

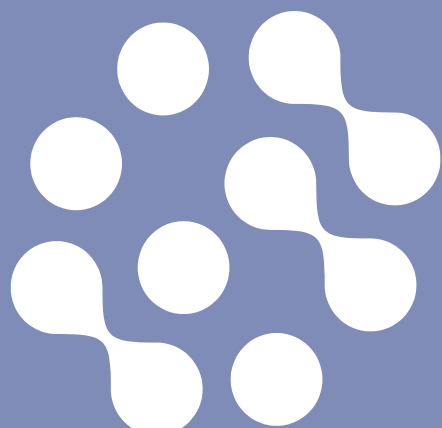


Environment Testing

Eurofins Ahma Oy
Projekti 10642
24.6.2024

SIIKAJOEN YHTEISTARKKAILU – OSA II

VESISTÖTARKKAILU 2023



SIIKAJOEN YHTEISTARKKAILU – OSA II, VESISTÖTARKKAILU 2023

Sisällysluettelo

YHTEENVETO	1
1. JOHDANTO.....	3
2. VESISTÖALUE.....	3
3. HYDROLOGISET OLOSUHTEET	4
4. KUORMITUS	6
5. TARKKAILUN TOTEUTUS.....	8
5.1 INTENSIIVINEN TARKKAILU	8
5.2 ALUEELLINEN TARKKAILU	9
5.3 POHJOIS-POHJANMAAN ELY-KESKUKSEN VIRANOMAISSURANTA	10
5.4 NÄYTTEENOTON AJOITTUMINEN.....	10
6. TARKKAILUN TULOKSET	11
6.1 INTENSIIVINEN TARKKAILU	11
6.1.1 <i>Uljuan tekoallas.....</i>	<i>11</i>
6.1.2 <i>Siikajoki.....</i>	<i>17</i>
6.1.3 <i>Jätevedenpuhdistamoiden vaikutustarkkailu</i>	<i>20</i>
6.1.4 <i>Ohtuanoja</i>	<i>22</i>
6.2 ALUEELLINEN TARKKAILU	26
6.2.1 <i>Siikajoki.....</i>	<i>26</i>
6.2.2 <i>Lamujoki.....</i>	<i>29</i>
6.2.3 <i>Sivujoet</i>	<i>33</i>
6.2.4 <i>Järvet</i>	<i>34</i>
6.3 ELY-KESKUKSEN SEURANNAN JÄRVET	35
7. SIIKAJOEN PÄÄUOMAN VEDENLAADUN KEHITYS 2000-2023	36
8. MINIMIRAVINNETARKASTELU.....	39
9. AINEVIRTAAMAT	41
10. BIOLOGISET TARKKAILUT	42
10.1 PIILEVÄTARKKAILU.....	42
10.2 POHJAEÄINTARKKAILU	43
10.3 KALATALOUS- JA HABITAATTITARKKAILU.....	43
11. ALUEELLA SUORITETTAVAT ERILLISTARKKAILUT	44
11.1 TURVETUOTANNON VESISTÖVAIKUTUKSET	44
11.2 KUNTIEN UIMARANTOJEN VEDENLAADUN TARKKAILU.....	44
11.3 LEVÄSEURANTA.....	45
12. SUUNTAVIIVAT UUELLE TARKKAILUOHJELMALLE.....	45
VIITTEET	47

LIITTEET

Liite 1. Vesistöalue, kuormittajat ja vesistö tarkkailupisteet kartalla

Liite 2.	Vuoden 2023 vuosittaisen tarkkailun tulokset, Uljua
Liite 3.	Vuoden 2023 vuosittaisen vaikutustarkkailun tulokset, Siikalatvan keskuspuhdistamo
Liite 4.	Vuoden 2023 vuosittaisen tarkkailun tulokset, Siikajoen jätevedenpuhdistamo
Liite 5.	Vuoden 2023 vuosittaisen tarkkailun tulokset, Ohtuanoja
Liite 6.	Vuoden 2023 alueellisen tarkkailun tulokset, Siikajoki
Liite 7.	Vuoden 2023 alueellisen tarkkailun tulokset, Lamujoki ja sivujoet
Liite 8.	Vuoden 2023 alueellisen tarkkailun tulokset, järvet
Liite 9.	ELY-keskuksen viranomaisseurannan vedenlaatutulokset vuodelta 2023
Liite 10.	Piilevätarkkailun raportti vuodelta 2023
Liite 11.	Pohjaeläintarkkailun raportti vuodelta 2023
Liite 12.	Siikajoen kuntien uimarantavesitulokset vuodelta 2023
Liite 13.	Kuormittajien purkureitit kartalla

24.6.2024

Eurofins Ahma Oy

Joonas Kellokumpu
Ympäristöasiantuntija

Jessica Åsbacka
Projektipäällikkö

Yhteystiedot

Nuottasaarentie 17
90400 OULU
Sähköposti: Etunimi.Sukunimi@etn.eurofins.com

www.eurofins.fi

YHTEENVETO

Vuosi 2023 oli Siikajoella ohjelman mukaisesti ns. laajan tarkkailun vuosi, jolloin vedenlaatua tarkkailtiin vuosittaisen tarkkailun lisäksi alueellisen tarkkailun näytepisteillä. Vedenlaadun tarkkailu sisälsi ns. intensiivisen tarkkailun Uljuan ylä- ja alakanavilla sekä syvännepisteellä, Siikalatvan keskuspuhdistamon ja Siikajoen jätevedenpuhdistamon vaikutustarkkailun ja Ohtuanojan tarkkailun. Alueellisen vedenlaadun tarkkailu sisälsi havaintopisteitä Siikajoessa, Lamujoessa, ns. sivujoissa ja järvissä. Lisäksi raportoinnissa hyödynnettiin muutamien muiden, tähän yhteistarkkailuun kuulumattomien näytepisteiden analyysituloksia. Laajan tarkkailun vuosina suoritetaan myös piilevä- ja pohjaeläintarkkailua. Vuonna 2023 tarkkailu toteutui pääosin ohjelman mukaisesti lukuun ottamatta lokakuun näytekertaa Uljuan syvännepisteeltä, josta näyte jäi ottamatta huonon jäätilanteen vuoksi. Lisäksi Siikajoki Kestilän kk:n pisteellä maaliskuussa ja Kortteisella lokakuussa jäälle ei voinut mennä eikä näytteitä saatu kyseisinä tarkkailukertoina.

Vuosi 2023 oli hieman lämpimämpi ja sateisempi kuin tavanomaisesti ilmastollisella vertailukaudella 1991–2020. Siikajoella kevättulvan huippu ajoittui pääosin huhti-toukokuun vaihteeseen, mutta Uljuan juoksutusten kohdalla hieman myöhäisempään ajankohtaan kuun vaihteesta toukokuun toisen viikon lopulle. Tulvavirtaamat olivat Siikajoen vesistöalueella tavanomaista korkeampia. Siikajoen valuma-alue on hyvin suoperäistä ja voimakkaasti ojitettua, jonka vuoksi alueen vesistöt ovat hyvin humuspitoisia. Jokivedet olivat vuonna 2023 totuttuun tapaan pääosin tummia, runsashumuksisia sekä runsaasti rautaa ja ravinteita sisältäviä.

Uljuan syvännepisteen päälysveden sekä alusveden happitilanne oli maaliskuun tarkkailukerralla huono. Kesä- ja elokuussa happitilanne oli koko vesipatsaassa kuitenkin erinomainen-hyvä. Uljuan näytepisteillä on havaittu usein kevättalvisin happiongelmia. Syvännepisteen vesi oli lämpötilakerrostunutta maaliskuun tarkkailukerralla, mutta kesä-elokuussa kerrostuneisuutta ei havaittu. Uljuan alakanavan happitilanne oli allasalu- een syvännepisteen tavoin heikentynyt, ollen huono kerrostuneisuuskauden loppupuolella maaliskuussa. Alakanavan happitilanne vaihteli muilla tarkkailukohteilla tyydyttävän ja erinomaisen välillä. Uljuan yläkanavan näytepisteen hapen kyllästysaste oli syväne- ja alakanavasta poiketen maaliskuussa tyydyttävä, kesä- ja lokakuussa erinomainen ja elokuussa välttävä. Maaliskuuta lukuun ottamatta happitilanne oli Uljuan alakanavassa parempi kuin yläkanavassa, mutta vuosikeskiarvona parasta yläkanavassa. Uljuan kaikilla tarkkailupisteillä väriarvot sekä kemiallisen hapenkulutuksen arvot viittasivat runsashumuksiseen vedenlaatuun. Väriarvo, COD_{Mn}-, kiintoaine-, fosfori- ja rautapitoisuudet olivat keskimäärin korkeampia Uljuan yläkanavalla kuin syvänteen ja alakanavan näytepisteissä, mutta typpipitoisuus oli puolestaan alhaisinta yläkanavalla. Kiintoainepitoisuudet eivät ylittäneet kalastolle haitallista pitoisuutta. Tulosten perusteella Uljuan tekoaltaassa tapahtuu aineiden pidätyksiä.

Siikajoen pääuomassa maaliskuun tarkkailukerralla Levänojan, Siikalatvan puhdistamon ylä- ja alapuolisten pisteiden, sekä 8-tien sillan 11600 happitilanne oli välttävällä tasolla, ja myös osin huhtikuussa pisteen 11600 osalta. Muilta osin tarkkailupisteiden happitilanteet olivat vähintään tyydyttävällä tasolla läpi vuoden. Siikajoen pääuoman vedenlaatu vaihteli tyypilliseen tapansa jonkin verran virtaamatilanteiden mukaan. Kiintoainepitoisuudet olivat pisteellä 11600 pääosin korkeampia kuin muilla tarkkailupisteillä, ja ne olivat korkeimmillaan ylivirtaamakausina keväällä ja syksyllä. Levänojan kiintoainepitoisuudet olivat pääosin korkeampia kuin muilla intensiivisen tarkkailun pisteillä. Kemiallinen hapenkulutus ja väriarvot olivat runsashumuksisten vesien tasolla. Levänojan näytepisteellä COD_{Mn}-pitoisuudet ja väriarvot olivat keskimäärin korkeampia kuin pääuomassa, ja pisteellä 11600 puolestaan muita pisteitä alemmaa tasoa. Siikajoen pääuoman vedenlaatu oli ravinnepitoisuuksien perusteella vuonna 2023 pääosin edelleen rehevää. ELY-keskuksen tarkkailupisteellä 11600 vesi oli kuitenkin erittäin rehevää osalla huhti- ja toukokuun tarkkailukerroista. Levänojan ravinnepitoisuudet olivat korkeampia kuin Siikajoen pääuomassa. Levänojan havaittiin mahdollista jätevesikuormitusta maaliskuun tarkkailukerralla kokonaistypen, ammoniumtypen ja sähkönjohtavuuden osalta, ja kohonnut typpipitoisuus koostui pääosin ammoniumtyypistä. Siikajoen 11600 ravinnepitoisuudet olivat muita pääuoman pitoisuuksia korkeampia, ja puolestaan alhaisimmat pitoisuudet havaittiin Siikalatvan puhdistamon pisteillä. Siikajoen kylän jätevedenpuhdistamon tarkkailun pisteillä ei havaittu merkittäviä eroja tai selviä viitteitä jätevesikuormituksesta vuonna 2023.

Ohtuanojan näytepisteiden veden happitilanne oli jokaisella tarkkailukerralla paitsi kesäkuussa hieman heikompi alemmalla havaintopisteellä. Heikoimmillaan happitilanne oli välttävää maaliskuussa molemmilla pisteillä. Happitilanne oli yläjuoksulla muina aikoina tyydyttävä, hyvä tai erinomainen. Alajuoksulla happitilanne oli myös elokuussa välttävä ja muina aikoina tyydyttävä tai erinomainen. Alemmalla näytepisteellä COD_{Mn}-arvot ilmensivät pääosin runsashumuksista vedenlaatua, mutta ylemmällä pisteellä osin keskiumuksisuutta

ja osin runsashumuksisuutta. Veden väriarvot ilmensivät runsashumuksista vedenlaatua molemmilla tarkkailupisteillä, mutta arvot olivat korkeampia alapuolen pisteellä, kuten myös COD_{Mn} osalta. Kiintoainepitoisuus oli poikkeavan korkea kesäkuussa ylemmällä Oh28 pisteellä, mutta muina aikoina korkeampaa Oh2 pisteellä. Kiintoainepitoisuudet olivat Oh28 kesäkuun arvoa lukuun ottamatta tavanomaista tasoa. Ohtuanojan näytenäytteiden ravinnepitoisuudet olivat vuonna 2023 edelleen joko erittäin rehevällä tai rehevällä tasolla tarkkailukerasta ja pisteestä riippuen. Kesäkuussa havaittiin lisäksi poikkeavan korkea fosforipitoisuus ylemmällä Oh28 pisteellä, mutta aiempinakin tarkkailuvuosina samanlaisia pitoisuuspiikkejä on havaittu. Ravinnepitoisuudet olivat keskimäärin korkeampia toimintaa lähempänä sijaitsevalla Oh28 pisteellä. Ravinnepitoisuudet vaikuttasivat laimenevan ennen laskua Siikajokeen, sillä pitoisuudet olivat suurimmalla osalla tarkkailukerroista alhaisempia Ohtuanojan alajuoksulla. Etenkin ylimmällä pisteellä havaitut kokonaisravinne ja typpiyhdisteiden pitoisuudet viittaavat Pohjolan Peruna Oy:n toiminnan kuormitusvaikutukseen. Toisaalta toimijan yläpuolisen vertailupisteen puuttuessa ei vaikutusten luonteesta voida tehdä selviä johtopäätöksiä.

Lamujoen tarkkailupisteiden happitilanne oli keskimäärin vähintään tyydyttävällä tasolla ja ylimmän Lam57 osalta erinomainen. Alimmillaan kyllästysasteet olivat maaliskuussa pisteillä Lam45 ja Lam6, ja silloinkin välttävällä tasolla. Lamujoen vesi oli lievästi hapanta, sähkönjohtavuudet olivat pintavesille tavanomaisen alhaisella tasolla ja kiintoaineen määrä oli vähäistä. Ylimmän havaintopisteen kemiallisen hapenkulutuksen arvot ilmensivät keskihumeuksista vettä, mutta muilta osin COD_{Mn} sekä väriluvun keskimääräisten arvojen perusteella Lamujoen vesi oli runsashumuksista ja väriltään tummaa. Vesi oli myös rautapitoista alimmilla pisteillä ja pitoisuudet nousivat virtaussuunnassa alavirtaa kohden. Keskimääräiset ravinnepitoisuudet olivat ylimpien havaintopisteiden Lam57 ja Lam45 osalta pääosin lievästi rehevällä tasolla, mutta alimman pisteen Lam6 pitoisuudet ilmensivät rehevää vedenlaatua.

Sivujokien (Mulkuanjoki, Kurranoja ja Iso-Oja) vesi oli tummaa, humuksista ja rautapitoista. Vesi oli pääasiassa lievästi hapanta, ja osalla kerroista hapanta Mulkuanjoessa sekä Kurranojassa. Veden happitilanteet olivat pääosin vähintään tyydyttävällä tasolla, mutta maaliskuu- ja lokakuussa välttävää Iso-Ojassa. Sähkönjohtavuuden arvot olivat pintavesille ominaisen alhaisella tasolla kesäkuuta lukuun ottamatta Kurranojassa (37 mS/m). Mulkuanjoen ravinnepitoisuudet ilmensivät typen osalta pääosin lievästi rehevää vedenlaatua ja fosforin osalta rehevää vedenlaatua. Kurranojassa molemmat ravinnepitoisuudet ilmensivät pääosin rehevää vedenlaatua. Iso-Ojan ravinnepitoisuudet viittasivat typen osalta pääosin lievästi rehevään ja fosforin osalta rehevään vedenlaatuun.

Kortteisen ja Pyhännänjärven vesi oli melko samankaltaista vuonna 2023. Järvien vesi oli lievästi hapanta, tummaa, rauta- sekä humuspitoista. Pyhännänjärvessä havaitut rautapitoisuudet olivat kuitenkin korkeampia kuin Kortteisessa, ja vesi oli jonkin verran runsashumuksisempaa. Kortteisen vesi oli keski-runsashumuksista, kun taas Pyhännänjärvessä lähinnä runsashumuksista. Happipitoisuus järvissä oli pääosin vähintään tyydyttävällä tasolla. Kokonaistyyppiä pitoisuuksien perusteella järvisedet olivat lievästi reheviä kaikilla tarkkailukerroilla, mutta kokonaisfosforin perusteella reheviä. Klorofylli-a:n pitoisuudet ilmensivät rehevää vettä kesäkauden tarkkailukerroilla. ELY-keskuksen rotaatioseurannassa vuorossa olevan Mankilanjärven happitilanne oli huono maaliskuussa, mutta muilla tarkkailukerroilla erinomainen. Mankilanjärven vesi oli lievästi hapanta ja veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli pääosin tyydyttävä ja maaliskuussa hyvä. Vesi oli kaikilla näytekeroilla silminnähden sameaa. Mankilanjärven vesi oli tummaa, rautapitoista ja runsashumuksista. Sähkönjohtavuuden arvot olivat alhaisia. Kokonaisravinnepitoisuudet ilmensivät typen osalta lievästi rehevää ja fosforin osalta rehevää vedenlaatua. Klorofylli-a:n pitoisuudet ilmensivät rehevää vedenlaatua. Epäorgaanisten ravinneyhdisteiden osuudet olivat pääosin alhaisia.

Vuoden 2023 piilevätarkkailun raportti esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 10 ja pohjaeläintarkkailun raportti kokonaisuudessaan liitteessä 11.

1. JOHDANTO

Siikajoen vesistöalueen kuormittajien veloitettarkkailua on vuodesta 1975 lähtien toteutettu yhteistarkkailuna. Turvetuottajilla on kuitenkin ollut vuodesta 2005 lähtien oma päästö- ja vesistötarkkailunsa, mutta turvetuottajat ovat olleet mukana vuoden 2005 jälkeenkin Siikajoen yhteistarkkailussa kalataloustarkkailun ja pohjaeläintarkkailun osalta. Nykyinen tarkkailuohjelma on laadittu vuosille 2019–2024 ja se sisältää kuormitus-, vesistö-, kalatalous sekä piilevä- ja pohjaeläintarkkailun (Eurofins Ahma 2018a). Tarkkailua on kohdistettu tarkkailuvelvollisten toimijoiden ensisijaiselle vaikutusalueelle, mutta tarkkailuohjelmassa on otettu huomioon myös kuntien mukanaolo yhteistarkkailussa hajakuormituksen osalta.

Vuosi 2023 oli Siikajoen yhteistarkkailussa ns. laajan tarkkailun vuosi, jolloin vesistötarkkailuun kuului vuosittain toistuvan tarkkailun lisäksi alueellista tarkkailua sekä biologista tarkkailua. Jokavuotiseen intensiiviseen tarkkailuun sisältyy Uljuan, Siikalatvan keskuspuhdistamon, Siikajoen jätevedenpuhdistamon ja Ohtuanonjan (Pohjolan Peruna Oy) vesistötarkkailut. Jokavuotisella intensiivisellä tarkkailulla tuotetaan muutamalta edustavalta havaintopaikalta tilastollisesti luotettavaa tietoa, jonka perusteella arvioidaan vesistön veden laadun kehittymistä ja ainevirtaamia. Lisäksi intensiivisen tarkkailun tuottaman aineiston avulla arvioidaan Uljuan altaan vaikutuksia alapuolisen vesistön vedenlaatuun ja ainevirtaamiin. Uusimman tarkkailuohjelman (2019–2024) mukaiset laajan tarkkailun vuodet ovat 2020 ja 2023, jolloin toteutetaan vuosittain toistuvan tarkkailun lisäksi myös ns. alueellista tarkkailua.

Tässä raportissa esitetään vuoden 2023 vesistön ja biologisten tarkkailujen tulokset. Tarkkailuohjelman mukaisesti laajemman tarkkailun vuosina tarkkailusta laaditaan perusteellinen yhteenveto. Lisäksi Siikajoen vesistöalueen kuormittajien käyttö- ja kuormitustarkkailusta laaditaan erillinen raportti, joskin tässä raportissa referoidaan lyhyesti sen keskeisimmät asiat.

2. VESISTÖALUE

Siikajoki alkaa Pyhännän kunnan alueella useiden pienten latvajokien yhtymäkohdasta ja virtaa Siikalatvan ja Siikajoen kuntien kautta laskien Siikajoen kunnan alueella Perämereen (liite 1). Siikajoen valuma-alueen pinta-ala (F) on 4 318 km² ja järvisyys (L) 2,2 %. Suurin sivu-uoma on Lamujoki, jonka valuma-alueen pinta-ala (F) on 979 km² ja järvisyys (L) 3,7 % (Ekholm 1993).

Siikajoen vesistöön on rakennettu Uljuan ja Kortteisen tekojärvet osana vesistöitä, joiden tavoitteena on ollut ehkäistä tulvia ja parantaa kuivatusta. Uljuan tekojärveä (28 km²) säännöstellään tulvasuojelun ja voimatalouden tarpeet huomioiden. Kortteisen tekojärvi (5,9 km²) on rakennettu Lamujokeen ja sitä säännöstellään tulvasuojelun tarpeet huomioiden (Torvinen & Laine 2015a). Uljuan altaan säännöstely vaikuttaa olennaisesti alapuolisen Siikajoen virtaamiin. Uljuan altaan lyhytaikaisäännöstely lopetettiin vuonna 2005, mikä vähentää säännöstelystä aiheutuvia haittoja vesistössä. Siikajoen vesistöalueella säännösteltyjä järviä ovat lisäksi Vähä-Lamujärvi ja Iso Lamujärvi. Iso Lamujärven säännöstelyä koskien aluehallintovirasto antoi päätöksen 27.3.2019 (PSAVI/469/2017), jonka mukaan säännöstelyä on hoidettava luparajojen puitteissa huomioiden tulvasuojelu sekä järven ja joen ekologinen tila ja virkistyskäyttö. Säännöstelyn hoidosta on laadittava säännöstelyohje yhteistyössä säännöstelyn hoitajan kanssa.

Siikajoen valuma-alueesta noin puolet on metsäisiä turvemaita ja avosoita. Fosforia sisältävää vivianiittia eli rautafosfaattia esiintyy yleisesti koko Siikajokilaakson alueella. Siikajoen vesistöalueen alaosilla on myös happamia sulfaattimaita, jotka ajoittain sadantaolosuhteista riippuen aiheuttavat voimakasta veden pH-arvojen laskua Siikajoen sivu-uomissa ja pääuomassakin. Viljeltyä peltopinta-alaa Siikajoen valuma-alueella on yhteensä noin 30 000 ha (Pohjois- Pohjanmaan ELY-keskus 2011). Maatalous on keskittynyt jokivarsille.

Vesistöön kohdistuu pistemäistä kuormitusta taajamista, teollisuudesta ja turvetuotannosta sekä hajakuormitusta maa- ja metsätaloudesta ja jokivarren asutuksesta. Siikajoen vedenlaatuun vaikuttavat myös tekoaltaat. Vuosien 2000–2017 tulosten mukaan veden väriarvot ja rautapitoisuus ovat olleet joen keski- ja alaosilla kasvussa (Eurofins Ahma Oy 2018b). Siikajoen vesi on lisäksi tummaa, runsasravinteista ja rautapitoista. Vuosien 2000–2017 tulosten perusteella kokonaisravinnepitoisuudet ovat olleet keskimäärin pienimpiä joen yläosilla kasvaen alavirran suuntaan (Eurofins Ahma Oy 2018b).

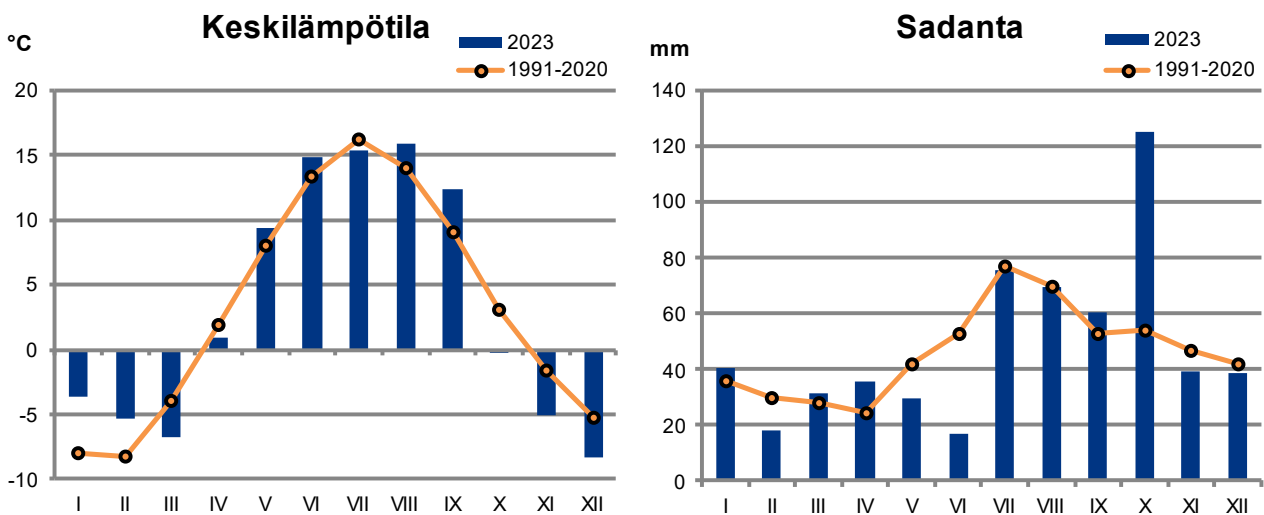
Siikajoen vesistöalueen luokitelluista vesimuodostumista n. 70 % on hyvää huonommassa ekologisessa tilassa. Suurimpana esteenä hyvän ekologisen tilan saavuttamiselle on liian suuri ravinne- ja kiintoainekuormitus valtaosassa vesimuodostumia sekä liiallisen happamuuden aiheuttamat haitat rannikon läheisissä vesimuodostumissa. Lisäksi talviaikainen happitilanne on sisäisestä ja/tai ulkoisesta kuormituksesta johtuen heikko useissa järvissä (Torvinen & Laine 2015b). Vesienhoidon 3. suunnittelukaudella Siikajoen vesistöalueella (57) hyvässä ekologisessa tilassa olevia vesimuodostumia ovat Ala-Vuolujärvi, Iso Lamujärvi, Eteläjoki-Mulkua, Mulkuanjärvi, Oudonjärvi, Neittävänjärvi, Pyhännänjoki, Pyhännänjärvi, Kuurajärvi, Viitastenjärvi, Kivijärvi, Kärsämänoja, Purasimenjärvi, Järvitalonjärvi, Mankilanjärvi, Uljua ja Lievosenjärvi. Kolkanjärven ekologinen tila on erinomainen. Ohtuanojan ekologinen tila oli noussut vesienhoidon 2. suunnittelukauden huonosta tilasta 3. kaudella välttävään tilaan. Muiden vesistöalueen vesimuodostumien ekologinen tila oli tyydyttävä tai välttävä (Torvinen & Laine 2015b, Suomen ympäristökeskus 2018a, Herta 2024).

3. HYDROLOGISET OLOSUHTEET

Vuoden 2023 hydrologiset tiedot perustuvat Suomen ympäristökeskuksen hydrologisiin kuukausitiedotteisiin, Lamujoen ja Siikajoen virtaamavaintoihin sekä Ilmatieteen laitoksen Siikajoen Ruukin havaintoaseman lämpötila- ja sadantatietoihin (kuva 3-1). Virtaamatietoina on käytetty Lamujoen alaosan Jylhännrannan sekä Siikajoen Harjunnivan ja Länkelän virtaamamittauspisteiden aineistoa. Lisäksi Uljuan ohijuokсутusten ja juokсутusten aineisto on yhdistetty omaksi virtaama-aineistokseen (5700250 Uljua + Siikajoki Q). Virtaamamittauspaikkojen sijainnit käyvät ilmi liitteestä 1 ja virtaamat kuvasta 3-2.

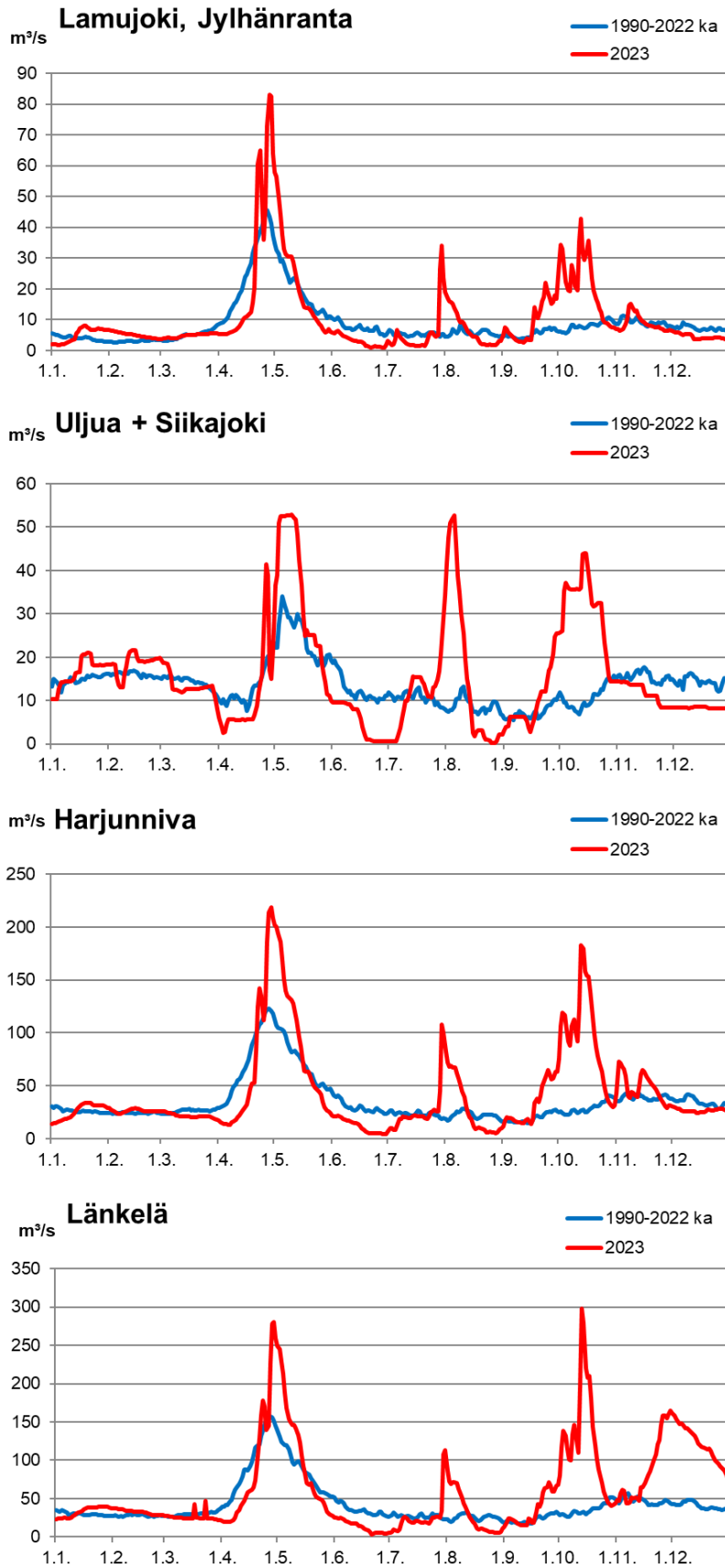
Vuonna 2023 oli noin 0,1 °C lämpimämpää kuin ilmastollisella vertailukaudella 1991–2020 keskimäärin. Vuoden keskilämpötila oli 3,3 °C, kun vertailukaudella lämpötila on ollut keskimäärin 3,2 °C. Tavanomaista kylmempää oli maaliskuussa, huhtikuussa, heinäkuussa, lokakuussa, marraskuussa ja joulukuussa. Muut kuukaudet olivat tavanomaista lämpimämpiä.

Vuosi 2023 oli tavanomaista hieman runsassateisempi. Sadannan summa vuoden aikana oli 579 mm, kun pitkän aikavälin (1991–2020) kokonaissadanta on ollut noin 556 mm. Kuukausista tammi-, maaliskuussa, huhtikuussa, syys- ja lokakuussa olivat tavanomaista sateisempia. Vastaavasti muina kuukausina satoi tavanomaista vähemmän tai yhtä paljon kuin pitkällä aikavälillä. Vuoden sateisin kuukausi oli lokakuu (124,9 mm), jolloin myös sadannan määrä suhteessa vertailukauden oli korkeinta (131 %). Kuivinta vuoden aikana oli puolestaan toukokuussa (16,5 mm), jolloin sademäärä oli vain noin 31 % tavanomaisesta.



Kuva 3-1. Kuukauden keskilämpötila ja keskisadanta Ruukin havaintoasemalla vuonna 2023, sekä ilmastollisella vertailukaudella 1991–2020 (Ilmatieteenlaitos 2024).

Kevättulvan huippu ajoittui pääosin huhti-toukokuun vaihteeseen, mutta Uljua + Siikajoessa hieman myöhäisemmäksi, kuun vaihteesta toukokuun toisen viikon lopulle. Tulvavirtaamat olivat vuonna 2023 tavanomaista korkeampia Siikajoen vesistöalueella vuosien 1990–2022 keskitasoon verrattuna (kuva 3-2).



Kuva 3-2. Virtaamat Lamujoen Jylhänrannalla, Uljuan juoksutukset, virtaamat Siikajoen Harjunnivassa ja Länkelässä vuosina 1990–2022 keskimäärin sekä tarkkailuvuonna 2023.

4. KUORMITUS

Siikajoen vesistöalueen teollisuuden ja taajamien kuormitustarkkailun tulokset vuodelta 2023 raportoidaan erillisessä kuormitustarkkailuraportissa (Eurofins Ahma Oy 2024a). Myös turvetuotannon kuormitustarkkailujen tulokset raportoidaan erikseen omassa raporttikokonaisuudessaan ja kaatopaikkojen tarkkailujen tulokset omissa erillisissä yhteenvedoissaan. Näistä esitetään kuitenkin yhteenvedot myös em. yhteistarkkailun kuormitustarkkailuraportissa.

Taulukkoon 4-1 on koottu yhteenveto Siikajoen vesistöalueen taajamien, teollisuuden ja turvetuotannon kuormituksesta. Alueen jätevesien puhdistusta on keskitetty voimakkaasti ja tästä syystä tarkkailussa on mukana enää kolme jätevedenpuhdistamo. Teollisuuden osalta tarkkailussa on mukana Pohjolan Peruna Oy:n (ent. Profood Oy) Vihannin tehdas. Turvetuotannon osalta taulukossa esitetään bruttokuormitus, jonka tarkemmat laskentaperusteet ilmenevät turvetuotannon yhteistarkkailuraportista. Turvetuotannon osalta kuormitus riippuu merkittävästi vuoden sääoloista ja tuotantoalojen muutoksista.

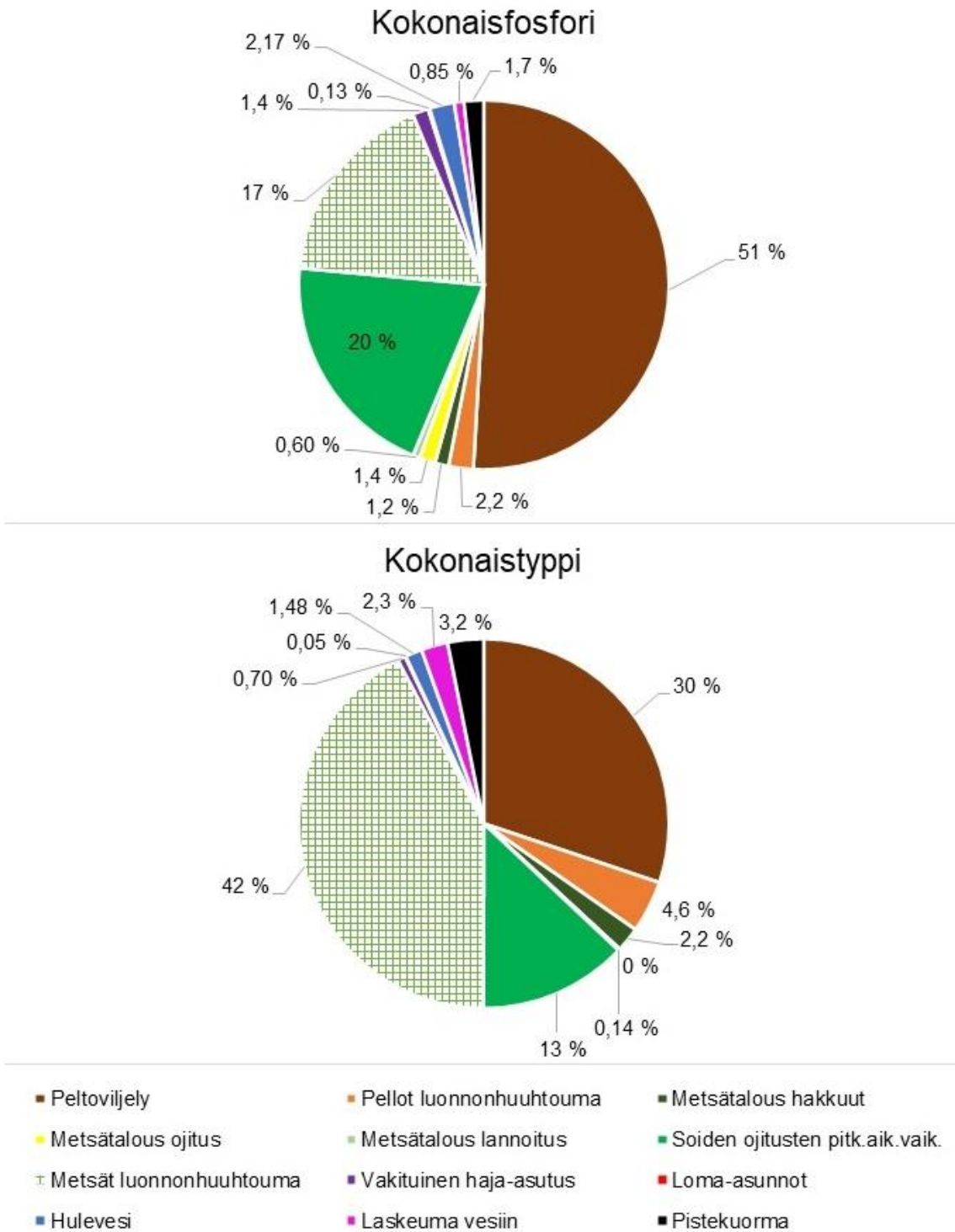
Vuonna 2021 keskuspuhdistamon lähtevän veden näytteenottopistettä muutettiin lupaehtojen mukaiseksi. Luovassa tulevan ja lähtevän veden puhdistustehot lasketaan puhdistamolle tulevan ja sieltä lähtevän jäteveden suhteen. Tätä ennen lähtevän jäteveden pisteenä käytettiin kosteikkokentältä lähtevää pistettä. Tämän vuoksi vuodesta 2021 lähtien tulokset eivät ole suoraan verrannollisia aiempien vuosien tuloksiin.

Taulukko 4-1. Siikajoen vesistöalueen pistemäisten kuormittajien aiheuttama vesistökuormitus vuonna 2023.

	Kuormitus, lähtevä kg/d (v. 2023)				
	BOD ₇	Kok.P	Kok.N	Kiintoaine	CODCr
Kuormittaja					
Ruukki jvp	2,3	0,13	20	2,5	18
Siikajoki jvp	0,25	0,02	5,4	0,7	3,2
Siikalatvan keskusp.	38	0,25	46	11,0	141
Jvp yhteensä	40,6	0,40	71,4	14,2	162
Pohjolan Peruna Oy, jvp	16,0	2,0	1,9	28	115
Pohjolan Peruna Oy, lietekenttä	14,1	0,2	1,8	-	-
Turvetuotanto (brutto, t/a)	-	0,54	14	54	-

Kuvassa 4-1 on esitetty Vemala-kuormituslaskentamallin vuosien 2014–2023 keskiarvot fosfori- ja typpikuormituksesta ja eri kuormituslähteiden osuus (%) koko kuormituksesta Siikajoen vesistöalueella. Vesistöalueen fosforikuormitus oli vuosina 2014–2023 keskimäärin 98,7 tonnia vuodessa. Fosforista 51 % (50 t/a) oli peräisin peltoviljelystä ja luonnonhuuhtouman osuus oli 2,2 % (2,1 t/a). Seuraavaksi suurimmat fosforikuormittajat olivat soiden ojituksen pitkäaikaisvaikutus (20 % 20 t/a) ja metsien luonnonhuuhtouma (17 %, 17 t/a). Muita merkittäviä kuormittajia olivat hulevesi (2,2 % 2,1 t/a), pistekuormitus (1,7 %, 1,7 t/a), metsätalouden ojitus (1,4 %, 1,4 t/a), vakituinen haja-asutus (1,4 %, 1,4 t/a) ja metsätalouden hakkuut (1,2 %, 1,2 t/a). Muiden fosforikuormittajien osuudet olivat alle 1 % (kuva 4-1, Vesistömallijärjestelmä 2024).

Siikajoen vesistöalueen kokonaistyppekuormitus oli vuosina 2014–2023 keskimäärin 1709 tonnia vuodessa. Metsien luonnonhuuhtouman osuus kuormituksesta oli 42 % (722 t/a). Lisäksi peltoviljely oli merkittävä typpi-kuormittaja (30 %, 516 t/a) vesistöalueella. Soiden ojituksen pitkäaikaisvaikutuksen osuus typpikuormituksesta oli 13 % (222 t/a). Muita merkittäviä kuormittajia olivat peltojen luonnonhuuhtouma (4,6 %, 78 t/a), pistekuorma (3,2 %, 54 t/a), laskeuma vesiin (2,3 %, 39 t/a), metsätalouden hakkuut (2,2 %, 37 t/a) ja hulevesi (1,5 % 25 t/a). Muiden typpikuormittajien osuudet olivat alle 1 % (kuva 4-1, Vesistömallijärjestelmä 2024).



Kuva 4-1. Kokonaistyyppi ja –fosforikuormituslähteiden keskimääräiset %-osuudet vuosina 2014–2023 Siikajoen valuma-alueella (57). Lähde: Vesistömallijärjestelmä Vemala WSFS 2024.

5. TARKKAILUN TOTEUTUS

Vuoden 2023 tarkkailu toteutettiin Siikajoella tarkkailuohjelman mukaisesti laajan tarkkailun muodossa, mikä sisältää intensiivisen, alueellisen ja biologisen tarkkailun. Edellinen laaja tarkkailu toteutettiin 2020. Tulosten tarkastelussa hyödynnetään lisäksi Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen keräämää vedenlaatuaineistoa muutamilta havaintopaikoilta, joita v. 2023 osalta olivat: Siikajoki 8-tien s 11600 ja Mankilanjärvi.

5.1 Intensiivinen tarkkailu

Jokavuotisella intensiivisellä tarkkailulla tuotetaan muutamalta edustavalta havaintopaikalta tilastollisesti luotettavaa aineistoa, jonka perusteella arvioidaan vesistön veden laadun kehitystä. Lisäksi intensiivisen tarkkailun tuottaman tiedon avulla arvioidaan Uljuan altaan vaikutuksia alapuolisen vesistön veden laatuun ja laajan tarkkailun vuosina myös Lamujoen ja Siikajoen ainevirtaamia ja Uljuan vaikutuksia niihin. Vuosittain toistuvan tarkkailun näytepisteet ja näytteenottoajankohdat on esitetty taulukossa 5-1 ja näytepisteet kartalla liitteessä 1.

Vuonna 2023 tarkkailu toteutui ohjelman mukaisesti lukuun ottamatta lokakuun näytekertaa Uljuan syvänpisteeltä, josta näyte jäi ottamatta huonon jäätilanteen vuoksi.

Taulukko 5-1. Vuosittain toistuvan tarkkailun havaintopaikkojen näytteenottoajankohdat.

Havaintopaikka	Tunnus	Vesla ID	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	yht.
Uljuan tarkkailu															
Uljuan yläkanava	Uy1	27895			1			1		1		1			4
Uljuan alakanava	Ua0	27928			1			1		1		1			4
Uljua syväne	U3	27926			1			1		1		1			4
Siikalatvan keskuspuhdistamon tarkkailu															
Levänoja Alapää	Lev0	57070			1			1		1		1			4
Siikajoki Rantsila	Si73	28103			1			1		1		1			4
Siikajoki Hautala	Si71	66995			1			1		1		1			4
Siikajoen jätevedenpuhdistamon tarkkailu															
Siikajoki 813-tien silta	Si6	27886			1			1		1		1			4
Siikajoki Lippopaikka	Si3	27887			1			1		1		1			4
Ohtuanojan tarkkailu															
Ohtuanoja Rukkisenperä	Oh28	28089			1			1		1		1			4
Vuolunoja 812 -tien silta	Oh2	28103			1			1		1		1			4

Ohtuanoja laskee etelästä Siikajokeen Ruukin ja Revonlahden välillä. Sen vedenlaatua tarkkaillaan vuosittain kahdelta havaintopaikalta liittyen sen yläosilla sijaitsevan Pohjolan Peruna Oy:n tehtaan jätevedenpuhdistamon ja lietekentän tarkkailuun.

Siikalatvan keskuspuhdistamon tarkkailua toteutetaan nykyisin kolmella havaintopaikalla. Levänojan näytepiste sijaitsee puhdistamon vesienjohtamisreitillä ja loput kaksi Siikajoen pääuomassa. Toinen Siikajoen näytepisteistä (Si73) sijaitsee virtaussuunnassa Levänojan yläpuolella ja toinen (Si71) alapuolella. Siikajoen jätevedenpuhdistamon vesistö tarkkailuun kuuluu kaksi Siikajoessa sijaitsevaa näytepistettä (Si6 ja Si3).

5.2 Alueellinen tarkkailu

Nykyisellä tarkkailuohjelmakaudella vuonna 2023 toteutettavan alueellisen tarkkailu havaintopaikat ja näytteenottoajankohdat on esitetty taulukossa 5-2 ja niiden sijainti liitteessä 1.

Vuonna 2023 alueellinen tarkkailu toteutui pääosin ohjelman mukaisesti, mutta Siikajoki Kestilän kk:n pisteellä maaliskuussa ja Kortteisella lokakuussa jäälle ei voinut mennä eikä näytteitä saatu kyseisinä tarkkailukertoina.

Taulukko 5-2. Alueellisen tarkkailun havaintopaikkojen näytteenottoajankohdat.

Havaintopaikka	Tunnus	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	yht.
Siikajoki														
Siikajoki Haarala	Si155			1			1		1		1			4
Siikajoki Kestilä kk	Si120			1			1		1		1			4
Siikajoki Lämsänkосki	Si111			1			1		1		1			4
Siikajoki 4-tien silta	Si95			1			1		1		1			4
Siikajoki Sipola	Si91			1			1		1		1			4
Siikajoki Ruukki vanhas	Si33			1			1		1		1			4
S-joki Ruukin ap 2,2 km	Si31			1			1		1		1			4
Lamujoki														
Lamujoki Kortteisen yp	Lam57			1			1		1		1			4
Lamujoki Piippola kk	Lam45			1			1		1		1			4
Lamujoki Jylhänranta	Lam6			1			1		1		1			4
Sivujoet														
Mulkuanjoki Mu	Mu3			1			1		1		1			4
Kurranoja 4-tien silta	Ku0			1			1		1		1			4
Iso-Oja (Mankilankana)	Ma0			1			1		1		1			4
Järvet														
Kortteinen	Kort			1			1		1		1			4
Pyhännänjärvi silta	Pyhä			1			1		1		1			4

Alueellisen tarkkailun Siikajoen havaintopisteistä Siikajoki Haarala (Si155) on virtaussuuntaan nähden ylin tarkkailupiste (liite 1). Havaintopisteen Siikajoki Kestilä kk (Si120) tarkkailuperuste on Kestilän kaatopaikka. Siikajoki Lämsänkосki (Si111) ja Siikajoki 4-tien silta (S95) kuuluvat VHA4-vesienhoitoalueen tarkkailuun. Siikajoki Sipola (S91) on Lamujoen ja Uljuan tekojärven alapuolinen havaintopiste. Siikajoki Ruukki vanhas (Si33) on Ruukin jätevedenpuhdistamon yläpuolinen havaintopiste ja S-joki Ruukin ap 2,2 km (Si31) on jvp:n alapuolinen havaintopiste.

Lamujoen havaintopisteistä Lamujoki Kortteisen yp (Lam57) on Vähä-Lamujärven alapuolinen sekä Kortteisen tekojärven yläpuolinen havaintopiste. Lamujoki Piippola kk (Lam45) sijaitsee Kortteisen alapuolella ja lisäksi Piippolan kaatopaikka on toinen havaintopisteen tarkkailuperusteista. Lamujoki Jylhänranta (Lam6) on Pulkkilan kaatopaikan alapuolinen sekä Uljuan tekojärven yläpuolinen havaintopiste.

Lisäksi tarkkaillaan kolmen sivujoen sekä kahden järven vedenlaatua osana alueellista tarkkailua (taulukko 5-2).

5.3 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen viranomais-seuranta

Ympäristöhallinnon seurantaohjelmat päivitetään kolmen vuoden jaksoissa. Siikajoen yhteistarkkailuohjelma vuosille 2019–2024 kattaa jaksot 2019–2021 ja 2022–2024. Siikajoen alaosalla havaintopaikka Siikajoki 8-tien s 11600 on vuosittaisessa jokien mereen kuljettamien ainemäärien seurannassa, jossa näytteenotto on 13 kertaa vuodessa tulva-aikaan painottuen. Iso Lamujärvi, Järvitalonjärvi, Mankilanjärvi ja Vähä-Lamujärvi ovat järvien rotaatioseurannassa (taulukko 5-3).

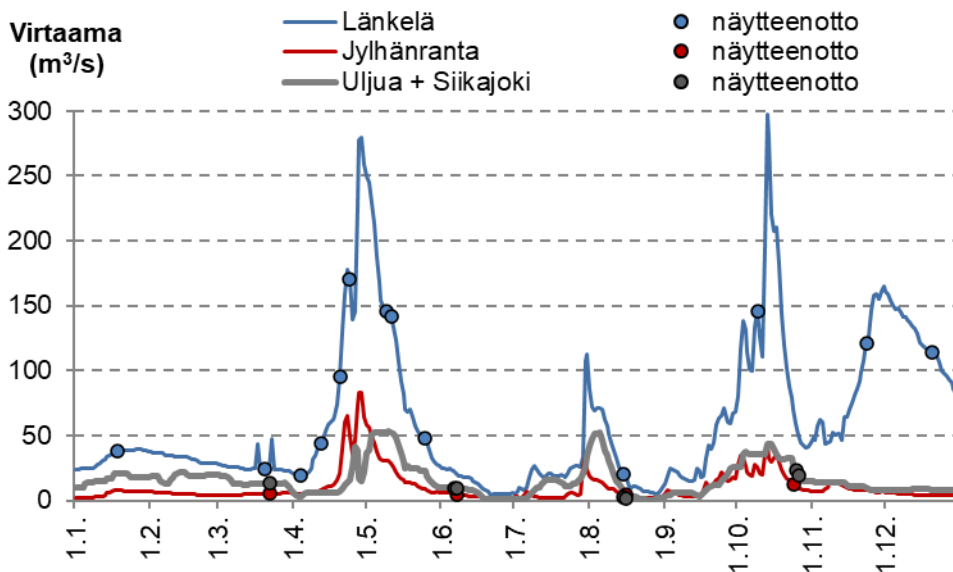
Taulukko 5-3. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen viranomaisseurannan havaintopaikat ja näytteenottoaikataulu vuosina 2019–2023.

Seurantapaikka	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)		Vesistö-alue	Kunta	Näytteenotto-vuodet	Näytteenottokuukaudet
Siikajoki 8-tien s 11600	7178564	402804	57.012	Siikajoki	2019-2023	tammi-, maalisk-, huhti- 4x, touko- 3x, elo-, loka-, marras- ja joulukuu
Iso Lamujärvi syväne	7099826	462643	57.064	Pyhäntä	2019 ja 2022	maalisk-, heinä-, elo- ja syys-lokakuu
Järvitalonjärvi 2	7150145	450288	57.025	Siikalatva	2019	maalisk-, heinä-, elo- ja syys-lokakuu
Mankilanjärvi	7164560	432335	57.024	Siikalatva	2020 ja 2023	maalisk-, heinä-, elo- ja syys-lokakuu
Vähä Lamu	7105124	457345	57.063	Siikalatva	2019 ja 2022	maalisk-, heinä-, elo- ja syys-lokakuu

ELY-keskuksen näytteenottopaikkojen seurannan analyysivalikoima ja näytteenottoajankohdat saattavat poiketa veloitettarkkailun analyysivalikosta ja aikataulusta. Myös muiden mahdollisten Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen ylläpitämien Siikajoen vesistöalueella sijaitsevien näytteenottopaikkojen vedenlaadun seurannan tuloksia hyödynnetään vuosittain veloitettarkkailuraporteissa.

5.4 Näytteenoton ajoittuminen

Siikajoen Länkelässä huhti-toukokuun näytteenotot (Siikajoki 8 tien s 11600) ajoittuivat kevään tulvahuipun aikaan. Loppuvuoden näytteenotot ajoittuivat elokuussa alivirtaamaan, ja syys-joulukuussa ylivirtaaman aikaan. Jylhänrannan ja Uljuan ylä- ja alakanavilla näytteenotot ajoittuivat alivirtaamiin ennen tulvahuippuja ja niiden jälkeen.



Kuva 5-1. Näytteenoton ajoittuminen virtaamatilanteeseen vuonna 2023 Siikajoen näytepisteillä.

6. TARKKAILUN TULOKSET

Vuosi 2023 oli Siikajoen yhteistarkkailun osalta ns. laajan tarkkailun vuosi. Tarkkailuohjelman mukaisesti laajemman tarkkailun vuosina tarkkailusta laaditaan perusteellinen yhteenvetoraportti. Tässä raportissa tulokset käsitellään pääsääntöisesti ylävirrasta alaspäin siirtyen. Toteutuneen tarkkailun analyysitulokset ovat kokonaisuudessaan esitetty liitteissä 2–9.

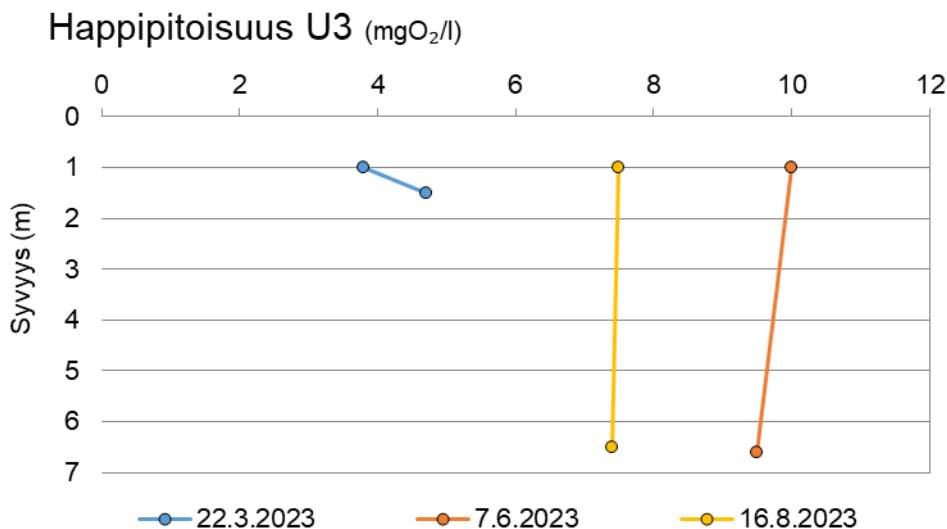
Tuloksia vertailtiin lisäksi vesimuodostumien tyyppikohtaisiin tilaluokituksen mukaisiin luokkarajoihin (Aroviita ym. 2019) niiden vesistöjen osalta, joille vesistötyyppi löytyi. Ei-luokiteltujen vesistöjen, joille pintavesityyppiä ei ole määritetty, vertailuun on käytetty Forsbergin ym. (1980) rehevyysluokittelua ja pH-arvoja on tulkittu yleisellä tasolla.

6.1 Intensiivinen tarkkailu

6.1.1 Uljuan tekoallas

Uljuan tekoaltaan vedenlaadun tarkastelussa käytetään hyväksi järven ylä- ja alakanavan (Uy1 ja Ua0), sekä allasalueen syvännepisteen (U3) tarkkailutuloksia. Kaikki em. näytenpisteet kuuluvat vuosittain toistuvan tarkkailun piiriin. Päivitetyin (2019–2024) tarkkailuohjelman mukaisesti näytteet otetaan neljä kertaa vuodessa. Uljuan tekoaltaan syvännepisteeltä näytteet jäivät kuitenkin ottamatta vuoden 2023 lokakuussa huonon jäätilanteen vuoksi. Vuoden 2023 analyysitulokset on koottu taulukoihin 6-1 ja 6-2.

