

SYSMÄJÄRVI – HEPOSELÄN ALUEEN YHTEISTARKKAILUN VUOSIYHTEENVETO 2021

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy

Tuomas Puranen

5.7.2022

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	5
2	SÄÄOLOLOT.....	5
	2.1. Säätila ja näytteenottoajankohdat.....	5
	2.2.Virtaamat ja vesivarat	7
3	KUORMITUSTIEDOT	8
4	TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU.....	8
	4.1 Tarkkailualueet ja näytteenotto	8
	4.2 Loukonpuro, Vuonosjoki, Sätösjoki, Teyrinpuro, Viinijärvi	9
	4.3 Ruutunjoki, Sysmäjärvi, Sysmäjoki	13
	4.4 Taipaleenjoki	22
	4.5 Heposelkä.....	24

LIITTEET

1. Tutkimusasemat
2. Yhteistarkkailualueen kartat
3. Vuoden 2021 tarkkailutulokset
4. Biomet-mallin laskentatulokset
5. Pohjaeläintarkkailu 2021
6. Piilevätarkkailu 2021

TILAAJA

Elementis Minerals B.V. Branch Finland
FinnCobalt Oy
Outokummun Kaupunki
Viinijärven kalalaitos

JAKELU

Elementis Minerals B.V. Branch Finland: Aki Mursula, Pasi Määttä, Nikolas Järvinen
FinnCobalt Oy: Markus Ekberg
Outokummun kaupunki: Teemu Laitinen, Tuukka Tuominen, Tarja Hakkarainen
Liperin kunta: Kari Riikonen, Salla Huohvanainen, Sari Kettunen
Viinijärven kalalaitos: kalalaitos@gmail.com
Pohjois-Karjalan ELY-keskus: kirjaamo.pohjois-karjala@ely-keskus.fi

TIIVISTELMÄ

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy toteutti vuoden 2021 Vuonosjoen – Sysmäjärven – Sysmänjoen - Taipaleenjoen - Heposelän vesistöalueiden yhteistarkkailun hyväksytyyn tarkkailuohjelman mukaisesti. Vuosi 2021 oli ns. laajempi biologisen tarkkailun vuosi.

Vuonoksen rikastushiekka-alueelta suotautuva vesi nosti selvästi **Loukonpuron** aseman **101** suola- ja metallipitoisuuksia vertailuasemaan **100** nähden. Nikkelin biosaatavan pitoisuuden vuosikeskiarvo ylitti asemalla 1010 niukasti ympäristölaatu normitason, asetuksen (1308/2015) mukainen nikkelin enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) ylittyi myös lokakuun havaintokerralla.

Vuonosjoen vesi oli Loukonpuron yläpuolella (**asema 61**) yleisesti voimakkaan humusleimaista, rautapitoista ja fosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna rehevää - erittäin rehevää. Raskasmetallien pitoisuudet olivat yleisesti pieniä tai alle määritysrajan, myös nikkelin biosaatavat pitoisuudet olivat pieniä. Alumiinia todettiin asemalle tyypillisesti kohonneita pitoisuuksia.

Vuonosjoen asemalla 59 ja Sätöskoskessa asemalla 82 suotovedet nostivat mm. sähköjohtavuutta sekä sulfaatti- metallipitoisuuksia. Nikkelin biosaatavien pitoisuuksien vuosikeskiarvot olivat kuitenkin ympäristölaatu normitasoa pienemmät. Asetuksen (1308/2015) mukainen nikkelin enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) ylittyi asemalla 59 elokuussa. Alumiinia todettiin vertailuaseman tavoin alueelle ominaisesti.

Teyripuron veden laatua heikensivät mm. hieman kohonneet sulfaatin ja nikkelin pitoisuudet. Nikkelin biosaatavan pitoisuuden vuosikeskiarvo oli kuitenkin selvästi ympäristölaatu normitasoa pienempi, asetuksen (1308/2015) mukainen nikkelin enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) alittui myös selvästi molemmilla havaintokerroilla. Alumiinia todettiin alueen muiden havaintopaikkojen tavoin kohonneita pitoisuuksia, pitoisuustasot olivat kuitenkin edellisiä asemia pienemmät.

Viinijärven happitilanne oli maaliskuussa alusvedessä välttävä, elokuussa lämpötilakerrostuneisuus oli jo purkautunut ja happitilanne oli erinomainen koko vesimassassa. Maaliskuussa alusvedessä oli havaittavissa sisäiseen kuormitukseen viittaavaa pitoisuusnousua päällysvedeen nähden lähinnä mangaanin ja raudan osalta, fosforin nousu oli kokonaisuudessaan lievää. Mahdollinen muu kuormitusvaikutus oli havaittavissa mm. lievänä nikkelin kohoamisena alusvedessä, myös sähköjohtavuus ja sulfaatin pitoisuudet olivat hieman koholla koko vesimassassa. Elokuussa veden laatu oli kokonaisuudessaan hyvin tasalaatuinen koko vesirungossa. Kasvukauden kolmen klorofylli-a:n tuloksen keskiarvon perusteella Viinijärvi luokiteltiin lievästi reheväksi. Nikkelin biosaatavien pitoisuuksien vuosikeskiarvot olivat selvästi ympäristölaatu normitasoa pienemmät.

Ruutunjoessa asemalla 33 raskasmetalleista liukoisen nikkelin pitoisuudet olivat selvimminkin koholla toukokuussa, myös mm. sinkin ja koboltin pitoisuudet olivat toukokuussa vastaavan ajankohdan keskiarvotasoa suuremmat. Muuten raskasmetallipitoisuudet olivat kokonaisuudessaan lähellä aseman pidemmän ajan keskiarvotasoa. Nikkelin biosaatavien pitoisuuksien

vuosikeskiarvo oli ympäristölaatonormitasoa pienempi. Myös asetuksen (1308/2015) mukainen nikkelin enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) alittui kaikilla havaintokerroilla. Veden pH-arvot osoittivat vähintään lievää happamuutta, happaminta vesi oli toukokuussa. Sulfaatin pitoisuudet olivat toukokuussa nikkelin tavoin asemalle tyypillisesti hieman koholla, muuten pitoisuudet olivat pienemmät. Hygieeninen laatu oli elokuussa voimakkaasti heikentynyt, myös lokakuussa *E.colien* määrä oli huomattava.

Sysmäjärnessä asemien 234 ja 28 päällysvedessä happitilanne oli maaliskuussa selvästi heikentynyt, myös asemalla 30 happitilanne oli vain tyydyttävä. Muilla havaintokerroilla päällysveden happitilanne oli erinomainen. Syväneaseaman 28 alusvedessä happitilanne oli päällysveden tavoin maaliskuussa heikentynyt ja oli lähellä aseman keskimääräistä tasoa. Muilla havaintokerroilla happitilanne säilyi aseman 28 alusvedessä hyvänä. Maaliskuussa hapetinalueen vesirungossa oli havaittavissa selvää lämpötilakerrostuneisuutta ja happitilanne oli päällysvedessäkin vain välttävä. Muuten hapetinalueella happitilanne oli hyvä koko vesirungossa. Syväneasemalla 28 oli maaliskuussa havaittavissa edellisvuoden vastaavan ajankohdan tavoin tilanne, jossa alusvedessä todettiin pH:n alenemista (pH-arvo 4,2) ja mm. myös korkea sulfaattipitoisuus. Happamuus oli myös edellisvuoden vastaavaa aikaa voimakkaampaa. Happamuus ulottui myös päällysveteen (pH-arvo 5,7), muiden Sysmäjärven asemien päällysvedessä pH-arvot osoittivat maaliskuussa lievää happamuutta. Kaikilla havaintokerroilla mm. useiden tutkittujen metallien ja sulfaatin pitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvot olivat yleisesti alueelle tyypillisesti koholla. Asemien nikkelin biosaattavat pitoisuudet vaihtelivat huomattavasti eri havaintokerroilla. Vuosikeskiarvo ylitti ympäristölaatonormitason aseman 28 päällysveteen ja alusvedessä, mutta vuosikeskiarvo alittui niukasti asemilla 30 ja 234. Myös asetuksen (1308/2015) mukainen nikkelin enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) ylittyi selvästi asemalla 28 usealla havaintokerralla alkuvuodesta. Lyijyn biosaattavien pitoisuuksien ja kadmiumin vuosikeskiarvot olivat ympäristölaatonormitasoa pienemmät. Päällysveden kokonaisfosforin pitoisuudet luokittivat asemat lievästi reheviksi – reheviksi. Kesäajan klorofylli-a:n keskiarvopitoisuuksien perusteella Sysmäjärvi oli luokiteltavissa myös lievästi reheväksi - reheväksi. Maaliskuussa aseman 28 alusvedessä oli havaittavissa selvää kokonaistypen nousua, kokonaistypestä noin kolmannes oli ammoniummuodossa. Muuten typen yhdisteiden pitoisuudet jäivät selvästi pienemmiksi. Veden pH-arvot osoittivat vähintään lievää happamuutta, aseman 30 happamuus oli yleisesti muiden asemien päällysvettä voimakkaampaa. Hygieenistä laatua heikensi ajoittain *E.colien* esiintyminen (0 – 10 MPN/100 ml).

Sysmäjoen veden laadussa näkyi yläpuolisen Sysmäjärven kuormitusvaikutus mm. kohonneina metallien ja sulfaatin pitoisuuksina sekä sähkönjohtavuutena. Nikkelin biosaattavien pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli ympäristölaatonormitasoa pienempi. Myös nikkelin enimmäispitoisuudet (MAC-arvo, 34 µg/l) alittuivat kaikilla ns. normaalin velvoitetarkkailun havaintokerroilla, alueen tihennytyssä tarkkailussa enimmäispitoisuus ylittyi kertaalleen helmikuussa. Myös lyijyn biosaattavien pitoisuuksien ja kadmiumpitoisuuksien vuosikeskiarvot olivat ympäristölaatonormitasoa pienemmät.

Taipaleenjoen asemalla 51 kuormitusvaikutus näkyi yleensä lievänä ainepitoisuuksien ja sähkönjohtavuusarvojen nousuna sekä hygieenisen laadun heikkenemisenä vertailuasemaan 8 nähden. Viinijärven kalalaitoksen tarkkailussa kesä- heinä- ja elokuussa asemien 475 ja 157 kokonaisravinteiden pitoisuuksissa ei havaittu merkittävää eroa.

Heposelän asemilla 11 ja 14 alusveden happitilanne oli maaliskuussa tyydyttävä – välttävä, syvemmällä havaintoasemalla 14 happitilanne oli hieman vastaavan ajankohdan keskimääräistä tasoa parempi. Asemien alusvedessä oli maaliskuussa myös havaittavissa todennäköisesti heikentyneestä happitilanteesta johtuvaa lievää ravinteiden, sekä selvemmin raudan ja mangaanin nousua. Elokuussa lämpötilakerrostuneisuus oli jo purkautunut. Aseman 14 happitilanne oli alusvedessäkin erinomainen ja veden laatu oli muutenkin kokonaisuudessaan hyvin samankaltainen pinnasta pohjaan. Aseman 11 alusveden happitilanne oli vielä hieman ylempiä vesikerroksia heikompi. Lähinnä aseman 11 alusvedessä oli havaittavissa lievää raudan ja mangaanin pitoisuuksien sekä sameuden nousua, ravinteiden osalta ei selvää sisäistä kuormitusta havaittu. Päälyysveden veden laatu oli molemmilla havaintokerroilla kokonaisuudessaan hyvä, kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella asemat olivat luokiteltavissa karuiksi – lievästi reheviksi. Sähkönjohtavuus ja sulfaatin pitoisuudet olivat molempien asemien vesirungossa hieman koholla, muuten selvää kuormitusvaikutusta ei ollut havaittavissa. Kesä-, heinä- ja syyskuun klorofylli-a:n keskiarvojen perusteella Heposelän asemat olivat luokiteltavissa lievästi reheviksi. Nikkelin biosaatavien pitoisuuksien vuosikeskiarvot jäivät selvästi alle ympäristölaatuunormitason.

1 JOHDANTO

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy vastasi vuonna 2021 Vuonosjoen, Taipaleenjoen sekä Sysmäjärven ja sen alapuolisen vesistön yhteistarkkailusta. Tarkkailua tehtiin Pohjois-Karjalan ELY-keskuksen hyväksymän yhteistarkkailuohjelman mukaisesti (Dnro PO-KELY/137/07.00/2010, päivätty 7.3.2010). Tarkkailuvuosi 2021 oli ns. laaja biologisen tarkkailun vuosi.

Tämä vuosiraportti on yhteenveto seuraavien tarkkailuvelvollisten vuoden 2021 vesistötarkkailusta:

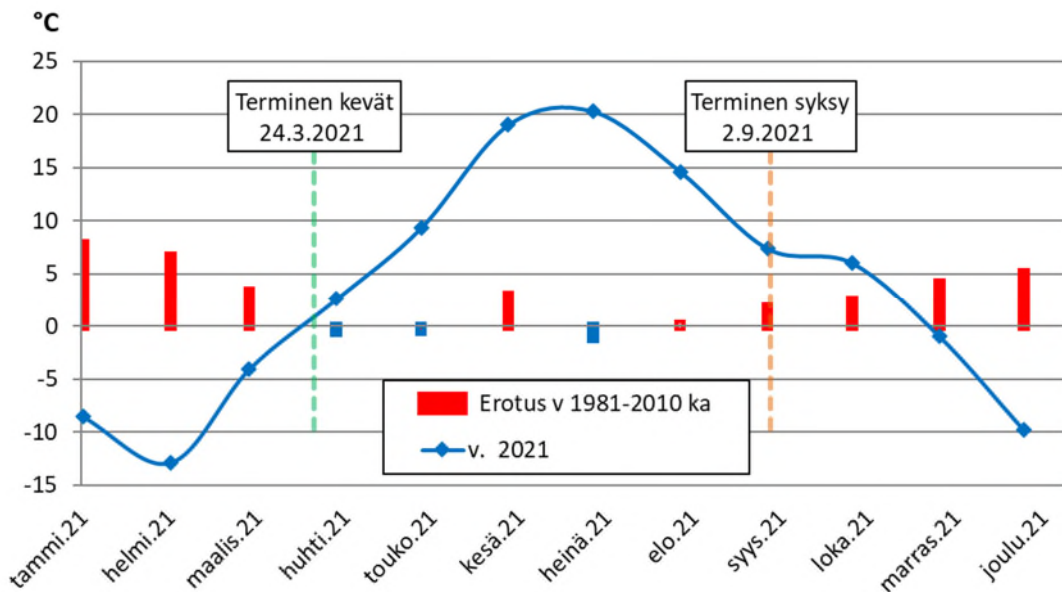
Tarkkailuvelvollinen	Lupatilanne
Elementis Minerals B.V. Branch Finland, Vuonoksen talkkitehdas ja rikastamo	Itä-Suomen Ympäristölupavirasto nro 15/2014/1 (Dnro ISAVI-43/04.08/2011), 27.2.2014. Itä-Suomen Ympäristölupavirasto nro 54/2016/1 (18.11.2016)
FinnCobalt Oy, Keretin alue	Hautalammen osalta Itä-Suomen ympäristölupavirasto nro 79/09/2 (Dnro ISY-2008-Y-185), 6.7.2009. Vaasan hallinto-oikeus nro 11/0132/1, 27.5.2011.
Outokummun kaupunki, jätevedenpuhdistamo	Itä-Suomen ympäristölupavirasto nro 30/03/3, 25.4.2003. Vaasan hallinto-oikeus 21.1.2004, ympäristölupapäätös sai lainvoiman 21.2.2004.
Viinijärven kalalaitos, Teuvo Kiiskinen	Itä-Suomen ympäristölupavirasto nro 76/2012/1 (Dnro ISAVI/57/04.08/2011), 17.10.2012.

2 SÄÄOLOT

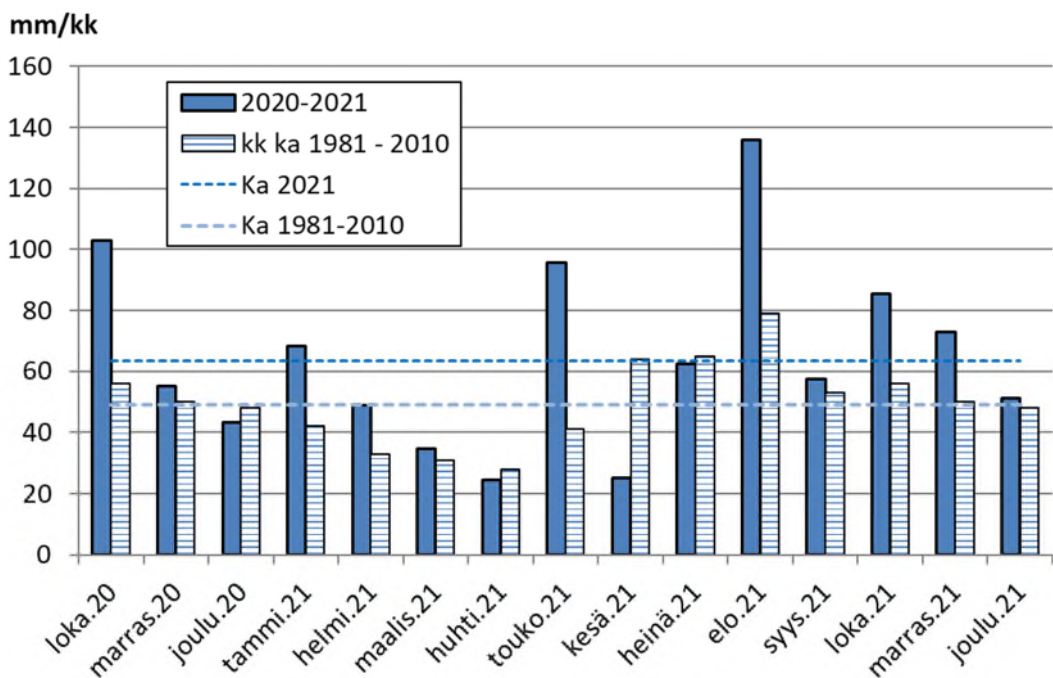
2.1. Säätila ja näytteenottoajankohdat

Loppuvuoden 2020 sekä tarkkailuvuoden 2021 sääoloja **Pohjois-Karjalassa** on arvioitu Joensuussa havaittujen ilman lämpötilan ja sademäärien perusteella (kuvat 1 ja 2).

Vuosi 2021 oli keskilämpötilaltaan tavanomainen, vaikkakin kesä oli lämmin. Kesäkuussa kuukauden keskilämpötilat olivat ennätysellisen korkeita, varsinkin maan etelä- ja keski-osassa. Sen sijaan helmi-, syys- ja joulukuu olivat kuukausista selvästi tavanomaista kylmempiä. Suurimmassa osassa maata vuotuinen sademäärä oli lähellä tavanomaista tai hie- man tavanomaista suurempi. Maan keski- ja pohjoisosassa sademäärät olivat kuitenkin paikoin harvinaisen suuria, eli ne toistuvat keskimäärin harvemmin kuin kerran 10 vuodessa (Ilmatieteen laitos, tiedote 3.1.2022).

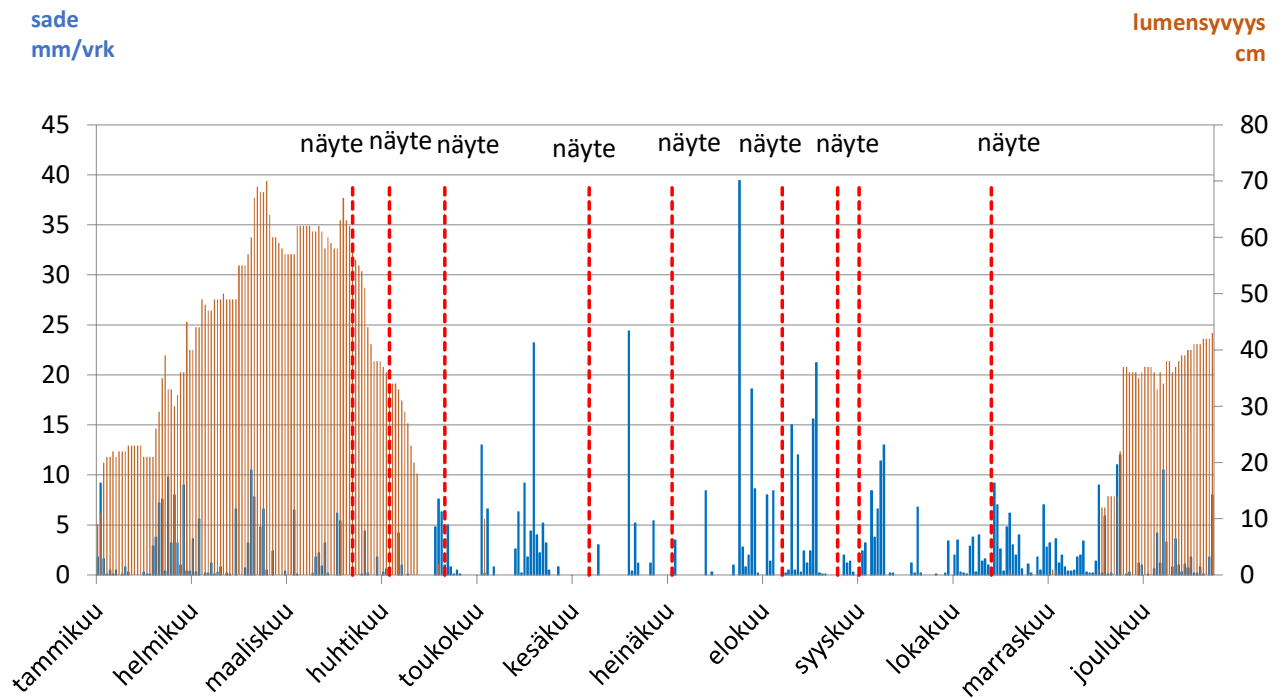


Kuva 1. Joensuun kuukausittainen keskilämpötila vuonna 2021 verrattuna pitkän ajan keskiarvoon (Joensuu, Ilmatieteen laitos 2022).



Kuva 2. Sadanta Joensuussa 10/2020 – 12/2021 verrattuna pitkän ajan keskiarvoon (Joensuu, Ilmatieteen laitos 2022).

Lumitalvi oli alkuvuodesta selvästi tavanomaista runsaampi (kuva 3). Helmikuun lopussa lumen syvyys vaihteli yleisesti välillä 50-70 cm, kun se tavallisesti on vähän alle 60 cm. Lumet sulivat pääosin huhtikuun aikana, mutta vielä hieman myös toukokuun alkupuolella. Tästä johtuen sulamisvesivirtaamat jaksottuivat normaalisti kevääseen.



Kuva 3. Päivittäiset sademäärät ja lumensyvyystiedot Joensuun Pyhäselän mittausasemalla (Ilmatieteen laitos) sekä vuoden 2021 tarkkailuajankohtia.

2.2. Virtaamat ja vesivarat

Pohjois-Karjalassa järvien **vedenkorkeudet** olivat alkuvuodesta keskimääräistä ylempänä. Pielisen vedenkorkeus oli toukokuussa noin 20 cm keskimääräistä korkeammassa tulvahui-pussa ja vedenpinta oli noin 40 cm ajankohdan keskitasoa ylempänä. Heinäkuussa vedenkorkeudet olivat Orivesi-Pyhäselkää lukuun ottamatta laskeneet ajankohdan keskimääräistä tasoa alemmas. Orivesi-Pyhäselän vedenkorkeus oli vielä sateisen talven ja kevään jäljiltä noin 15 cm ajankohdan keskitason yläpuolella. Pielisen vedenkorkeus oli puolestaan 21 cm ajankohdan keskiarvoa alempana. Elokuun lopussa järvien vedenkorkeudet vaihtelivat alu-eittain. Orivesi-Pyhäselän vedenkorkeus vastasi Arvinsalmen asteikolla mitattuna ajankohdan keskiarvoa, mutta Pielisen vedenkorkeus oli elokuun lopussa 14 cm tavanomaista alempana. Syyskuun lopussa Pohjois-Karjalan järvien vedenkorkeudet olivat yleisesti ottaen vielä ajankohdan keskiarvojen alapuolella. Lokakuussa sateinen ja leuto sää piti valunnan koko vesistöissä suurena ja luonnontilaisten järvien vedenkorkeudet olivat paikoin pienen kevättulvahuipun korkeudella. Järvien vedenkorkeudet olivat myös marraskuussa ajankohdan keskitason yläpuolella. Joulukuussa Pohjois-Karjalan järvien vedenpinnat olivat talvisissa lukemissa ja Pielisen vedenkorkeus 4 cm ajankohdan keskiarvoa alempana.

Jäätilanne oli alkuvuodesta 2021 heikko. Helmikuussa Pyhäselän jää oli 10 cm ja Pielisen 15 cm tavanomaista ohuempaa. Maaliskuun lopussa Pielisen jäänpaksuus oli 51 cm (1992-2010 keskiarvo 59 cm) ja Pyhäselän jäänpaksuus 42 cm (1992-2010 keskiarvo 53 cm). Keväällä Pohjois-Karjalan järvien jäänlähtö ajoittui huhti-toukokuun vaihteeseen. Orivesi-Pyhäselkä vapautui jäistä 28. huhtikuuta ja Pieliseltä jäät lähtivät 8. toukokuuta.

3 KUORMITUSTIEDOT

Kuormitustietoja vuodelta 2021 on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Tarkkailuvelvollisten kuormitustietoja vuodelta 2021.

Tarkkailuvelvolliset	Virtaama	Kiintoaine	SO ₄	Fe	As	Ni	Kok.N	Kok.P
	m ³ /d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d	kg/d
FinnCobalt Oy, Keretin alue*	111	9,8	302	7,4		0,2	-	-
Elementis Minerals B.V. Branch Finland,								
Vuonoksen rikastamo ja talkkitechdas	1746	10,4	1072	0,9	0,1	0,2	1,8	0,02
Outokummun kaupunki, puhdistamo	1850	6,8					68	0,37
Viinijärven kalalaitos**							2,0	0,2

* asema 33, tulokset ovat neljän havaintokerran vuosikeskiarvoja.

**kuormitus on ilmoitettu päiväkuormituksena (kg/d) koko vuodelle tasoitettuna. Ilmoitettu kokonaiskuormitus 2021 oli: Kok.P = 72,77 kg ja Kok.N = 726,76 kg.

Keretin alueella lupasuureiden neljännesvuosikeskiarvot olivat lupaehtojen mukaiset. Elementis Minerals B.V. Branch Finland Vuonoksen rikastamon ja tehtaan neljännesvuositarkastelun pitoisuudet sekä vuoden kokonaiskuormitus täyttivät lupaehdot. Outokummun kaupungin Jokipohjan puhdistamolla saavutettu puhdistustulos oli kaikilta osin selvällä marginaalilla sekä ympäristöluvan että valtioneuvoston asetuksen (Vna 888/2006) vaatimukset täyttävä.

4 TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELO

Liukoiselle nikkelimelle oli valtioneuvoston asetuksessa 1022/2006 (asetuksen muutos 868/2010) määritelty ympäristölaatu normitaso 21 µg/l (20 µg/l + tausta 1 µg/l). 22.12.2015 voimaan tuli muutos nikkelin ympäristölaatu normiin (valtioneuvoston asetus vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun valtioneuvoston asetuksen muuttamisesta, 1308/2015), jatkossa ympäristölaatu normi ilmoitetaan nikkelin biosaatavana pitoisuutena. Asetuksen mukainen biosaatavan nikkelin ympäristölaatu normi on 5 µg/l (4 µg/l + tausta (1 µg/l)). Ympäristölaatu normi koskee varsinaisesti vuosikeskiarvoa. Tässä raportissa nikkelin biosaatavuus on laskettu Biomet-mallilla niillä havaintopaikoille, joista nikkeli on määritetty. Mikäli liukoista nikkeliä ei ole määritetty, on käytetty kokonaispitoisuutta. Laskennassa puuttuvien parametrien osalta on käytetty esimerkiksi saman jokijakson tai järven muiden havaintopaikkojen vastaavan ajankohdan arvoja, vuoden muilla havaintokerroilla määritettyä arvoa tai puuttuva DOC on laskettu epäsuorasti CODMn-avulla. Kalsiumpitoisuus on vakioitu, 1 mg/l.

4.1 Tarkkailualueet ja näytteenotto

Vuonosjoki sijaitsee Vuoksen vesistöalueen Oriveden-Pyhäselän alueen Sätösjoen valuma-alueella (vesistöalue 4.354, pinta-ala 113 km², järvisyys 2 %). Tarkkailussa mukana oleva Viinijärven asema 214 on Viinijärven alueella (vesistöalue 4.352, pinta-ala 357 km², järvisyys

43 %). Sysmänjärvi sijaitsee Sysmänjoen valuma-alueella (vesistöalue 4.353, pinta-ala 188 km², järvisyys 5 %), Taipaleenjoki Taipaleenjoen alueella (vesistöalue 4.351, pinta-ala 30 km², järvisyys 0,2 %) ja Heposelän asemat Oriveden lähialueella (vesistöalue 4.311, pinta-ala 1585 km², järvisyys 44 %).

Vesinäyteasemien sijainti ja koordinaatit näkyvät liitteissä 1-2 ja analyysitulokset liitteessä 3.

4.2 Loukonpuro, Vuonosjoki, Sätösjoki, Teyripuro, Viinijärvi

Iso-Loukonjoen vesi oli yläjuoksulla (**asema 100**) hapanta, voimakkaan humusleimaista ja niukkaelektrolyyttistä, humusleimaisuus oli lokakuussa selvästi toukokuuta voimakkaampaa. Raskasmetallien ja sulfaatin pitoisuudet jäivät yleisesti pieniksi, vaikka toukokuun sulfaattipitoisuus olikin hieman vastaavan ajankohdan aiempaa tasoa suurempi. Alumiinia todettiin vedestä asemalle tyypillisesti hieman kohonneita pitoisuuksia (kuva 4). Vuonosjoen rikastushiekka-alueelta suotautuva vesi nosti selvästi Loukonpuron **aseman 101** suola- ja metallipitoisuuksia (kuva 4). Nikkelin biosaatavan pitoisuuden vuosikeskiarvo ylitti niukasti ympäristölaatu- ja asetuksen (1308/2015) mukainen nikkelin enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) ylittyi myös lokakuun havaintokerralla (kuva 4). Arseenin pitoisuudet jäivät pieniksi. Veden pH-arvot osoittivat vertailuaseman tavoin happamuutta.

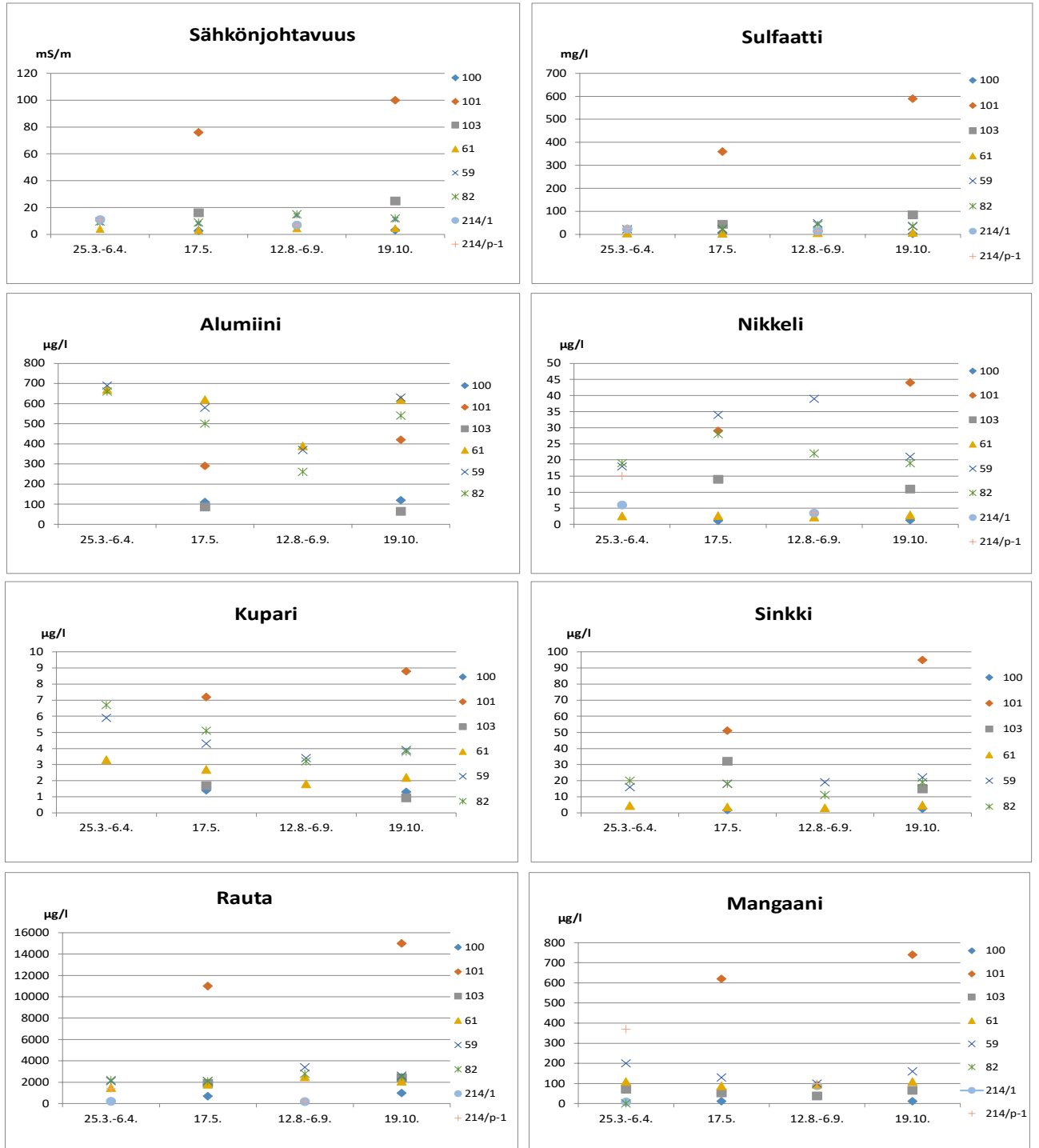
Vuonosjoen vesi oli Loukonpuron yläpuolella (asema 61) yleisesti voimakkaan humusleimaista, rautapitoista ja fosforipitoisuuden perusteella luokiteltuna rehevää - erittäin rehevää. Happitilanne säilyi hyvänä – erinomaisena. Veden pH-arvot osoittivat vähintään lievää happamuutta, humusleimaisuuden tavoin happamuus oli elokuussa selvästi muita havaintokertoja lievempää. Raskasmetallien pitoisuudet olivat yleisesti pieniä tai alle määrittämissä rajoissa, myös nikkelin biosaatavat pitoisuudet olivat pieniä (ks. liite). Alumiinia todettiin asemalle tyypillisesti kohonneita pitoisuuksia, elokuussa alumiinin pitoisuus oli selvästi muita havaintokertoja pienempi (kuva 4). Alumiinin liukoisuutta lisää todennäköisesti osaltaan veden happamuus.

