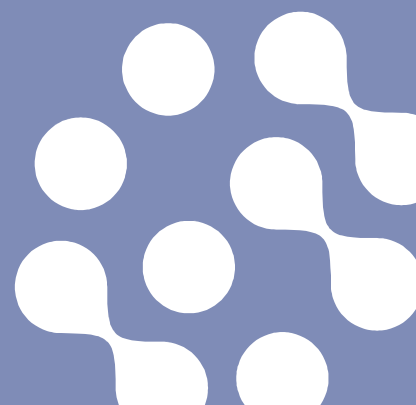




Environment Testing

Eurofins Ahma Oy

TERRAFAME OY PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



TERRAFAME OY, PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	TARKKAILUALUE	2
3.	HYDROLOGISET OLOT JA VESIEN JOHTAMINEN	3
4.	TARKKAILUTULOKSET 2022 Q1	5
4.1	NÄYTTEENOTON TOTEUTUS.....	5
4.2	TARKKAILUN EPÄVARMUUSTEKIJÄT.....	5
4.3	OULUJOEN SUUNTA.....	5
4.3.1	<i>Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi</i>	7
4.3.2	<i>Härkäpuro ja Kuusijoki</i>	11
4.3.3	<i>Korentojoki</i>	12
4.3.4	<i>Talvijoki</i>	13
4.3.5	<i>Kalliojoki, Kolmisoppi ja Tuhkajoki</i>	14
4.3.6	<i>Jormasjärvi</i>	18
4.3.7	<i>Jormasjoki ja Jormaslahti (Nuasjärvi)</i>	22
4.3.8	<i>Rehja-Nuasjärvi</i>	24
4.3.9	<i>Kajaaninjoki ja Oulujärvi</i>	38
4.3.10	<i>Pirttipuro ja Kivipuro</i>	41
4.4	VUOKSEN SUUNTA.....	44
4.4.1	<i>Ylä-Lumijärvi, Lumijärvi ja Lumijoki</i>	44
4.4.2	<i>Kivijärvi sekä Kivijoki</i>	47
4.4.3	<i>Laakajärvi</i>	52
4.4.4	<i>Kiltuan-, Haajaisten- sekä Haapajärvi</i>	56
4.4.5	<i>Nurmijoki, Sälevä, Atrojoki ja Syväri</i>	59
4.4.6	<i>Juoksutusreittien ulkopuoliset järvet (Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelampi)</i>	60
5.	YHTENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	64

LIITTEET

Liite 1. Tarkkailualue ja näytteenottoaikat

Liite 2. Kuvaajat

Liite 3. Tutkimustulokset

Eurofins Ahma Oy

Mika Kallo

Ympäristöasiantuntija

Tiina Härmä

Projektipäällikkö

Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

1. JOHDANTO

Terrafame Oy:n toiminta-alue sijaitsee vedenjakajalla, josta purkuvesiä johdetaan sekä Oulujoen että Vuoksen vesistöjen suuntaan. Tällä hetkellä toiminnassa muodostuvat purkuvedet juoksetetaan pääsääntöisesti Oulujoen vesistöön. Pintavesien tarkkailua toteutetaan molemmilla vesistöalueilla. Tarkkailun tavoitteena on selvittää toiminta-alueen ulkopuolelle juoksetettavien vesien vaikutusalueen laajuutta ja vesien johtamisesta aiheutuvia vesistövaikutuksia.

Oulujoen vesistöreitillä pintavesien tarkkailu ulottuu Oulujärven Palta- ja Ärjänselille saakka. Kaivospiirin läheisyydessä olevat vesistöt Salmisesta Jormasjärveen ovat intensiivisen tarkkailun piirissä. Vuodesta 2015 saakka Oulujoen reitin pintavesien tarkkailuun on sisällynyt myös Nuasjärven purkuputken vaikutustarkkailu. Purkuputken käyttöönoton myötä vesistötarkkailua lisättiin Jormasjärvellä, Jormasjoella, Nuasjärvellä, Kajaaninjoessa sekä Oulujärvellä. Nuasjärvellä tarkkailua tehdään vakioitujen näytenäytteiden lisäksi myös jatkuvatoimisilla mittareilla sekä leviämiskartoituksia kenttämittauksin. Lisäksi tarkkailuun sisältyvät Kivipuro ja Pirttipuro erityisesti sivukivialueen KL2 vaikutusten seuraamiseksi sekä kaivospiirin ulkopuolisista vesistä Raatelampi ja Hakonen.

Vuoksen vesistöreitillä pintavesien tarkkailu ulottuu Syvärille saakka. Intensiivisemmin tarkkailua toteutetaan vesistöalueen yläosilla eli Lumijärvillä, Lumijoella, Kivijärvellä sekä Laakajärvellä. Alempana vesistöalueella tarkkaillaan yksittäisiä näytenäytteitä Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärvellä, Koirakoskella, Sälevällä, Nurmijoella, Atrojoella ja Syvärillä. Lisäksi juoksetusreittien ulkopuolisista järvistä tarkkaillaan Iso-Savonjärveä.

Pintavesitarkkailua toteutetaan 2019 laaditun tarkkailuohjelman (Ramboll Finland Oy 2019) mukaisesti. 2019 laaditussa tarkkailuohjelmassa on yhdistetty eri toimintojen tarkkailua koskevat voimassa olevat Kainuun ja Pohjois-Savon ELY-keskusten hyväksymät erilliset tarkkailuohjelmat sekä niihin tehdyt lisäykset.

Velvoitetarkkailu perustuu pääosin seuraaviin lupiin ja päätöksiin:

- Ympäristö- ja vesitalouslupa (AVI:n päätös Nro 36/2014/1)
- Keskitetyn vedenpuhdistamon ympäristölupa (AVI:n päätös 3/2017/1)
- Sivukivialue KL2:n ympäristölupa (AVI:n päätös 76/2017/1)
- Nuasjärven purkuputken sekoittumisvyöhykkeen uudelleen määrittäminen (AVI:n päätös Nro 104/2018/1)
- Terrafame Oy:n tarkkailusuunnitelman hyväksymistä koskevan päätöksen oikaisuvaatimuksen ratkaisu (AVI:n päätös Nro 106/2018/1)

Tässä raportissa esitellään vuoden 2022 ensimmäisen kvartaalin pintavesitarkkailun tulokset, arvioidaan yhtiön toiminnan vaikutuksia vedenlaatuun sekä tarkastellaan veden laadun kehitystä pidemmällä aikavälillä.

2. TARKKAILUALUE

Terrafamen tuotantoalue sijaitsee Sotkamon ja Kajaanin kuntien alueella, noin 23 km Sotkamon keskustasta lounaaseen. Kolmisoppi-nimisen järven eteläpuolelle ja sen ympärille sijoittuvan kaivospiirin pinta-ala on noin 60 km². Alue on Kainuun vaaramaisemalle tyypillistä metsien, soiden, lampien ja järvien vuorottelua. Alueella maapeite on ohut, keskimäärin vain noin 1,8 m ja yleisesti moreenipeitteistä, alavilla alueilla maapeitteenä on pääosin turvetta.

Toiminta-alue on vedenjakajalla, eteläosasta vedet virtaavat Vuoksen suuntaan ja pohjoisosasta Oulujoen suuntaan. Oulujoen 59 vesistöalueella kaivospiiri rajautuu pääosin Tuhkajoen (59.885, F 126 km², järvisyys 3,2 %) osa-valuma-alueelle. Kaivospiiri sivuaa myös Talvijoen osa-valuma-alueita (59.884, F 36 km², järvisyys 0,7 %). Kyseiset osa-valuma-alueet kuuluvat Nuasjärven-Kiimasjärven valuma-alueeseen (59.8, F 7478 km², järvisyys 11,7 %). Vuoksen vesistöalueella kaivospiiri rajautuu pääosin Kivijoen (04.645, F 54 km², järvisyys 3,9 %) osa-valuma-alueelle. Kaivospiiri ulottuu pieniltä osin myös Sopenjoen osa-valuma-alueeseen (04.646, F 109 km², järvisyys 2,1 %). Kyseiset osa-valuma-alueet kuuluvat Nilsiän reitin valuma-alueeseen (04.6, F 5422 km², järvisyys 12,5 %).

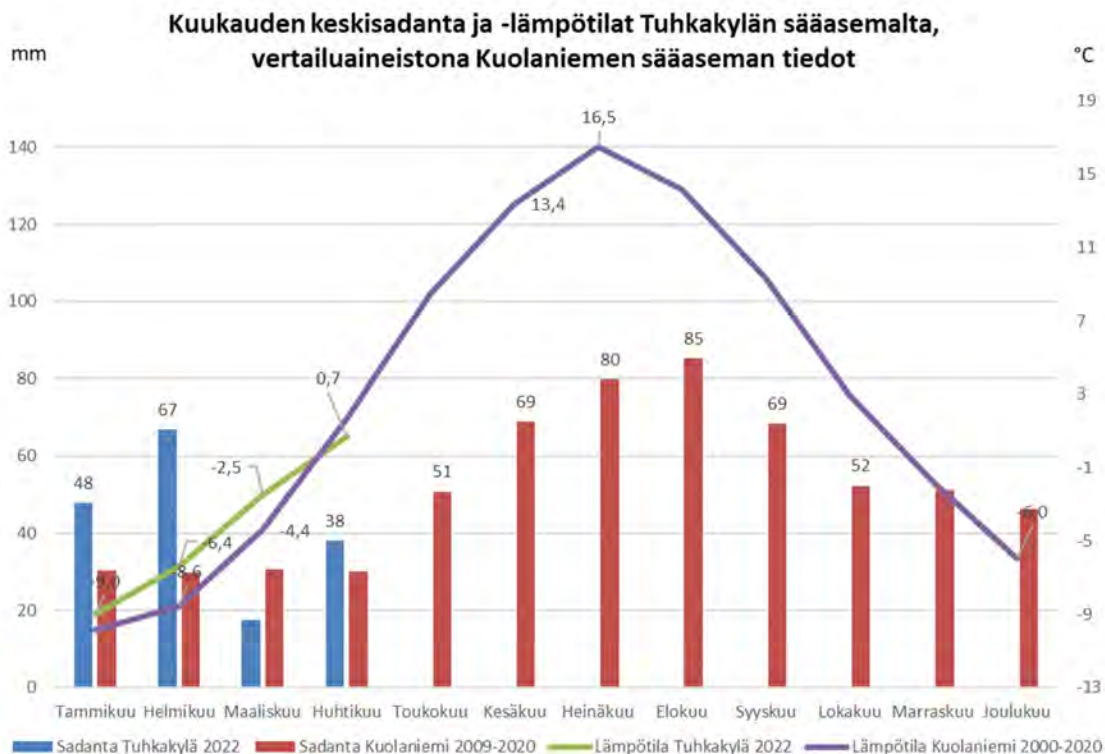
Pohjoisella reitillä osa purkuvesistä voidaan johtaa Salmisesta (<0,1 km²) Kalliojärveen ja Kalliojärvestä (0,27 km²) Kalliojoen kautta Kolmisoppeen (2 km²). Vaihtoehtoisesti vettä johdetaan Kuusijoen kautta Kalliojokeen ja edelleen Kolmisoppeen. Kolmisopesta vedet purkautuvat Tuhkajokea myöten Jormasjärveen (20,5 km²) ja Jormasjoen kautta Nuasjärveen (96 km²). Nykyisin pääosa purkuvesistä johdetaan purkuputken kautta suoraan Nuasjärveen. Eteläisellä reitillä purkuvedet kulkeutuvat Lumijärvien (<0,1 km²) kautta Lumijokea myöten Kivijärveen (1,9 km²) ja tästä edelleen Kivijoen kautta Laakajärveen (34,7 km²). Eteläiselle reitille johdettavien purkuvesien määrä on oleellisesti pohjoista reittiä pienempi.

Alueen vesistöille on tyypillistä ruskeavetisyys, mikä johtuu suuresta humusaineiden määrästä. Humusleimaisille pintavesille on tyypillistä matalahko pH, korkeat väriarvot (>50 mg Pt/l), värittömiä vesiä suurempi kemiallisen hapenkulutuksen (COD_{Mn}) arvo (>10 mg O₂/l) sekä kirkkaita vesiä korkeammat kokonaistypen (>400 µg/l) ja raudan (>400 µg/l) pitoisuudet. Alueen geologisista olosuhteista johtuen vesistöt ovat paikoin luontaisesti happamia ja esim. sulfaattipitoisuudet ovat olleet lievästi koholla jo ennen kaivostoimintaa.

Vesienhoidon alustavassa pintavesien tilaluokittelussa vuosiksi 2022-2027 Oulujoen reitin vesistöistä Kalliojoen, Tuhkajoen ja Kolmisopin tila on luokiteltu tyydyttäväksi. Salmiselle ja Kalliojärvelle ei ole annettu tilaluokitusta. Jormasjärvi, Nuasjärvi ja Jormasjoki on luokiteltu ekologiselta tilaltaan hyväksi. Vuoksen reitillä Lumijoelle ja Lumijärville ei ole annettu ekologisen tilan luokitusta. Kivijärven ekologinen tila on välttävä ja Kivijoen sekä Sopenjoen ekologinen tila on tyydyttävä. Laakajärven ekologinen tila on hyvä.

3. HYDROLOGISET OLOT JA VESIEN JOHTAMINEN

Vuoden 2022 ensimmäisellä kvartaalilla lämpötilat olivat hieman, n. 2,0 °C pitkänajan keskiarvon yläpuolella ja tammi- sekä helmikuu olivat sateisia verrattuna pitkän ajan keskiarvoon. (Kuva 2-1)



Kuva 2-1. Meteorologiset tiedot Tuhkakylän ja Kuolaniemen asemilta. (Ilmatieteen laitos, avoin data 5/2022)

Vuoden 2022 ensimmäisellä kvartaalilla purkuvesiä juoksutettiin pääsääntöisesti purkupuutken kautta. Eteläiselle purkureitille vesiä purettiin Torvelansuon kautta helmi-maaliskuussa. (Taulukko 2-1).

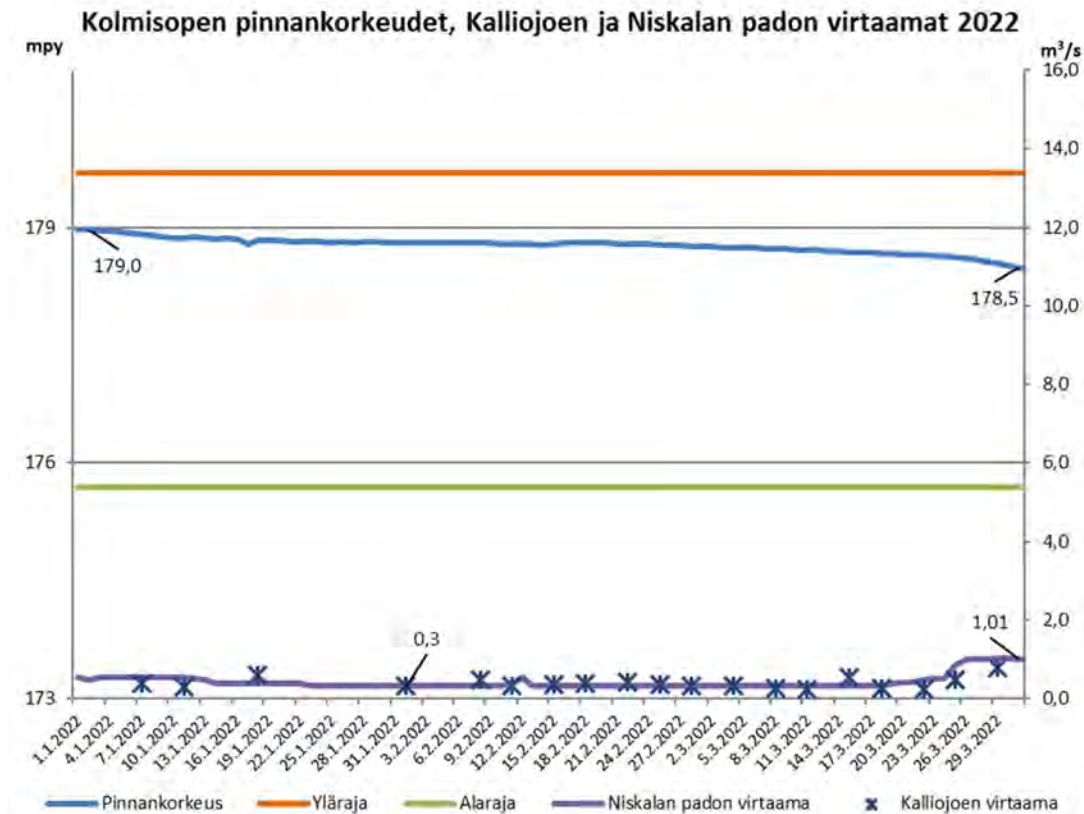
Taulukko 2-1. Terrafamen juoksutusvesien määrät purkupaikoittain vuodelta 2022 (m³).

	Pohjoinen					Etelä	
	Purkupuutki	Latosuo	Kärsälampi	Kuusilampi	SEM2	Torvelansuo	Kortelampi
Tammikuu	595 731	0	0	0	0	0	0
Helmikuu	624 767	0	0	0	0	64 700	0
Maaliskuu	656 996	0	0	0	0	84 718	0
Yhteensä	1 877 494	0	0	0	0	149 418	0

Niskalan padon ja Kalliojoen virtaamia sekä Kolmisopen vedenkorkeutta tarkkaillaan yhtiön omassa käyttötarkkailussa. Kalliojoen mittauspiste sijaitsee Korentojoen yhtymäkohdan alapuolella noin 300–400 m

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

ennen Kalliojoen laskua Kolmisoppeen. Niskalan padolla säädellään Kolmisopen vedenkorkeutta ja Tuhkajoen virtaamaa. Talviajalle tyypillisesti Kolmisopen pinnankorkeudet olivat tasaisia ja Niskalan sekä Kalliojoen virtaamat pieniä. (Kuva 2-2)



Kuva 2-2. Niskalan padon ja Kalliojoen virtaamat, Kolmisopen pinnankorkeus sekä vesitalousluvan mukaisen pinnankorkeuden säännöstelyn ylä- ja alaraja.

Vuoksen vesistön suunnalla Terrafamella ei ole omaa virtaamamittausta. Lähin ympäristöhallinnon tarkkailupiste sijaitsee Kiltuanjärven Jyrkässä.

4. TARKKAILUTULOKSET 2022 Q1

4.1 Näytteenoton toteutus

Pintavesitarkkailu toteutettiin voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaisesti. Näytteenotosta vastasivat sertifioidut näytteenottajat ja näytteet analysoitiin Eurofinsin Environmental Testing Oy:n ympäristölaboratoriossa Lahdessa. Laboratorio on FINAS:n akkreditoima (SFS-EN ISO/IEC 17025:2005) testauslaboratorio T039.

4.2 Tarkkailun epävarmuustekijät

Pintavesien tarkkailutulosten epävarmuuteen vaikuttavat useat tekijät. Yksittäisten näytteiden osalta tarkkailutuloksiin vaikuttavia tekijöitä ovat mm. vaihtelu näytteenottoajankohdan sää- ja ympäristöolosuhteissa, mahdollinen vaihtelu näytteenottokohdissa, näytteenottajan osaamistaso, näytteiden kuljetus ja käsittely sekä laboratorion mittausepävarmuudet ja tulosten tulkintaan liittyvät epävarmuudet.

Epävarmuutta aiheutuu siitä, miten hyvin yksittäisten pisteiden tarkkailutuloksia voidaan yleistää kuvaamaan laajemmin vesistössä tapahtuvia ajallisia tai alueellisia muutoksia. Kokonaisnäytemäärät ja näytteenottojen ajoittuminen suhteessa esim. vesipäästöihin ja vuodenaikojen vaihteluun aiheuttavat epävarmuutta tulosten tulkintaan. Esimerkiksi purkuvesien vaikutusta ei välttämättä havaita näytepisteellä, jossa näytteenotot ajoittuvat eri aikaan suhteessa vesipäästöihin, tai vesipäästöjen vaikutuksen kestoa ei voida arvioida tarkasti. Toisaalta esimerkiksi talven ja kesän kerrostuneisuuskausilla ympäristöolosuhteet ovat yleensä vakaat ja vertailu eri vuosien välillä on luotettavinta. Kerrostuneisuuskausi ajoittuvilla näytteillä voidaan havaita pitkän ajan kehityssuuntia vesistöissä.

Tulosten tulkintaan liittyy myös ympäristönlaatuunormeja ja biosaattavia pitoisuuksia koskevaa epävarmuutta. Haitta-aineiden luontaiset taustapitoisuudet vaihtelevat Terrafamen kaivospiirin ympäristössä geologisista olosuhteista johtuen. Taustapitoisuuksia on pyritty selvittämään aiempien tutkimusten perusteella. Biosaattavien aineiden pitoisuuksien laskentaan Biomet-mallilla liittyy epävarmuuksia. Terrafamen tarkkailuaineistossa esim. pH-arvot ja kalsiumpitoisuudet eivät aina vastaa mallin kalibroituja arvoja. Kun tausta-aineiston arvot poikkeavat validoiduista, lisää se mallin laskeman biosaattavan pitoisuuden epävarmuutta. Voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaisesti suurimmasta osasta näytteenottopisteitä on vedestä analysoitu ainoastaan TOC-pitoisuus, mutta ei DOC-pitoisuutta, jota tulisi käyttää Biomet -mallin tausta-aineistona. Biosaattava osuus liukoisen nikkelin pitoisuudesta on laskettu mallilla käyttäen DOC-pitoisuuden puuttuessa TOC:a. Tämä muunnos mahdollistaa mallin käytön, mutta se antaa jonkin verran pienempiä biosaattavan pitoisuuden arvoja kuin DOC:ia käyttämällä.

