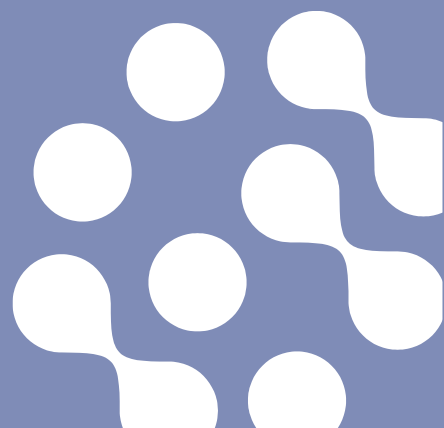


Eurofins Ahma Oy
Projekti 10969
26.9.2023

KEMI- OUNASJOEN YHTEISTARKKAILU OSA II

OUNASJOEN VESISTÖTARKKAILU VUONNA 2022



OUNASJOEN VESISTÖTARKKAILU VUONNA 2022

Sisällysluettelo

YHTEENVETO	1
1. JOHDANTO.....	2
2. TARKKAILUALUEEN KUVAUS.....	2
3. TARKKAILUVELVOLLISET	3
4. TARKKAILUN TOTEUTUMINEN.....	5
4.1 YHTEISTARKKAILU	5
4.2 ELY-KESKUKSEN TARKKAILU	6
4.3 KITTILÄN ALUEEN PIENPUHDISTAMON JA LEVIN GOLFKENTÄN TARKKAILU	6
5. SÄÄ JA HYDROLOGIA	7
5.1 SÄÄOLOT	7
5.2 VIRTAAMA.....	7
6. KUORMITUS	8
6.1 YHDYSKUNTAJÄTEVESIEN KUORMITUS	8
6.2 TEOLLISUUDEN KUORMITUS	10
6.3 KOKONAISKUORMITUS	11
6.4 PITOISUUSLISÄYKSET	12
7. VEDEN LAADUN TARKKAILUN TULOKSET	13
7.1 YHTEISTARKKAILU	13
7.1.1 <i>Vedenlaatu vuonna 2022</i>	13
7.2 YHTEENVETO VUOSIEN 2020-2022 TULOISTA	15
7.3 MINIMIRAVINNETARKASTELU	17
7.4 KITTILÄN ALUEEN PIENPUHDISTAMOIDEN TARKKAILU.....	18
7.4.1 <i>Vedenlaatu vuonna 2022</i>	18
7.5 KITTILÄN ALUEEN PIENPUHDISTAMOT, VEDENLAATU 2020-2022.....	19
7.6 BIOLOGINEN TARKKAILU.....	21
8. AINEVIRTAAMAT	21
9. VEDEN LAADUN KEHITYS.....	24
10. MUU TARKKAILU.....	26
11. TULOSTEN TARKASTELU	27
VIITTEET	29

LIITTEET

Liite 1. Ounasjoen vesistö tarkkailupisteet

Liite 2. Mittausepävarmuudet

Liite 3. Ounasjoen yhteistarkkailun tulokset v. 2022

Liite 4. Lapin ELY-keskuksen tulokset v. 2022

Liite 5. Pienpuhdistamoiden tarkkailutulokset 2020-2022

Liite 6. Ounasjoen piilevätarkkailu v. 2022

Pohjakartat: © Maanmittauslaitos

26.9.2023

Eurofins Ahma Oy

Joonas Kellokumpu
Ympäristöasiantuntija

Jessica Åsbacka
Projektipäällikkö

Nuottasaarentie 17
90400 Oulu
Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

YHTEENVETO

Vuonna 2022 Ounasjoen yhteistarkkailua toteutettiin vuosille 2019-2024 laaditun suunnitelman pohjalta. Vuosi oli laajan tarkkailun vuosi. Vuoden 2022 vaikutustarkkailut toteutuivat suunnitelman mukaisesti.

Vuosi 2022 oli sääolosuhteiltaan lämpimämpi ja hieman sateisempi kuin ilmastollinen vertailukausi. Keskivirtaama Marraskoskessa oli hieman pitkän ajan keskivirtaamaa alhaisempi. Kevättulvan huippu ajoittui toukokuun puolenvälin tienoille. Toukokuuta lukuun ottamatta näytteenotto ei ajoittunut ylivirtaamakausiin.

Kuormitustarkkailujen perusteella vuonna 2022 Kittilän kaivoksen kuormitus oli edellisvuotta pääosin pienempää ja ainoastaan fosforin osalta suurempaa. Jätevedenpuhdistamoiden kuormitus oli lähes kaikkien kuormitteiden osalta edellisvuotta suurempaa, ainoastaan BOD7-kuormitus oli edellisvuotta pienempää ja CODCr-kuormitus yhtä suurta. Kuormitustarkkailujen perusteella pääosa pistemäisestä fosforikuormituksesta on muodostunut yhdyskuntajätevedenpuhdistamoista ja pääosa pistemäisestä typpikuormituksesta on muodostunut Kittilän kaivoksesta. Laskennalliset kuormitusvaikutukset ovat olleet pieniä kokonaisfosforin osalta. Kokonaistypen osalta vuonna 2022 mitattavissa olevia laskennallisia typpipitoisuuden muutoksia muodostui Kittilän kaivoksesta sekä Levin ja Hetan jätevedenpuhdistamoista.

Vuoden 2022 tarkkailutulosten perusteella Ounasjoen sivuvesien vedenlaatu oli hyvää. Puhdistamoiden aiheuttamia pääosin lieviä kuormitusvaikutuksia näkyi paikoin ja ajoittain. Hetan jätevedenpuhdistamon kuormitusvaikutus näkyi lievänä alapuolisella pisteellä, jossa ravinnepitoisuudet olivat hieman yläpuolista pistettä korkeampia. Kittilän kaivoksen purkupisteen alapuolella Loukisessa näytepisteen sähkönjohtavuudet olivat muita tarkkailun vesistöjä ja tavanomaisia pintavesiä hieman korkeampia arvoiltaan. Näytepisteeltä on mitattu kohonneita sähkönjohtavuuden arvoja myös aiempina vuosina. Aakenusjoella kuormitusvaikutuksia ei havaittu. Kaukosen jätevedenpuhdistamon kuormitusvaikutuksia havaittiin Aatonojansuussa. Vedenlaatu oli hyvää myös Ounasjoen pääuomassa vuonna 2022. Levin jätevedenpuhdistamon alapuolen näytepisteellä havaittiin lieviä kuormitusvaikutuksia typen, epäorgaanisen typen sekä sameuden arvoissa. Kuormitusvaikutuksia ei havaittu Raattaman jätevedenpuhdistamon ja Kittilän lentoaseman alapuolisilla näytepisteillä.

Vuosien 2020-2022 tarkkailutulosten perusteella Ounasjoen sivuvesien ja pääuoman vedenlaatu on ollut yleisesti hyvää. Happitilanne on ollut näytepisteillä keskimäärin erinomainen ja muutamalla pisteellä hyvä. Vesi on ollut jonkin verran humuksen värjäämää ja pääuomassa hieman tummempaa kuin sivuvesissä. Lieviä kuormitusvaikutuksia havaittiin Näkkäläjoessa puhdistamon alapuolella, Ounasjoessa Levin puhdistamon alapuolella sekä kaivoksen purkupuolen alapuolella Loukisen pisteellä. Kokonaisravinnepitoisuudet ilmentävät pääasiassa karua vedenlaatua Ounasjoessa ja kasvavat hieman alavirtaan siirryttäessä. Minimiravinnetarkastelun vuosien 2017-2022 keskimääräisten tulosten perusteella Aakenusjoella tuotanto ei ollut kummankaan ravinteiden rajoittamaa tai oli molempien rajoittamaa. Sen sijaan Ounasjoessa ja Näkkäläjoessa tuotanto oli fosforirajoitteista. Vuonna 2022 tuotanto oli molempien minimiravinteiden rajoittamaa kaikilla pisteillä.

Vuonna 2022 toteutettujen piilevätarkkailujen perusteella Ounasjoen ekologinen tila oli erinomainen, eikä tilassa ollut tapahtunut suuria muutoksia vuoteen 2019 verrattuna. Vuoden 2022 Kittilän kaivoksen vaikutustarkkailuun liittyvien piilevätarkkailujen perusteella kaivoksen kuormitusvaikutuksia oli havaittavissa purkupisteen alapuolisilla tarkkailuasemilla. IPS-indeksin perusteella ekologinen tila vaihteli havaintopisteillä hyvästä erinomaiseen.

Ounasjoen vuotuiset ainevirtaamat riippuvat paljolti kevättulvan suuruudesta. Myös vuonna 2022 ainevirtaamat olivat suurimmillaan kevättulvan aikaan. Laskennalliset ainevirtaamat olivat kuormitteiden osalta pääosin edellisvuotta alhaisemmat. Ounasjoen vedenlaadussa ei ole tapahtunut suuria muutoksia pitkällä aikavälillä happipitoisuuden, sähkönjohtavuuden, väriarvojen ja ravinteiden suhteen.

1. JOHDANTO

Ounasjoen yhteistarkkailu alkoi vuonna 2016. Kittilän kunta, Levin Vesihuolto Oy ja Agnico Eagle Finland Oy:n Kittilän kaivos päättivät yhteistarkkailun aloittamisesta ja tarkkailusuunnitelman laatimisesta vuonna 2014. Ainoastaan Levin Vesihuolto Oy:llä on ollut aikaisemmin vesistön velvoitetarkkailupisteet Ounasjoessa. Ohjelman laatimisvaiheessa vuonna 2015 yhteistarkkailuun liittyivät myös Rovaniemen kaupunki, Finavia Oy:n Kittilän lentoasema sekä Enontekiön Vesihuolto Oy Hetan jätevedenpuhdistamon vesistön velvoitetarkkailun osalta. Lisäksi Ounasjoen yhteistarkkailussa ovat tukijäseninä Levin matkailu Oy ja Levi Golf & Country Club Oy.

Ounasjoen yhteistarkkailuun on laadittu vesistötarkkailuohjelma vuosille 2019-2024 (Ojala 2018), jonka Lapin ELY-keskus on hyväksynyt päätöksellään 26.2.2019 (LAPELY/705/2019). Tarkkailusuunnitelmassa on huomioitu Kemijoen yhteistarkkailusuunnitelma sekä alueen eri toimijoiden ympäristölupapäätökset ja velvoitetarkkailut sekä valtionhallinnon seuranta alueella. Tarkkailu koostuu pääosin veden fysikaalis-kemiallisen laadun tarkkailusta.

Ounasjoen yhteistarkkailu painottuu Ounasjoen pääuomaan, mutta mukana on myös Hetan jätevedenpuhdistamon purkuvesistönä toimiva Näkkälänjoki, Kittilän kultakaivoksen purkuvesistönä toimiva Loukinen sekä Kittilän lentoaseman vaikutusalueella sijaitseva Aakenusjoki.

Päästötarkkailut eivät kuulu yhteistarkkailuohjelman piiriin. Lisäksi vesistöalueella on muita kuormittajia yhteistarkkailun ulkopuolella ja niillä on omia päästö- ja vaikutustarkkailuja. Näitä tuloksia pyritään soveltuvien osin hyödyntämään myös yhteistarkkailussa.

Ounasjoen yhteistarkkailun koordinoinnista vastaa Kemijoen vesiensuojeluyhdistys. Vuosi 2022 oli niin sanottu laajan tarkkailun vuosi, jolloin veden laadun tarkkailun lisäksi toteutettiin myös biologista tarkkailua. Tässä raportissa on tarkasteltu vuoden 2022 vedenlaatua ja yhteistarkkailun pisteiden osalta vedenlaatua on verrattu myös vuosien 2017–2019 ja 2020–2022 vedenlaatuun. Kemijoen yhteistarkkailun vesistötarkkailun tulokset on esitetty raportin I osassa.

2. TARKKAILUALUEEN KUVAUS

Ounasjoki alkaa Enontekiön kunnassa Ounastunturin pohjoispuolella sijaitsevasta Ounasjärvestä, se virtaa 298 kilometrin matkan Enontekiön, Kittilän ja Rovaniemen alueilla yhtyen Kemijokeen Rovaniemen kaupungin kohdalla. Ounasjokeen pohjoisesta tulevat latvahaarat Näkkäläjoki, Pöyris–Vuontisjoki ja Käkkälöjoki saavat alkunsa erämaa-alueelta, joka on osin Norjan puolella.

Ounasjoen vesistöalueen pinta-ala on 13 968 km², joka on noin 27 % Kemijoen valuma-alueesta (Ekholm 1996). Ounasjoen vesistöalue on maisemaltaan monimuotoinen käsittäen paljon vaaroja ja tuntureita, mutta toisaalta myös paljon soita ja metsämaita. Suurimmat sivujoet ovat Loukinen, Meltausjoki ja Käkkälöjoki. Ounasjoella on kaikkiaan 36 sivujokea, joiden valuma-alue on yli 30 km².

Ounasjärvestä lähtevä Ounasjoki on kapea ja siinä vuorottelevat kiviset kosket ja lyhyet suvannot. Joen virtaama ja valuma-alue moninkertaistuvat latvahaarojen yhtyessä siihen. Raattaman kohdalta alkaa suurten koskien ja lyhyiden suvantojen jakso, joka päättyy Sirkankylän kohdalla. Ounasjärvestä Sirkkaan on jokimatkaa runsaat 100 kilometriä ja pudotusta 115 metriä. Sirkan ja Alakylän välillä on 60 kilometrin mittainen suvantojakso.

Alakylän kohdalta alkaa jälleen koski- ja nivajakso, jota jatkuu lähes 100 kilometriä. Se päättyy vasta Tapionkylän kohdalla, josta alkaa jokisuun suvanto. Pudotusta tällä matkalla on noin 90 metriä. Kaikkiaan Ounasjoessa on 46 koskea ja pudotusta 214 metriä (Itkonen ja Kinnunen 1986).

Ounasjoki on Suomen suurimpia kokonaan rakentamattomia jokia. Ounasjoen virtaamat vaihtelevat suuresti vuoden aikana, mihin vaikuttaa virtaamia tasoittavien järvien vähäinen määrä valuma-alueella. Vuoden ylivirtaama ajoittuu yleensä toukokuun loppupuolelle ja alivirtaama helmi-huhtikuulle (Itkonen ja Kinnunen 1986).

Ounasjoen virtaamia mitataan joen alajuoksulla Marraskoskessa. Keskivirtaama (MQ) on vuosina 1991-2020 ollut 141 m³/s, ylivirtaama (HQ) 1486 m³/s ja alivirtaama (NQ) 27 m³/s (ympäristötietojärjestelmä Hertta).

Ounasjoki kuuluu Natura 2000-verkostoon (FI1301318). Alueeseen sisältyy Ounasjoen vesialue sekä Ounasjoen suiston saaret. Joen vesialue edustaa luontotyyppiä Fennoskandian luonnontilaiset jokireitit. Ounasjoki on suojeltu voimalaitosrakentamiselta lailla (laki Ounasjoen erityissuojelusta 703/83) (Ympäristöhallinto 2015).

Ounasjokea on aikoinaan käytetty uittoväylänä. Ounasjoen koskia perattiin koneellisesti uiton helpottamiseksi, erityisesti 1950- ja 1960-luvuilla. Uiton loputtua Ounasjoen uittosäännöt on kumottu ja Ounasjoen koskia on kalataloudellisesti kunnostettu ns. velvoitekunnostustöinä vuosina 1994-2008. Ounasjoen pääuomassa kunnostukset on tehty suurimpien koskien osalta. Ounasjoessa arvioidaan olevan lähes 2000 hehtaaria vaelluskalojen kutu- ja poikasalueita (Lapin liitto 2018).

Ounasjoen yläosalla veden laatu on lähes luonnontilainen heijastellen vähäistä ihmisperäistä toimintaa alueella. Alaosalla Kittilän ja Rovaniemen välillä joki on lievästi kuormitettu. Joen yläosassa vesi on lievästi humuspitoista ja niukkaravinteista, alajuoksulla veden humus- ja ravinnepitoisuudet hieman kasvavat, mutta ravinnepitoisuudet ovat edelleen karuille vesille ominaisia.

Pintavesien luokittelu perustuu nykyisin vesistöjen ekologiseen tilaan, jossa tarkastelun kohteena ovat ensisijaisesti biologiset tekijät (planktonlevät, piilevät, vesikasvit, pohjaeläimet ja kalat). Lisäksi ekologisen tilan arvioinnissa otetaan huomioon fyysikaalis-kemialliset ja hydrologis-morfologiset tekijät. Toinen luokittelun näkökulma on vesien kemiallinen tila, joka määritetään haitallisten aineiden ympäristölaatumormien perusteella. Luokittelussa havaittuja haitallisten aineiden pitoisuuksia verrataan ympäristölaatumormeihin. Kemiallisen tilan perusteella vedet luokitellaan hyväksi tai sitä huonommaksi.

Ympäristöhallinto on määritellyt 2. suunnittelukaudella Ounasjoen ekologisen tilan erinomaiseksi ja kemiallisen tilan hyväksi. Myös vesistöalueen muut vesistöt on luokiteltu tilaltaan pääosin erinomaisiksi tai hyväksi. Pintavesien ekologinen tilaluokittelu vesienhoidon 3. suunnittelukaudelle (2022-2027) on käynnissä. Alustava tilaluokitus on valmistunut. Alustavan luokituksen mukaan vesistöt ovat edelleen pääosin erinomaisessa tai hyvässä tilassa. Tyydyttävään tilaan on luokiteltu useampia pienehköjä järviä mm. Kallon Syväjärvi, Molkojärvi, Riipijärvi sekä Nuorajärvi Rovaniemeltä.

Taulukossa (Taulukko 2-1) on esitetty Kemijoen vesienhoitosuunnitelman toimenpideohjelman 2022-2027 (Räinä 2022) mukaiset ravinnevirtaamat Ounasjoessa. Ihmistoiminnoista aiheutuvan kuormituksen osuus on Ounasjoella noin 30 %.

Taulukko 2-1. Ravinnekuormitus Ounasjoen alueella vuosina 2012-2020 (t/a).

Pistekuormitus	Maatalous	Metsätalous	Haja-asutus	Hulevesi	Laskeuma	Luonnonhuuhtouma	Yhteensä
Fosfori							
0,29	5,76	25,71	1,42	0,03	1,82	79,21	114,23
Typpi							
115	63	217	10	0	101	1230	1736

3. TARKKAILUVELVOLLISET

Yhteistarkkailun osakkaina on Kittilän kunta, Rovaniemen kaupunki, Levin Vesihuolto Oy, Enontekiön Vesihuolto Oy, Finavia Oyj:n Kittilän lentoasema ja Agnico Eagle Finland Oy:n Kittilän kaivos. Lisäksi yhteistarkkailun tukijäseninä ovat Levin matkailu Oy ja Levi Golf & Country Club Oy.

Enontekiön Hetan taajaman käsitellyt jätevedet johdetaan kaivettua viemäriä pitkin Näkkäläjokeen, joka laskee edelleen Vaikkojoen kautta Ounasjokeen. Laitoksella on voimassa olevan luvan (taulukko 3-1) mukaisesti vaikutustarkkailua Näkkäläjoessa.

Levin Vesihuolto Oy on suurin Kittilän kunnan alueella toimiva vesihuoltolaitos. Se toimii läheisessä yhteistyössä Kittilän kirkonkylässä toimivan Kittilän vesihuolto-osuuskunnan kanssa. Kittilän kirkonkylän jätevedet pumpataan siirtoviemäriä pitkin Levin jätevedenpuhdistamolle. Laitoksella on voimassa olevan luvan (taulukko 3-1) mukaisesti vaikutustarkkailua Ounasjoessa.

Edellä mainittujen puhdistamoiden velvoitetarkkailumääräykset on huomioitu tässä suunnitelmassa. Lapin ELY-keskus voi päätöksellään tarkentaa velvoitetarkkailumääräyksiä yhteistarkkailun mukaisiksi.

Kittilän kunnalla tai Rovaniemen kaupungilla ei ole varsinaista vesistön tarkkailuvelvoitetta.

Agnico Eagle Finland Oy:n Kittilän kaivoksella on erillinen, mm. pintavesien laadun ja biologisia muuttujia käsittävä vaikutustarkkailunsa Loukisen valuma-alueella. Myös Finavia Oyj:n Kittilän lentoasema seuraa omissa tarkkailuissaan pintaveden laatua lähialueen ojissa. Yhteistarkkailuun on Kittilän lentoasema velvoitettu PSAVI:n päätöksessä nro 174/2015/1.

Ounasjoen vesistöalueella on myös muita vesistökuormittajia, jotka eivät ole mukana yhteistarkkailussa. Tällaisia ovat Kittilän alueen Raattaman, Alakylän, Kallon ja Kaukosen pienpuhdistamot. Alakylän jätevedenpuhdistamon ympäristölupa raukesi 28.7.2015, eikä jätevedenpuhdistamo ole enää ympäristöluvallinen laitos. Alakylän jätevedenpuhdistamolla ei toteutettu vaikutustarkkailua vuosina 2020 ja 2022. Raattaman pienpuhdistamolta johdetaan puhdistettuja jätevesiä Ounasjokeen ja myös Kaukosen jätevedenpuhdistamon purkupaikka on lähellä Ounasjoen pääuomaa. Kallon vesi- ja viemäriolosuuskunnan pienpuhdistamon jätevedet johdetaan Kallojokeen kauempana noin 20 km päässä Ounasjoen pääuomasta. Kallojoen tarkkailupisteiltä otettiin kolme näytettä vuonna 2022. Pohjois-Suomen aluehallintovirasto on 15.6.2016 päivätyllä päätöksellään nro 88/2016/1 tarkistanut Raattaman jätevedenpuhdistamon lupamääräykset (Taulukko 3-1).

Ounasjoen alaosalla Rovaniemellä sijaitsevan Napapiirin Veden Sinetän jätevedet on johdettu lokakuusta 2014 lähtien siirtoviemäriä pitkin Rovaniemen keskuspuhdistamolle. Ounasjoen alaosalla Rovaniemen alueella on myös useampia pienpuhdistamoita, jotka eivät kuulu ympäristöluvituksen piiriin (AVL < 100).

Taulukko 3-1. Ounasjoen Enontekiön ja Kittilän alueen ympäristöluvalliset vesistökuormittajat ja niiden lupapäätökset.

Laitos	Lupapäätös
Agnico Eagle Finland Oy	
Kittilän kaivos	PSAVI/67/2020, 29.5.2020, PSAVI/57/2020, 19.5.2020, KHO/H3171/2022*, 1.11.2022, KHO/H3172/2022*, 1.11.2022
Finavia Oyj	
Kittilän lentoasema	PSAVI/86/04.08/2010, 20.12.2010, PSAVI/56/04.08/2013, 11.12.2015
Enontekiön Vesihuolto Oy	
Hetan jätevedenpuhdistamo	LAP/1395Y0089-111 14.8.2009
Levin Vesihuolto Oy	
Levin jätevedenpuhdistamo	PSAVI/92/07/2, 9.10.2007
Kyrön Vesihuolto Oy	
Raattaman jätevedenpuhdistamo	PSAVI/88/2016/1, 15.6.2016
Kaukosen vesihuolto-osuuskunta	
Kaukosen jätevedenpuhdistamo	PSAVI/84/04.08/2013, 6.3.2015
Kallon vesi- ja viemäriolosuuskunta	
Kallon jätevedenpuhdistamo	PSAVI/320/04.08/2010, 20.12.2013
Alakylän vesiosuuskunta	
Alakylän jätevedenpuhdistamo	(LAP/1395Y0169-121, 21.12.2004) Lupa rauennut 28.7.2015.

* VaHO kumosi päätöksillään 28.6.2022 (nro 755/2022 ja 756/2022) PSAVI:n myöntämät ympäristöluvut. KHO antoi välipäätöksensä 1.11.2022 (KHO/H3171/2022 ja KHO/H3172/2022), joiden mukaisesti lupapäätösten täytäntöönpano on sallittu KHO:n lopulliseen päätökseen asti.

4. TARKKAILUN TOTEUTUMINEN

4.1 Yhteistarkkailu

Ounasjoen vesistötarkkailu toteutettiin vuonna 2022 tarkkailusuunnitelman (Ojala 2018) mukaisesti. Näytteet otetaan pääsääntöisesti maaliskuu-, heinä- ja elokuussa, mutta Aakenusjoen näytteet otetaan vain maaliskuu- ja elokuussa. Metallien ja sulfaattien tarkkailua tehdään neljä kertaa vuodessa: maaliskuu-, heinä-, elokuu- ja lokakuussa. Lisäksi Kittilän lentoaseman VOC- ja BTEX-tarkkailua tehtiin vuonna 2022 maaliskuu-, heinä- ja elokuussa. Tarkkailun suorittamisesta vastasi Eurofins Ahma Oy. Vuosi 2022 oli laajan tarkkailun vuosi, jolloin tarkkailuun sisältyi vedenlaadun tarkkailua ja biologista tarkkailua.

Vesistötarkkailun havaintopaikat ja koordinaatit on esitetty taulukossa (Taulukko 4-1) ja sijainti kartalla liitteessä 1. Mittausepävarmuudet on esitetty liitteessä 2. Vesistötarkkailujen tulokset on esitetty liitteessä 3.

Taulukko 4-1. Ounasjoen yhteistarkkailun vedenlaadun tarkkailun havaintopaikat.

Tarkkailupiste	Vesistöalue	Koordinaatit (ETRS)		Selite
NÄKKÄLÄJOKI P1	65.636	7591781	365215	Hetan jvp:n purkuojan yp
NÄKKÄLÄJOKI P2	65.636	7591425	366080	n. 650 m Hetan jvp:n purkuojan alapuolella
OUNASJOKI TEPASTO 85	65.613	7545162	404316	Tepaston ap silta
LOUKINEN 1	65.691	7523229	415763	Loukinen, Kapsajoen alapuoli
OUNASJOKI V1	65.543	7514360	413692	Levin jvp:n purkuojan yläpuoli
OUNASJOKI V2	65.543	7513091	413732	n.1 km Levin jvp:n purkuojan alapuolella
OUNASJOKI KITTILÄ 5	65.543	7509803	411508	n. 5 km Levin jvp:n purkuojan alapuolella
AAKENUSJOKI OKKULAISSUVANTO	65.546	7509122	408689	Aakenusjoki, lentokentän yläpuoli
AAKENUSJOKI 74	65.546	7509176	409576	Aakenusjoki silta, lentokentän alapuoli
OUNASJOKI KITTILÄ 3	65.543	7508627	411191	n. 5,1 km Levin jvp:n purkuojan alapuolella
OUNASJOKI KITTILÄ 72	65.542	7504966	412194	Kittilän kk ap silta
OUNASJOKI KAUKONEN 68	65.533	7486461	410717	Kaukonen, silta
OUNASJOKI LOHINIVA 67	65.531	7450920	411361	Lohiniva, silta

Lisäksi Ounasjoen tarkkailupisteiltä Köngäs 13910 ja Sirkka PT2 tarkkaillaan metalleja, sulfaatteja ja piileviä. Pisteiden avulla kerätään vertailuaineistoa Ounasjoen yleisistä metalli- ja sulfaattitasoista Kittilän kaivoksen yläpuolella sekä ihmistoiminnan vaikutuksista niihin. Piste Köngäs 13910 on ympäristöhallinnon luonnonvesien vedenlaadun seurantapiste, joka toimii vähän kuormitusta edustavana vertailupisteenä. Sirkka PT2 on Levin golfkentän alapuolella sijaitseva vedenlaadun havaintopiste. Molemmat pisteet sijaitsevat virtaussuunnassa Loukisenhaaran yläpuolella.