Vuonosjoen asemalla 59 ja Sätöskoskessa asemalla 82 suotovedet nostivat mm. sähköjohtavuutta sekä sulfaatti- metallipitoisuuksia (kuva 4). Nikkelin biosaatavien pitoisuuksien vuosikeskiarvot olivat kuitenkin ympäristölaatu- ja asetuksen (1308/2015) mukainen nikkelin enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) ylittyi asemalla 59 elokuussa (kuva 4). Alumiinia todettiin vertailuaseman tavoin alueelle ominaisesti, elokuussa pitoisuudet olivat muita havaintokertoja pienemmät (kuva 4). Vertailuaseman tavoin mm. humusleimaisuus ja happamuus olivat asemilla 59 ja 82 elokuussa muita havaintokertoja lievempää. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat asemilla 59 ja 82 rehevän - erittäin rehevän veden tasoa. Happitilanne oli asemilla 59 ja 82 hyvä.

Arseenipitoisuudet olivat kaikilla Vuonosjoen asemilla pieniä.

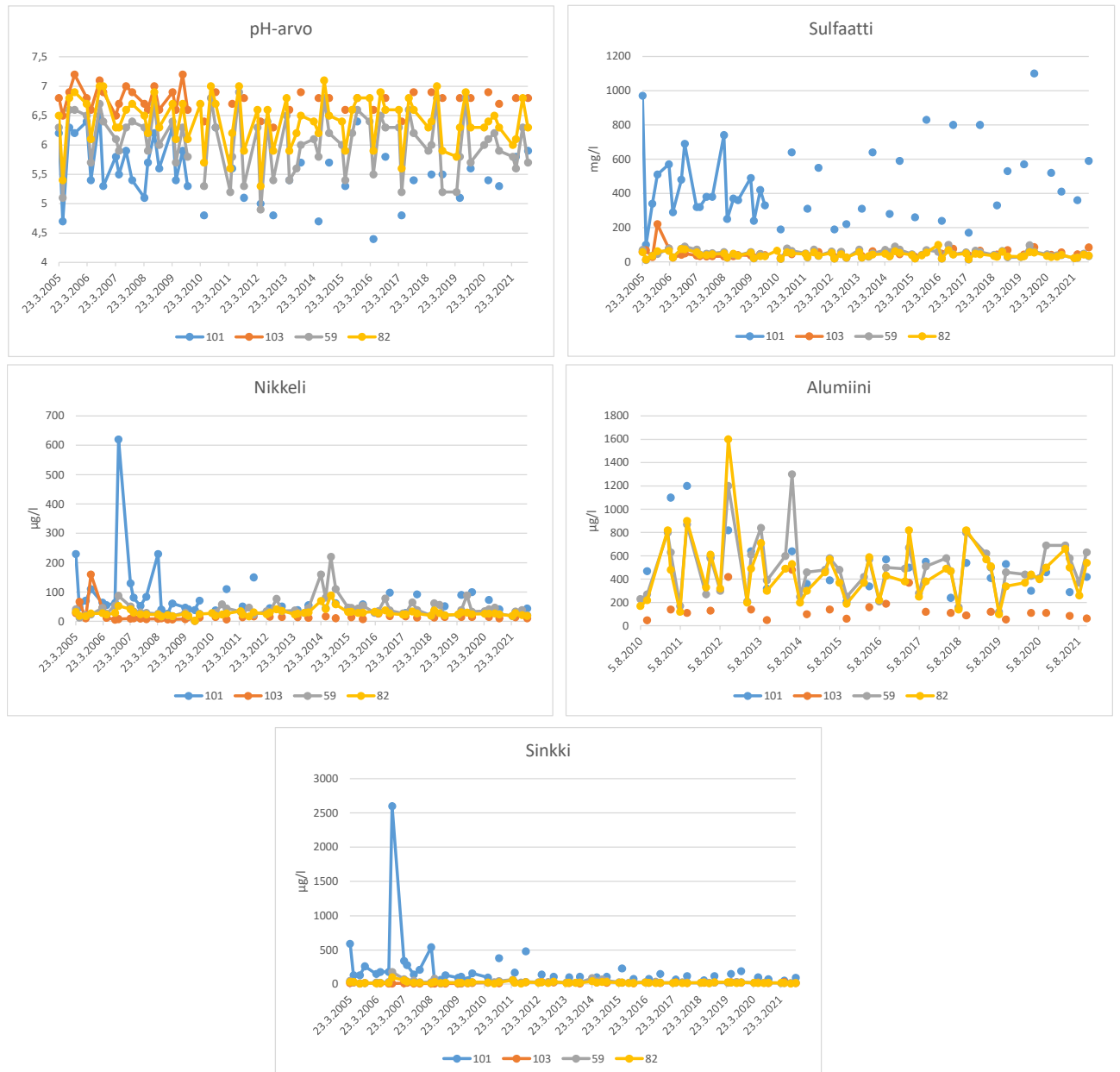
Teyripuron (asema 103) veden laatua heikensivät mm. hieman kohonneet sulfaatin ja nikkelin pitoisuudet (kuva 4). Nikkelin biosaatavan pitoisuuden vuosikeskiarvo oli kuitenkin selvästi ympäristölaatu- ja asetuksen (1308/2015) mukainen nikkelin enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) alittui myös selvästi molemmilla havaintokerroilla (kuva 4). Arseenin, kobolttin ja kuparin pitoisuudet olivat pieniä. Alumiinia todettiin alueen muiden havaintopaikkojen tavoin kohonneita pitoisuuksia, pitoisuustasot olivat kuitenkin

edellisiä asemia pienemmät (kuva 4). Teyrinpuron vesi oli humus- ja rautapitoista ja veden pH-arvot osoittivat lievää happamuutta. Sähkönjohtavuus osoitti lievää suolojen vaikutusta (kuva 4).



Kuva 4. Vuonosjoen alueen asemien veden laatutietoja vuoden 2021 havaintokerroilla. Asemien sijainti näkyy liitteissä 1 ja 2. 214/1 = Viinijärven aseman 214 päällisvesi, 214/p-1 = aseman 214 alusvesi (näyte metri pohjan yläpuolelta). Asemien 61,59 ja 82 nikkeli on liukoinen pitoisuus.

Pidemmällä aikavälillä (vuosina 2005 - 2021) tarkasteltaessa Vuonoksen alueen uomien veden happamuus on vaihdellut voimakkaan happamasta vedestä ja neutraalin veteen (kuva 5). Happaminta vesi on ollut Loukonpuron asemalla 101 ja Vuonosjoen asemalla 59 (kuva 5). Myös mm. sähkönjohtavuusarvot ja sulfaatin sekä nikkelin pitoisuudet ovat olleet yleisesti suurimpia Loukonpuron asemalla 101 (kuva 5). Alumiinin pitoisuudet ovat olleet asemilla kolla, Teyrinpurossa maksimipitoisuudet ovat kuitenkin olleet selvästi Vuonosjoen ja Loukonpuroa pienemmät (kuva 5). Loukonpurossa metallipitoisuudet ovat olleet yleensä suurimmat, mutta mm. sinkin ja nikkelin maksimien osalta laskusuuntaisia (kuva 5)



Kuva 5. Havaintoasemien Loukonpuro 101, Teyrinpuro 103, Vuonosjoki 59 ja Sätöskoski 82 veden laatu-tietoja vuosina 2005 – 2021. Nikkeli on joko kokonaispitoisuus tai liukoinen pitoisuus.

Viinijärven Kirkkoselän syvänteessä **maaliskuussa** happitilanne oli alusvedessä välttävä, alusveden happitilanne oli lähellä vastaavan ajankohdan keskimääräistä tilannetta. Alusvedessä oli havaittavissa sisäiseen kuormitukseen viittaavaa pitoisuusnousua päällysveteen nähden lähinnä mangaanin ja raudan osalta, fosforin nousu oli kokonaisuudessaan lievää (kuva 4). Mahdollinen muu kuormitusvaikutus oli havaittavissa mm. lievänä nikkelin kohoamisena alusvedessä, myös sähkönjohtavuus ja sulfaatin pitoisuudet olivat hieman koholla koko vesimassassa (kuva 4). Päällysveden laatu oli hyvä, vesi oli vastaavaa ajankohtaa humusleimaisempaa ja veden fosforipitoisuus oli lievästi rehevän veden tasoa. **Elokuussa** lämpötilakerrostuneisuus oli jo purkautunut ja happitilanne oli erinomainen koko vesimassassa. Veden laatu oli myös kokonaisuudessaan hyvin tasalaatuinen koko vesirungossa (kuva 4). Aseman vesi oli lievästi humuspitoista ja päällysveden kokonaisfosforin perusteella luokiteltuna lievästi rehevää. Veden pH-arvo osoitti päällysvedessä lievää emäksisyyttä. Klorofylli-a:n pitoisuudet olivat fosforin tavoin lievästi rehevän veden tasoa. Nikkelin ja arseenin pitoisuudet jäivät pieniksi

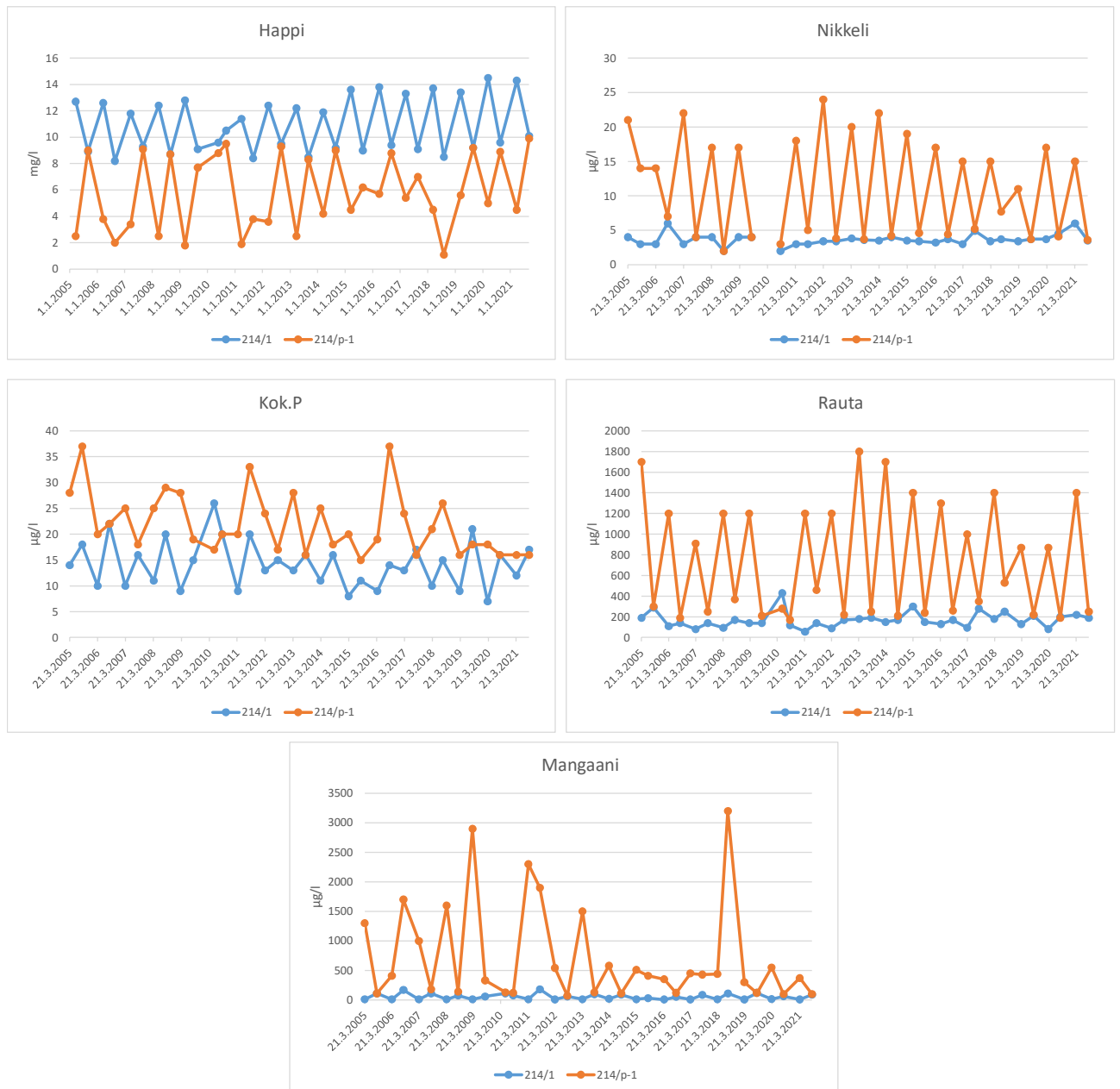
Nikkelin biosaatavien pitoisuuksien vuosikeskiarvot olivat selvästi ympäristölaatu normitasoa pienemmät (ks. liite).

Kasvukauden kolmen klorofylli-a:n tuloksen keskiarvon perusteella Viinijärvi luokitui lievästi reheväksi, klorofylli-a:n perusteella levämäärä oli kesä-elokuussa lähes samaa tasoa.

Kasviplanktonraportti ei ollut vielä tätä yhteenvetoa laadittaessa valmiina, se toimitetaan erikseen heti sen valmistuttua.

Pohjaeläintarkkailun perusteella Viinijärven näyteaseman pohjan luokitus on yleensä ollut CI-indeksin perusteella hyvin rehevä, kuten myös vuonna 2021. Taksoniluku oli seurantavuosien korkein ja biomassa keskimääräisellä tasolla. Ekologisen tilan luokittelun indekseistä PMA ilmensi tyydyttävää tilaa ja PICM hyvää tilaa.

Pidemmällä aikavälillä (vuosina 2005 - 2021) tarkasteltaessa Viinijärven pohjan läheisessä vesikerroksessa happi on ollut ajoittain vähissä, lähinnä lopputalvella (kuva 6). Voimakasta sisäistä fosforikuormitusta ei ole kuitenkaan esiintynyt, mangaanin ja raudan pitoisuuksissa on ollut sen sijaan havaittavissa selvää nousua alusvedessä päällysveteen nähden (kuva 6). Alusveden nikkelpitoisuus on ollut alusvedessä myös ajoittain koholla lopputalvella (kuva 6). Aiemman asetuksen 1022/2006 mukainen ympäristölaatu normitaso (21 µg/l) on ylittynyt muutamilla havaintokerroilla (kuva 6), nykyisellään laskettavat nikkelin biosaatavat pitoisuudet ovat olleet ympäristölaatu normin mukaisia. Myös asetuksen (1308/2015) mukainen nikkelin enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) on alittunut vuosien 2005 – 2021 kaikilla havaintokerroilla (kuva 6). Nikkelin, raudan ja kokonaisfosforin alusveden maksimipitoisuuksissa on ollut havaittavissa lievää laskua vuoden 2012 jälkeen, pitoisuuksissa esiintyy tosin edelleen suurtakin vaihtelua (kuva 6). Samaan aikaan alusveden lopputalven happitilanteessa on ollut havaittavissa lievää parannusta (kuva 6).



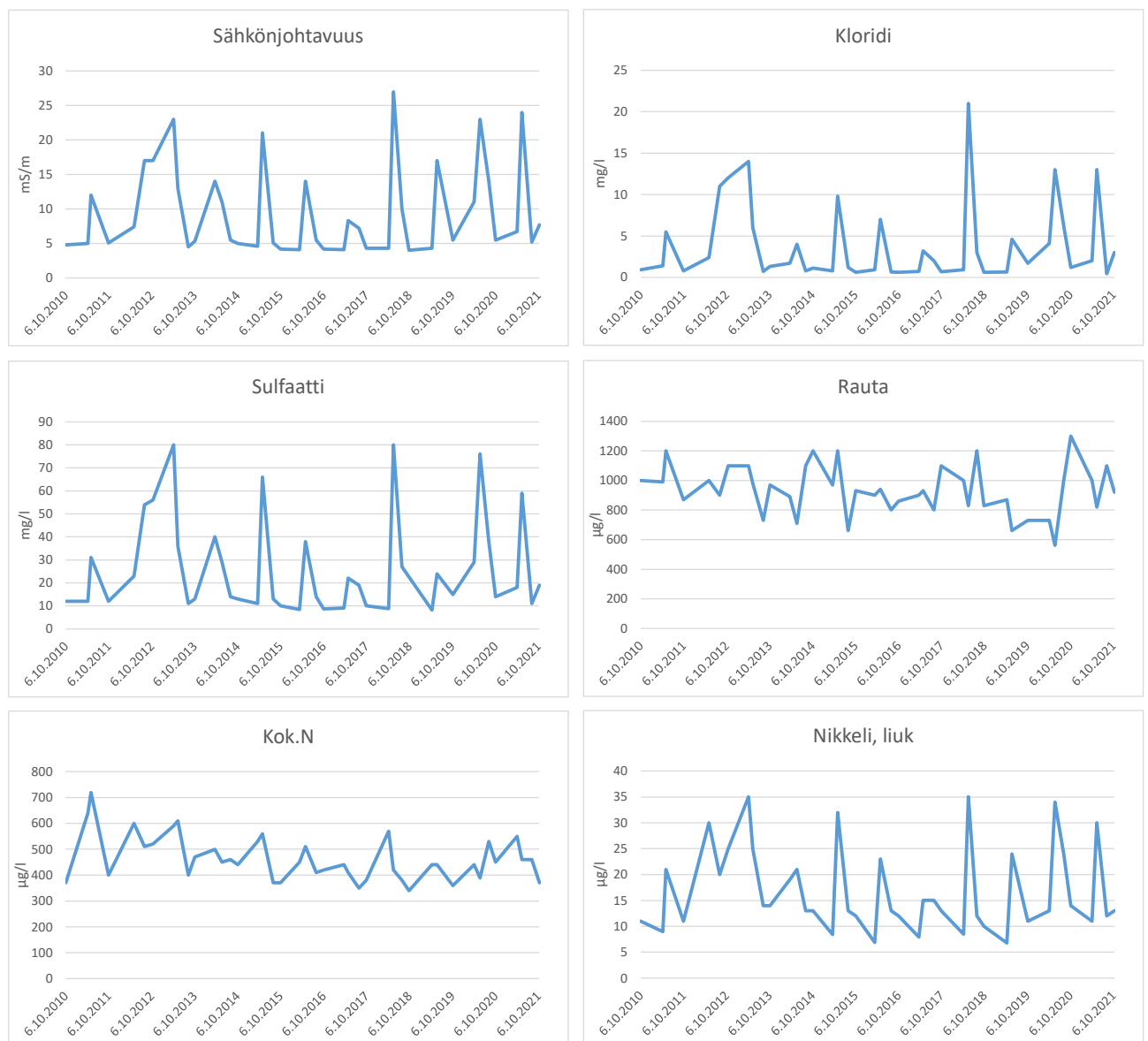
Kuva 6. Viinjärven aseman 214 alusveden veden laatu-tietoja vuosina 2005 - 2021. 214/1 = Viinjärven aseman 214 päällysvesi, 214/p-1 = aseman 214 alusvesi (näyte metri pohjan yläpuolelta).

4.3 Ruutunjoki, Sysmäjärvi, Sysmäjoki

Ruutunjoessa asemalla 33 raskasmetalleista liukoisen nikkelin pitoisuudet olivat selvimminkin koholla toukokuussa, myös mm. sinkin ja koboltin pitoisuudet olivat toukokuussa vastaavan ajankohdan keskiarvotasoa suuremmat. Muuten raskasmetallipitoisuudet olivat kokonaisuudessaan lähellä aseman pidemmän ajan keskiarvotasoa. Nikkelin biosaatavien pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli ympäristölaatu-normitasoa pienempi (ks. liite). Myös asetuksen

(1308/2015) mukainen nikkelin enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) alittui kaikilla havaintokerroilla (kuva 9). Kokonaisfosforin perusteella asema luokitui lievästi reheväksi - reheväksi. Vesi oli humusleimaista ja veden pH-arvot osoittivat vähintään lievää happamuutta, happaminta vesi oli toukokuussa. Sulfaatin pitoisuudet olivat toukokuussa nikkelin tavoin asemalle tyypillisesti hieman koholla, muuten pitoisuudet olivat pienemmät (kuva 9). Sähkönjohtavuusarvot osoittivat selvimmin suolojen vaikutusta myös toukokuussa (kuva 9). Hygieeninen laatu oli elokuussa voimakkaasti heikentynyt, myös lokakuussa *E.colien* määrä oli huomattava (kuva 9).

Pidemmän aikavälin tarkastelussa (2010 - 2021) kokonaistypen pitoisuudet ovat olleet selvimmin laskusuuntaisia, kokonaisuudessaan veden laadussa ei ole ollut havaittavissa merkittäviä muutoksia (kuva 9).



Kuva 7. Ruutunjoen aseman 33 veden laatutietoja vuosina 2010 - 2021.

Sysmäjärnessä maaliskuussa asemilla 234, 30 ja 28 happitilanne oli päällysvedessäkin vain tyydyttävä – välttävä, happitilanne oli varsinkin aseman 234 päällysvedessä heikko. Syväneasemalla 28 alusvedessä happitilanne oli myös heikentynyt ja oli lähellä aseman keskimääräistä tasoa. Hapetinalueen vesirungossa oli havaittavissa selvää lämpötilakerrostuneisuutta ja happitilanne oli päällysvedessäkin vain välttävä. Alemmissa vesikerroksissa happitilanne heikentyi edelleen. Alus- ja välivedestä todettiin happea vielä 2,2 - 3,0 mg/l. Asemilla mm. useiden tutkittujen metallien pitoisuudet ja sulfaatin sekä sähkönjohtavuusarvot olivat alueelle tyypillisesti koholla (kuva 9). Arseenin ja kuparin pitoisuudet olivat kuitenkin kaikilla asemilla pieniä. Syväneasemalla 28 oli havaittavissa edellisvuosien vastaavan ajankohdan tavoin tilanne, jossa alusvedestä todettiin pH:n alenemista (pH-arvo 4,2) sekä mm. myös kohonnut sulfaattipitoisuus (kuva 9), happamuus oli myös edellisvuotta voimakkaampaa (kuva 8). Happamuus ulottui myös päällysveteen (pH-arvo 5,7), muiden Sysmäjärven asemien päällysvedessä pH-arvot osoittivat lievää happamuutta. Sysmäjärven hygieeninen laatu oli lähes moitteeton, asemalta 234 havaittiin pieniä määriä *E.colija* (5 MPN/100). Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat Sysmäjärven päällysvedessä lievästi rehevän – rehevän veden tasoa. Aseman 28 alusvedessä oli havaittavissa selvää kokonaistypen nousua (kuva 9), kokonaistypestä noin kolmannes oli ammoniummuodossa.

Toukokuussa Sysmäjärnessä asemilla 234, 30 ja 28 happitilanne oli päällysvedessä erinomainen. Syväneasema 28 oli jo lievästi lämpötilakerrostunut, alusveden happitilanne oli hyvä. Hapetinalueella ei havaittu juurikaan lämpötilakerrostuneisuutta ja happitilanne oli koko vesirungossa erinomainen. Sysmäjärnessä mm. sulfaatin, raudan, nikkelin ja sinkin pitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvot olivat alueelle tyypillisesti koholla (kuva 9). Useiden metallien pitoisuudet olivat aseman 28 päällysvedessä vastaavan ajankohdan pidemmän ajan keskiarvotasoa suuremmat. Hygieenistä laatua heikensi kaikilla asemilla pienet määrät *E.colija* (2 - 4 MPN/100 ml) (kuva 9). Kokonaisfosforin pitoisuudet luokittivat Sysmäjärven asemat reheviksi. Kokonaistypen pitoisuudet olivat asemalla 234 vastaavan ajankohdan pidemmän ajan keskiarvotasoa pienemmät, muilla asemilla lähellä keskiarvotasoa. Ammoniumtypen osuus kokonaistypestä oli aseman 28 alusvedessä noin viidennes, muilla asemilla ammoniumpitoisuudet olivat pieniä. Veden pH-arvot osoittivat kaikilla asemilla happamuutta. Humusleimaisuus oli asemilla voimakas.

Elokuussa Sysmäjärven asemien happitilanne oli päällysvedessä erinomainen. Syväneasemalla lämpötilakerrostuneisuus oli jo lähes purkautunut ja alusvedessä happitilanne oli myös erinomainen, muutenkin syväneaseman veden laatu oli melko tasalaatuinen pinnasta pohjaan. Useiden metallien ja sulfaatin pitoisuudet sekä sähkönjohtavuus olivat havaintoasemille tyypillisesti koholla (kuva 9), kuparin, arseenin, kadmiumin ja lyijyn havaitut pitoisuudet jäivät kuitenkin pieniksi tai alle määritysrajan. Useimpien metallien maksimipitoisuudet havaittiin asemalta 30 (kuva 9). Veden pH-arvot osoittivat asemilla vähintään lievää happamuutta, asemalla 30 happamuus oli voimakasta. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat asemilla lievästi rehevän veden tasoa. Kokonaisfosforin tavoin myös typen yhdisteiden pitoisuudet olivat vastaavan ajankohdan keskimääräistä tasoa pienemmät. Hygieeninen laatu oli asemilla lähes moitteeton, asemalta 30 havaittiin muutama *E.coli*. Klorofylli-a:n pitoisuudet olivat lievästi rehevän - rehevän veden tasoa.

Lokakuussa Sysmäjärven asemilla 234, 30 ja 28 happitilanne oli päällysvedessä erinomainen. Myös aseman 28 alusvedessä happitilanne vastasi syystäyskierron jälkeen päällysvettä ja veden laatu oli muutenkin tasalaatuinen koko vesirungossa. Sysmäjärven hapetin oli lokakuun alussa noussut pintaan ja hapetin oli ollut pois käytöstä. Näytteenottoaikaan hapetin oli palautettu takaisin toimintakuntoon. Hapetinalueella vesirunko oli myös tasalämpöinen ja happitilanne erinomainen. Sysmäjärven mm. raudan, nikkelin, sinkin ja sulfaatin pitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvot olivat alueelle tyypillisesti koholla (kuva 9). Hygienistä laatua heikensi pienet määrät *E. coli* (1 - 10 MPN/100 ml). Kokonaisfosforin pitoisuudet luokittivat Sysmäjärven asemat lievästi reheviksi. Kokonaistypen pitoisuudet olivat myös asemille tyypillisellä tasolla, ammoniumtypen osuudet kokonaistypestä olivat pieniä. Veden pH-arvot osoittivat asemilla happamuutta (pH-arvot 5,1 – 5,9), asemalla 30 happamuus oli voimakkainta. Humusleimaisuus oli asemilla vastaavan ajankohdan keskimääräistä tasoa lievempää.

Nikkelin biosaatavat pitoisuudet vaihtelivat huomattavasti eri havaintokerroilla (ks. liite). Nikkelin biosaatavien pitoisuuksien vuosikeskiarvo ylitti ympäristölaatu normitason aseman 28 päälly- ja alusvedessä, mutta vuosikeskiarvo alittui niukasti asemilla 30 ja 234 (ks. liite). Myös asetuksen (1308/2015) mukainen nikkelin enimmäispitoisuus (MAC-arvo, 34 µg/l) ylittyi selvästi asemalla 28 usealla havaintokerralla alkuvuodesta (kuva 9 ja liite 3). Lyijyn biosaatavien pitoisuuksien ja kadmiumin vuosikeskiarvot olivat ympäristölaatu normitasoa pienemmät.

Kesäajan (kesä-, heinä- ja elokuu) klorofylli-a:n keskiarvopitoisuuksien perusteella Sysmäjärvi oli luokiteltavissa lievästi reheväksi - reheväksi.

Sysmäjärvi oli kokonaisravintesuhteen perusteella selvästi fosforirajoitteinen, samoin kuin pääosin mineraaliravintesuhteiden perusteella (taulukko 2). Elokuun tasapainosuhteen perusteella molemmat ravinteet olivat potentiaalisia minimiravinteita (taulukko 2).

Taulukko 2. Sysmäjärven asemien 234 ja 28 kokonaisravintesuhde (N/P), mineraaliravintesuhde (NH₄+NO₂+NO₃/PO₄) ja ravinteiden tasapainosuhte (kokonaisravintesuhde/mineraaliravintesuhde) (Forsberg ym. 1978). Laskennassa alle määrittämissä tuloksissa on käsitelty määrittämissä puolikkaina.

Hav.as.	N/P	N _{mine} /PO ₄	tp-suhde
234, 10.6		341	
234, 7.7.		17	
234, 30.8.	38	100	0,4
28, 10.6.		153	
28, 7.7.		4,9	
28, 30.8.	25	21	1,2

Kasviplanktonraportti ei ollut tätä yhteenvetoa laadittaessa vielä valmiina, se toimitetaan erikseen heti sen valmistuttua.

Pohjaeläintarkkailun perusteella Sysmäjärvellä (näyteasema 28) pohjaeläimistön taksoniluku oli seurannan keskimääräisellä tasolla. Biomassa oli alhainen ja laskenut seurannan alkuvuosista. Chironomidi-indeksi on pääsääntöisesti osoittanut syvänteeseen olevan hyvin rehevä, ja myös vuonna 2021 CI-indeksi ilmensi hyvin reheviä oloja. Järven mataluuden vuoksi syvännepohjaeläinindeksit PICM ja PMA eivät sovellu järven tilan arviointiin.

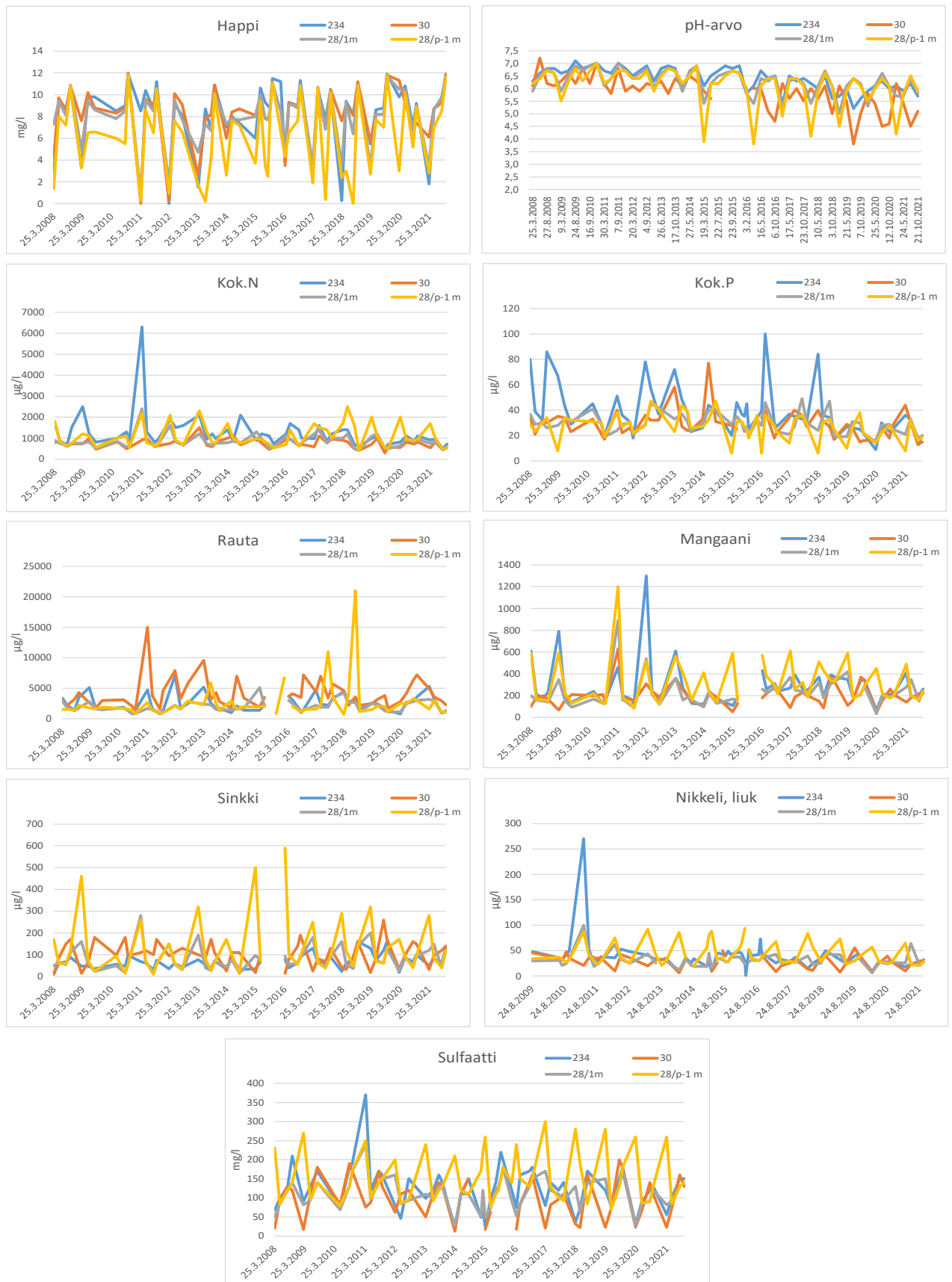
Sysmäjärven syvänteessä on havaittu kerrostuneisuuskausien loppuilla useasti heikkohappisuutta, täysin hapeton syvänteen on ollut kuitenkin vuosien 2008 – 2021 aineistossa ainoastaan elokuussa 2018, myös matalilla jokisuiden asemilla 234 ja 30 heikkohappisuutta tai hapettomuutta on esiintynyt ajoittain (kuva 8). Viime vuosina (2015 – 2021) loppupalvella syvänteen 28 alusvedestä on havaittu erittäin matalia pH-arvoja (minimi pH-arvo 3,8) (kuva 8). Myös mm. väriarvot, kemiallinen hapenkulutus ja kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet samaan aikaan pieniä. Sulfaatin pitoisuudet ovat olleet myös tarkkailuvuosien suurimmat yleensä loppupalvella, samoin mm. sinkkimaksimit olivat aiempaa suuremmat vuosien 2015 – 2016 maaliskuussa (kuva 8). Vaikka hapettomuutta ei ole esiintynyt tarkkailutuloksissa kun ajoittain, niin vesistöissä, joiden sulfaattikuorma on suuri, voi hapettoman kauden jälkeen happitilanteen parantuessa syntyä tilanne, jossa sedimentin rautasulfidien hapettuminen raudaksi ja sulfaattiseksi rikiksi aiheuttaa happamuuspiikin (Heikkinen ja Väisänen 2007). On mahdollista, että loppupalvella esimerkiksi hapellisia sulamisvesiä tai hapetettuja vesiä on valunut myös syvänteeseen saaden aikaan rautasulfidien hapettumista. Tarkasteltaessa vuosien 2008 – 2021 aikajaksoa näyttää siltä, että ilmiö on alkanut esiintyä viime vuosina säännöllisemmin (kuva 8).