Uljuan syvännepisteen päällysveden sekä alusveden happitilanne oli maaliskuun tarkkailukerralla huono (27–33 % O₂ kyll.). Kesä- ja elokuussa happitilanne oli koko vesipatsaassa kuitenkin erinomainen-hyvä (81–91 %). Uljuan näytenpisteillä on havaittu melko säännöllisesti kevättalvisin happiongelmia tarkkailun aikana. Syvännepisteen vesi oli lämpötilakerrostunutta maaliskuun tarkkailukerralla, mutta kesä-elokuussa kerrostuneisuutta ei havaittu. Yleisesti arvioidaan, että sisäinen kuormitus käynnistyy alusveden happipitoisuuden laskiessa alle kahteen milligrammaan litrassa. Happipitoisuus pysyi vuonna 2023 kaikilla Uljuan tarkkailupisteillä 3,8 mg/l yläpuolella. (taulukko 6-1, kuva 6-1).



Kuva 6-1. Uljuan syvännepisteen happitilanne vuonna 2023.

Uljuan alakanavan (Ua0) happitilanne oli allasalueen syvännepisteen (U3) tavoin heikentynyt, ollen huono (35 %) kerrostuneisuuskauden loppupuolella maaliskuussa. Alakanavan happitilanne vaihteli muilla tarkkailukerroilla tyydyttävän ja erinomaisen välillä (74–91 %). Uljuan yläkanavan näytenpisteen (Uy1) hapen kyllästysaste oli syväne- ja alakanavasta poiketen maaliskuussa tyydyttävä (67 %), kesä- ja lokakuussa erinomainen (85–

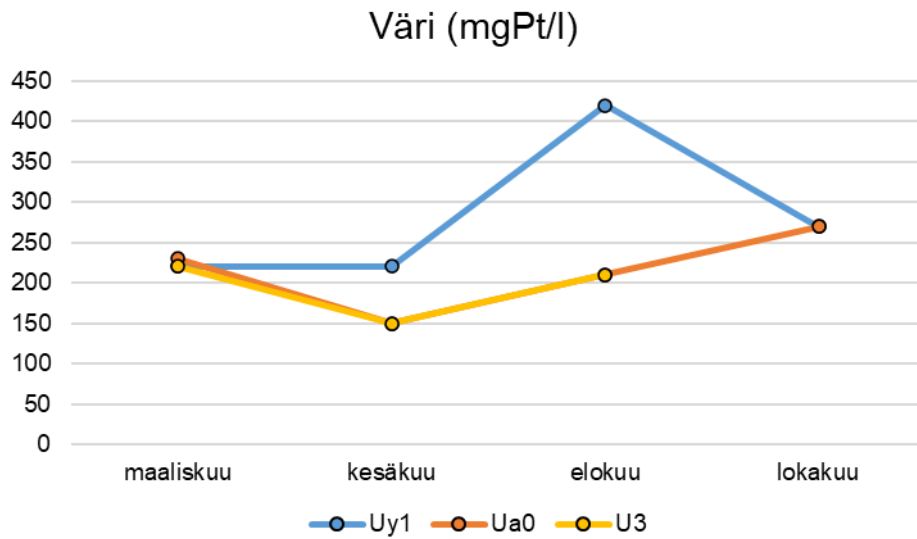
89 %), ja elokuussa välttävä (69 %). Maaliskuuta lukuun ottamatta happitilanne oli Uljuan alakanavassa parempi kuin yläkanavassa, mutta vuosikeskiarvona parasta yläkanavassa.

Syvännepisteen vesi oli maaliskuussa silminnähden sameaa ja muulloin lievästi sameaa. Uljuan kaikilla tarkkailupisteillä väriarvot sekä kemiallisen hapenkulutuksen arvot viittasivat runsasumukseen vedenlaatuun. Väriarvo, COD_{Mn}-, kiintoaine-, fosfori- ja rautapitoisuudet olivat keskimäärin korkeampia Uljuan yläkanavalla kuin syvänteen ja alakanavan näytesteissä, mutta tyypipitoisuus oli puolestaan alhaisinta yläkanavalla. Kiintoainepitoisuudet eivät ylittäneet kalastolle haitallista pitoisuutta (> 25 mg/l), mutta olivat hieman koholla yläkanavassa kesä-elokuun tarkkailukerroilla. Tulosten perusteella Uljuan tekoaltaassa tapahtuu aineiden pidentymistä (taulukko 6-1 ja kuva 6-2).

Veden pH-arvot olivat Uljuan näytesteillä lievästi happamalla tasolla (6,25–6,84), eikä keskiarvoissa havaittu selviä eroja tarkkailupisteiden välillä. Uljuan ylä- ja alakanavien sekä syvännepisteen veden sähkönjohtavuusarvot olivat sisämaan pintavesille tyypillisen alhaisia (2,8–5,8 mS/m). Suurin arvo havaittiin maaliskuun kieroksella yläkanavan näytesteellä. Myös keskimääräinen sähkönjohtavuus oli korkeinta yläkanavassa.

Taulukko 6-1. Uljuan tekojärven alueen havaintopisteiden analyysituloksia vuodelta 2023. Näytteenottopaikkojen lyhenteiden selityksen ks. taulukko 5-1.

Ha- vainto- piste	Pvm.	Kok. syvyys m	N.otto- syvyys m	Lämpö- tila °C	pH	Happi, liuen- nut mg O ₂ /l	Happi, kyl. %	Sähkön- johta- vuus mS/m	CODMn mg/l	Kiinto- aine GF/C mg/l	Sa- meus FTU	Väri mg Pt/l	Rauta, Fe µg/l
Uy1	22.3.2023	1	0,5	0	6,69	9,8	67	5,8	18	3,2		220	8600
Ua0	22.3.2023	1	0,5	1,1	6,32	5	35	4,8	23	5,2		230	7500
U3	22.3.2023	2,5	1	0,7	6,42	3,8	27	5	22	5,6	6,1	220	7600
U3	22.3.2023	2,5	1,5	1,4	6,3	4,7	33	5	22	5,2	7,4	230	8000
Uy1	6.6.2023	1,4	0,7	11,2	6,8	9,8	89	3,8	25	10		220	2900
Ua0	7.6.2023	0,8	0,4	11,2	6,48	10	91	2,8	23	3,2		150	1100
U3	7.6.2023	7,6	1	11,2	6,51	10	91	2,7	23	2,8	2,8	150	1100
U3	7.6.2023	7,6	6,6	11,2	6,44	9,5	87	3	23	2,4	3,2	150	1100
Uy1	15.8.2023	1,5	0,8	18,3	6,25	6,2	66	3,7	44	16		420	5700
Ua0	16.8.2023	0,8	0,4	20	6,84	8,1	89	3,1	24	4,6		210	2700
U3	16.8.2023	7,5	1	20	6,68	7,5	82	3,4	25	3,3	4,9	210	2700
U3	16.8.2023	7,5	6,5	20	6,69	7,4	81	3,4	24	4,3	5	210	2600
Uy1	25.10.2023	2,4	1	1,1	6,42	12	85	3,2	34	2,4		270	2700
Ua0	26.10.2023	1,5	0,7	2,9	6,46	10	74	3,6	32	4,8		270	3300
U3	26.10.2023	ei näytettä											
U3	26.10.2023	ei näytettä											



Kuva 6-2. Uljuan alueen tarkkailupisteiden veden väriluvut vuonna 2023.

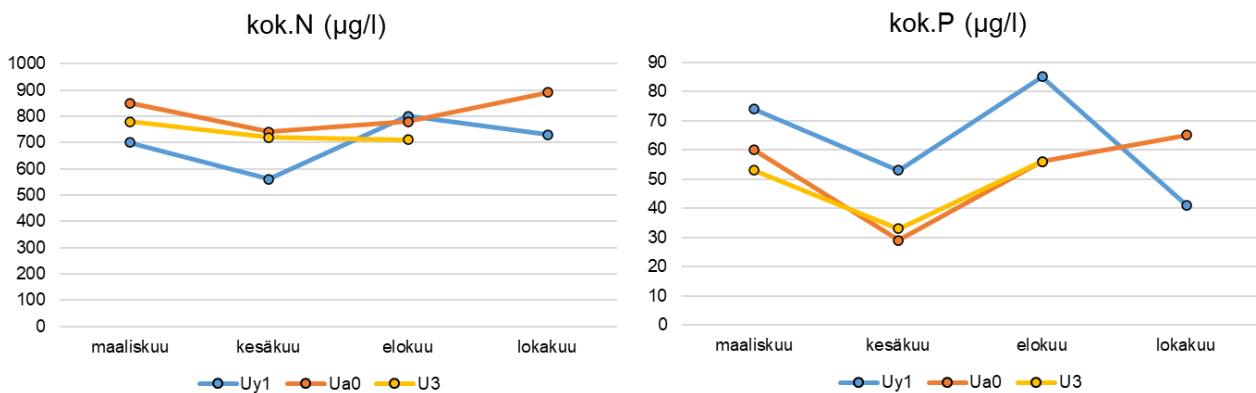
Uljuan tarkkailupisteillä kokonaisfosforipitoisuudet vaihtelivat välillä 29–74 µg/l ja kokonaistyyppipitoisuudet välillä 560–850 µg/l. Uljuan ylä- ja alakanava sekä Uljuan syvänpiste voitiin ravinnepitoisuuksien perusteella luokitella reheväksi. Epäorgaanisia ravinteita oli vapaana jokaisella tarkkailukerralla, mutta alhaisimmat pitoisuudet havaittiin pääosin kesä-elokuussa. Kesä-elokuun matalat pitoisuudet kertovat perustuotannon hyödynnettävien ravinteita. Perustuotantoa rajoittaa ravinteiden ohella todennäköisesti myös veden väri ja virtaus. Kaikilla Uljuan pisteillä nitraatti-nitriittitypeä havaittiin enemmän kuin ammoniumtyypeä. Elokuun näyttekierroksella Uljuan syvänpisteen 0–2 metrin kokoomanäytteistä määritetty a-klorofyllipitoisuus (10 µg/l) viittasi rehevään vedenlaatuun (taulukko 6-2, kuva 6-3).

Tyyppipitoisuudet olivat elokuussa yläkanavan näytepisteellä (Uy1) korkeampia kuin Uljuan altaassa (U3) ja Uljuan alakanavassa (Ua0), mutta muilla tarkkailukerroilla tilanne oli päinvastainen. Keskimääräinen tyyppipitoisuus oli korkein alakanavassa (815 µg/l). Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat lokakuuta lukuun ottamatta kaikkina ajankohtina korkeimmat yläkanavassa. Myös vuoden keskipitoisuus (63 µg/l) oli korkein yläkanavassa. Uljuan altaan on arvioitu kesäaikana lisäävän Siikajoen veden tyyppipitoisuutta ja talvisaikaan laskevan fosforipitoisuutta. Tämä kävi osaksi toteen vuonna 2023 typen osalta kesäkuussa (ei elokuussa), ja fosforin osalta maaliskuussa (ei lokakuussa). Tulosten ja keskipitoisuuksien perusteella Uljuan altaassa tapahtui fosforin ja typen pidättymistä (taulukko 6-2, kuva 6-3).

Uljuan ala- ja yläkanavan vesimuodostuman (Siikajoen keskiosa) pintavesityypin (St) osalta pH-minimit ilmensivät erittäin hyvää (E) tyyppikohtaista tilaluokkaa (Aroviita ym. 2019). Pisteiden ravinnetasot ilmensivät typen osalta hyvää (Hy) tyyppikohtaista tilaluokkaa molemmilla pisteillä, ja fosforin osalta välttävää luokkaa (V) yläkanavalla ja tyydyttävää luokkaa (T) alakanavalla. Uljuan syvänpisteen vesimuodostuman (Uljuan tekojärvi) pintavesityypin (Rh) osalta kasvukautena (VI-IX) ravinnepitoisuudet ilmensivät hyvää (H) tilaluokkaa.

Taulukko 6-2. Uljuan tekojärven alueen havaintopisteiden ravinne- ja klorofyllipitoisuudet vuonna 2023. Näytteenottoaikojen lyhenteiden selityksen ks. taulukko 5-1.

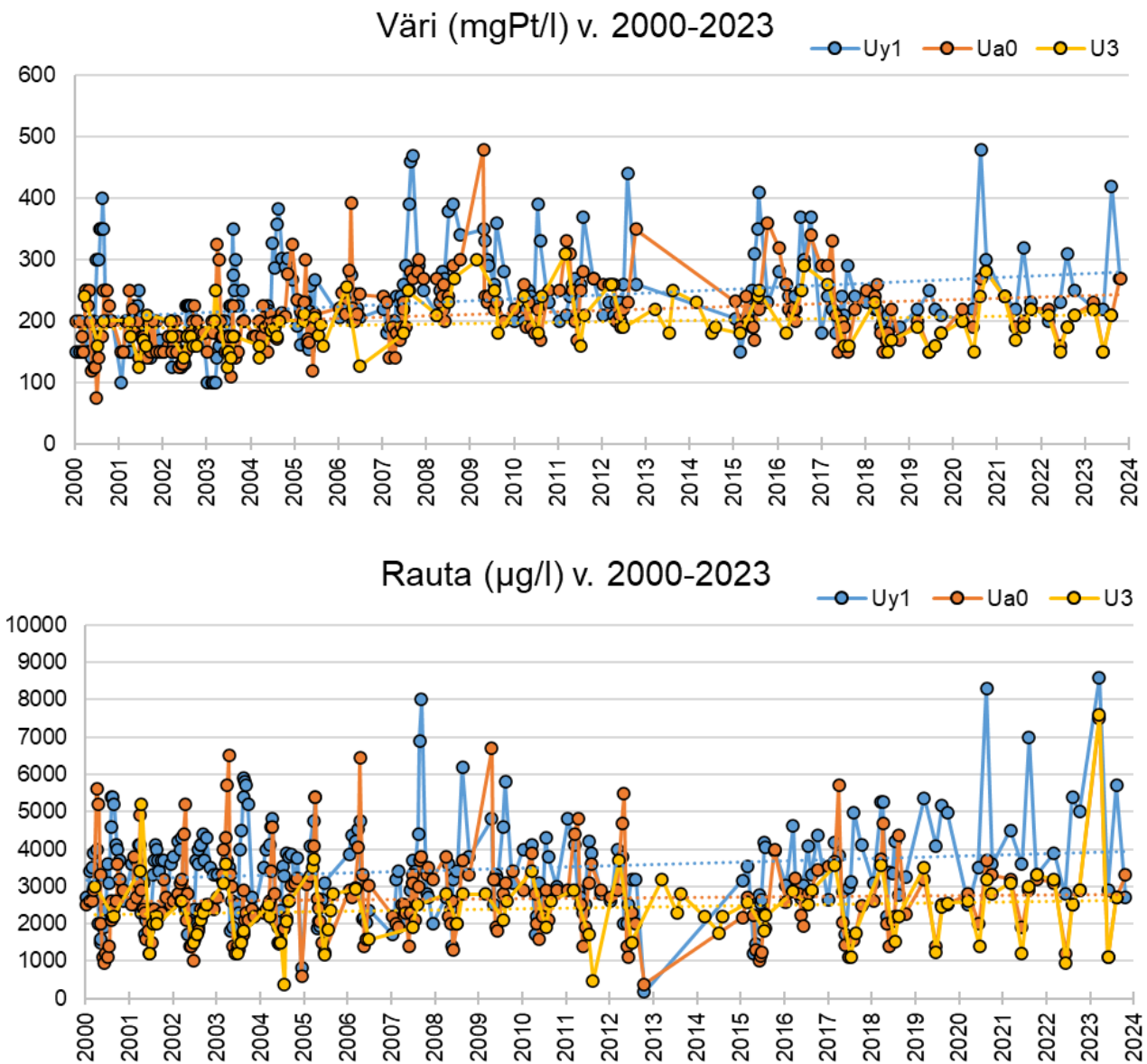
Havainto-piste	Pvm.	N.otto-sy- vyys	Kok.N	NH4-N	NO2+3-N	Kok.P	PO4-P	Klorofylli-a
		m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Uy1	22.3.2023	0,5	700	53	230	74	76	
Ua0	22.3.2023	0,5	850	18	220	60	35	
U3	22.3.2023	1	780	<5	180	53	31	
U3	22.3.2023	1,5	800	39	200	58	37	
Uy1	6.6.2023	0,7	560	10	63	53	29	
Ua0	7.6.2023	0,4	740	17	250	29	8,3	
U3	7.6.2023	1	720	11	250	33	7,7	
U3	7.6.2023	6,6	730	16	250	28	8,5	
Uy1	15.8.2023	0,8	800	35	89	85	45	
Ua0	16.8.2023	0,4	780	76	140	56	30	
U3	16.8.2023	1	710	73	130	56	28	10 (0-2 m)
U3	16.8.2023	6,5	710	75	130	55	29	
Uy1	25.10.2023	1	730	51	110	41	26	
Ua0	26.10.2023	0,7	890	14	240	65	38	
U3	26.10.2023	ei näytettä						
U3	26.10.2023	ei näytettä						

**Kuva 6-3. Uljuan alueen tarkkailupisteiden veden kokonaistyyppi- ja fosforipitoisuudet vuonna 2023.**

Uljuan vedenlaadun kehitys 2000–2023

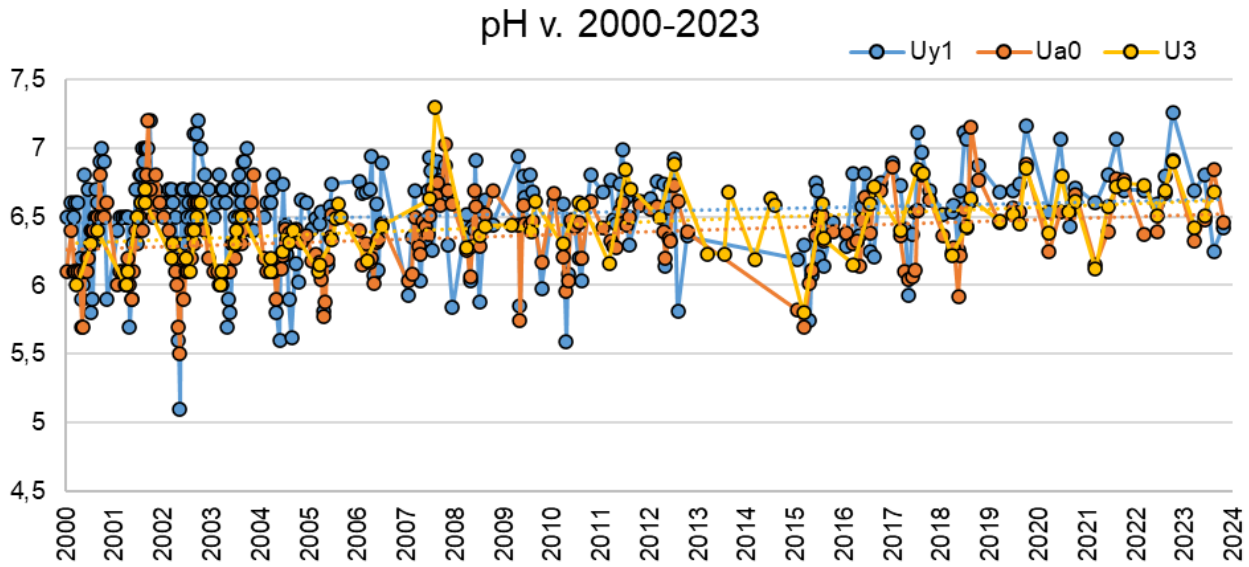
Pidemmän aikavälin (2000–2023) vedenlaadun tarkastelun perusteella väriarvot ovat olleet Uljuan alueen näyttepisteillä hienoisessa kasvussa. Kehityssuuntaukset ovat melko samankaltaisia Uljuan näyttepisteillä. Jyrkin suuntaus voidaan havaita yläkanavassa ja loivin syvännepisteellä.

Rautapitoisuuksien kehitys on myös lievästi nouseva. Tumminta ja rautapitoisinta vesi on keskimäärin ollut yläkanavalla ja matalimmat arvot ovat taas olleet syvännepisteellä. Uljuasta juoksetettava vesi on siten ollut tummempaa ja rautapitoisempaa kuin allasalueen syvänteen vesi. Juoksetettava vesi ei ole kuitenkaan nostanut Siikajoessa väri- ja rauta-arvoja yhtä korkealla kuin Uljuaan tulevassa yläkanavassa (kuva 6-4).



Kuva 6-4. Uljuan alueen vedenlaadun seurantapisteiden veden väriarvot ja rautapitoisuudet vuosina 2000-2023 (huom. katkoviivoilla esitetty lineaariset trendit).

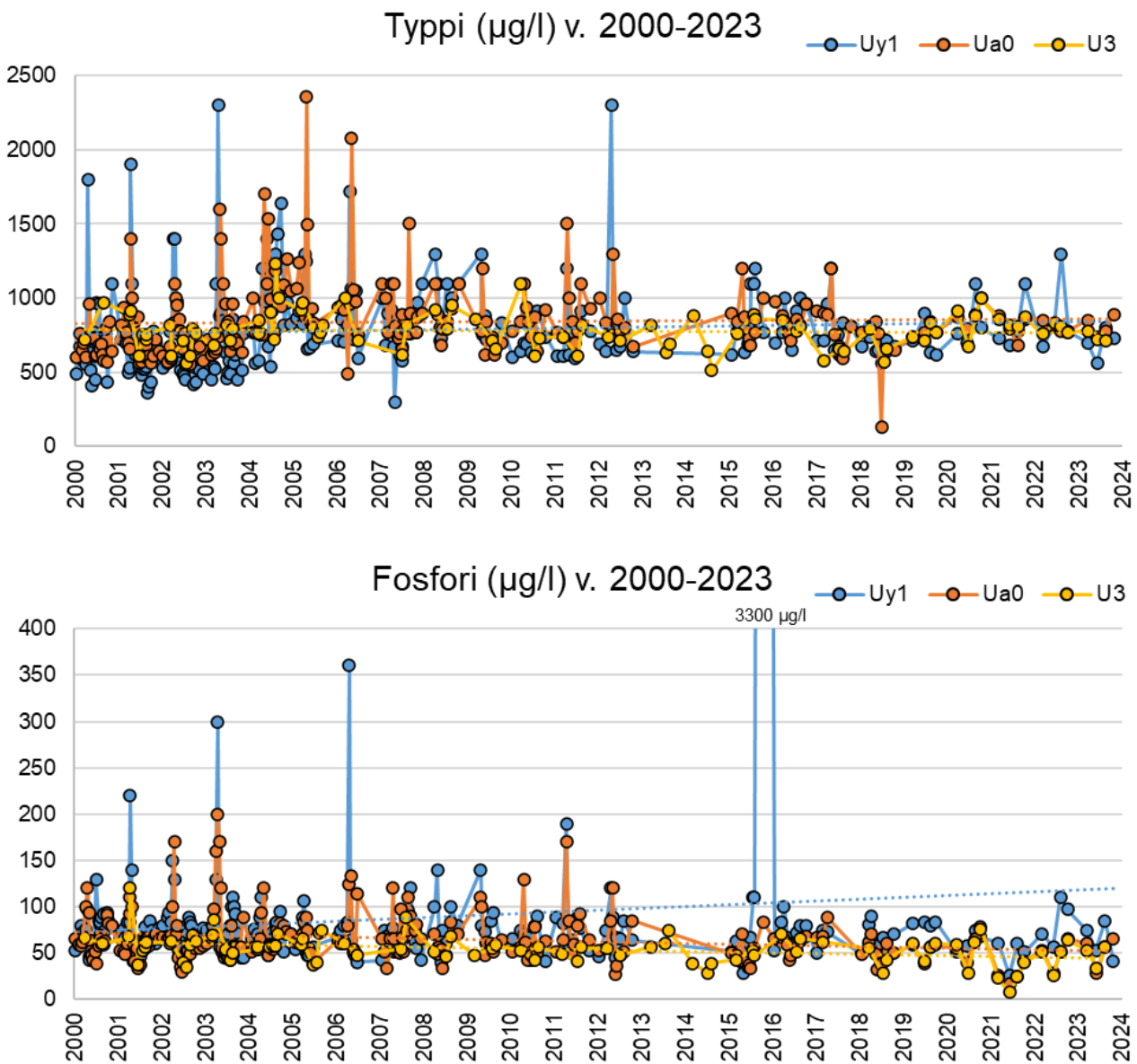
Korkeista väriarvoista ja humuksisuudesta huolimatta Uljuan yläkanavan veden pH-arvot ovat olleet pääosin hieman korkeampia kuin syvänpisteiden ja alakanavan vastaavat arvot. Syvänpisteellä ja alakanavalla kehityssuunta on ollut kuitenkin hieman jyrkemmin nouseva. Kaikilla näytepisteillä pH-arvot ovat olleet keskimäärin humusvesille tyypillisesti lievästi happamia. Yli neutraalin kohonneita arvoja on määritetty varsin harvoin, ja viime vuosina lähinnä yläkanavalla, vaikka ravinnepitoisuudet ovat mahdollistaneet voimakkaankin perustuotannon. Toisaalta veden tumma väri, ja ylä- ja alakanavalla myös veden virtaus, rajoittavat tuotantoa (kuva 6-5).



Kuva 6-5. Uljuan alueen vedenlaadun seurantapisteiden veden pH-arvot vuosina 2000–2023 (huom. katkoviivoilla esitetty lineaariset trendit). Y-akseli alkaa pH-arvosta 4,5.

Uljuan havaintopisteiden veden kokonaistyyppipitoisuuksien osalta ei ole havaittavissa selvää kehityssuuntaa vuosina 2000-2023. Alakanavan pitoisuudet ovat olleet keskimäärin korkeimpia, mutta kaikkien pisteiden keskimääräiset tyyppipitoisuudet ovat reheville vesistöille ominaisella tasolla (ka. 779–840 µg/l). Jos yläkanavalta 15.10.2015 mitattu korkea kokonaisfosforipitoisuus (3300 µg/l) jätetään huomioimatta, niin kokonaisfosforin pitoisuuksissakaan ei ole havaittavissa selviä kehityssuuntia. Jos poikkeavan korkea pitoisuus huomioidaan, niin yläkanavan trendi on nouseva (kuva 6-6). Keskimääräiset fosforipitoisuudet (ka. 54–88 µg/l) ovat reheville vesistöille ominaisella tasolla ja keskimäärin tarkkailujaksolla korkeimmat pitoisuudet on mitattu yläkanavan pisteeltä.

Uljuan ylä- ja alakanavalla klorofylli-a:n pitoisuuksia mitattiin välillä 2000–2012 ja tulokset (ka. 14–15 µg/l) ovat keskimäärin ilmentäneet rehevää vedenlaatua havaintopisteillä. Uljuan syvänpisteen osalta vuosien 2000–2023 keskimääräinen klorofylli-a:n pitoisuus on myös rehevällä tasolla (ka. 22 µg/l) ja kehityssuunta on lievästi nouseva.



Kuva 6-6. Uljuan alueen vedenlaadun seurantapisteiden veden kokonaistyppi- ja kokonaisfosforipitoisuudet vuosina 2000-2023 (huom. katkoviivoilla esitetty lineaariset trendit).

6.1.2 Siikajoki

Siikalatvan keskuspuhdistamon tarkkailuun kuuluu kolme näytepistettä (puhdistamon vesien laskuojan yläpuolinen piste Si73 Siikajoessa, puhdistamon alapuolinen piste Lev0 Levänojoessa ja Siikajoessa sijaitseva toinen alapuolinen piste Si71) ja Siikajoen jätevedenpuhdistamon tarkkailuun kaksi näytepistettä (yläpuolinen piste Si6 ja alapuolinen piste Si3). Lisäksi tässä kappaleessa käsitellään Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen viranomaisseurannan seurantapisteen Siikajoki 8-tien silta 11600 tulokset. Yhteistarkkailuohjelmassa mukana olevilta pisteiltä näytteet otettiin ohjelman mukaisesti neljä kertaa.

Maaliskuun tarkkailukerralla Levänojan, Siikalatvan puhdistamon ylä- ja alapuolisten pisteiden Si73 ja Si71, sekä Siikajoen 8-tien sillan 11600 pisteen happitilanne oli välttävällä tasolla, ja myös huhtikuussa 4.4. ja 20.4. pisteen 11600 osalta. Muilta osin Siikajoen kaikkien tarkkailupisteiden happitilanteet olivat vähintään tyydyttävällä tasolla läpi vuoden. Veden pH-arvot olivat Siikajoen näytepisteillä pääosin lievästi happamia vaihdellen välillä 5,93–7,05. Myös Levänojan pH-arvot olivat pääosin lievästi happamia, mutta elokuussa pH oli lähellä

neutraalia emäksisen puolella. Alimmillaan pH-arvot olivat Siikajoen pisteillä pääsääntöisesti lokakuussa, ja pisteellä 11600 myös kevätulvien aikana huhti-toukokuussa. Kesä- ja elokuun näytekeroilla pH-arvot olivat pisteillä neutraalin tuntumassa, mikä voi viitata levätuotannon aktiivisuuteen.

Siikajoen 8-tien sillan 11600 näytepisteen kiintoainepitoisuudet on määritetty ns. ”hienosti” suodatetusta” näytteestä (0,4 µm), kun taas yhteistarkkailuun kuuluvat näytteet suodatetaan 1,2 µm suodattimella. Hienosuodatetut kiintoainepitoisuudet on merkitty taulukkoon 6-3 tähdellä. Kiintoainepitoisuudet olivat näytepisteellä 11600 pääosin näytteenottokerroittain sekä keskimäärin korkeampia kuin muilla tarkkailupisteillä. Pitoisuudet olivat korkeimmillaan ylivirtaamakausina keväällä sulamis- ja valumavesien seurauksena sekä syksyllä syysateiden vuoksi. Levänojassa kiintoainepitoisuudet olivat korkeampia kuin muilla intensiivisen tarkkailun pääuoman pisteillä lokakuuta lukuun ottamatta, jolloin pisteiden Si3 ja Si6 pitoisuudet olivat korkeampia (12 mg/l). Alimmat kiintoainepitoisuudet olivat Siikalatvan havaintopisteillä Si73 ja Si71. Intensiivisen tarkkailun pääuoman pisteiden Si73, Si71, Si6 ja Si3 kiintoainepitoisuudet olivat havaintopisteille ominaisella tasolla.

Kemiallinen hapenkulutus (COD_{Mn}) ja väriarvot olivat runsashumuksisten vesien tasolla. Myös näytepisteeltä 11600 mitatut rautapitoisuudet olivat humusvesille tyypillisen korkeita. Levänojan näytepisteellä (Lev0) COD_{Mn}-pitoisuudet ja väriarvot olivat keskimäärin korkeampia kuin pääuomassa. Pisteellä 11600 väriarvot olivat puolestaan muita pisteitä alemmaa tasoa. Muilta osin COD_{Mn}- ja väriarvoissa ei havaittu selviä eroavaisuuksia pisteiden välillä. Siikajoessa veden sähkönjohtavuusarvot (4,1-5,9 mS/m) olivat sisävesille tyypillisellä tasolla (<10 mS/m) pääuomassa, mutta Levänojassa sähkönjohtavuus oli koholla maaliskuun tarkkailukerralla (22 mS/m) ja oli keskimäärin hieman korkeampaa tasoa kuin Siikajoessa (12,7 mS/m).

Siikajoen pääuoman vedenlaatu oli ravinnepitoisuuksien tarkastelun perusteella vuonna 2023 pääosin edelleen rehevää. ELY-keskuksen tarkkailupisteellä 11600 vesi oli kuitenkin erittäin rehevää huhti- (24.4.) ja toukokuun (11.5.) tarkkailukerroilla. Levänojassa (Lev0) ravinnepitoisuudet (Kok.N 1300–5300 µg/l; Kok.P 40–130 µg/l) olivat korkeampia kuin Siikajoen pääuomassa, typpi- ja fosforipitoisuuksien ilmentäessä erittäin rehevää vedenlaatua maalisi- ja elokuussa, ja rehevää kesä- ja lokakuussa. Levänojassa havaittiin mahdollista jätevesikuormitusta maaliskuun tarkkailukerralla kokonaistypen, ammoniumtypen ja sähkönjohtavuuden osalta. Maaliskuussa havaittu korkea typpipitoisuus 5900 µg/l koostui pääosin (90 %) ammoniumtyyppistä. Siikajoen 11600 ravinnepitoisuudet olivat muita pääuoman pitoisuuksia korkeampia, ja alhaisimmat pitoisuudet havaittiin Siikalatvan puhdistamon pisteillä. Epäorgaanisia ravinneyhdisteitä oli Siikajoessa perustuotannon käytettävissä läpi tarkkailukauden, joskin epäorgaaniset typpipitoisuudet olivat kesä- ja elokuussa alhaisempia kuin talviaikana, sillä levätuotannon hyödyntäessä ravinteita niiden osuus pienenee.

Siikajoen intensiivisen tarkkailun sekä 11600 pisteiden vesimuodostuman (Siikajoen alaosa) pintavesityypin (St) osalta pH-minimit ilmensivät erittäin hyvää (E) tyypikohtaista tilaluokkaa (Aroviita ym. 2019). Levänojan pintavesityyppejä ei ole määritetty, eikä sitä vertailtu luokkarajoihin. Ravinnetasot ilmensivät pisteillä Si73 ja Si76 tyyppien osalta hyvää (Hy) tyypikohtaista tilaluokkaa, ja fosforin osalta tyydyttävää luokkaa (T). Pisteillä Si6, Si3 ja 11600 tyyppien pitoisuudet ilmensivät puolestaan tyydyttävää (T) tilaluokkaa, ja fosforin pitoisuudet välttävää luokkaa (V).

Bakteerimäärät olivat maaliskuussa Siikajoen pääuomassa sekä Levänojassa alhaisia ja veden hygieeninen tila oli erinomainen tai hyvä. Säiden ja vesien lämmentyä bakteerimäärät kasvoivat ja kesäkuussa kaikkien tarkkailupisteiden veden hygieeninen laatu oli välttävä koliformisten bakteerien perusteella tarkasteltuna. Elokuussa veden hygieeninen laatu oli heikentynyt entisestään, ollen Levänojassa huono ja muilla pisteillä välttävää. Lokakuussa bakteerimäärät pääosin kasvoivat edelleen elokuusta, lukuun ottamatta Levänojan ja Rantasilan Si73 pisteitä. Lokakuussa veden hygieeninen laatu oli Si3 pisteen osalta huono ja muiden pisteiden osalta välttävää (taulukko 6-3).

Siikajoen vedenlaadun pitkän ajan kehitystä vuosina 2000-2023 käydään läpi kappaleessa 7.

Taulukko 6-3. Siikajoen pääuoman ja Levöjan havaintopisteiden analyysituloksia vuodelta 2023. Näytteenottoaipaikkojen lyhenteiden selityksen ks. taulukko 5-1. 11600 = Siikajoki 8 tien silta 11600.

Näyte- piste	Pvm.	Kok. sy- vyys	N.otto- syvyys	Lämpö- tila	pH	Happi, liuennut	Happi, kyll. aste	Sähkön- johta- vuus	CODMn	Kiinto- aine GF/C	Väri
		m	m	°C		mg O ₂ /l	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg Pt/l
11600	18.1.2023	1,1	0,5	0	6,59	11	75	6,4	25	18*	160
11600	20.3.2023	1,1	0,5	0,1	6,98	9,9	68	5,6		8*	170
Lev0	15.3.2023	0,8	0,4	0	6,55	9,3	64	22	24	8,5	360
Si73	15.3.2023	1,6	0,8	0,2	6,98	9,5	65	4,9	22	3	220
Si71	15.3.2023	2,4	1	0,1	6,79	10	69	5	22	3,6	210
Si6	20.3.2023	1,4	1	0,2	6,79	11	76	5,7	20	6	220
Si3	20.3.2023	1	0,5	0,2	6,64	11	76	5,7	20	5,2	220
11600	4.4.2023	1,1	0,2	0,1	6,82	10	69	6,2	22	16*	180
11600	12.4.2023	1,1	0,7	0,1	6,74	11	75	7,7	20	16*	150
11600	20.4.2023	1,1	1	0,1	6,61	10	69	8,3	21	12*	130
11600	24.4.2023	1,1	1	0	6,21	11	75	6,9	29	30*	170
11600	9.5.2023	1,1	0,5	5,2		11	87		26	28*	160
11600	11.5.2023	1,1	0,5	5,8	6,21	12	96	3,8	27	14*	160
11600	25.5.2023	1,1	0,7	14,1	6,55	9	88	4,7	26	10*	160
Lev0	5.6.2023				6,94	11	94	10	27	11	270
Si73	5.6.2023				6,72	9,6	87	4,2	23	3	180
Si71	5.6.2023				6,68	9,8	90	4,3	23	8,8	180
Si6	6.6.2023	1,2	0,7	13	6,99	10	95	5	22	5,7	200
Si3	6.6.2023	0,6	0,3	13,9	7,03	11	110	5,1	24	5,8	200
11600	15.8.2023	1,1	0,6	19,5	6,71	7,2	78	4,3	29	13*	200
Lev0	14.8.2023	0,3	0,1	15,1	7,05	7,8	78	13	40	15	590
Si73	14.8.2023		1	19,6	6,73	8,1	88	3,6	29	8,8	270
Si71	14.8.2023	1,2	0,6	19,6	6,75	7,1	77	3,6	30	7,6	260
Si6	15.8.2023	1,2	0,6	18,6	6,86	7,6	81	5	29	6,3	270
Si3	15.8.2023	1,2	0,6	18,5	6,88	7,7	82	5,1	29	6,3	260
11600	9.10.2023	1,1	1	5,8	6,21	10	80	6	40	12*	240
Lev0	19.10.2023	1,2	0,6	1,6	5,93	10	72	5,9	43	6	300
Si73	19.10.2023	2,6	1	3,1	6,17	11	82	3,8	36	4,8	280
Si71	19.10.2023	1,4	0,7	3	6,15	11	82	3,8	36	6,4	280
Si6	9.10.2023		1	5,8	6,48	11	88	6,3	38	12	300
Si3	9.10.2023	0,6	0,3	5,8	6,41	11	88	6,4	39	12	290
11600	23.11.2023	1,1	0,5	0,1	6,77	13	89	5,3	31	10*	210
11600	20.12.2023	1,1	0,5	0,1	6,85	12	82	5,9	30	10*	210

* 0,4 µm suodatetusta näytteestä määritetyt kiintoainepitoisuudet, tähdettömät tulokset 1,2 µm suodatetusta näytteestä.

Taulukko 6-4. Siikajoen pääuoman ja Leväojan havaintopisteiden ravinnepitoisuudet ja bakteerien määrät vuonna 2023.

Näyte- piste	Pvm.	Kok.N	NH4-N	NO2+3-N	Kok.P	PO4-P	Enterokokit	E. Coli	Koliformiset bakteerit
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	pmy/100ml	MPN/100 ml	MPN/100 ml
11600	18.1.2023	980	81	320	67	45			
11600	20.3.2023	830	56	240	56	38			
Lev0	15.3.2023	5900	5300	210	120	100	<2	1	14
Si73	15.3.2023	670	18	210	56	34	<2	2	4
Si71	15.3.2023	730	45	200	56	34	<2	1	1
Si6	20.3.2023	840	43	250	55	37	<2	3	11
Si3	20.3.2023	880	46	240	55	39	4	2	9
11600	4.4.2023	770	73	210	62	46			
11600	12.4.2023	950	150	300	69	44			
11600	20.4.2023	1500	310	650	100	63			
11600	24.4.2023	1900	130	1000	95	50			
11600	9.5.2023	1100	61		45				
11600	11.5.2023	1100	63	420	63	34			
11600	25.5.2023	1700	33	260	57	29			
Lev0	5.6.2023	1500	600	300		47	6	17	290
Si73	5.6.2023	700	17	190		17	4	12	110
Si71	5.6.2023	720	25	200		18	8	9	140
Si6	6.6.2023	700	<5	220	45	22	4	9	190
Si3	6.6.2023	730	<5	210	44	22	6	48	490
11600	15.8.2023	760	29	200	63	36			
Lev0	14.8.2023	2000	390	630	130	99	130	370	1200
Si73	14.8.2023	820	40	160	64	35	22	26	610
Si71	14.8.2023	820	45	160	64	33	42	20	240
Si6	15.8.2023	770	15	220	63	35	26	3	580
Si3	15.8.2023	790	17	220	64	40	24	12	650
11600	9.10.2023	1300	65	590	75	40			
Lev0	19.10.2023	1300	460	260	40	26	12	16	980
Si73	19.10.2023	920	45	250	53	27	4	21	520
Si71	19.10.2023	900	48	260	52	26	20	19	420
Si6	9.10.2023	1400	63	570	79	42	70	93	870
Si3	9.10.2023	1400	64	610	79	42	70	150	1300
11600	23.11.2023	940	80	270	51	41			
11600	20.12.2023	890	90	280	64	41			

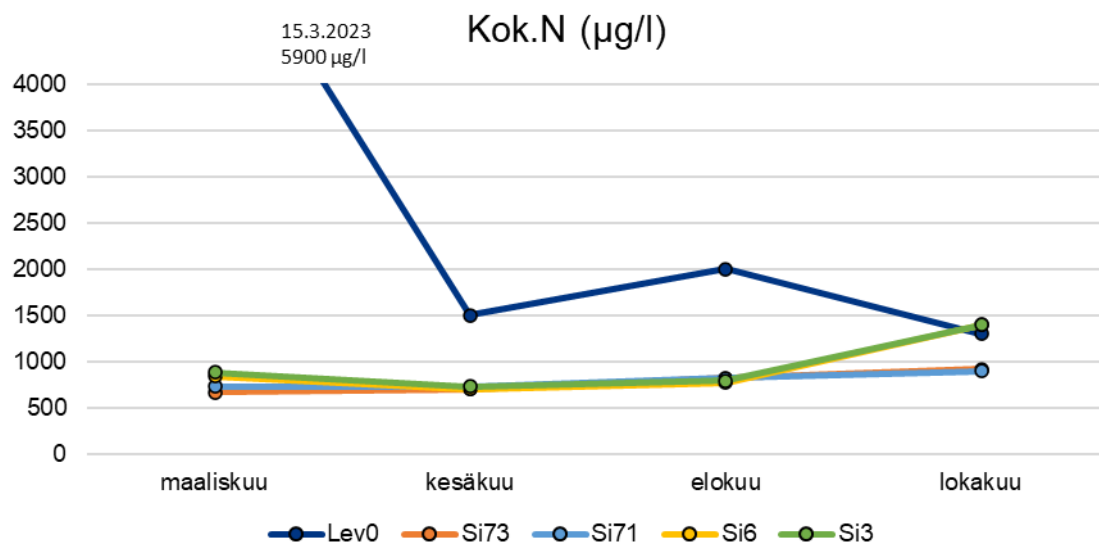
6.1.3 Jätevedenpuhdistamoiden vaikutustarkkailu

Siikalatvan keskuspuhdistamon vaikutustarkkailuun kuului Siikajoen pääuoman kahden tarkkailupisteen (Si73 ja Si71) lisäksi Leväojan (Kärähtämänoja) näytepiste Lev0 tien 18577 sillan kohdalla noin 250 metriä ennen ojan laskua Siikajokeen.

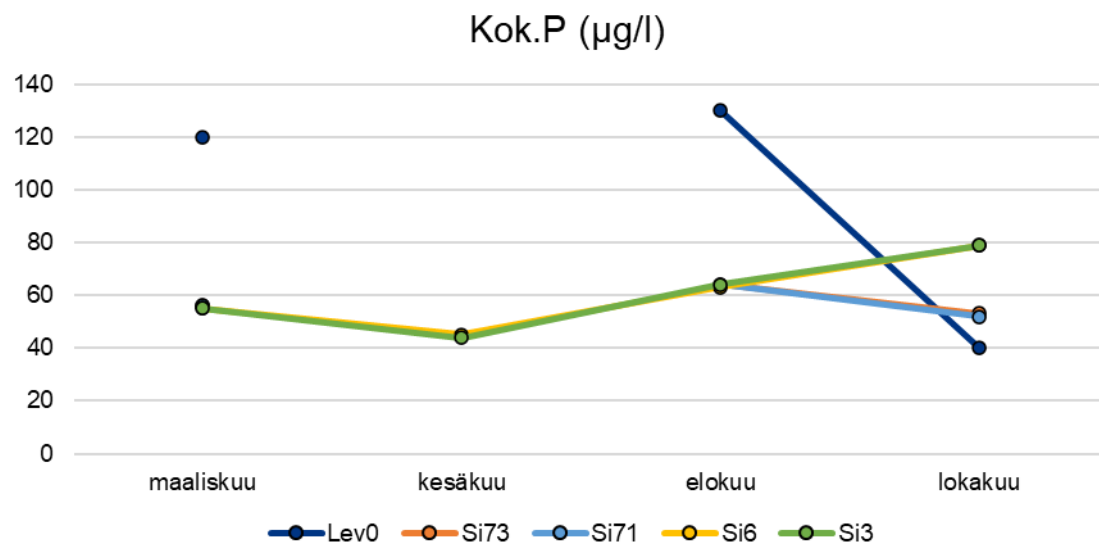
Leväojan näytepisteen vedenlaatu oli heikompi kuin ojan yläpuolisen Siikajoen näytepisteen Si73, mutta vaikutukset Siikajoen vedenlaatuun olivat kuitenkin ojan alapuolisen pisteen Si71 tulosten perusteella suhteelli-

sen vähäisiä. Ravinnepitoisuudet olivat lähes samankaltaisia Levänojan ylä- ja alapuolisilla Si73 ja Si71 pisteillä kaikilla tarkkailukerroilla. Suurimmat erot Levänojan ylä- ja alapuolisilla pisteillä havaittiin kiintoaineen, enterokokkien, kokonaistypen ja ammoniumtypen määrissä, jotka olivat vain hieman korkeammat alapuolisella pisteellä (Si71).

Siikajoen jätevedenpuhdistamon tarkkailun näytenpisteiden (yp. piste. Si6 ja ap. piste Si3) pitoisuuksissa ei havaittu suuria eroja vuonna 2023. Alapuolisen havaintopisteen (Si3) typpi- ja ammoniumtyyppipitoisuus sekä *E. coli*n ja koliformisten bakteerien määrät olivat lievästi koholla yläpuolisen havaintopisteeseen (Si6) nähden keskimäärin. Toisaalta yläpuolisen pisteen väriarvot ja kiintoainepitoisuus olivat keskimäärin hieman korkeampaa tasoa ja happitilanne alhaisempi kuin alapuolisella pisteellä. Yleensä vedenlaatu on ollut hieman parempaa puhdistamon yläpuolisella pisteellä. Muilta osin näytenpisteillä Si6 ja Si3 ei havaittu merkittäviä eroja vedenlaadussa tai selviä viitteitä jätevesikuormituksesta. (Taulukot 6-3 ja 6-4 ja kuvat 6-7 ja 6-8).



Kuva 6-7. Siikalatvan ja Siikajoen jätevedenpuhdistamoiden vesistöpuisteiden kokonaistyyppipitoisuudet vuonna 2023.



Kuva 6-8. Siikalatvan ja Siikajoen jätevedenpuhdistamoiden vesistöpuisteiden kokonaisfosforipitoisuudet vuonna 2023.

6.1.4 Ohtuanoja

Ohtuanojan vedenlaatua tarkkaillaan pääosin Pohjolan Peruna Oy:n jätevedenpuhdistamon ja lietekentän kuormitukseen perustuen. Näytepisteitä on kaksi: joen latvaosilla kuormituksen alapuolella (Oh 28, Rukkisenperä) ja alaosilla Vuolunojaan yhtymisen jälkeen ennen laskua Siikajokeen (Oh 2, 812-tien silta). Tarkkailua toteutettiin vuonna 2023 neljä kertaa (taulukko 6-5).

Ohtuanojan näytepisteiden veden happitilanne oli jokaisella tarkkailukerralla paitsi kesäkuussa hieman heikompi alemmalla havaintopisteellä (Oh2). Heikoimmillaan happitilanne oli maaliskuussa (Oh2 61 % ja Oh28 66 % O₂ kyll.). Pisteiden Oh28 happitilanne oli maaliskuussa välttävä ja muina aikoina tyydyttävä, hyvä tai erinomainen. Pisteellä Oh2 happitilanne oli maaliskuu- ja elokuussa välttävä ja muina aikoina tyydyttävä tai erinomainen.

Alemmalla näytepisteellä Oh2 COD_{Mn}-arvot ilmensivät maaliskuuta lukuun ottamatta runsashumuksista vedenlaatua, mutta pisteellä Oh28 arvot olivat maaliskuu- ja elokuussa keskihumiusten vesien tasoa ja muutoin runsashumuksisuutta. Veden väriarvot ilmensivät runsashumuksista vedenlaatua molemmilla tarkkailupisteillä, mutta arvot olivat korkeampia alapuolen Oh2 pisteellä, kuten myös COD_{Mn} osalta.

Kiintoainepitoisuus oli poikkeavan korkea (120 mg/l) ylemmällä Oh28 pisteellä kesäkuussa, mutta muina aikoina korkeampaa Oh2 pisteellä. Kiintoainepitoisuudet olivat Oh28 kesäkuun arvoa lukuun ottamatta tavanomaista tasoa. Sähköjohtavuusarvot olivat pääosin hieman tavanomaisia sisävesiä korkeampaa tasoa ylemmällä pisteellä, ja myös alapuolen pisteellä elo-lokakuussa. Veden pH-arvot vaihtelivat neutraalin molemmin puolin, ollen keskimäärin neutraalin tasoa Oh28 pisteellä ja lievästi hapanta tasoa Oh2 pisteellä. Yli seitsemään kohonneet arvot voivat kesäkuukausina johtua levätuotannosta (taulukko 6-5).

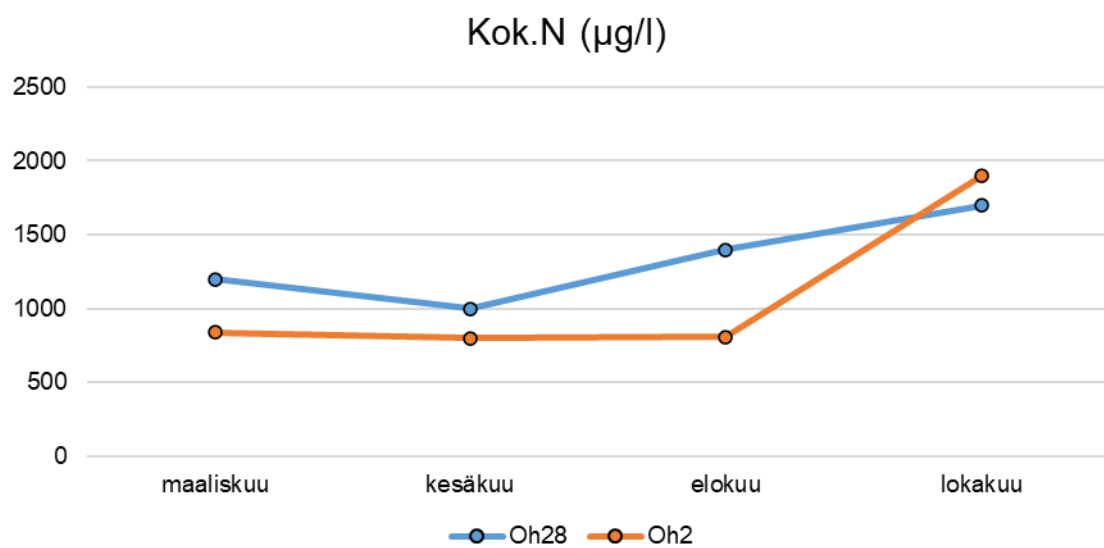
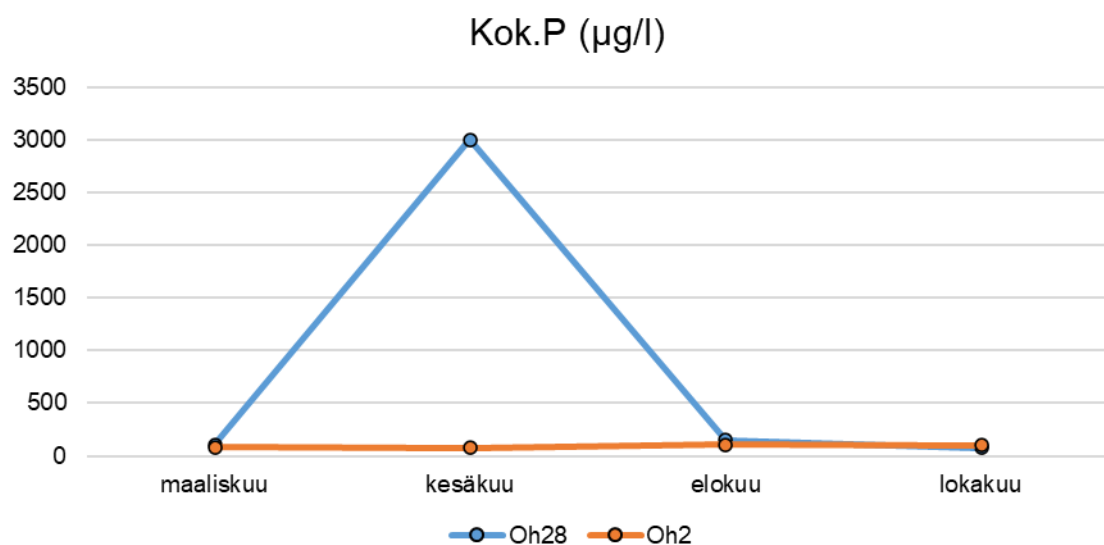
Ohtuanojan näytepisteiden ravinnepitoisuudet olivat vuonna 2023 edelleen joko erittäin rehevällä tai rehevällä tasolla tarkkailukerrasta ja pisteestä riippuen. Kesäkuussa havaittiin lisäksi poikkeavan korkea fosforipitoisuus (3000 µg/l) ylemmällä Oh28 pisteellä, mutta aiempinakin tarkkailuvuosina samanlaisia pitoisuuspiikkejä on havaittu. Ravinnepitoisuudet olivat keskimäärin korkeampia toimintaa lähempänä sijaitsevalla Oh28 pisteellä kuin alemmalla pisteellä, lokakuuta lukuun ottamatta, jolloin ne olivat korkeampia alemmalla pisteellä (taulukko 6-5). Ravinnepitoisuudet vaikuttaisivat laimenevan ennen laskua Siikajokeen, sillä pitoisuudet olivat suurimmalla osalla tarkkailukerroista alhaisempia Ohtuanojan alajuoksulla (kuvat 6-9 ja 6-10). Suurin osa tyyppistä esiintyi nitraatti-nitriittityypinä molemmilla pisteillä maaliskuuta lukuun ottamatta pisteen Oh28 osalta, jolloin suurin osa tyyppistä oli ammoniumtyypinä. Kaikilla tarkkailukerroilla ammoniumtyypin pitoisuus oli korkeampi pisteellä Oh28 kuin pisteellä Oh2, ja myös nitraatti-nitriittityypin osalta kesä-elokuussa. Suurin osa fosforista oli fosfaattifosforin muodossa molempien Ohtuanojan näytepisteillä muutamaa näytekertaa lukuun ottamatta.

Ohtuanojan alueellisen tarkkailun pisteiden vesimuodostuman (Ohtuanoja ja Vuolunoja) pintavesityypin (Kt) osalta ravinnetasot ilmensivät molemmilla pisteillä tyypin osalta tyydyttävää (T) tyyppikohtaista tilaluokkaa, ja fosforin osalta huonoa (Hu) luokkaa (Aroviita ym. 2019). pH-minimit ilmensivät pisteillä erittäin hyvää (E) tyyppikohtaista tilaluokkaa.

Pohjolan Peruna Oy:n toiminnan vaikutuksia on ollut havaittavissa ajoittain Ohtuanojan vedenlaadussa, ja kuormitusvaikutuksia oli havaittavissa myös vuonna 2023 tiettyjen pitoisuuksien osalta tarkkailupisteillä. Varsinkin ylimmällä pisteellä (Oh28) havaitut korkeat ravinne- ja ravinneyhdisteidenpitoisuudet, sekä kesäkuussa havaittu korkea fosforipiikki viittaavat Pohjolan Peruna Oy:n toiminnan kuormitusvaikutukseen (taulukko 6-5). Toisaalta toimijan yläpuolisen vertailupisteen puuttuessa ei vaikutusten luonteesta voida tehdä selviä johtopäätöksiä. Pistekuormitus näkyy vedenlaadussa yleensä selvimmin pienissä vesistöissä ja alivirtaamakausina.

Taulukko 6-5. Ohtuanojan havaintopisteiden analyysitulokset vuodelta 2023.