Kittilän kaivoksen velvoitetarkkailuun kuuluvat pisteet ovat Köngäs, Loukinen 1, Ounasjoki V2 ja Ounasjoki Kittilä 72. Kaivoksen velvoitetarkkailussa näytteitä haetaan vähintään kuukausittain ja niiden tuloksia käsitellään erillisessä tarkkailuraportissa (Eurofins Ahma Oy 2023e).

Raportissa esitettyjä tunnuslukuja laskettaessa määritysrajan alittavat pitoisuudet on otettu huomioon puolittamalla määritysraja. Myös kuvia piirrettäessä on käytetty samaa menetelmää.

Perifytonin piilevätarkkailua tehtiin viideltä näytestä (Taulukko 4-2).

Taulukko 4-2. Ounasjoen piilevätarkkailun havaintopaikat.

Havaintopiste	Uoman leveys (m)	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)	
LOHINIVA, METTISKOSKI	135	7451739	410640
KAUKONEN	90	7486466	410601
OUNASJOKI TEPASTO 85	145	7545140	404251
OUNASJOKI, KÖNGÄS 13910	60	7530495	409990
OUNASJOKI, SIRKKA PT2	103	7521570	412399

4.2 ELY-keskuksen tarkkailu

Tässä raportissa on tarkkailuohjelman mukaisesti hyödynnetty myös alueen ELY-keskuksen tarkkailujen tuloksia. Vuonna 2022 Könkään havaintopisteeltä otettiin näytteet tammi-, helmi-, maaliskuu-, huhti-, touko-, kesä-, heinä-, elo- ja lokakuussa. Ounasjoen Raattaman ja Tapionkylän pisteiltä otettiin näytteet maaliskuu-, touko-, elo- ja lokakuussa (Taulukko 4-3).

Taulukko 4-3. ELY-keskuksen vedenlaadun tarkkailun havaintopaikat.

Tarkkailupiste	Kunta	Vesistöalue	Koordinaatit (ETRS)	
OUNASJOKI RAATTAMA 21	Kittilä	65.622	7561231	385090
OUNASJOKI KÖNGÄS 13910	Kittilä	65.611	7530495	409990
OUNASJOKI TAPIONKYLÄ	Rovaniemi	65.512	7399424	432217

4.3 Kittilän alueen pienpuhdistamon ja Levin golfkentän tarkkailu

Kittilän alueella sijaitsevien Raattaman, Kaukosen, Kallon ja Alakylän pienpuhdistamoiden velvoitetarkkailuihin liittyen otetaan vaihtelevasti vesistö tarkkailunäytteitä Kallojoesta, Aatonojasta ja Ounasjoen pääuomasta. Lisäksi Levin golfkentän toimesta toteutetaan sen lähialueella omaa vesistö tarkkailua. Nämä tarkkailut toteutetaan ainakin toistaiseksi erillään yhteistarkkailusta (Taulukko 4-4).

Kyseisiltä havaintopaikoilta saatavilla olevat tulokset hyödynnetään myös Ounasjoen yhteistarkkailuraportissa.

Vuonna 2022 tarkkailtiin kyseisiä pisteitä seuraavasti: Raattaman jätevedenpuhdistamolla vaikutustarkkailua tehtiin maaliskuu-, heinä- ja marraskuussa. Kaukosen vaikutustarkkailua tehtiin kerran marraskuussa. Kallon jätevedenpuhdistamon vaikutustarkkailua tehtiin huhti-, elo- ja lokakuussa. Vaikutustarkkailua ei tehty Alakylän jätevedenpuhdistamon ja Levin golfkentän tarkkailuun liittyen vuonna 2022.

Taulukko 4-4. Pienpuhdistamoiden ja golfkentän tarkkailupaikat.

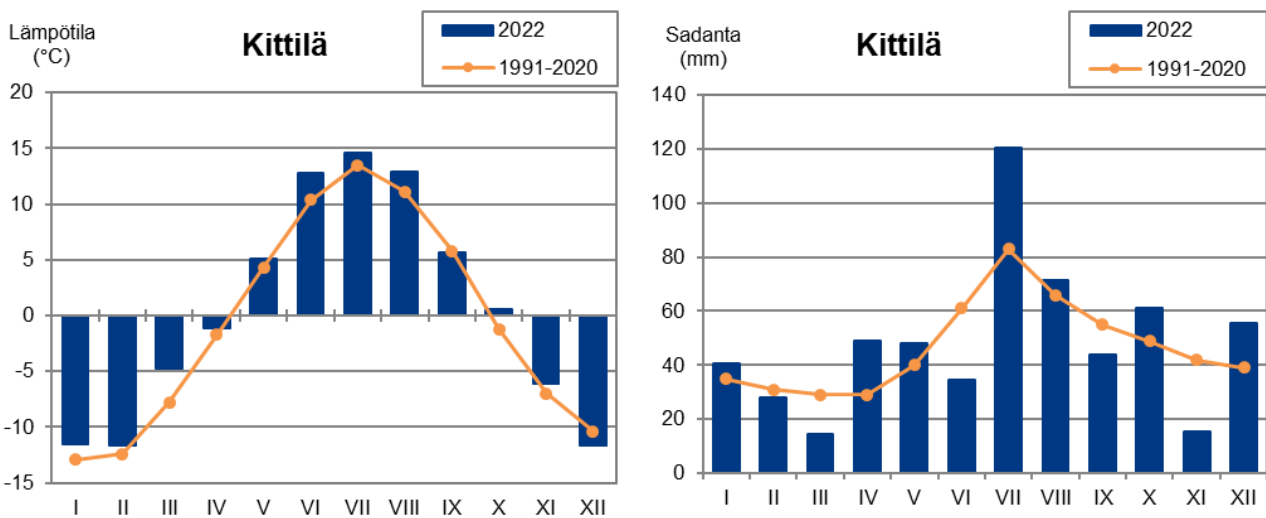
Tarkkailupiste	Vesistöalue	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		Selite
OUNASJOKI RAATTAMA 22	65.621	7558010	388756	Raattaman jvp, purkuoajan yläpuoli
OUNASJOKI RAATTAMA 23	65.621	7557524	389073	Raattaman jvp, purkuoajan alapuoli
OUNASJOKI SIRKKA PT1	65.611	7522360	411797	Levin golfkenttä, yläpuoli
OUNASJOKI SIRKKA PT2	65.611	7521570	412399	Levin golfkenttä, alapuoli
AATONOJANSUU KAUKONEN	65.533	7484512	411085	Kaukosen jvp, purkuoajan suu
KALLO KAATOPAIKKA 1	65.563	7481123	395424	Kallon jvp, yläpuoli
KALLO KAATOPAIKKA 2	65.563	7480908	395561	Kallon jvp, alapuoli
OUNASJOKI ALAKYLÄ P2	65.532	7471594	408957	Alakylän jvp, purkupaikan yläpuoli
OUNASJOKI ALAKYLÄ 4	65.532	7471795	408937	Alakylän jvp, purkupaikan alapuoli

5. SÄÄ JA HYDROLOGIA

5.1 Sääolot

Vuoden 2022 keskilämpötila oli Kittilässä 0,4 °C, mikä oli 1,1 °C lämpimämpi kuin vertailujakson (1991–2020) keskiarvo -0,7 °C (Kuva 5-1). Syys- ja joulukuu olivat hieman keskimääräistä kylmempinä, muutoin lämpötilat olivat pääosin lämpimämpiä kuin tavanomaisesti, erityisesti maaliskuu, kesä- ja elokuussa oli tavallista selvästi lämpimämpää.

Vuoden 2022 sademäärät olivat vaihtelevia ja koko vuoden sadanta (582 mm) oli pitkän ajan (1991-2020) vertailuarvoa (559 mm) noin 4 % suurempi. Helmi-, maaliskuu, kesä-, syys- ja marraskuu olivat keskimääräistä vähäsateisempia kuukausia. Muina kuukausina satoi enemmän kuin vertailujaksolla keskimäärin. Heinäkuu oli vuoden sateisin kuukausi (120,5 mm) ja maaliskuu puolestaan vähäsateisin (14,4 mm). Heinäkuussa satoi 45 % tavanomaista enemmän, mutta maaliskuun sadanta oli vain puolet tavanomaisesta määrästä (kuva 5-1).



Kuva 5-1. Kuukauden keskilämpötilat ja sademäärät Kittilässä vuonna 2022 sekä vertailujaksolla 1991–2020 keskimäärin (Ilmatieteen laitos 2023).

5.2 Virtaama

Ounasjoen virtaamia mitataan joen alajuoksulla Marraskoskessa (Taulukko 5-1). Vertailujaksolla vuosina 1991–2020 keskivirtaama (MQ) oli mittauspisteellä 141 m³/s, ylivirtaama (HQ) oli 1486 m³/s ja alivirtaama (NQ) 27 m³/s. Vuonna 2022 keskivirtaama (139 m³/s) oli hieman pienempi kuin pitkällä aikavälillä keskimäärin (141 m³/s). Vuoden alivirtaama (36 m³/s) oli jonkin verran suurempi arvoltaan kuin vertailujaksolla havaittu pienin virtaaman arvo. Ylivirtaama (777 m³/s) oli pitkällä aikavälillä havaittua suurinta arvoa (1486 m³/s) selvästi alhaisempi. Vuonna 2022 virtaamat olivat pääosin pienempiä kuin edellisvuonna.

Kevään tulvahuippu ajoittui toukokuun puolenvälin tienoille (18.5., 777 m³/s). Kevättulva oli vuonna 2022 hieman tavanomaista suurempi. Ounasjoen toukokuun 2022 keskivirtaama oli 505 m³/s, kun vertailujaksolla toukokuun virtaama oli keskimäärin 501 m³/s. Näytteenotto ajoittui kevään ylivirtaamakautteen toukokuussa (18.5.) (Kuva 5-2).

Taulukko 5-1. Ounasjoen virtaamien keski- ja ääriarvot vuosina 2020-2022 sekä vuosina 1991–2020 keskimäärin (ympäristötietojärjestelmä Hertta).

	2022			2021			2020			1991-2020		
	MQ m ³ /s	NQ m ³ /s	HQ m ³ /s	MQ m ³ /s	NQ m ³ /s	HQ m ³ /s	MQ m ³ /s	NQ m ³ /s	HQ m ³ /s	MQ m ³ /s	NNQ m ³ /s	HHQ m ³ /s
Ounasjoki												
Marraskoski	139	36	777	186	48	1306	216	90	1276	141	27	1486



Kuva 5-2. Virtaaman vuorokausivaihtelu Ounasjoen alaosalla Marraskoskessa vuonna 2022 (ympäristötietojärjestelmä Hertta) sekä näytteenottoajankohdat pisteillä Lohiniva ja Tapionkylä.

6. KUORMITUS

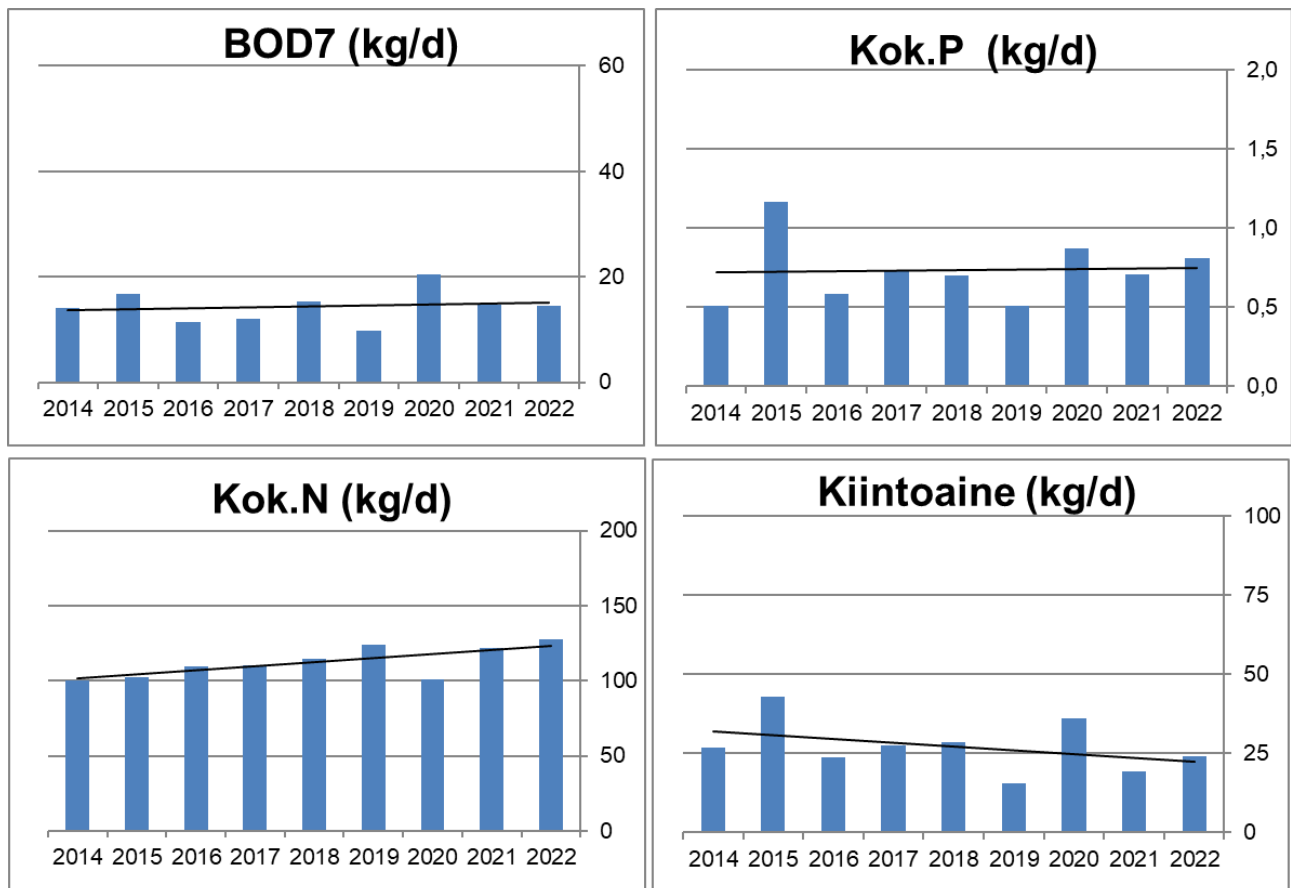
Käyttö- ja päästötarkkailut eivät kuulu Ounasjoen yhteistarkkailun piiriin. Ne toteutetaan toimijoiden omien erillisten tarkkailuohjelmien ja ympäristöluvuissa annettujen määräysten mukaisesti.

6.1 Yhdyskuntajätevesien kuormitus

Taulukossa 6-1 ja kuvassa 6-1 on esitetty yhdyskuntajätevedenpuhdistamoilta vesistöön johdettu kuormitus vuonna 2022 sekä vuosina 2014-2022. Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoiden keskimääräiset päästöt vesistöön vuonna 2022 olivat happea kuluttavan orgaanisen aineksen osalta 14 kg/d, fosforin osalta 0,8 kg/d, typen osalta 128 kg/d ja kiintoaineen osalta 24 kg/d. Vuonna 2022 kuormitukset olivat pääosin edellisvuotta hieman suurempia, ainoastaan BOD7-kuormitus oli edellisvuotta pienempi ja CODCr-kuormitus oli yhtä suuri. Suurin yksittäinen kuormittaja, sekä usean vuoden keskiarvona, että vuoden 2022 osalta, on ollut Levin jätevedenpuhdistamo. Vuonna 2022 toiseksi suurin kuormittaja oli kuormitteista riippuen joko Hetan tai Kaukosen jätevedenpuhdistamo (Taulukko 6-1 ja Kuva 6-1, Eurofins Ahma Oy 2023a-d).

Taulukko 6-1. Yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden kuormitus Ounasjoen vesistöön v. 2013-2022.

Kuormittaja		BOD ₇ kg/d	Kok.P kg/d	Kok.N kg/d	Kiintoaine kg/d	NH ₄ -N kg/d	COD _{Cr} kg/d
Hetan jvp		2,4	0,08	6,1	2,1	-	8,9
Levin jvp		11	0,45	115	19	101	72
Raattaman jvp		0,2	0,16	1,9	0,9	1,5	1,9
Kaukosen jvp		0,3	0,07	2,3	1,0	1,4	1,8
Kallon jvp		0,5	0,05	2,4	1,0	2,4	3,5
YHTEENSÄ	2022	14	0,8	128	24	106	88
Yhteensä	2021	15	0,7	122	19	100	88
Yhteensä	2020	21	0,9	101	36	75	101
Yhteensä	2019	10	0,5	124	16	95	76
Yhteensä	2018	15	0,7	114	28	92	86
Yhteensä	2017	12	0,7	110	28	91	88
Yhteensä	2016	11	0,6	110	24	82	73
Yhteensä	2015	17	1,2	102	43	80	110
Yhteensä	2014	14	0,5	100	27	75	90
Yhteensä	2013	8	0,8	89	26	57	78



Kuva 6-1. Yhdyskuntajätevedenpuhdistamoiden kuormitus Ounasjoen vesistöön v. 2014-2022 sekä kuormituksen lineaarinen kehityssuunta.

6.2 Teollisuuden kuormitus

Agnico Eagle Finland Oy, Kittilän kaivos

Kaivoksen rikastusprosessin tarvitsema raakavesi otetaan Seurujoesta. Kaivoksen puhdistetut prosessivedet ja kuivanapitovedet on 18.12.2020 alkaen johdettu uutta purkuputkea pitkin Loukiseen. Ennen purkuputken käyttöönottoa puhdistetut kuivanapitovedet ja prosessijätevedet johdettiin pintavalutuskenttien kautta Seurujokeen. Prosessijätevesiä on alettu johtamaan Seurujokeen vuonna 2010. Talousjätevesiä ei johdeta vesistöön vaan ne imeytetään puhdistuksen jälkeen maahan.

Taulukossa 6-2 on esitetty Kittilän kaivoksen lupapäätökset vuositasolla sekä ympäristölupapäätöksessä esitetyt vuosikuormitusrajat kunkin haitta-aineen osalta.

Taulukko 6-2. Kittilän kaivoksen lupapäätökset ja vuosikuormitusrajat.

Purkuputken johdettavien vesien vuosikuormitusrajat							
Vuosi	Lupapäätös	Nikkeli (t/a)	Arseeni (t/a)	Antimoni (t/a)	Sulfaatti (t/a)	Mangaani (t/a)	Typpi (t/a)
2023	KHO 1.11.2022 (H3171/2022)	0,5	0,6	1,05	8250	6,5	60
2022	KHO 1.11.2022 (H3171/2022) ¹	0,5	0,6	1,05	8250	6,5	100
2022	VHAO 28.6.2022 (756/2022), (755/2022) ²	0,5	0,6	1,05	8250	6,5	60
2021	PSAVI 29.5.2020 (67/2020)*	0,5	0,6	1,5	11000	6,5	110
2020	PSAVI 29.5.2020 (67/2020)*	0,5	0,6	1,5	11000	6,5	110

¹ KHO palauttaa PSAVI:n päätöksen (67/2020) takaisin voimaan välipäätöksellä

² Vaasan hallinto-oikeus kumoo PSAVI:n päätöksen (67/2020) palauttaa asian takaisin aluehallintovirastolle uudelleen käsiteltäväksi. Antaa välipäätöksen.

* Putken käyttöpäivästä alkaen (putki otettiin käyttöön joulukuussa 2020)

Pintavalutuskentille johdettujen vesien vuosikuormitusrajat				
Vuosi	Lupapäätös	Antimoni (t/a)	Sulfaatti (t/a)	Mangaani (t/a)
2020	PSAVI 4.12.2019 (163/2019)	1,0	6500	5``
2019	PSAVI 4.12.2019 (163/2019)	1,0	6500	5``
2018	KHO 20.5.2016 (2201)	0,7^	5500	5``
2017	KHO 20.5.2016 (2201)	0,7^	8000	5``
2016	KHO 20.5.2016 (2201)	0,9^	12500	5``
2015	VHAO 24.4.2015 (15/0107/2)	0,7^	8000	5``
2014	PSAVI 26.6.2013 (72/2013/1)	0,7	8000	
2013	PSAVI 26.6.2013 (72/2013/1)	0,9	12500	

^ Vuosikuormitusrajat ovat antimonin osalta tavoitteellisia raja-arvoja

`` Mangaanin vuosikuormitusraja on tavoitteellinen

Vuonna 2022 kaivoksen kuormitus oli pääosin edellisvuotta pienempää ja ainoastaan fosforikuormituksen määrä oli suurempaa kuin edellisvuonna (Taulukko 6-3). Purkuputken kautta Loukiseen johdettavien vesien vuosikuormituksen luparajat alittuivat kokonaistypen, arseenin, antimonin, mangaanin, nikkelin ja sulfaatin osalta vuonna 2022.

Taulukko 6-3. Kittilän kaivoksen purkupuutken kautta Loukiseen johdettu kokonaiskuormitus vuonna 2022 sekä Kittilän kaivoksen pintavalutuskentille johdettujen kaivoksen kuivanapitovesien sekä prosessijätevesien yhteenlaskettu kuormitus vuosina 2014-2022 (Eurofins Ahma Oy 2020-2022, Ramboll Finland Oy 2015-2018).

Vuosi	Kok.P kg/a	Kok.N kg/a	Kiintoaine kg/a	Sb kg/a	As kg/a	Mn kg/a	Ni kg/a	SO ₄ t/a
Vedet johdettu purkupuutkea pitkin Loukiseen								
2022	29	84 193	11 629	421	166	2 111	312	6 703
2021	16	96 185	20 658	462	229	3 371	369	7 583
2020	1,2	2 862	1 524	20	8,9	183	19	292
Vedet johdettu pintavalutuskentää pitkin Seurujokeen								
2020	87	90 368	42 676	586	505	3 691	452	5 889
2019	41	83 783	30 080	469		1 861		4 708
2018	35	94 681	30 054	679		2 894		5 207
2017	24	93 882	24 988	924		4 574		6 562
2016	24	99 924	30 249	860		7 082		12 495
2015	60	86 850	22 707	773		6 256		12 329
2014	39	57 002	10 195	841		3 064		8 543

6.3 Kokonaiskuormitus

Taulukossa 6-3 on esitetty yhteenveto Ounasjoen vesistöalueen kokonaiskuormituksesta. Hajakuormituksen ja luonnonhuuhtouman tiedot perustuvat julkaisuun ”Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2022-2027”. Pistekuormittajien aiheuttamaan kuormitukseen vuonna 2022 on huomioitu viisi jätevedenpuhdistamoa. Teollisuuden aiheuttamaan kuormitukseen on laskettu Agnico Eagle Finland Oy:n Kittilän kaivos.

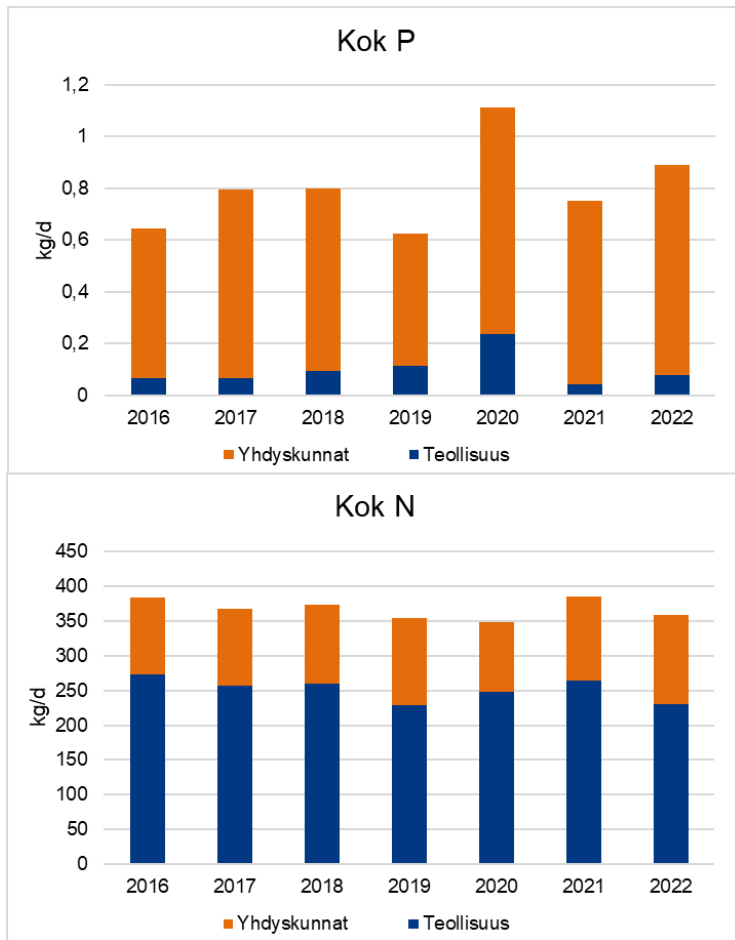
Luonnonhuuhtouman osuus Ounasjoen kokonaiskuormituksesta on vuositasolla fosforilla noin 69 % ja typellä noin 70 %. Fosforin pistekuormituksen osuus kokonaiskuormituksesta oli noin 0,3 % ja typpikuormituksen osuus 7,5 %. Mikäli luonnonhuuhtouma jätetään pois tarkastelusta ja tarkastellaan vain ihmistoiminnasta peräisin olevaa kuormitusta, oli pistekuormituksen osuus fosforilla noin 0,9 % ja typellä 25,1 %. Suurin yksittäinen fosfori- ja typpikuormittaja on metsätalous. Ihmistoiminnasta peräisin oleva fosforikuormitus on 44,3 % ja typpikuormitus 42,4 % luonnonhuuhtoumasta. (Taulukko 6-2).

Vuosina 2016-2022 pääosa kokonaisfosforin pistekuormituksesta muodostui jätevedenpuhdistamoiden kuormituksesta ja kokonaistypen kuormituksesta puolestaan teollisuudesta (Kuva 6-2).

Taulukko 6-2. Ounasjoen vesistöalueen kokonaiskuormitus. Pistekuormituksen tiedot vuodelta 2022 Ounasjoen yhteistarkkailussa mukana olevien laitosten osalta (hajakuormitus ja luonnonhuuhtouma Kemijoen vesistöalueen vesienhoitosuunnitelman mukaan).

Kuormittaja	fosfori t/a	typpi t/a
Pistekuormitus		
Teollisuus	0,03	84,2
Yhdyskunnat	0,3	46,6
Yhteensä	0,3	130,8
Hajakuormitus¹⁾		
Haja-asutus	1,4	10
Maatalous	5,8	63
Metsätalous	25,7	217
Hulevesi	0,03	0
Laskeuma	1,8	101
Yhteensä	34,7	391,0
Luonnonhuuhtouma ¹⁾	79,2	1230,0
Kuormitus yhteensä	114,3	1751,8

¹⁾ Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosiksi 2022-2027



Kuva 6-2. Yhteistarkkailun osana raportoitavien laitosten kuormituksen kehitys vuosina 2016-2022.

6.4 Pitoisuuslisäykset

Pistekuormittajien kuormituksen aiheuttamat laskennalliset pitoisuuslisäykset laskettiin kappaleessa 6. esitettyjen kuormitusten ja vesistön vuoden keskivirtaaman sekä kesän (heinä-syyskuu) keskivirtaaman perusteella (Taulukko 6-3). Pitoisuuslisäykset on laskettu vain kohteille, joilla on ollut vuonna 2022 toimintaa.

Fosforin laskennalliset pitoisuuslisäykset olivat kaikilta osin hyvin pieniä, sekä vuositasolla että kesäaikaan alle 0,1 µg/l. Typpikuormituksen aiheuttamat pitoisuuslisäykset olivat vuositasolla enintään noin 27,6 µg/l ja kesäaikana enintään noin 21,8 µg/l. Suurimmat laskennalliset typpipitoisuuden lisäykset aiheutuivat Kittilän kaivoksen kuormituksesta. Puhdistamoiden typpilisäyksiä oli enimmillään vuositasolla noin 14,7 µg/l ja kesäaikaan 11,6 µg/l.