4.3 Oulujoen suunta

Oulujoen vesistöjen suuntaan vettä johdetaan pääasiassa Latosuon patoaltaalta lähtevän purkupuutken kautta suoraan Nuasjärveen. Vettä voidaan juoksentaa myös Latosuon patoaltaalta Kuusijokeen ja siitä edelleen Kalliojokeen, pohjoiselta vedenkäsittely-yksiköltä Kärsälammelta suoraan Salmiseen sekä sekundääriiuotusalueen suojapumppausvesiä tai muita hulevesiä käsiteltyinä SEM2-altaan vedenkäsittely-yksiköltä Kuusijoen kautta Kalliojokeen. Lisäksi vesiä voidaan johtaa Kuusilammen vesivarastoaltaalta Härkäpuron ja Kuusijoen kautta. Kärsälammelta ja Kuusilammelta käsiteltyä vettä on juoksettu viimeksi vuonna 2016, SEM2-altaan kautta viimeksi vuonna 2015.

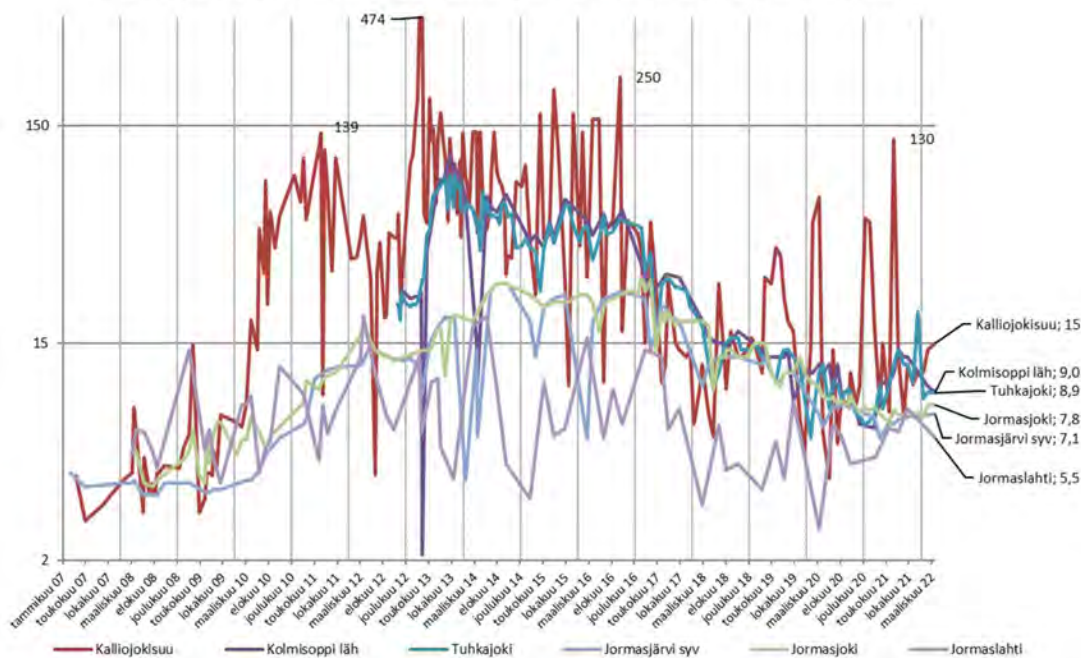
Vuoden 2022 ensimmäisellä kvartaalilla Oulujoen suuntaan purettavista vesistä kaikki johdettiin purkupuutken kautta suoraan Nuasjärveen.

Kuvassa 4-1 on esitetty keskeisten parametrien (sähkönjohtavuus, sulfaatti ja liukoinen nikkeli) tarkkailutuloksia vuoden 2007 alusta alkaen luonnollisen purkureitin varrelta eli Kalliojokisuulta Nuasjärven Jormaslahdelle. Kuvaajissa on esitetty Kolmisopelta lähtevän veden tulokset ja Jormasjärven syvännepisteeseen

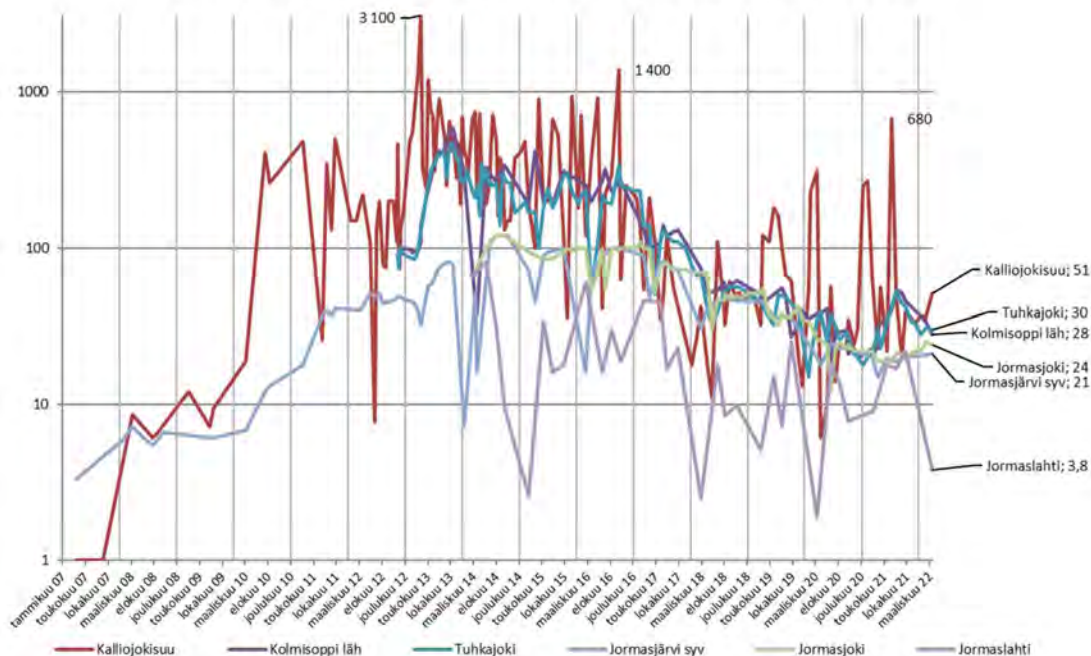
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

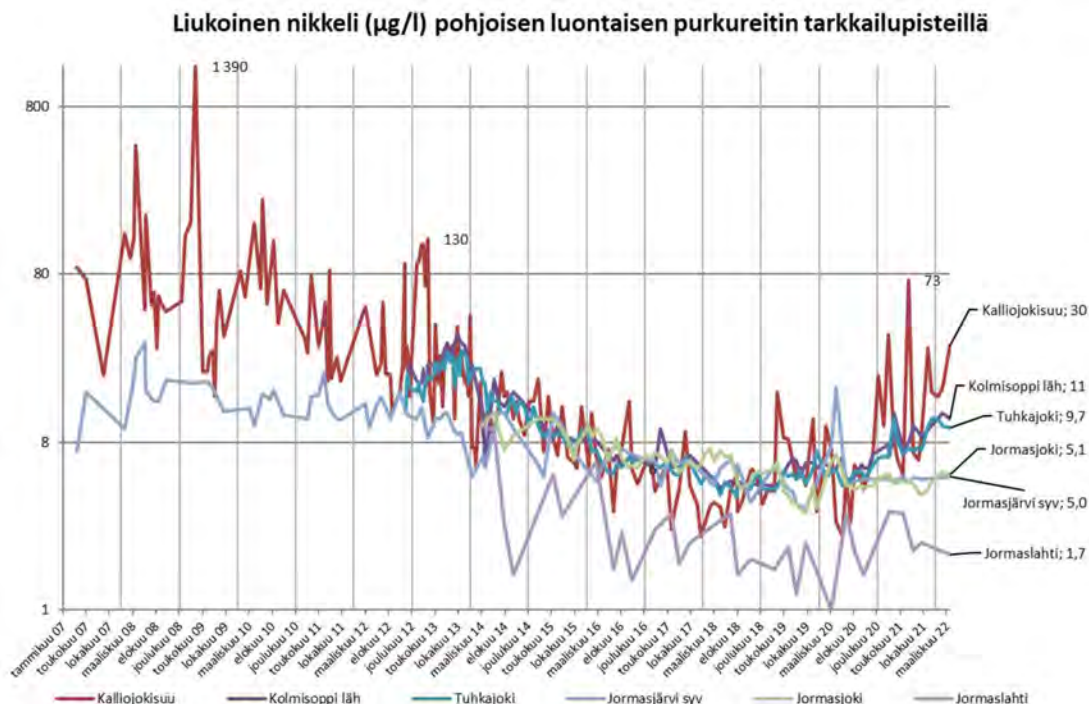
tulokset metrin syvyydeltä. Yleisesti trendit ovat olleet laskevia Kolmisopelta eteenpäin vuodesta 2015 alkaen. Vuosina 2020 ja 2021 purkuvesien johtaminen Kalliojoen suuntaan, luontaisten alivirtaamien aikaan on nähtävissä Kalliojokisuun sähkönjohtavuudessa ja sulfaattipitoisuuksissa. Kolmisopelta eteenpäin vaikutukset eivät olleet enää selkeästi havaittavissa. Vuoden 2022 ensimmäisellä kvartaalilla vesiä ei purettu tälle reitille ja pitoisuudet olivat pieniä. (Kuva 4-1)

Sähkönjohtavuus (mS/m) pohjoisen luontaisen purkureitin tarkkailupisteillä



Sulfaatti (mg/l) pohjoisen luontaisen purkureitin tarkkailupisteillä





Kuva 4-1. Jormasjärven kautta kulkevan luontaisen purkureitin keskeisiä tuloksia valituilta näytepisteiltä. Kuvaajat logaritmisella asteikolla. Pystyviivoituksella kuvaaja jaettu vuosijaksolle.

4.3.1 Salmisen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi

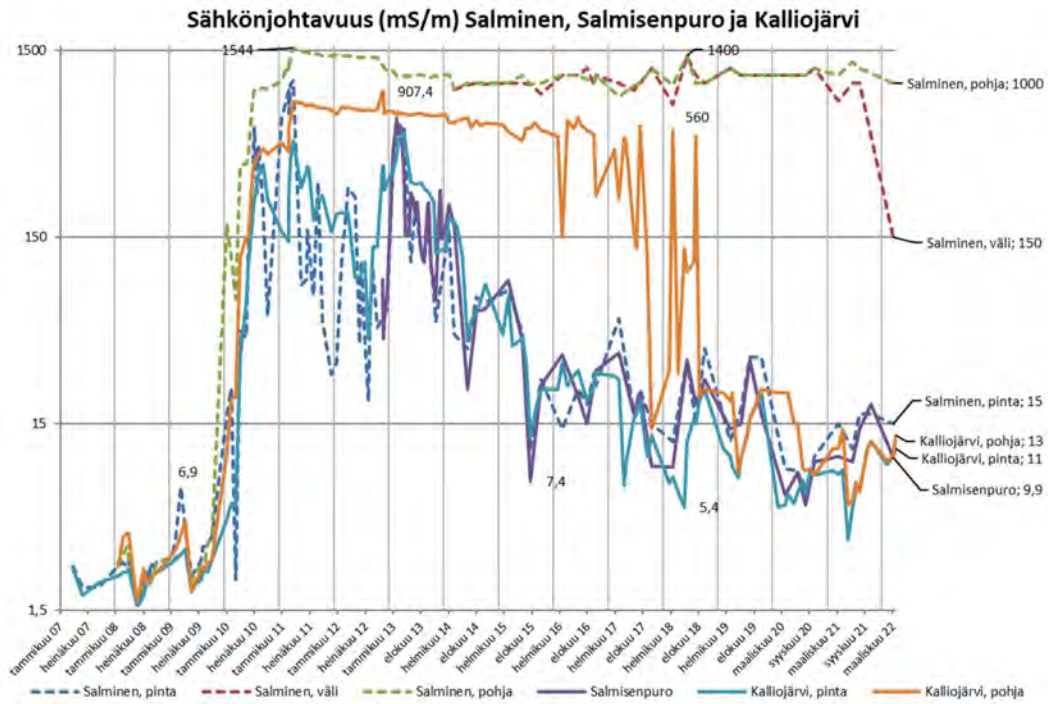
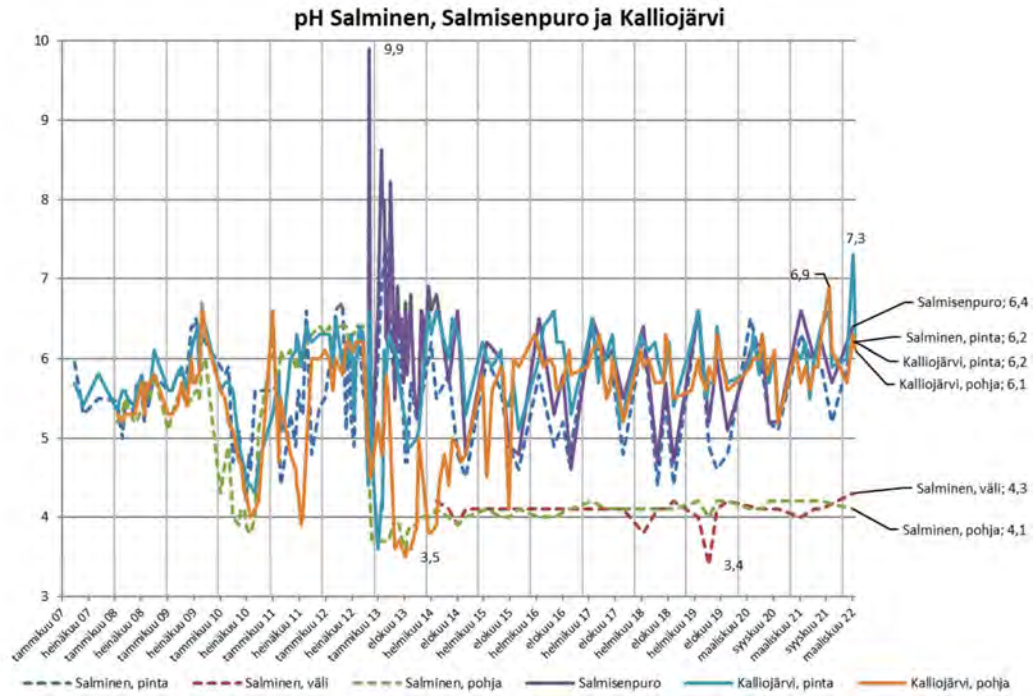
Vuoden 2022 ensimmäisellä kvartaalilla Salmiselta ja Salmisenpurosta haettiin näytteitä tarkkailuohjelman mukaisesti maaliskuussa, Kalliojärveltä näytteitä haettiin kuukausittain.

Analyysi- ja kenttämittaustulosten perusteella Salmisen sekä Kalliojärven vesi on ollut kerrostunutta vuodesta 2011 alkaen. Kerrostuneisuus on ollut havaittavissa esim. sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksissa sekä alusveden hapettomuutena. Kalliojärven osalta tilanne on oleellisesti parantunut vuodesta 2016 alkaen. Kalliojärven alusvesinäytteiden happisaturaatiot ovat olleet keskimäärin 46 % vuodesta 2019 lähtien. Maalis- ja huhtikuussa 2022 Kalliojärven päällysveden happitilanne oli tyydyttävällä tasolla (O_2 kyll. 52 ja 62 %) ja alusvedessä huonolla tasolla (O_2 kyll. 26 ja 19 %). Alusveden happitilanne on ollut tänä keväänä parempi kuin aikaisempina keväinä ja trendi on edelleen nouseva. (Kuva 4-2)

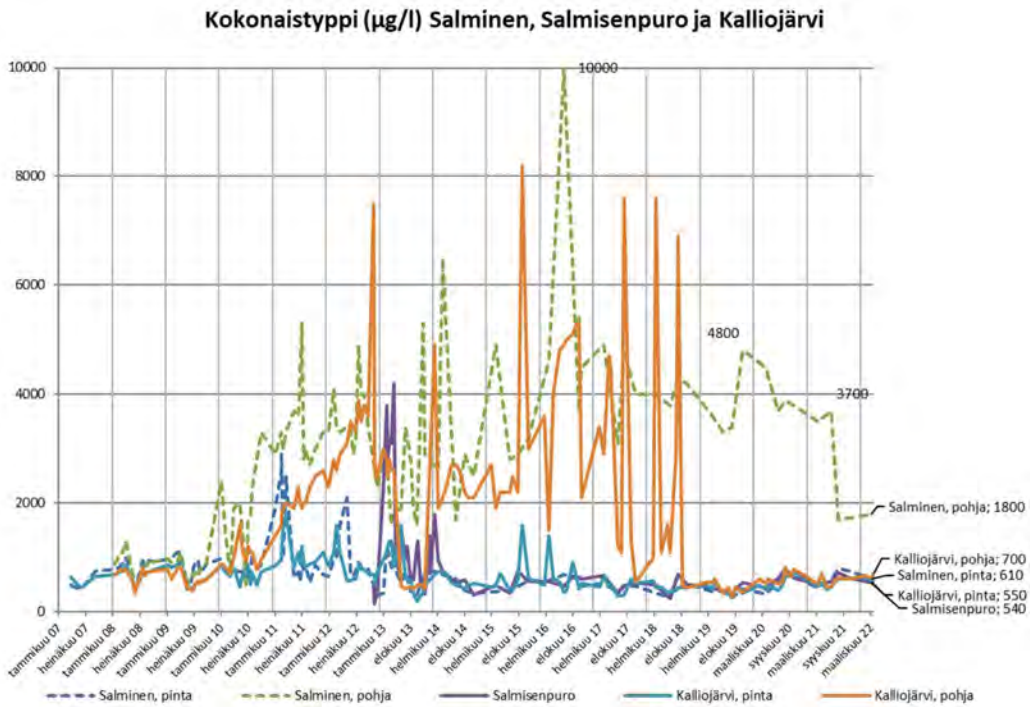
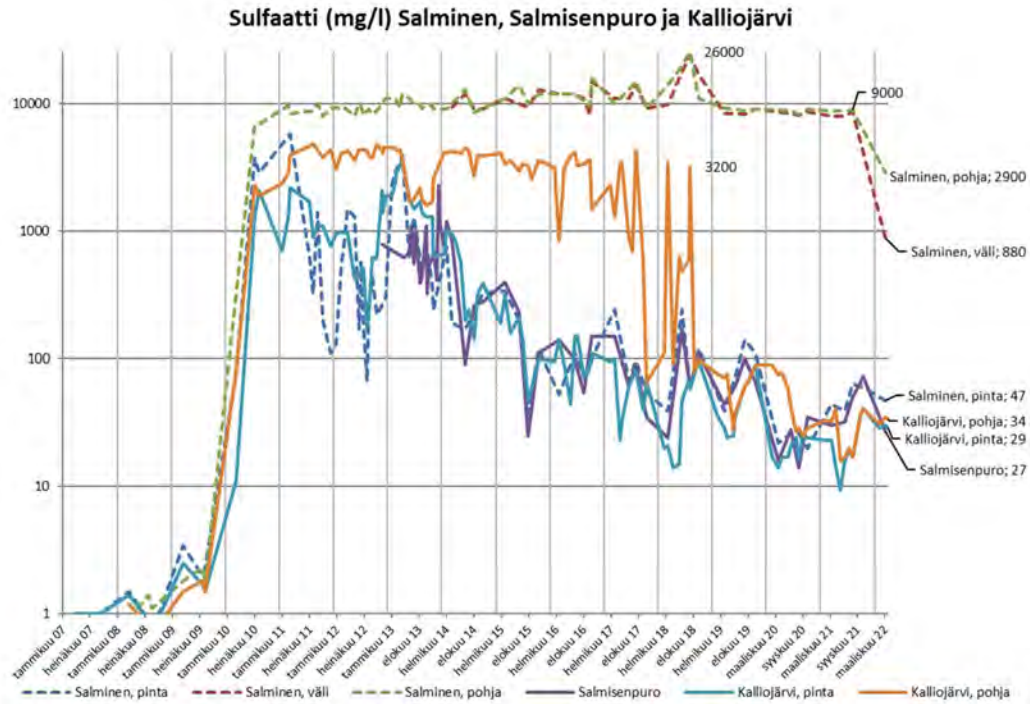
Salmisen vesipatsasta kuvaa edelleen kerrostuneisuus ja alusvesien hapettomuus. Päällysvesien tulokset palautuivat nopeasti vuosien 2010-2014 tuloksista esimerkiksi sulfaatin ja sähkönjohtavuuksien osalta, mikä on osaltaan korostanut kerrostuneisuutta. Alkuvuonna 2022 Salmisen väli- ja alusvesien sulfaatti- ja nikkelpitoisuudet sekä sähkönjohtavuus laskivat selvästi, samalla happisaturaatiot olivat korkeammalla tasolla kuin edellisinä talvina. Salmiselta ei saatu näytettä lokakuussa 2021, mutta todennäköisesti syyskierto on sekoittanut järven vettä alusveteen asti ja kerrostuneisuus on pienentynyt. (Kuva 4-2)