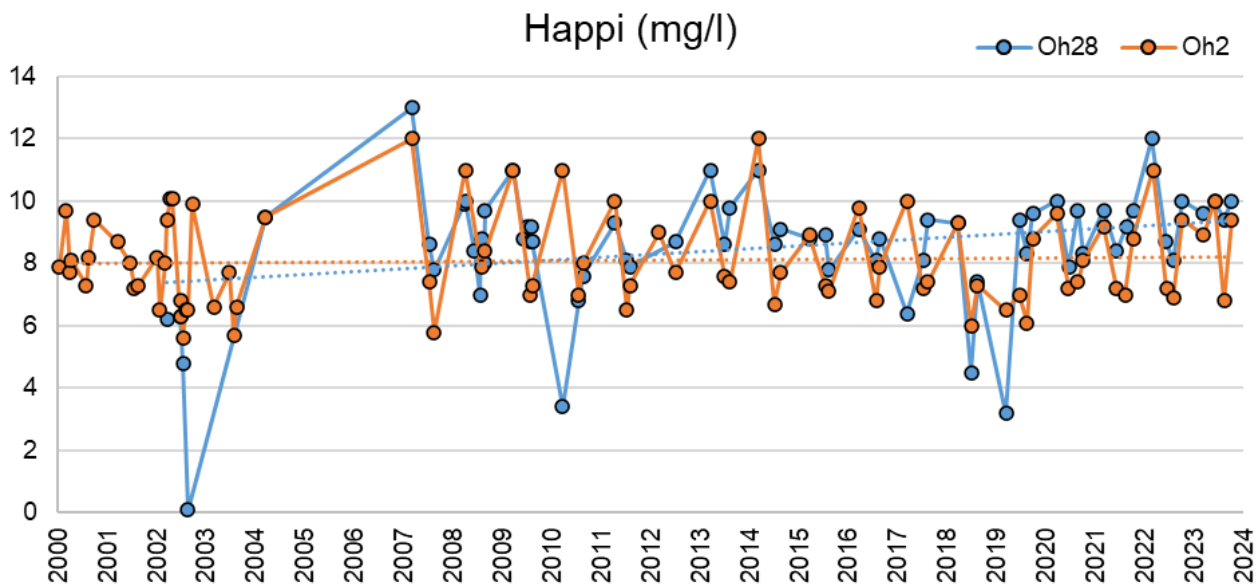
Näyte- paikka	Pvm.	Kok. syvyys m	N.otto- syvyys m	Lämpö- tila °C	pH	Happi, liuennut mg O ₂ /l	Happi, kyll. %	Sähkön- johtavuus mS/m	CODMn mg/l	Kiintoaine GF/C mg/l	Väri mg Pt/l	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂ +3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P µg/l
Oh28	16.3.2023	0,2	0,1	0	7	9,6	66	16	7,8	4	150	1200	740	240	110	66
Oh2	16.3.2023	1,8	0,9	0,1	6,87	8,9	61	12	15	5,2	220	840	190	360	84	74
Oh28	7.6.2023	0,4	0,2	7,5	7,22	10	83	19	33	120	150	1000	250	280	3000	520
Oh2	6.6.2023	2,2	1	10,1	7,14	10	89	9,1	22	3,6	230	800	73	230	77	48
Oh28	16.8.2023	0,3	0,1	13,8	7,26	9,4	91	12	16	9,7	290	1400	380	810	150	12
Oh2	15.8.2023	2,4	1	15,2	6,99	6,8	68	7,8	29	13	380	810	64	300	110	86
Oh28	9.10.2023	0,8	0,4	3,5	6,51	10	75	8,4	24	14	200	1700	220	1000	76	52
Oh2	9.10.2023	3	1	3,7	6,31	9,4	71	9,9	45	16	290	1900	120	1000	100	62

**Kuva 6-9. Kokonaistyyppipitoisuudet Ohtuanojan näytepisteillä vuonna 2023.****Kuva 6-10. Kokonaisfosforipitoisuudet Ohtuanojan näytepisteillä vuonna 2023.**

Vedenlaadun kehitys 2000–2023

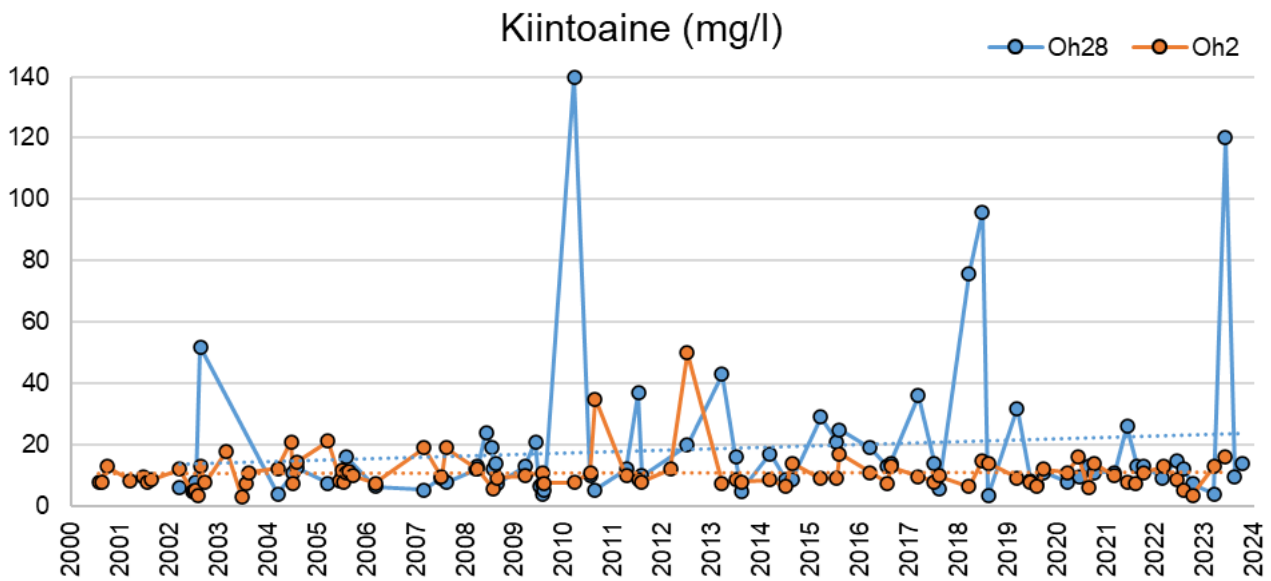
Ohtuanojan havaintopisteiden happitilanne on vaihdellut jonkin verran vuosien välillä. Vuonna 2002 28.2. tarkkailukerralla Rukkisenperän (Oh28) havaintopisteen vesi oli hapetonta. Rukkisenperän happipitoisuuden kehitys näyttäisi olevan noususuuntainen, mutta Vuolunojan (Oh2) osalta selvää kehityssuuntaa ei ole havaittavissa (kuva 6-12).

Ohtuanojan pH-arvot ovat vaihdelleet vuosina 2000-2023 neutraalin molemmiin puolin ja ylemmän pisteen (Oh28) osalta vesi on ollut keskimäärin lievästi emäksistä (ka. pH 7,1) ja alemman Vuolunojan pisteen osalta keskimäärin lievästi hapanta (ka. pH 6.8). Ohtuanojan havaintopisteiden sähkönjohtavuusarvot ovat pääosin olleet tarkkailujaksolla lievästi koholla pintavesien yleiseen tasoon nähden (> 10 mS/m), mutta yksittäisiä alhaisempia arvoja on myös mitattu. Sähkönjohtavuuden arvot ovat keskimäärin olleet seuraavat: Oh28 17,4 mS/m ja Oh2 12,5 mS/m.



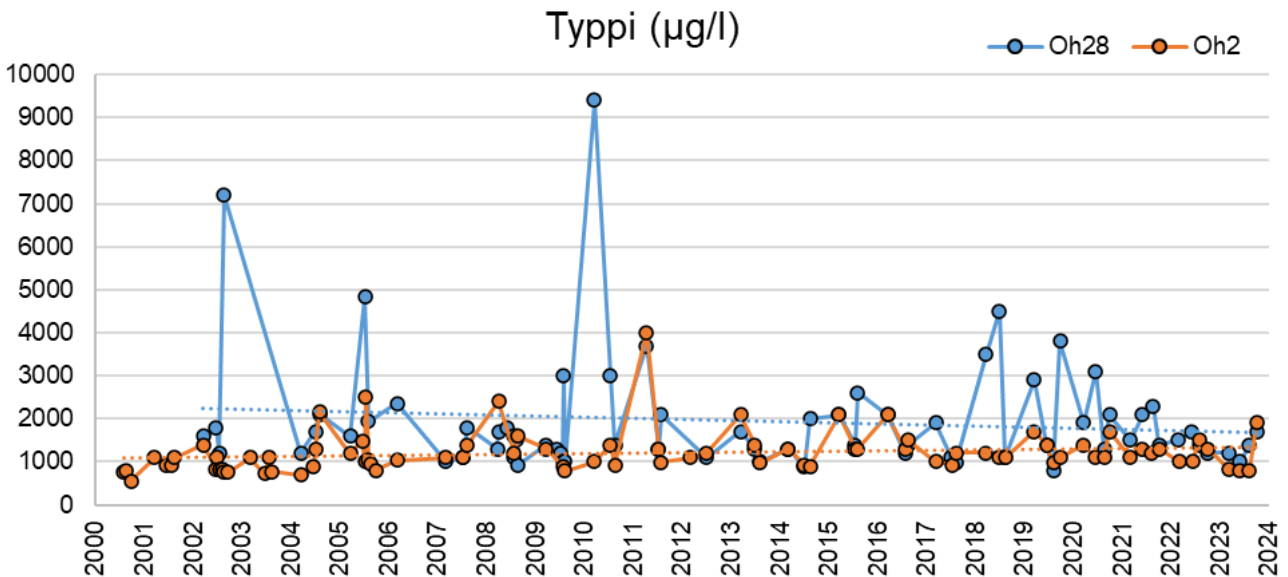
Kuva 6-11. Ohtuanojan liukoisen hapen pitoisuudet vuosina 2000-2023 (huom. katkoviivoilla esitetty lineaariset trendit).

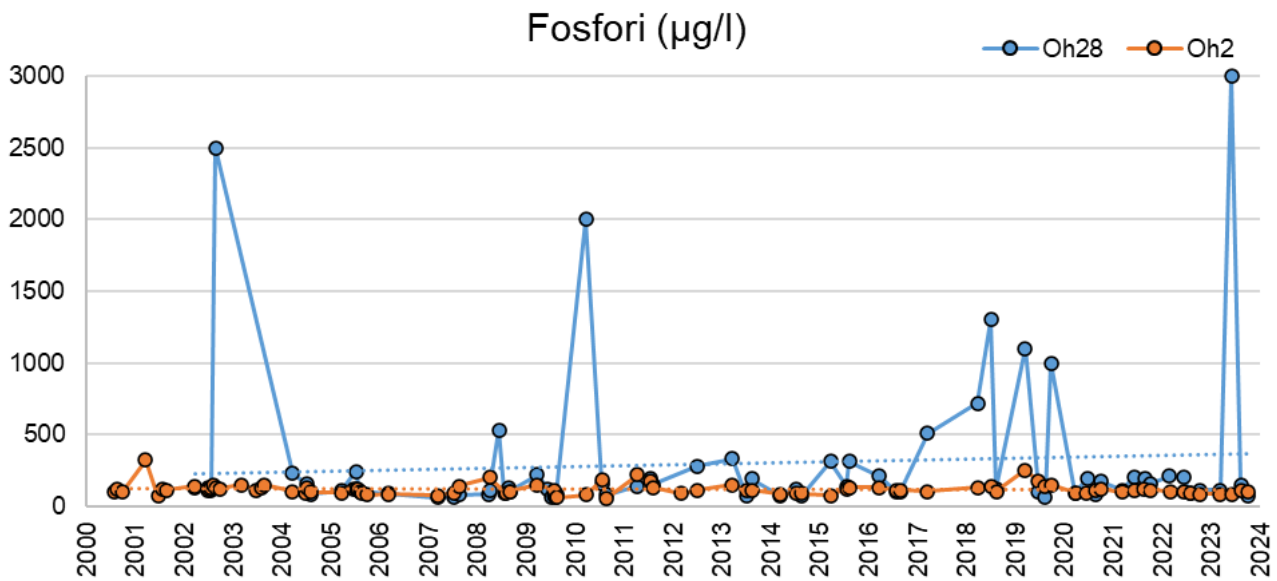
Kiintoaineen osalta Rukkisenperän havaintopisteellä (Oh28) on havaittu joitakin selvästi koholla olevia pitoisuuspiikkejä tarkkailujakson 2020-2023 aikana: 22.8.2002 (52 mg/l), 23.3.2010 (140 mg/l), 28.3.2018 (76 mg/l), 4.7.2018 (96 mg/l) ja 7.6.2023 (120 mg/l). Vuolunojan (Oh2) korkeimmat kiintoainepitoisuudet havaittiin 13.7.2011 (35 mg/l) ja 3.7.2013 (50 mg/l) ja sen jälkeen ne ovat pysyneet alhaisina. Keskimääräiset kiintoainepitoisuudet vuosina 2000-2023 ovat seuraavat: Oh28 18,9 mg/l ja Oh2 10,8 mg/l. Kiintoainepitoisuuksien kehityssuunnan havaitaan olevan lievästi nouseva Ohtuanojan ylemmällä havaintopisteellä Oh28, mutta alemman havaintopisteen osalta (Oh2) selvää kehityssuuntaa ei ole havaittavissa (kuva 6-13).



Kuva 6-12. Ohtuanojan kiintoainepitoisuudet vuosina 2000-2023 (huom. katkoviivoilla esitetty lineaariset trendit).

Ohtuanojan alemman havaintopisteen (Oh2) kokonaisravinteiden osalta ei ole havaittavissa selvää kehitysuuntaa vuosina 2000–2023, mutta ylemmällä pisteellä (Oh28) typen osalta voidaan havaita laskeva suuntaus ja fosforin osalta nouseva suuntaus. Ylemmän havaintopisteen pitoisuudet ovat olleet keskimäärin korkeampia, mutta molempien havaintopisteiden keskimääräiset kokonaisravinnepitoisuudet ovat erittäin reheville vesistöille ominaisella tasolla (2000-2023 ka.: Oh28 kok.N 1944 µg/l ja kok.P 299 µg/l, Oh2 kok.N 1216 µg/l ja kok.P 117 µg/l) (kuva 6-14), paitsi Oh2 ka. typpipitoisuus, joka on rehevän veden tasolla.





Kuva 6-13. Ohtuanojan kokonaisravinnepitoisuudet vuosina 2000-2023 (huom. katkoviivoilla esitetyt lineaariset trendit).

6.2 Alueellinen tarkkailu

6.2.1 Siikajoki

Siikajoen alueellista tarkkailua suoritetaan yhteensä seitsemältä havaintopisteeltä neljä kertaa vuodessa. Siikajoki Haarala (Si155) on virtaussuuntaan nähden ylin tarkkailupiste. Havaintopisteen Siikajoki Kestilä kk (Si120) tarkkailuperuste on Kestilän kaatopaikka. Siikajoki Lämsänkoski (Si111) ja Siikajoki 4-tien silta (S95) kuuluvat VHA4-vesienhoitoalueen tarkkailuun. Siikajoki Sipola (S91) on Lamujoen ja Uljuan tekojärven alapuolinen havaintopiste. Siikajoki Ruukki vanhas (Si33) on Ruukin jätevedenpuhdistamon yläpuolinen havaintopiste ja S-joki Ruukin ap 2,2 km (Si31) on jvp:n alapuolinen havaintopiste. Taulukoissa 6-6 ja 6-7 esitetään Siikajoen alueellisen tarkkailun havaintopisteiden tarkkailutuloksia vuodelta 2023. Pisteeltä Si120 ei saatu näyttää maaliskuussa, koska jäälle ei voinut mennä.

Siikajoen pääuoman happitilanne oli välttävää maaliskuun tarkkailukerralla kaikilla näytepisteillä paitsi Haaralassa (Si155), ja elokuussa pisteillä Si120, Si111 ja Si95. Muilta osin happitilanne oli vähintään tyydyttävällä tasolla, ja kesä- ja lokakuussa pääosin hyvää tai erinomaista. Veden pH-arvot (5,67-6,99) olivat lähinnä pintavesille tyypillisen lievästi happamalla tasolla. Korkeimmat pH-arvot mitattiin kesäkuun tarkkailukerralla luultavasti vilkastuneesta levätuotannosta johtuen. Alimmat pH-arvot mitattiin Haaralassa elo-lokakuussa, ja ne olivat happamalla tasolla (5,67-5,79). Sähköjohtavuusarvot olivat pintavesille ominaisen alhaisella tasolla kaikkien pisteiden osalta. COD_{Mn}- ja väriarvot ilmensivät pääosin runsashumuksista vettä kaikilla tarkkailukerroilla. Elokuussa humuksen määrä oli runsainta Siikajoen ylimmillä pisteillä, ja sen voitiin havaita vähenevän alavirran suuntaan. Muina ajankohtina tätä ilmiötä ei havaittu.

Taulukko 6-6. Siikajoen pääuoman analyysituloksia vuodelta 2023. Näytteenottoaikkojen lyhenteiden selityksen ks. taulukko 5-1.

Näytepiste	Pvm.	Kok. syvyys m	N.otto- syvyys m	Lämpö- tila °C	pH	Happi, liuennut mg O ₂ /l	Happi, kyll.aste %	Sähkön- johta- vuus mS/m	CODMn mg/l	Kiinto- aine GF/C mg/l	Väri mg Pt/l	Rauta, Fe µg/l
Si155	23.3.2023	0,2	0,1	0,1	6,67	11	75	3,7	19	3	190	3000
Si120	23.3.2023	ei näyt.										
Si111	22.3.2023	0,4	0,2	0	6,58	10	68	5,8	17	4	220	8600
Si95	14.3.2023	0,8	0,4	0,2	6,52	10	69	6,6	21	4,8	240	4900
Si91	14.3.2023	2	1	0,6	6,48	8,6	60	4,7	22	3,6	210	3500
Si33	16.3.2023	0,8	0,4	0,2	6,63	10	69	5,6	22	4	220	3900
Si31	16.3.2023	0,4	0,2	0,2	6,73	10	69	5,7	22	4	220	3800
Si155	5.6.2023	0,5	0,25	9	6,22	10	87	2,2	30	5,2	260	2200
Si120	6.6.2023	0,8	0,4	11,1	6,84	9,9	90	3,6	24	8	220	3000
Si111	6.6.2023	0,6	0,3	11,4	6,99	9,6	88	3,7	25	4,8	230	2800
Si95	7.6.2023	0,3	0,15	12	6,68	8,8	82	4,5	26	3,6	210	2400
Si91	7.6.2023	2,3	1	11,1	6,69	10	91	3,5	22	4	160	1600
Si33	6.6.2023	1	0,5	12,3	6,9	10	93	4,5	24	4,8	200	2400
Si31	6.6.2023	1	0,5	12,2	6,84	11	100	4,8	24	5	200	2400
Si155	14.8.2023	0,4	0,2	15	5,79	7,1	70	3,1	60	19	590	7400
Si120	15.8.2023	1	0,5	18,3	6,15	5,4	57	3,7	45	17	450	6500
Si111	15.8.2023	0,4	0,2	18,9	6,12	5,2	56	3,7	44	15	420	5900
Si95	16.8.2023	0,4	0,2	18,6	6,49	5,8	62	4	43	13	390	5300
Si91	16.8.2023	2,2	1	19	6,64	6,8	73	4,2	36	9,6	310	4700
Si33	15.8.2023	0,6	0,3	19,6	6,59	6,7	73	4,2	29	5,2	270	3800
Si31	15.8.2023	1	0,5	19,5	6,62	7	76	4,4	30	4,4	270	3700
Si155	30.10.2023	0,4	0,2	0,2	5,65	12	83	2,3	36	1	290	2700
Si120	25.10.2023	1,8	0,9	0,1	6,44	12	82	3,2	33	1,6	270	2600
Si111	25.10.2023	0,2	0,1	0,1	6,49	12	82	3,2	34	1,6	270	2500
Si95	18.10.2023	1,4	0,7	3,6	5,97	11	83	4,4	47	4	320	2900
Si91	18.10.2023	3	1	4,2	6,12	10	77	3,7	39	7,4	280	3000
Si33	9.10.2023	0,8	0,4	5,9	6,19	10	80	5,5	40	10	300	3300
Si31	9.10.2023	2	1	5,8	6,1	10	80	5,5	37	10	300	3200

Enterokokkien ja E. colin määrät olivat pääasiassa melko alhaisia, mutta koliformisia bakteereja mitattiin ajoittain runsaasti.

Maaliskuun tarkkailukerralla veden hygieeninen laatu oli koliformisten bakteerien perusteella pääasiassa hyvä, mutta pisteen Si91 osalta oli erinomainen ja pisteiden Si155 ja Si111 osalta tyydyttävä. Kesäkuun tarkkailukerralla pisteen Si91 hygieeninen laatu oli hyvä ja pisteen Si155 osalta huono, ja muilla pisteillä välttävä. Elo- ja lokakuun tarkkailukerroilla kaikkien havaintopisteiden veden hygieeninen laatu oli pääosin välttävällä tasolla, paitsi lokakuussa Si95 osalta huono.

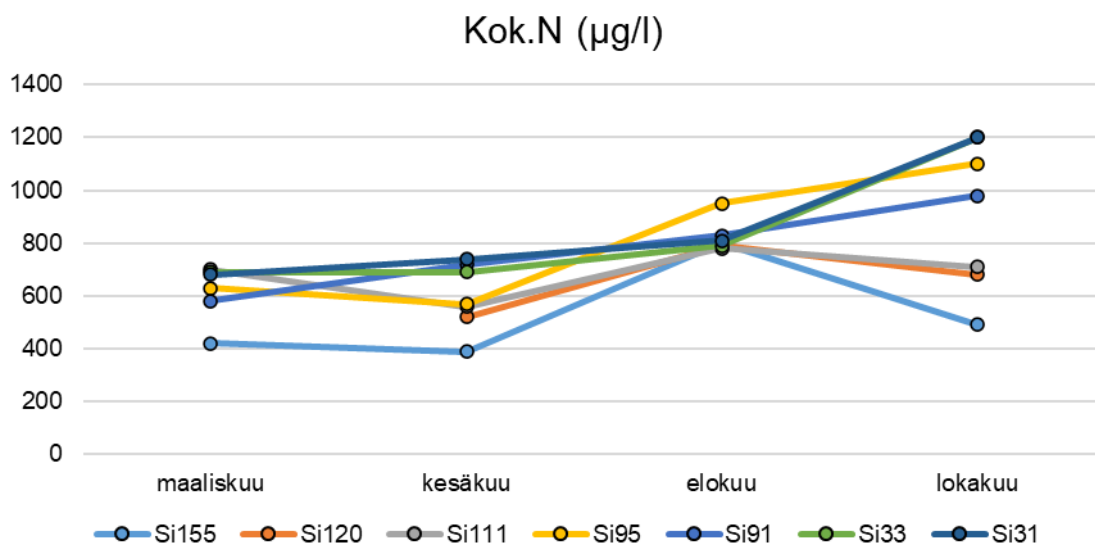
Kokonaisravinteiden osalta havaintokertojen ja -pisteiden välillä oli havaittavissa jonkin verran vaihtelua. Ylimmän havaintopaikan (Si155) typpipitoisuus ilmensi maalisi- ja lokakuun tarkkailukerralla lievästi rehevää vedenlaatua ja kesäkuussa karua vedenlaatua. Kesäkuussa myös Si120, Si111 ja Si95 pisteillä typpipitoisuus ilmensi lievästi rehevää. Muilta osin sekä typpi- että fosforipitoisuudet ilmensivät rehevää vedenlaatua (taulukko 6-7 ja kuvat 6-15 ja 6-16). Epäorgaanisten typpiyhdisteiden pitoisuudet olivat melko alhaisia kesän tarkkailukerroilla ylimmillä pisteillä (2-18 %) ja nousivat hieman alavirtaa kohden (21-31 %), mutta fosfaattifosforin osuus kokonaisfosforista oli suurempi ja vaihteli välillä 37-66 %.

Siikajoen alueellisen tarkkailun pisteiden vesimuodostumien (Siikajoen alaosa, keskiosa ja yläosa) pintavesityypin (St) osalta ravinnetasot ilmensivät typen osalta hyvää (Hy) tyypikohtaista tilaluokkaa kaikilla pisteillä, ja fosforin osalta tyydyttävää (T) luokkaa pisteillä Si155, Si91, Si33 ja Si31 ja välttävää (V) luokkaa pisteillä Si120, Si111 ja Si95 (Aroviita ym. 2019). pH-minimit ilmensivät pisteillä erittäin hyvää (E) tyypikohtaista tilaluokkaa.

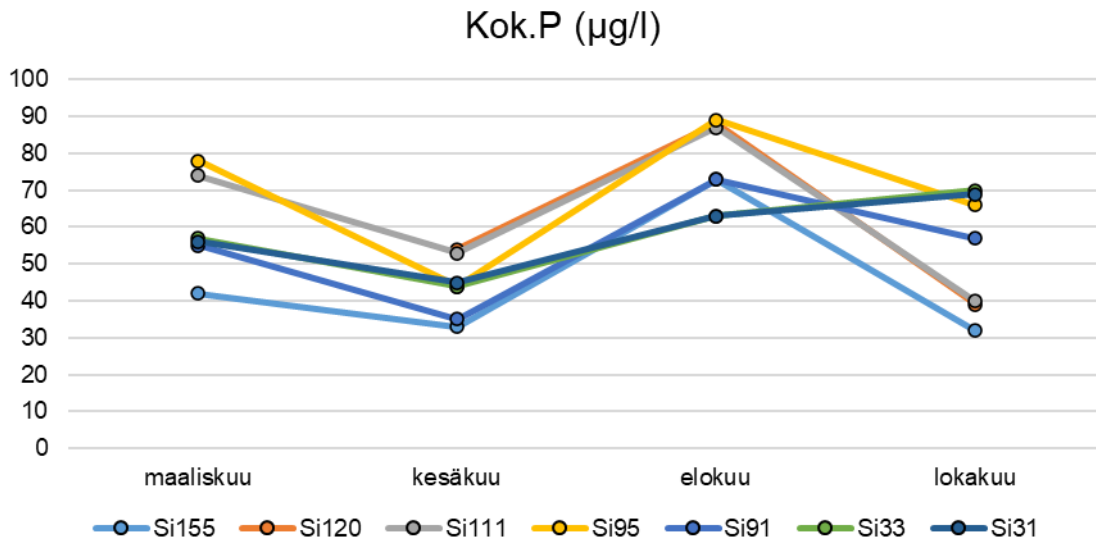
Siikajoen vedenlaadun kehitystä vuosina 2000–2023 käydään läpi laajemmin kappaleessa 7.

Taulukko 6-7. Siikajoen pääuoman ravinnepitoisuudet ja bakteerit vuonna 2023.

Näytepiste	Pvm.	Kok.N	NH ₄ -N	NO ₂ +3-N	Kok.P	PO ₄ -P	Enterokokit	E. Coli	Koliformiset bakteerit
		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	pmv/100 ml	MPN/100 ml	MPN/100 ml
Si155	23.3.2023	420			42		4	7	60
Si120	23.3.2023	ei näyt.							
Si111	22.3.2023	700			74		<2	44	89
Si95	14.3.2023	630			78		<2	12	19
Si91	14.3.2023	580			55		<2	3	8
Si33	16.3.2023	690			57		<2	0	15
Si31	16.3.2023	680			56		<2	2	30
Si155	5.6.2023	390	<5	5,5	33	16	<2	22	1600
Si120	6.6.2023	520	<5	32	54	27	6	18	200
Si111	6.6.2023	560	13	61	53	29	6	7	170
Si95	7.6.2023	570	<5	11	44	22	2	12	310
Si91	7.6.2023	720	12	210	35	13	2	7	37
Si33	6.6.2023	690	13	200	44	21	<2	5	410
Si31	6.6.2023	740	14	210	45	22	4	4	460
Si155	14.8.2023	800	16	6,8	73	39	60	35	100
Si120	15.8.2023	790	37	80	88	48	22	26	580
Si111	15.8.2023	780	36	82	87	45	22	25	410
Si95	16.8.2023	950	51	120	89	59	48	25	490
Si91	16.8.2023	830	46	130	73	40	34	22	870
Si33	15.8.2023	790	34	170	63	32	14	10	260
Si31	15.8.2023	810	34	170	63	32	16	10	190
Si155	30.10.2023	490			32		2	2	170
Si120	25.10.2023	680			39		6	35	140
Si111	25.10.2023	710			40		4	44	130
Si95	18.10.2023	1100			66		30	31	1100
Si91	18.10.2023	980			57		12	47	230
Si33	9.10.2023	1200			70		40	66	410
Si31	9.10.2023	1200			69		32	88	690



Kuva 6-14. Siikajoen pääuoman alueellisen tarkkailun kokonaistyyppipitoisuudet vuonna 2023.



Kuva 6-15. Siikajoen pääuoman alueellisen tarkkailun kokonaisfosforipitoisuudet vuonna 2023.

6.2.2 Lamujoki

Lamujoen alueellista tarkkailua toteutetaan laajoina tarkkailuvuosina pisteillä Kortteisen yp (Lam57), Piippola kk (Lam45) ja Jylhänranta (Lam6). Vuonna 2023 Lamujoen havaintopisteiltä haettiin neljä näytettä tarkkailuohjelman mukaisesti.

Vuonna 2023 Lamujoen tarkkailupisteiden happitilanne oli keskimäärin vähintään tyydyttävällä tasolla (Lam57 erinomainen). Alhaisimmillaan kyllästysasteet olivat maaliskuussa pisteillä Lam45 ja Lam6, ja silloinkin välttävällä tasolla (O₂ kyll-%. 63-68). Muina ajankohtina happitilanne oli pääosin hyvää tai erinomaista. Lamujoen vesi oli lievästi hapanta (pH 6,2-6,9). Sähkönjohtavuudet olivat pintavesille tavanomaisen alhaisella tasolla, ja hieman korkeampia alimmalla pisteellä ylempiin verrattuna. Kiintoaineen määrä oli vähäistä, ja sitä havaittiin keskimäärin lähes saman verran alimmilla Lam45 ja Lam6 pisteillä (ka. 4,4–4,5 mg/l) ja vähiten ylimmällä pisteellä Lam57 (ka. 3,5 mg/l). Ylimmän havaintopisteen kemiallisen hapenkulutuksen arvot ilmensivät keskihumuksista vettä, mutta muilta osin COD_{Mn} sekä väriluvun keskimääräisten arvojen perusteella Lamujoen vesi oli runsashumuksista ja väriltään tummaa. Vesi oli myös rautapitoista alimmilla pisteillä ja pitoisuudet nousivat virtaussuunnassa alavirtaa kohden (ka. 1170 µg/l, 2250 µg/l ja 4075 µg/l).

Keskimääräiset ravinnepitoisuudet olivat ylimpien havaintopisteiden (Lam57 ja Lam45) osalta pääosin lievästi rehevällä tasolla (Lam45 kok.P rehevä), mutta alemman Lam6 keskimääräiset ravinnepitoisuudet ilmensivät rehevää vedenlaatua. Lamujoen alueellisen tarkkailun pisteiden vesimuodostuman (Lamujoki) pintavesityypin (Kt) osalta ravinnetasot ilmensivät erittäin hyvää (E) tyyppikohtaista tilaluokkaa pisteellä Lam57 ja hyvää (Hy) luokkaa pisteellä Lam45. Myös pisteellä Lam6 tyyppi ilmensi hyvää (Hy) tilaluokkaa, mutta fosfori tyydyttävää (T) luokkaa (Aroviita ym. 2019). pH-minimit ilmensivät kaikilla pisteillä erittäin hyvää (E) tyyppikohtaista tilaluokkaa.

Maaliskuun tarkkailukerralla Lamujoen hygieeninen vedenlaatu oli koliformisten bakteerien perusteella Lam57 osalta tyydyttävä, Lam45 osalta erinomainen ja Lam6 osalta hyvä. Muina ajankohtina Lamujoen hygieeninen laatu oli pääasiassa välttävää, mutta lokakuussa Lam57 osalta hyvää. Kaikilla pisteillä hygieeninen laatu oli heikoimmillaan elokuussa (taulukot 6-8 ja 6-9).

Taulukko 6-8. Lamujen analyysituloksia vuodelta 2023. Näytteenottoaikkojen lyhenteiden selityksen ks. taulukko 5-1.

Näytepiste	Pvm.	Kok. sy- vyys m	N.otto- syvyys m	Lämpö- tila °C	pH	Happi, liuennut mg O ₂ /l	Happi, kyll.aste %	Sähkön- johta- vuus mS/m	CODMn mg/l	Kiinto- aine GF/C mg/l	Väri mg Pt/l	Rauta, Fe µg/l
Lam57	22.3.2023	1,4	0,7	0,1	6,76	12	82	2,8	14	1,2	100	1100
Lam45	20.3.2023	0,6	0,3	0,3	6,29	9,1	63	3,3	18	5	170	3000
Lam6	22.3.2023	0,2	0,1	0	6,51	9,9	68	4,6	18	2,4	190	7400
Lam57	5.6.2023	0,6	0,3	10,7	6,81	10	90	2,2	14	4,5	97	980
Lam45	5.6.2023	0,4	0,2	10,8	6,66	9,3	84	2,3	18	4,8	130	1300
Lam6	7.6.2023	1	0,5	11,8	6,93	10	92	4,6	23	3,2	180	2300
Lam57	14.8.2023	0,6	0,3	18,9	6,79	8,3	89	2,5	14	4	99	1300
Lam45	14.8.2023	0,6	0,3	20	6,36	7,3	80	2,8	27	4,4	220	2700
Lam6	16.8.2023	1,4	0,7	18,4	6,73	6,9	73	3,9	29	7,2	280	4100
Lam57	30.10.2023	0,8	0,4	1,6	6,72	12	86	2,3	17	4,2	120	1300
Lam45	30.10.2023	0,6	0,3	2,2	6,15	11	80	2,7	28	3,4	190	2000
Lam6	24.10.2023	1	0,5	0,1	6,31	12	82	3,6	33	5,2	250	2500

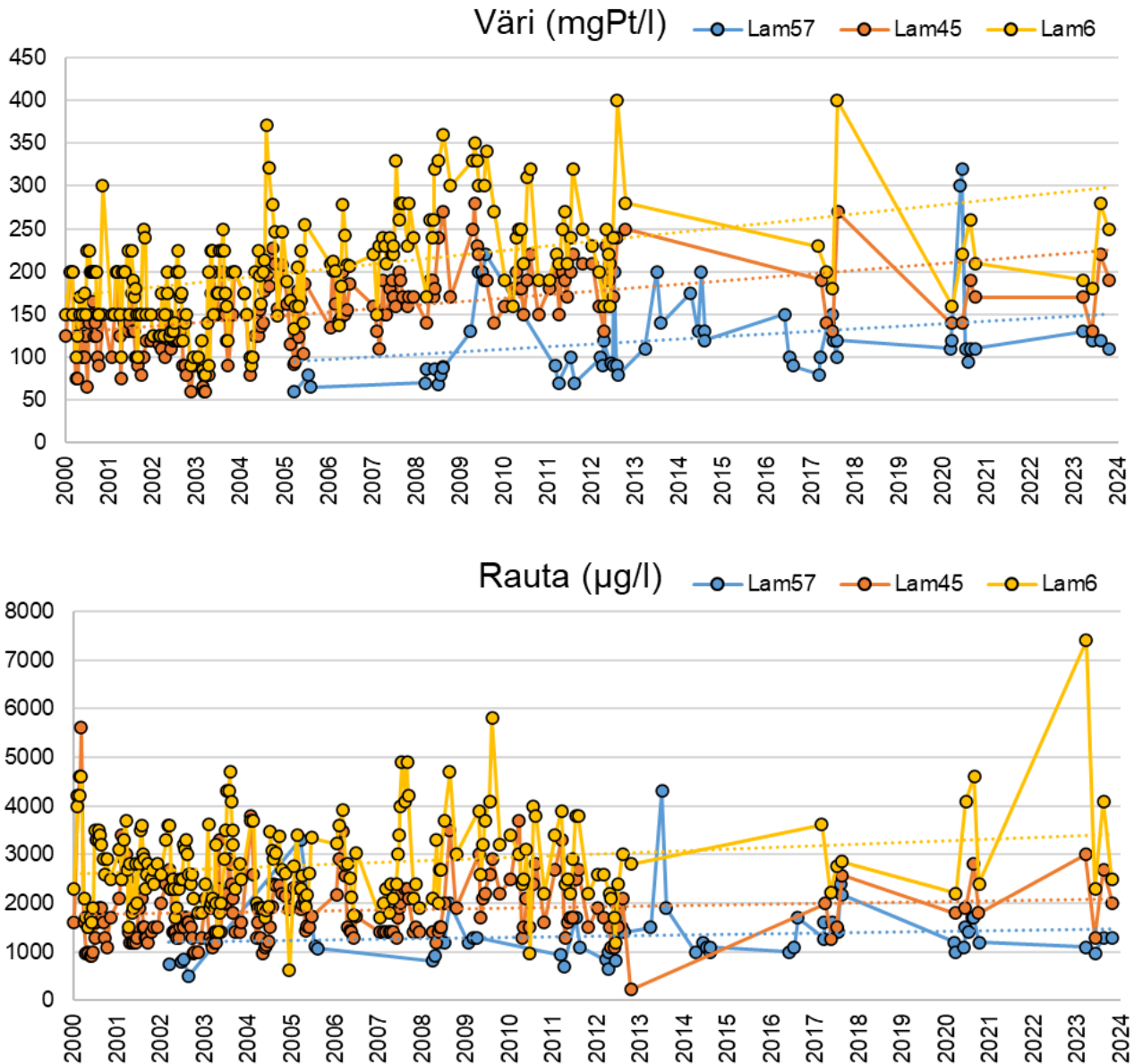
Taulukko 6-9. Lamujen ravinnepitoisuudet ja bakteerit vuodelta 2023.

Näytepiste	Pvm.	Kok.N µg/l	NH ₄ -N µg/l	NO ₂ +3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO ₄ -P µg/l	Enterokokit pmy/100ml	E. Coli MPN/100 ml	Koliformiset bakteerit MPN/100 ml
Lam57	22.3.2023	490			16		<2	0	64
Lam45	20.3.2023	600			29		2	0	5
Lam6	22.3.2023	640			42		2	10	24
Lam57	5.6.2023	370	5,7	22	19	2,4	2	7	110
Lam45	5.6.2023	450	19	8,8	28	4,3	2	5	230
Lam6	7.6.2023	520	<5	33	41	18	6	20	160
Lam57	14.8.2023	380	15	8,7	21	4,3	16	46	690
Lam45	14.8.2023	630	33	14	38	8,7	14	12	1600
Lam6	16.8.2023	740	42	93	63	34	18	19	650
Lam57	30.10.2023	430			23		<2	1	45
Lam45	30.10.2023	590			30		<2	4	150
Lam6	24.10.2023	720			41		6	20	250

Vedenlaadun kehitys 2000–2023

Lamujen veden väriarvot ovat olleet vuosituhannen vaihteen jälkeen jokseenkin selvässä kasvusuuntauksessa käytännössä koko joen alueella, vaikka vaihtelu onkin ollut suurta. Väriarvot ovat olleet alhaisimpia Kortteisen yläpuolella Lam57 pisteellä ja nousseet loogisesti alavirran suuntaan. Veden rautapitoisuudet ovat kuitenkin olleet vain lievästi nousevassa suuntauksessa samalla aikajaksolla. Väriarvot kuvaavat osaltaan veden humuksisuutta ja ovat rautapitoisuuksien tavoin riippuvaisia joen valuma-alueen maaperän ominaisuuksista.

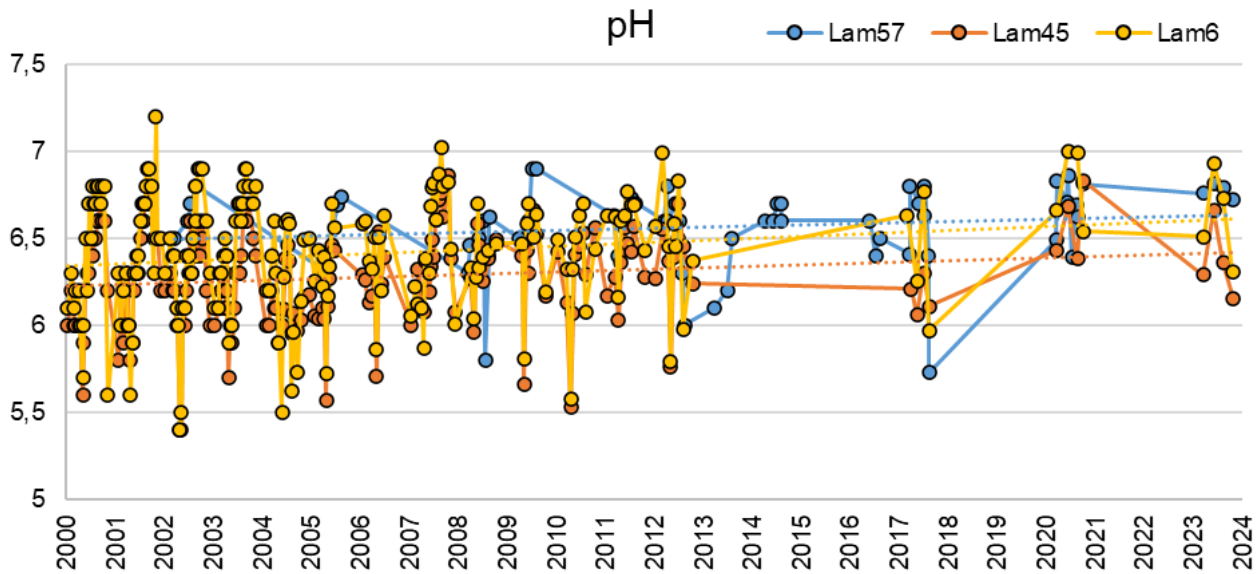
sista ja valuma-alueelta tulevista valumista. Edelleen näiden vedenlaatuparametrien arvoihin vaikuttavat luonnollisesti valuma-alueella tehdyt maanmuokkaustyöt, kuten metsä- ja maatalouden toimenpiteet, sekä turvetuotanto. Myös vuosittaiset sadannan vaihtelut ja sadannan ajoittuminen vaikuttavat väriarvojen heilahteluihin (kuva 6-16).



Kuva 6-16. Lamujen havaintopisteiden värilukujen ja rautapitoisuuksien kehitys vuosina 2000-2023 (huom. katkoviivoilla esitetty lineaariset trendit).

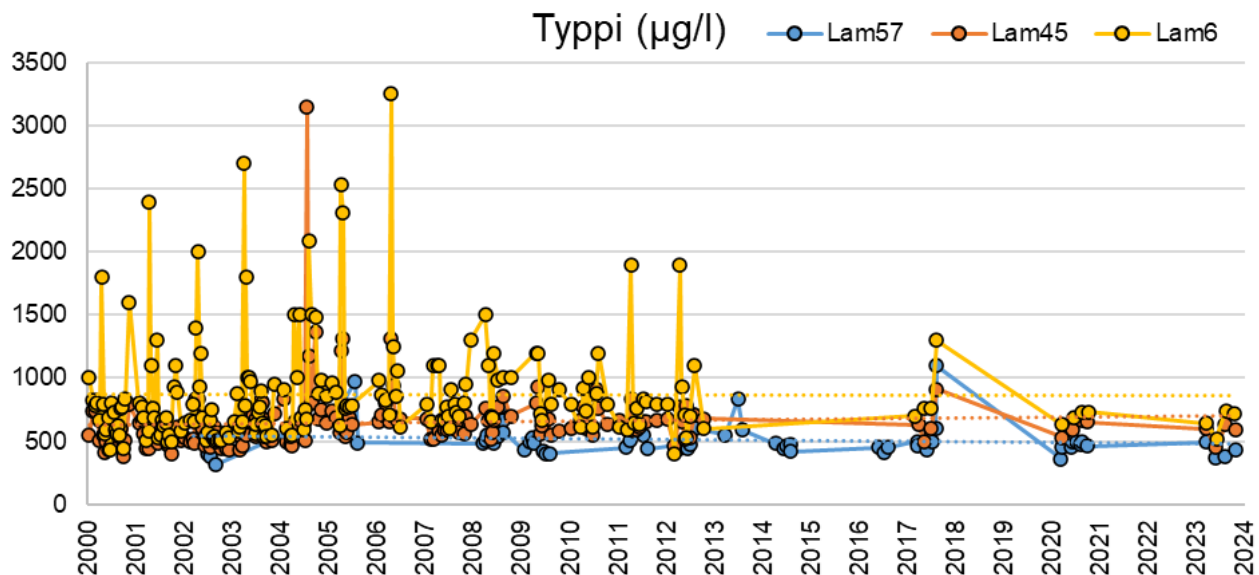
Lamujen veden väriarvojen (humuksisuuden) kasvu ei ole näkynyt pH-arvoissa happamuuden lisääntymisenä tarkkailujaksolla 2000–2023, vaan pisteiden pH-arvojen trendit ovat kaikilla pisteillä lievästi nousevia. pH-arvojen kasvu on ollut vähäisintä vuosien aikana ylimmällä pisteellä (Lam57). Erot joen ylä- ja alaosien happamuustasojen välillä ovat tulosten mukaan hiljalleen kuroutumassa kiinni (kuva 6-17).

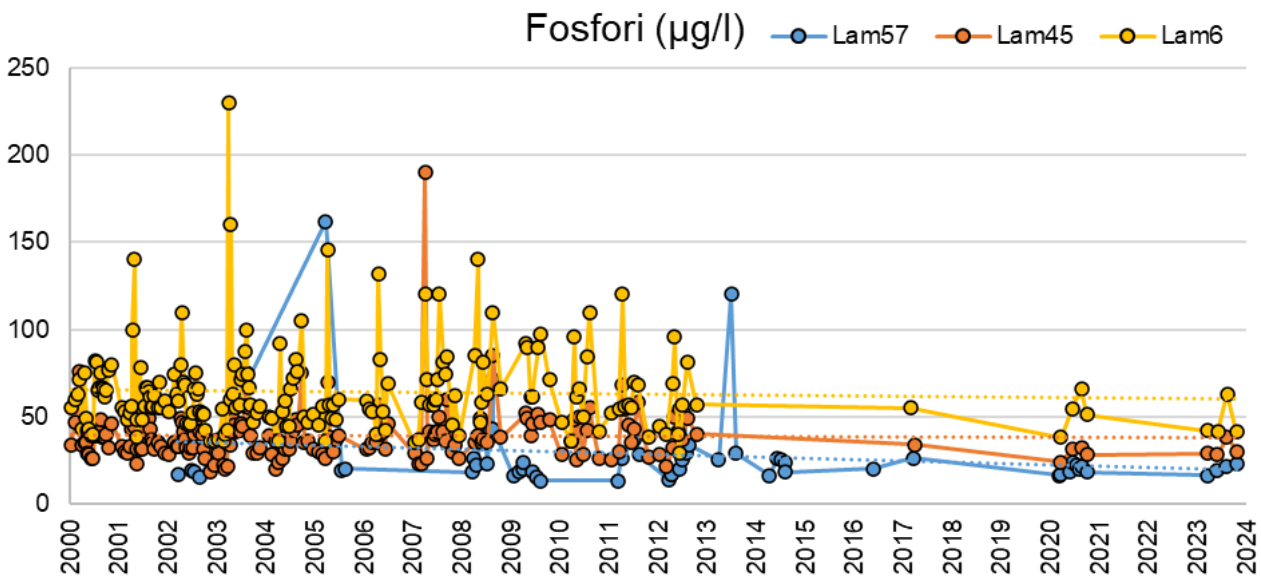
Happamien sulfaattimaiden aiheuttamat ongelmat rajoittuvat Siikajoen vesistöalueella lähinnä pääuoman alaosille ja alaosille laskeviin sivujokiin, vaikka Lamujoellakin on ajoittain havaittu noin pH 5,5 tasolle laskeneita arvoja. Voimakkaan perustuotannon ja leväkasvun seurauksena usein selvästikin yli neutraalin (pH 7,0) kohtavia pH-arvoja ei myöskään ole pääosin havaittu tarkkailujaksolla.



Kuva 6-17. Lamujen havaintopisteiden pH-arvojen kehitys vuosina 2000-2023 (huom. katkoviivoilla esitetty lineaariset trendit). Y-akseli alkaa pH-arvosta 5,0.

Kokonaisravinnepitoisuuksissa vuosituhannen vaihteen jälkeen ei ole havaittavissa selviä kehityssuuntia. Vuoden 2023 keskimääräiset typpipitoisuudet laskivat hieman viime laajan tarkkailuvuoden 2020 keskipitoisuuksiin verrattuna, mutta fosforipitoisuudet olivat samaa tasoa. Ravinnepitoisuudet olivat vuonna 2023 melko alhaisella tasolla verrattaessa 2000-luvun alun pitoisuustasoihin. Kokonaisravinteiden pitoisuudet ovat vaihdelleet tarkkailujakson aikana kaikilla Lamujen pisteillä, mutta vaihtelu on ollut selvästi voimakkainta virtaussuunnassa alimmalla Jylhänrannan pisteellä, jossa pitoisuudet ovat olleet myös keskimäärin korkeinta tasoa (kuva 6-18).





Kuva 6-18. Lamujen havaintopisteiden kokonaisravinnepitoisuuksien kehitys vuosina 2000-2023 (huom. katkoviivoilla esitetty lineaariset trendit).

6.2.3 Sivujoet

Yhteistarkkailun laajan vuoden puitteissa otettiin edellä käsiteltujen vesistöjen lisäksi näytteitä Iso-Ojalta (Mankilankanava Ma0), Kurranojalta (Ku0) sekä Mulkuanjoelta (Mu3). Näytteitä otettiin vuonna 2023 neljä kertaa ja tulokset on esitetty taulukossa 6-10.

Mulkuanjoki laskee Mulkuanjärven yläpuolisilta suoalueilta Mulkuanjärven kautta Siikajokeen sen Uljuan yläpuoliselle osalle. Näytepiste sijaitsee Rasinperällä hieman ennen joen laskua Siikajokeen. Veden happitilanne Mulkuanjoessa oli maaliskuussa hyvä, kesä- ja lokakuussa erinomainen, ja elokuussa tyydyttävä. Joen vesi oli muiden tarkasteltujen sivu-uomien tapaan tummaa, runsashumuksista ja rautapitoista. Vesi oli pääasiassa lievästi hapanta ja elokuun tarkkailukerralla hapanta. Vesi oli hieman kiintoainepitoista elokuussa mahdollisesti leväsamennuksen vuoksi, mutta muutoin alhaista tasoa. Ravinnepitoisuudet ilmensivät tarkkailukerroilla typen osalta elokuussa rehevää ja muutoin lievästi rehevää vedenlaatua, ja fosforin osalta kaikilla tarkkailukerroilla rehevää vedenlaatua. Epäorgaanisia ravinnepitoisuuksia oli jatkuvasti perustuotannon käytettävissä elokuussa, mutta niiden vähäisyys kesäkuussa rajoitti perustuotantoa. Maaliskuun tarkkailukerralla joen hygieeninen laatu oli hyvä, kesän tarkkailukerroilla välttävä ja lokakuussa tyydyttävä.

Kurranojan näytepiste sijaitsee Kurranojärvestä Siikajokeen Uljuan alapuolelle Sipolassa laskevan ojan alaosilla 4-tien sillan kohdalla. Näytekierron aikana ojan vesi oli tummavetistä, runsashumuksista ja rautapitoista. Happitilanne oli heikoimmillaan tyydyttävällä tasolla, ja veden pH-arvot ilmensivät ajankohdasta riippuen hapanta, lievästi hapanta tai neutraalia vettä. Sähkönjohtavuuden arvot olivat pintavesille ominaisen alhaisella tasolla kesäkuuta lukuun ottamatta (37 mS/m). Kiintoainepitoisuudet olivat pääosin melko alhaisia. Ravinnepitoisuuksien mukaan Kurranojan vesi oli pääosin rehevää (kesäkuussa lievästi rehevää). Kesän tarkkailukerroilla kokonaisfosfori esiintyi pääosin fosfaattifosforin muodossa, eli perustuotannolle käytettävässä muodossa. Hygieeninen laatu oli maaliskuun tarkkailukerralla erinomainen, ja muilla tarkkailukerroilla välttävä.

Iso-Oja laskee Mankilanjärvestä Siikajokeen Rantsilan kuntakeskuksen alapuolella. Tämän ns. Mankilankanavan (Ma0) veden happitilanne oli maaliskuu- ja lokakuussa välttävä, kesäkuussa erinomainen ja elokuussa hyvä. Vesi oli kaikilla näytekierroksilla tummaa, runsashumuksista ja rautapitoista. Veden pH-arvo vaihteli tarkkailukauden aikana välillä 6,2-7,0. Kiintoainepitoisuus oli pääosin melko alhaista kaikilla tarkkailukerroilla. Iso-Ojan ravinnepitoisuudet viittasivat näytekierroksilla pääosin typen osalta lievästi rehevään (lokakuussa rehevään), ja fosforin osalta rehevään vedenlaatuun. Veden hygieeninen laatu oli maaliskuussa erinomainen ja muilla tarkkailukerroilla huono.

Sivujokien alueellisen tarkkailun pisteiden vesimuodostumien (Mulkuanjoki, Kurranoja ja Kärsämänjoki) pintavesityypin (Kt) osalta ravinnetasot ilmensivät typen osalta hyvää (Hy) tyyppikohtaista tilaluokkaa kaikilla pisteillä, ja fosforin osalta tyydyttävää luokkaa (T) pisteellä Mu3, välttävää luokkaa (V) pisteellä Ku0 ja hyvää

luokkaa (Hy) pisteellä Ma0 (Aroviita ym. 2019). Pisteillä pH-minimit ilmensivät erittäin hyvää (E) tyyppikohtaista tilaluokkaa.

Mulkuanjoen vuoden 2023 keskimääräiset typpi- ja fosforipitoisuudet olivat laskeneet selvästi verrattuna edelliseen tarkkailuvuoteen (v. 2020). Myös muiden sivujokien osalta keskimääräiset ravinnepitoisuudet olivat laskeneet. Mulkuanjoella v. 2020 havaittua kiintoainepiikkiä (130 mg/l) ei havaittu. Muilta osin sivujokien vedenlaatutuloksissa oli havaittavissa pientä laskua lähes kaikkien parametrien osalta, mutta merkittäviä eroja ei ollut. Keskimääräinen sähkönjohtavuus oli kuitenkin nousussa Kurranojalla.

Vuonna 2023 korkein rautapitoisuus mitattiin Kurranojassa kuten vuonna 2020. Rautapitoisuudet olivat laskeneet edellisestä tarkkailukerrasta muiden jokien paitsi Mulkuanjoen osalta, jossa ne olivat hieman kohonneet. Kurranojassa ja Mulkuanjoessa korkeimmat rautapitoisuudet mitattiin elokuussa, ja silloin myös väriluvut olivat korkeimmillaan. Iso-ojassa korkein rautapitoisuus mitattiin puolestaan maaliskuussa, ja korkein väriluku muista sivujoista poiketen maalisi- ja lokakuun tarkkailukerroilla.

Taulukko 6-10. Mulkuanjoen (Mu3), Kurranojan (Ku0) ja Iso-Ojan (Ma0) havaintopisteiden analyysituloksia vuodelta 2023.