Taulukko 6-3. Kuormituksesta aiheutuneet laskennalliset pitoisuuslisäykset Ounasjoessa v. 2022.

Vuosi 2022	2022: I-XII			2022: VI-IX		
	MQ	Kok.P	Kok.N	MQ	Kok.P	Kok.N
Teollisuus	m³/s	µg/l	µg/l	m³/s	µg/l	µg/l
Agnico Eagle Finland Oy, Kittilän kaivos	97	<0,1	27,6	123	<0,1	21,8
Jätevedenpuhdistamot						
Hetan jvp	15	<0,1	4,7	19	<0,1	3,7
Raattaman jvp	41	<0,1	0,5	52	<0,1	0,4
Levin jvp	91	<0,1	14,7	115	<0,1	11,6
Kaukosen jvp	106	<0,1	0,3	135	<0,1	0,2
Kallon jvp	115	<0,1	0,2	146	<0,1	0,2

7. VEDEN LAADUN TARKKAILUN TULOKSET

7.1 Yhteistarkkailu

Yhteistarkkailun näytteet otettiin vuonna 2022 maaliskuu-, heinä- ja elokuussa. Aakenusjoen näytteet otettiin kaksi kertaa vuodessa: maaliskuussa ja elokuussa. Näytteet otettiin 0,2-1 metrin syvyydestä.

ELY-keskuksen tarkkailun vedenlaadun seuranta toteutettiin vuonna 2022 pisteiltä Ounasjoki Raattama 21, ja Ounasjoki Tapionkylä 14800 maaliskuu-, touko-, elo- ja lokakuussa, sekä Ounasjoki Köngäs 13910 pisteen osalta myös muina kuukausina syys-, marras- ja joulukuuta lukuun ottamatta.

7.1.1 Vedenlaatu vuonna 2022

Yhteistarkkailupisteiden keskimääräisiä vedenlaatutuloksia vuodelta 2022 on esitetty taulukossa (Taulukko 7-1). Samassa taulukossa on esitetty myös ELY-keskuksen vedenlaatutuloksia, joita on hyödynnetty tässä raportissa (pisteet Ounasjoki Raattama 21, Ounasjoki Köngäs 13910 ja Ounasjoki Tapionkylä 14800).

Näkkäläjoen piste P1 sijaitsee Hetan puhdistamon purkuojan yläpuolella ja piste P2 alapuolella. Vuoden 2022 tarkkailutulosten perusteella Näkkäläjoen veden happitilanne oli erinomainen kaikilla kierroksilla, sähkönjohtavuuden arvot olivat alhaisia ja pintavesille tyypillisellä tasolla. Veden pH-arvot olivat kaikkina tarkkailukertoina lievästi emäksisiä. Vesi oli kirkasta (P1 elokuussa lievästi sameaa), hieman humuksen värjäämää ja kemiallisen hapenkulutuksen perusteella vähähumuksista. Kokonaisravinnepitoisuudet viittasivat karuun vedenlaatuun. Veden hygieeninen laatu oli pääosin erinomaista, mutta heinäkuun tarkkailukerralla pisteellä P1 hyvä. Puhdistamon kuormitusvaikutus näkyi lievänä alapuolisella pisteellä, jossa ravinnepitoisuudet olivat hieman vertailupistettä korkeampia (Taulukko 7-1).

Aakenusjoen piste Okkulaissuvanto sijaitsee lentoaseman yläpuolella ja piste 74 alapuolella. Aakenusjoen happitilanne oli erinomainen. Sähkönjohtavuuden arvot olivat pintavesille tavanomaisia ja pH-arvot viittasivat lievästi emäksiseen. Vesi oli lievästi sameaa ja humuspitoista elokuun tarkkailukerralla, mutta maaliskuussa vain lievästi humuksen värjäämää. Kokonaisravinnepitoisuudet viittasivat karuun vedenlaatuun. Vesi oli hygieeniseltä laadultaan erinomaista maaliskuussa ja elokuussa hyvää. Lentoasemasta johtuvaa mahdollista kuormitusta ei havaittu vuoden 2022 perustarkkailutulosten perusteella.

Loukisen piste 1 sijaitsee Kapsajoen alapuolella. Kittilän kultakaivoksen purkuvedet on johdettu 18.12.2020 saakka Loukisen sivujokeen Seurujokeen. Seurujoen ja Loukisen yhtymäkohta sijaitsee noin 28 km/12 km päässä (uoma/linnutie) pisteeltä. Joulukuussa 2020 kaivos on ottanut käyttöön uuden purkuputken, jolla vedet johdetaan Loukiseen noin 4 km päähän ylävirtaan pisteeltä. Loukisen pisteellä happitilanne oli välttävä maaliskuussa ja erinomainen heinä- ja elokuussa. Sähkönjohtavuus (9,1-20 mS/m) oli lievästi koholla sisämaan pintavesien tavanomaiseen tasoon nähden maaliskuussa. Loukisen näytepisteeltä on mitattu kohonneita sähkönjohtavuuden arvoja myös aiempina vuosina. Veden pH-arvot viittasivat lievästi emäksiseen. Loukisen vesi oli lievästi sameaa ja maaliskuussa väritöntä, heinäkuussa lievästi humuksen värjäämää ja elokuussa humuksen värjäämää. Loukiselta mitatut kokonaisravinnepitoisuudet ilmensivät pääosin karua vedenlaatua, mutta maaliskuussa tyypipitoisuus ilmensi lievästi rehevää vedenlaatua. Loukisen vesi oli hygieeniseltä laadultaan maaliskuussa erinomaista ja heinä-elokuussa hyvää. (Liite 3; Taulukko 7-1).

Kaivoksen purkuvesien vaikutus Loukisen 1 vedenlaatuun oli tutkittujen parametrien osalta havaittavissa lähinnä muita pisteitä hieman korkeampina sähkönjohtavuuden arvoina. Kittilän kaivoksen vesistö tarkkailussa ylempänä Loukisessa vertailupisteen LouKL keskimääräinen sähkönjohtavuus oli noin 9,8 mS/m, kun se oli keskimäärin 13,4 mS/m purkuputken alapuolella Loukisen 1 pisteellä (Eurofins Ahma Oy 2023e). Kaivoksen tarkkailutulokset on esitetty tarkemmin omissa raportissaan (Eurofins Ahma Oy 2023e).

Ounasjoen piste Ounasjoki V1 sijaitsee Levin puhdistamon purkuojan yläpuolella ja piste Ounasjoki V2 noin 1 km Levin jätevedenpuhdistamon purkuojan alapuolella, joka jälkeen lentoaseman hulevesien purku-uoman yläpuolella sijaitsee piste Ounasjoki Kittilä 5 ja alapuolella Ounasjoki Kittilä 3. Ounasjoen näytepisteiden happitilanne oli keskimäärin pääosin erinomainen, joskin pisteillä Kittilä 3 ja Köngäs 13910 happitilanne keskimäärin hyvä. Maaliskuun tarkkailukerralla happitilanne oli kuitenkin lähes kaikilla pisteillä tyydyttävällä tasolla. Näytepisteillä pH-arvot olivat lievästi emäksisiä ja sähkönjohtavuuden arvot olivat sisävesille tyypillisen

pieniä. Sameusarvot ilmensivät keskimäärin lievästi sameaa vedenlaatua ja väri- ja COD_{Mn}-arvot viittasivat humuksen vaikutukseen. ELY-keskuksen näytepisteillä hapenkulutuksen arvot olivat hieman korkeampia. Kokonaisravinnepitoisuudet viittasivat pääosin keskimäärin karuun vedenlaatuun Ounasjoen pisteillä, mutta ELY-keskuksen Raattaman pisteellä fosfori oli keskimäärin rehevällä tasolla. Lisäksi maaliskuussa Raattaman fosforipitoisuus indikoi erittäin rehevää ja typpi rehevää tasoa. Epäorgaanisten ravinteiden pitoisuudet olivat suhteellisen pieniä. Veden hygieeninen laatu oli pääosin keskimäärin erinomaista ja Kittilä 5 ja Lohiniva 67 pisteillä hyvää. Levin puhdistamon alapuolisella näytepisteellä (V2) typen ja epäorgaanisten ravinteiden pitoisuudet ovat ajoittain olleet hieman yläpuolista pistettä (V1) korkeammalla ja kyseinen kuormitusvaikutus oli lievästi havaittavissa vuonna 2022. Muilta osin Levin puhdistamon kuormitusvaikutuksia havaittiin selvästi vain sameuden osalta. Ounasjoen näytepisteellä Kittilä 3 ei havaittu määritysrajoja suurempia öljyhiilivety-, BTEX- tai VOC-pitoisuuksia. Orgaanisen kokonaishilen (TOC) määrä vedessä vaihteli välillä 3,1-8,2 mg/l (ka 5,4 mg/l). Kittilän lentoaseman kuormitusvaikutusta ei ollut havaittavissa Ounasjoen näytepisteiden vedenlaadussa vuonna 2022.

Pisteet Kaukonen 68, Lohiniva 67 ja Tapionkylä 14800 sijaitsevat järjestyksessään edelleen alempana Ounasjoessa. Kyseisillä pisteillä vedenlaatu oli varsin samankaltaista ylempien näytepisteiden kanssa. Näytepisteiden happitilanne oli keskimäärin erinomainen, pH-arvot viittasivat lievästi emäksiseen ja sähkönjohtavuudet olivat alhaisia. Vesi oli keskimäärin lievästi sameaa ja väritään hieman tummempaa ja humuspitoisempaa kuin yläjuoksulla. Kokonaisravinnepitoisuudet viittasivat keskimäärin karuun vedenlaatuun. Näytepisteiden veden hygieeninen laatu oli tutkituilta osin erinomaista Tapionkylän pisteellä ja erinomaistahyvä ajankohdasta riippuen Kaukosen ja Lohinivan pisteillä. (Taulukko 7-1).

Taulukko 7-1. Keskimääräinen vedenlaatu vuonna 2022 yhteistarkkailun ja ELY-keskuksen pisteillä.

Vuosi 2022 ka.	pH	Sähkönj.	Kiinto-a, 0,4 µm	Sameus	Väri	CODMn	Happi	Kok. N	NH ₄ -N	NO ₂ + 3-N	Kok. P	PO ₄ -P
Näytepiste		mS/m	mg/l	FTU	mg Pt/l	mg/l	mg/l O ₂ %	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Näkkäläjoki												
Näkkäläjoki P1	7,2	4,5	1,8	0,7	33	5,3	10,8 94	193	3,4	28,3	6,6	1,0
Näkkäläjoki P2	7,2	4,6	1,1	0,8	33	5,2	10,4 92	240	40,0	27,7	7,5	1,5
Loukinen												
Loukinen 1	7,6	13,4	1,8	1,5	37	4,9	9,4 84	310	75,0	84,5	8,4	3,4
Aakenusjoki												
Aakenusjoki Oukkulaissuvanto	7,5	8,0	2,0	1,4	40	4,7	11,2 90	170	5,0	37,8	5,3	1,5
Aakenusjoki 74	7,5	8,2	0,8	1,5	39	4,8	11,2 90	180	7,3	39,8	4,8	1,0
Ounasjoki												
Ounasjoki Raattama 21	7,0	3,0	9,4	8,4	52	10,3	11,6 89	345	7,3	20,8	35,7	6,4
Ounasjoki Tepasto 85	7,2	3,8	3,5	1,5	52	6,9	9,9 91	230	6,3	25,7	8,1	2,3
Ounasjoki Köngäs 13910	7,0	3,7	2,5	1,6	57	8,0	11,1 84	254	9,1	32,5	10,1	2,5
Ounasjoki V1	7,4	6,7	3,8	1,5	50	6,8	9,8 89	260	21,9	46,6	9,0	1,8
Ounasjoki V2	7,5	6,8	3,1	4,6	50	7,1	9,7 88	280	17,7	53,0	15,2	5,0
Ounasjoki Kittilä 5	7,4	6,7	3,6	1,4	50	6,7	9,7 87	280	41,5	52,9	7,8	2,2
Ounasjoki Kittilä 3	7,4	6,7	2,8	1,5	51	6,7	9,8 83	290	45,5	49,3	8,7	2,6
Ounasjoki Kittilä 72	7,6	6,8	2,0	1,6	50	6,7	9,4 85	287	45,8	48,5	8,1	2,2
Ounasjoki Kaukonen 68	7,5	7,1	2,2	2,3	52	6,7	9,5 88	283	28,7	62,2	10,0	3,3
Ounasjoki Lohiniva 67	7,4	6,8	3,5	1,7	58	7,3	9,4 88	287	16,3	66,6	9,9	2,8
Ounasjoki Tapionkylä 14800	7,1	4,4	6,6	2,8	72	11,3	11,4 87	330	7,5	43,8	16,5	4,6

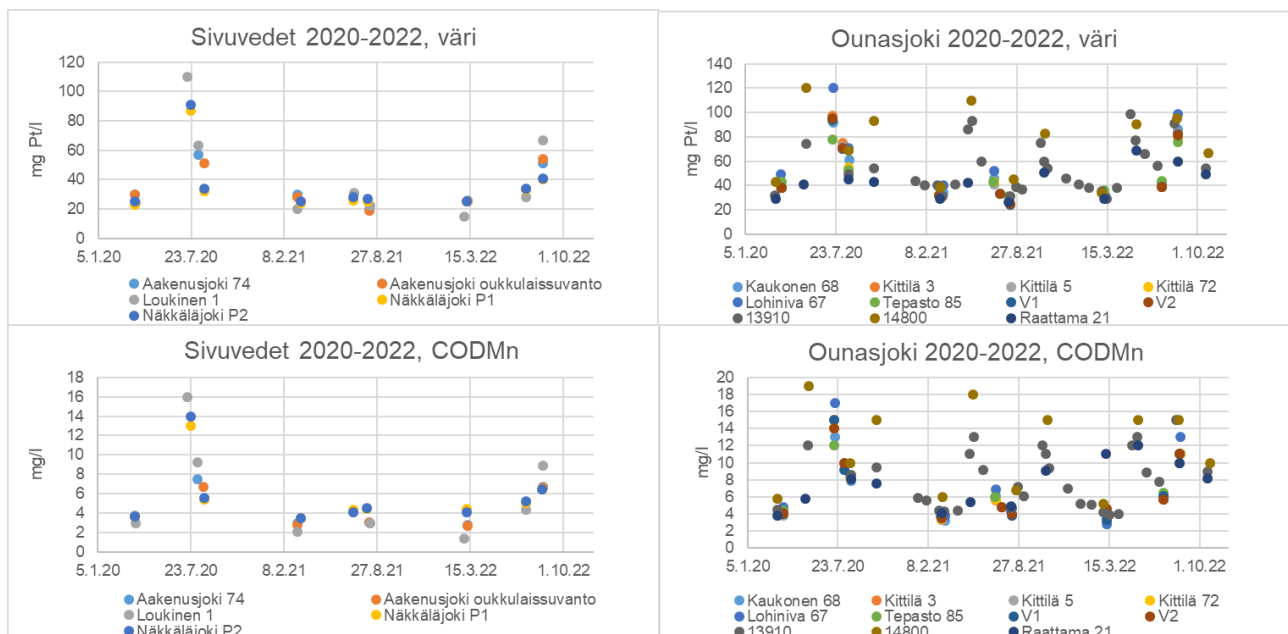
Vuonna 2022 tutkittiin metallipitoisuuksia kahdella pisteellä Ounasjoessa Loukisenhaaran yläpuolella (Köngäs 13910 ja Sirkka PT2). Tarkkailua tehtiin maalisi-, heinä-, elo- ja lokakuussa. Tutkittujen metallien pitoisuudet olivat pääosin joko määritysrajaa pienempiä tai muutoin alhaisia. Tarkkailupisteiden pitoisuudet olivat muutoin samankaltaisia, mutta arseenin pitoisuudet olivat lievästi korkeampia Sirkka PT2 pisteellä kaikilla tarkkailukerroilla.

7.2 Yhteenveto vuosien 2020-2022 tuloksista

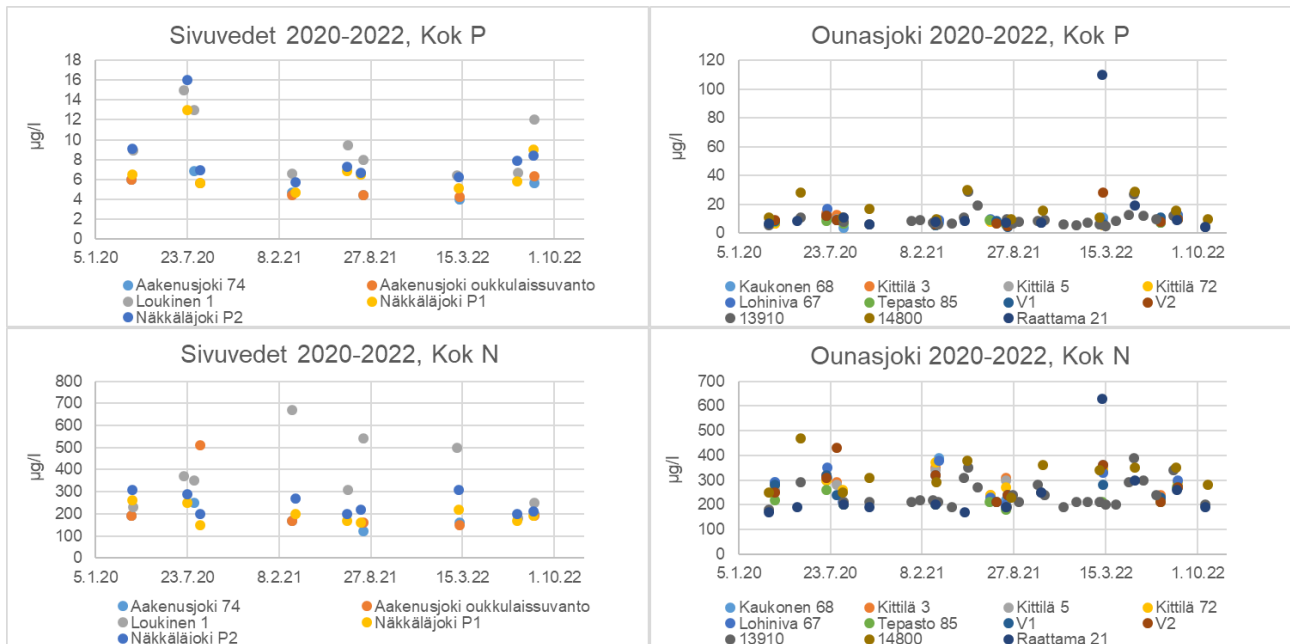
Vuosittaiseen vesistö tarkkailuun havaintopisteisiin sisältyy Ounasjoella 8 paikkaa, Näkkälä- ja Aakenusjoella 2 paikkaa sekä yksi piste Loukisessa. Jaksolla 2020-2022 kaikkia havaintopisteitä tarkkailtiin vuosittain.

Jaksolla 2020-2022 Ounasjoen sivuvesien veden laatu oli yleisesti ottaen hyvää. Happitilanne oli näytepisteillä keskimäärin erinomainen (ka. 89-92 %) ja Loukinen 1 pisteellä hyvä (83 %). Happitilanne oli heikoimmillaan talviaikaan. Näytepisteiltä mitatut keskimääräiset pH-arvot viittasivat lievästi emäksiseen ja vesi oli muutoin lievästi sameaa, mutta Näkkäläjoen osalta kirkasta. Väriarvojen perusteella näytepisteiden vesi oli jonkin verran humuspitoista. Sähkönjohtavuudet olivat tarkkailupisteillä keskimäärin alhaisia, mutta Loukinen 1 pisteellä sähkönjohtavuus oli hieman muita pisteitä korkeampaa tasoa. Loukisen sähkönjohtavuuden vuosikeskiarvo oli vuonna 2020 11,4 mS/m, vuonna 2021 18,7 mS/m ja vuonna 2022 13,4 mS/m. Tulosten perusteella purkuputken käyttöönoton jälkeen vuosina 2021-2022 sähkönjohtavuus oli keskimäärin hieman korkeampaa tasoa kuin vuonna 2020. Kokonaisravinnepitoisuudet viittasivat keskimäärin karuun vedenlaatuun. Kuormitusvaikutuksia oli havaittavissa Näkkäläjoessa puhdistamon alapuolella (Näkkäläjoki P2), jossa vesi oli keskimäärin vertailupistettä typpi- ja ammoniumtyppipitoisempaa. Aakenusjoella Kittilän lentoaseman alapuolisella pisteellä (Aakenusjoki 74) ei havaittu lentokentästä johtuvaa selvää kuormitusvaikutusta vertailupisteeseen verrattuna. (Kuva 7-1, Kuva 7-2 ja Taulukko 7-2).

Jaksolla 2020-2022 Ounasjoen pääuoman veden laatu oli yleisesti ottaen hyvää. Happitilanne oli näytepisteillä keskimäärin pääosin erinomainen (86-89 %) ja hyvä pisteillä Kittilä 3 ja Tapionkylä 14800 (84 %). Happitilanne oli heikoimmillaan talviaikaan. Näytepisteillä keskimääräiset pH-arvot viittasivat lievästi emäksiseen ja vesi oli lievästi sameaa. Väriarvojen perusteella näytepisteiden vesi oli keskihumuksista ja hieman tummempaa kuin Ounasjoen sivuvesissä. Sähkönjohtavuusarvot olivat keskimäärin alhaisia ja kokonaisravinnepitoisuudet ilmensivät keskimäärin karua vedenlaatua, joskin pisteillä Raattama 21 ja Tapionkylä 14800 fosforipitoisuus viittasi lievästi rehevään vedenlaatuun. Sähkönjohtavuus oli keskimäärin hieman korkeampi Loukisen alapuolisilla pisteillä. Kuormitusvaikutuksia oli havaittavissa lievästi Levin puhdistamon alapuolisella näytepisteellä (V2), jossa keskimääräiset ravinnepitoisuudet ja sameusarvo olivat hieman yläpuolista pistettä (V1) korkeammat. (Kuva 7-1, Kuva 7-2 ja Taulukko 7-2).



Kuva 7-1. Veden väri ja COD_{Mn}-arvo Ounasjoen tarkkailupisteillä v. 2020-2022.



Kuva 7-2. Kokonaisravinnepitoisuudet Ounasjoen tarkkailupisteillä v. 2020-2022.

Taulukko 7-2. Keskimääräinen veden laatu Ounasjoen yhteistarkkailupisteillä vuosina 2020-2022.

Paikka	n	Happi, liukoinen mg/l	Hapen kyll.aste kyll. %	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Sameus FNU	Sähk. j. mS/m	Väriluku mg/l Pt	Kolit pmy/100 ml	CODMn mg/l	pH
Näkkäläjoki P1	9	10,6	92	197	7	0,7	4,4	35	15	5,6	7,3
Näkkäläjoki P2	9	10,6	92	246	8	0,7	4,4	37	14	5,7	7,3
Loukinen 1	9	9,1	83	378	10	1,9	14,5	42	11	5,8	7,5
Aakenusjoki oukkulaissuvanto	6	11,0	89	228	5	1,4	8,3	35	12	4,2	7,5
Aakenusjoki 74	6	11,0	90	182	5	1,5	8,3	36	11	4,4	7,5
Ounasjoki Raattama 21	12	11,6	88	245	17	3,6	10,5	43	-	7,5	7,1
Ounasjoki tepasto 85	9	10,0	89	218	8	1,2	3,6	49	2	6,7	7,1
Ounasjoki Köngäs 13910	40	11,3	86	242	10	1,6	3,7	54	-	7,9	7,1
Ounasjoki V1	9	9,8	89	266	8	1,3	7,2	49	6	6,8	7,4
Ounasjoki V2	9	9,8	88	289	10	2,4	7,2	49	6	6,9	7,5
Ounasjoki Kittilä 5	9	9,5	86	283	8	1,3	6,9	50	6	6,8	7,3
Ounasjoki Kittilä 3	9	9,4	84	296	9	1,5	6,9	52	4	6,9	7,3
Ounasjoki Kittilä 72	9	9,5	86	287	8	1,4	7,0	49	4	6,6	7,4
Ounasjoki Kaukonen 68	9	9,6	88	277	8	1,8	7,3	51	4	6,5	7,4
Ounasjoki Lohiniva 67	9	9,4	87	280	10	1,6	6,9	59	10	7,5	7,3
Ounasj Tapionkylä 14800	12	10,9	84	322	17	2,7	4,8	74	7	11,7	7,1

7.3 Minimiravinnetarkastelu

Vesistöjen perustuotanto on normaalisti ravinnerajoitteista siten, että jompikumpi pääravinteista on tuotantoa rajoittava minimiravinne, jonka alin pitoisuus määrittää tuotantotason eli käytännössä vesistön leväbiomassan. Minimiravinnetta arvioidaan ravinnesuhteen perusteella (Forsberg ym. 1980,

Taulukko 7-3). Minimiravinnetta on tarkasteltu vuosien 2017–2022 kasvukauden vedenlaatutuloksien perusteella siltä osin kuin vedenlaatutuloksia on ollut käytettävissä (Taulukko 7-4).

Suurilla ravinnesuhteilla (N/P = >12) fosfori toimii minimiravinteena, mutta pienillä ravinnesuhteilla (N/P = <5) typpi on rajoittava tekijä. Ravinnesuhteen N/P = 5-12 välillä jompikumpi tai molemmat toimivat tuotantoa rajoittavana tekijänä. Mineraaliravinteiden indikaatioarvo on parempi kuin kokonaisravinteiden, koska se ottaa huomioon ravinteiden käyttökelpoisuuden. Pitoisuustasoilla on myös merkitystä tulkinnan kannalta, koska ravinteen kuluminen loppuun tai lähes loppuun on osoitus sen rajoittavuudesta.

Taulukko 7-3. Minimiravinteen arvioiminen ravinnesuhteen perusteella.

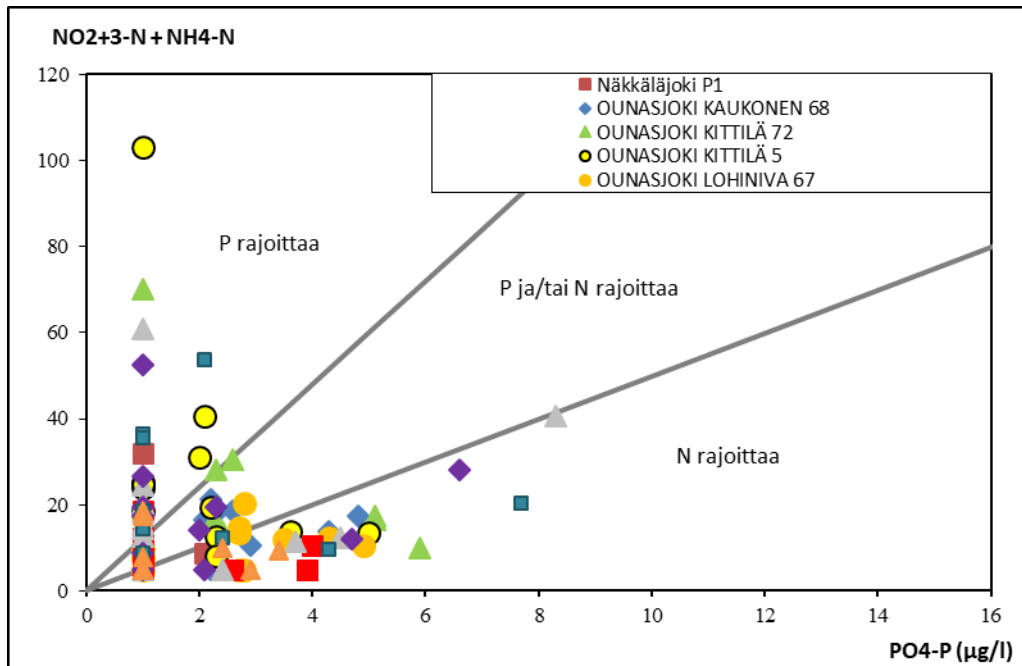
Kok. N/P	Mineraali-N/P	Minimiravinne
< 10	< 5	N
10 - 17	5 – 12	N tai P
> 17	> 12	P

Taulukko 7-4. Minimiravinnearvio vuosien 2017–2022 kasvukauden vedenlaatutulosten perusteella.

