noin tavattoman suuret.

Taulukko 7. Vahinkoarvio vertailu. A merialueen kompensatiotarve tämän raportin laskelmien mukaan; B nykyinen kompensatiotarve; C Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksessa esitetty kompensatiotarve; A:B ja A:C suhdelukuja.

	A (kpl/ha)	B	C	A:B	A:C
Kemijoki	135-156	96	345	1,41-1,63	0,39-0,45
Iijoki	137-160	101	345	1,36-1,58	0,40-0,46

Taulukko 8. Istutusvelvoite vertailu (kpl/ha). (Istutusvelvoite = vahinkoarvio x kompensatiokerroin). A merialueen istutustarve tämän raportin laskelmien mukaan; B nykyinen istutusvelvoite; C Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksessa esitetty istutusvelvoite; A:B ja A:C suhdelukuja.

	A	B	C	A:B	A:C
Kemijoki	176-203	154	863-1035	1,14 -1,32	0,17-0,24
Iijoki	178-208	161	863-1035	1,11-1,29	0,17-0,24

Taulukko 9. Istutusvelvoite vertailu (kpl/joki). A merialueen istutustarve tämän raportin laskelmien mukaan; B nykyinen istutusvelvoite; C Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksessa esitetty istutusvelvoite.

	A	B	C
Kemijoki	704 000 – 812 000	615 000	4 312 500 - 5 175 000
Iijoki	338 200 – 395 200	310 000	1 638 750 – 1 966 500

19. JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Vahinkoarvioiden päivittämisen keskeisimmäksi perusteeksi on esitetty "olosuhteissa tapahtunut olennainen muutos". Lähtökohtana uusille vaatimuksille on ensisijaisesti ollut Itämerimallilla tehdyt arviot Tornionjoen potentiaalisesta poikastuotantokapasiteetista (PSPC). Tornionjoen vuosittaiset smolttimääräarviot lähtivät nousuun vuodesta 2008 alkaen. Tämä seurauksena myös mallilla lasketut PSPC estimaatit nousivat aina vuosiin 2013 ja 2014. Vuoden 2014 PSPC estimaatista on laskettu teoreettinen enimmäistuotto (MSY), johon perustuvat esitettyjen kalatalousvelvoitteiden vahinkoarviot. Voidaan perustellusti sanoa, että ne ovat yliarvioita ja itse lähtökohta on väärä. Tämän vuoksi näiden estimaattien ja Tornionjoen käyttö ainoana vertailujokena ovat kyseenalaisia. Vahinkoa arvioitaessa pitää tilannetta verrata siihen, mitä patoamattomissa joissa on pitemmällä aikavälillä tapahtunut: paljonko niissä on ollut lohien poikastuotantoa ja mikä on ollut kutukannan koko. Tällainen arvio puuttuu Lapin ELY-keskuksen muutoshakemuksesta.

Bayesilainen mallittaminen on valittu lähestymistavaksi arvioitaessa Itämeren lohikantojen kokoa ja tuotantoa osin hatarien tutkimustietojen perusteella. Ongelmana tämän tyyppisissä malleissa on usein se, että prioritiedon valinta on ainakin mallinnuksen alkuvuosina voinut vaikuttaa bayesiläisen tilastollisen päättelyn tuloksiin. Tämä korostuu laskelmissa, joiden tukena on vähän havaintoaineistoja. Lohimalli koostuu useasta eri osamallista ja tuottaa lopputuloksena jokikohtaisen arvion vaelluspoikasten määrästä. Tärkeä lopputulos on poikastuotantokapasiteetti (PSPC), joka määritellään pitkän aikavälin keskimääräiseksi vaelluspoikastuotannoksi tilanteessa, jossa lohikantaa ei lainkaan kalasteta. Tästä arvosta johdetaan jokikohtainen teoreettinen enimmäistuotto (MSY), jota käytetään myöhemmin vahinkoarvion perustana. Näiden lopputuotteiden mallittamiseen sisältyy paljon epävarmuuksia, joita on vaikea analysoida. Vahinkoarvioinnissa käytetyssä Itämeren lohimallissa epävarmuuksia ei ole otettu huomioon ja mallin validioinnit ovat pääosin jääneet tekemättä. Näistäkään syistä johtuen Itämeren lohimallia ei tulisi sellaisenaan soveltaa yksittäisten joen vahinkoarvion laadintaan.

Smolttituotannon kohonneet arviot Tornionjoessa. Vuosittain seuratut lohien jokipoikasten tiheydet ovat kasvaneet 1990-luvun puolivälistä kaikissa pohjoisen lohijoissa. Kuten monien

muiden Pohjanlahden vesistöjen lohikantojen, myös Tornionjoen lohikannan kehitys on ollut selkeästi positiivinen 1990-luvulta lähtien. Kymmenen vuotta sitten näytti kuitenkin Tornionjoen smolttituotantoarvioissa tapahtuneen vielä muita jokia selvempi notkahdus ylöspäin. Muutamassa vuodessa smolttituotanto-arviot nousivat 2,5 kertaisiksi suhteessa aikaisempiin vastaaviin arvioihin. Vastaava nousua ei ole havaittu esimerkiksi Simojoen aineistoissa. Vaikka osan noususta Tornionjoella voisi selittää jokipoikasten määrän kasvu, näyttää siltä, että Tornionjoen vuosien 2008-17 smolttituotantoarvioissa olisi ylimääräistä noin 500 000 smoltin verran. Näin ollen on perusteltua pitää Tornionjoen smolttituotantoa yliarviona. Korkeat smolttituotantoarviot johtavat myös siihen, että Itämerimallilla laskettu poikastuotantokapasiteetti Tornionjoella nousee liian suureksi. Lopputuloksena voi sanoa, että nykyisellä Itämeren bayesilaisella lohimalilla ei voida luotettavasti arvioida Tornionjoen poikastuotantokapasiteettia. Mallin lähtötietoina olevat poikastuotantoarviot sisältävät omituisuuksia, joille ei löydy selityksiä.

Korkeaa ennustetta Tornionjoen PSPC-arvioksi ei pystytä perustelemaan pelkästään "*M74-oireyhtymän laantumisella ja kalastuksen säätelyn lisäyksellä*" niin kuin RKTL:n raportissa (2014) on tehty. Tornionjoen smolttituotannon yliarviointiin viimeisen kymmenen vuoden aikana viittaa myös se, että lohimali systemaattisesti tuottaa huomattavasti korkeampia arvioita kutukannan koosta kuin laskurista saadaan. Ennustevirheen keskiarvo vuosille 2013-2019 on ollut + 33 %. Lisäksi samaan aikaan on lohen merivaiheen kuolevuus lisääntynyt tavalla, jota ei ole pystytty selittämään. Vastaavanlaista smolttimäärien nousua kuin Tornionjoessa ei ole havaittu muissa pohjoisen lohijoissa.

Potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti (PSPC) ja enimmäistuotto (MSY) vahinkoarvion perustana

Potentiaalinen poikastuotantokapasiteetti on kutukanta-rekryytti -yhtälön kuvaajan eli rekryttikäyrän maksimiarvo ($PSPC = R_{max}$). Jokikohtainen lohikannan enimmäistuotto (MSY) on puolestaan laskettu suoraan PSPC:stä ($MSY = 0,75 \times PSPC$). MSYtä on tässä yhteydessä käytetty uusien kalatalousvelvoitteiden vahinkoarvion perustana Kemijoelle ja Iijoelle ja vertailukohteena on Tornionjoki.

MSY ei sellaisenaan sovellu vahinkoarvion perustaksi; se on tarkoitettu toisenlaiseen käyttöön, kalastuksen säätelyyn. Sen avulla pyritään säätelemään kalastuksen tehoa niin, että kalastettaisiin mahdollisimman paljon, muttei liikaa. Kalatalousvelvoitteita näin määrättäessä on ilmeisesti ajateltu, että tehdään vertailu tilanteeseen, jossa Kemijoki ja Iijoki olisivat luonnontilassa ja kalastusta säädeltäisiin optimaalisesti. Teoriassa vain tällöin Kemijoki ja Iijoki voisivat alkaa tuottaa MSY:tä vastaavan määrän smoltteja. Jokien lohikantojen palautumista Kemijoella ja Iijoella kalateiden rakentamisten jälkeen on tutkittu populaatiomalleilla. Niiden tulokset ovat selvät: luonnonkiertoa ja maksimaalista enimmäistuottoa ei missään olosuhteissa saavutettaisi. Jos kalatiet toimisivat suunnitellun mukaan, kummankin joen poikastuotanto jäisi murto-osaan (alle 20 %) laskennallisesta enimmäistuotosta (MSY) pitkällä aikavälillä. Epävarmuustarkastelujen tuloksista ilmenee, että lohikannan osittainenkin palauttaminen Kemijokeen ja Iijokeen edellyttää, että kalateiden toimivuus saadaan kaikissa voimalaitospadoissa erittäin hyväksi. Jos kalatie- tai alasvaellustappiot osoittautuvat suuremmiksi kuin on oletettu, niin lohikannan koko putoaa nopeasti ja vähäinenkin luonnonkierron palatumisen uhkaa loppua kokonaan. Ilman mittavia tuki-isututuksia joka tapauksessa Kemijoen ja Ijoen tuottamat lohisaaliit romahtavat, jos ei kalatiet toimi odotetusti ja alasvaellustappiot kasvavat.

Vahinkoarvioiden vertailujokena on käytetty yksinomaan Tornionjokea. Kemijoen lohen istutusvelvoitteen arvioinnissa on alun perin käytetty useiden Pohjanlahteen laskevien jokien tietoja. Hakija perustaa nyt arvionsa ainoastaan Tornionjokeen, vaikka käytettävissä olisi uutta tietoa myös muista joista.

Kemijoen ja Ijoen vertailujokena olisi perustellumpaa käyttää Suomen puolelta etenkin Simojokea, jonka lohikannan tilaa pystytään malleilla paremmin hallitsemaan kuin Tornionjoen. Lisäksi Simojoen lohikanta näyttää olevan paljon vakaammassa tilassa kuin Tornionjoen, joten sen aineistosta voidaan määrittää luotettavammin, paljonko joki tuottaa poikasia ja mikä on kutukannan ja poikastuotannon suhde. Ruotsin puolelta sopivia vertailujokia ovat Byskeälven ja Ume/Vindeälven. Näiden jokien lohen poikasmäärät ovat olleet suunnilleen samanlaisia pitempään.

Kompensaatiosuhde. Istutuspoikasten on useissa tutkimuksissa todettu selviytyvän luonnossa huonommin kuin luonnonpoikasten. Näin ollen istutusmääriä velvoitettaessa on

käytetty ns. kompensatiokerrointa. Tutkimukset, joita on tehty lohen istutuspoikasten eloonjäännistä merivaiheessa suhteessa luonnossa syntyneisiin lohenpoikasiin ovat ristiriitaisia. Hämmennystä aiheuttavat epävarmat tutkimusmenetelmät ja erilaiset, jopa saman tahon raporteissa muuttuvat aikasarjat. On lisäksi kyseenalaista, voidaanko tätä kompensaatiosuhdetta ylipäättään kuvata yhdellä ainoalla vakiokertoimella eri olosuhteissa. Kompensatiokertoimen valintaan vaikuttaa myös se, minkä jokien lohia verrataan keskenään. Kertoimien on hakemuksessa ehdotettu olevan 2,5-3. Niiden taustalla olevan aineiston perusteella näyttää siltä, että ne ovat aivan liian korkeita. Viimeisimmät lohimalleista saadut kompensatiokertoimet vuosien 2018 ja 2019 raporttien mukaan ovat selvästi alhaisimmat: 1,2-1,4. Vuoden 2019 eväleikkausselvitysten perusteella Perämerellä luonnonkalojen ja istutettujen suhde saaliissa oli 40:60. Koko Itämerellä luonnonsmolttien ja istutettujen suhde on ollut 36:54. Tästä voidaan laskea, että villin lohen ja istutetun eloonjäämisen suhde olisi 1,17, mikä on hyvin lähellä vuoden 2018 arviota.

Vahinkoarviot ja istutusveloitteen määräytyminen.

Kemijoelle saatiin tässä raportissa merialueen kompensatiotarpeeksi 135 – 156 kpl/ha ja Iijoelle 137 - 160 kpl/ha. Viimeisimmät lohimalleista saadut kompensatiokertoimet (istutetun ja luonnonkalan selviytymisen suhde) olivat tasolla 1,2 - 1,4. Kun käytetään tässä laskelmissa niiden keskiarvoa 1,3, saadaan istutusvelvoitteiksi Kemijoelle 176 – 203 kpl/ha ja Iijoelle 178 – 208 kpl/ha. Tässä uusimpiin tutkimustuloksiin ja muihin päivitettyihin tietoihin perustuvat laskelmat antavat hieman suuremman tuloksen kuin nykyvelvoitteet. Kemijoen osalta uusi arvio on 14 – 32 % suurempi ja Iijoen osalta 9 – 27 %. Vaihteluun tässäkin vaikuttaa se, otetaanko Tornionjoki mukaan vai ei; jos otetaan, erotus on suurempi.

Tässä yhteydessä pitää muistaa, että nykyisen veloitteen perusteena oli arviot siitä, paljonko joet tuottivat lohia ennen niiden rakentamista. Nyt arvioitiin paljonko Kemijoki ja Iijoki olisivat tuottaneet viimeisen 11 vuoden aikana, jossei niitä olisi rakennettu. Tässä välillä on tapahtunut olennaisia olosuhteiden muutoksia ennen muuta kalastuksessa ja sen säätelyssä. Joka tapauksessa muutoshakemuksessa esitetyt vaatimukset ovat sitten aivan eri suuruusluokkaa kuin tässä raportissa esitetyt. Kemijoen kohdalla ne ovat 5,3 – 7,4 (ka. 6,4) kertaisia ja Iijoen vastaavasti 4,1 – 5,8 (ka. 4,5) kertaisia. Muutoshakemuksessa käytetään virheellisesti

vahinkoarvion perusteina Itämerimallilla laskettua Tornionjoen vuoden 2014 teoreettista enimmäistuottoa (MSY) ja vanhentuneita merkkipalautustutkimusten tuloksia kompensatiokertoimen määrittämisessä. Siksi vaaditut istutusvelvoitteet ovat noin tavattoman suuret.

Näin ollen uusia muutoshakemuksessa esitettyjä kalatalousvelvoitteita Kemijoelle ja Iijoelle ei voida pitää perusteltuna eikä niitä pidä hyväksyä.

20. KIRJALLISUUTTA

Finley, C. 2011. All the fish in the sea: maximum sustainable yield and the failure of fisheries management. The University Of Chicago Press. Chigao and London.

Fraser, D.A.S. 2011. Is Bayes Posterior just Quick and Dirty Confidence. Statistical Science 26, no 3, 299-316.

Gelman, A. 2008. Objections to Bayesian statistics. Bayesian Analysis 3: 445-450.

Hansson, S. et al. 2017. Competition for the fish - fish extraction from the Baltic Sea by humans, aquatic mammals, and birds. ICES Journal of Marine Science.

Hyvärinen, P. and Rodewald P. 2013. Enriched rearing improves survival of hatchery-reared Atlantic salmon smolts during migration in the River Tornionjoki. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 70: 1386–1395.

Hyvärinen, E., A. Juslén, E. Kemppainen, A. Uddström ja U.-M. Liukko. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.

ICES. 2006. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 28 March 6 April 2006, ICES Headquarters. ICES CM 2006/ACFM:21. 209 pp.

ICES. 2011. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 22–30 March 2011, Riga, Latvia. ICES 2011/ACOM:08. 297 pp.

ICES. 2012. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 15–23 March 2012, Uppsala, Sweden. ICES CM 2012/ACOM:08. 353 pp.

ICES. 2013. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). International Council for the Exploration of the Sea. WGBAST report 3–12 April 2013, Tallinn, Estonia. ICES CM 2013/ACOM:08. 334 pp.

- ICES. 2014. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 26 March–2 April 2014, Aarhus, Denmark. ICES CM 2014/ACOM:08. 347 pp.
- ICES. 2015. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 23–31 March 2015, Rostock, Germany. ICES CM 2015\ACOM:08. 362 pp.
- ICES. 2016. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 30 March–6 April 2016, Klaipeda, Lithuania. ICES CM 2016/ACOM:09. 257 pp.
- ICES. 2017. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 27 March–4 April 2017, Gdańsk, Poland. ICES CM 2017/ACOM:10. 298 pp.
- ICES. 2018. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 20–28 March 2018, Turku, Finland. ICES CM 2018/ACOM:10. 369 pp.
- ICES. 2019. Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST). ICES Scientific Reports. 1:23. 312 pp. <http://doi.org/10.17895/ices.pub.4979>
- Kallio-Nyberg I., Koljonen M-L. and Saloniemi, I. 2014. Spawning-Age Differences and their Temporal Trends in Wild and Sea-Ranched Atlantic Salmon Stocks, from Stock Mixture Data The Open Fish Science Journal 7: 46-58.
- Karlsson L. and Karlstrårn Ö. 1994. The Baltic salmon (*Salmo salar* L.): its history, present situation and future. Dana, vol. 10, pp. 61-85
- Karlström, Ö. 1977. Muistio Kemijoen lohen ja taimenen vaelluspoikasten tuotannon arvioimisesta ym. 11.8.1977. Käännös. 4 s.
- Koljonen, M-L. 2006. Annual changes in the proportions of wild and hatchery Atlantic salmon (*Salmo salar*) caught in the Baltic Sea. ICES Journal of Marine Science, 63: 1274-1285.
- Laine, A., Niva, T., Mäki-Petäys, A. & Erkinaro, J. 2002. Kalabiologiset perusteet. Teoksessa: Loikkaako lohi Ounasjokeen? Vaelluskalojen palauttaminen Kemi-/Ounasjokeen. Esiselvitys. Lapin ympäristökeskus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 271: 127–199.
- Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2015 a. Vesien tila hyväksi yhdessä. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 89/2015.
- Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2015 b. Vesien tila hyväksi yhdessä. Tornionjoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 88/2015.
- Lehtonen H. & Varjo M., 2017. Suomen ja Pohjolan kalat. Helsinki: Otavan Kirjapaino Oy, 496 s.
- Lindroth, A. & Toivonen, J. 1962. Tornionjoki-lausunto. Imatran voima Oy. Tornionjoki C I : 3. 22 s.
- Lindroth, A. 1985. The Swedish salmon smolt releases in the Baltic. Vattenfall. 48 s.

Marttila, M. ym. 2014. Rakennettujen jokien kalataloudelle aiheutuneet vahingot ja kalatalousvelvoitteet. RKTL:n työraportteja 6/2014.

Matinlassi T. 2019: Kalastuksensääteley ammattikalastajan näkökulmasta matkailu huomioiden. Esitys Lohiseminaarissa Muoniossa 31.8.2019.

██████████ 2017. Kemijoen lohen populaatomallinnus. Raportti. 8 s. 3 liitettä.

██████████ 2018. Iijoen lohen populaatomallinnus. Raportti. 10 s. 1 liite.

Michielsens C.G.J. and McAllister M.K. 2004. A Bayesian hierarchical analysis of stock–recruit data: quantifying structural and parameter uncertainties. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **61**: 1032–1047

Michielsens C.G.J., Mäntyniemi S. and Vuorinen P.J. 2006. Estimation of annual mortality rates caused by early mortality syndromes (EMS) and their impact on salmonid stock–recruit relationships. *Can. J. Aquat. Sci.* **63**: 1968–1981.

Michielsens C.G.J., McAllister M.K., Kuikka S., Mäntyniemi S., Romakkaniemi A., Pakarinen T., Karlsson L., and Uusitalo L.. 2008. Combining multiple Bayesian data analyses in a sequential framework for quantitative fisheries stock assessment. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **65**: 962–974.

Mäki-Petäys, A., van der Meer, O., Romakkaniemi, A., Orell, P., Rivinoja, P. ja Erkinaro, J. 2012. Lohikantojen palauttaminen rakennetuille joille –mallinnustyökalu tuki- ja säätelytoimien biologiseen arviointiin. RKTL työraportteja 1/2012.

Mäntyniemi S. and Romakkaniemi A. 2002. Bayesian mark–recapture estimation with an application to a salmonid smolt population. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* **59**: 1748–1758

Mäntyniemi S., Romakkaniemi A., Dannewitz J., Palm S., Pakarinen T., Pulkkinen H., Gårdmark A., and Karlsson O. 2012. Both predation and feeding opportunities may explain changes in survival of Baltic salmon post-smolts. *ICES Journal of Marine Science*, 69(9), 1574–1579.

Palm S. Romakkaniemi A, Dannewitz J, Jokikokko E, Kagervall A, Pakarinen T ja Östergren, J. 2016. Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen arviointi sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2016. Käännös. 39 s.

Palm S., Romakkaniemi A, Dannewitz, J., Jokikokko, E., Pakarinen T, ja Broman, J. 2018. Tornionjoen lohi-, meritaimen- ja vaellussiikakannat – yhteinen ruotsalais-suomalainen biologinen arviointi sopivien kalastussääntöjen arvioimiseksi vuodelle 2018. Käännös. 46 s.

Petersson, Å. 1975: Torneälven. Rapport över fiske, fiskeundersökningar m m.

Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. 2016. Vesien tila hyväksi yhdessä Oulujoen-Iijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. Raportteja 76/2016.

Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. *Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada*, vol. 191 pg. 382

Romakkaniemi, A. 2008. Conservation of Atlantic salmon by supplementary stocking of juvenile fish. PhD Thesis. Department of Biological and Environmental Sciences, Faculty of Biosciences, University of Helsinki. Finnish Game and Fisheries Research Institute.

RKTL 1978a. Lausunto Kemijoen kalakantojen hoitovelvoitteesta. 17.11.1978, 469/78, 7 s.

Salminen M., Heinimaa P., Huusko, A., Hyvärinen, P., Kallio-Nyberg, I., Kolari, I., Lehtonen, E., Leskelä, A., Niva, T., Piironen, J., Romakkaniemi, A. ja Vehanen, T. 2013. Paremmat istukkaat, parempi Istutustulos - Istutustutkimusohjelman 2006–2012 tuloksia. RKTL:n työraportteja 19/2013.

Sjöblom, V., Tuunainen, P., Toivonen, J., Westman, K., Sumari, O., Simola, O. & Salojärvi, K. 1974. Itämeren ja Belttien kalastusta ja elollisten luonnonvarojen säilyttämistä koskeva koskevan yleissopimuksen perusteella Suomen osalle tuleva lohen istutusvelvollisuus. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 2: 22-52

Toivonen, J. 1974. Kemijoen vaelluskalojen istutustarpeen laskentaperusteista. Riista- ja kalatalouden tutki-muslaitos, kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 2: 1-21.

Uusitalo, L., Kuikka, S., and Romakkaniemi, A. 2005. Estimation of Atlantic salmon smolt carrying capacity of rivers using expert knowledge. ICES Journal of Marine Science, 62: 708-722.

Vähä, V., Romakkaniemi, A., Pulkkinen, K., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Lilja, J. & Leminen, M. 2014. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoen vesistöissä vuonna 2013. *Riista- ja kalatalous – Tutkimuksia ja selvityksiä* 2/2014. 28 s.

LIITE B

Tmi [REDACTED] 30.5.2017

Kemijoen lohen populaatimal- linnus

Sisällys

1.	Johdanto	2
2.	Menetelmät	2
3.	Tulokset	2
	3.1. Ounasjoen lohen elinkierto malli	2
	3.2. Ylä-Kemijoen lohen elinkierto malli	5
4.	Yhteenveto	7
	Viitteet	8
	Liitteet	9

1. Johdanto

Lapin ELY-keskus on jättänyt Pohjois-Suomen aluehallintovirastolle hakemuksen Kemijoen kalatalousvelvoitteiden muuttamisesta. Hakemuksessa esitetään kalateiden rakentaminen kaikkiin Kemijoen alaosan voimalaitoksiin, jolla mahdollistettaisiin lohien nousu Ounasjoen poikastuotantoalueille. Myöhemmässä vaiheessa myös Kemijoen keskiosan voimalaitoksille esitetään kalateiden rakentamista, jolloin lohi pääsisi nousemaan Kemihaaran alueelle.

Yksittäisten kalateiden toimivuudelle on asetettu yli 90 %:n tehokkuusvaatimus ja lohien vaelluspoikasten alasvaelluksen tappioiksi Kemijoen viidelle alimmalle voimalaitokselle korkeintaan 40 % kokonaiskuolleisuus (noin 10 % voimalaitoskohtainen kuolleisuus). Ounasjoelle esitetään 2000 nousulohien ylisiirtoa kymmenen vuoden ajan, jonka lisäksi mittavia poikasistutuksia Ounasjokeen. Kemijärven yläpuolisille alueille esitetään 300 lohien ylisiirtoa ilman poikasistutuksia.

Hakemuksessa esitettyjen velvoitteiden pohjalta tehtiin populaatiomallinnuksia, joilla pyrittiin saamaan selville alasvaellus- ja kalatietappioiden vaikutusta lohien populaatiokokoon (kudulle nousevien lohien ja mereen pääsevien smolttien lukumäärään). Mallinnusten tarkoitus oli tarkastella lohikannan palauttamisen edellytyksiä nimenomaan sellaisissa tilanteissa, joissa hakemuksessa esitettyihin smolttien alasvaellus- ja kalatietappiovaatimukseen rakennetulla jokiosuudella ei päästä.

2. Menetelmät

Mallinnus tehtiin rakennettujen jokien lohikantojen elvyttämismahdollisuuksien arviointia varten kehitetyn lohien elinkierto mallin periaatteilla (ks. Mäki-Petäys ym. 2012 ja Orell ym. 2016). Populaatiomallissa seurattiin lohien vuosiluokkia 50 vuoden ajan ja kuolevuuksien tiheysfunktioiden perusteella malli laski Monte Carlo -simulaation avulla viisituhatta mahdollista populaation kehityskulkua. Tuloksissa esitetään mediaanit kutulohien ja mereen pääsevien smolttien määristä.

Populaatiomallissa lohien elinkiertoa yksinkertaistettiin tietyillä oletuksilla, jotka eivät kuitenkaan oleellisesti vaikuta lopputulokseen (Orell ym. 2016):

- Kaikki poikaset smolttiutuvat 3-vuotiaina.
- Syönnösvaellus kestää 1-3 vuotta.
- Kutulohissa naaraiden osuus yhden merivuoden lohissa 9 %, kahden merivuoden lohissa 53 % ja kolmen merivuoden lohissa 75 %.
- Yhden merivuoden naaras painaa 1,5 kg, 2 merivuoden naaras 6 kg ja kolmen merivuoden naaras 11 kg.
- Naaraat tuottavat 1395 mätimunaa kiloa kohden.
- Kukin lohi kutee vain kerran.

3. Tulokset

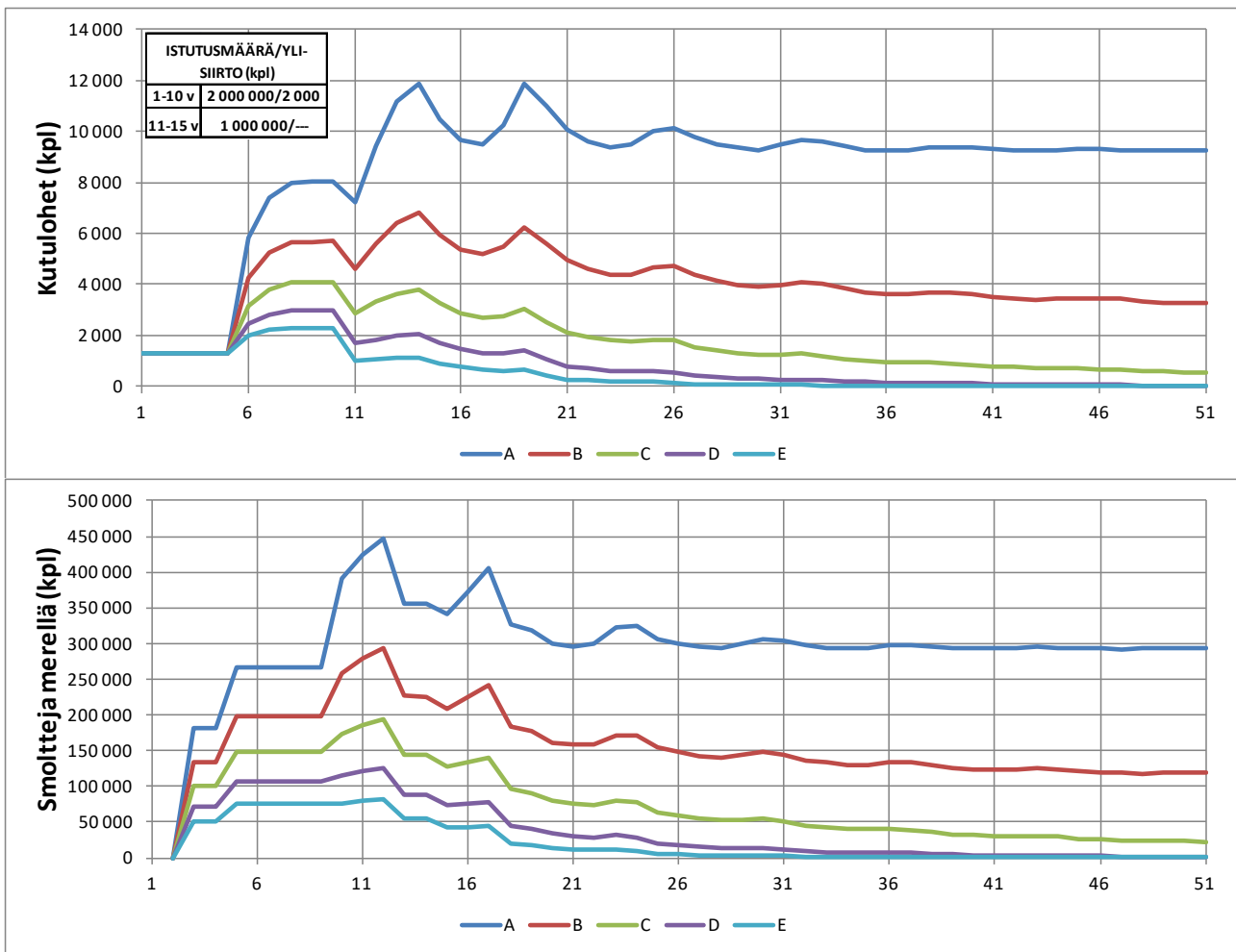
3.1. Ounasjoen lohien elinkierto malli

Ounasjokeen palautettavan lohikannan kokoa mallinnettiin viidellä erilaisella skenaariolla, joissa muutettiin sekä alasvaeltavien smolttien selviytymistä merelle että kudulle nousevien lohien kalatiestä selviytymistä (taulukko 1). Mallinnus tehtiin kahdessa eri tilanteessa, joista jälkimmäisessä jokialueelle tehtävät yksivuotiaiden jokipoikasten istutukset jatkuivat koko mallinnusjakson ajan.

Taulukko 1. Skenaarioissa käytetyt lohien vaelluspoikasten kuolleisuusjakaumat alasvaelluksen aikana sekä kutulohien nousuvaelluksen aikaiset kalatietappiojakaumat (minimi; moodi; maksimi). Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista. *keskiarvo

Skenaario	Voimalaitoskohtainen alasvaellustappio (%)	Alavaelluksen kokonaistappio (%)	Voimalaitoskohtainen kalatietappio (%)	Kalateistä johdettava kokonaistappio (%)
A	8; 10; 12	34; 40; 47	6,6; 7,6; 8,6*	29; 33; 36
B	14; 15; 16	53; 56; 58	9; 10; 11	38; 41; 44
C	19; 20; 21	65; 67; 69	12; 13; 14	47; 50; 53
D	24; 25; 26	75; 76; 78	15; 16; 17	56; 58; 61
E	29; 30; 31	82; 83; 84	18; 19; 20	63; 65; 67

Skenaarioissa C-E tappiot kasvavat niin suuriksi, että lohikannan koko supistuu nopeasti hyvin pieneksi (kuva 1, taulukko 2). Skenaariossa B, jossa voimalaitoskohtaista alasvaellustappiota nostettiin 5 prosentilla ja kalatietappiota noin 2 prosentilla verrattuna A-skenaarioon, lohipopulaation koko pieneni alle puoleen (kuva 1, taulukko 2).

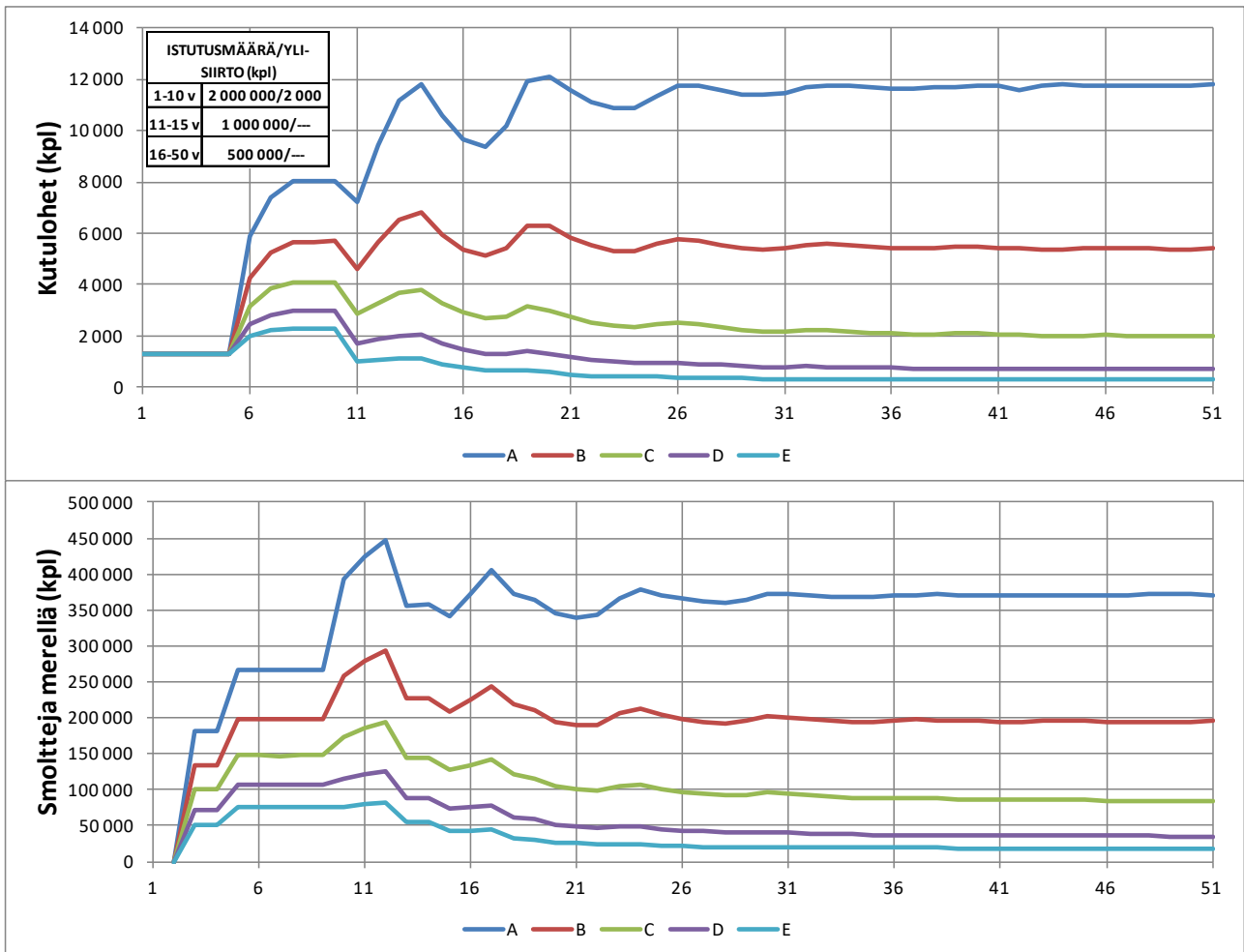


Kuva 1. Ounasjoen lohien populaatiokoko (mediaanit) viidessä skenaariossa, joissa erilaiset alasvaellus- ja kalatietappiot (ks. taulukko 1). Istutus- ja ylisiirtomäärät merkitty kuvaan. Kuolleisuudet eri elinvaiheissa näkyvät liitteessä 1. Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista.

Taulukko 2. Mallin antamat lohimäärät (mediaanit) 50 vuoden jälkeen eri skenaarioissa kahdessa eri elin-
vaiheessa.

Skenaario	Smoltteja merellä	Kutulohia
A	293 037	9 257
B	118 689	3 292
C	22 169	564
D	1 451	36
E	60	2

Jokialueelle istutettavilla 0,5 miljoonalla 1-vuotiaalla jokipoikasella pystyttäisiin C-skenaarion lohikannan koko saamaan sellaiselle tasolle, että luonnonlisääntyminen olisi merityksellistä. Kaksi heikointa skenaariota olisi kuitenkin edelleen hyvin synkkiä lohikannan elinvoimaisuuden suhteen (kuva 2, taulukko 3).



Kuva 2. Ounasjoen lohien populaatiokoko (mediaanit) viidessä skenaariossa, joissa erilaiset alusvaellus- ja kalatietappiot (ks. taulukko 1). Istutus- ja ylisiirtomäärät merkitty kuvaan. Kuolleisuudet eri elinvaiheissa näkyvät liitteessä 1. Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alusvaelluksesta ja kalatietappioista.

Taulukko 3. Mallin antamat lohimäärät (mediaanit) 50 vuoden jälkeen eri skenaarioissa kahdessa eri elin-
vaiheessa.

Skenaario	Smoltteja merellä	Kutulohia
A	371 265	11 789
B	195 105	5 423
C	84 372	1 978
D	35 177	698
E	18 449	308

3.2. Ylä-Kemijoen lohen elinkiertomalli

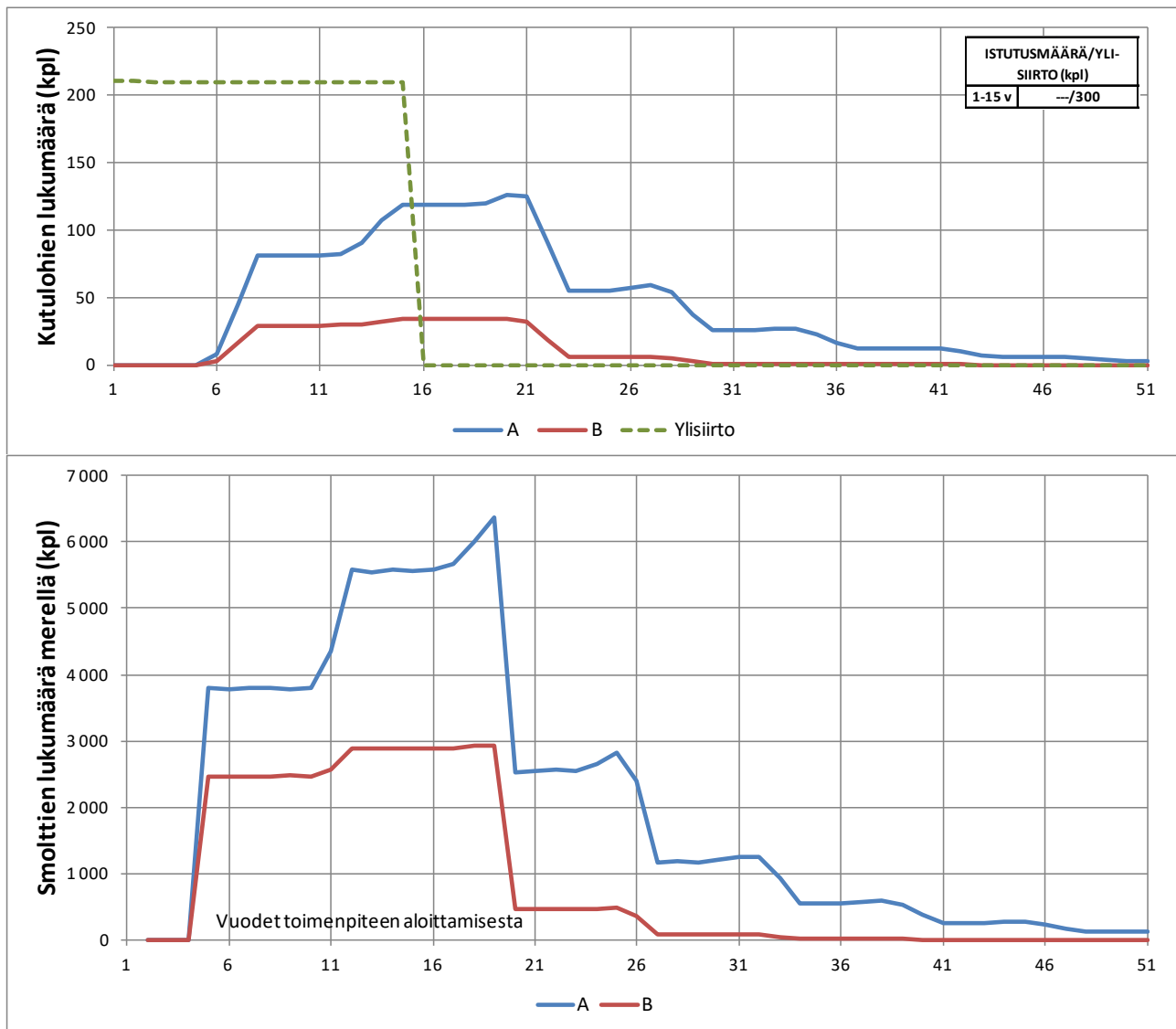
Ylä-Kemijokeen palautettavan lohikannan kokoa mallinnettiin kahdella erilaisella skenaariolla, joissa muutettiin sekä alasvaeltavien smolttien selviytymistä merelle että kudulle nousevien lohien kalatiestä selviytymistä (taulukko 4).

Korkeimman hallinto-oikeuden (KHO) päätös 22.5.2017 mahdollistaa Sierilän voimalaitoshankkeen etenemisen ja päätös rakentamisesta tehdään myöhemmin kun hankkeen kannattavuus on arvioitu. Tässä yhteydessä mallinnus tehtiin sekä ilman Sierilän voimalaitosta (kuva 3) että Sierilän voimalaitoksenrakentamisen huomioiden (kuva 4).

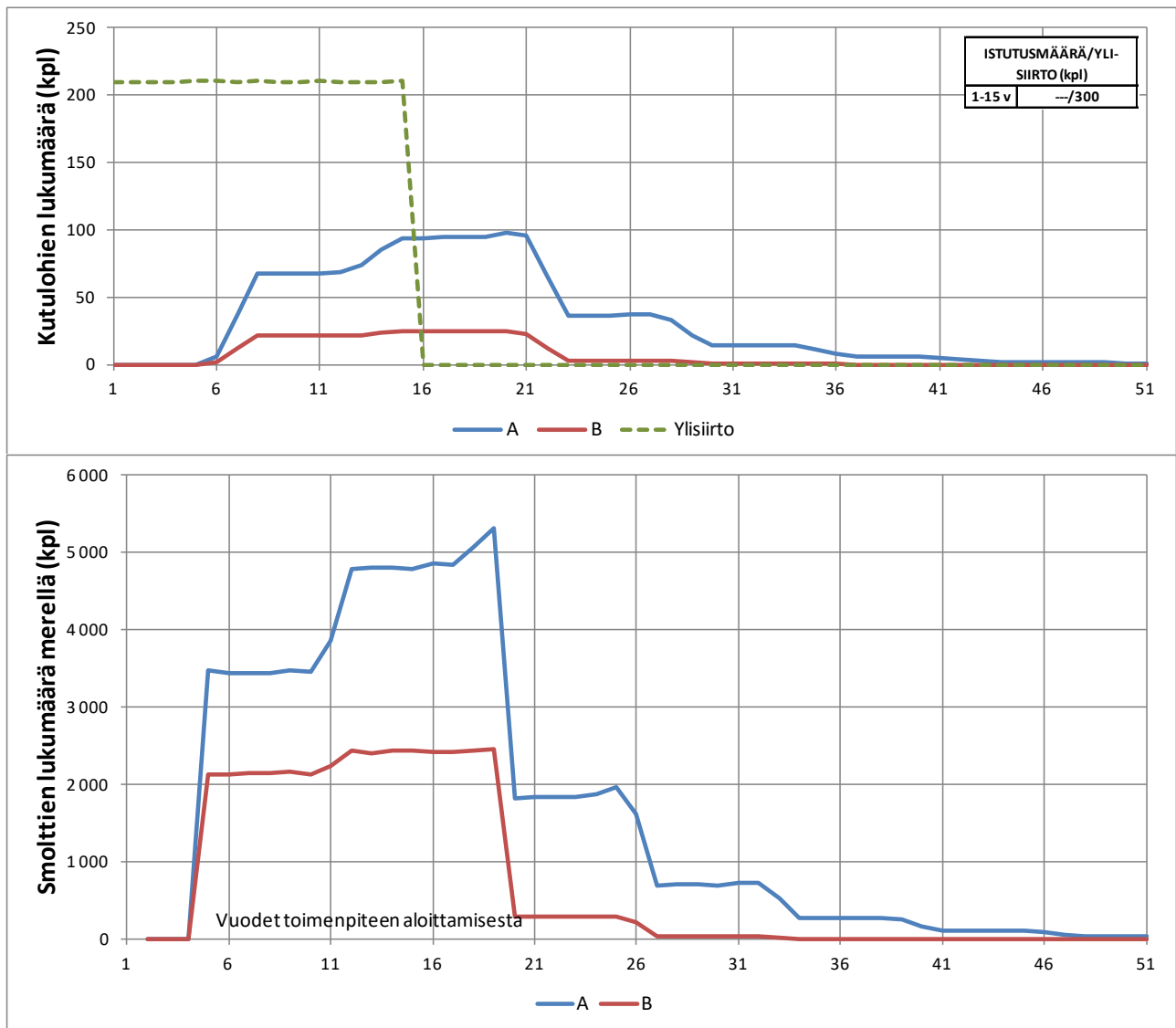
Mallinnuksen perusteella pelkillä 300 lohen ylisiirroilla ei pystytä palauttamaan lohikantaa Ylä-Kemijoen. Ylisiirtojen loputtua lohikannan koko laski kymmenessä vuodessa kaikissa skenaarioissa lähes noltaan (kuvat 3 ja 4).

Taulukko 4. Skenaarioissa käytetyt lohen vaelluspoikasten kuolleisuusjakaumat alasvaelluksen aikana sekä kutulohien nousuvaelluksen aikaiset kalatietappiojakaumat (minimi; moodi; maksimi). Skenaario A vastaa hakemuksessa esitettyjä vaatimuksia alasvaelluksesta ja kalatietappioista. *Ei Sierilää **Sierilä rakennettu

Skenaario	Voimalaitoskohtainen alasvaellustappio (%)	Alavaelluksen kokonaistappio (%)	Voimalaitoskohtainen kalatietappio (%)	Kalateistä johdettava kokonaistappio (%)
A*	8; 10; 12	62; 77; 87	7; 8; 9	48; 53; 57
B*	12; 14; 16	75; 85; 92	13; 14; 15	71; 74; 77
A**	8; 10; 12	65; 79; 89	7; 8; 9	52; 57; 61
B**	12; 14; 16	78; 87; 93	13; 14; 15	75; 78; 80



Kuva 3. Ylä-Kemijoen lohien populaatiokoko kahdessa skenaariossa, joissa erilaiset alasvaellus- ja kalatietappiot (ks. taulukko 2). Vuosittain ylisiirretään 15 vuoden aikana 300 kutulohta (puolet naaraita) Kemihaaraan ja sen sivujokiin. Toimivat kalatiet on rakennettu. **Sierilän voimalaitosta ei ole rakennettu.** Kuolleisuudet eri elinvaiheissa näkyvät liitteessä 2.



Kuva 4. Ylä-Kemijoen lohien populaatiokoko kahdessa skenaariossa, joissa erilaiset alasvaellus- ja kalatietappiot (ks. taulukko 2). Vuosittain ylisiirretään 15 vuoden aikana 300 kutulohta (puolet naaraita) Kemihaaraan ja sen sivujokiin. Toimivat kalatiet on rakennettu. **Sierilän voimalaitos on rakennettu.** Kuolleisuudet eri elinvaiheissa näkyvät liitteessä 3.

4. Yhteenveto

Lohikannan palauttaminen Ounasjokeen edellyttää, että kalateiden toimivuus saadaan kaikissa voimalaitospadoissa erittäin hyväksi. Myös vaelluspoikasten alasvaellukseen pitäisi löytää erittäin tehokkaat alasvaellusmenetelmät patojen ohi, jotta luontaisesti lisääntyvä lohikanta voitaisiin palauttaa Ounasjokeen.

Ylä-Kemijoelle ei hakemuksessa esitetyllä 300 kutulohen ylisiirrolla pystytä mallinnuksen perusteella saamaan aikaan luontaisesti lisääntyvää lohikantaa. Alasvaellus- että kalatietappiot ovat niin suuret, että lohikanta tarvitsisi jatkuvia tukitoimia: ylisiirtoja ja/tai istutuksia.

Viitteet

- Mäki-Petäys, A., van der Meer, O., Romakkaniemi, A., Orell, P., Rivinoja, P. & Erkinaro, J. 2012. Lohikantojen palauttaminen rakennetuille joille - mallinnustyökalu tuki- ja säätelytoimien biologiseen arviointiin. RKTL:n työraportteja 1/2012, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki, 41 s.
- Orell, P., Vehanen, T., Mäki-Petäys, A., Jaukkuri, M., Huusko, R., van der Meer, O., Huusko, A., Lahti, M., Erkinaro, J. ja Sutela, T. 2016. Kollaja-hankkeen vaikutukset lijoen vaelluskalakantojen elvyttämiseen. Lohen elinkierto, populaatiomallinnus ja ympäristövirtaama. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 25/2016. Luonnonvarakeskus, Helsinki, 52 s.

Liitteet

Liite 1. Ounasjokimallissa käytetyt kuolleisuudet, jotka ovat lähes samat kuin raportissa Orell ym. 2016.

*Vuosittainen kuolleisuus

Elinvaihe	Kuolleisuusjakauma-% (minimi; moodi; maksimi)
Mätimunasta vaelluspoikaseksi	riippuen tiheydestä 98,4-99,1
1-v. jokipoikasesta vaelluspoikaseksi	84,0
Smolttien alasvaellus	Ounasjoki 4,0; 5,0; 6,0. Patoaltaat: ks. taulukko 1
Post-smolttivaihe	Luonnonpoikanen 74,3; 86,9; 94,0. Viljelypoikanen 81,3; 91,7; 96,7
Luonnollinen kuolleisuus Itämeressä*	9,0; 16,0; 22,0
Avomerikalastus Itämeressä*	10,0; 15,0; 20,0
Hyljepredaatio nousuvaelluksen aikana	5,7; 13,2; 20,8
Rannikkokalastus nousuvaelluksen aikana	20,0; 24,0; 29,0
Jokisuukalastus nousuvaelluksen aikana	10,0; 15,0; 20,0
Kalatietappiot	Ks. taulukko 1
Ylisiirtotappiot	10,0; 30,0; 50,0
Jokikalastus	5,0; 7,0; 10,0

Liite 2. Ylä-Kemijoen lohimallissa käytetyt kuolleisuudet. Sierilän voimalaitosta ei rakenneta.

*Vuosittainen kuolleisuus.

Elinvaihe	Kuolleisuusjakauma-% (minimi; moodi; maksimi)
Mätimunasta vaelluspoikaseksi	98,7
1-v. jokipoikasesta vaelluspoikaseksi	84,0
Smolttien alasvaellus	Kemijärvi 20; 40; 60. Patoaltaat ks. taulukko 4
Post-smolttivaihe	74,3; 86,9; 94,0
Luonnollinen kuolleisuus Itämeressä*	9,0; 16,0; 22,0
Avomerikalastus Itämeressä*	10,0; 15,0; 20,0
Hyljepredaatio nousuvaelluksen aikana	5,7; 13,2; 20,8
Rannikkokalastus nousuvaelluksen aikana	20,0; 24,0; 29,0
Jokisuukalastus nousuvaelluksen aikana	10,0; 15,0; 20,0
Kalatietaappiot	Ks. taulukko 4
Ylisiirtotappiot	10,0; 30,0; 50,0
Jokikalastus	5,0; 7,0; 10,0

Liite 3. Ylä-Kemijoen lohimallissa käytetyt kuolleisuudet. Sierilän voimalaitos rakennetaan.

*Vuosittainen kuolleisuus.

Elinvaihe	Kuolleisuusjakauma-% (minimi; moodi; maksimi)
Mätimunasta vaelluspoikaseksi	98,7
1-v. jokipoikasesta vaelluspoikaseksi	84,0
Smolttien alasvaellus	Kemijärvi 20; 40; 60. Patoaltaat ks. taulukko 4
Post-smolttivaihe	74,3; 86,9; 94,0
Luonnollinen kuolleisuus Itämeressä*	9,0; 16,0; 22,0
Avomerikalastus Itämeressä*	10,0; 15,0; 20,0
Hyljepredaatio nousuvaelluksen aikana	5,7; 13,2; 20,8
Rannikkokalastus nousuvaelluksen aikana	20,0; 24,0; 29,0
Jokisuukalastus nousuvaelluksen aikana	10,0; 15,0; 20,0
Kalatietaappiot	Ks. taulukko 4
Ylisiirtotappiot	10,0; 30,0; 50,0
Jokikalastus	5,0; 7,0; 10,0

Lausunto

1. Lausunnon tarkoitus ja kohteena oleva viranomaisen hakemus lupapäätösten muuttamiseksi

Tämän muistion tarkoituksena on Kemijoki Oy:n pyynnöstä kartoittaa Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen aluehallintovirastolle tekemän, 17.3.2017 päivätyn ja 22.3.2019 päivitetyn, Kemijoessa sijaitsevien voimalaitosten lupapäätösten kalatalousvelvoitteiden muuttamista ja muita vaatimuksia koskevan hakemuksen oikeudellinen perusta siltä kannalta, mihin vesilain säännöksiin ja millä edellytyksillä hakemus perustuu. Muistiossa ei tarkastella kalastuksen tilasta ja kehittämissuunnitelmista esitettyjä seikkoja muutoin kuin miltä osin ne voivat vaikuttaa lupien muutettavuuden oikeudelliseen kokonaistarkasteluun.

Hakemus kohdistuu Kemijoen Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäsken, Valajäskosken, Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitäkosken sekä Raudanjoen Permantokosken voimalaitoksiin niiden kalatalousvelvoitteita ja kalatalousmaksuja koskevien lupamääräysten muuttamiseksi. Hakemusta tarkastellessa havaitaan, että muunkinlaisia muutoksia päätösten kokonaisuuteen vaaditaan niitä vaatimuskohdassa kuitenkin kohdin enemmän mainitsematta.

Hakija mainitsee muutoshakemuksen perustaksi seuraavat vesilain säännökset: VL 3:22 §, VL 3:14,3 §, VL 19:10 §. Lisäksi hakija ”viittaa” myös vesilain säännöksiin VL 3:6 §, VL 3:11§ ja VL 3:15 §. Toisaalta hakemuksessa myös viitataan siihen, että tilanne olisi nykyisten lupapäätösten osalta ”lainvastainen”. Jos näin todella olisi asian laita, hakemuksen olisi tullut perustua vesilain hallintopakkoa koskeviin eikä luvan muuttamista koskeviin säännöksiin ja olisi vaatinut erityisesti näyttöä siitä, missä suhteessa nykytilanne on oikeudenvastainen. Tällaista näyttöä ei ole eikä hakijan referenssinä käyttämä oikeuskanslerin lausunto sen sanamuodosta huolimatta tarkoita, että lupavelvoitteita olisi yleisesti rikottu. Alussa

mainittuun tarkasteluun on aihetta sen vuoksi, että yksittäisiä vaatimuksia ei ole hakemuksessa selkeästi kohdistettu tiettyyn vesilain säännökseen, mikä on oikeudellisesti välttämätöntä asian käsittelyn kannalta.