Näyte-piste	Pvm	Kok. syvyys	N.otto-syvyys	Lämpö-tila	pH	Happi, liuennut	Happi, kyl.laste	Sähkön-johtavuus	CODMn	Kiintoaine GF/C	Väri	Rauta, Fe	Kok.N	NH4-N	NO2+3-N	Kok.P	PO4-P	Entero-kokit	E. Coli	Kolif. bakt.
		m	m	°C		mg O2/l	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg Pt/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	pmy/100 ml	MPN/100 ml	MPN/100 ml
Mu3	23.3.2023	0,8	0,4	0,1	6,58	12	82	3,6	19	6,2	210	4500	560			44		<2	0	41
Ku0	14.3.2023	0,8	0,4	0	6,65	11	75	5,7	27	4	310	5800	930			83		<2	0	1
Ma0	15.3.2023	0,2	0,1	0,8	6,21	7,8	55	4,4	20	4	240	5200	480			32		<2	0	2
Mu3	6.6.2023	1	0,5	11,2	6,41	9,7	88	2,4	26	8	220	2700	490	<5	<5	35	13	4	11	550
Ku0	7.6.2023	0,5	0,25	9	7,01	11	95	3,7	24	9,6	240	3800	490	9,7	21	57	33	10	3	150
Ma0	5.6.2023	0,4	0,2	12,1	6,96	9,7	90	2,9	20	4	150	1700	430	<5	<5	34	5,8	<2	0	>2400
Mu3	15.8.2023	1	0,5	18	5,77	6,9	73	2,8	52	15	530	8100	940	40	31	73	31	52	26	770
Ku0	16.8.2023	0,3	0,15	15	6,71	8,5	84	3,6	38	11	430	6900	830	33	83	90	50	74	70	730
Ma0	14.8.2023	0,6	0,3	20,2	6,46	7,6	84	2,9	18	7,6	170	3200	590	24	5,3	46	6,1	8	17	1000
Mu3	25.10.2023	1,4	0,7	1,1	6,12	12	85	2,3	34	3,2	250	2500	600			29		<2	4	69
Ku0	18.10.2023	1,2	0,6	3	5,35	10	74	2,6	43	7,2	290	2900	760			41		12	27	440
Ma0	19.10.2023	0,8	0,4	2,3	5,57	9,5	69	2,6	34	5,2	240	2000	680			29		36	49	1700

6.2.4 Järvet

Yhteistarkkailun puiteissa tarkkailtiin kahta järveä Siikajoen vesistöalueella: Kortteinen (Kort) ja Pyhännänjärvi (Pyhä). Näytteitä otettiin vuonna 2023 neljä kertaa molemmista järvistä: maalisi-, kesä-, elo- ja lokakuussa. Kortteiselta ei saatu näytettä lokakuun tarkkailukerralla, koska jäälle ei voinut mennä. Vedenlaatutulokset on esitetty taulukossa 6-11.

Vuonna 2023 Kortteisen vesi oli lievästi hapanta ja pH vaihteli välillä 6,3–6,6. Vesi oli tummaa, suovaltaisille alueille tyypillisen rautapitoista sekä keski-runsashumuksista ajankohdasta riippuen. Veden happipitoisuus oli maaliskuussa tyydyttävän rajalla, ja muutoin vähintään tyydyttävällä tasolla. Sähkönjohtavuudet olivat alhaista tasoa läpi vuoden. Kokonaistyyppipitoisuuksien perusteella vesi oli lievästi rehevää kaikilla tarkkailukerroilla, ja kokonaisfosforin perusteella rehevää. Klorofylli-a:n pitoisuudet ilmensivät rehevää vettä kesäkauden tarkkailukerroilla. Veden hygieeninen laatu oli koliformisten bakteerien perusteella tyydyttävällä tai välttävällä tasolla ajasta ja tarkkailusyvyydestä riippuen.

Pyhännänjärven vesi oli pääosin samankaltaista kuin Kortteisen vesi vuonna 2023, mutta rautapitoisuus oli keskimäärin korkeampaa tasoa. Vesi oli lievästi hapanta (pH 6,4–6,7), tummaa, rautapitoista sekä lähinnä runsashumuksista. Pyhännänjärvessä havaitut rautapitoisuudet olivat Kortteista korkeampia jokaisella tarkkailukerralla ja etenkin maaliskuussa. Happipitoisuus vedessä oli vähintään tyydyttävällä tasolla. Sähkönjohtavuudet olivat vedessä alhaista tasoa läpi vuoden. Kokonaistyyppipitoisuudet ilmensivät pääasiassa lievästi rehevää ja kokonaisfosforin pitoisuudet rehevää vedenlaatua. Klorofylli-a:n pitoisuudet ilmensivät niin ikään kesäkautena rehevää vedenlaatua. Veden hygieeninen laatu oli maaliskuun tarkkailukerralla erinomainen, kesäkuussa tyydyttävä ja elo- lokakuussa välttävä.

Alueellisen tarkkailun järvipisteiden vesimuodostumien (Kortteisen tekojärvi ja Pyhännänjärvi) pintavesityypin (MRh) osalta kasvukautena (VI-IX) ravinnetasot ilmensivät typen osalta erittäin hyvää (E) tyyppikohtaista tilaluokkaa molemmissa järvissä, ja fosforin osalta Kortteisella hyvää luokkaa (Hy) ja Pyhännänjärvellä erinomaista luokkaa (E) (Aroviita ym. 2019).

Verratessa vuoden 2023 tuloksia edellisen laajan tarkkailuvuoden (2020) tuloksiin suurempia ainepitoisuusmuutoksia järvissä ei havaittu. Ainoastaan koliformisten bakteerien keskipitoisuus oli hieman noussut Pyhännänjärven osalta viime tarkkailukertaan verrattuna ja puolestaan laskenut Kortteisen osalta. Ravinnetasot olivat typen osalta lievästi laskussa molempien järvipisteiden osalta, mutta fosforin osalta samaa tasoa kuin aiemmin.

Taulukko 6-11. Järvien analyysituloksia vuodelta 2023.

Näytepiste	Pvm	Kok. syvyys	N.otto-syvyys	Lämpötila °C	pH	Happi, liuennut	Happi, kyl.aste	Sähkönjohtavuus	CODMn	Kiintoaine GF/C	Väri	Rauta, Fe	Klorofylli-a	Kok.N	NH4-N	NO2+3-N	Kok.P	PO4-P	Enterokokit	E. Coli	Kolif. bakt.	
		m	m			mg O2/l	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg Pt/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	pmy/100ml	MPN/100 ml
Kort	23.3.2023	2,5	1	0,2	6,31	10	69	3	17	3,6	140	2200								<2	0	60
Kort	5.6.2023		0-2										7,3									
Kort	5.6.2023	3,6	1	11,3	6,6	10	91	2,1	18	2,9	130	1200		430	<5	<5	29	3	<2	3	110	
Kort	5.6.2023	3,6	2,6	11,1	6,61	11	100	2	18	3,6	130	1200		410	<5	<5	27	4,5	2	8	72	
Kort	14.8.2023		0-2										13									
Kort	14.8.2023	3	1	20,1	6,42	7,1	78	2,7	26	4,8	210	2400		580	13	<5	37	5,9	<2	1	130	
Kort	14.8.2023	3	2	20,1	6,36	7,3	80	2,5	26	5,6	200	2500		590	11	<5	37	6,6	2	3	110	
Kort	30.10.2023	ei näyt.																				
Pyhä	23.3.2023	1,8	1	1,1	6,35	10	71	4,4	20	<1	200	6800		590			30			<2	1	5
Pyhä	5.6.2023		0-2										8,4									
Pyhä	5.6.2023	3,6	1	11,2	6,73	9,6	87	2,8	19	4,3	140	1500		380	<5	<5	20	3,3	<2	8	83	
Pyhä	14.8.2023		0-2										12									
Pyhä	14.8.2023	2,9	1	20,6	6,4	7,2	80	3,3	24	5,2	200	2900		520	10	<5	36	4,9	<2	0	250	
Pyhä	30.10.2023	2,2	1	2,8	6,35	12	89	3,8	30	4,4	260	3100		600			33		<2	0	140	

6.3 ELY-keskuksen seurannan järvet

Vuonna 2023 Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen viranomaisseurannassa oli Mankilanjärvi. Mankilanjärvestä otettiin näytteet ainoastaan päällysvedestä ja sen lisäksi heinä-, elo- ja syyskuun tarkkailukerroilla otettiin klorofylli-a-näyte kokoomasta (0-1,0 m). Tarkkailutulokset on kokonaisuudessaan esitetty liitteessä 9.

Vuonna 2023 Mankilanjärven happitilanne oli huono maaliskuussa, mutta muilla tarkkailukerroilla erinomainen. Mankilanjärven vesi oli lievästi hapanta (pH 6,2–6,8) ja veden puskurikyky happamoitumista vastaan oli pääosin tyydyttävä ja maaliskuussa hyvä. Vesi oli kaikilla näytekerroilla silminnähten sameaa. Mankilanjärven vesi oli tummaa, rautapitoista ja runsasumuksista. Sähkönjohtavuuden arvot olivat alhaisia. Kokonaisravinnepitoisuudet ilmensivät typen osalta lievästi rehevää ja fosforin osalta rehevää vedenlaatua. Klorofylli-a:n pitoisuudet ilmensivät myös rehevää vedenlaatua (19–31 µg/l). Epäorgaanisten ravinneyhdisteiden osuudet olivat pääosin alhaisia maaliskuuta lukuun ottamatta.

ELY-keskuksen seurannan järvipisteen vesimuodostuman (Mankilanjärvi) pintavesityypin (Lv) osalta kasvukautena (VI-IX) ravinnetasot ilmensivät typen osalta hyvää (Hy) tyyppikohtaista tilaluokkaa, ja fosforin osalta tyydyttävää luokkaa (T) (Aroviita ym. 2019).

Taulukko 6-12. ELY-keskuksen seurannan Mankilanjärven analyysitulokset vuodelta 2023.

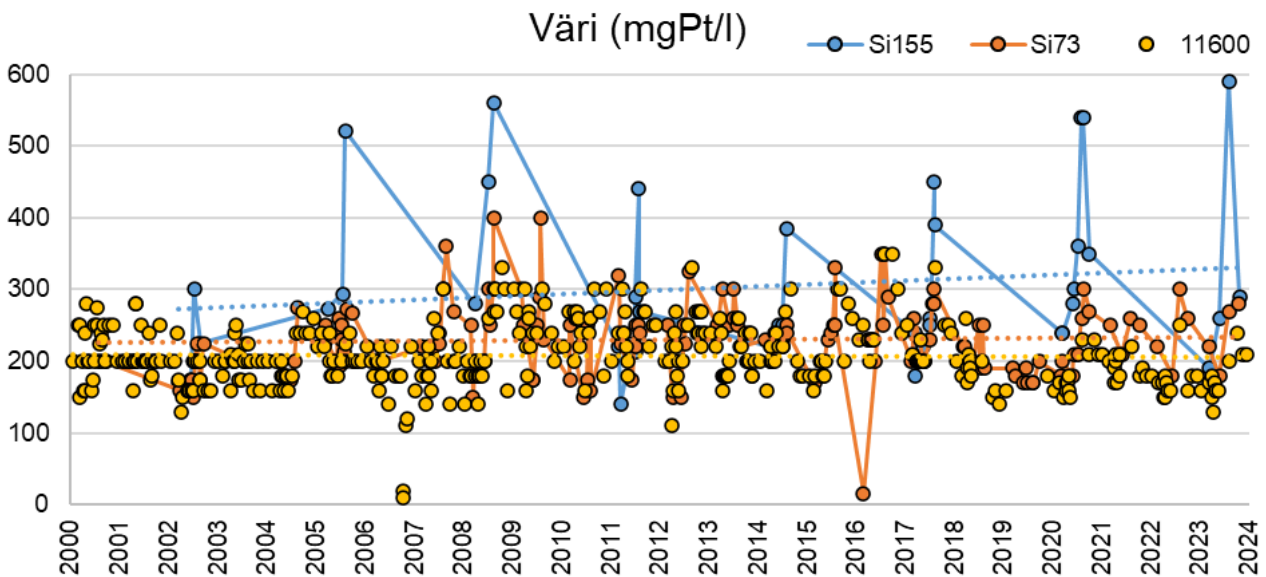
Näytepiste	Pvm.	Kok. syvyys	Näkö-syvyys	Näyte-syvyys	Alkaliniteetti	NH4-N	PO4-P	Happi, kyl.	Happi, liuk.	CODmn	Klorofylli-a	Kok.P	Kok.N	Lämpötila °C	NO2+3-N	pH	Rauta	Sameus	Sähkönjohtavuus	Väri	
		m	m					m	mmol/l										µg/l		µg/l
Mankilanjärvi	15.3.2023	1,7	0,5																		
Mankilanjärvi	15.3.2023			1,2	0,233	81	20	30	4,1			33	460	2,5	94	6,22	4700	9,4	4,4	150	
Mankilanjärvi	20.7.2023			0,0-1,0							19			20,1							
Mankilanjärvi	20.7.2023	1,5	0,8	1	0,133	2	5,4	100	9,1	21		54	590	20,1	2	6,78	3800	5,6	2,9	130	
Mankilanjärvi	9.8.2023			0,0-1,0							31			21,7							
Mankilanjärvi	9.8.2023	1,8	0,8	0,9	0,104	10	5,7	91	8	22		49	510	21,7	7	6,63	3500	5,9	2,6	140	
Mankilanjärvi	7.9.2023			0,0-1,0							31			14							
Mankilanjärvi	7.9.2023	1,8	0,8	0,9	0,123	23	6,5	95	9,8	19		42	550	14	11	6,8	3600	6,7	2,7	130	

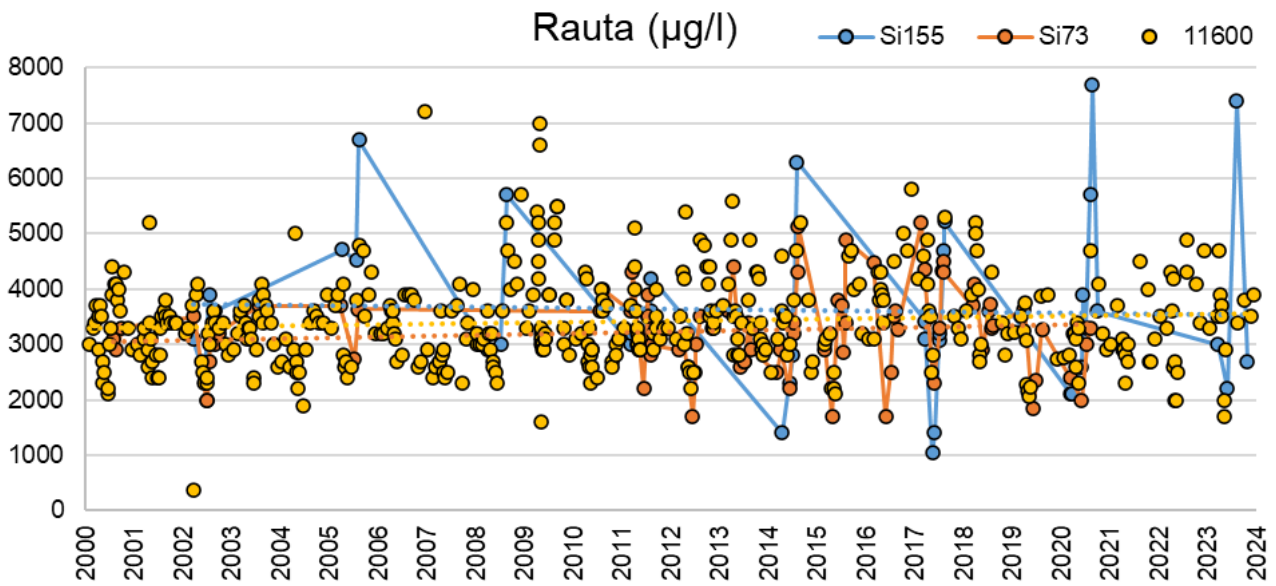
7. SIIKAJOEN PÄÄUOMAN VEDENLAADUN KEHITYS 2000-2023

Siikajoen pidemmän aikavälin (2000–2023) tarkasteluun valittiin kolme näytepistettä, joista Si155 sijaitsee Pyhännällä Siikajoen yläosilla, Si73 Rantsilassa joen keskivaiheilla ja 11600 alaosilla 8-tien sillalla. Näytepisteet valittiin näytemäärien perusteella.

Tulosten mukaan veden väriarvojen kehityssuunnat ovat havaintopisteillä Si155 ja Si73 lievästi nousevia, mutta pisteen 11600 osalta ei ole havaittavissa selvää kehityssuuntaa. Rautapitoisuuksien osalta havaintopisteen Si155 kehityksessä havaittiin lievä laskeva suuntaus, mutta joen keski- ja alaosilla pitoisuudet ovat lievästi nousussa. Ylimmän näytepisteen Si155 osalta näytemäärät ovat kuitenkin olleet selvästi kahta muuta pistettä vähäisempiä ja lisäksi sekä väriarvojen että rautapitoisuuksien hajonta on ollut varsin voimakasta.

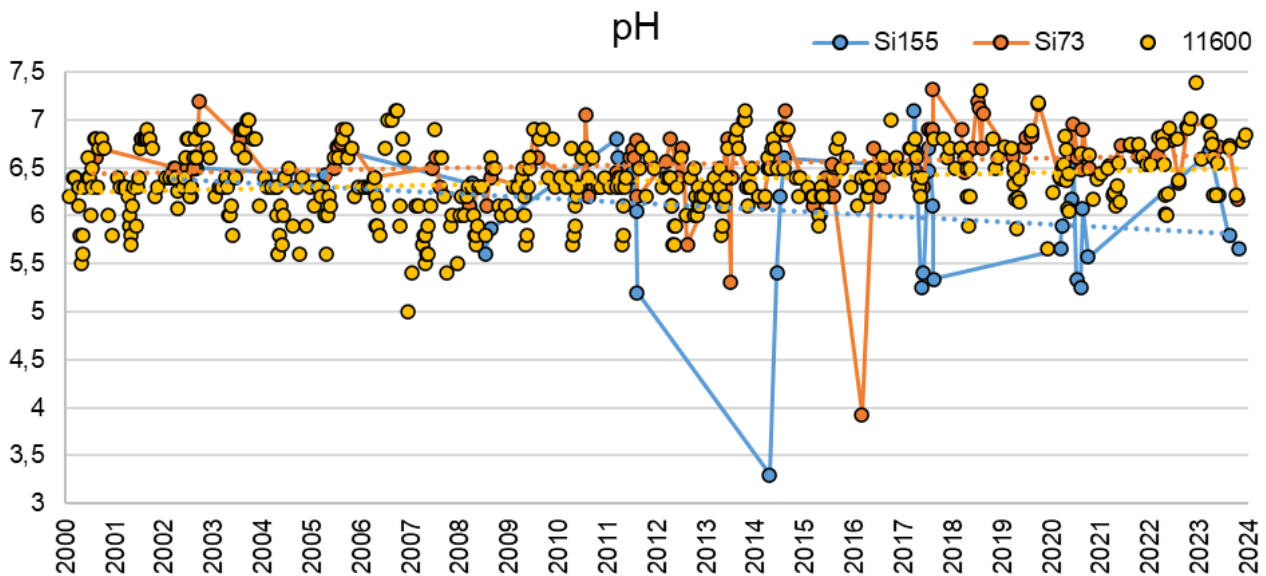
Väriluku kertoo pääasiassa veden humuosisuudesta, ja sen kehityssuunta on ollut Uljuan lyhytaikaisäännöstelyn loppumisesta huolimatta Uljuan alapuolisilla pisteillä (Si73 ja 11600) joko vakaa tai lievästi nouseva. Jos tarkastellaan vain lyhytaikaisäännöstelyn päättymisen jälkeistä aikaa (2006-), on värilukujen kehityssuunta ollut puolestaan molemmilla pisteillä laskeva. Säätömenetelmien ja väriarvojen välisestä yhteydestä ei kuitenkaan ole tarkkaa tietoa saatavilla, ja kehityssuuntaan voivat vaikuttaa myös muut tekijät. Pisteen Si73:n rautapitoisuuksien kohdalla, sekä alempana pisteellä 11600, tarkastelukauden lyhentämisen (ja v. 2023 Si73 tarkkailun lopettamisen) jälkeen kehityssuunta on lievästi nouseva. (kuva 7-1).





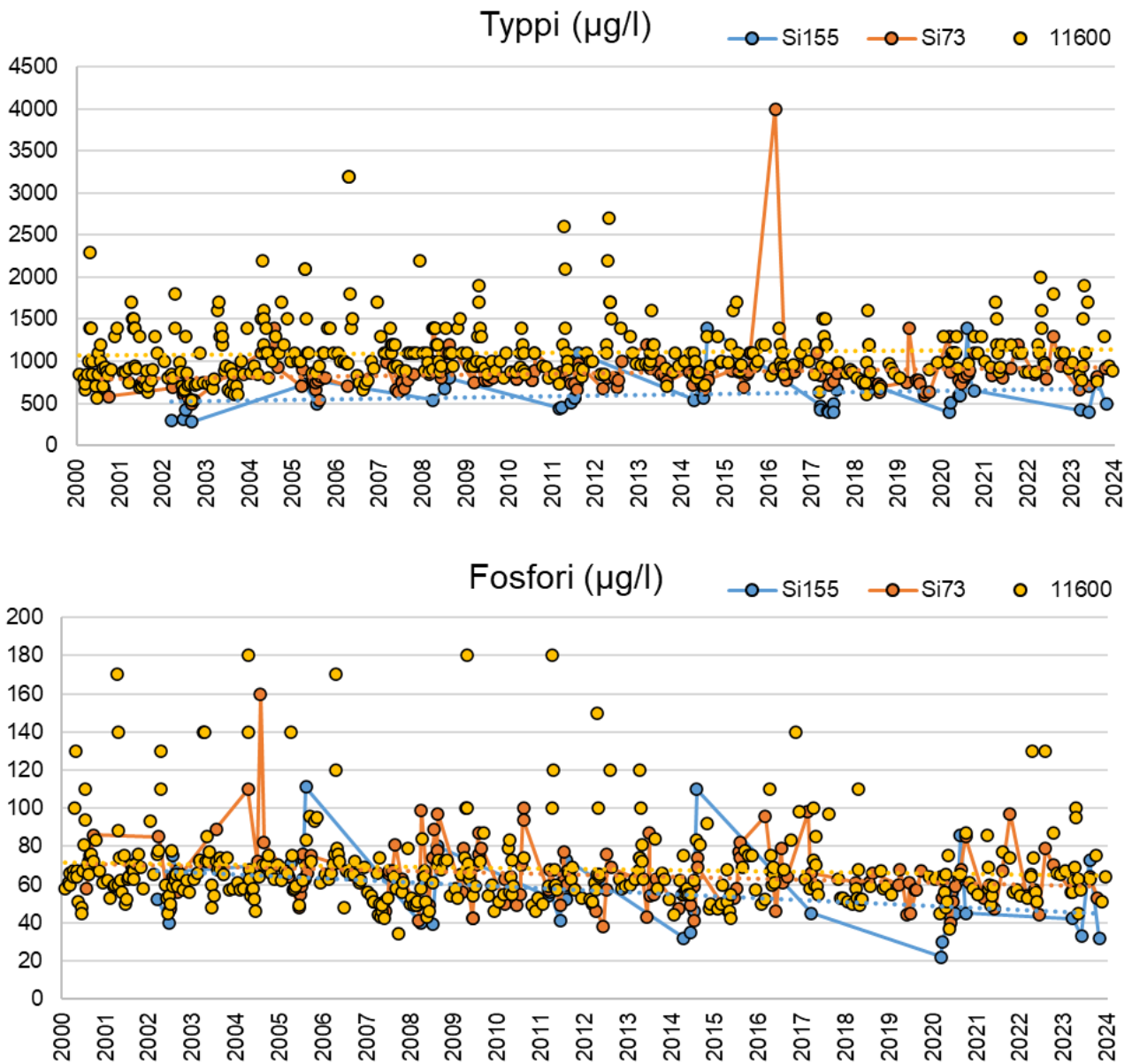
Kuva 7-1. Siikajoen pääuoman väriluvut ja rautapitoisuudet vuosina 2000-2023 (huom. katkoviivoilla esitetty lineaariset trendit).

Veden pH-arvojen kehityssuunta on näytepisteellä Si155 laskeva johtuen osaksi vuoden 2014 pienestä arvosta (pH 3,3), mutta ilman sitäkin suuntaus on lähes yhtä laskeva. Toisaalta vähäiset näytemäärät vaikuttavat osaltaan havaitun kehityssuunnan luotettavuuteen. Alemmillä näytepisteillä pH-arvot ovat pysytelleet pääosin samalla tasolla, joskin kehityssuunta on molemmilla pisteillä lievästi nouseva (kuva 7-2).



Kuva 7-2. Siikajoen pääuoman pH-arvot vuosina 2000-2023 (huom. katkoviivoilla esitetty lineaariset trendit). Y-akseli alkaa pH-arvosta 3,0.

Siikajoen veden kokonaisravinnepitoisuudet ovat käyttäytyneet tarkasteltujen pisteiden osalta varsin loogisesti, eli pitoisuudet ovat olleet keskimäärin pienimpiä joen yläosilla kasvaen alavirran suuntaan. Typpipitoisuuksien osalta kehityssuunta on vuosina 2000–2023 ollut kaikilla näytepisteillä lievästi kasvava ja fosforipitoisuuksien osalta lievästi laskeva (kuva 7-3).



Kuva 7-3. Siikajoen pääuoman kokonaisravinnepitoisuudet vuosina 2000-2023 (huom. katkoviivoilla esitetty lineaariset trendit).

8. MINIMIRAVINNETARKASTELU

Perustuottajien kasvua rajoittavaa minimiravinnetta voidaan tarkastella ravinnesuhteiden avulla. Mineraaliravinnesuhde kuvaa leville välittömästi käyttökelpoisten ravinteiden määrää ja on siten kokonaisravinteita luottavampi ravinteiden rajoittavuuden kuvaaja. Forsbergin ym. (1978) mukaan kun mineraaliravinteiden N/P -suhde on suurempi kuin 12 voidaan rajoittavana ravinteena katsoa olevan fosforin. Kun N/P -suhde on pienempi kuin 5 on rajoittava ravinne typpi. Näiden arvojen välillä (N/P -suhde 5-12) rajoittavana ravinteena on joko P tai N.

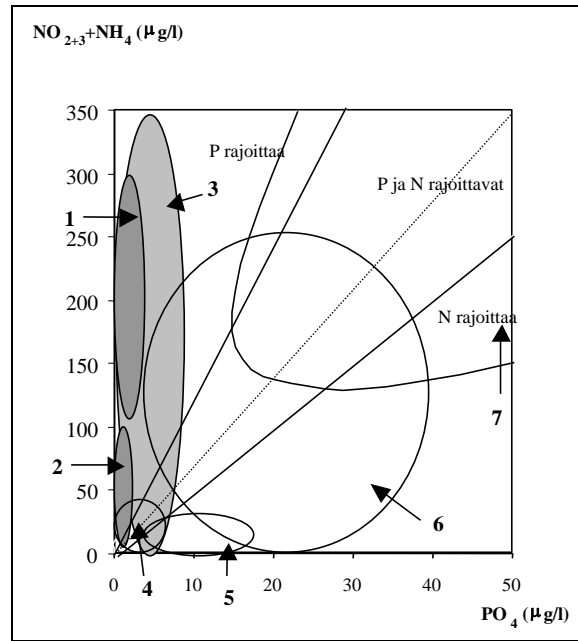
Pelkkiä ravinnesuhteita paremmin ravinnerajoittavuuden voimakkuutta kuvaa seitsenluokkainen vesistöjen minimiravinnetluokitus, joka huomioi myös ravinnepitoisuudet ja niiden vaihtelut (kuva 8-1, Pietiläinen ja Räike 1999). Minimiravinnetluokitus on seuraava:

1. luokan vesistöt ovat voimakkaasti fosforirajoitteisia
2. luokan vesistöt melko voimakkaasti fosforirajoitteisia
3. luokan vesistöt lähinnä fosforirajoitteisia, ajoittain typpirajoitteisia
4. luokan vesistöt samanaikaisesti fosfori- ja typpirajoitteisia
5. luokan vesistöt typpirajoitteisia ja
6. luokan vesistöt vaihtelevasti fosfori- ja typpirajoitteisia
7. luokan vesistöissä ravinteet eivät rajoita leväkasvua

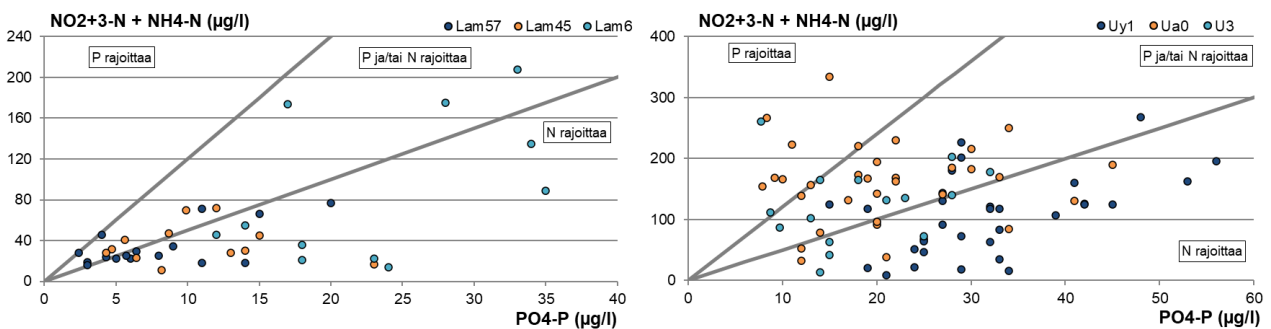
Vuosien 2012–2023 aikaisten vesinäytteiden mukaan Kortteisen yläpuolisen Lamujoen (Lam57) sekä Jylhännan pisteen (Lam6) perustuotanto on ollut kasvukauden aikana pääasiassa typen rajoittamaa, joskin ajoittain tuotanto ei ole ollut selkeästi kummankaan pääravinteen rajoittamaa (Lam57 luokka 4, 5 & 6; Lam6 luokka 6 & 7, Pietiläinen ja Räike 1999). Piippola kk:n pisteen (Lam45) perustuotanto on jakautunut tasaisesti ollen typen (luokka 4, 5 & 6) rajoittamaa, sekä ei kummankaan pääravinteen rajoittamaa niiden ollessa saatavilla runsaina. Vaihteleva fosfori- ja typpirajoitteisuus viittaa yleensä voimakkaasti piste- ja/tai hajakuormitettuun vesistöön. Yleisesti Lamujoen tuotannon rajoittuneisuus painottui enemmän typen kuin fosforin suuntaan (kuvat 8-1 ja 8-2).

Uljuan yläkanavan (Uy1) veden perustuotantoa rajoittivat vuosien 2012–2023 kasvukausilla vesinäytteiden tulosten perusteella useimmiten typpi (luokka 6 & 7). Ajoittain rajoittavana tekijänä ei toiminut kumpikaan pääravinteista, vaan molempia ravinteita oli saatavilla (luokka 6 & 7). Uljuan alakanavan (Uy0) sekä Uljuan syvänpisteen (U3) perustuotantoa rajoittivat pääasiassa molemmat pääravinteet (luokka 6 & 7), mutta ajoittain tuotanto oli sekä fosforin että typen rajoittamaa (luokka 6 & 7). Kanavien vesi on tummaa, joten myös veden väri ja virtaus rajoittanevat osaltaan tuotantoa (kuvat 8-1 ja 8-2).

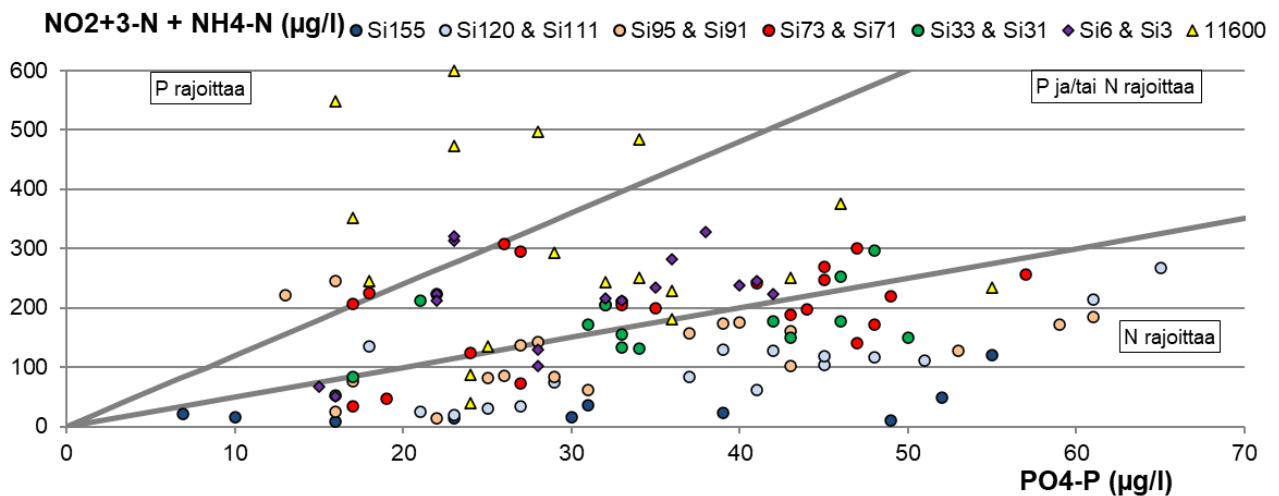
Siikajoen pääuomalla vuosien 2012–2023 vesinäytteiden analyysitulokset viittasivat pääsääntöisesti luokkiin 6 ja 7, eli vaihtelevasti fosfori- ja typpirajoitteisiin vesiin ja vesiin, joissa ravinteet eivät rajoita perustuotantoa ja leväkasvua. Rajoittuneisuus painottui kuitenkin enemmän typen kuin fosforin suuntaan, ja ylimmillä Pyhännän näytepisteillä ja joen keskivaiheiden pisteillä (Si155, Si120 & Si111, Si95 & Si91) tuotanto oli jopa voimakkaasti typpirajoitteista. Siikajoen pääuomallakin tuotantoa rajoittanevat myös veden tumma väri ja virtaus (kuvat 8-1 ja 8-3).



Kuva 8-1. Suomen sisävesien jakautuminen seitsemään ravinnerajoitteisuusluokkaan epäorgaanisten ravinnesuhteiden ja pitoisuuksien perusteella Pietiläisen ja Räiken (1999) mukaan.



Kuva 8-2. Epäorgaanisten fosfori- ja typpiyhdisteiden suhteet ja pitoisuudet Lamujoessa (Lam57, Lam45 ja Lam6) sekä Uljuan pisteiden (Uy1, Ua0 ja U3) pintavedessä vuosina 2012-2023 kasvukaudella (touko-syyskuu). (kaikilta pisteiltä ei ollut saatavilla tuloksia jokaiselta aikajakson vuodelta).



Kuva 8-3. Epäorgaanisten fosfori- ja typpiyhdisteiden suhteet ja pitoisuudet osalla Siikajoen pää-uoman näytepisteitä kasvukaudella (touko-syyskuu) vuosina 2014, 2017, 2020 ja 2023.

9. AINEVIRTAAMAT

Siikajoen valuma-alueella ainevirtaamia on laskettu Lamujoen alaosalla (Jylhänranta), Uljuan alapuolella mukaan lukien Lämsänkosken ohijuoksutukset sekä Siikajoen alaosalla (Revonlahti-Länkelä). Ainevirtaamat on laskettu kuukausittain. Uljuan ylä- ja alakanavan sekä Lamujoen osalta näytteitä haettiin vain neljä kertaa vuonna 2023, joten alku- ja loppuvuoden osalta laskennassa käytettiin lähimpien kuukausien keskiarvoa (esim. tammi-maaliskuun osalta käytettiin maaliskuun tuloksia) ja muilta osin käytettiin lähikuukausien keskiarvoja (esim. heinäkuun osalta käytettiin kesä- ja elokuun keskiarvoa).

Siikajoen alaosan ainevirtaama on laskettu Länkelässä mitatun virtaaman ja havaintopaikalla 11600 (2023: n=13) mitatun vedenlaadun perusteella. Vastaavasti Lämsänkosken ohijuoksutuksen ainevirtaama on laskettu Lämsänkosken virtaaman ja Uljuaan tulevan vedenlaadun (n=4) perusteella, Uljuan altaan alapuolinen ainevirtaama Uljuan virtaaman ja alakanavan (Ua0) veden laadun (n=4) perusteella sekä Lamujoen ainevirtaama Jylhänrannan (Lam6) virtaama- ja vedenlaatumittausten (n=4) perusteella. Havaintopaikalla 11600 näytemäärät ovat selvästi suurimpia ja arviot siten luotettavimpia, kun taas Uljuan ja Lamujoen arviot perustuvat vain neljään näytekierrokseen. Kun huomioidaan vielä näytteenoton ajoittuminen eri virtaamatilanteisiin (kuva 5-1), voidaan etenkin Uljuan ja Lamujoen ainevirtaama-arvioita pitää korkeintaan hyvin karkeina arvioina. Taulukossa 9-1 esitetään alueiden keskimääräiset ainevirtaamat (tn/a) sekä vuoden keskivirtaama (MQ, m³/s).

Taulukko 9-1. Keskimääräiset ainevirtaamat yhteistarkkailun valituilla kohteilla v. 2023.

Virtaamamittaus	Havaintopiste (vedenlaatu)	MQ m ³ /s	Kok.P tn/a	Kok.N tn/a	COD _{Mn} tn/a	Kiintoaine tn/a
Länkelä	Siikajoki 8-tien s 11600	60,8	124	2094	56743	25293
Lämsä meno (uljuan täyttökanaava)	Uljuan yläkanava	13,9	26	299	12169	2762
Uljuan juoksutus vl	Uljuan alakanava	14,9	26	392	12162	2184
Lamujoki, Jylhänranta	Lamujoki Jylhänranta	10,2	14	208	8153	1306
	Muutos v. 2020 verrattuna	%	%	%	%	%
Länkelä	Siikajoki 8-tien s 11600	-0,46 %	5,1 %	-4,9 %	-6,4 %	-9,2 %
Lämsä meno (uljuan täyttökanaava)	Uljuan yläkanava	-11 %	-15 %	-25 %	-23 %	-35 %
Uljuan juoksutus vl	Uljuan alakanava	-24 %	-33 %	-31 %	-34 %	-33 %
Lamujoki, Jylhänranta	Lamujoki Jylhänranta	-20 %	-28 %	-25 %	-15 %	-54 %

Verrattuna edelliseen laajaan tarkkailuvuoteen (v. 2020) keskivirtaamat olivat hieman pienempiä vuonna 2023 (v. 2020 MQ: Länkelä 61,1 m³/s, Lämsä meno 15,7 m³/s, Uljuan juoksutus vl 19,5 m³/s ja Lamujoki 12,8 m³/s, v. 2023 MQ:t esitetty taulukossa 9-1).

Siikajoen alaosan (Länkelä+11600) keskimääräiset kokonaistypen, kemiallisen hapenkulutuksen ja kiintoaineen ainevirtaamat olivat hieman matalampia vuonna 2023 kuin edellisenä laajana tarkkailuvuonna. Kokonaisfosforin osalta ainevirtaama oli kuitenkin noussut n. 6 tn/a (v. 2020: kok.P 118 tn/a, kok.N 2202 tn/a, COD_{Mn} 60609 tn/a ja kiintoaine 27841 tn/a). Ainevirtaamien muutokset olivat fosforia lukuun ottamatta suurempia kuin virtaaman muutos.

Lämsänkosken osalta (Lämsä meno+Uy1) keskimääräiset ainevirtaamat olivat ravinteiden, kiintoaineen ja COD_{Mn} puolesta laskeneet selvästi vuodesta 2020 ja muutokset olivat suurempia kuin virtaaman muutos. (v. 2020: kok.P 30 tn/a, kok.N 396 tn/a, COD_{Mn} 15776 tn/a, kiintoaine 4245 tn/a).

Samankaltainen lasku oli nähtävillä Uljuan alaosilla (Uljuan juoksutus+Ua0), jossa ainevirtaamat sekä virtaama olivat selvästi laskussa vuoteen 2020 verrattuna (v. 2020: kok.P 39 tn/a, kok.N 564 tn/a, COD_{Mn} 18371 tn/a ja kiintoaine 3284 tn/a). Ainevirtaamien muutokset olivat suurempien kuin virtaaman muutos.

Myös Lamujoen Jylhänrannan osalta ainevirtaamat olivat vuonna 2023 selvästi laskussa vuoteen 2020 verrattuna kuten Lämsänkosken ja Uljuan alaosalla (v. 2020: kok.P 20 tn/a, kok.N 278 tn/a, COD_{Mn} 9573 tn/a ja kiintoaine 2841 tn/a). Ainevirtaamien muutokset olivat COD_{Mn} lukuun ottamatta suurempia kuin virtaaman muutos.

Ainevirtaamalaskelmien perusteella Länkelän ainevirtaamat ovat olleet huomattavasti korkeammat kuin Lamujoen sekä Uljuan ja Lämsänkosken. Tämä johtuu korkeammasta virtaamamäärästä Länkelässä, mutta myös osaksi hieman korkeimmista pitoisuuksista Siikajoen alajuoksulla.

Vuonna 2023 Uljuan ja Lämsänkosken ainevirtaamien osuus Länkelän vastaavista ainevirtaamista oli fosforin osalta keskimäärin n. 42 %, typen osalta n. 33 %, COD_{Mn} osalta n. 43 % ja kiintoaineen osalta n. 20 %, kun keskivirtaaman MQ osuus oli 47 %. Lamujoen ainevirtaamien osuus Länkelän vastaavista ainevirtaamista oli fosforin osalta keskimäärin n. 11 %, typen osalta n. 10 %, COD_{Mn} osalta n. 14 % ja kiintoaineen osalta n. 5 %, kun keskivirtaaman MQ osuus oli n. 17 %.

10. BIOLOGISET TARKKAILUT

10.1 Piilevätarkkailu

Piilevätarkkailun raportti esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 10. Alla on lisäksi esitetty yhteenvetona vuoden 2023 piilevätarkkailun tulokset, jotka on referoitu tai suoraan lainattu kyseisestä raportista (Eurofins Ahma Oy 2024b).

Siikajoen yhteistarkkailuun kuuluvaa piilevätarkkailua toteutetaan laajan tarkkailun vuosina kolmen vuoden välein. Edellisen kerran piilevätarkkailua on toteutettu vuosina 2017 ja 2020. Tarkkailun piiriin kuuluvat Siikajoen vesistöalueen toimivat jätevedenpuhdistamot: Siikalatvan keskuspuhdistamo, Paavolan Vesi Oy:n Ruukin puhdistamo sekä Siikajoen kylän puhdistamo. Jokaisen kuormittajan vaikutusalueelta otetaan kolme näytettä. Tavoitteena on seurata Siikajoen ekologista tilaa, ja luokitella ekologinen tila päällyslievien osalta. Kaikki määritykset on tehnyt FM Aino Juutinen.

Vuonna 2023 virtavesien piilevänäytteet otettiin 28.9.2023 kolmelta näytepisteeltä Siikajoen jätevedenpuhdistamon purkualueelta: n. 50 m purkupaikan yläpuolelta ja noin 50 m ja 200 m purkupaikan alapuolelta. Siikalatvan ja Ruukin puhdistamojen alueilta näytteitä ei saatu, koska oikeantyyppistä ja näytteenottoon soveltuvaa kasvualustaa ei löytynyt. Kyseisille paikoille olisi pitänyt asentaa kivikorit kesän aikana, mutta tietoa oikeantyyppisten alusten olemassaolosta ei ollut saatavilla, minkä vuoksi kivikorien asennus ja piilevänäytteenotto olisi osunut liian myöhäiseen ajankohtaan. Kivikorit asennetaan vuoden 2024 aikana, jolloin myös puuttuvat näytteet otetaan.

Siikajoen jätevedenpuhdistamon näytepisteillä suolaisuutta suosivia tai vaativia piileviä ei pääasiassa havaittu, mutta jvp ap 200 m pisteellä havaittiin kaksi kappaletta suolaisen veden lajia *Iconella amphioxys*. Näytepisteillä vedenlaatu oli kokonaisuutena piilevälajiston perusteella lähinnä vähä-keskihumuksista, keski-runsasravinteista ja happamuusolosuhteiltaan neutraalia, mutta laskennallinen pH indikoi lievää happamuutta. Näytteissä esiintyi jakaantuneesti laaja-alaisia ravinnevaatimuksia, runsasravinteisuutta sekä vähä-keskiravinteisuutta ilmentäviä lajeja, mikä kertoo ravinteiden esiintymistä vedessä. Saprobia-tasojen perusteella näytteet eivät kerro merkittävästä organisesta kuormituksesta. Typpimetabolian perusteella näytteissä oli havaittavissa lievää orgaanisen typen vaikutusta.

Saasteherkkyyksindeksin IPS arvot sijoittuvat erinomaiseen ekologiseen laatuluokkaan Siikajoen jvp yp. ja Siikajoen jvp ap. 50 m pisteillä, ja hyvään laatuluokkaan jvp ap. 200 m pisteellä. Trofiaindeksin TDI arvot sijoituivat keskirasvinteiselle (mesotrofinen) tasolle. Siikajoen jätevedenpuhdistamolla ei havaita merkittäviä vaikutuksia näytteiden koostumuksiin, mutta pieniä eroavaisuuksia on havaittavissa: Lajiston perusteella *F. Gracilis* puolittuu puhdistamon alapuolissa näytteissä ja eutrofien määrä kasvaa. Tämä kertoo veden emäksisyyden ja ravinteisuuden noususta puhdistamon alapuolella. Virallisia luokittelumuuttujia (TT ja PMA) ei laskettu, koska aikaisemmin saatavilla ollut laskenta-Excel perustuu vanhentuneeseen luokitteluun, eikä tulosten oikeellisuutta voitu taata.

10.2 Pohjaeläintarkkailu

Pohjaeläintarkkailun raportti esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 11. Alla esitetty teksti on suoraan lainattu kyseisestä raportista (Eurofins Ahma Oy 2024c).

Siikajoen yhteistarkkailuohjelmaan vuosina 2019–2024 kuuluu osana pohjaeläintarkkailu kaikkiaan 13 eri kohteella. Lamujoella sijaitsee kaksi näytealuetta, Siikajoen pääuomalla (ml. vanha uoma) neljä näytealuetta, Savalojalla ja Luohuanjoella molemmilla kaksi kohdetta, sekä yksittäiset kohteet Neittävänjoella ja Kurranojalla. Näiden lisäksi Iso-Lamujärveltä otetaan tarkkailukaudella 2019–2024 syvännenäytteet aiempien litoraalinäytteiden sijasta. Vuoden 2023 suuret virtaamat estivät suurimman osan jokikohteiden pohjaeläinnäytteenotoista ja näytteitä saatiin otettua ainoastaan Neittävänjoen ja Iso-Lamujärven näytealueilta. Muiden jokikohteiden osalta pohjaeläintarkkailu uusitaan vuonna 2024.

Ekologisen tilan luokittelussa käytettävien mittarien perusteella Neittävänjoen näytealue voitiin luokitella pohjaeläimistön tilan osalta erinomaiseksi.

Vuonna 2020 Iso-Lamujärven syvännenäytteissä havaittiin ainoastaan surviaissääskiä (*Chironomidae*), mutta vuoden 2023 tarkkailukerralla lajisto oli hieman monimuotoisempaa. Laskettujen indeksien perusteella Iso-Lamujärvi voidaan luokitella joko erinomaiseen tai tyydyttävään tilaan.

10.3 Kalatalous- ja habitaattitarkkailu

Vuonna 2023 kalataloustarkkailussa tehtiin kalastuskirjanpitoa, sähkökoekalastuksia ja nahkiaistutkimuksia. Vuonna 2023 tiedot saatiin neljältä kalastajalta. Iso-Lamujärveltä tiedot saatiin kahdelta kirjanpitokalastajalta, Siikajokisuulta yhdeltä ja Pöyryn alapuolelta yhdeltä nahkiaisen pyytäjältä. Sähkökoekalastuksia tehtiin yhteensä 26 kohteella, joista kohteet sijaittivat osittain Lamujoella, Siikajoessa, Neittävänjoessa, Kurranojassa, Savalojassa, Luohuanjoessa, Vuolunojassa ja Huhmanpurossa. Nahkiaisen toukkien (likomatojen) esiintymistä kartoitettiin Pöyryn alapuolelta kahdeksalta eri kohteelta. Kalataloustarkkailun raportti esitetään kokonaisuudessaan liitteessä 11. Alla esitetty teksti on suoraan lainattu kyseisestä raportista (A fry Finland Oy 2024a).

”Lamujärvellä kalaston seuranta perustuu kirjanpitokalastukseen. Pitkän aikavälin kalastomuutoksissa näkyy siian taantuminen tai jopa häviäminen viime vuosina järven saaliista. Myös muikun yksikkösaaliit ovat olleet vähenemään päin (esim. nuottauksessa n. 94 kg /vetokerta vuonna 2023). Syytä tälle ei ole tiedossa, kyseessä voi olla luonnollinen vuosiluokista johtuva vaihtelu, mutta myös kannan taantuminen on mahdollista. Särjen määrä hoitoyrityksissä oli pitkään laskevalla trendillä, mutta viime vuosina särkeä on saatu ajoittain runsaastikin. Särkisaalista kannattaakin seurata rehevöitymisestä kertovana indikaattorina.

Lamujoen sähkökalastuskoealoilla kalaindeksien valossa kalaston tila vaikuttaisi olevan pääosin ennallaan. Kuitenkin paikallisesti arvokas harjuskanta näyttää taantuneen voimakkaasti koekalastustulosten valossa mahdollisesti 2010-luvulla. Vuonna 2023 sähkökoekalastuksissa saatiin vain yksi harjus Leskelän koealalta. Olisi perusteltua kiinnittää harjuskantaan erityistä huomiota, jopa harkita kannan talteen ottamista laitosviljelyyn. Rapuja saatiin saaliiksi vuonna 2023 Piippolan ja Pyhännän koealoilta. Rapukantaa vaivaa kuitenkin rapurutto, joka estää kannan palautumisen. Lamujoen koealoilta taimenia ei saatu saaliiksi vuonna 2023. Viimeisin, ilmeisesti luontaista alkuperää ollut taimen saatiin saaliiksi vuonna 2017 Piippolasta.

Siikajoen pääuoman sähkökoekalastukset päästiin tekemään varsin hyvissä olosuhteissa vuonna 2023. Lohi- ja taimenkannat ovat taantuneet vuosikymmenten saatossa ja viime vuosina koekalastuksissa on vain satunnaisesti taimenia tai lohia. Vuonna 2023 saatiin yksi todennäköisesti luonnonkudusta syntynyt lohen poikanen

Kaijankoskesta. Harjus vaikuttaa olevan hieman yleisempi kala Siikajoessa, mutta myös sen kanta vaikuttaisi olevan taantumassa ja koekalastuksissa on saatu vain yksittäisiä kaloja, vuonna 2023 saatiin yksi harjus Angeriankoskesta. Kalastustiedustelun vastausten perusteella saaliiksi saadaan kuitenkin joitain harjuksia vapavälinein (alkuperä ei tiedossa) Pöyryn padon alapuoliselta osuudelta.

Pääuoman nahkiaiskantaa seurataan vuosittaisen kalastuskirjanpidon sekä kolmen vuoden välein tehtävän nahkiaistoukkatutkimuksen avulla. Kalastuskirjanpidon tulosten perusteella nahkiaiskanta taantui 1980-, 1990- ja 2000-luvuilla, jonka jälkeen kanta on hieman elpynyt. Vuosien välinen vaihtelu huomioiden yksikkösaaliissa ei ole tapahtunut viime vuosina selviä muutoksia. Nahkiaistoukkatutkimusten perusteella kanta on hieman elpynyt.

Siikajokisuulla pyydetään vaellussiikaa mädinhankintaa varten. Vuosien välisessä saaliissa on huomattavaa vaihtelua mm. pyyntiolosuhteista johtuen, mutta ilmeisesti nousukannassa ei ole tapahtunut viime vuosina merkittäviä muutoksia (Jokitalo & Raunio 2023). Pyhäjoen hautomolle toimitetun mädin vuosittaisen määrän selvittäminen olisi mahdollisesti yksinkertaisin tapa selvittää kannan muutokset. Siian lippokalastuksen saalista seurattiin vuoden 2022 tiedoista.

Sivu-uomien sähkökalastuksia tehtiin vuonna 2023 Neittävänjoessa (2 koealaa), Kurranojalla, Savalojalla, Luohuanjoella (2 koealaa), Vuolunojalla, Huhmarpurolla, Siikajoen vanhassa uomassa sekä Siikajoen Kaltio-koskella. Koekalastukset liittyivät pääosin turvetuotantoalueiden tarkkailuun. Siikajoen sivu-uomien vesistökuormitus koostuu pääosin maa- ja metsätalouden kuormituksesta. Iso osa valuma-alueesta on ojitettua suota, joka aiheuttaa humus-, kiintoaine ja ravinnekuormitusta alapuolisiin vesiin. Turvetuotannon aiheuttaman ravinne- ja humuskuormituksen vaikutusta kalastoon onkin hyvin vaikea todentaa. Harjasta tai taimenta ei saatu saaliiksi sivu-uomilta vuonna 2023. Edellisen kerran koekalastukset on tehty vuonna 2017, jolloin saaliiksi saatiin kaksi harjasta ja yksi taimen (alkuperät ei tiedossa). Sivuuomien kalaston kehityssuuntaa on vaikea arvioida, vuosien välinen erittäin suuri vaihtelu ja osin menetelmien muuttuminen vaikeuttavat arviointia”.

11. ALUEELLA SUORITETTAVAT ERILLISTARKKAILUT

11.1 Turvetuotannon vesistövaikutukset

Alla esitetty teksti on suoraan lainattu Siikajoen turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailun vuoden 2023 raportista (Afyri Finland Oy 2024b).

Siikajoella on voimassa Siikajoen vesistöalueen turvetuotannon päästö- ja vesistötarkkailuohjelma vuosille 2020–2024 (Eurofins Ahma Oy 2019). Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus on hyväksynyt suunnitelman (POPELY/257474/2019) vesistötarkkailun osalta. Päästötarkkailua suoritetaan kunkin turvetuotantoalueen ympäristöluvassa esitetyllä tavalla. Tarkkailuohjelma sisältää Neova Oy:n, Turveruukki Oy:n ja Piipsan Turve Oy:n turvetuotantoalueet. Piipsan Turve Oy on sittemmin irtaantunut ohjelmasta, koska ainoa sen hallussa ollut alue Mankisenneva siirtyi Neovalle.

Vuonna 2023 Siikajoella oli laajan tarkkailun vuosi, joka kattoi kahdeksan Neovan ja kymmenen Turveruukin turvetuotantoaluetta. Näistä kohteista kahdella, Hourunnevilla ja Tervasnevilla, toteutettiin jälkihoitovaiheen tarkkailua. Jylennevan ja Tervasnevan tarkkailu oli kesäaikaista, ja lopuilla kohteilla tarkkailu oli ympärivuotista.

Siikajoen turvetuottajien vaikutustarkkailuun kuuluu vuosittain toistuva Siikajoen, Neittävänjoen, Lamujoen, Savalojan ja Louhuanjoen vesistötarkkailu. Lisäksi laajan tarkkailun vuoteen kuului turvetuotantoaluekohtaisina vesistötarkkailuina 18 vesistöpiirteen tarkkailu.

Siikajoen yhteistarkkailuun kuuluvilla turvesoilla tuotannossa oli 2 133 ha, tuotantokunnossa oli 166 ha, kuntoonpanossa 19 ha ja turvetuotannosta poistunutta (ei vielä muuhun maankäyttöön siirtynyttä) alaa 172 ha. Vuonna 2023 tarkkailussa oli 19 turvetuotantoaluetta, joiden yhteenlaskettu kuormittava pinta-ala oli 2 490 ha ja vuosikuormitus Siikajoen vesistöalueelle oli yhteensä 357 805 kg/a orgaanista ainesta (CODMn), 543 kg/a fosforia, 14 190 kg/a typpeä ja 54 308 kg/a kiintoainetta.

11.2 Kuntien uimarantojen vedenlaadun tarkkailu

Siikajoen vesistöalueen kuntien terveysvalvonnan suorittamassa uimavesitarkkailussa uimarantojen vedenlaatu oli kesällä ja avantokaudella 2023 pääsääntöisesti hyvä ja sosiaali- ja terveysministeriön asetuksen STM 177/2008 ja STM 354/2008) mukaiset yleisten sekä pienten yleisten uimarantojen uimaveden laatuksiterit täyttyivät. Poikkeuksena kuitenkin seuraavat havainnot:

- 17.7.2023 Kalajoen leirintäalueen EU-rannalta otettu näyte ei täyttänyt uimaveden laatuvaatimuksia Enterokokkien (350 pmy/100 ml) osalta, mutta 20.7. otetussa uusintänäytteessä vaatimustasot täyttyivät.
- 19.6.2023 Kalajoen Sautinkarin merenrannalta otettu uimavesinäyte ei täyttänyt uimaveden laatuvaatimustasoa Enterokokkien (200 pmy/100 ml) osalta, mutta 21.6. otetussa uusintänäytteessä vaatimustasot täyttyivät.
- 17.7. Raahen Siniluodon uimarannalta otettu näyte ei täyttänyt uimaveden laatuvaatimustasoa Enterokokkien (360 pmy/100 ml) osalta, mutta 19.7. otetussa uusintänäytteessä vaatimustasot täyttyivät.
- 17.7. Pyhäjoen Pyhäläluodon uimarannalta otettu näyte ei täyttänyt uimaveden laatuvaatimustasoa Enterokokkien (220 pmy/100 ml) ja *E. coli*n (1100 pmy/100 ml) osalta, mutta 19.7. otetussa uusintänäytteessä vaatimustasot täyttyivät.

Uimavesitulokset on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 12.