Paikka	Mineraali-N/P	Minimiravinne
Aakenusjoki	6,9	N tai P
Näkkäläjoki	14,4	P
Ounasjoki	12,6	P

Perustuotantoa rajoittavaa ravinnetta tarkasteltiin epäorgaanisten ravinteiden suhteen perusteella Aakenusjoen, Näkkäläjoen ja Ounasjoen pisteillä päälyysvesikerroksessa vuosien 2017–2022 kasvukausilla. Yksittäisten havaintojen perusteella Aakenusjoen, Näkkäläjoen ja Ounasjoen tuotanto on ollut usein molempien ravinteiden rajoittamaa ja osassa Ounasjoen ja Näkkäläjoen pisteistä fosforirajoitteista. Vuosina 2020–2022 niin typpi- kuin fosforipitoisuudet ovat olleet hyvin pieniä tarkkailupisteillä, jolloin tuotantoa rajoittava minimiravinne on vaihdellut eri pisteillä tyypestä fosforiin ollen välillä myös epäselvä.

Vuosien 2017–2022 keskimääräisten tulosten perusteella Aakenusjoella (N/P = 6,9) tuotanto ei ollut kummankaan ravinteiden rajoittamaa tai oli molempien rajoittamaa. Sen sijaan Ounasjoessa (N/P = 12,6) ja Näkkäläjoessa (N/P = 14,4) tuotanto on ollut keskimäärin fosforirajoitteista (Kuva 7-3, Taulukko 7-3). Vuoden 2022 tarkastelun perusteella tuotanto oli keskimäärin molempien minimiravinteiden rajoittamaa (Ounasjoki N/P = 8,1, Näkkäläjoki N/P = 10,8 ja Aakenusjoki N/P = 5,0).



Kuva 7-3. Tuotantoa rajoittava ravinne epäorgaanisen tyypin ja fosforin pitoisuuksien perusteella Ounasjoen, Aakenusjoen ja Näkkäläjoen tarkkailun pisteillä tuotantokauden 2017–2022 aikana päälyysvedessä.

7.4 Kittilän alueen pienpuhdistamoiden tarkkailu

7.4.1 Vedenlaatu vuonna 2022

Vuonna 2022 Raattaman puhdistamon vaikutustarkkailua toteutettiin maaliskuussa, heinä- ja marraskuussa. Näytteitä otettiin puhdistamon ylä- (Ounasjoki Raattama 22) ja alapuoliselta pisteeltä (Ounasjoki Raattama 23). Kallon jätevedenpuhdistamolla toteutettiin vaikutustarkkailua huhti-, elo- ja lokakuussa. Kaukosen jätevedenpuhdistamon tarkkailua toteutettiin kertaalleen puhdistamon alapuolella marraskuussa. Muilla puhdistamoilla ja Levin golfkentällä ei toteutettu vaikutustarkkailua vuonna 2022.

Raattaman puhdistamon ylä- ja alapuolisen pisteiden vedenlaatu oli samankaltaista vuonna 2022. Hapittilanne oli molemmilla pisteillä keskimäärin erinomaista, pH-arvot olivat lievästi emäksisen puolella ja sähkönjohtavuuden arvot pintavesille tyypillisen pieniä. Veden väriarvot viittasivat humuksen värjäämään veteen, mutta kemiallinen hapenkulutus vähähumuksisuuteen. Kokonaisravinnepitoisuudet indikoivat keskimäärin karua vedenlaatua kummallakin pisteellä. Veden hygieeninen laatu oli erinomainen (Taulukko 7-5).

Kallon jätevedenpuhdistamon ylä- ja alapuolisen pisteiden vedenlaatu oli varsin samankaltaista vuonna 2022. Happitilanne oli molemmilla pisteillä keskimäärin tyydyttävällä tasolla, vesi oli keskimäärin väriarvoiltaan erittäin humuspitoista, mutta kemiallisen hapenkulutuksen perusteella vähähumuksista. pH-arvot olivat neutraalin tuntumassa ja sähkönjohtavuuden arvot olivat pintavesille tyypillisen pieniä. Pisteiden kokonaisravinnepitoisuudet ilmensivät keskimäärin lievästi rehevää vedenlaatua. Veden hygieeninen laatu oli keskimäärin erinomaista. Puhdistamon kuormitusvaikutusta havaittiin ajoittain hieman korkeampina typen ja epäorgaanisen typen pitoisuuksina. (Taulukko 7-4; Liite 3).

Aatonojansuussa Kaukosen jätevedenpuhdistamon alapuolisella näytepisteellä marraskuussa veden happitilanne oli tyydyttävä, pH-arvo oli lievästi happaman puolella ja sähkönjohtavuuden arvo oli pintavesille tyypillisellä tasolla. Veden väriarvo viittasi erittäin humuspitoiseen veteen ja kemiallisen hapenkulutuksen arvo runsashumuksiseen veteen. Näytepisteeltä mitatut kokonaisravinnepitoisuudet viittasivat rehevään vedenlaatuun. Veden hygieeninen laatu oli erinomainen. (Taulukko 7-5).

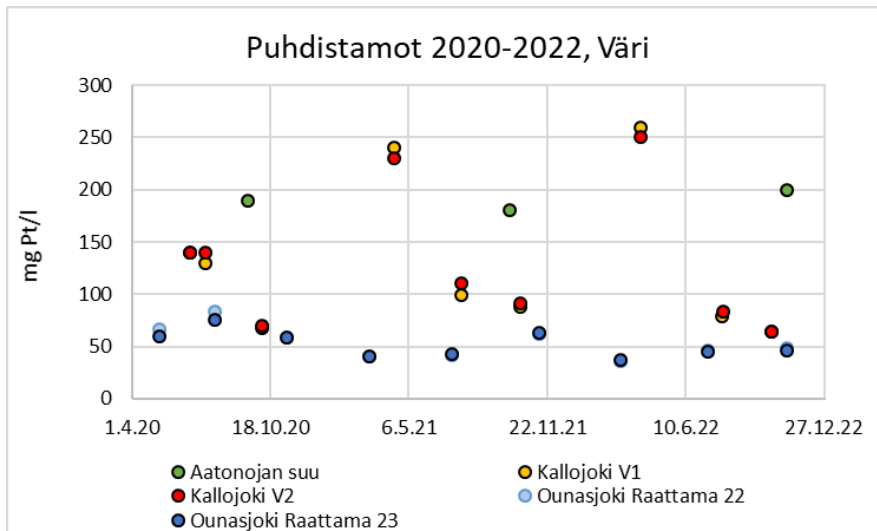
Taulukko 7-5. Näytepisteiltä mitattu keskimääräinen vedenlaatu vuonna 2022.

Näytepiste	n	Sameus	Väri	CODMn	O ₂	pH	Sähk.j.	Kok. N	Kok. P	Kolit	
		FTU	mg Pt/l	mg/l	mg/l	%	mS/m	µg/l	µg/l	pmy/100 ml	
Ounasjoki Raattama 22	3	1,1	43	5,5	11,2	88	7,3	3,6	213	7,1	2,0
Ounasjoki Raattama 23	3	1,2	43	5,5	11,3	89	7,2	3,6	210	6,9	2,0
Aatonojan suu	1		200	26	11,0	76	6,6	4,1	1000	49,0	2,0
Kallojoki V1	3	7,1	134	9,9	8,9	73	7,0	5,3	517	22,0	6,7
Kallojoki V2	3	7,2	132	9,9	9,1	73	6,9	5,4	547	22,7	2,7

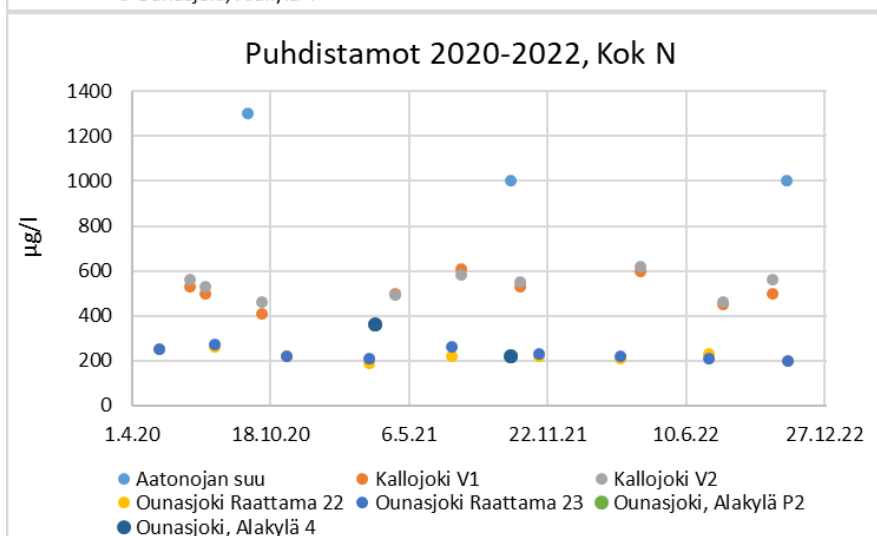
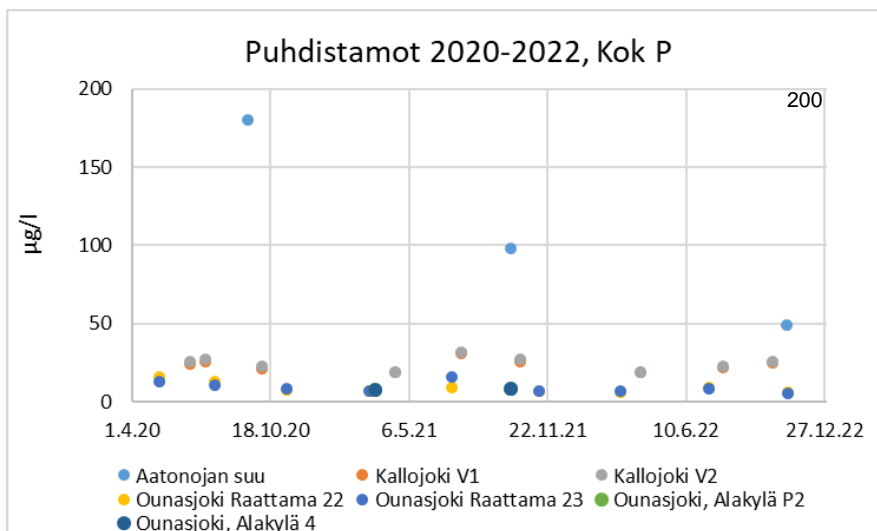
7.5 Kittilän alueen pienpuhdistamot, vedenlaatu 2020-2022

Puhdistamoiden tarkkailuun liittyen vaikutustarkkailua on toteutettu vuosittain Raattaman puhdistamolla. Muiden puhdistamoiden osalta tarkkailua tehdään määrävuosina. Vuosina 2020-2022 Kallon ja Kaukosen puhdistamoilla tarkkailu toteutui vuosittain. Alakylän puhdistamon osalta tarkkailu tehtiin ainoastaan vuonna 2021. Levin golfkentän tarkkailuun liittyen jaksolla 2020-2022 ei toteutettu vaikutustarkkailua. Kokonaisuutena näytemäärät ovat olleet melko vähäisiä ja tulokset kuvaavatkin lähinnä näytteenottohetken veden laatua.

Jaksolla 2020-2022 veden laatu oli pääosin hyvää pienpuhdistamoiden vaikutustarkkailupisteillä. Happitilanne vaihteli keskimäärin hyvästä erinomaiseen, joskin Kallon puhdistamon vaikutustarkkailupisteillä tilanne oli tyydyttävä. Väriarvojen perusteella näytepisteiden vesi vaihteli humuspitoisesta erittäin humuspitoiseen, ollen alhaisinta Raattaman pisteillä ja korkeinta Kaukosen puhdistamon alapuolisella pisteellä. Sameuden arvot ilmensivät keskimäärin lievästi sameaa vettä ja Kallon puhdistamon pisteillä silminnähden sameaa vettä. Keskimääräiset ravinnepitoisuudet viittasivat Kaukosen puhdistamon vaikutustarkkailupisteellä typen osalta rehevään ja fosforin osalta erittäin rehevään, Kallojoen pisteillä lievästi rehevään ja muuten karuun veden laatuun. Veden hygieeninen laatu oli keskimäärin erinomaista, mutta Alakylän puhdistamolla hyvää. Kuormitusvaikutuksia oli havaittavissa selkeimmin Kaukosen puhdistamon vaikutustarkkailupisteellä Aatonojansuussa, jossa vesi oli keskimäärin varsin ravinnepitoista. Kallojoessa puhdistamon kuormitusvaikutus näkyi alapuolisella pisteellä keskimäärin hieman korkeampina typen ja epäorgaanisen typen pitoisuuksina. (Kuva 7-4, Kuva 7-5 ja Taulukko 7-6).



Kuva 7-4. Veden väriarvot pienpuhdistamoiden vaikutustarkkailupisteillä vuosina 2020-2022.



Kuva 7-5. Kokonaisravinnepitoisuudet pienpuhdistamoiden vaikutustarkkailupisteillä vuosina 2020-2022.

Taulukko 7-6. Keskimääräinen veden laatu pienpuhdistamoiden vaikutustarkkailupisteillä vuosina 2020-2022.

Paikka	n	Sameus FNU	Väriluku mg/l Pt	Happi, liukoinen mg/l	Hapen kyll.aste kyll.%	Sähk. j. mS/m	Kok.N µg/l	Kok.P µg/l	Kolit pmy/100 ml
Aatonojan suu	3	-	190	10,3	80	5,0	1100	109	8,7
Kaljojoki V1	9	5,4	130	9,0	77	4,0	514	24	3,7
Kaljojoki V2	9	5,2	131	8,9	76	4,1	534	25	5,7
Ounasjoki Raattama 22	9	1,2	54	11,0	87	3,3	222	9,1	2,3
Ounasjoki Raattama 23	9	1,2	52	11,1	88	3,4	230	9,3	2,6
Ounasjoki, Alakylä 4	2	1,5	-	11,0	81	8,2	290	8,5	13
Ounasjoki, Alakylä P2	2	1,5	-	10,9	81	8,2	290	8,2	16

7.6 Biologinen tarkkailu

Ounasjoen perifytonin piilevästön tarkkailun tulokset ja erillisraportti ovat liitteenä 6, jossa tarkkailu ja sen tulokset on kuvattu tarkemmin. Piilevänäytteet otettiin tarkkailuohjelman mukaisesti elokuussa 2022. Näytteitä otettiin viideltä pisteeltä, joista kolme oli vuosittaisen tarkkailun havaintopaikkoja (Tepasto, Kaukonen ja Lohiva) sekä kahdella muulla havaintopaikalla (Kongäs 13910 ja Sirkka PT2). Yhteistarkkailun lisäksi Kittilän kaivoksen vaikutustarkkailuun liittyen syyskuussa 2022 toteutettiin piilevätarkkailuja Seurujoella, Loukisella ja Ounasjoessa kaikkiaan 13 eri havaintoasemalla (Eurofins Ahma Oy 2023f).

Ounasjoen yhteistarkkailun piilevätarkkailun tulosten perusteella orgaanista kuormitusta ja yleistä vedenlaatua kuvaavan IPS-indeksin perusteella jokivesien tila oli kaikilla havaintoasemilla erinomainen. TDI-indeksi ilmensi melko ravinteisia olosuhteita Kaukonen havaintopaikalla ja keskiravinteisia olosuhteita muilla havaintopaikoilla. Orgaanisen jätevesikuormituksen vaikutusta ei ollut havaittavissa piilevien saprobia- ja typenkäyttöjakaumissa. Piilevien trofiajakauma osoitti yleisesti keskiravinteisuutta. Sirkkan havaintopaikalla ravinnetaso oli piilevien perusteella hieman korkeampi kuin muilla havaintopaikoilla (Eurofins Ahma Oy 2023g). Edellisessä laajassa tarkkailussa vuonna 2019 Ounasjoen ekologinen tila oli pääosin erinomainen piilevätarkkailun tulosten perusteella.

Kittilän kaivoksen vaikutustarkkailuun liittyvien piilevätarkkailujen perusteella kaivoksen purkuvesien vaikutus näkyi purkupisteen alapuolisilla tarkkailuasemilla piilevälajiston yksipuolistumisena ja tietyn, ympäristövaatimuksiltaan laaja-alaisen, nopeakasvuisen ja kohonneita metallipitoisuuksia kestävän lajikompleksin (*Achnanthes minutissimum*) voimakkaana dominanssina. Lajin vahvin dominanssi on vaihtunut Seurujoesta Loukiseen purkupisteen vaihtumisen myötä. Aiemmalla purkualueella Seurujoessa esiintyi edellisvuosina runsaasti *Diatoma moniliformis* -lajia, joka suosii kohonnutta suolapitoisuutta. Lajia oli edelleen jonkin verran Seurujoen havaintopaikoilla, mutta määrät olivat edellisiä tarkkailuvuosia pienempiä. Loukisen Putaanperännivojen alapuolella lajin osuus näytteessä sen sijaan on jonkin verran kasvanut purkupisteen vaihtumisen jälkeen. IPS-indeksin perusteella jokivesien ekologinen tila vaihteli havaintopisteillä hyvästä erinomaiseen. TDI-indeksin perusteella Seurujoen ja Loukisen ylemmät havaintoasemat olivat ravinnetasoltaan keskiravinteisia ja Loukisen alaosa ja Ounasjoki niukkaravinteisia. Seurujoen ja Loukisen yläosan piileväyhteisö näyttää olevan kehittymässä kohti luontaista tilaansa. Loukisen alaosalla (Putaanperännivat ja Sikaneva) puolestaan TDI-indeksi on vuosina 2021-2022 ilmentänyt karumpia olosuhteita kuin vuonna 2020. Tämä ilmiö liittyy mainittujen havaintoasemien lajiston yksipuolistumiseen. (Eurofins Ahma Oy 2023f).

8. AINEVIRTAAMAT

Ainevirtaamat laskettiin pääosin yhteen näytteenottoon perustuvan, kuukausittaisen veden laadun ja kuukauden keskivirtaaman perusteella. Vuonna 2022 Ounasjoen Tapionkylän havaintopaikalta otettiin vain 4 näytettä, mutta Könkään havaintopaikalta otettiin 13 näytettä. Niiltä kuukaussilta, joilta näytteenottoa ei ollut, käytettiin veden laatuna ajallisesti lähintä havaintoa tai niiden keskiarvoa. Könkään pisteellä oli joinakin kuukausina useampia näytteenottokertoja, jolloin laskettiin keskiarvo kyseiselle kuukaudelle.

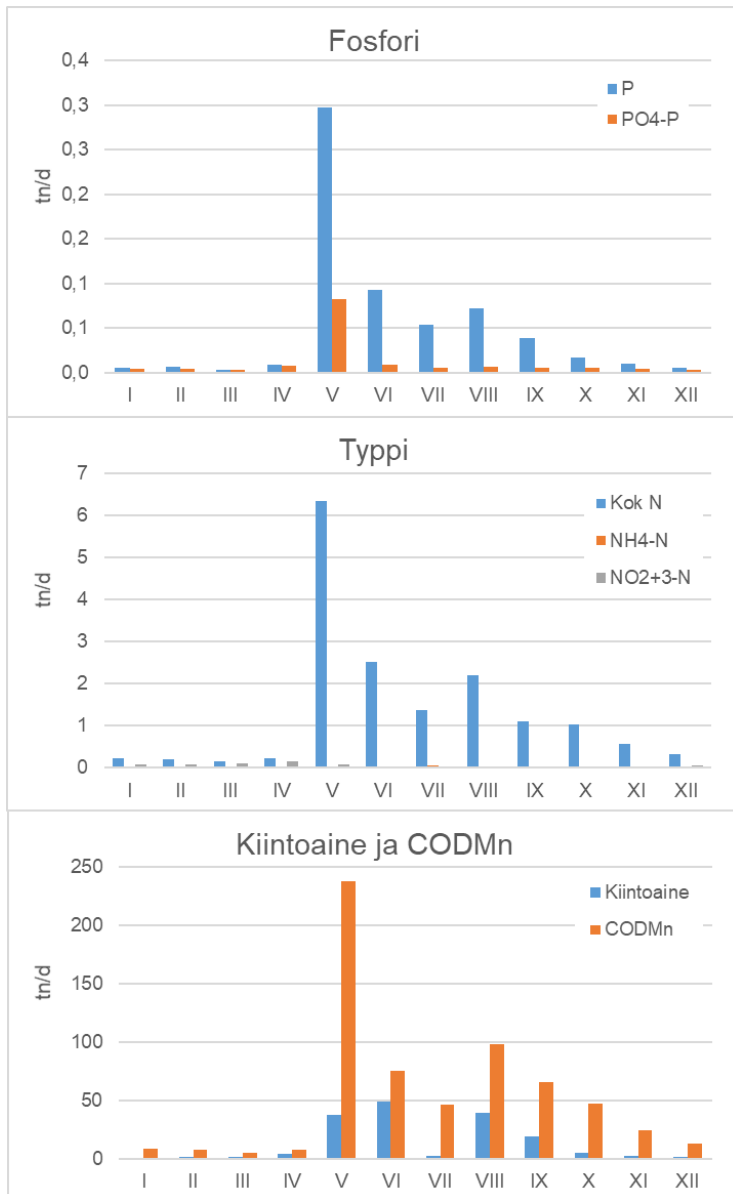
Raudan keskiarvoinen kuormitus laskettiin Kõngäs 13910 -pisteen osalta, niiltä osin kuin mahdollista, hajotetun raudan pitoisuuden mukaisesti ja puuttuvien kuukausien osalta käytettiin kokonaisraudan pitoisuutta. Analyysimenetelmien välillä ei havaittu vuonna 2022 suuria vaihtelueroja. Ainevirtaamat laskettiin Marraskosken kohdalle käyttäen Tapionkylän vedenlaatutuloksia. Kõnkään virtaamamittauspisteen ainevirtaamia arvioitaessa käytettiin pisteen Kõngäs 13910 vedenlaatutuloksia.

Koko vuoden keskimääräiset ainevirtaamat laskettiin kuukausittaisten ainevirtaamien keskiarvona (Taulukko 8-1). Kõnkään havaintopaikalla ainevirtaamat olivat noin 18–40 % Marraskosken ainevirtaamista. Havaintopaikkojen virtaamamäärät vaikuttavat laskennallisiin ainevirtaamien määriin. Vuonna 2022 keskivirtaama Kõnkäällä oli noin 60 m³/s ja Marraskoskessa noin 139 m³/s. Keskivirtaamat olivat vuonna 2022 jonkun verran matalammat kuin edellisvuonna 2021 (66 m³/s ja 186 m³/s), minkä vuoksi myös laskennalliset ainevirtaamat olivat pääosin edellisvuotta alhaisemmat. Kiintoaineen ainevirtaamat olivat kuitenkin edellisvuotta suuremmat molemmilla pisteillä ja lisäksi myös CODMn-ainevirtaama Kõnkäällä oli edellisvuotta suurempaa. Ainevirtaamien summat olivat edellisvuotta pienemmät Marraskoskella, mutta Kõnkäällä puolestaan edellisvuotta korkeammat.

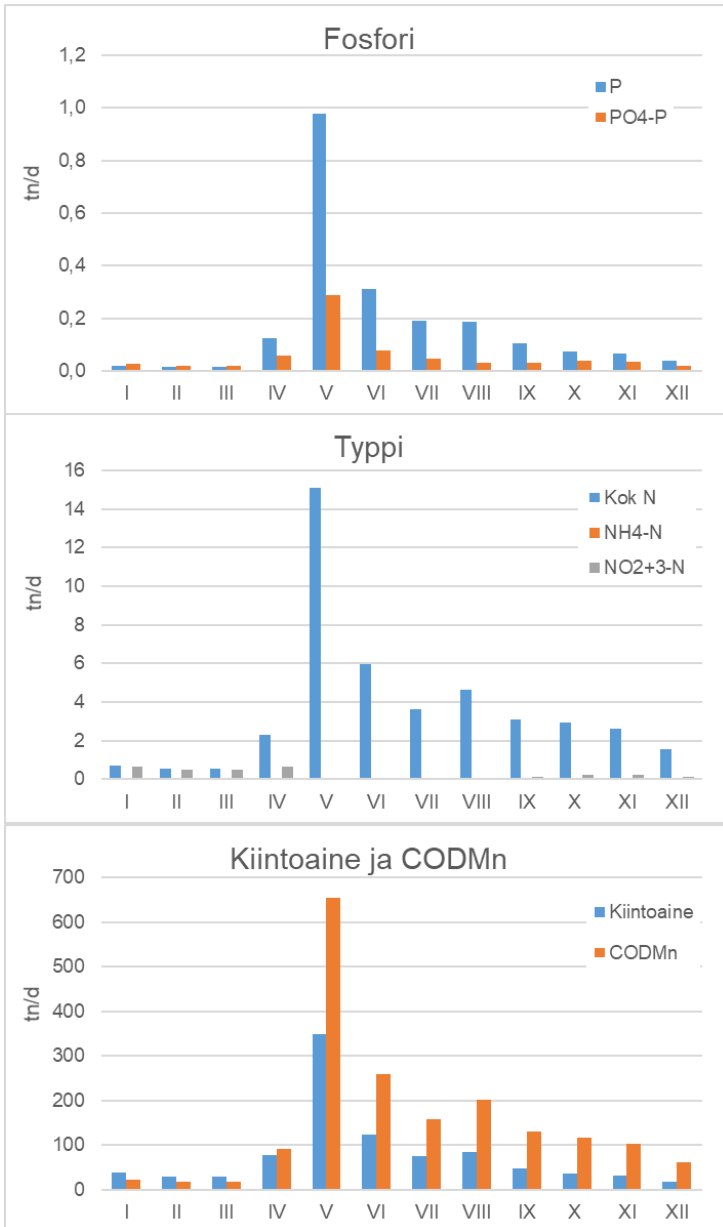
Vuonna 2022 virtaama oli Ounasjoella suurin kevättulvan aikaan, josta johtuen myös ainevirtaamat olivat keväällä suurimmillaan. Kevättulva ajoittui toukokuun puolesta välistä kesäkuun alkuun, ja touko-kesäkuun osuus koko vuoden ainevirtaamasta oli Kõnkäällä 14–64 % ja Marraskoskessa 4-59 %. (Kuva 8-1, Kuva 8-2).

Taulukko 8-1. Ounasjoen keskimääräiset ainevirtaamat vuonna 2022 (laskentaperusteet tekstissä).

	Fe kg/d	CODMn kg/d	Kiintoa. kg/d	Kok-N kg/d	NH4-N kg/d	NO2+3-N kg/d	Kok-P kg/d	PO4-P kg/d
Kõngäs	4656	53145	13833	1460	23	56	63	12
Marraskoski	14723	152654	78320	3971	58	266	235	58



Kuva 8-1. Ainevirtaamien kuukausittainen vaihtelu Ounasjoen Kōnkäessä vuonna 2022.