Yhtiön puolesta on erityisesti pyydetty selvitettäväksi, mitkä esitetyt vaatimukset ovat sellaisia, että niitä voidaan käsitellä vesilain 3 luvun 22 §:n perusteella, mitkä sellaisia, että niitä voidaan käsitellä vesilain 3 luvun 21 §:n perusteella, ja mitkä ovat sellaisia, että niihin tulisi soveltaa vesilain 19 luvun 7 §:ää. Lisäksi tulisi arvioida, ovatko jotkut vaatimukset sellaisia, että ne kokonaan tulisi jättää muutostarkastelun ulkopuolelle ja siis tutkimatta tai sillä perusteella hylätä.

2. Lainsäädännön yleistarkastelu

Vesioikeudellisen lupapäätöksen tai sen määräysten muuttaminen luvan voimassaoloaikana muun tahon kuin luvanhaltijan hakemuksesta edellyttää oikeusvarmuussyistä lakiin kirjattujen harkintaedellytysten täyttymistä ja niiden toteennäyttämistä oikean normiperustan mukaisessa menettelyssä. Normiperustoja on erilaisia. Etenkin jos muutoksen hakijana on viranomainen, on vaadittava normiperustan ilmoittamisen lisäksi myös, ettei muuttamisedellytyksiä jätetä auki siten, että niiden valinta tai olemassaolo taikka hakemuksen täydentäminen jää lupaviranomaisen tehtäväksi. Myöskään muutoksen hakija ei voi edellyttää, että vaatimuksen kohteena olevan luvan haltija edistää muutospäätösten selvittämistä omaksi haitakseen, ellei yhteistoiminnasta sovita.

Lupapäätöksen muuttamisperusteet ovat joko luvansisäisiä eli sen dynaamisuudesta johtuvia tai ulkoisista tekijöistä johtuvia. Edellisistä on kyse, kun lupapäätökseen sisältyy luvan voimassaoloa koskeva määräite eli esimerkiksi lupaehdon määräaikaisuus tai sen määräaikainen tarkistamisvelvollisuus. Määräaikaisuus merkitsee useimmiten luvan tiettyjen osien tarkistuttamista luvanhaltijan hakemuksesta, ellei kyse ole suoraan ajallisesti kestoaltaan rajatusta luvasta, mihin tässä tarkastelussa ei ole aihetta puuttua. Dynaamisuus voi ilmetä tarkkailuvelvoitteeseen tai siihen verrattavaan luvanaikaiseen selvittämismuutosten perustuvana viranomaisen mahdollisuutena uuden, mutta lupaa annettaessa jo mahdollisena pidetyn tiedon perusteella tarkastella luvan edellytyksiä uudelleen, käytännössä yksittäisen lupamääräyksen osalta.

Ulkoiset luvanmuuttamisedellytykset ovat vesilain nykyisessä järjestelmässä yleisesti kahdenlaisia: kaikkien hanketyyppien lupamääräyksiä koskevia tai tiettyä hankemuotoa koskevia erityisiä määräyksiä, eritoten kalatalousmääräyksiä koskevia. Tässä yhteydessä tarkastellaan ulkoisista muuttamisedellytyksistä kahta vesilain säännöstä, nimittäin 3 luvun 21 §:ää (30.12.2013/1193), joka liittyy edellisenlaisiin tilanteisiin ja 3 luvun 22 §:ää, joka koskee jälkimmäisiä lupamääräyksiä. Luvan muuttamisperusteita arvioitaessa on myös tarpeellista ottaa huomioon, että määräysten muuttaminen saattaa tietyissä konteksteissa olla mahdollista, mutta vastaavanlaisten uusien, lupapäätöksestä puuttuvien määräysten antaminen ei välttämättä ole lain mukaan mahdollista. Luvan täydentäminen viranomaisen tai asianosaisen hakemuksesta on siten eri asia kuin luvan muuttaminen, ainakin siltä osin kuin täydentäminen merkitsisi lupaan perustuvan toiminnan keskeisten osioiden muuttamista. Tällaisesta tilanteesta on erikseen säädettävä, kuten on meneteltykin vesistön säännöstelylupaan perustuvien määräysten jälkikäteisessä muuttamisessa. Hakijan viittaus korkeimman hallinto-oikeuden säännöstelyasiassa antamiin ratkaisuihin (29.3.2013) ei normiperustan erilaisuuden vuoksi anna analogistakaan tukea nyt esillä olevaan tarkistamistilanteeseen.

Tässä muistiossa pääpaino on ulkoisten luvanmuuttamisedellytysten tarkastelussa. Eräissä kohdin saattaa tulla arvioitavaksi, johtuuko itse lupapäätöksestä mahdollisuus dynaamiseen muutettavuuteen esimerkiksi kalatalousvelvoitteita koskevien lupamääräysten muotoilun vuoksi.

2.1 Vesilain 3 luvun 21 ja 22 §:n systematiikka ja soveltamisedellytykset

Lainsäädäntöhistoriallisesti vesilain 3 luvun 21 §:n säännös koskee yleisiä lainvoimaisen luvan muuttamisen edellytyksiä. Kalatalousvelvoitteiden muuttamista koskevan vesilain 3 luvun 22 §:n historia on toinen ja lähtenyt toiselta pohjalta. Tästä luonnollisesti seuraa, että säännöksiä ei voida soveltaa valinnanvaraisesti tietyn lupamääräyksen muuttamiseen tai tarkistamiseen. Sääntely ei ole olennaisesti muuttunut vuoden 1961 vesilakiin (264/1961, VVL) verrattuna muutoin kuin siten, että nykyisen lain soveltamisesta aiemman lain aikaisiin lupapäätöksiin on tullut järjestää siirtymäsäännöksellä (VL 19:4-5, 10). Se, että mainituilla säännöksillä on erilainen historia ja siten myös erilainen soveltamisala, johtuu siitä, että on pyritty ratkaisemaan kahden normiston, rakentamisintressiä turvaavan vesistön sulkemismahdollisuuden ja toisaalta kalankulun tarvitseman vesistön avonaisuuden välinen jännite. Kalankulun turvaamisen sääntely on sittemmin monipuolistunut käsittämään

muitakin kuin padon yhteyteen tehtäviä rakenteita ja siten edistämään kalaston elinmahdollisuuksia rakennetuissa vesistöissä sinänsä. Tämä monipuolistuminen ei kuitenkaan ole muuttanut sääntelyn perustarkoitusta ja suhdetta luvanvaraiseen vesien sulkemissääntelyyn, kuten ei myöskään sen rinnalla samoin edellytyksin seuraavaa kalatalousmaksua kompensatiotoimena.

2.2 Hakemuksen normiperustan tarkastelua

Edellä mainitusta syystä hakemuksessa tulee eritellä, mitkä vaatimukset perustuvat mihinkin lainkohtaan. Tässä suhteessa epäselvyyttä aiheuttaa se, että nyt esillä olevan hakemuksen perusteluissa viitatus säännökset eivät kaikilta osin eritellymminkin ilmene hakemuksen yksityiskohtaisista perusteluista. Hakemuksen perustelut, siltä osin kuin ne vaikuttavat vesilain 3 luvun 21 ja 22 §:n soveltumiseen, on esitetty hakemuksen kohdassa 1.2 ja sitä täydentäen liitteessä 4 jälkimmäisen lainkohdan osalta. Hakijan tarkoitus lienee siten, että hakemukseen ei sovellettaisi vesilain 3 luvun 21 §:n säännöksiä. Jälkimmäisen säännöksen osalta muodostuu siten keskeiseksi kysymykseksi se, että tarkistamisen edellytyksenä oleva olosuhteiden olennainen muutos voidaan osoittaa. Sekä muutoksen käsite että tarkistettavan lupamääräyksen sisällölliset muutettavuuden rajat tulee kuitenkin ottaa huomioon lupakohtaisesti, koska jokivesistön voimalaitokset on rakennettu erilaisista premisseistä käsin ja niiden vaikutus kalakantoihin on edeltävissä lupamenettelyissä arvioitu eri tavoin.

Hakemuksen alussa lausutaan, että voimassa olevat kalatalousvelvoitteet eivät vastaa voimalaitosten kalakannoille ja kalastukselle aiheuttamaa haittaa. Tämä ei yksin ole laillinen peruste uusien kalatalousvelvoitteiden asettamiseen.

Vaikka olosuhteiden muutos olisi osoitettavissa ja olisi todennäköinenkin kalataloudelliselta kannalta, tarkistamisen kautta vaadittavien toimenpiteiden tulee olla sellaisia, että ne ovat toteutettavissa aikaisempien kalatalousvelvoitteiden muutoksina. Tässä suhteessa tilanne saattaa hakemuksen pohjalta muodostua sellaiseksi, että vaadittavat toimenpiteet eivät ole kalatalousvelvoitteiden muutoksin mahdollisia, vaan että niiden toimeenpaneminen lupaviranomaisen päätöksellä vaatii laajempaa kajoamista lupapäätöksiin eli kokonaan uusia lupamääräyksiä. Tämä taas tuo esille sen, että myös vesilain 3 luvun 21 §:stä johtuvat tarkistamisen edellytykset joudutaan ottamaan huomioon. Tästä syystä 3 luvun 22 §:ään vedottaessa on tarpeen lupakohtaisesti tarkastella, missä määrin kysymys on nimenomaan laintulkinnallisesti mahdollisesta kalatalousvelvoitteen tarkistamisesta eikä esimerkiksi

pitemmälle menevästä vesistöalueen kuntoonpanosta. Yleissäännöksenä vesilain 3 luvun 21 §:n voidaan katsoa asettavan rajat sille, minkälaisia toimenpiteitä erityissäännöksenä olevan vesilain 3 luvun 22 §:n nojalla on määrättävissä jälkikäteen. Tämän eron tiedostaminen on tärkeää sen vuoksi, että luvanhaltijan oikeusturvasääntely on vesilain 3 luvun 21 §:ssä, jälkimmäisestä säännöksestä poiketen, olennainen osa sen kysymyksen harkintaa, millaisia pitemmälle meneviä muutostoimenpiteitä voidaan kohtuusperusteella määrätä.

Hakemuksessa ei perusteluosiossa ole selkeästi erotettu toisistaan niitä tilanteita, joiden osalta on saatettu osoittaa toiminnallisia tai rakenteellisia vajeita aikaisemmissa lupapäätöksissä määrättyjen kalatalousvelvoitteiden toimeenpanossa, niistä tilanteista, joissa velvoitteet on asianmukaisesti toimeenpantu, mutta hakija katsoo olosuhteiden muutoksen perusteella olevan tarpeen tarkistaa velvoitteita. Edellisten osalta ei tule ainakaan ensisijaisesti soveltaa vesilain 3 luvun 21 §:n eikä 22 §:n säännöksiä, koska kysymys ei ole lupavelvoitteen muuttamistarpeesta vaan siitä, että valvontaviranomaisen tulisi arvioida hallintopakon käytön tarvetta. On selvää, ettei laiminlyöntiä lupamääräyksen noudattamisessa korjata hakemalla muutosta lupamääräykseen, mikä näyttäisi olevan hakijan käsitys.

Referoitu viittaus oikeuskanslerin päätökseen 28.7.2000 (s. 15) sisältää oletuksen lainvastaisesta tilanteesta Perämeren alueella käytettyjen istukkaiden tuloksellisuuden suhteen. Päätös jättää avoimeksi ja ministeriön selvitettäväksi sen, mikä olisi prosessi, jossa epätarkoituksenmukainen velvoite meri-istutuksen osalta voitaisiin oikaista. Oikeuskanslerin kannanotto liittyy luonnollisesti tiettyyn kanteluun eikä sellaisenaan koske laajemmin olosuhteiden muutoksen problematiikkaa. Kyseisessä tapauksessa kalanhoitovelvoite näyttää olleen sillä tavoin riittämätön, että sen toteuttaminen ei johtanut määräystä annettaessa vallinneeseen odotukseen, vaan oikeuskansleri katsoi, että istukkaiden laatu olisi tarpeen täsmentää. Kyse ei siis ollut kalanhoitovelvoitteen muusta tarkistamisesta, vaan paremminkin yksittäisen, istutusta koskevan velvoitteen sisällöllisestä selventämisestä.

Mainitunlainen lupavelvoitteiden selventämisen tarve ei aina liity olosuhteiden muutokseen, vaan lupaa annettaessa edellyttämättömän haitallisen kehityksen oikaisemiseen. Tällaiseen selventämiseen tarkistamalla antaa yksittäisen velvoitteen osalta mahdollisuuden myös vesilain 3 luvun 22 §:n 1 momentin säännös, jonka mukaan kalataloudellisesti epätarkoituksenmukaiseksi osoittautunutta velvoitetta saadaan lisäksi tarkistaa, jos velvoitteen kalataloudellista tulosta voidaan parantaa sen toteuttamiskustannuksia merkittävästi lisäämättä. Nyt esillä olevassa tapauksessa hakemus ei kuitenkaan perustu

yksittäisten, nimettyjen velvoitteiden epätarkoituksenmukaisuuden korvaamiseen, vaan kokonaan uusien velvoitteiden asettamiseen kysymykseen tulevia voimalaitosten lupia yksilöimättä.

Asiassa KHO 2004:98 taustalla oli kolmelle yksittäiselle voimalaitokselle määrätty kalatievelvoite, joka oli sittemmin korvattu kalatalousmaksuvelvoitteella. Kun kalatievelvoite oli osoittautunut epätarkoituksenmukaiseksi, se korvattiin kalatalousviranomaisen esityksen mukaan kalatalousmaksulla. Muutoin kysymys oli eri voimalaitosten kalatalousmaksun määrästä. Yhden laitoksen osalta sitä katsottiin voitavan korottaa, koska kalastoa koskeva tutkimustieto antoi siihen perusteen. On huomattava, että kysymys ei ollut velvoitelajin muuttamisesta toimenpidevelvoitteeksi, vaan laissa erikseen säädetystä kalatalousmaksun määrän korottamisesta (taannehtivasti sovellettavissa oleva VL 3:22.2).

Asiassa KHO 2012:52 kysymys oli kalatalousmaksun määrästä sekä aikaisemmin selvittämättömien kalataloudellisten haittojen kompensoimiseksi asetettavasta selvittämisvelvoitteesta. Maaherra oli vesioikeuslain nojalla antanut yhtiölle luvan vesilaitoksen rakentamiseen. Päätöksen lupaehto 6 kuuluu seuraavasti: "6. Vesilaitoksen omistaja on velvollinen omalla kustannuksellaan rakentamaan ja kunnossa pitämään kalahissin ja siinä vastedes tekemään ne muutokset, jotka kalastusviranomaiset katsovat tarpeellisiksi sen tarkoituksenmukaiseksi saattamiseksi." ELY-keskus oli ympäristölupavirastolle vuonna 2006 saapuneessa hakemuksessaan pyytänyt muuttamaan maaherran päätöksen kyseisessä lupaehdossa määrätyn kalatalousvelvoitteen kuulumaan seuraavasti: "Vesilaitoksen omistajan on vuodesta 2007 alkaen maksettava ... kalatalousmaksua 7 100 euroa vuodessa. Maksu tulee käyttää voimalaitoksen rakentamisen aiheuttamien kalataloudellisten haittojen vähentämiseen." Laitoksen omistajan oli vuoden 2015 loppuun mennessä pantava vireille hakemus kalatalousvelvoitteen tarkistamiseksi. KHO lausui: "Muutettaessa kalatalousvelvoite kalatalousmaksuksi hankkeen toteuttamisesta aiheutuva vahinko kalastolle ja kalastukselle ehkäistään tai sitä vähennetään aiemmin luvassa suoraan määrättyjen toimenpiteiden sijasta viranomaiselle suoritettavan kalatalousmaksun perusteella toteutettavin toimenpitein. Mainitunlainen muuttaminen saattaa yksittäistapauksessa, kuten nyt, samalla merkitä toimenpiteiden laadullista muuttumista. Tässä tapauksessa kalahissivelvoitteen sijaan tulisivat muunlaiset

maksuvaroin toteutettavat toimenpiteet. Syynä muuttamiselle voi olla muun ohella se, että näin voidaan kalataloudellisia menetyksiä estää tai vähentää tarkoituksenmukaisemmalla tavalla olosuhteiden muututtua.”

Näissä tapauksissa siis kalatalousmaksu ja sillä kustannettava istutustoiminta tuli kompensoimaan kalatie- ja kalahissivelvoitteita. Kalatalousviranomaisella oli näkemys kalatalousmaksun paremmuudesta sellaisissakin tapauksissa, joissa laitokselle oli alunperin asetettu kalatie- tai kalahissivelvoite, koska maksulla katsottiin päästävän parempaan kalataloudelliseen tulokseen.

Nyt käsillä olevan hakemuksen rakenteesta seuraa sekä luvanhaltijoille että lupaviranomaiselle vaikeus arvioida sitä, miltä osin minkäkin luvan kalatalousvelvoitteita vaaditaan muutettavaksi, joten tämä jää menettelyn tarkoituksen kannalta hakemuksessa vajavaiseksi niin vaatimusten kuin perustelujenkin tasolla. Tässä suhteessa on huomattava vesilain 3 luvun 21 ja 22 §:n ero muutettavuuden laajuuden suhteen. Edellinen mahdollistaa laajemmin uusien määräysten asettamisen havaitun haitan korjaamiseksi, kun taas jälkimmäisessä muutettavuuden edellytyksenä on yksilöidyn velvoitteen olemassaolo, jonka tarkistamista vaaditaan. Tältä kannalta siis hakemus sijoittuu enemmänkin edellisen kuin jälkimmäisen säännöksen alaan. Hakija on kuitenkin nimenomaan rajannut vaatimuskohdassa vesilain 3 luvun 21 §:n soveltamisen hakemuksen ulkopuolelle eikä perusteluja vaatimuksille edellisen lainkohdan osalta ole.

2.3 Hakemuksessa tehty vesilain 3 luvun 21 §:n poissuljennan merkitys

Hakijan mainitusta rajauksesta seuraa siis tarve arvioida hakemusta nimenomaan olemassa olevien velvoitteiden tarkistamisedellytysten valossa. Silloin tarkasteltavaksi tulee yhtäältä se, että on osoitettava olosuhteiden olennainen muutos ja toisaalta myös ”paikannettava” muutosvaatimus sellaiseen lupasäännökseen, jonka muuttamista vaaditaan. Vesilain 3 luvun 22 §:ssä sallitaan pelkästään kalanhoitovelvoitteen tarkistaminen, ei kokonaan uusien velvoitteiden asettaminen (KHO 27.3.2006/676, KHO 4.4.2013/1160). Oikeustilan tulkinta perustuu siihen, että alkuperäisen sääntelyn eli vuoden 1961 vesilakiin tehdyn muutoksen (2:22) sanamuodon mukaan kalatalousvelvoitteen muuttamista koskeva neljäs momentti oli alisteinen ensimmäiseen momenttiin nähden, jossa määriteltiin kalatien asettamisen edellytykset. Jos edellytyksiä asettamiseen alun alkaenkaan ei ollut, ei siten ollut myöskään määräystä, jota voitaisiin muuttaa.

Ongelmalliseksi saattaa osoittautua muun ohella sekin seikka, että hakemuksessa on asetettu velvoitetuille luvanhakuvelvollisuus, siis velvollisuus hakea muutosta rakentamislupiinsa siltäkin osin kuin kalatievelvoitetta ei ole alkuperäisessä kalatalousvelvoitteessa tai sen muutoksessa määrätty. Luvanhakuvelvollisuutta ei kuitenkaan ole mahdollista perustaa kalatalousvelvoitteeseen, ellei sellaista johdu myös itse laista. Laissa taas ei tunneta sellaista tilannetta, että luvanhaltijan olisi valvontaviranomaisen määräyksestä haettava vesilupa voidakseen toteuttaa kalatalousmääräyksen muutoksen. Tällainen lupa saattaa edellyttää myös vesilain 3 luvun 21 §:n soveltamista, minkä säännöksen edellytykset muutokselle eivät välttämättä täyty. Jos näin katsotaan, kalatalousvelvoite-esityksen pitäisi olla sillä tavoin joustava, että luvanhaltija arvioi, millä teknisillä keinoilla kalataloudellinen tavoite saavutettaisiin ja onko lupa muutokseen ylipäänsä tarpeen hakea. Ympäristöoikeudessa on lähtökohtana, ettei lupaviranomainen päätä vaaditun tuloksen ohella tarvittavista teknisistä ratkaisuksista muutoin, kuin jos ne vaikuttavat yleiseen tai yksityiseen etuun eikä kysymys ole standardoituihin päästö- tai laatuvaatimusten täyttämisestä.

Esillä olevassa tilanteessa hakija lähtee siitä, että luvanhaltija tulisi velvoittaa tekemään hakijan esittämiä selvityksiä ja samalla, **selvitysten tuloksia odottamatta**, toteuttamaan hakijan esittämät kalataloustoimenpiteet samoin kuin muut vesiluvan muuttamistoimenpiteet. Hakija siis tavallaan siirtää velvollisuuden olosuhteiden muutoksen osoittamisesta luvanhaltijalle itselleen. Näistä asioista määrääminen samalla päätöksellä on ongelmallista siksikin, että vesilain 3 luvun 22 §:n soveltamisen kannalta siinä säädettyjen edellytysten, etenkin oletuksen olosuhteiden olennaisesta muutoksesta, tulee täytyä myös jo päätettäessä selvitysvelvoitteen tarpeellisuudesta ja sen tuloksista. Selvitysvelvollisuuden asettaminen voisi sinänsä olla sanotuin edellytyksin eräänlainen esipäätös, jos olosuhteiden muutoksesta ei suoraan ole olemassa konkreettisten eli laitospöytäkirjojen velvoitteiden määräämiseksi riittävää tietoa, kuten ei hakijankaan mukaan nyt olisi ilman selvitystyötä. ”Marssijärjestyksen” tulisi olla sellainen, että lupaviranomainen ensin määrittää, onko luvanhaltijan tehtäväksi esitetyn selvitysvelvollisuuden määräämiselle edellytyksiä (valvontaviranomainen ei voi hakijana ratkaista, onko sen määrittämisen selvitysvelvollisuuden laajuus asianmukainen ja oikeudellisesti riittävä peruste kalatievelvoitteen asettamiseksi vesilain 3 luvun 22 §:n edellytyksin) ja määrittää sitä koskevan menettelytavan, seuraavaksi eri päätöksellä päättää, onko selvityksen perusteella kalatalousvelvoitteen muutos kalatievelvoitteeksi oikeudellisesti mahdollinen, mikäli myös olosuhteiden olennainen muutos on osoitettu. Ei ole oletettavaa, että lupaviranomainen pystyisi pelkästään hakijan

esittämän, selvitystarvetta koskevan suunnitelman perusteella suoraan ratkaisemaan sekä vesilain 3 luvun 22 §:ssä säädettyjen edellytysten olemassaolon että asettamaan siitä seuraavat muutokset kalatalousvelvoitteisiin ja muihin muutoksiin. Lupaviranomainen voi tällöin niin harkitessaan joko hylätä vaatimuksen tai jättää sen tutkimatta.

3. Voimassaolevat lupien kalatalousvelvoitteet

Hakemuksen kohdassa 1.2 on tarkasteltu Kemijoen voimalaitosrakentamisen vaiheita ja asetettujen kalanhoitovelvoitteiden sisältöä. Lupavelvoitteiden muutettavuuden näkökulmasta rajoitteena on muun muassa se, miten lupaviranomainen on aikaisemmin ottanut kantaa vallitseviin olosuhteisiin sekä miten on määritelty toimenpidevaatimuksen eli kalatie- tai istutusvelvoitteen ja kalatalousmaksun määräämisen suhde. Maksun käyttöön on alusta alkaen, ja erityisesti nyt tarkasteltavana olevien vanhahkojen päätösten osalta, ollut sillä tavoin toissijainen velvoite, että ensin on ollut ratkaistava toimenpidevelvoitteen tarkoituksenmukaisuus ja oikeudellinen asetettavuus. Useissa voimalaitosten lupapäätöksissä kysymys on enää kalatalousmaksusta ja sitä mahdollisesti täydentävästä istutusvelvoitteesta.

Näyttää siksi siltä, että kalatalousmaksuvelvoitteen sijaan ei tarkistamalla ole asetettavissa esimerkiksi kalatievelvoitetta vesilain 3 luvun 22 §:n nojalla, vaan kysymys on enemmänkin edellisen lainkohdan alaan kuuluvasta muusta luvan muuttamisesta. Tällaisia muutosperusteita voisi johtua esimerkiksi laitoksen tarpeesta olosuhdemuutoksen vuoksi vaikuttaa virtaamiin tai padon toimintaan, kun muutostarve on vesilain 3 luvun 21 §:ssä tarkoitettunlainen. Tämänkaltaisen muutoksen taustalla saattaa olla myös lupamääräyksenä aiemmin asetettu tarkkailuvelvoite. Mutta siitä ei nyt näytä olevan kysymys.

Tässä yhteydessä ei tarkastella yksityiskohtaisesti kysymyksessä oleviin lupapäätöksiin liittyvien kalanhoitovelvoitteiden asettamista, kehitystä ja tausta-argumentteja, vaan tyydytään toteamaan seuraavaa.

Pohjois-Suomen vesioikeus antoi Isohaaran voimalaitoksen lupa-asiaa koskevan päätöksen 18.9.1964 yhteisesti Pohjolan Voima Oy:lle ja Kemijoki Oy:lle. Tuossa menettelyssä todettiin, että Pohjolan Voima Oy oli rakentanut aikaisemman päätöksen mukaisen kalahissin ja suorittanut kalan yliirtoja. Kalahissin toiminta ei ollut tehokasta ja vesioikeus lausui, ettei sen avulla voitu osaksikaan säilyttää vaelluskalaa Kemijoessa. Vesioikeus määräsi kalakannan säilyttämiseen tarkoitettun väliaikaisen maksun (kalatalousmaksun) siirtäen

lopullisen päätöksen kalanhoitotoimenpiteistä myöhemmäksi. Tämä vastasi silloisen vesilain 2 luvun 22 §:n 2 momentin sanamuotoa. Korkein hallinto-oikeus pysytti vesioikeuden päätöksen mainituilta osin (21.10.1966).

Vesistötoimikunnan väliaikaisen rakentamisluvan ja sittemmin vesioikeuden voimalaitosluvan saivat Kemijoki Oy:n voimalaitokset: Seitakorva (30.12.1960; 17.11.1975), Petäjaskoski (21.5.1955; 22.1.1969; KHO 11.12.1969), Ossauskoski (24.10.1961; 19.10.1976) ja Valajaskoski (5.7.1958; 15.11.1963; KHO 9.5.1964). Vesioikeuden voimalaitoslupa annettiin lisäksi seuraaville Kemijoki Oy:n voimalaitoksille: Vanttauskoski (20.2.1965; KHO 8.6.1967), Pirttikoski (28.6.1961; KHO 27.3.1962), Permantokoski (24.2.1968 ja 19.11.1969; KHO 2.4.1971) ja Taivalkoski (20.6.1972; KHO 14.2.1974). Väliaikaisiin lupiin sisältyi paitsi vaatimus varsinaisen luvan hakemisvelvollisuudesta myös velvoite osallistua kalatalousviranomaisen määräämällä tavalla Kemijoen kalakannan säilyttämistä ja lisäämistä tarkoittaviin toimenpiteisiin. Eräisiin varsinaisiin lupapäätöksiin, jotka annettiin kalatalousviranomaisen kalatalousvelvoitteen määräämistä koskeneen hakemuksen tultua vireille (Seitakorva, Taivalkoski, Ossauskoski), sisältyi määräys väliaikaisesta kalatalousmaksusta, kunnes velvoite mainitun laitoksia koskevan hakemusasian perusteella ratkaistaisiin lopullisesti. Ennen kyseistä kalatalousviranomaisen hakemusta annetuissa lupapäätöksissä taas kalatoimenpiteitä koskeva kysymys oli siirretty myöhemmin ratkaistavaksi ja määrätty maksu suoritettavaksi toistaiseksi (Petäjaskoski, Valajaskoski, Vanttauskoski, Pirttikoski, Permantokoski).

Näissä lupapäätöksissä on siten määrätty kalatalousmaksu toistaiseksi, kunnes siitä toisin tai lopullisesti määrätään, sekä eräissä päätöksissä luvansaaja on määrätty myös osallistumaan kalakannan säilyttämistoimenpiteisiin, siten kuin mahdollisesti tultaisiin myöhemmin määräämään (Pirttikoski).

Lupaviranomainen lausui kalatalousmaksua koskevissa määräyksissä, että maksun suuruutta määrättäessä oli otettu huomioon ”Kemijokeen rakennettujen muiden voimalaitosten osalta maksettavaksi määrättyjen kalakannan säilyttämiseen käytettävien maksujen suuruus sekä toimitusmiesten lausunnon antamisen jälkeen rahan arvossa tapahtunut muutos” (Seitakorva). Koska Kemijoen vesistön voimalaitokset oli rakennettu eri aikoihin ja lopullisten kalanhoitotoimenpiteiden ja kalatalousmaksun suuruus oli useimmissa tapauksissa siirretty myöhemmin ratkaistavaksi, lupapäätösten perusteella ei ole tehtävissä johtopäätöksiä yksittäisen laitoksen kalataloudellisista vaikutuksista tai maksujen määräytymisperusteista.

Näissä päätöksissä ei myöskään ollut ratkaistu kysymystä siitä, minkälainen vaikutus kullakin padolla on vaelluskalan nousumahdollisuuksiin.

Mainitusta syystä kalatalousviranomainen (maataloushallitus, sittemmin maa- ja metsätalousministeriö) haki vuosina 1969-1973 eri hakemuksin kalatalousmääräysten asettamista voimalaitoslupapäätöksiin ja samalla aikaisemman maksuvelvoitteen korvaamista uudella, osin muutoksena lainvoimaiseen lupaan, osin muistutuksena vireillä oleviin lupahakemuksiin. Koska kaikki voimalaitokset sijoittuivat saman vesioikeuden toiminta-alueelle, vesioikeus määräsi ensin 17.9.1969 siihen mennessä saapuneet viranomaisen kalatalousvelvoitehakemukset käsiteltäväksi yhteisessä katselmustoimituksessa ja liitti sitten myöhemmin tulleet hakemukset saman toimituksen käsittelyyn. Toimitusmiesten lausunto annettiin 25.2.1974.

Kalatalousmaksun priorisoinnin syynä suhteessa luvansaajan itse suoritettaviin velvoitetoimenpiteisiin on siten lainsäädännön valossa oletus, että kalatalousviranomainen pystyisi tietyissä olosuhteissa luvansaajaa tehokkaammin suunnittelemaan toimenpiteitä erityisesti laajemmilla vesistöalueilla. Maksu ei siten ole ollut fiskaalinen maksu, vaan kalanhoitotoimenpiteiden ja niihin liittyvän tutkimuksen rahoitukseen tarkoitettu luvansaajilta perittävä vuotuinen maksu. Taustalla on lupaviranomaisen arvio siitä, missä määrin kalakanta ja kalankulku on vesistöalueella turvattavissa. Tätä varten säädettiin vesilaissa maksun määräytymisestä ja käytöstä. Kalatalousviranomaisen hakemukseen sisältyi maksun rakenteessa osin perustamismaksua ja osin vuotuismaksua.

Kun kalatalousviranomainen ei vaatinut luvanhaltijoilta vanhan vesilain 2 luvun 22 §:n 1 momentissa tarkoitettuja kalankulun turvaamistoimia, vaan suoraan kalatalousmaksun suorittamista, on tämä osaltaan osoitus tuon viranomaisen käsityksestä, että luvansaajien omatoimimisille toimenpiteille ei maksun käyttösuunnitelmassa tarkoitettujen toimien osalta ollut sijaa. Taustalla lienee ollut vesioikeuden Isohaaran lupapäätöksen yhteydessä esittämä kanta, että luvanhaltijalta vaaditut kalahissi ja kalan ylisiirto olivat tehottomia toimia.

Vesioikeus ratkaisi asian päätöksellään 28.12.1979. Oikeuden käsittelyssä annettu toimitusmiesten lausunto sisälsi määräykset kalatalousmaksusta ja siihen liittyvästä toteutettavasta kalanhoitosuunnitelmasta. Tähän liittyen yhtiöille esitettiin asetettavaksi istutus- ja ravintolammikkovelvoitteita. Yhtiöiden muistutuksissa tätä vastustettiin eräiden laitosten osalta muun muassa sillä perusteella, että aikaisemmissa

lupapäätöksissä toimenpidevelvoitteita ei ollut määrätty, vaan siirretty asia myöhemmin käsiteltäväksi pelkästään kalatalousmaksun määräämistä koskevana asiana. Tämän vaatimuksen vesioikeus hylkäsi sillä perusteella, että aikaisempien päätösten siirtolausekkeissa oli maksun ohella lausuttu myös velvoitteiden tarkastelusta myöhemmässä menettelyssä. Esittämillään perusteilla vesioikeus katsoi, että muun muassa koko vesistöaluseen tarkoituksenmukaisen ratkaisun aikaansaamiseksi kalatalousmaksu voitiin muuttaa istutusvelvoitteeksi. – Kommenttina tähän ratkaisuun siis on huomattava, että muuntovelvoitteen perusteen katsottiin olleen aikaisemman lupapäätöksen sisäisessä avoimessa velvoitteessa eikä uutta velvoitetta siis asetettu suoraan tai pelkästään lupapäätöksen muutoksena lain nojalla.

Vesioikeus lausui vaelluskalakannan tilasta seuraavaa: ”... vaelluskalojen nousu Kemijokeen on estynyt vuonna 1949... myös osa mainittujen vaelluskalojen poikasten tuotantoalueista on vesistöolosuhteiden muuttumisen vuoksi tuhoutunut. Tästä on seurauksena ollut, että merellisen vaelluskalan lisääntyminen Kemijoen vesistöissä on estynyt ja vaelluskalakanta voimalaitoksen padon yläpuolella kokonaan loppunut.” Kalatien perustamisvaatimuksen osalta vesioikeus lausui: ”... vesioikeus katsoo, ettei asiakirjoissa oleva selvitys ottaen huomioon lohen ja meritaimenen mahdollisten kutualueiden etäisen sijainnin joen suussa ja Kemijoen pääuomaan ennen Ounasjoen haaraa rakennettujen voimalaitosten lukumäärän ole perusteita kalateiden rakentamisen määräämiseen voimalaitoksille.” Vesioikeus lausui myös: ”Koska ... lohen tuoton menetystä sisävesialueella /ei/ voida toimenpitein palauttaa ennalleen, ei vesioikeus määrää tältä osin toimenpiteitä.”

Vesioikeus katsoi, että Kemijoen merellisen vaikutusalueen kalakanta voitiin säilyttää asianmukaisilla toimenpiteillä sellaisella tasolla, että se tuotoltaan vastasi rakentamista edeltäneen ajan kalakannan tuottoa ja että kalakannan säilyttäminen edellytti riittävän runsasta istuttamista. Jokialueen kalakanta voitiin vastaavasti istutustoimenpitein saada pysyvästi sellaiselle tasolle, että sen tuotto vastasi luonnontilaisen paikalliskalan sekä merellisen vaellussiian ja meritaimenen tuottoa jokialueella. Jokeen kutemaan nousseen merilohen osalta vesioikeus katsoi, ettei tuolloin tiedossa olleilla hoitotoimenpiteillä saatu alueelle sellaista kalakantaa, että sen tuotto vastaisi paikallisten arvokkaiden virtakalojen lisäksi myös merilohen tuottoa. Tästä syystä ei merilohen tuoton menetyksiä myöskään tullut

ottaa huomioon määrätessä jokialueelle riittäviä hoitotoimenpiteitä. Päätöksessä määrätyt istutustoimenpiteet tuli suorittaa kalatalousviranomaisen hyväksymän suunnitelman mukaisesti.

Velvoitteiden tarkistaminen oli vesioikeuden päätöksen mukaan mahdollista suunnitelmaan liittyvän tarkkailun tulosten perusteella. Tältä osin muutosten rajaukset määriteltiin seuraavasti: ”Mikäli tarkkailun tulokset tai istutustoimenpiteillä muutoin saatavat kokemukset antavat siihen aihetta, voidaan tässä päätöksessä määrättyä istutusvelvoitetta ja edellä mainittua hoitosuunnitelmaa muuttaa istutettavien kalalajien tai niiden koon ja määrän suhteen yhtiöiden ja ministeriön keskenään sopimalla tavalla, huolehtien kuitenkin siitä, ettei velvoitteiden rahallinen arvo siitä heikkene.” Korkeimman hallinto-oikeuden valituksiin antama päätös ei sisältänyt edellä tarkastelluilta osin olennaisia muutoksia.

Yhteenvetona kalanhoitovelvoitteiden osalta on todettavissa, että voimalaitosten itsenäinen vaikutus kalakantojen säilymiseen vaihtelee rakentamisajankohdistakin riippuen ja että kalatalousvelvoitteet, kalatalousmaksuvelvoitteesta poiketen, on lain mukaan asetettava nimenomaan laitoksen yhteydessä toteutettavissa olevien toimenpiteiden perusteella, koska vesilain 3 luvun 22 §:n järjestelmän mukaan lupamääräysten tarkistamisen on kohdistuttava kullekin laitokselle yksilöllisesti määrättyyn velvoitteeseen. Hakemuksessa ei tällaista kohdennusta ole, vaan tarkoituksena on kaikkien laitosten velvoitemääräysten yhdenmukainen muuttaminen sellaisiksi, että niillä hakijan laatiman eräänlaisen vesistösuunnitelman mukaan perustettaisiin kaikille luvanhaltijoille osavastuu koko jokialueen kalakantojen saneerauksen toimeenpanosta niin velvoitetoiltaan kuin kustannuksiltaan. Tällainen rakennetun vesistön kattava saneerausohjelma kuuluisi, jos ollenkaan, lähinnä vesilain 3 luvun 21 §:n soveltamisalaan, koska kysymys ei olisi vain yksittäistapauksittain asetetun kalatalousmaksu- tai istutusvelvoitteen muuttamisesta tarkoituksenmukaisemmaksi, vaan useiden voimalaitosten rakenteiden muuttamisesta siihen katsomatta, onko niillä aikaisempien vesioikeudellisten päätösten perusteella vastuuta kalankulun vaikeutumisesta. Jos katsotaan, että kalakantoja koskevan tiedon uutuudella on asiassa merkitystä, sen käyttäminen vesilain 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettuna olennaisena olosuhteiden muutoksen osoituksena merkitsisi, että aikaisemmat, vesioikeuden määräämät laitos- ja luvanhaltijakohtaiset vastuuperusteet menettäisivät merkityksensä ja että kysymys esimerkiksi kalatien rakentamisesta tulisi tarkasteltavaksi uutena asiana samaan tapaan kuin

uuden laitoksen rakentamislupa-asiaa käsiteltäessä. On kuitenkin selvää, ettei vesilain 3 luvun 22 §:n soveltaminen avaa mahdollisuutta vesilain 3 luvun 14 §:n 1 momentissa tarkoitettun uuden velvoitteen asettamiseen oletuksen ollessa, että vesistö olisi rakentamaton.

4. Hakemuksen perusteluista olosuhteiden olennaiselle muutokselle

Olosuhteiden muutos on edellytyksenä lupavelvoitteiden tarkistamiselle sekä vesilain 3 luvun 21 että 22 §:n mukaan. Tämä ei kuitenkaan merkitse, että säännösten soveltaminen olisi valinnanvaraista. Erona säännösten soveltamisalan kannalta on se, että edellisessä lainkohdassa muutoksen tarkastelu ei ainakaan välttämättä ole sidoksissa yksittäisen lupamääräyksen olemassaoloon. Tästä seuraa, että vaikka olosuhteiden muutos katsottaisiin toteennäytetyksi ja olennaiseksikin, se ei yksin riitä perusteeksi 3 luvun 22 §:ssä tarkoitettun määräyksen muuttamiselle, koska on tarkasteltava muutoksen yhteyttä tarkistettavaan lupamääräykseen ja siihenkin, estääkö aikaisemman päätöksen lainvoimaisuus uudenlaisen tilanearvion. Jos muutostekijän olemassaolo on aikaisemmin kiistetty lupaviranomaisen päätöksellä (esimerkiksi vahvistettu kalatien toimimattomuus), juuri tämän seikan osalta pitäisi olla näyttöä olosuhteiden muutoksesta, jotta velvoitteen sisällön muuttaminen tulisi kysymykseen.

Hakemuksen mukaan tärkein osoitus olosuhteiden muutoksesta on kalakantojen elinvoimaisuutta ja monimuotoisuutta koskevan tiedon lisääntyminen meri- ja jokialueella ja yhteiskunnan arvostuksen muuttuminen. Tähän liittyen on kuitenkin otettava huomioon, että vallitseva rakentuneisuus on niin ikään olotila, jonka synnyttämisessä on tiedostettu kalakantoihin liittyvät tarpeet ja turvaamismahdollisuudet sekä tehty asiaa koskevat lainvoimaiset ratkaisut. Jos uusi tieto on laajuudeltaan tai sisällöltään senluonteista, että arvioidaan kalakantojen tarpeita siltä pohjalta, että jokivesistöjä ei olisi valjastettu, tällainen tieto ei voi olla merkki olosuhteiden muuttumisesta, vaan pelkästään oikeudellisesti epäolennaisesta arvostusten muutoksesta. Pelkästään poliittiselta arvostuspohjalta tehtävät muutokset saattaisivat merkitä myönnettyjen lupien osittaista purkamista (tätä VL 3:21 ja 22 § eivät mahdollista), jos asetettavat uudet velvoitteet mitoitetaan vastaamaan rakentamattoman vesistön tarpeita. Tätä tilannetta ei 3 luvun 22 § kuitenkaan tarkoita, vaan varsin konkreettisia, velvoitteen tarkoituksenmukaisuutta parantavia toimenpiteitä, esimerkiksi istutettavan lajin vaihtamista.

Hakemuksessa tarkoitettu uusi tieto on siten tarpeellista mitoitaa siihen, miten pitkälle meneviä muutoksia yksittäisiin kalanhoitovelvoitteisiin voidaan oikeudellisesti tehdä. Tässä suhteessa hakijan hakemuksessa vaaditut toimenpiteet näyttävät ylittävän tuon rajan, koska edellytetään tehtävän voimalaitoslupien rakenteita koskeviin määräyksiin kalatievelvoitteen muuttamisesta suoraan johtumattomia muita muutoksia, joiden perusteena ei voi olla vesilain 3 luvun 22 §, vaan harkinnassa tulisi niiden osalta siirtyä edellisen pykälän soveltamisalaan. Tällaista tarkastelua tai perustelua hakemuksessa ei ole, minkä vuoksi muutosvaatimukset ovat siltä osin ylimitoitettuja ja ainakin perustelemattomia.

Kokonaan uusi kalatalousvelvoite olisi mahdollista asettaa vain uuden vesiluvan, sen rakenteellisen muutoksen tai luvanhaltijan lupapäätökseen hakeman muutoksen yhteydessä, mutta silloin ei tietenkään nyt hakemuksessa perusteena esitetty 3 luvun 22 § tulisi sovellettavaksi. Siihen, olisiko tämä mahdollista asianomaisen viranomaisen tai asianosaisen hakemuksesta vesilain 3 luvun 21 §:n perusteella, ei tässä yhteydessä puututa laajemmin kuin toteamalla, että jos tämän säännöksen tarkoittama rakenteellinen muutos vaikuttaa kalakantaan, kysymys on siinä suhteessa uudesta tilanteesta, johon voi liittyä kalatalousvelvoitteen asettaminen. Mutta hakemus ei koske tällaista tilannetta. Kun siis kokonaan uutta kalatievelvoitetta ei tule voida tarkistamismenettelyssä asettaa, myöskään kalatiehen nähden liitännäiset patojen rakenteita ja käytäntöjä koskevat muutokset eivät ole yksin 3 luvun 22 §:ään perustuen mahdollisia. Näkisin myös, ettei lupaviranomainen voi tässä asiassa tarkastelunsa perustaksi viran puolesta soveltaa vesilain 3 luvun 21 §:ää, koska se merkitsisi asian oikeudellisen luonteen muuttumista hakemuksesta poikkeavaksi, jolloin lupaviranomaisella ei ole siihen viran puolesta toimivaltaa.

5. Kalatievaatimuksesta

Hakemuksessa perustellaan kalatiestrategialla ja ylikansallisilla velvoitteilla kalateiden rakentamista yhdenmukaisesti Kemijoen voimalaitoksiin. Näillä ei kuitenkaan ole oikeudellisesti sitovaa vaikutusta vesilain 3 luvun 21 ja 22 §:n säännöksiä sovellettaessa, vaan ohjelmien ja ylikansallisten velvoitteiden vaikutus tulee oikeudellisesti voimaan silloin, kun säännöksiä muutetaan niiden soveltamisen mahdollistavaksi. Tässä vaiheessa Suomessa kalatievelvoitteiden asettamiseen ja muuttamiseen sovelletaan yksinomaan vesilain 3 luvun ja sitä täydentäviä siirtymäsäännöksiä. Kalastrategian tarpeisiin voidaan toki sopia kalanhoitotoimenpiteistä kalatalousviranomaisen ja luvanhaltijan kesken, kuten on tietävästi jo tehtykin. Vesienhoitosuunnitelmien vaikutus otetaan päätöksenteossa huomioon, mutta

niistäkään ei voi johtaa kalatalousvelvoitteiden osalta pitemmälle meneviä lupavelvoitteita tai niiden muutoksia kuin mitä vesilain 3 luvun säännöksistä johtuu, ellei näitä säännöksiä muuteta.

Tarkasteltaessa kalatievelvoitteen asettamisen edellytyksiä luvan muutoksen yhteydessä saattaa merkitystä olla sillä, että perusteena kalanhoitovelvoitteen asettamiselle on ollut vesilain 3 luvun 14 §:ää edeltävä vastaava säännös (vuoden 1961 vesilain 2 luvun 22 §). Sen mukaan velvoitteiden keskinäinen rakenne oli sellainen, että ensin arvioitiin, oliko oikeudellisesti mahdollista määrätä kalanhoitovelvoite, joka saattoi olla kalatie tai muu toimenpidevelvoite. Kun tämä arvio oli tehty kielteiseen lopputulokseen päätyen, tuli ratkaistavaksi kalatalousmaksun määräämisen mahdollisuus. Velvoitteet eivät siis olleet lupaharkinnassa samalla tavalla vaihtoehtoisia kuin nykyisessä laissa, ja Kemijoen voimalaitosten lupapäätöksiä verrattaessakin huomaa, että asiassa, jossa on määrätty kalatalousmaksu korvaavana velvoitteena, ei ole myöhemmin, ellei aiemmassa luvassa tähän ollut annettu mahdollisuutta, asetettu toimenpidevelvoitetta eli ikään kuin avattu uudelleen arvioitavaksi toimenpidevelvoitteen asettamisen mahdollisuus. Lähtökohtaisesti 3 luvun 22 §:n nojalla tarkistamistakaan suorittaessa ei tule sivuuttaa velvoitteen alkuperäistä asettamista koskevassa 3 luvun 14 §:ssä säädettyjä hankekohtaisia edellytyksiä, vaikka näitä ei tarkistamistilanteessa sovellettaisi, koska tarkistamisen kautta ei velvoite voi muuttua alkuperäistä lain vaatimusta ankarammaksi. Mainitun 14 §:n mukaankaan kalatalousvelvoitteen tarkoittamien toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hankkeesta vastaavalle kohtuuttomia kustannuksia.

6. Uuden kalatievelvoitteen asettamisvaatimuksen menettelyllisestä toteutuksesta

Sen lisäksi, että edellä esitettyyn liittyen voimassaolevien lupapäätösten kalanhoitovelvoitteen tarkistamisedellytykset ovat toisistaan poikkeavia ja siksi niiden saattaminen samankaltaisen uuden hoitovelvoitteen kohteeksi lupien pysyvyyssuojan kannalta on tapauskohtaisen tarkastelun puuttuessa ongelmallista, on syytä arvioida myös hakemuksessa esitettyjen kalanhoitovelvoitteiden asettamistapaa vesilain 3 luvun 14 §:n kannalta, mihin hakija myös vaatimuksensa perustaa. Kun hakemuksessa ensin määritellään tehtävät toimenpiteet ja vasta sen jälkeen esittää selvitettäväksi, mitä niiden avulla tulee saavuttaa, rakenne on mainitun lainkohdan kannalta käännteinen. Olettaen, että uusi toimenpidevelvoite olisi asetettavissa eli kysymyksessä olisi tuossa lainkohdassa tarkoitettu (käytännössä hakijan vireille saattama) luvan myöntämis- tai muuttamistilanne,

lupaviranomaisen tulisi ensin arvioida, mikä kalakannoille aiheutuva vahinko hankkeesta olisi ja olisiko se toimenpidevelvoitteella hoidettavissa. Jotta tämä olisi mahdollista, tulisi siis selvittää aiheutuvan haitan mittavuus. Tältä osin hakemukseen liittyikin selvityksiä, joskaan ei tuossa lainkohdassa tarkoitettun tulevan vaan menneen lupakauden osalta. Jos siis hakija tarkoittaa, että vesilain 3 luvun 22 §:n säännöksiä sovellettaessa menettelytapa olisi 14 §:n mukainen, vasta selvityksen perusteella tulisi määritellä ja ratkaista toimenpidevelvoitteen tarkistamisen mahdollisuus ylipäänsä ja sitten tarkentaa sitä, mikä velvoitteen sisältö olisi. Tätä punnintaahan on nykyisissä lupapäätöksissä tehty paljonkin kalatien ja istutusvelvoitteiden kesken. Nyt kuitenkin siis tietty ratkaisu asetettaisiin ensin luvanhaltijoille uudeksi toimenpidevelvoitteeksi ja samalla asetettaisiin velvollisuus selvittää, miten sitä toteutetaan tarvittavien selvitysten saamiseksi.

Tällainen voimassaolevien lupapäätösten rakenteellisiin ominaisuuksiin vaikuttava uusi toimenpidevelvoite, olettaen että vesilain 3 luvun 22 §:n – ja lupaviranomaisen viran puolestakin huomionotettavat 21 §:n sekä 19 luvun 10 §:n – edellytykset muutoin täytyisivät, olisi siis itsetarkoituksellisenä enemmän uusi luonnonsuojeluun verrattavaa yhteiskunnallista yleisetua palveleva muutosvaatimus – samaan tapaan kuin on säädetty säännöstelylupien lupamääräysten erityisperusteisen muuttamisen osalta. Vesilain 3 luvun 21 §:n 1 momentin kohdista vain neljäs kohta ylittää laajemmin yleisten etujen huomioonottamiseen luvan tarkistamisperusteena, mutta sen kynnyks on liian korkea pyrittäessä kalankulun palauttamiseen tai parantamiseen *yksittäisessä* vesistöissä tai *yksittäisen* voimalaitoksen kohdalla. Kun yksilöllisesti kohdennettu toimenpidemääräys tai -rajoitus ylittää mainittujen säännösten soveltamisrajat, sen perusteesta olisi luonteeltaan lunastuksenomaisena säädettävä erikseen, koska esimerkiksi luonnonsuojelulain mekanismit eivät sovellu.

Vesilain 3 luvun 22 §:n nykyisenä soveltamisrajoituksena taas on se jo mainittu seikka, että uutta kalatalousvelvoitetta ei voida tarkistamismenettelyssä asettaa, jos perusluvassa ei kalataloudellista määrääystä lainkaan ole. Hakija itsekin toteaa, että tarve uudenlaisiin kalatieratkaisuihin perustuu uudempiin, uuden tutkimustiedon synnyttämiin arvostuksiin, mutta tästä ei johdu, vastoin hakijan käsitystä, että lainvoimaiset luparatkaisut olisivat ”lainvastaisia” ja sellaisina muutettavissa ikään kuin hallintopakon keinoin. Hakemuksessa on jäänyt tarkastelematta esimerkiksi se, olisiko kysymys voinut olla myöhemmän tiedon puutteesta johtuen edellyttämättömästä haitallisesta kehityksestä, jota olisi ollut arvioitava myös juuri kalakantahaittilanteessa kysymykseen tulevan vesilain 3 luvun 21 §:n valossa.

Tässä kohdin tarkistamishakemuksen määräaikaavaatimus olisi kuitenkin muodostunut esteeksi.

7. Lopputoteamus

Kuten lainsäädäntö yleensäkin, se määrittää viranomaisjohtoiset toimenpiteet sellaisissa tapauksissa, joissa asianomainen velvollinen ei niihin oma-aloitteisesti ryhdy. Lähtökohtana vesitaloushankkeissa onkin tietynasteinen luvanhaltijan harkintavalta esimerkiksi sen suhteen, millä teknisillä ja varsinkin laitoksen sisäisillä ratkaisuilla laista ja viranomaispäätöksistä johtuvat velvoitteet saavutetaan. Kalatien rakentaminen tai muu toimenpide kalakannan elvyttämiseksi voi olla mahdollista toteuttaa erilaisilla tavoilla, vapaaehtoisesti tai tarkistamismenettelyn perusteella. Lainsäädäntö ei ole esteenä luvanhaltijan ja viranomaisen sopimus pohjaisille järjestelyille, koska luvanhaltijalla ei ole suoraan lakiin perustuvaa velvollisuutta seurata kalatalousvelvoitteen tarkistamisen tarvetta, ja tarkistamishankkeen vireille saattaminen riippuu valvontaviranomaisen harkinnasta. Jos yhteisymmärrys kalatalousvelvoitteen tarkistamisesta syntyy, kalatalousviranomaisen kaavailema tarkistamissuunnitelma strategisine tavoitteineen voidaan sitten laista johtuvien tarkistamisedellytysten täytyessä toteuttaa joko hakemalla sen tueksi lupaviranomaisen velvoittavaa päätöstä tai, jos luvanhaltijalla siihen on valmius, sopia toteuttajasta ja kustannuksista ilman että olisi sovellettava lain tarkistamismenettelyä. Tämänkaltaiseen järjestelyyn saisi mallia esimerkiksi vesistön säännöstelymääräysten tarkistamisessa noudatettavasta selvittämismenettelystä ennen varsinaista tarkistamisprosessia.

Helsingissä tammikuun 15 päivänä 2020

[Redacted signature]

[Redacted name]

Professori

[Redacted name]

TKC LAKIKONSULTOINTI OY

Helsinki 3.12. 2019

**OIKEUDELLINEN ARVIO LAPIN ELY-KESKUKSEN HAKEMUKSESTA KEMIJOEN
KALATALOUSVELVOITTEIDEN MUUTTAMISEKSI**

OIKEUDELLINEN ARVIO LAPIN ELY-KESKUKSEN HAKEMUKSESTA KEMIJOEN KALATALOUSVELVOITTEIDEN MUUTTAMISESTA

Asianajotoimisto Castren & Snellman Oy on pyytänyt Lakikonsultointi TKC Oy:ltä oikeudellisen arvion vesitalousasiassa, jossa on kysymys Kemijoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteita ja- maksuja koskevien lupaehtojen muuttamisesta. Arviona esitetään kunnioittavasti seuraavaa. Lausunto on laadittu Kemijoki Oy:n osalta.