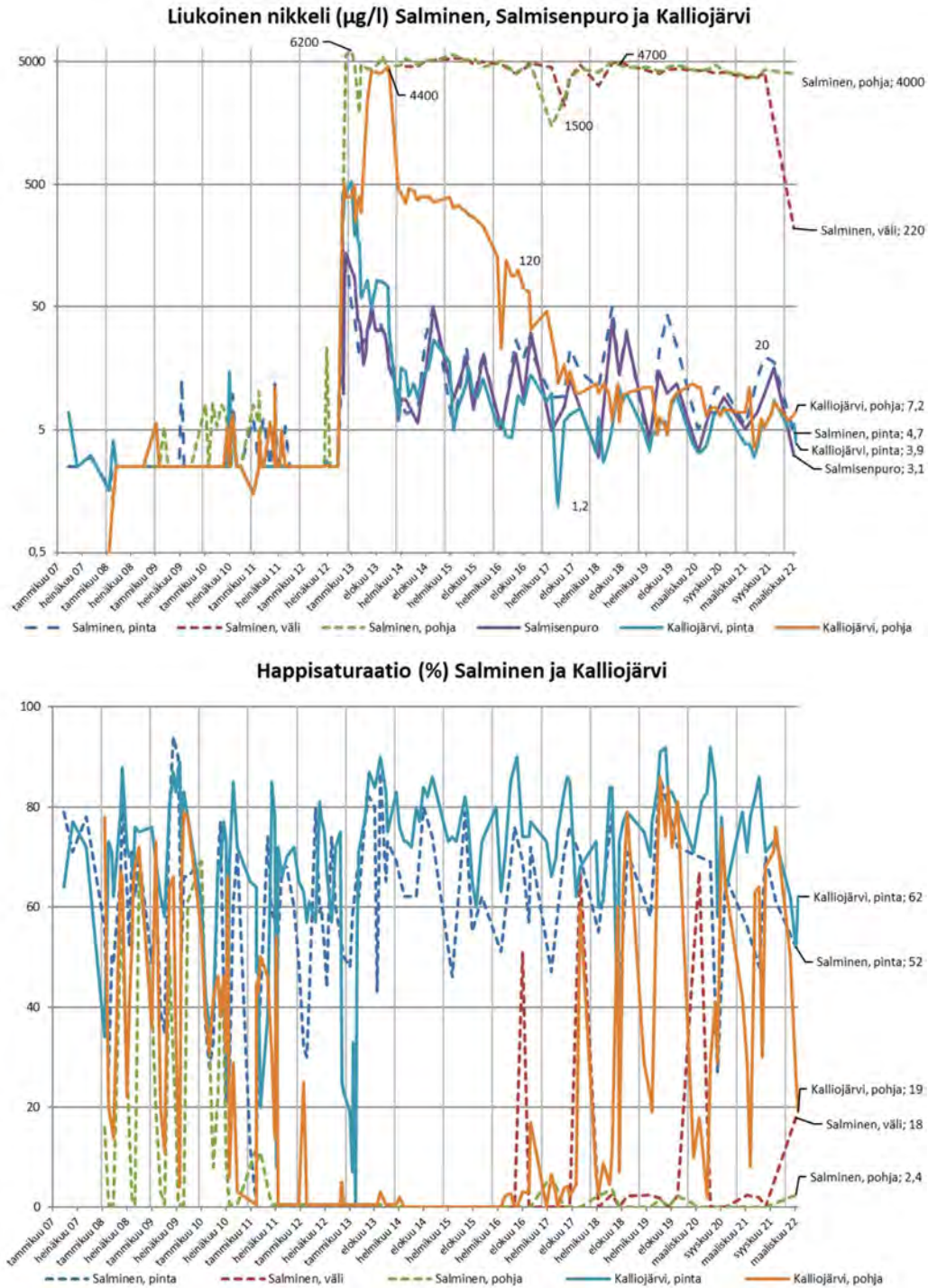
Salmisenpuron vesinäytteiden tulokset olivat yhteneväisiä edellisten vuosien tarkkailutuloksiin ja trendeihin. Puron tulokset vastaavat melko tarkasti Salmisen päällysvesinäytteiden tuloksia myös aiempien näytteiden osalta. Salmiselta purkaantuu puron kautta lähinnä pintavesiä. Salmisenpuron vedenlaadussa voi hetkellisesti näkyä Salmisen kerrostumisen purkautuminen. Veden luontaisen kierron ulottuessa yhä syvemmälle laadultaan heikkomat alusvedet sekoittuvat päällysvesiin ja esimerkiksi sulfaattipitoisuudet voivat kohota tällöin Salmisen ylimmissä vesikerroksissa ja sitä kautta Salmisenpurossa. Lähtökohtaisesti kerrostumisen purkautuminen on hyvä kehityssuunta, eikä riskin laadultaan heikkojen vesimassojen purkautumista Salmisenpuron kautta muihin vesistöihin arvioida olevan merkittävä. Tällä hetkellä Salmisenpuron tuloksissa ei ole havaittavissa tähän viittavia muutoksia. (Kuva 4-2)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

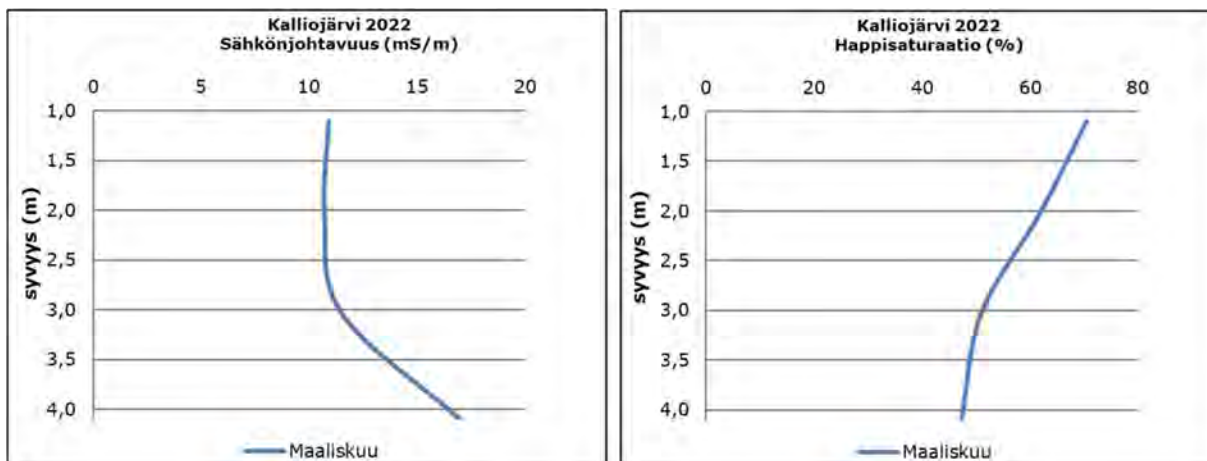




Kuva 4-2. Salmisen, Salmisenpuron ja Kalliojärven keskeiset tulokset vuodesta 2007 alkaen. Huomaa kuvaajien logaritmiset asteikot.

Edellisissä kappaleissa esitetty Kalliojärven vesipatsaan kerrostuneisuuden häviäminen on havaittavissa myös kenttämittauksissa. Maaliskuun mittaustuloksia luonnehtii tavanomainen talvikerrostuneisuus, sähköjohtavuus nousee ja happipitoisuus hieman laskee syvyyden funktiona, mutta mittauksissa ei ole havaittavissa selvärajaisia harppauskerroksia. (Kuva 4-3)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



Kuva 4-3. Kalliojärven kenttämittausten ensimmäisellä kvartaalilta 2022.

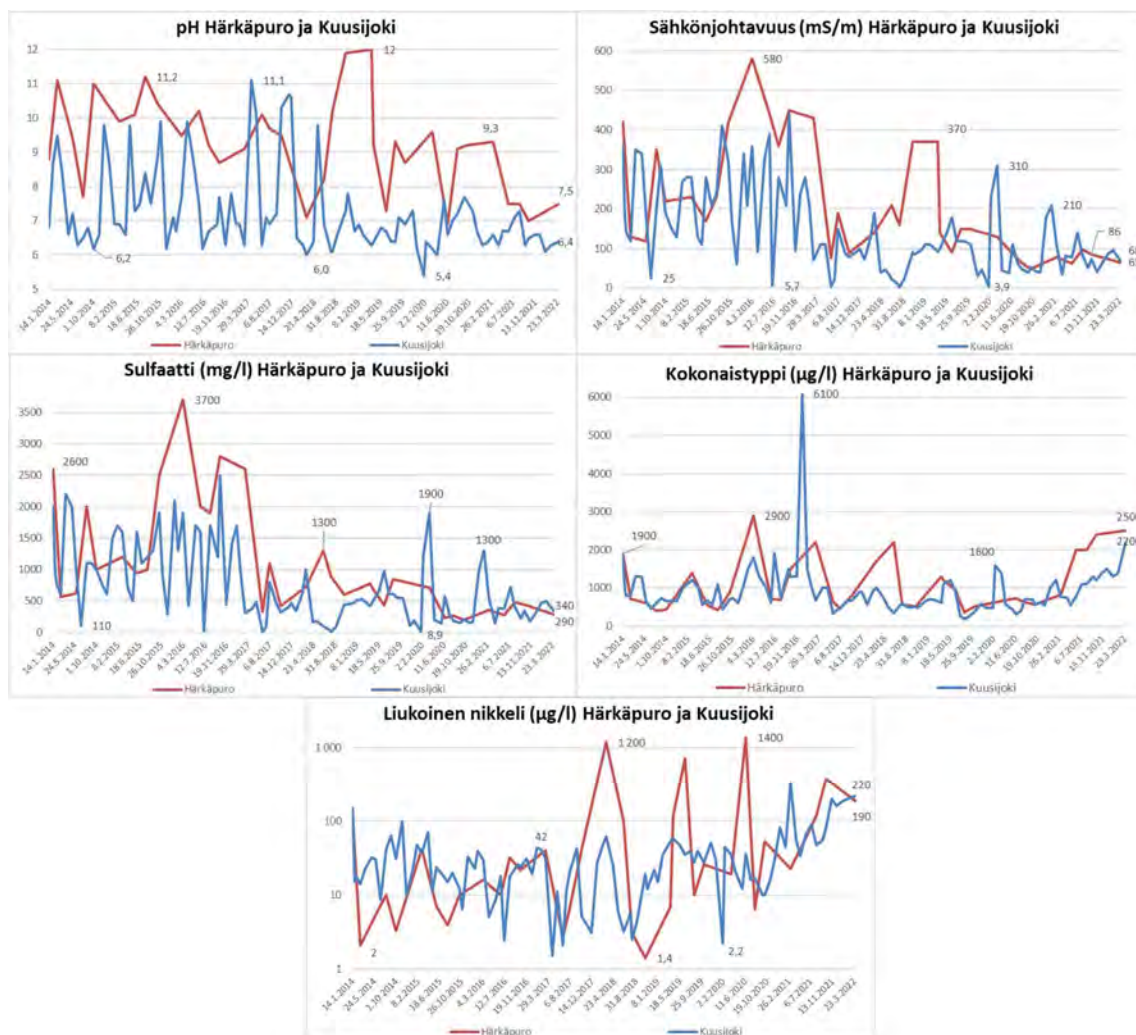
4.3.2 Härkäpuro ja Kuusijoki

Kuusilammelle varastoituja vesiä voidaan purkaa Härkäpuron kautta Kuusijokeen sekä Latosuolle. Edellisen kerran vesiä Kuusilammelta Kuusijokeen on johdettu vuonna 2016. Härkäpuron näytepisteellä näkyy kuitenkin tyypillisesti juoksetettavien vesien vaikutus, sillä sen kautta vettä voidaan johtaa myös tuotantoalueen muista vesivarastoista Latosuon altaaseen. Terrafamen kaivosalue muodostaa merkittävän osan Kuusijoen valuma-alueesta ja Latosuon altaasta Kuusijokeen johdettavat purkuvedet heilauttelevat Kuusijoen vedenlaatua.

Vuoden 2022 ensimmäisellä kvartaalilla Härkäpuroilta näyte haettiin maaliskuussa. Näytteen analyysitulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tuloksiin. Kokonaistypessä ja nikkelissä on havaittavissa tällä hetkellä nouseva kehitys. Alumiini-, barium-, koboltti-, kupari-, nikkeli- ja rautapitoisuuksissa oli nähtävissä keskimääräisten pitoisuuksien nousua vuonna 2021, tarkkailukierrosten välillä on suurta vaihtelua ja maaliskuun 2022 kierroksella määritetyt pitoisuudet olivat laskussa. Tulosten vaihtelun taustalla on Härkälammen rajoittunut laskeutustilavuus, uuden pH:n säätölaitteiston käyttöönoton optimointi sekä kuivien jaksojen vähäiset vesimäärät, jotka aiheuttavat hetkittäisiä piikkejä metallipitoisuuksissa. (Kuva 4-4)

Kuusijoelta näytteitä otetaan kuukausittain. Alkuvuoden 2022 tulosten mukaan kokonaistyyppi- ja nikkelipitoisuudet olivat nousussa, nykyinen kehitys on alkanut syksyllä 2020. Härkälammen neutraloinnista voi kulkeutua kiintoainetta Kuusilampeen, mikä voi näkyä vesistötarkkailutuloksissa. (Kuva 4-4)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



Kuva 4-4. Härkäpuron ja Kuusijoen vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

4.3.3 Korentojoki

Korentojoki laskee Kalliojokeen Kalliojärven ja Kolmisopen välissä ja kerää vetensä toiminta-alueen länsipuolelta. Korentojokeen ei kohdistu kuormitusta tai muita vaikutuksia Terrafamen toiminnasta. Joen vesitilavuus on pieni, mikä aiheuttaa vaihtelua tuloksissa tarkkailukierrosten välillä. Esimerkiksi vuonna 2016 vesinäytteistä mitattiin poikkeavan suuria sulfaattipitoisuuksia, koska näytteet oli otettu liian läheltä Kalliojoen laskukohtaa. Vuoden 2022 ensimmäisen kvartaalin näytetulokset olivat tavanomaisia. (Kuva 4-5)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

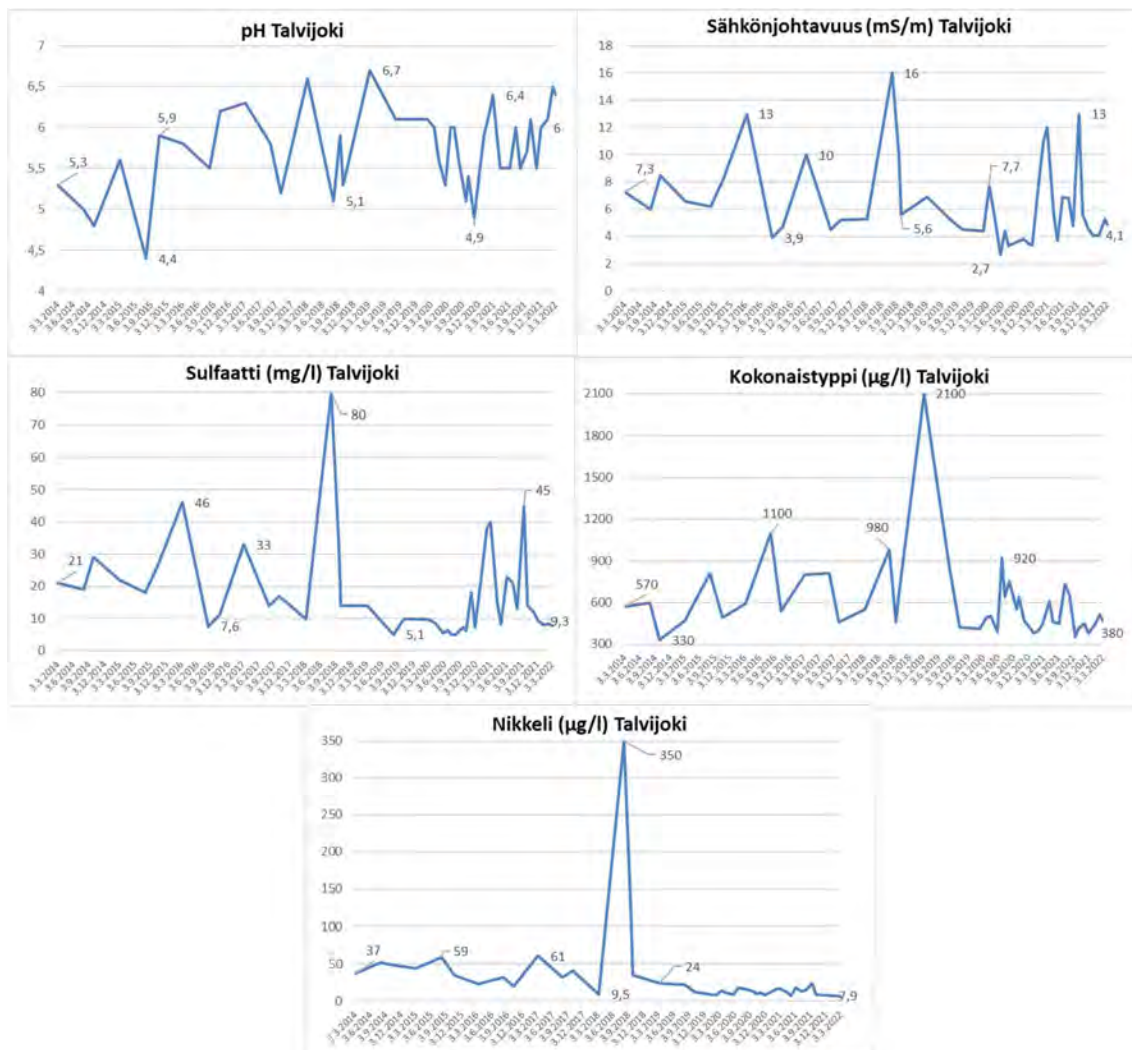


Kuva 4-5. Korentojoen vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

4.3.4 Talvijoki

Tuotantoalueelta ei johdeta vesiä Talvijoen suuntaan. Talvijoen vedenlaatua seurataan normaalisti kolme kertaa vuodessa, maaliskuussa, elokuussa ja lokakuussa, helmikuussa 2020 alkaen Talvijokea on tarkkailtu kuukausittain. Helmikuussa 2020 Kivipurtoon pääsi lyhytaikaisen vuodon seurauksena metallipitoisia vesiä, joiden vaikutus oli havaittavissa Terrafamen omassa käyttötarkkailussa Kivipurossa ja hetkellisesti myös Talvijoen nikkeli- ja sinkkipitoisuuksissa. Vuodon vaikutus oli hetkellinen eikä vaikutuksia ollut havaittavissa kuukausittain otettujen näytteiden pitoisuuksissa (Kuva 4-6). Kuvan 4-6 kuvaajia hallitsevat elokuussa 2018 mitatut tavallista korkeammat pitoisuudet, jotka aiheutuivat sivukivialueen KL2 rakentamisen aikaisista valumavesien kohonneista metallipitoisuuksista. Kivipurolle on tehty pato ja vedet pumpataan takaisin vesienkäsittelyyn. Valumavedet ohjataan joko bioliuotuskiertoon tai käsiteltäväksi keskusvedenpuhdistamolle. Vuoden 2022 ensimmäisen kvartaalin tulosten perusteella pitoisuudet olivat tavanomaisia ja matalia.

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



Kuva 4-6. Talvijoen vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

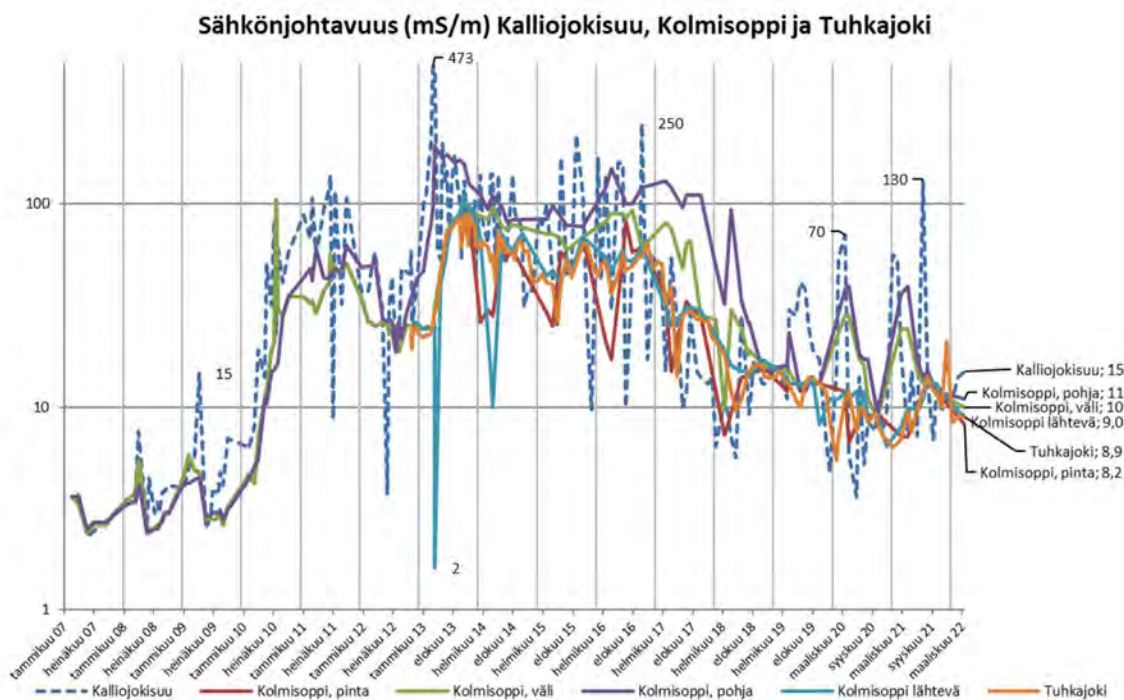
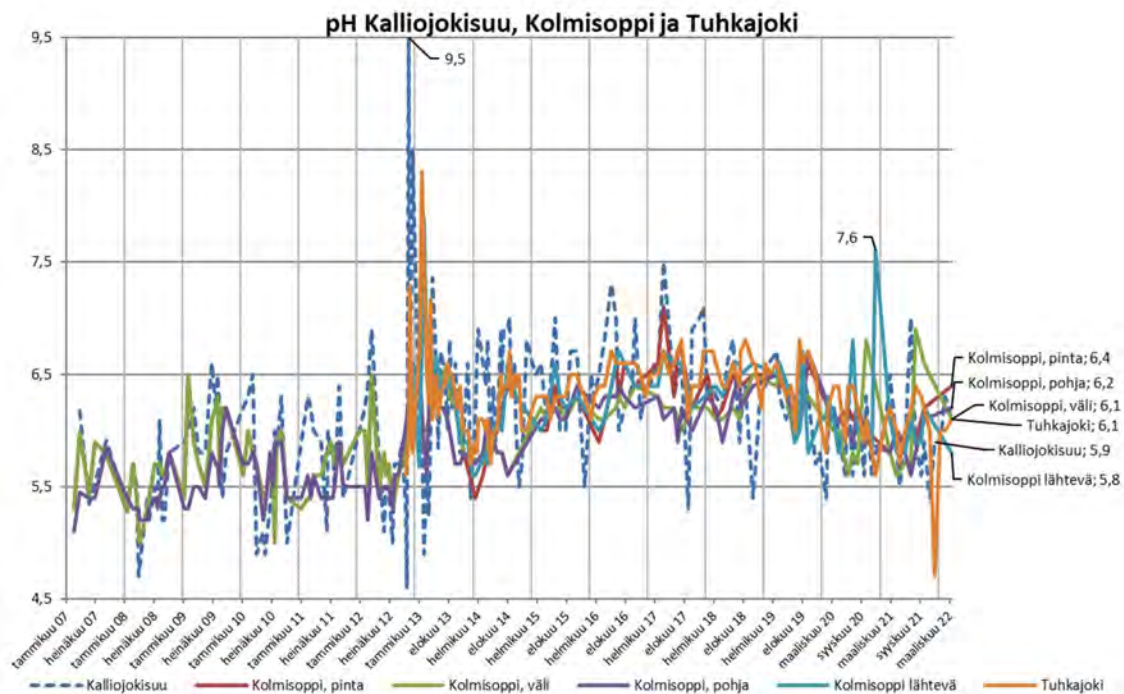
4.3.5 Kalliojoki, Kolmisoppi ja Tuhkajoki

Nuasjärven purkupuutteen juoksutettavia vesiä lukuun ottamatta kaikki pohjoiseen, Oulujoen suuntaan alueelta juoksutettavat vedet kulkevat Kalliojoen ja Kolmisopen kautta Tuhkajokeen. Kalliojoen tarkkailupiste sijaitsee joen laskusuulla Kolmisoppeen. Kolmisopessa on kaksi tarkkailupistettä, joista toinen on keskellä järveä. Tästä pisteestä otetaan näytteet päällys-, väli- ja alusvedestä. Toinen Kolmisopen piste, "lähtevä" sijaitsee järven luusuassa, josta vedet ohjautuvat Niskalan padon kautta Tuhkajokeen. Tuhkajoen näytteenottopiste on noin jokiosuuden puolivälissä.