11.3 Leväseuranta

Valtakunnallinen ja alueellinen leväseuranta tapahtuu Suomen ympäristökeskuksen hallinnoiman Järvi & MeriWiki-verkkopalvelun kautta. Havainnoitsijoista valtaosa on vapaaehtoisia aktiivisia ranta-asukkaita ja kuntien ympäristö- ja terveysviranomaisia. Havainnoitsijat arvioivat viikoittain silmämääräisesti sinilevän määrää asteikolla 0 (ei levää) - 3 (erittäin runsaasti sinilevää). Jos levää on runsaasti, havainnoitsijat ottavat näytteen lajinmäärittystä varten. Näyte voidaan ottaa myös, jos vesi haisee voimakkaasti tai näyttää muuten epätavallista. Havainnot levien runsaudesta tallennetaan SYKE:n Järviwiki-palveluun.

Järviwiki-palvelussa levähavaintoja vuonna 2023 kesäaikana Siikajoen vesistöalueella 57 esiintyi Rokuanjärvellä useampia. Kesäkuussa viikolla 26 havaittiin hieman levää, ja heinä-syyskuussa viikoilla 27–39 levää havaittiin runsaasti.

12. SUUNTAVIIVAT UUDELLE TARKKAILUOHJELMALLE

Siikajoen tarkkailukaudella 2019-2024 tarkkailua jatkettiin pääasiassa aiemman ohjelman (Pöyry Finland Oy, ohjelma vuosille 2013-2018) mukaisesti, mutta tarkkailua päivitettiin viimeisimpien menetelmien mukaiseksi ja lisäksi vesistötarkkailuun tehtiin pieniä muutoksia. Tarkkailuohjelman vuosille 2019-2024 laati Eurofins Ahma Oy.

Tarkkailukaudelle 2019-2024 vuosittain toistuvaan vesistötarkkailuun tehtiin jonkin verran muutoksia. Havaintopiste Ohtuanoja Kurikka poistettiin kokonaan tarkkailusta. Lisäksi Siikajoen jätevedenpuhdistamon havaintopisteet Siikajoki 813-tien silta ja Siikaj Lippopaikka siirrettiin alueellisesta tarkkailusta vuosittain toistuvaan tarkkailuun. Vuosittain toistuvan tarkkailun näytteenottorytmiä muokattiin myös sellaiseksi, että kaikkien havaintopisteiden osalta haetaan näytteitä samoina kuukausina ja yhtä monta kertaa. Alueellista tarkkailua muokattiin edellä mainittujen pisteiden lisäksi niin, että kaikkien havaintopisteiden osalta haetaan näytteitä samoina kuukausina ja yhtä monta kertaa. Piilevätarkkailusta poistettiin Iso-Lamujärven litoraali-alueen piilevätarkkailu ja Iso-Lamujärven pohjajeläntarkkailu muutettiin litoraalitarkkailusta syvännepohjajeläntarkkailuksi.

Nykyiselle kaudelle tehty yhtenäistämistoimet vuosittain toistuvan ja alueellisen vesistötarkkailun osalta ovat osoittautuneet hyviksi. Tarkkailuista saadut tiedot ovat näkemyksemme mukaan riittäviä ja yhteinen näytteenottoaikataulu selkeyttää sekä näytteenoton suunnittelua, että tulosten tulkintaa. Pohjolan Perunan vaikutus-tarkkailussa ei ole yläpuolista havaintopistettä, joten sellaisen perustamista voisi pohtia. Alue on kovin ojitettua, eli soveltuvaa yläpuolista havaintopistettä voi olla vaikea löytää. Vesistötarkkailun ohjelmapäivityksessä tulisi huomioida uusimpia ympäristöhallinnon ohjeita.

Nykyisellä tarkkailukaudella tehdyt biologiset tarkkailut (piilevätarkkailu ja pohjaeläintarkkailu) ovat olleet toimivia. Mikäli nähdään tarvetta laajentaa biologista tarkkailua, niin voisi pohtia, tulisiko Iso-Lamujärven syvänteelle lisätä kasviplanktonitarkkailua. Tällä saataisi kuva myös veden päällysvesieliöstön tilasta. Toisaalta Iso-Lamujärven litoraalipohjaeläimistöä ja -piilevästöä on tutkittu aiemmilla tarkkailukausilla, ja nykyisellä tarkkailukaudella on tutkittu syvänteen pohjaeläimistöä. Näin ollen kasviplanktonitarkkailun lisäys ei välttämättä tuo tarkkailulle suurta lisäarvoa. Ohjelmapäivityksessä tulisi huomioida uusimpia ympäristöhallinnon ohjeita biologisten tarkkailujen osalta.

VIITTEET

- Afry Finland Oy. 2024a.** Siikajoen yhteistarkkailu – osa II. Kalataloudellinen yhteistarkkailu vuonna 2023. 33 s + liitteet.
- Afry Finland Oy. 2024b.** Siikajoen turvetuotantoalueiden käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailut vuonna 2023. 132 s + liitteet.
- Ekholm, M. 1993.** Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja- sarja A 126. Vesi- ja ympäristöhallitus. 166 s.
- Eurofins Ahma Oy. 2018a.** Siikajoen yhteistarkkailuohjelma vuosille 2019–2024. Osa I: Käyttö- päästö- ja vesistötarkkailu. 39 s.
- Eurofins Ahma Oy. 2018b.** Siikajoen yhteistarkkailu. Osa II. Vesistötarkkailu 2017. 46 s + liitteet.
- Eurofins Ahma Oy. 2024a.** Siikajoen yhteistarkkailu 2023. Osa I: Käyttö- ja päästö- ja vesistötarkkailu. Eurofins Ahma Oy. Oulu. 47 s + liitteet.
- Eurofins Ahma Oy. 2024b.** Siikajoen piilevämääritykset 2023. 11 s + liitteet.
- Eurofins Ahma Oy. 2024c.** Siikajoen pohjaeläinmääritykset 2023. 19 s + liitteet.
- Forsberg, C., Ryding, S. -O., Claesson, A. & Forsberg, Å. 1978.** Water chemical analyses and/or algal assay? Sewage effluent and polluted lake water studies. Mitt. Internat. Verain. Limnol. 21: 352 - 363.
- Forsberg, C. and Ryding, S.O. 1980.** Eutrophication Parameters and Trophic State Indices in 30 Swedish Waste-Receiving Lakes. Archiv fur Hydrobiologie, 89, 189-207.
- Ilmatieteen laitos 2024.** Säähavaintojen lataus. Saatavissa osoitteessa: www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus
- Pietiläinen O. P., Räike, A. 1999.** Typpi ja fosfori Suomen sisävesien minimiravinteina. Suomen ympäristö 313. Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 64 s.
- Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2011a.** Siikajoen vesistöalueen kuvaus. Julkaisussa Pöyry Finland Oy 2012. Käyttö-, päästö- ja vesistötarkkailuohjelma vuosille 2013–2018.
- Suomen ympäristökeskus SYKE. 2024.** Avoimet ympäristötietojärjestelmät – Hertta 5.7. Tiedot haettu 15.5.2024. Saatavissa osoitteessa: https://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Ymparistotietojarjestelmat
- Torvinen, S. & Laine A. 2015a.** Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016–2021. Osa I. Taustatiedot. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 128.
- Torvinen, S. & Laine A. 2015b.** Oulujoen-lijoen vesienhoitoalueen toimenpideohjelma 2016–2021. Osa II. Toimenpiteet. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 129.



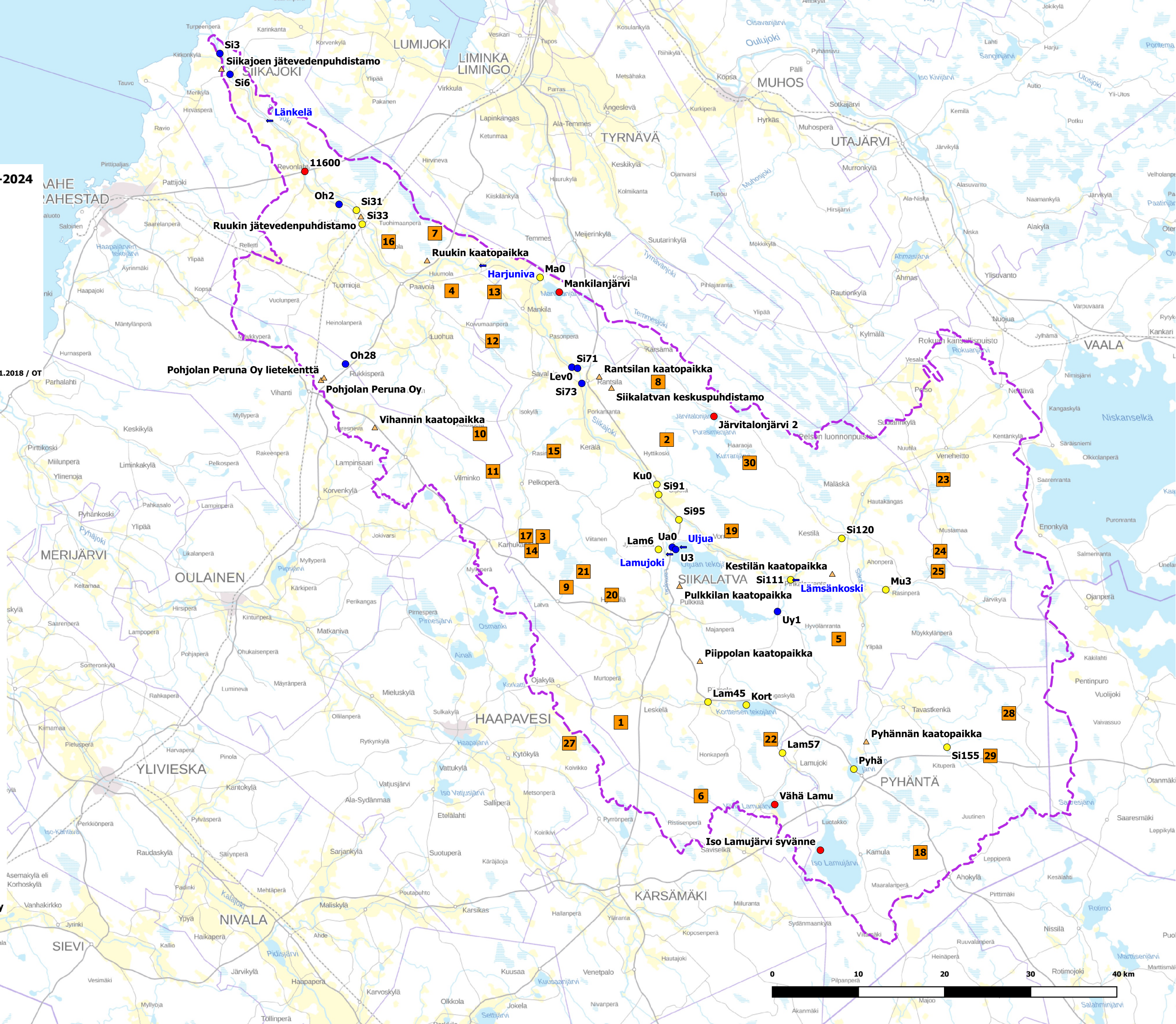
PERÄMERI
BOTTENVIKEN

Siikajoen yhteistarkkailuohjelma 2019-2024

- Alueellinen tarkkailu
- Vuosittainen tarkkailu
- Viranomaisseuranta
- ← Virtaamamittauspaikat
- ▲ Pistekuormittajat
- Turvesoiden sijainti

euromaps 20.11.2018 / OT

- | | |
|--------------------------------|------------------|
| 1 Hevoskorpi | Turveruukki Oy |
| 2 Hourunneva | Turveruukki Oy |
| 3 Huhanneva | Turveruukki Oy |
| 4 Huhtineva | Turveruukki Oy |
| 5 Iso-Manninen | Turveruukki Oy |
| 6 Jylenneva | Turveruukki Oy |
| 7 Järvineva | Turveruukki Oy |
| 8 Kupukkaneva | Turveruukki Oy |
| 9 Lahnasneva | Turveruukki Oy |
| 10 Paloneva | Turveruukki Oy |
| 11 Peuraneva | Turveruukki Oy |
| 12 Pikarineva | Turveruukki Oy |
| 13 Pullinneva | Turveruukki Oy |
| 14 Savalonneva | Turveruukki Oy |
| 15 Tahkoneva | Turveruukki Oy |
| 16 Tervasneva | Turveruukki Oy |
| 17 Vesiläisenneva | Turveruukki Oy |
| 18 Hangasneva (Pyhäntä) | Vapo Oy |
| 19 Jousineva | Vapo Oy |
| 20 Jyletneva | Vapo Oy |
| 21 Kivineva (Siikalatva) | Vapo Oy |
| 22 Kortteneva (Siikalatva) | Vapo Oy |
| 23 Kärjenrimpi-Puronräme | Vapo Oy |
| 24 Navettarimpi | Vapo Oy |
| 25 Parkkisenrimpi | Vapo Oy |
| 26 Paskoneva | Vapo Oy |
| 27 Piipsanneva | Vapo Oy |
| 28 Saarineva (Saari-Teerineva) | Vapo Oy |
| 29 Sauvasuo | Vapo Oy |
| 30 Mankisenneva | Piipsan Turve Oy |



Vuoden 2023 vuosittaiset tarkkailutulokset, Uljua

Havaintopaikka	Pvm	Kok. syvyys	N.otto-syvyys	Alku-syvyys	Loppu-syvyys	Lämpötila	pH	Happi, liuennut	Happi, kyll.aste	Sähkönjohtavuus	CODMn	Kiintoaine GF/C	Sameus	Väri	Rauta, Fe	Klorofylli-a	Kok.N	NH4-N	NO2+3-N	Kok.P	PO4-P	Kommentit
		m	m	m	m	°C		mg O2/l	%	mS/m	mg/l	mg/l	FTU	mg Pt/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Uljuan yläkanava	22.3.2023	1	0,5			0	6,69	9,8	67	5,8	18	3,2		220	8600		700	53	230	74	76	
Uljuan yläkanava	6.6.2023	1,4	0,7			11,2	6,8	9,8	89	3,8	25	10		220	2900		560	10	63	53	29	
Uljuan yläkanava	15.8.2023	1,5	0,8			18,3	6,25	6,2	66	3,7	44	16		420	5700		800	35	89	85	45	
Uljuan yläkanava	25.10.2023	2,4	1			1,1	6,42	12	85	3,2	34	2,4		270	2700		730	51	110	41	26	
Uljuan alakanava	22.3.2023	1	0,5			1,1	6,32	5	35	4,8	23	5,2		230	7500		850	18	220	60	35	
Uljuan alakanava	7.6.2023	0,8	0,4			11,2	6,48	10	91	2,8	23	3,2		150	1100		740	17	250	29	8,3	
Uljuan alakanava	16.8.2023	0,8	0,4			20	6,84	8,1	89	3,1	24	4,6		210	2700		780	76	140	56	30	
Uljuan alakanava	26.10.2023	1,5	0,7			2,9	6,46	10	74	3,6	32	4,8		270	3300		890	14	240	65	38	
Uljuan syväne pinta U3	22.3.2023	2,5	1			0,7	6,42	3,8	27	5	22	5,6	6,1	220	7600		780	<5	180	53	31	
Uljuan syväne pinta U3	7.6.2023	7,6	1			11,2	6,51	10	91	2,7	23	2,8	2,8	150	1100		720	11	250	33	7,7	
Uljuan syväne pinta U3	16.8.2023	7,5	1			20	6,68	7,5	82	3,4	25	3,3	4,9	210	2700		710	73	130	56	28	
Uljuan syväne pohja U3	22.3.2023	2,5	1,5			1,4	6,3	4,7	33	5	22	5,2	7,4	230	8000		800	39	200	58	37	
Uljuan syväne pohja U3	7.6.2023	7,6	6,6			11,2	6,44	9,5	87	3	23	2,4	3,2	150	1100		730	16	250	28	8,5	
Uljuan syväne pohja U3	16.8.2023	7,5	6,5			20	6,69	7,4	81	3,4	24	4,3	5	210	2600		710	75	130	55	29	
Uljua syväne kokooma	16.8.2023			0	2											10						
Uljuan syväne	lokakuu																					Näytteet jäivät ottamatta, korvaavat otetaan v. 2024.

Vuoden 2022 vuosittaiset tarkkailutulokset, Siikalatvan keskuspuhdistamo

Havaintopaikka	Pvm	Kok. syvyys	N.otto-syvyys	Lämpötila	pH	Happi, liuennut	Happi, kyl.aste	Sähkönjohtavuus	CODMn	Kiintoaine GF/C	Väri	Kok.N	NH4-N	NO2+3-N	Kok.P	PO4-P	Enterokit	E. Coli	Koliformiset bakteerit	Kommentit
		m	m	°C		mg O2/l	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg Pt/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	pmy/100 ml	MPN/100 ml	MPN/100 ml	
Levänoja Alapää Lev0	15.3.2023	0,8	0,4	0	6,55	9,3	64	22	24	8,5	360	5900	5300	210	120	100	<2	1	14	
Levänoja Alapää Lev0	5.6.2023				6,94	11	94	10	27	11	270	1500	600	300		47	6	17	290	
Levänoja Alapää Lev0	14.8.2023	0,3	0,1	15,1	7,05	7,8	78	13	40	15	590	2000	390	630	130	99	130	370	1200	
Levänoja Alapää Lev0	19.10.2023	1,2	0,6	1,6	5,93	10	72	5,9	43	6	300	1300	460	260	40	26	12	16	980	
Siikajoki Rantsila Si73	15.3.2023	1,6	0,8	0,2	6,98	9,5	65	4,9	22	3	220	670	18	210	56	34	<2	2	4	
Siikajoki Rantsila Si73	5.6.2023				6,72	9,6	87	4,2	23	3	180	700	17	190		17	4	12	110	
Siikajoki Rantsila Si73	14.8.2023		1	19,6	6,73	8,1	88	3,6	29	8,8	270	820	40	160	64	35	22	26	610	
Siikajoki Rantsila Si73	19.10.2023	2,6	1	3,1	6,17	11	82	3,8	36	4,8	280	920	45	250	53	27	4	21	520	
Siikajoki Hautala Si71	15.3.2023	2,4	1	0,1	6,79	10	69	5	22	3,6	210	730	45	200	56	34	<2	1	1	
Siikajoki Hautala Si71	5.6.2023				6,68	9,8	90	4,3	23	8,8	180	720	25	200		18	8	9	140	
Siikajoki Hautala Si71	14.8.2023	1,2	0,6	19,6	6,75	7,1	77	3,6	30	7,6	260	820	45	160	64	33	42	20	240	
Siikajoki Hautala Si71	19.10.2023	1,4	0,7	3	6,15	11	82	3,8	36	6,4	280	900	48	260	52	26	20	19	420	Joki tulvii.

Vuoden 2023 vuosittaiset tarkkailutulokset, Siikajoen jätevedenpuhdistamo

Havaintopaikka	Pvm	Kok. syvyys	N.otto-syvyys	Lämpötila	pH	Happi, liuennut	Happi, kyll.aste	Sähkönjohtavuus	CODMn	Kiintoaine GF/C	Väri	Kok.N	NH4-N	NO2+3-N	Kok.P	PO4-P	Enterokit	E. Coli	Koliformiset bakteerit	Kommentit
		m	m	°C		mg O2/l	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg Pt/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	pmy/100 ml	MPN/100 ml	MPN/100 ml	
Siikajoki 813-tien silta	20.3.2023	1,4	1	0,2	6,79	11	76	5,7	20	6	220	840	43	250	55	37	<2	3	11	Jäällä noin 15 cm vettä, meni kairan reikään.
Siikajoki 813-tien silta	6.6.2023	1,2	0,7	13	6,99	10	95	5	22	5,7	200	700	<5	220	45	22	4	9	190	
Siikajoki 813-tien silta	15.8.2023	1,2	0,6	18,6	6,86	7,6	81	5	29	6,3	270	770	15	220	63	35	26	3	580	
Siikajoki 813-tien silta	9.10.2023		1	5,8	6,48	11	88	6,3	38	12	300	1400	63	570	79	42	70	93	870	Kok. syv. ei voi määrittää kovan virtauksen vuoksi.
Siikajoki Lippopaikka	20.3.2023	1	0,5	0,2	6,64	11	76	5,7	20	5,2	220	880	46	240	55	39	4	2	9	
Siikajoki Lippopaikka	6.6.2023	0,6	0,3	13,9	7,03	11	110	5,1	24	5,8	200	730	<5	210	44	22	6	48	490	
Siikajoki Lippopaikka	15.8.2023	1,2	0,6	18,5	6,88	7,7	82	5,1	29	6,3	260	790	17	220	64	40	24	12	650	
Siikajoki Lippopaikka	9.10.2023	0,6	0,3	5,8	6,41	11	88	6,4	39	12	290	1400	64	610	79	42	70	150	1300	Joki tulvii.

Vuoden 2023 vuosittaiset tarkkailutulokset, Ohtuanoja

Havaintopaikka	Pvm	Kok. syvyys	N.otto-syvyys	Lämpötila	pH	Happi, liuennut	Happi, kyll.aste	Sähkönjohtavuus	CODMn	Kiintoaine GF/C	Väri	Kok.N	NH4-N	NO2+3-N	Kok.P	PO4-P	Kommentit
		m	m	°C		mg O2/l	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg Pt/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Ohtuanoja Rukkisenperä	16.3.2023	0,2	0,1	0	7	9,6	66	16	7,8	4	150	1200	740	240	110	66	
Ohtuanoja Rukkisenperä	7.6.2023	0,4	0,2	7,5	7,22	10	83	19	33	120	150	1000	250	280	3000	520	
Ohtuanoja Rukkisenperä	16.8.2023	0,3	0,1	13,8	7,26	9,4	91	12	16	9,7	290	1400	380	810	150	12	
Ohtuanoja Rukkisenperä	9.10.2023	0,8	0,4	3,5	6,51	10	75	8,4	24	14	200	1700	220	1000	76	52	
Vuolunoja 812 -tien silta	16.3.2023	1,8	0,9	0,1	6,87	8,9	61	12	15	5,2	220	840	190	360	84	74	
Vuolunoja 812 -tien silta	6.6.2023	2,2	1	10,1	7,14	10	89	9,1	22	3,6	230	800	73	230	77	48	
Vuolunoja 812 -tien silta	15.8.2023	2,4	1	15,2	6,99	6,8	68	7,8	29	13	380	810	64	300	110	86	
Vuolunoja 812 -tien silta	9.10.2023	3	1	3,7	6,31	9,4	71	9,9	45	16	290	1900	120	1000	100	62	

Vuoden 2023 alueellisen tarkkailun tulokset, Siikajoki

Havaintopaikka	Pvm	Kok. syvyys m	N.otto- syvyys m	Lämpö- tila °C	pH	Happi, liuennut mg O2/l	Happi, kyll.aste %	Sähkön- johtavuus mS/m	CODMn mg/l	Kiintoaine GF/C mg/l	Väri mg Pt/l	Rauta, Fe µg/l	Kok.N µg/l	NH4-N µg/l	NO2+3-N µg/l	Kok.P µg/l	PO4-P µg/l	Enteroko kit pmy/100 ml	E. Coli MPN/100 ml	Koliformiset bakteerit MPN/100 ml	Kommentit
Siikajoki Haarala	23.3.2023	0,2	0,1	0,1	6,67	11	75	3,7	19	3	190	3000	420			42		4	7	60	
Siikajoki Haarala	5.6.2023	0,5	0,25	9	6,22	10	87	2,2	30	5,2	260	2200	390	<5	5,5	33	16	<2	22	1600	
Siikajoki Haarala	14.8.2023	0,4	0,2	15	5,79	7,1	70	3,1	60	19	590	7400	800	16	6,8	73	39	60	35	100	
Siikajoki Haarala	30.10.2023	0,4	0,2	0,2	5,65	12	83	2,3	36	1	290	2700	490			32		2	2	170	
Siikajoki Kestilä kk	23.3.2023																				Jälle ei voinut mennä
Siikajoki Kestilä kk	6.6.2023	0,8	0,4	11,1	6,84	9,9	90	3,6	24	8	220	3000	520	<5	32	54	27	6	18	200	
Siikajoki Kestilä kk	15.8.2023	1	0,5	18,3	6,15	5,4	57	3,7	45	17	450	6500	790	37	80	88	48	22	26	580	
Siikajoki Kestilä kk	25.10.2023	1,8	0,9	0,1	6,44	12	82	3,2	33	1,6	270	2600	680			39		6	35	140	
Siikajoki Lämsänkосki	22.3.2023	0,4	0,2	0	6,58	10	68	5,8	17	4	220	8600	700			74		<2	44	89	
Siikajoki Lämsänkосki	6.6.2023	0,6	0,3	11,4	6,99	9,6	88	3,7	25	4,8	230	2800	560	13	61	53	29	6	7	170	
Siikajoki Lämsänkосki	15.8.2023	0,4	0,2	18,9	6,12	5,2	56	3,7	44	15	420	5900	780	36	82	87	45	22	25	410	
Siikajoki Lämsänkосki	25.10.2023	0,2	0,1	0,1	6,49	12	82	3,2	34	1,6	270	2500	710			40		4	44	130	
Siikajoki 4-tien silta	14.3.2023	0,8	0,4	0,2	6,52	10	69	6,6	21	4,8	240	4900	630			78		<2	12	19	
Siikajoki 4-tien silta	7.6.2023	0,3	0,15	12	6,68	8,8	82	4,5	26	3,6	210	2400	570	<5	11	44	22	2	12	310	
Siikajoki 4-tien silta	16.8.2023	0,4	0,2	18,6	6,49	5,8	62	4	43	13	390	5300	950	51	120	89	59	48	25	490	
Siikajoki 4-tien silta	18.10.2023	1,4	0,7	3,6	5,97	11	83	4,4	47	4	320	2900	1100			66		30	31	1100	
Siikajoki Sipola	14.3.2023	2	1	0,6	6,48	8,6	60	4,7	22	3,6	210	3500	580			55		<2	3	8	
Siikajoki Sipola	7.6.2023	2,3	1	11,1	6,69	10	91	3,5	22	4	160	1600	720	12	210	35	13	2	7	37	
Siikajoki Sipola	16.8.2023	2,2	1	19	6,64	6,8	73	4,2	36	9,6	310	4700	830	46	130	73	40	34	22	870	
Siikajoki Sipola	18.10.2023	3	1	4,2	6,12	10	77	3,7	39	7,4	280	3000	980			57		12	47	230	
Siikajoki Ruukki vanhas	16.3.2023	0,8	0,4	0,2	6,63	10	69	5,6	22	4	220	3900	690			57		<2	0	15	
Siikajoki Ruukki vanhas	6.6.2023	1	0,5	12,3	6,9	10	93	4,5	24	4,8	200	2400	690	13	200	44	21	<2	5	410	
Siikajoki Ruukki vanhas	15.8.2023	0,6	0,3	19,6	6,59	6,7	73	4,2	29	5,2	270	3800	790	34	170	63	32	14	10	260	
Siikajoki Ruukki vanhas	9.10.2023	0,8	0,4	5,9	6,19	10	80	5,5	40	10	300	3300	1200			70		40	66	410	
Siikajoki Ruukin ap 2,2 km	16.3.2023	0,4	0,2	0,2	6,73	10	69	5,7	22	4	220	3800	680			56		<2	2	30	
Siikajoki Ruukin ap 2,2 km	6.6.2023	1	0,5	12,2	6,84	11	100	4,8	24	5	200	2400	740	14	210	45	22	4	4	460	
Siikajoki Ruukin ap 2,2 km	15.8.2023	1	0,5	19,5	6,62	7	76	4,4	30	4,4	270	3700	810	34	170	63	32	16	10	190	
Siikajoki Ruukin ap 2,2 km	9.10.2023	2	1	5,8	6,1	10	80	5,5	37	10	300	3200	1200			69		32	88	690	Joki tulvii.

Vuoden 2023 alueellisen tarkkailun tulokset, Lamujoki ja sivujoet

Havaintopaikka	Pvm	Kok. syvyys	N.otto- syvyys	Lämpö- tila	pH	Happi, liuennut	Happi, kyll.aste	Sähkön- johtavuus	CODMn	Kiintoain e GF/C	Väri	Rauta, Fe	Kok.N	NH4-N	NO2+3-N	Kok.P	PO4-P	Enteroko kit	E. Coli	Koliformi set bakteerit	Kommentit
		m	m	°C		mg O2/l	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg Pt/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	pmy/100 ml	MPN/100 ml	MPN/100 ml	
Lamujoki Kortteisen yp	22.3.2023	1,4	0,7	0,1	6,76	12	82	2,8	14	1,2	100	1100	490			16		<2	0	64	
Lamujoki Kortteisen yp	5.6.2023	0,6	0,3	10,7	6,81	10	90	2,2	14	4,5	97	980	370	5,7	22	19	2,4	2	7	110	
Lamujoki Kortteisen yp	14.8.2023	0,6	0,3	18,9	6,79	8,3	89	2,5	14	4	99	1300	380	15	8,7	21	4,3	16	46	690	
Lamujoki Kortteisen yp	30.10.2023	0,8	0,4	1,6	6,72	12	86	2,3	17	4,2	120	1300	430			23		<2	1	45	
Lamujoki Piippola kk	20.3.2023	0,6	0,3	0,3	6,29	9,1	63	3,3	18	5	170	3000	600			29		2	0	5	
Lamujoki Piippola kk	5.6.2023	0,4	0,2	10,8	6,66	9,3	84	2,3	18	4,8	130	1300	450	19	8,8	28	4,3	2	5	230	
Lamujoki Piippola kk	14.8.2023	0,6	0,3	20	6,36	7,3	80	2,8	27	4,4	220	2700	630	33	14	38	8,7	14	12	1600	
Lamujoki Piippola kk	30.10.2023	0,6	0,3	2,2	6,15	11	80	2,7	28	3,4	190	2000	590			30		<2	4	150	
Lamujoki Jylhänranta	22.3.2023	0,2	0,1	0	6,51	9,9	68	4,6	18	2,4	190	7400	640			42		2	10	24	
Lamujoki Jylhänranta	7.6.2023	1	0,5	11,8	6,93	10	92	4,6	23	3,2	180	2300	520	<5	33	41	18	6	20	160	
Lamujoki Jylhänranta	16.8.2023	1,4	0,7	18,4	6,73	6,9	73	3,9	29	7,2	280	4100	740	42	93	63	34	18	19	650	
Lamujoki Jylhänranta	24.10.2023	1	0,5	0,1	6,31	12	82	3,6	33	5,2	250	2500	720			41		6	20	250	
Mulkuanjoki	23.3.2023	0,8	0,4	0,1	6,58	12	82	3,6	19	6,2	210	4500	560			44		<2	0	41	
Mulkuanjoki	6.6.2023	1	0,5	11,2	6,41	9,7	88	2,4	26	8	220	2700	490	<5	<5	35	13	4	11	550	
Mulkuanjoki	15.8.2023	1	0,5	18	5,77	6,9	73	2,8	52	15	530	8100	940	40	31	73	31	52	26	770	
Mulkuanjoki	25.10.2023	1,4	0,7	1,1	6,12	12	85	2,3	34	3,2	250	2500	600			29		<2	4	69	
Kurranoja 4-tien silta	14.3.2023	0,8	0,4	0	6,65	11	75	5,7	27	4	310	5800	930			83		<2	0	1	
Kurranoja 4-tien silta	7.6.2023	0,5	0,25	9	7,01	11	95	37	24	9,6	240	3800	490	9,7	21	57	33	10	3	150	
Kurranoja 4-tien silta	16.8.2023	0,3	0,15	15	6,71	8,5	84	3,6	38	11	430	6900	830	33	83	90	50	74	70	730	
Kurranoja 4-tien silta	18.10.2023	1,2	0,6	3	5,35	10	74	2,6	43	7,2	290	2900	760			41		12	27	440	
Iso-Oja (Mankilankanava)	15.3.2023	0,2	0,1	0,8	6,21	7,8	55	4,4	20	4	240	5200	480			32		<2	0	2	
Iso-Oja (Mankilankanava)	5.6.2023	0,4	0,2	12,1	6,96	9,7	90	2,9	20	4	150	1700	430	<5	<5	34	5,8	<2	0	>2400	
Iso-Oja (Mankilankanava)	14.8.2023	0,6	0,3	20,2	6,46	7,6	84	2,9	18	7,6	170	3200	590	24	5,3	46	6,1	8	17	1000	
Iso-Oja (Mankilankanava)	19.10.2023	0,8	0,4	2,3	5,57	9,5	69	2,6	34	5,2	240	2000	680			29		36	49	1700	Joki tulvii.

Vuoden 2023 alueellisen tarkkailun tulokset, järvet

Havaintopaikka	Pvm	Kok. syvyys	N.otto-syvyys	Alku-syvyys	Loppu-syvyys	Lämpötila	pH	Happi, liuennut	Happi, kyl.l.aste	Sähkönjohtavuus	CODMn	Kiintoain e GF/C	Väri	Rauta, Fe	Klorofylli-a	Kok.N	NH4-N	NO2+3-N	Kok.P	PO4-P	Enterokit	E. Coli	Koliformiset bakteerit	Kommentit	
		m	m	m	m	°C		mg O2/l	%	mS/m	mg/l	mg/l	mg Pt/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	pmy/100 ml	MPN/100 ml	MPN/100 ml		
Korteinen pinta	23.3.2023	2,5	1			0,2	6,31	10	69	3	17	3,6	140	2200		550				25		<2	0	60	
Korteinen kokooma	5.6.2023			0	2										7,3										
Korteinen pinta	5.6.2023	3,6	1			11,3	6,6	10	91	2,1	18	2,9	130	1200		430	<5	<5	29	3	<2	3	110		
Korteinen pohja	5.6.2023	3,6	2,6			11,1	6,61	11	100	2	18	3,6	130	1200		410	<5	<5	27	4,5	2	8	72		
Korteinen kokooma	14.8.2023			0	2										13										
Korteinen pinta	14.8.2023	3	1			20,1	6,42	7,1	78	2,7	26	4,8	210	2400		580	13	<5	37	5,9	<2	1	130		
Korteinen pohja	14.8.2023	3	2			20,1	6,36	7,3	80	2,5	26	5,6	200	2500		590	11	<5	37	6,6	2	3	110		
Korteinen pinta	30.10.2023																							Jälle ei voinut mennä	
Pyhännjärvi silta pinta	23.3.2023	1,8	1			1,1	6,35	10	71	4,4	20	<1	200	6800		590				30		<2	1	5	
Pyhännjärvi silta kokooma	5.6.2023			0	2										8,4										
Pyhännjärvi silta pinta	5.6.2023	3,6	1			11,2	6,73	9,6	87	2,8	19	4,3	140	1500		380	<5	<5	20	3,3	<2	8	83		
Pyhännjärvi silta kokooma	14.8.2023			0	2										12										
Pyhännjärvi silta pinta	14.8.2023	2,9	1			20,6	6,4	7,2	80	3,3	24	5,2	200	2900		520	10	<5	36	4,9	<2	0	250		
Pyhännjärvi silta pinta	30.10.2023	2,2	1			2,8	6,35	12	89	3,8	30	4,4	260	3100		600				33		<2	0	140	

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen vuoden 2023 tarkkailutulokset, Siikajoki 8-tien silta 11600

Paikan nimi	Pvm.	Paikan syvyys	Näyte-syvyys	Alkalini-teetti	Alumiini, suodatta maton	Ammonium tyypenä, suodattamat on	Arseeni, suodattama ton	Elohopea HG;;PLM	Epäorgaa ninen kokonaish iili TIC;;IR	Fosfaatti fosforina, suodattam aton	Fosfaatti fosforina, suodatus polykarb. 0,4 um	Hapen kyllästys aste	Happi, liukoinen	Kadmium, suodattam aton	Kalium K;;PLO	Kalsium CA;;PLO	Kemialli nen hapen kulutus	Kiinto-aine, hieno	Kiintoaine, hieno, suodatus polykarb. 0,4 um	Kloridi CL,F;IC	Koboltti, suodattam aton	Kokonais fosfori, suodatta maton	Kokonaisf osfori, suodatus polykarb. 0,4 um	Kokonaisty ppi, suodattam aton
		m	m	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	%	mg O2/l	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Siikajoki 8-tien s 11600	18.1.2023	1,1	0,5	0,234	410	81	0,36	0,0026	2,3	45	26	75	11	0,013	1,5	4,8	25	18	18	2,8	0,66	67	39	980
Siikajoki 8-tien s 11600	20.3.2023	1,1	0,5	0,292	230	56	0,34	0,0022	4,3	38	26	68	9,9	0,008	1,2	4,6	8	8	8	2,6	0,35	56	35	830
Siikajoki 8-tien s 11600	4.4.2023	1,1	0,2	0,3	250	73	0,35	0,0023		46	29	69	10	0,007	1,3	4,7	22	16	16	3,1	0,4	62	40	770
Siikajoki 8-tien s 11600	12.4.2023	1,1	0,7	0,359	250	150	0,37	0,002		44	23	75	11	0,007	2	5,5	20	16	16	4,4	0,53	69	32	950
Siikajoki 8-tien s 11600	20.4.2023	1,1	1	0,282	560	310	0,37	0,0032	3,9	63	36	69	10	0,02	3	6,2	21	12	12	4,3	1,4	100	49	1500
Siikajoki 8-tien s 11600	24.4.2023	1,1	1	0,152	870	130	0,42	0,007	2,4	50	19	75	11	0,024	1,8	4,7	29	30	30	1,9	1,5	95	34	1900
Siikajoki 8-tien s 11600	9.5.2023	1,1	0,5		560	61	0,33	0,0056	1,2			87	11	0,019	1	3,3	26	28	28	1,4	0,94	45	26	1100
Siikajoki 8-tien s 11600	11.5.2023	1,1	0,5	0,096	600	63	0,34	0,0059	1,4	34	13	96	12	0,019	1	3,3	27	14	14	1,3	0,86	63	26	1100
Siikajoki 8-tien s 11600	25.5.2023	1,1	0,7	0,147	400	33	0,35	0,0046	1,8	29	11	88	9	0,018	1,1	3,6	26	10	10	2,1	0,82	57	24	1700
Siikajoki 8-tien s 11600	15.8.2023	1,1	0,6	0,169	360	29	0,48	0,0038	1,6	36	18	78	7,2	0,011	0,97	3,7	29	13	13	1,7	0,55	63	28	760
Siikajoki 8-tien s 11600	9.10.2023	1,1	1	0,138	690	65	0,005		1,4	40	23	80	10		1,6	5,4	40	12	12	2,1		75	42	1300
Siikajoki 8-tien s 11600	23.11.2023	1,1	0,5	0,189	440	80	0,38	0,0027	2,2	41	36	89	13	0,013	1,3	4,5	31	10	10	2,3	0,57	51	33	940
Siikajoki 8-tien s 11600	20.12.2023	1,1	0,5	0,238	380	90	0,37	0,0033	3,5	41	29	82	12	0,011	1,2	4,3	30	10	10	2,7	0,43	64	41	890

Paikan nimi	Pvm.	Kromi, suodatta maton	Kupari, suodatt amaton	Lyijy, suodatta maton	Lämpö-tila	Magnesium MG;;PLO	Mangaani MN;D1;PLM	Natrium	Nikkeli, suodattam aton	Nitriitti-nitraatti tyypenä, suodattam aton	Orgaanin en kokonais hiili TOC;;IR	pH	Pii-dioksidi	Rauta, hajotus	Sameus	Seleeni SE;;PLM	Sinkki, suodatta maton	Sulfaatti, suodatettu	Sähkö-johtavuus	Uraani U;;PLM	Vanadiini V;;PLM	Väriluku
		µg/l	µg/l	µg/l	°C	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	FNU	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	µg/l	µg/l	mg/l Pt
Siikajoki 8-tien s 11600	18.1.2023	0,93	1	0,22	0	2,2	96	3,4	1,8	320	17	6,59	13	3300	9,7	0,05	11	8	6,4	0,066	1,5	160
Siikajoki 8-tien s 11600	20.3.2023	0,9	0,8	0,2	0,1	2,1	61	3,6	1,1	240	17	6,98	14	3500	8,6	0,05	8	4	5,6	0,047	1,4	170
Siikajoki 8-tien s 11600	4.4.2023	0,87	0,91	0,2	0,1	2,1	87	3,7	1	210		6,82	13	4700	11	0,05	6,9	4,5	6,2	0,05	1,3	180
Siikajoki 8-tien s 11600	12.4.2023	0,9	0,77	0,16	0,1	2,6	78	4,7	1,3	300		6,74	14	3900	13	0,05	3,6	7,3	7,7	0,05	1,4	150
Siikajoki 8-tien s 11600	20.4.2023	0,98	1,9	0,21	0,1	2,8	180	4	2,6	650	18	6,61	13	3700	8,6	0,05	10	11	8,3	0,068	1,7	130
Siikajoki 8-tien s 11600	24.4.2023	1,2	1,6	0,31	0	2,2	190	2,2	1,9	1000	21	6,21	10	3500	24	0,05	6,8	6	6,9	0,082	2,3	170
Siikajoki 8-tien s 11600	9.5.2023	1,1	1,3	0,21	5,2	1,5	100	1,8	1,5		20		8,9	1700	8,8	0,05	5,8	4,9		0,072	1,7	160
Siikajoki 8-tien s 11600	11.5.2023	1	1,3	0,23	5,8	1,5	99	1,8	1,5	420	20	6,21	8,8	2000	8,6	0,05	5,7	4,6	3,8	0,071	1,7	160
Siikajoki 8-tien s 11600	25.5.2023	0,98	1,2	0,19	14,1	1,7	120	2,6	1,7	260	21	6,55	8,9	2900	8,9	0,05	8,4	6,1	4,7	0,065	1,5	160
Siikajoki 8-tien s 11600	15.8.2023	0,94	1	0,22	19,5	1,6	99	2,3	1,4	200	22	6,71	8,8	3400	6,6	0,05	3,4	3,1	4,3	0,065	1,6	200
Siikajoki 8-tien s 11600	9.10.2023				5,8	2,4	140	2,6		590	28	6,21	12	3800				8,1	6			240
Siikajoki 8-tien s 11600	23.11.2023	1,2	1,8	0,27	0,1	2,2	92	3,2	1,5	270	21	6,77	13	3500	7,9	0,05	6,5	4,7	5,3	0,061	1,6	210
Siikajoki 8-tien s 11600	20.12.2023	1	1	0,22	0,1	2	80	3,4	1,3	280	23	6,85	14	3900	9,1	0,05	5,2	4,8	5,9	0,059	1,6	210

Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen vuoden 2023 tarkkailutulokset, järvet

Paikan nimi	Pvm.	Paikan syvyys	Kokonais-syvyys	Näkö-syvyys	Näyte-syvyys	Alkalini-teetti	Ammonium typpinä, suodattama ton	Fosfaatti fosforina, suodattamaton	Hapen kyllästys aste	Happi, liukoinen	Kemiallinen hapen kulutus, CODMn	Klorofylli-a	Kokonais fosfori, suodattamaton	Kokonais typpi, suodattamaton	Lämpö-tila °C	Nitriitti-nitraatti typpinä, suodattamaton µg/l	pH	Rauta, hajotus µg/l	Sameus FNU	Sähkö-johtavuus mS/m	Väriluku mg/l Pt
Mankilanjärvi	15.3.2023	1,1	1,7	0,5																	
Mankilanjärvi	15.3.2023	1,1			1,2	0,233	81	20	30	4,1			33	460	2,5	94	6,22	4700	9,4	4,4	150
Mankilanjärvi	20.7.2023	1,1			0,0-1,0							19			20,1						
Mankilanjärvi	20.7.2023	1,1	1,5	0,8	1	0,133	2	5,4	100	9,1	21		54	590	20,1	2	6,78	3800	5,6	2,9	130
Mankilanjärvi	9.8.2023	1,1			0,0-1,0							31			21,7						
Mankilanjärvi	9.8.2023	1,1	1,8	0,8	0,9	0,104	10	5,7	91	8	22		49	510	21,7	7	6,63	3500	5,9	2,6	140
Mankilanjärvi	7.9.2023	1,1			0,0-1,0							31			14						
Mankilanjärvi	7.9.2023	1,1	1,8	0,8	0,9	0,123	23	6,5	95	9,8	19		42	550	14	11	6,8	3600	6,7	2,7	130

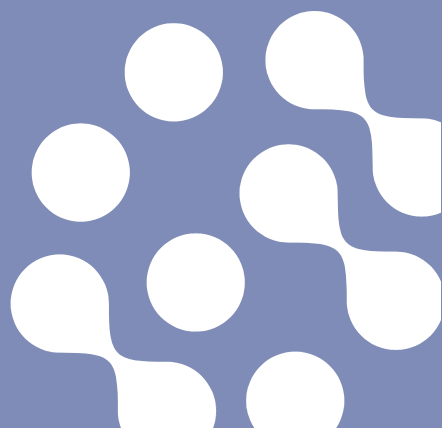


Environment Testing

Eurofins Ahma Oy
Projekti 10642
20.6.2024

SIIKAJOEN YHTEISTARKKAILU 2023

OSA II: PIILEVÄTARKKAILU 2023



SIKAJOEN YHTEISTARKKAILU OSA II: PIILEVÄTARKKAILU 2023

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	MENETELMÄT	1
2.1	NÄYTTEENOTTO	1
2.2	AINEISTO JA TULOSTEN KÄSITTELY	2
3.	TULOKSET	4
3.1	LAJISTO JA LAATUINDEKSIT	4
3.2	EKOLOGISET JAKAUMAT	6
	YHTEENVETO	10
	VIITTEET	11
	LIITTEET	12

LIITTEET

Liite 1. Piilevien laskentatulokset 2023

20.6.2024

Eurofins Ahma Oy

Joonas Kellokumpu
Ympäristöasiantuntija

Yhteystiedot

Nuottasaarentie 17
90400 OULU
Sähköposti: etunimi.sukunimi@etn.eurofins.com

www.eurofins.fi

1. JOHDANTO

Osana Siikajoen yhteistarkkailua kerätään näytteitä päällysleväyhteisöistä (vedessä erilaisilla pinnoilla kasvavat levät). Piikuoiset piilevät muodostavat huomattavan osan päällyslevien yhteisöstä useimmissa vesiympäristöissä Suomen oloissa, ja niitä käytetään kuvaamaan tutkimuskohteiden vesistöjen tilaa, jota luonnehditaan erilaisten indeksien ja indikaattorilajien perusteella.

Piilevätarkkailu toteutetaan laajan tarkkailun vuosina kolmen vuoden välein. Edellisen kerran piilevätarkkailua on toteutettu vuosina 2017 ja 2020. Tarkkailun piiriin kuuluvat Siikajoen vesistöalueen toimivat jätevedenpuhdistamot: Siikalatvankeskuspuhdistamo ja Paavolan Vesi Oy:n Ruukin ja Siikajoen puhdistamot. Tällä ohjelmakaudella Iso-Lamujärven piilevätarkkailusta on luovuttu. Jokaisen kuormittajan vaikutusalueelta otetaan kolme näytettä: yläpuolinen näyte noin 50–100 metriä kuormittajan jätevesien purkupaikan yläpuolelta, ensimmäinen kuormittajan alapuolinen näyte noin 50 metriä jätevesien purkupaikalta alavirtaan ja toinen alapuolinen näyte noin 200 metriä purkupaikalta alavirtaan. Näytteet otetaan samoilta paikoilta kuin vuonna 2017 ja 2020.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää Siikajoen alueen vesien vaikutusta virtavesien piileväyhteisöihin, seurata vedenlaatua sekä luokitella niiden ekologinen tila piileväyhteisöjen perusteella. Tässä tutkimuksessa piileviä kerättiin ja tutkittiin syyskuussa 2023 kolmelta eri näytepisteeltä Siikajoen alajuoksulta. Piileviä oli tarkoitus tutkia kaikilta tarkkailuohjelman mukaisilta havaintopaikoilta, mutta oikeaoppisten pohjien ja kasvualustojen puuttuessa näytteitä ei saatu otettua kuin Siikajoen alajuoksulta.

Siikajoki on yksi Suomen päävesistöalueista (57.) ja se voidaan jakaa eri vesistön osa-alueisiin. Siikajoen alajuoksun piilevätarkkailun havaintopisteet sijaitsevat Siikajoen alaosan (57.01) vesimuodostuman alueella ja tarkemmin Välikylän (57.011) vesistöalueella. Siikajoki laskee Perämereen Siikajoen kirkonkylältä jonkun matkaa länteen suuntaan. Siikajoen alaosa on luokiteltu vesienhoidon 3. suunnittelukaudella pintavesityypiltään suuriin turvemaiden jokiin (St) ja sen ekologinen tila on luokiteltu tyydyttäväksi.

2. MENETELMÄT

Kaikki preparaattien valmistukset sekä piilevien määritykset on tehnyt FM Aino Juutinen. Määritysaineisto on saatavissa digitaalisessa muodossa Excel-tiedostoina sekä Suomen ympäristökeskuksen hallinnoimassa PIIRE-tietokannassa (jokien ja järvien piilevärekisteri).

2.1 Näytteenotto

Piilevätarkkailun näytteet otettiin 28.9.2023 kolmelta näytepisteeltä Siikajoelta (Taulukko 2-1). Siikajoen jätevedenpuhdistamon purkualueella näytteet otettiin noin 50 m purkupaikan yläpuolelta ja noin 50 m ja 200 m purkupaikan alapuolelta. Kyseisillä paikoilla oli näytteenottoon soveltuvat luonnolliset kasvualustat. Näytepisteiltä Siikalatva jvp yp, Siikalatva jvp ap 50 m ja Siikalatva jvp ap 200 m, sekä Ruukki jvp yp, Ruukki jvp ap 50 m ja Ruukki jvp ap 200 m piilevänäytteitä ei saatu, koska havaintopaikoilta ei löytynyt oikeantyyppistä ja näytteenottoon soveltuvaa pohjaa tai kasvualustaa. Kyseisille paikoille olisi pitänyt asentaa kivikorit kesän aikana, mutta tietoa oikeantyyppisten alusten olemassaolosta ei ollut saatavilla, minkä vuoksi kivikorien asennus ja näytteenotto olisi osunut liian myöhäiseen ajankohtaan. Kivikorit asennetaan vuoden 2024 aikana, jolloin myös puuttuvat näytteet otetaan.

Näytteet pyrittiin keräämään ohjelman mukaisesti heinä-syyskuussa alivirtaaman aikaan. Näytteet saatiin kerättyä ohjeistuksen mukaisilta koskipaikoilta noin nyrkinkokoisten kivien pinnoilta kuudelta eri kasvualustalta. Taulukossa 2-1 on esitetty kaikki tarkkailuun kuuluvat näytepisteet. Pisteet, joilta näytteitä ei saatu vuonna 2023 on yliviivattu.

Taulukko 2-1. Tutkitut virtavesinäytteet vuonna 2023 (pisteet, joista näytteitä ei saatu on yliviivattu).

Joki	Paikka	PIIRE-ID	ETRS-TM35FIN		N-otto pvm.	Vesistöalue	Vesi-muodostuma
			y	x			
Siikajoki	Siikalatva jvp-yp	-	7155543	434337	-	57.021 Rantsilan a	Siikajoen-alaosa
Siikajoki	Siikalatva jvp-ap-50 m	-	7155600	434220	-	57.021 Rantsilan a	Siikajoen-alaosa
Siikajoki	Siikalatva jvp-ap-200 m	-	7155675	434088	-	57.021 Rantsilan a	Siikajoen-alaosa
Siikajoki	Ruukki jvp-yp	-	7173220	409367	-	57.012 Revonlahden a	Siikajoen-alaosa
Siikajoki	Ruukki jvp-ap-50 m	-	7173479	409003	-	57.012 Revonlahden a	Siikajoen-alaosa
Siikajoki	Ruukki jvp-ap-200 m	-	7173382	409133	-	57.012 Revonlahden a	Siikajoen-alaosa
Siikajoki	Siikaj. jvp yp	101154	7190709	393691	28.9.2023	57.011 Välikylän a	Siikajoen alaosa
Siikajoki	Siikaj. jvp ap 50 m	101155	7190870	393512	28.9.2023	57.011 Välikylän a	Siikajoen alaosa
Siikajoki	Siikaj. jvp ap 200 m	101156	7191004	393376	28.9.2023	57.011 Välikylän a	Siikajoen alaosa

Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja laskennassa noudatettiin standardien SFS-EN 13946 ja SFS-EN 14407 sekä ympäristöhallinnon ohjeistusta (Eloranta ym. 2007). Näytteet otettiin koskipaikoilta kivien pinnoilta sertifioitujen näytteenottajien toimesta. Piilevänäytteet toimitettiin Eurofins Ahma Oy:n Oulun toimipaikan biologiseen laboratorioon analysointia varten etanoliin säilöttyinä.

2.2 Aineisto ja tulosten käsittely

Näytteet käsiteltiin kuumalla vetyperoksidimenetelmällä, kunnes orgaaninen aines oli hajonnut ja vain piilevien kuoret (ja mahdollinen mineraaliaines) jäivät jäljelle. Käsittelyn jälkeen piilevämassa pestiin tislattulla vedellä, jonka jälkeen näytteet pipetoitiin preparaattien peitinlaseille. Kustakin näytteestä valmistettiin kestopreparaatit Naphrax -petaushartsia käyttäen. Preparaattien valmistus ja piilevien määritykset tehtiin Elorannan ym. (2007) sekä CEN/TC 230 (2004) ohjeiden ja standardien mukaisesti.

Piilevänäytteet määritettiin Eurofins Ahma Oy:n Oulun laboratoriossa tutkimusmikroskoopilla 1000-kertaisella suurennuksella öljyimmersiota käyttäen. Näytteistä määritettiin vähintään 400 valvaa, eli piileväsolun kuoren puolikasta. Näytteistä määritettiin piilevälajisto tarkimmalle mahdolliselle taksonomiselle tasolle, yleensä lajitasolle.

Siikajoen yhteistarkkailuohjelman vuosille 2019-2024 (Eurofins Ahma Oy 2018) mukaan: ”Piilevätutkimuksen avulla saadusta aineistosta lasketaan jokaiselle näytteelle ekologiset jakaumat keskeisille muuttujille (pH, trofia- ja saprobiatason, hapenkylläisyys, typpimetaboliat) sekä virtavesinäytteistä myös veden laatua ja rehevyyttä kuvaavat indeksiluvut (IPS, GDI, TDI). Tulosten perusteella arvioidaan vesistöjen ekologian tilaa sekä niihin kohdistuvaa kuormitusta”. Vuoden 2023 piilevätarkkailussa virallisia luokittelumuuttujia (TT ja PMA) ei laskettu määritystuloksista, koska aikaisemmin saatavilla ollut laskenta-Excel perustuu vanhentuneeseen luokitteluun, eikä tulosten oikeellisuutta voitu taata (SYKE 2024). Yhteisömuuttujien TT ja PMA laskenta tulee jatkossa tapahtumaan uuden PISARA-järjestelmän kautta, joka on vielä keskeneräinen. Aiemmin paljon käytetyn Omnidia-ohjelmiston sijaan käytettiin uutta Suomen ympäristökeskuksen hallinnoimaa PIIRE-järjestelmää indeksien ja ekologisten jakaumien laskentaan.

Määritetty piileväaineisto syötettiin PIIRE-tietokantaan, joka sisältää piilevätaksonien tiedot erilaisten ympäristövaatimusten suhteen. Tarkasteltavia muuttujia PIIRE:ssä ovat pH, saliniteetti, typen esiintymismuotojen käyttö, happipitoisuus, saprobia (orgaaninen kuormitus), ravinteisuus (trofia-aste), kosteus ja kasvupaikka. Piileväyhteisön lajistoon kokoonpanon perusteella voidaan tarkastella erilaisia luokitteluja, veden tilaa kuvaavia indeksejä ja muita tunnuslukuja.

Tässä tarkkailussa eri indikaattoriryhmien suhteellisten osuuksien perusteella tarkasteltiin happamuustason indikaattorilajien jakaumaa, suolaisuutta kuvaavaa saliniteettiluokitusta, hapen vaatimustarvetta kuvaavaa happitilaneluokkaa, orgaanista kuormitusta kuvaavaa saprobiaaluokitusta, typen käyttöluokitusta eli typpiaineenvaihduntaa, sekä ravinteisuutta kuvaavaa trofiaaluokitusta (van Dam ym. 1994) (Taulukko 2-2).

Lisäksi tarkasteltiin piilevien avulla määritettyä laskennallista pH-arvoa (Renberg & Hellberg 1982). Kaikki veden laatua kuvaavat piilevien indeksit perustuvat lajien suhteellisiin runsauksiin.