1. ELY-keskuksen hakemuksesta

1.1. Ehdotetut kalatalousvelvoitteet

Lapin ELY-keskus jätti 17.3. 2017 Pohjois- Suomen aluehallintovirastolle hakemuksen Kemijoen kalatalousvelvoitteiden muuttamiseksi.¹ KHO:n päätöksellä vuonna 1980 vahvistettuja kalatalousvelvoitteita ehdotetaan muutettavaksi kalateihin, alasvaellusreitteihin, istutuksiin ja muihin toimenpiteisiin perustuviksi. Muutosehdotus on sisällöltään erittäin laaja-alainen. Joen pääuoman Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjaskosken ja Valajaskosken voimalaitosten yhteyteen yhtiön tulisi suunnitella ja rakentaa kustannuksellaan kalatie ja alasvaellusreitti ohjausmenetelmineen. Tavoitteeksi ilmoitetaan, että vähintään 75 prosenttia lohista voisi nousta Valajaskosken padon yläpuolelle 5 vuoden kuluessa siitä, kun kalatiet ovat valmistuneet. Rovaniemen yläpuolisen jokiosan Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan sekä Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten osalta yhtiön tulisi tehdä selvitys edellytyksistä kalatierakentamiselle kyseisten voimalaitosten yhteyteen sekä suunnitella ja

¹ Tässä lausunnossa käytetään selvyysyistä käsitettä kalatalousvelvoite kalanhoitovelvoitteen ja kalatalousmääräyksen asemesta.

toteuttaa kalatiet 12 vuoden kuluessa päätöksen lainvoimaiseksi tulosta. Lisäksi hakemuksessa vaaditaan muun muassa kalojen istutusvelvoitteita Kemijoen suualueelle ja sen läheiselle merialueelle sekä sisävesialueelle. Vielä hakemuksessa edellytetään suoritettavaksi lohen ja meritaimenen ylisiirtoja Kemijoen vesistöalueen poikastuotantoalueille sekä nahkiaisien siirtoja Ala-Kemijokeen ja siihen laskeviin jokiin.

1.2. Hakemuksen perustelut

Lapin ELY- keskus (jäljempänä ELY-keskus) perustelee hakemustaan (sivut 16-31) olosuhteiden olennaisella muutoksella, josta säädetään vesilain (VL, 587/2011) 3 luvun 22 §:ssä. Hakemuksessa katsotaan tutkimustiedon lisääntyneen ensinnäkin lohen poikastuotannossa. Uutta tietoa olisi saatu mm. lohikantojen tuotantokapasiteetista ja niiden säätelyyn vaikuttavista tekijöistä, kalakantojen hoidosta ja esimerkiksi kalatieratkaisuista. Hakemuksessa todetaan, että Perämereen laskevien suurten jokien lohikannat ovat elpyneet voimakkaasti. Tutkimustiedon lisääntyminen ja muuttuminen koskisi hakemuksen mukaan myös luonnon monimuotoisuutta ja kalakantojen hoitoa. Kalojen perinnöllisen monimuotoisuuden merkitykseen on alettu kiinnittää enemmän huomiota (esim. KHO 29.1. 2013 t. 355 ja 356). Kalojen luontaista elinkiertoa tulisi hakemuksen mukaan suosia.

Hakemusta perustellaan myös Kemijoen uiton loppumisesta johtuvilla eduilla vesistössä ja sillä, että joen alaosaan on rakennettu kaksi kalatietä. Istutuspoikasten eloonjäätymistä ei pidetä hakemuksessa riittävänä. Hakemus sisältää myös viittauksia kansainvälisiin sopimuksiin ja muun muassa kalatiestrategiaan. Hakemuksessa viitataan KHO:n ratkaisuun (2004:98), jonka mukaan mahdollisuus hoitaa kalakantoja aiempaa paremmin olisi katsottu olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi.

Hakemuksessa kiinnitetään huomiota siihen, että KHO:n Kemijoen kalatalousvelvoitteita koskevassa päätöksessä hoitotoimenpiteitä ei olisi ratkaistu lopullisesti. Edelleen hakemusta perustellaan sillä, että velvoitteen tavoitteena on päästä samaan saalismäärään kuin joki tuottaisi luonnontilassa. Hakemuksessa selostetaan myös kalateiden ja ylisiirtojen tarkoitusta sekä kalateiden rakennetta. Vaelluskalojen palauttaminen Kemijoen vesistöön on jo aloitettu tukitoimenpiteillä ja tutkimuksella. Kestävä vaelluskalojen luonnonkierto olisi saatavissa aikaan Kemijoen vesistössä.

2. Asiassa sovellettava vesilainsäädäntö

2.1. Vesitalousluvan pysyvyysuojasta

Vesitalousluvalla on vanhastaan ollut vahva pysyvyysuoja. Useimmille vesitaloushankkeille on ominaista pitkä elinkaari. Näin on asianlaita erityisesti vesirakentamisen osalta.

Merkittävimmillä vesirakennushankkeilla on huomattava yhteiskunnallinen merkitys osana maamme keskeisintä infrastruktuuria. Laitosten massiivisissa lupamenettelyissä on niille myönnetty rakennuslupa, määrätty tekniset lupaehdot sekä säännöllisesti erilaiset lupavelvoitteet korvausjärjestelyineen usein erittäin laajan asianosaispiirin aseman turvaamiseksi. Lupaprosessissa on siten ratkaistu mitä moninaisimmat oikeussuhteet. Hankkeen vaikutusalueelle – vesioloihin – on itse asiassa syntynyt uusi oikeudellinen tila. On siten ymmärrettävää, että vesilainsäädännössä on tuettu vesitaloushankkeiden toteutuksen ja sen myötä muutettujen vesiolojen vakautta. Vesilainsäädännössä onkin vanhastaan suhtauduttu varauksellisesti vesitalouslupien avaamiseen jälkikäteen.

Oikeustieteessä katsotaan, että hallintopäätöksen oikeusvoimalla on lähtökohtaisesti sitova vaikutus niin päätöksen tehneeseen kuin muidenkin viranomaisten päätöksentekoon muissa asioissa. Lisäksi se ilmenee päätöksen muuttamista rajoittavana pysyvyytenä.² Oikeusvoimaoppi korostaa muodollista oikeusvarmuutta. Lainkäytöltä edellytetään ennakoitavuutta.

Pysyvyysuojan yksi ulottuvuus on omaisuudensuoja. Perustuslain (731/1999) 15 §:n 1 momentin mukaan jokaisen omaisuus on turvattu. Omaisuudensuojaa koskevat säännökset turvaavat laillisesti syntyneitä oikeussuhteita. Pysyvyyden suojan taustalla on ajatus oikeussubjektin perusteltujen odotusten suojaamisesta taloudellisissa asioissa.³ Hallintolain (434/2003) 6 §:ssä on vastaavasti säädetty oikeutettujen odotusten suojaamisesta taloudellisissa asioissa. Luvan saajan kannalta lupamääräysten muuttamisessa on kysymys tästä luottamuksen suojasta. OM:n selvityksessä todetaan, että ”vesitalousluvan salliman hankkeen siihen liittyvine oikeuksineen voidaan epäilyksittä katsoa kuuluvan haltijansa suojattuun oikeuspiiriin ja siihen

² *Oikeusministeriön selvitys*: Kalatalousvelvoitteen määrääminen vesitalousluvan haltijalle 36/2018 s. 33. (jälj. OM:n selvitys 2018).

³ Eduskunnan perustuslakivaliokunnan käytännössä on omaksuttu ajatus oikeussubjektin perusteltujen odotusten suojaamisesta taloudellisissa asioissa. Esim. lausunnot *PeVL 48/ vp, s. 2/II*; *PEVL 63/2002 vp, s. 2/II*.

jälkikäteisen puuttumisen merkitsevän kajoamista perustuslain 15 §:n turvaamaan omaisuuteen.⁴ Koskiensuojelulain käsittelyn yhteydessä perustuslakivaliokunta katsoi, että ”vesivoimaa voidaan valtiosääntöoikeudellisesti pitää uusiutuvana luonnonvarana, jonka suurin merkitys omistajalle tai käyttöoikeuden haltijalle liittyy mahdollisuuteen käyttää sitä energiantuotantoon” (PEVL 8/1986 vp, s.2). Voimassa olevan perustuslain ajalta ei ole sellaista perustuslakivaliokunnan lausuntoa, joka liittyisi välittömästi vesivoiman omaisuuden suojan arviointiin.

Perusoikeusuudistuksessa perustuslakiin lisättiin ympäristöperusoikeussäännös eli kaikille kuuluva vastuu luonnosta ja sen monimuotoisuudesta, ympäristöstä ja kulttuuriperinnöstä (PL 20 §:n 1 mom.). Perustuslakivaliokunnan käytännössä on kiinnitetty huomiota omaisuudensuojan ja ympäristöperusoikeuden keskinäiseen suhteeseen. Valiokunta on katsonut, ettei ympäristövastuuta koskeva perustuslain 20 §:n 1 momentti perusta yksilöittäin todennettavissa olevia velvoitteita eikä se muodostu erilliseksi perusteeksi kohdistaa maanomistajiin erityisesti ulottuvia sietämisvelvoitteita. Toisaalta omaisuudensuoja- ja ympäristöperusoikeudella voi olla vaikutusta toistensa tulkintoihin sen kaltaisessa yhteydessä, jossa pyritään ihmisen ja ympäristön välistä tasapainoa edistäviin lainsäädäntöratkaisuihin. Perustuslakivaliokunnan käytännössä ympäristöperusoikeudella yksinään ei siten ole suoraan velvoittavaa vaikutusta esimerkiksi maanomistajan oikeusasemaan. Ympäristöperusoikeus on kuitenkin vähitellen saanut siinä määrin painoarvoa, ettei se ole jäänyt pelkästään julistuksenomaiseksi.

Lainvoimaisen vesitalouslupan pysyvyyteen kohdistuu erilaisia paineita. Olosuhteiden muutokset, ympäristön tilaa ja tavoitteita koskevan tiedon lisääntyminen sekä teknistaloudellisten mahdollisuuksien kehittyminen ovat asioita, jotka lainsäätäjän on otettava huomioon vesilainsäädäntöä kehitettäessä. Vesilainsäädännön historian kehitystrendi osoittaa, että vesitalouslupien alkuaan vahvasta pysyvyyssuojasta on siirrytty vähitellen mahdollisuuteen tarkistaa vesitalouslupien kalatalousmääräyksiä erityissäännösten sisältämien soveltamisedellytysten rajoissa.

Vuoden 1902 vesioikeuslain (VOL, 31/1902) nojalla annetut lupapäätökset voimalaitos- ja säännöstelyasioissa olivat käytännössä pysyviä. Vuoden 1961 vesilain (VVL, 264/61) aikana oli

⁴ *OM:n selvitys* 2018, s. 43.

myös pitkään voimassa vesitalouslupien vahva pysyvyysdoktriini. Vain ahtaiden erityissäännösten nojalla oli mahdollista puuttua lainvoimaiseen vesitalouslupaan (VVL 2 luvun 27-30 §). Asiantilaan tuli muutos, kun VVL:a muutettiin vuosina 1987 (435/1987) ja 1994 (553/1994). Näihin lakeihin otettiin erityissäännökset, jotka mahdollistivat vanhan vesitalousluvan kalataloutta koskevien lupamääräysten tarkistamisen olosuhteiden olennaisten muutosten tai epätarkoituksenmukaisiksi osoittautuneiden velvoitteiden takia.

2.2. VL:n 3 luvun 22 §:n taustasta ja tulkinnasta

2.2.1. Vuosien 1987 ja 1994 VVL:n muutokset

Vuosina 1987 ja 1994 muutettiin VVL:n 2 luvun 22 §:n säännöksiä. Lainsäätäjän tavoitteena oli saada aikaan eri hanketyypeille yhteinen kalatalousvelvoitteiden tarkistamiseen oikeuttava säännös olosuhteiden muuttumisen varalle. Hallituksen esityksessä (HE 266/1984 vp.) VVL:n muuttamiseksi lähdettiin siitä, että kalatievelvoitteet eivät yleensä olleet vastanneet tarkoitustaan. Taustalla olivat monet epäonnistumiset kalatiehankkeissa. Kalatie oli tuolloin vielä ensisijainen velvoitemuoto VVL:ssa. Käytännössä kalateiden asemesta suosittiin kalanpoikasistutuksia. Lisäksi esityksessä mainittiin, että tutkimustieto ja teknistaloudelliset mahdollisuudet loivat edellytyksiä tarkoituksenmukaisten kalatalousvelvoiteratkaisujen aikaansaamiseksi. Tarkoitus ei ollut tavoitella jo annettuihin vesitalouslupiin liittyvien kalatalousvelvoitteiden yleisen tarkistamisen käynnistämistä, vaan mahdollistaa nykyistä helpommin epätarkoituksenmukaiseksi osoittautuneiden kalatalousvelvoitteiden ja- maksujen tarkistaminen vastaamaan muuttuneita oloja.⁵ VVL:n 2 luvun 22 §:n 4 momentin mukaan vesioikeus voi hakemuksesta muuttaa kalatalousvelvoitetta ja- maksua koskevia määräyksiä, jos olosuhteet olivat olennaisesti muuttuneet.

Vuoden 1987 VVL:n muutoksella 2 luvun 22 §:n 4 momentin säännökset oli tarkoitus ulottaa koskemaan myös ennen VVL:n aikana annettuja päätöksiä. Lakitekstin ja lain perustelujen välillä katsottiin olevan epätarkkuutta, mikä johti epäselvyyteen sen suhteen, voitiinko lainkohtaa soveltaa ennen VVL:a annettuihin lupiin. KHO:n päätöksen mukaan (1992 A9) tätä lainkohtaa ei katsottu voitavan soveltaa lainkohdan epätarkkuuden johdosta. Sääntelyä selkeytettiin vuoden 1994 laissa VVL:n muuttamisesta (553/1994). VVL:iin otettiin uusi

⁵ HE 266/1984 vp. s. 12-13.

2 luvun 22 c §, jolla varmistettiin myös ennen VVL:a annettujen päätösten kalatalousvelvoitteiden muuttamismahdollisuus olosuhteiden olennaisesti muuttuttua. Vuoden 1994 VVL:n muutoksen yhteydessä VVL:n 2 luvun 22 §:n 4 momenttiin lisättiin uusi virke. Sen mukaan epätarkoituksenmukaista kalatalousvelvoitetta voitiin muuttaa, jos muuttaminen ei lisännyt merkittävästi velvoitteen toteuttamiskustannuksia. Olosuhteiden muuttumista ei edellytetty.

Vaelluskalojen aseman turvaamiseksi voimalaitosrakentamisen yhteydessä on eri aikoina käytetty erilaisia kalatalousvelvoitteita. VOL:n soveltamisen vuosikymmeninä rakentamispäätöksissä asetettiin useimmiten kalatien tai kalahissin rakentamisvelvollisuus. Näistä saatujen huonojen kokemusten johdosta 1950- luvulla siirryttiin kalatalousmaksuvelvoitteisiin ja 1970- luvun puolivälistä lähtien istutusvelvoitteisiin. Nykyään on ryhdytty korostamaan uudelleen kalojen luontaisen lisääntymisen turvaamista, mikä on palauttanut kalatieajattelun takaisin yhdeksi vaihtoehdoksi velvoitehoidon keinovalikoimassa.

2.2.2. VL:n 3 luvun 22 §:n tulkinnasta

Voimassa olevan VL:n kalatalousvelvoitteita- ja maksua koskevien määräysten muuttamista koskeva erityissääntely on perua vuoden 1987 VVL:n muutoksesta. VL:n 19 luvun 10 §:n ja 3 luvun 22 §:n erityissäännökset ovat perusta kalatalousvelvoitteiden ja kalatalousmaksujen muutettavuuden kannalta. VL:n 3 luvun 21 §:n säännökset vesitalousluvan lupamääräysten tarkistamisesta haitallisten vaikutusten perusteella sivuutetaan tässä lausunnossa vain maininnalla, sillä lainkohdan säännöksiä soveltamisedellytykset ovat ahtaat. VL:n 19 luvun 10 §:n mukaan lupaviranomainen voi muuttaa ennen VL:a voimassa olleiden säännösten nojalla annettua kalatalousvelvoitetta tai- maksua koskevia määräyksiä. Tarkistamisen yleisenä edellytyksenä on, että sitä on pidettävä yleisen tai yksityisen edun kannalta tarpeellisenä. Kalatalousvelvoitteiden muuttamiseen oikeuttavat perussäännökset ovat VL:n 3 luvun 22 §:ssä. VL:n 3 luvun 22 §:n 1 momentti kuuluu näin:

”Lupaviranomainen voi hakemuksesta muuttaa kalatalousvelvoitetta ja kalatalousmaksua koskevia määräyksiä, jos olosuhteet ovat olennaisesti muuttuneet. Kalataloudellisesti epätarkoituksenmukaiseksi osoittautunutta velvoitetta voidaan lisäksi tarkistaa, jos velvoitteen kalataloudellista tulosta voidaan parantaa sen toteuttamiskustannuksia merkittävästi lisäämättä.”

Lainkohdan mukaan lupaviranomainen voi hakemuksesta muuttaa epätarkoituksenmukaista kalatalousvelvoitetta ja- maksua koskevia määräyksiä kahdella eri perusteella. Ensimmäinen on *olosuhteiden olennainen muutos*. Toinen on *kalataloudellisesti epätarkoituksenmukaiseksi osoittautunut velvoite*. Kummassakin on kysymys siitä, että aikaisemmin asetettu kalatalousvelvoite ei jostakin syystä ole ollut riittävä tai muutoin ole toiminut odotetulla tavalla. Velvoite ei enää kata niitä kalataloudellisia vahinkoja ja muita menetyksiä, joita vesitaloushanke aiheuttaa. Kalatalousvelvoitteen tavoitteena on ehkäistä tai vähentää kalastusintressille koituvia vahinkoja ja haittoja.

Lähtötilanteena on vanha kalatalousvelvoite, joka ei ehkä enää vastaa voimassa olevan VL:n vaatimuksia. Kalatalousvelvoitteen muuttamisen harkinnassa lainvoimaisen lupapäätöksen kalatalousvelvoitetta verrataan luonnollisesti valmisteilla olevaan uuteen päätökseen olosuhteiden muutoksen näkökulmasta. Olosuhteiden olennainen muuttuminen on vesioikeudelle tyypillinen avoin ja joustava käsite. Muutokselle on asetettu korkea kynnyks. Ensinnäkin olosuhteiden muutosten vaaditaan olevan olennaisia. Siten mikä tahansa olosuhteiden muuttuminen ei ole riittävä peruste lupamääräyksen muuttamiselle. Olosuhdemuutosten arviointi on tapauskohtaista kokonaisharkintaa ja se kohdistuu hankkeen vaikutusalueeseen. Kysymys ei ole laitoksen sisäisistä muutoksista, vaan kysymys on sen ulkopuolella vaikuttavien tosiseikkojen muutoksista.⁶

Kokonaisharkinnassa on päätettävä siitä, osoittavatko havaitut tosiseikat yhdessä sellaisten kriteerien täyttymisen, että olosuhteiden olennainen muutos olisi asianomaisessa tapauksessa käsillä. Tapauskohtaisessa kokonaisharkinnassa yksittäisen tosiseikan muutos tuskin on riittävä osoittamaan vielä olosuhteiden olennaista muutosta. Näin ollen esimerkiksi tutkimustiedon lisääntyminen sellaisenaan tai pelkkä veden laadun muutos ei voine täyttää kokonaisharkinnassa olennaisen muutoksen vaatimusta.⁷

⁶ *Kuusiniemi*, Ympäristösuojelu ja immissioajattelu 1992, s. 749; *Hepola*, Oikeuskäytännön tulkinnasta kalatalousvelvoitteita muutettaessa, juhlaKirja Pekka Kainlaurille 2007, s. 19.

⁷ Hepola korostaa mielestämme perustellusti kokonaisharkinnan merkitystä yksittäistapauksissa. ”Lähtökohtaisesti olosuhteiden olennainen muutos on lainsäädäntöön sisältyvä avoin tunnusmerkistö, jonka käsillä olo yksittäisessä tilanteessa tulee arvioida kokonaisharkinnalla. Tarkoitin tällä sitä, että olosuhteiden muutosta yhden tai toisen tunnusmerkistöön sisältyvän tosiseikan osalta ei pidä arvioida yksistään kiinnittäen huomiota esimerkiksi vain veden laadun muutokseen taikka tiedon lisääntymiseen”. *Matti Hepola*, Olosuhteiden muutos vesilain 3 luvun 22 §:n tulkinnassa, Rovaniemi 26.11. 2014 s. 26.

Yksistään kalabiologisen tiedon lisääntyminen voidaan periaatteessa todeta kaikkien vähänkin vanhempien vesitalouslupien kalatalousmääräysten olosuhteissa. Siksi on korostettava kunkin yksittäistapauksen kohdalla koko tosiseikaston arviointia suhteessa olosuhteiden muutokseen. KHO:n uusimmassa käytännössä päätösten perusteluissa asiaan vaikuttava tosiseikasto esitetään käsittääksemme aiempaa yksityiskohtaisemmin.

Lainvoimaisen vesitalousluvan kalatalousvelvoitteisiin puuttuminen on mahdollista, jos velvoite on osoittautunut epätarkoituksenmukaiseksi. Edellytyksenä on tällöin, että kalataloudellista tulosta voidaan parantaa sen toteuttamiskustannuksia merkittävästi lisäämättä. Velvoite voi olla epätarkoituksenmukainen silloin, jos se alun perin on ollut alimitoitettu tai muuten toimimaton kuten vanhojen kalatievelvoitteiden osalta oli usein asianlaita. Tällöin olosuhteiden muutosta ei synny.

VL:n 3 luvun 22 §:n soveltamisessa on lähdettävä siitä, että muutettavalla kalatalousvelvoitteella saavutetaan huomattavalla todennäköisyydellä VL:n edellyttämä kalanhoidollinen taso. Tämä ajatus on ilmaistu esimerkiksi vuoden 1994 VVL:n muutokseen johtaneessa hallituksen esityksessä. Hallituksen esityksessä korostettiin sitä, että epätarkoituksenmukaisen velvoitteen muuttamiseen voitiin ryhtyä, mikäli velvoitteesta muutoksen ansiosta oli odotettavissa selvästi parempi kalataloudellinen tulos.⁸

Korkein hallinto-oikeus on antanut lausunnon oikeusministeriölle, jossa se kiinnittää huomiota voimalaitoslupien muuttamisen vaikutuksiin luvan haltijan lisäksi useiden muiden tahojen asemaan ja moninaiisiin intresseihin. Luvan muuttamista koskevan hakemuksen vireille saattaminen vaatii varsin laajoja omistus- ja vaikutus selvityksiä.⁹ Mielestämme olosuhteiden olennaisen muuttumisen ja kalatalousvelvoitteen epätarkoituksenmukaisuuden kriteerit voivat kytkeytyä siinä määrin toisiinsa, ettei niiden erottaminen käytännössä ole helppoa. Alla viitatuissa kahdessa oikeustapauksessa olosuhteiden olennainen muutos ja epätarkoituksenmukainen velvoite kytkeytyivät toisiinsa.

Yhtiö oli rakentanut kalahissin, joka ei kuitenkaan ollut toiminut odotetusti ja sittemmin se oli purettu. Kalojen noususta Mäntänkoskeen ei ollut varmuutta ja kalanhoitovelvoitteen

⁸ HE 17/1994 vp. s. 28.

⁹ KHO:n lausunto oikeusministeriön arviomuistiosta kalatalousvelvoitteen määrääminen vesitalousluvan haltijalle 14.2. 2019 H 26/19.10

tuloksellisuutta ja tarkoituksenmukaisuutta ei ollut selvitetty. Kalatievelvoite oli käynyt epätarkoituksenmukaiseksi. Olosuhteiden muuttumisen takia yhtiölle määrättiin kalatievelvoitteen asemesta kalatalousmaksu estämään tai vähentämään kalataloudellisia menetyksiä. Asiassa epätarkoituksenmukaisen kalanhoitovelvoitteen tarkistamisen perusteeksi tuli olosuhteiden olennainen muutos. Erikseen myöhemmin toisen hakemuksen yhteydessä tuli ratkaistavaksi kalatien rakentamisen edellytykset (KHO 2012:52).

Toisessa tapauksessa yhtiölle oli asetettu v. 1943 ankeriaskouruvelvoite Kymijoen yläosaan. Velvoitetta ei oltu toteutettu 70 vuoteen. Vuosikymmenten aikana Kymijokeen oli rakennettu useita uusia voimalaitoksia. Lisäksi nousevien ankerioiden määrä merestä oli sittemmin vähentynyt. Ankeriasvelvoitteesta tuli epätarkoituksenmukainen olosuhteiden muututtua olennaisesti. Ankeriasvelvoite muutettiin kalatalousmaksuksi (KHO 2016:84).

2.2.3. Luvan haltijan suoja kohtuuttomia kustannuksia vastaan

Edellä mainitun VL:n 3 luvun 22 §:n 1 momentin mukaan olosuhteiden olennaisen muutoksen tilanteessa luvan haltijalle aiheutuvista toteutuskustannuksista ei lausuta mitään. Tämä ei kuitenkaan voi merkitä kohtuuttomiin kustannuksiin nousevaa kustannusrasitusta luvan haltijalle. *Hollo* katsoo, että lainkohdassa ei voida kustannuskysymykseen ottaa kantaa, koska olosuhteiden olennaista muutosta harkittaessa kalatalousvelvoitteen tarve ja riittävyys ei ole ennakolta pysyvästi arvioitavissa.¹⁰ Epätarkoituksenmukaista velvoitetta voidaan tarkistaa lisäämättä sen toteuttamiskustannuksia merkittävästi.

Oikeusministeriö selvityksessään eduskunnan perustuslakivaliokunnalle vuoden 2010 vesilain muutokseen liittyen lausui, että ”lainsäätäjän tarkoituksena ei ole se, että tarkistamisella voitaisiin olennaisesti laajentaa kalatalousvelvoitteen tai- maksun sisältöä ja siten merkittävästi korottaa hankkeesta vastavan kustannusvastuuta. Tässä katsannossa sääntely on ollut valtiosääntöoikeudellisesti hyväksyttävä.”¹¹

Edellä mainittujen kalatalousvelvoitteiden muuttamiseen oikeuttavien erityissäännösten lisäksi lainsäätäjä on katsonut tarkoituksenmukaiseksi säätää luvan haltijan suojaksi kustannusten kohtuullisuussäännöksen. VL:n 3 luvun 14 §:n 2 momentin mukaan kalatalousvelvoitteen toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hankkeesta vastaavalle kohtuuttomia kustannuksia. Tämä määrittää sen tason, jolle

¹⁰ *Erkki J. Hollo, Vesioikeus 2014, s. 17.*

¹¹ *Oikeusministeriön lausunto* Eduskunnan perustuslakivaliokunnalle vesilainsäädännön uudistamiseksi. (HE 277/2009 vp, s. 16.)

kalatalousvelvoite voidaan asettaa saavutettavan hyödyn ja kustannusten suhteen.

Kalatalousvelvoitetta määrättäessä on otettava huomioon hankkeen ja sen vaikutusten laatu, muut haitta- alueella toteutettavat hoitotoimenpiteet ja kalastuksen järjestely (VL:n 13 luvun 14 §:n 2 mom.). Lainkohdan kustannusten rajausta koskee myös VL:n 3 luvun 22 §:ssä mainittua lupamääräysten muuttamista.¹² Kustannusten rajaussäätely on ollut kantava periaate vesilainsäädännössä jo varhain.

Kalatien rakentaminen oli ensisijainen kalanhoitotoimenpide tunnetun Hällforsin komitean mietinnössä (KM 1939: 3). Kalatien sijasta oli ehdotuksen mukaan kuitenkin mahdollista määrätä kalanistutuksia sisältävä velvoite. Komitea katsoi tässä yhteydessä kalanistutusvelvoitteesta, että ”siltä varalta, että sellaiset velvollisuudet tulisivat tuottamaan rakentajalle hyötyyn verrattuna suhteettoman suuria kustannuksia taikka, ellei niistä katsota olevan tarkoitettua hyötyä, on 34 §:n 2 lauseeseen varattu vesituomioistuimelle oikeus niiden (siis istutusvelvoitteiden kirj. huom.) sijasta määrätä rakentaja vuosittain suorittamaan valtiolle maksu, joka on käytettävä kalakannan lisäämiseen.”

Tämä säännös sisältyi VVL:n 2 luvun 22 §:n 2 momenttiin. Lainkohta kuului: ”Mikäli vesioikeus katsoo kalakannan säilyttämiseksi tarkoitettujen toimenpiteiden suorittamisen aiheuttavan saavutettavissa olevaan hyötyyn verrattuna suhteettomia kustannuksia rakentajalle taikka niihin ryhtymistä ei muusta syystä pidetä tarkoituksenmukaisena, voidaan rakentaja niiden sijasta velvoittaa suorittamaan valtiolle 12 luvun 11 §:ssä säädettyjen perusteiden mukaisesti määrätty kalakannan säilyttämiseen käytettävä maksu”.

Vuoden 1994 VVL:n muutoksessa sama periaate sisältyi lain 2 luvun 22 §:ään. Voimassa olevan VL:n 3 luvun 14 §:n 2 momentin perusteluissa todettiin, että ”momentti sisältäisi nykyisen lain tavoin kalatalousvelvoitteen sisältöä koskevan rajauksen, jonka tarkoituksena on suhteuttaa toimenpiteestä aiheutuvat kustannukset siitä saataviin hyötyihin.” (HE 277/2009 vp s. 69).

3. Kansallinen kalatiestrategia

Kansallinen kalatiestrategia vuodelta 2012 merkitsi kalatieajattelun uutta tuleamista. Kalatiethän sinänsä on tunnettu vesilainsäädännössä jo varhain. Esimerkiksi VOL:n mukaan kalan kulkua varten tuli säännönmukaisesti rakentaa kalatie. Vesitalouslupiin asetetut kalateiden rakentamisvelvoitteet osoittautuivat käytännössä usein epätarkoituksenmukaisiksi. Ne eivät joko toimineet odotetulla tavalla tai niitä ei ryhdytty lainkaan rakentamaan. Tämän vuoksi 1970-luvulla siirryttiin kalanpoikasistutusvelvoitteisiin. Kalatiestrategiassa lähdetään siitä, että rakennettujen jokien kalakannoille ja kalastukselle aiheutuneiden haittojen VL:n mukainen kompensatio on painottunut kalanistutuksiin. Siinä esitetään istutusten sijasta toiminnan painopistettä siirrettäväksi kalojen luontaisen lisääntymiskierron ylläpitämiseen ja palauttamiseen.

¹² *Belinskij – Soininen, Ympäristöpolitiikan ja – oikeuden vuosikirja 2017, s.130.*

Kalatiestrategiassa tunnustetaan, että kalateiden aikaansaaminen ja ylläpito moniportaisiin jokiin on erittäin kallista. Kalateiden suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta aiheutuu merkittäviä kustannuksia, joihin on lisättävä vielä kalatierakentamisen tukitoimina erityisesti kalanistutukset, kunnostukset ja kalojen ylisiirrot. Lisäksi vesivoiman menetys on laskettava kalatien käytöstä johtuviin kustannuksiin. Kalatiehankkeiden taloudellisia vaikutuksia on mahdotonta esittää yleistettävää arviota, koska jokaisella joella on omat erityispiirteensä. Kalateiden rahoittamiseksi strategia suosittaa laajaa yhteistyötä ja uusia kansallisia ja kansainvälisiä rahoitusmahdollisuuksia. Johtopäätöksenä voidaan todeta, että vesitalousluvan kalatalousvelvoitteet eivät yksin riittäisi kattamaan niitä kustannuksia, mitä ainakin isojen, useilla padoilla suljettujen jokiemme kalateiden rakentamiseen ja ylläpitoon tarvitaan.

Kansallisessa kalatiestrategiassa korostetaan yhteistyötä ja kustannusten ulottamista myös luvansaajapiirin ulkopuolisille tahoille.

4. Oikeuskäytännöstä

Oikeuskäytännön ennakkopäätöksillä on suuri merkitys käytäntöä ohjaavana, sillä olosuhteiden olennaisen muuttumisen tunnusmerkistö on kirjoitettu vesilainsäädännölle tyypillisesti avoimeksi ja joustavaksi. Kukin tapaus sisältää omat ominaiset piirteensä, mutta oikeuskäytännöstä voidaan kuitenkin vetää joukko yleisiä johtopäätöksiä.

Oikeuskäytännöstä voidaan ensiksikin havaita, että vaelluskalojen elvyttämistä tarkoittaneet oikeustapaukset eivät ole toistaiseksi koskeneet suurimpia moniportaisia jokivesistöjämme. Vesitalousluvan lupamääräysten tarkistamisessa on ollut usein kysymys virtaamaltaan pienen tai keskikokoisen joen yhdestä tai muutamasta padosta (esim. Virojoki, Kantturakoski, KHO 2015:63), Hiitolanjoki (KHO 29.1. 2013 t. 358), Kokemäenjoki (KHO 2004:98), Pielisjoki, Kuurnan voimalaitos (KHO 29.1. 2013 t. 356). Oikeuskäytännössä olosuhteiden olennaisina muutoksina on pidetty muun muassa kalastusta koskevan tiedon lisääntymistä, kalaston aiempaa parempaa hoitoa, vesistöjen kunnostuksia, veden laadun parantumista ja uhanalaisten kalalajien elvyttämistarpeita.

Toiseksi vain yhdellä tosiseikalla – kuten tutkimustiedon lisääntymisellä – ei ole perusteltu olosuhteiden olennaista muuttumista. Viittaamme tältä osin edellä sivuilla 8 ja 9 esitettyyn.

Tutkimustiedon lisääntymisen rinnalle on nostettu päätösten perusteluissa esimerkiksi veden laadun paraneminen, kalataloudelliset kunnostukset sekä se, että kalastoa voidaan hoitaa aiempaa paremmin. Paikkakunnan asukkaiden asenteiden muutosta ei ole pidetty perusteena olosuhteiden muutokselle. Kalatievelvoitteissa on yleensä ollut kysymys rakentamattomaksi jääneestä kalatiestä tai siitä, ettei kalatie ole toiminut odotetusti. Rakentamatta jäänyt kalatie velvoitettiin rakentamaan Virojoen pieneen Kantturakoskeen uudella lupapäätöksellä, koska joen vesi oli sopivaa lohikaloille, joessa oli tehty kalataloudellisia kunnostuksia ja siinä esiintyi luontaisia taimenkantoja (KHO 2015:63). Sen sijaan luvan haltijan velvoittaminen kalatien rakentamiseen ei ollut tarkoituksenmukaista Kokemäenjoella, jossa kalojen nousu yläpuolisille vesialueille oli epävarmaa muun muassa poikastuotantoalueiden vähäisyyden ja vuorokausisäännöstelyn aiheuttamien vedenkorkeusvaihteluiden vuoksi (KHO 2004:98). ELY-keskus perustelee hakemustaan (s. 26) viittaamalla tähän Kokemäenjokea koskevaan tapaukseen ja katsoo, että olosuhteiden olennaiseksi muutokseksi riittäisi kalakantojen aiempaa parempi hoito. Tässä tapauksessa olosuhteiden olennainen muutos edellytti – toisin kuin ELY-keskus katsoo – kolmen eri kriteerin täyttymistä ja ne olivat veden laadun parantuminen, kalastusta koskevan tiedon lisääntyminen ja kalakantojen parempi hoito.

Kalatievelvoitteen määrääminen uudestaan tai sen määrääminen muun tyyppisen kalatalousvelvoitteen sijaan on ollut tuiki harvinaista useampiportaisissa joissa (poikkeuksina Hiitolanjoen pienvesivoimalat ja Virojoen pieni Kantturakoski). Keskisuurissa Kokemäenjoessa ja Pielisjoessa vaelluskalojen elvyttämisessä on päädytty kalatalousmaksuvelvoitteisiin. Kalatalousmaksuja on korotettu eräissä tapauksissa olosuhteiden olennaisen muutoksen seurauksena. Oikeuskäytännössä määrättyjen, muutettujen kalatalousvelvoitteiden toteutuskustannukset ovat olleet suhteellisen kohtuullisia tapausten luonteen vuoksi.

Uhanalaisten kalalajien asema ja elvytysmahdollisuudet mainitaan eräiden ratkaisujen perusteluissa. Toutaimen, Saimaan järvilohen, Laatokan järvilohen sekä meritaimenen elvyttäminen mainitaan päätöksien perusteluissa. Näin on asianlaita esimerkiksi Pohjois-Karjalan Pielisjoessa ja Hiitolanjoessa. Oikeuskäytännön ratkaisujen perusteluissa on viitattu myös valtioneuvoston kalatiestrategiaan vuodelta 2012 sekä kalalajikohtaisiin strategioihin, joilla on merkitystä soft law- tyyppisenä aineistona.

Oikeuskäytännössä on ratkaistu pienten ja enintään keskisuurten voimalaitosten kalatalousmääräysten tarkistamisia. Maamme isojen, moniportaisesti padottujen jokiemme kalatalousmääräysten muuttamisesta ei ole toistaiseksi uutta oikeuskäytäntöä. Olosuhteiden muutoksena ei ole pidetty vain yhden tosiseikan, kuten tutkimustiedon lisääntymistä.

5. Arvio ELY- keskuksen hakemuksesta ja sen perusteluista

5.1. Kemijoen kalanhoitovelvoitetta ja kalastuskorvauksia koskevat kaksi päätöstä

Tämän asian kannalta on keskeistä, millaiset olivat ne tosiasialliset olosuhteet ja muut seikat silloin kun yhtiölle asetettiin Kemijoen kalatalousvelvoitteet. Niitä verrataan kaavailtuun uuteen kalatalousvelvoitekokonaisuuteen ja arvioidaan VL:n 3 luvun 22 §:n nojalla kalatalousvelvoitteiden muuttamismahdollisuudet. Yhtiön nykyiset kalatalousvelvoitteet Kemijoella on ratkaistu lainvoimaisesti 30.5.1980 annetulla KHO:n päätöksellä (KHO 30.5.1980 nro 2860/807). Isohaaran voimalaitoksen rakentamisesta kalastukselle, kalansaaliille ja kalastusvälineille aiheutuneiden vahinkojen korvaaminen ratkaistiin puolestaan lainvoimaisesti vesiylioikeuden (VYO) päätöksellä 9.12. 1982 (nro 33/1982). KHO:n vuoden 1980 päätöksen mukaan kalatalousvelvoitteet käsittivät yhtiön velvollisuuden istuttaa mereen suualueelle ja läheiselle merialueelle lohen, meritaimenen ja vaellussiian poikasia sekä rakentaa kalanviljelylaitokset ja luonnonravintolammikot. Jokialueelle tuli istuttaa järvitaimenen, siian, harjuksen sekä nahkiaisen poikasia.

Asian taustalla on Pohjois-Suomen vesioikeuden (PSVO) päätöksen (28.12.1979) perusteluissa oleva maininta, että Kemijoen merellisen vaikutusalueen kalakanta voitiin säilyttää asianmukaisilla toimenpiteillä sellaisella tasolla, että se tuotoiltaan vastasi rakentamista edeltäneen ajan kalakannan tuottoa. Kemijoen jokialueen kalakannat voitiin istuttamalla saada sellaiselle tasolle ja pysyttää sellaisena, jotta sen tuotto vastasi luonnontilaisen paikalliskalan sekä merellisen vaellussiian ja meritaimenen tuottoa sanotulla jokialueella.

PSVO hylkäsi kalateiden rakentamista voimalaitoksiin koskevat vaatimukset. Jokeen kutemaan nousseen merilohen luonnontilaisen tuoton palauttamisen osalta PSVO katsoi, "ettei nykyisin tiedossa olevin hoitotoimenpitein saatu jokialueelle sellaista kalakantaa, että sen tuotto vastaisi paikallisten arvokkaiden virtakalojen sekä meritaimenen ja merellisen vaellussiian tuoton lisäksi

myös luonnontilaista merilohen tuottoa.” Lohen tuoton menetystä toimenpiteiden avulla ei siis voitu palauttaa jokialueella, minkä vuoksi vesioikeus ei määrännyt tältä osin toimenpiteitä. Päätöksessä on sovellettu VVL:n 2 luvun 22 §:ää. KHO ei muuttanut 30.5.1980 antamassaan päätöksessä PSVO:n päätöstä tältä osin.

VYO oli positiivisen oikeusvoimavaikutuksen takia velvollinen ottamaan huomioon edellä mainitun KHO:n päätöksen Kemijoen kalatalousvelvoitteista. Tuolloin oli voimassa VVL:n ns. kaksijakoinen muutoksenhakujärjestelmä, mikä eriytti korvauskysymysten käsittelyn muutoksenhakuasteessa. Toisin sanoen KHO:lla ei ollut tuohon aikaan toimivaltaa ratkaista asiaa korvauskysymysten osalta. Kun lohen luonnontilaista tuoton palauttamista ei katsottu voitavan toimenpidevelvoittein aikaansaada jokialueella, VYO otti tämän huomioon rahakorvauksista päättäessään.

Jokialueen lohen tuoton pysyvistä menetyksestä määrätyt korvaukset jakautuivat VYO:n päätöksessä poikkeuksellisella tavalla. Kalatalousviranomaisen vaati kalastusregaalien käyttömahdollisuuden pysyvistä menettämisestä korvausta. Se esitti lisäksi, että vesialueiden omistajien ja paikallisten kalastajien tuli olla oikeutettuja korvauksiin niistä vahingoista, jotka syntyivät vaelluskalakannoille Isohaaran padon rakentamisen johdosta. VYO päättikin myöntää korvausta valtiolle regaalioikeuden käyttömahdollisuuden pysyvistä menettämisestä. Lisäksi se määräsi korvauksia lohen ja meritaimenen kalastusta luvallisilla välineillä harjoittaneille Kemijoen vesistöalueella. Korvaukset perustuivat siihen, ettei valtio ollut puuttunut tähän kalastukseen. Tämä kalastus, jota olivat harjoittaneet muutkin kuin kalastusoikeuden haltijat, oli ollut tärkeä osa paikallisen väestön toimeentulossa. Eräiden lohijätkien omistajat saivat myös korvauksia itsenäisen, valtion oikeudesta riippumattoman lohen ja meritaimenen kalastusoikeuden nojalla.

Kemijoen jokialueen rahakorvausten aseman ja merkityksen arvioimiseksi on paikallaan tarkastella VL:n toimenpide- ja maksuvelvoitteiden ja rahakorvausten väistä suhdetta. Vesilainsäädännössä kalataloudelliset lupamääräykset on perinteisesti jaettu kolmeen pääryhmään.¹³ Ensimmäinen ryhmä on erilaisia toimenpide- ja maksuvelvoitteita. Niitä kutsutaan oikeuskirjallisuudessa *esikorvauksellisiksi toimenpidevelvoitteiksi*. Kalataloudelliset toimenpidevelvoitteet ovat vesilainsäädännössä lähtökohtaisesti olleet pakollisia hankkeen laadun ja vaikutusten mukaan.¹⁴

13 Ryhmittelystä Pekka Vihervuori, esitelmä Lammin biologisella asemalla 27-28.11.1978.

”Kalatalousvahinkojen arviointi, kompensointi ja korvaaminen.

14 Erkki J. Hollo Vesioikeus 2014 s. 149.

Toinen ryhmä on *rahakorvaukset*. Lupamenettelyssä tehdään rahakorvausratkaisu toimenpide- ja maksuvelvoitteiden määrittämisen jälkeen. Ne ovat luonteeltaan yksityisoikeudellisia, nimetyille vahingonkärsijätahoille osoitettuja. Toimenpide ja maksuvelvoitteet on erotettava rahakorvauksista. Selvin ero on siinä, että toimenpide- maksuvelvoitteet määrätään yksilöimättä adressaattia. Eroavaisuudestaan huolimatta toimenpide- ja maksuvelvoitteilla on tietty yhteys rahakorvauksiin. Ne voivat vähentää tarvetta hyvittää rahakorvauksin kalastusoikeuden haltioiden edunmenetyksiä. Ja toisinpäinkin. Jos lupamenettelyssä ei päästä riittävään kalataloudelliseen kompensaatioon, rahakorvausta käytetään edunmenetysten hyvittämiseksi. Tällöin puhutaan jäännöskorvauksesta. Kompensaatio rahalla oli ja on nykyäänkin mahdollista, mutta se on viimekätinen kompensaatiokeino.¹⁴

KHO:n päätöksessä 2003:22 oli kysymys sekä toimenpide- että rahakorvausvelvoitteista Kelukosken voimalaitoshankkeen johdosta. PSVO:n päätöksen mukaan Sattasjoen alajuoksun koski- ja virta-alueiden häviämisestä johtuvan taimen- ja harjuskannan heikkenemisen estämiseksi oli määrättävä näiden kalojen istutusvelvoitteet rahakorvausten ohella.

Hallinto-oikeus puolestaan katsoi päätöksessään, että hanke muutti vesistöä taimenelle ja harjukselle sopimattomaksi, joten uusilla istutusvelvoitteilla ei ollut mahdollista lisätä pyydystettävää kalakantaa niin, että lisäys kompensoisi hankkeesta aiheutuvia taimen- ja harjussaaliin menetyksiä. Kalaveden tuoton menetys määrättiin kaikilta osin korvattavaksi ao. kalastuskunnille. Hallinto-oikeuden mukaan istutusvelvoite olisi ollut päällekkäinen kompensaatio korvausten kanssa.

KHO tuli päätöksessään samaan tulokseen kuin PSVO. Kelukosken voimalaitoshankkeen takia tuli määrätä PSVO:n määräämät taimen- ja harjusistutukset. KHO perusteli kantaansa sillä, että velvoitteen tarve ja sisältö ei riippunut siitä, oliko yksityiselle kalatalousedulle ehkä koitunut menetys korvattava asianosaisille VVL:n 11 luvun mukaisesti siinä tapauksessa, että menetystä ei voitu ehkäistä kalatalousvelvoitteen tai -maksun avulla. Kalastusoikeuden haltijoille määrätyillä korvauksilla ei ollut kalatalousvelvoitetta tai -maksua vähentävää merkitystä. Tämä perustelulausuma johtui siitä, että hallinto-oikeus oli poistanut taimen- ja harjusistutukset katsoen rahakorvaukset riittäviksi.

KHO:n pysyttämässä PSVO:n päätöksessä oli määrätty tavanomaisesti ensin kalojen istutusvelvoite esikorvauksellisena velvoitteena ja sen jälkeen korvausasiiana rahakorvaukset ao. kalastusoikeuden haltijoille. Tässä tapauksessa istutusperusteinen kalatalousvelvoite oli yleisen kalatalousedun vuoksi tarpeen eikä sillä ollut vaikutusta rahakorvauksia suurentavasti eikä pienentävästi. Tapauksessa ei ollut kysymys KHO:n uudesta linjauksesta. Tapauksessa ei ollut liioin kysymys lupamääräysten muuttamisesta. Se eroaa nyt kysymyksessä olevasta asiasta siinä, että koko lohen tuoton menetys Kemijoen jokialueella oli korvattu kalatalousvelvoitteen sijasta rahalla.

Kolmas ryhmä käsittää tilanteet, jossa on kysymys ennakoimattomista vahingoista ja niiden hyvittämiskeinoista. Niitä kutsutaan *jälkikorvauksellisiksi velvoitteiksi*.

¹⁴ Erkki. J. Hollo, Vesioikeus 2014, s.149.

VL:n 13 luvun 8 §:n 1 momentin mukaan *ennakoimattoman vahingon* osalta voi hakea korvausta lupaviranomaisessa. Hakemus tulee panna vireille 10 vuoden kuluessa valmistumisilmoituksen tekemisestä, joten lainkohtaa ei voida soveltaa nyt kysymyksessä olevaan asiaan.

Vielä voidaan mainita erityiskysymyksenä korvauksen sijasta määrättävät *luontaisuuritukset*. VL:n 13 luvun 14 §:n mukaan korvausvelvollinen on määrättävä, jos sitä pidetään kohtuullisena, rahakorvauksen sijasta suorittamaan korvattavan edunmenetyksen ehkäisemiseksi ja vähentämiseksi tarpeelliset toimenpiteet. Toimenpiteiden suorittamisen kustannukset eivät saa suhteettomasti ylittää edunmenetyksestä maksettavan korvauksen määrää. Lainkohdan soveltaminen on jäänyt vähäiseksi, koska kohtuusharkinta rajoittaa säännöksen soveltamista.¹⁵

Kemijoen kalatalousvelvoitteet jakautuivat merialueen ja jokialueen velvoitteisiin. Jokialueella kalatalousvelvoitekysymys ratkaistiin siis tavanomaisesta poikkeavalla tavalla. KHO:n vahvistamassa PSVO:n kalatalousvelvoiteratkaisun perusteluissa otettiin kantaa lohen hoitotoimenpiteiden määräämiseen jokialueella yleisen kalatalousedun kannalta. PSVO perusteli pidättäytymistä määrätä toimenpidevelvoitetta Kemijoen jokialueelle sillä, ettei sellaisia hoitotoimenpiteitä ollut saatavissa, joiden tuotto olisi vastannut luonnontilaisen lohen tuottoa.

Maksettavien rahakorvausten jakautuminen eri kalastusintressien suhteen oli tavanomaisesta suuresti poikkeava. Jokialueen kalastusta koskevat rahakorvaukset ulottuivat nimittäin huomattavasti laajemmalle kuin valtion regaalioikeuden käyttöoikeuden pysyvästä menettämisestä ja eräiden lohিপatojen omistajille määrättyihin korvauksiin. Paikallinen väestö kalastusoikeuden haltijana tai ilman sitä oli oikeutettu jokialueella korvauksiin menetettyään sen edun, minkä he olivat saaneet siitä kalastuksesta, minkä valtio oli heille sallinut. *Hollon* mielestä yksityisten oikeuksien summa on mahdollista joskus katsoa yleiseksi eduksi, etenkin jos niitä esiintyy laajalaisesti esimerkiksi kalastusoikeuksina.¹⁶ Tällä paikalliselle väestölle tärkeällä kalastuksella voidaan siten katsoa olleen *yleisen kalastusoikeuden luonne*. Luonnehtisimme tätä kalastusta vanhan kalastuslainsäädännön mukaisesti *yleiseksi kotitarvekalastusoikeudeksi*, koska sillä oli merkitystä kalastusta harjoittaneiden toimeentulon kannalta. Kaikkienensa Kemijoen jokialueella lohen tuoton pysyvästä menettämisestä määrättyjen erityisten rahakorvausten on täytynyt – poikkeuksellisesti – ulottua myös *yleisen kalastusedun hyväksi*.

¹⁵ *Erkki J. Hollo*, *Vesioikeus* 2014 s. 356.

¹⁶ *Erkki J. Hollo*, *Vesioikeus* 2014, s. 92.

VL:n 3 luvun 22 §:1 momentin säännöksiä kalatalousvelvoitteiden tarkistamisesta voidaan soveltaa nimensä mukaisesti ainoastaan jo määrättyihin kalatalousvelvoitteisiin. Rahalla kompensoitu lohivelvoite joessa jää siten lainkohdan soveltamisalan ulkopuolelle. Sellaista kalatalousvelvoitetta lohen osalta jokialueella ei ole olemassa, jota voitaisiin tarkistaa VL:n 3 luvun 22 §:n 1 momentin mukaan.

Yllä esitetystä voidaan havaita, että Kemijoen jokialueella lohen tuoton pysyvistä menetyksestä määrättyt rahakorvaukset ovat useasta eri syystä pysyviksi tarkoitettuja. Nähdäksemme Kemijoen jokialueella lohen tuoton pysyvistä menetyksestä VYO:ssa määrättyt rahakorvaukset ovat *sui generis*- tyyppisiä yleisenkin kalatalousedun piiriin ulottuvia, minkä vuoksi kalatalousvelvoitteen määrääminen VL:n nojalla edellyttäisi yhtiön ja kalatalousviranomaisen välistä sopimusta.

ELY-keskuksen hakemuksen perustelujen sivulla 26 esitetään tulkinta, jonka mukaan kalatalousvelvoitteen hoitotoimenpiteiden sisältöä ei olisi ollut lohen osalta tarkoitus lopullisesti ratkaista KHO:n päätöksellä, vaan siihen olisi jätetty varauma, joka mahdollistaisi velvoitteen muuttamisen hoitotoimenpiteitä koskevan tiedon lisääntymisen myötä ja heikentäisi siten velvoitteen pysyvyysuojaa. KHO:n vahvistamassa PSVO:n päätöksessä mainittiin, ettei *silloin tiedossa olevin hoitotoimenpitein* voitu saada jokialueelle lohen tuoton menetystä korvaavaa ratkaisua. Kalatalousvelvoiteratkaisut tehdään aina kulloinkin vallitsevan tiedon pohjalta. Tässä tapauksessa PSVO käytti lausumaa asiaperusteluna sille, ettei edellytyksiä toimenpidevelvoitteen määräämiselle jokialueella ollut lohen osalta. Tuo lausuma ja KHO:n päätöksen sisältö eivät anna perusteita ELY-keskuksen ehdottamalle tulkinnalle, että asiassa olisi jollakin tavoin jäänyt optio velvoitteen muuttamiseksi vastaisen varalle. Asiaa ei voitu virallisperiaatekin huomioon ottaen jättää keskeneräiseksi. Sitä paitsi kalatalousviranomainen tyytyi tuolloin annettuihin tuomioistuinten päätöksiin vuosikymmenien ajaksi.

5.2. Kemijoen vuoden 1980 kalatalousvelvoitteen laillisuudesta

ELY-keskuksen hakemuksen sivulla 16 katsotaan, että yhtiölle vuonna 1980 asetetut Kemijoen kalatalousvelvoitteet olisivat nykytilassa alimitoitettuja ja tilanne siten laitton.

Asiantilan korjaamisen ensisijainen vastuu kuuluu kalatalousviranomaiselle. Käsitys siitä, että voimassa oleva vuoden 1980 päätös olisi laitton, on outo. Yhtiön kalatalousvelvoitteet on lainvoimaisesti ratkaistu ja rahakorvaukset maksettu. Päätöksellä on myös lähtökohtaisesti sitova oikeusvoimavaikutus (*res judicata*). Luvan funktio on nimenomaisesti se, että luvan haltija saa

viranomaisen lainvoimaisella päätöksellä suojatun aseman harjoittaa luvanmukaista toimintaa. Luvan myötä hän saa suojaa kolmansia tahoja vastaan. Hänen on voitava luottaa siihen, että hallintoelimet itsekin noudattavat tekemiään päätöksiä ja että päätöksenteko on johdonmukaista.¹⁷

Jos luvan haltijalle on määrätty kalatalousvelvoite ja sitä on toteutettu lupamääräysten mukaisesti, mutta se ei olisi toiminutkaan odotetusti tai olosuhteet olisivat olennaisesti muuttuneet, VL:n 3 luvun 22 §:n 1 momentin säännökset saattavat tulla sovellettaviksi. Eli vesitaloushankkeen osalta lainvoimaisella lupapäätöksellä on sitova vaikutus, jollei erityissäännösten nojalla päätöstä jouduta avaamaan. Kalatalousviranomaisella, yleisen kalatalousedun valvojana, on ensisijainen vastuu huolehtia siitä, että vesitalouslupien kalatalousvelvoitteet vastaavat VL:n vaatimuksia.

Tilanne on täysin toinen, jos luvan haltija ei noudata lupaviranomaisen määräämiä lupaehtoja. Tällöin olisi kysymys VL:n 16 luvun 2 §:ssä tarkoitettusta luparikkomuksesta, josta nyt ei ole kysymys. Kemijoen vesistöä hoidetaan lainvoimaisen kalatalousvelvoitepäätöksen nojalla. ELY-keskus on hakenut tähän päätökseen muutosta. Asiantila ei suinkaan ole laiton.