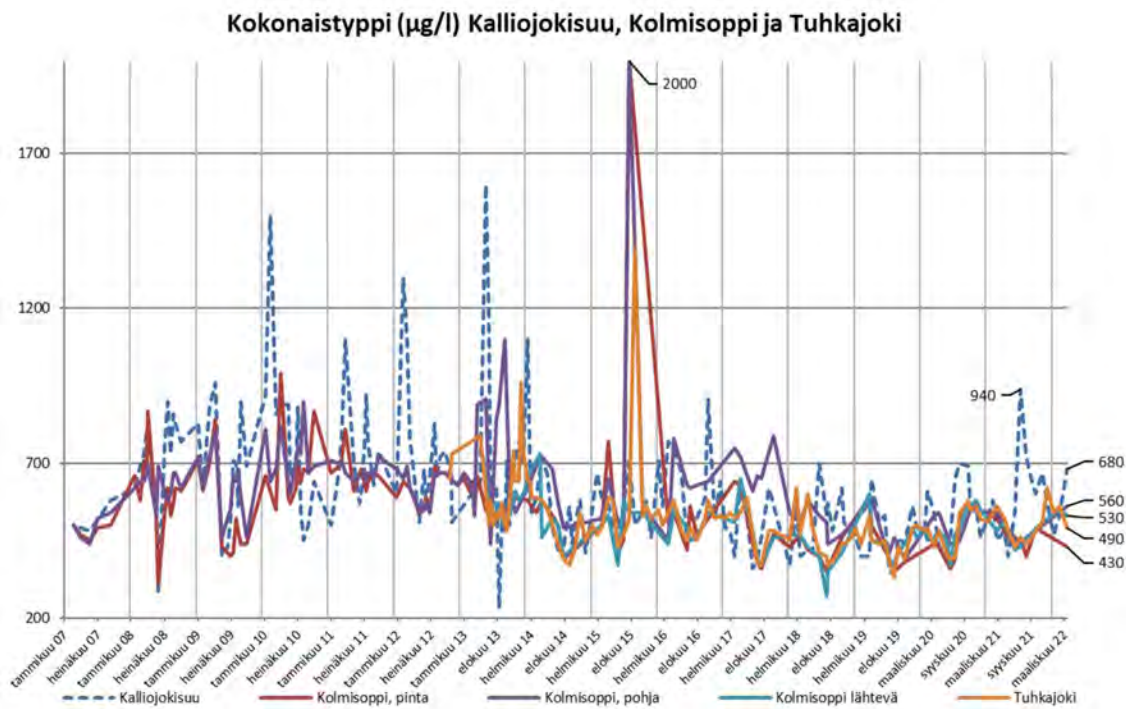
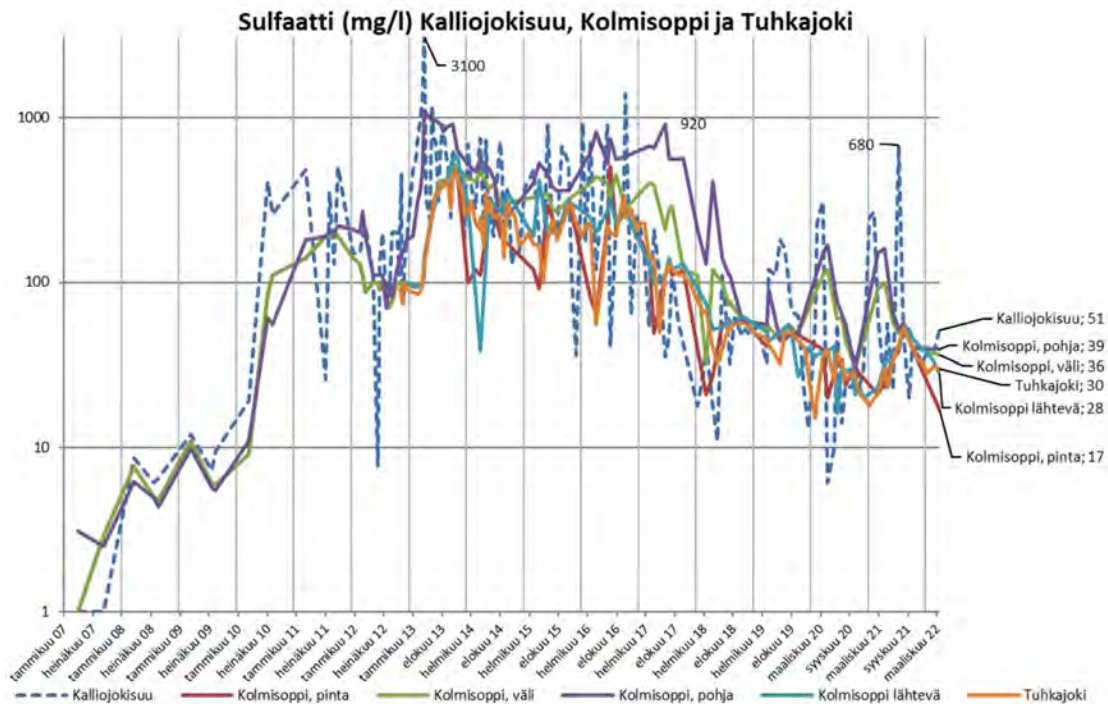
Yleisesti ottaen Kalliojoen, Kolmisopen ja Tuhkajoen vedenlaatu on selvästi parantunut vuoden 2016 jälkeen. Vuoden 2022 ensimmäisellä kvartaalilla ei havaittu suuria muutoksia tuloksissa. Sulfaatin pitoisuudet olivat alle vuosien 2020 ja 2021 vastaavien ajankohtien tulosten, jolloin vesiä purettiin alkuvuodesta pohjoiselle reitille. Tänä vuonna vesiä ei ole purettu pohjoiselle reitille. Nikkelipitoisuuksien nouseva suuntaus jatkui, pitoisuudet ovat tällä hetkellä tasoilla 10-20 µg/l. (Kuva 4-7)

Kolmisopen happitilanne on ollut melko tasaista koko vesipatsaan osalta viime vuosina. Saturatioasteet ovat olleet alusvesissä yli 40% vuodesta 2020 lähtien. (Kuva 4-7)

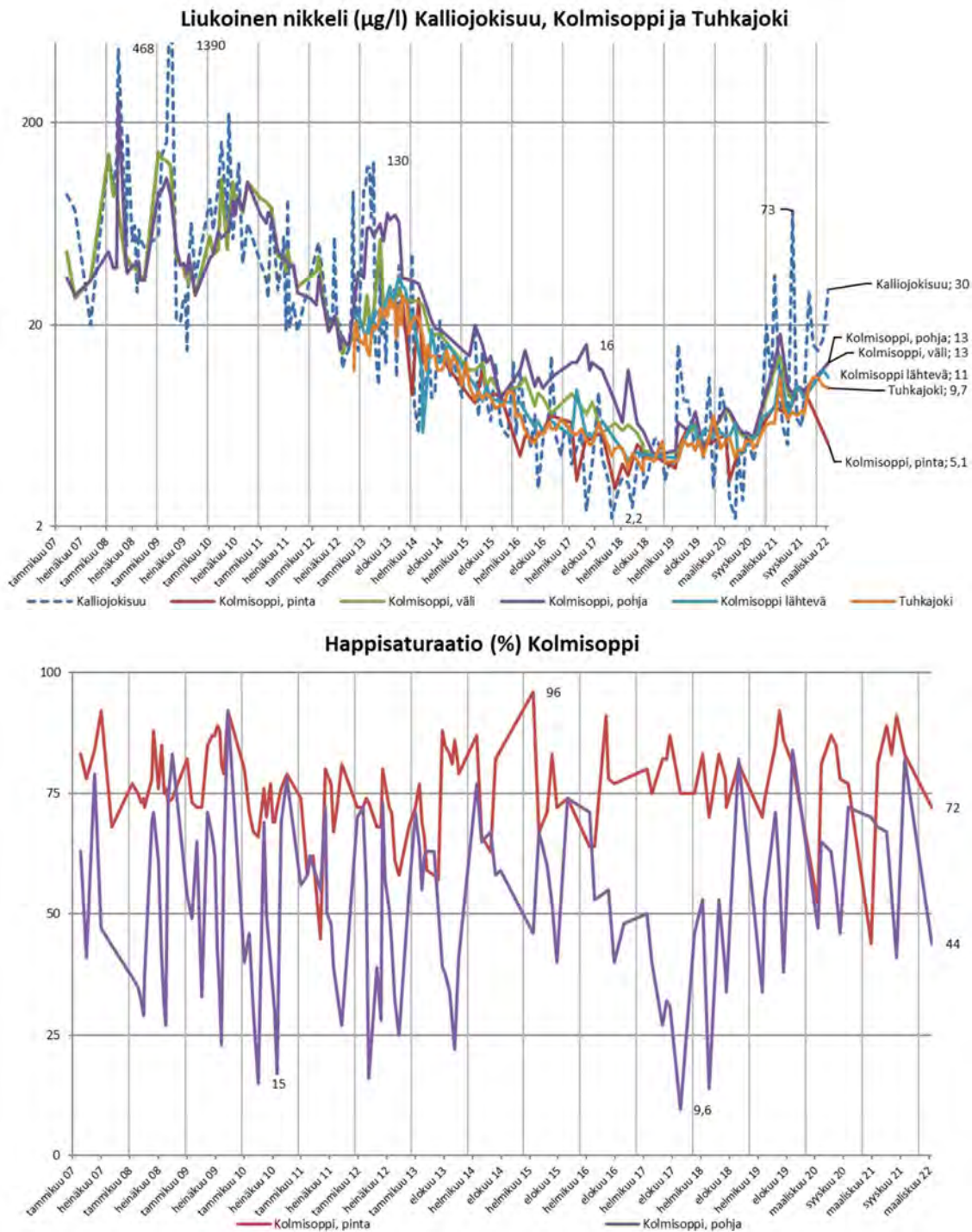
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



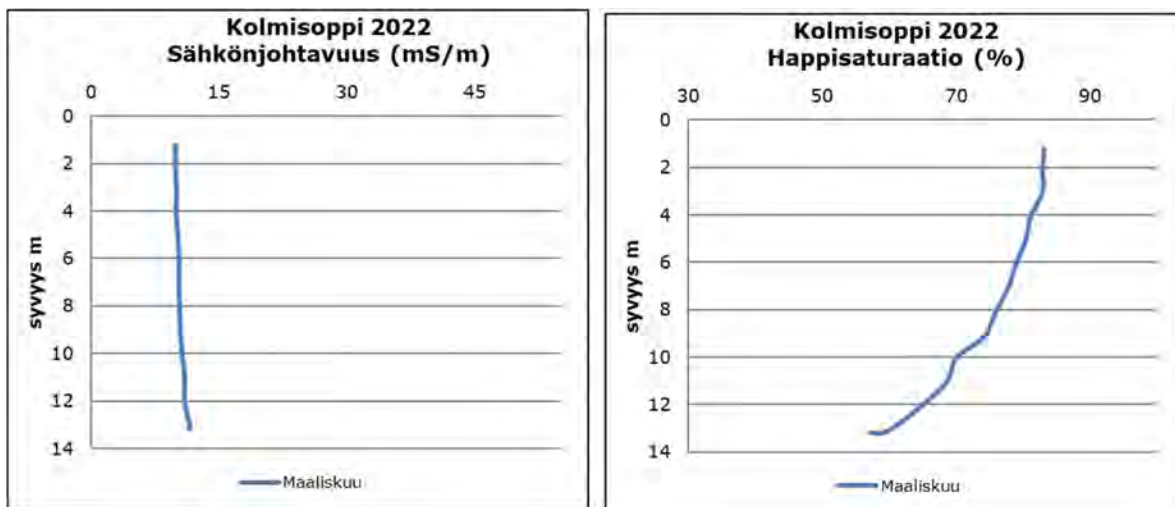
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



Kuva 4-7. Kalliojokisuu, Kolmisoppen ja Tuhkajoen keskeiset tulokset vuodesta 2007 alkaen. Huomaa, osassa kuvaajissa logaritmiset asteikot. Pystyviivoituksella eroteltu vuodet.

Kolmisopelta tehdään myös kenttämittauksia näyteenottojen yhteydessä. Vuoden 2022 ensimmäisen kvartaalin kenttämittaukset olivat yhteneväisiä sähköjohtavuuden osalta laboratoriotuloksiin. Happisaturaatioaste oli hieman, noin 10% suurempi kuin laboratoriotulosten perusteella. (Kuva 4-8)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

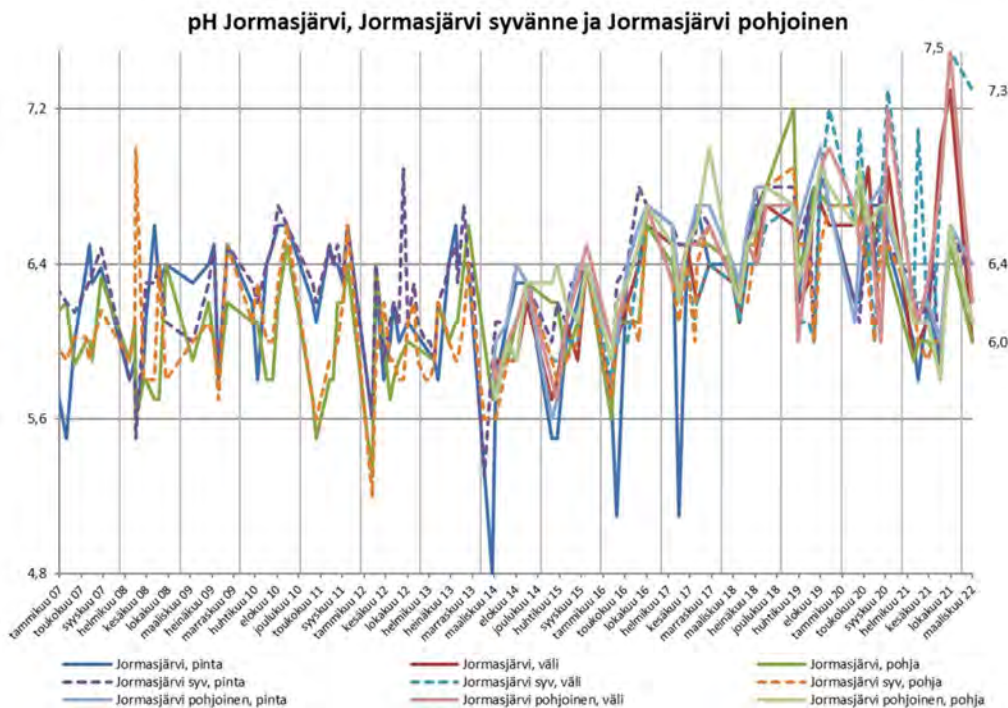


Kuva 4-8. Kolmisopen kentämittausten tulokset vuodelta 2022.

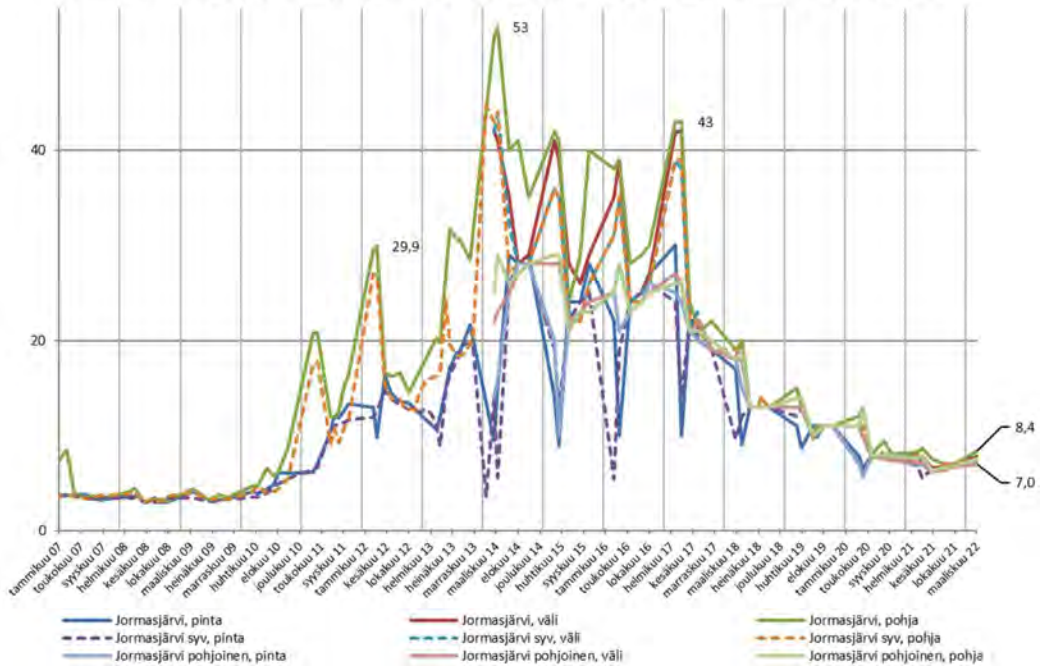
4.3.6 Jormasjärvi

Jormasjärvellä on kolme näytteenottopistettä; Jormasjärvi (järven eteläpäädyssä Tuhkajokisuun lähetyvillä), Jormasjärvi syväne (järven keskiosissa) sekä Jormasjärvi pohjoinen (järven pohjoisosassa, lähellä Jormasjoen luusuaa). Syvänepisteellä toimii myös jatkuvatoiminen vedenlaadun mittausasema.