Taulukko 2-2. Käytetyt piilevätaksonien ekologisten indikaattoreiden luokittelut (van Dam ym. 1994).

pH-luokka		Kuvaus	
1	Asidobiontit	Optimialue 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	
Saliniteetti		Kuvaus	
1	Makea	Cl (mg/l) <100, Saliniteetti (‰) <0,2	
2	Makea-murtovesi	Cl (mg/l) <500, Saliniteetti (‰) <0,9	
3	Murtovesi-makea	Cl (mg/l) 500–1000, Saliniteetti (‰) 0,9–1,8	
4	Murtovesi	Cl (mg/l) 1000–5000, Saliniteetti (‰) 1,8–9,0	
Typpimetabolia		Kuvaus	
1	Typpiautotrofi 1	Sietävät vain pieniä pitoisuuksia orgaanista typpeä	
2	Typpiautotrofi 2	Sietävät kohonneita orgaanisen typen pitoisuuksia	
3	Fakultatiivinen typpiheterotrofi	Voivat käyttää vaihtoehtoisesti orgaanista typpeä	
4	Typpiheterotrofi	Tarvitsevat orgaanista typpeä	
Hapen tarve		Kuvaus	
1	Jatkuvasti korkea	Hapen kyllästysaste ≈ 100 %	
2	Melko korkea	Hapen kyllästysaste >75 %	
3	Kohtalainen	Hapen kyllästysaste >50 %	
4	Matala	Hapen kyllästysaste >30 %	
5	Erittäin matala	Hapen kyllästysaste ≈ 10 %	
Saprobialuokka	Hapen kyllästysaste (%)	BOD5 (mg O2/l)	
1	Oligosaprobia	>85	<2
2	Beeta-mesosaprobia	70–85	2–4
3	Alfa-mesosaprobia	25–70	4–13
4	Alfa-meso/polysaprobia	10–25	13–22
5	Polysaprobia	<10	>22
Trofiataso		Kuvaus	
1	Oligotrofia	Esiintyy vähäravinteisissa vesissä	
2	Oligo-mesotrofia	Esiintyy vähä-keskiravinteisissa vesissä	
3	Mesotrofia	Esiintyy keskiravinteisissa vesissä	
4	Meso-eutrofia	Esiintyy keski-runsasravinteisissa vesissä	
5	Eutrofia	Esiintyy runsasravinteisissa vesissä	
6	Hypereutrofia	Esiintyy hyvin runsasravinteisissa vesissä	
7	Indifferentti	Esiintyy monenlaisissa ravinneolosuhteissa	

Tutkimuskohteiden ekologisen luokituksen arvioimiseksi tarkasteltiin saasteherkkyyssindeksiä IPS (Indice de polluo-sensitivité, Cemagref 1982). Se on alkujaan kehitetty Keski-Euroopassa, ja sitä on käytetty pitkään myös Suomessa ekologiseen luokitteluun (Taulukko 2-3 **Error! Reference source not found.**). Tässä käytetty

indeksi on IPS 20, jossa puhtaimmat vedet saavat arvon 20 ja kuormittuneimmat vedet arvon 1. IPS-indeksin ohella yleistä vedenlaatua ja vesistöön kohdistuvaa orgaanisen kuormituksen määrää kuvaa myös indeksi GDI (Generic Diatom Index). IPS-indeksin laskenta perustuu eri piilevälajien indikaattoriarvoihin, mutta GDI-indeksin puolestaan eri piileväsukuihin. IPS-indeksin herkkyys kuvata vedenlaatua on GDI-indeksiä tarkempi, mutta GDI-indeksissä piilevien määrittämisessä tunnistukseen liittyvät riskit ovat pienemmät (Eloranta ym. 2007).

Lisäksi tarkasteltiin Suomessa käytettyjen indeksien TDI:n ja %PT:n arvoja. TDI (Trophic Diatom Index; Kelly 1998) on Britanniassa jätevesipuhdistamojen seurantaan kehitetty indeksi, joka korreloi lähinnä veden fosforitason kanssa. Tässä yhteydessä käytetty indeksi on TDI 20, jossa maksimiarvo on 20 (vähäravinteinen) ja minimiarvo 1 (fosforipitoisuus erittäin korkea). TDI-indeksin tulkinnassa käytetään apuna orgaanista kuormitusta sietävien lajien suhteellista osuutta (%PT; Pollution Tolerant Taxa), joka kertoo orgaanisesta likaantumisesta. Jos %PT osuus on < 20 %, TDI-indeksin voidaan olettaa antavan edustavan kuvan jokiveden ravinteikkuudesta.

Happamissa vesissä PIIRE:n laskemat indeksit pyrkivät antamaan aina erinomaisia tuloksia, joten lisäksi sovellettiin Ruotsissa kehitettyä ACID-indeksiä (Andrén & Jarlman 2008), joka mallintaa vesistön happamuutta (Taulukko 2-3). Jos ACID-arvo sijoittuu luokkaan E, on vesistössä happamuutta siinä määrin, että IPS-indeksi ei sovellu käytettäväksi vesistön ekologiseen luokitteluun.

Lisäksi piilevämäärittysten yhteydessä havainnoitiin *Achnanthydium minutissimum* -lajikompleksin piileväkuorien keskileveys (ADMI μm , n=10). Lajiryhmän keskileveyden ollessa >2,8 μm , katsotaan sen edustavan rehevyyttä suosivia muotoja (Kahlert ym. 2009).

Taulukko 2-3. Ekologisten laatuluokkien luokkarajat päällysleville Suomen jokivesissä (Eloranta ym. 2002; Vuori ym. 2009) sekä ACID-indeksin luokkarajat (Andrén & Jarlman 2008).

ACID	Happamuusluokka	IPS, GDI	Laatuluokka	TDI	Ravinteisuus
>7,5	A	17–20	Erinomainen	>14	oligotrofinen
5,8–7,5	B	15–17	Hyvä	11–14	oligo-mesotrofinen
4,2–5,8	C	12–15	Tyydyttävä	8–11	mesotrofinen
2,2–4,2	D	9–12	Välttävä	5–8	meso-eutrofinen
<2,2	E	0–9	Huono	<5	eutrofinen

3. TULOKSET

Vuoden 2023 piilevänäytteet on kerätty ohjeistuksen mukaisilta noin nyrkinkokoisilta kiviltä kuudelta eri kasvialustalta. Jos näytteitä on otettu useammalta kuin yhdeltä alustalta, voi näytteen olettaa olevan monipuolisempi, kuin jos näytteet olisi otettu vain yhdeltä näytealustalta. Näytepisteiltä on saatavilla myös aikaisempien vuosien tuloksia PIIRE-järjestelmässä.

3.1 Lajisto ja laatuindeksit

Siikajoen näytepisteillä taksonimäärät vaihtelivat välillä 34-43, keskiarvon ollessa 38. Alin taksonimäärä havaittiin pisteellä Siikajoki jvp ap 50 m ja korkein taksonimäärä pisteellä Siikajoki jvp ap 200 m. Edelliseen tarkkailukertaan (v. 2020) verrattuna taksonimäärät olivat nousseet kaikilla pisteillä, minkä perusteella lajisto oli rikastunut. Näytteiden diversiteetti- ja tasaisuusindeksin arvot ilmensivät monipuolista lajimäärää sekä lajien melko tasapuolista jakaantumista piileväyhteisössä (Taulukko 3-1).

Runsaimmat havaitut taksonit näytepisteillä olivat *Achnanthydium minutissimum* (25 % - 37,7 %), *Cocconeis placentula* (13,2 % - 21,8 %), *Fragilaria gracilis* (7,4 % - 16,5 %), *Gomphonema varioeduncum* (2,5 % - 9,4 %), *Platessa oblongella* (3,8 % - 8,9 %) ja *Gomphonema parvulum* (2,0 % - 4,2 %). Kaikista määritystuloksista (yht. 1208 kpl) sukutasolla dominoivat *Achnanthydium* (32 %), *Cocconeis* (18,4 %), *Fragilaria* (13 %) ja

Gomphonema (11,6 %). Alla taulukossa 3-2 on esitetty näytteistä määritetyt esiintyvyydeltään runsaimmat piilevätaksonit (6 kpl) ja niiden suhteelliset osuudet näytepisteittäin.

Taulukko 3-1. Näytteistä lasketujen piileväkuorien määrä, taksonien lukumäärä, sekä lajistoa kuvaavien diversiteetti- ja tasaisuusindeksien arvot.

Paikka	Laskettu lkm. (kpl)	Taksonimäärä (kpl)	Diversiteetti (Shannon-Wiener, H')	Tasaisuus (J')
Siikajoen jvp yp	405	37	3,53	0,68
Siikajoen jvp ap 50 m	403	34	3,32	0,65
Siikajoen jvp ap 200 m	400	43	3,98	0,73

Taulukko 3-2. Näytteissä kokonaismäärältään kuuden runsaimman piilevätaksonin kappalemäärät ja osuudet (%) näytepisteittäin (huom. osuuksissa väritetty heatmap).

Näytepiste	Laskentayks. (kpl)					
	<i>Achnanthydium minutissimum sensu lato</i>	<i>Cocconeis placentula</i>	<i>Fragilaria gracilis</i>	<i>Gomphonema vario-reduncum</i>	<i>Platessa oblongella</i>	<i>Gomphonema parvulum</i>
Siikaj. jvp yp	106	81	67	27	22	8
Siikaj. jvp ap 50 m	152	53	30	38	36	17
Siikaj. jvp ap 200 m	100	87	32	10	15	10
Yhteensä	358	221	129	75	73	35
Osuus (%) määritetyistä taksonista näytepisteittäin						
Siikaj. jvp yp	26,2	20,0	16,5	6,7	5,4	2,0
Siikaj. jvp ap 50 m	37,7	13,2	7,4	9,4	8,9	4,2
Siikaj. jvp ap 200 m	25,0	21,8	8,0	2,5	3,8	2,5

ACID-indeksin arvojen perusteella näytteet sijoittuivat ylipään happamuusluokkaan A (ACID > 7,5), eivätkä vesistöjen piileväyhteisöt siten indikoineet happamuutta minkään näytepisteen osalta. Piilevälajiston laskennallisten pH-arvojen (Renberg & Hellberg) perusteella näytteet indikoivat pääosin lievästi happamaa vedenlaatua (Taulukko 3-3).

IPS-indeksin arvojen perusteella tutkimuskohteiden näytteet sijoittuivat muutoin erinomaiseen ekologiseen laatuluokkaan, mutta Siikajoen jvp ap 200 m pisteen osalta vain hyvään laatuluokkaan. IPS-indeksin katsottiin olevan käyttökelpoinen tutkimuskohteen ekologisen tilan arviointiin ACID-arvot huomioiden. IPS-arvoissa havaittiin paranemista kaikilla pisteillä viime tarkkailukerrasta (v. 2020), jolloin arvot olivat olleet hieman matalampia, ja luokituneet IPS-indeksin perusteella hyvään laatuluokkaan. GDI-indeksi antoi näytteille hieman huonompia tuloksia verrattuna IPS-indeksiin. Siikajoki jvp ap 50 m sijoittui GDI-arvojen perusteella hyvään laatuluokkaan ja muut pisteet tyydyttävään luokkaan. (Taulukko 3-3).

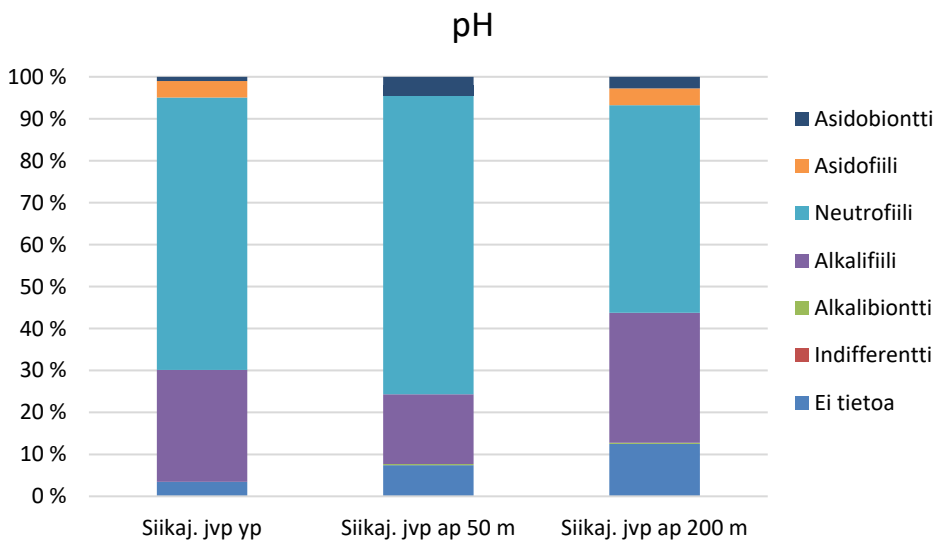
TDI-indeksin arvot ilmensivät kaikissa näytteissä keskivänteisiä (mesotrofisia) olosuhteita. %PT-indeksin arvot olivat alhaisia, joten TDI-indeksiä voitiin käyttää luotettavasti kuvaamaan havaintopaikan rehevyytensä (Taulukko 3-3). Myös TDI-indeksin arvoissa havaittiin pääosin lievää paranemista tarkkailuvuoteen 2020 verrattuna. Piilevänäytteiden ADMI μm keskileveydet (n=10) olivat kaikilla havaintopaikoilla alle 2,8 μm , eikä rehevyyttä suosivia muotoja siten havaittu vuonna 2023. Edellisellä tarkkailukerralla v. 2020 ADMI μm keskileveydet olivat ilmentäneet kaikkien näytepisteiden osalta rehevyyttä (>2,8 μm), joten vedenlaadussa oli havaittavissa siltä osin paranemista. Yhteisömuuttujia TT ja PMA ei laskettu (ks. kappale 2.2).

Taulukko 3-3. Jokinäytteistä laskettujen tärkeimpien indeksien arvot.

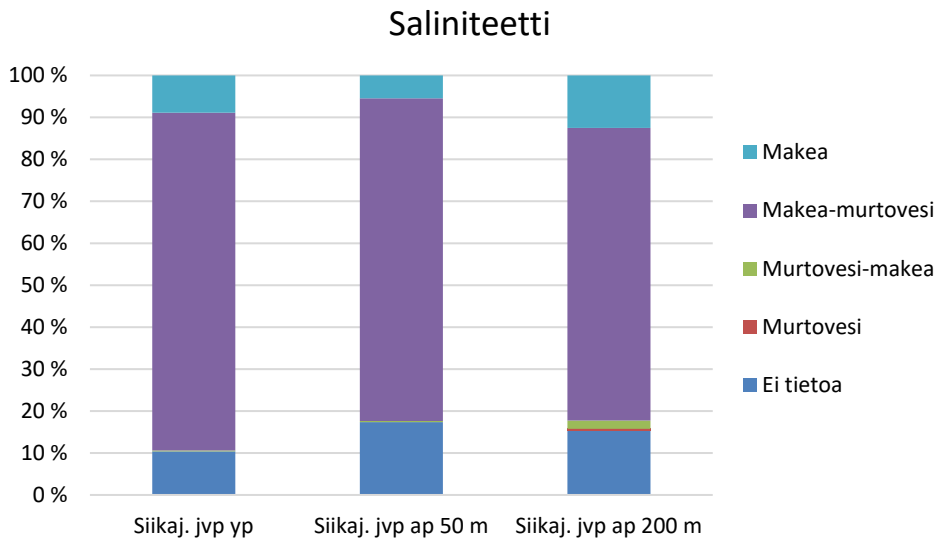
Näytepiste	ADMI μm ka. (n=10)	ACID	IPS	GDI	TDI	%PT	pH (Renberg & Hellberg)
Siikajoen jvp yp	2,60	10,50	17,45	14,55	8,45	4,7	6,5
Siikajoen jvp ap 50 m	2,30	11,91	18,13	16,02	8,49	2,0	6,4
Siikajoen jvp ap 200 m	2,20	9,25	16,83	14,82	8,63	4,3	6,4
Erinomainen	<i>IPS, GDI 17–20; TDI >14</i>						
Hyvä	<i>IPS, GDI 15–17; TDI 11–14</i>						
Tyydyttävä	<i>IPS, GDI 12–15; TDI 8–11</i>						

3.2 Ekologiset jakaumat

Laskennallisten pH-arvojen perusteella (ks. Taulukko 3-3) näytteet indikoivat lievästi happamaa vedenlaatua. pH-luokkien ekologisen jakauman perusteella piilevälajisto painottui kuitenkin suurimmaksi osin neutrofiileihin eli pääasiassa neutraaleissa vesissä viihtyviin lajeihin, ja hieman vähäisemmissä määrin alkalifiileihin eli pääasiassa emäksisiä olosuhteita suosiviin lajeihin. Happamuutta indikoivia lajeja esiintyi vain pieniä määriä näytteissä. Vähiten alkalifiilejä esiintyi suoraan jätevedenpuhdistamon alapuolella, missä myös asidobionttien osuus oli suurinta. Runsaimmin alkalifiilejä esiintyi jvp ap 200 m pisteellä (Kuva 3-1).

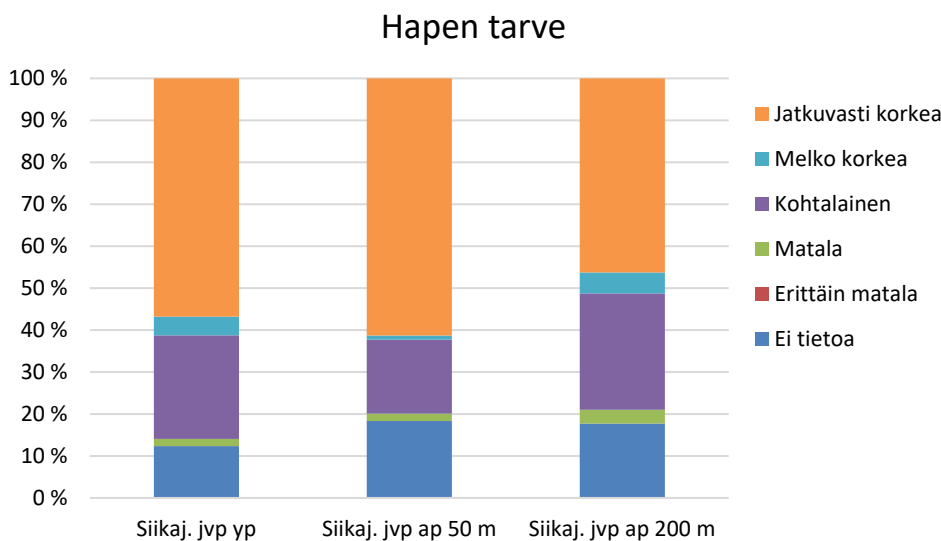

Kuva 3-1. Määritettyjen piilevien jakautuminen (%) eri pH-tasoja suosiviin lajeihin.

Näytteiden piilevähäyhteisöissä ei pääasiassa havaittu suolaista vettä suosivia piilevälajeja, mikä voisi indikoida mahdollisia teollisuuden päästöjä. Näytteissä suurin osa lajeista painottui makean-murtoveden sekä makean veden lajeihin. Siikajoki jvp ap 200 m pisteeltä löydettiin kuitenkin kaksi kappaletta suolaisen veden lajia *Iconella amphioxys*. Suhteessa vähiten makean veden lajeja esiintyi suoraan jätevedenpuhdistamon alapuolella (Siikajoki jvp ap 50 m) ja eniten 200 metriä puhdistamon alapuolella. (Kuva 3-2).



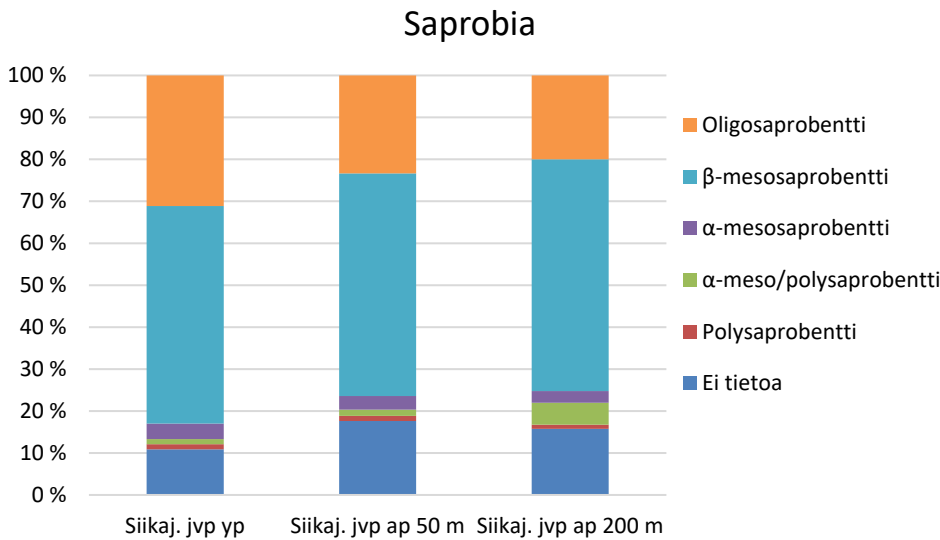
Kuva 3-2. Määritettyjen piilevien jakautuminen (%) eri suolaisuustasoja suosiviin lajeihin.

Näytteissä hapen tarpeen vaatimusten osalta suurin osa piileväyhteisöstä painottui lajeihin, joilla on jatkuvasti korkea hapen tarve (Kuva 3-3). Toiseksi suurimmat osuudet painottuvat piilevälajeihin, joilla on kohtalainen hapen tarve.



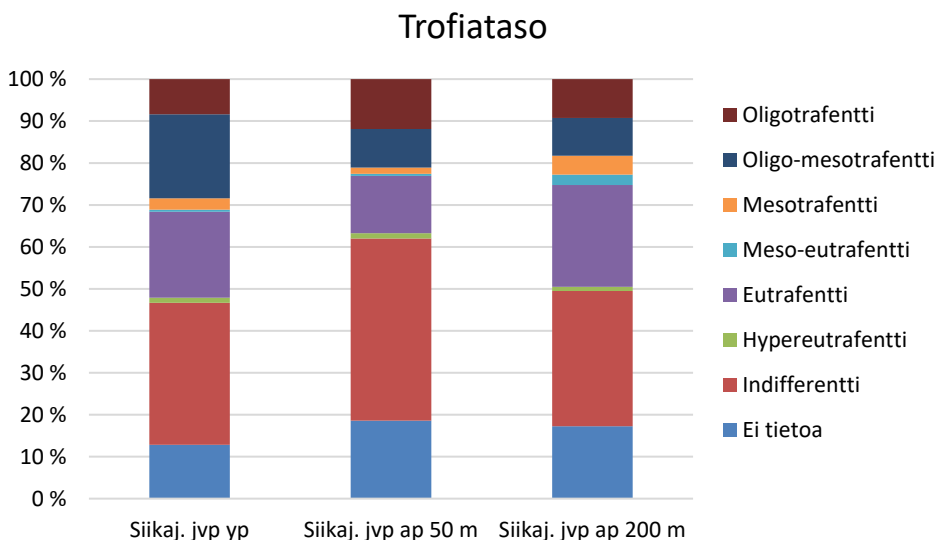
Kuva 3-3. Määritettyjen piilevien jakautuminen (%) eri happitasoja suosiviin lajeihin.

Orgaanista kuormitusta indikoivat lajit (polysaprobittit) ovat taipuvaisia käyttämään orgaanista ainetta ravintonaan ennemmin, kuin yhteyttämään sitä auringonvalon avulla epäorgaanisesta aineksestä. Näytteissä ekologisen jakauman mukaan suurin osa piileväyhteisöstä koostui oligo- ja β -mesosaprobeista eli alhaisia tai melko alhaisia saprobiatasoja (runsashappisia ja vähäkuormitteisia olosuhteita) suosivista lajeista. Runsaimpina oligosaprobittit esiintyivät puhdistamon yläpuolella, mikä kertoo lievästä kuormitusvaikutuksesta puhdistamon alapuolella. Polysaprobeja esiintyi kaikissa näytteissä muutamia kappaleita. (Kuva 3-4).



Kuva 3-4. Määritettyjen piilevien jakautuminen (%) eri saprobiatasoja suosiviin lajeihin.

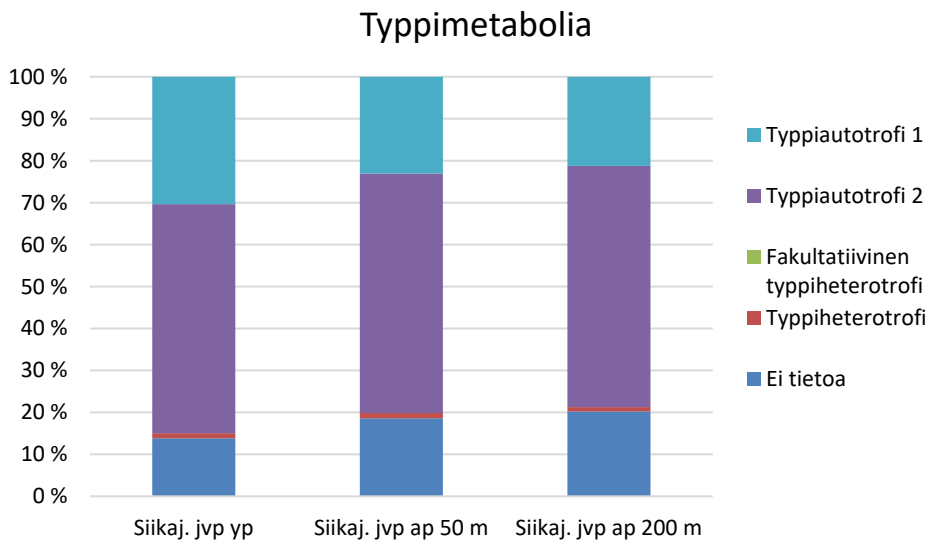
Piileväyhteisöt koostuivat näytteissä ravinteisuusvaatimusten eli trofiatasojen perusteella suurimmaksi osaksi laaja-alaisista lajeista (indifferentit) joilla ei ole selkeitä trofiavaatimuksia. Siikajoen jvp yläpuolella ja suoraan jvp alapuolella oli enemmän vähäravinteisuutta ja vähä-keskiravinteisuutta suosivia oligo- ja oligo-mesotrofeja kuin runsasravinteisuutta suosivia eutrofeja, mutta 200 m jvp alapuolella eutrofeja oli puolestaan enemmän. Eutrofeja esiintyi kuitenkin määrällisesti melko runsaasti kaikissa näytteissä ja joitain hypereutrofeja havaittiin myös. Oligotrofien osuus oli korkeinta jvp yläpuolella, ilmentäen jätevedenpuhdistamon lievää ravinnekuormitusta (Kuva 3-5).



Kuva 3-5. Määritettyjen piilevien jakautuminen (%) eri trofiatasoja suosiviin lajeihin.

Piilevät ottavat vedestä tarvitsemansa typpiyhdisteet eri tavoin ja myös sietävät eri tavalla etenkin orgaanisten typpiyhdisteiden esiintymistä vesistössä. Piilevälajiston typpiaineenvaihdunnan perusteella on mahdollista arvioida esimerkiksi jätevesien aiheuttamaa kuormitusta. Näytepisteillä valtaosa yhteisöstä koostui typpiautotrofeista, ja vain pieni osa lajeista luokitui typpiheterotrofeiksi. Suurimmassa osassa näytepisteitä lajit koostuivat pääosin ryhmän 2 typpiautotrofeista, jotka sietävät kohonneita orgaanisen typen pitoisuuksia, ja pienemmältä osin ryhmän 1 typpiautotrofeista, jotka sietävät vain pieniä määriä orgaanista typpeä. Ryhmän

2 typpiäutotrofien määrä kasvoi hieman jätevedenpuhdistamon alapuolella yläpuoleen verrattuna. Typpiheterotrofeja havaittiin muutamia kappaleita kaikilla näytepisteillä (Kuva 3-6).



Kuva 3-6. Määritettyjen piilevien jakautuminen (%) eri typpimetabolioita suosiviin lajeihin.

YHTEENVETO

Siikajoen yhteistarkkailun ohessa on toteutettu piileväseuranta laajojen tarkkailuvuosien yhteydessä kolmen vuoden välein. Piileväseurannan tarkoituksena on selvittää, onko vesistöön kohdistuvalla kuormituksella vaikutusta alapuolisten vesistöjen piileväyhteisöihin. Piilevät ovat indikaattoreita vesistöjen ekologiselle tilalle, ravinteisuudelle sekä kuormitukselle ja niiden säännöllisellä seurannalla voidaan havaita mahdollisia muutoksia vesistöjen tilassa. Piileväseuranta toteutettiin vuonna 2023 syyskuussa. Piilevänäytteet saatiin otettua vain Siikajoen jvp:n alueelta. Siikalatvan jvp:n ja Ruukin jvp:n purkualueilta näytteitä ei saatu, koska oikeantyyppistä kasvualustaa ei löytynyt. Korvaavat näytteet otetaan vuonna 2024.

Siikajoen piilevätarkkailun näytepisteillä suolaisuutta suosivia tai vaativia piileviä ei pääasiassa havaittu, mutta jvp ap 200 m pisteellä havaittiin kaksi kappaletta suolaisen veden lajia *Iconella amphioxys*. Näytepisteillä vedenlaatu oli kokonaisuutena piilevälajiston perusteella lähinnä vähä-keskihumuksista, keski-runsasravinteista ja happamuusolosuhteiltaan neutraalia, mutta laskennallinen pH indikoi lievää happamuutta. Näytteissä esiintyi jakaantuneesti laaja-alaisia ravinnevaatimuksia, runsasravinteisuutta sekä vähä-keskiravinteisuutta ilmentäviä lajeja, mikä kertoo ravinteiden esiintymistä vedessä. Saprobia-tasojen perusteella näytteet eivät kerro merkittävästä orgaanisesta kuormituksesta. Typpimetabolian perusteella näytteissä oli havaittavissa lievää orgaanisen typen vaikutusta. Virallisia luokittelumuuttujia (TT ja PMA) ei laskettu määritystuloksista, koska aikaisemmin saatavilla ollut laskenta-Excel perustuu vanhentuneeseen luokitteluun, eikä tulosten oikeellisuutta voitu taata.

Siikajoen kylä, alajuoksu

Siikajoen alajuoksun näytteissä ympäristövaatimuksiltaan laaja-alainen *Achnanthydium minutissimum* -lajikompleksi esiintyi erittäin runsaana, etenkin suoraan Siikajoen jätevedenpuhdistamon alapuolella. Lisäksi havaitaan rehevyyden indikaattorit *Cocconeis placentula* runsaana ja vähäisemmissä määrin *Gomphonema parvulum*, jotka kertovat kohonneesta ravinnetasosta sekä jäteveden ylä- ja alapuolella. Epifyyttinen *Cocconeis placentula* on alkalifiili, mikä kertoo myös vesistön emäksisyydestä. Planktisen *Fragilaria Gracilis* esiintyminen kaksi kertaa runsaampana jvp yläpuolella kertoo veden neutraaliudesta sekä vähäisemmästä kuormituksesta ennen puhdistamon purkukohtaa. *Platessa oblongellan* esiintyminen, vaikkakin melko vähäisenä, osoittaa lievää orgaanista kiintoainekuormitusta.

Saasteherkkyyksindeksin IPS arvot sijoittuvat erinomaiseen ekologiseen laatuluokkaan Siikajoen jvp yp ja Siikajoen jvp ap 50 m pisteillä, ja hyvään laatuluokkaan jvp ap 200 m pisteellä. Trofiaindeksin TDI arvot sijoittuivat keskirasvinteiselle (mesotrofinen) tasolle kaikissa näytteissä. Siikajoen jätevedenpuhdistamolla ei havaita merkittäviä vaikutuksia näytteiden koostumukseen, mutta pieniä eroavaisuuksia on havaittavissa: Lajiston perusteella *F. Gracilis* puollittuu puhdistamon alapuolen näytteessä ja eutrofien määrä kasvaa. Tämä kertoo veden emäksisyyden ja ravinteisuuden noususta puhdistamon alapuolella.

VIITTEET

- Andrén, C. and Jarlman, A. 2008. Benthic diatoms as indicators of acidity in streams. *Fundamental and Applied Limnology* 173/3: 237-253.
- Cemagref (1982). *Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux.*, Q.E. Lyon-A.F.Bassion Rhône-Méditerranée-Corse: 218.
- CEN/TC 230 (2004) Water quality – Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. European Standard EN 14407, 8/2004.
- Eloranta, P. & Soininen, J. 2002. Ecological status of some Finnish rivers evaluated using benthic diatom communities. *J. Appl. Phycol.* 14: 1–7.
- Eloranta, P., Karjalainen S.M. ja Vuori, K-M. 2007. Piilevâyhteisöt jokivesien ekologisen tilan luokittelussa ja seurannassa - menetelmäohjeet. Ympäristöopas, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 56 s.
- Eurofins Ahma Oy. 2018. Siikajoen yhteistarkkailuohjelma vuosille 2019-2024. Osa 1: käyttö-, päästö- ja vesistötarkkailu. 25.6.2018. s. 24 + liitteet.
- Kahlert, M. ym. (2009). "Harmonization is more important than experience - results of the first Nordic-Baltic diatom intercalibration exercise 2007 (stream monitoring)." *Journal of Applied Phycology* 21: 471–482.
- 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.
- SFS-EN 13946 (2003): Veden laatu. Jokivesien piilevien näytteenotto ja esikäsittely. – Suomen standardisoimisliitto SFS ry, Helsinki.
- SFS-EN 14407 (2005): Water quality. Guidance standard for the identification, enumeration and interpretation of benthic diatom samples from running waters. – Suomen standardisoimisliitto SFS ry, Helsinki.
- Suomen ympäristökeskus, SYKE. 2024. Kirjallinen tiedonanto 18.1.2024.
- 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.
- Vuori, K-M., Mitikka, S. & Vuoristo, H. 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Osa I: Vertailuolot ja luokan määrittäminen. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009.

LIITTEET

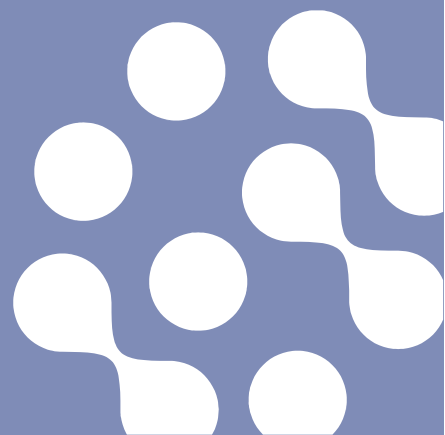
Siikajoen yhteistarkkailu
Piilevätarkkailun tulokset 2023

Paikka	Paikan tunnus	N-oton tunnus	Pvm	Heimo	Suku	Tieteellinen nimi	Auktori	Laskentayks. [kpl]	Osuus [%]
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Achnanthidium	Achnanthidium anastasiae	(Kaczmarek) Chudaev et Golobova	2	0,49
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Achnanthidium	Achnanthidium bioretii	(Germain) Edlund	4	0,99
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Achnanthidium	Achnanthidium minutissimum sensu lato		106	26,17
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Achnanthidium	Achnanthidium subatomoides	(Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	6	1,48
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Sellaphoraceae	Adlafia	Adlafia minuscula	(Grunow) Lange-Bertalot	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Naviculaceae	Chamaeppinnularia	Chamaeppinnularia mediocris	(Krasske) Lange-Bertalot in Lange-Bertalot & Metzeltin	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Cocconeidaceae	Cocconeis	Cocconeis placentula	Ehrenberg	81	20
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Naviculaceae	Cymbella	Cymbella naviculacea	Grunow in Cleve	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Cymbellaceae	Encyonema	Encyonema lunatum	(W.Sm. in Gréville) Van Heurck	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Cymbellaceae	Encyonema	Encyonema silesiacum	(Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	3	0,74
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Eunotiaceae	Eunotia	Eunotia incisa	Gregory	3	0,74
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Eunotiaceae	Eunotia	Eunotia minor	(Kützing) Grunow in Van Heurck	5	1,23
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Fragilariaceae	Fragilaria	Fragilaria gracilis	Østrup	67	16,54
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Fragilariaceae	Fragilaria	Fragilaria mesolepta	Rabenhorst	2	0,49
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Fragilariaceae	Fragilaria	Fragilaria pararumpens	Lange-Bertalot, Hofmann & Werum in Hofmann & al.	6	1,48
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Amphipleuraceae	Frustulia	Frustulia crassinervia	(Breb.) Lange-Bertalot et Krammer	4	0,99
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Amphipleuraceae	Frustulia	Frustulia vulgaris	(Thwaites) De Toni	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema acuminatum	Ehrenberg	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema brevissonii	Kützing	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema parvulum	(Kützing) Kützing	8	1,98
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema pumilum	(Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	2	0,49
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema varioerundum	Jüttner, Ector, E.Reichardt, Van de Vijver & E.J. Cox	27	6,67
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Kolbesia	Kolbesia suchlandtii	(Hustedt) Kingston	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Naviculaceae	Navicula	Navicula cryptocephala	Kützing	12	2,96
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Naviculaceae	Navicula	Navicula rhynchocephala	Kützing	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Naviculaceae	Navicula	Navicula veneta	Kützing	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Bacillariaceae	Nitzschia	Nitzschia dissipata	(Kützing) Grunow	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Bacillariaceae	Nitzschia	Nitzschia gracilis	Hantzsch	5	1,23
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Bacillariaceae	Nitzschia	Nitzschia nana	Grunow in Van Heurck	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Bacillariaceae	Nitzschia	Nitzschia palea	(Kützing) W.Smith	5	1,23
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Bacillariaceae	Nitzschia	Nitzschia perminuta	(Grunow) M.Peragallo	2	0,49
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Bacillariaceae	Nitzschia	Nitzschia recta	Hantzsch in Rabenhorst	11	2,72
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Naviculaceae	Nupela	Nupela impexiformis	(Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	3	0,74
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Platessa	Platessa oblongella	(Østrup) C.E. Wetzel, Lange-Bertalot & Ector	22	5,43
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Rossthidium	Rossthidium pusillum	(Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova	2	0,49
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Tabellariaceae	Tabellaria	Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützing	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp yläpuoli	22222	8455	28.9.2023	Fragilariaceae	Ulnaria	Ulnaria ulna	(Nitzsch) Compère	4	0,99
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Achnanthidium	Achnanthidium anastasiae	(Kaczmarek) Chudaev et Golobova	3	0,74
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Achnanthidium	Achnanthidium bioretii	(Germain) Edlund	2	0,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Achnanthidium	Achnanthidium minutissimum sensu lato		152	37,72
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Achnanthidium	Achnanthidium subatomoides	(Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	5	1,24
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Brachysiraceae	Brachysira	Brachysira neoexilis	Lange-Bertalot	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Cavinulaceae	Cavinula	Cavinula scutelloides	(W.Smith) Lange-Bertalot	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Cocconeidaceae	Cocconeis	Cocconeis placentula	Ehrenberg	53	13,15
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Naviculaceae	Cymbella	Cymbella cymbiformis	Agardh	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Naviculaceae	Cymbella	Cymbella tumida	(Brébisson) Van Heurck	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Cymbellaceae	Encyonema	Encyonema silesiacum	(Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	6	1,49
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Eunotiaceae	Eunotia	EUNOTIA	C.G. Ehrenberg	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Eunotiaceae	Eunotia	Eunotia minor	(Kützing) Grunow in Van Heurck	2	0,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Fragilariaceae	Fragilaria	FRAGILARIA	H.C. Lyngbye	4	0,99
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Fragilariaceae	Fragilaria	Fragilaria gracilis	Østrup	30	7,44
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Amphipleuraceae	Frustulia	Frustulia crassinervia	(Breb.) Lange-Bertalot et Krammer	8	1,99
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	GOMPHONEMA	C.G. Ehrenberg	7	1,74
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema angustatum	(Kützing) Rabenhorst	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema parvulum	(Kützing) Kützing	17	4,22
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema pumilum	(Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	2	0,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema varioerundum	Jüttner, Ector, E.Reichardt, Van de Vijver & E.J. Cox	38	9,43
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Kolbesia	Kolbesia suchlandtii	(Hustedt) Kingston	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Naviculaceae	Navicula	Navicula cryptocephala	Kützing	7	1,74
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Naviculaceae	Navicula	Navicula rhynchocephala	Kützing	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Naviculaceae	Navicula	Navicula veneta	Kützing	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Bacillariaceae	Nitzschia	Nitzschia gracilis	Hantzsch	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Bacillariaceae	Nitzschia	Nitzschia palea	(Kützing) W.Smith	5	1,24
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Bacillariaceae	Nitzschia	Nitzschia recta	Hantzsch in Rabenhorst	2	0,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Pinnulariaceae	Pinnularia	Pinnularia subgibba var. undulata	Krammer	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Platessa	Platessa oblongella	(Østrup) C.E. Wetzel, Lange-Bertalot & Ector	36	8,93
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Gomphonemataceae	Reimeria	Reimeria sinuata	(Gregory) Kociolek & Stoermer	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Rossthidium	Rossthidium pusillum	(Grunow) F.E.Round & Bukhtiyarova	3	0,74
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Fragilariaceae	Staurisirella	Staurisirella pinnata	(Ehrenberg) Williams & Round	2	0,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Tabellariaceae	Tabellaria	Tabellaria flocculosa	(Roth) Kützing	2	0,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 50 m	22224	8456	28.9.2023	Fragilariaceae	Ulnaria	Ulnaria ulna	(Nitzsch) Compère	5	1,24
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Achnanthidium	Achnanthidium anastasiae	(Kaczmarek) Chudaev et Golobova	4	1
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Achnanthidium	Achnanthidium bioretii	(Germain) Edlund	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Achnanthidium	Achnanthidium minutissimum sensu lato		100	25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Achnanthidium	Achnanthidium subatomoides	(Hustedt) Monnier, Lange-Bertalot et Ector	2	0,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Sellaphoraceae	Adlafia	Adlafia minuscula	(Grunow) Lange-Bertalot	2	0,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Cocconeidaceae	Cocconeis	Cocconeis placentula	Ehrenberg	87	21,75
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Cocconeidaceae	Cocconeis	Cocconeis pseudolineata	(Geitler) Lange-Bertalot	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Gomphonemataceae	Didymosphenia	Didymosphenia geminata	(Lyngbye) Schmidt in Schmidt & al.	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Cymbellaceae	Encyonema	Encyonema silesiacum	(Bleisch in Rabh.) D.G. Mann	2	0,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Rhopalodiaceae	Epithemia	Epithemia adnata	(Kützing) Brébisson	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Eunotiaceae	Eunotia	EUNOTIA	C.G. Ehrenberg	7	1,75
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Eunotiaceae	Eunotia	Eunotia incisa	Gregory	3	0,75
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Eunotiaceae	Eunotia	Eunotia minor	(Kützing) Grunow in Van Heurck	4	1
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Eunotiaceae	Eunotia	Eunotia pectinalis	(Kützing) Rabenhorst	3	0,75
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Fragilariaceae	Fragilaria	FRAGILARIA	H.C. Lyngbye	14	3,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Fragilariaceae	Fragilaria	Fragilaria gracilis	Østrup	32	8
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Fragilariaceae	Fragilaria	Fragilaria pararumpens	Lange-Bertalot, Hofmann & Werum in Hofmann & al.	2	0,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Amphipleuraceae	Frustulia	Frustulia crassinervia	(Breb.) Lange-Bertalot et Krammer	10	2,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Amphipleuraceae	Frustulia	Frustulia saxonica	Rabenhorst	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Amphipleuraceae	Frustulia	Frustulia vulgaris	(Thwaites) De Toni	2	0,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	GOMPHONEMA	C.G. Ehrenberg	6	1,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema angustatum	(Kützing) Rabenhorst	2	0,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema brevissonii	Kützing	3	0,75
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema coronatum	Ehrenberg	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema parvulum	(Kützing) Kützing	10	2,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema truncatum	Ehrenberg	4	1
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Gomphonemataceae	Gomphonema	Gomphonema varioerundum	Jüttner, Ector, E.Reichardt, Van de Vijver & E.J. Cox	10	2,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Surirellaceae	Iconella	Iconella amphioxys	(W.Smith) D.Kapustin et O.Kryvosheia	2	0,5
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Achnanthidiaceae	Kolbesia	Kolbesia suchlandtii	(Hustedt) Kingston	5	1,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Naviculaceae	Navicula	Navicula cryptocephala	Kützing	8	2
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Naviculaceae	Navicula	Navicula rhynchocephala	Kützing	1	0,25
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2023	Naviculaceae	Navicula	Navicula veneta	Kützing	8	2
Siikajoki, Siikajoen jvp alapuoli 200 m	22226	8457	28.9.2						

Eurofins Ahma Oy
Projekti 10642
10.5.2024

SIIKAJOEN YHTEISTARKKAILU

POHJAEÄLÄINTARKKAILU 2023



SIIKAJOEN YT, POHJAEÄLÄINTARKKAILU 2023

Sisällysluettelo

YHTEENVETO	1
1. JOHDANTO	2
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	2
2.1 TUTKIMUSAJANKOHTA JA –ALUEET	2
2.2 NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT, SEKÄ NÄYTTEIDEN JA TULOSTEN KÄSITTELY	3
2.2.1 Tyyppiominaiset taksonit (TT), EPT- heimojen lukumäärä (EPT _h) ja ASPT-indeksi	4
2.2.2 Suhteellinen mallinkaltaisuus (PMA)	5
2.2.3 Syvännepohjaeläinindeksi, PICM	5
2.2.4 Muut pohjaeläinyhteisöjä kuvaavat tunnusluvut	6
3. TARKKAILUALUEEN HYDROLOGISET TIEDOT	7
3.1 VUODEN 2023 SÄÄ- JA VIRTAAMATIEDOT	7
4. KUORMITUS JA VEDENLAATU	9
5. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	9
5.1 VIRTAVESINÄYTTEET	9
5.1.1 Neittävänjoen näytteet vuonna 2023	9
5.1.2 Vertailu aikaisempiin aineistoihin	11
5.2 ISO-LAMUJÄRVI	12
VIITTEET	15
MÄÄRITYSKIRJALLISUUS	15
Harvasukasmadot, Oligochaeta	15
Juotikkaat, Hirudinea	16
Nilviäiset, Mollusca	16
Äyriäiset, Crustacea	16
Päivänkorennot, Ephemeroptera	16
Sudenkorennot, Odonata	16
Koskikorennot, Plecoptera	17
Vesiluteet, Heteroptera	17
Kovakuoriaiset, Coleoptera	17
Kaislakorennot, Sialidae	17
Vesiperhoset, Trichoptera	17
Sääsket ja karpäset, Diptera	18
Surviaissääsket, Chironomidae	18

LIITTEET

Liite 1. Neittävänjoen määrittystulokset vuodelta 2023

Liite 2. Iso-Lamujärven määrittystulokset vuodelta 2023

10.5.2024

Eurofins Ahma Oy



Ympäristöasiantuntija, FM

Oivaltajantie 10
60100 Seinäjoki
Sähköposti: Etunimi.Sukunimi@etn.eurofins.com

www.eurofins.fi

YHTEENVETO

Siikajoen yhteistarkkailuohjelmaan vuosina 2019-2024 kuuluu osana pohjaeläintarkkailu kaikkiaan 13 eri kohteella. Lamujoella sijaitsee kaksi näytealuetta, Siikajoen pääuomalla (ml. vanha uoma) neljä näytealuetta, Savalojalla ja Luohuanjoella molemmilla kaksi kohdetta, sekä yksittäiset kohteet Neittävänjoella ja Kurranojalla. Näiden lisäksi Iso-Lamujärveltä otetaan tarkkailukaudella 2019-2024 syvännenäytteet aiempien litoraalinäytteiden sijasta. Vuoden 2023 suuret virtaamat estivät suurimman osan jokikohteiden pohjaeläinnäytteenotoista ja näytteitä saatiin otettua ainoastaan Neittävänjoen ja Iso-Lamujärven näytealueilta.

Kun likaantumisindeksin (BMWP) arvot suhteutetaan ne muodostaneiden pohjaeläintaksonien lukumäärään, saadaan ns. keskimääräinen vedenlaatuindeksi (ASPT). Neittävänjoen ASPT-arvo oli Ruotsin EPA:n laatuksiteerien mukaan korkea. Shannon-diversiteetti-indeksin arvo kertoo osaltaan siitä, onko vesistö tai näytealue kärsinyt orgaanisen aineksen kuormituksesta. Neittävänjoen pohjaeläimistön monimuotoisuus oli korkea vuoden 2023 määrittelytulosten perusteella. Lisäksi pohjaeläinten tilan luokittelussa käytettävien mittarien perusteella Neittävänjoen näytealue voitiin luokitella pohjaeläimistön tilan osalta erinomaisiksi

Iso-Lamujärven pohjaeläimistön yksilömäärä, biomassa ja taksonimäärä nousivat selvästi vuonna 2023 edelliseen tarkkailukertaan verrattuna. Vuoden 2023 indeksien perusteella Iso-Lamujärvi voidaan luokitella PICM:n perusteella erinomaiseen tilaan ja PMA:n perusteella tyydyttävään tilaan. Indeksit ilmensivät samaa tilaa kuin vuoden 2020 tarkkailukerralla, mutta indeksiarvoissa on havaittavissa lievää parannusta.

1. JOHDANTO

Siikajoen yhteistarkkailuohjelmaan vuosina 2019-2024 kuuluu osana pohjaeläintarkkailu kaikkiaan 13 eri kohteella. Lamujoella sijaitsee kaksi näytealuetta, Siikajoen pääuomalla (ml. vanha uoma) neljä näytealuetta, Savalojalla ja Luohuanjoella molemmilla kaksi kohdetta, sekä yksittäiset kohteet Neittävänjoella ja Kurranojalla. Näiden lisäksi Iso-Lamujärveltä otetaan tarkkailukaudella 2019-2024 syvännennytyt aiempien litoraalinäytteiden sijasta (Puro 2018).

Pohjaeläintarkkailun näytealueita ei ole sijoitettu toimijakohtaisesti vaan siten, että Siikajoen vesistöalueen pohjaeläimistön tilasta ja sen mahdollisista muutoksista saataisiin kokonaiskuva. Pohjaeläintarkkailun tarkoituksena on selvittää vesistöalueen pohjaeläinyhteisöjen koostumusta ja arvioida tutkimuskohteiden ekologista tilaa pohjaeläinmittareiden avulla. Pohjaeläinanalyysit ovat hyvä tapa arvioida vesiin kohdistuvien paineiden ekologisia vaikutuksia, sillä yhteys pohjaeläinyhteisöjen rakenteen ja ympäristömuuttujien välillä on todettu useissa eri tutkimuksissa (mm. Haynes 1999, Whiles ym. 2000, Mykrä 2006). Eliöyhteisöjen katsotaan usein heijastavan vesialueen kuntoa paremmin kuin kemialliset ja/tai fysikaaliset mittaukset, sillä ne reagoivat usealla tavalla eriasteisiin biokemiallisiin ja fyysisiin häiriöihin elinympäristössään (Karr & Chu 2000). Pohjaeläimiä esiintyy lähes kaikissa vesistöissä ja suhteellisen pitkäikäisinä ja paikallaan pysyvinä ne ilmaisevat elinympäristönsä hitaita muutoksia laajemmin kuin vain kyseisellä näytteenottohetkellä (Koskenniemi & Ruoppa 2004).

Siikajoen vesistöalueella on tehty kuormittajien velvoitetarkkailua vuodesta 2004 lähtien yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Pohjaeläintarkkailuja on tehty Lamu- ja Siikajoella 2005 ja lisäksi turvetuottajien pohjaeläintarkkailuja on tehty vuonna 2005 Lamu- ja Luohuanjoella sekä Savalojalla (Salo & Hamari 2006). Siikalatvan keskuspuhdistamon ennakkotarkkailuun liittyen on otettu pohjaeläinnäytteitä Rantsilan Nivankoskelta vuosina 2006 ja 2007 (Taskila 2007). Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus (nykyinen ELY-keskus) on ottanut pohjaeläinnäytteitä Neittävän- ja Luohuanjoelta vuosina 2007 sekä 2008 ja nämä tulokset on käsitelty vuoden 2008 Siikajoen yhteistarkkailuraportin pohjaeläinosiossa yhdessä vuoden 2008 varsinaisten ohjelman mukaisten pohjaeläintulosten kanssa. Edellisen kerran pohjaeläintarkkailua suoritettiin yhteistarkkailun yhteydessä vuonna 2020.

Vuoden 2023 suuret virtaamat estivät suurimman osan jokikohteiden pohjaeläinnäytteenotoista ja näytteitä saatiin otettua ainoastaan Neittävänjoen ja Iso-Lamujärven näytealueilta. Tässä raportissa käsitellään vuoden 2023 tarkkailutuloksia ja pyritään kuvaamaan myös vuosisarjojen muodossa muutoksia, joita pohjaeläimistössä on mahdollisesti tapahtunut vuodesta 2005 lähtien. Vuoden 2023 pohjaeläintulokset on tallennettu ympäristöhallinnon POHJE-rekisteriin.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Tutkimusajankohta ja –alueet

Taulukossa 2-1 esitetään tarkkailuohjelman mukaiset havaintoalueet. Vuonna 2023 Lamujoen, Siikajoen, Savalojan, Luohuanjoen ja Kurranojan näytteenotot epäonnistuivat poikkeuksellisen suurien virtaamien takia. Näytteet saatiin otettua ainoastaan Neittävänjoen ja Iso-Lamujärven havaintoalueilta. Muiden havaintoalueiden osalta pohjaeläintarkkailu tehdään vuonna 2024. Neittävänjoen näytteet otettiin 25.10. ja Iso-Lamujärven syvänteestä otettiin näytteet 21.9.2023 (taulukko 2-1). Jokikohteelta otettiin neljä rinnakkaisnäytettä (2 iKi ja 2 pKi). Iso-Lamujärveltä otettiin toista kertaa syvännennytyt ja syvänteestä otettiin kuusi rinnakkaisnäytettä.

Taulukko 2-1. Pohjaeläinnäytekohteet Siikajoen vesistöalueella (Kt = keskisuuret turvemaiden joet, St = suuret turvemaiden joet, Kh = keskisuuret humusjärvet).

Nro	Kunta	Kohde	Pintavesi- tyyppi	Pvm	Koordinaatit (ETRS-TM35FIN)
1	Siikalatva	Lamujoki, Leskelä, Myllykoski	Kt	Haetaan 2024	7117822-440751
2	Siikalatva	Lamujoki, Pulkkilan kk, Pappilankoski	Kt	Haetaan 2024	7127070-444081
3	Siikalatva	Siikajoki, Vorna, vanha uoma	St	Haetaan 2024	7135284-449603
4	Siikalatva	Siikajoki, Sipola, Hyttikoski	St	Haetaan 2024	7145067-441450
5	Siikalatva	Siikajoki, Nivankoski	St	Haetaan 2024	7156153-433526
6	Siikajoki	Siikajoki, Kirkkokoski	St	Haetaan 2024	7178818-402811
7	Siikalatva	Savaloja, Aho (yläosa)	Kt	Haetaan 2024	7141197-428198
8	Siikalatva	Savaloja, Kivinenmaa (alaosa)	Kt	Haetaan 2024	7155723-429781
9	Siikajoki	Luohuanjoki, Mikkola (yläosa)	Kt	Haetaan 2024	7159695-416957
10	Siikajoki	Luohuanjoki, alaosa, Harsunkoski	Kt	Haetaan 2024	7165630-416325
11	Siikalatva	Neittävänjoki, Veitsikoski	Kt	25.10.	7138035-466839
12	Siikalatva	Kurranoja, alaosa, Murto	Kt	Haetaan 2024	7142570-444093
13	Pyhäntä	Iso-Lamujärvi, syväne	Kh	21.9.	7099826-462643

2.2 Näytteenottomenetelmät, sekä näytteiden ja tulosten käsittely

Näytteenotto toteutettiin ympäristöhallinnon kehittämällä menetelmillä, joilla pyritään vastaamaan vesiputiedirektiivin vaatimuksiin. Jokikohteilta otettiin yhdeltä koskijaksolta 2 rinnakkaisnäytettä/pohjanlaatutyyppi (iKi ja pKi). Potkuhaavinäytteitä tulee tällöin yhdeltä koskijaksolta yhteensä 4 kappaletta. Näytteenottomenetelmänä käytettiin standardin SFS 5077 mukaista ns. potkuhaavintaa. Rinnakkaisnäytteet otettiin potkimalla alustaa haavin edustalla kohtalaisen voimakkain, pyörittävin liikkein yhteensä 30 sekunnin ajan. Potkinnan kuluessa liikuttiin noin metrin matka ylävirtaan päin. Käytetyn haavin pinta-ala oli 900 cm². Iso-Lamujärven profundaalin näytteenotto suoritettiin pehmeille pohjille tarkoitetulla kvantitatiivisella ns. Ekman-näytteenottomenetelmällä, joka on kuvattu standardeissa

SFS 5076 ja SFS 5730. Syvänteestä otettiin kuusi rinnakkaisnäytettä. Ekman-noutimen pinta-ala oli 240 cm². Sekä jokinäytteet että profundaalinäytteet seulottiin 0,5 mm:n seulalla, seulos siirrettiin säilöntäastiaan ja säilöttiin maastossa 70 % etanoliin. Jokainen osanäyte säilöttiin erillisinä. Näytteet kuljetettiin kylmälaukuissa laboratorioon odottamaan poimintaa ja edelleen määrittämistä. Jokaiselta näytepaikalta täytettiin POHJE-rekisteristä tulostettu pohjaeläinlomake, johon merkittiin keskeisinä tietoina mm. pohjan laadun ja näytteenottoaikan syvyyden tiedot sekä pohjan kasvillisuuden peittävyys.