5.3. Kemijoen kalatalousvelvoitteet ja olosuhteiden muutokset

Edellä on selvitetty VL:n 3 luvun 22 §:n tulkinnan rajoja (s. 7-10). Kemijoen kalatalousvelvoitteiden muuttamista harkittaessa tulee selvittää, ovatko olosuhteet muuttuneet olennaisesti kalatalousvelvoitepäätöksen jälkeen vai onko velvoitteet katsottava epätarkoituksenmukaisiksi. Tässä katsannossa Kemijoen voimassa olevia kalatalousvelvoitteita tulee verrata ELY-keskuksen hakemuksessa tarkoitettuun vaihtoehtoon, jossa on kysymys laajasta kalatiepohjaisesta kalatalousvelvoitekokonaisuudesta. Lähtökohtana ovat olosuhteet Kemijoella kalatalousvelvoitteiden määräämisen ajankohtana.

KHO:n kalatalousvelvoitepäätöksen antamisajankohdan tiimoilta on syytä kiinnittää huomiota kahteen esitelmään, jotka liittyvät Kemijoen kalatalousvelvoitteiden ja kalastuskorvausten taustaolosuhteisiin 1980- luvun taitteessa. Ne ovat hallintoneuvos Mikko Liivalan ja filosofian maisteri Erkki Ikosen esitelmät.

¹⁷ Olli Mäenpää, Hallinto-oikeus 1991 s. 292.

Hallintoneuvos Mikko Liivalan esitelmä on pidetty vesioikeuksien neuvottelupäivillä 17.3.1978.

Hän totesi näin:

”Sodan jälkeen oli nopeasti saatava, paitsi korvattua luovutetulle alueelle jääneiden voimalaitosten energia, tuntuvasti lisäenergiaa maan kehittämistä sekä sotakorvausteollisuutta varten. Tästä syystä ei tuolloin ollut aikaa suorittaa Kemijoella tutkimuksia, kuinka suuret olivat olleet luonnontilaisen joen lohisaaliit sekä kuinka paljon vaelluskalanpoikasia joessa vuosittain oli syntynyt ja kuinka moni niistä aikanaan oli laskeutunut mereen. Tätä tiedonpuutetta on pyritty jälkikäteen poistamaan lukuisilla eri perusteihin nojautuvilla tutkimuksilla, joiden käytettävyyttä vähentää se, että ne lopputuloksiltaan eroavat huomattavasti toisistaan. Tämä on syytä todeta, koska se huomattavasti hankaloittaa Kemijoen voimalaitosten lupapäätösten oikeudellista käsittelyä kalastusvahinkojen osalta.” Ja hän huomautti vielä, että ”Istutusvelvoitetta harkitessaan vesioikeuden tulee pyrkiä saamaan objektiivinen käsitys siitä, miten raskaaksi ajateltu velvoite hakijalle tulee käytännössä muodostumaan.”

Toinen esitelmä on RKTL:ssa toimineen tutkijan, FM Erkki Ikosen esitelmä vesituomioistuinten neuvottelupäivillä 18-19.3.1982.

”Kemi - ja Iijoki on padottu sarjaksi perättäisiä patoaltaita, mutta yläosissa on lähes luonnontilaista lisääntymisalueeksi soveltuvaa aluetta. Tällä hetkellä näihin jokiin ei ole pyrkimässä sellaista määrää lohia, että kalatien rakentaminen voimalaitoksiin olisi kannatettavaa. Tämä johtuu siitä, että jokien poikastuotanto on loppunut ja istutustoiminta on ollut verraten vähäistä.

Kemi - ja Iijoen lohen poikastuotantoon soveltuvat alueet ovat tällä hetkellä paikalliskalojen käytössä ja tekevät kalastuksen mahdolliseksi näillä alueilla. Jos kaikki nämä alueet muutetaan lohen poikastuotantoalueiksi, loppuu tai vähenee muiden paikallisten lajien tuotanto alueilta. Normaalilla lohenpoikasalueella on poikasia noin 7 kg/ha, joka on poissa muiden lajien osuudesta. Jokeen nousevien lohien määrän ei kuitenkaan odoteta nousevan niin suureksi, että ne riittäisivät turvaamaan poikastuotannon lisäksi vielä paikallisen jokikalastuksen.

Patoaltaiden läpi vaeltavat lohenpoikaset ovat hauen ja mateen saalistuksen kohteena ja turpiinien aiheuttamat tappiot vähentävät myös näiden alueiden merkitystä. Lohi on hyvin syntymäpaikkauskollinen. Jos kaikkiin voimalaitoksiin rakennettaisiin kalatiet, on todennäköistä, että lohet eivät vaeltaisi yläpuolisille lisääntymisalueille, vaikka niitä olisi runsaastikin jokisuussa, koska ne eivät ole syntyneet siellä. Ne on todennäköisesti istutettu joen suulle tai suoraan mereen. Tämän vuoksi näille säilyneille lisääntymisalueille tulisi ensin istuttamalla luoda riittävän suuri oma populaatio, jonka sitten voisi toivoa säästyvän alavaelluksella hauen ja mateen predaatiolta ja turpiineilta sekä merialueen pyynniltä. Lisäksi jo jokeen päässeillä kaloilla olisi voitettavana vielä laajat patoaltaat, joissa niiden olisi löydettävä seuraava kalatie. Myös Kokemäenjoessa ja Kymijoen tilanne on vaelluskalojen kannalta katsottuna vaikea.” Ikonen katsoi myös, että merialueen ja rannikon lohenkalastus vie suurimman osan luonnontuotannosta ja istutuksista peräisin olevista lohista. Tämä merkitsi hänen mukaansa sitä, että jokiin kutemaan pyrkivien lohien määrä pysyi riittämättömänä.

Ikosen päätty esitelmässään johtopäätöksen, jonka mukaan ”Tällä hetkellä näyttää siltä, ettei kalateitä rakentamalla ole mahdollista turvata lohen lisääntymistä suurissa rakennetuissa lohijoissa. Parempi vaihtoehto kuin kalatien rakentaminen joen kaikkiin voimalaitoksiin, olisi alimman padon yhteyteen rakennettava kalatie- periaatteella toimiva kalojen pyyntilaitte. Tällä laitteella voitaisiin saada jokeen pyrkivät vaelluskalat kiinni käytettäväksi emokaloina

lohenviljelytarkoitukseen ja muut emokaloiksi tarvittavat voitaisiin siirtää mahdollisille lisääntymisalueille tai käyttää muuten hyödyksi.”

FM Ikosen esitelmässä esiintuodut kriittiset näkökohdat kalateiden rakentamisen ongelmista Kemijoella haastavat tänä päivänäkin ELY-keskuksen hakemuksessa esitetyt perustelut kalatalousvelvoitteiden muuttamisen tarkoituksenmukaisuudesta. Taustaolosuhteet ovat jokseenkin samat tänä päivänä Kemijoella. ELY-keskuksen hakemuksen perusteluissa mainittu lohien poikastuotantoa koskevan tutkimustiedon lisääntyminen ja muuttuminen eivät riitä kumoamaan edellä FM Ikosen esittämää analyysiä Kemijoen kalatievaihdon vaikeuksista. Olosuhteet eivät tänä päivänäkään ole otolliset toimivan kalatievaihtoehdon suhteen. Kemijoessa ei ole luonnostaan vaeltavaa lohikantaa. Lohet eivät ole syntyneet joessa. Istutetut lohet ovat leimautuneet jokisuulle ja sen merialueelle. Lisäksi fyysisten olosuhteiden merkittävää muutosta Kemijoen meri- ja jokialueella hakija ei ole voinut osoittaa.

Kemijoen kalatalousvelvoitteet jakautuvat merialueelle ja jokialueelle. Ne ovat toimineet käytännössä hyvin. Kemijoella on vakiintunut, muuttunut oikeudellinen tila lupa- ja velvoitepäätösten myötä. Merialueen osalta voidaan todeta, että olosuhteet tuskin ovat siellä muuttuneet merkittävästi. Jokialueen osalta on myös vaikea osoittaa olosuhteissa merkittäviä muutoksia. Puutavaran uiton lakkaamisella ei ole merkitystä lohien nousun kannalta. Viime kädessä olosuhteiden muutosten harkinnassa korostuvat luonnontieteelliset tekniset näkökohdat.

ELY-keskuksen hakemuksen perusteluissa katsotaan, että Kemijoen lohien ja taimenen istutusvelvoitteet perustuivat ajanjaksoon, jolloin lohikannat olivat heikoimmillaan. Kalatalousvelvoitteet olisivat hakijan mukaan siten alimitoitettuja. Jos kalatalousvelvoitteet voitaisiin katsoa alimitoitetuiksi, se ei olisi olennaisen muutoksen kriteerin täyttävä tosiseikka. Tällöin harkinta käytäisiin vain epätarkoituksenmukaisen velvoitteen osalta. ELY-keskuksen hakemuksen mukaan Perämereen laskevien suurten jokien lohikannat ovat elpyneet voimakkaasti. Tähän on huomautettava, että kalastuksen säätelyllä on ollut ratkaiseva merkitys lohikantojen elpymisessä.

Kalatievaihtoehdon nostaminen nykyisen kalatalousvelvoitteiden vaihtoehdoksi johtaa nähdäksemme siihen, että VL:n 3 luvun 22 §:n katsannossa ainoa mahdollisuus olisi pyrkiä osoittamaan nykyiset kalatalousvelvoitteet epätarkoituksenmukaisiksi. Epätarkoituksenmukaista kalanhoitovelvoitetta voidaan tarkistaa sen toteuttamiskustannuksia merkittävästi lisäämättä.

ELY-keskuksen hakemuksessa tarkoittaman, moniportaisen kalatievaihtoehdon rakentamis- ja ylläpitokustannukset kohoaisivat kohtuuttoman suuriksi silloinkin, jos nykyiset Kemijoen kalatalousvelvoitteet voitaisiin katsoa epätarkoituksenmukaisiksi. Viittaamme jäljempänä sivulla 25 yhtiön hankkimiin kustannuslaskelmiin.

Olosuhteiden muuttumista VL:n 3 luvun 22 §:n 1 momentin tarkoittamalla tavalla ei voida perustellusti osoittaa Kemijoella. Muun muassa edellä mainitut esitelmät antavat realistisen kuvan tuolloin vallinneista olosuhteista ja perusteita sille, miksi vuonna 1980 päädyttiin kalatalousvelvoitteessa juuri kalanpoikasten istutusvelvoiteisiin ja kalanviljelylaitosten rakentamiseen eikä kalatieratkaisuun. Tämä tausta- aineisto on edelleen relevantti arvioitaessa Kemijoen kalatalousvelvoitteiden tarkistamismahdollisuuksia.

5.5. ELY-hakemuksessa valitun kalatievaihtoehdon epävarma toimivuus

Kalateiden toimivuuden arviointi Kemijoen kaltaisessa, moniportaisessa joessa on – kuten edellä on todettu – viime kädessä luonnontieteellis- tekninen asiakokonaisuus. Biologista toimivuutta on tunnetusti vaikea selvittää. VL:n 3 luvun 22 §:n 1 momentin soveltamisen edellytyksenä on, että uudella kalatalousvelvoitteella voidaan saavuttaa vähintään huomattavalla todennäköisyydellä selvästi parempi kalataloudellinen tulos. FM Ikonen katsoi esitelmässään, että vaikka kaikkiin voimalaitoksiin rakennettaisiin kalatiet, on todennäköistä, että lohet eivät vaeltaisi yläpuolisille lisääntymisalueille. Tutkimus- ym. tietämyksen lisääntymiseen tukeutuminen ei suoraan takaa näin poikkeuksellisen, moniportaisen kalatievaihtoehdon toimivuutta. Julkaisussa ”Loikkaako lohi Ounasjokeen” osassa II Matti Hepola ja Toni Leppänen ovat käsitelleet Kemijoen kalatalousvelvoitteen muuttamismahdollisuuksia. He lausuvat muun muassa näin (s. 124-125).

”Yhteenvetona mahdollisuudesta avata Kemijoen hoitovelvoite on todettava, että tämä on periaatteessa mahdollista. Käytännössä velvoitteen avaaminen ei kuitenkaan vaikuta realistiselta vaihtoehdolta. Epäselvää on erityisesti se, olisivatko olosuhteet muuttuneet olennaisesti velvoitepäättökseen aikaisista. Velvoite on ollut suhteellisen toimiva eikä se liene selkeästi alimitoitettu. Aikatekijä huomioon ottaen velvoitteen muuttaminen edellyttäisi mittavien tutkimusten tekemistä ja melkoisen laajaa lupaprosessia. Ennen kaikkea lopputulosta ei voi varmasti ennustaa.”

He ovat kiinnittäneet aiheellisesti huomiota myös siihen, että ”Kemijoen kalanhoitovelvoitteen muuttamisen tekee erityisen vaikeaksi myös velvoite- ja korvausratkaisuihin sisältyvät lohien kalastusregaanin korvaaminen ja lausumat lohien kalastuksen tuotosta.” Viimeksi mainitulla he tarkoittavat rahakorvauksen käyttöä toimenpidevelvoitteiden asemesta.

Suomessa ei ole kokemusta näin haasteellisen kalatiesuunnitelman käytäntöön soveltamisesta. Viittauksista Skotlannin ja Pohjois-Amerikan jokien eri kantaa olevien lohien hyviin nousutuloksiin ei saada luotettavaa johtoa Kemijoen tilanteeseen. Edellä on viitattu oikeuskäytäntöön, joka osoittaa kalatalousvelvoitteiden muuttamiseen johtaneet tapaukset pieniksi yhden tai muutaman padon kokoisiksi pienissä tai enintään keskisuurissa joissa. Lisäksi muutettuja kalatalousvelvoitteita ei ole tietääksemme ollut tarpeen jälkeen päin enää uudelleen muuttaa. Niissä muutettavan kalatalousvelvoitteiden toimivuus on ennakolta voitu varmistaa. Kun mitään varmuutta tai edes huomattavaa todennäköisyyttä hakemuksessa tarkoitettujen kalatalousvelvoitteiden toimivuudesta ei ole, tarvittaisiin hakemuksen osalta luotettava etukäteisarvio kalateiden toimivuudesta, jota myös kalatiestrategia tähdentää. Sellaisen aikaan saaminen saattaa olla kuitenkin kovin haastavaa.

Mielestämme hakemuksen monet teoriatasolla liikkuvat perustelut eivät riittävästi tue sitä, että tämä suuri hanke olisi riittävällä todennäköisyydellä toteutettavissa. Ikonen suosittikin esitelmässään jo vuonna 1982 kalateiden rakentamisen harkitsemista pieniin jokiin. Hän lausuu, että ”pienemmissä vaelluskalajoissa (esim. Lestijoki, Lapväärtinjoki), varsinkin sellaisissa joissa, joissa koko yläosa on vielä luonnontilassa, on perusteltua harkita kalateiden rakentamista siihen patoon tai niihin patoihin, jotka estävät vaelluskalojen vaelluksen. Edellytyksenä on, että lisääntymiselle soveliaista aluetta on siinä joen osassa, jonne kalojen toivotaan nousevan.” Kalatieratkaisuihin on pyritty viime aikoina pienissä joissa (esim. Hiitolanjoki ja Virojoen Kantturakoski).

Juridisesti asia näyttyy erityisesti siinä, että luvan haltija tulee voida velvoittaa VL:n säännösten nojalla ainoastaan sellaisen kalatalousvelvoiteratkaisun toimeenpanoon, jonka tarkoituksenmukaisuudesta ja toteutumisesta on riittävä varmuus tai vähintään huomattava todennäköisyys. Yhtiön johdon vastuun kannalta epävarma, kustannuksiltaan satojen miljoonien eurojen hanke on ongelmallinen.

ELY-keskuksen hakemuksessa esitetty laaja kalatiepohjainen kalatalousvelvoitevaihtoehto laajoin teoreettisin tutkimus ym.- tiedoin ei näin ollen konkretisoidu riittävästi Kemijoen kokonaistilanteessa. Hakemuksen perustelut jäävät liian yleisluonteisiksi ja kenties jopa toiveiksi. Epävarmuus kaavaillun kalatievelvoitteen asianmukaisesta toimivuudesta jää ongelmaksi. Oikeuskäytännössä kalatievelvoitteen epävarma toimivuus on otettu huomioon velvoitteen määräämisessä.

Oikeustapauksessa (KHO 2012:52) velvoitteena oli kalahissin rakentaminen. Hissi oli sittemmin purettu. Kalataloudelliset haitat jäivät noin 50 vuoden ajaksi kompensoimatta. Kalataloudellisista vahingoista ja toimenpiteistä vahinkojen ehkäisemiseksi ei ollut selvyyttä. Kalojen noususta Mäntänkoskeen ei ollut varmuutta. Kalatalousvelvoitteen tuloksellisuutta ja tarkoituksenmukaisuutta ei ollut selvitetty. Kalataloudellisista kunnostuksista ja veden laadun paranemisesta huolimatta asiassa päädyttiin määräaikaisen kalatalousmaksun määräämiseen. Kalatien alkupää tuli rakentaa ja laatia selvitys nousevien ja laskevien kalojen määristä. Vasta myöhemmän, uuden hakemuksen yhteydessä tuli ratkaistavaksi kalatien rakentamisedellytykset.

Kokemäenjoella kalatien rakentamiseen liittyi epävarmuustekijöistä, koska kalojen nousu koskiin saattoi jäädä vähäiseksi. Vanhat kalatievelvoitteet katsottiin epätarkoituksenmukaisiksi ja ne korvattiin kalatalousmaksuvelvoitteilla (KHO 2004:98).

Luvan haltijan velvoittaminen sellaisen kalatalousvelvoitteen toimeenpanoon, joka ennakolta olisi tulokseltaan epävarma, olisi mielestämme luvan haltijan oikeusturvan, yhtiön johdon vastuun, taloudellisten resurssien käytön sekä kalastusoikeuden haltijoiden kannalta varomatonta.

5.5. VL:n 3 luvun 14 §:n kohtuullisuussäännösten soveltaminen asiassa

ELY-keskuksen hakemuksessa tarkoitettun kalatiehankkeen epävarmuustekijöiden lisäksi kiinnitämme huomiota siihen, ettei kalatalousvelvoitteen toimenpiteiden suorittamisesta saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hankkeesta vastaavalle kohtuuttomia kustannuksia. Hankkeen hyötyjen ja kustannusten vertailu kalatalousvelvoiteasioissa on tarpeen suorittaa VL:n 3 luvun 14 §:n soveltamisen kannalta. Pykälää sovelletaan myös kalatalousmääräysten muuttamisen yhteydessä. Vesitaloushankkeiden yleiset hyötyjen ja haittojen arviointisäännökset ovat VL:n 3 luvun 6 §:ssä. ELY-keskuksen hakemuksessa on pidettävä vakavana puutteena hankkeen kalatievaihtoehdon hyöty- kustannusvertailun jäämistä yleisluonteiseksi. Kemijoella kalatievaihtoehdosta koituvien hyötyjen arviointi on epäilemättä vaikeaa. Hakijan hankkimassa konsulttiselvityksessä (Envirocentre 2013) taloudelliset laskelmat eivät ole vertailukelpoisia. Siinä oli kysymys Askel Ounasjoelle III projektissa tehdyistä kalatiesuunnitelmista, joissa lähtökohdat suunnittelulle olivat muun muassa tehokkuusvaatimusten ja virtaamien suhteen aivan toiset kuin nyt kysymyksessä olevassa ELY-keskuksen hakemuksessa.

Yhtiön tilaaman konsultin Compass Lexeconin mukaan ELY-keskuksen hakema kalatievelvoite toteutuessaan aiheuttaisi yhtiölle suuruusluokaltaan *yli 800 miljoonan euron*

kustannukset. Hakemuksessa esitettyjen vaatimusten hyväksymisestä, erityisesti kalateiden ja alas vaellusreittien rakentamisesta, aiheutuisi yhtiölle yksityisinä menetyksinä 25 vuoden aikana arviolta:

- 375,8 miljoonan euron suuruiset investointikustannukset
- 102,1 miljoonan euron operatiiviset kustannukset
- 329,0 miljoonan euron sähkön tuotannon menetykset

Eli yli 800 miljoonan euron kokonaiskustannukset. Tämä vastaa nykyarvoltaan 672,5 miljoonan euron kustannuksia 25 vuoden aikahorisontilla ja 1,9 %:n diskonttoprosentilla laskettuna. Nykyarvon laskennassa käytetyt oletamat vastaavat suunnilleen vesilain soveltamisessa käytettyä 20 kapitalisaatiokerrointa.

ELY-keskuksen hakemuksen sivulla 30 esitetty hankkeen yhteiskunnallisia vaikutuksia koskeva jakso yhteiskunnan arvostusten muuttumisesta ja vaelluskalojen palauttamista edistävien toimien kannatuksesta jää yleisluontoiseksi ja siten vaikeasti arvioitavaksi hyöty-kustannusvertailussa. Mikäli ELY- keskuksen hakemuksen mukainen kalatieperusteinen vaihtoehto Kemijoen uudeksi kalatalousvelvoitteeksi toteutuisi hakemuksen mukaisesti, nousisi se kustannusvaikutuksiltaan siinä määrin raskaaksi, että siitä aiheutuisi luvan haltijalle täysin kohtuuttomia kustannuksia hankkeesta saataviin hyötyihin nähden. Velvoitehoidon kustannuksia ELY-keskus pitää hakemuksen sivulla 45 kohtuullisina, mihin emme voi yhtyä, kun puhutaan satojen miljoonien eurojen hankkeesta.

Yhteenvedona katsomme, että hakemuksessa tarkoitettun kalatiepohjaisen kalatalousvelvoitekokonaisuuden onnistunut toteuttaminen on epävarmaa. Epävarma hanke olisi epärealistinen myös sen vuoksi, että sen toteuttamiskustannukset nousisivat VL:n 3 luvun 22 §:n 1 momentin toisen virkkeen ja 3 luvun 14 §:n 2 momentin vastaisesti saavutettavaan hyötyyn nähden kohtuuttomiksi.

5.6. Vaihtoehtona hakemuksessa tarkoitettuun päämäärään pyrkiminen vaiheittain

Kemijoen kalatalousvelvoitteet ovat toimineet sinänsä hyvin. Asianlaita on ollut toinen useissa muissa tapauksissa. KHO:n ennakkopäätöksissä vesitalousluvan kalatalousvelvoitteita on muutettu kalatalousvelvoitteen toteuttamatta jättämisen tai toimimattoman velvoitteen takia.

ELY-keskuksen yhdeksän padon ylitykseen tähtäävää kalatiesuunnitelmaa ei voitane pitää nykyistä kalatalousvelvoiteratkaisua etevämpänä. Päinvastoin hankkeen liiallinen laajuus tekee sen toteutuksesta – kuten edellä on jo huomautettu – epävarman ja suhteettoman kalliin. Jos kalatalousvelvoite olisi mahdollista rakentaa kalatieperusteiseksi kokonaisuudeksi, vaiheittainen etenemistie olisi realistisempi kuin nyt vireillä olevassa hakemuksessa ehdotettu vaihtoehto. Jos kalateitä rakennetaan useille peräkkäisille padoille, rakentamisen voisi vaiheistaa.¹⁸ Tällöin kunkin kalatien toiminnasta olisi mahdollista varmistua aina ennen seuraavaan vaiheeseen siirtymistä. Kalatiestrategiassa suositetaan tällaista prosessia. Tämä lähestymistapa toisi selvyyden siitä, onko hanke loppujen lopuksi kokonaisuutena toteuttamiskelpoinen. Se lisäisi myös yhteistyön edellytyksiä eri tahojen välillä.¹⁹

Kalateiden rakentamisen vaihteellisuuden voisi toteuttaa patokohtaisina (yhden - kahden padon) AVI:n päätöksinä. Vapaaehtoinen hakemusmenettely olisi tarkoituksenmukaisin. Vapaaehtoisen etenemistien vaihtoehtona tulisi kysymykseen VL:n 3 luvun 22 §:n 1 momentin 2 virkkeessä mainittu epätarkoituksenmukaisen kalatalousvelvoitteen tarkistaminen. Jos nykyistä Kemijoen kalanhoitovelvoiteratkaisua voidaan pitää epätarkoituksenmukaisena, vaiheittainen kalateiden rakentaminen saattaisi olla mahdollista suunnilleen nykyisten kalanhoitokustannusten tasossa. Nykyinen kalatalousvelvoite tulisi muuttaa kalatalousmaksuksi.

KHO:n edellä mainitussa Mäntänkosken voimalaitoksen tapauksessa kalatalousvelvoiteasia jaettiin kahteen eri hakemusmenettelyyn kalatievaihtoehdon toimivuuden epävarmuudesta johtuen. Ensimmäisessä hakemusmenettelyssä oli kysymys kalatien rakentamisen taustaselvitysten tekemisestä ja vasta myöhemmän toisen hakemuksen käsittelyn yhteydessä tuli ratkaistavaksi kysymys kalatien rakentamisen edellytyksistä (KHO 2012:52).

ELY-keskuksen hakemuksessa ei ole kysymys yllä mainitusta vaiheistuksesta, vaan yhdessä hakemuksessa esitetystä Kemijoen alaosan ja yläosan kattavasta moniportaisesta kalatieratkaisusta.

¹⁸ *Kalatiestrategia 2012*, s. 27. Kemijoki Oy suunnittelee ja toteuttaa vaelluskalojen ohitusratkaisun Taivalkosken voimalaitoksen yhteyteen. Lisäksi kutualueiden suojelua ja kunnostusta tehdään yhteistyössä eri tahojen kanssa.

¹⁹ Laaja-alaista yhteistyötä kalatalousvelvoitteiden osalta eri osapuolten kesken on tehty mm. Kuurnan voimalaitoksen yhteydessä Pielisjoella sekä Lieksan joella. Hiitolanjoella on myös käynnistynyt laajapohjainen yhteistyö. Valtio osallistuu näihin hankkeisiin osarahoittajana.

Kalatiehankkeen vaiheistus olisi hakemuksessa esitettyä laajaa kalatiepohjaista kalatieratkaisua realistisempi vaihtoehto, jos kalateiden toimivuudesta ja kustannusten kohtuullisuudesta voidaan vakuuttua. Vaiheistus nojautuisi VL:n 3 luvun 22 §:n 1 momentin toisen virkkeen säännökseen epätarkoituksenmukaisen kalatalousmääräyksen tarkistamisesta, mikäli vapaaehtoinen etenemistie ei olisi mahdollista.

5.7. Yhteistyö ja kustannusten jakaminen usealle taholle

Kalatiehankkeiden edistämiseksi kalatiestrategia suosittaa laajaa yhteistyötä. Valtio, Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR), kunnat, monet yksityiset tahot voivat muodostaa rakentavan ja hyödyllisen yhteistyön vaelluskalojen elvyttämisen hyväksi. Innovatiivisia kansallisia ja kansainvälisiä rahoitusmahdollisuuksia tulisi etsiä kalatiestrategian toteuttamiseksi. Valtiolla tulisi olla strateginen linjaus siitä, mitä kalatiehankkeita se tukee. Se on tukenut tapauskohtaisesti eräitä yksittäisiä kohteita esimerkiksi Etelä- ja Pohjois-Karjalassa sekä Iijoella. Maa- ja metsätalousministeriö on varannut valtion talousarviossa 6 milj. euroa vuodelle 2020 vaelluskalojen elvyttämistoimenpiteisiin lähinnä sellaisissa kohteissa, joissa laaja yhteistyö on olemassa. Kun on kysymys erittäin laaja-alaisesta ja haasteellisesta kalatieperusteisesta hankkeesta, yhteistyön ja kustannusten jakamisen merkitys on suuri. Tässä katsannossa tällaiset hankkeet tulisi mieluiten toteuttaa vapaaehtoisuuden pohjalta.

5.8. Ekologinen kompensatio tulevaisuuden vaihtoehtona

Ekologisella kompensatiolla tarkoitetaan sitä, että minkä tahansa toiminnan johdosta elinympäristölle aiheutettu haitta hyvitetään parantamalla elinympäristön tilaa muualla. Kompensatio ei ole Suomessa laajassa käytössä. Se saattaisi soveltua myös vesiasioihin. Vaelluskala- asioissa kalanhoitotoimenpiteet voi joskus olla hyödyllistä toteuttaa perinteisen hankkeen vaikutusalueen ulkopuolella. Kompensatioiden dynamiikan sopeuttaminen vesilain lupajärjestelmään vaatinee jatkoselvittelyjä. Tämän vaihtoehdon kannalta ELY-keskuksen hakemus on jätetty lupaviranomaiselle ennaikaisesti.

5.9. Kokoavia näkemyksiä

ELY-keskuksen hakemus Pohjois- Suomen aluehallintovirastolle sisältää kokonaisvaltaisen kalatalousvelvoitteen muuttamisen Kemijoen vesistöissä. Hakemuksen tarkoituksena on muuttaa nykyiset kalanpoikasistutuksiin ja kalanviljelylaitoksiin nojautuvat

kalatalousvelvoitteet yhdeksän padon ylittäviin kalateihin, kalanpoikasistutuksiin ja kalojen ylisiirtoihin perustuvaksi kalatalousvelvoitteiksi. Tässä lausunnossa olemme katsoneet ELY-keskuksen hakemuksen ja sen perustelujen olevan alttiita kritiikille. Emme pidä ELY-keskuksen hakemuksessa tarkoitettua kalatalousvelvoitteiden tarkistamista useista eri syistä realistisena. Kriittisiä näkemyksiä olemme esittäneet muun muassa seuraavista seikoista.

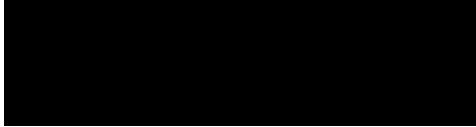
1. *Olosuhteet eivät ole muuttuneet olennaisesti.* Kemijoen kalatalousvelvoitteet ovat toimineet hyvin eikä merialueen ja jokialueen osalta voida kokonaistarkastelussa osoittaa olosuhteiden olennaista muutosta. Harkinnassa luonnontieteellis- tekninen arvio on tärkeä. FM Ikosen esitelmässä esitetyt faktat Kemijoen kalatievaihtoehdon ongelmista ovat edelleen ajankohtaisia.
2. *Hankkeen toteuttamisen epävarmuus.* Hakemuksessa tarkoitettua erittäin laaja- alaisen kalatieratkaisun toimivuutta ei kyetä ennakolta luotettavasti varmistamaan. Kemijoessa syntymättömien lohien vaeltaminen joen yläjuoksulle ei olisi todennäköistä, alas vaelluksen ongelmat suurten patoaltaiden ja predaatiopaineen sekä turbiinien takia ovat todellisia. Moniportaisten suurien jokiemme osalta ei ole kokemusta toimivasta kalatietieratkaisusta. ELY-keskuksen massiivisen kalatievaihtoehdon toimeenpano sisältää liiaksi epävarmuustekijöitä, minkä vuoksi yhtiön velvoittaminen merkittäviin kustannuksiin olisi yhtiön johdon vastuunkin kannalta kohtuutonta.
3. *KHO:n ja VYO:n päätösten pysyvyysvaikutus.* KHO:n Kemijoen kalatalousvelvoitepäätös yhdistettynä VYO:n rahakorvauksia koskevaan päätökseen on oikeudellisesti merkityksellinen. Lohivelvoite joessa on korvattu rahalla. Rahakorvaukset ovat useasta eri syystä luonteeltaan pysyviä. Tässä tapauksessa ne ovat myös *sui-generis* tyyppisiä. VL:n 3 luvun 22 §:n säännökset eivät koske rahakorvauksia, joten muutettavaksi kaavailtua kalatalousvelvoitetta ei ole olemassa Kemijoen jokialueella.
4. *Hankkeen vaikutusten selvittäminen.* ELY-keskuksen hakemuksessa ei ole riittävästi selvitetty hakemuksessa tarkoitettua massiivisen kalatiehankkeen ja siihen liittyvien muiden toimenpiteiden vaikutuksia laajan asianosaispiirin asemaan. Näistä merkittävimmät olisivat hankkeesta yhtiölle aiheutuvat erittäin suuret kustannukset. Lisäksi merialueen ja patoaltaiden kalastukselle aiheutuvat muutokset ovat selvitettäviä asioita.

5. *Hankkeesta aiheutuvien taloudellisten selvitysten vajavaisuus.* Ongelmana on hakemuksessa esitetyt yleisluontoiset ja vaikeasti arvoitettavat hyödyt. Taloudelliset laskelmat hankkeen hyödyistä ja haitoista olisivat tarpeen VL:n 3 luvun 14 §:n soveltamisen takia. Yhtiö on hankkinut selvityksen, joka osoittaa hankkeen suhteettoman kalliiksi. Kalatalousvelvoitteen toimenpiteiden suorittamisesta ei saa aiheutua niillä saavutettavaan hyötyyn verrattuna hankkeesta vastaavalle kohtuuttomia kustannuksia. Hankkeesta aiheutuvia kustannuksia pidämme kohtuuttomina kaavailtuun saavutettavaan hyötyyn nähden.
6. *Kalateiden rakentamisen vaiheistus.* Vaiheittainen etenemistie kalatalousvelvoitteen tarkistamiseksi olisi ainoa realistinen vaihtoehto, jotta kalatievaihtoehto voitaisiin todeta toteuttamiskelpoiseksi. Se minimoisi hankkeen toimivuuteen liittyviä riskejä ja muutoin kohtuuttomiksi nousevia kustannuksia hyötyihin nähden. Kalatiestrategiassa kiinnitetään huomiota kalateiden vaiheittaiseen rakentamiseen juuri moniportaisten jokien osalta.
7. *Yhteistyön rakentaminen.* Kalatiehankkeissa olisi ylipäättänsä hyödyllistä saada aikaan yhteistyötä ja kustannusten jakamista useammalle taholle. Kalatiestrategiakin suosittaa sitä. Tästä on jo olemassa hyviä käytännön esimerkkejä. Yhtiön omat vapaaehtoiset toimet muun muassa Taivalkoskella tulisi nähdä avauksena yhteistyölle.
8. *Ekologinen kompensatio* olisi eräs vaihtoehtoinen mahdollisuus ratkaista vaelluskalakysymyksiä. Tämän vaihtoehto tuskin on välittömästi käytettävissä. Asiakokonaisuus vaatii lisäselvityksiä ja mahdollisesti lainsäädännön muutoksia. Vasta lähitulevaisuudessa siitä voisi olla hyötyä. Tässä katsannossa ELY- keskuksen hakemus on joka tapauksessa ennenaikainen.

Kaiken kaikkiaan katsomme, että ELY-keskuksen olisi tullut lähestyä Kemijoen voimassa olevien kalatalousvelvoitteiden tarkoituksenmukaisuutta ja mahdollista kehittämistä esitettyä varovaisemmin. ELY-keskuksen hakemuksen laaja kalatievaihtoehto tekee siitä useista syistä epäilyksittä epärealistisen. ELY-keskuksen vireillä oleva hakemus on omiaan johtamaan asian pitkään, monivuotiseen oikeusprosessiin ja siten pitkäksi aikaa suureen epävarmuuteen Kemijoen kalatalousvelvoitteiden tulevaisuudesta. Ehdottamamme vaiheittainen etenemistie vapaaehtoisuuden ja yhteistyön pohjalta näyttäytyy ainoana realistisena vaihtoehtona harkittaessa voimassa oleville kalatalousvelvoitteille vaihtoehtoa. Edellä esitetyistä syistä

katsomme, ettei VL:n 3 luvun 14 ja 22 §:n nojalla ole edellytyksiä hyväksyä Lapin ELY-keskuksen nyt kysymyksessä olevaa hakemusta uudeksi Kemijoen kalatalousvelvoitteeksi.

TKC LAKIKONSULTOINTI OY



VT

on toiminut vuosina 1979- 1989 oikeusministeriön lainvalmisteluosaston lainsäädäntöneuvoksena päävastuualueenaan vesilainsäädännön valmistelu.

Vuosina 1989- 2012 hän toimi maa- ja metsätalousministeriön luonnonvaraosaston päällikkönä ylijohdajan virkanimikkeellä. Siellä hänen tehtäväalueena olivat mm. vesitalousasiat. Vuodesta 2012 lähtien hän on työskennellyt vesi- ja ympäristöasioihin erikoistuneen konsulttifirman toimitusjohtajana. Hän on Suomen Ympäristöoikeustieteen Seuran perustajajäsen ja varapuheenjohtaja eri aikoina v. 1983- 2013.

6.8.2020

LUONNONMUKAISET OHITUSUOMAT JA VANHOJEN UOMIEN VESITTÄMINEN, TÄYDENNYS KALATALOUSVELVOITTEIDEN MUUTOSEHDOTUSTEN KUSTANNUSLASKELMIIN**1 Tiivistelmä**

Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ("Lapin ELY") on jättänyt 17.3.2017 päivätyyn Kemijoen kalatalousvelvoitteiden muutoshakemuksen ("Hakemuksen"). Hakemuksen aiheuttamat yleiset ja yksityiset haitat on arvioitu taloudellisiin tutkimuksiin erikoistuneen Compass Lexeconin taloustieteellisessä analyysissä. Tämän jälkeen Lapin ELY on täydentänyt Hakemusta. Prosessin aikana yleisessä keskustelussa on eri yhteyksissä noussut esille kalateiden rakentaminen luonnonmukaisina ohitusuomina.

Tämän muistion tarkoituksena on täydentää Compass Lexeconin taloustieteellisen analyysin teknistaloudellisen liitettä B

- i) arvioimalla lisäkustannukset, mikäli kalatiet rakennetaan luonnonmukaisina ohitusuomina; ja
- ii) esittämällä perusteet vanhojen uomien vesittämisen kustannusten laske-
miseksi.

Luonnonmukaisten ohitusuomien kustannuslaskenta perustuu Taivalkosken ohitusuoman yksityiskohtaiseen suunnitelmaan, joka valmistui kesäkuussa 2020. Tähän suunnitelmaan lisätään luonnonmukainen sivuhaara, jolloin muodostuu yhtenäinen luonnonmukainen ohitusuoma, jossa on tekninen sivuhaara, joka johtaa voimalaitoksen alapuolelle turbiinivirtaamaan. Lisäksi oletetaan, että luonnonmukaiseen ohitusuomaan juoksettaisiin vettä ympäri vuoden.

Tässä esitettävät kustannukset ovat täysimääräisiä lisäyksiä Compass Lexeconin analyysissä esitettyyn yli 800 miljoonan euron kokonaiskustannuksiin. Ohitusuomien toteutettavuuden ja toteutustavan epävarmuudesta sekä voimalaitosten paikallisten suunnitelmien ja toteuttamiskokemuksen puutteen takia kustannusarvioihin liittyy merkittäviä epävarmuuksia. Vanhojen uomien vesittämisen osalta esitetään ainoastaan yksikköhinnat, koska määrittelyjä esimerkiksi vaaditulle virtaamalle ei ole.

Aiempien ratkaisujen täydentäminen tässä muistiossa esitetyn kaltaisilla luonnonmukaisilla ohitusuomilla aiheuttaisi lisäkustannuksia yhteensä jopa 50 miljoonaa euroa. Lukuun sisältyy rakentamiseen liittyvät kustannukset sekä ylläpitokulut ja energiamenetykset 20 vuoden ajalta. Mikäli luonnonmukainen ohitusuoma edellyttäisi massiivisten ohjausrakenteiden rakentamista voimalaitoksen alapuolelle, kustannukset voisivat nousta sadoilla miljoonilla euroilla.

6.8.2020

2 Sisällysluettelo

_Toc47432167

1	TIIVISTELMÄ	1
2	SISÄLLYSLUETTELO	2
3	JOHDANTO	3
3.1	TAUSTA JA TARKOITUS	3
3.2	PERUSTIETOA KEMIJOEN VOIMALAITOKSISTA.....	4
4	VANHOJEN UOMIEN VESITTÄMINEN	6
4.1	YLEISTÄ VANHASTA UOMASTA	6
4.2	HAKEMUKSESSA VAADITAAN VANHOJEN UOMIEN VESITTÄMISEN TOTEUTETTAVUUSSELVITYSTÄ	7
4.3	VANHOJEN UOMIEN VESITTÄMINEN JA KUSTANNUKSET	8
5	LUONNONMUKAISET OHITUSUOMAT	10
5.1	TAIVALKOSKELLE SUUNNITELTU OHITUSUOMA JA RATKAISUKUVAUS.....	10
5.2	YKSIKKÖKUSTANNUKSET TAIVALKOSKEN OHITUSUOMAN SUUNNITELMAN PERUSTEELLA.....	11
5.3	MUUT VOIMALAITOKSET	12

6.8.2020

3 Johdanto

3.1 Tausta ja tarkoitus

Lapin Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ("Lapin ELY") on jättänyt 17.3.2017 päivätyn Kemijoen kalatalousvelvoitteiden muutoshakemuksen ("Hakemuksen") *Kemijoen Isohaaran, Taivalkosken, Ossauskosken, Petäjäsken, Valajaskosken, Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan sekä Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttaminen.*

Hakemuksen aiheuttamat yleiset ja yksityiset haitat on arvioitu taloudellisiin tutkimuksiin erikoistuneen Compass Lexeconin taloustieteellisessä analyysissä, jonka Kemijoki Oy julkaisi 15.5.2019.¹ Analyysin perusteella yksityiset haitat muodostuisivat yhteensä 588 miljoonan euron kertaluonteisista kustannuksista ja 11,2 miljoonan euron vuotuisista kustannuksista (kuva 1 alla). Yhteensä näiden kustannusten arvioidaan nousevan 25 vuoden aikana 806,9 miljoonaan euroon. Vastaavasti yleisiä haittoja syntyisi 8,9 miljoonaa euroa vuodessa, ja lisäksi joustavan tuotannon rajoittaminen sekä energiamenetykset vaikeuttaisivat Suomen sähköjärjestelmä tehtasapainon ylläpitoa ja Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Eri yhteyksissä² on noussut esille, että kalatie tulisi rakentaa luonnonmukaisena ohitusuomana. Hakemuksessa tällaista vaatimusta ei esitetä. Hakemuksessa kustannusten osalta viitataan mm. Askel Ounasjoelle III-selvitykseen, jossa tukeudutaan teknisiin kalateihin. Toisaalta Hakemuksessa todetaan esimerkiksi: *"Hakemuksen tavoitteena on lupaehtoja muutamalla parantaa edellytyksiä jokielinympäristöjen jatkumon palauttamiseen sekä vaelluskalojen luontaiseen lisääntymiseen Kemijoen alaosan ja Keski-Kemijoen sekä Raudanjoen voimalaitosten yläpuolisilla laajoilla lisääntymis- ja poikastuotantoalueilla."* Compass Lexeconin liitteessä B arvioidaan kalateiden rakentamiskustannukset *"teknisenä kalatienä, koska teknisen kalatien kustannus pystytään arvioimaan karkealla tasolla tarkemmin. Se ei silti sulje pois muita mahdollisia ylösvaellusratkaisuja kuten ohitusuomaa tai 'kalasydäntä'."* Kaiken kaikkiaan luonnonmukaisen ohitusuoman huomioivaa ratkaisua ei ole erikseen käsitelty Compass Lexeconin taloustieteellisessä analyysissä tai sen liitteissä.

Compass Lexeconin taloustieteellisessä analyysissä ei ole myöskään huomioitu vanhojen uomien vesittämisen kustannuksia. Toisaalta Hakemuksessa ei yksilöidä vesittämisen määrittelyitä, joten kustannusten laskenta ei olisi ollut tarvittavalla tarkkuudella mahdollista.

Tämän muistion tarkoituksena on täydentää 15.5.2019 julkaistun Compass Lexeconin taloustieteellisen analyysin teknistaloudellista liitettä B siten, että huomioidaan luonnonmukainen ohitusuoma ja vanhojen uomien vesittäminen. Näiden poikastuotantokapasiteettiin ja toimivuuteen liittyviä seikkoja käsitellään

¹ Linkki Compass Lexeconin taloustieteelliseen analyysiin: <https://www.kemijoki.fi/viestinta/tiedotteet-ja-uutiset/ulkopuolisen-asiantuntijan-selvitys-ely-keskuksen-vaatimat-velvoitemuutokset-vaikuttaisivat-kemijoki-oy-n-toimintaedellytysten-heikkenemisen-myota-kansallisten-ilmasto-ja-huoltovarmuustavoitteiden-toteutumiseen.html>

² Esimerkiksi: 1) Lapin ELY:n Hakemuksen täydennys 31.10.2019, 2) YLE Uutiset 10.6.2020 ([linkki](#)) ja 3) lijoen vastaavan prosessin muistutukset

6.8.2020

Muistutuksen erillisessä liitteessä *Analyysi Lapin ELY-keskuksen Kemijoen kalatalousveloitteen muutoshakemuksen kalataloudellisista perusteista*.

Muistiossa esitetään kustannukset siten, että ne ovat täysimääräisiä lisäyksiä Compass Lexeconin raportissa esitettyyn ellei toisin mainita. Toisin sanottuna tässä esitetyistä kustannuksista on vähennetty sellaiset kustannukset, jotka on jo huomioitu Compass Lexeconin raportin liitteessä B.

Vuosi	Investoinnit	Operatiiviset kustannukset	Sähkön tuotanto	Yhteensä	Nykyarvo
2019	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2020	-10,6	-1,5	0,0	-12,1	-11,6
2021	-71,5	-1,5	-55,5	-128,4	-121,5
2022	-71,5	-1,5	-51,6	-124,5	-115,6
2023	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,4
2024	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,2
2025	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,1
2026	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-7,0
2027	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-6,9
2028	0,0	-3,3	-4,8	-8,1	-6,7
2029	-111,1	-3,3	-54,0	-168,4	-137,3
2030	-111,1	-3,1	-54,0	-168,2	-134,6
2031	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,8
2032	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,6
2033	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,5
2034	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,3
2035	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,2
2036	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-8,0
2037	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,9
2038	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,7
2039	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,6
2040	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,4
2041	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,3
2042	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,2
2043	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-7,0
2044	0,0	-5,1	-6,1	-11,2	-6,9
Yhteensä	-375,8	-102,1	-329,0	-806,9	-672,5

Lähde: Compass Lexeconin analyysi ja Kemijoki Oy:n kooste insinööriraporteista (Liite B)

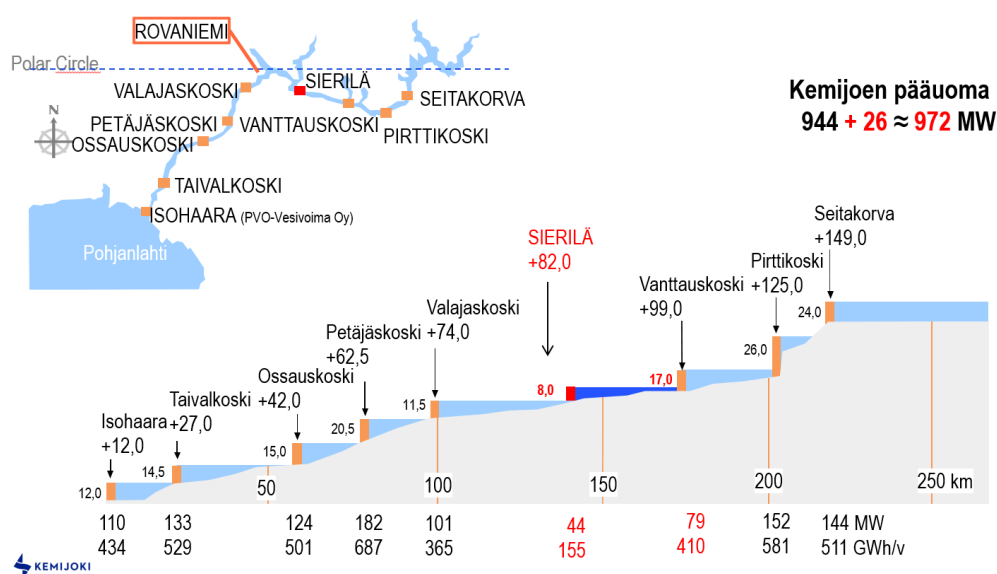
Kuva 1 Ote Compass Lexeconin taloustieteellisen analyysin tiivistelmästä

3.2 Perustietoa Kemijoen voimalaitoksista

Kemijoen pääuomassa on kahdeksan vesivoimalaitosta (Kuva 1). Ounasjoen ja Kemijoen yhtymisen (Rovaniemi) alapuolella ovat Kemijoki Oy:n omistamat Valajaskosken, Petäjaskosken, Ossauskosken ja Taivalkosken voimalaitokset sekä PVO-Vesivoima Oy:n omistama Isohaaran voimalaitos.

6.8.2020

Ylempänä Kemijoessa sijaitsevat Kemijoki Oy:n omistamat Vanttauskosken, Pirttikosken ja Seitakorvan voimalaitokset. Seitakorva säännöstelee Kemijärveä. Sierilän voimalaitos sijoittuisi Vanttauskosken alapuolelle ja nostaisi hieman Vanttauskosken alaveden korkeutta. Tästä syystä Vanttauskosken putoukorkuus pienenesi, jolla on vaikutusta Vanttauskosken voimalaitoksen tehoon ja vuosienergiaan. Permantokosken voimalaitos sijaitsee maantieteellisesti lähellä Sierilän suunniteltua voimalaitosta Raudanjoen vesistössä. Perustietoja laitoksista esitetään myös taulukossa 1.



Kuva 2 Kemijoen pääuoman voimalaitosten sijoittuminen ja tuotannolliset perustiedot. Punainen teksti viittaa tilanteeseen, jolloin Sierilä on rakennettu.

Taulukko 1 Perustietoja Kemijoen voimalaitoksista

Voimalaitos	Rakennettu vuosina	Putoukorkuus [m]	Teho, nimellinen [MW]	Vuosienergia (netto, keskivesi) [GWh]	Rakennusvirtaama [m ³ /s]	MQ [m ³ /s]
Seitakorva	1958–63	22	144	511	700	320
Pirttikoski	1956–59	26	152	581	700	328
Vanttauskoski	1967–72	22/17*	95/79*	447,5/410*	650	339
Sierilä	2020–23	7	44	155	650	344
Permantokoski	1960–61	24	13	51	67	42
Valajaskoski	1957–60	11,5	101	365	1050	540
Petäjaskoski	1953–57	20,5	182	687	1050	542
Ossauskoski	1961–65	14	124	501	1080	558
Taivalkoski	1972–76	14,5	133	529	1110	583
Isohaara (PVO-Vesivoima Oy)		11	110		1100	571

*Tilanteessa, jossa Sierilä rakennettu. Taulukon luvut suuntaa-antavia.

6.8.2020

4 Vanhojen uomien vesittäminen

4.1 Yleistä vanhasta uomasta

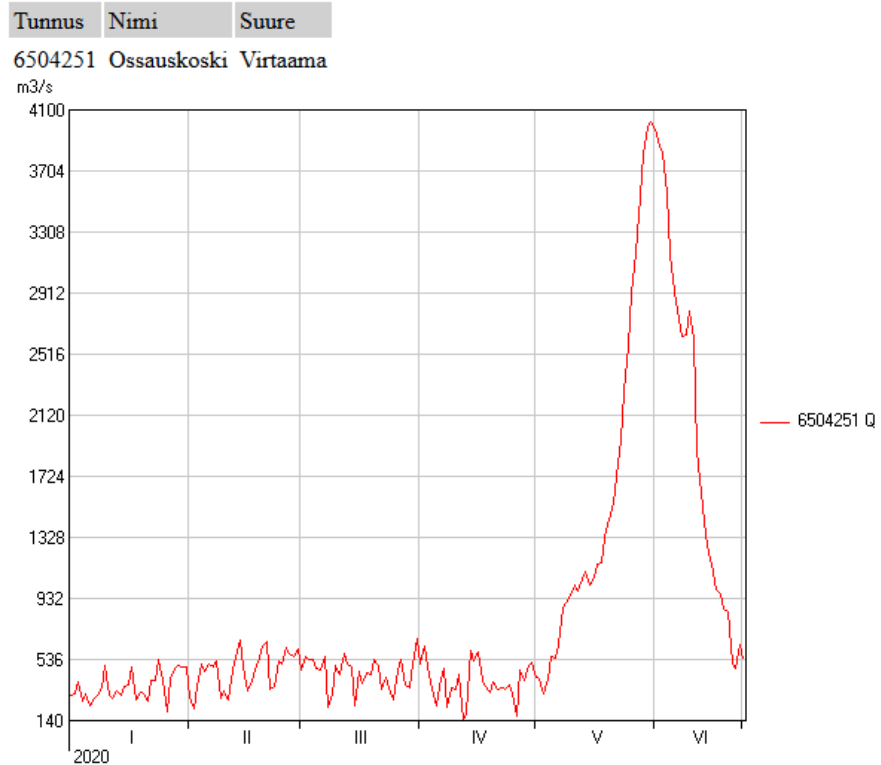
Vanhoilla uomilla viitataan sellaisiin ohijuoksuosuuksiin, jotka ovat olleet varsinaisena jokiuomana ennen voimalaitoskanavan rakentamista ja jotka erottuvat maastossa edelleen. Kemijoella tällaisia vanhoja uomia on Ossauskoskella (kuva 3), Petäjäskoskella, Raudanjoen Permantokoskella sekä Pirttikoskella.

Yleisesti ohijuoksuosuuksia on käytössä silloin, kun joen virtaama ylittää voimalaitoksen läpäisykyvyn. Käytännössä tämä voi johtua hydrologisesta tilanteesta (tulvat) tai voimalaitoksen ennakoimattomasta häiriöstä. Näissä tilanteissa vanhaan uomaan voi virrata vettä tuhansia kuutioita sekunnissa (kuva 4).



Kuva 3 Ossauskosken vanha uoma ja vanhan uoman pohjapato erottuu kuvassa oikealla

6.8.2020



Kuva 4 Ossauskosken virtaama keväällä 2020, jolloin ohjauksutus kohosi 3000m³/s tasolle. Lähde: Suomen ympäristökeskus (Hertta)

4.2 Hakemuksessa vaaditaan vanhojen uomien vesittämisen toteutettavuusselvitystä

Hakemuksen lupamääräysehdotuksen kohdassa 2 esitetään, että ”Ossauskosken, Petäjäskosken ja Raudanjoen Permantokosken voimalaitosten vanhojen uomien vesittämisestä on tehtävä teknis-taloudellinen ja biologinen toteutettavuusselvitys ja suunnitelma. Selvitys ja suunnitelma on liitettävä lupaehtojen tarkistamista koskevaan hakemukseen (kohta 8).” ja kohdassa 8 vastaavasti “[...] Samassa yhteydessä voidaan antaa myös Ossauskosken, Petäjäskosken ja Raudanjoen Permantokosken vanhojen uomien vesittämiseksi tarvittavat määräykset.”

Compass Lexeconin taloustieteellisessä analyysissä ei ole arvioitu vanhojen uomien vesittämisen kustannuksia, vaan siinä on huomioitu ainoastaan toteutettavuusselvityksen kustannukset (yhteensä arvioitu 150 000€). Syynä tähän on ollut liitteen B arvio, että vanhojen uomien vesittäminen ei olisi käytännössä toteutuskelpoinen:

Voimayhtiö ei voi kontrolloida ohjauksutuksen suuruutta, eikä ajoitusta tilanteessa, jossa tulovirtaama kasvaa suuremmaksi kuin voimalaitoksen koneistojen läpäisykyky. Tällaisia tilanteita syntyy vuosittain esimerkiksi

6.8.2020

tulva-aikoina tai häiriö- ja huoltotilanteissa. Patoturvallisuuden näkökulmasta ohjuksutusuomien vesittäminen ei olisi poissuljettua, mutta ohjuksutuksista johtuen odotukset kalataloudellista hyödyistä olisivat vähäiset, koska kutusorat ja poikaset huuhtoutuisivat pois uomista tulva-aikoina.

Mikäli vanhojen uomien vesittäminen tulisi lupavelvoitteeksi, tässä muistiossa kuvataan kustannuslaskennan perusteet.

4.3 Vanhojen uomien vesittäminen ja kustannukset

Vanhojen uomien vesittäminen toteutettaisiin juoksuttamalla vettä padolta vanhaan uomaan. Veden alle jäävä pinta-ala riippuu pohjanmuodosta ja virtaamasta uomassa. Tässä muistiossa ei oteta kantaa virtaamaan tai pinta-alaan, vaan esitetään laskentaperusteet muodostuville kustannuksille.