Yksittäisistä vedenlaatupoikkeamista Lahenjoen suualueen asemalla 234 todettiin maaliskuussa 2011 varsin runsaasti typen yhdisteitä, myös esimerkiksi nikkelin ja arseenin pitoisuudet sekä sähkönjohtavuusarvo olivat tavanomaista tilannetta selvästi suuremmat (kuva 8). Hygieeninen laatu oli myös erittäin heikko (*E.coli* >2400 pmy/100 ml), joka viittasi jätevedenpuhdistamon vesien vaikutukseen. Asemalla 234 pitoisuuksien konsentroituminen johtui ainakin osaltaan aseman poikkeuksellisen pienestä vesimäärästä ja heikoista laimenemisolosuhteista.

Vuonoksen rikastamon yhteyteen rakennetusta nikkeli-rikasteen jatkokäsittelylaitoksessa muodostuva jätevesi nosti myös vuosina 2016 – 2018 mm. Lahenjoen kautta Sysmäjärveen johdetun jäteveden sulfaattipitoisuutta. Samalla tarkastelujaksolla Sysmäjärvestä ei ollut muuten havaittavissa selvää sulfaatin nousua, mutta syvänteen 28 loppupalven maksimipitoisuudet ovat viime vuosina hieman nousseet aiemmasta (kuva 8). Sulfaatin nousu todennäköisesti liittyy edellä kuvattuun ilmiöön loppupalvesta. Sysmäjärven sulfaattipitoisuuksiin vaikuttaa merkittävästi kuormituksen lisäksi hydrologinen tilanne. Ylivirtaamakaupina kuormituksen vaikutukset järvipitoisuuksiin jäävät vähäisiksi, mutta alivirtaamanteissa pienempikin kuormitus näkyy pitoisuusnousuina, kuten esimerkiksi maaliskuussa 2011.

Sysmäjärvestä asemilla 234 ja 28 tehtiin joulukuusta 2016 – joulukuuhun 2018 tihennettyä kuukausittaista tarkkailua. Siinä oli havaittavissa ajoittain voimakasta pH-arvojen laskua, selvemmin asemalla 28 (asema 234 vaihteluväli 5,0 – 6,3 ja asema 28 3,7 – 6,6). Sysmäjärvelle on alueen pitkästä kuormitushistoriasta johtuen tyypillisiä myös kohonneet metallipitoisuudet, mm. nikkelin enimmäispitoisuudet (MAC-arvo, 34 µg/l) ylittyivät tihennetyssä tarkkailussakin

yleisesti. Myös kadmiumpitoisuudet ylittivät tihenetyssä tarkkailussa (<0,01 – 1,3 µg/l) ympäristölaatunormitason muutamilla havaintokerroilla.

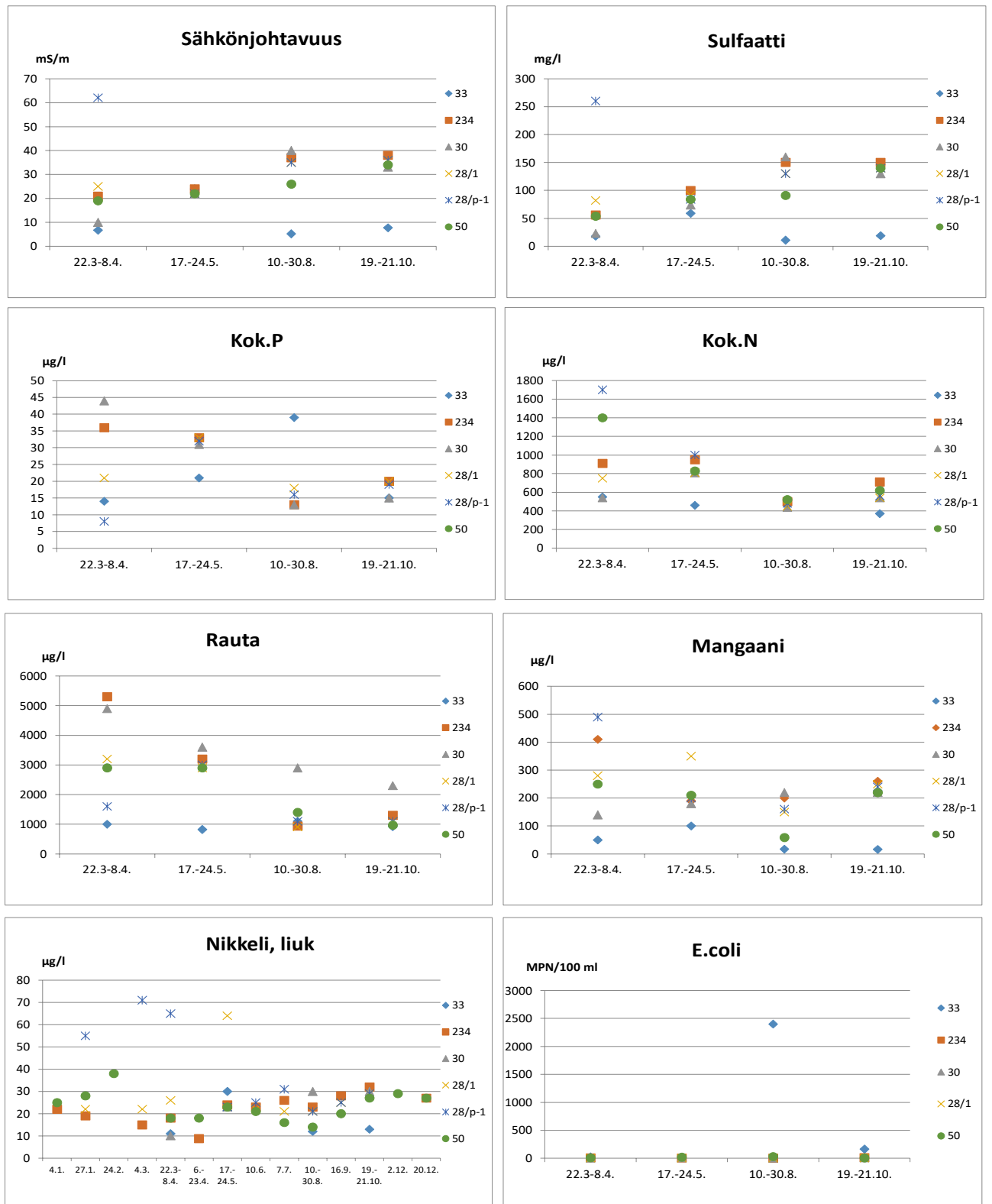


Kuva 8. Sysmäjärven havaintoasemien veden laatu-tietoja vuosina 2008 – 2021.

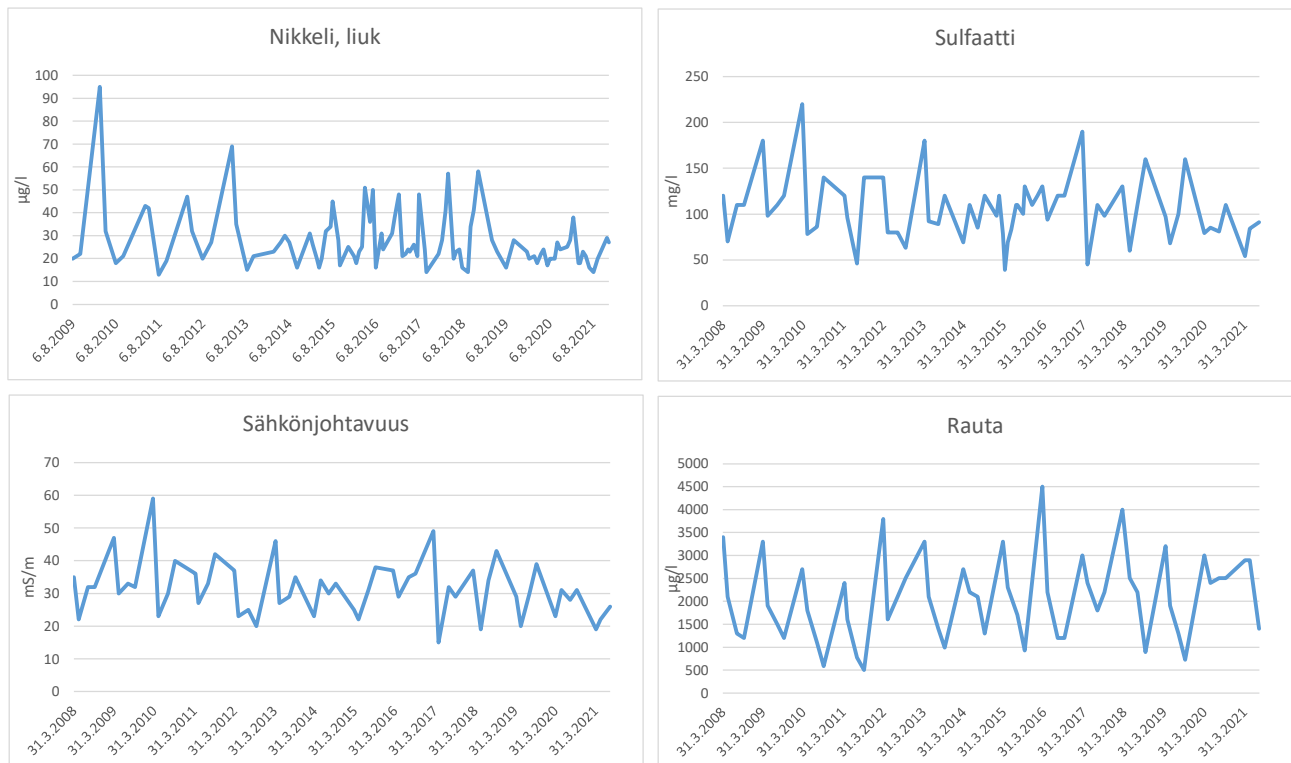
Sysmäjoen veden laadussa näkyi yläpuolisen Sysmäjärven kuormitusvaikutus mm. koho-neina metallien ja sulfaatin pitoisuuksina sekä sähköjohtavuutena (kuva 9). Nikkelin biosaa-tavien pitoisuuksien vuosikeskiarvo oli ympäristölaatunormitasoa pienempi (ks. liite). Myös nikkelin enimmäispitoisuudet (MAC-arvo, 34 µg/l) alittuivat kaikilla ns. normaalin velvoitetark-kailun havaintokerroilla, alueen tihennetyssä tarkkailussa enimmäispitoisuus ylittyi kertaal-leen helmikuussa (kuva 9). Myös lyijyn biosaatavien pitoisuuksien ja kadmiumpitoisuuksien vuosikeskiarvot olivat ympäristölaatunormitasoa pienemmät. Kokonaisfosforipitoisuus vaih-teli lievästi rehevästä vedestä - rehevään veteen. Kokonaistypen pitoisuudet olivat asemalle tyypillisellä tasolla. Vesi oli värin perusteella alkuvuoden näytteissä voimakkaan humuslei-maista ja veden pH-arvot osoittivat vähintään lievää emäsisyyttä (pH-arvot 6,1 – 6,6). Hap-pitilanne vaihteli erinomaisesta tyydyttävään. Hygieenistä laatua heikensi *E.colien* esiintymi-nen (3 – 29 MPN/100 ml) (kuva 9).

Oleellisia muutoksia Sysmäjoen veden laadussa ei vuosien 2008 – 2021 aineistossa ole ollut havaittavissa, liukoisen nikkelin osalta on ollut havaittavissa lievää laskua, varsinkin muuta-mana viime vuotena (kuva 10). Vuosien 2019 – 2021 tuloksissa nikkelin enimmäispitoisuudet (MAC-arvo, 34 µg/l) ylittyivät vain kertaalleen (kuva 10).

Sysmäjoen (Salvukoski, ks. piileväraportti) piileväindeksien (ravinteisuus- ja vedenlaatuin-deksit) perusteella ravinteisuus ilmensi oligo-mesotrofiaa ja erinomaista veden laatua.



Kuva 9. Sysmäjärven (30, 234, 28), Sysmänjoen (50) ja Ruutunjoen (33) veden laatutietoja vuoden 2021 havaintokerroilla. Asemien sijainti näkyy liitteissä 1 ja 2. 28/1m = aseman 28 päällysvesi, 28/p-1= aseman 28 alusvesi. Nikkelin kuvaajassa otettu huomioon myös alueen tihennetyn tarkkailun tulokset.



Kuva 10. Sysmäjoen havaintoaseman 50 veden laatu tietoja vuosina 2008 – 2021.

4.4 Taipaleenjoki

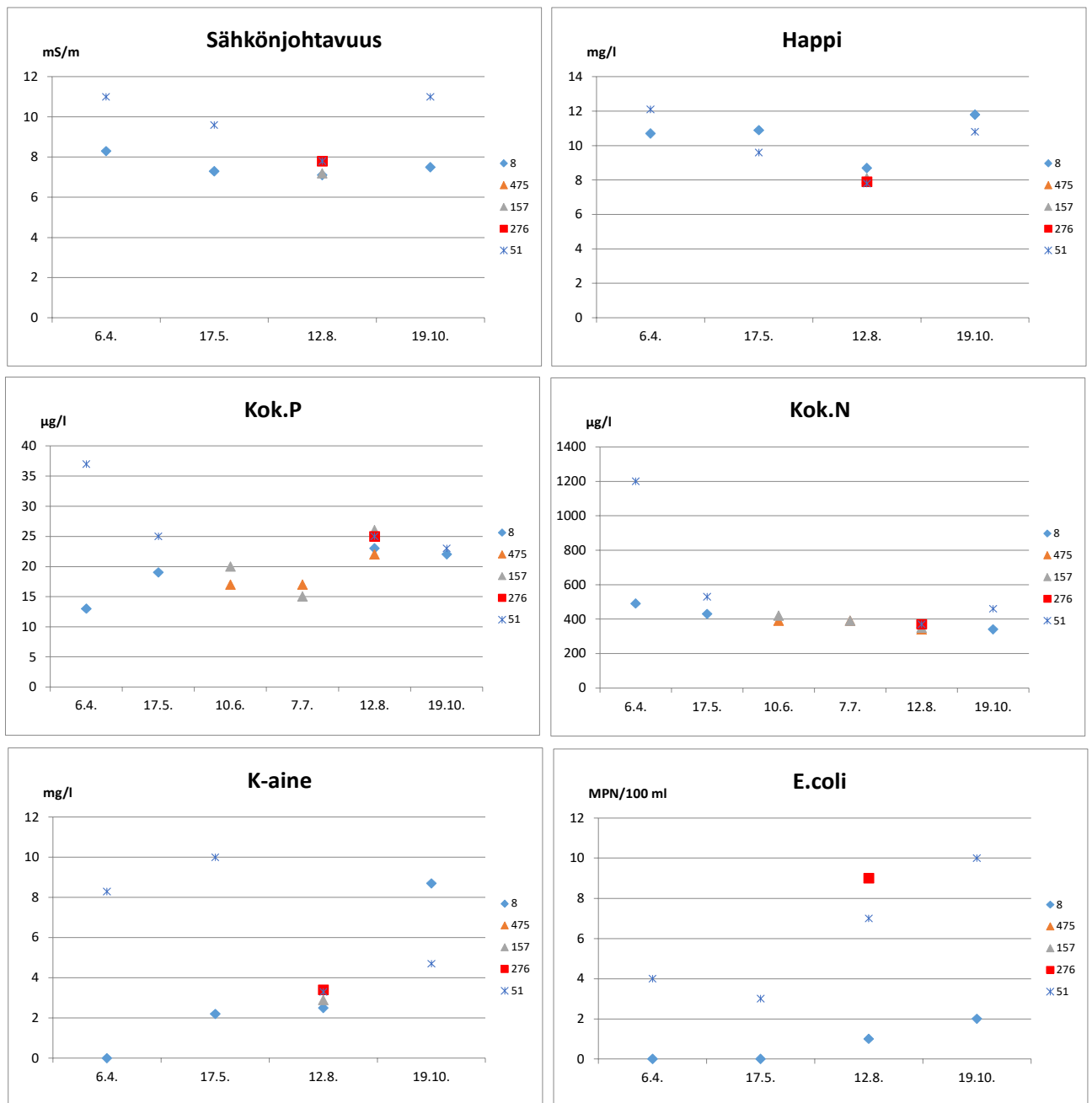
Sysmäjoen alapuolisella Taipaleenjoen asemalla 51 kuormitusvaikutus näkyi yleensä lievänä ainepitoisuuksien ja sähkönjohtavuusarvojen nousuna sekä hygieenisen laadun heikkenemisenä vertailuasemaan 8 nähden (kuva 11). Sinkin, kuparin ja nikkelin pitoisuudet jäivät kuitenkin kokonaisuudessaan pieniksi ja laskivat mm. Sysmäjokeen nähden. Nikkelin biosaattavat pitoisuuksien vuosikeskiarvot olivat selvästi ympäristölaatu normitasoa pienemmät (ks. liite). Asemien hygieenistä laatua heikensi hieman *E.colien* esiintyminen (0 - 10 MPN/100 ml) (kuva 11). Happitilanne säilyi hyvänä - erinomaisena (kuva 11). Veden pH-arvot vaihtelivat lievästä happamuudesta lievään emäksisyyteen. Kokonaisfosforin pitoisuudet luokittivat asemat muuten lievästi reheviksi, asema 51 luokitui huhtikuussa reheväksi. Asemien 157 ja 276 hygieeninen laatu heikkeni elokuussa hieman vertailuasemaan 8 nähden, veden laatu oli muuten kokonaisuudessaan hyvin lähellä vertailuaseman veden laatua (kuva 11).

Viinijärven kalalaitoksen tarkkailussa Taipaleenjoen asemalla 157 kokonaisravinnepitoisuudet nousivat kesä- ja elokuussa hieman vertailuasemaan 475 nähden, toisaalta heinäkuussa fosforipitoisuus oli vertailuasemalla 475 hieman asemaa 157 suurempi (kuva 11). Kokonaisuudessaan asemien 475 ja 157 kokonaisravinteiden pitoisuuksissa ei havaittu merkittävää eroa (kuva 11).

Taipaleenjoessa pitoisuudet ovat korkeimmat yleensä kevättulvien aikaan, jolloin yleensä myös virtaama on suurin ja siten myös kokonaiskuorma muodostuu suurimmaksi. Taipaleenjoen fysikaalis-kemiallisessa veden laadussa ei pidemmällä aikajaksolla tarkasteltuna ole tapahtunut merkittäviä muutoksia.

Taipaleenjoen aseman 158 piileväindeksien (ravinteisuus- ja vedenlaatuindeksit) perusteella ravinteisuus ilmensi mesotrofiaa ja hyvää veden laatua.

Taipaleenjoen aseman 158 pohjaeläimistöä on tutkittu vuodesta 2012 lähtien. Vuonna 2021 Taipaleenjoen pohjaeläimistön perusteella lasketuista ekologisen tilan indekseistä PMA ilmensi erinomaista tilaa. TT- ja TEPTH-indeksit sijoituivat hyvän ja erinomaisen tilanluokan rajalle. Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksin perusteella pohjaeläimistön monimuotoisuus oli melko korkea. Indeksien perusteella pohjaeläimistön tila on kohentunut verrattuna aiempiin tarkkailuvuosiin.



Kuva 11. Taipaleenjoen asemien 8, 475, 157, 276 ja 51 veden laatu-tietoja vuoden 2021 havaintokerroilla. Asemien sijainti näkyy liitteissä 1 ja 2.

4.5 Heposelkä

Maaliskuussa Heposelän asemat 11 ja 14 olivat selvästi lämpötilakerrostuneita. Alusveden happitilanne oli asemilla tyydyttävä – välttävä, syvemmällä havaintoasemalla 14 happitilanne oli hieman vastaavan ajankohdan keskimääräistä tasoa parempi. Asemien alusvedessä oli havaittavissa todennäköisesti heikentyneestä happitilanteesta johtuvaa lievää ravinteiden, sekä selvemmin raudan ja mangaanin nousua (kuva 12). Päälyysveden veden laatu oli asemilla kokonaisuudessaan hyvä, kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella asemat olivat luokiteltavissa karuiksi – lievästi reheviksi (kuva 12). Kuparin, nikkelin ja sinkin pitoisuudet olivat asemilla kokonaisuudessaan pieniä ja asemille tyypillisellä tasolla. Sähkönjohtavuus ja sulfaatin pitoisuudet olivat molempien asemien vesirungossa hieman koholla (kuva 12), aseman 14 päälyysvedessä myös keskiarvotasoa enemmän, muuten selvää kuormitusvaikutusta ei ollut havaittavissa.

Elokuussa Heposelän asemilla lämpötilakerrostuneisuus oli jo purkautunut. Aseman 14 happitilanne oli alusvedessäkin erinomainen ja veden laatu oli muutenkin kokonaisuudessaan hyvin samankaltainen pinnasta pohjaan (kuva 12). Aseman 11 alusveden happitilanne oli vielä hieman ylempiä vesikerroksia heikompi (kuva 12). Lähinnä aseman 11 alusvedessä oli havaittavissa lievää raudan ja mangaanin pitoisuuksien sekä sameuden nousua, ravinteiden osalta ei selvää sisäistä kuormitusta havaittu (kuva 12). Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuuksien perusteella asemat olivat luokiteltavissa lievästi reheviksi. Kuparin, nikkelin ja sinkin pitoisuudet olivat asemilla kokonaisuudessaan pieniä. Sähkönjohtavuus ja sulfaatin pitoisuudet olivat molemmilla asemilla tyypillisesti hieman koholla (kuva 12), muuten selvää kuormitusvaikutusta ei ollut havaittavissa.

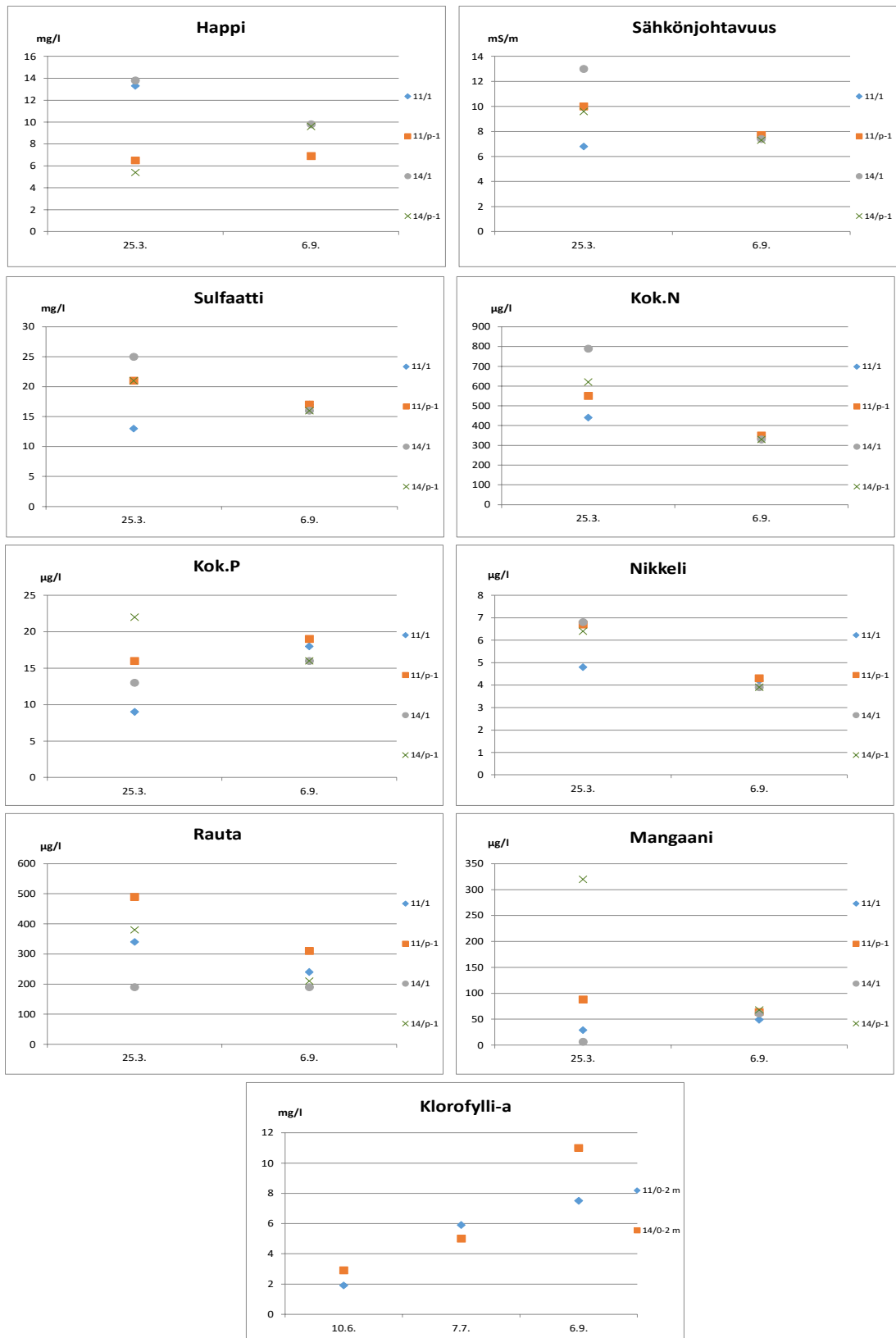
Nikkelin biosaatavien pitoisuuksien vuosikeskiarvot olivat selvästi alle ympäristölaatu normin tason (ks. liite).

Kesä-, heinä- ja syyskuun klorofylli-a:n keskiarvojen perusteella Heposelän asemat olivat luokiteltavissa lievästi reheviksi, varsinkin kesäkuun levämäärä oli klorofylli-a:n perusteella pieni (kuva 12).

Heposelkä oli syyskuun kokonaisravannesuhteen perusteella fosforirajoitteinen, samoin kuin kesä- ja heinäkuussa mineraaliravannesuhteen perusteella (taulukko 2). Syyskuun mineraaliravannesuhteen ja tasapainosuhteen perusteella molemmat ravinteet olivat potentiaalisia minimiravinteita (taulukko 2).

Taulukko 3. Heposelän asemien 11 ja 14 kokonaisravinnesuhde (N/P), mineraaliravinnesuhte ($NH_4+NO_2+NO_3/PO_4$) ja ravinteiden tasapainosuhte (kokonaisravinnesuhde/mineraaliravinnesuhte) (Forsberg ym. 1978). Laskennassa alle määrittäysrajan tuloksia on käsitelty määrittäysrajan puolikkaina.

Hav.as.	N/P	N_{mine}/PO_4	tp-suhde
11,10.6		87	
11, 7.7.		24	
11, 6.9.	18	7	2,6
14, 6.9.	21		



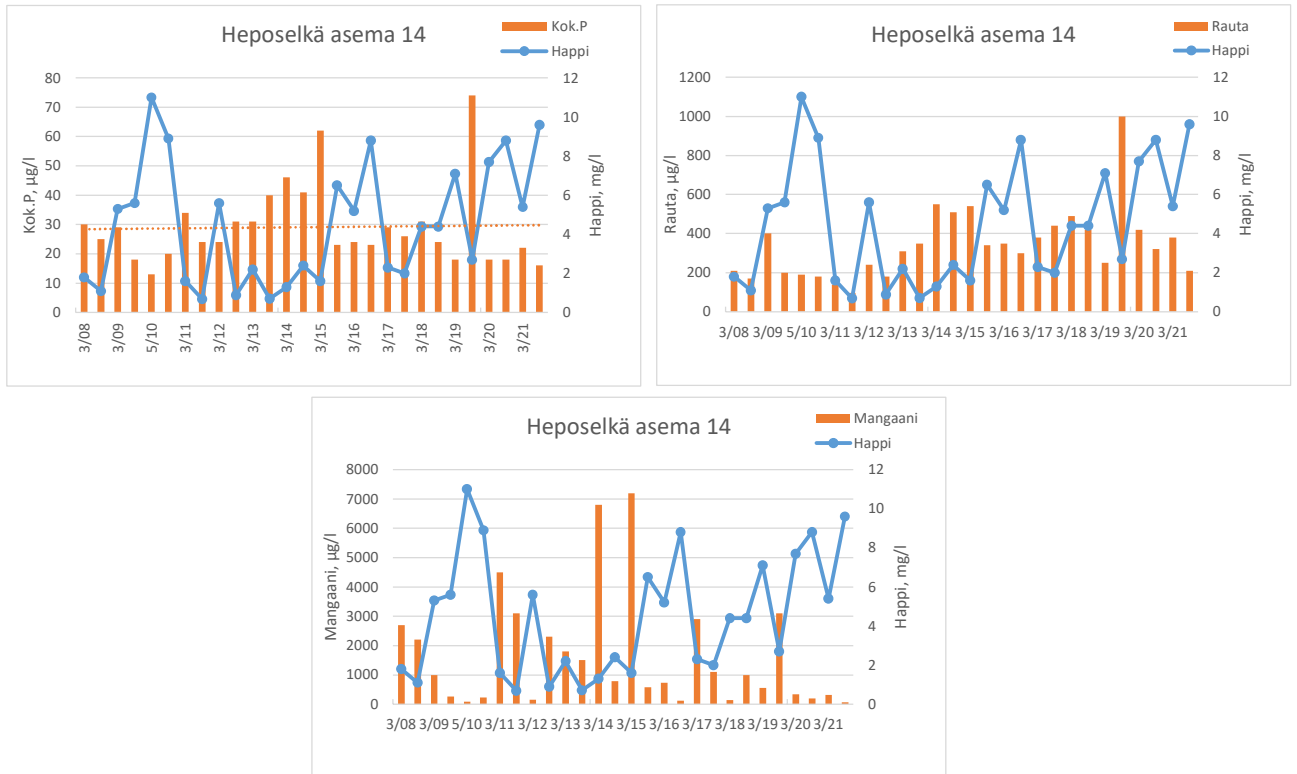
Kuva 12. Heposelän havaintoasemien ainepitoisuuksia vuoden 2021 havaintokerroilla. 11/1 ja 14/1 = 1 metri sekä 11/p-1 m ja 14/p-1 m = metri pohjan yläpuolelta. Asemien sijainti näkyy liitteissä 1 ja 2.

Heposelän litoraalialueen piileväindeksien (ravinteisuus- ja vedenlaatuindeksit) perusteella ravinteisuus ilmensi oligo-mesotrofiaa ja hyvää tai erinomaista veden laatua.

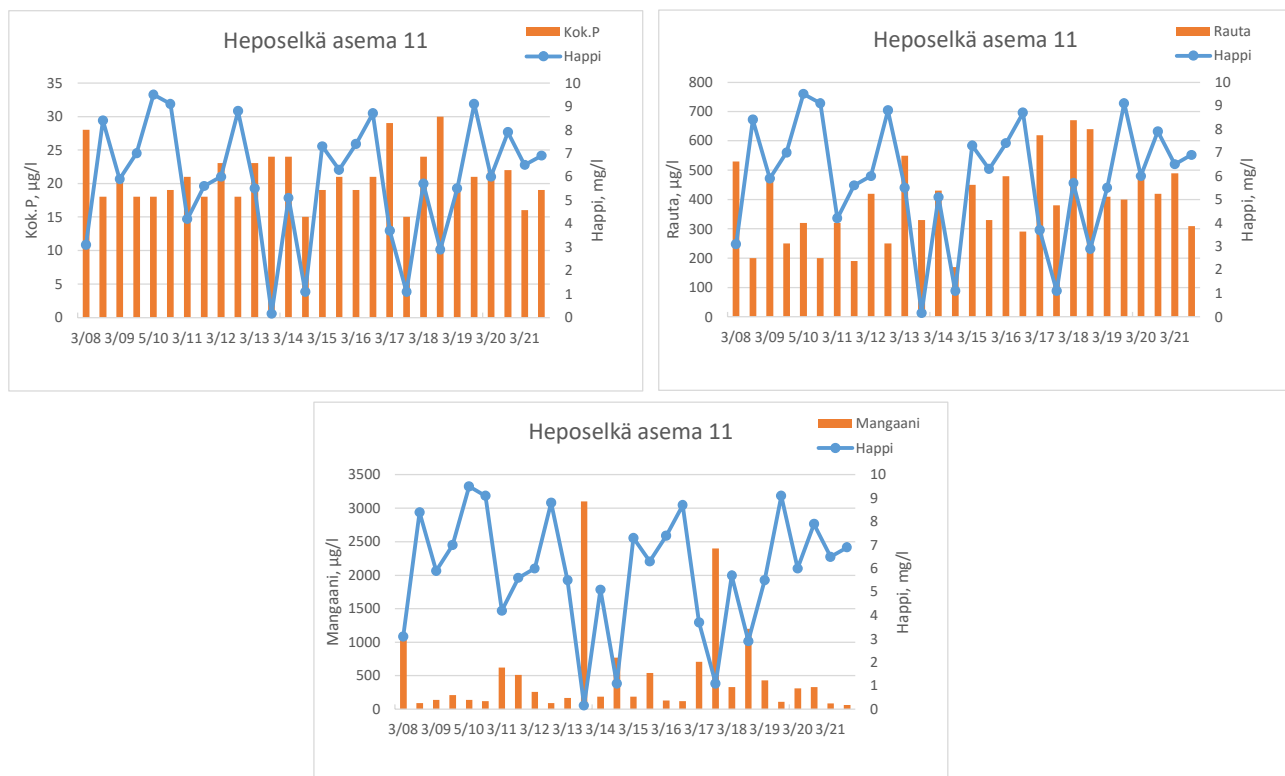
Pohjaeläintarkkailussa Heposelän syvänteiden (11 ja 14) näyteasemilla Heposelän syvänteiden (11 ja 14) näyteasemilla pohjaeläimistön biomassat ovat jonkin verran vaihdelleet lähinnä *Chironomus*-surviaissääskien tiheyksien mukaan. Vuonna 2021 Heposelkä 11-syvänteessä pohjaeläinten tiheys ja biomassa olivat laskeneet verrattuna edelliseen tarkkailuvuoteen 2018, mutta Heposelkä 14-näyteasemalla tiheys ja biomassa olivat selvästi kasvaneet. Seurannan aikana näyteasemien pohjien tila on luokiteltu reheväksi tai hyvin reheväksi. Myös vuonna 2021 molemmat syvänteet luokiteltiin CI-indeksin perusteella hyvin reheviksi. PICM-indeksin perusteella Heposelän syvänteet 11 ja 14 luokiteltiin välttävään tai tyydyttävään luokkaan, ja PMA-indeksi puolestaan sijoittui erinomaiseen tai hyvään tilaluokkaan. Heposelän litoraalinäyteasemien (14 länsi- ja itäranta) tilaa on seurattu vuodesta 2012 lähtien osana yhteistarkkailua. Vuonna 2021 litoraalinäyteasemien pohjaeläimistön perusteella lasketuista ekologisen tilan luokitteluindekseistä PMA sijoittui hyvään tilaluokkaan ja tyyppiominaiset taksonit (TT) hyvän ja erinomaisen tilan rajalle. Indeksit olivat samalla tasolla kuin aiempina tarkkailuvuosina. Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksin perusteella rantojen pohjaeläimistön monimuotoisuus oli melko korkea.