Laboratoriossa näytteet poimittiin hyvässä valaistuksessa valkoiselta alustalta. Lajit määritettiin EPT-ryhmän (päiväkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset) ja kovakuoriaisten osalta pääsääntöisesti lajitasolle, ja muiden ryhmien osalta tapauksesta riippuen lähinnä sukutasolle. Pohjaeläimet määritti FM Terhi Lensu. Pääasiallinen määrittyskirjallisuus on lueteltu kirjallisuusluettelossa. Näytteiden määrittämisessä ja tavoiteltavassa taksonomisessa tarkkuudessa pyrittiin noudattamaan myös mainittua Suomen ympäristökeskuksen ohjeistusta. Lajinmäärittämis tulokset tallennettiin ympäristöhallinnon POHJE-tietokantaan.

POHJE-tietokannasta haettiin näytteiden ns. biologinen vedenlaatu-pisteindeksi eli likaantumisindeksi (BMWP, Biological Monitoring Working Party), joka perustuu eri pohjaeläinheimojen vesistön likaantumisen sietokykyyn (Armitage ym. 1983). BMWP-indeksiä voidaan käyttää yhtenä veden laatuluokittelun kriteerinä. Likaantumisen suhteen herkäät heimot saavat korkean pistearvon ja likaantumista hyvin sietävät alhaisen pistearvon. Kunkin näytepisteen pistearvo on siinä esiintyvien yksittäisten heimojen pistearvojen summa. Indeksillä on kvalitatiivinen eikä huomioi yksilömääriä. Kun BMWP-indeksi suhteutetaan sen muodostaneiden heimojen lukumäärään, saadaan keskimääräinen vedenlaatu-pisteindeksi taksonia kohti (ASPT, average score per taxon). Korkeat ASPT:n arvot ovat tyypillisiä puhtaille latvavesille ja matalat arvot ympäristöille, joissa esiintyy vähän likaantumisen suhteen herkkiä lajeja.

Edellä esitettyjen indeksien lisäksi vuoden 2023 virtavesituloksista laskettiin myös viimeisimpien ohjeistuksien mukaisia ja mm. ekologisen tilan luokittelussa käytettäviä pohjaeläinmittarien arvoja. Jokien pohjaeläimistön tilan luokittelu perustuu 1. suunnittelukaudelle kehitettyyn menetelmään, jossa on kolme eläimistön tilaa kuvaavaa muuttujaa. Nämä ovat tyyppille ominaisten pohjaeläintaksonien lukumäärä (TT), tyyppille ominaisten EPT-heimojen (päivänkorennot, koskikorennot ja vesiperhoset; Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera; EPT_h) lukumäärä, ja lajiston prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA-indeksi) (Aroviita ym. 2019).

Jokien näytealueiden ekologista tilaa arvioitiin vuoden 2023 pohjaeläinten määrittäytulosten pohjalta käyttäen edellä esitettyjä ekologisia mittareita. Päivitetyt vertailuaineistot perustuvat pääsääntöisesti pienten (pKi) ja isojen (iKi) kivien 30 sekunnin rinnakkaisnäytteistä yhdistettyihin 2 minuutin kokoomanäytteisiin.

Järvien syvänteiden pohjaeläimistön tilan arviointi perustuu kahteen muuttuun. Pohjaeläimistön kuomituksen sietokykyä ja tilan yleistä heikentymistä mitataan 2. kaudelle kehitetyn syväntepohjaeläinindeksin avulla (PICM, Profundal Invertebrate Community Metric; Jyväsjärvi ym. 2014). PICM perustuu Wiederholmin (1980) BQ-indeksiin, mutta se huomioi surviaissääskien ohella myös muut taksoniset ryhmät ja siten mittaa koko syväntepohjaeläimistön rakennetta paremmin kuin alkuperäinen BQ-indeksi.

Syväntepohjaeläimistön runsaussuhteiden muutoksia mitataan lajiston prosenttisen mallinkaltaisuuden (PMA) avulla. PMA:n vertailuolot päivitettiin 2. luokittelukaudelle. Järvityypeissä Lv, PoLa ja Rr ja Rk syväntepohjaeläimistön tila arvioidaan vain PICM:n perusteella puutteellisten vertailuaineistojen takia.

2.2.1 Tyypilliset taksonit (TT), EPT- heimojen lukumäärä (EPT_h) ja ASPT-indeksi

Ekologisen tilan luokittelun pohjaeläinmittareina käytetään tyypillisten taksonien lukumäärää, tyyppille ominaisten EPT-heimojen lukumäärää sekä PMA-indeksiä. Lisäksi ASPT-indeksiin perustuvaa mittaria käytettiin vertailtavuuden vuoksi myös vuoden 2014 tulosten analysoinnissa, vaikka mittaria ei käytetäkään tilaluokituksessa. ASPT-muuttuja kuvaa pohjaeläinyhteisöjen vastetta mahdolliselle orgaaniselle kuomitukselle. Tyypilliseksi (TT) on katsottu ne lajit tai ylempät taksonit, jotka esiintyvät vähintään 40 %:ssa tyyppien vertailuista. Tyypilliset taksonit tarkoittavat siis kullekin jokityypille ominaisten taksonien havaittua lukumäärää. Tällä muuttujalla kuvataan taksonomista monimuotoisuutta (Hämäläinen ym. 2007). Tyypillisten EPT-heimojen määrällä tarkoitetaan puolestaan kullekin jokityypille ominaisten EPT-

heimojen havaittua lukumäärää. Tällä muuttujalla kuvataan mm. tärkeiden taksonomisten ryhmien mahdollista puuttumista (Aroviita ym. 2019).

2.2.2 Suhteellinen mallinkaltaisuus (PMA)

Myös pohjaeläinyhteisöjen koostumuksen ja taksonien runsaussuhteiden kuvaamiseen käytetty suhteellinen mallinkaltaisuus PMA (Percent Model Affinity) kuuluu ekologisen tilan luokittelun pohjaeläinmittareihin myös toisella luokittelukierroksella (Novak & Bode 1992). Tilaluokituksen luokkarajat on asetettu toiselle luokittelukierrokselle samoin kuin tyyppiominaisten taksonien (TT) ja EPT-heimojen lukumäärien (EPT_h) kohdalla. Indeksini huomioi myös lajit, joita ei vertailuaineistosta ole tavattu. PMA kuvaa myös muutoksia, joissa yhteisön lajimäärä kasvaa ympäristön tilanmuutoksen seurauksena. PMA-mallin laskennasta ja sen tarkemmista perusteista on saatavilla tietoa esim. Hämäläisen ym. 2007 raportista. Suhteellinen mallinkaltaisuus laskettiin kaavalla:

$$PS = PMA = 100 - 0,5 \sum |a_i - b_i| = \sum \min(a_i, b_i)$$

missä a_i on taksonin i suhteellinen osuus vertailuyhteisössä ja b_i saman taksonin osuus arvioitavan kohteen näytteessä.

2.2.3 Syvänpohjaeläinindeksi, PICM

Järvisyvänteiden pohjaeläimistön tilan arviointia varten kehitettiin 2. luokittelukaudelle uusi syvänpohjaeläinindeksi, Profundal Invertebrate Community Metric, PICM, sillä 1. luokittelukaudella sovelletussa Wiederholmin (1980) pohjanlaatuindeksissä (BQI) ilmeni käytännön ongelmia:

- Koska alkuperäinen BQI sisältää ainoastaan seitsemän indeksilajia, jäi huomattava osa syvänteistä (valtakunnallisessa aineistossa 16 %) näiden lajien kokonaan puuttuessa ilman indeksiarvoa. Wiederholmin tulkinnassa indikaattorilajien puuttuminen johtaa indeksin arvoon nolla ilmentäen pahoin heikentynyttä syvänteen tilaa, mutta useimmiten indeksilajien puuttuminen johtuu otoksen heikosta edustavuudesta. Tämän vuoksi indeksilajittomien syvänteiden tilaa ei voitu arvioida BQI:n perusteella.
- BQI-asteikko oli jatkuva ja ELS-asteikko oli muunnettu alkamaan 0:sta vähentämällä alkuperäisestä indeksiarvosta luku 1 (Vuori ym. 2009). Tämä menettely johti usein matalien syvänteiden erheelliseen luokittumiseen todellista heikompaan tilaan, sillä myös luonnontilaisissa tai vähän häiriintyneissä syvänteissä tavataan indeksilajeista usein ainoastaan arvon 1 saavaa *Chironomus plumosus*-surviaissääskeä.

Alkuperäisessä Wiederholmin (1980) kehittämässä BQ-indeksissä on pisteytetty seitsemän surviaissääskilajia niiden kuormituksen sietokyvyn perusteella. Rehevyyttä ja alhaista alusveden happipitoisuutta ilmentävät lajit saavat alhaisia ja karuja, kuormittamattomia oloja ilmentävät lajit korkeita pistearvoja. BQ-indeksi ilmaisee näiden lajien runsauksilla painotetun indikaattoripisteiden keskiarvon.

BQI:in liittyvät ongelmat on pyritty korjaamaan PICM-indeksin avulla. PICM huomioi surviaissääskien ohella myös muut taksonomiset ryhmät ja siten mittaa koko syvänpohjaeläimistön rakennetta toisin kuin BQI. PICM perustuu BQI:n tavoin lajien runsauksilla painotettuun indikaattoripistearvojen keskiarvoon. PICM:ssä lajien indikaattoripistearvot on arvioitu vastaamaan alkuperäistä BQI-asteikkoa monimuuttuja-analyysin avulla. Sijaintia tässä yhteisöavaruudessa on sovellettu BQI-asteikkoa vastaavien PICM:n indikaattoriarvojen arvioinnissa kaikille pohjaeläinlajeille. PICM lasketaan käyttäen 10-kantaisella logaritmillä muunnettuja yksilötiheyksiä (yks./m²):

$$PICM = \frac{\sum_{(1-0)}^{46} \text{lajin indikaattoripistearvo} \times \log_{10}(\text{lajin yksilötiheys} \left[\frac{\text{yks.}}{\text{m}^2} \right])}{\left(\sum \log_{10}(\text{lajin yksilötiheys} \left[\frac{\text{yks.}}{\text{m}^2} \right]) \right)}$$

Järvisyvänteiden pohjaeläinyhteisöjen koostumus on voimakkaasti sidoksissa järven syvyyteen, eikä pelkkä järven pinta-alaan ja luontaiseen humoosisuuteen perustuva tyypittely riitä kattamaan syvyyssvaihtelusta johtuvaa pohjaeläinyhteisöjen vaihtelua. Tämän vuoksi PICM-indeksin vertailuarvot mallinnetaan syvännepaikkakohtaisesti. Käytössä on kaksi vaihtoehtoista regressiomallia:

Mikäli vesimuodostumalle on arvioitu keskisyvyys, käytetään mallia 1:

$$PICM_{VERTAILUARVO} = 0,935 + 0,099 \times keskisyvyys + 0,292 \times \sqrt{näytesyvyys} - 0,576 \times \log_{10}(väriarvo)$$

Keskisyvyystiedon puuttuessa käytetään mallia 2:

$$PICM_{VERTAILUARVO} = 1,001 + 0,459 \times \sqrt{näytesyvyys} - 0,699 \times \log_{10}(väriarvo)$$

2.2.4 Muut pohjaeläinyhteisöjä kuvaavat tunnusluvut

Pohjaeläinyhteisöjen monimuotoisuuden kuvaamiseen käytettiin myös lajimäärää. Häiriintymättömissä jokiekosysteemeissä lajimäärän oletetaan olevan suurempi kuin ihmisvaikutuksen takia muuttuneissa kohteissa ja lisäksi lajimäärän oletetaan kasvavan jokivesistöillä alavirtaan siirryttäessä.

Monimuotoisuutta kuvattiin myös Shannon-diversitetti-indeksillä (H') (Krebs 1985). Indeksien arvo on sitä suurempi, mitä enemmän lajeja havaitaan ja mitä tasaisemmin ne esiintyvät. Indeksien laskemista varten kovakuoriaisten (Coleoptera) lajikohtaiset toukka- ja aikuisvaiheet sekä surviaissääskien (Chironomidae) ja mäkärrien (Simuliidae) toukka- ja koteloasteet yhdistettiin. Lisäksi Nemoura- ja Athripsodes-, ja Mystacides-suvun pohjaeläinyksilöt yhdistettiin sukutasoittain. Lajimäärä- ja Shannon-Wiener-indeksilaskennassa aineistosta poistettiin sukutasolle määritetyt pohjaeläimet, mikäli paikalta oli havaittu saman suvun pohjaeläinlajeja. Shannon-diversitetti-indeksi laskettiin kaavalla:

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

missä P_i on i lajin osuus paikan kokonaisuusilömäärästä.

ASPT- ja Shannon-diversitetti-indeksien laatuksiteereinä ja luokkarajoina käytettiin Ruotsin EPA:n (Environmental Protection Agency) ehdottamia kriteereitä ja rajoja (taulukko 2-2).

Taulukko 2-2. Ruotsin EPA:n ympäristön laatuksiteerit pohjaeläinindekseille.

Luokka	Indeksiarvo	Shannon (H')	ASPT
1	erittäin korkea	> 3,71	>6,9
2	korkea	2,97-3,71	6,1-6,9
3	melko korkea	2,22-2,97	5,3-6,1
4	matala	1,48-2,22	4,5-5,3
5	erittäin matala	<1,48	<4,5

3. TARKKAILUALUEEN HYDROLOGISET TIEDOT

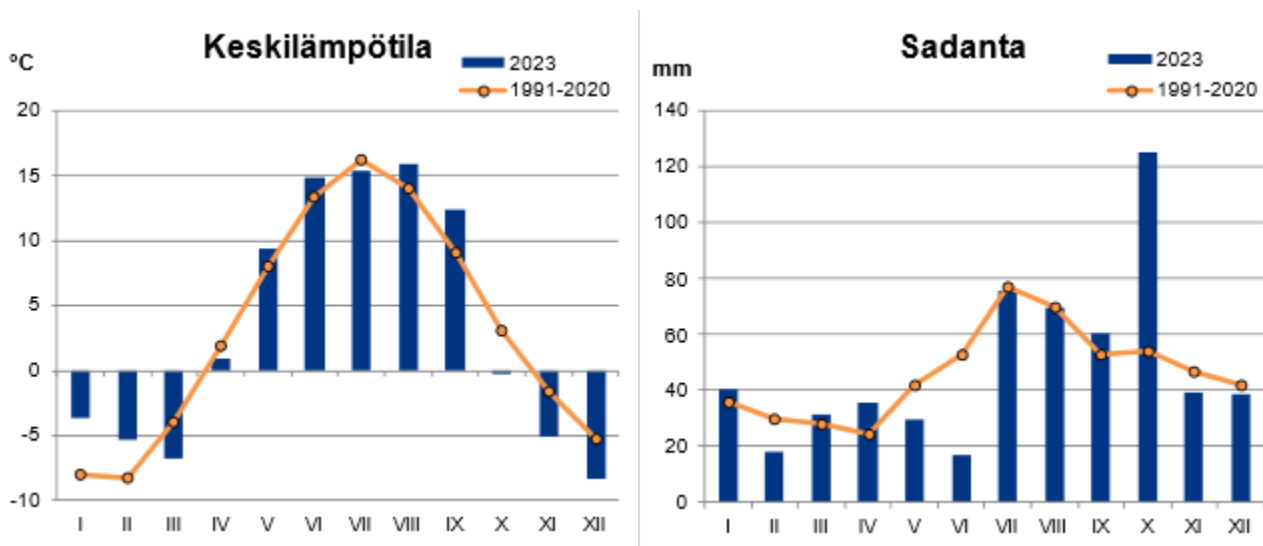
3.1 Vuoden 2023 sää- ja virtaamatiedot

Vuoden 2023 hydrologiset tiedot perustuvat Suomen ympäristökeskuksen hydrologisiin kuukausitiedotteisiin, Lamujoen ja Siikajoen virtaamahavaintoihin sekä Ilmatieteen laitoksen Siikajoen Ruukin havaintoaseman lämpötila- ja sadantatietoihin (kuva 3-1). Virtaamatietoina on käytetty Lamujoen alaosan Jylhänrannan sekä Siikajoen Harjunnivan ja Länkelän virtaamamittauspisteiden aineistoa. Lisäksi Uljuan ohijuoksutusten ja juoksutusten aineisto on yhdistetty omaksi virtaama-aineistokseen (5700250 Uljua + Siikajoki Q).

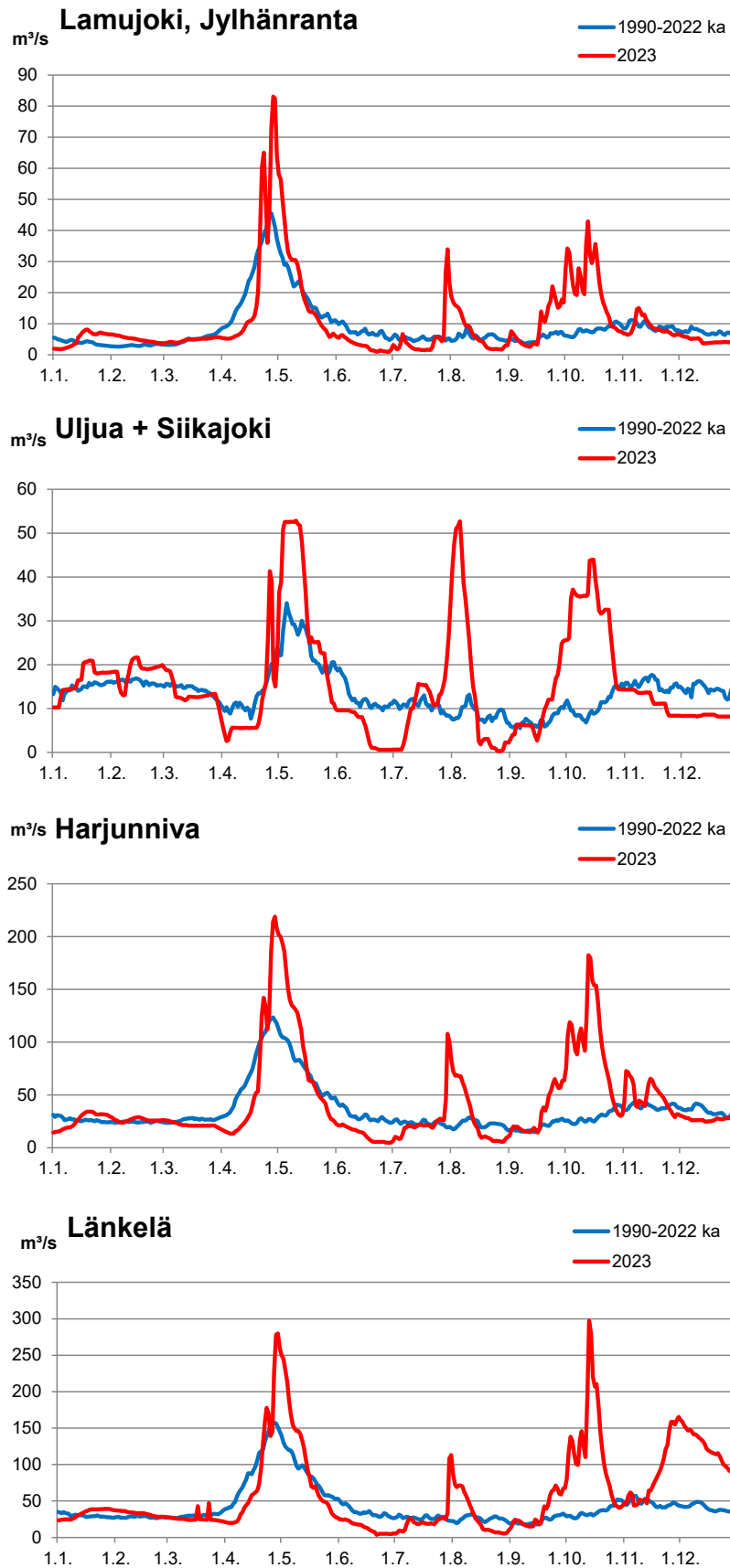
Vuonna 2023 oli noin 0,1 °C lämpimämpää kuin ilmastollisella vertailukaudella 1991-2020 keskimäärin. Vuoden keskilämpötila oli 3,3 °C, kun vertailukaudella lämpötila on ollut keskimäärin 3,2 °C. Tavanomaista kylmempää oli maaliskuu-, huhtikuu-, heinäkuu-, lokakuu-, marraskuu- ja joulukuussa. Muut kuukaudet olivat tavanomaista lämpimämpiä.

Vuosi 2023 oli tavanomaista hieman runsassateisempi. Sadannan summa vuoden aikana oli 579 mm, kun pitkän aikavälin (1991-2020) kokonaissadanta on ollut noin 556 mm. Kuukausista tammi-, maaliskuu-, huhtikuu-, syys- ja lokakuu olivat tavanomaista sateisempia. Vastaavasti muina kuukausina satoi tavanomaista vähemmän tai yhtä paljon kuin pitkällä aikavälillä. Vuoden sateisin kuukausi oli lokakuu (124,9 mm), jolloin myös sadannan määrä suhteessa vertailukauteen oli korkeinta (131 %). Kuivinta vuoden aikana oli puolestaan toukokuussa (16,5 mm), jolloin sademäärä oli vain noin 31 % tavanomaisesta.

Kevättulvan huippu ajoittui lähinnä huhtikuun loppuun. Tulvavirtaamat olivat Siikajoen vesistöalueella keskimääräistä suuremmat (kuva 3-2). Lisäksi syksyllä mitattiin myös tavanomaista suurempia virtaamia.



Kuva 3-1. Kuukauden keskilämpötila ja sadanta Ruukin havaintoasemalla 2023 sekä vertailujaksolla 1991-2020 (Ilmatieteenlaitos 2024).



Kuva 3-2. Virtaamat Lamujoen Jylhärannalla, Uljuan juoksutukset, virtaamat Siikajoen Harjunnivassa ja Länkelässä vuosina 1990-2022 sekä vuonna 2023.

4. KUORMITUS JA VEDENLAATU

Siikajoen vesistöalueen teollisuuden ja taajamien kuormitustarkkailun tulokset vuodelta 2023 raportoidaan erillisessä kuormitustarkkailuraportissa (Eurofins Ahma Oy 2024). Myös turvetuotannon kuormitustarkkailujen tulokset raportoidaan erikseen omassa raporttikokonaisuudessaan ja kaatopaikkojen tarkkailujen tulokset omassa erillisessä yhteenvedoissaan. Näistä esitetään kuitenkin yhteenvedot myös em. yhteistarkkailun kuormitustarkkailuraportissa.

Taulukkoon 4-1 on koottu yhteenveto Siikajoen vesistöalueen taajamien, teollisuuden ja turvetuotannon kuormituksesta. Alueen jätevesien puhdistusta on keskitetty voimakkaasti ja tästä syystä tarkkailussa on mukana enää kolme jätevedenpuhdistamaa. Teollisuuden osalta tarkkailussa on mukana Pohjolan Peruna Oy:n (ent. Profod Oy) Vihannin tehdas. Turvetuotannon osalta taulukossa esitetään bruttokuormitus, jonka tarkemmat laskentaperusteet ilmenevät turvetuotannon yhteistarkkailuraportista.

Taulukko 4-1. Siikajoen vesistöalueen pistemäisten kuormittajien aiheuttama vesistökuormitus vuonna 2023.

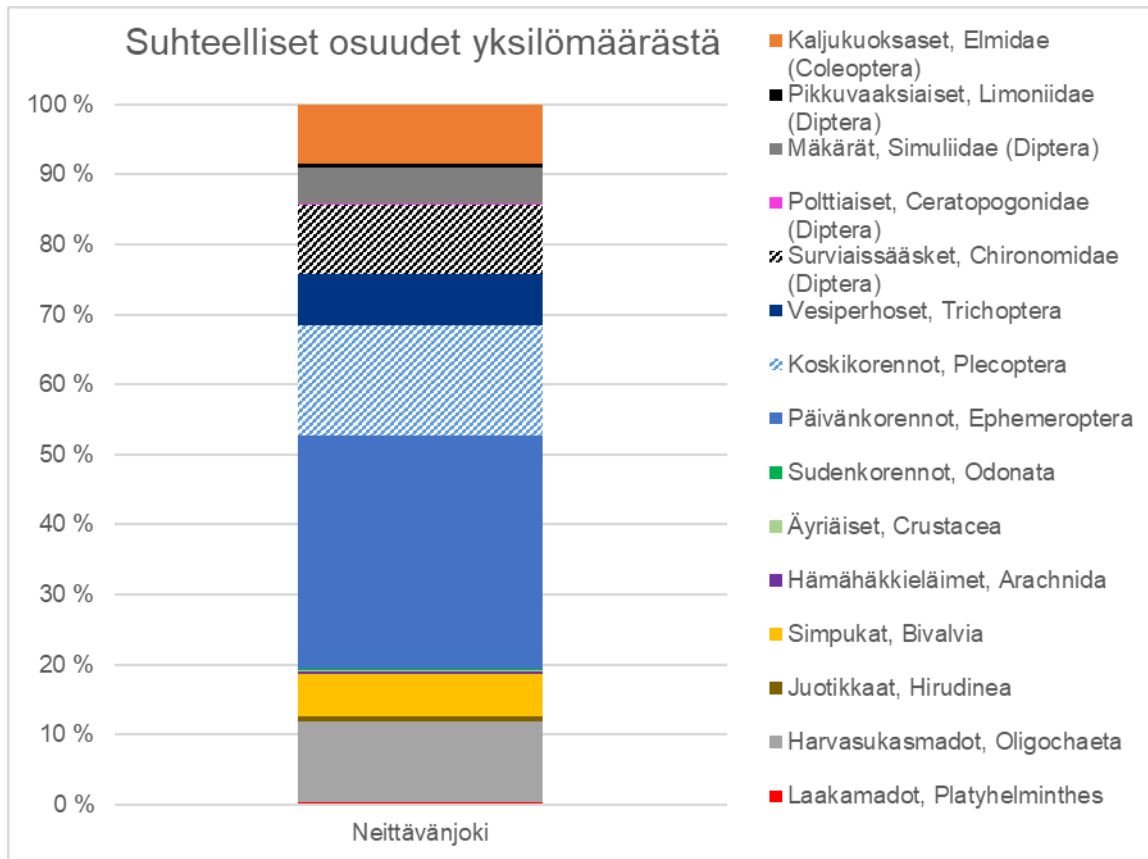
Kuormittaja	Kuormitus, kg/d		
	BOD ₇	Kok.P	Kok.N
Ruukki jvp	2,3	0,13	20
Siikajoki jvp	0,25	0,02	5,4
Siikalatvan jvp	38	0,25	46
Jvp yhteensä	40,6	0,40	71,4
Pohjolan Peruna Oy, jvp	16	2,0	1,9
Pohjolan Peruna Oy, lietekenttä	14	0,23	1,8
Turvetuotanto (brutto, t/a)	-	0,54	14

5. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

5.1 Virtavesinäytteet

5.1.1 Neittävänjoen näytteet vuonna 2023

Neittävänjoella sijaitsee näytealue Veitsikoskella. Näytealue sijaitsee Neittävänjoen alaosalla ennen sen laskua Siikajokeen. Veitsikoskella suurimmat pohjaeläinryhmät olivat päivänkorennot (n. 33 %), koskikorennot (n. 16 %) ja harvasukasmatot (n. 12 %). Surviaissääskien osuus oli noin 10 % ja kovakuoriaisiin kuuluvien kaljukuoksasten osuus oli noin 9 %. EPT-ryhmän osuus kokonaisyksilömäärästä oli noin 56 %. Veitsikoskella tavattiin myös pienempiä määriä vesiperhosia, simpukoita (Bivalvia), mäkäriä (Simuliidae), juotikkaita (Hirudinea), pikkuvaaksiaisia (Limoniidae), hämähäkkieläimiä (Arachnida), sudenkorentoja (Odonata), laakamatoja (Platyhelminthes), äyriäisiä (Crustacea) ja polttiaisia (Ceratopogonidae). Surviaissääsket, polttiaiset, mäkärät ja pikkuvaaksiaiset kuuluvat kaksisiipisten lahkoon (Diptera) ja niiden yhteisosuus kokonaisyksilömäärästä oli noin 16 % (kuva 5-1).



Kuva 5-1. Pohjaeläinryhmien suhteelliset osuudet yksilömäärästä Neittävänjoessa vuonna 2023.

Kun likaantumisindeksin (BMWP) arvot suhteutetaan ne muodostaneiden pohjaeläintaksonien lukumäärään, saadaan ns. keskimääräinen vedenlaatuindeksi (ASPT). Neittävänjoen ASPT-arvo oli Ruotsin EPA:n laatuksiteerien mukaan korkea (taulukko 5-1).

Shannon-diversiteetti-indeksin arvo kertoo osaltaan siitä, onko vesistö tai näytealue kärsinyt orgaanisen aineksen kuormituksesta. Neittävänjoen pohjaeläimistön monimuotoisuus oli korkea vuoden 2023 määrittelytulosten perusteella (taulukko 5-1).

Taulukko 5-1. Neittävänjoen pohjaeläinten BMWP-pistearvot, keskimääräiset pistearvot (ASPT), laskennassa mukana olleiden taksonien määrät, Shannon-indeksi- ja yksilöiden ja taksonien kokonaismäärät näytestä vuonna 2023.

Näytealue	Neittävänjoki v. 2023
Kokonaispisteet (BMWP)*	181
Keskiarvo (ASPT)*	6,70
Pisteytettyjen taksonien lkm.*	27
Shannon (H')*	3,05
Taksonien kokonaismäärä*	43
ka. yksilömäärä/rinnakkaisnäyte	736
Yksilömäärä yhteensä*	2944

* 2 minuutin kokoomanäyte

Pohjaeläinten tilan luokittelussa käytettävien mittarien perusteella Neittävänjoen näytealue voitiin luokitella pohjaeläimistön tilan osalta erinomaisiksi (taulukko 5-2).

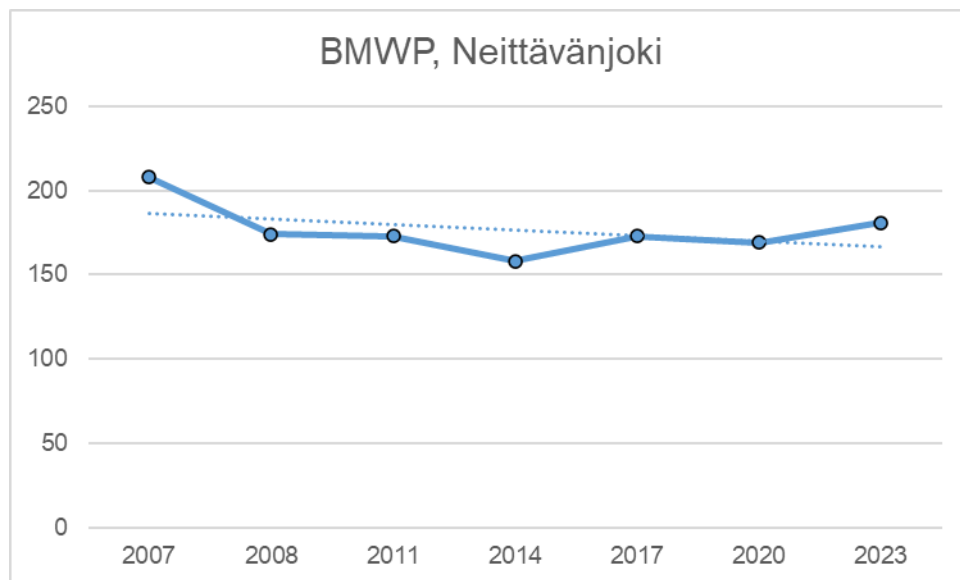
Taulukko 5-2. Virtavesitutkimuskohteiden havaitut (O) ja odotetut (E) tyyppilajimäärät, tyyppikohtaiset EPT-heimomäärät ja PMA-arvot, sekä näihin mittareihin perustuvat tilaluokitukset vuonna 2023 (E = erinomainen).

Näytealue	Neittävänjoki
Havaittu (O) TT	25
Odotettu (E) TT	21,3
Tilaluokka (TT)	E
Havaittu (O) EPT _h	15
Odotettu (E) EPT _h	13,1
Tilaluokka (EPT _h)	E
Havaittu (O) PMA	0,458
Odotettu (E) PMA	0,424
Tilaluokka (PMA)	E

5.1.2 Vertailu aikaisempiin aineistoihin

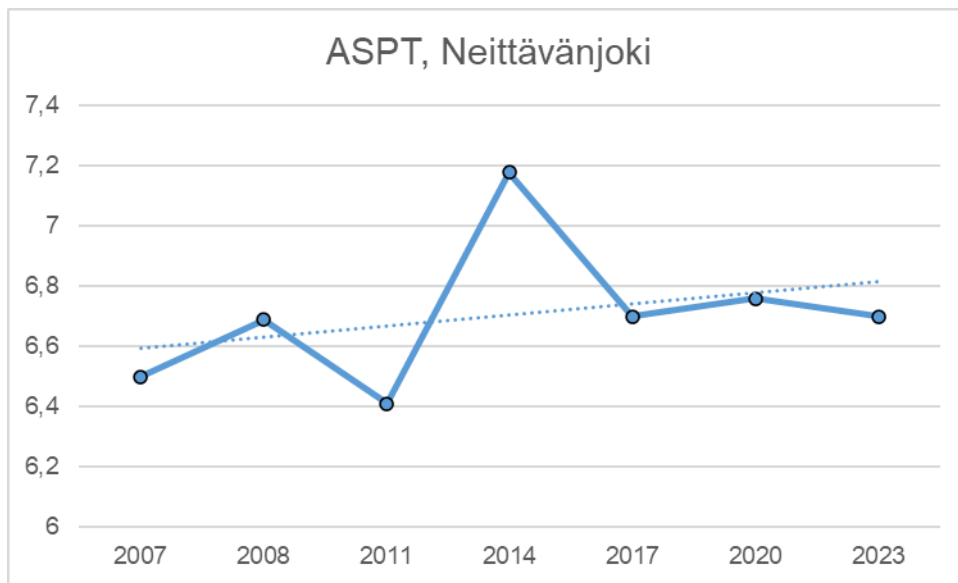
Neittävänjoen näytealueella on toteutettu pohjaeläintarkkailua vuosina 2007, 2008, 2011, 2014, 2017, 2020 ja 2023. Määrävuosin tehtyjen selvitysten pohjalta on mahdollista tarkastella myös pohjaeläimistön rakenteen ja tilan kehitystä vuosien välillä, joskaan uusimpia ekologisen tilan luokittelussa käytettäviä indeksejä ei aiempien vuosien tuloksista lähdetty takautuvasti laskemaan. Myös vuosittaiset olosuhteet (mm. virtaamat) ja näytteenoton ajoittuminen vaikuttavat tuloksiin.

BMWP-indeksi-arvot putosivat vuodesta 2007 vuoteen 2008, mikä voi osaltaan johtua vuoden 2008 runsaista virtaamista, mutta vuoden 2007 tasolle ei ole palattu vielä kertaakaan. Vuosien 2008-2023 BMWP-indeksitaso on kuitenkin pysytellyt melko vakaana ja vuoden 2023 tarkkailukerralla mitattiin Neittävänjoen toiseksi suurin arvo tarkkailukaudella 2007-2023 (kuvat 5-2).



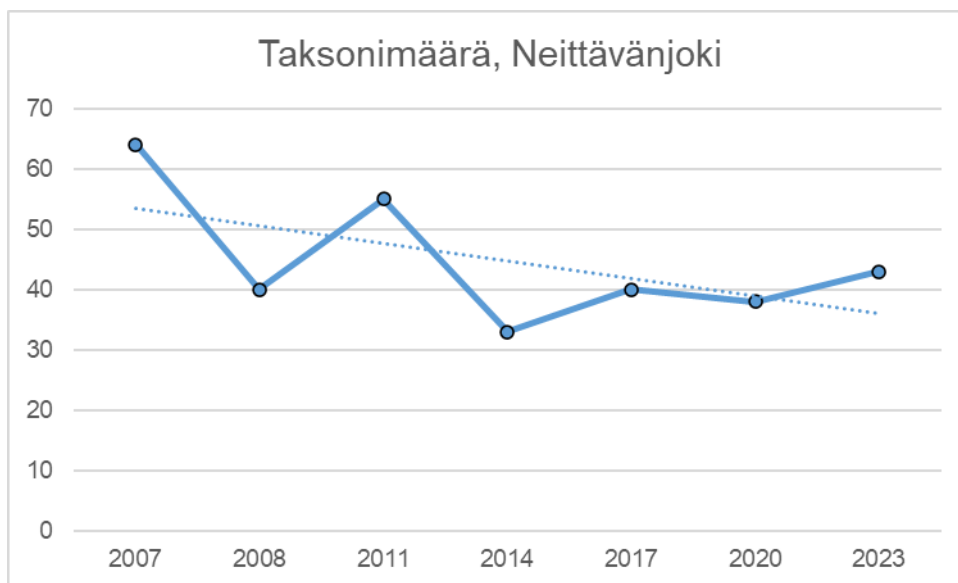
Kuva 5-2. Neittävänjoen näytealueen BMWP-indeksi-arvojen kehitys vuodesta 2007 lähtien.

ASPT-indeksi-arvoissa on ollut suurempaa vaihtelua Neittävänjoella kuin BMWP-indeksi-arvoissa. Noin puolella Siikajoen yhteistarkkailun näytealueista arvot olivat vuonna 2014 aiempaa tarkkailuhistoriaa korkeampia. Osasyynä tähän voivat olla näytealueella vuonna 2009 toteutetut kalataloudelliset kunnostukset ja koskialueen olosuhteiden tämän jälkeinen muutamia vuosia kestävä stabiloituminen ja mm. pohjakaasuvillisuuden palautuminen. Vuosina 2017-2023 ASPT-arvot ovat olleet korkeampia kuin vuosina 2007 ja 2008, mutta alhaisempia kuin vuonna 2014 (kuvat 5-3).



Kuva 5-3. Neittävänjoen näytealueen ASPT-indeksi-arvojen kehitys vuodesta 2007 lähtien.

Vuonna 2007 ympäristöhallinnon Neittävänjoelta ottamien näytteiden taksonimäärä oli selvästi korkeampi kuin minään muuna vuonna, mikä vaikuttaa negatiiviseen kehityssuuntaan. Vuosien väliset heilahtelut taksonimäärässä selittynevät mm. vuosien välisillä olosuhde-eroilla (kuvat 5-4).



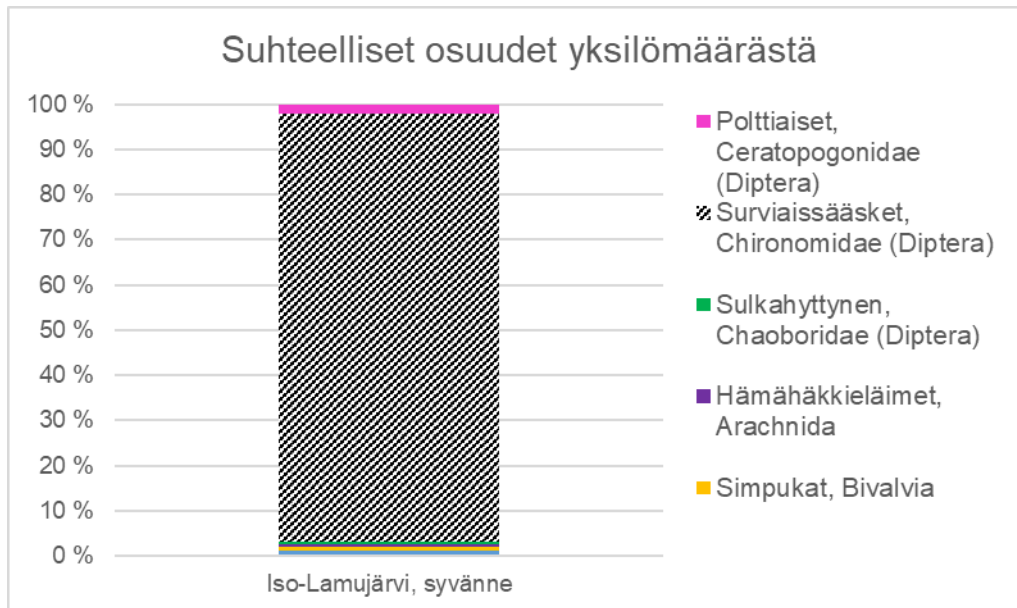
Kuva 5-4. Neittävänjoen näytealueen taksonimäärän kehitys vuodesta 2007 lähtien.

5.2 Iso-Lamujärvi

Nykyisessä tarkkailuohjelmassa on virtavesien pohjaeläinselvitysten lisäksi mukana myös Iso-Lamujärven syvänteen pohjaeläinnäytteenotto. Vuosina 2012, 2014 ja 2017 näytteet otettiin potkuhaavinäytteinä järven litoraalista, mutta vuodesta 2020 lähtien näytteet on otettu syvänteestä. Näin ollen vuosien 2020 ja 2023

syvänneytteenä eivät ole suoraan vertailtavissa aiempiin tarkkailutuloksiin. Liitteessä 2 esitetään havaittujen pohjaeläinten yksilömäärät sekä biomassa.

Vuonna 2020 syvänneytteenä havaittiin ainoastaan surviaissääskiä (*Chironomidae*), mutta vuoden 2023 tarkkailukerralla lajisto oli hieman monimuotoisempaa. Surviaissääsket muodostivat myös vuonna suurimman osuuden yksilömäärästä (n. 95 %), mutta näytteissä havaittiin myös polttiaisia (*Ceratopogonidae*, n. 2,0 %) ja harvasukasmatoja (*Oligochaeta*, n. 1,3 %). Lisäksi yksittäisiä yksilöitä havaittiin sulkahyttysistä (*Chaoborus flavicans*), simpukoista (*Pisidium* sp.) ja hämähäkkieläimistä (*Hydrachnidia* sp.). Vuoteen 2020 verrattuna sekä yksilömäärä, biomassa että taksonimäärä nousivat selvästi (kuva 5-5 ja taulukko 5-3). Suojelullisesti arvokasta lajistoa ei tavattu (Rassi ym. 2010).



Kuva 5-5. Iso-Lamujärven pohjaeläinryhmien suhteelliset osuudet yksilömäärästä.

Taulukossa 5-3 esitetään aiempien vuosien litoraalinäytteiden tulokset sekä syvänneytteenä tulokset vuosilta 2020 ja 2023. Litoraalinäytteiden ja syvänneytteenä tulokset eivät ole vertailukelpoisia keskenään.

Taulukko 5-3. Iso-Lamujärven litoraalinäytteiden BMWP-pistearvot, keskimääräiset pistearvot (ASPT), mediaaniarvot, laskennassa mukana olleiden taksonien määrät, sekä yksilöiden ja taksonien kokonaismäärät vuosina 2012, 2014 ja 2017. Vuosien 2020 ja 2023 osalta esitetään syvänneytteenä (profundaali) tulokset.

	Litoraali			Profundaali	
	2012	2014	2017	2020	2023
Rinnakkaisnäytteitä (kpl)	6	6	6	6	6
Kokonaispisteet (BMWP)	107	21	47	-	-
Keskiarvo (ASPT)	5,94	5,20	5,9	-	-
Mediaani	5,5	3,0	6,0	-	-
Pisteytettyjen taksonien lkm.	18	5	8	-	-
Taksonien kokonaismäärä	29	20	10	4	13
Ka. yksilömäärä/rinnakkaisnäyte	104	14	13	3	26
Biomassa (märkäpaino, g)	-	-	-	0,048	0,422
Yksilömäärä yhteensä	626	86	51	16	153

Iso-Lamujärven syvännepisteelle ei ollut tallennettu vedenlaatutuloksia vuoden 2023 osalta (Vesla, tarkistettu 10.5.2024), joten tilaluokituksen laskennassa käytettiin Iso-Lamujärven pohjanläheisen veden keskimääräistä värilukua vuodelta 2022 (ka. 81 mgPt/l). Järvien syvänteiden pohjaeläimistön tilan arviointi perustuu kahteen muuttuun: syvännepohjaeläinindeksi (PICM) ja prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA). Taulukossa 5-4 esitetään ainoastaan syvännenäytteiden indeksit vuosilta 2020 ja 2023. Litoraalinäytteiden perusteella vuonna 2014 TT-indeksi ilmensi välttävää tilaa ja PMA-indeksi huonoa tilaa, kun taas vuonna 2017 tyyppilajimäärät ilmensivät huonoa tilaa ja PMA-arvo välttävää tilaa. Vuoden 2023 indeksien perusteella Iso-Lamujärvi voidaan luokitella PICM:n perusteella erinomaiseen tilaan ja PMA:n perusteella tyydyttävään tilaan. Indeksit sijoituivat samaan tilaluokkaan kuin vuoden 2020 tarkkailukerralla, mutta indeksiarvoissa on havaittavissa lievää parannusta.

Taulukko 5-4. Iso-Lamujärven pohjaeläinnäytteiden havaitut (O) ja odotetut (E) indeksiarvot, sekä näihin mittareihin havaittujen (O) ja ELS-luokitukset vuosina 2020 ja 2023 (E = erinomainen, T = tyydyttävä).

Iso-Lamujärvi, syväne	2020	2023
Havaittu (O) PICM	1,015	1,437
Odotettu (E) PICM	1,089	1,224
Tilaluokka O (PICM)	E	E
ELS (PICM)	0,932	1,175
Havaittu (O) PMA	0,185	0,225
Odotettu (E) PMA	0,406	0,406
Tilaluokka (PMA)	T	T
ELS (PMA)	0,455	0,554

VIITTEET

- Armitage, D. P., Moss, D., Wright, J. F. & Furse, M. T. 1983. The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-water sites. *Water res.* 17:333-347.
- Aroviita, J., Mitikka, S., Vienonen, S. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37 | 2019.
- Eurofins Ahma Oy. 2024. Siikajoen yhteistarkkailu 2023. Osa I: Käyttö- ja päästötarkkailu.
- Haynes, A. 1999. The long term effect of forest logging on the macroinvertebrates in a Fijian stream. *Hydrobiologia* 405: 79-87.
- Jyväsjärvi, J., Aroviita, J. & Hämäläinen, H. 2014. An extended Benthic Quality Index for assessment of lake profundal macroinvertebrates: addition of indicator taxa by multivariate ordination and weighted averaging. *Freshwater Science* 33: 995–1007.
- Karr, J.R. & Chu, E.W. 2999. Sustaining living rivers. *Hydrobiologia* 422/42: 1-14.
- Koskenniemi, E. & Ruoppa, M. 2004. Pohjaeläintutkimukset. Teoksessa: Ruoppa, M. & Heinonen, P. (toim.). Suomessa käytetyt biologiset vesistöntutkimusmenetelmät. Suomen ympäristö-keskus. Helsinki. 45 s.
- Krebs, C.J. 1985. *Ecology; The experimental analysis of distribution and abundances.* 3rd ed. Harper & Row. New York. US. 800 s.
- Järvinen, M, Aroviita, J., Hellsten, S., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M. Meissner, K., Mykrä, H., Vuori, K-M. 2019. Jokien ja järvien biologinen seuranta – Näyttenotosta tiedon tallentamiseen. – Moniste. Versio 6.9.2019. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 42 s.
- Mykrä, H. 2006. Spatial and temporal variability of macroinvertebrate assemblages in boreal streams: implications for conversation and bioassessment. Väitöskirja. Oulun yliopisto. Oulu. 39 s + liitteet.
- Novak, M.A. & Bode, E.W. 1992. Percent model affinity: a new measure of macroinvertebrate community composition. *Journal of North American Benthological Society* 11. s. 80-85.
- Puro, H. 2018. Siikajoen yhteistarkkailuohjelma vuosille 2019-2024. Osa I: käyttö-, päästö- ja vesistötarkkailu. Eurofins Ahma Oy. 24 s + liitteet.
- Salo, J. & Hamari, S. 2006. Siikajoen turvetuottajien pohjaeläintarkkailu v. 2005. Moniste. Lapin vesitutkimus Oy, Rovaniemi.
- Taskila, E. 2007. Siikajoen yhteistarkkailuohjelma v. 2008-2012. Pohjaeläintarkkailu. Moniste. Pöyry Environment Oy. Oulu. 3 s.
- Vuori K.-M., Mitikka S. & Vuoristo H. (toim.) 2009. Pintavesien ekologisen tilan luokittelu. Osa I: Vertailuolot ja luokan määrittäminen. Osa II: Ihmistoiminnan ympäristövaikutusten arviointi. Ympäristöhallinnon ohjeita 3/2009. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 120 s.
- Whiles, M.R., Brock, B.L., Francen, A.C. & Dinsmore, S.C. 2000. Stream invertebrate-communities, water quality, and land-use patterns in an agricultural drainage basin of Northeastern Nebraska, USA. *Environmental Management* 26: 563-576.
- Wiederholm, T. 1980. Use of benthos in lake monitoring. *Journal of the Water Pollution Control Federation* 52: 537-547.

MÄÄRITYSKIRJALLISUUS

Harvasukasmadot, Oligochaeta

- Brinkhurst, R. O. 1963: Taxonomical studies on the Tubificidae (Annelida, Oligochaeta). - *Int. Revue ges. Hydrobiol., Syst.* Beihefte 2: 1 - 89.

Brinkhurst, R. O. 1971: A guide for the identification of British aquatic Oligochaeta. – Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ. 22: 1-52.

Timm, T. 1999: Eesti rööngusside (Annelida) määraja. A guide to the Estonian Annelida. - Loodu-seurija Käsiraamatud 1. Naturalist's Handbooks 1, Tartu-Tallinn.

Juotikkaat, Hirudinea

Elliott, J. M. & Mann. K. H. 1979: A key to the British Freshwater Leeches. - Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ. 40: 1-72.

Kirkegaard, J. B. 1985: Ferskvandsigler. - Danmarks Fauna 82: 1-79.

Nilviäiset, Mollusca

Ellis, A. E. 1962: British freshwater bivalve Molluscs. - The Linnean Soc., Synopsis of the British Fauna 13: 1-92. Danmarks Fauna 10 & 54, 1949: Bloddyr I & III.

Glöer, P., Meier-Brook, C. & Ostermann, O. 1978: Süsswassermollusken. - Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg.

Holopainen I. J. 1984: Pisidium. Määrittyskaava kuoren perusteella. - Moniste, 7s.

Hubendick, B. 1949: Våra snäckor. Snäckor i sött och bräckt vatten. - Illustrerad handbok, Stockholm.

Hutri, K. & Mattila, T. 1991: Kotilo- ja simpukkaharrastajan opas. - Luonto-Liitto & Tammi.

Zeissler, H. 1971: Die Muschel Pisidium. Bestimmungstabelle für die mitteleuropäischer Sphaeriaceae. - Limnologica 8: 453-503.

Äyriäiset, Crustacea

Forsman, B. 1972: Evertebrater vid svenska östersjökusten. - Zool. Revy 34: 32-56.

Karaman, G. S. 1993: Crustacea, Amphipoda di acqua dolce. - Fauna d'Italia, Bologna.

Segerstråle, S. G. 1950: The amphipods on the coasts of Finland - some facts and problems. -Comment. Biol. 10 (14): 1-28.

Päivänkorennot, Ephemeroptera

Engblom, E. 1996: Ephemeroptera, Mayflies. - Teoksessa: Nilsson, A. (ed.): The Aquatic Insects of North Europe 1: 13-53.

Kuusela, K. 1993: Suomen surviaistoukkien (Ephemeroptera) lajinmäärittäminen. Artbestämning av finska dagsländarlarver (Ephemeroptera). - Oulun yliopisto, Eläintieteen laitoksen monisteita 3/1993: 1-14.

Saaristo, M. I. , Nilsson, A. N. & Savolainen, E. 1993: Heptagenia orbiticola Kluge, a mayfly species new to Europe (Ephemeroptera, Heptageniidae). - Ent. Tidskr. 114: 51-54.

Svensson, B. S. 1986: Sveriges dagsländor (Ephemeroptera), bestämning av larver. - Ent. Tidskr. 107: 91-106.

Sudenkorennot, Odonata

Nielsen, O. F. 1998: De danske guldsmede. - Danmarks dyreliv 8: 1- 279. Apollo Books.

Norling, U. & Sahlen, G. 1997: Odonata, Dragonflies and Damselflies. - Teoksessa: Nilsson, A. (ed.): The Aquatic Insects of North Europe 2: 13-65.

Sahlen, G. 1985: Sveriges trollsländor (Odonata). - Fältbiologerna, Sollentuna.

Koskikorennot, Plecoptera

Brinck, P. 1952: Bäcksländor, Plecoptera. - Svensk Insektfauna 15: 1-126.

Lillehammer, A. 1988: Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. - Fauna Ent. Scand. 21: 1-165.

Vesiluteet, Heteroptera

Jansson, A. 1986: The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. – Acta Entomol. Fennica 47: 1-94.

Jansson, A. 1996: Heteroptera Nepomorpha, Aquatic Bugs. - Teoksessa: Nilsson, A. (ed.): The Aquatic Insects of North Europe 1: 91-103.

Kovakuoriaiset, Coleoptera

Engblom, E., Lingdell, P.-E. & Nilsson, A. N. 1990: Sveriges bäckbaggar (Coleoptera, Elmidae) - artbestämning, utbredning, habitatval och värde som miljöindikatorer. - Ent. Tidskr. 111: 105-121.

Nilsson, A. N. 1982: A key to the larvae of the Fennoscandian Dytiscidae (Coleoptera). – Fauna Norrlandica 5 (2): 1-45.

Nilsson, A. N. & Holmen, M. 1995: The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae. - Fauna Ent. Scand. 32: 1-188.

Nilsson, A. N. 1996: Coleoptera, Introduction, Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Dytiscidae, Hydrophiloidea, Hydraenidae, Dryopoidea, Scirtidae, Donaciinae and Curculionidae. - Teoksessa: Nilsson, A. (ed.): The Aquatic Insects of North Europe 1: 115-222.

Kaislakorennot, Sialidae

Kaiser, E. W. 1977: Aeg og larver af 6 Sialis-arter fra Skandinavien og Finland (Megaloptera, Sialidae. - Flora og Fauna 83: 65-79.

Vesiperhoset, Trichoptera

Bongaard, T. 1990: Key to the Fennoscandian larvae of Arctopsychoidea and Hydropsychoidea (Trichoptera). - Fauna norv. Ser. B 37: 91-100.

Edington, J. M. & Hildrew, A. G. 1995: Caseless caddis larvae of the British Isles. A key with ecological notes. - Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ. 53: 1-134.

Lepneva, S. G. 1971: Fauna of the USSR. Trichoptera 2, Larvae and Pupae of Integripalpia. - Transl. from Russian edition. Jerusalem, 700 s.

Solem, J. O. 1971: Larvae of the Norwegian species of Phryganea and Agrypnia (Trichoptera: Phryganeidae). - Norsk ent. Tidskr. 18: 79-88.

Wallace, I. D., Wallace, B. & Philipson, G. N. 1990: A key to the case-bearing caddis larvae of Britain and Ireland. - *Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ.* 51: 1-237.

Wiberg-Larsen, P. 1980: Bestemmelsesnøgle til larver af de danske arter af familien Hydropsychidae (Trichoptera) med noter om arternes udbredelse og økologie. - *Ent. Meddr.* 47: 125-140.

Sääsket ja kärpäset, Diptera

Nilsson, A. (ed.) 1997: *Aquatic Insects of North Europe. Volume 2, Odonata & Diptera.* – Apollo Books. Stenstrup, 440 s.

Papp, L. & Darvas, B. (eds.) 1997: *Contributions to a manual of Palaearctic Diptera. Volume 2. Nematocera and Lower Brachycera.* - Science Herald, Budapest, 572 s.

Svensson, B. 1980: Akvatiska dipter-larver i Sverige. I. Bestämningsnyckel för familjer Tipulidae, Cylindrotomidae & Limoniidae. - *Moniste*, 24 s.

Utrio, P. 1976: Identification key to Finnish mosquito larvae (Diptera, Culicidae). - *Ann. Agric. Fenniae* 15: 128-136.

Saether, O. A. 1970: Nearctic and Palaearctic Chaoborus (Diptera, Chaoboridae). - *Bull. Fish. Res. Board Canada* 174: 1-57.

Surviaissääsket, Chironomidae

Brundin, L. 1948: Über die Metamorphosen der Sectio Tanytarsariae connectentes (Diptera, Chironomidae). - *Ark. Zool.* 41A: 1-22.