Kustannuksia muodostuu rakentamisesta, ylläpidosta ja energianmenetyksistä. Rakentamiseen kuuluvat mahdollisten vanhaan uomaan toteutettujen pohjapatojen purkaminen sekä kutusoraikkojen ja poikastuotantoalueiden kunnostuskustannukset. Näiden kustannusten arvioidaan olevan noin 30 000€ per hehtaari³. Lisäksi arvioidaan, että suunnittelukustannus on noin 50 000€ euroa per kohde, luvituskustannus noin 50 000€ per kohde ja rakennuttamiskustannus noin 150 000€ per kohde.

Ylläpitokustannuksia muodostuu lähinnä poikastuotantoalueiden vuosittaisista kunnostuksista. Erityinen tarve kunnostamiselle arvioidaan olevan ohjuksutus-ten jälkeen. Kokemusta ohjuksutus-ten aiheuttamista kunnostustarpeista ei ole näissä olosuhteissa. Ohjuksutukset häiriöissä voivat olla jopa 1000 m³/s ja tulvan aikana enemmän. Esimerkiksi kevään 2020 tavanomaista suuremman kevättulvan aikana ohjuksutus oli Ala-Kemijoen voimalaitoksilla jopa yli 3000 m³/s. Tämän perusteella arvioidaan, että ohjuksutus-tilanteissa merkittävä osa kutu- ja pienpoikasrakenteista huuhtoutuisi pois poikastuotantoalueelta.⁴ Vuosit-aisen kunnostustarpeen oletetaan olevan keskimäärin vuosittain noin 50% alku- peräisistä kunnostuskustannuksista.

³ Lähde: Raasakan vanhan uoman pohjapadot lohen elinympäristönä? Vaihtoehtotar- kastelu patojen mahdolliselle purkamiselle ja uoman entisöinnille, Maveplan Oy, 2016

⁴ Fortumin Gullspångin (Ruotsi) voimalaitoksen ohjuksutuskanavana toimivaan van- haan uomaan on rakennettu pienpoikas- ja kutualue. Ohjuksutukset vanhaan uomaan ovat harvinaisia, mutta voimalaitoksen häiriötilanteesta 7-8 vuotta sitten johtuneen ohjuksutuksen seurauksena suuri osa soraikoista ja sen hetkinen kalasto huuhtoutui alavirtaan.

6.8.2020

Energianmenetykset jakautuvat kahteen luokkaan A ja B (kuva alla). Kuivissa uomissa tulvaluukkujen alapuolella maanpinta on ylempänä kuin voimalaitoksen alakanavassa, eli putouskorkeus jakautuu kuvan mukaisiin osiin A ja B. Suhde A:n ja B:n välillä on erilainen eri voimalaitoksilla (Taulukko 3) Vesivoimalaitoksella energia tuotetaan koko putouskorkeudella (A+B), mutta vanhan uoman vesittämisen osalta putouskorkeutta A ei ole mahdollista hyödyntää energiantuotantoon. Vanhan uoman vesittämisen yhteydessä vain putouskorkeus B olisi mahdollista tuottaa energiaksi esimerkiksi putkiturbiinilla. Tässä yhteydessä ei ole arvioitu putkiturbiinin investointikustannuksia tai toteutettavuutta. Taulukossa 3 esitetään voimalaitoskohtaisesti energianmenetykset molemmille luokille A ja B.

Koska Hakemuksessa ei määritellä vanhojen uomien vesittämisen vesimäärää tai tavoitteellista poikastuotantopinta-alaa, kokonaiskustannuksia vanhojen uomien vesittämisestä ei voida arvioida. Esimerkiksi Petäjaskoskella ohitusuoman pinta-ala on useita kymmeniä hehtaareja, mutta poikastuotantoala riippuu toteutuksen tarkemmasta suunnitelmasta ja virtaamasta.

Esimerkiksi yhteensä 100 hehtaarin kokoisen alan kunnostaminen maksaisi ensimmäisenä vuonna noin 3 000 000€ ja vuosittaisia korjauksia 50% ensimmäisen vuoden määrästä. Tämän kokoisen katusoraikon kunnostaminen ja ylläpito yhteensä neljälle voimalaitokselle maksaisi siten noin 32,5 miljoonaa euroa 20 vuoden aikana. Jos lisäksi oletetaan, että ohijuoksutettava vesimäärä olisi 5 kuutiota sekunnissa, muodostuisi neljällä voimalaitoksella 20 vuoden aikana yhteensä 26 miljoonan euron tuotannolliset menetykset. Yhteensä kustannukset olisivat siten 57,5 miljoonaa euroa.



Kuva 5 Vanhan uoman poikkileikkaus ja energianmenetyksen luokat A ja B.

6.8.2020

Taulukko 2 Vanhojen uomien vesittämissen energianmenetykset

Voimalaitos	Putous- korkeus [m]	Vuosiener- gia [GWh]	A [m]	A, MWh/vuosi per 1 m ³ /s	A, MEUR* per 1 m ³ /s	B, MWh/a per 1 m ³ /s	B, MEUR* per 1 m ³ /s
Pirttikoski	26	581	18	1392	1,1	619	0,5
Permantokoski	24	50,5	15	1160	0,9	696	0,6
Petäjaskoski	20,5	687	6,5	503	0,4	1083	0,9
Ossauskoski	14	501	3,5	271	0,2	812	0,6
*yhteensä 20 vuoden aikana							

5 Luonnonmukaiset ohitusuomat

5.1 Taivalkoskelle suunniteltu ohitusuoma ja ratkaisukuvaus

Taivalkosken voimalaitokselle on suunniteltu vuoden 2019 ja 2020 aikana ohitusratkaisua. Osittain luonnonmukaisen ohitusratkaisun kokonaispituus on noin 700 metriä ja se sisältää alaosan suurakenteen, teknisen kalatieosuuden, kiinniottolaitteen, houkutusvirtaama-altaan, luonnonmukaisen kalatien, habitaatti-alueen sekä yläosan suurakenteen.

Taivalkoskella harkittiin myös kokonaan luonnonmukaista ohitusuomaa, mutta sen toimivuus ja toteutettavuus arvioitiin heikommaksi kuin valittu osittain luonnonmukainen ohitusratkaisu. Taivalkosken suunnitelmaa voisi kuitenkin täydentää lisäämällä siihen luonnonmukainen jatkohaarana. Tällöin toteutuisi yhtäjaksoinen luonnonmukainen ohitusuoma, jossa olisi tekninen sivuhaara, tekniset suurakenteet sekä muut ympäristön infrastruktuurista johtuvat tekniset ratkaisut kuten tienalitukset ja tuennat. Ylösvaelluksen toimivuuden näkökulmasta kalatien suu sijoitetaan usein lähelle voimalaitosta, mutta voimalaitosten läheisyydessä rannat ovat yleisesti niin jyrkkiä, että tarvitaan tekninen osuus. Tässä teknisessä osassa tuotetaan myös houkutusvirtaama. Periaatekuvaus bifurkaatio-ohitusratkaisusta Taivalkoskelle esitetään kuvassa 6.

Luonnonmukaiseen uomaan juoksettaisiin ympäri vuoden vettä keskimäärin 1 m³/s, joka huomioidaan tässä lisäyksenä Hakemuksessa vaadittuun. Virtaamaa teknisen ja luonnonmukaisen osuuden välillä voisi säätää bifurkaatiopisteessä.

Mikäli teknistä sivuhaaraa ei saisi olla ja ohitusuoma jäisi maantieteellisistä syistä kauas voimalaitoksesta, vaelluskalojen ohjaaminen luonnonmukaiseen ohitusuomaan voisi edellyttää massiivisen ohjausrakenteen rakentamista. Ohjausrakenteen tulisi estää ylösnousevien vaelluskalojen nousu voimalaitosta kohti päävirtaa vastaan ja ohjata kalat luonnonmukaiseen ohitusuomaan. Tämä voisi edellyttää koko jokiuoman levyistä ja korkuista ohjausrakennetta, joka vertautuisi yläpuolen alasvaellusrakenteisiin, jolloin kustannukset nousisivat jopa

6.8.2020

sadoilla miljoonilla euroilla. Tällaisten ohjausrakenteiden toimivuudesta ja toteuttavuudesta ei tässä vaiheessa ole tietoa, ja paikalliset olosuhteet vaihtelevat suuresti eri voimalaitoksilla. Voimalaitoksen alapuolella olosuhteet voivat olla jopa vaativammat kuin yläpuolella.



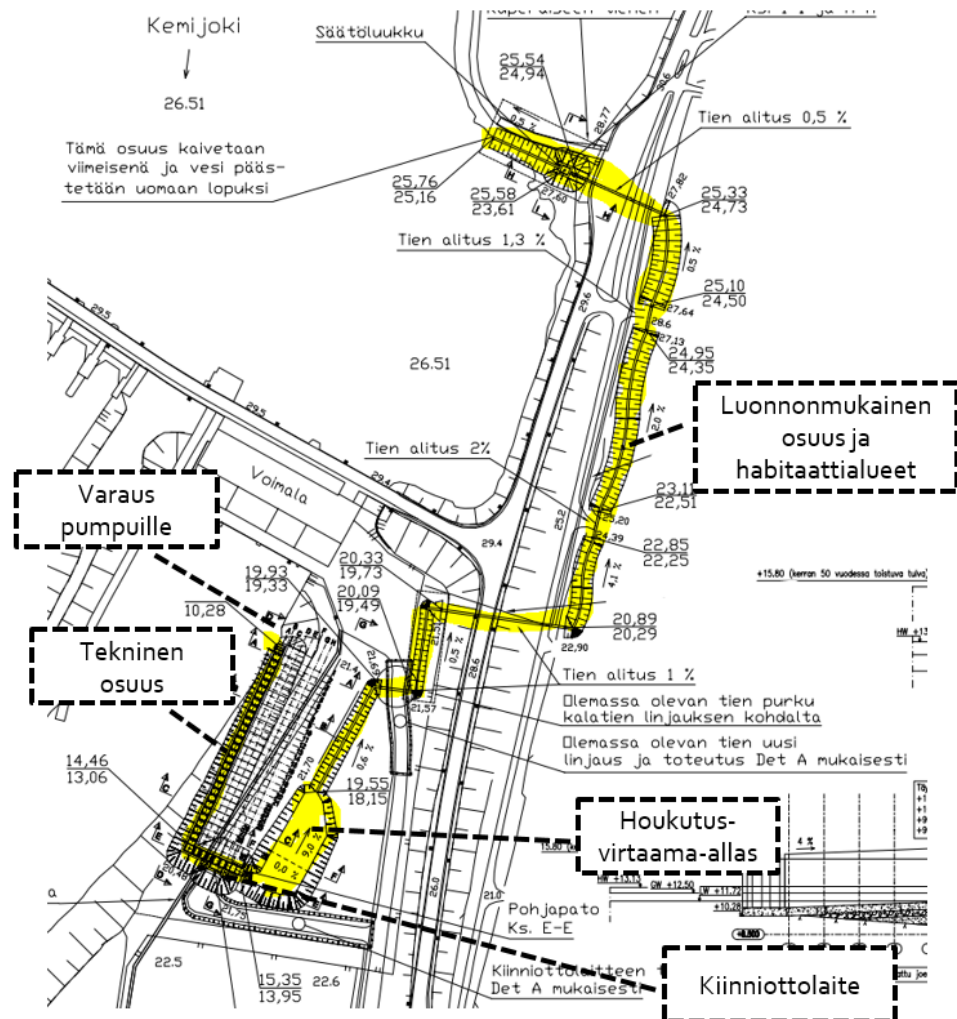
Kuva 6 Taivalkosken suunniteltu ohitusuoma yhtenäisellä viivalla ja sitä täydentävä luonnonmukainen jatko-osa katkoviivalla. Vihreä osuus on luonnonmukaista.

5.2 Yksikkökustannukset Taivalkosken ohitusuoman suunnitelman perusteella

Taivalkosken ohitusuoman yksityiskohtainen suunnitelma (kuva 7) ja kustannusarvio valmistui kesäkuussa 2020. Taivalkosken ohitusuoman kustannusarvion perusteella Compass Lexeconin analyysin liitteessä B käytetty yksikköhinta 200 000€ per nousumetri on suuruusluokaltaan oikea, kun arvioidaan kalatien kokonaiskustannuksia. Tässä muistiossa arvioidaan kuitenkin vain luonnonmukaisen haaran *lisä*kustannuksia, mikäli laadittavia suunnitelmia täydennettäisiin luonnonmukaisella haaralla.

6.8.2020

Lisäkustannusten arvioinnissa hyödynnetään Swecon asiantuntija-arviota Taivalkosken ohitusuoman luonnonmukaisen osan kustannuksista. Sen perusteella luonnonuoman yksikkökustannus on noin 1500€ per juoksumetri sisältäen kivi- ja täyden, kivitykset, suodatinkankaat ja eroosiosuojat. Muiden kustannusten arviointi riippuu hyvin paljon rakennusympäristöstä, mutta suuntaa antavina arvioina voidaan todeta, että tienalutukset maksavat rumpuputkella toteutettuna 85 000€ ... 180 000€ riippuen tien koosta ja alituksen pituudesta. Swecon arvio yläosan suurakenteen kustannuksista on 180 000€ per ohitusuoma.



Kuva 7 Ote Taivalkosken ohitusuoman yleissuunnitelmasta. Lähde: Sweco

5.3 Muut voimalaitokset

Muiden voimalaitosten osalta oletetaan, että Compass Lexeconin analyysin liitteen B kalateiden yksikkökustannuksella on mahdollista toteuttaa osa

6.8.2020

kalatiestä luonnonmukaisena. Tämän lisäksi tulee rakentaa luonnonmukainen lisähaara, jolla katettaisiin 1/3 – 2/3 voimalaitoksen putouskorkeudesta. Lisäksi lisähaaran pituuden määrittää oletus 0,75% pituuskaltevuudesta. Lisähaaran pituuden määrittäminen mahdollistaa Taivalkosken ohitusuoman luonnonmukaisen osuuden yksikkökustannusten hyödyntämisen. Luonnonmukaisten lisähaarojen pituudet eri voimalaitoksilla esitetään taulukossa 4 alla. **Huom!** Muiden kuin Taivalkosken ja Sierilän voimalaitosten osalta ei ole suunnitelmia luonnonmukaisen ohitusuoman reitistä. Pituuskaltevuus voi tosiasiallisesti vaihdella huomattavasti riippuen paikallisista olosuhteista. Esimerkiksi Sierilän voimalaitoksen ohitusuoma perustuu olemassa olevaan purorakenteeseen (Mukkaolja), pituuskaltevuus on keskimäärin vain noin 0,35%, ja jossa rakentaminen olisi todennäköisesti myös huomattavasti edullisempaa. **Huom!** Mikäli vanhaan uomaan tukeutuminen Ossauskoskella, Petäjaskoskella, Permantokoskella tai Pirttikoskella olisi mahdollista ja perusteltua, ohijuoksutustilanteet ovat haasteena uomassa kulkevalle kalastolle ja sen rakenteille. Vanhassa uomassa olisi mahdollista toteuttaa enintään A-osuus (kuva 5). Lisäksi on syytä huomata, että Hakemuksessa vaaditaan *erikseen* kalateitä ja *erikseen* vanhojen uomien vesittämistä.

Taulukko 3 Voimalaitoskohtainen luonnonmukaisen lisähaaran pituus

Voimalaitos	Putouskorkeus [m]	Lisäosan pituus [m]
Seitakorva	22	968...1936
Pirttikoski	26	1144...2288
Vanttauskoski	19	836...1672
Sierilä (Mukkaolja)	7	n. 2000
Permantokoski	24	1056...2112
Valajaskoski	11,5	506...1012
Petäjaskoski	20,5	902...1804
Ossauskoski	14	616...1232
Taivalkoski	14,5	1228

Taulukossa 4 esitetään voimalaitoksittain suuntaa antavat *lisäkustannukset* Compass Lexeconin taloustieteellisen analyysin liitteessä B arvioituun. Tekniset osuudet koostuvat yläosan suurakenteesta, teknisistä tuennoista, bifurkaatiorakenteesta, tienalituksista (2 kpl) sekä muista mahdollisista teknisistä rakenteista, joita tarvitaan, kun rakennetaan lähelle muuta infraa. Suunnittelu- ja rakennuttaminen on ollut osana jo aiempaa investointikustannusta ja tässä lisäkustannuksia muodostuu mm. suunnittelusta, luvituksesta sekä rakentamisesta mahdollisesti muiden omistamalle maa-alueelle. Mahdollisia maanhankintakuluja tässä ei ole huomioitu. Varaukset ovat 30% rakentamiskustannuksista. Ohijuoksutuksen energiämenetys on arvioitu keskimäärin 1 m³/s virtaamalla läpi vuoden.

6.8.2020

Taulukon 4 perusteella vaiheen 1 (Ala-Kemijoki) kokonaiskustannukset olisivat siten yhteensä jopa 20 miljoonaa euroa ja vaiheen 2 (Keski-Kemijoki) jopa 30 miljoonaa euroa sisältäen investointikustannukset ja vuosikustannukset sekä vuosittaiset energiamenetykset 20 vuoden ajalta.

Taulukko 4 Lisäkustannukset luonnonmukaisten ohitusuomien huomioimisesta

Voimalaitos	Rakentaminen (MEUR)	Tekniset osuudet (MEUR)	Projektointi (MEUR)	Varaukset (MEUR)	Ylläpito (MEUR/a)	Ohijuokutus (MEUR/a)	Yhteensä*
Seitakorva	1,5...2,9	0,95	0,25	0,9	0,005	0,068	5...6,5
Pirttikoski	1,7...3,4	0,95	0,25	1,1	0,005	0,080	5,7...7,4
Vanntauskoski	1,3...2,5	0,95	0,25	0,8	0,005	0,059	4,6...5,8
Sierilä	0,5...0,9	0,95	0,25	0,5	0,005	0,022	2,7...3,1
Permantokoski	1,6...3,2	0,95	0,25	1,0	0,005	0,074	5,4...6,9
Valajaskoski	0,8...1,5	0,95	0,25	0,6	0,005	0,036	3,4...4,1
Petjäskoski	1,4...2,7	0,95	0,25	0,9	0,005	0,063	4,8...6,2
Ossauskoski	0,9...1,8	0,95	0,25	0,7	0,005	0,043	3,8...4,7
Taivalkoski	1...1,9	0,77	0,25	0,7	0,005	0,045	3,6...4,6
Yhteensä	10,5...20,9			7,3		9,8*	38,9...49,4

*yhteensä 20 vuoden aikana



Kemijoki Oy
[REDACTED]

LAUSUNTO

24.5.2017/ 142/71 /HYK

KEMIJOKI OY:N KALATALOUSVELVOITTEET

Kemijoki Oy on pyytänyt usealta taholta lausuntoa otsikon asiasta. Huoltovarmuuskeskus kiittää mahdollisuudesta antaa lausunto.

Lapin ELY-keskus on jättänyt Pohjois-Suomen Aluehallintovirastolle muutoshakemuksen koskien Kemijoki Oy:n kalatalousvelvoitteita. Haettujen muutosten lopullista vaikutusta vesivoimantuotantoon alueella ei vielä ole tiedossa, mutta on todennäköistä, että haettujen muutosten myötä vesivoiman tuotantomahdollisuudet heikkenevät. On todennäköistä, että vastaavia muutoksia tultaisiin tämän jälkeen soveltamaan kalatalousvelvoitteisiin muillakin jokialueilla, joissa on vesivoimantuotantoa.

Vesivoiman merkitys Suomen voimahuollolle normaalioloissa on merkittävä. Vesivoima kattoi vuonna 2016 18.4 % Suomen sähköenergian tuotannosta. Vesivoiman merkitys korostuu sen säätökyvyssä ja ennustettavuudessa, erityisesti kun Suomen ja Pohjoismaiden sähköntuotantoon tulee lisääntyvässä määrin ennustamatonta ja säädettävyydeltään heikkoa tuulivoimaa. Lisäksi vesivoimatuotanto, kuten muukin perusvoimantuotanto, tuottaa sähköverkkoon sen tarvitsemaa inertiaa, mikä puuttuu mm. tuulivoimantuotannosta.

Sähköenergian riittävyys ei ole merkittävä ongelma, mutta sähkönsiirron ja -jakelun häiriötilanteissa ja huippukuormitustilanteissa Suomen oman sähköntuotantokapasiteetin ja säätökyvyn merkitys korostuu. Mikäli vesivoimatuotannon ajoperusteet muuttuvat jatkossa siten, että tuotantokykyä (tehoa) ja erityisesti säätömahdollisuuksia joudutaan nykyisestä rajoittamaan, tällä tulee olemaan merkittävä heikentävä vaikutus Suomen sähköhuoltovarmuudelle.

Kalatalousvelvoitteiden ylläpitäminen ja niiden noudattaminen on tärkeää luontoarvojen, virkistyskäytön sekä vähäisessä määrin elinkeinojenkin osalta. Kalataloudella jokivesistöissä ei kuitenkaan ole välitöntä huoltovarmuusmerkitystä, mutta vesivoimalla on. Täten Huoltovarmuuskeskus toteaa, että vesivoiman tuotantomahdollisuuksia heikentävien kalatalousvelvoitteiden käyttöönotto on huoltovarmuussmielessä vastoin kansallista etua.

Hallintojohtaja
[REDACTED]

Voimajärjestelmäasiamies
[REDACTED]



28.6.2019

VESIVOIMAN ROOLI ON KORVAAMATON SUOMEN SÄHKÖJÄRJESTELMÄSSÄ

Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja luonnonvarojen käyttämiseksi kestävästi energijärjestelmän on muutettava kohti päästötöntä ja hyödynnettävää enenevässä määrin uusiutuvia luonnonvaroja. Meneillään oleva muutos on sähköntuotannossa ja -kulutuksessa historian merkittävin. Samaan aikaan yhteiskuntamme elintärkeät toiminnot ovat enenevässä määrin riippuvaisia sähköstä, mikä lisää sähköjärjestelmän häiriöttömälle toiminnalle kasvavat vaatimukset. Teknologinen kehitys tukee muutosta, mutta kaikkiin sen mukanaan tuomiin ongelmiin ei ole ratkaisua lähitulevaisuudessa.

Säätökykyinen vesivoiman tuotanto on edelleen avainasemassa sähkön toimitus- ja huoltovarmuuden turvaamisessa. Lisääntyvä uusiutuva sähköntuotanto (tuuli- ja aurinkovoima) ja ydinvoima tarvitsevat rinnalleen nopeasti säätökykyä sähköntuotantoa ja -kulutusta. Säätövoiman tarve on siten kasvava eikä sen toimintaedellytyksiä pidä heikentää.

Maamme energijärjestelmä on suuressa murroksessa

Energiankäyttö kokonaisuudessaan elää vahvaa murrosta. Huoltovarmuuskeskuksen Pöyry Management Consultingilla teettämä selvitys ”Huoltovarmuus energiamurroksessa” arvioi, että Suomessa noin 60 TWh polttoainekäyttöä ja tuontisähköä korvautuu tuuli- ja ydinvoimalla sekä kasvavalla puun käytöllä vuoteen 2030 mennessä. Muutos on valtava, mikä haastaa erityisesti sähköjärjestelmämme toimintakykyä, jossa tuotannon ja kulutuksen tasapaino on säilytettävä jatkuvasti. Muutos lisää merkittävästi säätövoiman tarvetta, koska uusiutuvan sähköntuotannon määrä kasvaa ja sen tuottamat sähkötehon määrät vaihtelevat sääolosuhteiden mukaan. Kulutuksen joustavuutta kehitetään, mutta sen volyymit eivät vielä vastaa säädön tarpeeseen.

Sähköjärjestelmästä tulee muutoksessa myös haavoittuvaisempi vähenevän inertian muodossa. Sähköverkon inertialla tarkoitetaan liike-energiaa, joka pienentää verkossa tapahtuvien muutosten vaikutuksia. Sähköverkon taajuudella pyörivät massat (kuten lämpö- ja vesivoimalaitokset) tuottavat inertiaa, mitä tuuli- ja aurinkovoimassa ei ole käytännössä lainkaan. Riittävä inertia kasvattaa verkon kykyä selvitä äkillisistä häiriötilanteista.

Vesivoima tukee energia- ja ilmastopoliittisia tavoitteita

Tuore **Valtioneuvoston päätös huoltovarmuuden tavoitteista(1048/2018)** toteaa: ”Keskeiset ilmastopoliittiset tavoitteet tuottavat haasteita energiahuoltovarmuuden toteuttamiselle ja voivat olla jopa ristiriidassa huoltovarmuuden tavoitteiden kanssa.” Energiahuoltovarmuus heikkenee ja on heikentynyt varastoitavien polttoaineiden käytön vähentyessä, kun näköpiirissä ei ole ratkaisua sähkön varastoimiseksi. Vesivoima sitä vastoin tukee niin huoltovarmuuden kuin ilmastopoliittikan tavoitteita. Vesivoiman osuus maamme sähköntuotannosta on noin viidennes lisäten siten sähköomavaraisuuttamme. Se on merkittävin uusiutuva ja päästötön energialähde sähköntuotannossa. Lisäksi vesivoima on hajautettu eri puolille maata parantaen myös alueellista huoltovarmuutta.



Edelleen VNp 1048/2018 jatkaa: ”Säätökykyisellä ja hyvin ennustettavalla vesivoimalla on suuri merkitys Suomen sähköjärjestelmässä. Säätövoiman tarpeellisuus korostuu entisestään tulevaisuudessa, kun sääriippuvaisten energiamuotojen käyttö lisääntyy ilmastonmuutosta torjuttaessa.” Kotimaisella vesivoimalla on hyvien säätöominaisuuksien vuoksi erittäin tärkeä merkitys sähköntuotannon ja -kulutuksen tasapainottamisessa sekä vuorokausitasolla että reaaliajassa. Muuttuvassa sähköjärjestelmässä tarvitaan joustavaa tuotantoa lisääntyvän sääriippuvan tuotannon vaihteluiden hallintaan ja vesivoiman säätöominaisuudet mahdollistavat siirtymisen hiilineutraaliin sähköjärjestelmään.

Vesivoiman säätöominaisuudet ovat ylivoimaiset

Vesivoiman säätöominaisuuksille ei löydy korvaavaa vaihtoehtoa nykYTEKNIKALLA. Säätövoima puolestaan ylläpitää sähkön toimitus- ja huoltovarmuutta. Vesivoiman osuus sähköjärjestelmämme taajuudensäädössä on nykyisellään niin merkittävä, että sitä ei käytännössä voi korvata muilla keinoilla. Ilman vesivoimaa myös kansallisen tehotasapainon ylläpito muodostuisi järjestelmävastaavalle hyvin vaikeaksi ja siten kalliimmaksi sähkönkäyttäjille. Esimerkiksi vuonna 2017 kaikesta sähkön kulutuksen vuorokautisesta vaihtelusta noin puolet säädettiin sähkön tuonnilla naapurimaista ja noin puolet säätämällä vesivoimaa Suomessa (lähde: Fingrid muistio 1.11.2018). Monien selvitysten perusteella Ruotsin sähköjärjestelmän tehotasapaino heikkenee oleellisesti lähitulevaisuudessa mm. ydinvoimalaitosten sulkemisen johdosta. Tämä aiheuttaa huoltovarmuuden kannalta riskin maamme tehotasapainon ylläpitoon, kun sähkön tuonti erityisesti Ruotsista on suuressa roolissa.

Palautuminen vakavista häiriötilanteista on mahdollista vesivoiman avulla

Sähköjärjestelmän häiriötilanteissa voimalaitokset pyrkivät tukemaan verkkoa ja palauttamaan tilanteen normaaliksi. Hyvin vakavissa voimajärjestelmän häiriöissä maamme koko sähköverkko voi mennä jännitteettömäksi. Verkon saattaminen takaisin täyteen toimintaan on tällaisissa tilanteissa äärimmäisen vaikeaa. Huoltovarmuuskeskus tutkii yhdessä järjestelmävastuullisen Fingridin kanssa sähkön valtakunnallista palauttamista saarekkeiden avulla, missä vesivoimalaitoksilla on iso rooli. Vesivoiman säädettävyyden tukee sähköjärjestelmän käytön palautusta.

Yhteenveto

Energiahuoltovarmuuden näkökulmasta vesivoiman nykyinen rooli on kyettävä säilyttämään, jotta muutos hiilineutraaliin energiajärjestelmään on hallittu. Meneillään oleva energiamurros vaatii ominaisuuksiltaan sitä tukevaa kapasiteettia, jolla turvataan sähkön toimitus- ja huoltovarmuus teknologiakehityksen ollessa vielä kykenemätön tarjoamaan vaihtoehtoja. Vesivoima tukee maamme energia- ja ilmastopoliittisia tavoitteita ollen uusiutuvaa, kotimaista, hajautettua ja päästötöntä sähköntuotantoa.



Kemijoki Oy

Ala-Kemijoen voimakkaasti muutetun
vesimuodostuman luokittelu ja arviointiperusteet
vesienhoidon toisella suunnittelukaudella

101014365-001

Tekijä

[REDACTED]

Tarkastaja/hyväksyjä

[REDACTED]

25/06/2020

101014365-001

Sisältö

1	Johdanto	1
2	Voimakkaasti muutettujen vesien ympäristötavoitteet	1
2.1	Paras saavutettavissa oleva tila	1
2.2	Hyvä saavutettavissa oleva tila	2
3	Voimakkaasti muutettujen vesien luokitteluprosessi	4
4	Ala-Kemijoen luokittelutulokset 2. vesienhoitokaudella	7
4.1	Ekologinen ja kemiallinen tila	7
4.2	Ympäristötavoitteen määrittäminen	8
4.3	Saavutettavissa oleva tila	9
5	Johtopäätökset	10
6	Viitteet	13

1 Johdanto

Säännöstelyn ja vesirakentamisen vaikutuksia vesistöissä kuvataan hydrologis-morfologisella muuttuneisuudella. Jokivesissä muuttuneisuutta tarkastellaan lähinnä aiheutuneiden virtaamamuutosten, patojen muodostamien kulkuesteiden sekä uoman ja rantojen rakentamisesta aiheutuneiden muutosten suhteen.

Vesimuodostuma voidaan nimetä keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi (KeVoMu) jos hyvän ekologisen tilan saavuttamiseksi tarpeelliset hydrologis-morfologiset toimenpiteet aiheuttaisivat merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käytölle. Näissä vesimuodostumissa ympäristötavoite voi olla luonnontilaisia vesistöjä alhaisempi. Veden laadun suhteen tavoitteet ovat kuitenkin voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa yhteneväiset luonnontilaisten vesimuodostumien kanssa, elleivät muutokset veden laadussa ole seurausta muutetuista hydrologis-morfologisista piirteistä. Suomessa nimettiin 2. vesienhoitokaudella (2016-2021) voimakkaasti muutetuiksi 133 vesimuodostumaa ja keinotekoisiksi 35.

Tämän selvityksen tavoitteena oli tehdä ulkopuolinen arvio Kemijoki Oy:n toimialueella sijaitsevan Ala-Kemijoen KeVoMu-vesimuodostuman luokittelusta ympäristöhallinnon julkaisemien oppaiden mukaisesti. Tässä selvityksessä esitetty tarkastelu on tehty vuonna 2013 julkaistujen, 2. vesienhoitokautta (2016-2021) varten laadittujen luokitustulosten perusteella. Tuloksia on verrattu vesienhoidon suunnittelun 2. kaudelle laadittuun ohjeistukseen (Suomen ympäristökeskus 2013). Oppaassa on esitetty menettelyt hydrologis-morfologisen tilan arviointiin, voimakkaasti muutetuksi nimeämiseen ja ympäristötavoitteiden määrittämiseen voimakkaasti muutetuissa pintavesissä. Vesistökohtaiset luokittelutiedot on koottu pääosin ympäristöhallinnon Hertta-tietokantaan (Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset 2020) tallennettujen tietojen perusteella. Lisäksi työn tausta-aineistona on käytetty soveltuvin osin muita ympäristöhallinnon luokitteluoppaita (Ympäristöministeriö 2006, Aroviita ym. 2012 ja 2019) sekä Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelmaa ja sen taustamateriaaleja (Räinä ym. 2015a ja b, KeVoMu-työpaja 2013). Luokittelun periaatteita ja yksityiskohtia on pyritty myös tarkistamaan Lapin ELY-keskukselta.

2 Voimakkaasti muutettujen vesien ympäristötavoitteet

2.1 Paras saavutettavissa oleva tila

Keinotekoisissa ja voimakkaasti muutetuissa (KeVoMu) vesissä tavoitteiden saavuttamiseksi riittävä taso on hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila. Se määritetään parhaan saavutettavissa olevan ekologisen tilan kautta. KeVoMu-vesistöjen tavoiteasettelu poikkeaa siten muita vesiä koskevasta suunnittelusta, sillä niissä tilatavoitteet asetetaan häiriintymättömien vertailuolujen mukaan.

Parhaalla saavutettavissa olevalla ekologisella tilalla tarkoitetaan voimakkaasti muutetun tai keinotekoisien veden vertailutilaa. Paras saavutettavissa oleva ekologinen tila määritellään tapauskohtaisesti ottaen huomioon ihmistoiminnasta aiheutuva fyysisten olosuhteiden muuttuminen. KeVoMu-vesimuodostuma on parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa silloin, kun kyseeseen tulevien biologisten laatutekijöiden arvot vastaavat mahdollisimman hyvin lähinnä

vastaavan pintavesimuodostuman arvoja ottaen huomioon muutetut fyysiset olosuhteet. Tilan arvioinnissa käytettäviä biologisia laatutekijöitä ovat sisävesissä kasviplankton, päällyslevät (piilevät), vesikasvillisuus, pohjaeläimistö ja kalasto.

Parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa havaitaan ainoastaan sellaisia vaikutuksia, jotka ovat seurausta veden keinotekoisesti tai voimakkaasti muutetuista ominaispiirteistä, kun on toteutettu kaikki teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoiset hydrologis-morfologiset parantamistoimenpiteet, jotta päästäisiin mahdollisimman lähelle ekologista jatkumoa erityisesti eläimistön vaelluksen ja sopivien kutemis- ja lisääntymisalueiden osalta. Ohjeistuksen mukaan parhaan saavutettavissa olevan tilan arvioinnissa kalastosta ja muusta eliöstöstä otetaan huomioon kestävät kannat, jotka ovat kotiutuneet ja lisääntyvät luontaisesti. Parhaan saavutettavissa olevan tilan määrittämisessä ei oteta huomioon suoria kalastonhoidollisia toimenpiteitä eikä kalastusta.

Fysikaalis-kemiallisten laatutekijöiden ja yksilöityjen ei-synteettisten vesiä pilaavien aineiden osalta parhaan saavutettavissa olevan tila vastaa sellaisia pitoisuuksia, jotka liitetään tavallisesti häiriintymättömiin olosuhteisiin. Yksilöityjä synteettisiä vesiä pilaavia aineita ei havaita yleisesti käytetyillä analyysitekniikoilla.

2.2 Hyvä saavutettavissa oleva tila

Hyvässä ekologisessa tilassa havaitaan vähäisiä muutoksia yksilöityjen biologisten laatutekijöiden arvoissa verrattuna parhaan saavutettavissa olevan ekologisen tilan mukaisiin arvoihin.

Hydrologis-morfologiset muutokset ovat sellaisia, että ne eivät haittaa yksilöityjen biologisten laatutekijöiden arvojen saavuttamista.

Fysikaalis-kemialliset olosuhteet noudattavat raja-arvoja, jotka turvaavat ekosysteemin toiminnan sekä edellä yksilöityjen biologisten laatutekijöiden arvojen saavuttamisen. Yksilöidyt synteettiset ja ei-synteettiset vesiä pilaavat aineet eivät ylitä määritettyjä normeja. Vesiympäristölle vaarallisten ja haitallisten aineiden asetuksessa (Vna 1022/2006) on määritelty tila-arvioinnissa sovellettavat ympäristölaatunormit.

Taulukossa 1 on esitetty vesienhoitoasetuksen mukaiset KeVoMu-vesien parhaan, hyvän ja tyydyttävän saavutettavissa olevan tilan määritelmät.

Hyvän ja tyydyttävän tilan osalta ohjeistuksessa tai valtioneuvoston asetuksessa vesienhoidon järjestämisestä (Vna 1040/2006) ei esitetä erityisiä hydrologis-morfologisia tai fysikaalis-kemiallisista tekijöitä, vaan vesistö on hyvässä tai tyydyttävässä tilassa, jos fysikaalis-kemialliset ja hydrologis-morfologiset olot eivät haittaa biologisten laatutekijöiden hyvän tilan saavuttamista.

Fysikaalis-kemialliset olosuhteet noudattavat raja-arvoja, jotka turvaavat ekosysteemin toiminnan sekä edellä yksilöityjen biologisten laatutekijöiden arvojen saavuttamisen. Yksilöidyt synteettiset ja ei-synteettiset vesiä pilaavat aineet eivät ylitä määritettyjä normeja.

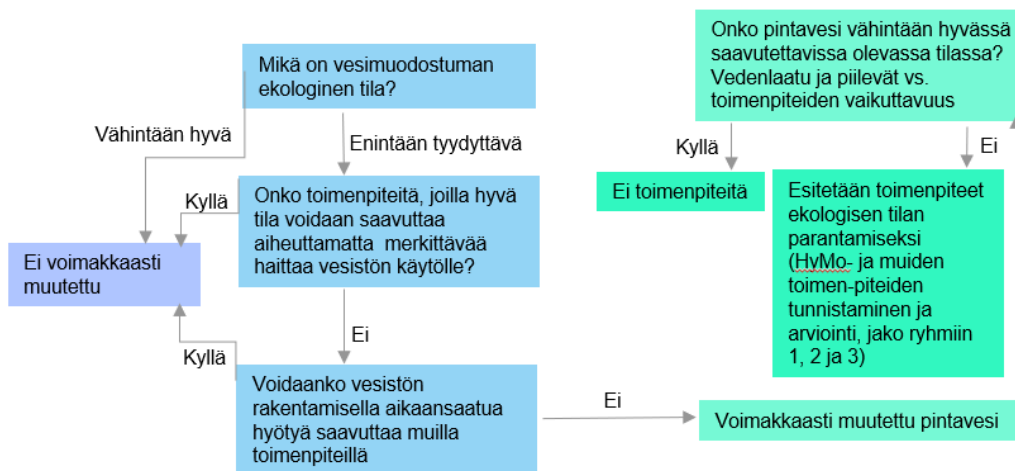
Taulukko 1 Parhaan, hyvän ja tyydyttävän saavutettavissa olevan ekologisen tilan määrittely (Vna 1040/2006).¹

	PARAS SAAVUTETTAVISSA OLEVA TILA	HYVÄ SAAVUTETTAVISSA OLEVA TILA	TYYDYTTÄVÄ SAAVUTETTAVISSA OLEVA TILA
1. BIOLOGIA	Kyseeseen tulevien biologisten tekijöiden arvot vastaavat mahdollisimman hyvin lähinnä vastaavan pintavesityypin arvoja, ottaen huomioon vesimuodostuman keinotekoisista tai voimakkaasti muutetuista ominaispiirteistä johtuvat fyysiset olosuhteet.	Vähäisiä muutoksia kyseeseen tulevien biologisten tekijöiden arvoissa verrattuna parhaan saavutettavissa olevan ekologisen tilan mukaisiin arvoihin.	Kohtalaisesti muutoksia kyseeseen tulevien tekijöiden arvoissa verrattuna parhaan saavutettavissa olevan ekologisen tilan mukaisiin arvoihin.
2. HYDRO- MORFOLOGIA	Hydrologis-morfologisissa olosuhteissa on havaittavissa ainoastaan niitä pintavesimuodostumaan kohdistuvia vaikutuksia, jotka ovat seurausta veden keinotekoisesti tai voimakkaasti muutetuista ominaispiirteistä sen jälkeen, kun kaikki toteutettavissa olevat lieventävät toimenpiteet on toteutettu, jotta varmistetaan pääseminen mahdollisimman lähelle parasta toteutettavissa olevaa ekologista jatkumoa, erityisesti eläimistön vaelluksen ja sopivien lisääntymisalueiden kannalta.	Vallitsevat olot eivät haittaa edellä kohdassa 1 biologisille tekijöille esitettyjen määritelmien mukaisten arvojen saavuttamista.	Vallitsevat olot eivät haittaa edellä kohdassa 1 biologisille tekijöille esitettyjen määritelmien mukaisten arvojen saavuttamista.
3. FYSIKAALIS- KEMIAALLISET TEKIJÄT	Ravinnepitoisuudet vaihtelevat sellaisissa rajoissa, jotka tavallisesti liitetään häiriintymättömiin olosuhteisiin.	Ravinnepitoisuudet eivät ylitä niitä tasoja, jotka on määritelty varmistamaan tyyppille ominainen ekosysteemin toiminta ja edellä kohdassa 1 biologisille tekijöille esitettyjen määritelmien mukaisten arvojen saavuttaminen.	Vallitsevat olot eivät haittaa edellä kohdassa 1 biologisille tekijöille esitettyjen määritelmien mukaisten arvojen saavuttamista.

¹ Valtioneuvoston asetus vesienhoidon järjestämisestä Vna 1040/2006, liite 1

3 Voimakkaasti muutettujen vesien luokitteluprosessi

KeVoMu-vedeksi voidaan nimetä vesimuodostuma, jonka ekologinen tila on huonompi kuin hyvä hydrologis-morfologisten muutosten vuoksi, eikä hyvää tilaa voida saavuttaa aiheuttamatta merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle (vesiliikenne tai satamatoiminta, vesien virkistyskäyttö, veden hankinta tai vesivoiman tuotanto, vesistön säännöstely, tulvariskien hallinta tai maankuivatus, muut vastaavat, kestävän kehityksen mukaiset ihmisen toiminnot). Edellytyksenä nimeämiselle on lisäksi se, ettei vesimuodostuman keinotekoisista tai muutetuista ominaispiirteistä johtuvaa hyötyä voida teknisten tai taloudellisten syiden vuoksi kohtuudella saavuttaa muilla ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla.



Kuva 1 Pintaveden Kevomu-vesien tilaluokan arviointiprosessi. Kaavio on mukaelma luokitteluoppaan (Suomen ympäristökeskus 2013) kuvista 1 ja 2.

Nimeämisellä keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi on merkitystä vesimuodostuman tilan ja asetettavan ympäristötavoitteen määrittämisessä. KeVoMu-vesille tilatavoite määritellään kullekin vesimuodostumalle sen parhaan saavutettavissa olevan ekologisen tilan kautta. Hydrologis-morfologinen paras saavutettavissa oleva tila vastaa olosuhteita, jossa on tehty kaikki teknis-taloudellisesti toteutettavissa olevat toimenpiteet, jotta päästäisiin mahdollisimman lähelle ekologista jatkumoa erityisesti eläimistön vaelluksen ja sopivien kutemis- ja lisääntymisalueiden kannalta. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman tilatavoite on vähintään hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila, jossa havaitaan vain vähäisiä muutoksia biologisten laatutekijöiden arvoissa verrattuna parhaaseen saavutettavissa olevaan tilan arvoihin.

Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman ympäristötavoitteiden määrittelyssä arvioidaan ensin kaikki sellaiset hydrologis-morfologiset parannustoimet, joilla voidaan parantaa vesistön ekologista tilaa. Lista kaikista oppaassa mainituista toimenpiteistä on esitetty alla.

Toimenpide
Uoman kulkukelpoisuuden parantaminen
Kalateiden ja muiden eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (tekninen kalatie, ohitusuoma, alasvaellusta edistävät rakenteet)
Patojen purkaminen
Pohjapatojen purkaminen tai läpikulun parantaminen
Muut
Hydrologiset toimenpiteet
Vedenpinnan nostaminen
Alimpien vedenkorkeuksien nosto
Talvialeneman pienentäminen
Kevättulvan voimistaminen
Suosituksset kesän vedenkorkeuksista
Ylivedenkorkeuksien lasku
Lyhytaikaissäätönsäätelyn rajoittaminen
Minimivirtaaman lisääminen
Ympäristövirtaama (virtaaman vaihtelu)
Muut
Elinympäristöjen kunnostaminen
Kuivien tai vähävetisten uomien kunnostaminen
Kutualueiden ja poikastuotantoalueiden kunnostaminen (pääuoma, sivu-uomat)
Koski- ja virta-alueiden kunnostukset
Rannan kunnostukset (rannan ruoppaus, rannan muotoileminen ja maisemointi, pengerten siirto tai muotoilu)
Erosio- ja rantasuojaukset (rantasuojausten pienimuotoinen purkaminen, suisteet, biologiset rannansuojausmenetelmät, vyörymäntojen suojaus ekologisilla menetelmillä)
Ruoppaus
Pohjapato/tekokoski
Muut

Toimenpiteistä karsitaan pois sellaiset, jotka aiheuttavat merkittävää haittaa vesistön käytölle (virkistyskäyttö, vesiliikenne, vesivoiman tuotanto, tulvasuojelu, ammattikalastus, luonnonsuojelu, jne.). Merkittävälle haitalle ei ole määrätty yksiselitteistä kriteeriä vaan sen arvioinnissa huomioidaan vaikutukset esimerkiksi vesivoimalaitosten tuotantoon sekä voimalaitoksen kannattavuuteen. Ohjeistuksen mukaan suurissa vesistöissä 5–10 % menetystä voimataloudelle voidaan suurella varmuudella pitää merkittävänä. Merkittävää haittaa verrataan aina muutoksesta saatavaan hyötyyn. Mikäli toimenpiteistä yhdessä aiheutuu merkittävää haittaa vesistön käyttömuodoille, niin silloin toimenpiteitä karsitaan niin, ettei yhteisvaikutus ylitä merkittävää haittaa. Jos toimenpiteitä joudutaan karsimaan, niin vähentäminen aloitetaan toimenpiteistä, joista syntyvät ekologiset hyödyt suhteessa käyttömuodoille aiheutuvaan haittaan ovat suhteessa pienimmät.

Ohjeistuksen mukaan toimenpiteiden vaikutusta biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun sekä vesistön käyttöön arvioidaan suuruusluokkatasolla ekologisen laatusuhteen (ELS) avulla seuraavasti:

- Vähäinen muutos: Jos ELS-muutos laatutekijöiden arvoissa on alle 0,1, niin silloin vaikutukset ekologiseen tilaan voidaan arvioida vähäisiksi.
- Melko suuri muutos: Jos ELS-muutos laatutekijöiden arvoissa on 0,1–<0,2, niin silloin vaikutukset ekologiseen tilaan voidaan arvioida melko suuriksi.
- Suuri muutos: Jos ELS-muutos laatutekijöiden arvoissa on $\geq 0,2$, niin silloin vaikutukset ekologiseen tilaan voidaan arvioida suuriksi.

Ohjeistuksen mukaan ekologisten yhteisvaikutusten perusteella vesistö määritetään johonkin seuraavista ryhmistä:

- Ryhmä 1: HyMo-toimenpiteillä ei ole vaikutusta tai on vain vähäisiä ekologista tilaa parantavia vaikutuksia. Ryhmään kuuluvat vesimuodostumat, jotka ovat jo vähintään hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.
- Ryhmä 2: HyMo-toimenpiteillä on melko suuria ekologista tilaa parantavia vaikutuksia. Ryhmään kuuluvat vesimuodostumat, jotka eivät ehkä vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.
- Ryhmä 3: HyMo-toimenpiteillä on suuria ekologista tilaa parantavia vaikutuksia. Ryhmään kuuluvat vesimuodostumat eivät ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa

Voimakkaasti muutettujen vesien luokittelussa keskeistä on arvioida kuinka paljon vesimuodostuman tilaa on mahdollista parantaa hydrologis-morfologisilla toimenpiteillä. Ekologisen luokittelun eri tekijöistä jokien piilevät sekä vedenlaatu arvioidaan samalla tavalla kuin ei-muutetuissa vesissä käyttäen pintavesien ekologisen luokittelun raja-arvoja (Taulukko 2).

Taulukko 2 Pintavesityyppien (Pohjois-Suomen suuret ja erittäin suuret turvemaiden joet Est ja St) mukaiset vertailuarvot sekä ekologisen luokittelun laatutekijöiden ja muuttujien luokkarajat (Aroviita ym. 2012²).

	vertailuolot	erinomainen	hyvä	tydyttävä	välttävä	huono
Pohjois-Suomen suuret ja erittäin suuret turvemaiden joet (St ja Est)						
Biologinen (skaalattu ELS)		>0,8	0,6-0,8	0,4-0,6	0,2-0,4	<0,2
Päälyslävät eli piilevät						
Tyyppiominaiset taksonit (TT)	24,8	>17,5	13,1-17,5	8,8-13,1	4,4-8,8	<4,4
Prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA)	0,514	>0,508	0,391-0,508	0,254-0,391	0,127-0,254	<0,127
Pohjaeläimet						
Tyyppiominaiset taksonit (TT)	26,4	>27,5	20,6-27,5	13,8-20,6	6,9-13,8	<6,9
Tyyppiominaiset EPT-heimot (EPT _h)	14,1	>16,0	12,0-16,0	8,0-12,0	4,0-8,0	<4,0
Prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA)	0,448	>0,521	0,391-0,521	0,260-0,391	0,130-0,260	<0,130
Kalat						
Jokikalaindeksi	0,68	>0,65	0,49-0,65	0,33-0,49	0,16-0,33	<0,16
Fysikaalis-Kemiallinen						
Kokonaisfosfori (µg/l)	<20	<20	20-40	40-60	60-90	>90
Kokonaistyyppi (µg/l)	<450	<450	450-900	900-1500	1500-2500	>2500
pH-minimi	>5,7	>5,7	5,5-5,7	5,0-5,5	4,8-5,0	<4,8

Näille laatutekijöille on asetettu samat vaatimukset kuin luonnonmukaisilla vesistöillä rehevöitymisen ehkäisemiseksi. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman lopullinen ekologinen tilaluokka määräytyy huonomman tekijän, vedenlaatu ja piilevät tai hydrologis-morfologinen tila, mukaan.

² Aroviita ym. 2012, liite 2

4 Ala-Kemijoen luokittelutulokset 2. vesienhoitokaudella

Alla esitetyssä tarkastelussa edetään 2. vesienhoitokauden oppaan (Suomen ympäristökeskus 2013) ja kuvan Kuva 1 arviointiprosessikaavion mukaisesti. Arviointiprosessi on edennyt selkeästi kaavion mukaisesti, vaikka dokumentoitua tietoa arvioinnin välivaiheista puuttuu.

Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannassa Ala-Kemijoen vesimuodostumalle on esitetty seuraava kuvaus: Voimakkaasti muutettu. Voimalaitospatojen takia allastettu koko matkaltaan, alkuperäiset koskialueet hävinneet. Alimman Isohaaran voimalaitospadon 2. kalatie valmistui 2012. Ylempien voimalaitospatojen kalatiet ovat suunnitteluvaiheessa. Valmistuessaan Ala-Kemijoen kalatiet mahdollistavat kalojen nousun Ounasjoen lisääntymisalueille. Sukukypsien vaelluskalojen (lohien) ylisiirrolla elvytetään Ounasjoen vaelluskalakantoja tuottamaan lisää kalateihin pyrkiviä vaelluskaloja.

4.1 Ekologinen ja kemiallinen tila

Ensi vaiheessa vesimuodostuman ekologista tilaa tarkastellaan kaikkien biologisten laatutekijöiden suhteen. Tosin allastetuista joista ei ole yleensä seuranta-aineistoa virtapaikoilta, jolloin tilaa pyritään arvioimaan asiantuntija-arviona. Vasta kun biologinen ja varsinainen ekologinen tilaluokka on määritetty ensin, voidaan sen pohjalta vesimuodostuma nimetä voimakkaasti muutetuksi (edellytyksenä alle hyvä ekologinen tila) ja edetä voimakkaasti muutettujen ekologisen luokan arviointiin (Kuva 1).

Ala-Kemijoen piilevä- sekä veden laatu tulokset ilmensivät 2. vesienhoitokauden luokittelussa erinomaista tilaluokkaa (Taulukko 3). Luokitus on tehty vuosien 2006–2012 aineiston perusteella ja piilevätuloksia on ollut käytettävissä vuodelta 2010 yhteensä 18 havaintopaikalta. Fysikaalis-kemiallisen tilan arviointiin on käytetty vedenlaadun seurantatuloksia koko vuosijaksolta 2006-2012 yhteensä 4 havaintopaikalta.

Ala-Kemijoen biologinen luokka on kuitenkin asiantuntija-arviona luokiteltu tyydyttäväksi. Perusteluna biologiselle luokittelulle mainitaan, että "Aineistot kerätty velvoitetarkkailun yhteydessä jätevedenpuhdistamojen ylä- ja alapuolisilta patoaltaan ranta-alueen kivikoilta. Näytteenottopaikat eivät edusta koskialueita, joiden ekologisen tilan arviointiin luokittelu on kehitetty. Siksi tulokset ilmentävät huonosti vesimuodostuman voimalaitosrakentamisen myötä muuttuneita olosuhteita."

Pintavesien ekologinen tila luokitellaan ensisijaisesti biologisten laatutekijöiden avulla ja myös Ala-Kemijoen kokonaistilaluokitus on asiantuntija-arviona HyMo-olosuhteiden perusteella tyydyttävä. Perusteluna luokitukselle on esitetty: "Vedenlaadun ja suppean biologisen aineiston ei ole katsottu kuvaavan luotettavasti vesimuodostuman voimakkaasti muuttuneiden elinympäristöjen tilaa ja vaellusreittien katkeamisen aiheuttamia muutoksia eliöyhteisössä."

Taulukko 3 Ala-Kemijoen biologisten tekijöiden ja vedenlaadun luokittelu 2. vesienhoitokaudella.

	2. luokittelu v 2006-2012 tiedoilla		Arvio
	Lukuarvo	Laskenn.	
Ala-Kemijoki (luokituksen taso: 2, suppea)			
Biologinen (skaalattujen ELS-arvojen ka)	0,95	Erinomainen	Tyydyttävä
Päällysväät eli piilevät (skaalattu ELS ka)	0,95	Erinomainen	
typpiominaiset taksonit	21,0	Erinomainen	
prosenttinen mallinkaltaisuus	0,54	Erinomainen	
Fysikaalis-kemialliset olosuhteet		Erinomainen	Erinomainen
Kokonaisfosfori (µg/l)	16,0	Erinomainen	
Kokonaistyyppi (µg/l)	350	Erinomainen	
pH-minimi	6,24	Erinomainen	
		Kokonaistilaluokitus: Tyydyttävä	

Haitallisten aineiden suhteen Ala-Kemijoen kemiallinen tila on arvioitu hyväksi. Kemiallisen tilan arvio perustuu suppean aineiston mittauksiin (taso 2). Perusteluna tila-arviolle mainitaan, että "Elohopean ilmaperäinen laskeuma ei aiheuta kalan elohopeanormin ylittymistä."

4.2 Ympäristötavoitteen määrittäminen

Ala-Kemijoen osalta mahdollisiksi toimenpiteiksi on valittu koski- ja virta-alueiden kunnostukset sekä kalateiden ja muun eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (Taulukko 4). Tietoa eri toimenpiteiden vertailusta ja merkittävän haitan arvioinnista ei ollut tietokannasta saatavissa, ainoastaan joitain tietoja valittujen toimenpiteiden toteuttamisen kustannuksista (Taulukko 5).

Taulukko 4 Ala-Kemijoelle esitetyt toimenpiteet voimakkaasti muutettujen tai keinotekoisien vesien luokittelussa.

Toimenpide
Koski- ja virta-alueiden kunnostukset (KeVoMu E)
Kalateiden ja muiden eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (KeVoMu U)

Taulukko 5 Ala-Kemijoen HyMo-arvion vaikutuspisteet (Hertta-tietokanta 2020).