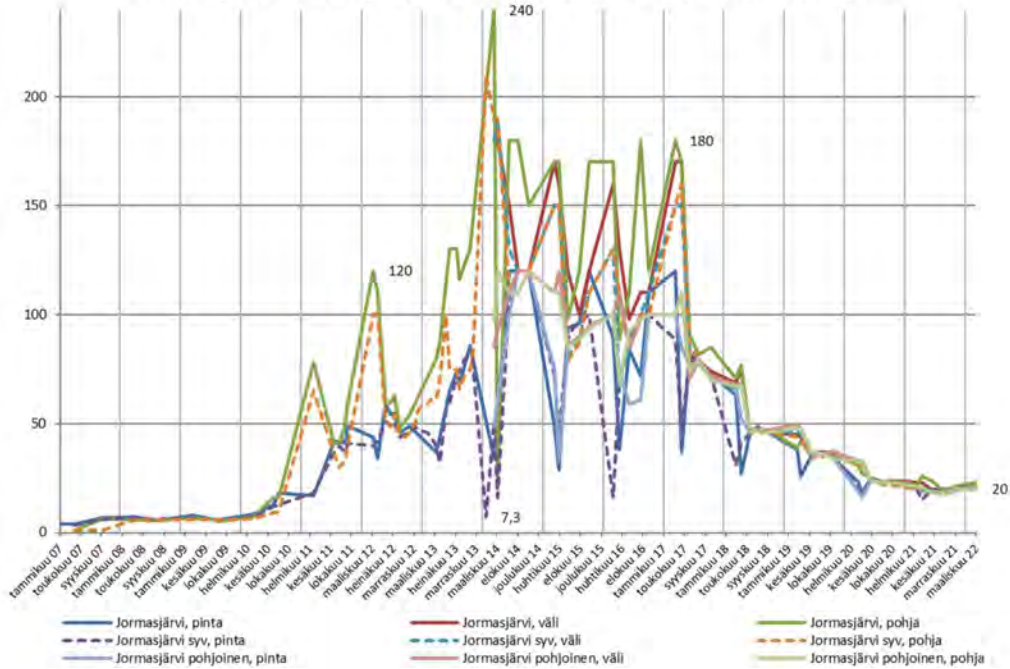
Jormasjärven näytteiden tuloksia luonnehtii luontainen vuorokierro ja lämpötilan mukainen kerrostuneisuus. Jormasjärven vedenlaatu on yleisesti parantunut ja kuormitusvaikutusta ilmentävien aineiden pitoisuudet ovat laskeneet vuosien 2014-2016 tasoiltaan. Vesinäytteiden pH-taso on asettunut tasolle, mihin nousivat vuonna 2018. (Kuva 4-9)



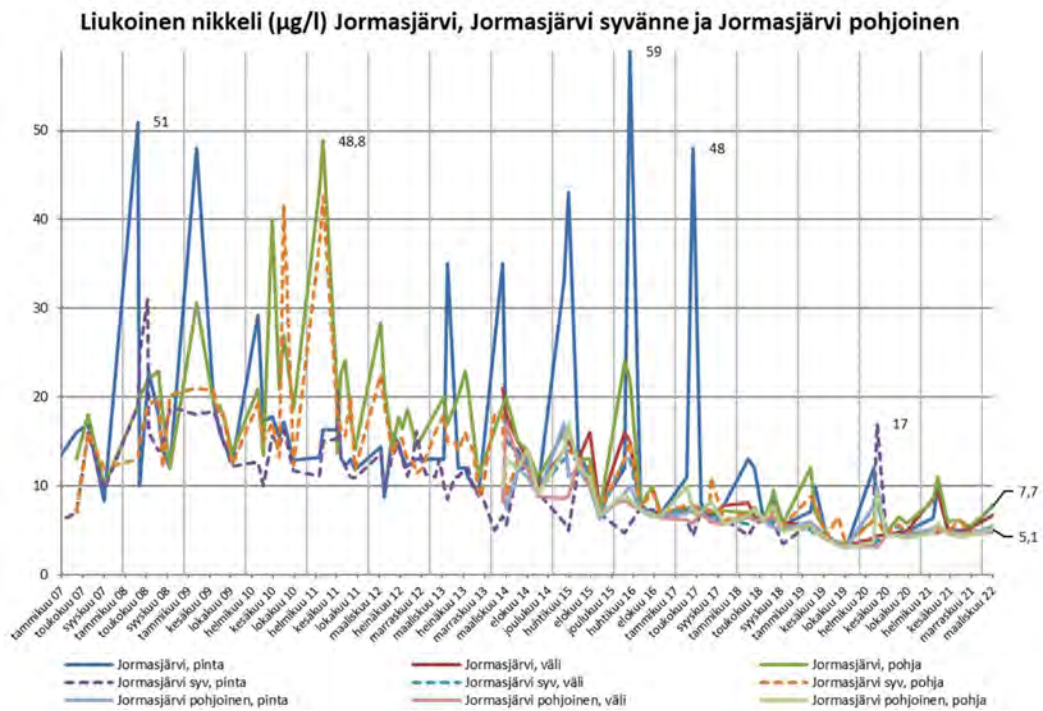
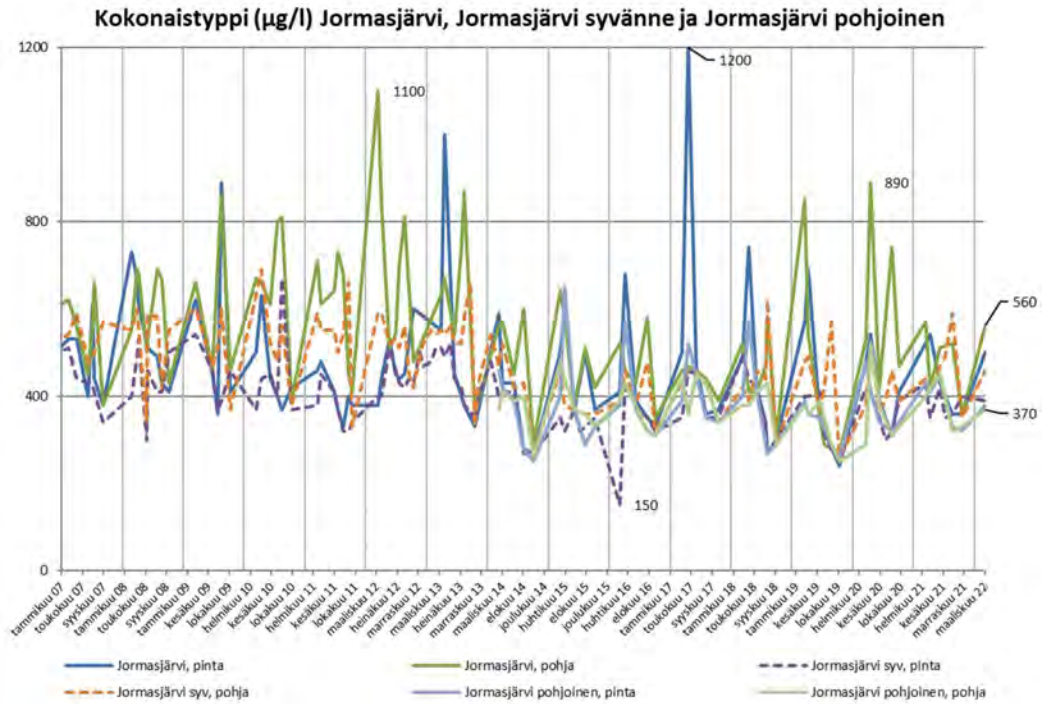
Sähköjohtavuus (mS/m) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



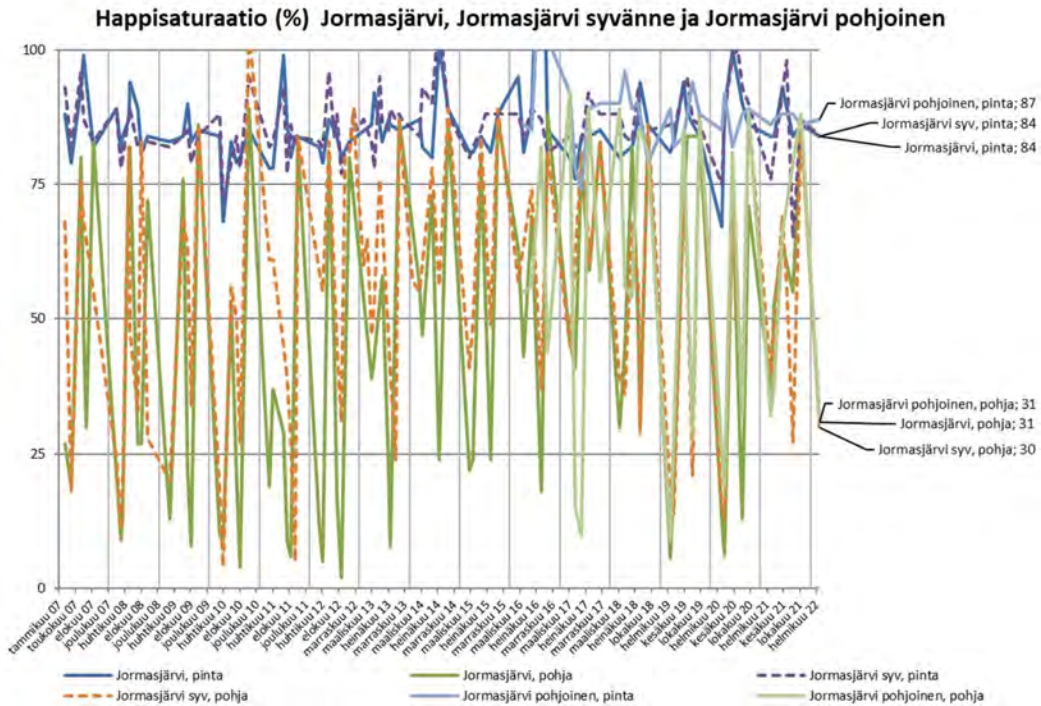
Sulfaatti (mg/l) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

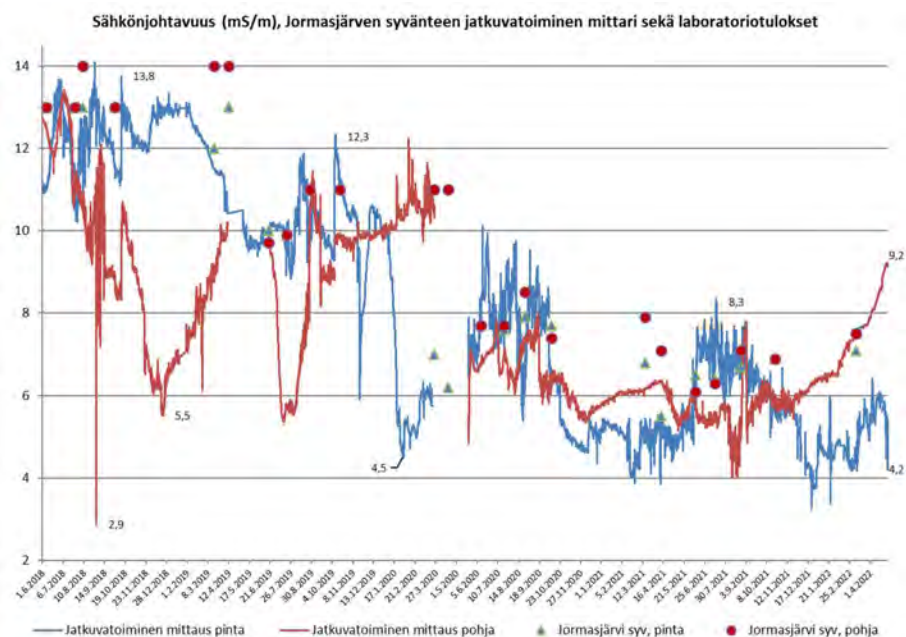


TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



Kuva 4-9. Jormasjärven näytteenottopisteiden keskeiset tulokset vuodesta 2007 alkaen. Pystyviivoituksella eroteltu vuodet.

Osana tarkkailua, Jormasjärven syvänepesteellä on ollut syksystä 2015 lähtien käytössä automaattinen mittausasema, joka seuraa lämpötilaa, sähkönjohtavuutta ja pH:ta 1 metrin syvyydessä sekä pohjanläheisessä vesikerroksessa. Mittausaseman avulla voidaan seurata, miten vesien johtaminen vaikuttaa Jormasjärven tilaan. Vesien sähkönjohtavuudet ovat olleet tavanomaisia viime vuodet, vuosina 2020-2022 keskimäärin noin 6,3 mS/m. Menneen talven osalta lämpötilan mukainen talvikerrostuminen käynnistyi 23.11.2021. Kuvaajassa esitetty mittausaseman tulokset huhtikuun 2022 loppuun asti. (Kuva 4-10)

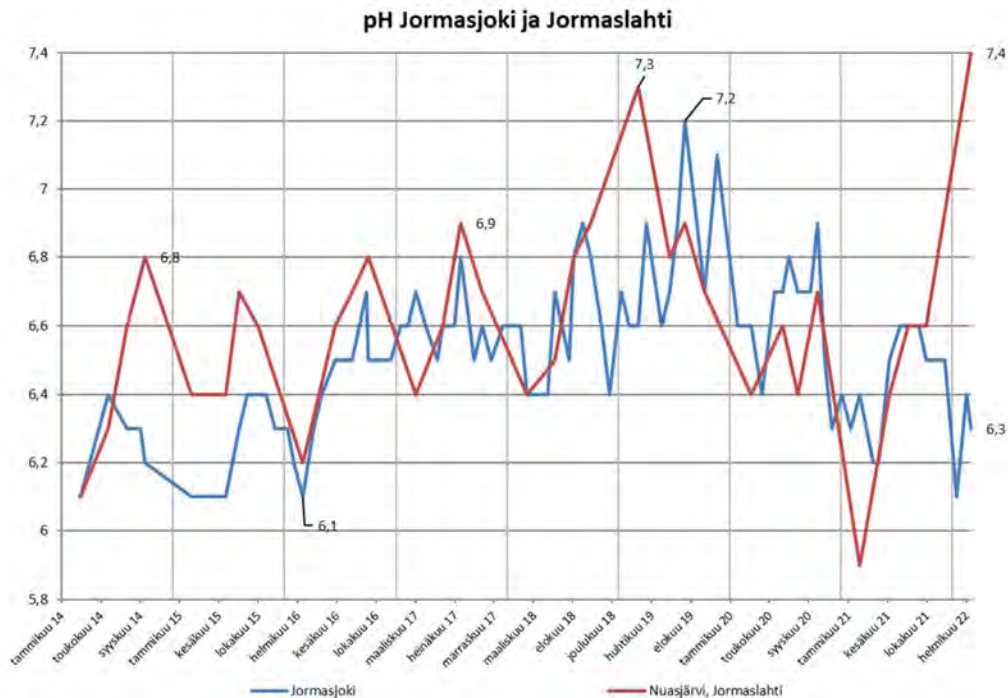


Kuva 4-10. Jormasjärven jatkuvatoimisen mittausaseman sähkönjohtavuudet kesäkuusta 2018 alkaen. Kuvaajassa esillä myös laboratoriossa määritettyjen vesinäytteiden sähkönjohtavuudet. Jatkuvassa aineistossa on jonkin verran katkoksia, lähinnä jääolosuhteista johtuen.

4.3.7 Jormasjoki ja Jormaslahti (Nuasjärvi)

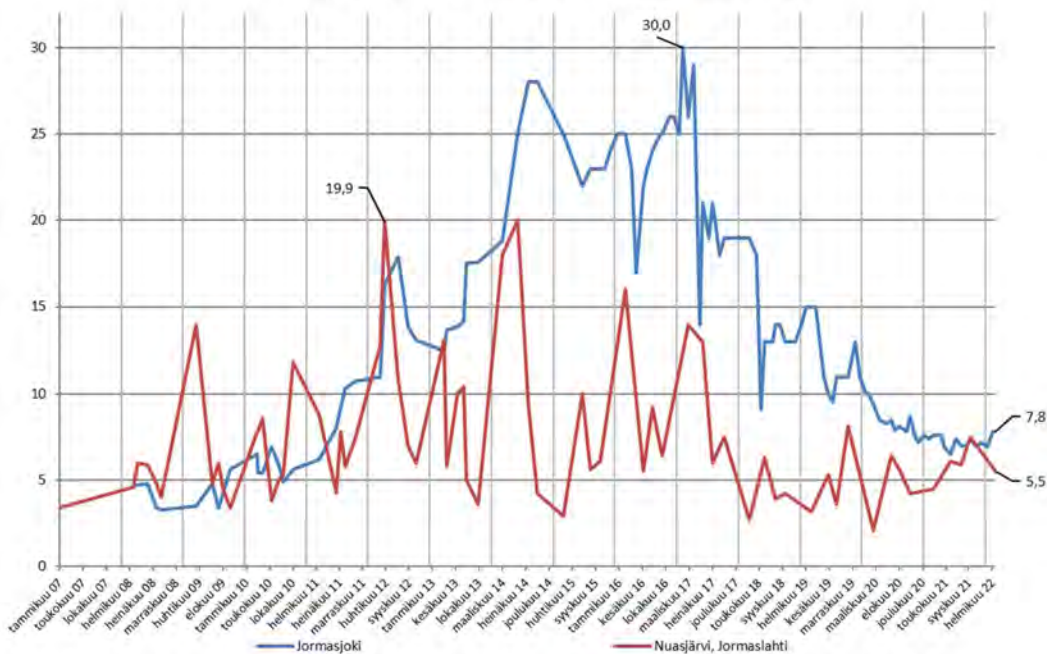
Jormasjoen vedenlaatua tarkkaillaan kuukausittain maantiesillan kohdalta ennen joen laskusuuta Nuasjärven Jormaslahteen. Tarkkailupiste kuuluu myös Elementis Mineralsin Lahnaslammen kaivoksen tarkkailuun. Vuonna 2021 Lahnaslammen kaivokselta aloitettiin uudelleen vesienjohtaminen Nuasjärveen, vesienjohtaminen on ollut keskeytyksissä vuosina 2011-2020. Jormasjoella mm. sulfaatti-, nikkeli- ja rikki-pitoisuudet sekä sähkönjohtavuus ovat tasoittuneet matalille tasoilleen. Ravinteissa, varsinkin tyypessä havaitaan silloin tällöin pitoisuuspiikkejä, jotka viittaavat paikallisiin kuormittajiin. (Kuva 4-11)

Jormaslahdelta näytteitä otetaan neljästi vuodessa maaliskuu-, kesä-, elokuu- ja lokakuussa. Jormaslahden vedenlaadussa ei ollut havaittavissa poikkeamia aiempaan tarkkailuun verrattuna, sulfaatti- ja metallipitoisuudet ovat olleet tasaisia viime vuodet. (Kuva 4-11)

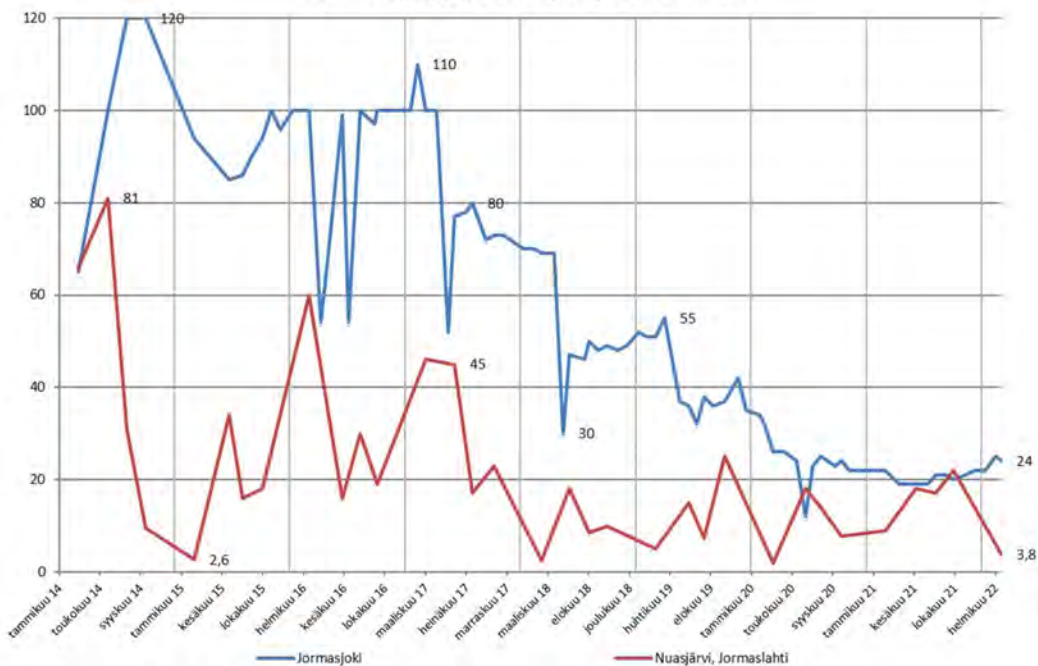


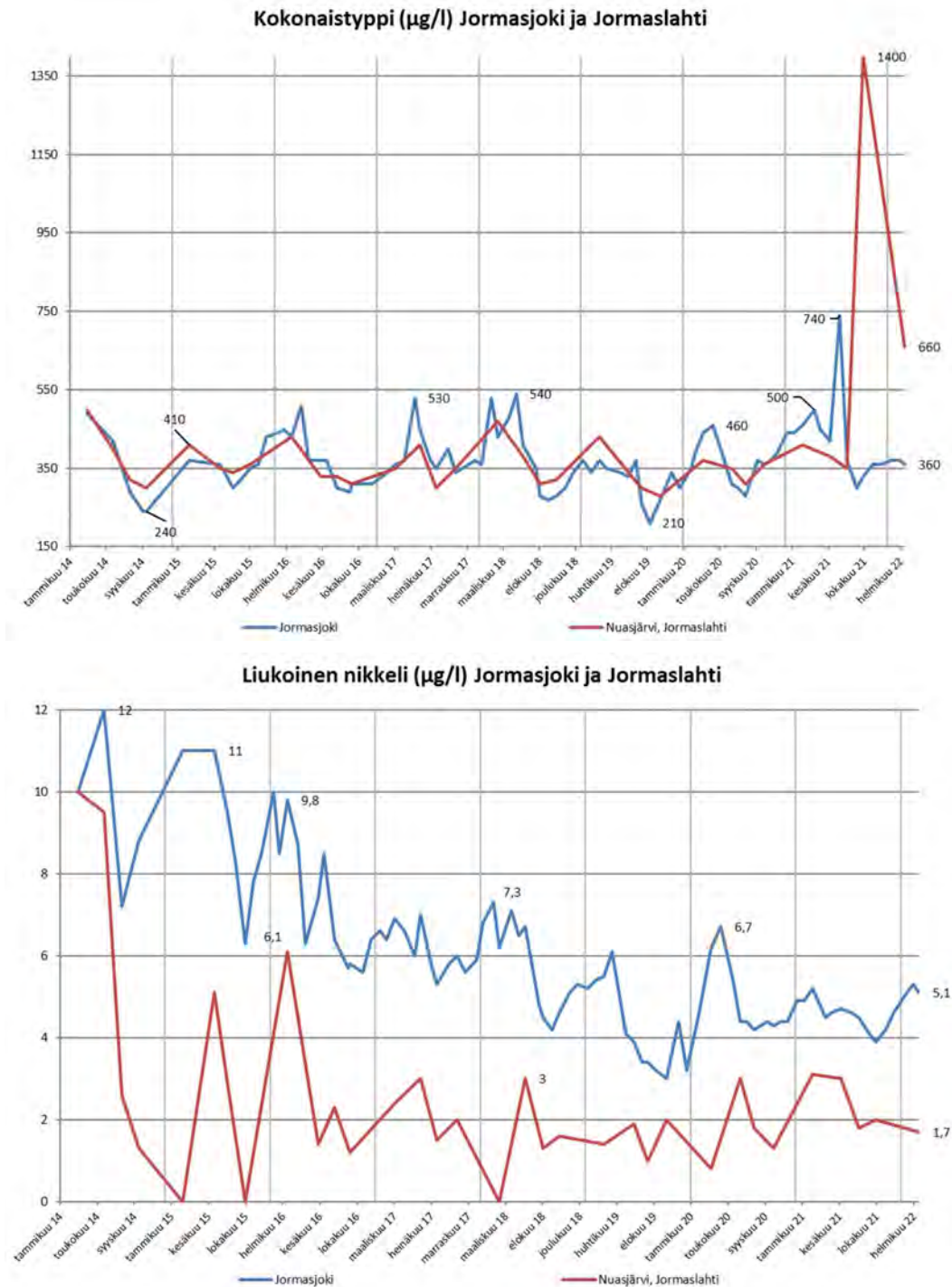
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

Sähkönjohtavuus (mS/m) Jormasjoki ja Jormaslahti



Sulfaatti (mg/l) Jormasjoki ja Jormaslahti





Kuva 4-11. Jormasjoen ja Jormaslahden vesinäytteiden tuloksia. Sähkönjohtavuudet vuodesta 2007 alkaen, muut parametrit vuodesta 2014.