Heposelän pidempiaikaisessa tarkastelussa aseman 11 ja 14 alusvedessä happitilanne on ollut ajoittain selvästi heikentynyt (kuvat 13 ja 14). Alusveden happitilanteeseen vaikuttaa mm. täyskiertojen ajoittuminen, jäätyminen ajankohta ja esimerkiksi loppukesän näyteajankohdan ajoittuminen täyskierron aikoihin. Selvästi paras happitilanne havaittiinkin toukokuussa 2010, jolloin maaliskuun heikosta jäätilanteesta johtuen loppupalven korvaavat näytteet jouduttiin ottamaan poikkeuksellisesti avovedestä toukokuussa (kuvat 13 ja 14).

Ajoittainen vähähappisuus ei näyttäisi kuitenkaan aiheuttaneen yleensä merkittävää sisäistä fosforikuormaa, selvimmin sisäistä kuormitusta oli fosforin osalta havaittavissa vuosina 2015 ja 2019 asemalla 14, jolloin alusveden happitilanne ei ollut alusvedessä kuitenkaan poikkeuksellisen heikko (13). Myöskään esimerkiksi nikkelin tai sinkin määrä ei ole kohonnut alusvedessä heikosta happitilanteesta huolimatta, kuten on tapahtunut Sysmäjärvässä ja jonkin verran Viinijärvässä. Mangaanin, ja ajoittain myös raudan pitoisuus, sen sijaan on ollut alusvedessä ollut välillä korkea (mangaanin maksimi 7,2 mg/l) (kuvat 13 ja 14).



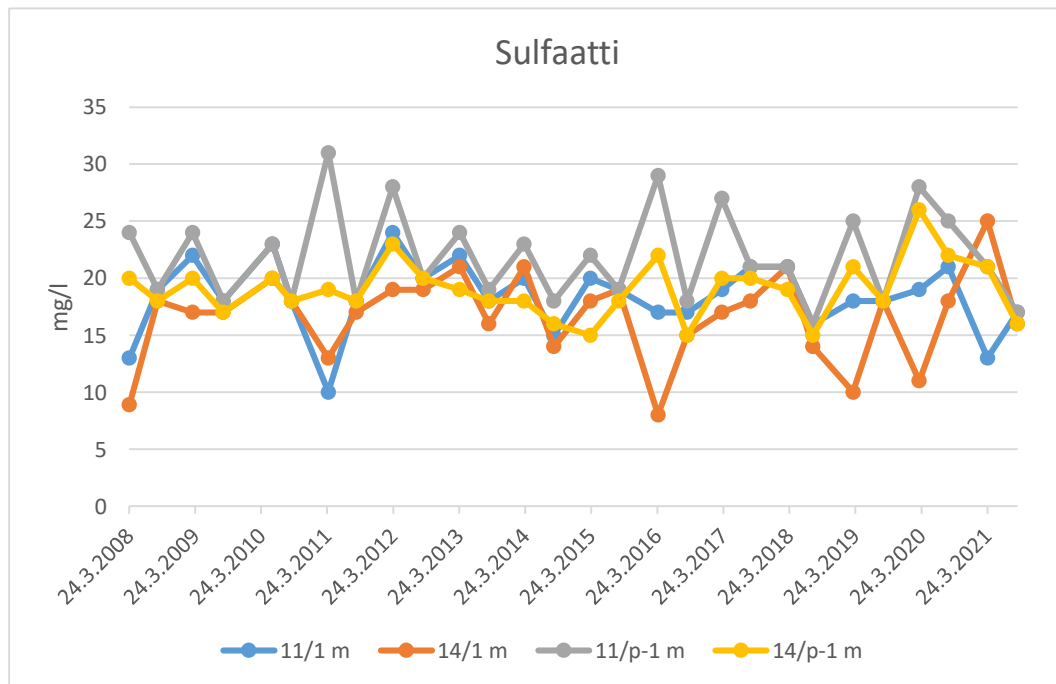
Kuva 13. Heposelän syväneaseaman 14 alusveden (pohja-1m) happi-, rauta- ja mangaanipitoisuudet vuosina 2008 – 2021.



Kuva 14. Heposelän pohjoisen lahtialueen syvänteen 11 alusveden (pohja-1m) happi-, rauta- ja mangaanipitoisuudet vuosina 2008 – 2021.

Heposelän havaintoasemien päällysveden ravinnepitoisuudet ovat vaihdelleet eri havaintokertojen välillä, mutta selvää huomattavaa muutossuuntaa ei ole havaittavissa. Vesi on ollut vuosina 2008 – 2021 päällysveden kokonaisfosforin perusteella karua - lievästi rehevää, melko vähähumuksista ja happamuudeltaan lähellä neutraalia. Metallipitoisuudet ovat olleet pääosin pieniä.

Heposelän asemien veden laatua luonnehtii myös hieman kohonneet sulfaattipitoisuudet, pitoisuudet ovat olleet suurimmillaan aseman 11 alusvedessä loppupalvella (kuva 15). Selvää muutostrendiä ei vuoden 2008 – 2021 aineistossa ei ole kuitenkaan havaittavissa (kuva 15).



Kuva 15. Heposelän asemien 11 ja 14 sulfaatin pitoisuudet vuosina 2008 – 2021.

LÄHTEET

Forsberg, C., Ryding, S.-O., Claesson, A. & Forsberg, A. 1978. Water chemical analyses and/or algal assay? – Sewage effluent and polluted lake water studies. – Mitt.Int.Ver.Limnol. 21:352-363.

Heikkinen, M-L & Väisänen (toim.), T. 2007. Pyhäjärven Junttiselän tila ja kunnostusmahdollisuudet. Pohjanmaan Ympäristökeskuksen julkaisu7/2007,78s.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Tuomas Puranen
MMM, limnologi

TUTKIMUSASEMAT

Liite 1

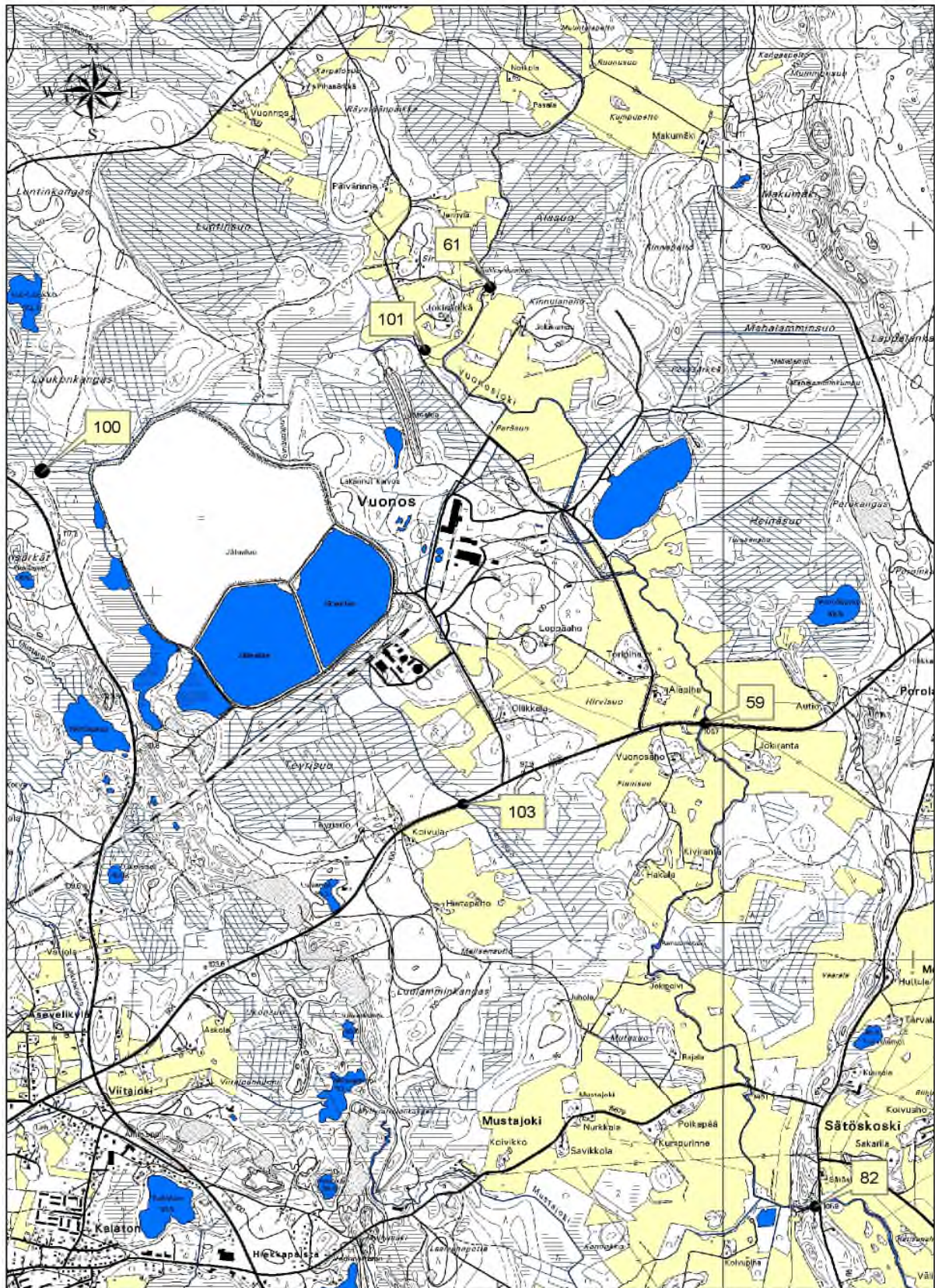
Asemat, syvyydet ja koordinaatit

Asematunnus		Syvyys m	Koordinaatit ETRS-TM35FIN
Teyrinpuro vesistöalue 4.354	as. 103	virta	6959369-606725
Loukonpuro vesistöalue 4.354	as. 100 as. 101	" "	6961069-604441 6961849-606363
Vuonosjoki vesistöalue 4.354	as. 61 as. 59	" "	6962176-606727 6959832-607968
Sätösjoki vesistöalue 4.354	as. 82	"	6957237-608689
Viinijärvi vesistöalue 4.352	as. 214	9,5	6952345-612628
Sysmäjärvi vesistöalue 4.353	as. 28 as. 30 as. 234	5,0 1 1	6951962-605726 6952246-603681 6953433-605527
Ruutunjoki vesistöalue 4.353	as. 33	virta	6955128-601554
Sysmäjoki vesistöalue 4.353	as. 50	virta	6949980-608110
Taipaleenjoki vesistöalue 4.351	as. 8 as. 157 as. 276 as. 51 as. 158* as. 475	" " " " " "	6948383-613860 6946962-613260 6946603-612300 6944687-615231 6944747-615240 6947045-613498
Heposelkä vesistöalue 4.311	as. 11 as. 14	16 28	6942473-619499 6938071-617361

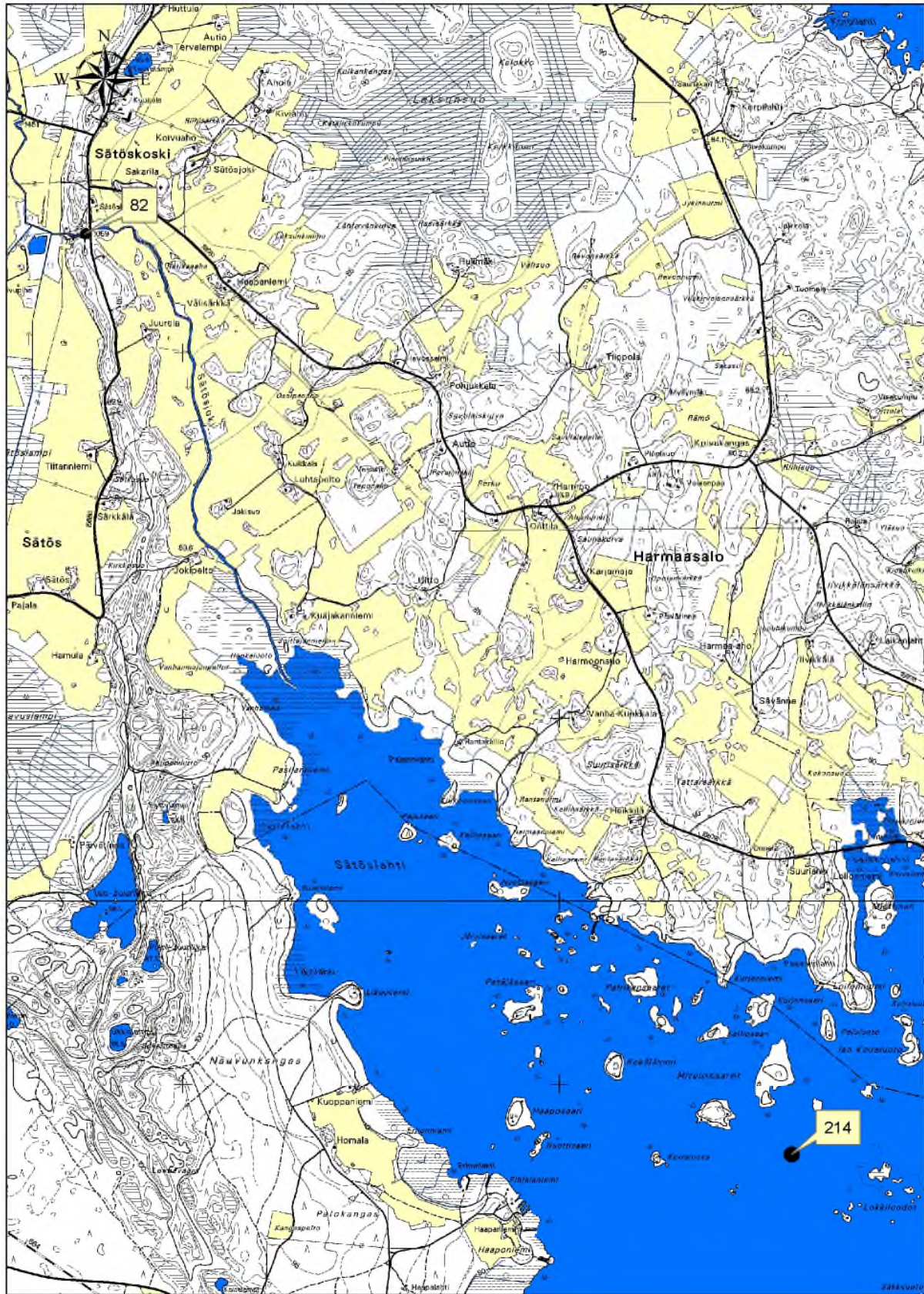
* = ainoastaan biologinen tarkkailu

VUONOSJOEN - HEPOSELÄN ALUEEN YHTEISTARKKAILU

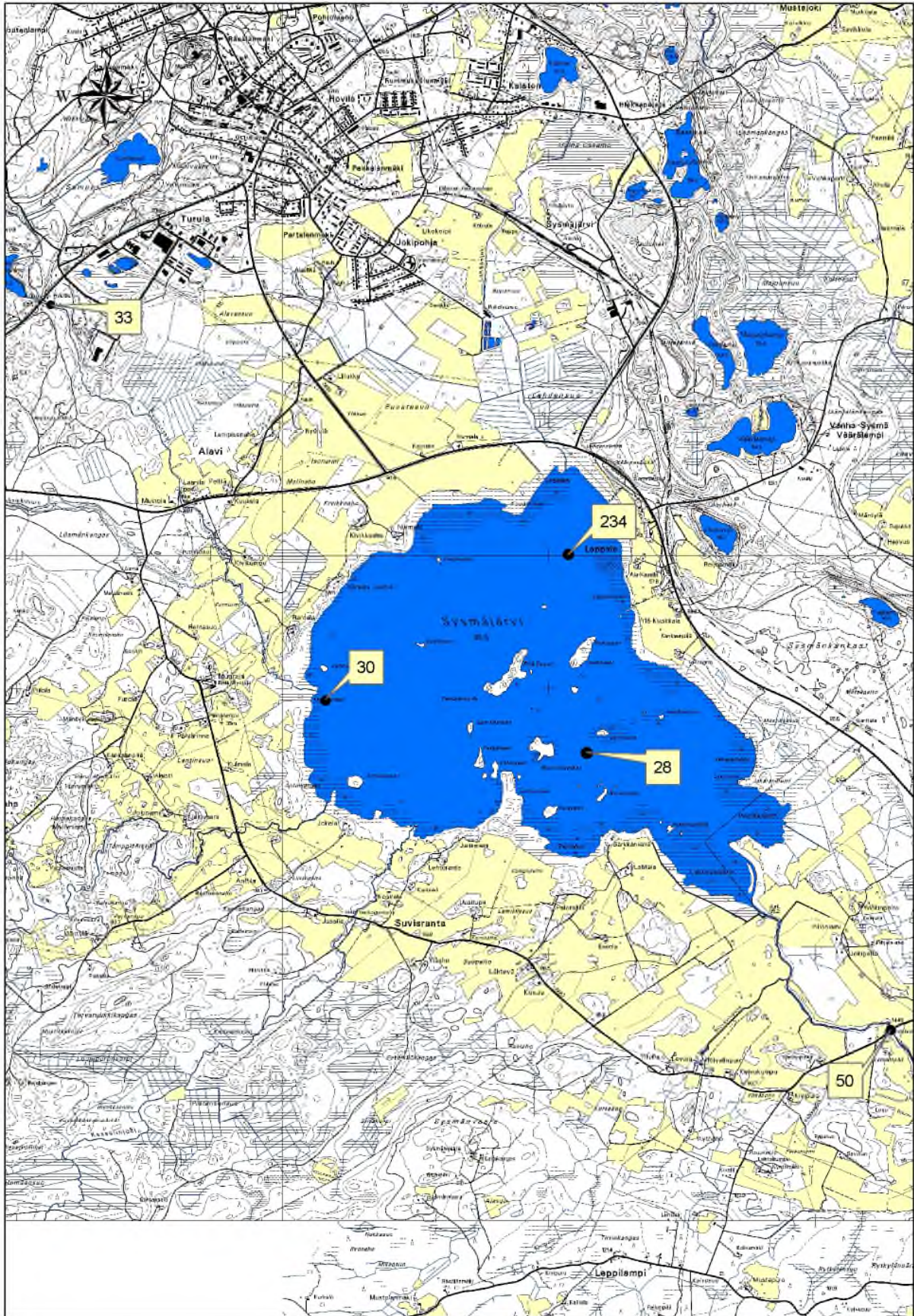
Liite 2



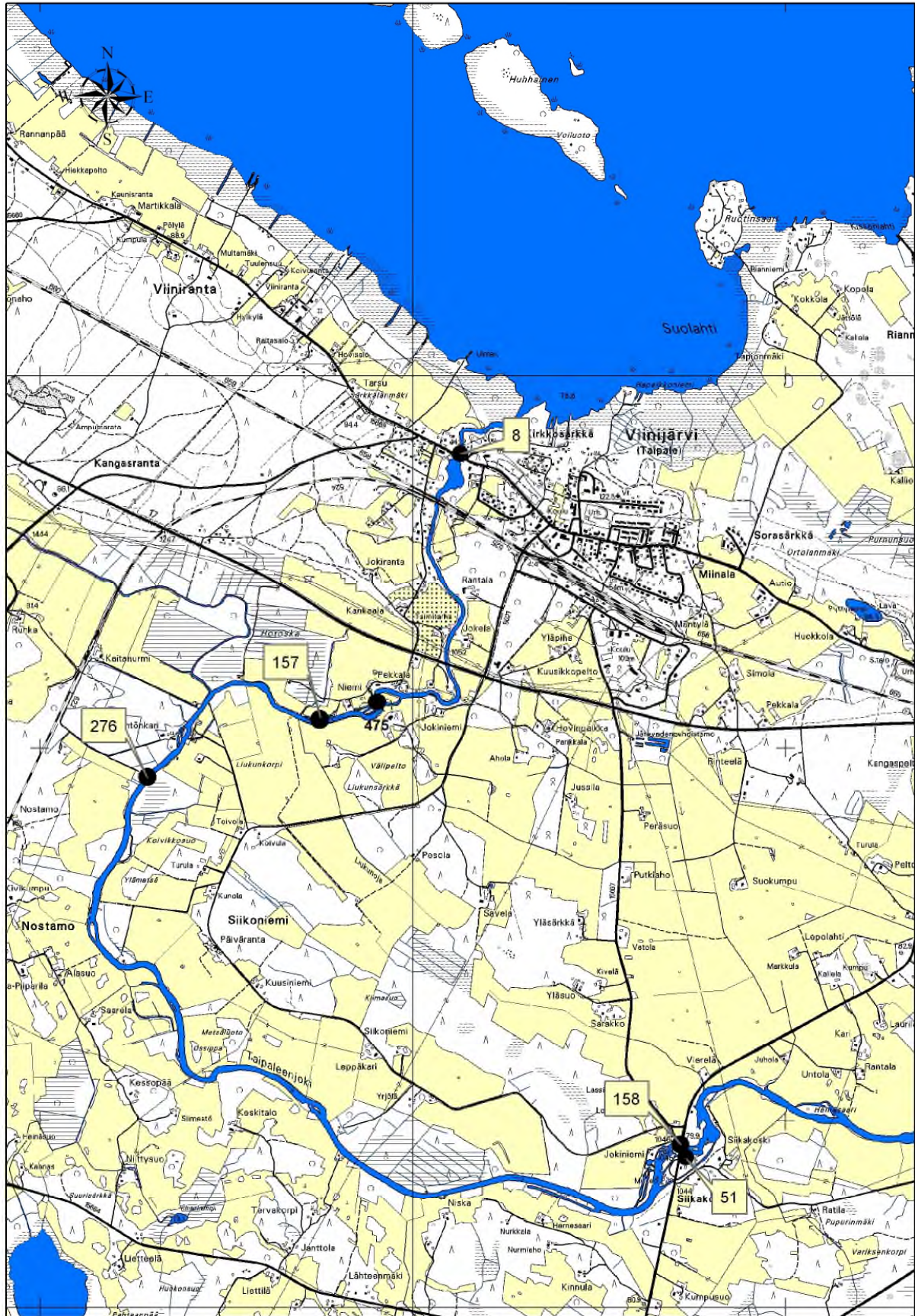
Havaintoasemat: Vuonoksen alue. Lupanumero 444/MML/09, 1:25000.



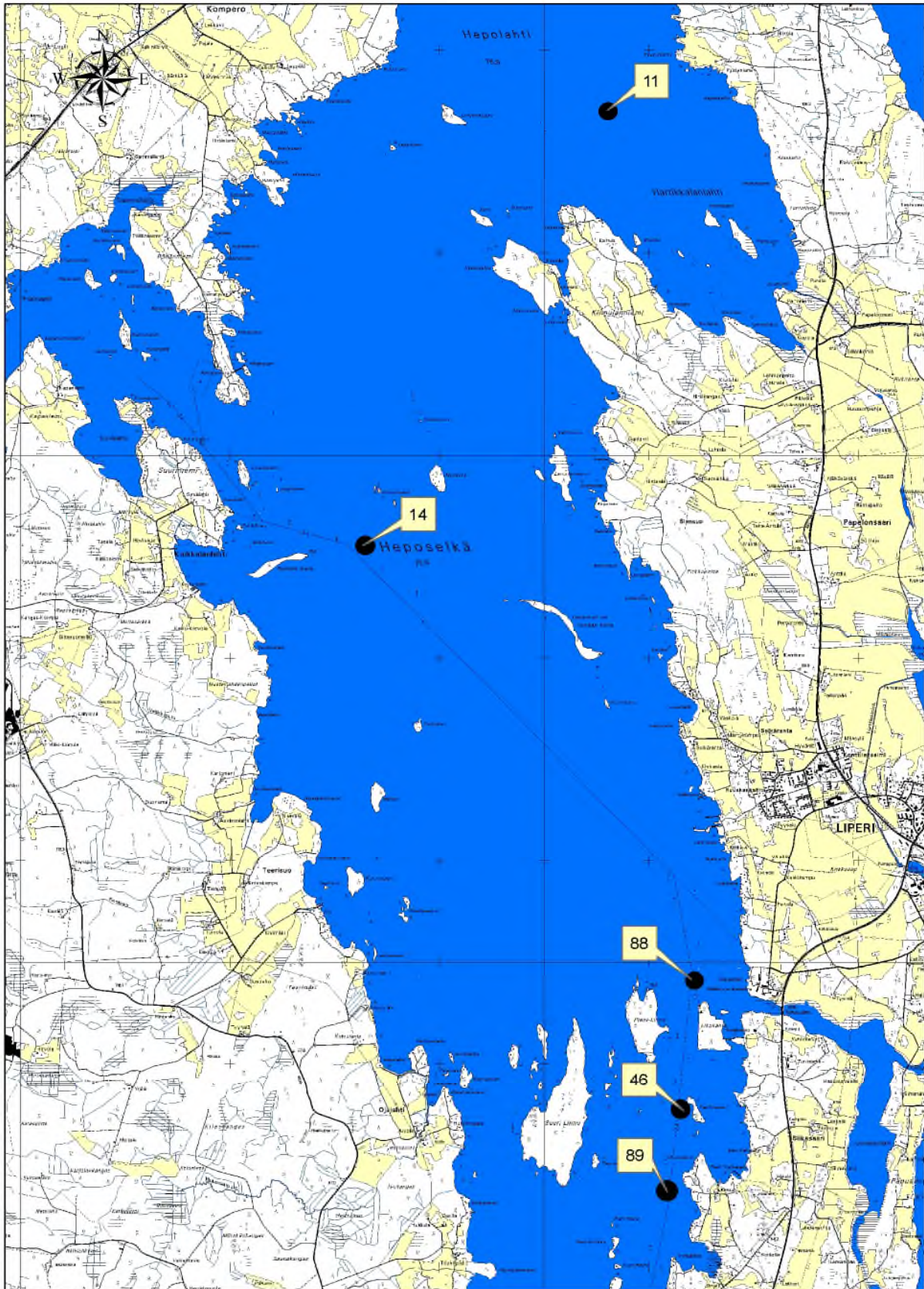
Havaintoasemat: Viinijärvi 214. Lupanumero 444/MML/09, 1:25000.



Havaintoasemat: Sysmäjärven alue. Lupanumero 444/MML/09, 1:35 000.



Havaintoasemat: Taivassalvenjoki. Lupanumero 444/MML/09, 1:25 000.



Havaintoasemat: Heposekä. Lupanumero 444/MML/09, 1:45 000.

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FNU	K-aine mg/l	Kiintoaine mg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	DOC mg/l	COD-Mn mg/l O2	Rauta µg/l
17.5.2021	3156 / 100 Iso-Loukon laskuoja 100 (Til.nro 278736) Klo 14:45; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;															5,2		21	690
	0,1	13,7			5,9	2,7													
19.10.2021	3156 / 100 Iso-Loukon laskuoja 100 (Til.nro 286506) Klo 14:40; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;															2,9		35	990
	0,1	3,6			5,9	3,1													
17.5.2021	3156 / 101 Loukonpuro 101 (Til.nro 278735) Klo 13:45; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;															360		9,4	11000
	0,1	12,4			5,8	76													
19.10.2021	3156 / 101 Loukonpuro 101 (Til.nro 286504) Klo 13:35; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;															590		20	15000
	0,1	3,1			5,9	100													
6.4.2021	3156 / 61 Vuonosjoki 61 Sirkkasaari (Til.nro 277101) Klo 13:05; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															49		47	1500
	0,2	0,10	10,4	71	5,7	4,0	8,4	9,8											
17.5.2021	3156 / 61 Vuonosjoki 61 Sirkkasaari (Til.nro 278734) Klo 13:30; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;															38		35	1800
	0,2	10,8	8,8	80	5,6	3,1	<0,1	7,7											
12.8.2021	3156 / 61 Vuonosjoki 61 Sirkkasaari (Til.nro 282959) Klo 13:55; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C;															100	25	7,9	2500
	0,1	13,6	7,5	72	6,4	4,4	8,0	7,1											
19.10.2021	3156 / 61 Vuonosjoki 61 Sirkkasaari (Til.nro 286503) Klo 13:25; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;															43		49	2100
	0,2	4,1	9,9	75	5,6	4,5	5,8	4,3											
6.4.2021	3156 / 59 Vuonosjoki 59 (Til.nro 277100) Klo 12:45; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															54		41	2100
	0,2	0,10	10,2	70	5,8	8,6	10	12											
17.5.2021	3156 / 59 Vuonosjoki 59 (Til.nro 278732) Klo 12:35; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;															37		32	2100
	0,2	11,1	8,2	74	5,6	8,0	8,2	9,5											
12.8.2021	3156 / 59 Vuonosjoki 59 (Til.nro 282958) Klo 13:45; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C;															82	23	7,1	3400
	0,1	13,6	7,8	75	6,3	14	9,6	7,7											

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Mangaani µg/l	Kupari µg/l	Sinkki µg/l	Alumiini µg/l	Koboltti µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l	Cd liuk µg/l	Lyijy µg/l	Lyijy liuk µg/l	Arseeni µg/l	Alkalinit mmol/l	Väri mg/l Pt	Klorof.-a µg/l	EcoliC MPN/100 ml	E. coliC MPN/100 ml
17.5.2021	3156 / 100 Iso-Loukon laskuoja 100 (Til.nro 278736) Klo 14:45; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;																
	0,1	12	1,4	1,8	110	0,25	1,1					0,35					
19.10.2021	3156 / 100 Iso-Loukon laskuoja 100 (Til.nro 286506) Klo 14:40; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																
	0,1	12	1,3	2,6	120	0,28	1,3					0,39					
17.5.2021	3156 / 101 Loukonpuro 101 (Til.nro 278735) Klo 13:45; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;																
	0,1	620	7,2	51	290	14	29					0,40					
19.10.2021	3156 / 101 Loukonpuro 101 (Til.nro 286504) Klo 13:35; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																
	0,1	740	8,8	95	420	21	44					0,62					
6.4.2021	3156 / 61 Vuonosjoki 61 Sirkkasaari (Til.nro 277101) Klo 13:05; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																
	0,2	73	3,3	4,5	670	1,1		2,6				0,31		310			
17.5.2021	3156 / 61 Vuonosjoki 61 Sirkkasaari (Til.nro 278734) Klo 13:30; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;																
	0,2	54	2,7	3,6	620	0,90		2,7				0,36		330			
12.8.2021	3156 / 61 Vuonosjoki 61 Sirkkasaari (Til.nro 282959) Klo 13:55; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C;																
	0,1	38	1,8	3,2	390	0,44		2,3				0,29		310			
19.10.2021	3156 / 61 Vuonosjoki 61 Sirkkasaari (Til.nro 286503) Klo 13:25; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																
	0,2	67	2,2	4,9	620	0,86		2,9				0,38		330			
6.4.2021	3156 / 59 Vuonosjoki 59 (Til.nro 277100) Klo 12:45; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																
	0,2	110	5,9	16	690	3,5		18				0,36		310			
17.5.2021	3156 / 59 Vuonosjoki 59 (Til.nro 278732) Klo 12:35; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;																
	0,2	88	4,3	18	580	3,9		34				-0,29		330			
12.8.2021	3156 / 59 Vuonosjoki 59 (Til.nro 282958) Klo 13:45; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C;																
	0,1	96	3,4	19	370	4,2		39				0,30		350			