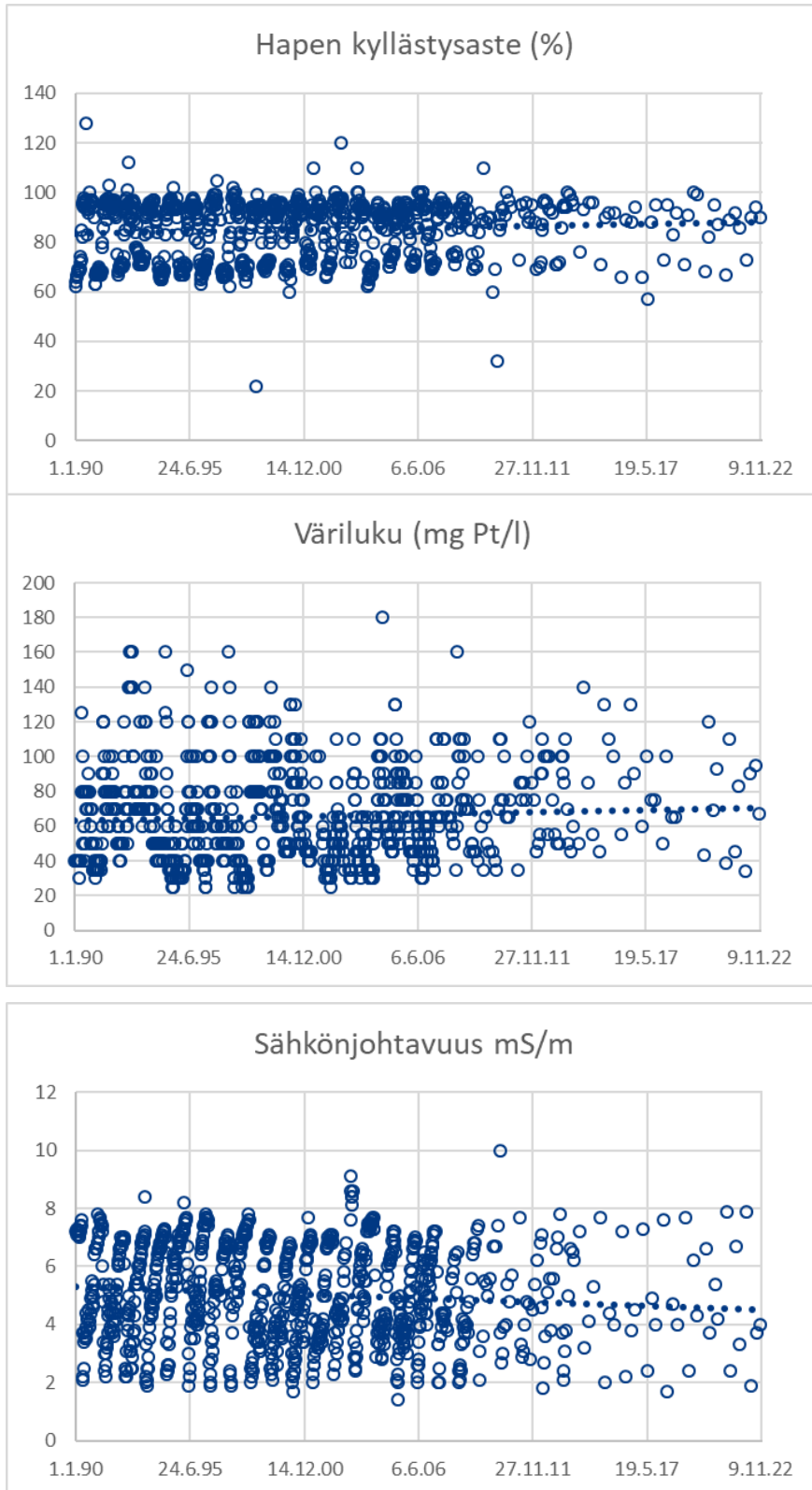
Kuva 8-2. Ainevirtaamien kuukausittainen vaihtelu Ounasjoen Marraskoskessa vuonna 2022.

9. VEDEN LAADUN KEHITYS

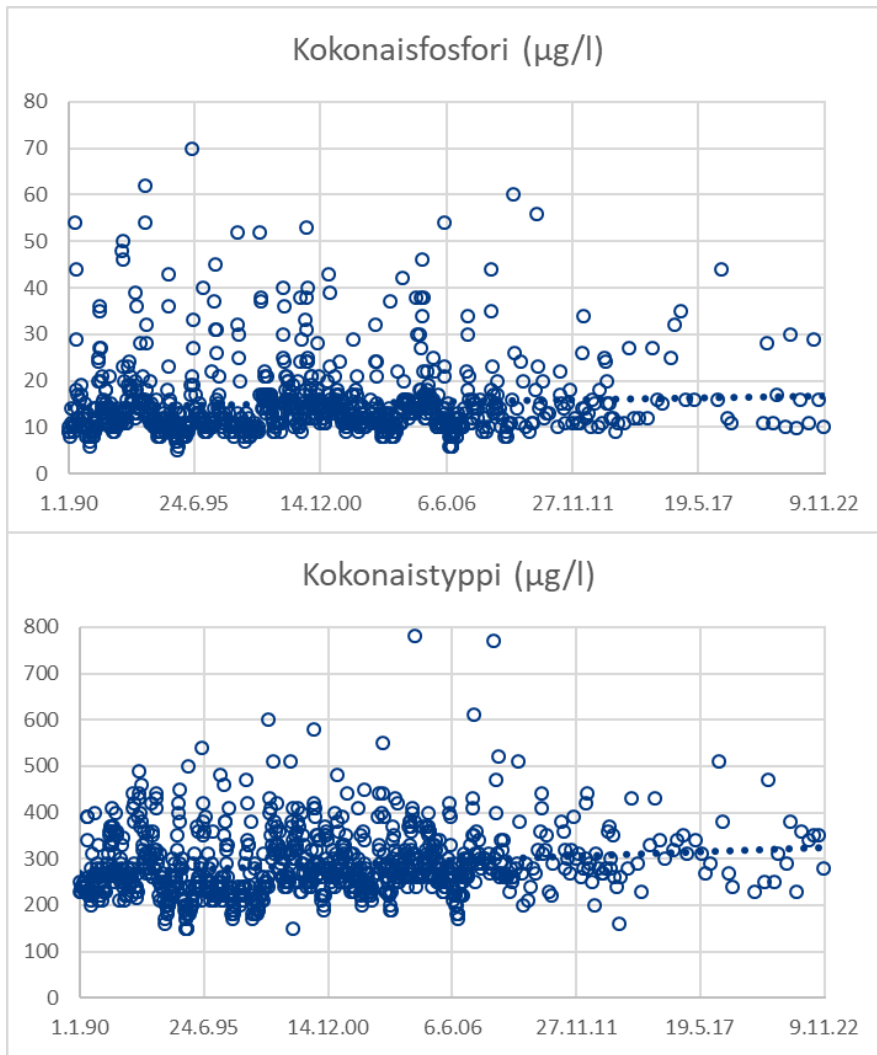
Veden laadun kehitystä on tarkasteltu happipitoisuuden, veden värin ja kokonaisravinteiden osalta pitkällä aikavälillä Tapionkylän havaintoasemalla (Kuva 9-1 Kuva 9-2). Veden happipitoisuudessa ja väriarvoissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia vuoden 1990 jälkeen. Hapen osalta kyllästysaste on ollut keskimäärin erinomainen (85 %). Väriarvojen osalta ääriarvojen esiintyminen on hieman vähentynyt vuosituhaten vaihteen jälkeen ja samalla hajonta on hieman vähentynyt. Sähkönjohtavuusarvot ovat pysyneet samalla vaihteluvälillä tarkastelujaksolla, mutta kuvaajasta (kuva 9-1) voidaan havaita laskeva suuntaus pitkällä aikavälillä.

Myöskään kokonaisravinnepitoisuuksissa ei ole tapahtunut suuria muutoksia vuoden 1990 jälkeen. Kokonaisfosforin osalta ääriarvojen esiintyminen on selvästi vähentynyt kuluneella vuosikymmenellä. Kokonaistyyppipitoisuudessa voidaan havaita lievästi nouseva suuntaus pitkällä aikavälillä, vaikkakin ääriarvot ovat pienentyneet menneellä vuosikymmenellä (kuva 9-2). Tutkittujen parametrien tulokset vaihtelevat

kuitenkin vuodenaikojen mukaan, jolloin näytteenoton ajoittumisella on vaikutusta tuloksiin. Ääriarvojen esiintymisen väheneminen viime vuosina selittyneekin ainakin osaltaan vähentyneillä näytemäärillä.



Kuva 9-1. Happitilanteen, veden värin ja sähkönjohtavuuden kehitys Ounasjoen Tapionkylällä vuosina 1990-2022.



Kuva 9-2. Kokonaisravinnepitoisuuksien kehitys Ounasjoen Tapionkylällä vuosina 1990-2022.

10. MUU TARKKAILU

Uimavedet

Uimavesien hygieenistä laatua on tarkkailtu kuntien terveystarkkailun toimesta. Vuonna 2022 uimavesiä ei tarkkailtu.

Levähaittaseuranta

Ympäristöhallinnon koordinoiman levähaittaseurannassa on kaksi pistettä mukana Ounasjoen vesistöalueelta (Sinettäjärvi-Lehtojärvi ja Pallasjärvi). Vuonna 2022 levätarkkailua toteutettiin Sinettäjärvi-Lehtojärvellä. Leväseurannan perusteella Sinettä-Lehtojärvellä ei havaittu levää vuonna 2022 (Järviwiki 2023).

11.TULOSTEN TARKASTELU

Ounasjoki on Suomen suurimpia kokonaan rakentamattomia jokia. Ounasjoen virtaamat vaihtelevat suuresti vuoden aikana, mihin vaikuttaa virtaamia tasoittavien järvien vähäinen määrä valuma-alueella. Ounasjokea on aikoinaan käytetty uittoväylänä. Ounasjoen koskia perattiin koneellisesti uiton helpottamiseksi, erityisesti 1950- ja 1960-luvuilla. Koskia on tämän jälkeen kunnostettu uiton loputtua. Ounasjoen yläosalla veden laatu on lähes luonnontilainen heijastellen vähäistä ihmisperäistä toimintaa alueella. Alaosalla Kittilän ja Rovaniemen välillä joki on lievästi kuormitettu. Joen yläosassa vesi on lievästi humuspitoista ja niukkaravinteista, alajuoksulla veden humus- ja ravinnepitoisuudet hieman nousevat, mutta ravinnepitoisuudet ovat edelleen karuille vesille ominaista tasoa.

Ounasjoella yhteistarkkailua on toteutettu vuodesta 2016 alkaen. Vuoden 2022 vedenlaadun tarkkailu toteutui suunnitellusti. Vuosi 2022 oli sääolosuhteiltaan lämpimämpi ja hieman sateisempi kuin ilmastollinen vertailukausi 1991-2020. Vuonna 2022 keskivirtaama Marraskoskessa oli noin 139 m³/s, joka oli varsin lähellä pitkän ajan keskivirtaamaa (141 m³/s). Kevättulvan huippu ajoittui toukokuun puolenvälin tienoille (18.5.) ja virtaama oli suurimmillaan 777 m³/s. Näytteenotto ajoittui ylivirtaamakauteen vain toukokuussa.

Kuormitustarkkailun perusteella jätevedenpuhdistamoiden kuormitus oli lähes kaikkien kuormitteiden osalta edellisvuotta suurempaa, ainoastaan BOD7-kuormitus oli edellisvuotta pienempää ja CODCr-kuormitus oli yhtä suurta. Levin jätevedenpuhdistamo on ollut suurin yksittäinen kuormittaja jätevedenpuhdistamoista. Teollisuuslaitoksista Kittilän kaivoksen kuormitus oli vuonna 2022 pääosin edellisvuotta pienempää ja ainoastaan fosforin osalta suurempaa. Tarkkailun piirissä olevasta pistekuormituksesta suurin kokonaisfosforikuormitus aiheutui jätevedenpuhdistamoilta ja suurin kokonaistypikuormitus Kittilän kaivokselta. Vuonna 2022 pistekuormituksen osuus ihmistoiminnasta aiheutuvasta fosforikuormituksesta oli noin 0,9 % ja typikuormituksen osuus noin 25,1 %. Laskennalliset pitoisuuslisäykset olivat kaikilla kuormittajilla alle 0,1 µg/l kokonaisfosforin osalta. Kokonaistypen osalta Levin jätevedenpuhdistamon aiheuttamat laskennalliset pitoisuuslisäykset Ounasjoessa olivat 11,6-14,7 µg/l ja Kittilän kaivoksen vastaavasti 21,8-27,6 µg/l.

Vuoden 2022 tarkkailutulosten perusteella Ounasjoen sivuvesien vedenlaatu oli hyvää. Näkkäläjoessa veden happitilanne oli erinomainen ja vesi oli kokonaisravinnepitoisuuksien perusteella karua. Puhdistamon kuormitusvaikutus näkyi lievänä Näkkäläjoessa puhdistamon alapuolella, jossa ravinnepitoisuudet olivat hieman vertailupistettä korkeampia. Aakenusjoella happitilanne oli erinomainen. Vesi oli tutkituilta osin karua ja hygieeniseltä laadultaan hyvää-erinomaista, eikä lentoaseman kuormitusvaikutuksia havaittu. Loukisen pisteellä Kittilän kaivoksen purkuputken alapuolella happitilanne oli maaliskuussa välttävä ja erinomainen heinä-elokuussa. Sähkönjohtavuus oli maaliskuussa sekä keskimäärin lievästi koholla pintavesien tavanomaiseen tasoon nähden. Muutoin veden laatu oli tutkituilta osin pääosin karua ja hygieeniseltä laadultaan hyvää-erinomaista.

Vuosina 2020-2022 Ounasjoen sivuvesien veden laatu oli yleisesti ottaen hyvä. Happitilanne oli näytepisteillä keskimäärin erinomainen (ka. 89-92 %) ja pisteellä Loukinen 1 hyvä (83 %). Väriarvojen perusteella näytepisteiden vesi on ollut jonkin verran humuspitoista. Kokonaisravinnepitoisuudet ovat ilmentäneet keskimäärin karua vedenlaatua. Kuormitusvaikutuksia on havaittu jonkin verran Näkkäläjoessa puhdistamon alapuolen pisteellä (Näkkäläjoki P2) vertailupistettä (P1) korkeampina typen ja ammoniumtypen pitoisuuksina. Aakenusjoella Kittilän lentoaseman alapuolella pisteellä (Aakenusjoki 74) ei havaittu lentokentästä johtuvaa selvää kuormitusvaikutusta. Kittilän kaivoksen purkuputken alapuolella Loukisen pisteellä sähkönjohtavuus on ollut keskimäärin muita tarkkailupisteitä korkeammalla tasolla. Purkuputken käyttöönoton jälkeen vuosina 2021-2022 sähkönjohtavuus oli hieman korkeampaa tasoa kuin vuonna 2020.

Vedenlaatu oli hyvää myös Ounasjoen pääuomassa vuonna 2022. Näytepisteiden happitilanne oli keskimäärin pääosin erinomainen. Kokonaisravinnepitoisuudet viittasivat pääosin keskimäärin karuun vedenlaatuun Ounasjoen pisteillä, mutta ELY-keskuksen Raattaman pisteellä fosfori oli rehevällä tasolla. Epäorgaanisten ravinteiden pitoisuudet olivat perustuotantokaudella pieniä. Veden hygieeninen laatu oli tarkkailupisteillä pääosin erinomaista. Levin jätevedenpuhdistamon kuormitusvaikutuksia havaittiin lievänä alapuolisella pisteellä (V2) typen ja epäorgaanisen typen sekä sameuden hieman korkeampina pitoisuuksina. Kittilän lentoaseman kuormitusvaikutuksia ei havaittu.

Vuosien 2020-2022 tarkkailutulosten perusteella Ounasjoen pääuoman veden laatu oli yleisesti ottaen hyvä. Happitilanne oli näytepisteillä pääosin erinomainen ja pisteillä Kittilä 3 ja Tapionkylä 14800 hyvä. Väriarvojen perusteella Ounasjoen vesi oli jonkin verran humuksen värjäämää ja hieman tummempaa kuin Ounasjoen sivuvesissä. Kokonaisravinnepitoisuudet ilmensivät keskimäärin karua vedenlaatua, joskin pisteillä Raattama

21 ja Tapionkylä 14800 fosforipitoisuus on viitannut keskimäärin lievästi rehevään vedenlaatuun. Kuormitusvaikutuksia oli havaittavissa lievästi Levin puhdistamon alapuolisella näytepisteellä (V2), jossa keskimääräiset ravinnepitoisuudet ja sameusarvo olivat hieman yläpuolista pistettä korkeammat.

Vuosien 2017-2022 minimiravinnetarkastelun perusteella Aakenusjoen, Näkkäläjoen ja Ounasjoen tuotanto on ollut usein molempien ravinteiden rajoittamaa, sekä osassa Ounasjoen ja Näkkäläjoen pisteistä fosforirajoitteista. Vuosina 2020-2022 niin typpi- kuin fosforipitoisuudet ovat olleet hyvin pieniä tarkkailupisteillä, jolloin tuotantoa rajoittava minimiravinne on vaihdellut pisteillä useasti. Keskimääräisten tulosten perusteella vuosina 2017-2022 Aakenusjoella tuotanto ei ollut erityisesti kummankaan ravinteen rajoittamaa tai oli molempien rajoittamaa. Sen sijaan Ounasjoessa ja Näkkäläjoessa tuotanto on ollut keskimäärin fosforirajoitteista. Vuoden 2022 tarkastelun perusteella tuotanto oli keskimäärin kaikkien pisteiden osalta molempien minimiravinteiden rajoittamaa.

Vuosina 2020-2022 Kittilän pienpuhdistamojen vaikutustarkkailujen perusteella veden laatu on ollut pääosin hyvää näytepisteillä. Happitilanne vaihteli pisteillä keskimäärin hyvästä erinomaiseen, joskin Kallon puhdistamon tarkkailupisteillä tilanne oli tyydyttävä. Kuormitusvaikutuksia on ollut havaittavissa Kaukosen puhdistamon vaikutustarkkailupisteellä Aatonojansuussa, jossa vesi on ollut varsin ravinnepitoista. Kallon jätevedenpuhdistamon vaikutus on näkynyt puhdistamon alapuolella hieman korkeampina typen ja epäorgaanisen typen pitoisuuksina.

Vuonna 2022 toteutettujen piilevätarkkailujen perusteella Ounasjoen ekologinen tila oli erinomainen, eikä tilassa ollut tapahtunut suuria muutoksia vuoteen 2019 verrattuna. Vuoden 2022 Kittilän kaivoksen vaikutustarkkailuun liittyvien piilevätarkkailujen perusteella kaivoksen kuormitusvaikutuksia oli havaittavissa purkupisteen alapuolisilla tarkkailuasemilla. IPS-indeksin perusteella ekologinen tila vaihteli havaintopisteillä hyvästä erinomaiseen.

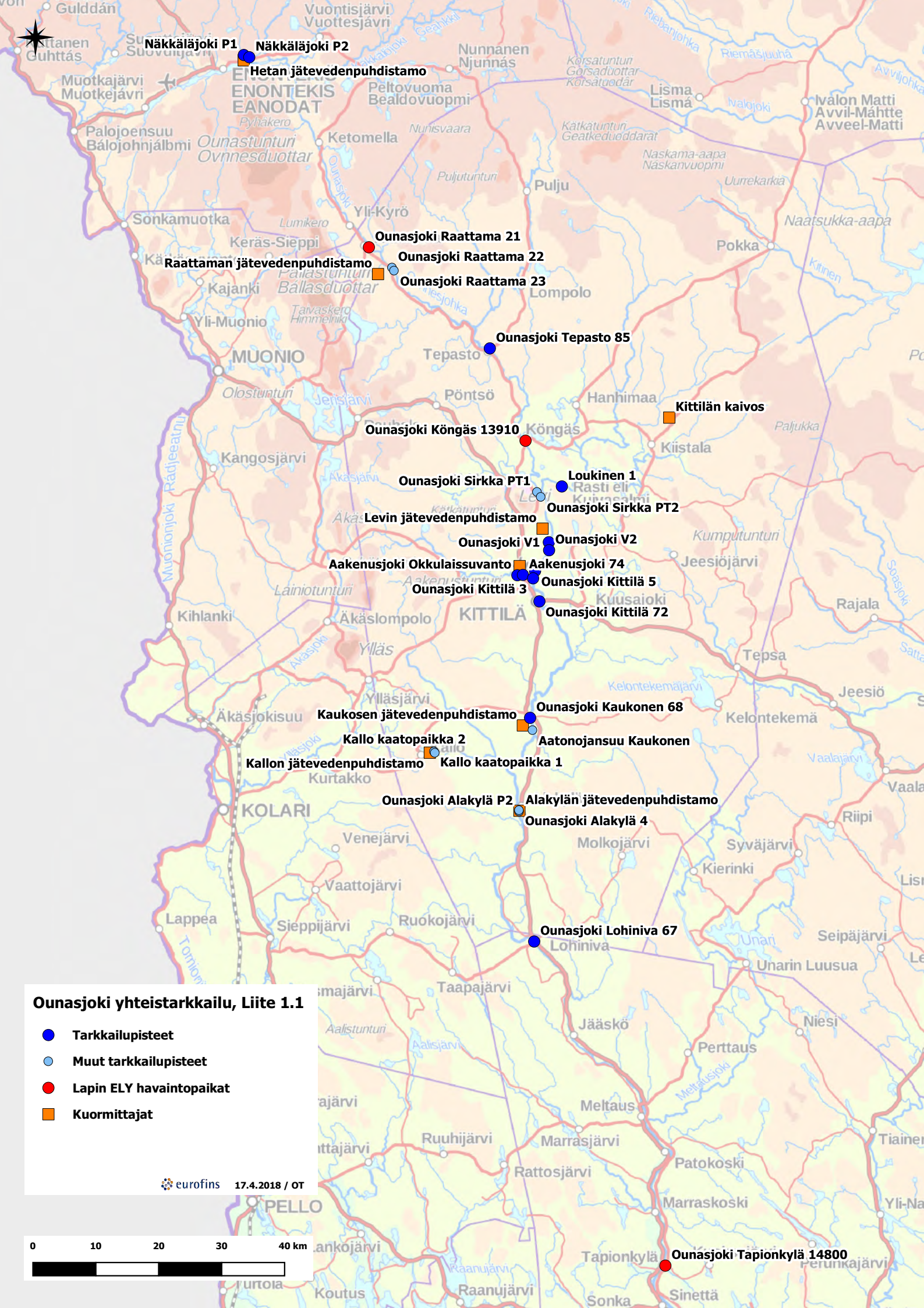
Ounasjoen vuotuiset ainevirtaamat riippuvat paljolti kevättulvan suuruudesta. Myös vuonna 2022 ainevirtaamat olivat suurimmillaan kevättulvan aikaan. Kokonaisfosforin ainevirtaama oli vuonna 2022 Marraskoskella keskimäärin noin 0,24 tn/d, kokonaistypen noin 4,0 tn/d, kiintoaineen noin 78,3 tn/d ja kemiallisen hapenkulutuksen noin 152,7 tn/d.

Ounasjoen vedenlaadussa ei ole tapahtunut suuria muutoksia pitkällä aikavälillä (1990-2022) happipitoisuuden, väriarvojen, sähkönjohtavuuden ja ravinteiden suhteen.

Yhteistarkkailua on toteutettu Ounasjoen v. 2019-2024 tarkkailuohjelman mukaisesti. Tarkkailun voidaan katsoa toimivan uudella ohjelmalla varsin hyvin.