4.3.8 Rehja-Nuasjärvi

Rehja-Nuasjärven vedenlaatua tarkkaillaan kaikkiaan kahdeksalta (yhdeksältä) tarkkailupisteeltä (Nj23, Nj24, Nj34, Nj35, Nj37, Nj46, (Jormaslahti) Rehja Itä ja Reh135) sekä kolmelta purkuputken lisätarkkailuun kuuluvalta pisteeltä (Nj23-1, Nj34-1 ja Nj35-1). Jormaslahden tulokset on esitelty edellisessä luvussa

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

Jormasjoen yhteydessä. Jormaslahti on matala, vesisyvyys noin 2 metriä, kun muiden Nuasjärven ja Rehjan näytepisteiden vesisyvytydet ovat välillä 7-42 metriä. Kaikilla Nuasjärven ja Rehjan tarkkailupisteillä tehdään kenttämittaukset näytteenottojen yhteydessä. Nuasjärvi kuuluu myös Lahnaslammen kaivoksen vaikutusalueelle ja Lahnaslammen kaivoksen tarkkailuun. Vuonna 2021 Lahnaslammen kaivokselta aloitettiin uudelleen vesienjohtaminen Nuasjärveen. Rehja-Nuasjärven alueella on myös kolme jatkuvatoimista vedenlaadun mittausasemaa.

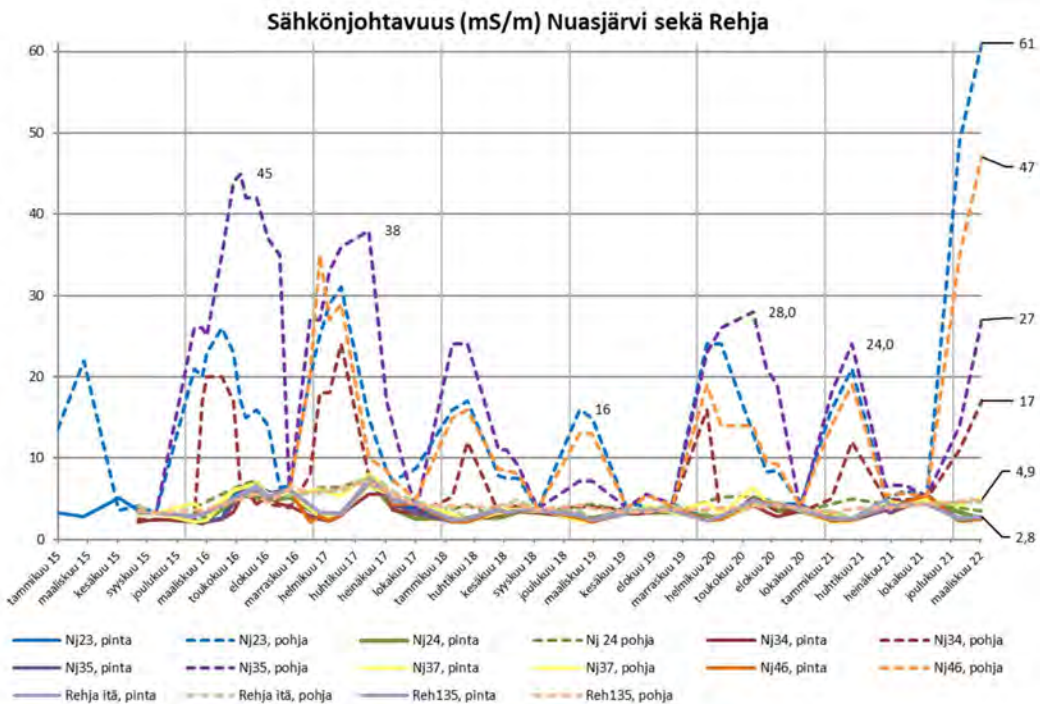
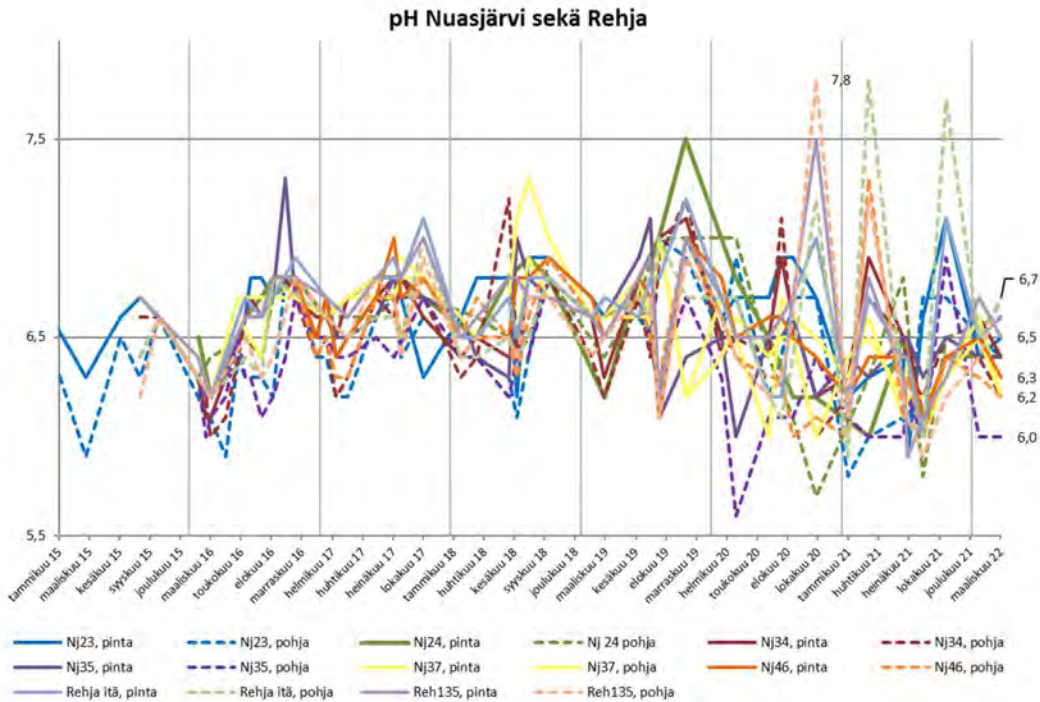
Vesinäytteiden tulokset

Kuvassa 4-12 on esitetty osa keskeisimmistä parametreista vuodesta 2015 alkaen, purkuputki otettiin käyttöön 2016. Kuvaajista on yleisesti nähtävissä vuodenvaihtelun perustuvat pitoisuusvaihtelut sekä juoksuvesien vaikutus. Purkuvesien vaikutus on ollut yleensä havaittavissa alusvesien kohonneina sähkönjohtavuuden arvoina ja sulfaattipitoisuuksina syvänpisteillä Nj23, Nj34, Nj35 ja Nj46, sen sijaan nikkelpitoisuudet eivät ole reagoineet suoraan Terrafamen juoksuvesien määrään. (Kuva 4-12)

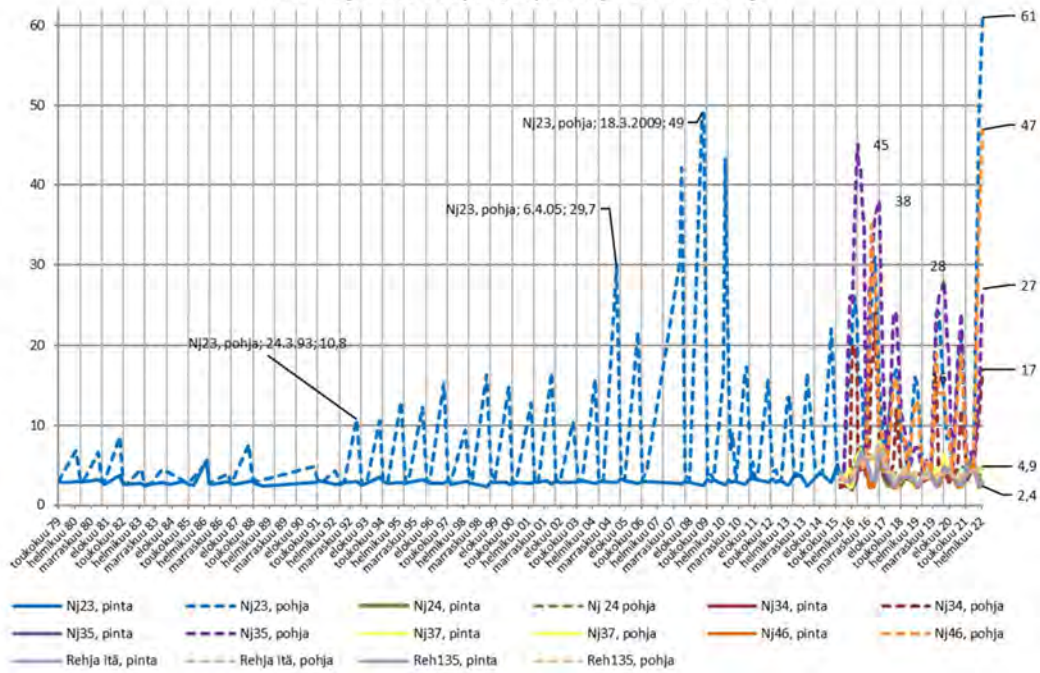
Talvella 2021-2022 pisteiden Nj23 ja Nj46 alusvesistä on mitattu noin kaksinkertaisia sulfaattipitoisuuksia ja sähkönjohtavuuksia verrattuna edellisvuosiin, myös liukoisien nikkelin pitoisuudet ovat nousseet samassa suhteessa. Terrafamelta on johdettu kesästä 2021 alkaen hieman (n. 10%) enemmän purkuvesiä kuin aikaisempina vuosina, mutta purkuputkeen johdettavan veden laatu ei ole muuttunut, eikä lähempänä purkuputkea sijaitsevilla lisätarkkailupisteillä ole havaittu kuormituksen lisääntymisestä indikoivia muutoksia (Kuva 4-13). Esimerkiksi purkuputkeen pumpattavien vesien kokonaisnikkelpitoisuudet ovat olleet kuluneena talvena maltillisilla, pääsääntöisesti alle 10 µg/l. (Kuva 4-12)

Havaitut muutokset syvänteiden vedenlaadussa indikoivat myös muiden kuormittajien kuin Terrafamen purkuvesien vaikutuksia. Todennäköisin syy havaintojen taustalla on Elementis Mineralsin Sotkamon kaivokselta johdettavat purkuvedet. Purkuvesien johtaminen Lahnasjokeen ja sitä kautta Nuasjärveen aloitettiin uudelleen jaksottaisesti marraskuussa 2020 ja jatkuvatoimisesti 1.4.2021. Vesienjohtaminen on ollut pysähdyksissä vuodesta 2010, vedet on varastoitu tällä välin käytöstä poistuneeseen Lahnaslammen louhokseen. Purkuvesien myötä Nuasjärveen päätyy mm. sulfaattia, nikkeliä ja arseenia. Sotkamon kaivoksen ja tehtaan tarkkailun vuosiraportin (AFRY, 2022) mukaan vuoden 2021 nikkeli- ja arseenikuormituksen lisäys Lahnasjokeen oli noin 218 kg (luparaja 400 kg) ja arseenikuormituksen 83 kg (luparaja 200 kg), sulfaatin vuosikuormitukselle ei ole luparajaa. Elementiksen vesistö- ja ympäristötarkkailun alimmalla Lahnasjoen pisteellä (FM3), ennen joen laskusuuta Nuasjärveen, sulfaattia havaittiin vuonna 2021 keskimäärin noin 320 mg/l ja nikkeliä keskimäärin 46 µg/l. Maaliskuussa 2022 haettujen näytteiden mukaan sulfaattia havaittiin pisteellä 700 mg/l ja kokonaisnikkeliä 420 µg/l. Lahnasjoen kautta tulevat lisäkuormitukset ovat nähtävissä Terrafamen ympäristötarkkailussa Nuasjärven syvänteiden tuloksissa.

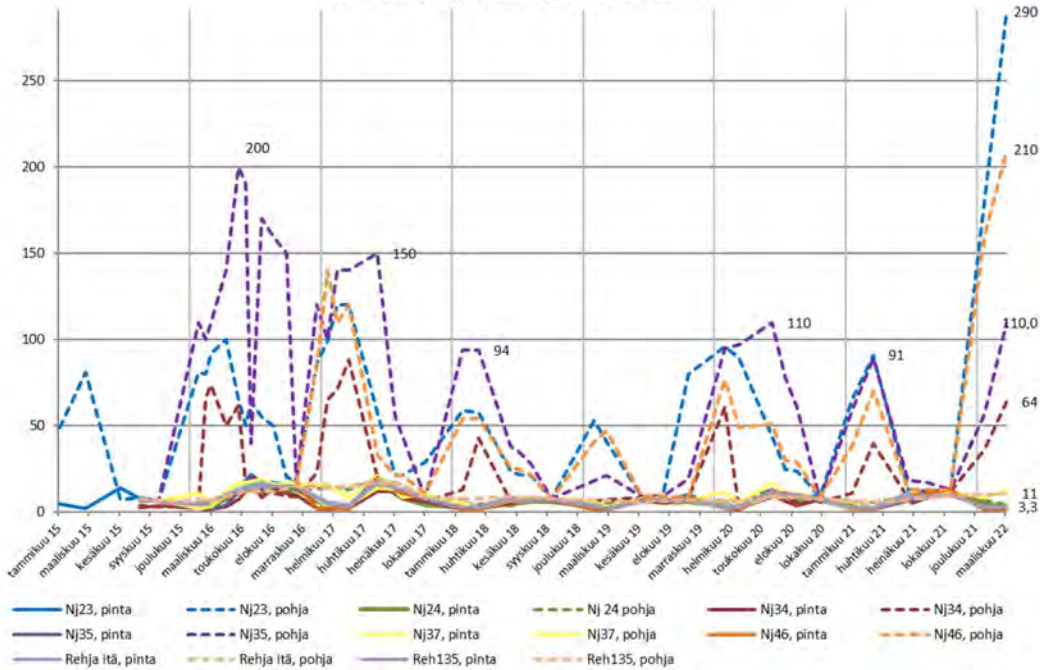
Yleisesti Terrafamen juoksuvesien vaikutus suuntautuu purkupisteeltä luoteeseen, talvisin sähkönjohtavuuksien on havaittu nousevan myös idän suunnan pisteellä Nj34, mutta tällä pisteellä sähkönjohtavuudet tasoittuvat heti jäiden lähtiessä. Sähkönjohtavuuden arvot ja sulfaattipitoisuudet tasoittuivat todennäköisesti kaikilla pisteillä kevätkierron myötä. Kuluneen talven aikana syvänteiden happisaturaatiot olivat edelliskeväiden tasolla. Pisteiden Nj24 alusvesien saturaatio oli edellisvuoden maaliskuusta (6,4%) poiketen hyvällä tasolla (83%). (Kuva 4-12)

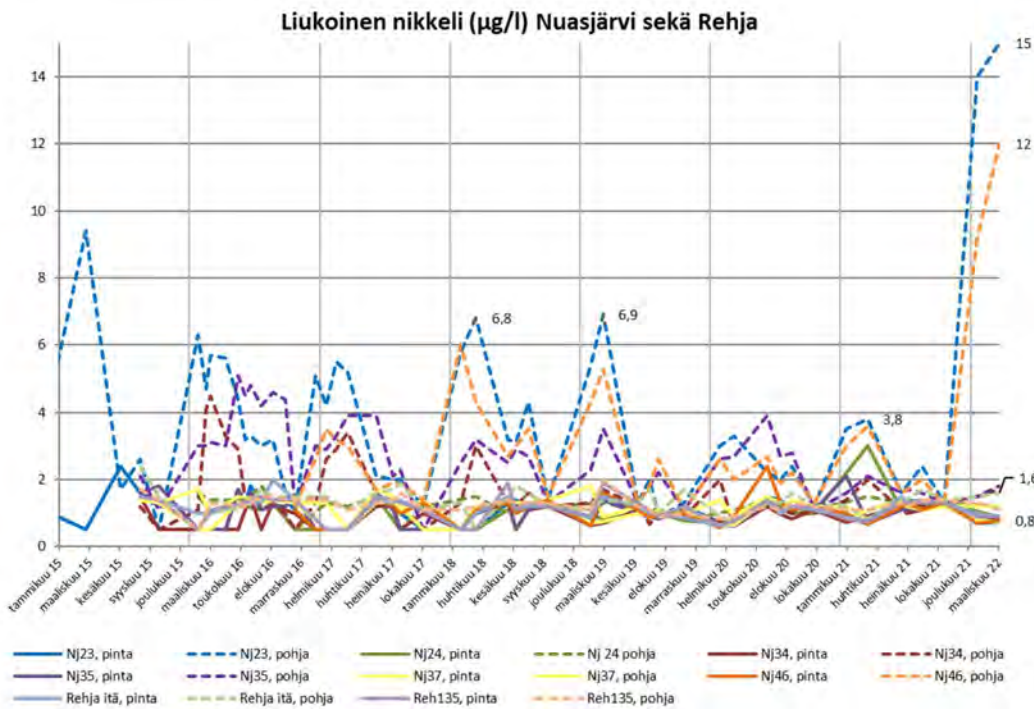
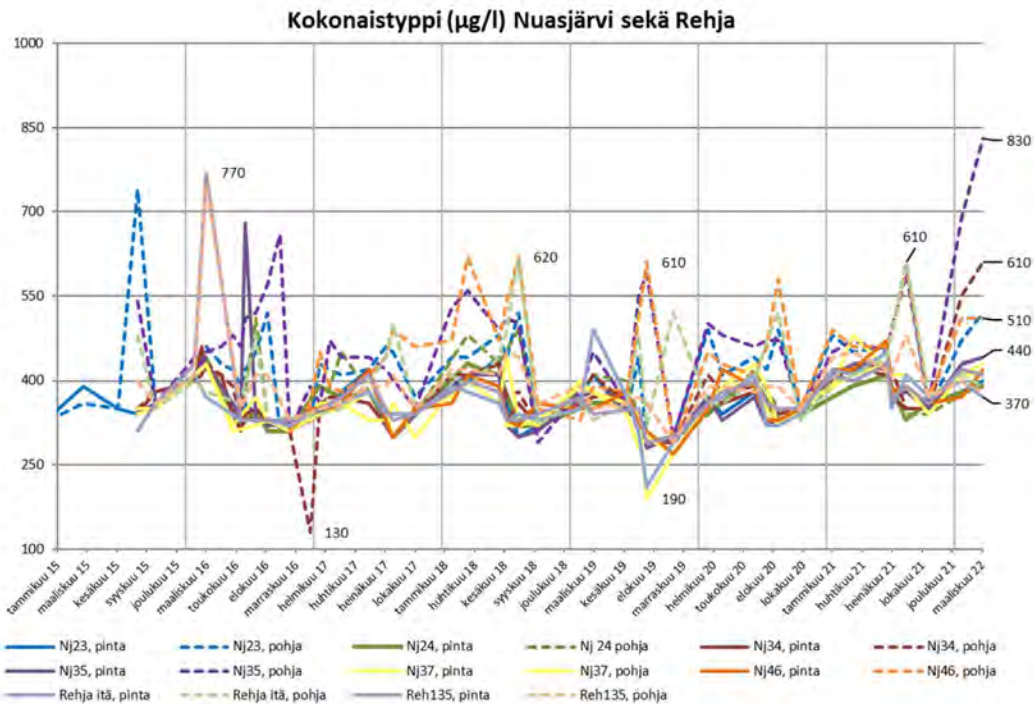