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FNU	K-aine mg/l	Kiintoaine mg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	DOC mg/l	COD-Mn mg/l O2	Rauta µg/l
19.10.2021	3156 / 59 Vuonosjoki 59 (Til.nro 286502) Klo 13:10; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																		
	0,2	4,1	9,5	73	5,7	11	8,1	6,6					42		34		45	2600	
6.4.2021	3156 / 82 Sätösjoki 82 Sätöskoski (Til.nro 277099) Klo 12:30; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																		
	0,2	0,30	10,2	70	6,0	9,6	12	16					50		22		34	2200	
17.5.2021	3156 / 82 Sätösjoki 82 Sätöskoski (Til.nro 278731) Klo 12:15; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;																		
	0,2	12,1	8,2	76	6,1	8,9	9,6	11					34		25		27	2100	
12.8.2021	3156 / 82 Sätösjoki 82 Sätöskoski (Til.nro 282957) Klo 13:25; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C;																		
	0,2	14,7	7,8	77	6,8	15	10	8,3					67		42	17	6,8	2800	
19.10.2021	3156 / 82 Sätösjoki 82 Sätöskoski (Til.nro 286501) Klo 12:55; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																		
	0,2	4,1	10,0	76	6,3	12	9,7	8,8					42		37		37	2500	
17.5.2021	3156 / 103 Teyripuro 103 (Til.nro 278733) Klo 12:50; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;																		
	0,1	13,8			6,8	16									44		16	1900	
19.10.2021	3156 / 103 Teyripuro 103 (Til.nro 286505) Klo 13:50; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																		
	0,1	3,8			6,8	25									85		12	2400	
25.3.2021	3156 / 214 Viinijärvi 214 (Til.nro 276822) Kok.syv. 7,7 m; Näk.syv. 2,9 m; Jää 55 cm; Lumi 5 cm; Klo 7:30; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																		
	1	0,20	14,3	98	7,0	11	0,75						12		23		17	220	
	6,7	2,5	4,5	33	6,3	11	3,3		<1 1,6				16		27		18	1400	
10.6.2021	3156 / 214 Viinijärvi 214 (Til.nro 280355) Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;																		
	0-2	20,1																	
7.7.2021	3156 / 214 Viinijärvi 214 (Til.nro 281404) Näk.syv. 1,5 m; Klo 10:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 28 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																		
	0-2	24,5																	
6.9.2021	3156 / 214 Viinijärvi 214 (Til.nro 284386) Kok.syv. 9,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 12 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;																		
	1	12,1	10,1	94	7,2	6,9	2,7	2,4					17		14		8,5	190	
	8,0	11,7	9,9	91	7,2	6,9	3,4	3,6					16		14		8,8	250	
	0-2	11,9																	

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Mangaani µg/l	Kupari µg/l	Sinkki µg/l	Alumiini µg/l	Koboltti µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l	Cd liuk µg/l	Lyijy µg/l	Lyijy liuk µg/l	Arseni µg/l	Alkalinit mmol/l	Väri mg/l Pt	Klorof.-a µg/l	EcoliC MPN/100 ml	E. coliC MPN/100 ml
19.10.2021	3156 / 59 Vuonosjoki 59 (Til.nro 286502) Klo 13:10; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																
	0,2	110	3,9	22	630	3,6		21				0,32		320			
6.4.2021	3156 / 82 Sätösjoki 82 Sätöskoski (Til.nro 277099) Klo 12:30; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																
	0,2	200	6,7	20	660	3,8		19				0,41		250			
17.5.2021	3156 / 82 Sätösjoki 82 Sätöskoski (Til.nro 278731) Klo 12:15; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;																
	0,2	130	5,1	18	500	3,5		28				0,33		290			
12.8.2021	3156 / 82 Sätösjoki 82 Sätöskoski (Til.nro 282957) Klo 13:25; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C;																
	0,2	100	3,2	11	260	2,1		22				0,39		220			
19.10.2021	3156 / 82 Sätösjoki 82 Sätöskoski (Til.nro 286501) Klo 12:55; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																
	0,2	160	3,8	19	540	2,9		19				0,37		240			
17.5.2021	3156 / 103 Teyripuro 103 (Til.nro 278733) Klo 12:50; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;																
	0,1	89	1,7	32	86	2,0	14					0,68					
19.10.2021	3156 / 103 Teyripuro 103 (Til.nro 286505) Klo 13:50; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																
	0,1	140	0,93	15	64	1,4	11					0,84					
25.3.2021	3156 / 214 Viinijärvi 214 (Til.nro 276822) Kok.syv. 7,7 m; Näk.syv. 2,9 m; Jää 55 cm; Lumi 5 cm; Klo 7:30; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																
	1	9,1										0,30		72			
	6,7	370										0,22		110			
10.6.2021	3156 / 214 Viinijärvi 214 (Til.nro 280355) Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;																
	0-2														6,0		
7.7.2021	3156 / 214 Viinijärvi 214 (Til.nro 281404) Näk.syv. 1,5 m; Klo 10:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 28 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																
	0-2															5,9	
6.9.2021	3156 / 214 Viinijärvi 214 (Til.nro 284386) Kok.syv. 9,0 m; Näk.syv. 2,2 m; Klo 11:45; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 12 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;																
	1	89										0,23		43			
	8,0	98										0,24		44			
	0-2															6,6	

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FNU	K-aine mg/l	Kiintoaine mg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	DOC mg/l	COD-Mn mg/l O2	Rauta µg/l
8.4.2021	3156 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 277204) Klo 11:45; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;	0,1	0,80		5,9	6,7		<1		550	34		14		2,0	18		21	1000
19.5.2021	3156 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 278967) Klo 14:15; Näytt.ottaja TP; It.ilma 25 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;	0,1	18,6		6,2	24		2,0		460	21		21		13	59		16	820
10.8.2021	3156 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 282726) Klo 12:05; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 19 °C;	0,1	17,8		6,7	5,2		<1		460	50		39		0,46	11	14	14	1100
13.10.2021	3156 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 286287) Klo 14:30; Näytt.ottaja TP; It.ilma 6 °C;	0,1	7,8		6,3	7,7		<1		370	4		15		3,0	19		16	920
22.3.2021	3156 / 234 Sysmäjärvi 234 (Til.nro 276670) Kok.syv. 1,3 m; Näk.syv. 0,6 m; Jää 57 cm; Lumi 8 cm; Klo 9:55; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;	0,5	0,10	1,8	12	6,1	21		6,4	910	170		36			56	22	23	5300
24.5.2021	3156 / 234 Sysmäjärvi 234 (Til.nro 279197) Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 8:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;	0,5	13,0	8,7	82	5,9	24		9,8	950	37		33			100		13	3200
10.6.2021	3156 / 234 Sysmäjärvi 234 (Til.nro 280351) Näk.syv. 1,0 m; Klo 8:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 20 °C; Pilv. 1 /8;	0-1	20,7								21	320			<2				
7.7.2021	3156 / 234 Sysmäjärvi 234 (Til.nro 281399) Näk.syv. 0,6 m; Klo 8:40; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;	0-1	24,0								27	39		4					
30.8.2021	3156 / 234 Sysmäjärvi 234 (Til.nro 284015) Kok.syv. 1,3 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 9:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 12 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;	0,5 0-1	13,8 13,7	9,6	93	6,2	37	4,0		500	10 15	85	13			150		8,4	940
21.10.2021	3156 / 234 Sysmäjärvi 234 (Til.nro 286690) Kok.syv. 1,4 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 8:35; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;	0,5	2,7	11,8	87	5,7	38	4,9		710	40		20			150		5,6	1300
22.3.2021	3156 / 30 Sysmäjärvi 30 (Til.nro 276672) Kok.syv. 1,1 m; Näk.syv. 0,6 m; Jää 61 cm; Lumi 8 cm; Klo 10:25; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;	0,5	0,10	6,1	42	6,2	10		4,2	540	59		44			23	20	22	4900

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Mangaani µg/l	Kupari µg/l	Sinkki µg/l	Alumiini µg/l	Koboltti µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l	Cd liuk µg/l	Lyijy µg/l	Lyijy liuk µg/l	Arseeni µg/l	Alkalinit mmol/l	Väri mg/l Pt	Klorof.-a µg/l	EcoliC MPN/100 ml	E. coliC MPN/100 ml
8.4.2021	3156 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 277204) Klo 11:45; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;	50	10	18		6,2		11									23
19.5.2021	3156 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 278967) Klo 14:15; Näytt.ottaja TP; It.ilma 25 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;	100	12	51		21		30									8
10.8.2021	3156 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 282726) Klo 12:05; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 19 °C;	17	13	14		0,89		12									>2400
13.10.2021	3156 / 33 Ruutunjoki 33 Mylly (Til.nro 286287) Klo 14:30; Näytt.ottaja TP; It.ilma 6 °C;	16	10	21		2,0		13									160
22.3.2021	3156 / 234 Sysmäjärvi 234 (Til.nro 276670) Kok.syv. 1,3 m; Näk.syv. 0,6 m; Jää 57 cm; Lumi 8 cm; Klo 9:55; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;	410	2,7	50		18		18	0,038		0,16	0,48	~0,35	240		5	
24.5.2021	3156 / 234 Sysmäjärvi 234 (Til.nro 279197) Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,7 m; Klo 8:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;	190	4,1	84		18		24	0,024		0,066	1,7	0,044	220			2
10.6.2021	3156 / 234 Sysmäjärvi 234 (Til.nro 280351) Näk.syv. 1,0 m; Klo 8:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 20 °C; Pilv. 1 /8;															12	
7.7.2021	3156 / 234 Sysmäjärvi 234 (Til.nro 281399) Näk.syv. 0,6 m; Klo 8:40; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															15	
30.8.2021	3156 / 234 Sysmäjärvi 234 (Til.nro 284015) Kok.syv. 1,3 m; Näk.syv. 1,3 m; Klo 9:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 12 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;	200	1,5	61		15	24	23	<0,01		<0,05	0,67	0,051	51 52	15		0
21.10.2021	3156 / 234 Sysmäjärvi 234 (Til.nro 286690) Kok.syv. 1,4 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 8:35; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;	260	1,5	130		26		32	0,030		<0,05	0,76	0,024	50			10
22.3.2021	3156 / 30 Sysmäjärvi 30 (Til.nro 276672) Kok.syv. 1,1 m; Näk.syv. 0,6 m; Jää 61 cm; Lumi 8 cm; Klo 10:25; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -4 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;	140	2,5	33		4,6		10				0,29	0,22	230		0	

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FNU	K-aine mg/l	Kiintoaine mg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	DOC mg/l	COD-Mn mg/l O2	Rauta µg/l	
24.5.2021	3156 / 30 Sysmäjärvi 30 (Til.nro 279196) Klo 8:30; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;																			
	0,5	13,2	8,7	83	5,4	22		11		810	40		31		74		14	3600		
10.6.2021	3156 / 30 Sysmäjärvi 30 (Til.nro 280350) Klo 8:20; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 20 °C; Pilv. 1 /8;																			
	0-1	20,7																		
7.7.2021	3156 / 30 Sysmäjärvi 30 (Til.nro 281398) Klo 8:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																			
	0-1	23,9																		
30.8.2021	3156 / 30 Sysmäjärvi 30 (Til.nro 284013) Klo 8:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 12 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9 ast.;																			
	0,5	14,6	9,3	92	4,5	40		8,9		440	16		13		160		6,4	2900		
	0-1	14,6																		
21.10.2021	3156 / 30 Sysmäjärvi 30 (Til.nro 286691) Klo 10:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																			
	0,5	2,5	11,9	87	5,1	33		5,2		540	48		15		130		7,2	2300		
22.3.2021	3156 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 276668) Klo 9:15; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -5 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;																			
	1	0,20	3,4	23	5,7	25			3,5	750	200		21		82		13	18	3200	
	4,8	1,7	2,8	20	4,2	62			5,0	1700	480		8		260		4,2	3,2	1600	
24.5.2021	3156 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 279195) Klo 8:00; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;																			
	1	13,6	8,6	83	5,7	22		9,4		810	31		33		91		13	2900		
	5,1	10,6	7,0	63	5,8	22		8,7		1000	210		32		84		15	3000		
10.6.2021	3156 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 280349) Klo 7:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 20 °C; Pilv. 1 /8;																			
	0-2	19,0									13	140		<2						
7.7.2021	3156 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 281397) Klo 7:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																			
	0-2	23,7									27	<5		6						
30.8.2021	3156 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 284012) Klo 7:30; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 10 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;																			
	1	14,3	9,8	96	6,4	35		3,0		450	9		18		130		9,1	910		
	4,6	13,0	8,5	81	6,5	35		4,4		480	45		16		130		9,3	1100		
	0-2	14,2									11	10		<2						

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Mangaani µg/l	Kupari µg/l	Sinkki µg/l	Alumiini µg/l	Koboltti µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l	Cd liuk µg/l	Lyijy µg/l	Lyijy liuk µg/l	Arseeni µg/l	Alkalinit mmol/l	Väri mg/l Pt	Klorof.-a µg/l	EcoliC MPN/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	
24.5.2021	3156 / 30 Sysmäjärvi 30 (Til.nro 279196) Klo 8:30; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;	0,5	180	3,4	96			19				23		0,83	<0,02	240		4
10.6.2021	3156 / 30 Sysmäjärvi 30 (Til.nro 280350) Klo 8:20; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 20 °C; Pilv. 1 /8;	0-1														9,4		
7.7.2021	3156 / 30 Sysmäjärvi 30 (Til.nro 281398) Klo 8:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;	0-1														5,0		
30.8.2021	3156 / 30 Sysmäjärvi 30 (Til.nro 284013) Klo 8:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 12 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 9 ast.;	0,5 0-1	220	3,3	120			24				30		0,61	E	54		2
21.10.2021	3156 / 30 Sysmäjärvi 30 (Til.nro 286691) Klo 10:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;	0,5	220	1,6	140			25				30		0,37	<0,02	69		3
22.3.2021	3156 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 276668) Klo 9:15; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -5 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;	1 4,8	280 490	2,5 2,6	120 280			27 59	26 65	0,035 0,077	0,14 0,068	0,30 0,34	<0,02 <0,02	160 8		0		
24.5.2021	3156 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 279195) Klo 8:00; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;	1 5,1	350 200	11 3,2	150 84			14 19	64 23	0,14 0,030	0,066 0,078	1,1 1,0	0,039 0,054	210 210				2
10.6.2021	3156 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 280349) Klo 7:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 20 °C; Pilv. 1 /8;	0-2														11		
7.7.2021	3156 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 281397) Klo 7:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 21 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;	0-2														11		
30.8.2021	3156 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 284012) Klo 7:30; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 10 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 90 ast.;	1 4,6 0-2	150 160	1,5 1,6	40 41			10,0 11	21 21	<0,01 <0,01	<0,05 <0,05	0,70 0,73	0,095 0,092	57 57				0
															13			

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FNU	K-aine mg/l	Kiintoaine mg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	DOC mg/l	COD-Mn mg/l O2	Rauta µg/l
21.10.2021	3156 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 286692) Kok.syv. 5,7 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:55; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																		
	1	2,5	11,8	87	5,8	36		5,7		540	34		20		140		6,2	1100	
	4,7	2,6	11,6	85	5,9	36		6,0		560	41		19		140		5,9	1100	
22.3.2021	3156 / HAP/E Sysmäjärvi ilmastin itä (Til.nro 276675) Kok.syv. 5,2 m; Näk.syv. 0,8 m; Jää 54 cm; Lumi 10 cm; Klo 12:40; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;																		
	1	0,60	4,6	32															
	3	2,0	2,2	16															
	4,2	2,0	2,2	16															
24.5.2021	3156 / HAP/E Sysmäjärvi ilmastin itä (Til.nro 279200) Näk.syv. 0,7 m; Klo 9:40; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;																		
	1	13,4	8,6	83															
	3	13,3	8,6	82															
	4,4	13,1	8,5	81															
21.10.2021	3156 / HAP/E Sysmäjärvi ilmastin itä (Til.nro 286695) Näk.syv. 1,0 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:05; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																		
	1	3,0	11,7	87															
	3	3,0	11,8	88															
	4,3	3,0	11,5	85															
22.3.2021	3156 / HAP/N Sysmäjärvi ilmastin pohj (Til.nro 276674) Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 0,6 m; Jää 58 cm; Lumi 10 cm; Klo 12:05; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;																		
	1	0,50	4,5	31															
	3	2,0	2,3	16															
	3,5	1,6	2,4	17															
21.10.2021	3156 / HAP/N Sysmäjärvi ilmastin pohj (Til.nro 286693) Näk.syv. 1,0 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																		
	1	3,1	11,7	87															
	3	3,2	11,7	87															
	3,5	3,2	11,7	87															
22.3.2021	3156 / HAP/W Sysmäjärvi ilmastin länsi (Til.nro 276673) Kok.syv. 4,9 m; Näk.syv. 0,8 m; Jää 55 cm; Lumi 10 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;																		
	1	0,60	5,3	37															
	2,5	1,5	3,0	22															
	3,9	2,0	2,2	16															
24.5.2021	3156 / HAP/W Sysmäjärvi ilmastin länsi (Til.nro 279198) Näk.syv. 0,7 m; Klo 9:10; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;																		
	1	13,6	8,5	82															
	2,5	13,5	8,6	82															
	3,8	13,1	8,4	80															

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Mangaani µg/l	Kupari µg/l	Sinkki µg/l	Alumiini µg/l	Koboltti µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l	Cd liuk µg/l	Lyijy µg/l	Lyijy liuk µg/l	Arseeni µg/l	Alkalinit mmol/l	Väri mg/l Pt	Klorof.-a µg/l	EcoliC MPN/100 ml	E. coliC MPN/100 ml
21.10.2021	3156 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 286692) Kok.syv. 5,7 m; Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:55; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																
	1	250	2,0	120		23		29	0,018		<0,05	0,50	0,035	47			1
	4,7	240	2,0	120		23		29	0,020		<0,05	0,49	0,037	44			
22.3.2021	3156 / HAP/E Sysmäjärvi ilmastin itä (Til.nro 276675) Kok.syv. 5,2 m; Näk.syv. 0,8 m; Jää 54 cm; Lumi 10 cm; Klo 12:40; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;																
	1																
	3																
	4,2																
24.5.2021	3156 / HAP/E Sysmäjärvi ilmastin itä (Til.nro 279200) Näk.syv. 0,7 m; Klo 9:40; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;																
	1																
	3																
	4,4																
21.10.2021	3156 / HAP/E Sysmäjärvi ilmastin itä (Til.nro 286695) Näk.syv. 1,0 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:05; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																
	1																
	3																
	4,3																
22.3.2021	3156 / HAP/N Sysmäjärvi ilmastin pohj (Til.nro 276674) Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 0,6 m; Jää 58 cm; Lumi 10 cm; Klo 12:05; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;																
	1																
	3																
	3,5																
21.10.2021	3156 / HAP/N Sysmäjärvi ilmastin pohj (Til.nro 286693) Näk.syv. 1,0 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																
	1																
	3																
	3,5																
22.3.2021	3156 / HAP/W Sysmäjärvi ilmastin länsi (Til.nro 276673) Kok.syv. 4,9 m; Näk.syv. 0,8 m; Jää 55 cm; Lumi 10 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 2 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 7 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;																
	1																
	2,5																
	3,9																
24.5.2021	3156 / HAP/W Sysmäjärvi ilmastin länsi (Til.nro 279198) Näk.syv. 0,7 m; Klo 9:10; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;																
	1																
	2,5																
	3,8																

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FNU	K-aine mg/l	Kiintoaine mg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	DOC mg/l	COD-Mn mg/l O2	Rauta µg/l
21.10.2021	3156 / HAP/W Sysmäjärvi ilmastin länsi (Til.nro 286694) Klo 9:35; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. 225 ast.;																		
	1	3,0	11,8	88															
	2,5	3,0	11,7	87															
	3,9	3,1	11,5	85															
6.4.2021	3156 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 277096) Klo 11:05; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;																		
	0,2	0,60	7,4	51	6,1	19		13		1400			42		54				2900
17.5.2021	3156 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 278728) Klo 11:15; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;																		
	0,2	16,7	7,1	73	6,6	22		15		830			37		84				2900
12.8.2021	3156 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 282951) Klo 11:05; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C;																		
	0,2	18,3	8,6	92	6,6	26		1,9		520			39		91	12			1400
19.10.2021	3156 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 286498) Klo 11:00; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																		
	0,2	3,0	11,3	84	6,3	34		5,2		620			23		140				970
6.4.2021	3156 / 8 Taipaleenjoki 8 (Til.nro 277098) Klo 12:00; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;																		
	0,2	1,9	10,7	77	6,7	8,3		<1		490			13		17				420
17.5.2021	3156 / 8 Taipaleenjoki 8 (Til.nro 278730) Klo 12:00; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;																		
	0,2	12,6	10,9	100	7,1	7,3		2,2		430			19		16				390
12.8.2021	3156 / 8 Taipaleenjoki 8 (Til.nro 282956) Klo 12:55; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C;																		
	0,2	19,4	8,7	95	7,2	7,1		2,5		350			23		14				240
19.10.2021	3156 / 8 Taipaleenjoki 8 (Til.nro 286500) Klo 12:25; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																		
	0,2	4,2	11,8	90	6,9	7,5		8,7		340			22		17				460
10.6.2021	3156 / 475 Taipaleenjoki 475 (Til.nro 280352) Klo 10:10; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuusuunt. 135 ast.;																		
	0,1	18,3								390			17						
7.7.2021	3156 / 475 Taipaleenjoki 475 (Til.nro 281400) Klo 10:05; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 27 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;																		
	0,1	23,0								390			17						

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Mangaani µg/l	Kupari µg/l	Sinkki µg/l	Alumiini µg/l	Koboltti µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l	Cd liuk µg/l	Lyijy µg/l	Lyijy liuk µg/l	Arseeni µg/l	Alkalinit mmol/l	Väri mg/l Pt	Klorof.-a µg/l	EcoliC MPN/100 ml	E. coliC MPN/100 ml
21.10.2021	3156 / HAP/W Sysmäjärvi ilmastin länsi (Til.nro 286694) Näk.sv. 1,0 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:35; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 8 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																
	1																
	2,5																
	3,9																
6.4.2021	3156 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 277096) Klo 11:05; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																
	0,2	250	4,8	69		16		18	0,049		0,094			160			6
17.5.2021	3156 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 278728) Klo 11:15; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;																
	0,2	210	4,7	85		18		23	0,029	0,36				150			17
12.8.2021	3156 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 282951) Klo 11:05; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C;																
	0,2	59	1,4	12		2,0		14	<0,01		0,13			85			29
19.10.2021	3156 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 286498) Klo 11:00; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																
	0,2	220	1,7	99		15		27	0,019		<0,05			47			3
6.4.2021	3156 / 8 Taipaleenjoki 8 (Til.nro 277098) Klo 12:00; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																
	0,2	47	3,0	2,8			4,7							69			0
17.5.2021	3156 / 8 Taipaleenjoki 8 (Til.nro 278730) Klo 12:00; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;																
	0,2	67	3,3	3,6			6,1							75			0
12.8.2021	3156 / 8 Taipaleenjoki 8 (Til.nro 282956) Klo 12:55; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C;																
	0,2	67	2,1	0,79			3,6							42			1
19.10.2021	3156 / 8 Taipaleenjoki 8 (Til.nro 286500) Klo 12:25; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																
	0,2	90	2,5	2,3			4,4							45			2
10.6.2021	3156 / 475 Taipaleenjoki 475 (Til.nro 280352) Klo 10:10; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;																
	0,1																
7.7.2021	3156 / 475 Taipaleenjoki 475 (Til.nro 281400) Klo 10:05; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 27 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																
	0,1																

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FNU	K-aine mg/l	Kiintoaine mg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	DOC mg/l	COD-Mn mg/l O2	Rauta µg/l
12.8.2021	3156 / 475 Taipaleenjoki 475 (Til.nro 282953) Klo 12:00; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;																		
	0,1	18,8								340			22						
10.6.2021	3156 / 157 Taipaleenjoki 157 (Til.nro 280353) Klo 10:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.;																		
	0,1	18,4								420			20						
7.7.2021	3156 / 157 Taipaleenjoki 157 (Til.nro 281401) Klo 10:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 27 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																		
	0,1	23,0								390			15						
12.8.2021	3156 / 157 Taipaleenjoki 157 (Til.nro 282954) Klo 12:15; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C;																		
	0,1	18,9	8,1	88	7,1	7,2		2,9		350			26						
12.8.2021	3156 / 276 Taipaleenjoki 276 (Til.nro 282952) Klo 11:40; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C;																		
	0,1	18,7	7,9	85	7,0	7,8		3,4		370			25						
17.9.2021	3156 / 158 Taipaleenjoki 158 (Til.nro 284984) Näytt.ottaja SaRa; Taipaleenjoki 158																		
6.4.2021	3156 / 51 Taipaleenjoki 51 (Til.nro 277097) Klo 11:35; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;																		
	0,2	1,1	12,1	86	6,4	11		8,3		1200			37		22				1100
17.5.2021	3156 / 51 Taipaleenjoki 51 (Til.nro 278729) Klo 11:40; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C;																		
	0,2	14,3	9,6	94	6,9	9,6		10		530			25		25				1100
12.8.2021	3156 / 51 Taipaleenjoki 51 (Til.nro 282955) Klo 12:35; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C;																		
	0,1	18,7	7,8	84	7,0	7,8		3,3		370			25		17				350
19.10.2021	3156 / 51 Taipaleenjoki 51 (Til.nro 286499) Klo 12:05; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C;																		
	0,2	4,8	10,8	84	6,8	11		4,7		460			23		29				470
25.3.2021	3156 / 11 Heposelkä 11 Hepolahti (Til.nro 276824) Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Jää 61 cm; Lumi 2 cm; Klo 10:10; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.;																		
	1	0,20	13,3	91	6,7	6,8	1,2			440			9		13				340
	10	2,0	9,0	65	6,5	9,8	1,4			510			14		21				480
	15,0	2,5	6,5	48	6,5	10	1,6			550			16		21				490

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Mangaani µg/l	Kupari µg/l	Sinkki µg/l	Alumiini µg/l	Koboltti µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l	Cd liuk µg/l	Lyijy µg/l	Lyijy liuk µg/l	Arseeni µg/l	Alkalinit mmol/l	Väri mg/l Pt	Klorof.-a µg/l	EcoliC MPN/100 ml	E. coliC MPN/100 ml
12.8.2021	3156 / 475 Taipaleenjoki 475 (Til.nro 282953) Klo 12:00; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; 0,1																
10.6.2021	3156 / 157 Taipaleenjoki 157 (Til.nro 280353) Klo 10:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 22 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.; 0,1																
7.7.2021	3156 / 157 Taipaleenjoki 157 (Til.nro 281401) Klo 10:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 27 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,1																
12.8.2021	3156 / 157 Taipaleenjoki 157 (Til.nro 282954) Klo 12:15; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C; 0,1													42			9
12.8.2021	3156 / 276 Taipaleenjoki 276 (Til.nro 282952) Klo 11:40; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C; 0,1													45			9
17.9.2021	3156 / 158 Taipaleenjoki 158 (Til.nro 284984) Näytt.ottaja SaRa; Taipaleenjoki 158																
6.4.2021	3156 / 51 Taipaleenjoki 51 (Til.nro 277097) Klo 11:35; Näytt.ottaja TP; It.ilma 3 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0,2	110	3,1	17			9,4							110			4
17.5.2021	3156 / 51 Taipaleenjoki 51 (Til.nro 278729) Klo 11:40; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 20 °C; 0,2	110	2,9	15			9,5							94			3
12.8.2021	3156 / 51 Taipaleenjoki 51 (Til.nro 282955) Klo 12:35; Näytt.ottaja Tuomas Puranen; It.ilma 22 °C; 0,1	74	2,2	1,5			4,0							45			7
19.10.2021	3156 / 51 Taipaleenjoki 51 (Til.nro 286499) Klo 12:05; Näytt.ottaja TP; It.ilma 1 °C; 0,2	86	2,3	11			6,8							46			10
25.3.2021	3156 / 11 Heposelkä 11 Hepolahti (Til.nro 276824) Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 2,6 m; Jää 61 cm; Lumi 2 cm; Klo 10:10; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 3 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 1 10 15,0	29 45 88	2,1 2,5 2,7	9,4 7,7 7,8			4,8 6,4 6,7							39 53 53			

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Happi% Kyll %	pH	Sähkönj. mS/m	Sameus FNU	K-aine mg/l	Kiintoaine mg/l	Kok. N µg/l	NH4-N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	Kok. P µg/l	PO4-P µg/l	Kloridi mg/l	Sulfaatti mg/l	DOC mg/l	COD-Mn mg/l O2	Rauta µg/l
10.6.2021	3156 / 11 Heposelkä 11 Hepolahti (Til.nro 280356) Klo 12:35; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuusuunt. 135 ast.;																		
	0-2	20,5									24	63		<2					
7.7.2021	3156 / 11 Heposelkä 11 Hepolahti (Til.nro 281403) Klo 12:35; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 28 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;																		
	0-2	24,5									21	<5		<2					
6.9.2021	3156 / 11 Heposelkä 11 Hepolahti (Til.nro 284385) Klo 9:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 10 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. 315 ast.;																		
	1	12,4	9,8	92	7,2	7,7	3,8			330			18			17			240
	10	12,4	9,8	91	7,2	7,7	3,8			340			17			17			250
	15,2	12,4	6,9	65	7,2	7,7	5,1			350			19			17			310
	0-2										4	<5		<2					
25.3.2021	3156 / 14 Heposelkä 14 (Til.nro 276823) Klo 9:15; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuusuunt. 225 ast.;																		
	1	0,20	13,8	95	7,0	13	0,94			790			13			25			190
	10	1,2	10,7	76	6,6	9,3	1,3			510			13			20			440
	20	1,7	10,3	74	6,7	9,6	1,4			490			15			21			440
	27,0	2,2	5,4	39	6,5	9,6	1,6			620			22			21			380
10.6.2021	3156 / 14 Heposelkä 14 (Til.nro 280354) Klo 12:20; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuusuunt. 135 ast.;																		
	0-2	20,5																	
7.7.2021	3156 / 14 Heposelkä 14 (Til.nro 281402) Klo 12:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 28 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuusuunt. 180 ast.;																		
	0-2	23,2																	
6.9.2021	3156 / 14 Heposelkä 14 (Til.nro 284384) Klo 9:10; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 10 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuusuunt. 315 ast.;																		
	1	13,3	9,8	94	7,2	7,4	3,1			330			16			16			190
	10	13,3	9,7	93	7,2	7,3	3,5			330			15			16			200
	20	13,3	9,4	90	7,2	7,3	3,5			330			14			16			200
	28,7	13,3	9,6	91	7,2	7,3	3,9			330			16			16			210
	0-2																		
17.9.2021	3156 / 14 Heposelkä 14 (Til.nro 284985) Näytt.ottaja SaRa; Heposelkä 14, itäranta Heposelkä 14, länsiranta																		
24.5.2021	3156 / HAP/N Sysmäjärvi ilmastin pohj (Til.nro 279199) Klo 9:20; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuusuunt. 360 ast.;																		
	1	13,2	8,6	82															
	3	13,2	8,6	82															
	3,8	13,1	8,4	80															

Vuonosjoen-Heposelän alueen yhteistarkkailuohjelma (3156)

Pvm.	Hav.paikka	Mangaani µg/l	Kupari µg/l	Sinkki µg/l	Alumiini µg/l	Koboltti µg/l	Nikkeli µg/l	Ni liuk µg/l	Cd liuk µg/l	Lyijy µg/l	Lyijy liuk µg/l	Arseeni µg/l	Alkalinit mmol/l	Väri mg/l Pt	Klorof.-a µg/l	E.coliC MPN/100 ml	E. coliC MPN/100 ml
10.6.2021	3156 / 11 Heposelkä 11 Hepolahti (Til.nro 280356) Näk.syv. 1,9 m; Klo 12:35; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.; 0-2														1,9		
7.7.2021	3156 / 11 Heposelkä 11 Hepolahti (Til.nro 281403) Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:35; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 28 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0-2														5,9		
6.9.2021	3156 / 11 Heposelkä 11 Hepolahti (Til.nro 284385) Kok.syv. 16,2 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 9:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 10 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1 10 15,2 0-2	49 50 64	2,0 2,3 2,3	1,3 1,7 1,7			4,2 4,2 4,3							44 44 44		7,5	
25.3.2021	3156 / 14 Heposelkä 14 (Til.nro 276823) Kok.syv. 28,0 m; Näk.syv. 2,5 m; Jää 51 cm; Lumi 7 cm; Klo 9:15; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma 3 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 225 ast.; 1 10 20 27,0	6,5 37 46 320	3,1 2,6 2,3 2,5	6,9 6,2 6,5 6,2			6,8 6,0 5,8 6,4							49 52 51 45			
10.6.2021	3156 / 14 Heposelkä 14 (Til.nro 280354) Näk.syv. 2,5 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 23 °C; Pilv. 1 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 135 ast.; 0-2														2,9		
7.7.2021	3156 / 14 Heposelkä 14 (Til.nro 281402) Näk.syv. 2,6 m; Klo 12:15; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 28 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 6 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 0-2														5,0		
6.9.2021	3156 / 14 Heposelkä 14 (Til.nro 284384) Kok.syv. 29,7 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 9:10; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 10 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1 10 20 28,7 0-2	61 64 66 68	1,9 2,0 1,9 2,3	1,2 1,3 1,3 1,3			3,9 3,9 4,0 3,9							45 46 45 45		11	
17.9.2021	3156 / 14 Heposelkä 14 (Til.nro 284985) Näytt.ottaja SaRa; Heposelkä 14, itäranta Heposelkä 14, länsiranta																
24.5.2021	3156 / HAP/N Sysmäjärvi ilmastin pohj (Til.nro 279199) Näk.syv. 0,7 m; Klo 9:20; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 6 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.; 1 3 3,8																

MERKINTÖJEN SELITYYSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

3156 / 100 = Iso-Loukon laskuoja 100 (6961069-604441)
3156 / 101 = Loukonpuro 101 (6961849-606363)
3156 / 103 = Teyripuro 103 (6959369-606725)
3156 / 11 = Heposelkä 11 Hepolahti (6942473-619499)
3156 / 14 = Heposelkä 14 (6938071-617361)
3156 / 157 = Taipaleenjoki 157 (6946962-613260)
3156 / 158 = Taipaleenjoki 158 (6944747-615240)
3156 / 214 = Viinijärvi 214 (6952345-612628)
3156 / 234 = Sysmäjärvi 234 (6953433-605527)
3156 / 276 = Taipaleenjoki 276 (6946603-612300)
3156 / 28 = Sysmäjärvi 28 (6951962-605726)
3156 / 30 = Sysmäjärvi 30 (6952246-603681)
3156 / 33 = Ruutunjoki 33 Mylly (6955128-601554)
3156 / 475 = Taipaleenjoki 475 (6947045-613498)
3156 / 50 = Sysmäjoki 50 Kiukoonkoski (6949980-608110)
3156 / 51 = Taipaleenjoki 51 (6944687-615231)
3156 / 59 = Vuonosjoki 59 (6959832-607968)
3156 / 61 = Vuonosjoki 61 Sirkkasaari (6962176-606727)
3156 / 8 = Taipaleenjoki 8 (6948383-613860)
3156 / 82 = Sätösjoki 82 Sätöskoski (6957237-608689)
3156 / HAP/E = Sysmäjärvi ilmastin itä (6952879-605304)
3156 / HAP/N = Sysmäjärvi ilmastin pohj (6952928-605249)
3156 / HAP/W = Sysmäjärvi ilmastin länsi (6952879-605199)
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