VIITTEET

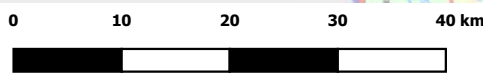
- Ekholm, M. 1996. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja sarja A125.
- Eurofins Ahma Oy 2023a. Enontekiön vesihuolto Oy. Hetan jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailu 2022.
- Eurofins Ahma Oy 2023b. Kaukosen vesihuolto-osuuskunta, jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailu 2022.
- Eurofins Ahma Oy 2023c. Kallon vesi- ja viemäriosuuskunta. Jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailu 2022.
- Eurofins Ahma Oy 2023d. Levin vesihuolto Oy. Levin jätevedenpuhdistamon velvoitetarkkailu v. 2022.
- Eurofins Ahma Oy 2023e. Agnico Eagle Finland Oy. Kittilän kaivoksen vesistö tarkkailu vuonna 2022.
- Eurofins Ahma Oy 2023f. Agnico Eagle Finland Oy. Kittilän kaivos, piilevätutkimukset vuonna 2022
- Eurofins Ahma Oy 2023g. Ounasjoen yhteistarkkailu, piilevätutkimukset vuonna 2022.
- Forsberg, C. & Ryding, S.-O, 1980. Eutrophication parameters and trophic state indices in 30 Swedish waste-receiving lakes. Arch. Hydrobiol. 89:189–207.
- Ilmatieteen laitos 2023. Avoin data <<https://ilmatieteenlaitos.fi/avoin-data>> 2023
- Itkonen, J. ja Kinnunen, K. 1986. Ounasjoen vesistön nykytila sekä Ounasjoen kokonaisfosforipitoisuus eri kuormitus- ja virtaamatilanteissa. Vesihallituksen tiedotus 273.
- Järvi-meriwiki. 2023. Suomen ympäristökeskus SYKE. Osoitteessa: <https://www.jarviwiki.fi/>). Tiedot haettu 4.8.2023.
- Lapin Liitto 2018. Toimenpidesuunnitelma Kemi-Ounasjoen vaelluskalakantojen elvyttämiseksi. Rovaniemi 2018. 39 s. + liitteet.
- Ojala S. 2018. Ounasjoen yhteistarkkailu. Vesistö tarkkailusuunnitelma vuosille 2019-2024. Eurofins Ahma Oy. 13 s. + liitteet
- Räinä, P (toim.) 2022. Kemijoen vesienhoitoalueen vesienhoitosuunnitelma vuosille 2022-2027. Saatavilla: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-398-033-4>
- Ympäristöhallinto 2015. Natura 2000-alueet: Ounasjoki. [[http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Ounasjoki\(6146\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Suojelualueet/Natura_2000_alueet/Ounasjoki(6146))]



Ounasjoki yhteistarkkailu, Liite 1.1

- Tarkkailupisteet
- Muut tarkkailupisteet
- Lapin ELY havaintopaikat
- Kuormittajat

euromaps 17.4.2018 / OT



Näkkäläjoki P1
Näkkäläjoki P2
Hetan jätevedenpuhdistamo
ENONTEKIS EANODAT
Ketomella
Yli-Kyrö
Ounasjoki Raattama 21
Ounasjoki Raattama 22
Raattaman jätevedenpuhdistamo
Ounasjoki Raattama 23
MUONIO
Tepasto
Ounasjoki Tepasto 85
Pöntsö
Köngäs
Ounasjoki Köngäs 13910
Kittilän kaivos
Kangosjärvi
Ounasjoki Sirkka PT1
Loukinen 1
Levin jätevedenpuhdistamo
Ounasjoki Sirkka PT2
Ounasjoki V1
Ounasjoki V2
Aakenusjoki Okkulaissuvanto
Aakenusjoki 74
Ounasjoki Kittilä 3
Ounasjoki Kittilä 5
Ounasjoki Kittilä 72
KITTILÄ
Kuusaioki
Ounasjoki Kaukonen 68
Kaukosen jätevedenpuhdistamo
Kallo kaatopaikka 2
Aatonojansuu Kaukonen
Kallon jätevedenpuhdistamo
Kallo kaatopaikka 1
KOLARI
Ounasjoki Alakylä P2
Alakylän jätevedenpuhdistamo
Ounasjoki Alakylä 4
Lohiniva
Ounasjoki Lohiniva 67
Ounasjoki Tapionkylä 14800



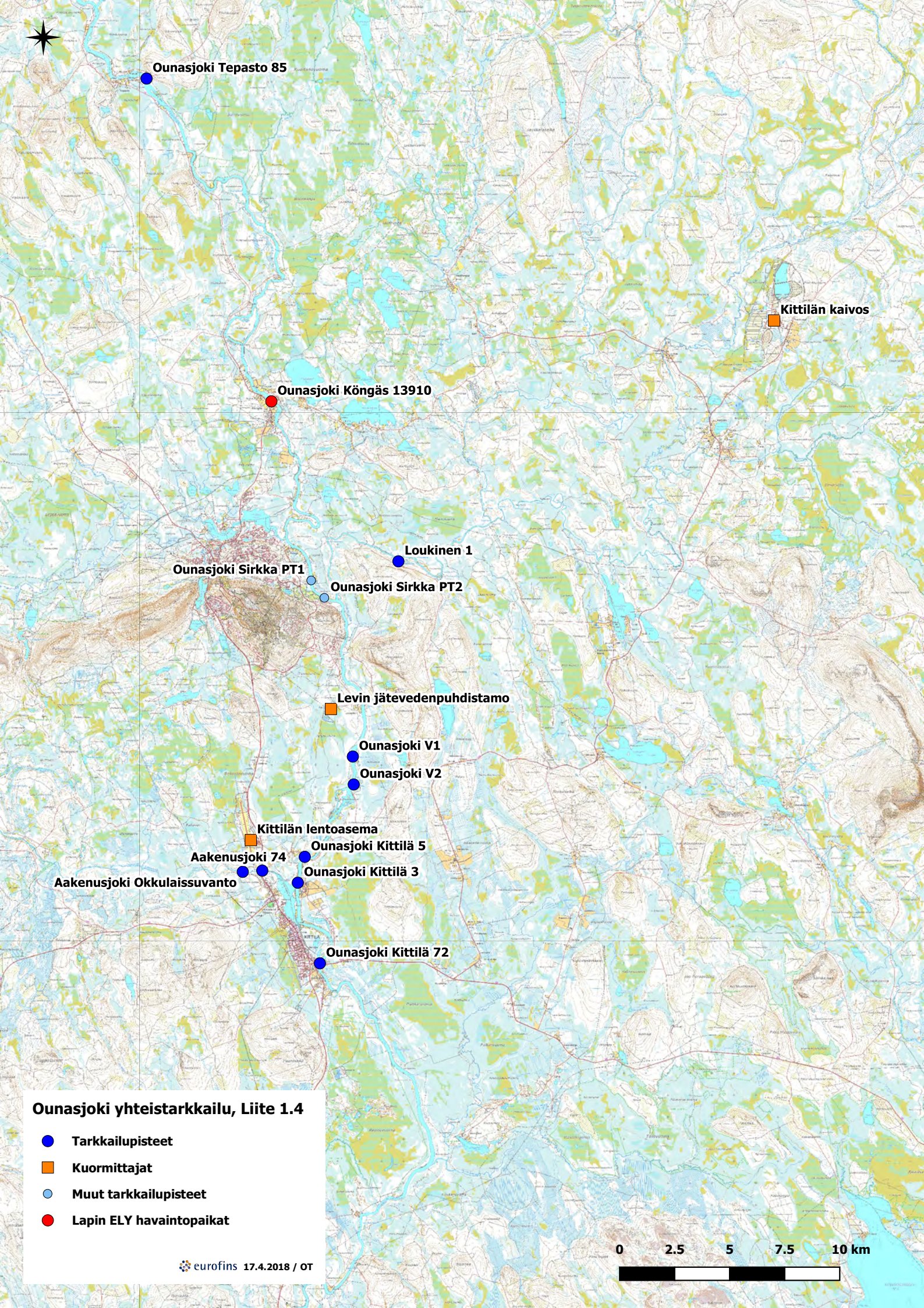
Ounasjoki yhteistarkkailu, Liite 1.2

- Tarkkailupisteet
- Kuormittajat
- Muut tarkkailupisteet
- Lapin ELY havaintopaikat



Ounasjoki yhteistarkkailu, Liite 1.3

- Tarkkailupisteet
- Kuormittajat
- Muut tarkkailupisteet
- Lapin ELY havaintopaikat



Ounasjoki Tepasto 85

Kittilän kaivos

Ounasjoki Kõngäs 13910

Loukinen 1

Ounasjoki Sirkka PT1

Ounasjoki Sirkka PT2

Levin jätevedenpuhdistamo

Ounasjoki V1

Ounasjoki V2

Kittilän lentoasema

Ounasjoki Kittilä 5

Aakenusjoki 74

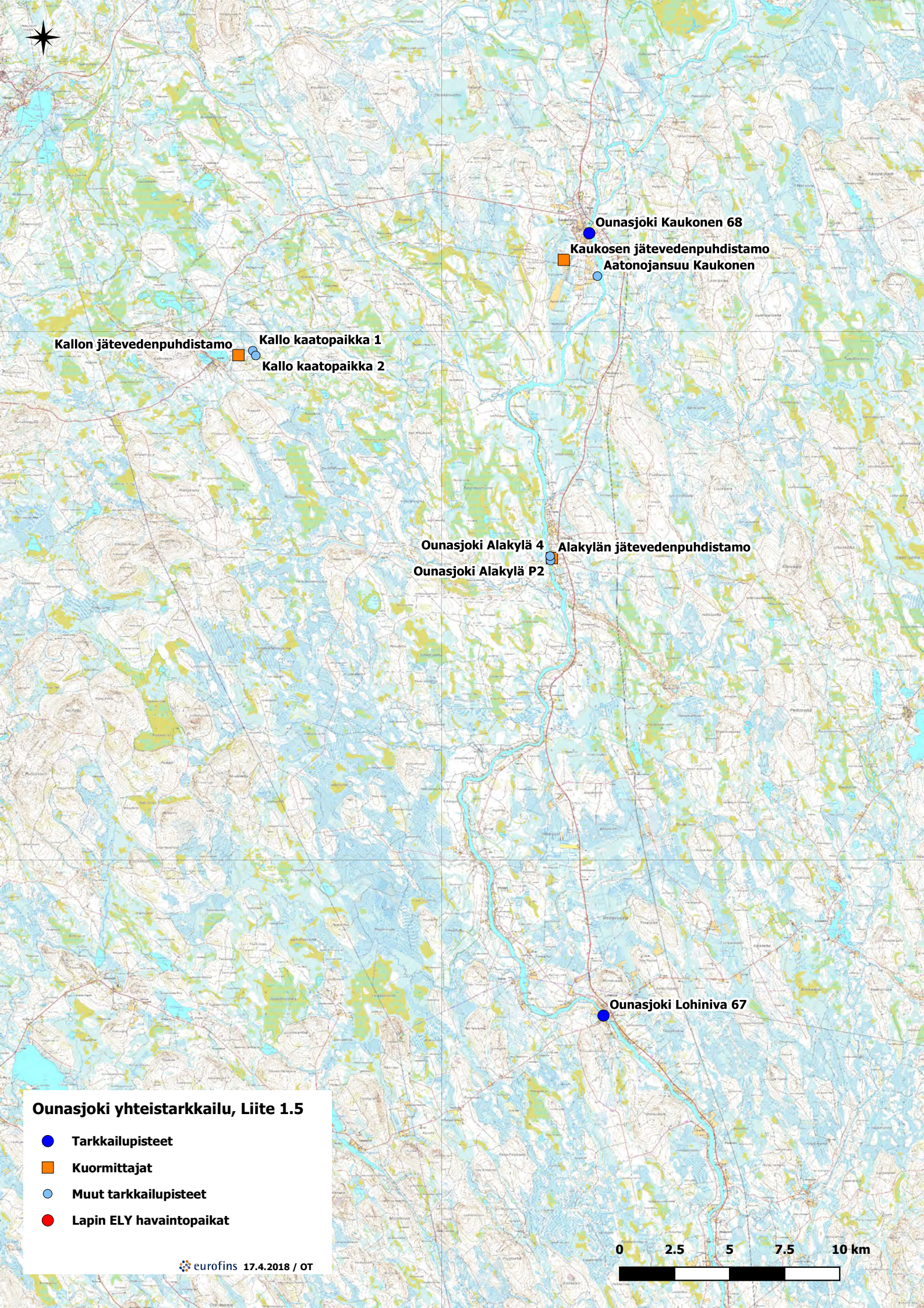
Ounasjoki Kittilä 3

Aakenusjoki Okkulaissuvanto

Ounasjoki Kittilä 72

Ounasjoki yhteistarkkailu, Liite 1.4

- Tarkkailupisteet
- Kuormittajat
- Muut tarkkailupisteet
- Lapin ELY havaintopaikat



Kallon jätevedenpuhdistamo

Kallo kaatopaikka 1

Kallo kaatopaikka 2

Ounasjoki Kaukonen 68

Kaukosen jätevedenpuhdistamo

Aatonojansuu Kaukonen

Ounasjoki Alakylä 4

Alakylän jätevedenpuhdistamo

Ounasjoki Alakylä P2

Ounasjoki Lohiniva 67

Ounasjoki yhteistarkkailu, Liite 1.5

- Tarkkailupisteet
- Kuormittajat
- Muut tarkkailupisteet
- Lapin ELY havaintopaikat



Määrittymenetelmät ja mittausepävarmuudet, Rovaniemi

Päivitetty: 12.3.2021 TO



Määrittäminen	Menetelmä	Akk.	Matriisit	Yksikkö	Määrittämiss raja	Pit.alue1	U1,	Pit.alue2	U2, %
Alkaliniteetti	Sisäinen menetelmä, titraus pH4.5/4.2	K	Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi ja murtovesi	mmol/l	0,01	<0,1	0,01	>0,1	10
Alkaliniteetti	SFS-EN ISO 9963-1:1996	K	Jätevesi	mmol/l	0,2	<1,5	0,15	>1,5	15
Alkaliniteetti, Gran	Titrimetrinen	E	Luonnonvesi	mmol/l	-	<0,1	0,01	>0,1	10
Asiditeetti	Titrimetrinen	E	Luonnonvesi, talousvesi	mmol/l	0,02	<0,1	0,01	>0,1	10
BOD7, BOD7 / ATU	SFS-EN 1899-1:1998	K	Luonnonvesi	mgO2/l	0,5	<3	0,5	>3	20
BOD7, BOD7 / ATU	SFS-EN 1899-1:1998	K	Luonnonvesi ja jätevesi	mgO2/l	3	<5	1	>5	20
CODMn, KMnO4	SFS-3036:1981	K	Luonnonvesi, talousvesi, uima-allasvesi	mgO2/l, mg/l	0,5/2	<4/16	0,4/1,6	>4/16	10
CODcr	ISO 15705:2002	K	Luonnonvesi, jätevesi	mgO2/l	30	<50	10	>50	10
Happi	SFS-EN 25813:1993	K	Luonnonvesi, talousvesi ja murtovesi	mg/l	0,2	<2	0,2	>2	10
Hiilidioksidi	Titrimetrinen	E	Luonnonvesi, talousvesi	mg/l	1	-	-	-	15
Kiintoaine	SFS-EN 872:2005	K	Luonnonvesi, jätevesi	mg/l	1	<3	0,5	>3	20
Kloori, kokonais-	SFS-EN ISO 7393-1:2000	K	Uima-allasvesi	mg/l	0,1	<0,5	0,05	>0,5	10
Kloori, vapaa-	SFS-EN ISO 7393-1:2000	K	Uima-allasvesi	mg/l	0,1	<0,5	0,075	>0,5	15
Kloori, sitoutunut-	SFS-EN ISO 7393-1:2000	K	Uima-allasvesi	mg/l	0,1	<0,5	0,1	>0,5	20
Klorofylli, Chla	SFS-5772:1993	K	Luonnonvesi, murtovesi	µg/l	1	<2	0,4	>2	20
Kokonaiskovuus	SFS-3003:1987	K	Talousvesi ja luonnonvesi	mmol/l	0,05	<0,2	0,02	>0,2	10
N, kokonais-	SFS-EN ISO 11905-1:1998	K	Luonnonvesi, jätevesi ja murtovesi	µg/l	50	<70	10	>70	15
NH ₄ -N	SFS-EN ISO 11732:2005, FIA	K	Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi ja murtovesi	µg/l	5	<20	2	>20	15
NH ₄ -N	ISO 15923-1:2013, Aquakem	K	Talousvesi, jätevesi	µg/l	10	<50	10	>50	20
NO ₃ -N	SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA	K	Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi	µg/l	5	<13	2	>13	15
NO ₂ -N	SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA	K	Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi	µg/l	2	<7	1	>7	15
NO ₂₊₃ -N	SFS-EN ISO 13395-1:1997, CFA	K	Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi, murtovesi, uima-allasvesi	µg/l	5	<13	2	>13	15
pH	SFS-3021:1979	K	Talousvesi, luonnonvesi, jätevesi ja uima-allasvesi	-	-	-	0,2 pH yks.	-	-
P, kokonais-	SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA	K	Luonnonvesi, jätevesi ja murtovesi	µg/l	3	<10	1,5	>10	15
Saliniteetti	Konduktometrinen, laskennallinen	E	Luonnonvesi	‰	0,02	<1	0,02	>1	2
PO ₄ -P	SFS-EN ISO 15681-2:2005, CFA	K	Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi ja murtovesi	µg/l	2	<10	1	>10	15
Sameus	SFS-EN ISO 7027-1:2016	K	Luonnonvesi, murtovesi, uima-allasvesi	FTU	0,15	<1	0,2	>1	20
Sähkönjohtavuus	SFS-EN 27888:1994	K	Luonnonvesi, talousvesi, jätevesi ja murtovesi	mS/m	1	<4	0,2	>4	5
Väri	SFS-EN ISO 7887:2012 (C)	K	Luonnonvesi, talousvesi ja murtovesi	mgPt/l	2	<25	2	>25	10

PERUSTARKKAILU

Näyttenumero	Tarkkailupiste	N-otto pvm.	Kokonais-syvyys	Näkösyvyys	N-otto-syvyys	Lämpötila	Kiintoaine	Sameus	Väri	Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	Happi, liuennot	Happi, kyllästysaste	pH	Sähkön-johtavuus	Typpi	Ammonium-typpi	Nitraatti- ja nitriittitypen summa	Fosfori	Fosfaatti-fosfori	Lämpökestoiset koliformiset bakteerit
			m	m	m	°C	mg/l	FTU	mg Pt/l	mg/l	mg O2/l	%		mS/m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	cfu/100 ml
749-2022-00004468	Aakenusjoki oukkulaissuvanto	9.3.2022	1	1	0,5	0	1	1,1	25	2,7	13	88	7,43	9,2	150	7,4	73	4,2	2	<2
749-2022-00024378	Aakenusjoki oukkulaissuvanto	18.8.2022	1,2	1	0,5	14,8	3	1,6	54	6,6	9,3	92	7,62	6,8	190	<5	<5	6,3	<2	44
749-2022-00004469	Aakenusjoki 74	9.3.2022	0,9	0,9	0,4	0	<1	1,3	26	2,8	13	88	7,49	9,4	160	12	77	4	<2	<2
749-2022-00024384	Aakenusjoki 74	18.8.2022	1,2	1	0,5	14,9	1	1,6	51	6,7	9,3	92	7,49	6,9	200	<5	<5	5,6	<2	26
749-2022-00003949	Loukinen 1	2.3.2022	1,5	0,5	1	0,1	2	1,2	15	1,4	10	68	7,35	20	500	220	210	6,4	3,4	<2
749-2022-00018958	Loukinen 1	13.7.2022	0,7	0,7	0,2	17,7	<1	1,3	28	4,3	9,1	96	7,81	11	180	<5	41	6,7	2,7	14
749-2022-00024381	Loukinen 1	18.8.2022	1	1	0,2	15,1	3	2	67	8,9	9	89	7,58	9,1	250	<5	<5	12	4,1	16
749-2022-00004186	Näkkälajoki P1	7.3.2022	0,95	0,95	0,5	0	1	0,42	25	4,4	14	95	7,19	5,2	220	5,2	80	5,1	<2	<2
749-2022-00018599	Näkkälajoki P1	12.7.2022	0,9	0,9	0,2	15,2	1,3	0,68	33	5	8,9	89	7,32	4,1	170	<5	<5	5,8	<2	14
749-2022-00024126	Näkkälajoki P1	17.8.2022	1	1	0,2	16,9	3	1,1	40	6,4	9,5	98	7,22	4,3	190	<5	<5	9	<2	2
749-2022-00004187	Näkkälajoki P2	7.3.2022	2,1	1,5	1	0	1,6	0,53	25	4,1	13	92	7,13	5,5	310	92	78	6,2	2,6	2
749-2022-00018600	Näkkälajoki P2	12.7.2022	1,2	1,2	0,2	15,4	1,3	0,83	34	5,2	8,6	86	7,34	4,1	200	12	<5	7,9	<2	4
749-2022-00024129	Näkkälajoki P2	17.8.2022	1,5	1,5	0,5	16	<1	0,98	41	6,4	9,6	97	7,25	4,3	210	16	<5	8,4	<2	<2
749-2022-00004488	Ounasjoki Kittilä 3	9.3.2022	1,8	1,5	1	0	<1	0,95	29	3,3	11	73	7,34	9,9	340	120	130	5,6	3,4	<2
749-2022-00018952	Ounasjoki Kittilä 3	13.7.2022	2	2	0,5	19,4	<1	1,5	40	5,7	8,5	92	7,47	5,9	240	14	10	8,4	<2	12
749-2022-00024354	Ounasjoki Kittilä 3	18.8.2022	1,3	1	0,5	15,9	7,5	2	83	11			7,35	4,4	290	<5	7,9	12	3,4	6
749-2022-00004458	Ounasjoki Kittilä 5	9.3.2022	1,9	1,5	1	0	<1	1,1	29	3,3	11	74	7,36	9,9	340	110	140	5,9	3,4	<2
749-2022-00018953	Ounasjoki Kittilä 5	13.7.2022	1,5	1,5	0,5	19,1	5,3	1,5	39	5,8	8,6	93	7,48	5,9	220	12	13	7,6	<2	30
749-2022-00024353	Ounasjoki Kittilä 5	18.8.2022	1,3	1	0,5	15,9	5	1,6	81	11	9,4	95	7,38	4,4	280	<5	5,7	10	2,3	2
749-2022-00004489	Ounasjoki Kittilä 72	9.3.2022	3	2	1	0	2	1,2	30	3,3	11	74	7,32	9,8	340	120	130	5,6	3,3	<2
749-2022-00018951	Ounasjoki Kittilä 72	13.7.2022	2,5	2	0,5	19,7	2,7	1,6	39	5,8	8,1	89	7,49	6	230	11	8,2	8,8	<2	10
749-2022-00024356	Ounasjoki Kittilä 72	18.8.2022	2	1,2	0,5	16,2	1,4	1,9	80	11	9	92	8,01	4,7	290	6,4	7,3	10	2,4	2
749-2022-00004267	Ounasjoki tepasto 85	7.3.2022	3	1,5	1	0	2	1	36	4,3	12	83	7,26	4,9	210	14	72	6,1	3,3	<2
749-2022-00018955	Ounasjoki tepasto 85	13.7.2022	1,5	1,5	0,5	19,9	1,6	1,5	44	6,5	8,4	92	7,2	3,3	210	<5	<5	7,2	<2	4
749-2022-00024128	Ounasjoki tepasto 85	17.8.2022	0,8	0,8	0,2	16,6	7	1,9	76	10	9,4	97	7,08	3,3	270	<5	<5	11	2,6	<2
749-2022-00004460	Ounasjoki V1	9.3.2022	1,5	1,5	0,7	0	<1	1,1	29	3,3	11	75	7,38	9,8	280	58	130	6,2	3,3	<2
749-2022-00018954	Ounasjoki V1	13.7.2022	0,4	0,4	0,2	19,8	5,8	1,9	39	6,1	9,1	100	7,6	5,9	230	5,3	7,3	11	<2	10
749-2022-00024382	Ounasjoki V1	18.8.2022	1	1	0,2	16,1	5	1,6	82	11	9,2	93	7,34	4,5	270	<5	<5	9,7	<2	<2
749-2022-00004459	Ounasjoki V2	9.3.2022	0,8	0,8	0,4	0	6,5	11	30	4,6	11	73	7,39	10	360	48	150	28	13	<2
749-2022-00018959	Ounasjoki V2	13.7.2022	1	1	0,2	20,3	2,4	1,3	39	5,7	8,6	95	7,71	5,9	210	<5	6,4	8	<2	6
749-2022-00024383	Ounasjoki V2	18.8.2022	0,9	0,9	0,2	16	<1	1,6	81	11	9,5	96	7,49	4,4	270	<5	<5	9,6	<2	2
749-2022-00004486	Ounasjoki Kaukonen 68	9.3.2022	0,7	0,7	0,3	0	<1	2,8	30	3,1	10	70	7,35	10	360	81	170	11	5,7	<2
749-2022-00018961	Ounasjoki Kaukonen 68	13.7.2022	0,4	0,4	0,2	18,4	4	1,8	40	5,9	8,9	95	7,55	6,5	220	<5	14	8,9	2,1	14
749-2022-00024380	Ounasjoki Kaukonen 68	18.8.2022	0,6	0,6	0,2	16,8	2	2,3	86	11	9,6	98	7,48	4,8	270	<5	<5	10	2,2	4
749-2022-00004487	Ounasjoki Lohiniva 67	9.3.2022	2	2	1	0	3,2	1,4	32	2,8	9,9	68	7,24	9,6	330	44	190	7,2	4,6	<2
749-2022-00018957	Ounasjoki Lohiniva 67	13.7.2022	0,9	0,9	0,2	19	2,4	1,6	43	6,1	8,8	95	7,52	6,5	230	<5	7,4	9,5	<2	50
749-2022-00024379	Ounasjoki Lohiniva 67	18.8.2022	0,8	0,8	0,2	17	5	2	99	13	9,6	100	7,53	4,3	300	<5	<5	13	2,7	16

METALLIT

Näyttenumero	Tarkkailupiste	N-otto pvm.	Kokonais-syvyys	Näkösyvyys	N-ottosyv.	Kloridi	Sulfaatti	Antimoni (Sb) / EPH03	Antimoni, Sb	Arseeni (As) / EPH03	Arseeni, As	Kadmium (Cd) / EPH03	Kadmium, Cd	Lyijy (Pb) / EPH03	Lyijy, Pb	Nikkeli (Ni) / EPH03	Nikkeli, Ni
			m	m	m	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
749-2022-00004189	Ounasjoki Köngäs 13910	7.3.2022	0,5	0,5	0,2	0,68	4,2		<0,05		<0,05		<0,01		0,022		0,12
749-2022-00018956	Ounasjoki Köngäs 13910	13.7.2022	0,75	0,75	0,75	<0,5	2		<0,020		0,077		<0,003		0,015		0,21
749-2022-00024127	Ounasjoki Köngäs 13910	17.8.2022	1	1	0,5	<0,5	1,3		<0,020		0,096		<0,003		0,033		0,31
749-2022-00031867	Ounasjoki Köngäs 13910	10.10.2022	1	1	0,5	0,72	1,9		<0,020		0,057		<0,003		0,03		0,24
749-2022-00003728	Ounasjoki Sirkka PT2	28.2.2022	1,2	0,4	0,5	0,69	4,3		<0,05		0,081		<0,01		0,029		0,26
749-2022-00018960	Ounasjoki Sirkka PT2	13.7.2022	1	1	0,5	<0,5	2,3		<0,040		0,3		<0,006		0,055		<0,10
749-2022-00024385	Ounasjoki Sirkka PT2	18.8.2022	0,6	0,6	0,3	<0,5	1,9		<0,020		0,32		<0,003		0,037		0,28
749-2022-00031868	Ounasjoki Sirkka PT2	10.10.2022	1	1	0,5	0,79	3,1		<0,020		0,33		<0,003		0,031		0,2

KITILÄN LENTOASEMAN VOC JA BTEX

Näyttenumero	Tarkkailupiste	N-otto pvm.	Kokonais-syvyys	Näkösyvyys	N-otto syv.	TOC	TVOC, C5-C10 (tolueeni-vaste)	Haihtuvat hiilivedyt (C5-C10)	BTEX (summa) / YBG04	Bentseeni / YBG04	Tolueeni / YBG04	Etyyli-bentseeni / YBG04	m,p-Ksyleeni / YBG04	o-Ksyleeni / YBG04	ETBE (etyyli-tert-butyyli-eetteri) / YBG02	MTBE (Metyyli-tert-butyyli-eetteri) / YBG02	TAAE (tert-amylietyyli-eetteri) / YBG02	TAME (tert-amyli-metyyli-eetteri) / YBG02	Öljyhiili-vetyjen kok.pit., C10-C40	Öljyhiilivety-jakeet (C5-C40)	> C10-C21 öljyhiilivedyt	> C21-C40 öljyhiilivedyt
			m	m	m	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
749-2022-00004490	Ounasjoki Kittilä 3	9.3.2022	1,8	1,5	1	3,1																
749-2022-00018950	Ounasjoki Kittilä 3	13.7.2022	2	2	0,5	4,8	<50	<50	<1	<0,15	<1	<0,3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<50	<50	<25	<25
749-2022-00024355	Ounasjoki Kittilä 3	18.8.2022	1,3	1	0,5	8,2	<50	<50	<1	<0,15	<1	<0,3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<50	<50	<25	<25