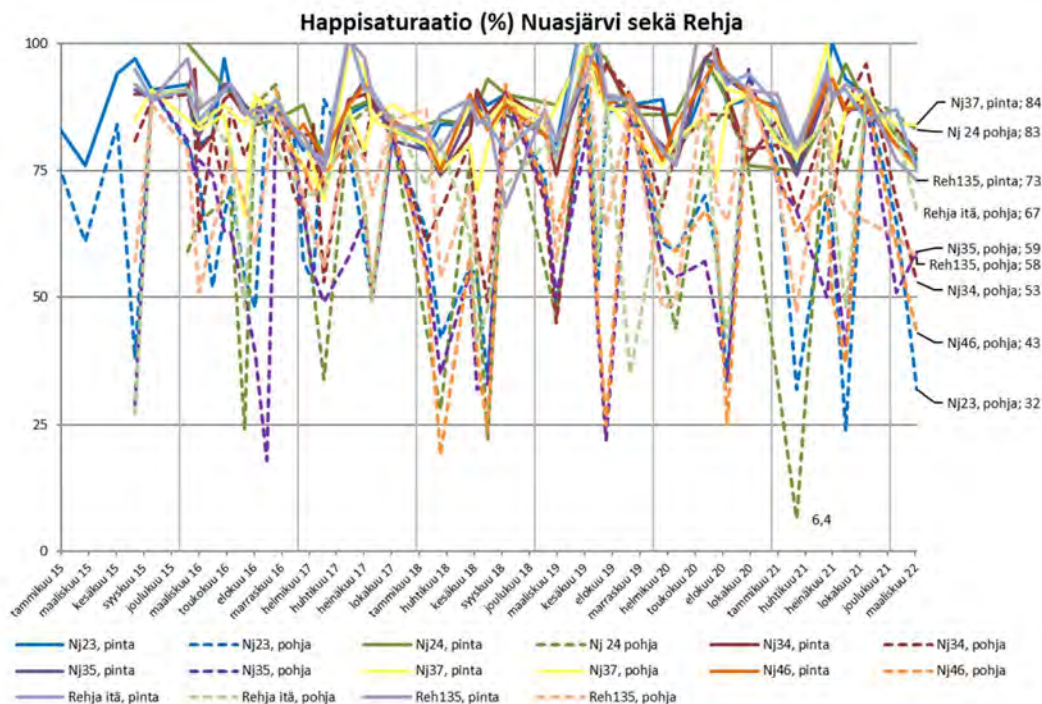
Sähkönjohtavuus (mS/m) Nuasjärvi sekä Rehja



Sulfaatti (mg/l) Nuasjärvi sekä Rehja





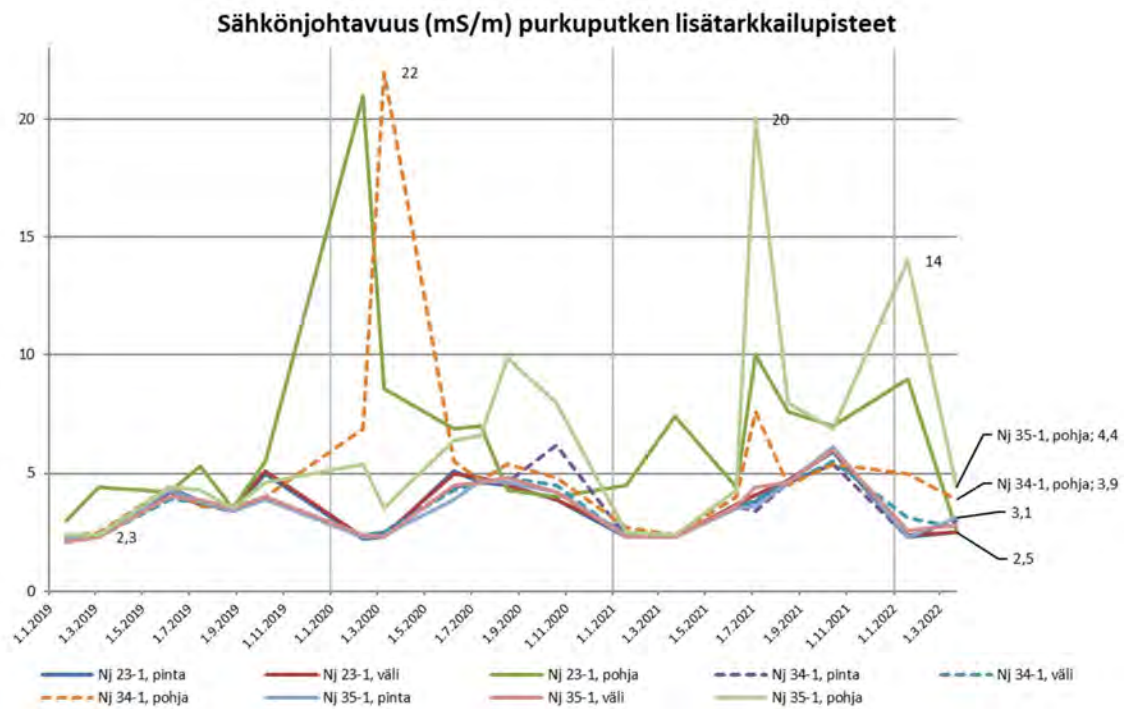
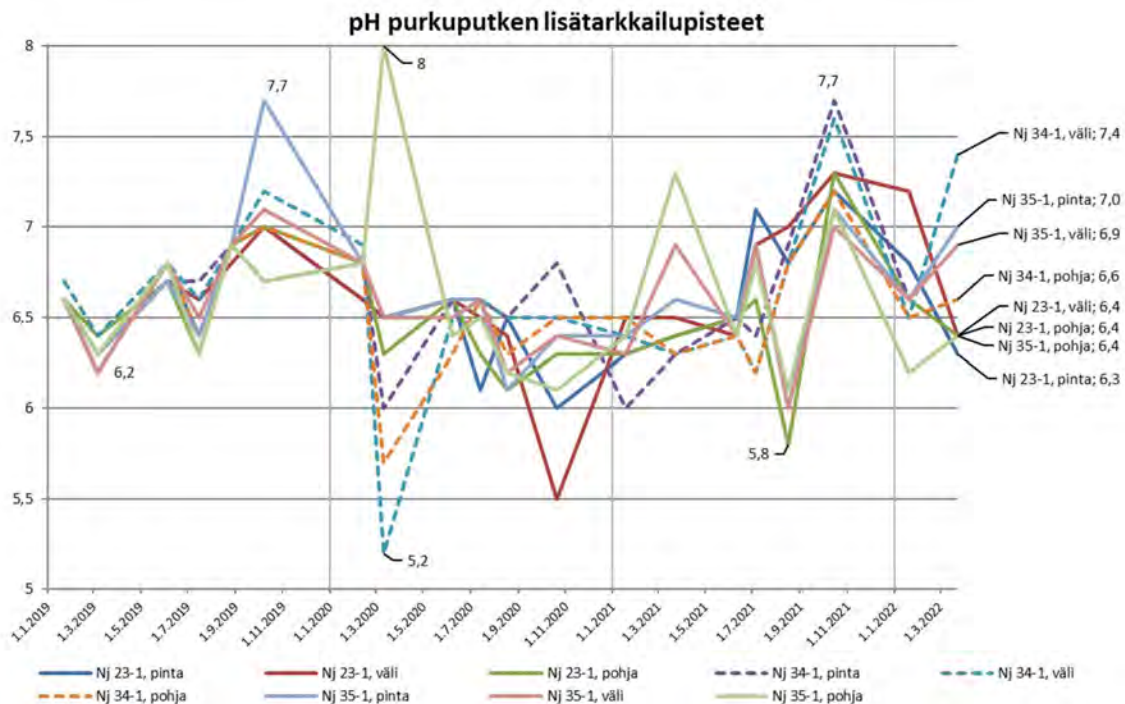


Kuva 4-12. Nuasjärven ja Rehjan vesistötarkkailupisteiden tuloksia vuoden 2015 alusta alkaen. Toisessa sähköjohtavuuskuvaajassa on esitetty syvänpisteen Nj23 tulokset vuodesta 1979 lähtien.

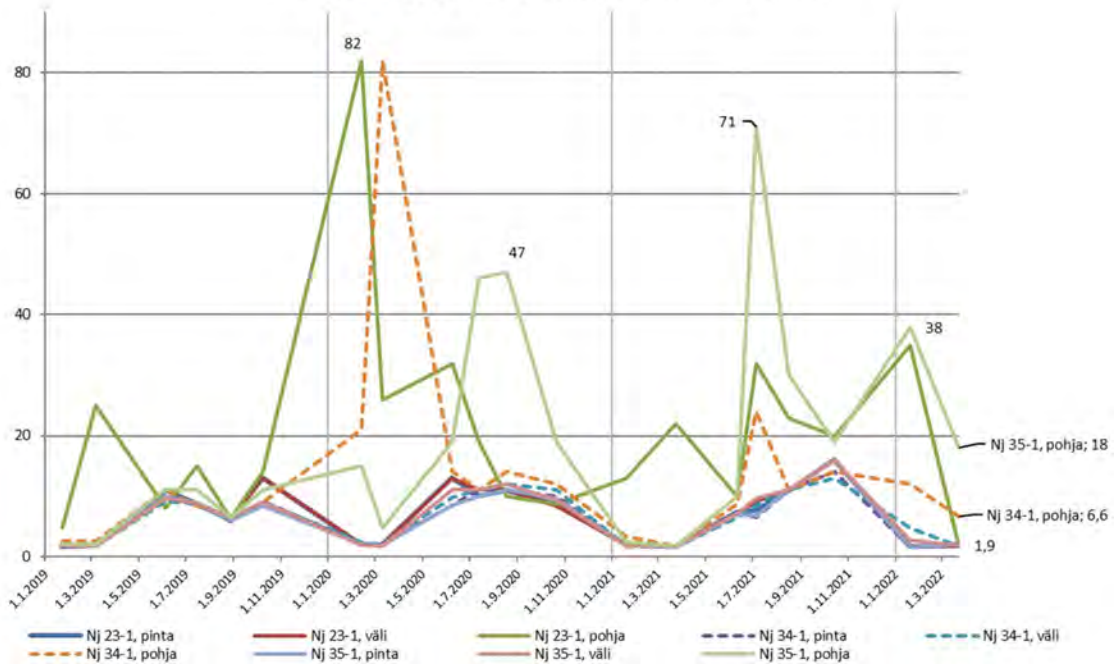
Vuoden 2019 alusta alkaen purkupuutken tarkkailua laajennettiin kolmella lisätarkkailupisteellä. Piste Nj23-1 sijaitsee veden virtausreitillä purkupuutkelta kohti näytepistettä Nj23. Pisteet Nj34-1 ja Nj35-1 sijaitsevat purkupuutken pään itäpuolisen matalikon reunamilla, jonka kautta virtaukset suuntautuvat kohti syvänpisteitä Nj34 ja Nj35. Uusilta pisteiltä otetaan vesinäytteitä ja tehdään kenttämittaukset tammi-, maaliskuu-, kesä-, heinä-, elo- ja lokakuussa.

Syvänpisteiden alusvesissä havaittuja muutoksia ei ole havaittavissa lisätarkkailupisteillä. Sulfaatti- ja nikkelpitoisuudet sekä sähköjohtavuus ovat olleet tavanomaisia alkuvuonna 2022. Kokonaistyyppiä havaittiin pisteiden Nj23-1 ja Nj35-1 alusvesissä tammikuussa pitoisuudet 510 ja 520 µg/l, mitkä olivat noin 100 µg/l korkeammat pitoisuudet kuin on havaittu edellisvuosien tammikuussa (Kuva 4-13). Syvänpisteen Nj35 alusvesistä mitattiin tammikuussa kokonaistyyppipitoisuudeksi 690 µg/l ja maaliskuussa 830 µg/l (Kuva 4-12). Purkuvesien kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet talvella marraskuusta 2021 lähtien tasolla >7,0 mg/l, alkuvuonna 2021 pitoisuudet olivat <3,8 mg/l, joten matalikoilla sekä syvänteeltä havaitut muutokset ovat seurausta purkuvesien ominaisuuksien muutoksista.

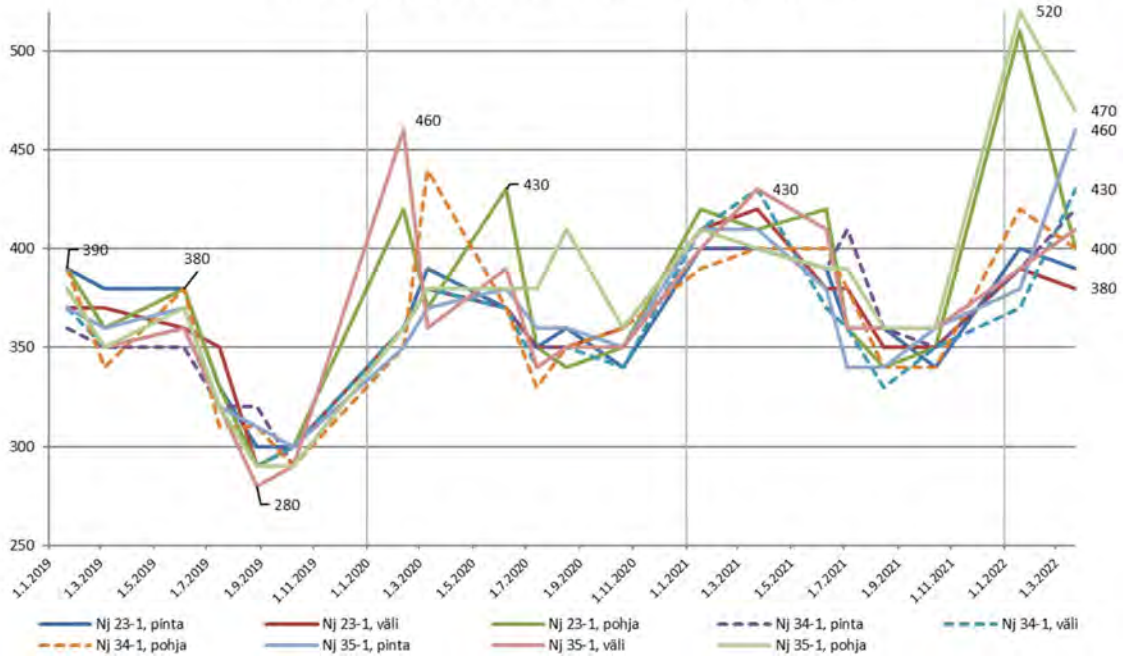
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

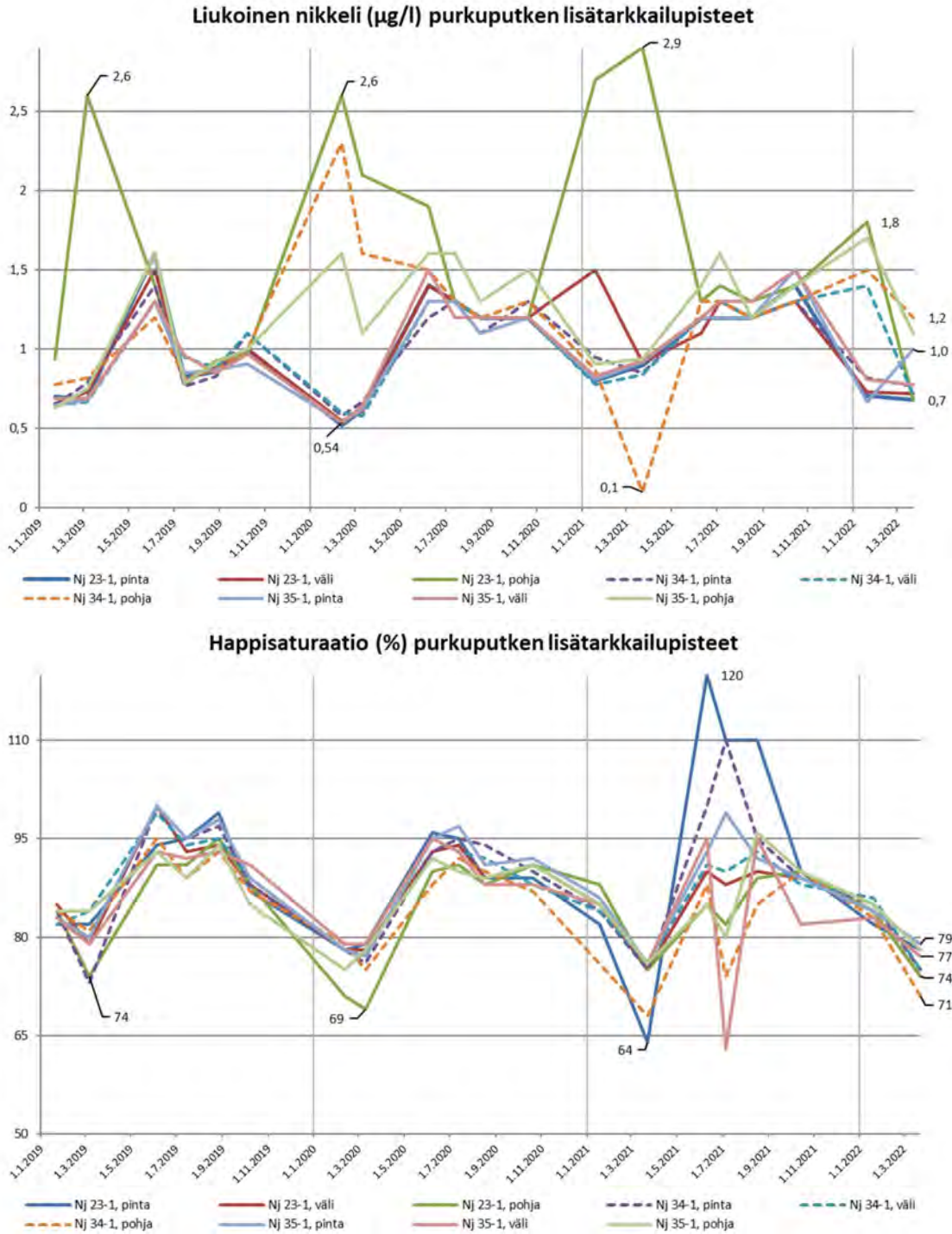


Sulfaatti (mg/l) purkuputken lisätarkkailupisteet



Kokonaistyyppi (µg/l) purkuputken lisätarkkailupisteet





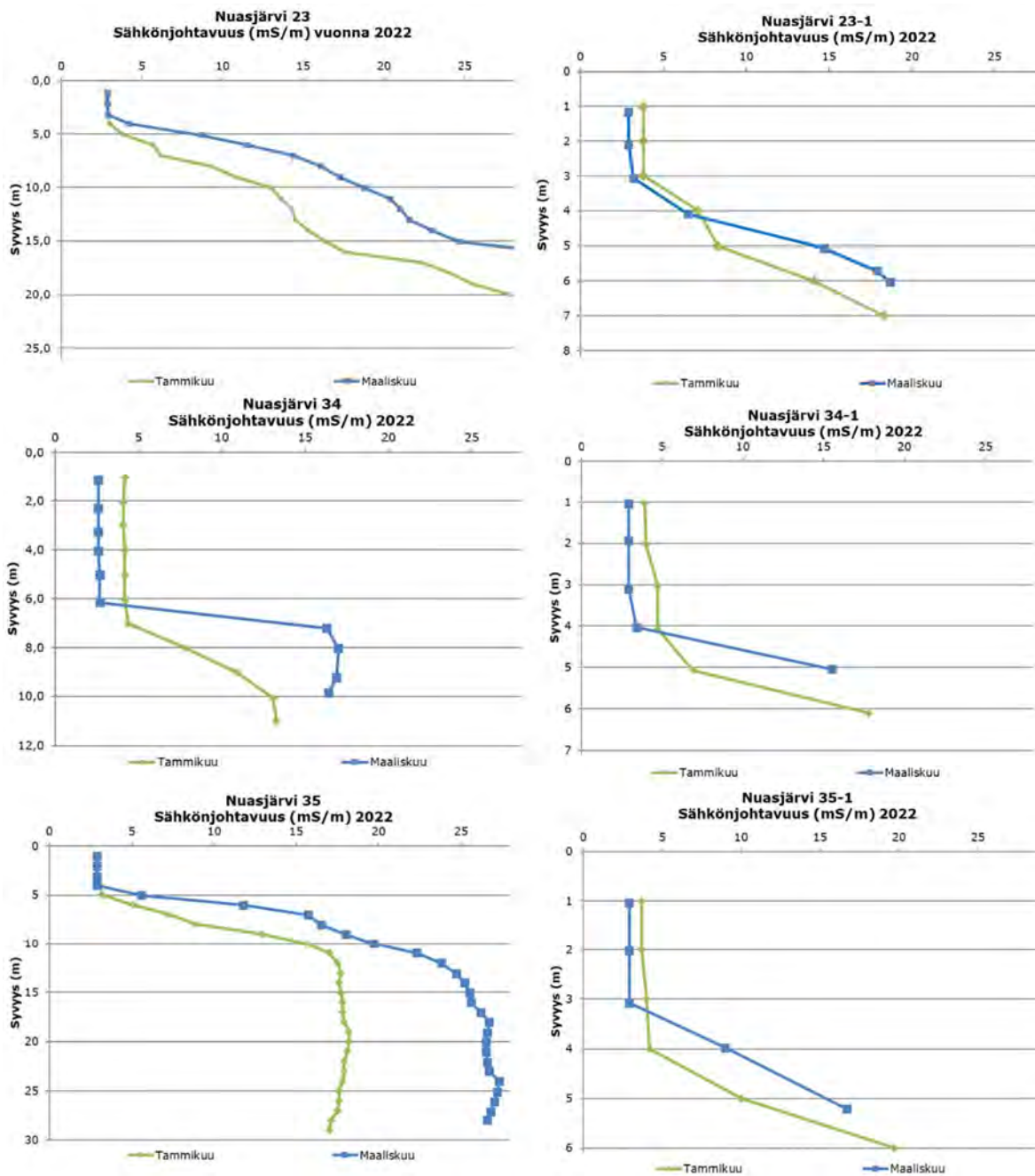
Kuva 4-13. Purkupuutken lisätarkkailupisteiden tuloksia vuoden 2019 alusta lähtien.