Sektorit	Toimenpide	Kokonais- määrä	Investointikust- annus [euroa/kalatie]	Kustannusten ja määrätietojen laskentatapa
Vesistöjen kunnostus säännöstely ja rakentaminen	Kalankulkua helpottava toimenpide - toteutus	Kappale: 4	2 750 000	Kustannustiedot lasketaan määrätietojen perusteella

Hertta-tietokannassa on Ala-Kemijoen osalta esitetty perusteluna valituille toimenpiteille seuraavaa: Kansallisen kalatiestrategian kärkikohde. Mahdollista kalan nousun sivujokiin ja patojen yläpuolisille lisääntymisalueille. Lohikalajien poikastuotantoalueen ala ylimmän padon yläpuolella 1 884 ha, padotussa pääuomassa 84 ha, padotun jokiosuuden sivujoissa 7,5 ha. Lohi, meritaimen, siika, nahkiainen.

Tarkastelu tehdään toimenpidekohtaisesti ja Ala-Kemijoella molemmilla esitetyillä toimenpiteillä on arvioitu olevan suuri vaikutus kaloihin, mutta vähäinen vaikutus muihin tekijöihin. Taulukossa 6 on esitetty kokonaisarvio em. toimenpiteiden vaikutuksista Ala-Kemijoella.

Taulukko 6 Arvio Ala-Kemijoen valittujen KeVoMu-toimenpiteiden vaikutuksista biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun.

Tekijä	vaikutus
Kalat	suuri
Pohjaeläimet	vähäinen
Vesikasvit	vähäinen
Vedenlaatu	vähäinen

Ala-Kemijoki kuuluu siten ryhmään 3, jossa HyMo-toimenpiteillä arvioidaan olevan suuria ekologista tilaa parantavia vaikutuksia.

4.3 Saavutettavissa oleva tila

Ohjeistuksen mukaan ensin arvioidaan vedenlaadun yleisten olosuhteiden sekä jokien piilevien tilaluokka ekologisen luokitteluohjeen mukaisesti. Ala-Kemijoen luokittelussa vedenlaatu ja piilevät ilmentävät erinomaista tilaluokkaa. Ala-Kemijoella ei siten käytännössä ole rehevöitymisongelmaa, johon pitäisi kohdistaa toimenpiteitä.

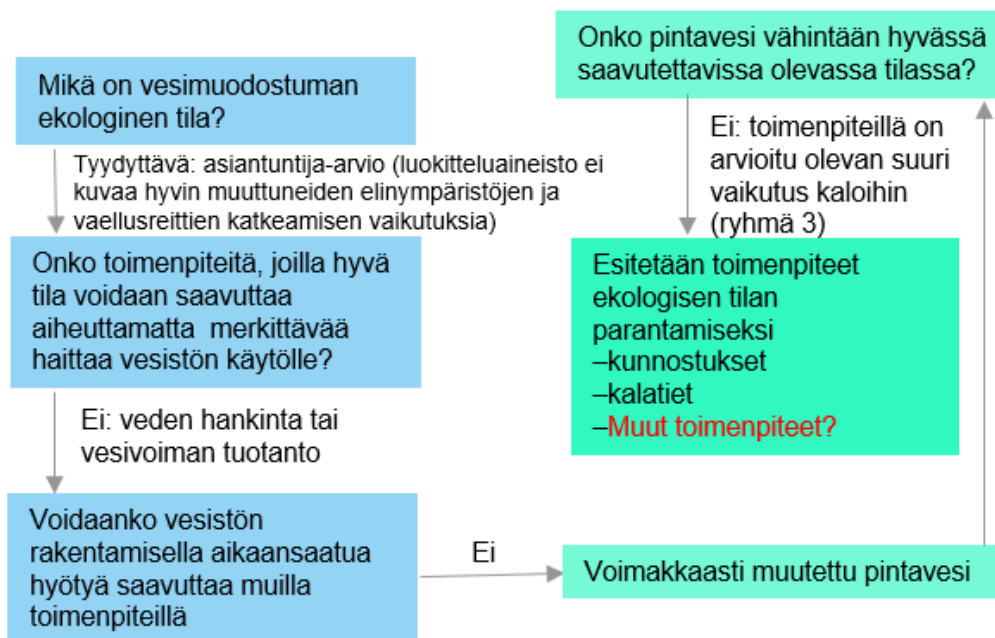
Toisessa vaiheessa arvioidaan hydrologis-morfologisten parantamistoimenpiteiden vaikutusta kasvillisuuteen, pohjaeläimistöön ja kalastoon (keskimääräinen vaikutus). ELY-keskuksen luokittelussa Ala-Kemijoen osalta toimenpiteiksi on tunnistettu kalojen kulkua parantavat rakenteet (esim. kalatiet) sekä koski- ja virta-alueiden kunnostamiset sivujoissa. Valituilla parantamistoimilla on arvioitu olevan suuri vaikutus kalastoon ja tällöin vesistö ei voi olla hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa. Valitun toimenpidekokonaisuuden ulkopuolelle jääneiden toimenpiteiden tarkastelusta (merkittävä haitta / ekologinen hyöty) ei ollut saatavilla aineistoa (Taulukko 7 ja Kuva 2).

Ala-Kemijoen tilaluokaksi määräytyy vaiheiden 1 ja 2 arvioista alhaisempi eli tila-arvioinnin lopputuloksena Ala-Kemijoki ei ole vielä hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa vaan tilaluokaksi tulee tyydyttävä. Yhteenveto luokittelusta on esitetty taulukossa 7 sekä luokittelun vaiheet kuvassa 2.

Taulukko 7 Yhteenveto Ala-Kemijoen voimakkaasti muutetuksi nimeämisestä ja tila-arvioinnista (Hertta-tietokanta 2020).

Ekologinen tila ilman keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeämistä	Tyydyttävä
Luokituksen taso	2, suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus
Mille toiminnolle hyvän ekologisen tilan saavuttaminen aiheuttaisi merkittäviä haitallisia vaikutuksia?	veden hankinta tai vesivoiman tuotanto
Olisiko KeVoMu -hyöty saavutettavissa muilla, ympäristön kannalta merkittävästi paremmilla keinoilla.	Ei
Onko voimakkaasti muutettu tai keinotekoinen?	Voimakkaasti muutettu
Toimenpiteet voimakkaasti muutettujen vesien luokittelussa	- Koski- ja virta-alueiden kunnostukset (sivujoissa) - Kalateiden ja muiden eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen, Kalatiet 4 kpl: väylä auki Ounasjoelle
Arvio valittujen KeVoMu-toimenpiteiden vaikutuksista	Kalat: suuri vaikutus

	Muut: vähäinen vaikutus
Tilan arviointi HyMo-ominaisuuksien osalta	Vesimuodostuma ei vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.



Kuva 2 Ala-Kemijoen tilaluokan arviointiprosessi. Vrt. Kuva 1.

Tilatavoitteen saavuttamisen aikataulusta tietokannassa on mainittu seuraavaa: "Hyvän tilan saavuttaminen edellyttää teknisiä ratkaisuja. Kalateiden toteuttaminen kestäisi todennäköisesti usean suunnittelukauden ajan. Suunnittelu, lupaprosessit ja rahoituksen järjestäminen vaativat aikaa. Taloudellisten ja teknisten seikkojen lisäksi kalatiekysymykseen liittyy myös muita ratkaisuja vaativia kysymyksiä. Vaelluskalakantojen elvyttäminen edellyttäisi tehokkaita kalastuksenjärjestelyitä Kemijoen terminaalikalastusalueella. Käytännössä se tarkoittaisi nyt esitetyn lohien kalastuksen rajoitusta koskevan sääntelyn ulottamista myös ns. terminaalialueille."

5 Johtopäätökset

Tämän työn tavoitteena oli tarkastella voimakkaasti muutetun Ala-Kemijoen vesimuodostuman tilaluokitusta taustatiedoksi Kemijoki Oy:lle vesienhoidon kolmannen suunnittelukauden luokitustyöhön osallistumiseen.

Ala-Kemijoen ekologinen tila on toisella suunnittelukaudella luokiteltu tyydyttäväksi suhteessa parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan. Ekologisen luokittelun aineisto perustuu pääasiassa veden fysikaalis-kemialliseen laatuun ja piileviin (päälyllyvät) ja niiden osalta laskennallinen tilaluokitus on erinomainen. Asiantuntija-arviona luokituksessa on kuitenkin huomioitu koskihäbitaattien puute ja se, ettei käytetty vedenlaatu- ja piileväaineisto kuvasta uoman muuttuneisuutta. Kaiken kaikkiaan luokitteluun käytettävissä ollut biologinen aineisto (piilevät) oli suppea ja vain yhdeltä vuodelta.

KeVoMu-vesistöissä ovat koskialueet voimalaitosrakentamisesta johtuen yleensä kadonneet käytännössä kokonaisuudessaan, mistä johtuen koskialueiden

pohjaeläimistöä sekä kalastoa ei voida tutkia tai niiden tulokset edustavat heikosti koskiympäristölle tavanomaista lajistoa. Näin ollen tarkkailutietoon pohjautuvaa aineistoa on lähinnä vedenlaadusta ja päällysevistä (piileväyhteisöt), jotka ilmentävät lähinnä pintaveden rehevöitymistä ja pH-olosuhteita. Esimerkiksi kalojen osalta luokittelussa käytetään jokikalaindeksiä (FiFi), joka perustuu viiteen virtavesien kalastoa kuvaavaan kalastomuuttujaan. Muuttujat ovat lajilukumäärä, herkkien kalalajien osuus, kestävien kalalajien osuus, särkikalaryhmän tiheys sekä lohen ja taimenen 0+-ikäisten poikasten tiheys. Ala-Kemijoen osalta koskialueiden puuttumisen myötä kyseisen indeksin määrittäminen kalojen osalta ei ole mahdollista.

Koska Ala-Kemijoki on voimakkaasti muutettu vesimuodostuma, sen tavoitetilana on hyvä saavutettavissa oleva tila, joka arvioidaan parhaan saavutettavissa olevan tilan kautta. Parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa havaitaan ainoastaan sellaisia vaikutuksia, jotka ovat seurausta veden keinotekoisesti tai voimakkaasti muutetuista ominaispiirteistä, kun kaikki teknis-taloudellisesti toteutettavissa olevat lieventävät toimenpiteet on toteutettu, jotta päästäisiin mahdollisimman lähelle ekologista jatkumoa erityisesti eläimistön vaelluksen ja sopivien kutemis- ja lisääntymisalueiden kannalta.

Käytännössä häiriöttömällä ekologisella jatkumolla tarkoitetaan vaelluskalakantojen luontaista elinkiertoa. Vaelluskalojen ekologisten jatkumon tavoittelemiseksi toteutettavat toimenpiteet liittyvät kalojen luontaisten vaellusyhteyksien palauttamiseen esimerkiksi kalatierakenteiden avulla. Ala-Kemijoessa kalateillä ja kunnostuksilla on arvioitu saavutettavan suuri hyöty kalaston kannalta. Tarkemmat tiedot toimenpiteiden aiheuttaman merkittävän haitan ja niillä saavutettavan ekologisten hyödyn arvioinnista kuitenkin puuttuivat. Hertta-tietokannasta on saatavilla kalateiden investointikustannukset sekä vuosittaiset käyttökustannukset. Ala-Kemijoen osalta yksittäisen kalatien investointikustannuksen on ilmoitettu olevan 2,75 milj. € ja vuosittaisten käyttökustannusten 60 000 €. Kustannusten tarkempia taustatietoja, eli tietoa millainen kalatierakenne on suunniteltu ja saavutetaanko kyseisellä rakenteella riittävä ekologinen hyöty ilman merkittävää haittaa nykyiselle käyttömuodolle, ei ollut saatavilla. Myöskään arviota kalateihin ohjattavasta vesimäärästä ja sitä myöten aiheutuvista vesivoiman menetyksistä ei ole saatavilla. Hertassa esitetyt kalateiden investointikustannukset ovat nykytiedon valossa alhaisia etenkin, jos rakenteilla tavoitellaan luontaisesti lisääntyvien kalakantojen palauttamista vesistöalueelle. ELY-keskuksen arvion perusteella Ala-Kemijoen osalta valitut toimenpiteet eivät aiheuta merkittävää haittaa nykyiselle käyttömuodolle.

Selvitystä varten kerättiin lähtöaineistoa Hertta-tietokannasta sekä pyydettiin tarkempia taustatietoja Lapin ELY-keskukselta. Avoimista tietokannoista saatavilla olleen lähtöaineiston sekä ELY-keskukselta saadun aineiston perusteella toisen kauden luokittelu perustuu erittäin suppeaan aineistoon, minkä lisäksi toimenpidekokonaisuuden valintaan vaikuttavat taustatiedot puuttuvat kokonaan tai niitä ei ollut saatavilla.

Toisen vesienhoitokauden luokittelun aineisto on ollut saatavissa vain Hertta-tietokannan vesienhoito-osiossa. Palvelusta löytyy luokittelun vesimuodostumakohtaiset tulokset ja lyhyet perustelut, mutta luokittelun välivaiheita tai tausta-aineistoa ei ollut saatavissa. Hydrologisen ja ekologisten tilan kuvaukset ovat sinänsä riittävät ja ne on periaatteessa mahdollista tarkistaa. Vedenlaatu- ja pohjaeläinaineistot löytyvät ympäristöhallinnon avoimen palvelun

aineistosta. Piilevä- ja sähkökoekalastusten yksityiskohtaisia havaintopaikkakohtaisia tuloksia ei ole avoimessa tietokannassa, mutta ne on mahdollista pyytää ympäristöhallinnolta erikseen. Varsinaista seuranta-aineiston yksityiskohtaista käsittelyä ja laskentaa ei ole tämän selvityksen yhteydessä tehty, koska tila-arvio on perustunut enemmänkin HyMo-paineiden perusteella tehtyyn asiantuntija-arvioon.

Kaiken kaikkiaan biologisten tekijöiden seuranta-aineisto on 2. kaudella ollut suppeaa. Biologisten tekijöiden suhteen ongelmana on myös, että tarkastellussa jokivesimuodostumassa ei ole juurikaan jäljellä alkuperäistä koskihabitaattia, jolloin niiden arviointimenetelmän käyttömahdollisuudet ovat rajalliset, eikä jokityypin biologisten tekijöiden lisätarkkailulla tästä johtuen todennäköisesti saavutettaisi merkittävää hyötyä luokittelun tueksi.

Merkittävimmät puutteet toisen kauden KeVoMu-vesien luokittelussa

1. Toimenpiteistä aiheutuvan merkittävän haitan arviointi sekä toimenpiteiden valintaan vaikuttaneiden välivaiheiden dokumentointi puuttui avoimesta tietokannasta kokonaan.
2. Ekologisen hyödyn arviointi oli dokumentoitu pelkästään valittujen toimenpiteiden osalta.
3. Käytettyjen asiantuntija-arvioiden perustelut ovat osin puutteelliset tai ne on heikosti dokumentoitu.

Ala-Kemijoen nykyisen käytön kannalta 2. kauden toimenpidetarkastelun dokumentaation puutteellisuus voidaan nähdä ongelmallisena päätöksenteon läpinäkyvyyden ja toistettavuuden kannalta.

6 Viitteet

Aroviita J, Hellsten S, Jyväsjärvi J, Järvenpää L, Järvinen M, Karjalainen SM, Kauppila P, Keto A, Kuoppala M, Manni K, Mannio J, Mitikka S, Olin M, Perus J, Pilke A, Rask M, Riihimäki J, Ruuskanen A, Siimes K, Sutela T, Vehanen T ja Vuori KM. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012.

Aroviita J, Mitikka S ja Vienonen S (toim). 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019.

Räinä P (toim.), Liljaniemi P, Puro-Tahvanainen A, Pasanen J, Rautila A, Seppälä A, Karjalainen N, Kurkela A, Honka A ja Ylikörkkö J. 2015a. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoidon toimenpideohjelma pinta- ja pohjavesille vuoteen 2021. ELY-keskuksen raportteja 1 /2015.

Räinä P (toim.), Liljaniemi P, Puro-Tahvanainen A, Pasanen J, Rautila A, Seppälä A, Kurkela A, Honka A ja Ylikörkkö J. 2015b. Vesien tila hyväksi yhdessä - Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2016–2021. ELY-keskuksen raportteja 89 /2015.

KEVOMU-vedet -työpaja. muistio 15.5.2013. Lapin ELY-keskus.

Suomen ympäristökeskus 2013. Vesienhoidon suunnittelun ohjeistus 2.kaudelle. Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi.

Suomen ympäristökeskus ja ELY-keskukset 2020. Hertta-tietokanta, vesimuodostumat-tietojärjestelmä.

[<https://www.wp2.ymparisto.fi/scripts/kirjaudu.asp>]

Ympäristöministeriö 2006. Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet vesienhoitosuunnitelmassa. Suomen ympäristö 8/2006.

6.8.2020

Asiantuntijalausunto

Tarkastelu Kemijoen luokituksesta vesipuitedirektiivin ja siihen liittyvän ohjeistuksen mukaisesti



Senior advisor

6.8.2020

Tarkastelu Kemijoen luokituksesta vesipuitedirektiivin ja siihen liittyvän ohjeistuksen mukaisesti

1 Vesipuitedirektiivi

Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) on hakenut Kemijoen voimalaitosten kalatalousvelvoitteiden muuttamista. Hakemuksessaan ELY-keskus on muiden perusteiden ohella vedonnut vesipuitedirektiiviin¹ (2000/60/EY) ja siihen liittyen laatimaansa vesienhoitosuunnitelmaan² vuosille 2016-2021. ELY-keskuksen hakemuksessa viitattu luokitus on tehty 2. kauden ohjeistuksen mukaisesti³. Tässä asiantuntijalauseunnossa tarkastellaan voimakkaasti muutetun vesimuodostuman käsitettä ja luokittamista vesipuitedirektiivin ja tuon ELY-keskuksen käyttämän toisen kauden Suomen ohjeistuksen mukaisesti. Lisäksi on tarkasteltu mahdollisia muutoksia kolmannen kauden ohjeistuksen perusteella ja soveltuvin osin EU:n jäsenmaiden, komission ja sidosryhmien yhteistoimintastrategiatyössä (CIS) tehtyjen keinokekoisten ja voimakkaasti muutettujen ohjeiden⁴ mahdollisia eroja Suomen luokitusohjeeseen. Liitteenä Energiategollisuuden muistio: "Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma - työkalu vesivoiman ja muiden tärkeiden käyttäjien toiminnan turvaamiseksi". Myös tuossa muistiossa tarkastellaan vesipuitedirektiivin vaatimuksia ja niiden tulkintaa CIS-ohjeissa ja Suomen ohjeissa (liite 1).

Suomen kolmannen kauden luokitusohjeistossa ohjeistoja on yhdistetty ja vanha keinokekoisten ja voimakkaasti muutettujen ohje on pääpiirteissään sisällytetty yhdistettyyn ohjeeseen. Kolmannen kauden ohjeistoon on lisäksi liitetty ohjeet (Kimmo Aronsuun laatimat powerpoint kalvosarjat) vesimuodostuman keinokekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeämisen⁵ ja luokittelun⁶ vaiheittaisesta tekemisestä ja tietojärjestelmään kirjaamisesta. Lisäksi kolmannella kaudella voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien luokituksessa tarkasteltavien toimenpiteiden listaa on täydennetty ottamalla huomioon soveltuvin osin EU:n jäsenmaiden, komission ja sidosryhmien yhteistoimintastrategiatyössä laaditun, voimakkaasti muutettuja vesimuodostumia koskevan ohjeiston liite tarkasteltavista toimenpiteistä⁴. Luokittelun periaatteet ovat kuitenkin samat kuin toisella kaudella käytetyssä ohjeistuksessa⁷. Kolmannen kauden luokitus vahvistetaan vuoden 2021 lopulla.

Hakijan mukaan hakemuksessa esitetyn ratkaisun tavoitteena on panna täytäntöön toimenpiteet vesipuitedirektiivin ja hakemuksen liitteenä 8 olevan vesienhoitosuunnitelman ekologisten tilatavoitteiden saavuttamiseksi. Hakijan mukaan Kemijoen ekologisen tilan parantaminen edellyttää kalateiden rakentamista. Hakijan mukaan Kemijoki on merkittävä vaelluskalavesistö, jossa tulee toteuttaa teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoiset toimenpideyhdistelmät, joilla voidaan saada aikaan vaelluskalojen kestävä luontaisesti lisääntyvät kannat.

¹ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2000/60/EY, 23.10.2000

² Elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskus, RAPORTTEJA 89 I 2015, VESIEN TILA HYVÄKSI YHDESSÄ KEMIJOEN VESIENHOITOALUEEN VESIENHOITOSUUNNITELMA VUOSIKSI 2016–2021

³ Voimakkaasti muutettujen ja keinokekoisten pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi, Suomen ympäristökeskus 15.3.2013

⁴ Common Implementation Strategy for Water Framework Directive guidance documents: No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies ja No. 37 Guidance Document No. 37 Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies ja Guidance Document No. 37 Mitigation Measure Library.xls

⁵ Keinokekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeäminen. Vesienhoidon suunnittelu vuosille 2022-2027.

⁶ Keinokekoiseksi tai voimakkaasti muutetun vesimuodostuman luokittelu. Vesienhoidon suunnittelu vuosille 2022-2027

⁷ Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 2019 s. 101: "Kolmannella suunnittelukaudella toimenpidekohtaiseen arviointiin lisättiin kaksi luokkaa (hyvin vähäinen vaikutus, ei vaikutusta). Toisella kaudellakin käytettiin valmista toimenpidelistasta, mutta sitä on muokattu kolmannelle kaudelle ja yhdennetty soveltuviin määrin EU-ohjeen toimenpidelistauksen kanssa. Muutoin luokittelun periaatteet olivat toisella kaudella samat kuin kolmannella kaudella käytettävät"

6.8.2020

1.1 Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma, sen vertailuolosuhteiden määrittäminen ja luokitus vesipuitedirektiivin viitekehyksessä

Vesipuitedirektiivissä voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien vesimuodostumien luokituksessa käytetään luonnon vesimuodostumien ekologisen tilan vastineena termiä ekologinen potentiaali. Luokat ovat (englanniksi/suomeksi):

- Maximum ecological potential (MEP)/Paras mahdollinen ekologinen potentiaali
- Good ecological potential (GEP)/Hyvä ekologinen potentiaali
- Moderate ecological potential/Tyydyttävä ekologinen potentiaali
- Poor ecological potential/Välttävä ekologinen potentiaali
- Bad ecological potential/Huono ekologinen potentiaali

Suomen vesienhoitolaissa (1299/2004) ”ekologinen potentiaali” on korvattu termillä ”saavutettavissa oleva tila”, jota käytetään myös Suomen ohjeistoissa.

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on vesipuitedirektiivin artiklan 2.7 mukaan pintavesimuodostuma, jota ihmisen toiminta on merkittävästi muuttanut fyysisesti, kuten jäsenvaltio on määritellyt direktiivin liitteen II mukaisesti. Artikla 4.3 mukaan voimakkaasti muutetuksi nimeämisen edellytyksenä on lisäksi, että pintavesimuodostuman hyvän tilan saavuttaminen edellyttäisi niiden fyysisten olosuhteiden muuttamista sillä tavoin, että siitä aiheutuisi merkittävää haittaa tärkeälle käytölle. Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on vesipuitedirektiivin järjestelmässä (vesipuitedirektiivi, liite II) oma pintavesijaotteluryhmänsä, jokien, järvien ja rannikkovesien ohella.

Voimakkaasti muutetulle vesimuodostumalle tuleekin määrittää omat vertailuolosuhteet ja luokkarajat. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailuolosuhteita ei kuitenkaan määritellä jokien ja järvien tapaan ns. tyyppikohtaisilla häiriintymättömän veden olosuhteilla, vaan kukin voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on tavallaan oma tyyppinsä, jolle tulee määrittää omat vertailuolosuhteet.

Artiklan 4.3 lisäedellytyksestä taas seuraa, että kunkin voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailuolosuhteiden ns. maksimi ja hyvä potentiaali tulee voida saavuttaa sellaisissa fyysisissä olosuhteissa, joiden aikaansaamisesta ei aiheudu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle. Merkittävä haitta riippuu kunkin vesimuodostuman tärkeän käytön ominaispiirteistä ja toisaalta erilaisten fyysisten olosuhteita muuttavien lieventämistoimenpiteiden vaikutukset biologisiin laatutekijöihin ovat erilaisia eri vesimuodostumissa. Tästä syystä vertailuolosuhteet eri voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa ovat yksilöllisiä.

Vesipuitedirektiivi edellyttää, että jäsenmaat määrittävät kaikille voimakkaasti muutetuille vesimuodostumille nämä vertailuolosuhteet (Vesipuitedirektiivi liite II 1.3. i - ii), biologisten laatutekijöiden luokkarajat (Vesipuitedirektiivi liite V 1.4.1 i-iii) ja fyysikaalis-kemiallisten laatutekijöiden luokkarajat (Vesipuitedirektiivi Liite V 1.4.2 ii).

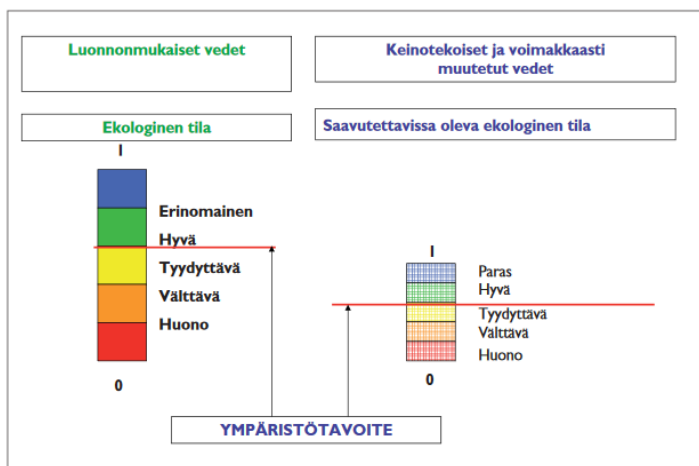
Artiklan 4.3 mukaan voimakkaasti muutettu vesimuodostuma ei siis voi saavuttaa hyvää ekologista tilaa ilman että sen fyysisiä ominaisuuksia muutetaan niin paljon, että esimerkiksi vesivoimalle aiheutuu merkittävää haittaa. Tämän vuoksi:

- Biologisille laatutekijöille määriteltävissä vertailuolosuhteissa ympäristötavoite eli hyvä ekologinen potentiaali samoin kuin paras ekologinen potentiaali ovat

6.8.2020

hyvän ekologisen tilan, eli luonnonmukaisen vesimuodostuman tavoitetilan alapuolella (ks. kuva alla).

- Parhaan potentiaalin määrittelyssä ei voida käyttää lieventämistoimenpiteitä, joista aiheutuisi merkittävää haittaa tärkeälle käytölle, esim. vesivoimalle (Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesien luokitusohje, Suomen ympäristökeskus 15.3.2013, sivut 17 ja 19³, Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019 sivu 97⁷, sekä CIS ohje No. 4 sivu 56 ja ohje No. 37 sivu 43⁴).



Kuva 7. Periaatteellinen kaavakuva vertailutilan ja ympäristötavoitteiden määrittämisestä luonnonmukaisissa ja keinotekoisissa ja voimakkaasti muutetuissa vesissä.

Kuva 1 Luonnonmukaisten ja voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien erot.⁸

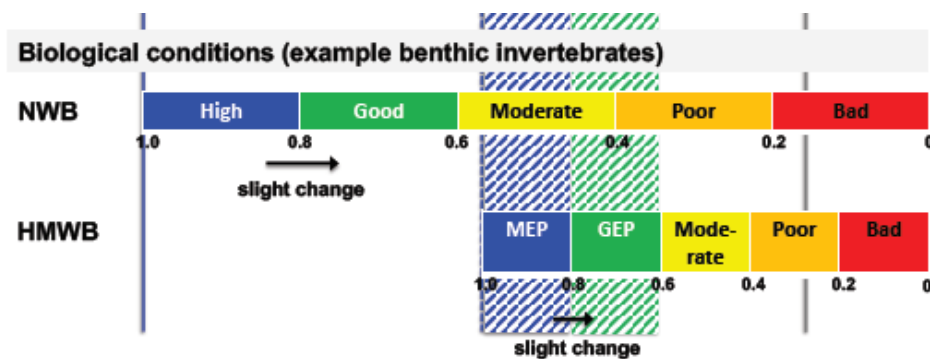
Kuten kuvasta ilmenee, voimakkaasti muutetun vesimuodostuman biologisten laatutekijöiden arvot hyvässä potentiaalissa saavat siten olla luonnonmukaiseen vesimuodostumaan verrattuna tyydyttävässä tai välttävässä tilassa. Vesipuitedirektiivin liitteen V 1.2. joen normatiivisten määritelmien mukaan:

- Pohjaeläimistön tyydyttävä tila:
 - ”tärkeitä taksonomisia ryhmiä puuttuu...”
 - ”Muutosherkkien taksonien ja epäherkkien taksonien suhde sekä monimuotoisuustaso ovat merkittävästi pienempiä kuin tyypille ominainen taso...”
- Kalaston tyydyttävä tila
 - ”Kalaston ikärakenteessa on suurehkoja ihmistoiminnasta johtuvia muutoksia siinä määrin, että kohtalaisen suuri osa tyypille ominaisia lajeja puuttuu...”

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on siten kalaston osalta tavoitetilassaan, vaikka kohtalaisen (tai hieman suurempi) suuri osa tyypille ominaisista lajeista puuttuu.

⁸ Keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut vedet vesienhoitosuunnitelmassa, Suomen Ympäristö 8/2006, Ympäristöministeriön 9.6.2004 asettaman vesienhoidon asetustoimikunnan alajaoksen loppuraportti, s 22

6.8.2020



Example: 5 equidistant classes for ecological potential based on complete gradient

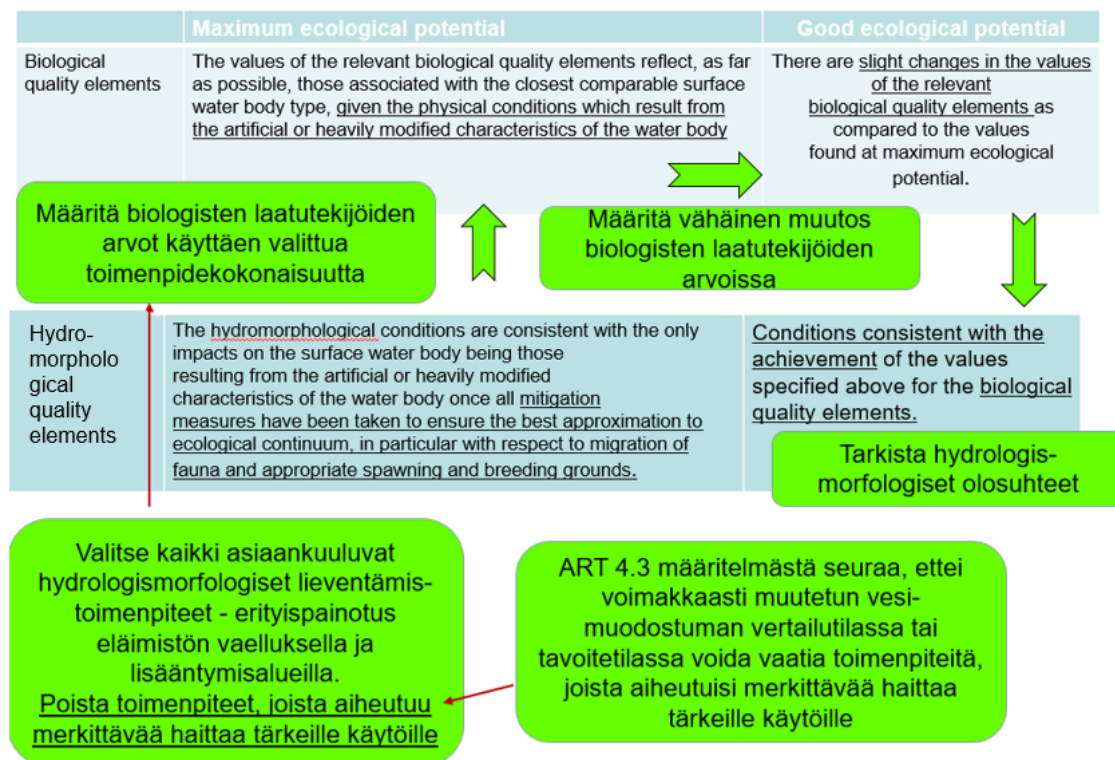
Kuva 2, Biologisten laatutekijöiden erot luonnonmukaisissa ja voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa, esimerkkinä pohjaeläimet. Kuva perustuu syksyllä 2019 valmistuneeseen uuteen lisäohjeeseen parhaan ja hyvän potentiaalin määrittämiseksi (CIS Guidance Document No. 37).⁴

Normatiivisten määritelmien (vesipuidedirektiivin liite V 1.2.5) mukaan keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien parhaassa potentiaalisissa biologisten laatutekijöiden arvojen tulisi vastata mahdollisimman hyvin lähinnä vastaavan luonnonmukaisen pintavesimuodostumatyyppin (joki, järvi) arvoja ottaen huomioon muuttuneet fyysiset olosuhteet.

Näiden arvojen määrittelyssä tulee käyttää vain fyysisiä olosuhteita muuttavia (=hydrologis-morfologisia) lieventämistoimenpiteitä (Suomen ohje toiselle kaudelle sivu 17 ja kolmannelle kaudelle sivu 97, CIS ohje No. 4 sivu 56 ja No. 37 sivu 38). Normatiivisten määritelmien tarkasteluun tulee ottaa kaikki toteutettavissa olevat hydrologis-morfologiset lieventävät toimenpiteet ja erityisesti sellaiset, joilla parannetaan eliöstön vaellusta ja lisääntymisalueita. Artikla 4.3 määrittelyn mukaan tarkasteltavista toimenpiteistä poistetaan kuitenkin ne, joista aiheutuu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle (ks. myös Suomen ohje 2. kaudelle sivut 17 ja kuva 2 sivulla 19 ja ohje kolmannelle kaudelle sivu 97 kuva 15, CIS ohje No. 4 sivu 56 ja ohje No. 37 sivu 38 ja 43).^{3,7,4}

Vesipuidedirektiivi siis edellyttää voimakkaasti muutetuilla vesimuodostumilla vertailuolosuhteiden määrittämistä biologisille laatutekijöille. Tämä kuitenkin tapahtuu määrittämällä ensin hydrologis-morfologiset lieventämistoimenpiteet parhaan potentiaalin hydrologis-morfologisten laatutekijöiden normatiivisten määritelmien mukaan (kuva 3. VPD liite V 1.2.5, katso myös CIS ohje No. 4 kohdat 7.2.2 ja 7.2.4 sivut 56-59⁴).

6.8.2020



Kuva 3, Vesipuitedirektiivin artikla 4.3:n ja liitteen V 1.2.5 normatiivisten määritelmien merkitys keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien vertailuolujen ja tavoitetilan määrittämisessä.

On huomattava, että kaikki tämä tehdään vertailuolosuhteiden (MEP) määrittämiseksi. Esimerkiksi jokivesimuodostumissa tarkasteluun valitaan yleensä aina kalatiet, alasvaellusrakenteita ja elinympäristökunnostuksia. Jos arviointi kuitenkin osoittaa, ettei näillä toimenpiteillä saada aikaan itseään ylläpitävää vaelluskalakantaa, niin nämä toimenpiteet eivät vaikuta kalaston laatutekijän arvoihin vertailuolosuhteissa. Parhaan potentiaalin arvojen laskemisen jälkeen jäsenmaiden tulisi määrittää biologisille laatutekijöille luokkarajat vähintäänkin hyvän ja tyydyttävän potentiaalin välille (vrt. myös CIS ohje No. 37 sivut 31 ja 34)⁹.

Tämän jälkeen luokitus on mahdollista perustaa seurantatuloksiin, kuten vesipuitedirektiivin liite V 1.4.1 edellyttää. Jos hyvää potentiaalia ei ole vielä saavutettu, niin toimenpideohjelmaan tulee ottaa toimenpiteitä siihen pääsemiseksi. Tällöin voidaan käyttää myös muita, kuin hydrologismorfologisia toimenpiteitä (ks. Suomen ohje sivu 19, CIS ohje No. 4 sivu 38)^{3, 10}.

Koska keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien vertailuolosuhteiden ja ympäristötavoitteiden määrittämisessä tulee käyttää vain hydrologis-morfologisia lieventämistoimenpiteitä niin ympäristötavoite voi olla merkittävästikin alhaisempi, kuin

⁹ CIS Guidance document No. 37, sivut 31 ja 34. "It is noted that in the mitigation measures approach, mitigation measures by themselves are not the GEP objective, but a means to define GEP, GEP is defined as the biological quality element conditions which are expected to be achieved after implementation of the mitigation measures (prognosis of ecological effect)"

¹⁰ CIS Guidance document No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies, sivu 38: "The non-hydromorphological measures will not be considered in this Guidance Document but will be part of the programmes of measures (POM) to be set up for the RBMP"

6.8.2020

seurannassa havaittu nykytila, jota on jo parannettu muillakin kuin hydrologis-morfologisilla toimenpiteillä.

Vesipuidedirektiivin mukaan toimenpideohjelmaan tulee ottaa kustannustehokkaimmat toimenpiteet (vesipuidedirektiivi liite III, kohta b)¹¹. Esimerkiksi parhaan potentiaalin määrittelyssä mahdollisesti käytetyn kalatien voi toimenpideohjelmassa korvata edullisempi hydrologis-morfologinen toimenpide, kuten kalojen yliiirto (vrt. myös CIS ohjeen liite tarkasteltavista toimenpiteistä)¹² tai vaikka kalojen istutus. Norjassa jatkuvalla kalkituksella pidetään suuri joukko jokivesimuodostumia hyvässä ekologisessa tilassa ja Suomessa mm. järvien syvänteiden ilmastuksella ja hoitokalastuksella on tärkeä rooli toimenpideohjelmissa.¹³

1.2 Keinotekoisten ja voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien luokittelu

Vesipuidedirektiivin mukaisesti vesimuodostumien luokittelu tulisi siis tehdä perustuen vesistön biologisten, fysikaalis-kemiallisten ja hydrologis-morfologisten laatutekijöiden seurantatuloksiin (vesipuidedirektiivin liite V 1.4.1). Luokituksessa biologisten laatutekijöiden arvot ovat määrääviä. Fysikaalis-kemiallisia laatutekijöitä käytetään kuitenkin luokitteamaan myös hyvän ja tyydyttävän tilan välillä ja hydrologis-morfologisia erinomaisen ja hyvän tilan välillä. Esimerkiksi joen esteettömyys, virtaaman määrä ja sekä joen syvyyden ja leveyden vaihtelu ovat näitä hydrologis-morfologisia tekijöitä.

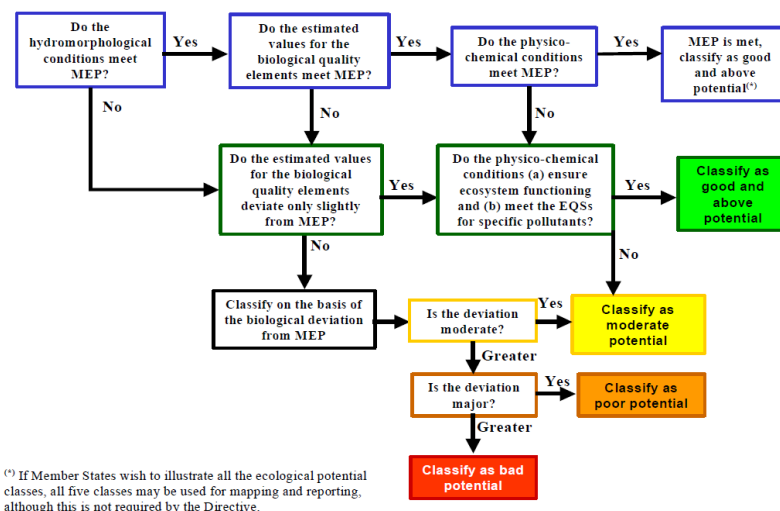


Figure 2. Indication of the relative roles of biological, hydromorphological and physico-chemical quality elements in ecological potential classification according the normative definitions in WFD Annex V:1.2. The two upper classes MEP and GEP are combined for reporting purposes to good and above potential. WFD Annex V (1.4.2) requires that results are presented in equal green/yellow/orange or red (depending on the classification) combined with light grey (AWB) or dark grey (HMWB) stripes.

Kuva 4, Biologisten tekijöiden, fysikaalis-kemiallisten tekijöiden ja hydrologis-morfologisten tekijöiden rooli luokituksessa (CIS Guidance document No. 13, Overall approach to the classification of ecological status and ecological potential).

¹¹ Vesipuidedirektiivi liite III: " ... arvioida toimien mahdollisten kustannusten perusteella kustannustehokkaimmat yhdistelmät niistä veden käyttöä koskevista toimenpiteistä, jotka sisällytetään 11 artiklan mukaisiin toimenpideohjelmiin"

¹² CIS Guidance document No. 37. Measures to be considered in defining MEP or GEP, Mitigation measure library: "Examples of specific measures to reach GEP: Catch, transport and release"

¹³ CIS Guidance document No. 4 Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies, sivu 38: "The non-hydromorphological measures will not be considered in this Guidance Document but will be part of the programmes of measures (POM) to be set up for the RBMP"

6.8.2020

Vesipuidedirektiivin mukaan myös voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien luokituksessa seurantatuloksia tulisi verrata kullekin vesimuodostumalle erikseen määriteltyihin biologisten laatutekijöiden luokkarajoihin (Vesipuidedirektiivi, Liite V 1.3. ja 1.4.1). Näiden arvojen määrittelyssä tulisi käyttää lieventämistoimenpiteillä aikaansaataavaa hydrologis-morfologista tilaa. Fysikaalis-kemialliset laatutekijät luokittavat samalla tavalla, kuin luonnon vesimuodostumissa. Hydrologis-morfologiset tekijät eivät luokita, koska raportoinnissa paras ja hyvä saavutettavissa oleva tila on yhdistetty ja hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa riittää, ettei hydrologis-morfologinen tila haittaa biologisten laatutekijöiden hyvän saavutettavissa olevan tilan arvojen saavuttamista (kuva 4).

Vesipuidedirektiivin liitteen V normatiiviset määritelmät (Vesipuidedirektiivi liite V 1.2.5) sisältävät keinotekoisien ja voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien hydrologis-morfologisille laatutekijöille parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa termin: ”best approximation to ecological continuum” (kuva 3). Kuten edellä on todettu tämä on hydrologis-morfologisten laatutekijöiden tila, joka voidaan saavuttaa fyysisesti muutetuissa oloissa aiheuttamatta merkittävää haittaa tärkeälle käytölle ja sitä tulisi käyttää määrittäessä biologisten laatutekijöiden arvoja.

Ekologinen jatkumo sekoitetaan usein direktiivin hydrologis-morfologiseen laatutekijäjoen esteettömyys. Ekologinen jatkumo, ”paras arvio ekologisesta jatkumosta” ja joen esteettömyys tarkoittavat vesipuidedirektiivin ja CIS-ohjeiden mukaan kaikki eri asioita.

- **Ekologinen jatkumo** viittaa energian, materian ja organismien liikkumiseen vesiekosysteemeissä. Ekologinen jatkumo varmistaa vesiekosysteemille tyypillisen lajiston elinympäristöt ja yhteyden toisiinsa siten, että lajit pystyvät saavuttamaan kestävä luontaisen elinkiertoensa.¹⁴
- **Paras arvio ekologisesta jatkumosta**¹⁵ on sellainen eliöstön vaellusta ja lisääntymisaluetta parantava hydrologismorfologinen tila, joka voidaan saavuttaa muutuneissa fyysisissä olosuhteissa aiheuttamatta merkittävää haittaa tärkeille käytöille. Parasta arviota ekologisesta jatkumosta käytetään valittaessa toimenpiteitä, joilla määritetään biologisten laatutekijöiden arvoja MEP:ssä ja GEP:ssä.⁴
- **Joen esteettömyys** taas tarkoittaa eliöstön ja sedimentin esteetöntä liikkumista¹⁶. Joen esteettömyys kuuluu vesipuidedirektiivin luokitusta tukeviin ns. hydrologismorfologisiin laatutekijöihin.

Tärkein ero ekologisen jatkumon ja joen esteettömyyden välillä on, että joki on esteetön silloin, kun se mahdollistaa sedimentin ja eliöstön liikkumisen. Se on siis puhtaasti hydrologis-morfologinen tila. Ekologinen jatkumo ja paras arvio siitä taas edellyttää, että hydrologis-morfologiset olosuhteet mahdollistavat tai niiden muutoksilla saadaan aikaan eliöstön kestävä (itseään ylläpitävä) luontainen elinkierto.

Jäsenmaat ovat kokeneet vertailuolosuhteiden ja luokkarajojen määrittämisen keinotekoisille ja voimakkaasti muutetuille vesimuodostumille työlääksi ja toisaalta myös erityisesti biologisten laatutekijöiden seuranta on ollut puutteellista. Tästä syystä voimakkaas-

¹⁴ CIS Guidance document No. 37, s. 27: ”Ecological continuum refers to movements of energy, material, and organisms within the aquatic ecosystem. Achieving ecological continuum ensures that the habitats for type-specific aquatic species are interconnected in space and time so that the species can fulfil their life cycles in self-sustaining populations”

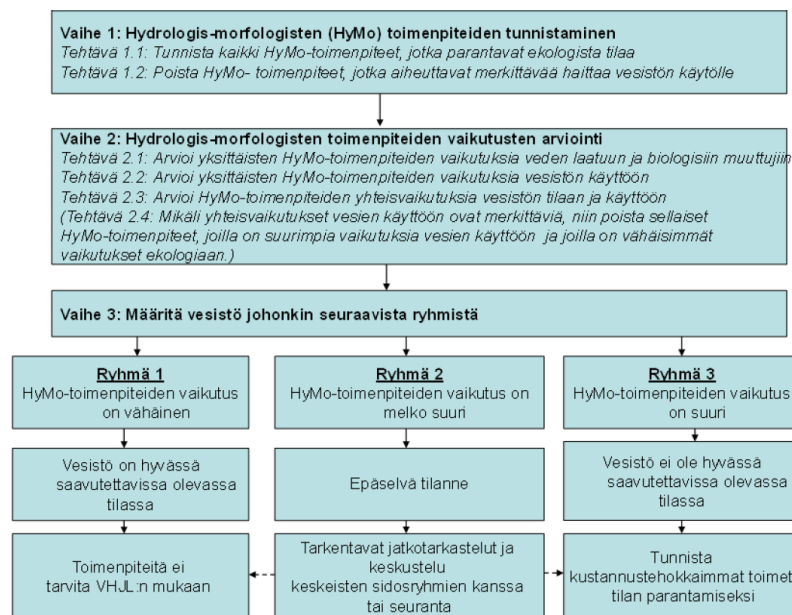
¹⁵ Englanninkielisessä vesipuidedirektiivissä on käytetty termiä ”Best approximation to ecological continuum”. Se on tässä käännetty: ”paras arvio ekologisesta jatkumosta. Suomenkielisessä direktiivissä käytetään termiä ”paras toteutettavissa oleva ekologinen jatkumo”.

¹⁶ VPD liite V, 1.1.1, Ekologisen tilan luokittelua koskevat laadulliset tekijä, Joet ... Biologisia tekijöitä tukevat hydrologis-morfologiset tekijät ... Joen esteettömyys

6.8.2020

ti muutettujen vesimuodostumien luokitukseen on kehitetty epäsuoria menetelmiä. Näin on myös Suomessa.

Suomen kansalliset ohjeet noudattavat tarkasti vesipuidedirektiivin pääperiaatteita lieventämistoimenpiteiden valinnassa ja niiden vaikutusten arvioinnissa. Biologisten laatu-tekijöiden lukuarvoja parhaassa potentiaalissa ei kuitenkaan määritetä, vaan luokitus tapahtuu karkeammalla tasolla asiantuntija-arviona. Luokituksessa arvioidaan mahdollisten toimenpiteiden vaikutusta biologisten laatu-tekijöiden arvojen muutokseen. Jos muutoksen arvioidaan olevan vähäinen, vesimuodostuma on jo tavoitteessa (hyvä saavutettavissa oleva tila), jos muutos arvioidaan suureksi, niin tilatavoitetta ei vielä ole saavutettu ja jos muutos arvioidaan melko suureksi, niin tilanne katsotaan epäselväksi ja tarvitaan lisätarkasteluja ja tutkimuksia sen selvittämiseksi, onko vesimuodostuma hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.

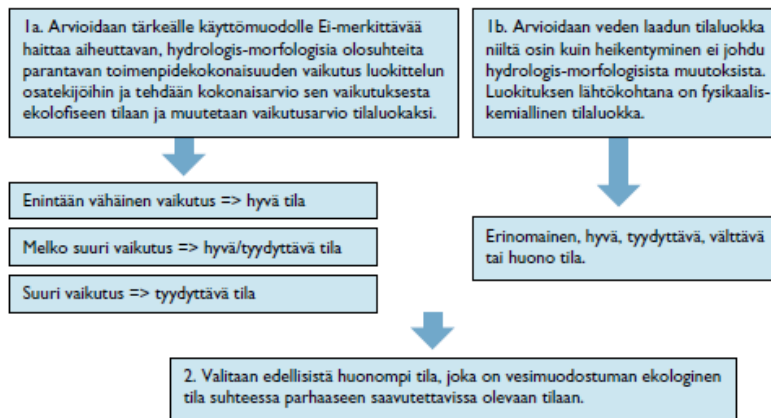


Kuva 2. Tavoitteiden asettaminen mahdollisten parannustoimien avulla on kolmivaiheinen prosessi, jossa jaetaan voimakkaasti muutetut vedet tila-arvion suhteen karkeasti kolmeen ryhmään.

Kuva 5. Voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien tilan arviointi Suomen 2. kierroksen ohjeen mukaisesti (Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesimuodostumien luokitusohje, s. 19)³

6.8.2020

KeVoMu-luokittelun vaiheet



Kuva 15. KeVoMu-vesien luokittelun pääperiaatteet.

Kuva 6. Voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien tilan arviointi Suomen 3. kierroksen ohjeen mukaisesti (Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 2019 s. 97)⁷

Suomen ohjeiden mukainen luokittelu on melko karkea, mutta ainakin selkeissä tapauksissa sen tulisi tuottaa oikea tilaluokka. Myös monimutkaisissa vaikutussuhteissa, kuten isojen voimalaitosjokien vaelluskalatoimenpiteiden vaikutusten arvioinneissa on mahdollista päästä suhteellisen luotettavaan tulokseen. Tämä edellyttää kuitenkin perusteellisia tarkasteluja populaatiomalleja ja herkkyystarkastelua hyväksi käyttäen (vertaa Suomen 3. kierroksen ohje s. 97)¹⁷.

1.3 ELY-keskuksen tekemä luokitus toisella vesienhoitosuunnitelmakaudella

Hakija perustelee esitystään kalatalousvelvoitteen muuttamiseksi muun ohella vesienhoitosuunnitelmalla. Vesienhoitosuunnitelmassa ELY-keskus on luokittanut Kemijoen alaosan vesimuodostuman, Ala-Kemijoki, "tydyttävään saavutettavissa olevaan ekologiseen tilaan" ja Kemijoen yläosan, Keski-Kemijoki "hyvään saavutettavissa olevaan ekologiseen tilaan".²

Vesienhoitosuunnitelman yhteenvetotaulukon mukaan luokitus on tehty hydrologis-morfologisten lieventämistoimenpiteiden vaikuttavuusarvioinnin perusteella. Tarkemmin luokituksen toteutus ja perustelu on esitetty Oiva tietojärjestelmässä (Syke avoin tieto, ks. Liite 3.)¹⁸.

Luokituksessa ELY on ensin käyttänyt vesimuodostumasta kerättyjä seurantatietoja. Kemijoen vesimuodostumat kuuluvat tyyppiin erittäin suuret turvemaiden joet. Seurantatietojen perusteella Ala-Kemijoen fysikaalis-kemiallinen tila on erinomainen. Biologisten laatutekijöiden tila on tyydyttävä, kun käytetään tarkasteltavan jokityypin luokkarajoja. Siten ekologinen tila on tyydyttävä ilman voimakkaasti muutetuksi nimeämistä.

¹⁷ Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 2019, s 97: "Myös vesimuodostumassa tehtyjä elinkierto- ja elinympäristömallinnuksia ja – tutkimuksia, sekä muita arvioita elinympäristön määrästä ja laadusta, kannattaa hyödyntää arvioissa aina, kun se on mahdollista"

¹⁸ <https://www.p2.ymparisto.fi/scripts/oiva.asp>

6.8.2020

Hydrologis-morfologisen muuttuneisuuden arviointi ns. hymo-pisteiden (Voimakkaasti muutettujen ja keinotekkoisten pintavesien luokitusohje, sivu 10-14)³ perusteella antaa hymo-luokaksi huonon, joten Kemijoen alaosa on voimakkaasti muutettu vesimuodostuma myös hymo-pisteiden perusteella sen lisäksi, että ns. suorat nimeämiskriteerit täyttyvät. Voimakkaasti muutettujen vesimuodostuminen tilan määrittäminen tehdään Suomen toisen kauden ohjeen³ mukaan (sivut 17-19) epäsuoralla tarkastelulla, jossa tulee arvioida hydrologis-morfologisten lieventämistoimenpiteiden mahdollista vaikutusta biologisten laatekijöiden arvoihin. Mikäli arvioitu vaikutus on suuri (EQR, ecological quality ratio, muuttuu yli 0,2), niin vesimuodostuma ei ole vielä tavoitetilassaan ja mikäli se on vähäinen (EQR muutos pienempi kuin 0,1) tavoitetila on saavutettu. Näiden väliin jää epävarma alue (EQR muutos 0,1-0,2), jolloin tarvitaan lisätarkasteluja ja tutkimusta. Kolmannen kierroksen ohjeisto on hieman muuttunut tältä osin. Sen mukaan vaikutusta tulee arvioida viisiportaisella asteikolla, mutta ekologisten laatusuhteiden (EQR sijaan on nyt käytetty lyhennettä ELS= ekologinen laatusuhde) arvojen vaikutusta luokkaan ei ole muutettu¹⁹:

Oivan tietojen mukaan ELY-keskus on luokitukseensa ottanut tarkasteluun toimenpidekokonaisuuden, jossa on 4 kalatietä ja 7,5 ha sivujokien elinympäristökunnostuksia. ELY-keskus on arvioinut, että näillä on ”suuri vaikutus” kalastoon ja vähäinen vaikutus pohjaeläimiin, vesikasveihin ja vedenlaatuun ja päätyntyt siten luokituksessa tyydyttävään ”saavutettavissa olevaan tilaan”. ELY-keskus toteaa vesienhoitosuunnitelmassa, että ekologisen tilan luokittelussa EQR muutoksen tarkastelu on ongelmallista, koska kala- ja pohjaeläinindeksit on kehitetty koskialueille ja ne puuttuvat porrastetuista joista. Tästä syystä ekologisen tilan muutosta joudutaan arvioimaan muilla tavoin, kuten tarkastelemalla esimerkiksi vaellusesteiden vaikutuksia vesistöalueen kalayhteisön rakentamiseen ja patoamisen aikaansaamaa muutosta alkuperäisten habitaattien pinta-alassa.