Ounasjoen yhteistarkkailu, ELY-keskuksen tarkkailutulokset vuodelta 2022

Havaintopiste ja n-otto pvm.	Kokonais-syvyys	N-otto syvyys	Lämpötila	Kiintoaine, hieno, suodatus polykarb. 0,4 µm mg/l	Kiintoaine, karkea mg/l	Sameus FNU	Väri/luku mg/l Pt	Kemiallinen hapen kulutus mg/l	Happi, liukoinen mg/l	Hapen kyllystäaste kylly.%	pH (blank)	Alkaliniteetti mmol/l	Sähkönjohtavuus mS/m	Kloridi mg/l	Sulfaatti, suodatettu mg/l	Koliformiset bakteerit, lämpöketoiset kpl/100ml	Piidioksidi mg/l	Orgaaninen kokonaishiili mg/l	Orgaaninen hiili, liukoinen mg/l	Epäorgaaninen kokonaishiili mg/l	Kokonaistyyppi, suodattamaton µg/l	Ammonium tyyppinä, suodattamaton µg/l	Nitraatti tyyppinä µg/l	Nitriitti tyyppinä µg/l	Nitriitti-nitraatti tyyppinä, suodattamaton µg/l	Kokonaisfosfori, suodattamaton µg/l	Kokonaisfosfori, polykarb. 0,4 µm suodatus µg/l	Fosfaatti fosforina, suodattamaton µg/l	Fosfaatti fosforina, suodatus polykarb. 0,4 µm µg/l		
OUNASJOKI KÖNGÄS 13910																															
1.3.2022	1,6	0,5	0	9		2,4	34	5,2	11	73	7,31	0,427	7,9	1,5	8,3		14		4,4	6	340	20			150	11	6	6,1	3,6		
18.5.2022	1,6	1	3,5	8		4,9	90	15	12	90	6,61	0,117	1,9	0,5	1	4	5		10	1,5	350	2			2	29	9,9	6,6	1		
15.8.2022	1,6	0,5	15,5	6,3		2,4	95	15	9,4	94	7,2	0,246	3,7	0,6	1,9	4	7,1		11	2,7	350	2			2	16	6,9	2,2	1		
24.10.2022	1,6	0,5	0,6	3		1,4	67	10	13	90	7,14	0,232	4	0,9	3,3	6	8,7		7,8	2,6	280	6			21	10	5	3,5	2,5		
OUNASJOKI RAATTAMA 21																															
10.1.2022	0,9	0,5	0		0,5	0,93	41	5,2	12	84	6,98		4,8	0,8	4				4		210	19	49	1	50	5,6			2,5		
3.2.2022	0,7	0,4	0,1		1,4	1,2	38	5,1	12	80	7,31		5,1	0,7	4,2				3,6		210	22	58	1	60	7,3			2,8		
2.3.2022	0,7	0,3	0,1		0,5	1	35	4,2	13	87	7,08		5	0,7	4,5				3,6		210	18	71	1	73	6,1			2,8		
7.3.2022	0,5	0,2													4,2																
14.3.2022	0,2	0		1		1	29	3,9	12	84	7,29	0,351	5,2	0,7	4,5		14	4,9		5	200	14			80	5,1	3,5	3	1		
5.4.2022	0,5	0,3	0,1		2	2,1	38	4	12	83	7,21		5,4	0,8	4,9				3,3		200	9	74	1	76	8,5			4		
4.5.2022	0,6	0,2	0,1		2,8	2	99	12	12	82	7,02		3,6	0,8	2,3				9,9		290	2	2	1	6	13			2,7		
16.5.2022		0,2	1	2		3,9	77	13	12	84	6,48	0,09	1,9	0,6	0,73		5,2	8,5		1,3	390	2			2	27	7,1	6	1		
6.6.2022		1	12,1		5,8	1,2	66	8,9	9,4	87	6,9		1,9	0,2	0,95				7,3		300	2	2	1	2	12			1		
4.7.2022	1	0,2	21,4		0,5	1,5	56	7,8	7,8	88	7,29		2,8	0,2	1,5				4,3		240	8	2	2	5	10			1		
13.7.2022	0,8	0,7												0,2	2																
10.8.2022		0,5	14,1	6		1,7	91	15	8,9	87	6,9	0,165	2,6	0,2	1,2		6,1	9,8		1,8	340	2			2	12	5	1	1		
18.10.2022		0,5	2,6	1		1,1	54	9	11	81	7,06	0,158	2,6	0,6	1,7		8,1	6,2		1,7	200	2			2	4,2	1,5	1	3,1		
OUNASJOKI RAATTAMA 21																															
7.3.2022		0,2	0	25		29	29	11	13	86	7,31	0,311	4,7								630	18			77	110			20		
17.5.2022		0,2	1	8		2,4	69	12	12	84	6,61	0,092	1,7								300				2	19			3,4		
17.8.2022		0,2	16,3	4		1,3	60	10	9,5	97	7,2	0,164	3,2								260	2			2	9			1		
18.10.2022		0,2	2,3	0,5		0,95	49	8,2	12	87	7,03	0,15	2,4								190	2			2	4,6			1		

Havaintopiste ja n-otto pvm.	Alumiini, suodatattama ton µg/l	Antimoni, suodatattama ton µg/l	Arseeni, suodatattama ton µg/l	Elohopea µg/l	Kadmium, suodatattama ton µg/l	Kadmium, suodatettu µg/l	Kalium mg/l	Kalsium mg/l	Kupari, suodatattama ton µg/l	Lyijy, suodatattama ton µg/l	Lyijy, suodatettu µg/l	Magnesium mg/l	Mangaani µg/l	Natrium mg/l	Nikkeli, suodatattama ton µg/l	Nikkeli, suodatettu µg/l	Rauta, hajotus µg/l	Rauta, suodatattama ton µg/l	Sinkki, suodatattama ton µg/l	
OUNASJOKI KÖNGÄS 13910																				
1.3.2022	35						0,97	9,5				2,2	23	2,8			1400			
18.5.2022	130						0,57	2,2				0,65	86	0,93			1600			
15.8.2022	68						0,32	4,7				1,2	32	1,3			1000			
24.10.2022	48						0,4	4,4				1,1	15	1,5			700			
OUNASJOKI RAATTAMA 21																				
10.1.2022	39	0,025	0,12	0,01	0,005		0,7	5	0,34	0,23		1,4	9,2	2,1	0,3	0,29	540		6,7	
3.2.2022	33	0,025	0,02	0,01	0,005		0,67	5,1	0,67	0,046		1,3	8,2	2,1	0,34	0,37	580		2,3	
2.3.2022	27	0,025	0,02	0,01	0,005	0,005	0,73	5,6	0,24	0,03	0,01	1,5	5,7	2,2	0,21	0,2	630		3,3	
7.3.2022		0,025	0,02		0,005					0,022					0,12					
14.3.2022	22						0,7	5,8				1,5	5,8	2,1			560			
5.4.2022	50	0,025	0,07	0,01	0,005		0,83	5,6	0,36	0,077		1,5	10	2,2	0,57	0,32	750		23	
4.5.2022	57	0,025	0,1	0,01	0,005		0,89	4,1	0,4	0,072		1,3	23	1,9	0,45	0,38	1600		4,9	
16.5.2022	130						0,42	1,6				0,52	74	0,85			1400			
6.6.2022	88	0,025	0,1	0,01	0,005	0,005	0,25	1,9	0,79	0,12	0,036	0,58	38	1	0,65	0,39	630		14	
4.7.2022	21	0,025	0,1	0,01	0,005		0,25	3,2	0,18	0,01		0,89	1,3	1,5	0,26	0,33	330		0,22	
13.7.2022		0,01	0,08		0,002					0,015					0,21					
10.8.2022	80						0,23	3				0,9	22	1,3			790			
18.10.2022	51						0,39	2,7				0,8	13	1,3			520			
OUNASJOKI RAATTAMA 21																				
7.3.2022																		6800		
17.5.2022																		900		
17.8.2022																		610		
18.10.2022																		480		

Ounasjoen yhteistarkkailu, pienpuhdistamojen tarkkailutulokset vuosilta 2020-2022

N-ottopaikka	Pvm	n-otto syvyys	Lämpötila	Sameus	Väri	CODMn	Happi, liuennot	Happi, kyllästysaste	pH	Sähkön- johtavuus	Typpi	Fosfori	Lämpökestoiset koliformiset bakteerit	Ammonium- typpi	BOD-7	Nitraatti- typpi	Fosfaatti- fosfori
		m	°C	FTU	mg Pt/l	mg/l	mg O ₂ /l	%		mS/m	µg/l	µg/l	cfu/100 ml	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l
Ounasjoki Raattama 22	11.5.2020	0,2	0,3	1,8	66	7,5	12	84	7,19	4,4	250	16	<2		<3		
Ounasjoki Raattama 22	30.7.2020	0,2	17,1	1,2	83	11	8,8	91	6,93	2,3	260	13	2	<5	<3	<5	2,8
Ounasjoki Raattama 22	10.11.2020	0,2	0,2	0,87	59	8,8	13	91	6,87	2,6	220	7,6	4		<3		
Ounasjoki Raattama 22	9.3.2021	0,2	0,1	1,4	40	3,9	12	82	6,7	4,6	190	7,2	<2		<3		
Ounasjoki Raattama 22	7.7.2021	0,2	21	1	42	5,6	7,8	87	7,13	2,7	220	9,1	<2	<5	<3	<5	2,2
Ounasjoki Raattama 22	10.11.2021	0,5	0	0,84	62	9,7	12	84	7,01	2,3	220	7,4	6		0,5		
Ounasjoki Raattama 22	7.3.2022	0,5	0	1,2	36	3,9	12	84	7,36	4,8	210	6,3	<2		<3		
Ounasjoki Raattama 22	12.7.2022	0,2	18,1	1,3	46	6,2	8,7	92	7,32	3,1	230	9,1	4	<5	0,88	<5	<2
Ounasjoki Raattama 22	3.11.2022	0,5	0	0,86	48	6,3	13	89	7,07	2,9	200	5,9	<2		0,66		
Ounasjoki Raattama 23	11.5.2020	0,4	0,4	1,5	60	6,6	12	84	7,21	4,6	250	13	<2		<3		
Ounasjoki Raattama 23	30.7.2020	0,2	17,5	1,1	76	11	8,9	93	7,01	2,2	270	11	2	<5	<3	<5	<2
Ounasjoki Raattama 23	10.11.2020	0,2	0,2	0,79	59	9,9	13	91	7,01	2,6	220	8,4	6		<3		
Ounasjoki Raattama 23	9.3.2021	0,2	0,1	1,5	40	4	12	83	6,7	4,6	210	7,1	<2		<3		
Ounasjoki Raattama 23	7.7.2021	0,5	21	1,8	43	5,6	7,7	86	7,15	2,7	260	16	<2	<5	<3	<5	2,2
Ounasjoki Raattama 23	10.11.2021	0,5	0	0,96	63	10	12	85	6,82	2,7	230	7,3	6		0,5		
Ounasjoki Raattama 23	7.3.2022	1	0	1,1	37	4	12	84	7,22	4,8	220	7	<2		<3		
Ounasjoki Raattama 23	12.7.2022	0,2	18,2	1,3	45	6,2	8,9	94	7,31	3,1	210	8,5	4	<5	0,74	<5	<2
Ounasjoki Raattama 23	3.11.2022	0,5	0	1,1	46	6,3	13	89	7,04	2,9	200	5,3	<2		0,55		
Aatonojan suu	16.9.2020	0,1	4,9		190	23	10	82	6,82	5,6	1300	180	14	380			
Aatonojan suu	29.9.2021	0,1	5,3		180	18	10	82	6,92	5,4	1000	98	10	220			
Aatonojan suu	2.11.2022	0,1	0,2		200	26	11	76	6,56	4,1	1000	49	2	250			
Kallojoki V1	15.4.2020																
Kallojoki V1	24.6.2020	0,1	22	2,2	140	16	6,7	77	6,56	2,6	530	24	2	25	<3	10	
Kallojoki V1	16.7.2020	0,2	17,6	2,6	130	19	8,1	85	6,47	2	500	26	2	<5	<3	5,6	<2
Kallojoki V1	6.10.2020	0,2	7,3	3,6	68	10	10	84	7,23	3,4	410	21	<2	28	<3	12	
Kallojoki V1	15.4.2021	0,2	0,2	11	240	14	9,3	64	6,81	5,8	500	19	<2	67	<3	37	
Kallojoki V1	20.7.2021	0,05	15	4,3	99	13	8,7	86	7,05	2,9	610	31	6	<5	<3	<5	<2
Kallojoki V1	13.10.2021	0,1	3,6	3,3	88	16	11	80	6,89	3,3	530	26	<2	9,1	1	<5	
Kallojoki V1	5.4.2022	0,05	0	17	260	9	7,5	51	6,86	8,4	600	19	<2	220	<3	20	
Kallojoki V1	2.8.2022	0,1	15,5	2,3	79	11	8,3	84	6,96	4	450	22	18	9,6	2	15	3,1
Kallojoki V1	12.10.2022	0,1	3,4	2,1	64	9,8	11	83	7,05	3,5	500	25	<2	35	0,94	37	
Kallojoki V2	15.4.2020																
Kallojoki V2	24.6.2020	0,3	21,8	2,8	140	17	6,8	78	6,58	2,7	560	26	14	31	<3	12	
Kallojoki V2	16.7.2020	0,2	17,5	2,3	140	20	7,6	79	6,41	2,1	530	27	6	5,9	<3	9,4	4,4
Kallojoki V2	6.10.2020	0,2	7,3	3	70	10	9,8	82	7,23	3,6	460	23	<2	57	<3	32	
Kallojoki V2	15.4.2021	0,1	0,2	10	230	21	9,7	67	6,7	5,8	490	19	<2	68	<3	38	
Kallojoki V2	20.7.2021	0,2	13,5	4	110	13	8,8	84	7,04	3	580	32	7	<5	<3	7,3	2,4
Kallojoki V2	13.10.2021	0,2	3,6	3,3	91	17	10	79	6,8	3,3	550	27	14	17	1	24	
Kallojoki V2	5.4.2022	0,05	0	17	250	8,7	8,1	55	6,9	8,3	620	19	<2	250	<3	20	
Kallojoki V2	2.8.2022	0,2	15,3	2,5	83	10	8,1	81	6,86	4,1	460	23	6	31	1,9	21	3
Kallojoki V2	12.10.2022	0,1	3,4	2	64	11	11	83	7,01	3,7	560	26	<2	45	0,95	69	
Ounasjoki, Alakylä P2	17.3.2021	1	0,3	1,8		3,6	9,9	68		11	360	8	24	100			
Ounasjoki, Alakylä P2	29.9.2021	0,2	6	1,2		7,3	12	94		5,4	220	8,9	2	<5			
Ounasjoki, Alakylä 4	17.3.2021	1	0,2	1,8		3,6	9,7	67		11	360	7,8	30	100			
Ounasjoki, Alakylä 4	29.9.2021	0,2	6	1,2		7,5	12	94		5,4	220	8,6	2	<5			

The KVY logo is located in the top right corner. It consists of the letters 'KVY' in a white, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue rectangular background that has a rounded bottom-left corner.

KVY

Eurofins Ahma Oy Ounasjoen yhteistarkkailu, piilevätutkimukset vuonna 2022

KVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2023

nro 664/23

Eurofins Ahma Oy.
Ounasjoen yhteistarkkailu, piilevätutkimukset vuonna 2022

Tutkimusraportti nro 664/23, 11.9.2023

KVVY Tutkimus Oy 2023. Eurofins Ahma Oy. Ounasjoen yhteistarkkailu, piilevätutkimukset vuonna 2022. Tutkimusraportti nro 664/23. 9 s.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Arja Palomäki, tutkija, FK

Tilaaja:

Eurofins Ahma Oy

Tämän tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan.

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
2. NÄYTTEENOTTO JA ANALYSOINTI	1
2.1 Näytteenotto.....	1
2.2 Analysointi	3
3. TULOKSET.....	4
3.1 Lajisto ja piileväindeksit.....	4
3.2 Ekologiset jakaumat	5
4. YHTEENVETO	7

LIITTEET

Liite 1. Piilevien lajisto ja laskettu yksilömäärä

Eurofins Ahma Oy. Ounasjoen yhteistarkkailu, piilevätutkimukset vuonna 2022

1. Johdanto

Ounasjoen yhteistarkkailuun sisältyy joka kolmas vuosi tehtävä piilevätutkimus. Edellinen tutkimus tehtiin vuonna 2019 (Eloranta 2020), ja piilevätutkimuksia jatkettiin vuonna 2022, minkä tulokset on esitetty tässä raportissa. Vuoden 2022 piilevänäytteiden käsittely, analysointi ja tulosten raportointi on tehty KVVY Tutkimus Oy:llä.

2. Näytteenotto ja analysointi

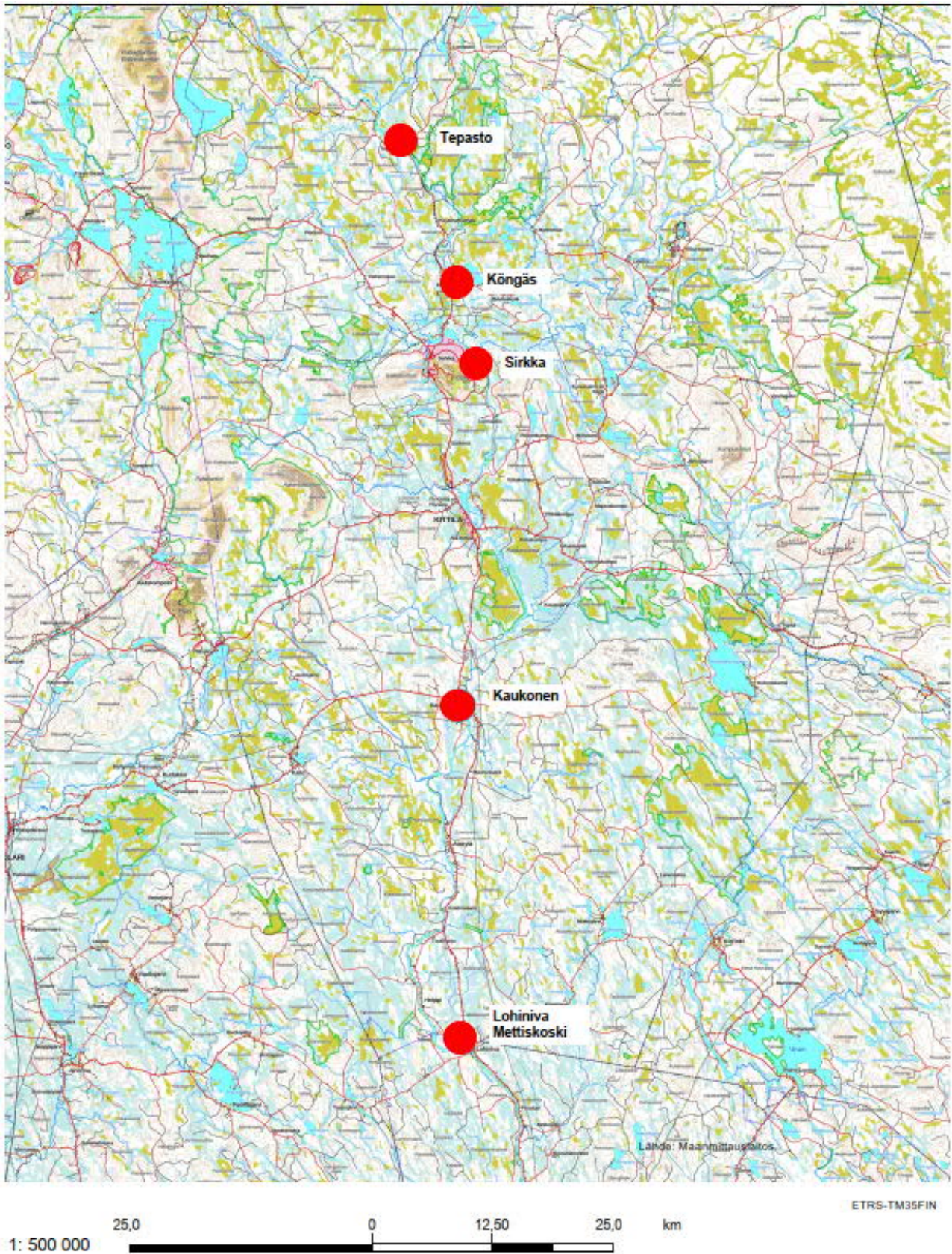
2.1 Näytteenotto

Eurofins Ahma Oy otti piilevätutkimuksen näytteet tarkkailuohjelman mukaisesti elokuussa 2022 yhteensä viideltä havaintopaikalta (taulukko 2.1, kuva 2.1). Tutkimusalue sijaitsee Ounasjoen yläosalla Tepastosta Lohinivalle.

Taulukko 2.1. Piilevien näytteenottopaikat.

Joki	Paikka	ETRS (Y)	ETRS (X)	Pvm
Ounasjoki	Lohiniva Mettiskoski	7451723	410636	18.8.2022
Ounasjoki	Kaukonen	7486461	410592	18.8.2022
Ounasjoki	Sirkka pt2	7521869	411904	18.8.2022
Ounasjoki	Köngäs 13910	7530487	409989	17.8.2022
Ounasjoki	Tepasto	7545135	404246	17.8.2022

Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja laskennassa noudatettiin standardien SFS-EN 13946 ja SFS-EN 14407 ja ympäristöhallinnon ohjeistusta (Eloranta ym. 2007). Näytteet otettiin virtavesistä kivi-pinnoilta. Näytteet otettiin sertifioidun näytteenottajan toimesta ja toimitettiin KVVY Tutkimus Oy:n laboratorioon jatkokäsittelyä varten etanoliin säilötyinä.



Kuva 2.1. Havaintopaikkojen sijainti.

2.2 Analysointi

Hyvin sekoitetusta näytteestä otettiin pieni osanäyte koeputkeen, johon lisättiin typpihapon ja rikkihapon seosta suhteessa 2:1. Näytteitä käsiteltiin hapolla, kunnes orgaaninen aines oli hapettunut ja vain piilevien kuoret (ja mahdollinen mineraaliaines) jäivät jäljelle. Käsitteilyn jälkeen piilevämassa pestiin tislattulla vedellä kolmeen kertaan ja laimennettiin etanolilla siten, että piileväkuorien tiheys oli sopiva. Esikäsitellyistä näytteistä tehtiin preparaattit objektilaseille Naphrax-petaushartsia käyttäen.

Näytteet analysoitiin vaihevastakohtaoptiikalla varustetulla mikroskoopilla 1000-kertaisella suurennuksella öljyimmersiota käyttäen. Näytteestä määritettiin vähintään 400 valvaa. Näytteistä analysoitiin piilevälajisto ympäristöhallinnon suositteleman taksonilistan (Karjalainen 2012) mukaisesti.

Taulukko 2.2. Tutkimuksessa käytetyt piilevätaksonien ekologisten indikaattoreiden luokittelut (van Dam ym.1994).

pH-luokka	pH-alue	
1 asidobiontit	optimalue pH <5,5	
2 asidofiilit	pääasiassa pH <7	
3 neutrofiilit	pääasiassa noin pH 7	
4 alkalifiilit	pääasiassa pH >7	
5 alkalibiontit	ainoastaan pH >7	
6 indifferentit	ei selvää optimi-pH:ta	

Suolaisuus	Cl- mg/l	Suolapitoisuus (%)
1 makea	<100	<0,2
2 makea-murtovesi	<500	<0,9
3 murtovesi-makea	500-1000	0,9-1,8
4 murtovesi	1000-5000	1,8,9,0

Typenkäyttömuodot	
1	typpiäutotrofit, sietävät vain pieniä pitoisuuksia orgaanista typpeä
2	typpiäutotrofit, sietävät kohonneita orgaanisen typen pitoisuuksia
3	fakultatiiviset typpiheterotrofit, voivat käyttää vaihtoehtoisesti orgaanista typpeä
4	typpiheterotrofit, tarvitsevat orgaanista typpeä

Saprobialuokka	Hapen kyllästysaste (%)	BOD ₅ (mg O ₂ /l)
1 oligosaprobitt	>85	<2
2 beeta-esosaprobitt	70-85	2-4
3 alfa-mesosaprobitt	25-70	4-13
4 alfa-meso/polysaprobitt	10-25	13-22
5 polysaprobitt	<10	>22

Trofia-aste	
1	oligotrofia
2	oligo-mesotrofia
3	mesotrofia
4	meso-eutrofia
5	eutrofia
6	hypereutrofia

Piileväaineisto syötettiin ympäristöhallinnon PIIRE-rekisteriin. Rekisteri sisältää tiedot piilevien ympäristövaatimuksista useiden muuttujien suhteen. Muuttujia ovat mm. pH, saliniteetti, typen esiintymismuotojen käyttö, happipitoisuus, saprobitt (orgaaninen kuormitus), ravinteisuus (trofia-aste), kosteus ja kasvupaikka. Näiden tietojen ja syötetyn aineiston perusteella rekisteristä näytteille saadaan ekologiset luokittelut, veden tilaa kuvaavat indeksit sekä muita tunnuslukuja.

Eri indikaattoriryhmien suhteellisten osuuksien perusteella tarkasteltiin happamuustason indikaattorilajien jakaumaa, orgaanista kuormitusta kuvaavaa saprobialuokitusta, typen käyttöluokitusta sekä ravinteisuutta kuvaavaa trofialuokitusta (van Dam ym. 1994) (Taulukko 2.2).

Veden ravinteisuutta ja orgaanista kuormitusta kuvastavista indekseistä valittiin lähempään tarkasteluun IPS-indeksi (CEMAGREF 1982) ja TDI-indeksi (Kelly & Whitton 1995), jotka ovat eniten käytettyjä indeksejä (Eloranta ym. 2007). IPS-indeksi (likaantumisindeksi) kuvaa lähinnä orgaanista kuormitusta. Puhtaimmat vedet saavat arvon 20 ja kuormituksen kasvaessa arvot pienenevät. TDI-indeksin kuvaamassa ravinteisuusluokituksessa sekä IPS-indeksin likaantumislukituksessa sovellettiin julkaisun Eloranta ym. (2007) suosituksia (Taulukko 2.3).

TDI-indeksi kuvastaa veden ravinteisuutta ja saa suurimmat arvot pienissä ravinnepitoisuuksissa. Indeksillä on tarkoitettu esimerkiksi jätevedenpuhdistamon ravinnevaikutusten havainnointiin. Indeksillä heijastaa myös orgaanista kuormitusta, sillä se liittyy usein ravinnekuormitukseen. TDI-indeksin tueksi ja sen arviointia varten lasketaan myös orgaanista kuormitusta sietävien lajien suhteellisen osuuden (PT%). Tämän osuuden tulisi olla alle 20 %, jotta TDI-indeksiä voidaan luotettavasti käyttää vain ravinnekuormituksesta aiheutuvien lajistovaihteluiden kuvaamiseen.

Happamissa vesissä indeksit pyrkivät antamaan aina erinomaisia tuloksia, joten lisäksi käytettiin Ruotsissa kehitettyä ACID-indeksiä (Andrén & Jarlman 2008), joka kuvaa vesistön happamuutta (Taulukko 2.3). Jos ACID sijoittuu luokkaan E, vesistössä on happamuutta siinä määrin, että IPS ei ole käyttökelpoinen.

Taulukko 2.3. TDI-indeksin ravinteisuusluokat, IPS-indeksin luokittelu (Eloranta ym. 2007) sekä ACID-indeksin happamuusluokat (Andrén & Jarlman 2008).

TDI	Ravinteisuus	IPS	Veden laatu	ACID	Happamuus
>14	oligotrofinen	>17	erinomainen	>7,5	A
11-14	oligo-mesotrofinen	15-17	hyvä	5,8-7,5	B
8-11	mesotrofinen	12-15	tydyttävä	4,2-5,8	C
5-8	meso-eutrofinen	9-12	välttävä	2,2-4,2	D
<5	euofinen	<9	huono	<2,2	E

3. Tulokset

3.1 Lajisto ja piileväindeksit

Piilevien lajisto ja lasketut yksilömäärät on esitetty liitteessä 1. Taulukoihin 3.1 ja 3.2 on koottu tiedot analysoiduista yksilömääristä ja havaittujen -taksonien määrästä sekä piileväindeksien arvoista tutkimusalueilla. Kaikki veden laatua kuvaavat piilevien indeksit perustuvat lajien suhteellisiin runsauksiin. Vuonna 2022 havaintoasemien taksoniluku vaihteli 22-52. Pienin taksonimäärä havaittiin Kaukosen ja suurin Sirkkan havaintoasemalla.

Achnanthidium minutissimum on tyypillisesti varsin yleinen ja runsaslukuinen monentyyppisissä vesistöissä, ja oli tarkkailualueella yksi runsaimmista lajeista lähes kaikilla havaintoasemilla. Runsaimmillaan se oli Lohinivalla (71 %), Kaukosessa (78 %) ja Könkäällä (65 %). Sirkassa (40 %) ja Tepastossa (37 %) se oli vähemmän runsas.

Achnanthidium minutissimumin lisäksi runsaimpia taksonoja olivat Rossithidium pusillum, Tabellaria flocculosa, Fragilaria-lajit ja Brachysira neoexilis.

Diversiteetti ja tasaisuusindeksi vaihtelivat taksonimäärän suuntaisesti (Taulukko 3.1). Piilevien perusteella laskettu pH-arvo oli kaikilla havaintoasemilla jonkin verran happaman puolella.

Taulukko 3.1. Näytteistä laskettujen piileväkuorien määrä, havaittujen taksonien lukumäärä, yhteisöä kuvaavat indeksit sekä laskennallinen pH vuonna 2022.