MÄÄRITYKSET

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (Kokonaissyvyys (m))
Näk.syv. = Näkösyvyys (Näkösyvyys (m))
It.ilma = Lämpötila, ilman
Pilv. = Pilvisyys (Pilvisyys (0-8))
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))
Jää = Jään paksuus (Jään paksuus (cm))
Lumi = Lumen paksuus (Lumen paksuus (cm))
Virt = Virtaama
Lämpöti = Lämpötila (Lämpötila)
Lämpöti = Lämpötila, veden (Lämpötila)
Happi = Happi, Metrohm titraattori (SFS-EN 25813:1993)
Happi% = Happi% (Kyllästys% (laskennallinen))
pH = pH (SFS 3021:1979)
Sähkönj. = *Sähköjohtokyky (SFS-EN 27888:1994)
Sameus = *Sameus (SFS-EN ISO 7027-1:2016)
K-aine = *Kiintoaine (SFS-EN 872:2005)
Kiintoaine = Kiintoaine (SFS-EN 872 (2005), suodatin GF/C)
Kok. N = *Kokonaistyyppi, Skalar (SFS-ISO 29441:2018, CFA-analysaattori)
NH4-N = *Ammoniumtyyppi, Skalar (Sisäinen menetelmä LA01, fluorometrinen, CFA-analysaattori)
NO2N+NO3N = *Nitriittityyppi+nitraattityyppi, Skalar (SFS-EN ISO 13395:1997, CFA-analysaattori)
Kok. P = *Kokonaistyyppi, Skalar (ISO 15681-2:2018, CFA-analysaattori)
PO4-P = *Fosfaattifosfori, Skalar (SFS-EN ISO 15681-2:2018, CFA-analysaattori)
Kloridi = *Kloridi (SFS-EN ISO 10304-1 (2009))
Sulfaatti = Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
DOC = *DOC, liukoinen orgaaninen hiili (SFS-EN 1484 (1997))
COD-Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (SFS 3036 (1981))
Rauta = *Rauta ICP-OES (ICP-OES, SFS-EN ISO 11885 (2009))
Mangaani = *Mangaani ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))
Kupari = *Kupari ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))
Sinkki = *Sinkki ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))kkreditoima testauslaboratorio T047, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025.
Alumiini = *Alumiini ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Koboltti = *Koboltti ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))
Nikkeli = *Nikkeli ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))
Ni liuk = *Nikkeli ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)
Cd liuk = *Kadmium ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)
Lyijy = *Lyijy ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))
Lyijy liuk = *Lyijy ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)
Arseeni = *Arseeni ICP-MS (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016))
Alkalinit = *Alkaliniteetti, titraattorilla (SFS-EN ISO 9963-1:1996, kansallinen lisäys)
Väri = *Väri, AQ2 (SFS-EN ISO 7887 osa 6 (2012), diskreettianalysaattori)
Klorof.-a = *Klorofylli-a (SFS 5772:1993)
EcoliC = *E.coli, Colilert (SFS-EN ISO 9308-2:2014, Colilert)
E. coliC = *E. coli, Colilert (SFS-EN ISO 9308-2:2014)

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Elementis Minerals B.V. Branch Finland, Vuonos (3667)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti oC	Ni liuk µg/l	Cd liuk µg/l
4.1.2021	3667 / 234	Sysmäjärvi 234 (Til.nro 274538) Näk.syv. 0,6 m; Jää 15 cm; Lumi 7 cm; Klo 10:25; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;		
	0,5	0,40	22	0,059
27.1.2021	3667 / 234	Sysmäjärvi 234 (Til.nro 275098) Näk.syv. 0,7 m; Jää 22 cm; Lumi 22 cm; Klo 9:30; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;		
	0,5	0,60	19	0,052
4.3.2021	3667 / 234	Sysmäjärvi 234 (Til.nro 276102) Näk.syv. 0,7 m; Jää 38 cm; Lumi 22 cm; Klo 9:45; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -5 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;		
	0,5	0,20	15	0,038
6.4.2021	3667 / 234	Sysmäjärvi 234 (Til.nro 277144) Kok.syv. 1,5 m; Näk.syv. 0,9 m; Jää 24 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 1 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 8 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;		
	0,5	0,40	8,8	0,030
10.6.2021	3667 / 234	Sysmäjärvi 234 (Til.nro 280347) Näk.syv. 1,0 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:45; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 20 °C; Pilv. 1 /8;		
	0,5	20,8	23	0,021
7.7.2021	3667 / 234	Sysmäjärvi 234 (Til.nro 281395) Näk.syv. 0,6 m; Klo 8:35; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 23 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;		
	0,5	24,1	26	<0,01
16.9.2021	3667 / 234	Sysmäjärvi 234 (Til.nro 284910) Näk.syv. 1,2 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:00; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;		
	0,5	8,6	28	0,012
20.12.2021	3667 / 234	Sysmäjärvi 234 (Til.nro 288762) Näk.syv. 0,9 m; Jää 20 cm; Lumi 0 cm; Klo 10:40; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -13 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;		
	0,5	0,10	27	0,061
27.1.2021	3667 / 28	Sysmäjärvi 28 (Til.nro 275097) Näk.syv. 0,9 m; Jää 29 cm; Lumi 22 cm; Klo 9:05; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;		
	1,0	0,80	22	0,055
	4,8	2,2	55	0,088

Elementis Minerals B.V. Branch Finland, Vuonos (3667)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti oC	Ni liuk µg/l	Cd liuk µg/l	
4.3.2021	3667 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 276101)	Näk.syv. 0,8 m; Jää 38 cm; Lumi 25 cm; Klo 7:40; Näytt.ottaja Santeri Rautio; It.ilma -5 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 5 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;			
		1,0	0,20	22	0,039
		4,8	1,7	71	0,097
10.6.2021	3667 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 280346)	Näk.syv. 1,0 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 7:45; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 20 °C; Pilv. 1 /8;			
		1	20,0	22	0,018
		4,8	11,6	25	0,024
7.7.2021	3667 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 281394)	Näk.syv. 0,6 m; Klo 7:45; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 23 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;			
		1,0	24,0	21	<0,01
		4,6	13,7	31	<0,01
16.9.2021	3667 / 28 Sysmäjärvi 28 (Til.nro 284909)	Näk.syv. 0,8 m; Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 9:25; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;			
		1,0	8,6	25	<0,01
		4,7	8,5	25	0,014
4.1.2021	3667 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 274539)	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 11:20; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma -4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;			
		0,1	0,70	25	0,039
27.1.2021	3667 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 275099)	Klo 10:10; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 0 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 45 ast.;			
		0,1	1,0	28	0,051
24.2.2021	3667 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 275844)	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:20; Näytt.ottaja Santeri Rautio;			
		0,1	0,10	38	0,062
23.4.2021	3667 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 277742)	Jää 0 cm; Lumi 0 cm; Klo 8:40; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 2 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;			
		0,1	5,6	18	0,033
10.6.2021	3667 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 280348)	Klo 9:50; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 20 °C; Pilv. 1 /8;			
		0,1	19,0	21	<0,01

Elementis Minerals B.V. Branch Finland, Vuonos (3667)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti oC	Ni liuk µg/l	Cd liuk µg/l	
7.7.2021	3667 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 281396) Klo 9:45; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 23 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;	0,1	22,6	16	<0,01
16.9.2021	3667 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 284911) Klo 7:45; Näytt.ottaja SaRa; It.ilma 7 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 360 ast.;	0,1	7,8	20	0,026
2.12.2021	3667 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 288215) Klo 8:40; Näytt.ottaja SaRa;	0,1	0,10	29	0,079
20.12.2021	3667 / 50 Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (Til.nro 288763) Klo 11:15; Näytt.ottaja Santeri Rautio;	0,1	0,0	27	0,064

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

HAVAINTOPAIKAT

3667 / 234 = Sysmäjärvi 234 (6953433-605527)
3667 / 28 = Sysmäjärvi 28 (6951962-605726)
3667 / 50 = Sysmänjoki 50 Kiukoonkoski (6949980-608110)
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

MÄÄRITYKSET

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (Kokonaissyvyys (m))
Näk.syv. = Näkösyvyys (Näkösyvyys (m))
It.ilma = Lämpötila, ilman
Pilv. = Pilvisyys (Pilvisyys (0-8))
Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))
Jää = Jään paksuus (Jään paksuus (cm))
Lumi = Lumen paksuus (Lumen paksuus (cm))
Lämpöti = Lämpötila (Lämpötila)
Ni liuk = *Nikkeli ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)
Cd liuk = *Kadmium ICP-MS, liukoinen (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1 (2006) ja 17294-2 (2016), suod.)

MUITA MERKINTÖJÄ

P = määrittäminen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.

Calculate

Clear data

Sample Parameters: 17 / 17

INPUT (MONITORING) DATA				RESULTS (Copper) with EOBISov = 1 µg/L										RESULTS (Nickel) with EOBISov = 4 µg/L					RESULTS (Zinc) with EOBISov = 16.9 µg/L					RESULTS (Lead) with EOBISov = 1.2 µg/L						
ID	Sample Name	Sample Number	Date	Measured Copper Conc (dissolved) (µg/L)	Measured Nickel Conc (dissolved) (µg/L)	Measured Zinc Conc (dissolved) (µg/L)	Measured Lead Conc (dissolved) (µg/L)	pH	DOC (mg/L)	Cu (mg/L)	Local HCS (dissolved) (µg/L)	Bio	Bioavailable Copper Conc (µg/L)	RCR	Notes	Local HCS (dissolved) (µg/L)	Bio	Bioavailable Nickel Conc (µg/L)	RCR	Notes	Local HCS (dissolved) (µg/L)	Bio	Bioavailable Zinc Conc (µg/L)	RCR	Notes	Local HCS (dissolved) (µg/L)	Bio	Bioavailable Lead Conc (µg/L)	RCR	Notes
Waterbody 01	Waterbody 01	01	01/01/2019	0.12	0.002	1	0.002	7.8	10.0	0.05	0.05	0.05	0.05	1.0	Local HCS has been calculated	0.05	0.05	0.05	1.0	Local HCS has been calculated	0.05	0.05	0.05	1.0	Local HCS has been calculated	0.05	0.05	0.05	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 02	Waterbody 02	02	01/01/2019	0.15	0.003	1	0.003	7.9	10.0	0.06	0.06	0.06	0.06	1.0	Local HCS has been calculated	0.06	0.06	0.06	1.0	Local HCS has been calculated	0.06	0.06	0.06	1.0	Local HCS has been calculated	0.06	0.06	0.06	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 03	Waterbody 03	03	01/01/2019	0.18	0.004	1	0.004	8.0	10.0	0.07	0.07	0.07	0.07	1.0	Local HCS has been calculated	0.07	0.07	0.07	1.0	Local HCS has been calculated	0.07	0.07	0.07	1.0	Local HCS has been calculated	0.07	0.07	0.07	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 04	Waterbody 04	04	01/01/2019	0.21	0.005	1	0.005	8.1	10.0	0.08	0.08	0.08	0.08	1.0	Local HCS has been calculated	0.08	0.08	0.08	1.0	Local HCS has been calculated	0.08	0.08	0.08	1.0	Local HCS has been calculated	0.08	0.08	0.08	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 05	Waterbody 05	05	01/01/2019	0.24	0.006	1	0.006	8.2	10.0	0.09	0.09	0.09	0.09	1.0	Local HCS has been calculated	0.09	0.09	0.09	1.0	Local HCS has been calculated	0.09	0.09	0.09	1.0	Local HCS has been calculated	0.09	0.09	0.09	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 06	Waterbody 06	06	01/01/2019	0.27	0.007	1	0.007	8.3	10.0	0.10	0.10	0.10	0.10	1.0	Local HCS has been calculated	0.10	0.10	0.10	1.0	Local HCS has been calculated	0.10	0.10	0.10	1.0	Local HCS has been calculated	0.10	0.10	0.10	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 07	Waterbody 07	07	01/01/2019	0.30	0.008	1	0.008	8.4	10.0	0.11	0.11	0.11	0.11	1.0	Local HCS has been calculated	0.11	0.11	0.11	1.0	Local HCS has been calculated	0.11	0.11	0.11	1.0	Local HCS has been calculated	0.11	0.11	0.11	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 08	Waterbody 08	08	01/01/2019	0.33	0.009	1	0.009	8.5	10.0	0.12	0.12	0.12	0.12	1.0	Local HCS has been calculated	0.12	0.12	0.12	1.0	Local HCS has been calculated	0.12	0.12	0.12	1.0	Local HCS has been calculated	0.12	0.12	0.12	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 09	Waterbody 09	09	01/01/2019	0.36	0.010	1	0.010	8.6	10.0	0.13	0.13	0.13	0.13	1.0	Local HCS has been calculated	0.13	0.13	0.13	1.0	Local HCS has been calculated	0.13	0.13	0.13	1.0	Local HCS has been calculated	0.13	0.13	0.13	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 10	Waterbody 10	10	01/01/2019	0.39	0.011	1	0.011	8.7	10.0	0.14	0.14	0.14	0.14	1.0	Local HCS has been calculated	0.14	0.14	0.14	1.0	Local HCS has been calculated	0.14	0.14	0.14	1.0	Local HCS has been calculated	0.14	0.14	0.14	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 11	Waterbody 11	11	01/01/2019	0.42	0.012	1	0.012	8.8	10.0	0.15	0.15	0.15	0.15	1.0	Local HCS has been calculated	0.15	0.15	0.15	1.0	Local HCS has been calculated	0.15	0.15	0.15	1.0	Local HCS has been calculated	0.15	0.15	0.15	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 12	Waterbody 12	12	01/01/2019	0.45	0.013	1	0.013	8.9	10.0	0.16	0.16	0.16	0.16	1.0	Local HCS has been calculated	0.16	0.16	0.16	1.0	Local HCS has been calculated	0.16	0.16	0.16	1.0	Local HCS has been calculated	0.16	0.16	0.16	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 13	Waterbody 13	13	01/01/2019	0.48	0.014	1	0.014	9.0	10.0	0.17	0.17	0.17	0.17	1.0	Local HCS has been calculated	0.17	0.17	0.17	1.0	Local HCS has been calculated	0.17	0.17	0.17	1.0	Local HCS has been calculated	0.17	0.17	0.17	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 14	Waterbody 14	14	01/01/2019	0.51	0.015	1	0.015	9.1	10.0	0.18	0.18	0.18	0.18	1.0	Local HCS has been calculated	0.18	0.18	0.18	1.0	Local HCS has been calculated	0.18	0.18	0.18	1.0	Local HCS has been calculated	0.18	0.18	0.18	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 15	Waterbody 15	15	01/01/2019	0.54	0.016	1	0.016	9.2	10.0	0.19	0.19	0.19	0.19	1.0	Local HCS has been calculated	0.19	0.19	0.19	1.0	Local HCS has been calculated	0.19	0.19	0.19	1.0	Local HCS has been calculated	0.19	0.19	0.19	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 16	Waterbody 16	16	01/01/2019	0.57	0.017	1	0.017	9.3	10.0	0.20	0.20	0.20	0.20	1.0	Local HCS has been calculated	0.20	0.20	0.20	1.0	Local HCS has been calculated	0.20	0.20	0.20	1.0	Local HCS has been calculated	0.20	0.20	0.20	1.0	Local HCS has been calculated
Waterbody 17	Waterbody 17	17	01/01/2019	0.60	0.018	1	0.018	9.4	10.0	0.21	0.21	0.21	0.21	1.0	Local HCS has been calculated	0.21	0.21	0.21	1.0	Local HCS has been calculated	0.21	0.21	0.21	1.0	Local HCS has been calculated	0.21	0.21	0.21	1.0	Local HCS has been calculated



Calculate

Clear data

Sample Processed 12 / 12

INPUT (MONITORING) DATA				RESULTS (Copper) with EGBlow = 1 µg/L				RESULTS (Nickel) with EGBlow = 4 µg/L				RESULTS (Zinc) with EGBlow = 10.0 µg/L				RESULTS (Lead) with EGBlow = 1.2 µg/L																		
ID	Sample Name	Sample Number	Date	Measured Copper Conc (dissolved) [µg/L]	Measured Nickel Conc (dissolved) [µg/L]	Measured Zinc Conc (dissolved) [µg/L]	Measured Lead Conc (dissolved) [µg/L]	pH	DOC [mg/L]	Ca [mg/L]	Local HCS (dissolved) [µg/L]	BioF	Releasable Copper Conc [µg/L]	RCR	Notes	Local HCS (dissolved) [µg/L]	BioF	Releasable Nickel Conc [µg/L]	RCR	Notes	Flag	Ca	Local HCS (dissolved) [µg/L]	BioF	Releasable Zinc Conc [µg/L]	RCR	Notes	Local HCS (dissolved) [µg/L]	BioF	Releasable Lead Conc [µg/L]	RCR	Notes		
	McLennan Damage 100		17/2/2019	1.1				8.8	10		17.46	0.00			Local HCS has been calculated	3899	0.11	0.12	0.33	Local HCS has been calculated	Check		36.30	0.10		1.00	26.10	0.00		1.00	26.10	0.00		1.00
	McLennan Damage 110		17/2/2019	2.0				8.8	9		8.00	0.11			Local HCS has been calculated	2939	0.10	0.20	0.33	Local HCS has been calculated	Check		35.70	0.10		1.00	18.70	0.00		1.00	18.70	0.00		1.00
	McLennan 01		17/2/2019	2.7				8.8	24		20.90	0.00			Local HCS has been calculated	5459	0.07	0.30	0.33	Local HCS has been calculated	Check		37.80	0.09		1.00	35.70	0.00		1.00	35.70	0.00		1.00
	McLennan 02		17/2/2019	2.4				8.8	23		20.00	0.00			Local HCS has been calculated	4919	0.08	0.21	0.33	Local HCS has been calculated	Check		37.80	0.09		1.00	35.70	0.00		1.00	35.70	0.00		1.00
	McLennan 03		17/2/2019	1.8				8.1	19		21.00	0.00			Local HCS has been calculated	4199	0.10	2.88	0.37	Local HCS has been calculated	Check		179.00	0.08		1.00	44.10	0.00		1.00	44.10	0.00		1.00
	McLennan 04		17/2/2019	1.9				8.8	23		18.10	0.00			Local HCS has been calculated	3789	0.10	1.76	0.48	Local HCS has been calculated	Check		138.00	0.09		1.00	38.10	0.00		1.00	38.10	0.00		1.00
	McLennan 05		16/2/2019	1.0				8.0	10		21.00	0.00			Local HCS has been calculated	3899	0.14	4.10	1.00	Local HCS has been calculated	Check		38.00	0.11		1.00	27.00	0.00		1.00	27.00	0.00		1.00
	McLennan 06		24/2/2019	2.1				8.88	12		18.00	0.00			Local HCS has been calculated	4929	0.10	0.20	0.33	Local HCS has been calculated	Check		37.70	0.10		1.00	22.00	0.00		1.00	22.00	0.00		1.00
	McLennan 07		24/2/2019	1.5				8.8	11		12.10	0.00			Local HCS has been calculated	2799	0.10	0.41	0.36	Local HCS has been calculated	Check		24.00	0.09		1.00	20.00	0.00		1.00	20.00	0.00		1.00
	McLennan 08		24/2/2019	1.4				8.88	12		18.00	0.00			Local HCS has been calculated	4929	0.10	0.40	0.33	Local HCS has been calculated	Check		33.00	0.09		1.00	22.00	0.00		1.00	22.00	0.00		1.00
	McLennan 09		24/2/2019	1.5				8.88	11		12.10	0.00			Local HCS has been calculated	2799	0.10	0.41	0.36	Local HCS has been calculated	Check		24.00	0.09		1.00	20.00	0.00		1.00	20.00	0.00		1.00
	McLennan 10		17/2/2019	1.1				8.8	10		20.00	0.00			Local HCS has been calculated	3789	0.10	0.40	0.37	Local HCS has been calculated	Check		36.00	0.10		1.00	22.00	0.00		1.00	22.00	0.00		1.00

The KVYY logo is located in the top right corner. It consists of the letters 'kvyy' in a white, lowercase, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue background that is part of a larger graphic element resembling a ribbon or a corner piece.

kvyy

Viinijärven-Heposelän alueen pohja- eläintarkkailu vuonna 2021

KVVY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2022

nro 512/22

Viinijärven-Heposelän alueen pohjaeläintarkkailu vuonna 2021

Tutkimusraportti nro 512/22, 15.6.2021

KVVY Tutkimus Oy 2022. Viinijärven-Heposelän alueen pohjaeläintarkkailu vuonna 2021. Tutkimusraportti nro 512/22. 10 s + liitteet.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Johanna Salmelin, hydrobiologi, FT

Tilaaaja:

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	1
3. TULOKSET	2
3.1 Syvänealueet	2
3.1.1. Viinijärvi 214	2
3.1.2. Sysmäjärvi 28	3
3.1.3. Heposelkä 11 ja 14	3
3.2 Litoraaliaalueet	6
3.2.1. Heposelkä 14 länsi- ja itäranta	6
3.3 Virtavesialueet	6
3.3.1. Taipaleenjoki 158	6
4. YHTEENVETO	7

VIITTEET

LIITTEET

Liite 1. Pohjaeläintulokset vuonna 2021

Liite 2. Laskennassa käytetyt indeksit

Viinijärven-Heposelän alueen pohjaeläin-tarkkailu vuonna 2021

1. Johdanto

Tarkkailualueelta otettiin vuonna 2010 päivitetyn yhteistarkkailuohjelman mukaisesti pohjaeläinnäytteet 7 asemalta, jotka sijaitsevat Viinijärven-Heposelän alueella sisältäen Viinijärvellä ja Sysmäjärvellä profundaalinäyteasemia, Heposelällä profundaali- ja litoraalinäyteasemia ja Taipaleenjoella yhden virtavesinäyteaseman.

Tämä raportti käsittää Viinijärven-Heposelän alueen pohjaeläintarkkailun tulokset vuodelta 2021.

2. Aineisto ja menetelmät

Pohjaeläinnäytteet otettiin 16.9.–28.9.2021. Näyteasemat, näytteenottosyvyydet, koordinaatit ja pohjanlaatu on esitetty taulukossa 2.1.

Taulukko 2.1. Viinijärven-Heposelän alueen pohjaeläintarkkailun näyteasemat, syvyys, sijainti ja pohjanlaatu vuonna 2021.

Näyteasema	Paikan tyyppi	Koordinaatit ETRS-TM35FIN		Syvyys (m)	Pohjan laatu
Viinijärvi 214	profundaali	6952398	612751	7,5–7,6	savi, lieju
Sysmäjärvi 28	profundaali	6951962	605726	5,6–5,7	muta
Taipaleenjoki 158	virtavesi	6944752	615222	0,2–0,5	sora, kivet, kasvillisuus
Heposelkä 11	profundaali	6942473	619499	16,6–16,8	savi, lieju
Heposelkä 14	profundaali	6938106	617336	28,9–29,7	savi, lieju
Heposelkä 14 länsiranta	litoraali	6937975	616802	0,5	sora, kivet
Heposelkä 14 itäranta	litoraali	6939979	619491	0,5	sora, kivet

Näytteenotossa ja -käsittelyssä noudatettiin näytteenottostandardeja SFS 5076, SFS-EN 28265 ja SFS 5077 sekä ympäristöhallinnon ohjeistusta (Järvinen ym. 2019). Syvännenäytteet otettiin Ekman-noutimella (Wildco), jonka näytepinta-ala oli 234 cm². Litoraalin ja virtaveden näytteenotossa käytettiin käsihaavia. Syväneasemilta otettiin viisi rinnakkaista näytettä, jotka käsiteltiin erikseen. Litoraalista

otettiin kolme näytettä kummaltakin havaintopaikalta, ja virtavedestä kaksi näytettä kahta eri pohjatyypistä/virtausnopeutta kohden, yhteensä neljä näytettä. Näytteet seulottiin 0,50 mm:n seulalla ja seulos säilöttiin n. 70 % alkoholiin. Pohjaeläimet poimittiin myöhemmin laboratoriossa valkealta alustalta. Biomassa mitattiin syvännenäytteistä ryhmittäin säilötyinä märkämässana standardin 5076 mukaan. Nilviäiset punnittiin kuorineen.

Aineistosta laskettiin syvänteiden pohjaeläimistön tiheys (yks/m²), biomassa (g/m²) ja taksoniluku. Tutkimusalueen pohjan laatua arvioitiin surviaissääsken toukkien suhteelliseen runsauteen perustuvalla Chironomidi-indeksillä (CI). Lisäksi syvänteille laskettiin ekologisen tilan luokittelussa käytettävät PICM- ja PMA-indeksit lukuun ottamatta Sysmäjärveä, joka on järviyypiltään matala humusjärvi (Mh). Tämän tyyppin järvien tilan arviointiin syväneindeksit eivät sovellu (Aroviita ym. 2012, 2019). Syväne-pohjaeläinindeksi PICM voi saada arvoja 0–5 välillä. Arvoja verrataan johdettuihin järviokohtaisiin PICM-luokkarajoihin. PMA (prosenttinen mallinkaltaisuus) puolestaan kuvaa syvänteen pohjaeläinyhteisön runsaussuhteita verrattuna järviyypin luontaiseen yhteisöön. Litoraalipohjaeläimistön perusteella laskettiin tyyppiominaisten taksonien (TT)- ja prosenttisen mallinkaltaisuuden (PMA) indeksit, sekä Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksi (H') (Krebs 1985). Taipaleenjoen virtavesipohjaeläimistölle laskettiin näiden myös lisäksi tyyppille ominaisten päivänkorento-, koskikorento- ja vesiperhosheimojen lukumäärä (T-EPT_h) (Aroviita ym. 2012, 2019).

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy vastasi näytteenotosta ja KVVY Tutkimus Oy näytteiden poiminnasta, punnitsemisesta, pohjaeläinten määrittämisestä ja raportoinnista. Määrittämisissä noudatettiin vähintään ympäristöhallinnon asettamaa määrittäystarkkuutta (Järvinen ym. 2022), ja tulokset tallennettiin ympäristöhallinnon pohjaeläinrekisteriin (Pohje). Käytetty määrittäyskirjallisuus on esitetty viitteissä.

3. Tulokset

3.1 Syvänealueet

Viinijärven-Heposelän alueen syvänteiden pohjaeläintiheys (yks/m²), biomassa (g/m²), Chironomidi-indeksi (CI) ja taksoniluku vuonna 2021 on esitetty taulukossa 3.1.

Taulukko 3.1. Viinijärven-Heposelän alueen syvänteiden pohjaeläimistön tiheys, biomassa, Chironomidi-indeksi (CI) ja taksoniluku vuonna 2021.

2021	Viinijärvi 214	Sysmäjärvi 28	Heposelkä 11	Heposelkä 14
Näytesyvyys (m)	7,6	5,6	16,7	29,4
Tiheys (yks/m ²)	1179	538	1786	4949
Biomassa (g/m ²)	3,4	1,1	4,6	16,5
CI	1,03	1,00	1,80	1,87
Taksoniluku	19	5	12	13

3.1.1. Viinijärvi 214

Vuonna 2021 Viinijärvi 214 -syvänteen pohjaeläinyhteisö oli monimuotoinen koostuen pääosin surviaissääsken toukista (Chironomidae). Paikalla todettiin myös harvasukasmatoja (Oligochaeta), sulkasääsken toukkia (Chaoborus flavicans) sekä simpukoita, raakkuäyriäisiä, polttiaisia ja vesipunkkeja (liite 1). Chironomidi-indeksin (CI) perusteella (1,03) syvänteen pohja luokiteltiin hyvin reheväksi (kuva

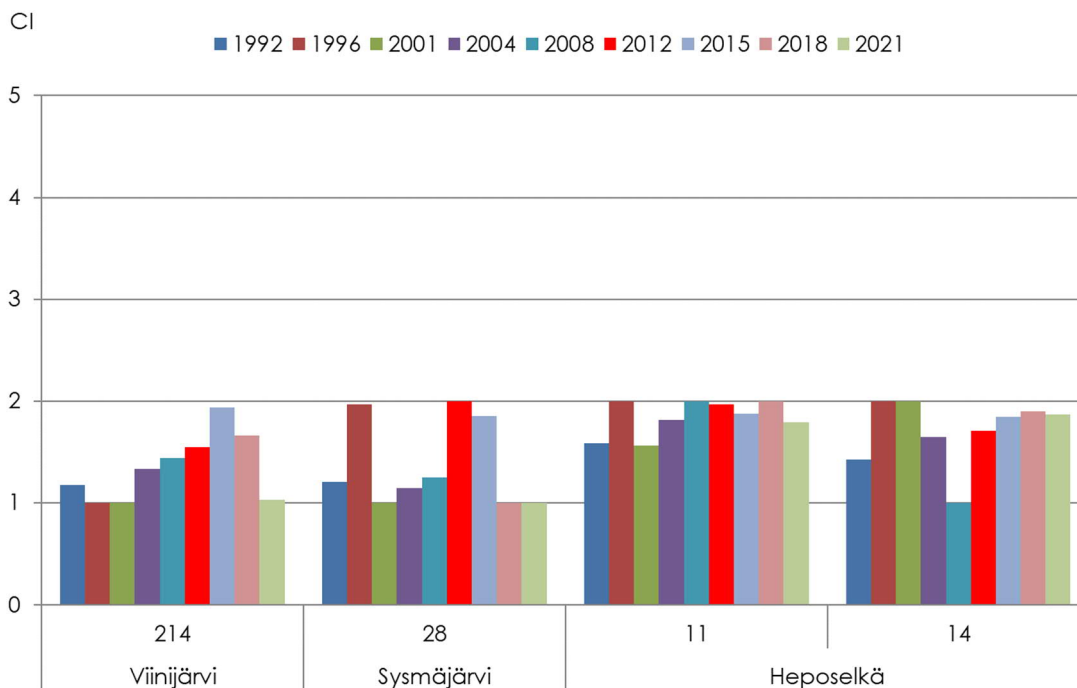
3.1). Taksoniluku (19) oli seurantavuosien korkein (kuva 3.2). Pohjaeläintiheys (1179 yks/m²) oli samalla tasolla kuin vuonna 2015 (kuva 3.3) (Valkama 2008, Iso-Tuisku 2016, Salmelin 2019). Pohjaeläinbiomassan perusteella (3,4 g/m²) Viinijärven syvänteen pohja luokiteltiin lievästi ravinteikkaaksi (kuva 3.4). Ekologisen tilan luokittelun indekseistä PMA ilmensi tyydyttävää tilaa ja PICM hyvää tilaa (taulukko 3.2).

3.1.2. Sysmäjärvi 28

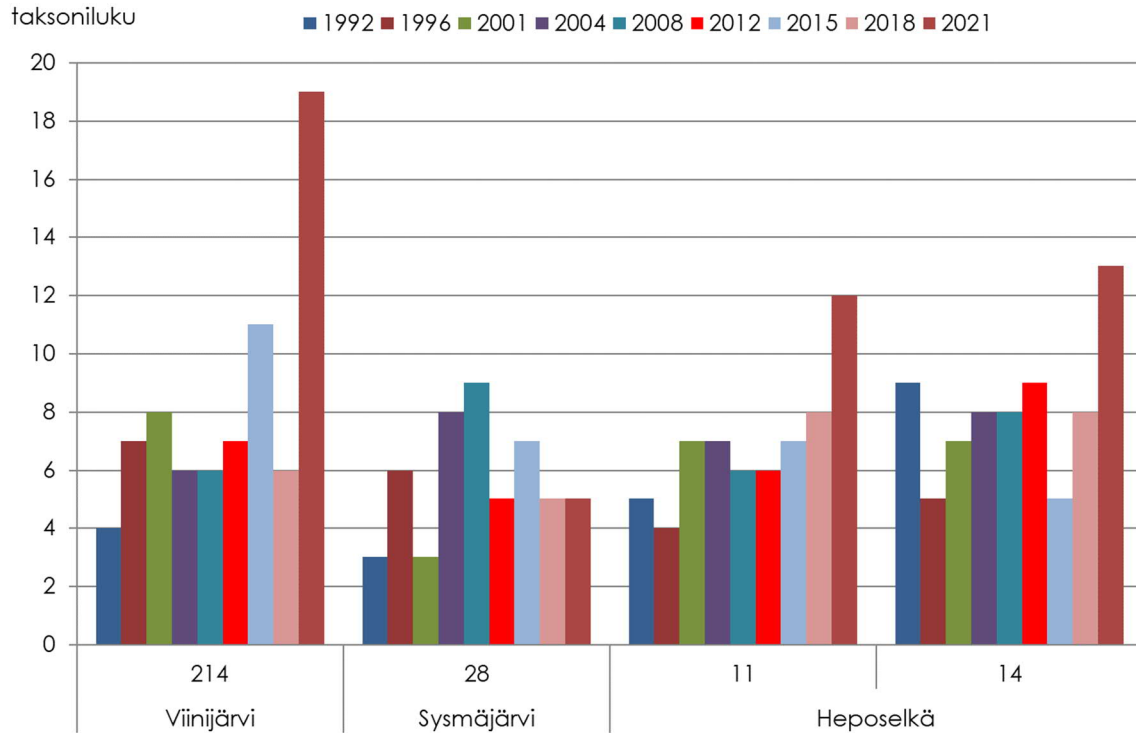
Sysmäjärvi 28 -syvänteen pohjaeläinyhteisö koostui sulkasääsken, surviaissääsken ja polttiaisten toukista (liite 1). Chironomidi-indeksin (CI) perusteella (1,00) syvänteen pohja luokiteltiin hyvin reheväksi (kuva 3.1). Taksoniluku (5) ja pohjaeläintiheys (538 yks/m²) olivat vuoden 2018 tasolla (kuvat 3.2 ja 3.3). Sysmäjärven pohjaeläintiheydet ovat olleet pääsääntöisesti tarkkailualueen alhaisimmat koko seurannan aikana. Pohjaeläinbiomassan perusteella (1,1 g/m²) Sysmäjärven syvänteen pohja luokiteltiin jokseenkin niukkaravinteiseksi (kuva 3.4).