ELY-keskuksen luokituksen mukaan toimenpidekokonaisuudella oletetaan saatavan aikaan 7,5 ha lisäys vaelluskaloille soveltuvia koskimaisia lisääntymisaluetta ja mahdollistetaan kalojen liikkuminen 4 nousuesteen yli, jolloin Ounasjoen poikastuotantoalueet olisivat vaelluskalojen saavutettavissa. Ounasjoessa on ELY-keskuksen mukaan 1884 ha lisääntymisaluetta, jonne merellisillä vaelluskaloilla olisi mahdollisuus nousta kalateiden rakentamisen jälkeen. ELY-keskus on siis arvioinut käyttäen ns. asiantuntija-arviointia, että näillä toimenpiteillä olisi suuri vaikutus Ala-Kemijoen kalaston tilaan. Mitään laskelmia mahdollisista kalastomuutoksista eikä myöskään sanallista kuvausta luokituksen perusteluiksi ei ole esitetty. Nimenomaan Kemijoen oli kuitenkin jo tuolloin olemassa Luonnonvarakeskuksen (”Luke”) kehittämä helppokäyttöinen populaatiomalli, jolla voidaan arvioida lohikalajien luontaisen lisääntymisen käynnistymistä erilaisilla toimenpidevaihtoehdoilla. Vaelluskalojen liikkumisen mahdollistavien kalateiden kuvausta ja näiden toimenpiteiden vaikutusta vesivoiman tuotantoon ja säätökykyyn ei arvioinnissa ole myöskään esitetty. Alasvaelluksen helpottaminen on mainittu vesienhoitosuunnitelmassa mahdollisena toimenpiteenä, mutta siihen liittyviä rakenteita ei ole sisällytetty varsinaisiin toimenpiteisiin eikä otettu huomioon luokituksessa (ELY, raporteja 89/2015 sivu 125).

¹⁹ Suomen ympäristökeskuksen raporteja 37 2019, s 97: ”0. ei vaikutusta (< 0,01 ELS), 1. hyvin vähäinen vaikutus (0,01-0,05 ELS), 2. vähäinen vaikutus (0,05-0,1 ELS), 3. melko suuri vaikutus (0,1-0,2 ELS), 4. suuri vaikutus (> 0,2 ELS)”

6.8.2020

1.4 Kemijoen alaosan, Ala-Kemijoki, luokittelu Suomen ohjeiden mukaisesti

Seuraavassa luokitus on tehty Suomen 2. kauden voimakkaasti muutetun ohjeen³ mukaisesti käyttäen myös ohjeen soveltamisen helpottamiseksi kehitettyä KeVoMu tilan arviointilomaketta (luokitus arviointilomaketta käyttäen tämän asiantuntijalausannon [liitteenä 4](#)). Kolmannen kauden ohje ei sinällään muuta itse analyysiä⁷, mutta tässä on kuitenkin esitetty 3. kauden ohjeen mahdolliset muutokset (esimerkiksi luokituksen apuna käytetty taulukko on hieman erilainen). Analyysissä kalastovaikutuksia on arvioitu käyttäen Luken kehittämää populaatiomallia.

Ala-Kemijoen vesimuodostumassa Kemijoen alaosassa on 5 vesivoimalaitosta, Valajaskoski, Petäjaskoski, Ossauskoski, Taivalkoski ja Isohaara. Joki on kokonaan porrastettu eli joen putouskorkeus on keskitetty voimalaitoksiin. Tämä on toteutettu pääosin nostamalla vedenkorkeutta ylävirran puolella ja osittain perkaamalla alapuolista uomaa. Silloin, kun voimalaitosten juoksutus on nolla, alemman laitoksen ylävesi on sama kuin ylemmän laitoksen alavesi. Voimalaitosten rakentaminen on muuttanut alkuperäisen jokivesimuodostuman järvimäisten altaiden muodostamaksi ketjuksi. Virtausnopeudet ovat voimalaitoksen suurillakin juoksutuksilla suhteellisen pieniä, joten varsinaisia koskihabitatteja ei käytännössä enää ole.

Suomen ohjeen³ mukaisesti Ala-Kemijoen vesimuodostuma tulee nimetä voimakkaasti muutetuksi sekä Hymo pisteiden (15), että ns. suorien kriteerien perusteella (yli 50 % joen putouskorkeudesta on padottu). Nämä kriteerit ovat samat myös kolmannen kierroksen ohjeistuksessa.

Seurantatulosten perusteella Ala-Kemijoen veden fysikaalis-kemiallinen laatu on erinomainen. Ala-Kemijoen kalastossa merellisten vaelluskalojen, lähinnä lohi ja meritaimen, jokivaiheen ikäluokat puuttuvat käytännössä kokonaan ja muidenkin ikäluokkien esiintyminen on suhteellisen vähäistä. Kalastustiedustelujen perusteella saalis on kuitenkin hyvällä tasolla, joten paikalliskalaston tilan voisi olettaa olevan kohtalaisen hyvä. Vesipuidirektiivin normatiivisten määritelmien mukaan vesimuodostuma on tyydyttävässä tilassa vielä, kun kohtalaisen suuri osa tyyppille ominaisista kalalajeista puuttuu. Seurantatulosten perusteella Kemijoen kalaston tilan voidaan siis arvioida olevan tyydyttävä suhteessa luonnon jokivesimuodostumaan.

RKTL tutki patoaltaiden (Oulujoki, Iijoki, Kemijoki) kalaston tilaa 90-luvulla tehdyssä ns. patoallastutkimuksessa (Vehanen, T. 1995. Rakennettujen jokien kalataloudelliset edellytykset. I. Kalakannat ja kalastus. II. Kehittämistiedustelut. RKTL Kalatutkimuksia 91). Tutkimusten perusteella patoaltaiden kalabiomassa oli hyvällä tasolla, noin 60-70 kg/ha, mutta särkikalajien osuus oli hallitseva (76%). Tutkimuksien kalastustiedustelussa hehtaarisaalessa patoaltaissa oli luokkaa 10 kg/ha ja saalis oli pääosin haukea ja ahventa. Särkikalajien osuus saaliissa oli 16 %. Tutkimuksen suosituksena oli lisätä petokalajien määrää, jotta särkikalajien osuus saataisiin pienemään. Uudemmissa Kemijoen seurannoissa istutetun kirjolohen ja Isohaaran altaissa myös taimenen ja lohen osuus saaliissa on ollut hallitseva. Kalastustiedustelussa (2018) Isohaaran altaan särkikalajien osuus oli vain 5 % ja välillä Tervolan silta – Ossauskosken voimalaitos 6 % eli merkittävästi pienempi kuin 90-luvun tutkimuksen patoaltaiden tuloksesta. Tämä särkikalajien osuuden merkittävä vähenemä saaliissa indikoi selkeää vähenemää särkikalajien osuudessa myös kalabiomassassa. Ala-Kemijoki on voimalaitosten rakentamisen seurauksena padottu järvimäisiksi altaiksi. Mikäli Ala-Kemijoen voimakkaasti muutetun vesimuodostuman lähinnä vastaavana vesimuodostumatyyppinä käytettäisiin järveä (runsashumuksi-

6.8.2020

nen järvi tai pieni runsashumuksinen järvi), niin olisi se kalabiomassan osalta hyvässä tilassa. Patoallastutkimuksen särkikalaston määrän (76%) perusteella tila olisi huono. Tyydyttävää tilaa vastaava särkikalaston määrä olisi alle 60 %. Viimeisimpien kalastustiedustelujen valossa särkikalajien määrä on merkittävästi vähentynyt, joten voidaan olettaa, että särkikalaston osuudenkin perusteella Ala-Kemijoen kalasto olisi vähintään tyydyttävässä tilassa (Liite 2, Muistio Kemi- ja Ii- ja Oulujoen patoalaiden kalaston tutkimuksia ja ekologisen tilan arviointia).

Suomen voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien toisen ja kolmannen kauden ohjeiden^{3,5,6,7} mukaan luokituksessa tulee tarkastella erilaisia hydrologis-morfologisia toimenpiteitä, joiden oletetaan parantavan vesimuodostuman biologisia laatutekijöitä. Kuttakin toimenpidettä tarkastellaan ensin sellaisenaan ja lopuksi valitaan yhdistelmä eri toimenpiteistä ja tarkastellaan näiden yhteisvaikutusta. Sekä yksittäisten toimenpiteiden, että tarkasteluun valitun toimenpidekokonaisuuden osiksi otettujen toimenpiteiden tulee olla sellaisia, ettei niistä aiheudu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle eli Ala-Kemijoen tapauksessa vesivoimalle ja tulvien torjunnalle. Sama periaate kokonaisvaikutuksesta tärkeille käytöille tulevaan haittaan on esitetty myös CIS ohjeissa No. 4 ja No. 37⁴.

Jopa merkittävän haitan arviointia tärkeämpi vaihe luokituksessa on toimenpiteiden ja toimenpidekokonaisuuden vaikutusarvio biologisten laatutekijöiden arvoihin. Joissakin paikoissa relevantti haittojen lieventämistoimenpide voi toisessa kohteessa olla ekologisesti tehoton. Suomen ohjeessa tarkasteluun otetaan kaikki relevantit hydrologis-morfologiset toimenpiteet, joista ei aiheudu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle ja arvioidaan näiden vaikutus biologisiin laatutekijöihin. Mikäli vaikutus on vähäinen, hyvä saavutettavissa oleva tila on jo saavutettu. Uudessa CIS ohjeessa No. 37 sivu 43 jo MEP/GEP määrittelyssä poistetaan merkittävää haittaa aiheuttavien toimenpiteiden lisäksi myös ne toimenpiteet, joilla ei ole vaikutusta biologisten laatutekijöiden arvoihin tai joiden vaikutus on hyvin vähäinen. Esimerkkinä puuttuvat tai riittämättömät lisääntymisalueet vaelluskalojen kestäväen luontaisen lisääntymisen aikaansaamiseksi.

Kalateiden vaikutus vesivoimaan riippuu kalatiehen johdettavasta vesimäärästä, mahdollisesti tarvittavasta houkutusvesimäärästä ja mahdollisista muista voimalaitoksen juoksukselle asetettavista lisävaatimuksista. Alasvaellusrakenteiden erilaiset tekniset ratkaisut vaikuttavat hyvin eri tavalla vesivoimaan. Ns. ohjainvälpästöjen rakentaminen edellyttää työpatojen rakentamista lähes koko joen poikki ja virtaaman ohjaamista tulvaluukkujen kautta, jotta rakentaminen on mahdollista. Tästä aiheutuu merkittävä energian ja säädön menetys rakentamisaikana. Isoissa joissa tuo rakentamisaika voi olla luokkaa 2 vuotta tai enemmän (vrt. Norconsult:in suunnitelma, sivu 19).²⁰ Sen sijaan ns. ohjainaita-tyyppiset alasvaellusratkaisut pystytään tekemään ilman merkittäviä energian ja säädön menetyksiä. Kalojen systemaattinen ylisiirto vaatii kalateiden tyyppisen rakenteen kutukalojen kiinniottoon ja smolttien kiinnioton ja alassiirron mahdollistavat rakenteet. Siten vaikutukset energiaan, säätöön ja toimitusvarmuuteen ovat samantyyppiset, kuin kalateillä ja alasvaellusrakenteilla eli riippuvaisia valituista rakenteista.

Eri toimenpiteiden vaatimat rakentamiskustannukset ovat hyvinkin eri suuruusluokkaa. Esimerkiksi kalatien vesimäärän nostaminen yhdestä kahteen kuutiometriin sekunnissa voi nostaa kalatien kustannukset jopa 3-4 kertaisiksi (vrt. Iijoen Raasakan kalatiesuunni-

²⁰ Fortsatt utredning av fiskavledning vid Edsforsens kraftverk Tekniska förutsättningar och konsekvensbedömning av 2 nya utförandealternativ, Tekniska förutsättningar och konsekvensbedömning av 2 nya utförandealternativ Norconsult, 2.10.2017

6.8.2020

telma)²¹. Edsforsenin beta-ohjainvälpästäön pelkät rakentamiskustannukset ovat suunnitelman mukaan luokkaa 10 milj. €. (Norconsult:in suunnitelma s. 20). Puomityyppisen ohjainaidan rakentamiskustannusten suuruusluokka jäänee isoissakin joissa selkeästi alle miljoonan euron.

Valitsin tarkasteltaviksi toimenpiteiksi:

1. 3 eri kalatie/houkutusvesimäärä yhdistelmää
 1. kalatiet 4 voimalaitokseen, vesimäärä 1m³/s + houkutusvesi 2 m³/s
 2. kalatiet 4 voimalaitokseen, vesimäärä 1m³/s + houkutusvesi 10 m³/s
 3. kalatiet 4 voimalaitokseen, vesimäärä 2m³/s + houkutusvesi 20 m³/s
 4. Yksi kiinniottolaite ja ylisiirto, laitteen vesimäärä 2 m³/s
2. 3 eri alasvaellusrakennetyyppiä
 1. alfa- tai beta-tyyppinen ohjainvälpästäö poikki joen
 2. puomityyppinen ohjainaita
 3. puomityyppinen ohjainaita ja smolttien kiinniotto ja kuljetus
3. Lyhytaikaissäätorajoitukset
 1. jatkuva minimijuoksutus kalateiden toiminta-aikana (5-6 kk) 50 m³/s
 2. jatkuva minimijuoksutus kalateiden toiminta-aikana (5-6 kk) 100 m³/s
 3. lyhytaikaissäädön kieltäminen kalateiden toiminta-aikana (5-6 kk)
4. Kutualueiden kunnostaminen
 1. 7,5 ha kutualuekunnostuksia, sivujoet

Aiheuttaako toimenpide merkittävää haittaa tärkeälle käytölle?

Suomen ohjeiden^{3,5,6,7} mukaan: ”Merkittävälle haitalle ei ole mahdollista määrittää yksikäsitteistä kaikissa tilanteissa soveltuvaa kriteeriä. Merkittävyyden arvioinnissa on otettava huomioon vaikutukset esimerkiksi vesivoimalaitosten tuotantoon sekä voimalaitoksen kannattavuuteen. Suurissa vesistöissä 5–10 % menetystä voimataloudelle voidaan suurella varmuudella pitää merkittävänä. Merkittävää haittaa tulee kuitenkin aina verrata muutoksesta saatavaan hyötyyn. Yksi tapa välttää merkittävän haitan määrittämiseen liittyvät ongelmat on tehdä tarkastelu useammalla olettamuksella eli arvioida sitä, kuinka paljon arvioinnin lopputulokseen vaikuttaa se, kuinka merkittäväksi haitta on määritetty.”

Ruotsi muutti vesivoimalaitoksiin liittyvää lainsäädäntöään vuonna 2019. Merkittävänä syynä muutokselle oli EU komission rikkomuskanne Ruotsia vastaan vesiputedirektiivin toimeenpanon laiminlyömisestä. Lakimuutos sisältää mm. veloitteen vesiviranomaisille ottaa vesiputedirektiivin mahdollistamat joustot täysimääräisesti käyttöön ja voimalaitosten lupien päivittämisen laadittavan kansallisen suunnitelman mukaisesti. Suunnitelmasa tuli pyrkiä yhteensovittamaan vesivoiman tuotanto ja mahdollisuudet parantaa vesiympäristöä. Ruotsin hallitus on päätöksessään kansallisesta suunnitelmasta (Regeringsbeslut 25.6.2020) todennut, että vaikutukset kansallisesti tärkeään vesivoimaan tulee minimoida ja asettanut vesivoiman tuotannon menetykselle valtakunnan tason ylärajaksi korkeintaan 1,5 TWh (2,3%). Tämä on myös alustavasti jaettu eri joille. Isoissa säädön kannalta tärkeissä voimatalousjoissa pyritään merkittävästi pienempiin menetyksiin, esim. Luulajajoki 1,1 % ja Ångermaälven 0,1%. Päätöksessä myös korostetaan, että vesivoimalaitosten lupien päivittämisessä tulee pyrkiä lisäämään säätökapasiteettia.²²

²¹ Raasakan kustannusten noususta on keskusteltu mm. vaelluskalafoorumien kokouksissa

²² Ruotsin hallitus 25.6.2020, Regeringsbeslut: Nationell plan för moderna miljövilkor sivut 1, 5 ja 8: ”negativa inverkan på en nationell effektiv tillgång till vattenkraftsel ska hållas till ett minimum ... om att begränsa produktionsförlusten till högst 1,5 terawattimmar. ... Reglerförmågan och tillgänglig effekt ska bli så hög som möjligt och ge möjligheten att öka effekten i utbyggda vattendrag”

6.8.2020

Säädettävällä vesivoimalla on merkittävä rooli Suomen sähköverkon vakauden kannalta. Kemijoen voimalaitosketju on Suomen tärkein säädettävää vesivoimaa tuottava kokonaisuus. Kemijoen voimalaitosten teho on noin kolmasosa koko Suomen vesivoiman tehosta ja osuus Suomen säädettävästä vesivoimasta on luokkaa 50 %. Suhteellisen pieneltäkin vaikuttavat rajoitukset Ala-Kemijoen vesivoimalaitosten säätökäyttöön voivat aiheuttaa merkittävää haittaa, sillä säädön tarve on kasvanut ja kasvaa koko ajan (vrt. myös Ruotsin esimerkki yllä).

Kaikki 3 alustavaan tarkasteluun valittua lyhytaikaissäätörajoitusta vähentäisivät Ala-Kemijoen voimalaitosten lyhytaikaissäätömahdollisuuksia kalateiden toiminta-aikana merkittävästi (tilanteesta riippuen vähintään 10-25 %, tarkemmin liitteen 4 arviointilomakkeella).

Myös joen poikki rakennettavien ns. alfa- ja beta-välpästöjen haitallinen vaikutus tärkeään käyttöön on merkittävä (ks. liite 4 arviointilomake). Sen sijaan puomityyppisten ohjainaitoja ei voitane pitää merkittävää haittaa aiheuttavina.

Sivujokien kutualueiden kunnostukset eivät yleensä ole kustannuksiltaan kovin suuria ja niillä ei vaikuteta vesivoimaan. Myös pääuomassa tehdyt pienet kunnostukset voidaan suunnitella siten, ettei niistä aiheudu putoushäviön kasvua eikä siten myöskään energian tai säätötehon menetyksiä.

Tarkasteluun valituista kalatievaihtoehdoista vaihtoehto 1 (vesimäärä 1m³/s + houkutusvesi 2 m³/s) ei aiheuta merkittävää haittaa, vaihtoehto 2 (vesimäärä 1m³/s + houkutusvesi 10 m³/s) saattaa jo aiheuttaa ja vaihtoehto 3 (vesimäärä 2 m³/s + houkutusvesi 20 m³/s) melko todennäköisesti aiheuttaa merkittävää haittaa tärkeälle käytölle.

Arvioinnissa on kuitenkin Suomen ohjeiden^{3, 5, 6, 7} mukaisesti valittu tarkasteluun myös tuo jo merkittävää haittaa aiheuttava vaihtoehto 3. Tarkemmin vaikutusta biologisiin laatuolosuhteisiin on tarkasteltu liitteen 4 arviointilomakkeella.

Kalatievaihtoehto

- 4 uutta kalatietä, vesimäärä 1-2 m³/s ja houkutusvesimäärä 10-20 m³/s
- Isohaaran kalateiden toiminnan kehittäminen
- kelluva puomityyppinen alasvaellusohjain viiteen voimalaitokseen
- luonnonlisääntymisen käynnistämistä tuetaan alkuvaiheessa tuki-istutuksin ja ylisirroin

Kalateiden ja alasvaellusrakenteiden vaikutusta kalastoon on tarkasteltu Luken kehittämällä populaatiomallilla (RKTL:n työraportteja 1/2012, Lohikantojen palauttaminen rakennetuille joille – mallinnustyökalu tuki- ja säätelytoimien biologiseen arviointiin).

Kalatievaihtoehto

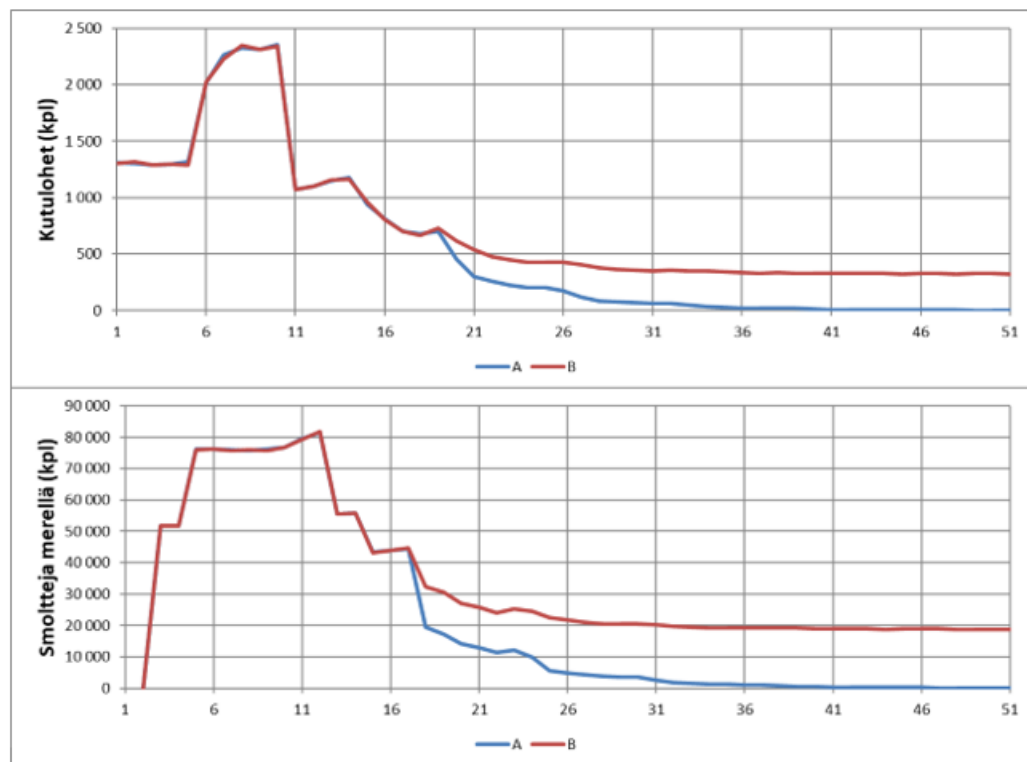
Vaikka valittu vaihtoehto sisältää vaihteluvälin kalatievirtaamalle ja houkutusvesimäärälle, niin tässä on ajateltu, että optimistiset arviot tehokkuuksille saadaan aikaan vaihtoehdosta riippumatta. Kokemus kalateistä on osoittanut, että realistinen nousutehokkuus ensimmäiselle voimalaitokselle jää yleensä selkeästi alle 70 %. Isohaaran voimalaitoksessa on kaksi kalatietä, mutta siitä huolimatta nousutehokkuus on jäänyt alhaiseksi. Tässä on otettu kuitenkin lähtökohdaksi optimistinen arvio, että niiden käytön tehostamisella päästäisiin tasolle 70-80 %. Muissa voimalaitoksissa teho voisi olla hieman parempi, koska ensimmäisestä kalatiestä noussut kala on nousuhalukkaampi. Tässä tarkastelussa on käytetty nousutehokkuutena 85 %. Alasvaelluksessa ohjainaidan tehokkuus tällaisessa isossa joessa, jossa virtaamien vaihtelu on suurta, voidaan arvioida olevan enintään luokkaa 70 %. Laskelmissa on käytetty ohjainaidan tehokkuutena laitoksella op-

6.8.2020

timistisesti 80 %. Luken tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että voimalaitosten hitaasti virtaavissa väliaittaissa predaatio vähentää alasvaeltavien smolttien määrää merkittävästi. Siten tuota allaskohtaista alasvaellustappiota tulee lisätä vähintäänkin 10 % yksiköllä. Laskelmissa on käytetty 70 %:n alasvaellusselviytymistä voimalaitosallasta kohti.

Kun elinkierron eri vaiheiden kuolevuudet ja ylösnousutehokkuudet ja alasvaellustappiot viedään populaatiomalliin, niin tuloksena on, että tuki-istutusten ja yliiirtojen lopettamisen jälkeen luontaisesti lisääntyneiden nousulohien määrä romahtaa ja loppuu sitten kokonaan (vrt. kuva 7, populaatiomallilaskenta)²³.

Kalatievaihtoehdolla ei siis saada aikaan luontaisesti lisääntyvää vaelluskalakantaa. Kalatievaihtoehdossa tarkastellun parhaan saavutettavissa olevan tilan kalasto ei siten sisällä merellisiä vaelluskaloja. Toimenpiteiden vaikutus voidaan katsoa vähäiseksi, joten Ala-Kemijoen vesimuodostuma on jo hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.



Kalateistä selviytyy Ounasjoelle 36.5 % nousulohista ja alasvaelluksesta merelle smolteista selviytyy 17 %. Lopputuloksena on, että kumpikaan skenaarioista ei pysty pitämään elinvoimaista lohikantaa.

Ylisiirto: A- ja B-skenaarioissa 10 vuotta 2000 kpl/v

1-v istutukset: A-skenaariossa 10 vuotta 2 milj./v, sitten 5 vuotta 1 milj./v. B-skenaariossa sama alku, mutta 15 vuoden jälkeen loppuun asti istutetaan 0,5 milj./v.

Kuva 7. Populaatiomallitarkastelu Ala-Kemijoen voimalaitosten kalateiden ja alasvaellusohjainten vaikutuksesta luontaisen lisääntymisen syntymiseen⁸. Luonnonlisääntymisen ylläpitämiseksi tarvitaan jatkuvia yliiirtoja ja tuki-istutuksia. Ylisiirtojen ja tuki-istutusten lopettamisen jälkeen smoltituotanto loppuu.

²³ Populaatiomallitarkastelu Ala-Kemijoen voimalaitosten kalateiden ja alasvaellusohjainten vaikutuksesta luontaisen lisääntymisen syntymiseen, [REDACTED] 2020

6.8.2020

Suomen toisen kauden ohjeen³ mukaan: ”Ympäristötavoitteen saavuttamisen edellytyksenä merkittävien vaelluskalavesistöjen vesimuodostumissa (sekä voimakkaasti muutetut että luonnontilaiset vesimuodostumat) on, että niissä on tehty teknis-taloudellisesti toteuttamiskelpoiset toimenpideyhdistelmät, joilla voidaan saada aikaan vesistöalueelle vaelluskalojen kestävä, luontaisesti lisääntyvä kanta. Toimenpiteet eivät saa aiheuttaa merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle”.

Suomen kolmannen kauden ohjeistossa⁷ on todettu: ”Otaa kalastosta ja muusta eliöstöstä huomioon vain kestävät kannat, jotka ovat kotiutuneet ja lisääntyvät luontaisesti” ja ”jättää huomiotta suorat kalastonhoidolliset toimenpiteet ja kalastus”.


Sekä toisen, että kolmannen kauden ohjeistot siis edellyttävät toimenpiteiden vaikutusten tarkastelussa arviointia sen suhteen saadaanko aikaan kestävää luontaista lisääntymistä. Tämä itseään ylläpitävien kantojen edellytys on periaatteena toimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa myös CIS guidance dokumentissa No. 37^{14, 9}.

Kuten yllä olevasta tarkastelusta ilmenee, ei ole olemassa sellaista ylös- ja alasvaellusratkaisuyhdistelmää, jolla ei aiheuteta merkittävää haittaa tärkeälle käytölle ja joka mahdollistaisi vaelluskalojen luontaisesti lisääntyvän kannan syntymisen Ala-Kemijoen vesimuodostumaan ja Ounasjokeen. Kääntäen tästä seuraa, ettei Kemijoki ole Suomen toista suunnitelmakautta koskevan voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien luokittamista koskevassa ohjeessa tarkoitettu merkittävä vaelluskalajoki. Kuten laskelmasta ilmenee, tarkastelu on tehty ns. varovaisuusperiaatteella. Tarkastellun toimenpidekokonaisuuden kustannukset ovat suuret ja siitä aiheutuisi jo suhteellisen merkittäviä energian ja säädön menetyksiä vesivoimalle.

Ala-Kemijoki on siis voimakkaasti muutettu vesimuodostuma ja sen tilaluokka on edellä esitetyn perusteella hyvä saavutettavissa oleva tila. Tätä on hyvä vielä peilata tuohon jokien normatiiviseen määritelmään kalaston osalta. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman hyvä saavutettavissa oleva tila vastaa enintään luonnonmukaisen joen tyydyttävää tilaa. Tyydyttävässä tilassa kohtalaisen suuri osa tyyppille ominaisista kalalajeista voi puuttua. Muutaman kalalajin puuttuminen tai vähäinen esiintyminen voidaan katsoa kohtalaiseksi määräksi Kemijoen kalastossa, joten myös normatiivisiin määritelmiin vertaamalla Ala-Kemijoki luokituisi hyvään saavutettavissa olevaan tilaan.



Senior Advisor
Environment and Public Affairs
Generation Hydro Fortum

- Liitteet:
1. Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma - työkalu vesivoiman ja muiden tärkeiden käyttöjen toiminnan turvaamiseksi
 2. Kemi- ja li- ja Oulujoen patoaltaiden kalaston tutkimuksia ja ekologisen tilan arviointia
 3. Luokitustiedot ELY-keskuksen laatimasta Ala-Kemijoen luokituksesta 2. vesienhoitosuunnitelmakaudelle
 4. Ala-Kemijoen luokitus Suomen ohjeita ja toisen kauden arviointilomaketta käyttäen. Kalastovaikutusarviossa on käytetty luonnonvarakeskuksen kehittämää populaatio-mallia.
 5.  CV

Liite 1. Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma - työkalu vesivoiman ja muiden tärkeiden käyttöjen toiminnan turvaamiseksi



MUISTIO

1(6)

4.6.2020

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma - työkalu vesivoiman ja muiden tärkeiden käyttöjen toiminnan turvaamiseksi

EU:n vesipuitedirektiivin tavoitteena kaikille Euroopan Unionin jäsenvaltioiden pintavesille on hyvä kemiallinen ja hyvä ekologinen tila tai hyvä ekologinen potentiaali. Hyvä potentiaali, Suomessa ”hyvä saavutettavissa oleva ekologinen tila”, on hyvää tilaa lievempi tavoite yhteiskunnallisesti tärkeän käytön vesistöä fyysisesti muuttamille ns. voimakkaasti muutetuille vesimuodostumille.

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma -työkalu on otettu vesipuitedirektiivissä käyttöön, koska vesistön biologia esimerkiksi vesivoiman ja sisävesiliikenteen muokkaamisessa olosuhteissa poikkeaa luonnonmukaisen vesistön biologiasta niin paljon, ettei luonnonmukaisen veden tilan tavoittelu ole mahdollista.

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on vesipuitedirektiivin järjestelmässä oma pintavesijaotteluryhmänsä jokien, järvien ja rannikkovesien ohella. Voimakkaasti muutetun vesimuodostuman biologisia vertailuolosuhteita ei kuitenkaan määritellä jokien ja järvien tapaan ns. tyyppikohtaisilla häiriintymättömän veden olosuhteilla, vaan kukin voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on tavallaan oma tyyppinsä, jolle tulee määrittää omat vertailuolosuhteet.

Voimakkaasti muutettuja vesimuodostumia koskeva ohjeistus

Voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien käsittelemiseksi jäsenmaiden ja komission yhteistoimeenpanostrategia (CIS, *Common Implementation Strategy*) julkaisi ohjeen numero 4 keinotekoisille ja voimakkaasti muutetuille vesille vuonna 2004. Ohje noudattaa vesipuitedirektiivin määrittelemää luokitustapaa (*reference approach*), ja ohjeen mukaisesti toimittaessa kullekin voimakkaasti muutetun vesimuodostuman biologisille laatutekijöille määritettäisiin omat vertailuolosuhteet.

Jäsenmaat ovat kokeneet vertailuolosuhteiden määrittämisen voimakkaasti muutetuille vesimuodostumille työlääksi ja toisaalta myös erityisesti biologisten laatutekijöiden seuranta on ollut puutteellista. Tästä syystä voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien luokitukseen on kehitetty epäsuoria menetelmiä. CIS-työpajassa Prahassa 2005 esiteltiin ns. Prahan menetelmä (*mitigation measure approach*), joka on hieman modifioituna käytössä useissa jäsenmaissa. Prahan menetelmässä ajatellaan, että toteuttamalla ne toimenpiteet, joilla on vähäistä suurempi vaikutus ekologiaan, päädytään hyvään potentiaaliin (GEP, *Good Ecological Potential*) ja biologisten laatutekijöiden arvot saadaan seurannan perusteella. Vaikka myös Prahan menetelmää käytettäessä tulisi ensin arvioida onko valitulla toimenpidejoukolla todella vähäistä suurempi vaikutus biologisten laatutekijöiden arvoihin, niin Prahan menetelmää käytettäessä hyvä potentiaali, GEP, on usein virheellisesti tulkittu vain joukoksi virtaamiin ja joen esteettömyyteen liittyviä fyysisiä toimenpiteitä.

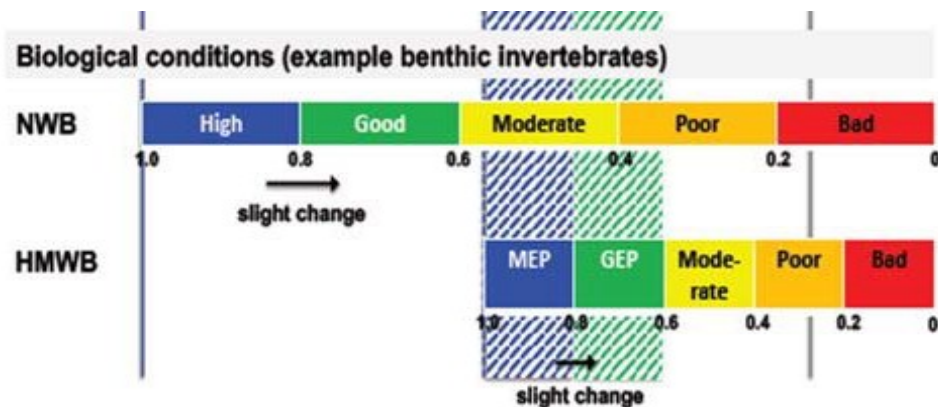
Helmikuussa 2020 julkaistiin uusi voimakkaasti muutettujen vesien ohjetta täydentävä CIS ohje nro. 37 voimakkaasti muutettujen vesien vertailuolosuhteiden ja tavoitteen määrittämiseksi. Uudessa ohjeessa tarkastellaan alkuperäistä CIS ohjeen nro 4 luokitusta (*reference approach*) ja ns. Prahan menetelmän (*mitigation measure approach*) luokitusta ja pyritään selkeyttämään luokituksen toteuttamista. Ohjeessa

myös korostetaan tarvetta selvittää vesimuodostuman biologisten laatutekijöiden tila¹ ja tarkasteltavien toimenpiteiden vaikutus² noihin biologisten laatutekijöiden arvoihin. Uusi ohje pyrkii myös selkeyttämään voimakkaasti muutetun ja luonnonmukaisen vesimuodostuman luokituksen riippuvuutta toisistaan.

Voimakkaasti muutettujen vesien vertailutila (MEP) ja tavoitetila (GEP)

Vesipuidedirektiivin artiklan 4.3. määritelmän mukaan voimakkaasti muutettu vesimuodostuma ei voi saavuttaa hyvää tilaa ilman että sen fyysisiä (hydrologis-morfologisia) ominaisuuksia muutetaan niin paljon, että esimerkiksi vesivoimalle aiheutuu merkittävää haittaa. Vesipuidedirektiivin liitteen V 1.2.5 normatiivisten määritelmien mukaan voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailuolosuhteita määritettäessä lähtökohdaksi on se, että biologisten laatutekijöiden arvot on mahdollista saavuttaa muuttuneissa fyysisissä olosuhteissa.

Vertailutilaa määritettäessä tulee fyysisiä (hydrologis-morfologisia) olosuhteita muuttavia toimenpiteitä tarkastella artikla 4.3 sallimissa rajoissa, eli edellyttäen että muuttamisesta ei aiheudu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle. Tästä vesipuidedirektiivin määritelmästä seuraa, että biologisille laatutekijöille määriteltävät vertailuolosuhteet ja ympäristötavoite ovat hyvän tilan ”alapuolella” (Kuva 1) ja että tavoitetilassa ei voida edellyttää toimenpiteitä, joista aiheutuisi merkittävää haittaa tärkeälle käytölle³ kuten vesivoimalle. Ohjeen mukaan on huomattava, että myös voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa biologisille laatutekijöille tulisi määrittää vaihteluväli kullekin luokalle - hyvä potentiaali ei ole lista toimenpiteistä, vaan biologisten laatutekijöiden arvojen vaihteluväli⁴.



Example: 5 equidistant classes for ecological potential based on complete gradient

Kuva 1: Biologisten laatutekijöiden luokat luonnon vesimuodostumille (NWB) ja voimakkaasti muutetuille vesimuodostumille (HMWB), CIS ohje nro. 37, s. 70

Uudessa CIS ohjeessa 37 todetaan, että ns. ”parasta arviota ekologisesta jatkumosta” tulee käyttää arvioitaessa voimakkaasti muutetun vesimuodostuman vertailuolosuhteita (MEP) ja hyvässä potentiaalissa

¹ CIS ohje nro. 37 s. 77: “To assess the effects of any mitigation measures already in place and the need for further mitigation measures, the ecological condition of the HMWB should be monitored”)

² CIS ohje nro. 37 s. 28 ja 29: “GEP is ultimately defined as the biological values that are expected from successfully implementing the selected mitigation measures.” “It is noted that in the mitigation measures approach, mitigation measures by themselves are not the GEP objective, but a means to define GEP.”

³ CIS ohje nro. 37 s. 43: In summary, the (potentially relevant) mitigation measures can be excluded from MEP (and GEP) due to the following reasons:

1. The mitigation measure is **not relevant** for the type of water body, hydromorphological alterations or impacts causing failure in achieving good status (see section 5.4.4.1).
2. The mitigation measure is **not ecologically effective** or does not give sufficient ecological benefits in the physical context of the water body or water bodies, e.g. lack of spawning habitat upstream (see section 5.4.4.1).
3. The mitigation measure has **significant adverse effects** on use(s) or the wider environment (see section 5.4.4.2).

⁴ CIS ohje nro. 37, s. 29 ja 70

(GEP) tulee olla lähellä ”parasta arviota ekologisesta jatkumosta”. Toisaalta ohjeessa todetaan, että MEP määrittelyssä jätetään pois ne toimenpiteet, joista aiheutuu merkittävää haittaa tärkeille käytöille, ja ne, jotka ovat ekologisesti tehottomia esimerkiksi puuttuvien tai liian vähäisten lisääntymisalueiden vuoksi.³

Ekologinen jatkumo ja joen esteettömyys

Ekologinen jatkumo, ”paras arvio ekologisesta jatkumosta” ja joen esteettömyys tarkoittavat vesipuidedirektiivin ja CIS-ohjeiden mukaan kaikki eri asioita.

- **Ekologinen jatkumo** varmistaa vesiekosysteemille tyypillisen lajiston elinympäristöt ja yhteyden toisiinsa siten, että lajit pystyvät saavuttamaan kestävän luontaisen elinkiertoensa.⁵
- **Paras arvio ekologisesta jatkumosta** on sellainen fyysinen tila, joka voidaan saavuttaa muuttuneissa fyysisissä olosuhteissa aiheuttamatta merkittävää haittaa tärkeille käytöille. Parasta arviota ekologisesta jatkumosta käytetään valittaessa toimenpiteitä, joilla määritetään biologisten laatutekijöiden arvoja MEP:ssä ja GEP:ssä.³
- **Joen esteettömyys** taas tarkoittaa eliöstön ja sedimentin esteetöntä liikkumista⁶.

Käytännössä ekologinen jatkumo on voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa poikkeuksetta häiriintynyt vaelluskalojen osalta. Ohjeen mukaan parasta arviota ekologisesta jatkumosta käytetään laskettaessa millainen vaelluskalakanta olisi aikaansaataavissa pelkästään fyysisiä olosuhteita muuttamalla. Parhaaseen arvioon ekologisesta jatkumosta tulee sisällyttää kalojen vaelluksen mahdollistamia toimenpiteitä (parannusta joen esteettömyyteen) niissä tilanteissa, joissa sillä on mahdollista saada aikaan kestävä ja luontaisesti lisääntyvä vaelluskalakanta. Parhaaseen arvioon otettavien toimenpiteiden tulee kuitenkin olla sellaisia, ettei niillä aiheuteta merkittävää haittaa tärkeille käytöille^{3, 7}.

Suomen ohje voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien arviointiin ja uuden CIS ohjeen nro. 37 ero on tässä tarkastelussa siinä, missä vaiheessa ne ekologisten jatkumon parantamiseen tähtäävät toimenpiteet, joilla ei saavuteta kestävää luontaisesti lisääntyvää vaelluskalakantaa, jätetään pois tarkastelusta. Suomen ohjeessa luokitustarkasteluun (MEP/GEP määrittely) otetaan kaikki ne vaelluskalojen lisääntymisalueita ja vaellusta parantavat toimenpiteet, joista ei aiheudu merkittävää haittaa tärkeälle käytölle. Mikäli arvio tämän toimenpidetekonaisuuden biologisesta vaikutuksesta on vähäinen (kestävää kantaa ei synny), niin nykytila luokituu hyvään saavutettavissa olevaan tilaan (GEP).

Uudessa CIS ohjeessa nro. 37 jo MEP (ja GEP) määrittelyyn valittavista toimenpiteistä rajataan pois ne, joiden biologinen vaikutus vallitsevissa fyysisissä olosuhteissa ei ole riittävä luomaan kestävää luontaista elinkiertoa. Toisin sanoen uudessa CIS ohjeessa joudutaan tavallaan iteroimaan määrittelyyn otettavia toimenpiteitä. Mikäli toimenpiteiden vaikutusarviot tehdään samalla tavalla, tuottavat molemmat tarkastelutavat saman lopputuloksen.

Tärkeä käyttö ja merkittävä haitta

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on alun perin otettu vesipuidedirektiiviin, jotta jäsenmaat voivat turvata heille tärkeiden käyttöjen toimintaedellytykset. Nämä käytöt on erikseen lueteltu direktiivin artiklassa 4.3⁷. Vesivoima liittyy useisiin listassa mainittuihin tärkeisiin käyttöihin (veden varastointi, vesistön säännöstely, muu tärkeä kestävän kehityksen mukainen toimi). Vesivoiman tuotantoa ja

⁵ CIS ohje nro. 37, s. 27: *“Ecological continuum refers to movements of energy, material, and organisms within the aquatic ecosystem. Achieving ecological continuum ensures that the habitats for type-specific aquatic species are interconnected in space and time so that the species can fulfil their life cycles in self-sustaining populations”*

⁶ VPD liite V, 1.2.1

⁷ VPD Artikla 4.3: ” a) muodostuman hydrologis-morfologisten ominaisuuksien muutoksista, jotka olisivat tarpeen hyvän ekologisten tilan saavuttamiseksi, aiheutuisi merkittäviä haitallisia vaikutuksia: i) ympäristöön laajemmin; ii) vesiliikenteeseen, satamatoiminnat mukaan lukien, tai vesien virkistyskäyttöön; iii) toimintoihin, joita varten vettä varastoidaan, esimerkiksi juomaveden hankintaan, voiman tuotantoon tai kasteluun; iv) vedensäännöstelyyn, tulvasuojeluun tai maankuivatukseen; taikka v) muihin yhtä tärkeisiin kestävän kehityksen mukaisiin ihmisen toimiin”

vesivoiman tuottamien palvelujen (säätosähkö) roolia sähköverkon turvaamisessa onkin käytännössä kaikissa jäsenmaissa käytetty perusteena nimetä vesimuodostuma voimakkaasti muutetuksi.

CIS työssä tärkeisiin käyttöihin kohdistuvaa haittaa ja sen merkittävyyttä on käsitelty CIS ohjeessa nro. 4 ja lähinnä toistettu uudessa CIS ohjeessa nro. 37. Haitan merkittävyyttä tulee arvioida toisaalta voimakkaasti muutetuksi nimeämisen yhteydessä niille toimenpiteille, joilla voitaisiin saavuttaa hyvä tila, ja toisaalta nimeämisen jälkeen niille toimenpiteille, joita käytetään määrittäessä vertailutilaa ja tilatavoitetta. Vesiputedirektiivi ei sisällä määritelmää haitan merkittävyydelle. Käytännössä yleisten kynnsarvojen määrittäminen EU-tasolla ei olisi edes mahdollista. Haitan merkittävyyteen vaikuttaa tärkeän käytön ominaispiirteet, yksittäisen projektin ominaispiirteet ja tärkeän käytön merkitys paikallisesti, jäsenmaalle tai vesivoiman osalta myös sähkömarkkina-alueelle.⁸ Uudessa GEP ohjeessa esitetään, että **jäsenmaiden** tulisi määritellä kriteerejä ja kynnsarvoja tärkeiden käyttäjien merkittävän haitan määrittelylle.⁹

Haittaa määrittäessä taloudelliset vaikutukset ovat keskiössä, mutta myös sosiaaliset vaikutukset tulee ottaa huomioon¹⁰. Vaikutuksia tärkeään käyttöön voidaan tarkastella vesimuodostumatasolla, vesimuodostumajoukon tasolla, alueellisella tasolla, vesienhoitosuunnitelmatasolla tai valtakunnallisella tasolla. Yleensä lähtökohtana on paikallisten vaikutusten selvittäminen.¹¹ Uusi CIS ohje nro. 37 korostaa alueellisen ja valtakunnallisen tason tarkastelua voimakkaasti muutetuksi nimeämisessä¹² ja paikallista tasoa vertailutilaa määrittäessä. Yksittäisen toimijan maksukykyä ei tule ottaa huomioon haitan merkittävyyttä arvioitaessa, koska se laittaisi erilaisessa taloudellisessa tilassa olevat yritykset eriarvoiseen asemaan.¹³ Haitallinen vaikutus on kuitenkin selkeästi merkittävä silloin kun tärkeän käytön toimintakykyä heikennetään niin, että sen kannattavuus vaarantuu¹⁴. Toisin sanoen yksittäisen hankkeen "business-case" tulee säilyä.

Vesiputedirektiivin artikla 4.7. mahdollistaa uusien vesistöä fyysisesti muuttavien hankkeiden, esimerkiksi vesivoimahankkeiden, luvittamisen, vaikka vesien tila heikentyisikin hankkeen takia. Vesiputedirektiivissä tällaisten hankkeiden sijaintivesimuodostumat tulisivat seuraavassa vesienhoitosuunnitelmissa pääsääntöisesti nimettäväksi voimakkaasti muutetuksi. Poikkeuksena ovat ne tilanteet, joissa heikentyminen tapahtuu erinomaisesta hyvään tai hankkeen vaikutus ekologiseen tilaan on luvituksessa yliarvioitu, eikä heikentymistä hyvän tilan alapuolelle ole arviosta poiketen tapahtunut.

EU tuomioistuimen pienen Schwarze Sulm vesivoimalaitoksen luvittamisesta antaman päätöksen (*4th of May 2016, C-346/14 Commission v Austria*) perusteella valtakunnallisesti arvioiden pieni vesivoimalaitos voidaan luvittaa artikla 4.7. perusteella. Tästä taas seuraa, että pienenkin voimalaitoksen sijaintivesimuodostuma voidaan nimetä voimakkaasti muutetuksi, mikäli vesiputedirektiivin edellytykset muutoin täyttyvät. Tällä on merkitystä mietittäessä merkittävää haittaa ja tasoa missä sitä pitäisi arvioida. Vesivoima on artiklan 4.3 mukaan tärkeä käyttö ja voimalaitoksen koolla ei sinällään ole merkitystä voimakkaasti muutettuja vesimuodostumia nimettäessä. On myös huomattava, että päätöksessä punnittiin

⁸ CIS ohje nro. 4, s. 40: "It is not considered possible to derive a standard definition for "significant" adverse effect. "Significance" will vary between sectors and will be influenced by the socioeconomic priorities of Member States"

⁹ CIS ohje nro. 37, s. 19: "Member States need to establish criteria and thresholds for deciding if these measures would have a significant (or not significant) effect on use. ...not only one criterion may be considered but several criteria may need to be used."

¹⁰ CIS ohje nro. 4, s. 39: "In assessing "significant adverse effects" on the specified uses, economic effects will play an important role, but also social aspects may need to be considered"

¹¹ CIS ohje nro. 4, s. 40: "Effects can be determined at the level of a water body, a group of water bodies, a region, an RBD or at national scale. -- In some cases it may be appropriate to consider effects at more than one scale in order to ensure the most appropriate assessment. The starting point will usually be the assessment of local effects."

¹² CIS ohje nro. 37, s. 20: "If the main importance of the use lies at national level, then local effects should be accumulated at national level to assess significance"

¹³ CIS ohje nro. 4, s. 40: "The ability of the user to pay is not relevant at this stage as this would potentially discriminate against efficient and profitable enterprises."

¹⁴ CIS ohje nro. 4, s. 40 ja s. 49, CIS ohje nro. 37, s. 60: "the effect would clearly be significant if it compromised the long-term viability of the specified use by significantly reducing its performance." "This is particularly relevant when the necessary "measures" imply the cessation of specified uses, functions and related human activities"

vesivoiman tuomaa hyötyä verrattuna tilan heikentämisestä tulevaan haittaan. Myös tällä on merkitystä tärkeille käytöille aiheutuvan haitan merkittävyyden arvioinnissa. Suomen voimakkaasti muutettujen luokitusohjeessa onkin esitetty, että merkittävää haittaa tarkasteltaessa tulisi ottaa myös huomioon toimenpiteen mahdollinen hyöty ekologialle.¹⁵

CIS ohjeessa nro. 4 on esitetty esimerkki vesivoiman normaalin tuotannon vaihtelun suhteesta merkittävään haittaan (esimerkki on toistettu ohjeessa nro. 37). Esimerkin mukaan haitta, joka vastaa esimerkiksi vesivoimatuotannon vuosittaista 5-10 %:n vaihtelua, ei olisi merkittävä, koska siihen tulee varautua¹⁶. Varautumistarve ei kuitenkaan sinällään ole olennainen tarkasteltaessa tuotannon menetyksen merkittävyyttä, ja sähköjärjestelmän tulee varautua eri tuotantomuotojen tuotannon seisokkeihin ja erilaisiin lyhyt- ja pitkäaikaisiin vaihteluihin. Esimerkiksi Suomen tuulivoiman tuotanto vaihtelee voimakkaasti tuulisuuden mukaan ja voi olla pitkiäkin aikoja alle 5 % maksimikapasiteetista. Myös jokien vuosivirtaamat, ja sen myötä vesivoiman vuosituotanto, vaihtelevat vesitilanteesta riippuen. Vähäjärvisillä valuma-alueilla suuruusluokaltaan 50 % vaihtelukin on tavallista (vrt. Kemijoki v. 2010-2019 keskiarvo 597 m³/s, vaihtelu 47 %), mutta kuivina vuosina käytettävissä olevan vesivoiman rooli säädössä korostuu.

On myös huomattava, että vuosittaiset vaihtelut tasaantuvat pitkällä aikavälillä, mutta jo 5 % pysyvä vähennys pitkän aikavälin keskimääräisessä vuosituotannossa on useissa tapauksissa merkittävä, sillä se vaikuttaa suoraan voimalaitoksen kannattavuuteen. Merkittävyyden arviointi ei siten voi perustua varautumiseen vuosivirtaaman vaihtelun vuoksi, ja merkittävä haitta tulisikin aina arvioida tapauskohtaisesti. Lisäksi uudessa CIS ohjeessa nro. 37 on erikseen todettu, että esimerkiksi säätösähkön menetyksessä ero haitan ja merkittävän haitan välillä voi olla verrattain pieni.¹⁷

CIS ohjeissa korostetaan tarvetta eri toimijoiden tasapuolisesta kohtelusta. Tästä syystä jo toteutetut toimenpiteet tulee ottaa huomioon, kun tarkastellaan tärkeälle käytölle aiheutuvaa haittaa. Esimerkiksi, jos vesivoimalaitoksen lupa sisältää lieventämistoimenpiteenä minimijuoksutuksen, niin se tulee ottaa huomioon lisätoimenpiteitä tarkasteltaessa osana tärkeälle käytölle aiheutunutta haittaa. Ohjeissa kuitenkin myös todetaan, ettei vesimuodostumakohtaisesti merkittävä, mutta valtakunnallisesti vähäinen energianmenetys johtaisi, ainakaan välttämättä, voimakkaasti muutetuksi nimeämiseen. Tämä taas asettaisi toimijat eriarvoiseen asemaan. EU tuomioistuimen Schwarze Sulm -päätös taas osoittaa, että vesivoiman merkitystä tulee tarkastella paikallisesti.

Yhteenveto ja johtopäätökset

Voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on vesipuidedirektiivin järjestelmässä oma pintavesijaotteluryhmänsä jokien, järvien ja rannikkovesien ohella. Kukin voimakkaasti muutettu vesimuodostuma on tavallaan oma tyyppinsä, jolle tulee määrittää omat vertailuolosuhteet. Nämä vertailuolosuhteet ovat sellaiset, jotka voidaan saada aikaan muuttuneissa fyysisissä olosuhteissa. Vesivoiman osalta tämä tarkoittaa voimalaitosten, patojen ja voimalaitosten käytön muodostamaa vesistön uutta fyysistä tilaa. On huomattava, että myös voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa biologisille laatu- ja ympäristötekijöille tulisi määrittää vaihteluväli kullekin luokalle - hyvä potentiaali ei ole lista toimenpiteistä, vaan biologisten laatu- ja ympäristötekijöiden arvojen vaihteluväli. Voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien määritelmästä seuraa, että biologisille laatu- ja ympäristötekijöille määriteltävät vertailuolosuhteet (MEP) ja ympäristötavoite (GEP) ovat luonnonmukaisen vesimuodostuman hyvän tilan (GES) ”alapuolella”. Tämä tarkoittaa, että parhaassa saavutettavissa olevassa tilassa (MEP) esimerkiksi kalaston osalta kohtalainen

¹⁵ Vesienhoidon suunnittelun ohjeistus 2. kaudelle, SYKE 15.3.2013: ”Merkittävää haittaa tulee kuitenkin aina verrata muutoksesta saatavaan hyötyyn

¹⁶ CIS ohje nro. 37, s. 60: ”For instance, how does a level of significance of adverse effect of less than 5% of reduction in annual electricity base load production compare to natural variation in annual production of 5-10%? Natural variation implies that, in dry years, a country would have certain energy loss, therefore any reduction to energy (base load) production should not be considered automatically as significant adverse effect.”

¹⁷ CIS ohje nro. 37, s. 60. ”However, in some cases, the distance between “no effect” and “significant effect” can be comparably small, for example in case of 100-year flood safety or regulatory power provision.”

määrä tyyppille ominaisista kalalajeista voi puuttua (vertaa VPD Liite V normatiiviset määritelmät 1.2.1, kalasto, tyydyttävä tila).

Vesipuidedirektiivin voimakkaasti muutettujen vesimuodostumien vertailutilan määrittämiseen liittyy käsite ”paras arvio ekologisesta jatkumosta”. Ekologinen jatkumo varmistaa vesiekosysteemille tyyppillisen lajiston elinympäristöt ja yhteyden toisiinsa siten, että lajit pystyvät saavuttamaan kestävän luontaisen elinkiertonsa. Paras arvio ekologisesta jatkumosta on sellainen fyysinen tila, joka voidaan saavuttaa muuttuneissa fyysisissä olosuhteissa aiheuttamatta merkittävää haittaa tärkeille käytöille. Käytännössä ekologinen jatkumo on voimakkaasti muutetuissa vesimuodostumissa poikkeuksetta häiriintynyt vaelluskalojen osalta. Parasta arviota ekologisesta jatkumosta käytetään laskettaessa millainen vaelluskalakanta olisi aikaansaataavissa pelkästään fyysisiä olosuhteita muuttamalla. Tämä edellyttää joen esteettömyyttä (eliöstön vaellusyhteyttä) ainoastaan silloin, kun sillä voidaan parantaa ekologista jatkumoa eli vaelluskalojen luontaista lisääntymistä aiheuttamatta merkittävää haittaa vesivoimalle.