Chernovski, A. A. 1949/1961: Identification of larvae of the midge family Tendipedidae (in Russian, transl. in English by E. Lees 1961, National Lending Library for Science and Technology, Boston, Spa., Yorkshire). - *Publ. Zool. Inst. Acad. Sci. USSR* 31: 1-186.

Cranston, P. S. 1982: A key to the larvae of the British Orthoclaadiinae (Chironomidae). - *Freshwater Biol. Assoc. Scient. Publ.* 45: 1-152

Hofmann, W. 1971: Zur Taxonomie und Palökologie subfossiler Chironomidae (Dipt.) in See-sedimenten. - *Arch. Hydrobiol., Erg. Limnol.* 6: 1-50.

Moller Pillot H. K. M. 1984a: Die Larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Inleitung, Tanypodinae & Chironomini). - *Nederl. faun. Mededelingen* 1A: 1-277.

Moller Pillot H. K. M. 1984b: Die Larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Orthoclaadiinae sensu lato). - *Nederl. faun. Mededelingen* 1B: 1-175.

Paasivirta, L. 2002: Järvienv pohjan rehevyydystason osoittavan surviaissääski-indeksin (CI) indikaattorilajit. - *Tunnistusmoniste*, 22 s.

Saether, O. A. 1975: Nearctic and Palaearctic Heterotrissocladus (Diptera: Chironomidae). - *Bull. Fish. Res. Board Canada* 193: 1-67.

Saether, O. A., Ashe, P. & Murray, D. A. 2000: A.6. Family Chironomidae. - *Teoksessa: Papp, L & Darvas, B. (eds.): Contributions to a manual of Palaearctic Diptera. Appendix. Science Herald, Budapest: 113-334.*

Schmid, P. E. 1993: A key to the larval Chironomidae and their instars from Austrian Danube region streams and rivers. Part I: Diamesinae, Prodiamesinae and Orthoclaadiinae. – *Wasser und Abwasser, Suppl.* 3/39: 1 - 512.

Vallenduuk, H. J. 1999: Key to the larvae of Glyptotendipes Kieffer (Diptera, Chironomidae) in western Europe. - *Omakustanne*, 46 s. (corrected version).

Vallenduuk, H. J. & Moller Pillot, H. K. M. 1999: Key to the larvae of Chironomus in western Europe. - *RIZA rapport* 97.053: 1-18. (second, revised version).

Webb, C. J. & Scholl, A. 1985: Identification of larvae of European species of *Chironomus* Meigen (Dipt.: Chir.) by morphological characters. - Syst. Ent. 10: 353-372.

Wiederholm, T. (ed.) 1983: Chironomidae of the Holarctic region. Keys and diagnosis. Part 1. Larvae. - Ent. scand. Suppl.19: 1-457.

SEMIKVANTITATIIVISET TULOKSET

Yksilömäärä

Paikan nimi	Neittävänjoki Veitsikoski_iKi				Neittävänjoki Veitsikoski_pKi			
Kunta	Siikalatva				Siikalatva			
Vesistöalue	57.041				57.041			
Ympäristötyyppi	joki				joki			
Paikan tyyppi	virtapaikka iKi (karkea kivikko)				virtapaikka pKi (pikkukivikko)			
Kasvillisuusyyppi	vesisammalia				vesisammalia			
Pohjatyypit	kova pohja				kova pohja			
Näytteenottoaika	25.10.2023 13:00				25.10.2023 13:10			
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen				Semikvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	0,5 - 0,6				0,5 - 0,5			
Näytteenotin	Käsihaavi				Käsihaavi			
Noutimen pinta-ala [cm2]								
Pöyhintäaika [s]	30				30			
Pöyhintämatka [m]	1				1			
Seulakoko [mm]	0,5				0,5			
Näytteiden lukumäärä	2				2			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	yks		yks	yks	yks		yks	yks
PLATYHELMINTHES								
TURBELLARIA					8	0,7	4	5,66
ANNELIDA								
OLIGOCHAETA								
OLIGOCHAETA	60	3,5	30	2,83	281	23	140,5	146,37
HIRUDINEA								
Helobdella stagnalis					8	0,7	4	5,66
Erpobdella octoculata					12	1	6	8,49
MOLLUSCA								
BIVALVIA								
Pisidium	8	0,5	4	5,66	11	0,9	5,5	3,54
Sphaerium	64	3,7	32	28,28	95	7,8	47,5	51,62
ARTHROPODA								
ARACHNIDA								
Hydrachnidae	12	0,7	6	2,83	1	0,1	0,5	0,71
CRUSTACEA								
Asellus aquaticus					4	0,3	2	2,83
INSECTA								
EPHEMEROPTERA								
Leptophlebia					20	1,6	10	14,14
Ephemera vulgata					4	0,3	2	2,83
Ephemerella mucronata	144	8,4	72	56,57	27	2,2	13,5	13,44
Caenis rivulorum	264	15,3	132	96,17	101	8,3	50,5	36,06
Heptagenia dalecarlica	164	9,5	82	48,08	111	9,1	55,5	38,89
Heptagenia sulphurea	48	2,8	24	0	47	3,8	23,5	16,26
Baetis rhodani	8	0,5	4	0	25	2	12,5	0,71
Nigrobaetis niger	4	0,2	2	2,83	12	1	6	8,49
ODONATA								
ZYGOPTERA juv.	4	0,2	2	2,83	4	0,3	2	2,83
PLECOPTERA								
Taeniopteryx nebulosa	12	0,7	6	2,83	4	0,3	2	2,83
Leuctra	182	10,6	91	38,18	38	3,1	19	26,87
Capnia	28	1,6	14	14,14	7	0,6	3,5	4,95
Capnopsis schilleri	4	0,2	2	2,83				
Amphinemura borealis	60	3,5	30	8,49	5	0,4	2,5	3,54
Nemoura	72	4,2	36	11,31	12	1	6	8,49
Diura bicaudata	8	0,5	4	5,66	4	0,3	2	2,83
Isoperla	28	1,6	14	2,83	3	0,2	1,5	2,12
TRICHOPTERA								
Rhyacophila nubila	68	3,9	34	19,8	28	2,3	14	14,14
Agapetus ochripes	4	0,2	2	2,83				
Polycentropus flavomaculatus	8	0,5	4	0				
Hydropsyche juv.	16	0,9	8	0	3	0,2	1,5	2,12
Hydropsyche angustipennis	16	0,9	8	0				
Hydropsyche pellucidula	28	1,6	14	8,49	2	0,2	1	1,41
Hydropsyche siltalai	4	0,2	2	2,83				
Lepidostoma hirtum	4	0,2	2	2,83	21	1,7	10,5	13,44
Limnephilidae	4	0,2	2	2,83				
Ceraclea annulicornis					8	0,7	4	5,66
DIPTERA								
Chironomidae								
Chironomidae	156	9,1	78	31,11	33	2,7	16,5	10,61
Tanypodinae	60	3,5	30	8,49	41	3,4	20,5	27,58
Ceratopogonidae								
Ceratopogonidae					4	0,3	2	2,83
Simuliidae								
Simuliidae	116	6,7	58	65,05	34	2,8	17	4,24
Limoniidae								
Dicranota	12	0,7	6	2,83	5	0,4	2,5	2,12
COLEOPTERA								
Elmidae								
Elmis aenea	24	1,4	12	5,66	47	3,8	23,5	28,99
Oulimnius tuberculatus	16	0,9	8	0	20	1,6	10	14,14
Limnius volckmari	12	0,7	6	2,83	132	10,8	66	76,37
Summa	1722	100	861	156,98	1222	100	611	346,48
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)			35				37	

KVANTITATIIVISET TULOKSET**Yksilömäärä**

Paikan nimi	Iso Lamujärvi syväne			
Kunta	Pyhäntä			
Vesistöalue	57.064			
Ympäristötyyppi	järvi			
Paikan tyyppi	profundaali			
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta			
Pohjatyyppe	pehmeä pohja			
Näytteenottoaika	21.9.2023 14:00			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	11,5 - 11,5			
Näytteenotin	Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm2]	240			
Pöyhintäaika [s]				
Pöyhintämatka [m]				
Seulakoko [mm]	0,5			
Näytteiden lukumäärä	6			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	yks		yks/m ²	yks/m ²
ANNELIDA				
OLIGOCHAETA				
Potamothrix/Tubifex	2	1,3	13,89	21,52
MOLLUSCA				
BIVALVIA				
Pisidium	1	0,7	6,94	17,01
ARTHROPODA				
ARACHNIDA				
Hydrachnidia	1	0,7	6,94	17,01
INSECTA				
DIPTERA				
Chaoboridae				
Chaoborus flavicans	1	0,7	6,94	17,01
Chironomidae				
Procladius	46	30,1	319,44	107,58
Zalutschia	5	3,3	34,72	66,75
Chironomus neocorax -agg.	11	7,2	76,39	71,77
Chironomus thummi -t.	16	10,5	111,11	77,58
Cladopelma	1	0,7	6,94	17,01
Einfeldia	2	1,3	13,89	21,52
Sergentia	1	0,7	6,94	17,01
Tanytarsus	63	41,2	437,5	269,71
Ceratopogonidae				
Ceratopogonidae	3	2	20,83	34,86
Summa	153	100	1062,5	370,58
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	13			

Märkäpaino

Paikan nimi	Iso Lamujärvi syväne			
Kunta	Pyhäntä			
Vesistöalue	57.064			
Ympäristötyyppi	järvi			
Paikan tyyppi	profundaali			
Kasvillisuustyyppi	ei kasvillisuutta			
Pohjatyyppe	pehmeä pohja			
Näytteenottoaika	21.9.2023 14:00			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	11,5 - 11,5			
Näytteenotin	Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm2]	240			
Pöyhintäaika [s]				
Pöyhintämatka [m]				
Seulakoko [mm]	0,5			
Näytteiden lukumäärä	6			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²
ANNELIDA				
OLIGOCHAETA				
Potamothrix/Tubifex	0,001	0,3	0,008	0,014
MOLLUSCA				
BIVALVIA				
Pisidium	0	0,1	0,002	0,005
ARTHROPODA				
ARACHNIDA				
Hydrachnidia	0,001	0,1	0,004	0,01
INSECTA				
DIPTERA				
Chaoboridae				
Chaoborus flavicans	0,003	0,7	0,019	0,048
Chironomidae				
Chironomidae	0,414	98,2	2,876	4,702
Ceratopogonidae				
Ceratopogonidae	0,003	0,6	0,018	0,028
Summa	0,422	100	2,928	4,697
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	6			

Uimarantavesien tutkimustulokset Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhuollon yhteistoiminta-alueella kesä-elokuussa 2023

Kunnat: Kalajoki, Pyhäjoki, Siikajoki, Merijärvi ja Raahe

Taulukoiden raja-arvovaatimukset koskevat yleisiä uimarantoja (ns. EU-uimarantoja) sekä pieniä yleisiä uimarantoja

STM 177/2008 ja muutos 711/2014, STM 354/2008 ja muutos 710/2014

Näytteet analysoinut: ScanLab Oy:n FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T114, akkreditointivaatimus EN ISO/IES 17025.

		Uimaveden tutkimukset					Aistinvaraiset arviot:- ei havaittu/ei poikkeavaa						
Suunniteltu / toteutunut 2022		Kunta	Lämpötila °C	Enterokokit 37, 44°C	<i>Escherichia coli</i> , Colilert	Syanobak- teeri (sinilevä)	Hyvää = täyttää vaatimukset	Väri	Öljymäi- set aineet	Jätteet	Kelluvat materiaalit	Tervamai- set aineet	Aistinvarai- sesti hav.
Pvm	Ranta			Rannikko <200pmy/100 ml	Rannikko <500pmy/100 ml								
				Sisämaa <400pmy/100 ml	Sisämaa <1000pmy/100 ml								
6.6.	Leirintäalue EU-ranta	Kalajoki	11,4	<1	10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Leirintäalue EU-ranta	Kalajoki	15,5	12	<10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Leirintäalue EU-ranta	Kalajoki	15	350	460	-	Ei täytää	-	-	-	-	-	-
20.7.	Leirintäalue EU-ranta uusintan.	Kalajoki	16,9	17	130	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Leirintäalue EU-ranta	Kalajoki	14,8	2	<10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
6.6.	Tauvo EU-ranta	Siikajoki	11,3	<1	<10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Tauvo EU-ranta	Siikajoki	17	1	10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Tauvo EU-ranta	Siikajoki	19,2	40	63	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Tauvo EU-ranta	Siikajoki	17	<1	10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
6.6.	Hietamaa EU-ranta	Siikajoki	13,3	<1	<1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Hietamaa EU-ranta	Siikajoki	21,7	<1	3	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Hietamaa EU-ranta	Siikajoki	21	7	2	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Hietamaa EU-ranta	Siikajoki	20,4	7	1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
6.6.	Pikkulahti, EU-ranta	Raahe	12,4	2	20	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Pikkulahti, EU-ranta	Raahe	19	13	10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Pikkulahti, EU-ranta	Raahe	20	26	41	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Pikkulahti, EU-ranta	Raahe	18,5	21	20	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-

Uimarantavesien tutkimustulokset Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhuollon yhteistoiminta-alueella kesä-elokuussa 2023

Kunnat: Kalajoki, Pyhäjoki, Siikajoki, Merijärvi ja Raahe

Taulukoiden raja-arvovaatimukset koskevat yleisiä uimarantoja (ns. EU-uimarantoja) sekä pieniä yleisiä uimarantoja

STM 177/2008 ja muutos 711/2014, STM 354/2008 ja muutos 710/2014

Näytteet analysoinut: ScanLab Oy:n FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T114, akkreditointivaatimus EN ISO/IES 17025.

		Uimaveden tutkimukset					Aistinvaraiset arviot:- ei havaittu/ei poikkeavaa						
Suunniteltu / toteutunut 2022		Kunta	Lämpötila °C	Enterokokit 37, 44°C	<i>Escherichia coli</i> , Colilert	Syanobak- teeri (sinilevä)	Hyvää = täyttää vaatimukset	Väri	Öljymäi- set aineet	Jätteet	Kelluvat materiaalit	Tervamai- set aineet	Aistinvarai- sesti hav.
Pvm	Ranta			Rannikko <200pmy/100 ml	Rannikko <500pmy/100 ml								
				Sisämaa <400pmy/100 ml	Sisämaa <1000pmy/100 ml								
19.6.	Pitkäjärven uimar.	Kalajoki	19	2	10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Pitkäjärven uimar.	Kalajoki	18	50	53	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Pitkäjärven uimar.	Kalajoki	19,0	1	<1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Lapinmäen uimar.	Kalajoki	19,5	<1	<1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Lapinmäen uimar.	Kalajoki	21,1	2	3	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Lapinmäen uimar.	Kalajoki	20,3	<1	1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Esalankangas uimar.	Kalajoki	22	4	<1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Esalankangas uimar.	Kalajoki	18	60	8	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Esalankangas uimar.	Kalajoki	20,0	7	<1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Sautinkari Lestij. uimar.	Kalajoki	22	200	43	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Sautinkari Lestij. uimar.	Kalajoki	19	320	88	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Sautinkari Lestij. uimar.	Kalajoki	18,1	40	56	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Sautinkari merenranta.	Kalajoki	22	200	41	-	Ei täytä	-	-	-	-	-	-
21.6.	Sautinkari merenranta uusintan.	Kalajoki	20	160	31	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Sautinkari merenranta.	Kalajoki	19	160	110	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-

Uimarantavesien tutkimustulokset Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhuollon yhteistoiminta-alueella kesä-elokuussa 2023

Kunnat: Kalajoki, Pyhäjoki, Siikajoki, Merijärvi ja Raahe

Taulukoiden raja-arvovaatimukset koskevat yleisiä uimarantoja (ns. EU-uimarantoja) sekä pieniä yleisiä uimarantoja

STM 177/2008 ja muutos 711/2014, STM 354/2008 ja muutos 710/2014

Näytteet analysoinut: ScanLab Oy:n FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T114, akkreditointivaatimus EN ISO/IES 17025.

		Uimaveden tutkimukset					Aistinvaraiset arviot:- ei havaittu/ei poikkeavaa						
Suunniteltu / toteutunut 2022		Kunta	Lämpötila °C	Enterokokit 37, 44°C	<i>Escherichia coli</i> , Colilert	Syanobakteeri (sinilevä)	Hyvää = täyttää vaatimukset	Väri	Öljymäiset aineet	Jätteet	Kelluvat materiaalit	Tervamaiset aineet	Aistinvaraisesti hav.
Pvm	Ranta			Rannikko <200pmy/100 ml	Rannikko <500pmy/100 ml								
				Sisämaa <400pmy/100 ml	Sisämaa <1000pmy/100 ml								
14.8.	Sautinkari merenranta.	Kalajoki	17,6	90	85	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Ruonan leirik.uimar.	Kalajoki	19	20	63	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Ruonan leirik.uimar.	Kalajoki	17	70	210	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Ruonan leirik.uimar.	Kalajoki	13,9	12	<10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Ämmänsatama Kalajoki	Kalajoki	18,3	60	31	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Mikonkarin uimar.	Raahe	16,2	<10	<10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Mikonkarin uimar.	Raahe	17,2	29	84	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Mikonkarin uimar.	Raahe	16,5	2	<10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Olkijokisuu	Raahe	19,7	20	140	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Olkijokisuu	Raahe	18,7	80	150	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Olkijokisuu	Raahe	16,6	41	31	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Kylmäniemenlahti	Raahe	17,5	<10	10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Kylmäniemenlahti	Raahe	17	16	52	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Kylmäniemenlahti	Raahe	16,8	4	<10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-

Uimarantavesien tutkimustulokset Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhuollon yhteistoiminta-alueella kesä-elokuussa 2023

Kunnat: Kalajoki, Pyhäjoki, Siikajoki, Merijärvi ja Raahe

Taulukoiden raja-arvovaatimukset koskevat yleisiä uimarantoja (ns. EU-uimarantoja) sekä pieniä yleisiä uimarantoja

STM 177/2008 ja muutos 711/2014, STM 354/2008 ja muutos 710/2014

Näytteet analysoinut: ScanLab Oy:n FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T114, akkreditointivaatimus EN ISO/IES 17025.

		Uimaveden tutkimukset					Aistinvaraiset arviot:- ei havaittu/ei poikkeavaa						
Suunniteltu / toteutunut 2022		Kunta	Lämpötila °C	Enterokokit 37, 44°C	<i>Escherichia coli</i> , Colilert	Syanobakteeri (sinilevä)	Hyvää = täyttää vaatimukset	Väri	Öljymäiset aineet	Jätteet	Kelluvat materiaalit	Tervamaiset aineet	Aistinvaraisesti hav.
Pvm	Ranta			Rannikko <200pmy/100 ml	Rannikko <500pmy/100 ml								
				Sisämaa <400pmy/100 ml	Sisämaa <1000pmy/100 ml								
19.6.	Lampinsaaren uimar.	Vihanti	23,5	5	<1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Lampinsaaren uimar.	Vihanti	20,5	8	12	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Lampinsaaren uimar.	Vihanti	19,6	3	<1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Kirkkojärven uimar.	Vihanti	22,7	3	1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Kirkkojärven uimar.	Vihanti	21	10	11	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Kirkkojärven uimar.	Vihanti	19,6	1	3	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Lumijärven uimar.	Vihanti	23,5	5	<1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Lumijärven uimar.	Vihanti	20	6	5	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Lumijärven uimar.	Vihanti	20,1	1	1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Pyhäluodon uimar.	Pyhäjoki	15,8	10	<10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Pyhäluodon uimar.	Pyhäjoki	17,1	220	1100	-	Ei täytä	-	-	-	-	-	-
19.7.	Pyhäluodon uimar. uusintan.	Pyhäjoki	17,3	29	110	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Pyhäluodon uimar.	Pyhäjoki	14,4	<1	<10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Kielosaaren uimaranta	Pyhäjoki	21,2	23	11	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-

Uimarantavesien tutkimustulokset Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhuollon yhteistoiminta-alueella kesä-elokuussa 2023

Kunnat: Kalajoki, Pyhäjoki, Siikajoki, Merijärvi ja Raahe

Taulukoiden raja-arvovaatimukset koskevat yleisiä uimarantoja (ns. EU-uimarantoja) sekä pieniä yleisiä uimarantoja

STM 177/2008 ja muutos 711/2014, STM 354/2008 ja muutos 710/2014

Näytteet analysoinut: ScanLab Oy:n FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T114, akkreditointivaatimus EN ISO/IES 17025.

		Uimaveden tutkimukset					Aistinvaraiset arviot:- ei havaittu/ei poikkeavaa						
Suunniteltu / toteutunut 2022		Kunta	Lämpötila °C	Enterokokit 37, 44°C	<i>Escherichia coli</i> , Colilert	Syanobakteeri (sinilevä)	Hyvää = täyttää vaatimukset	Väri	Öljymäiset aineet	Jätteet	Kelluvat materiaalit	Tervamaiset aineet	Aistinvaraisesti hav.
Pvm	Ranta			Rannikko <200pmy/100 ml	Rannikko <500pmy/100 ml								
				Sisämaa <400pmy/100 ml	Sisämaa <1000pmy/100 ml								
19.6.	Jussilanrannan uimaranta ent. Luohuan uimar.	Siikajoki	18,5	82	19	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Jussilanrannan uimaranta ent. Luohuan uimar.	Siikajoki	21	330	170	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Jussilanrannan uimaranta ent. Luohuan uimar.	Siikajoki	15,8	130	96	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Varessäikän uimar.	Siikajoki	19,5	4	280	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Varessäikän uimar.	Siikajoki	19,6	37	150	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Varessäikän uimar.	Siikajoki	17,9	4	<10	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Valkeisjärven uimar.	Siikajoki	21,7	<1	1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Valkeisjärven uimar.	Siikajoki	21	<1	<1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Valkeisjärven uimar.	Siikajoki	19,4	<1	1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
18.7.	Kärkiniemi	Siikajoki	21	44	23	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Lahdenlammen uimar.	Merijärvi	22,5	1	2	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Lahdenlammen uimar.	Merijärvi	21,1	8	7	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Lahdenlammen uimar.	Merijärvi	19,9	<1	6	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-

Uimarantavesien tutkimustulokset Kalajoen kaupungin ympäristöterveydenhuollon yhteistoiminta-alueella kesä-elokuussa 2023

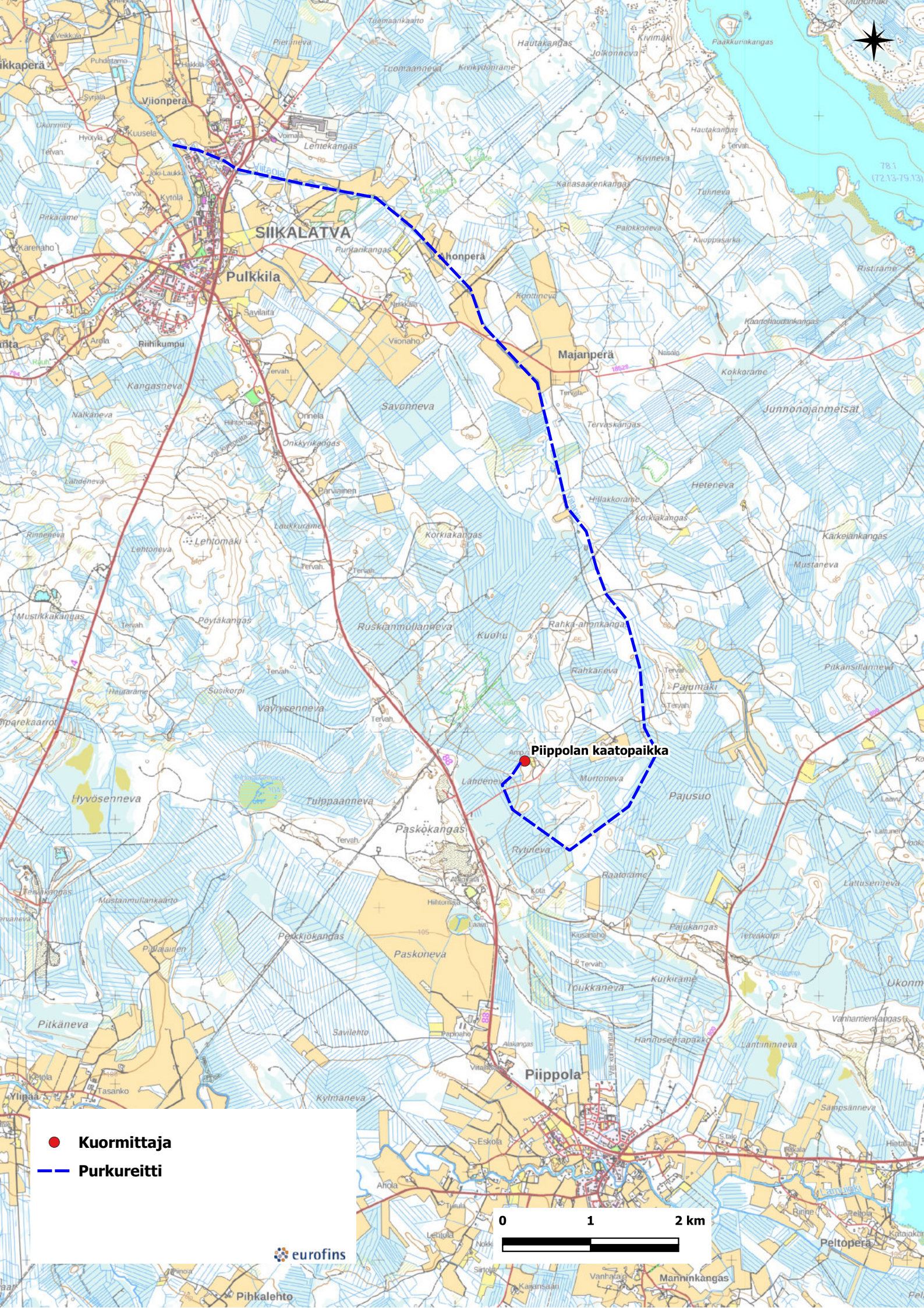
Kunnat: Kalajoki, Pyhäjoki, Siikajoki, Merijärvi ja Raahе

Taulukoiden raja-arvovaatimukset koskevat yleisiä uimarantoja (ns. EU-uimarantoja) sekä pieniä yleisiä uimarantoja

STM 177/2008 ja muutos 711/2014, STM 354/2008 ja muutos 710/2014

Näytteet analysoinut: ScanLab Oy:n FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima testauslaboratorio T114, akkreditointivaatimus EN ISO/IES 17025.

		Uimaveden tutkimukset					Aistinvaraiset arviot:- ei havaittu/ei poikkeavaa						
Suunniteltu / toteutunut 2022		Kunta	Lämpötila °C	Enterokokit 37, 44°C	<i>Escherichia coli</i> , Colilert	Syanobak- teeri (sinilevä)	Hyvää = täyttää vaatimukset	Väri	Öljymäi- set aineet	Jätteet	Kelluvat materiaalit	Tervamai- set aineet	Aistinvarai- sesti hav.
Pvm	Ranta			Rannikko <200pmy/100 ml	Rannikko <500pmy/100 ml								
				Sisämaa <400pmy/100 ml	Sisämaa <1000pmy/100 ml								
19.6.	Pyhäkosken louhos	Merijärvi	19,1	2	2	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Pyhäkosken louhos	Merijärvi	19,8	5	1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Pyhäkosken louhos	Merijärvi	19,1	2	<1	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
19.6.	Kalaputaan uimar.	Merijärvi	21,8	11	31	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
17.7.	Kalaputaan uimar.	Merijärvi	21	38	72	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-
14.8.	Kalaputaan uimar.	Merijärvi	19,1	53	340	-	Hyvää	-	-	-	-	-	-



SIIKALATVA

Pulkila

Vionpera

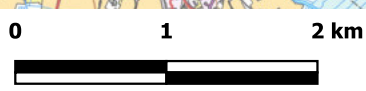
Majanpera

Piippolan kaatopaikka

Piippola

- **Kuormittaja**
- **Purkureitti**

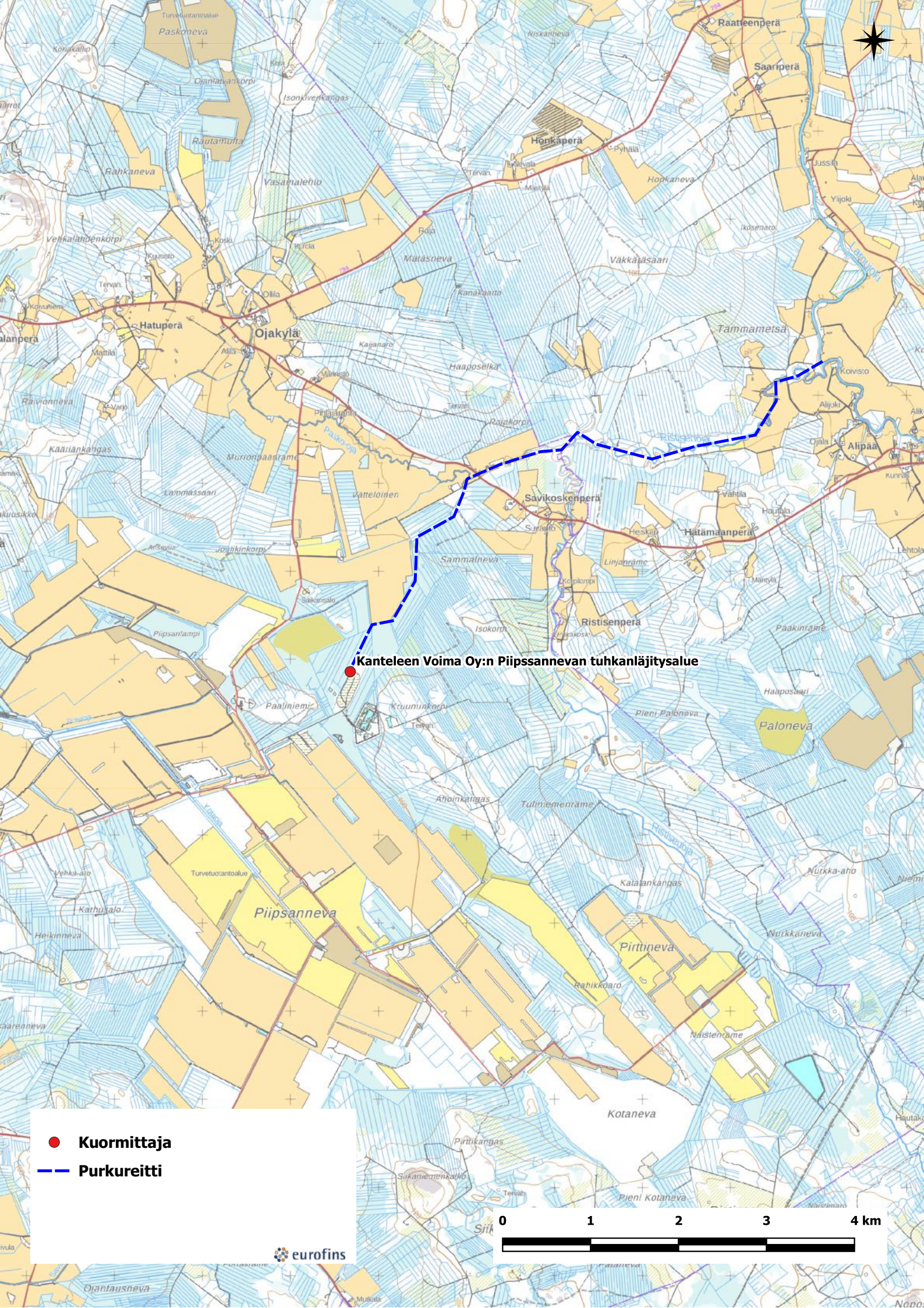





Pihkalehto


Manninkangas

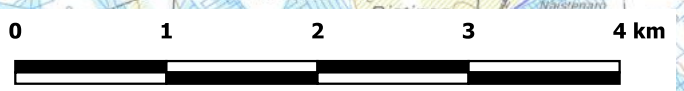
Peltoperä

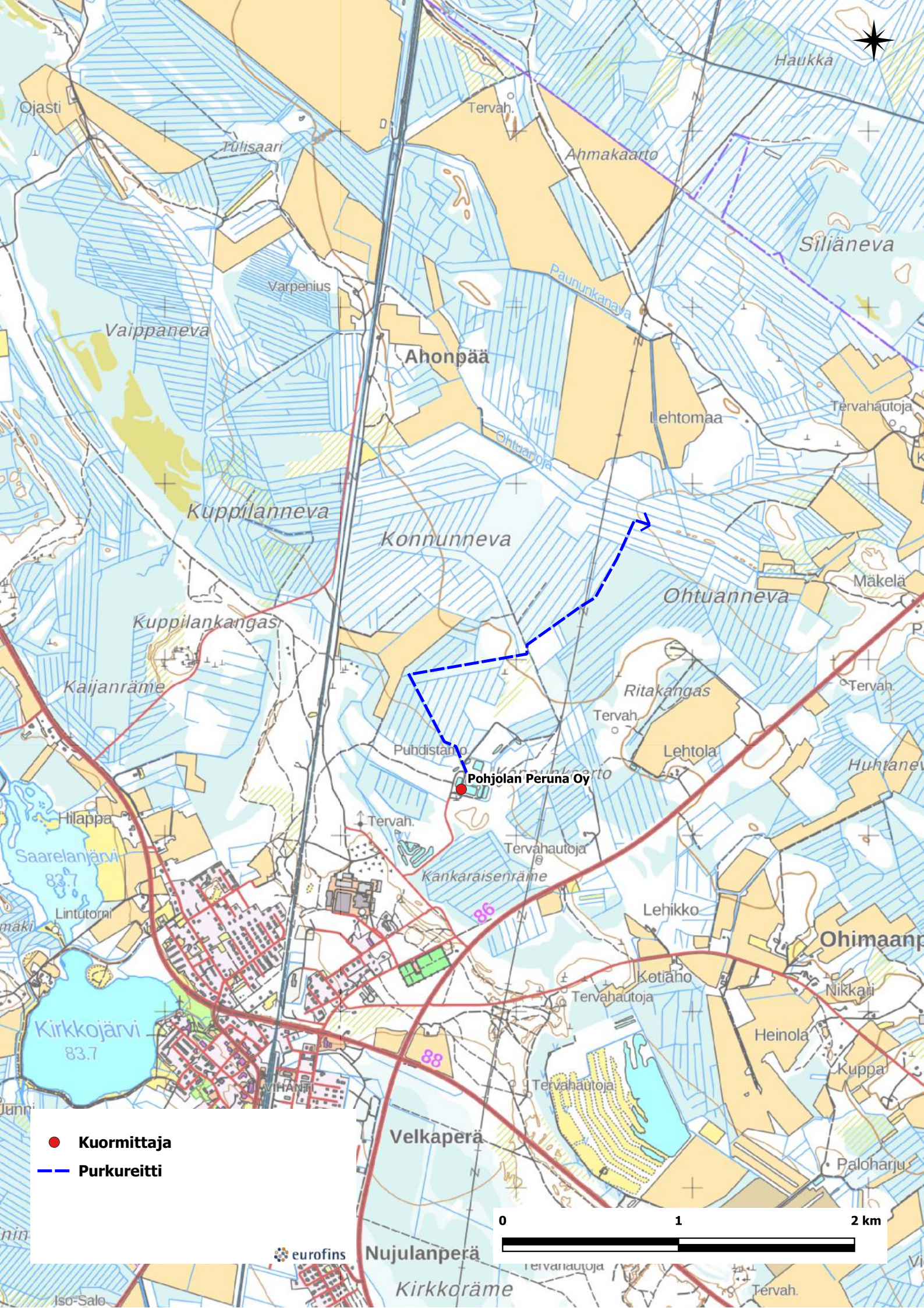


Kanteleen Voima Oy:n Piippsannevan tuhkanläjitysalue

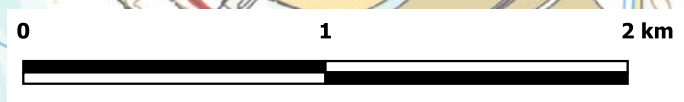
-  **Kuormittaja**
-  **Purkureitti**







- Kuormittaja
- Purkureitti



europins



Uljuan tekojä

78.1
(72.13-7

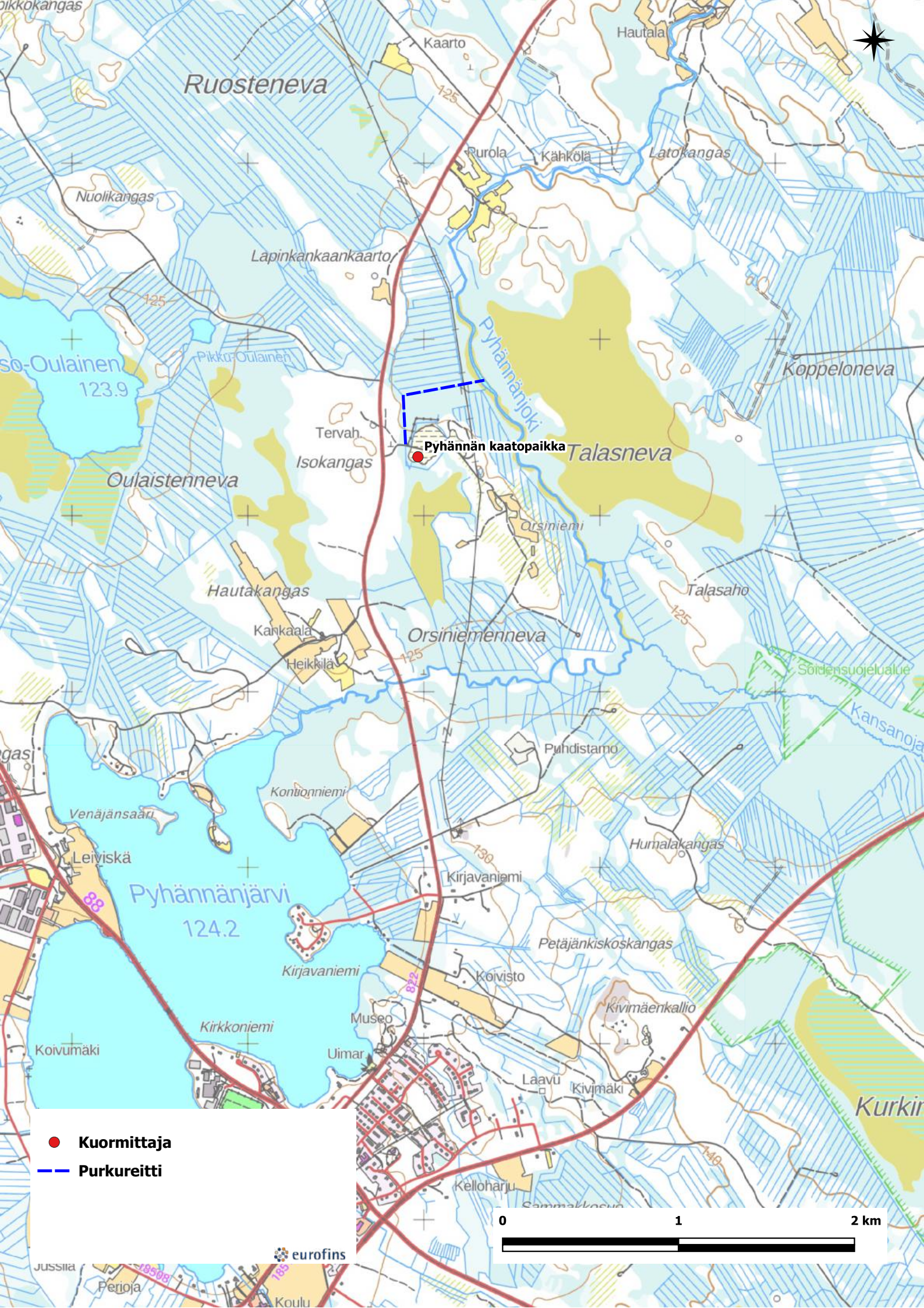
Pulkkilan kaatopaikka

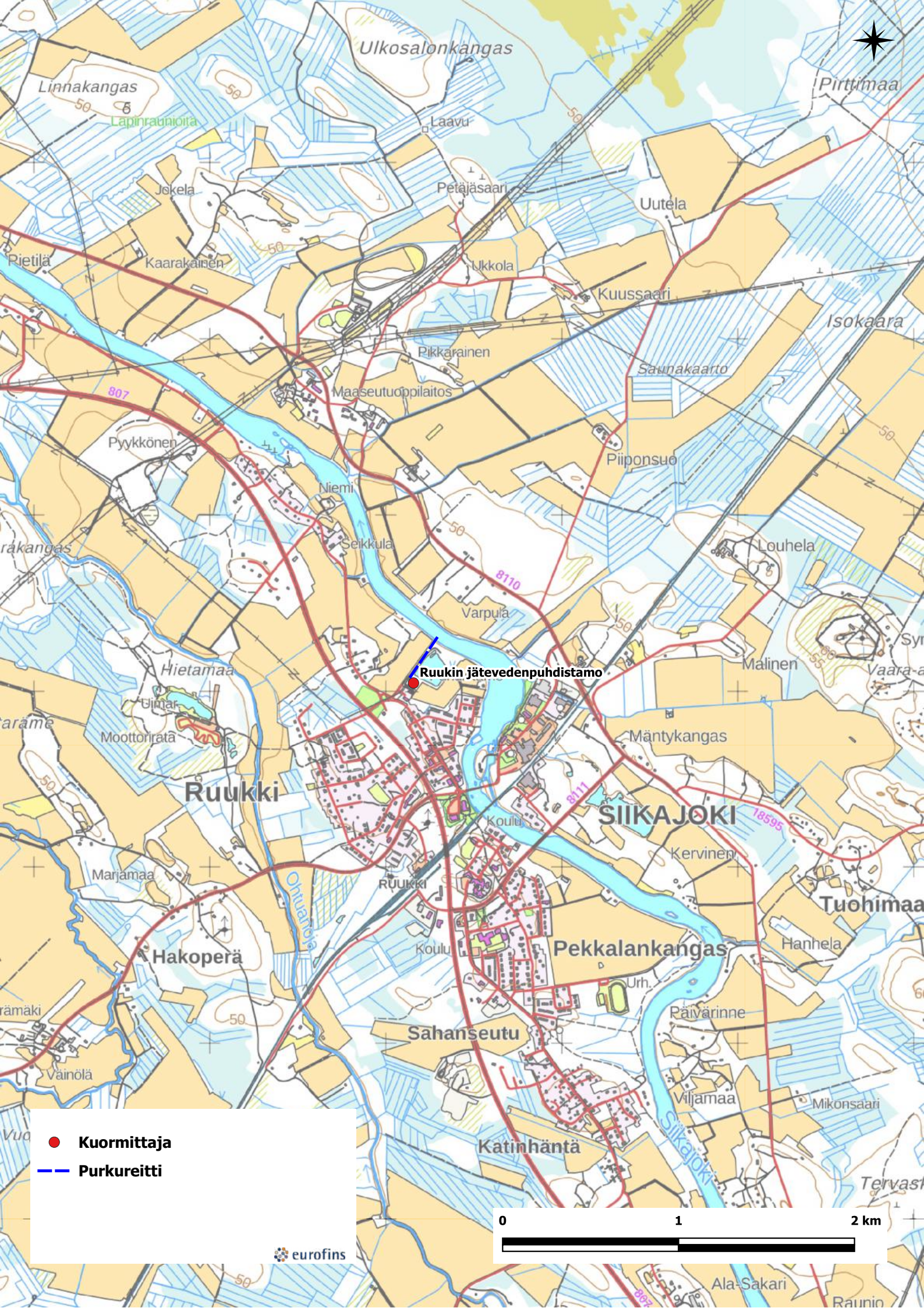
SIKALATVA

- Kuormittaja
- Purkureitti

euofins

0 1 2 km





Linnakangas

Ulkosalonkangas

Pirttimaa

Lapinraunioita

Laavu

Jokela

Petäjäsaari

Uutela

Rietilä

Karakainen

Ukkola

Kuussaari

Isokaara

Pikkarainen

Saunakaarto

Pyökkönen

Maaseutuoppilaitos

Piiponsuo

Niemi

Seikkula

Varpula

Louhela

Hietamaa

Ruukin jätevedenpuhdistamo

Malinen

Moottorirata

Mäntykangas

Ruukki

SIIKAJOKI

Marjamaa

Ruukki

Kervinen

Hakoperä

Sahanseutu

Pekkalankangas

Tuohimaa

Koulu

Hanhela

Koulu

Urh.

Raivarinne

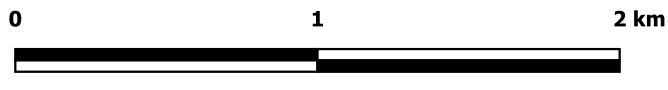
Katinhanta

Viljamaa

Mikonsaari

● Kuormittaja

— Purkureitti



euofins

Ala-Sakari

Raunio



Ruikin kaatopaikka

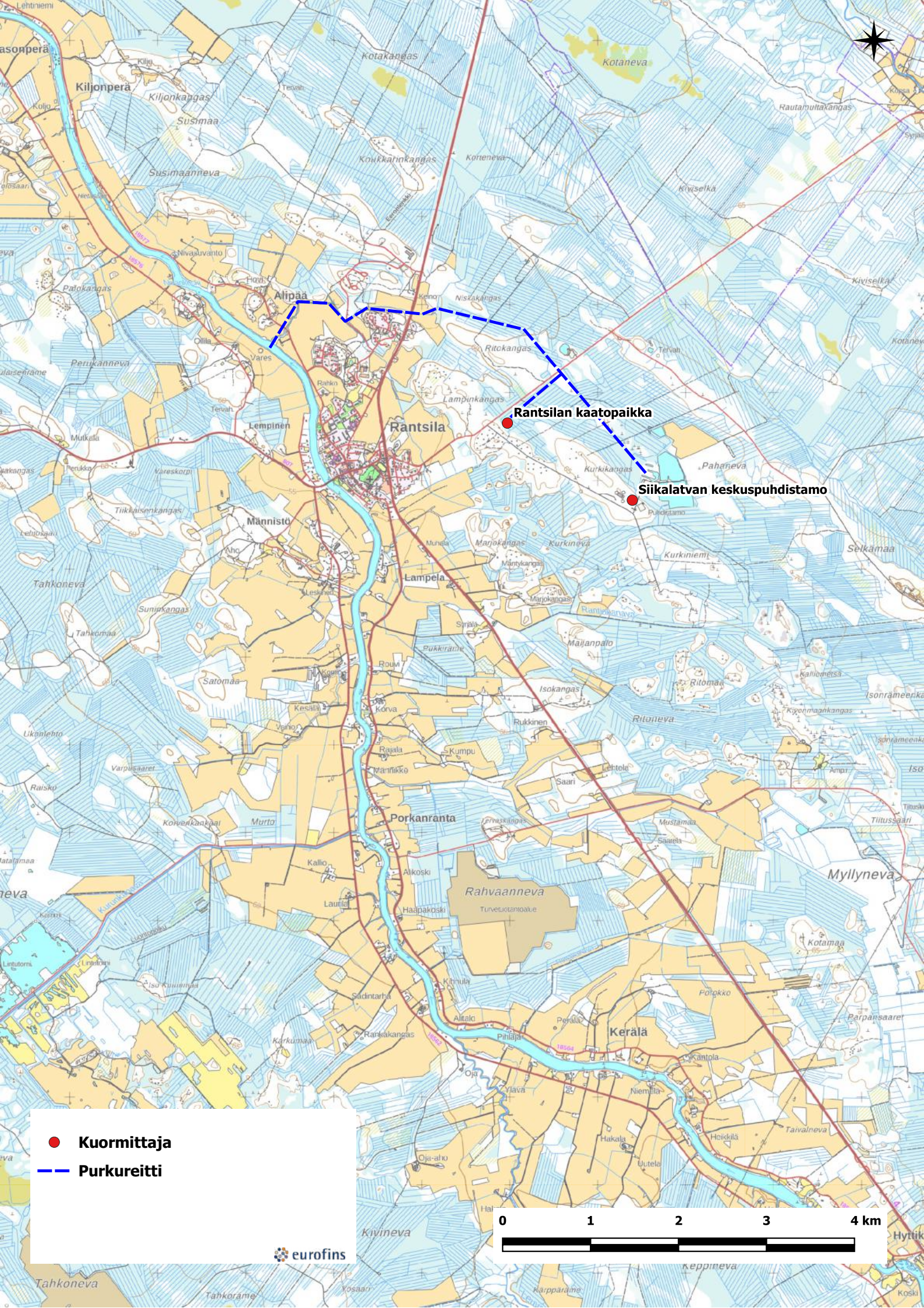
- **Kuormittaja**
- **Purkureitti**



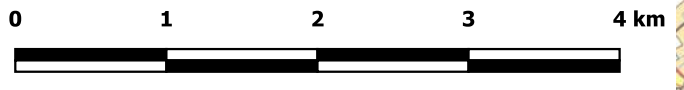
Siikajoen jätevedenpuhdistamo

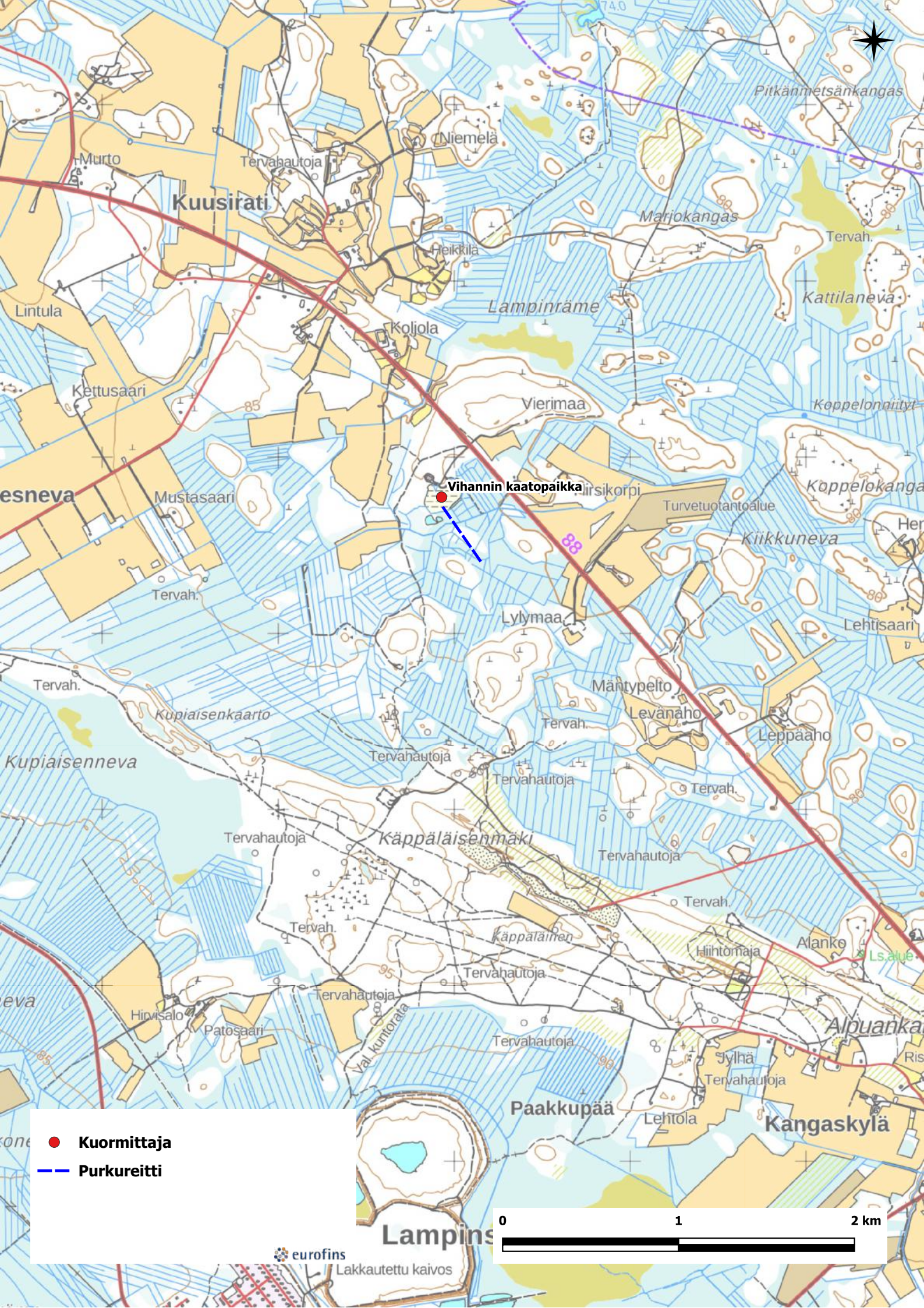
- **Kuormittaja**
- **Purkureitti**





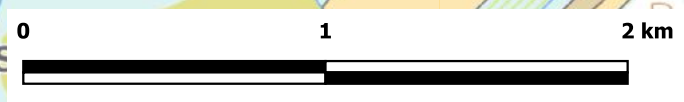


- **Kuormittaja**
- **Purkureitti**

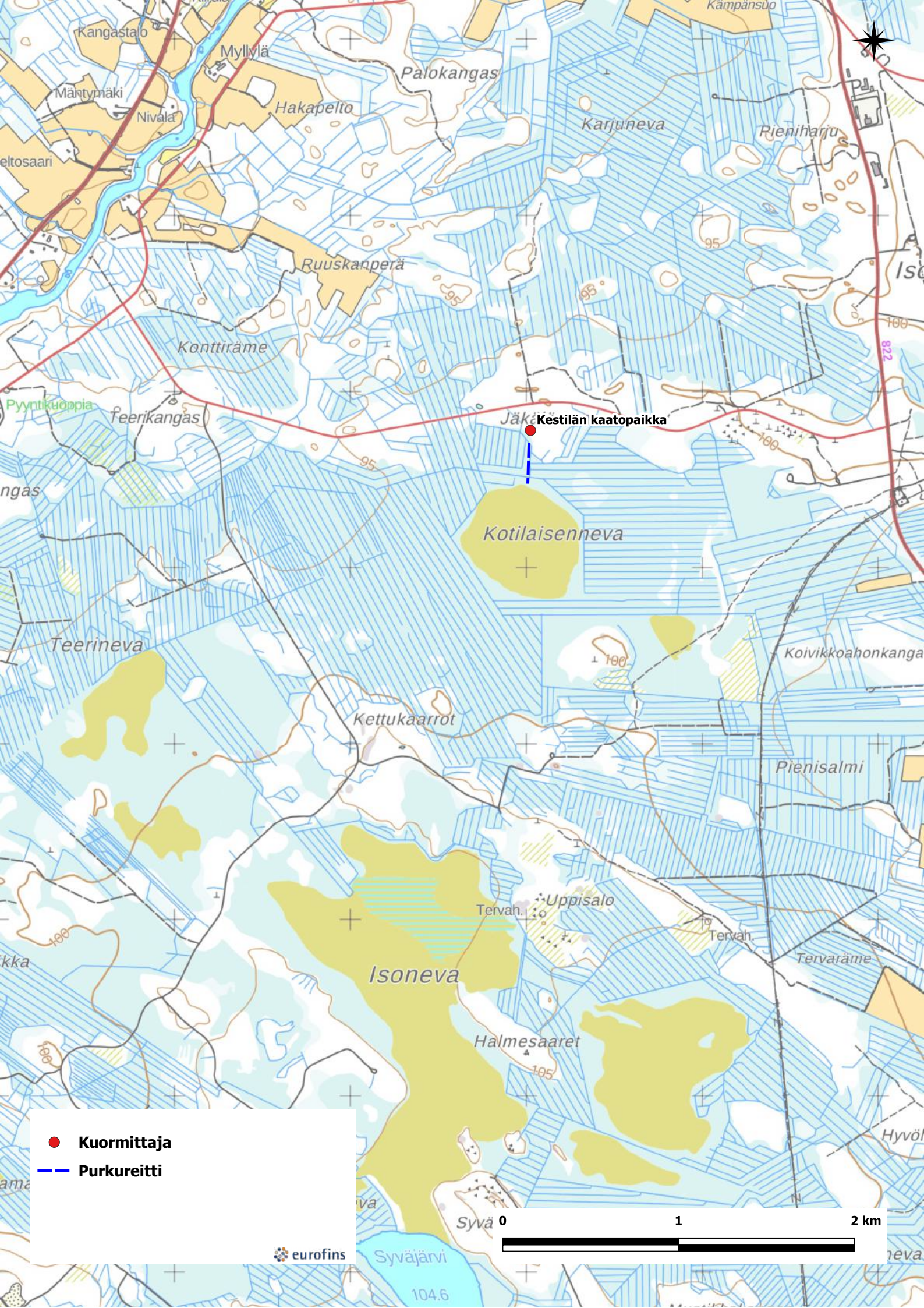




-  **Kuormittaja**
-  **Purkureitti**



 eurofins
Lakkautettu kaivos



- **Kuormittaja**
- **Purkureitti**