3.1.3. Heposelkä 11 ja 14

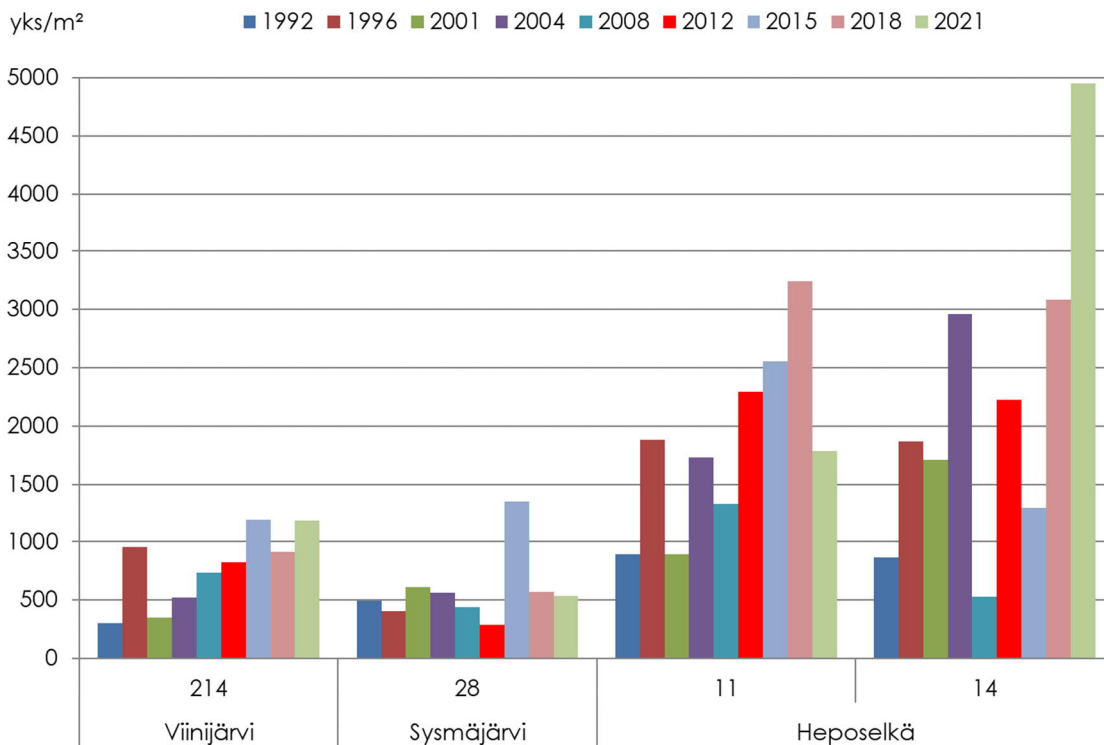
Heposelän syvänteistä (11 ja 14) mitattiin tarkkailualueen suurimmat pohjaeläintiheydet ja biomassat (kuvat 3.3 ja 3.4). Heposelkä 11 -syvänteessä pohjaeläinten tiheys ja biomassa olivat laskeneet verrattuna edelliseen tarkkailuvuoteen 2018, mutta Heposelkä 14-näyteasemalla tiheys ja biomassa olivat selvästi kasvaneet. Chironomidi-indeksin (CI) perusteella (1,80 ja 1,87) syvänteiden pohjat luokiteltiin hyvin reheviksi (kuva 3.1). Taksoniluku vaihteli Heposelän syvänteissä välillä 12–13, mikä oli aiempia tarkkailukertoja suurempi (kuva 3.2). Pohjaeläinbiomassa ilmensi Heposelkä 11- syvänteellä lievää ravinteikkautta, ja pisteellä Heposelkä 14 ravinteikasta pohjaa. PICM-indeksin perusteella Heposelän syvänteet 11 ja 14 luokiteltiin välttävään tai tyydyttävään tilaluokkaan, ja PMA-indeksin perusteella erinomaiseen tai hyvään luokkaan (taulukko 3.2).



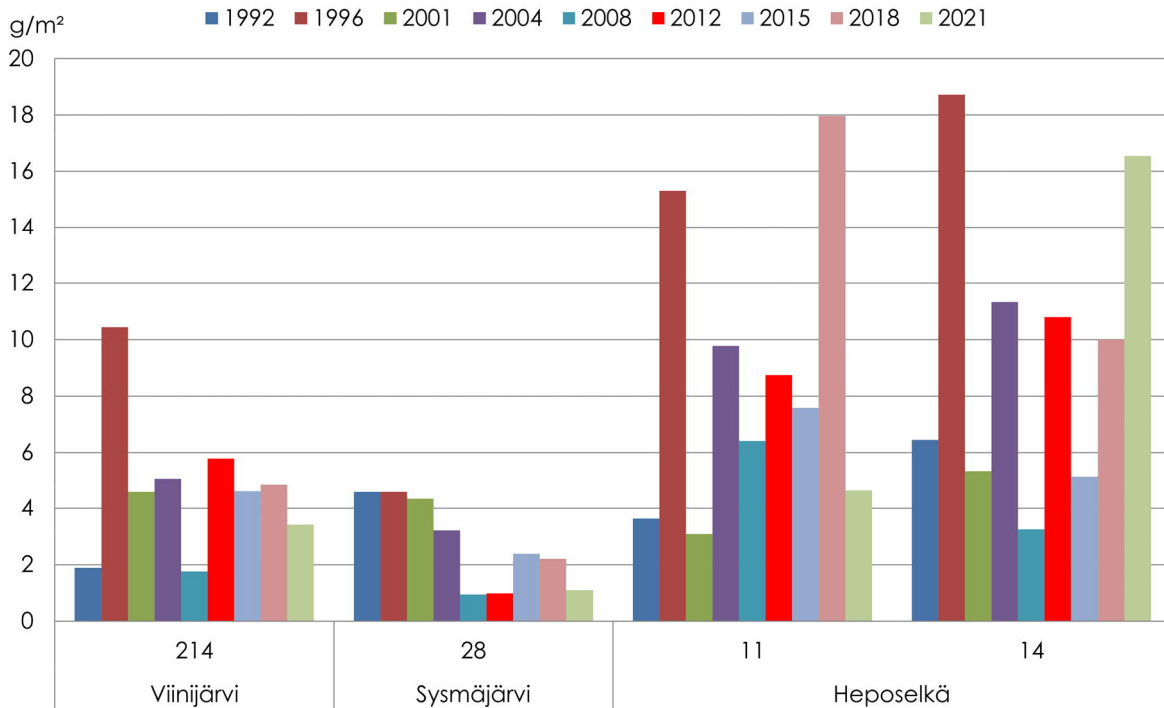
Kuva 3.1. Viinijärven-Heposelän alueen syvänteiden Chironomidi-indeksi (CI) vuosina 1992–2021. Indeksillä saadaan arvoja välillä 1–5 (hyvin rehevä – hyvin karu).



Kuva 3.2. Viinijärven-Heposelän alueen syvänteiden taksoniluku vuosina 1992–2021.



Kuva 3.3. Viinijärven-Heposelän alueen syvänteiden pohjaeläintiheydet (yks/m²) vuosina 1992–2021.



Kuva 4. Viinijärven-Heposelän alueen syvänteiden pohjaeläinbiomassat (g/m²) vuosina 1992–2021.

Taulukko 3.2. Tutkimusalueen syvännenäyteasemien PICM- ja PMA-indeksien sijoittuminen ekologisiin tilaluokkiin vuonna 2021, lukuun ottamatta Sysmäjärveä, jonka järvityyppiin (matala humusjärvi, Mh) syvännindeksit eivät sovellu. Vertailuarvo kuvaa kyseisen pintavesimuodostumatyyppin häiriintymättömiä oloja. Ekologisia tilaluokkia on viisi: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono.

Havainnon nimi	Viinijärvi 214	Heposelkä 11	Heposelkä 14
Vuosi	2021	2021	2021
Vesimuodostuman tyyppi	SVh	SVh	SVh
Näytteenotto-syvyys (m)	7,6	16,7	29,4
PICM havaittu arvo	1,081	0,853	1,138
PICM vertailuarvo (malli 1)	1,473	2,193	2,583
PICM luokkarajat			
E/Hy	1,178	1,754	2,066
Hy/T	0,884	1,316	1,550
T/V	0,589	0,877	1,033
V/Hu	0,295	0,439	0,517
PICM-luokka	hyvä	välttävä	tyydyttävä
PMA havaittu arvo	0,197	0,364	0,234
PMA vertailuarvo	0,447	0,447	0,447
PMA luokkarajat			
E/Hy	0,287	0,287	0,287
Hy/T	0,215	0,215	0,215
T/V	0,143	0,143	0,143
V/Hu	0,071	0,071	0,071
PMA-luokka	tyydyttävä	erinomainen	hyvä

3.2 Litoraaliaalueet

3.2.1. Heposelkä 14 länsi- ja itäranta

Heposelän litoraalinäyteasemien pohjaeläimistön perusteella lasketuista ekologisen tilan luokitteluindekseistä PMA sijoittui hyvään tilaluokkaan (taulukko 3.2). Tyyppiominaiset taksonit (TT) sijoittui hyvän ja erinomaisen tilan rajalle. Taksoniluku (31) oli Heposelän litoraalinannoilla korkea ja lajisto oli monipuolinen. Caenis-suvun päivänkorennon toukat olivat runsain pohjaeläinryhmä, ja ne muodostivat yli puolet pohjaeläimistön kokonaisyksilömäärästä (56 %). Shannon Wienerin diversiteetti-indeksin perusteella pohjaeläimistön monimuotoisuus oli melko korkea (Heposelkä 14 länsi-/itäranta $H' = 2,32$) (taulukko 3.2). Lasketut indeksit olivat samalla tasolla kuin edellisinä näytteenottovuosina 2015 ja 2018 (Iso-Tuisku 2016, Salmelin 2019).

Taulukko 3.3. Heposelän litoraalin TT- ja PMA-indeksien sijoittuminen ekologisiin tilaluokkiin sekä pohjaeläimistön monimuotoisuutta kuvaava Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksi (H') vuonna 2021. Vertailuarvo kuvaa kyseisen pintavesimuodostumatyyppin häiriintymättömiä oloja. Ekologisia tilaluokkia on viisi: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono.

Havainnon nimi	Heposelkä 14
Vuosi	2021
Vesimuodostuman tyyppi	SVh_Sh_E
TT havaittu arvo	27,0
TT vertailuarvo	28,6
TT luokkarajat	
E/Hy	27,0
Hy/T	20,3
T/V	13,5
V/Hu	6,8
TT-luokka	erinomainen
PMA havaittu arvo	0,363
PMA vertailuarvo	0,449
PMA luokkarajat	
E/Hy	0,417
Hy/T	0,313
T/V	0,209
V/Hu	0,104
PMA-luokka	hyvä
Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksi H'	2,32

3.3 Virtavesialueet

3.3.1. Taipaleenjoki 158

Taipaleenjoen Siikakosken näyteaseman 158 pohjaeläimistön taksoniluku oli korkea (41). Runsaimpana paikalla esiintyi Hydropsychidae-heimon suodattajavesiperhosten toukkia, joita oli lähes 40 % kokonaisyksilömäärästä. Muita runsaina esiintyneitä ryhmiä olivat surviaissäskien toukat (24 %), Baetis-suvun päivänkorennot (10 %) ja Sphaeriidae-heimon pallo- ja hernesimpukat (5 %). Taipaleenjoen pohjaeläimistöstä laskettu ekologisen tilan luokittelun PMA-indeksi ilmensi erinomaista tilaa (taulukko 3.4). Tyyppiominaiset taksonit (TT) ja tyyppille ominaiset EPT-heimot (EPT_H) sijoittuivat hyvän ja

erinomaisen tilaluokan rajalle. Vuonna 2018 em. indeksit sijoituivat Taipaleenjoen näyteasemalla hyvään tai tyydyttävään luokkaan (Salmelin 2019) ja vuonna 2015 vain tyydyttävään tai välttävään tilaan (Iso-Tuisku 2016). Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksin perusteella pohjaeläimistön monimuotoisuus oli melko korkea ($H' = 2,40$) ja myös kasvanut edellisestä tarkkailuvuodesta 2018.

Taulukko 3.4. Taipaleenjoen (158) Siikakosken TT-, EPT_h- ja PMA-indeksien sijoittuminen ekologisiin tilaluokkiin sekä pohjaeläimistön monimuotoisuutta kuvaava Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksi (H') vuonna 2021. Vertailuarvo kuvaa kyseisen pintavesimuodostumatyyppin häiriintymättömiä oloja. Ekologisia tilaluokkia on viisi: erinomainen, hyvä, tyydyttävä, välttävä ja huono.

Havainnon nimi	Taipaleenjoki 158
Vuosi	2021
Vesimuodostuman tyyppi	SkESk_E
TT havaittu arvo	21,0
TT vertailuarvo	22,4
TT luokkarajat	
E/Hy	21,0
Hy/T	15,8
T/V	10,5
V/Hu	5,2
TT-luokka	erinomainen
EPT _h havaittu arvo	12,0
EPT _h vertailuarvo	13,3
EPT _h luokkarajat	
E/Hy	12,0
Hy/T	9,0
T/V	6,0
V/Hu	3,0
	erinomainen
PMA havaittu arvo	0,582
PMA vertailuarvo	0,549
PMA luokkarajat	
E/Hy	0,480
Hy/T	0,360
T/V	0,240
V/Hu	0,120
PMA-luokka	erinomainen
Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksi H'	2,40

4. Yhteenveto

Viinijärven näyteaseman (214) pohjan luokitus on yleensä ollut CI-indeksin perusteella hyvin rehevä, kuten myös vuonna 2021. Taksoniluku oli seurantavuosien korkein ja biomassa keskimääräisellä tasolla. Ekologisen tilan luokittelun indekseistä PMA ilmensi tyydyttävää tilaa ja PICM hyvää tilaa.

Sysmäjärvellä (näyteasema 28) pohjaeläimistön taksoniluku oli seurannan keskimääräisellä tasolla. Biomassa oli alhainen ja laskenut seurannan alkuvuosista. Chironomidi-indeksi on pääsääntöisesti osoittanut syvänteeseen olevan hyvin rehevä, ja myös vuonna 2021 CI-indeksi ilmensi hyvin reheviä oloja. Järven mataluuden vuoksi syväntepohjaeläinindeksit PICM ja PMA eivät sovellu järven tilan arviointiin.

Heposelän syvänteiden (11 ja 14) näyteasemilla pohjaeläimistön biomassat ovat jonkin verran vaihdelleet lähinnä Chironomus-surviaissääskien tiheyksien mukaan. Vuonna 2021 Heposelkä 11 -syvänteessä pohjaeläinten tiheys ja biomassa olivat laskeneet verrattuna edelliseen tarkkailuvuoteen 2018, mutta Heposelkä 14-näyteasemalla tiheys ja biomassa olivat selvästi kasvaneet. Seurannan aikana näyteasemien pohjien tila on luokiteltu reheväksi tai hyvin reheväksi. Myös vuonna 2021 molemmat syvänteet luokiteltiin CI-indeksin perusteella hyvin reheviksi. PICM-indeksin perusteella Heposelän syvänteet 11 ja 14 luokiteltiin välttävään tai tyydyttävään luokkaan, ja PMA-indeksi puolestaan sijoittui erinomaiseen tai hyvään tilaluokkaan.

Heposelän litoraalinäyteasemien (14 länsi- ja itäranta) tilaa on seurattu vuodesta 2012 lähtien osana yhteistarkkailua. Vuonna 2021 litoraalinäyteasemien pohjaeläimistön perusteella lasketuista ekologisen tilan luokitteluindekseistä PMA sijoittui hyvään tilaluokkaan ja tyyppiominaiset taksonit (TT) hyvän ja erinomaisen tilan rajalle. Indeksit olivat samalla tasolla kuin aiempina tarkkailuvuosina. Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksin perusteella rantojen pohjaeläimistön monimuotoisuus oli melko korkea.

Viinijärven-Heposelän alueen yhteistarkkailussa Taipaleenjoen näyteaseman 158 Siikakosken havaintopaikoilla pohjaeläimistöä on tutkittu vuodesta 2012 lähtien. Vuonna 2021 Taipaleenjoen pohjaeläimistön perusteella lasketuista ekologisen tilan indekseistä PMA ilmensi erinomaista tilaa. TT- ja T-EPTH-indeksit sijoituivat hyvän ja erinomaisen tilanluokan rajalle. Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksin perusteella pohjaeläimistön monimuotoisuus oli melko korkea. Indeksien perusteella pohjaeläimistön tila on kohentunut verrattuna aiempiin tarkkailuvuosiin.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Hydrobiologi, FT

Johanna Salmelin

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Tommi Malinen

Viitteet

Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, J., Karjalainen, S.M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. & Vuori, K.-M. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitettyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. Suomen ympäristökeskus. 144 s.

Aroviita, J., Mitikka, S. & Vienonen S. (toim.) 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. Suomen ympäristökeskus. 182 s.

Iso-Tuisku, J. 2016. Viinijärven-Heposelän alueen pohjaeläintarkkailu vuonna 2015. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry, Kirjenumero 536/16.

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.

Järvinen, M., Aroviita, J., Hellsten, S., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Meissner, K., M., Mykrä, H. & Vuori, K.-M. 2019: Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Moniste, versio 6.9.2019.

Järvinen, M., Aroviita, J., Hellsten, S., Karjalainen, S. M., Kuoppala, M., Mykrä, H. & Mitikka, S. 2022. Jokien ja järvien biologinen seuranta – näytteenotosta tiedon tallentamiseen. Moniste, versio 18.5.2022.

Krebs, C.J. 1985. *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundances*. 3. painos.

- Liljaniemi, P. 2007. Simojoen vesistöalueen pohjaeläinkartoitus. Julkaisussa Nenonen, S. & Liljaniemi, P. (toim.), Simojoen tila ja kunnostus – Simojoki-Life. Suomen ympäristö 13/2007, ss. 137–158.
- Lillehammer, A. 1988. Stoneflies (Plecoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna Ent. Scand. 21.
- Nilsson, A. N. (ed.) 1996. Aquatic insects of Northern Europe: A Taxonomic handbook. Volume I. Apollo Books, Stenstrup, Danmark.
- Nilsson, A. N. (ed.) 1997. Aquatic insects of Northern Europe: A Taxonomic handbook. Volume II. Apollo Books, Stenstrup, Danmark.
- Paasivirta, L. 1989. Pohjaeläintutkimuksen liittäminen järvisyvänealueiden seurantaan. VYH:n monistesarja nro 164, 69 s.
- Paasivirta, L. 2000. Prosilocerus species in Finland with a new bioindex for lake sediments. – In: Hoffrichter, O. (ed.). Late 20th Century Research on Chironomidae: an Anthology from the 13th International Symposium on Chironomidae, pp. 599-603.
- Rinne, A. & Larsen P. 2017. Trichoptera larvae of Finland. Trificon, 151 s.
- Salmelin, J. 2019. Viinijärven-Heposelän alueen pohjaeläintarkkailu vuonna 2018. KVVY Tutkimus Oy. Tutkimusraportti nro 659/19. 16 s.
- SFS 5076 1989: Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto Ekman-noutimella pehmeiltä pohjilta. Suomen standardisoimisliitto SFS ry, 7 s.
- SFS 5077, 1989: Vesitutkimukset. Pohjaeläinnäytteenotto käsihaavilla virtaavissa vesissä. Suomen standardisoimisliitto SFS ry, 6 s.
- SFS-EN 28265, 1994: Veden laatu. Pohjaeläinten kvantitatiivinen näytteenotto matalilta kivikkopohjilta. Suomen standardisoimisliitto SFS ry, 1 s.
- Shannon, C.E. & Weaver, W. 1949. The mathematical theory of communication. University Illinois Press. Urbana, Illinois, USA.
- Valkama, J. 2008. Viinijärven-Heposelän alueen pohjaeläintarkkailu 2008. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry.

Liite 1. Pohjaeläintulokset vuonna 2021

Yksilomäärä

Paikan nimi	Heposelkä 11 Hepolahti				Heposelkä 14				Sysmäjärvi 28				Viinijärvi 214			
Kunta	Liperi				Liperi				Outokumpu				Liperi			
Vesistöalue	04.311				04.311				04.353				04.352			
Ympäristötyyppi	järvi				järvi				järvi				järvi			
Paikan tyyppi	profundaali				profundaali				profundaali				profundaali			
Kasvillisuusyyppi	ei tietoa kasvillisuudesta				ei tietoa kasvillisuudesta				ei tietoa kasvillisuudesta				ei tietoa kasvillisuudesta			
Pohjatyyppi	ei tietoa pohjatyypistä				ei tietoa pohjatyypistä				ei tietoa pohjatyypistä				ei tietoa pohjatyypistä			
Näytteenottoaika	28.9.2021				28.9.2021				16.9.2021				28.9.2021			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	16,6 - 16,8				28,9 - 29,7				5,6 - 5,7				7,5 - 7,6			
Näytteenotin	Ekman				Ekman				Ekman				Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm ²]	234				234				234				234			
Pöyhintaika [s]																
Pöyhintämatka [m]																
Seulakoko [mm]	0,5				0,5				0,5				0,5			
Näytteiden lukumäärä	5				5				5				5			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	yks		yks/m ²	yks/m ²	yks		yks/m ²	yks/m ²	yks		yks/m ²	yks/m ²	yks		yks/m ²	yks/m ²
NEMATODA																
NEMATODA													8	5,8	68,38	88,62
ANNELIDA																
OLIGOCHAETA																
Limnodrilus	25	12	213,68	108,95	278	48	2376,07	684,83					13	9,4	111,11	88,62
Potamothrix/Tubifex	83	39,7	709,4	210,66	64	11,1	547,01	366,87					1	0,7	8,55	19,11
Aulodrilus pigueti	2	1	17,09	23,41									1	0,7	8,55	19,11
Aulodrilus pluriseti					7	1,2	59,83	93,63								
Specaria josinae					2	0,3	17,09	23,41					1	0,7	8,55	19,11
Vejdovskyyella comata													1	0,7	8,55	19,11
Arcteonais lomondi													1	0,7	8,55	19,11
MOLLUSCA																
BIVALVIA																
Pisidium					8	1,4	68,38	64,81								
Sphaerium													2	1,4	17,09	23,41
ARTHROPODA																
ARACHNIDA																
Hydracarina	1	0,5	8,55	19,11	6	1	51,28	55,72					5	3,6	42,74	52,34
CRUSTACEA																
OSTRACODA	3	1,4	25,64	23,41	17	2,9	145,3	88,62					4	2,9	34,19	55,72
INSECTA																
DIPTERA																
Chaoboridae																
Chaoborus flavicans	45	21,5	384,62	104,68	31	5,4	264,96	214,53	18	28,6	153,85	140,44	6	4,3	51,28	46,81
Chironomidae																
Tanytus									2	3,2	17,09	23,41	1	0,7	8,55	19,11
Procladius	36	17,2	307,69	35,75	13	2,2	111,11	64,81	28	44,4	239,32	143,66	29	21	247,86	55,72
Chironomus anthracinus	6	2,9	51,28	35,75	132	22,8	1128,21	533,42					1	0,7	8,55	19,11
Chironomus plumosus -t.	2	1	17,09	23,41	19	3,3	162,39	106,41	9	14,3	76,92	35,75	32	23,2	273,5	115,46
Cladopelma viridulum													2	1,4	17,09	23,41
Cryptochironomus	1	0,5	8,55	19,11									2	1,4	17,09	23,41
Microchironomus tener	2	1	17,09	23,41												
Tanytarsus	3	1,4	25,64	57,34	1	0,2	8,55	19,11					24	17,4	205,13	63,39
Ceratopogonidae																
Ceratopogonidae					1	0,2	8,55	19,11	6	9,5	51,28	55,72	4	2,9	34,19	35,75
Summa	209	100	1786,32	301,27	579	100	4948,72	1033,36	63	100	538,46	175,16	138	100	1179,49	281,21
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)			12				13				5				19	

Märkäpaino

Paikan nimi	Heposelkä 11 Hepolahti				Heposelkä 14				Sismajärvi 28				Viinijärvi 214			
Kunta	Liperi				Liperi				Outokumpu				Liperi			
Vesistöalue	04.311				04.311				04.353				04.352			
Ympäristötyyppi	järvi				järvi				järvi				järvi			
Paikan tyyppi	profundaali				profundaali				profundaali				profundaali			
Kasvillisuus tyyppi	ei tietoa kasvillisuudesta				ei tietoa kasvillisuudesta				ei tietoa kasvillisuudesta				ei tietoa kasvillisuudesta			
Pohjatyyppi	ei tietoa pohjatyypistä				ei tietoa pohjatyypistä				ei tietoa pohjatyypistä				ei tietoa pohjatyypistä			
Näytteenottoaika	28.9.2021				28.9.2021				16.9.2021				28.9.2021			
Kvantitatiivisuus	Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen				Kvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	16,6 - 16,8				28,9 - 29,7				5,6 - 5,7				7,5 - 7,6			
Näytteenotin	Ekman				Ekman				Ekman				Ekman			
Noutimen pinta-ala [cm ²]	234				234				234				234			
Pöyhintäaika [s]																
Pöyhintämatka [m]																
Seulakoko [mm]	0,5				0,5				0,5				0,5			
Näytteiden lukumäärä	5				5				5				5			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²	g WW		g WW/m ²	g WW/m ²
ANNELIDA																
OLIGOCHAETA																
OLIGOCHAETA	0,308	56,8	2,628	0,826	0,669	34,5	5,714	2,22					0,024	6	0,204	0,143
MOLLUSCA																
BIVALVIA																
BIVALVIA					0,019	1	0,159	0,133					0,009	2,2	0,075	0,166
ARTHROPODA																
ARACHNIDA																
Hydracarina	0	0	0,002	0,004	0,003	0,1	0,024	0,025					0,002	0,5	0,016	0,032
INSECTA																
DIPTERA																
Chaoboridae																
Chaoboridae	0,172	31,9	1,473	0,448	0,107	5,5	0,917	0,711	0,065	50,2	0,551	0,52	0,015	3,6	0,124	0,083
Chironomidae																
Chironomidae	0,061	11,3	0,521	0,218	1,138	58,8	9,726	4,05	0,049	38,4	0,421	0,286	0,345	86,2	2,947	1,946
Ceratopogonidae																
Ceratopogonidae					0,001	0	0,006	0,013	0,015	11,4	0,126	0,126	0,006	1,5	0,05	0,073
Summa	0,541	100	4,623	0,996	1,936	100	16,546	5,054	0,129	100	1,098	0,59	0,4	100	3,417	1,802
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)	4				6				3				6			

Yksilömäärä

Paikan nimi	Heposelkä 14 kohdalla, itäranta				Heposelkä 14 kohdalla, länsiranta			
Kunta	Liperi				Liperi			
Vesistöalue	04.311				04.311			
Ympäristötyyppi	järvi				järvi			
Paikan tyyppi	litoraali				litoraali			
Kasvillisuustyyppi	ei tietoa kasvillisuudesta				ei tietoa kasvillisuudesta			
Pohjatyypit	hiekkapohja				hiekkapohja			
Näytteenottoaika	17.9.2021				17.9.2021			
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen				Semikvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	0,5				0,5			
Näytteenotin	Käsihaavi				Ekman (5 x kokoomanäyte)			
Noutimen pinta-ala [cm ²]								
Pöyhintäaika [s]	20							
Pöyhintämatka [m]								
Seulakoko [mm]	0,5				0,5			
Näytteiden lukumäärä	3				3			
	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta	Summa	%-osuus	Keskiarvo	Keskihajonta
Ryhmä ja laji	yks		yks	yks	yks		yks	yks
NEMATODA								
NEMATODA					2	0,2	0,67	1,15
ANNELIDA								
OLIGOCHAETA								
OLIGOCHAETA	76	22,3	25,33	4,93	123	10,8	41	14,53
MOLLUSCA								
GASTROPODA								
Gyraulus	17	5	5,67	3,21	28	2,5	9,33	7,02
BIVALVIA								
Pisidium	4	1,2	1,33	2,31	3	0,3	1	1,73
Sphaerium	2	0,6	0,67	1,15				
ARTHROPODA								
ARACHNIDA								
Hydracarina	8	2,3	2,67	2,52	21	1,8	7	4,36
CRUSTACEA								
Asellus aquaticus	1	0,3	0,33	0,58				
INSECTA								
EPHEMEROPTERA								
Leptophlebia	26	7,6	8,67	8,62	85	7,5	28,33	9,45
Ephemera vulgata					3	0,3	1	1,73
Caenis horaria	30	8,8	10	4,36	66	5,8	22	7
Caenis luctuosa	64	18,8	21,33	17,21	274	24,1	91,33	63,96
Caenis rivulorum	33	9,7	11	5,57	354	31,1	118	64,55
Heptagenia dalecarlica	4	1,2	1,33	2,31	30	2,6	10	11,53
Kageronia fuscogrisea	3	0,9	1	1	6	0,5	2	0
Centroptilum luteolum	15	4,4	5	3	34	3	11,33	6,66
PLECOPTERA								
Capnia					1	0,1	0,33	0,58
Diura					1	0,1	0,33	0,58
TRICHOPTERA								
Hydroptila	4	1,2	1,33	1,15	3	0,3	1	1
Oxyethira	3	0,9	1	0	4	0,4	1,33	0,58
Tinodes waeneri					7	0,6	2,33	2,31
Ecnomus tenellus	2	0,6	0,67	0,58	1	0,1	0,33	0,58
Polycentropus flavomaculatus	3	0,9	1	1	6	0,5	2	1
Cyrnus trimaculatus	6	1,8	2	1	6	0,5	2	1,73
Hydropsyche contubernalis	2	0,6	0,67	0,58				
Lepidostoma hirtum	1	0,3	0,33	0,58	1	0,1	0,33	0,58
Ceraclea juv.	1	0,3	0,33	0,58				
Athripsodes	1	0,3	0,33	0,58	7	0,6	2,33	1,53
Mystacides	1	0,3	0,33	0,58	2	0,2	0,67	0,58
DIPTERA								
Chironomidae								
Chironomidae	13	3,8	4,33	2,08	28	2,5	9,33	5,77
Ceratopogonidae								
Ceratopogonidae	1	0,3	0,33	0,58	10	0,9	3,33	1,53
COLEOPTERA								
Elmidae								
Oulimnius tuberculatus	20	5,9	6,67	2,52	31	2,7	10,33	4,93
Summa	341	100	113,67	25,15	1137	100	379	181,13
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)			26				27	

Yksilömäärä

Paikan nimi	Taipaleenjoki 158, Siikakoski 1				Taipaleenjoki 158, Siikakoski 2			
Kunta	Liperi				Liperi			
Vesistöalue	04.351				04.351			
Ympäristötyyppi	joki				joki			
Paikan tyyppi	virtapaikka (yleinen)				virtapaikka (yleinen)			
Kasvillisuustyyppi	vesisammalia				vesisammalia			
Pohjatyypit	kova pohja				kova pohja			
Näytteenottoaika	17.9.2021				17.9.2021			
Kvantitatiivisuus	Semikvantitatiivinen				Semikvantitatiivinen			
Näytteenoton syvyysväli [m]	0,2 - 0,4				0,4 - 0,5			
Näytteenotin	Kasihaavi				Kasihaavi			
Noutimen pinta-ala [cm2]								
Pöyhintäaika [s]	30				30			
Pöyhintämatka [m]								
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	2	0,1	1	1,41	2	0,4	1	1,41
NEMATODA								
NEMATODA	4	0,2	2	0				
ANNELIDA								
OLIGOCHAETA								
OLIGOCHAETA	62	3,8	31	38,18	88	16,8	44	48,08
HIRUDINEA								
Helobdella stagnalis					2	0,4	1	1,41
Erpobdella octoculata	4	0,2	2	2,83	2	0,4	1	1,41
MOLLUSCA								
GASTROPODA								
Gyraulus	1	0,1	0,5	0,71				
BIVALVIA								
Pisidium	11	0,7	5,5	0,71	1	0,2	0,5	0,71
Sphaerium	65	4	32,5	10,61	28	5,3	14	2,83
ARTHROPODA								
ARACHNIDA								
Hydracarina	2	0,1	1	1,41				
CRUSTACEA								
OSTRACODA					4	0,8	2	2,83
Asellus aquaticus	22	1,3	11	9,9	40	7,6	20	5,66
INSECTA								
EPHEMEROPTERA								
Leptophlebia					9	1,7	4,5	4,95
Caenis luctuosa	3	0,2	1,5	0,71				
Caenis rivulorum	2	0,1	1	1,41				
Kageronia fuscogrisea	2	0,1	1	1,41	1	0,2	0,5	0,71
Baetis rhodani	4	0,2	2	2,83	1	0,2	0,5	0,71
Baetis vernus group	116	7,1	58	36,77	87	16,6	43,5	36,06
Baetis fuscatus	2	0,1	1	1,41	1	0,2	0,5	0,71
ODONATA								
Agrion splendens	5	0,3	2,5	2,12				
PLECOPTERA								
Taeniopteryx nebulosa	20	1,2	10	8,49				
TRICHOPTERA								
Rhyacophila nubila	28	1,7	14	19,8	4	0,8	2	2,83
Agapetus ochripes	2	0,1	1	1,41				
Oxyethira	3	0,2	1,5	0,71				
Psychomyia pusilla	4	0,2	2	2,83				
Neureclipsis bimaculata	47	2,9	23,5	9,19	6	1,1	3	4,24
Hydropsyche angustipennis	40	2,4	20	11,31	3	0,6	1,5	2,12
Hydropsyche pellucidula	299	18,3	149,5	139,3	14	2,7	7	9,9
Hydropsyche siltalai	415	25,4	207,5	195,87	3	0,6	1,5	2,12
Cheumatopsyche lepida	73	4,5	36,5	38,89	7	1,3	3,5	4,95
Lepidostoma hirtum	5	0,3	2,5	2,12	7	1,3	3,5	0,71
Limnephilidae	1	0,1	0,5	0,71				
Ceraclea juv.					1	0,2	0,5	0,71
Athripsodes	13	0,8	6,5	7,78	4	0,8	2	2,83
Mystacides	1	0,1	0,5	0,71				
Oecetis testacea					2	0,4	1	1,41
DIPTERA								
Dixiidae								
Dixa	1	0,1	0,5	0,71				
Chironomidae								
Chironomidae	315	19,2	157,5	207,18	197	37,5	98,5	4,95
Ceratopogonidae								
Ceratopogonidae	4	0,2	2	2,83	8	1,5	4	2,83
Simuliidae								
Simuliidae	47	2,9	23,5	17,68	1	0,2	0,5	0,71
Empididae								
Clinocera	2	0,1	1	1,41				
COLEOPTERA								
Elmidae								
Oulimnius tuberculatus	10	0,6	5	1,41	2	0,4	1	1,41
Summa	1637	100	818,5	771,45	525	100	262,5	13,44
Lajiluku (kehitysvaiheet omina lajeina)			36				27	

Liite 2. Laskennassa käytetyt indeksit

Liitetaulukko 1. Surviaissääsken toukkien suhteelliseen runsauteen perustuva pohjan laatua kuvaava Chironomidi-indeksi (CI), joka voi saada arvoja välillä 1–5 (hyvin rehevä - hyvin karu) (Paasivirta 2000).

$$CI = \sum \frac{n_i k_i}{N}$$

n_i = lajin i yksilömäärä

k_i = lajin i ekologinen kerroin

N = indikaattorilajien kokonaisyksilömäärä

Indikaattorilajit	Ekologinen kerroin k	Pohjan ravinteisuus
Tanytus spp.		
Chironomus f.l. plumosus	1	Hyvin rehevä
Chironomus f.l. semireductus		
Chironomus anthracinus		
Chironomus f.l. thummi		
Chironomus f.l. salinarius = C. neocorax	2	Rehevä
Einfeldia spp. (Chironomus dissidens)		
Microchironomus tener		
Polypedilum nubeculosum		
Sergentia spp.	2,5	Lievästi rehevä
Monodiamesa bathyphila		
Microtendipes spp.	3	Keskimääräinen
Polypedilum f.l. breviantennatum (pullum)		
Stictochironomus spp.		
Heterotanytarsus apicalis		
Heterotrissocladius grimshawi		
Heterotrissocladius maari	4	Karu
Mesocricotopus thienemanni		
Paracladopelma nigriflora (syn. obscura)		
Micropsectra spp.		
Heterotrissocladius subpilosus	5	Hyvin karu

Liitetaulukko 2. Profundaalin ravinteisuus biomassan mukaan (Paasivirta 1989).