Voimakkaasti muutetuksi nimeäminen ja siihen liittyvä merkittävän haitan määrittely on vesipuidedirektiivissä annettu jäsenmaille. Tämä todetaan myös uudessa CIS ohjeessa nro 37. Ohjeessa annetaan ohjeita ja peräänkuulutetaan läpinäkyvyyttä määrittelyissä ja eri toimijoiden tasapuolista kohtelua, mutta jätetään haitan määrittelyn tarkempi ohjeistus jäsenmaiden tehtäväksi.

CIS ohjeiden mukaan haittaa määritettäessä taloudelliset vaikutukset ovat keskiössä, mutta myös sosiaaliset vaikutukset tulee ottaa huomioon. Vaikutuksia tärkeään käyttöön voidaan tarkastella vesimuodostumatasolla, vesimuodostumajoukon tasolla, alueellisella tasolla, vesienhoito-suunnitelmatasolla tai valtakunnallisella tasolla. Lähtökohtana on yleensä paikallisten vaikutusten selvittäminen, mutta CIS ohje 37 suosittaa voimakkaasti muutetuksi nimeämisessä kumulatiivisten vaikutusten tarkastelua alueellisella tai valtakunnallisella tasolla.

CIS ohjeissa korostetaan myös tarvetta eri toimijoiden tasapuolisesta kohtelusta. Tästä syystä jo toteutetut toimenpiteet (esim. lupavelvoitteet) tulee ottaa huomioon, kun tarkastellaan tärkeälle käytölle aiheutuvaa haittaa. Yksittäisten toimijoiden taloudellista asemaa ei tule ottaa huomioon tärkeän haitan merkittävyyden tarkastelussa. Haitallinen vaikutus on kuitenkin selkeästi merkittävä silloin, kun tärkeän käytön kannattavuus vaarantuu. Toisin sanoen tarkastellaan itse hankkeen kannattavuutta, eikä katsota toimijan sen hetkistä taloudellista asemaa.

Lähteet

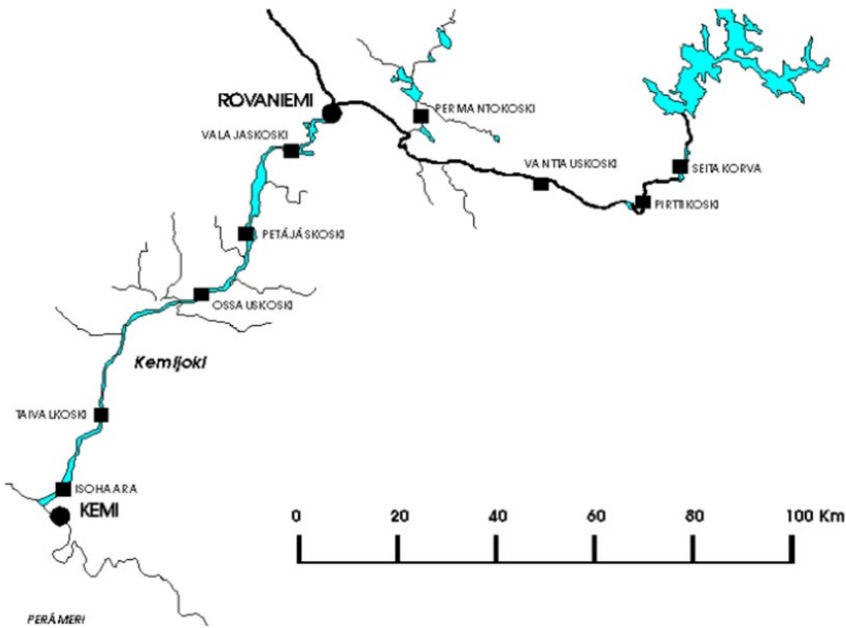
CIS ohje nro. 4: Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies [https://circabc.europa.eu/sd/a/f9b057f4-4a91-46a3-b69a-e23b4cada8ef/Guidance%20No%204%20-%20heavily%20modified%20water%20bodies%20-%20HMWB%20\(WG%202.2\).pdf](https://circabc.europa.eu/sd/a/f9b057f4-4a91-46a3-b69a-e23b4cada8ef/Guidance%20No%204%20-%20heavily%20modified%20water%20bodies%20-%20HMWB%20(WG%202.2).pdf)

CIS ohje nro. 37: Steps for defining and assessing ecological potential for improving comparability of Heavily Modified Water Bodies <https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/d1d6c347-b528-4819-aa10-6819e6b80876/details>

Vesipuidedirektiivi (VPD): <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32000L0060>

SYKE 15.3.2013: Vesienhoidon suunnittelun ohjeistus 2. kaudelle, Voimakkaasti muutettujen ja keinotekoisien pintavesien tunnistaminen ja tilan arviointi https://www.ymparisto.fi/fi/vesi/vesiensuojelu/Vesienhoidon_suunnittelu_ja_yhteisty/Suunnitteluopas

Liite 2. Kemi- ja Ii- ja Oulujoen patoaltaiden kalaston tutkimuksia ja ekologisen tilan arviointia



KEMI-, II- JA OULUJOEN PATOALTAIDEN KALASTON TUTKIMUKSIA JA EKOLOGISEN TILAN ARVIOINTIA

muistio052000ELO20

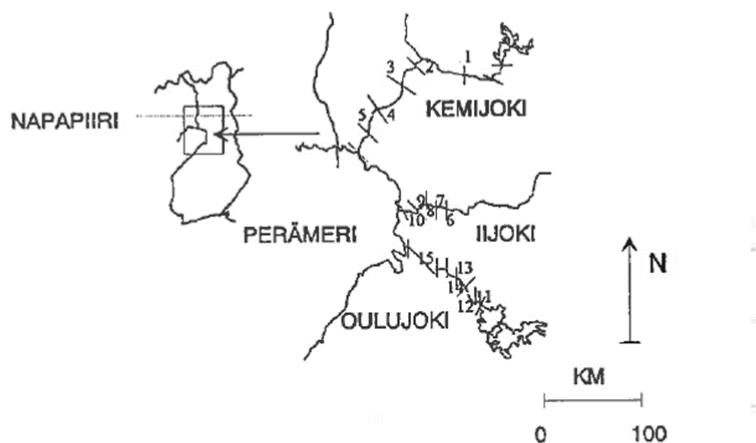
TIIVISTELMÄ

Tässä muistiossa on arvioitu Kemi-, Ii- ja Oulujoen patoaltaiden kalaston ekologista tilaa nykykriteerien perusteella. 1990-luvun koeverkkokalastusten tulosten mukaan kalojen biomassat osoittivat vähintään hyvää ekologista tilaa. Särkikalojen biomassaosuudet puolestaan indikoivat huonoa ekologista tilaa. Viimeisimpien kalastustiedustelujen valossa särkikalojen määrä on merkittävästi vähentynyt Kemijoen patoaltaissa, joten voidaan olettaa, että särkikalaston osuudenkin perusteella Ala-Kemijoen kalasto olisi nyt vähintään tyydyttävässä ekologisessa tilassa.



Tausta

Tässä muistiossa olen tarkastellut Teppo Vehasen 1995 julkaisemaa tutkimusraporttia *Rakennettujen jokien kalataloudelliset edellytykset. I. Kalakannat ja kalastus. II. Kehittämistiedustelut. RKTL Kalatutkimuksia 91*. Tässä raportissa käsitettiin Kemi- li- ja Oulujoen patoaltaiden kalakantojen ja kalastuksen tilaa noin 10 vuotta velvoitehoidon käynnistymisen jälkeen. Tutkimusalueeseen kuului Kemijoen pääuoma Taivalkosken padosta Auttiinjyhmään, Iijoen rakennettu alaosa Raasakan padosta Haapakosken altaaseen ja Oulujoen pääuoma Montan alapuolelta Jylhämän patoon. alue jaettiin yhteensä 15 osaan. Altaat koekalastettiin ns. Vekaryn koeverkkojarjalla ja pauneteilla. Koekalastuksissa keskityttiin altaiden alaosiin.



Kuva 1. Tutkimusalue osa-alueineen. Voimalaitokset on merkitty poikkiviivalla. Alueet 1=Vanntauskoski, 2=Valajaskoski, 3=Petäjäskoski, 4=Ossauskoski, 5=Taivalkoski, 6=Haapakoski, 7=Pahkakoski, 8=Kierikki, 9=Maalismaa, 10=Raasakka, 11=Nuojua, 12=Utanen, 13=Pälli, 14=Pyhäkoski, 15=Montan alapuolinen alue.

Kaikki tutkimusalueet koekalastettiin 31.5. - 9.9.1993 välisenä aikana. Koekalastuksessa käytettiin ns. Vekaryn-standardiverkkojarjaa, jossa oli silmäharvuudeltaan 12, 15, 20, 25, 35, 45, 60 ja 75 mm verkot. Ne olivat 1,8 m korkeita ja 30 m pitkiä pohjaverkkoja.

Nykyisin koekalastuksista käytetään erilaista ns. NORDIC-koeverkkoa. NORDIC on yleiskatsausverkko, kooltaan 1,5 m x 30 m, jossa samassa verkossa on 2,5 metrin pituisina kaistaleina

12 eri solmuväliä (5; 6,25; 8; 10; 12,5; 15,5; 19,5; 24; 29; 35; 43 ja 55 mm) verkon suunnittelun yhteydessä satunnaistetussa järjestyksessä (Olin ym. 2014).

Järvien kalaston tilan arviointi perustuu ns. ELS4-menetelmään, jonka neljä muuttujaa ovat standardin (EN 14757, Water quality. Sampling of fish with multi-mesh gillnets) mukaisen verkkokoekalastuksen saaliista lasketut biomassayksikkösaalis, lukumääräyksikkösaalis ja särkikalojen biomassan osuus (%) saaliissa, sekä indikaattorilajien esiintyminen (Tammi ym. 2006, Vuori ym. 2009, Holmgren ym. 2010, Rask ym. 2010, Rask ym. 2011 ja Olin ym. 2013).

Vanhalla Vekaryn koeverkkosarjalla saatuja tuloksia voidaan kuitenkin soveltavasti verrata NORDIC-koeverkoilla saatuihin tuloksiin ja näin ollen niillä saatujen tulosten perusteella arvioida, mikä on ollut aiemmin kalaston ekologinen tila nykykriteerien mukaan.

Kalastuksen ja saaliiden selvittämiseksi tehtiin lisäksi v. 1993 kalastustiedustelu koko tutkimusalueella. Kalastustiedustelu lähetettiin yhteensä 3006 henkilölle (Vehanen 1995).

Vertasin Vehasen (1995) kalastustiedustelujen tuloksia uusimpiin vastaavien tiedustelujen tuloksiin, joita oli käytössä lijoen ja Kemijoen patoaltailta. PVO-Vesivoima Oy on toteuttanut lijoen kalanhoidon velvoitetarkkailuun liittyen rakennetun jokialueen kalastustiedustelut yhteistyössä alueen kalastuskuntien kanssa. Rakennetulla lijoella tarkoitetaan Raasakan, Maalismaan, Kierikin ja Pahkakosken patoaltaita. Tiedustelujen avulla on selvitetty allasalueittain kalastuksen ja saaliin määrää vuosina 2014 ja 2019 (PVO-Vesivoima Oy 2015, 2020). Kemijokea edustaa tässä vertailussa Kemijoen Isohaaran allas sekä Ossauskosken patoallas, joissa on toteutettu kalastustiedustelut vuoden 2018 kalastuksesta (Kemijoki Oy 2020 a ja b). Lisätietoja saatiin Kemijoen jokialueen kalatalousvelvoitteen tarkkailutulokset raporteista vuosilta 2005 – 2009 (Autti ym. 2011) ja 2010 – 2014 (Kemijoki Oy 2016).

Tuloksia

Vehasen koeverkkokalastuksissa (1995) keskimääräinen verkon yksikkösaalis pyydysvuorokautta kohden oli suurin 12-25 mm verkoilla (852-1717 g/vrk). Pienin yksikkösaalis saatiin 75 mm verkoilla, 128 g/vrk. Kaikkien patoaltaiden koekalastusten tuloksista voidaan laskea keskimääräinen koeverkkosaalis (CPUE), jonka arvoksi saadaan 887 g/verkko/vrk. Tätä arvoa voidaan verrata NORDIC-verkoilla saatuihin lukemiin ja käyttää ekologisen tilan arvioinnissa.

Särjen osuus kilomääräisestä verkkosaaliista oli 70 % ja paunettisaaliissa melkein sama, 68,4 %. Särjen osuus saaliista oli suuri erityisesti pienissä silmäloissa 12-25 mm. Särkikalojen biomassaosuus oli yhteensä 76,6 %. Tätä lukua käytetään järvikalaston luokittelussa. Kemijoen patoaltailla (Vanttauskoski, Valajaskoski, Petäjäskoski, Ossauskoski, Taivalkoski) erikseen laskettuna särkikalojen osuus oli 73,0 %.

Vehasen raportissa (1995) oli esitetty kalastustiedustelun tuloksia vuodelta 1993. Kaikesta tutkittujen patoaltaiden yhteenlasketusta saalista oli sen mukaan särkikaloja yhteensä 16 % ja kirjolohtia 15,6 %. Särkikalojen osuus on huomattavasti pienempi kuin edellä esitetyissä koeverkkokalastuksissa. Kemijoen patoaltailla (Vanttauskoski, Valajaskoski, Petäjäskoski, Ossauskoski, Taivalkoski) erikseen laskettuna särkikalojen osuus oli 10,6 % ja kirjolohien 22,8 %.

Kemijoen Isohaaran kalastustiedustelun 2018 mukaan arvioitu kokonaissaalis Isohaaran altaalla oli noin 4 tn, josta kirjolohta oli noin 27 %, haukea noin 22 %, ahventa noin 13 %, lohta noin 11 % ja taimenta noin 8 %. Edellä ilmoitettujen lisäksi ilmoitettiin saadun kuhaa 8 %, särkikaloja 5 % ja vähäinen määrä muita lajeja.

Vuoden 2018 kalastustiedustelun arvioitu kokonaissaalis Kemijoessa välillä Tervolan silta-Ossauskosken voimalaitos oli noin 5 tn. Pääosa saaliista muodostui kirjolohesta (n. 40 %) ja hauesta (n. 35 %), joiden lisäksi saatiin jonkin verran ahventa (n. 15 %) sekä särkeä (6 %). Muiden kalalajien saalisosuudet jäivät 1-2 %:n tuntumaan.

Iijoen patoaltaiden kokonaissaalis v. 2014 oli yhteensä noin 13,4 tn, josta haukea oli 33 %, ahventa 22 %, särkikaloja 20 % ja kirjolohta 20 %. Siian, taimenen ja harjuksen saalisosuus oli yhteensä noin 2 %. Kokonaissaaliissa esiintyi myös ensimmäisen kerran mainittava määrä kuhaa (1 %). Vastaavasti kokonaissaalis v. 2019 oli noin 9,2 tn, josta kirjolohta oli 35 %, haukea 24 %, ahventa 21 % ja särkikaloja 16 %. Siian, taimenen ja harjuksen saalisosuus oli yhteensä noin 1 %. Kuhan osuus oli nyt 2 %.

Patoaltaiden kalaston ekologinen tila

Ennen kuin voidaan verrata Vehasen tutkimuksessa saatuja indeksejä (CPUE ja särkikalojen biomassaosuus) järvien kaloille laadittuihin vertailuarvoihin, pitää valita patoaltaille sopiva järvityyppi. Niistä löytyy kyllä ”hyvin lyhytviipymäiset järvet (LV)”, mutta näille ei ole annettu kaloille vertailuarvoja. Iijoen alaosa ja Ala Kemijoki ovat tyypiltään ”erittäin suuria turvemaiden jokia”, joten

niissä veden väriluku (mg Pt/l) on yli 90. Oulujoki sen sijaan on ”erittäin suuri kangasmaiden joki”, jossa veden väriluku (mg Pt/l) on alle 90. Patoaltaat ovat siis pääosin lähinnä ”runsashumuksisia järviä” (Rh) (väriluku yli 90) tai ”pieniä humusjärviä” (Ph) (väri luku alle 90).

Vehasen koekalastuksissa saatu CPUE (887 g/verkkoyö) sijoittuu vertailussa biomassassa, suureneva (g/verkkoyö) tyyppissä Rh luokkaan *hyvä* ja tyyppissä Ph *erinomainen*. Sen sijaan särkikalojen biomassaosuus (76,6 %) sijoittuisi kummassakin tyyppissä (Rh ja Ph) luokkaan *huono*. Kahta muuta tekijää (lukumääräyksikkösaalis ja indikaattorilajit) ei tässä nyt vertailtu.

Taulukot on kopioitu raportista Vuori, K-M ym. (2009).

Liite 8.6. Kalat

Järvikalaston luokittelun vertailuarvot (VA) ja luokkarajat. Tyypit Lv ja PoLa arvioidaan mahdollisuuksien mukaan lähimmän vastaavan tyyppin perusteella. N = vertailujärvien lukumäärä (tyypeissä Rr ja Rk fosforiluokituksen perusteella hyvässä tilassa olevia järviä; ns. "benchmark lakes"). HuAlar = Luokan huono alaraja. Luokkarajat ovat samat kuin 2. kaudella.

Tyyppi	N	Biomassa, pienenevä (g/verkkoyö)						Biomassa, suureneva (g/verkkoyö)					
		VA	E/Hy	Hy/T	T/V	V/Hu	HuAlar	VA	E/Hy	Hy/T	T/V	V/Hu	HuAlar
Vh	32	522	178	133	89	44	0	522	884	1095	1437	2090	3834
Ph	17	546	227	170	113	57	0	546	932	1163	1547	2308	4549
Kh, Sh	13	466	384	288	192	96	0	466	813	992	1274	1779	2949
SVh	16	425	150	113	75	38	0	425	885	1048	1284	1659	2342
Rh	14	727	534	401	267	134	0	727	828	1011	1297	1811	2997
MVh	11	988	829	622	415	207	0	988	1895	2105	2367	2704	3153
Mh	12	1205	337	253	169	84	0	1205	1595	1983	2622	3866	7360
MRh	12	1155	699	524	349	175	0	1155	1368	1579	1867	2284	2941
Rr, Rk	10	1642*	1313	985	657	328	0	1593*	1895	2338	3052	4394	7843

Tyyppi	Särkikalojen biomassaosuus (%)						
	N	VA	E/Hy	Hy/T	T/V	V/Hu	HuAlar
Vh	20	33,4	42,7	48,7	56,6	67,6	84,0
Ph	17	36,5	55,0	59,1	63,7	69,2	75,7
Kh, Sh	13	36,1	38,8	44,2	51,4	61,4	76,2
SVh	14	24,7	37,8	39,8	42,1	44,6	47,4
Rh	14	33,8	48,0	53,5	60,4	69,3	81,3
MVh	10	38,9	46,9	52,7	60,2	70,1	84,0
Mh	11	39,7	43,8	49,7	57,4	67,9	83,0
MRh	10	37,1	57,5	61,9	67,0	73,0	80,2
Rr, Rk	10	52,0*	56,5	61,8	68,3	76,2	86,2

* = perustuu arvioituun E-luokan ylärajaan, ei benchmark-järvien mediaaniin.

Muutoksia Ala-Kemijoen kalastossa

Vehasen (1995) koeverkkokalastusten pohjalta voidaan päätellä, että vuonna 1993 tutkituissa patoaltaisissa olisi ollut kalabiomassaa yhteensä noin 60-70 kg/ha. Arviointi on tehty muualta saatujen koeverkkotulosten tulkinnan yhteydessä kertyneestä kokemuksesta. Tästä särkikaloja olisi ollut 76,6 % eli noin 50 kg/ha (46-54 kg/ha). Vehasen kalastustiedustelujen perusteella v. 1993 kaikkien tutkittujen patoaltaiden yhteenlasketusta saalista oli särkikaloja yhteensä 16 % ja Kemijoen patoaltaissa erikseen 10,6 %. Viime vuosien kalastustiedustelujen perusteella lijoen patoaltaissa ollaan edelleen samalla tasolla (v. 2014 20 % ja v. 2019 16 %), mutta Kemijoessa särkikalojen osuus saaliista on enää noin puolet aiemmasta (v. 2018 Isohaaran patoallas 5 % ja Ossauskoski 6 %).

Tyydyttävää tilaa vastaava särkikalojen biomassaosuus on alle 60 % koeverkkokalastussaaliissa ja hyvää tilaa alle 53 %. Viimeisimpien kalastustiedustelujen valossa särkikalojen määrä on merkittävästi vähentynyt Kemijoen patoaltaissa, joten voidaan olettaa, että särkikalaston osuudenkin perusteella Ala-Kemijoen kalasto olisi nyt vähintään tyydyttävässä ekologisessa tilassa.

Särkikalojen biomassaosuuden vähenemisen taustalla Ala-Kemijoella on todennäköisesti kuhakannan runsastuminen. Aikuisena kuha on monipuolinen peto, joka syö enimmäkseen noin kymmensenttistä kalaa, kuten pieniä särkikaloja. Isohaaran voimalaitosaltaalle on istutettu kesänvanhoja kuhia velvoitteena jo vuodesta 1998 alkaen ja vuonna 2004 ryhdyttiin istuttamaan

kuhaa vuosittain harjasta korvaavana lajina kaikille Ala-Kemijoen voimalaitosaltaille. Vehasen (1995) mukaan v. 1993 Kemijoen patoaltaissa ei kuhaa juurikaan ollut. Eniten sitä tavattiin kalastustiedustelussa Ossuankoskella, jossa sen osuus saaliista oli 0,3 %. Vuoden 2005 kalastusta koskeneessa tiedustelussa kuhan osuus oli Ala-Kemijoen voimalaitosaltailta 1,1 % kokonaissaaliista. Kalastuskirjanpidossa kuhan osuus vuosina 2005-2009 oli 6,6 %, kun edellisellä jaksolla se oli ollut 3,3 % (Autti ym. 2011). Vuosien 2010-14 kalastustiedustelussa kuhan osuus saaliista oli 7,9 % (Kemijoki Oy 2016) ja v. 2018 Isohaaran kalastustiedustelussa 8 % (Kemijoki Oy 2020).

Kirjallisuus

Aroviita, J. S. Mitikka ja S. Vienonen (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTEJA 37 | 2019 Suomen ympäristökeskus SYKE. Vesikeskus

Autti, J., E. Huttula ja J. Mehtälä. 2011 Kemijoen jokialueen kalatalousveloitteen tarkkailutulokset vuosina 2005 – 2009. Tutkimusaportti 15 - Rovaniemi 2011.

Holmgren, K., Kinnerbäck, A., Olin, M., Hesthagen, T., Saksgård, R. Kelly, F. & Rask, M. 2010. Intercalibration of fish assessment tools for ecological status in Northern lakes – results from a pilot study. *Finno* 1/2010, 38 s.

Kemijoki Oy. 2016. Kemijoen jokialueen kalatalousveloitteen tarkkailutulokset vuosina 2010 – 2014. Tutkimusaportti 21 - Rovaniemi 2016.

Kemijoki Oy. 2020 a. Isohaaran altaan kalastustiedustelu v. 2018.

Kemijoki Oy. 2020 b. Selvitys Kemijoessa välillä Tervolan silta – Ossauskosken voimalaitos vuonna 2018.

Olin, M., Rask, M., Ruuhijärvi, J. & Tammi, J. 2013. Development and evaluation of the Finnish fishbased lake classification method. *Hydrobiologia* 713: 149–166.

Olin, M., A. Lappalainen, T. Sutela, T. Vehanen, J. Ruuhijärvi, A. Saura ja S.Sairanen. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja21/2014.

PVO-Vesivoima Oy. 2015. Iijoen rakennetun jokialueen kalastustiedustelu v. 2014.

PVO-Vesivoima Oy. 2020. Iijoen rakennetun jokialueen kalastustiedustelu v. 2019.

Rask, M., Olin, M. & Ruuhijärvi, J. 2010. Fish-based assessment of ecological status of Finnish lakes loaded by diffuse nutrient pollution from agriculture. *Fisheries Management and Ecology* 17: 126-133.

Rask, M., Vuori, K-M.; Hämäläinen, H., Järvinen, M., Hellsten, S., Mykrä, H., Arvola, L., Ruuhijärvi, J., Jyväsjärvi, J., Kolari, I., Olin, M., Salonen, E. & Valkeajärvi, P. 2011. Ecological classification of large lakes in Finland: comparison of classification approaches using multiple quality elements. *Hydrobiologia* 660: 37-47.

Tammi, J., Rask, M. & Olin, M. 2006. Kalayhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. Helsinki, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 383. 68 s. http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/rp383_verkko.pdf

Vehanen, T. 1995. Rakennettujen jokien kalataloudelliset edellytykset. I. Kalakannat ja kalastus. II. Kehittämistiedustelut. RKTL Kalatutkimuksia 91.

Vuori K.-M., Mitikka S. & Vuoristo H. (toim.) 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Osa I: Vertailuolot ja luokan määrittäminen. Osa II: Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 120 s. <http://hdl.handle.net/10138/41785>

Liite 3. Luokitustiedot ELY-keskuksen laatimasta Ala-Kemijoen luokituksesta 2. vesienhoito-suunnitelmakaudelle

Taulukko 6.3.4.1. Kemijoen vesienhoitoalueen keinotekoiset ja voimakkaasti muutetut virtavedet.

Nimi	Kunta	Tilan arviointi HyMo-toimenpiteiden perusteella	Vesimuodostuman ekologinen tila suhteutettuna parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan
Ala-Kemijoki	Kemi, Tervola Keminmaa Rovaniemi	Vesimuodostuma ei vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.	Tyydyttävä
Keski-Kemijoki	Rovaniemi Kemijärvi	Vesimuodostuma ei ehkä vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa	Hyvä
Kaihuanjoki	Rovaniemi	Ei arvioitu	Ei luokiteltu
Vanttausjoki	Rovaniemi	Ei arvioitu	Ei luokiteltu
Jumiskon voimalaitoksen alapuoli	Kemijärvi Posio	Ei arvioitu	Hyvä
Jumiskonjoki	Kemijärvi Posio	Vesimuodostuma ei ehkä vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa	Tyydyttävä
Köykenönjoki	Kemijärvi	Ei arvioitu	Ei luokiteltu
Raudanjoki alaosa	Rovaniemi	Ei arvioitu	Ei luokiteltu
Kitinen	Pelkosenniemi Sodankylä	Vesimuodostuma on jo vähintään hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa	Hyvä
Vuotson kanava	Sodankylä	Ei arvioitu	Hyvä
Luiro	Sodankylä	Vesimuodostuma ei ehkä vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.	Hyvä

Vesimuodostuman tilan luokittelu

Tunnus 65.100_001 Nimi Ala-Kemijoki
 Järvi/joki/rannikko Joki Pintavesityyppi [Erittäin suuret turvemaiden joet](#)
 Järvi Ylläpitäjäorganisaatio Lapin ELY

Biologinen luokittelu

Laatutekijöiden skaalattujen ELS-arvojen keskiarvo ja sitä vastaava laskennallinen tilaluokka (2. luokituskierrös)	0,95	Erinomainen
Biologisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka (Käytetään vesimuodostuman tilan kokonaisarviossa sekä esitettäessä tulosteita biologisten tekijöiden nykytilasta)		Tyydyttävä
Perustelut biologiselle luokittelulle Aineistot kerätty velvoitetarkkailun yhteydessä jätevedenpuhdistamojen ylä- ja alapuolisilta patoaltaan ranta-alueen kivikoilta. Näytteenottoaikat eivät edusta koskialueita, joiden ekologisen tilan arviointiin luokittelu on kehitetty. Siksi tulokset ilmentävät huonosti vesimuodostuman voimalaitosrakentamisen myötä muuttuneita olosuhteita.		

Lisäty: 27.2.2013 9:49:00

Korjattu: 2.4.2013 15:32:00

Fysikaalis-kemiallinen luokittelu

Fysikaalis-kemiallisten tekijöiden mukainen arvioitu luokka	Erinomainen
Perustelut fysikaalis-kemialliselle luokittelulle Luotettava aineisto. Vuosijakso 2006-2012, 3-4 havaintopistettä: KEMIJOKE Tervola 14900, KEMIJOKE Valajaskoski 13900, KEMIJOKE Isohaara 14000, KEMIJOKE Mäntyniemi. Vedenlaatu ei kuvaa vesimuodostuman voimakasta Hydro-Morfologista muuttuneisuutta.	

Lisäty: 2.4.2013 12:55:00

Korjattu: 2.4.2013 13:08:00

Hydrologis-morfologinen luokittelu

Hydrologis-morfologiset vaikutuspisteet yhteensä	15
HyMo muuttuneisuusluokka	huono
Onko voimakkaasti muutettu tai keinotekoinen?	Voimakkaasti muutettu
Perustelut keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeämiselle tai nimeämättä jättämiselle?	Voimakkaasti muutetuksi nimeäminen: Suorat nimeämiskriteerit täyttyvät

Toimenpiteet voimakkaasti muutettujen tai keinotekkoisten vesien luokittelussa

Toimenpiteet	Määrä / Muu lisätieto
Koski- ja virta-alueiden kunnostukset (KeVoMu E)	Sivujoissa potentiaalista poikastuotantoaluetta 7,5 ha.
Kalateiden ja muiden eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (KeVoMu U)	Kalatie 4 kpl, väylä auki Ounasjoelle

Arvio valittujen KeVoMu-toimenpiteiden vaikutuksista biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun			
Kalat	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Vedenlaatu
suuri	vähäinen	vähäinen	vähäinen
Tilan arviointi HyMo-ominaisuuksien osalta Vesimuodostuma ei vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.			

Lisätty: 16.4.2008 13:44:00

Korjattu: 29.5.2013 12:14:00

Ekologinen tila ilman keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeämistä

Ekologinen tila ilman keinotekoiseksi tai voimakkaasti muutetuksi nimeämistä	Tyydyttävä
--	------------

Vesimuodostuman ekologinen tila suhteutettuna parhaaseen saavutettavissa olevaan tilaan

Ekologisen tilan luokka	Tyydyttävä
Luokituksen taso	2 - Suppeaan aineistoon perustuva ekologinen luokitus
Ekologisen tilan muutos (ja tarvittaessa muutoksen syy)	2 - Tilaluokka ei ole muuttunut
Lisätietoa ja perustelut (myös luokituksen tasolle)	Vedenlaatu ja suppea biologinen aineisto eivät kuvaa luotettavasti vesimuodostuman voimakkaasti muuttuneiden elinympäristöjen tilaa ja vaellusreittien katkeamisen aiheuttamia muutoksia eliöyhteisössä.

Toimenpiteet voimakkaasti muutettujen tai keinotekkoisten vesien luokittelussa

Tunnus 65.100_001 Nimi Ala-Kemijoki
 Järvi/joki/rannikko Joki Pintavesityyppi Erittäin suuret turvemaiden joet
 Järvi Ylläpitäjäorganisaatio Lapin ELY

Toimenpiteet	Määrä / Muu lisätieto	Vaikutus kaloihin	Vaikutus pohjaeläimiin	Vaikutus vesikasveihin	Vaikutus vedenlaatuun
Koski- ja virta-alueiden kunnostukset (KeVoMu E)	Sivujoissa potentiaalista poikastuotantoaluetta 7,5 ha.	suuri	melko suuri	melko suuri	vähäinen
Kalateiden ja muiden eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (KeVoMu U)	Kalatie 4 kpl, väylä auki Ounasjoelle	suuri	ei vaikuta	ei vaikuta	ei vaikuta

Arvio valittujen KeVoMu-toimenpiteiden vaikutuksista biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun

Kalat suuri
 Pohjaeläimet vähäinen
 Vesikasvit vähäinen
 Vedenlaatu vähäinen

Tilan arviointi HyMo-ominaisuuksien osalta

Vesimuodostuma ei vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.

Perustelut/lisätietoa

-Kansallisen kalatiestrategian kärkikohde.

-Mahdollista kalan nousun sivujoihin ja patojen yläpuolisille lisääntymisalueille. Lohikalajien poikastuotantoalueen ala ylimmän padon yläpuolella 1 884 ha, padotussa pääuomassa 84 ha, padotun jokiosuuden sivujoissa 7,5 ha. Lohi, meritaimen, siika, nahkiainen

<input checked="" type="checkbox"/>	Vesienhoito-alue	ELY	Sektori	Toimenpide	Yksikkö	Vesimuodostuma tai yhteistoimenpide	Perus vai täydentävä toimenpide	Kokonaismäärä	Kokonaiskustannus	Investointikustannukset	Käyttökustannukset/vuosi
-------------------------------------	------------------	-----	---------	------------	---------	-------------------------------------	---------------------------------	---------------	-------------------	-------------------------	--------------------------

VHA5 LAP Vesistöjen kunnostus säännöstely ja rakentaminen Kalankulkua helpottava toimenpide - toteutus Kappale [Ala-Kemijoki](#) 4 1122668 2750000 6000

Vesimuodostumaan liittyvä ekologinen poikkeavan aika-/tilatavoite

Tunnus 65.100_001 Nimi Ala-Kemijoki
Pintavesityyppi Erittäin suuret turvemaiden joet
Järvi/joki/rannikko Joki Ylläpitäjäorganisaatio LAP

Poikkeava ekologinen aika-/tilatavoite	Mitä laatutekijöitä poikkeava aika-/tilatavoite koskee? Pakollinen tieto.
Määräajan pidentäminen teknisen kohtuuttomuuden vuoksi Kuvaus: VHS:ssa voidaan pidentää 21 §:ssä asetettuja määräaikoja, jos ympäristötavoitteiden saavuttaminen on mahdollista ainoastaan vaiheittain edellyttäen, että vesimuodostuman tilan parantaminen VHS-kauden aikana on teknisesti kohtuutonta Lain (laki vesienhoidon järjestämisestä) pykälä: 25 § Direktiivin kohta: 4(4) a i	QE2-1 Joen hydrologia QE2-3 Joen morfologia
Ekologisen tavoitetilan saavuttaminen	Tavoitetila saavutetaan vuoteen 2027 mennessä
Perustelut Hyvän tilan saavuttaminen edellyttää teknisiä ratkaisuja, joiden suunnittelu, neuvottelut ja lupakäsittely kestävät niin pitkään, että toimenpidettä ei voida toteuttaa vielä vuoteen 2015 mennessä. Kalateiden toteuttaminen kestäisi todennäköisesti usean suunnittelukauden ajan. Suunnittelu, lupaprosessit ja rahoituksen järjestäminen vaativat aikaa. Taloudellisten ja teknisten seikkojen lisäksi kalatiekysymykseen liittyy myös muita ratkaisuja vaativia kysymyksiä. Vaelluskalakantojen elvyttäminen edellyttäisi tehokkaita kalastuksenjärjestelyitä Kemijoen terminaalikalastusalueella. Käytännössä se tarkoittaisi nyt esitetyn lohen kalastuksen rajoitusta koskevan sääntelyn ulottamista myös ns. terminaalialueille.	

Lisäty:

Korjattu: 28.1.2015 9:05:00

Liite 4. Ala-Kemijoen luokitus Suomen ohjeita ja toisen kauden arviointilomaketta käyttäen. Kalastovaikutusarviossa on käytetty luonnonvarakeskuksen kehittämää populaatiomallia.

Kohteen perustiedot (KeVoMu tilan arviointilomake)

KOHTEEN PERUSTIEDOT	
Vesistö / vesimuodostuma	Ala-Kemijoki
Tärkeät käyttömuodot	
Vesivoima	
Tulvien torjunta	

VAIHE 1	
Arvioinnin ensimmäinen vaihe perustuu viranomaisarviointiin vesimuodostuman veden laadusta. Voit halutessasi kommentoida arviota.	
	Kyllä Ei
Onko fyysikaalis-kemiallinen veden laatu selvästi hyvää huonompi ja syy tähän on pääasiassa ulkoisessa kuormituksessa?	X
Perustelut arviolle:	
Seurantatulosten perusteella veden fyysikaalis-kemiallinen tila on erinomainen	
Mahdolliset kommentit:	

VAIHE 2										
Arvioi, aiheuttaako esitetty yksittäinen toimenpide merkittävää haittaa tärkeälle käyttömuodolle. Arvioi lisäksi kunkin toimenpiteen vaikutuksia biologisiin lautekijöihin ja veden laatuun asteikolla 1-3. Prosenttiluvut kuvaavat ohjeellisesti muutoksen suuruutta. Muutoksen suuruutta arvioidaan sekä ekologisen laatusuhteen muuttumisen että elinympäristön määrän lisääntymisen perusteella.										
Toimenpiteet vesistön / vesimuodostuman tilan parantamiseksi	Toimenpiteen toteutusmäärä	Aiheuttaako toimenpide merkittävää haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle?		Arvio toimenpiteen vaikutuksesta biologisiin lautekijöihin ja veden laatuun.			Perustelut			
		Kyllä	Ei	Käytettävä asteikko 1 Suuri (EQR-muutos >0,2) 2 Melko suuri (EQR-muutos 0,1-0,2) 3 Vähäinen (EQR-muutos <0,1)						
Valitse listalta kohteessa kyseeseen tulevat toimenpiteet	Arvioinnissa voi olla vaihtoehtoina sama toimenpide eri laajuudessa toteutettuna	Kyllä	Ei	Kalat	Pohja-eläimet	Vesikasvit	Veden laatu			
Uoman kulukelpoisuuden parantaminen										
Kalateiden ja muiden elostön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (tekninen kalatie, ohitusuoma, alasvauhuista edistävät rakenteet)										
1 Kalatiet 4 kpl	1 m3/s + houkutusvesi 2 m3/s		X	?	3	3	3	Kalateihin johdettava vesimäärä ja kalateiden kustannukset eivät ole merkittävä haitta, ei myöskään houkutusvesi. Energianmenetys on luokkaa 8 GWh , noin 0,3 milj €/vuosi.		
2 Kalatiet 4 kpl	1 m3/s + houkutusvesi 10 m3/s		(X)	?	3	3	3	Kalateihin johdettava vesimäärä ja kalateiden kustannukset eivät ole merkittävä haitta. Houkutusveden kustannukset ja energianmenetys riippuu toteutustavasta. Jos vesi johdetaan ylätaasta, niin vuosittainen energianmenetys on luokkaa 30 GWh , noin 1 milj €/vuosi. Tässä on jo kyse niin suuresta kustannuksesta, että sen merkittävyyttä tulisi pelata sillä saavutettavaan hyötyyn. Saadaanko pienemmällä houkutusvesimäärällä sama tulos		
3 Kalatiet 4 kpl	2 m3/s + houkutusvesi 20 m3/s	X		?	3	3	3	Kalateihin johdettava vesimäärä ei ole merkittävä haitta. Kalateiden kustannukset voivat jo nousta merkittäviksi. Raasakan kalateiden kustannusarvioiden perusteella vesimäärän lisääminen kaksinkertaiseksi voi nostaa kustannukset yli kolminkertaiseksi. Siten kustannuksia voidaan pitää merkittävänä erityisesti, kun otetaan huomioon saavutettavissa oleva lisähyöty suhteessa kustannuksiin. Houkutusveden vuosittainen energianmenetys on luokkaa 60 GWh , noin 2 milj €/vuosi. Tämä vastaa noin 5% kalateiden toiminta-ajana vuosittain tuotetusta kokonaisenergiämäärästä. Tätä voidaan jo pitää merkittävänä erityisesti kun otetaan huomioon tällä mahdollisesti saavutettava lisähyöty suhteessa pienempään vesimäärään.		

VAIHE 2									
Arvio, aiheuttaako esitetty yksittäinen toimenpide merkittävä haittaa tärkeälle käyttömuodolle. Arvio lisäksi kunkin toimenpiteen vaikutuksia biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun asteikolla 1-3. Prosentilluvut kuvaavat ohjeellisesti muutoksen suuruutta. Muutoksen suuruutta arvioidaan sekä ekologisen laatusuhteen muuttumisen että elinympäristön määrän lisääntymisen perusteella.									
Toimenpiteet vesistön / vesimuodostuman tilan parantamiseksi	Toimenpiteen toteutusmäärä	Aiheuttaako toimenpide merkittävä haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle?		Arvio toimenpiteen vaikutuksesta biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun.			Käytettävä asteikko 1 Suuri (EQR-muutos ≥0,2) 2 Melko suuri (EQR-muutos 0,1-0,2) 3 Vähäinen (EQR-muutos <0,1)	Perustelut	
		Kyllä	Ei	Kalat	Pohja-eläimet	Vesikasvit		Veden laatu	
Valitse listalta kohteessa kyseeseen tulevat toimenpiteet	Arvioinnissa voi olla vaihtoehtoina sama toimenpide eri laajuudessa toteutettuna								
Uoman kulkukelpoisuuden parantaminen									
4 Alasvaellusrakenteet 5 kp	Alfa tai Beta ohjainväpistö voimalatospadon eteen	X		?	3	3	3	Klarävenin Edsforssenille tehdyn suunnitelman mukaan välpästäön rakentamistyö työ kestää minimissään noin 2 vuotta. Laitos olisi kokonaan poissa tuotannosta 6 kuukautta ja ostain (50 %) poissa tuotannosta 18 kuukautta. Vaikka välpästäön rakentaminen Kempejen 5 laitoon pystyttäisiin tekemään ostain samanaikaisesti, niin kokonaisrakennusaikeksi tulisi olemaan vähintään 5-8 vuotta. Energianmyykset olisivat luokkaa 2-3 TWh, 60-100 milj €. Koko rakentamisaikaan koko Kempejen (myös Kempejen ylläosa) säätökäyttö olisi hyvin rajallista. Kempejen voimalaostosten rooli Suomen sähköjärjestelmässä on erittäin tärkeä. Suhteellisen pienetkin rajoitukset voimalaostosten säätökäytössä ovat merkittäviä.	Vaikutusta kalastoon ei pysty arvioimaan pelkästään asiantuntija-arviona. Kalojen vaelluksen mahdollistamisen vaikutus vaelluskaloille syntyy vasta silloin, jos kestävä luontaisesti lisääntyvän kannan muodostuminen mahdollistuu. Tämän arvioinnin edellyttää eri toimenpiteiden yhteisvaikutuksen arvioimista populaatiotomalin avulla.
5 Alasvaellusrakenteet 5 kp	Ohjainpuomi voimalatospadon eteen - rakenteet kalojen alas johtamiseen		X	?	3	3	3	Suomessa tällaiset rakenteet ovat vasta pilotointivaiheessa. Rakenteiden kustannukset ja alaosajärjestelmän tarvittava vesimäärän voidaan kuitenkin arvioida jäävän kohtuullisiksi	Vaikutusta kalastoon ei pysty arvioimaan pelkästään asiantuntija-arviona. Kalojen vaelluksen mahdollistamisen vaikutus vaelluskaloille syntyy vasta silloin, jos kestävä luontaisesti lisääntyvän kannan muodostuminen mahdollistuu. Tämän arvioinnin edellyttää eri toimenpiteiden yhteisvaikutuksen arvioimista populaatiotomalin avulla.

VAIHE 2									
Arvio, aiheuttaako esitetty yksittäinen toimenpide merkittävä haittaa tärkeälle käyttömuodolle. Arvio lisäksi kunkin toimenpiteen vaikutuksia biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun asteikolla 1-3. Prosentilluvut kuvaavat ohjeellisesti muutoksen suuruutta. Muutoksen suuruutta arvioidaan sekä ekologisen laatusuhteen muuttumisen että elinympäristön määrän lisääntymisen perusteella.									
Toimenpiteet vesistön / vesimuodostuman tilan parantamiseksi	Toimenpiteen toteutusmäärä	Aiheuttaako toimenpide merkittävä haittaa vesistön tärkeälle käyttömuodolle?		Arvio toimenpiteen vaikutuksesta biologisiin laatutekijöihin ja veden laatuun.			Käytettävä asteikko 1 Suuri (EQR-muutos ≥0,2) 2 Melko suuri (EQR-muutos 0,1-0,2) 3 Vähäinen (EQR-muutos <0,1)	Perustelut	
		Kyllä	Ei	Kalat	Pohja-eläimet	Vesikasvit		Veden laatu	
Valitse listalta kohteessa kyseeseen tulevat toimenpiteet	Arvioinnissa voi olla vaihtoehtoina sama toimenpide eri laajuudessa toteutettuna								
Hydrologiset toimenpiteet									
1 Lyhytaikaisäätkietto kalatien toiminta-ajaksi	5-6 kk	X						Säädettävällä vesivoimalla on merkittävä rooli Suomen sähköverkon vakauden kannalta. Kempeji on Suomen tärkein vesivoimasäätöä tarjoava voimalaosteketju. Säädön menettäminen useaksi kuukaudeksi on merkittäväksi haitta.	
1 Jatkuva minimivirtaama kalatien toiminta-ajaksi	50 m ³ /s	X			3	3	3	Tulvan jälkeen Kempejen viikon keksivirtaama kesän ja alkusyksyn aikana on usein luokkaa 200-500 m ³ /s. Tällaisissa tilanteissa 50 m ³ /s minimivirtaamavaatimus leikaksi säätöön käytettävissä olevasta keskivirtaamasta 10-25 %. Mitä voidaan pitää merkittävänä erityisessä kun otetaan huomioon, että 50 m ³ /s virtaama ei juurikaan muuta virtausnopeuksia Kempeissä.	Lyhytaikaisäätketissä joissa kutukalajen nousussa on todettu ns jopp-ilmio. Kutukat nousevat voimalaostosten alkanavaan virtaaman kasvaessa ja palaavat hieman alemmas joken virtaaman pienentyessä. Luku tutkimuksissa tällaisia tuloksia on saatu mm. Oulujen Ilmion voimalaitoksella. Oulujen keksivirtaama on 250 m ³ /s ja Ilmion voimalaitoksella on 50 m ³ /s jatkuva minimivirtaama. Kempejen kalteisessa porrastuksessa joessa ns. jopp-ilmion poistaminen ei ole mahdollista edes merkittävä haittaa aiheuttavan minimivirtaaman avulla. Minimivirtaaman vaikutus joen virtausnopeuteen on pieni, joten vaikutus myös mm. pohjaeläimistöön on vähäinen.
2 Jatkuva minimivirtaama kalatien toiminta-ajaksi	100 m ³ /s	X			3	3	3	Tulvan jälkeen Kempejen viikon keksivirtaama kesän ja alkusyksyn aikana usein luokkaa 200-500 m ³ /s. Tällaisissa tilanteissa 100 m ³ /s minimivirtaamavaatimus leikkasi säätöön käytettävissä olevasta keskivirtaamasta 20-50%. Mitä voidaan pitää merkittävänä. On myös huomattava, että 100 m ³ /s virtaaman vaikutus Kempejen virtausnopeuksiin on hyvin pieni.	
1) Voimalatosturbinien käyttöjärjestys tukemaan kalatien suusukon virtauksen houuttelevuutta	Juoksuvoiman turbinin valinta kalatien virtausolosuhteita tukeviksi kalatien toiminta-ajaksi		X	?	3	3	3		Vaikutusta kalastoon ei pysty arvioimaan pelkästään asiantuntija-arviona. Kalojen vaelluksen mahdollistamisen vaikutus vaelluskaloille syntyy vasta silloin, jos kestävä luontaisesti lisääntyvän kannan muodostuminen mahdollistuu. Tämän arvioinnin edellyttää eri toimenpiteiden yhteisvaikutuksen arvioimista populaatiotomalin avulla.
Elinympäristöjen kunnostaminen									
Kutuväiden ja pokastuotantoalueiden kunnostaminen (pääuoma, sivu-uomat)	7,5 ha	X		?	3	3	3	Elinympäristökunnostusten kustannukset ovat yleensä kohtuullisia. Sivujokien kunnostuksella ei ole vaikutusta eriyntuotantoon. Muissa joissa, esim. Vuoksi ja Oulujoki pääuoman kunnostukset on pystytty toteuttamaan niin, ettei eriyntuotantoon ole aiheutunut.	Vaikutusta kalastoon ei pysty arvioimaan pelkästään asiantuntija-arviona. Kalojen vaelluksen mahdollistamisen vaikutus vaelluskaloille syntyy vasta silloin, jos kestävä luontaisesti lisääntyvän kannan muodostuminen mahdollistuu. Tämän arvioinnin edellyttää eri toimenpiteiden yhteisvaikutuksen arvioimista populaatiotomalin avulla.

Kalatie/alasvaellusrakennevaihtoehto, Vaihe 3

VAIHE 3							
Valitse edellisestä taulukon toimenpiteistä sellainen kokonaisuus, joka parantaa mahdollisimman paljon ekologista tilaa, mutta ei kokonaisuutenaan aiheuta merkittävää haittaa tärkeälle käyttömuodolle. Arvioi toimenpidekokonaisuuden vaikutus biologisiin laaturajoihin ja veden laatuun.							
Toimenpiteet vesistön / vesimuodostuman tilan parantamiseksi	Toimenpide valitaan toimenpidekokonaisuuteen (Kyllä / Ei)	Valitun toimenpidekokonaisuuden kuvaus	Arvio valitun toimenpidekokonaisuuden vaikutuksista biologisiin laaturajoihin ja veden laatuun.				Kommentti/mahdollinen muutos kolmas kausi
			Käytettävä asteikko 1 Suuri (EQR-muutos ≥0,2) 2 Melko suuri (EQR-muutos 0,1-0,2) 3 Vähäinen (EQR-muutos <0,1)				
Valitse listalta kohteesta kyseeseen tulevat toimenpiteet			Kalat	Pohjaeläimet	Vesikasvit	Veden laatu	
Uoman kulkueläinpoisuuden parantaminen							Kolmannella kaudella vähäinen muutos < 0,1 on jaettu kolmeen luokkaan, ei vaikutusta (ELS < 0,01, hyvin vähäinen, ELS 0,01-0,05 ja vähäinen >0,05-0,1)
Kalateiden ja muiden eliöstön kulkua helpottavien rakenteiden rakentaminen (tekninen kalatie, ohitusuoma, alasvaellusta edistävät rakenteet)	Kyllä	4 uutta kalatietä, vesimäärä 1-2 m ³ /s ja houkutusvesimäärä 10-20 m ³ /s. Isohaaran kalatien toiminnan parantaminen, kelluva puomityyppinen alasvaellusohjain 5 voimalaitosta, luonnonlisäntymisen käynnistämistä tuetaan alkuvaiheessaan tukistuksin ja ylisirroin	3	3	3	3	RYHMÄ 1: Valitulla toimenpidekokonaisuudella on korkeintaan vähäisiä ekologisia tilaa parantavia vaikutuksia. Vesimuodostuma on HyMo-ominaisuuspuolesta jo vähintään hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.
Patojen purkaminen	Ei		Arvioi edellisen perusteella, mihin seuraavista ryhmistä vesimuodostuma kuuluu.				
Pohjapatojen purkaminen tai läpikulun parantaminen	Ei						
Hydrologiset toimenpiteet			RYHMÄ 1: Valitulla toimenpidekokonaisuudella on korkeintaan vähäisiä ekologisia tilaa parantavia vaikutuksia. Vesimuodostuma on HyMo-ominaisuuspuolesta jo vähintään hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.				
Lyhytaikaisaännöstelyn rajoittaminen	Ei						
Minimivirtaaman lisääminen	Ei						
Ympäristövirtaama (virtaaman vaihtelu)	Ei		RYHMÄ 2: Valitulla toimenpidekokonaisuudella on melko suuria ekologisia tilaa parantavia vaikutuksia. Vesimuodostuma ei ehkä vielä ole HyMo-ominaisuuspuolesta hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.				
Elinympäristöjen kunnostaminen							
Kutualueiden ja poikastuotantoalueiden kunnostaminen (pääuoma, sivu-uomat)	Kyllä	Kunnostetaan 7,5 ha	RYHMÄ 3: Valitulla toimenpidekokonaisuudella on suuria ekologisia tilaa parantavia vaikutuksia. Vesimuodostuma ei HyMo-ominaisuuspuolesta ole vielä ole hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.				
<p>Merkittävän haitan takia tarkastelun ulkopuolelle jätetyt toimenpiteet: Kemijoen voimalaitosten muodostama erinomaisesti säädettävä vesivoimalaitoskokonaisuus on erittäin tärkeä Suomen sähköverkon vakaudelle ja sen merkitys tulee korostumaan tuuli ja aurinkovoiman lisääntymisen myötä. Suhteellisen pienetkin vesivoimalaitosten säädön rajoitukset ovat merkittäviä haittoja. Tästä syystä voimalaitosten lyhytaikaisaäntöä merkittävästi vähentävät toimenpiteet (minimijoukustusten lisääminen ja säädön rajoittaminen kalateiden toiminta-aikana) on karsittu pois toimenpidelistasta. Toisaalta kalatiet tulee suunnitella siten, että ne toimivat lyhytaikaisaäntöä muodostamissa olosuhteissa (mm. vedenkorkeuden mukaan säätävä kalatien suuaukon kynnyks), joten säädön rajoittamisen vaikutukset kalateiden toimintaan ovat suhteellisen rajalliset. Minimijoukustusten lisäämisellä ei juurikaan vaikuteta virtausnopeuksiin joessa, joten niiden vaikutus jäisi erittäin vähäiseksi. Tarkastellut toimenpiteet</p> <p>Elinympäristökunnostusten vaikutus kalastoon jää hyvin paikalliseksi ja siten vähäiseksi, sillä 7,5 ha kunnostamisella ei juurikaan lisätä tarkastelussa mukana olevia vaelluskalojen lisääntymisalueita (lähes 2000 ha).</p> <p>Kalateiden ja alasvaellusrakenteiden vaikutusta kalastoon on tarkasteltu populaatiomallilla. Vaikka vaihtoehto sisältää vaihteluvälisen kalatievirtaamalle ja houkutusvesimäärälle, niin tässä on ajateltu, että optimistiset arvot tehokkuuksille saadaan aikaan vaihtoehdosta riippumatta. Kokemus kalateista on osoittanut, että realistinen nousutehokkuus ensimmäiselle voimalaitokselle jää yleensä selkeästi alle 70 %. Isohaaran voimalaitoksessa on kaksi kalatietä, mutta siitä huolimatta nousutehokkuus on jäänyt alhaiseksi. Tässä on otettu kuitenkin optimistinen arvio, että niiden käytön tehostamisella päästään tasolle 70-80 %. Muissa voimalaitoksissa teho voisi olla hieman parempi, koska ensimmäisestä kalatiestä nousut kala on nousuhalukkaampi. Laskelmissa on käytetty nousutehokkuutena 85 %. Alasvaelluksessa ohjainaidan tehokkuus tällaisessa isossa joessa, jossa virtaamien vaihtelu on suurta, voidaan arvioida olevan enintään luokkaa 70 %. Laskelmissa on käytetty ohjainaidan tehokkuutena laitoksella optimistisesti 80 %. Luken tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että voimalaitosten hitaasti virtaavissa välialtaissa predaatio vähentää alasvaeltavien smolttien määrää merkittävästi. Siten tuota allaskohtaista alasvaellustappiota tulee lisätä vähintäänkin 10:llä prosenttiyksiköllä. Laskelmissa on siten käytetty 70 %:n alasvaellusvelvitymistä voimalaitosallasta kohti. Populaatiomallituksen mukaan kalatiet ja alasvaellusrakenteet eivät saa aikaan luontaisesti lisääntyvää lohikantaa, vaan nousulohien määrä romahtaa heti tuki-istutusten ja ylisirtojen lopettamisen jälkeen. Siten toimenpiteiden vaikutus on vähäinen ja sijoittuu ryhmään 1, Kemijoen alaosa on jo hyvässä saavutettavissa olevassa tilassa.</p>							