Joki	Havaintoasema	Laskettu yksikkömäärä	Taksonien lkm	Diversiteetti	Tasaisuus	pH
Ounasjoki	Lohiniva Mettiskoski	673	38	2,20	0,42	6,4
Ounasjoki	Kaukonen	649	22	1,64	0,37	6,3
Ounasjoki	Sirkka pt2	455	52	3,91	0,69	6,6
Ounasjoki	Köngäs 13910	604	31	2,39	0,48	6,3
Ounasjoki	Tepasto	481	46	3,97	0,72	6,5

ACID-indeksin perusteella vesi ei ollut millään havaintopaikalla voimakkaasti hapanta, joten IPS-indeksiä voidaan käyttää veden laadun arviointiin (Taulukko 3.2). IPS-indeksi ilmensi kaikilla havaintoasemilla erinomaista veden laatua. TDI-indeksi ilmensi Kaukosen havaintopaikalla meso-eutrofiaa ja muilla paikoilla mesotrofiaa. %PT-indeksin arvot olivat raja-arvoa 20 % huomattavasti pienempiä, joten TDI-indeksiä voidaan käyttää luotettavasti kuvaamaan havaintopaikan rehevyystasoa.

Taulukko 3.2. Näytteistä lasketut ACID-indeksit, IPS-indeksit ja ravinteisuutta kuvaavat TDI-indeksit vuonna 2022 sekä orgaanisen kuormituksen vaikutusta kuvastava %PT-arvot vuonna 2022.

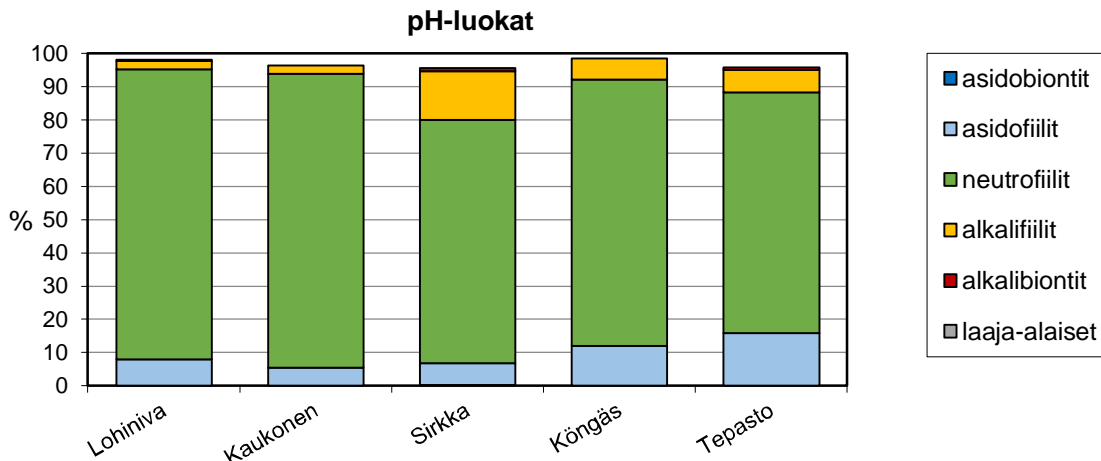
IPS: **erinomainen**, **hyvä**, **tydyttävä**, **välttävä**, **huono**

TDI: **oligotrofinen**, **oligo-mesotrofinen**, **mesotrofinen**, **meso-eutrofinen**, **eutrofinen**

Paikka	ACID	IPS (1-20)	PT%	TDI (1-20)
	2022	2022	2022	2022
Lohiniva Mettiskoski	11,4	19,6	0,6	8,0
Kaukonen	11,3	19,7	0,3	7,5
Sirkka pt2	10,6	18,9	1,5	9,1
Köngäs 13910	10,3	19,5	0,7	8,5
Tepasto	8,5	18,9	2,1	10,5

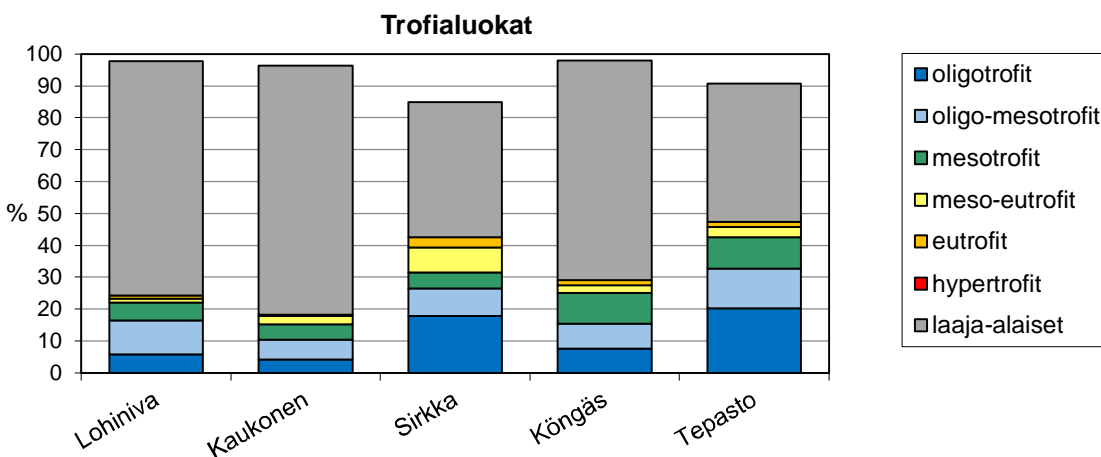
3.2 Ekologiset jakaumat

Lähes kaikilla havaintoasemilla vallitsevina olivat neutraalia pH-tasoa suosivat neutrofiilit piilevälajit (Kuva 3.1). Kaikilla havaintopaikoilla oli lisäksi jonkin verran lievästi happamassa ympäristössä viihtyviä (asidofiileja) lajeja, eniten Känkäällä ja Tepastossa. Sirkkan havaintopaikalla oli emäksisen ympäristön alkalifiileja lajeja noin 15 % kokonaisyksilömäärästä.

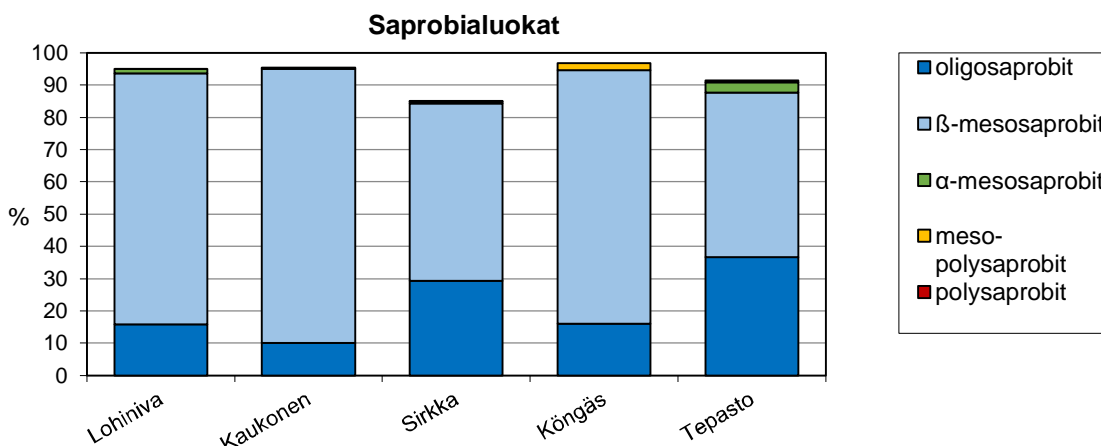


Kuva 3.1. Piilevien jakautuminen (%) pH-luokkiin vuoden 2022 piilevätutkimuksessa.

Ounasjoen havaintopaikoille oli ominaista rehevyyden suhteen laaja-alaisten piilevien runsaus (lähinnä *Achnanthidium minutissimum* -ryhmä) (Kuva 3.2). Tepaston ja Sirkkan havaintopaikoilla oli lisäksi melko runsaasti oligotrofian ilmentäjiä ja Sirkkan havaintopaikalla jonkin verran meso-eutrofeja piileviä. Mesotrofeja oli jonkin verran kaikilla havaintopaikoilla, mutta eutrofian ilmentäjiä oli joukossa vähän.



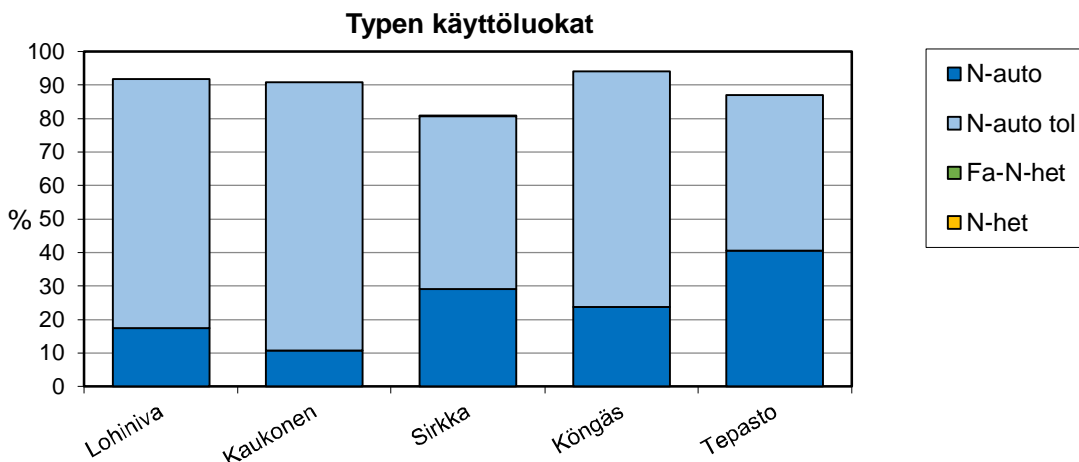
Kuva 3.2. Piilevien jakautuminen (%) ravinteisuusluokkiin vuoden 2022 piilevätutkimuksessa.



Kuva 3.3. Piilevien jakautuminen (%) saprobialuokkiin vuoden 2022 piilevätutkimuksessa.

Orgaanisesta kuormituksesta kertovat lajit (polysaprobrit) ovat taipuvaisia käyttämään orgaanista ainetta ravintonaan, enemmän kuin yhteyttämään sitä auringonvalon avulla epäorgaanisista yhdisteistä. Tutkitut näytteet viittaavat pääosin alhaisen saprobiatason lajistoon, mikä osoittaa pieniä orgaanisten ravinteiden pitoisuustasoja, ja että lajisto käyttää pääosin epäorgaanisia yhdisteitä ravinnonlähteenään (Kuva 3.3).

Piilevät ottavat vedestä tarvitsemansa typpiyhdisteet eri tavoin ja toisaalta sietävät eri tavoin etenkin orgaanisten typpiyhdisteiden esiintymistä. Piilevälajiston typpiaineenvaihdunnan mukaan voidaan arvioida esimerkiksi asumajätevesien aiheuttamaa kuormitusta. Tarkkailun havaintopaikoilla oli typpi-autotrofeja (N-auto) (Kuva 3.4) sekä kestäviä typpi-autotrofeja (N-auto tol), mikä indikoi vähäistä orgaanista typpikuormitusta.



Kuva 3.4. Piilevien jakautuminen (%) typen käyttöluokkiin vuoden 2022 piilevätutkimuksessa.

4. Yhteenveto

Ounasjoen yhteistarkkailun osana tehdään piilevätutkimukset kolmen vuoden välein. Tässä raportoitu piilevätutkimus tehtiin vuonna 2022. Piilevänäytteenotto toteutettiin elokuussa 2022 kaikkiaan viidellä havaintopisteellä.

Piilevät indikoivat vesistöjen ekologista tilaa, ravinteisuutta ja orgaanista kuormitusta. Piileväyhteisön säännöllisellä seurannalla voidaan havaita mahdollisia muutoksia vesien tilassa.

Orgaanista kuormitusta ja yleistä vedenlaatua kuvaavan IPS-indeksin perusteella jokivesien tila oli kaikilla havaintoasemilla erinomainen. TDI-indeksi ilmensi melko ravinteisia olosuhteita Kaukosen havaintopaikalla ja keskiravinteisia olosuhteita muilla havaintopaikoilla.

Orgaanisen jätevesikuormituksen vaikutusta ei ollut havaittavissa piilevien saprobia- ja typenkäyttöjakauksissa. Piilevien trofiajakauma osoitti yleisesti keskiravinteisuutta. Sirkkan havaintopaikalla ravintetaso oli piilevien perusteella hieman korkeampi kuin muilla havaintopaikoilla.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Tutkija

Arja Palomäki

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Lotta Bjurström-Laitinen

Viitteet

Andrén, C. & Jarlman, A. 2008. Benthic diatoms as indicators of acidity in streams. *Fundamental and Applied Ecology* 173(3): 237-253.

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka S., Olin, M., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 -päivitetyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. 23.8.2012, lopullinen versio. Suomen ympäristökeskus ja RKTL. 31 s.

Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus. Helsinki 2019.

van Dam, H., Mertens, A. & Sinkeldam, J. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Neth. J. aquat. Ecol.* 28: 117-133.

Eloranta, P. 2017. Sakatin alueen perustilaselvitys – Piileväanalyysien tulokset 2016 ja 1017. Sakatti Mining Oy. Raportti 5 s.

Eloranta, P., Karjalainen S.M. ja Vuori, K-M. 2007. Piileväyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa - menetelmäohjeet. Ympäristöopas, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 56 s.

Kahlert, M. (2014) Using diatoms as biological screening method for heavy metals, pesticides and other hazardous substances. Swedish University of Agricultural Sciences.

Kahlert, M., Albert, R-L., Anttila, E-L., Bengtsson, R., Bigler, C., Eskola, T., Gälman, V., Gottschalk, S., Herlitz, E., Jarlman, A., Kasperoviciene, J., Kokocinski, M., Luup, H., Miettinen, J., Paunksnyte, I., Piirsoo, K., Quintana, I., Raunio, J., Sandell, B., Simola, H., Sundberg, I., Vilbaste, S., Weckström, J. 2007. First Nordic-Baltic diatom intercalibration exercise 2007 (stream monitoring). Results of workshop at the Erken Laboratory, Uppsala University, Sweden, 11.-16.11.2007. 12 s. (www.norbaf.net/courses/suggestions_final.pdf)

Karjalainen, S.M. 2012. [Päällysväestön piilevien taksonit_2012.xlsx](#) (www.ymparisto.fi > Tutkimus > Ympäristön seuranta > Vesien tilan seuranta > Menetelmäohjeet ja maastolomakkeet)

Kelly M.G. (1998) Use of the Trophic Diatom Index to monitor eutrophication in rivers. *Wat. Res.* 32: 236-242.

Renberg, I. & Hellberg, T. 1982. The pH history of lakes in southwestern Sweden, as calculated from the subfossil diatom flora of the sediments. *Ambio* 11:30-33.

Salonen, V.-P., Tuovinen, N. & Valpola, S. (2006) History of mine impact on Lake Orijärvi algal communities, SW Finland. *Journal of Paleolimnology* 35: 289-303.

Liite 1.

Eurofins Ahma Oy, Ounasjoen yhteistarkkailu 2022
Pohjan piilevien lajisto ja lasketut yksilömäärät

Taksoni	Auktori	Laskentayksiköt kpl
Ounasjoki, Lohiniva, Mettiskoski 18.8.2022		
Achnanthes acares	Hohn & Hellerman	2
Achnantheidium minutissimum sensu lato		478
Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen	2
Brachysira neoexilis	Lange-Bertalot	35
CALONEIS	P.T. Cleve	4
Cymbella neocistula	Krammer	2
Diatoma tenuis	C. Agardh	5
Encyonema minutum	(Hilse in Rabh.) D.G. Mann in Round Crawford & Mann	2
Encyonema neogratile	Krammer	4
Encyonema silesiacum	(Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	4
Encyonopsis minuta	Krammer & Reichardt	2
Encyonopsis subminuta	Krammer & Reichardt	2
Epithemia sorex	Kützing	2
Eunotia bilunaris	(Ehrenberg) Schaarschmidt	3
Eunotia incisa	Gregory	4
Eunotia minor	(Kützing) Grunow in Van Heurck	2
FRAGILARIA	H.C. Lyngbye	6
Fragilaria capucina	Desmazieres	14
Fragilaria gracilis	Østrup	12
Fragilaria tenera	(W.Smith) Lange-Bertalot	12
Fragilariforma virescens	(Ralfs) Williams et Round	1
Gomphonema clavatum	Ehrenberg	6
Gomphonema exilissimum	(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	10
Gomphonema truncatum	Ehrenberg	2
Humidophila schmassmannii	(Hustedt) Buczkó et Wojtal	2
Karayevia suchlandtii	(Hustedt) Bukhtiyarova	2
Navicula cryptocephala	Kützing	5
Navicula cryptotenella	Lange-Bertalot	4
Nitzschia palea var. debilis	(Kützing) Grunow in Cleve & Grunow	4
Nitzschia perminuta	(Grunow) M.Peragallo	2
Psammothidium didymum	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round	2
Psammothidium helveticum	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round	2
Reimeria sinuata	(Gregory) Kociolek & Stoermer	2
Rossethidium pusillum	(Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova	15
Skabitschewskia peragalli	(Brun & Heribaud) Kulikovskiy & Lange-Bertalot	2
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützing	6
Ulnaria delicatissima	(W.Smith) Aboal & Silva	8
Ulnaria ulna	(Nitzsch) Compère	1

Taksoni	Auktori	Laskentayksiköt kpl
Ounasjoki, Kaukonen 18.8.2022		
<i>Achnanthydium anastasiae</i>	(Kaczmarska) Chudaev et Gololobova	2
<i>Achnanthydium caledonicum</i>	(Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	6
<i>Achnanthydium minutissimum sensu lato</i>		505
<i>Amphipleura pellucida</i>	Kützing	2
<i>Brachysira neoexilis</i>	Lange-Bertalot	20
<i>Diatoma tenuis</i>	C. Agardh	17
<i>Encyonopsis subminuta</i>	Krammer & Reichardt	4
<i>Eunotia arcus</i>	Ehrenberg	4
<i>Eunotia bilunaris</i>	(Ehrenberg) Schaarschmidt	2
<i>Eunotia implicata</i>	Nörpel-Schempp Alles & Lange-Bertalot in Alles & al.	5
<i>Eunotia minor</i>	(Kützing) Grunow in Van Heurck	4
<i>Fragilaria capucina</i>	Desmazieres	21
<i>Fragilaria gracilis</i>	Østrup	2
<i>Fragilaria tenera</i>	(W.Smith) Lange-Bertalot	10
<i>Gomphonema acuminatum</i>	Ehrenberg	2
<i>Gomphonema clavatum</i>	Ehrenberg	6
<i>Gomphonema exilissimum</i>	(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	9
NITZSCHIA	A.H. Hassall	2
<i>Rossethidium pusillum</i>	(Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova	8
<i>Sellaphora stroemii</i>	(Hustedt) Kobayasi in Mayama Idei Osada & Nagumo	2
<i>Stausosira venter</i>	(Ehrenberg) Cleve & Moeller	11
<i>Tabellaria flocculosa</i>	(Roth) Kützing	5

Taksoni	Auktori	Laskentayksiköt kpl
Ounasjoki, Sirkka pt2 18.8.2022		
Achnanthydium minutissimum sensu lato		180
Achnanthydium subatomoides	(Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	5
Amphora copulata	(Kütz) Schoeman & Archibald	1
Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen	11
Brachysira intermedia	(Østrup) Lange-Bertalot in Lange-Bertalot & Moser	2
Brachysira neoexilis	Lange-Bertalot	1
Ulnaria ulna	(Nitzsch) Compère	1
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützing	6
Iconella linearis	(W.Smith) Ruck & Nakov	2
Stauroneis phoenicenteron	(Nitzsch.) Ehrenberg	2
Pseudostaurosira brevistriata	(Grun.in Van Heurck) Williams & Round	4
Pseudostaurosira parasitica	(W.Smith) Morales	2
Staurosira venter	(Ehrenberg) Cleve & Moeller	28
Staurosira lapponica	(Grunow) Lange-Bertalot	3
Staurosirella pinnata	(Ehrenberg) Williams & Round	2
Stauroforma exiguiformis	(Lange-Bertalot) Flower Jones et Round	6
Rossithidium pusillum	(Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova	49
Psammothidium ventrale	(Krasske) Bukhtiyarova et Round	2
Psammothidium helveticum	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round	4
Psammothidium didymum	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round	13
Nitzschia acicularis	Kützing) W.M.Smith	1
Nitzschia perminuta	(Grunow) M.Peragallo	8
Nitzschia palea var. debilis	(Kützing) Grunow in Cleve & Grunow	7
Navicula cryptotenelloides	Lange-Bertalot	2
Navicula cryptocephala	Kützing	1
Humidophila schmassmannii	(Hustedt) Buczkó et Wojtal	12
Karayevia suchlandtii	(Hustedt) Bukhtiyarova	4
Eunotia implicata	Nörpel-Schempp Alles & Lange-Bertalot in Alles & al.	2
GOMPHONEMA	C.G. Ehrenberg	2
Gomphonema exilissimum	(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	8
Gomphonema pumillum	(Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	2
Frustulia crassinervia	(Breb.) Lange-Bertalot et Krammer	1
Frustulia amphipleuroides	(Grunow) Cleve-Euler	1
Fragilariforma virescens	(Ralfs) Williams et Round	5
Fragilaria tenera	(W.Smith) Lange-Bertalot	6
Fragilaria capucina	Desmazieres	5
FRAGILARIA	H.C. Lyngbye	13
Fragilaria gracilis	Østrup	6
Eunotia pectinalis	(Kützing) Rabenhorst	2
Eunotia incisa	Gregory	2
Eunotia minor	(Kützing) Grunow in Van Heurck	1
Eunotia bilunaris	(Ehrenberg) Schaarschmidt	2
Epithemia parallela	(Grunow) Ruck & Nakov	1
Epithemia adnata	(Kützing) Brébisson	2
Caloneis tenuis	(Gregory) Krammer	6
Cavinula pseudoscutiformis	(Hustedt) Mann & Stickle	2
CYMBELLA	C.Agardh	4
Epithemia sores	Kützing	2
Encyonema minutum	(Hilse in Rabh.) D.G. Mann in Round Crawford & Mann	4
Encyonema neogratile	Krammer	4
Encyonopsis subminuta	Krammer & Reichardt	2
Encyonopsis minuta	Krammer & Reichardt	11

Taksoni	Auktori	Laskentayksiköt kpl
Ounasjoki_Köngäs_13910_Iki 17.8.2022		
Achnanthydium minutissimum sensu lato		395
Aulacoseira ambigua	(Grunow) Simonsen	5
Brachysira neoexilis	Lange-Bertalot	14
CALONEIS	P.T. Cleve	2
Encyonopsis subminuta	Krammer & Reichardt	5
Epithemia parallela	(Grunow) Ruck & Nakov	2
Eunotia bilunaris	(Ehrenberg) Schaarschmidt	4
Eunotia implicata	Nörpel-Schempp Alles & Lange-Bertalot in Alles & al.	2
Eunotia incisa	Gregory	3
Eunotia minor	(Kützing) Grunow in Van Heurck	4
Eunotia pectinalis var. ventralis	(Ehr.) Hustedt	1
FRAGILARIA	H.C. Lyngbye	3
Fragilaria capucina	Desmazieres	6
Fragilaria gracilis	Østrup	20
Fragilaria tenera	(W.Smith) Lange-Bertalot	8
Frustulia amphipleuroides	(Grunow) Cleve-Euler	2
Gomphonema acuminatum	Ehrenberg	5
Gomphonema clavatum	Ehrenberg	5
Gomphonema exilissimum	(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	10
Gomphonema truncatum	Ehrenberg	10
Karayevia laterostrata	(Hustedt) Bukhtiyarova	2
Navicula cryptotenella	Lange-Bertalot	2
NITZSCHIA	A.H. Hassall	2
Nitzschia palea var. debilis	(Kützing) Grunow in Cleve & Grunow	2
Nupela impexiformis	(Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	2
Psammothidium didymum	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round	2
Psammothidium helveticum	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round	4
Rossethidium pusillum	(Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova	20
Staurosira lapponica	(Grunow) Lange-Bertalot	6
Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützing	42
Ulnaria ulna	(Nitzsch) Compère	14

Taksoni	Auktori	Laskentayksiköt kpl
Ounasjoki, Tepasto 17.8.2022		
<i>Achnanthidium anastasiae</i>	(Kaczmarska) Chudaev et Gololobova	4
<i>Achnanthidium minutissimum sensu lato</i>		180
<i>Achnanthidium subatomoides</i>	(Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	8
<i>Aulacoseira ambigua</i>	(Grunow) Simonsen	8
<i>Aulacoseira valida</i>	(Grunow) Krammer	2
<i>Brachysira brebissonii</i>	R.Ross in Hartley	4
<i>Caloneis tenuis</i>	(Gregory) Krammer	2
<i>Encyonema minutum</i>	(Hilse in Rabh.) D.G. Mann in Round Crawford & Mann	6
<i>Encyonema neogracile</i>	Krammer	4
<i>Encyonema silesiacum</i>	(Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	6
<i>Encyonopsis subminuta</i>	Krammer & Reichardt	11
<i>Epithemia adnata</i>	(Kützing) Brébisson	4
<i>Eunotia bilunaris</i>	(Ehrenberg) Schaarschmidt	4
<i>Eunotia implicata</i>	Nörpel-Schempp Alles & Lange-Bertalot in Alles & al.	4
<i>Eunotia incisa</i>	Gregory	12
<i>Eunotia minor</i>	(Kützing) Grunow in Van Heurck	4
<i>Eunotia tetraodon</i>	Ehrenberg	4
FRAGILARIA	H.C. Lyngbye	4
<i>Fragilaria capucina</i>	Desmazieres	6
<i>Fragilaria gracilis</i>	Østrup	13
<i>Fragilaria tenera</i>	(W.Smith) Lange-Bertalot	4
<i>Fragilariforma virescens</i>	(Ralfs) Williams et Round	6
<i>Gomphonema clavatum</i>	Ehrenberg	2
<i>Gomphonema exilissimum</i>	(Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	8
<i>Humidophila schmassmannii</i>	(Hustedt) Buczkó et Wojtal	2
<i>Karayevia suchlandtii</i>	(Hustedt) Bukhtiyarova	5
<i>Mayamaea agrestis</i>	(Hustedt) Lange-Bertalot	4
<i>Navicula cryptocephala</i>	Kützing	9
<i>Navicula radiosa</i>	Kützing	4
NITZSCHIA	A.H. Hassall	6
<i>Nitzschia perminuta</i>	(Grunow) M.Peragallo	18
<i>Nupela impexiformis</i>	(Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	2
PINNULARIA	C.G. Ehrenberg	2
<i>Psammothidium didymum</i>	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round	3
<i>Psammothidium helveticum</i>	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round	5
<i>Psammothidium rossii</i>	(Hustedt) Bukhtiyarova et Round	2
<i>Psammothidium ventrale</i>	(Krasske) Bukhtiyarova et Round	3
<i>Pseudostaurosira brevistriata</i>	(Grun.in Van Heurck) Williams & Round	6
<i>Reimeria sinuata</i>	(Gregory) Kociolek & Stoermer	2
<i>Rossethidium pusillum</i>	(Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova	55
<i>Skabitschewskia oestrupii</i>	(Cleve-Euler) Kulikovskiy & Lange-Bertalot	2
<i>Staurosira construens</i>	Ehrenberg	2
<i>Staurosira venter</i>	(Ehrenberg) Cleve & Moeller	3
<i>Tabellaria flocculosa</i>	(Roth) Kützing	31
<i>Tetracyclus glans</i>	(Ehrenb.) Mills	2
<i>Ulnaria ulna</i>	(Nitzsch) Compère	3