Pohjan ravinteisuus	ww, tuorepaino g m ⁻²
Niukkaravinteinen	0,1 - 0,5
Jokseenkin niukkaravinteinen	0,5 - 1,6
Lievästi ravinteikas	1,6 - 6,0
Ravinteikas	6,0 - 17,0
Erittäin ravinteikas	> 17,0
Myrkyllinen	< 0,1

Liitetaulukko 3. Shannon-Wienerin diversiteetti-indeksin luokittelukriteerit. Ruotsin EPA:n ympäristön laatukriteerit pohjaeläinindekseille (Lähde: Liljaniemi 2007).

Luokka	Indeksiarvo	Shannon-Wiener	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

Liitetaulukko 4. Järvisyvänteille kehitetty syvännepohjaeläinindeksi PICM (Profundal Invertebrate Community Metric), joka perustuu 46 pohjaeläintaksonin esiintymiseen ja näille lajelle annettuihin indikaattoripistearvoihin (Jyväsjärvi ym. 2014).

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

PICM:n paikkakohtaiset vertailuarvot mallinnetaan käyttäen kahta vaihtoehtoista regressiomallia:

Mikäli vesimuodostumalle on arvioitu keskisyvyys, käytetään mallia 1:

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

Keskisyvyystiedon puuttuessa käytetään mallia 2:

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

Taksoni	Indikaattoripistearvo
<i>Prosilocerus jacuticus</i>	0
<i>Tanytus</i> spp.	0,3
<i>Microchironomus tener</i>	0,4
<i>Chironomus (Lobochironomus) dissidens</i> [§]	0,4
<i>Chironomus plumosus</i> -t.	0,5
<i>Chaoborus flavicans</i>	0,6
<i>Polypedilum nubeculosum</i>	0,9
<i>Cladopelma</i> spp.	0,9
<i>Chironomus anthracinus</i> -t.	1,1
<i>Limnodrilus</i> spp.	1,2
<i>Cryptochironomus</i> spp.	1,3
<i>Psectrocladius</i> spp.	1,4
<i>Chironomus salinarius</i> -t.	1,5
<i>Microtendipes</i> spp.	1,6
<i>Zalutschia zalutschicola</i>	1,6
<i>Dicortendipes</i> spp.	1,9
<i>Arcteonais lomondi</i>	1,9
<i>Pagastiella orophila</i>	1,9
<i>Demicryptochironomus vulneratus</i>	1,9
<i>Aulodrilus plurisetus</i>	2,0
<i>Specaria josinae</i>	2,0
<i>Vejdovskyella comata</i>	2,1
<i>Sergentia</i> spp.	2,4
<i>Psammoryctides barbatus</i>	2,4
<i>Cladotanytarsus</i> spp.	2,5
<i>Polypedilum pullum</i> -t.	2,6
<i>Slavina appendiculata</i>	2,9
<i>Ablabesmyia monilis</i>	3,0
<i>Monodiamesa bathyphila</i>	3,1
<i>Mesocricotopus thienemanni</i>	3,1
<i>Heterotrissocladius grimshawi</i>	3,1
<i>Stictochironomus rosenschoeldi</i>	3,1

Taksoni	Indikaattoripistearvo
<i>Heterotrissocladius marcidus</i>	3,2
<i>Uncinaiis uncinata</i>	3,2
<i>Mysis relicta</i>	3,3
<i>Spirosperma ferox</i>	3,4
<i>Pallasea quadrispinosa</i>	3,5
<i>Heterotrissocladius maeaeeri</i>	3,5
<i>Micropectra</i> spp.	3,6
<i>Heterotanytarsus apicalis</i>	3,8
<i>Paracladopelma</i> spp.	3,9
<i>Protanytus</i> spp.	4,1
<i>Monoporeia affinis</i>	4,4
<i>Heterotrissocladius subpilosus</i>	4,6
<i>Stylodrilus heringianus</i>	4,7
<i>Lamprodrilus isoporus</i>	5,0
[§] ent. <i>Einfeldia</i>	

The KVYY logo is located in the top right corner. It consists of the letters 'kvyy' in a white, lowercase, sans-serif font, centered within a blue circular graphic that has a gradient from light blue to dark blue. The logo is set against a dark blue background that is part of a larger blue shape on the page.

kvyy

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy

Työ nro 3156: piilevätutkimus vuonna 2021

KVYY Tutkimus Oy



RAPORTTI

2022

nro 430/22

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy
Työ nro 3156: piilevätutkimus vuonna 2021

Tutkimusraportti nro 430/22, 27.4.2022

KVVY Tutkimus Oy 2022. Savo-Karjalan ympäristötutkimus. Työ nro 3156: piilevätutkimus vuonna 2021.
Tutkimusraportti nro 430/22. 9 s.

Tekijä:

KVVY Tutkimus Oy / Tampere
Arja Palomäki, tutkija, FK

Tilaaja:

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy

Tämän tutkimusraportin saa kopioida vain kokonaisuudessaan.

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	1
2. NÄYTTEENOTTO JA ANALYSOINTI	1
2.1 Näytteenotto.....	1
2.2 Analysointi	2
3. TULOKSET.....	4
3.1 Lajisto ja yhteisöä kuvaavat tunnusluvut	4
3.2 Ekologiset jakaumat	4
3.3 Ravinteisuus- ja vedenlaatuindeksit.....	7
4. YHTEENVETO	7

LIITTEET

Liite 1. Piilevien lajisto ja laskettu yksilömäärä

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy. Työ nro 3156: piilevätutkimus vuonna 2021

1. Johdanto

Vuonna 2021 tehty piilevätutkimus sisälsi Sysmänjoen ja Taipaleenjoen sekä Heposelän kahden havaintopaikan näytteet. Havaintopaikat sijaitsivat Liperin ja Outokummun taajamien välissä. Näytteet on analysoitu ja raportoitu KVVY Tutkimus Oy:llä.

2. Näytteenotto ja analysointi

2.1 Näytteenotto

Piilevätutkimuksen näytteet otettiin neljältä havaintoasemalta (Taulukko 2.1, Kuva 2.1) syyskuun puolivälissä 2021. Näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja laskennassa noudatettiin standardien SFS-EN 13946 ja SFS-EN 14407 sekä ympäristöhallinnon ohjeistusta (Eloranta ym. 2007). Näytteet otettiin kivi-pinnoilta ja säilöttiin 70 % etanoliin.

Taulukko 2.1. Piilevien näytteenottopaikat ja näytteenoton ajankohdat.

Havaintopaikka	Koordinaatit ETRS	Pvm
Sysmänjoki Salvukoski	6949540 - 609310	17.9.
Taipaleenjoki 158	6944763 - 615215	17.9.
Heposelkä 14, itäranta	6939997 - 619472	17.9.
Heposelkä 14, länsiranta	6937987 - 616781	17.9.



Kuva 2.1. Piilevätutkimuksen havaintopaikat vuonna 2021 (Karttapohja Maanmittauslaitos, karttapaikka).

2.2 Analysointi

Näytteiden esikäsittely tehtiin Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy:llä ympäristöhallinnon ohjeiden mukaisesti. Esikäsitellyistä näytteistä tehtiin preparaattit objektilaseille Naphrax-petaushartsia käyttäen.

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

Piileväaineisto syötettiin Omnidia-ohjelmaan (versio 6.1; laaja kansainvälinen piilevätietokanta) (Leconte ym. 1993), joka sisältää tiedot piilevien ympäristövaatimuksista useiden muuttujien suhteen. Muuttujia ovat pH, saliniteetti, typen esiintymismuotojen käyttö, happipitoisuus, saprobia (orgaaninen kuormitus), ravinteisuus (trofia-aste), kosteus ja kasvupaikka. Näiden tietojen ja syötetyn aineiston perusteella ohjelma laskee joukon luokitteluja, veden tilaa kuvaavia indeksejä ja muita tunnuslukuja.

Eri indikaattoriryhmien suhteellisten osuuksien perusteella tarkasteltiin happamuustason indikaattorilajien jakaumaa, orgaanista kuormitusta kuvaavaa saprobiaaluuksitusta, typen käyttöluokitusta sekä ravinteisuutta kuvaavaa trofiaaluuksitusta (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. Tutkimuksessa käytetyt Omnidia-ohjelman sisältämät piilevätaksonien ekologisten indikaattoreiden luokittelut (van Dam ym. 1994).

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

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

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

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

Omnidia-ohjelman laskemista erilaisista veden ravinteisuutta ja orgaanista kuormitusta kuvastavista indekseistä valittiin lähempään tarkasteluun IPS-indeksi (CEMAGREF 1982) ja TDI-indeksi (Kelly & Whittton 1995), jotka ovat eniten käytettyjä indeksejä (Eloranta ym. 2007).

TDI-indeksi kuvastaa veden ravinteisuutta ja saa suurimmat arvot pienissä ravinnepitoisuuksissa. IPS-indeksi (likaantumisindeksi) kuvaa lähinnä orgaanista kuormitusta. Puhtaimmat vedet saavat arvon 20 ja kuormituksen kasvaessa arvot pienenevät. TDI-indeksin kuvaamassa ravinteisuusluokituksessa sekä IPS-indeksin likaantumisloukituksessa sovellettiin julkaisun Eloranta ym. (2007) suosituksia (taulukko 2.3).

TDI-indeksi on kehitetty kuvaamaan veden ravinteisuutta, ja se on tarkoitettu esimerkiksi jätevedenpuhdistamon ravinnevaikutusten havainnointiin. Indeksii heijastaa myös orgaanista kuormitusta, sillä se liittyy usein ravinnekuormitukseen. TDI-indeksin tueksi ja sen arviointia varten Omnidia-ohjelma laskee myös orgaanista kuormitusta sietävien lajien suhteellisen osuuden (PT%). Tämän osuuden tulisi olla alle 20 %, jotta TDI-indeksiä voidaan luotettavasti käyttää vain ravinnekuormituksesta aiheutuvien lajistovaihteluiden kuvaamiseen.

Taulukko 2.3. TDI-indeksin ravinteisuusluokat sekä IPS-indeksin luokittelu (Eloranta ym. 2007).

TDI	Ravinteisuus	IPS	Veden laatu
>14	oligotrofinen	>17	erinomainen
11-14	oligo-mesotrofinen	15-17	hyvä
8-11	mesotrofinen	12-15	tydyttävä
5-8	meso-eutrofinen	9-12	välttävä
<5	eurofinen	<9	huono

3. Tulokset

3.1 Lajisto ja yhteisöä kuvaavat tunnusluvut

Piilevien lajisto ja lasketut yksilömäärät on esitetty liitteessä 1. Taulukkoon 3.1 on koottu tiedot analysoiduista yksilömääristä ja havaittujen taksonien määristä sekä piilevyhteisöä kuvaavien indeksien arvoista havaintopaikoilla.

Taulukko 3.1. Näytteistä laskettujen piileväkuorien määrä, havaittujen taksonien lukumäärä sekä lajistoa kuvaavien indeksien arvot vuonna 2021.

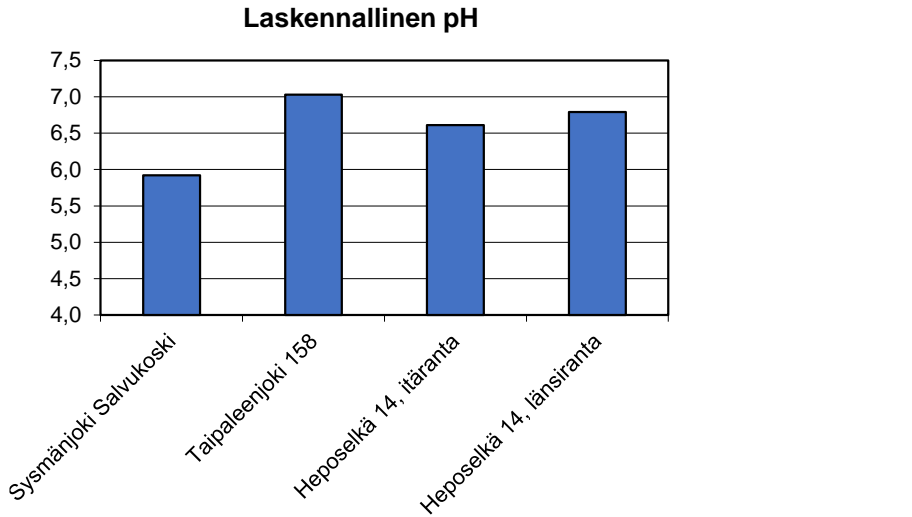
Havaintoasema	Laskettu yksilömäärä	Taksonien lkm	Diversiteetti	Tasaisuus
Sysmänjoki Salvukoski	457	36	3,80	0,74
Taipaleenjoki 158	554	61	3,96	0,67
Heposelkä 14, itäranta	568	58	4,26	0,73
Heposelkä 14, länsiranta	485	51	4,22	0,74

Havaittu taksonimäärä oli pienin (36) Sysmänjoen havaintopaikalla ja selvästi suurempi muilla havaintopaikoilla (51-61). Diversiteetissä ja tasaisuusindeksissä ei kuitenkaan ollut kovin suurta vaihtelua havaintopaikkojen välillä.

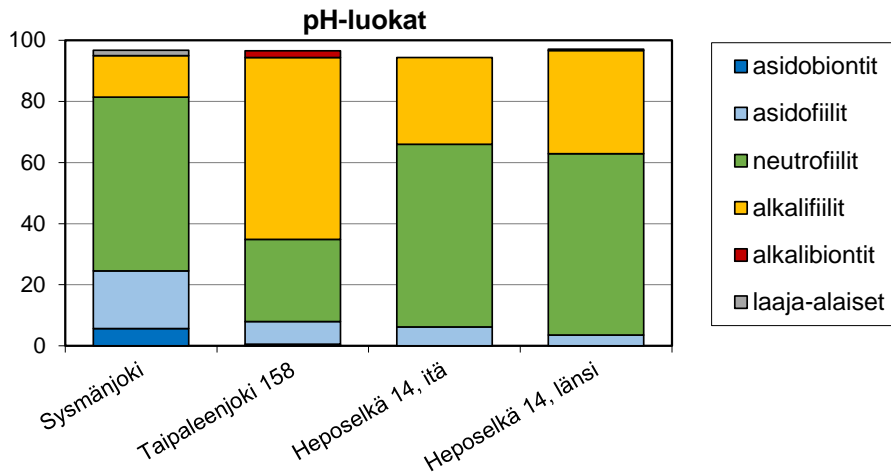
Piilevästö oli pääasiassa neutraalien ja lievästi emäksisten vesien lajistoa. Sysmänjoessa oli melko runsaasti myös lievästi happamien vesien piileviä. Runsaslukuisin laji oli Sysmänjoessa ja Heposelän havaintopaikoilla *Achnantheidium minutissimum*, Taipaleenjoessa taas *Aulacoseira ambigua*. Muita runsaimpia taksonia olivat *Brachysira neoexilis* ja *Gomphonema parvulun* Sysmänjoessa sekä *Fragilaria*-suvun lajit Heposelän havaintopaikoilla.

3.2 Ekologiset jakaumat

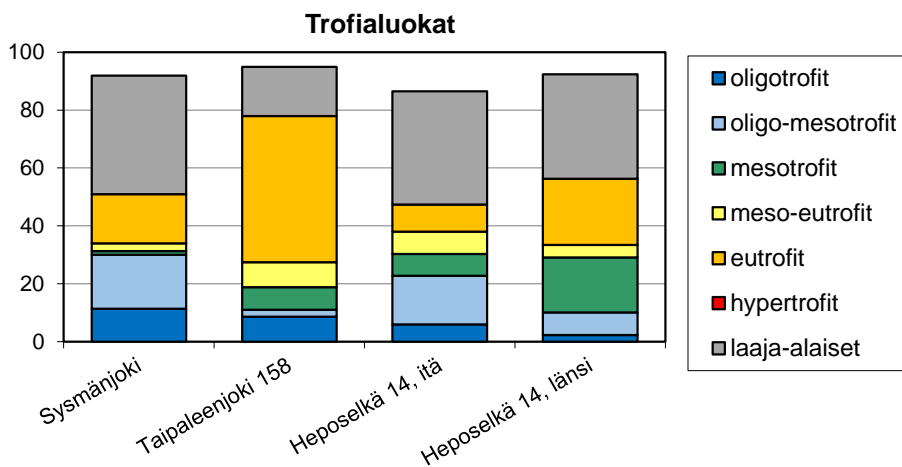
Piilevälajiston perusteella laskettu pH-arvo (Renberg & Hellberg 1982) oli alhaisin Sysmänjoessa (noin pH 6) ja korkein Taipaleenjoessa (noin pH 7). Heposelän havaintopaikkojen laskennallinen pH oli hie-man happaman puolella (6,6-6,8) (Kuva 3.1). Samansuuntainen tulos näkyi myös ekologisia jakaumia tarkasteltaessa. Taipaleenjoen lajisto koostui valtaosin pääasiassa emäksisessä ympäristössä elävistä (alkalifileista) piilevistä (Kuva 3.2). Sysmänjoen ja Heposelän havaintopaikoilla oli runsaimmin neutraaleissa oloissa viihtyviä (neutrofiileja) piileviä ja Sysmänjoessa kohtalaisen runsaasti myös lievästi happamien olojen leviä (asidofiilit).



Kuva 3.1. Piilevästön avulla laskettu havaintoasemien teoreettinen pH-arvo vuonna 2021 (Renberg & Hellberg 1982).



Kuva 3.2. Piilevien jakautuminen (%) pH-luokkiin vuoden 2021 piilevätkäytössä.

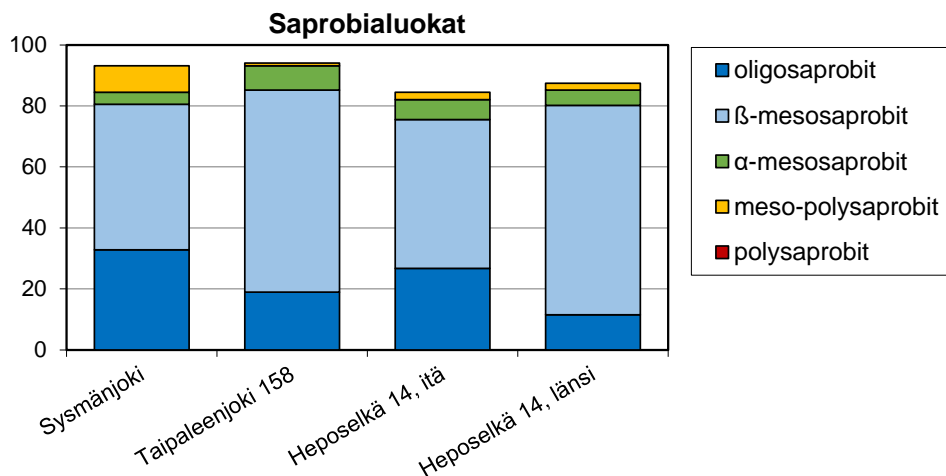


Kuva 3.3. Piilevien jakautuminen (%) ravinteisuusluokkiin vuoden 2021 piilevätkäytössä.

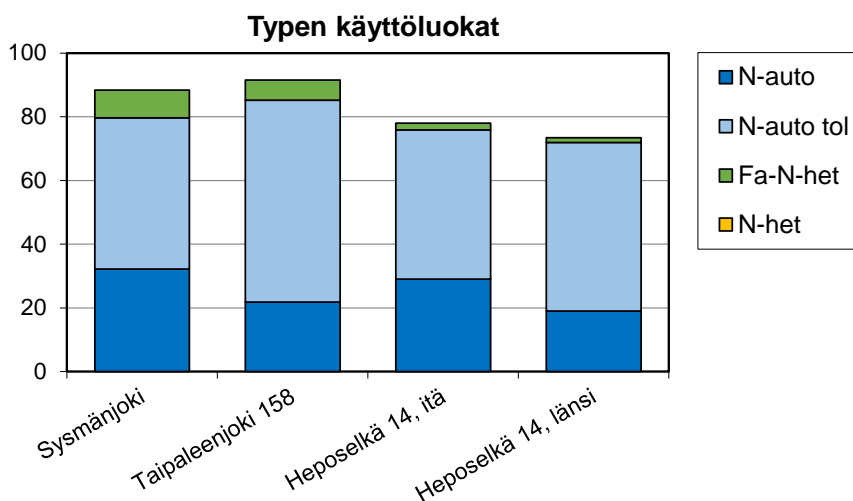
Lähes puolet Sysmänjoen ja Heposelän havaintopaikkojen piilevistä oli ravinteisuuden suhteen laaja-alaisia (Kuva 3.3). Loppuosa oli Sysmänjoessa eutrofeja, oligo-mesotrofeja ja oligotrofeja. Heposelän piilevätaksonit jakautuivat ravinteisuuden suhteen tasaisemmin. Taipaleenjoen asema oli piilevien perusteella selvästi ravinteikkaampi kuin muut havaintoasemat.

Orgaanisesta kuormituksesta kertovat lajit (polysaprobitt) ovat taipuvaisia käyttämään orgaanista ainetta ravintonaan ennemmin kuin yhteyttämään sitä auringonvalon avulla epäorgaanisesta aineksestä. Havaintoasemien piilevät kuuluivat pääosin luokkiin oligosaprobitt ja β -mesosaprobitt, eli helposti hajoavan orgaanisen kuormituksen määrä oli vähäinen (Kuva 3.4 ja Kuva 3.5).

Piilevät ottavat vedestä tarvitsemansa typpiyhdisteet eri tavoin ja toisaalta sietävät eri tavoin etenkin orgaanisten typpiyhdisteiden esiintymistä. Piilevälajiston typpiainevaihdunnan mukaan voidaan arvioida esimerkiksi jätevesien aiheuttamaa kuormitusta. Havaintopaikoilla oli valtaosin typpiautotrofeja (N-auto, kuva 3,5) sekä kestäviä typpiautotrofeja (N-auto tol), mikä indikoi melko vähäistä orgaanista typpikuormitusta.



Kuva 3.4. Piilevien jakautuminen (%) saprobialuokkiin vuoden 2021 piilevätutkimuksessa.



Kuva 3.5. Piilevien jakautuminen (%) typhen käyttöluokkiin vuoden 2021 piilevätutkimuksessa.

3.3 Ravinteisuus- ja vedenlaatuindeksit

IPS-indeksi ilmensi erinomaista veden laatua Sysmänjoen ja Heposelän havaintoasemilla ja hyvää laatua Taipaleenjoen havaintoasemalla (Taulukko 3.2). TDI-indeksi ilmensi Taipaleenjoen asemalla keskiravinteisuutta (mesotrofiaa) ja muilla havaintoasemilla oligo-mesotrofiaa. %PT-indeksin arvot olivat pieniä, joten TDI-indeksiä voidaan käyttää luotettavasti kuvaamaan havaintopaikan rehevyyttä.

Taulukko 3.2. Piilevätutkimuksen havaintopaikkojen TDI- ja IPS-indeksit vuonna 2021.

Havaintopaikka	TDI	Ravinteisuus	IPS	Veden laatu
Sysmänjoki Salvukoski	12,8	oligo-mesotrofinen	18,0	erinomainen
Taipaleenjoki 158	9,4	mesotrofinen	16,4	hyvä
Heposelkä 14, itäranta	13,3	oligo-mesotrofinen	17,4	erinomainen
Heposelkä 14, länsiranta	13,0	oligo-mesotrofinen	17,0	hyvä/erinomainen

4. Yhteenveto

Piilevätutkimus toteutettiin syyskuussa 2021 neljällä havaintopaikalla. Piilevät indikoivat vesistöjen tilaa, happamuutta, ravinteisuutta ja orgaanista kuormitusta. Piileväyhteisön säännöllisellä seurannalla voidaan havaita mahdollisia muutoksia vesien tilassa.

Lajiston ekologiset jakaumat ilmensivät yleisesti lievästi emäksistä ja Taipaleenjokea lukuun ottamatta melko vähäravinteista vesistöä. Piilevien perusteella orgaaninen kuormitus oli vähäistä. Veden laatu oli erinomainen kaikilla Sysmänjoen ja Heposelän havaintoasemilla ja hyvä Taipaleenjoessa. TDI-indeksi ilmensi Taipaleenjoen havaintoasemalla keskiravinteisuutta (mesotrofiaa) ja muilla asemalla oligo-mesotrofiaa.

KVVY Tutkimus Oy

Tekijä:



Tutkija

Arja Palomäki

Hyväksynyt:



Yksikön päällikkö

Lotta Bjurström-Laitinen

Viitteet

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

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

CEMAGREF 1982: Etude des méthodes biologiques quantitatives d'appréciation de la qualité des eaux. Rapport Division Qualité des Eaux Lyon - Agence financière de Bassin Rhone - Méditerranée - Corse, Pierre - Bénite, 218 s.

Coste, M. & Ayphassorho, H. 1991. Etude de la qualité des eaux du Bassin Artois-Picardie à l'aide des communautés de diatomées benthiques (Application des indices diatomiques). Rapport Cemagref, Bordeaux, Agence de l'Eau Artois-Picardie, Douai. 227 p.

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

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

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

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

Lecointe, C., Coste, M. & Prygiel, J. 1993. "OMNIDIA": A software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. *Hydrobiologia* 269/270: 509-513.

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.

Liite 1.

Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy, työnro 3156 - piilevät

Analysoitu yksilömäärä

	Omnidia- koodi	Sysmänjoki Salvukoski 17.9.2021	Taipaleenjoki 158 17.9.2021	Heposelkä 14 kohdalla itäranta 17.9.2021	Heposelkä 14 kohdalla länsiranta 17.9.2021
Achnanthes acares	AACA			4	
Achnanthes exigua	AEXG				2
Achnantheidium bioretii	ABRT			3	
Achnantheidium gracillimum	ADGL		2		
Achnantheidium helveticum	ADHE			1	
Achnantheidium minutissimum group I (mean width <2,2µm)	ADM1	151			
Achnantheidium minutissimum group II (mean width 2,2-2,8µm)	ADMI		75	183	153
Achnantheidium subatomoides	ADSO			2	2
Adlafia bryophila	ABRY		17	2	
Amphipleura pellucida	APEL			4	3
Asterionella formosa	AFOR		8	2	2
Aulacoseira alpigena	AUAL		2	2	1
Aulacoseira ambigua	AAMB	24	213	6	22
Aulacoseira granulata var. granulata	AUGR			11	6
Aulacoseira islandica var. islandica	AUIS		2		
Aulacoseira lirata	ALIR		1		
Aulacoseira subarctica	AUSU		4		
Aulacoseira tenella	AUTL	2		2	
Brachysira intermedia	BINT	2		4	
Brachysira neoexilis	BNEO	40	2	8	
Caloneis	CALO	2	2		
Cavinula cocconeiformis	CCOC			2	
Cavinula jaernefeltii	CJAR		1		
Cocconeis placentula incl. varieties	CPLA		13		2
Cyclostephanos dubius	CDUB		10		1
Cyclotella ocellata	COCE		2		
Cyclotella rossii	CROS			2	
Cymbella aspera	CASP				2
Cymbella cymbiformis	CCYM			4	8
Cymbella proxima var. proxima	CPRX		4		
Discostella stelligera	DSTE	1	6	1	
Encyonema cespitosum var. cespitosum	ECAE			16	2
Encyonema lunatum	ENLU			2	
Encyonema minutum	ENMI	2	2		2
Encyonema neogracile var. neogracile	ENNG	17			
Encyonema prostratum	EPRO				12
Encyonema silesiacum var. silesiacum	ESLE	18			
Encyonema ventricosum var. ventricosum	ENVE		2	2	4
Encyonema vulgare	EVUL		2		
Eucocconeis laevis	EULA		2		
Eunotia	EUNO	8			
Eunotia bilunaris	EBLU	8			
Eunotia formica	EFOR		3		
Eunotia implicata	EIMP	4	2		
Eunotia incisa var. incisa	EINC		2		
Eunotia intermedia	EUIN	4	2	3	
Eunotia minor s.l.	EMINsl	12	3		
Eunotia zasuminensis	EZAS				2
Fragilaria	FRAG	2		6	4
Fragilaria capucina s.l.	FCPGsl		4		
Fragilaria capucina var. capucina	FCAP			16	42
Fragilaria capucina var. vaucheriae	FCVA			4	
Fragilaria crotonensis	FCRO		4	4	12
Fragilaria delicatissima	FDEL	1		8	24
Fragilaria gracilis	FGRA	23	5	60	23
Fragilaria heidenii	FHEI				
Fragilaria mesolepta	FMES		2	44	17
Fragilaria rumpens	FRUM	2			14
Fragilaria virescens	FVIR			7	2
Frustulia amphipleuroides	FAPP		6		
Frustulia crassinervia	FCRS	22	3		
Frustulia saxonica	FSAX	2			
Gomphonema	GOMP		2		2
Gomphonema acuminatum	GACU				2
Gomphonema clavatum	GCLA		2		
Gomphonema exilissimum	GEXL	22	4		
Gomphonema parvulum	GPAP	40	4	2	

	Omnidia- koodi	Sysmäenjoki Salvukoski 17.9.2021	Taipaleenjoki 158 17.9.2021	Heposelkä 14 kohdalla itärinta 17.9.2021	Heposelkä 14 kohdalla länsiranta 17.9.2021
Gomphonema truncatum	GTRU		2	2	4
Karayevia laterostrata	KALA				1
Karayevia suchlandtii	KASU		4	12	1
Melosira varians	MVAR		31	2	7
Navicula	NAVI			1	
Navicula angusta	NAAN		7		
Navicula cryptocephala	NCRY		1		
Navicula cryptotenella	NCTE	3			
Navicula jentzschii	NJEN				2
Navicula pseudolanceolata	NPSL		1		
Navicula radiosa	NRAD	1	4	1	2
Navicula rhynchocephala	NRHY	1		1	
Navicula seminulum	NSEM			8	
Navicula wildii	NWIL	1			
Navicula viridulacalcis	NVCC		2		
Nitzschia	NITZ	2			
Nitzschia dissipata	NDIS				2
Nitzschia fonticola var. fonticola	NFON			14	6
Nitzschia gracilis	NIGR		6		
Nitzschia palea var. debilis	NPAD		1	2	
Nitzschia perminuta	NIPM	4			
Parlibellus protracta	PPRO				2
Pinnularia gibba	PGIB			2	
Pinnularia polyonca var. polyonca	PPOL		1		
Pinnularia subrupestris	PSRU		2		2
Planothidium frequentissimum	PLFR		1		4
Planothidium joursacense	PJOU			1	
Planothidium oestrupii	PTOE			2	
Psammothidium didymum	PDID			5	2
Psammothidium kuelbsii	PKUE			2	
Psammothidium levanderi	PLVD			3	
Psammothidium rossii	PROS			2	2
Psammothidium ventralis	PVEN			5	
Pseudostaurosira parasitica var. parasitica	PPRS	4	1	1	2
Pseudostaurosira parasitica var. subconstricta	PPSC		3		
Puncticulata radiosa	PRAD		7	4	2
Rossithidium nodosum	RNOD			2	
Rossithidium pusillum	RPUS		1	10	6
Sellaphora pupula	SPUP		2		
Stauroforma exiguiformis	SEXG		11		
Staurosira brevistriata	SBRV	6	15	20	8
Staurosira construens var. construens	SCON		2		
Staurosira pinnata var. pinnata	SRPI		6	4	
Staurosira venter	SSVE	7	16	20	3
Stephanodiscus neoastraea	SNEO		2		1
Surirella angusta	SANG	2			2
Tabellaria flocculosa	TFLO	5	5	9	14
Tabellaria quadrisepitata	TQUA	2			
Ulnaria danica	UDAN	10		3	24
Ulnaria ulna var. acus	UUAC			13	14
Ulnaria ulna var. ulna	UULN				4
		457	554	568	485