Kenttämittaukset näytteenoton yhteydessä

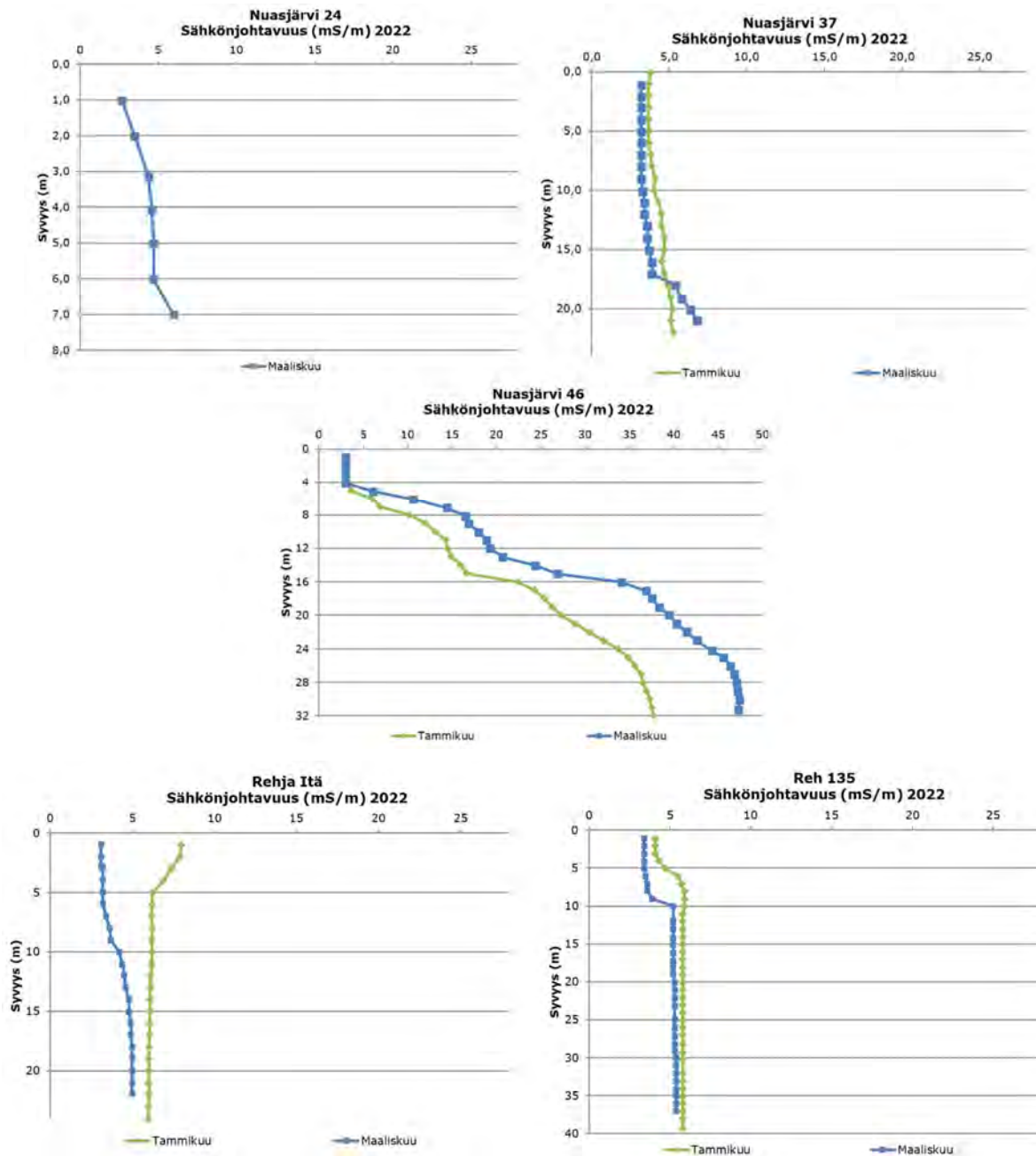
Kenttämittaukset tehtiin kaikilla Nuasjärven ja Rehjan pisteillä vesinäytteenoton yhteydessä. Pisteeltä Nj24 ei saatu mittauksia tammikuussa. Kuvassa 4-14 on esitetty velvoitetarkkailupisteiden sekä purkupuutken lisätarkkailupisteiden kenttämittausten sähkönjohtavuustulokset, kuvaajien asteikko on yhtenäistetty.

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

Kenttämittausten perusteella Nuasjärven pisteillä oli havaittavissa sähkönjohtavuuksien harppauskerroksia tammi- ja maaliskuussa. Tällä ajanjaksolla syvänpisteillä (Nj23, Nj34, Nj35 ja Nj46) sähkönjohtavuus kasvoi selvästi 5-10 metrin syvyydellä, kuten on havaittu myös aikaisempina talvina. Myös syvänteille suuntautuvilla matalikoilla oli havaittavissa alusvesien johtavuuksien olevan korkeammat kuin pintavesissä. Pisteillä Nj24 ja Nj37 sekä Rehjan mittauspisteillä sähkönjohtavuudet olivat tasaisia koko vesipatsaan osalta. (Kuva 4-14)



TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

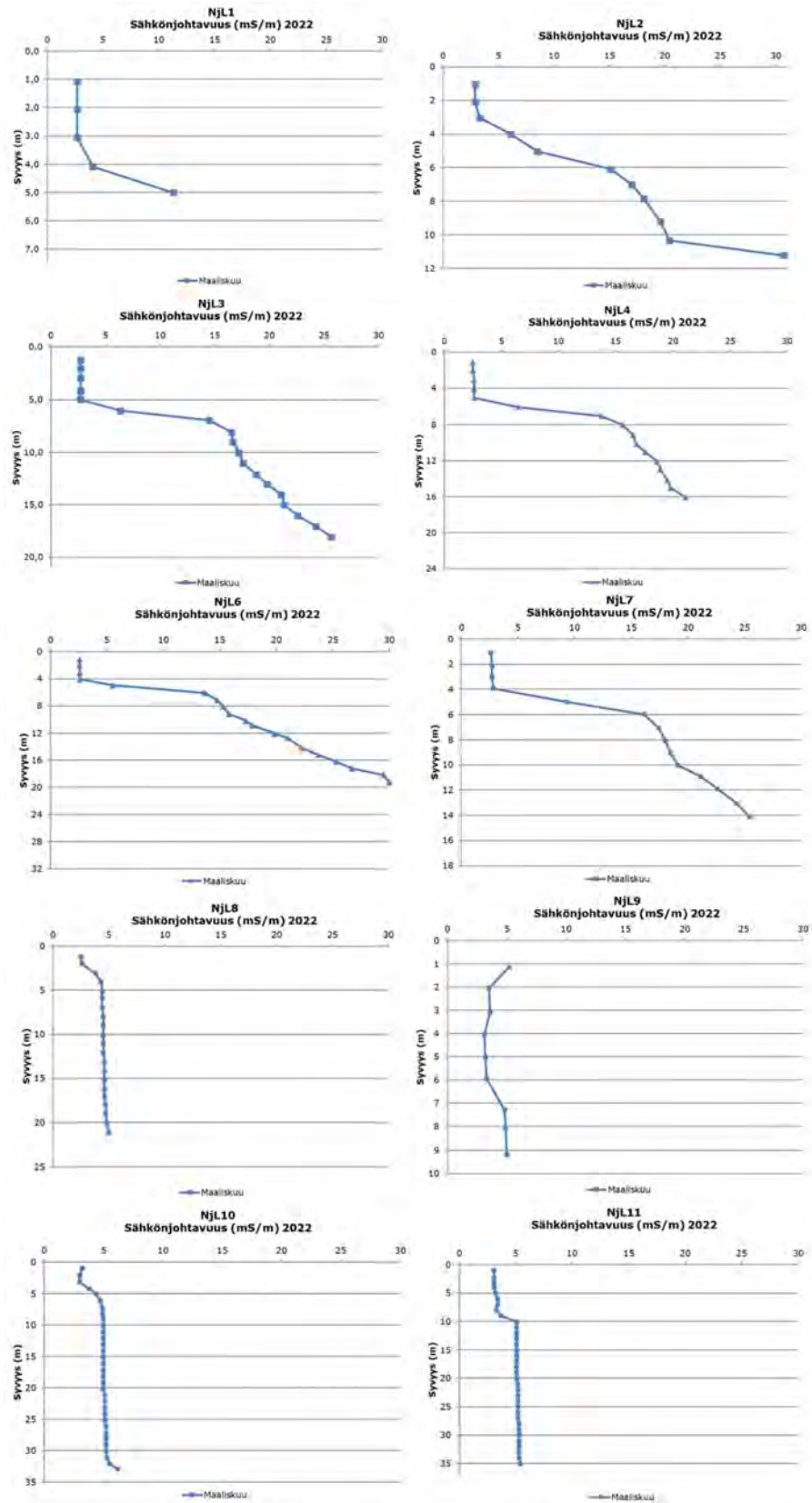


Kuva 4-14. Nuasjärven ja Rehjan normaalitarkkailun sekä purkupuutken lisätarkkailun kenttämittausten sähkönjohtavuudet.

Leviämiskartoitusta varten suoritettut kenttämittaukset

Nuasjärven purkupuutken tarkkailuun liittyvän purkuveden leviämiskartoituksen kenttämittauksia tehdään maaliskuu-, kesä-, elo- ja lokakuussa. Maaliskuun kierroksilla havaittiin harppauskerrokset Pisteillä NjL2, NjL3, NjL4, NjL6 ja NjL7 noin 5 metrin syvyydellä, kuten on havaittu myös aikaisempina talvina. Harppauskerros on yleensä kadonnut kevätkierron myötä. (Kuva 4-15)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

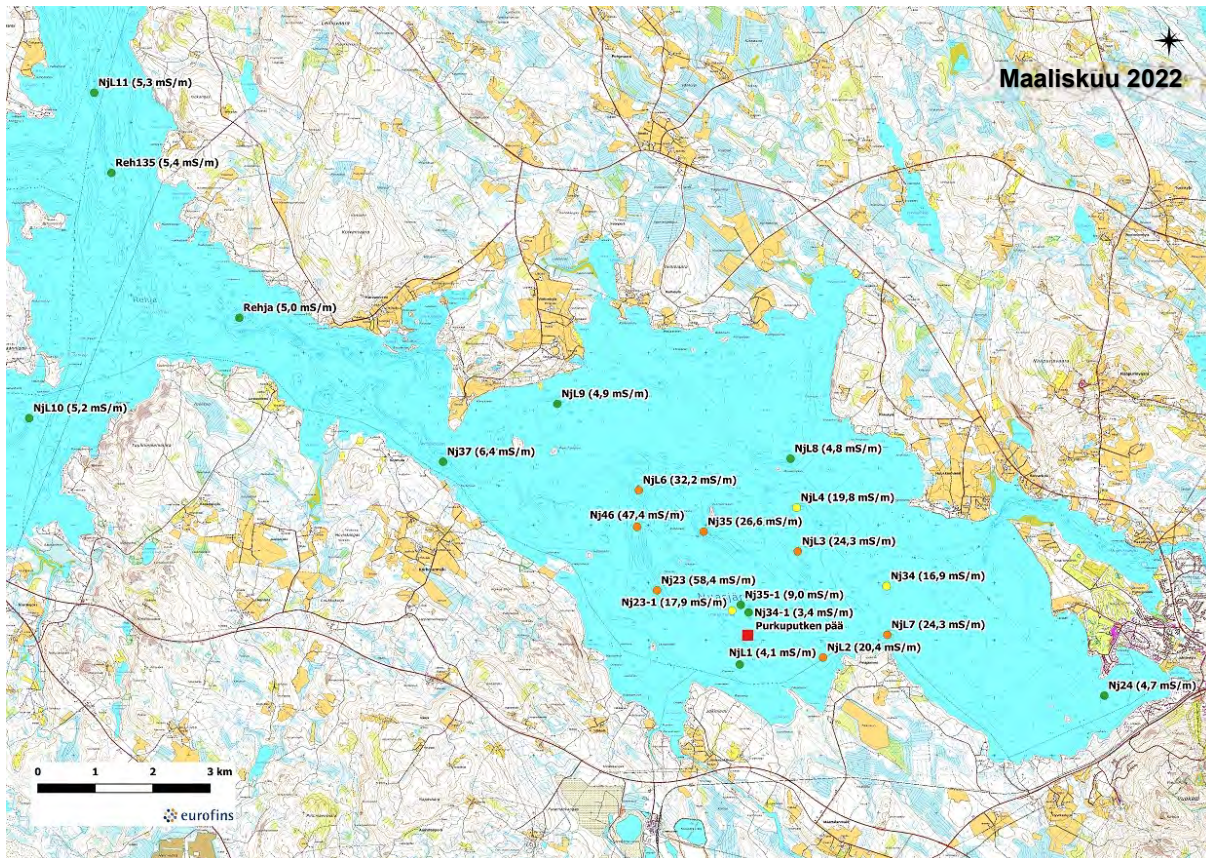


Kuva 4-15. Leviämiskartoituksen kenttämittausten sähkönjohtavuudet.

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

Nuasjärven tarkkailupisteiden, joilta tehdään kenttämittauksia, sijainnit sekä sähkönjohtavuudet 1 metrin etäisyydellä pohjasta maaliskuulta 2022 on esitetty seuraavalla kartalla (Kuva 4-16).

Maaliskuussa purkupuikelta luoteeseen sijaitsevilla syvännepisteillä (Nj23, Nj35, Nj46 ja NjL6) johtavuudet vaihtelivat välillä 26,6-58,4 mS/m. Johtavuudet olivat maaliskuussa 2022 pisteillä Nj23 ja Nj46 noin kaksinkertaisia vuoden 2021 maaliskuuhun verrattaessa, kuten havaittiin myös vesinäytteiden yhteydessä. Kaakon- ja idänpuolen pisteillä NjL2, NjL3, NjL4, NjL7 ja Nj34 johtavuudet vaihtelivat välillä 16,9-24,3 mS/m, tällä suunnalla muutos maaliskuuhun 2021 oli noin 5 mS/m. Muilla tarkkailupisteillä johtavuudet olivat alle 10 mS/m ja muutos viime vuoden maaliskuun tuloksiin 1-3 mS/m. (Kuva 4-16)



Kuva 4-16. Nuasjärven ja Rehjan kenttämittauksissa havaitut sähkönjohtavuudet alusvesissä, metri pohjan yläpuolelta, vuonna 2022.

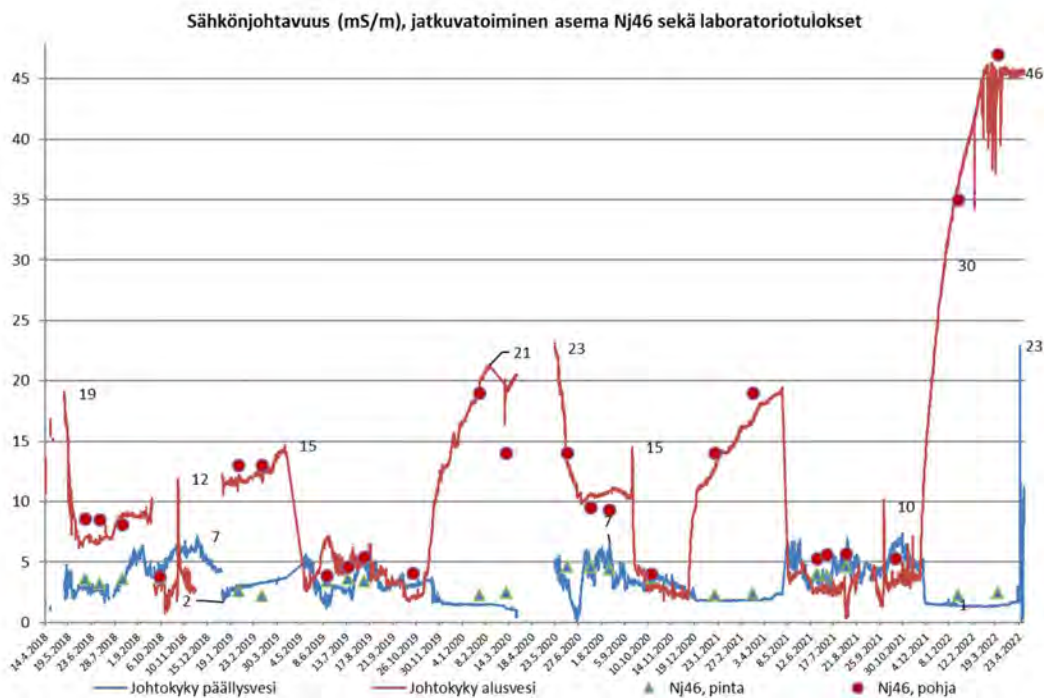
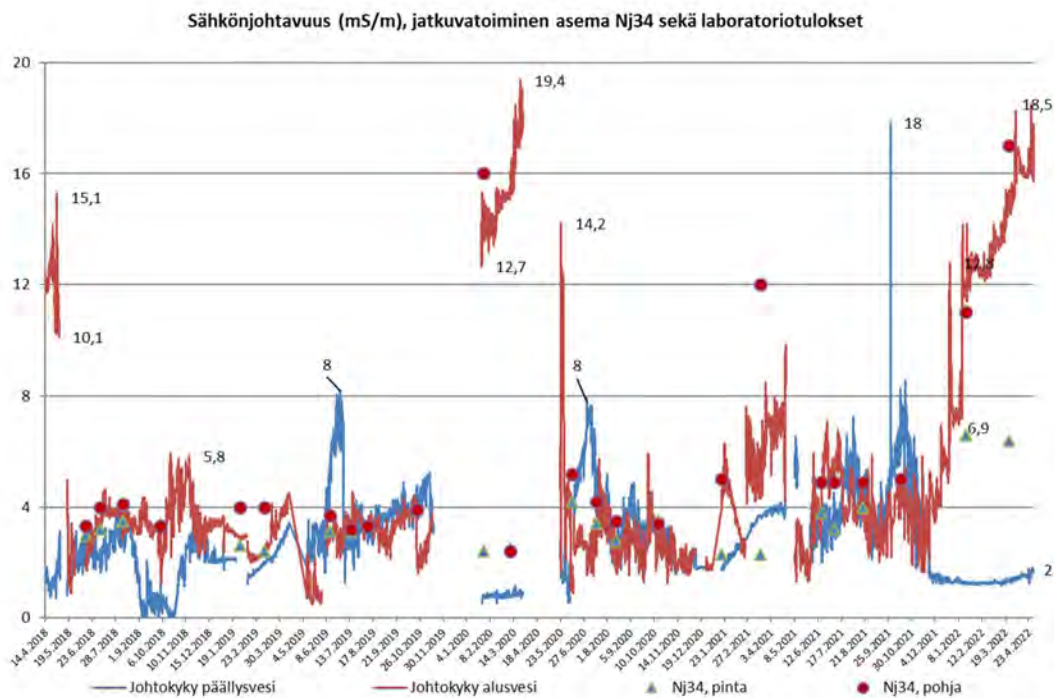
Jatkuvatoimiset mittaukset

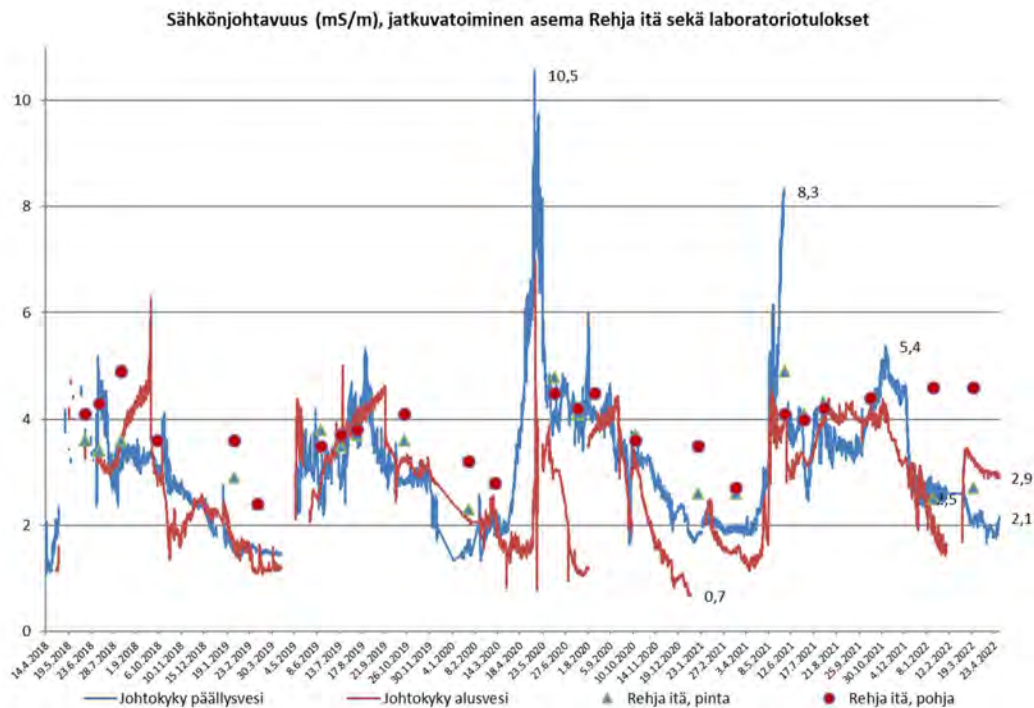
Osana purkupuikkeen tarkkailua Nuasjärvellä on käytössä kaksi Nj34 (J1), Nj46 (J2) ja Rehjalla yksi, Rehja itä (J3) automaattinen mittausasema, jotka seuraavat lämpötilaa, sähkönjohtavuutta ja pH:ta 1 metrin syvyydessä sekä pohjanläheisestä vesikerroksesta. Jatkuvatoimisia mittauksia toteuttaa ulkopuolinen mittaustekniikan asiantuntijayritys.

Nuasjärven itäisen mittauspisteen Nj34 aineistossa havaittiin talvikerrostumisen käynnistyneen 12.11.2021. Menneen talven johtavuudet ovat olleet alusvesissä suurempia kuin vuoden 2021 kevättalvella, vastaavia johtavuuksia havaittiin kevättalvella 2020. Loppukesällä 2021 havaittiin sähkönjohtavuuksien tason nousseen hieman (n. 1,0-1,5 mS/m) edellisistä vuosista alusvesien osalta. Havainnon taustalla on osittain aikaisempia vuosia suuremmat purkuvesien purkumäärät, mutta taustalla on todennäköisesti myös Elementis Mineralsin Lahnaslammien kaivoksen vedet, joiden johtaminen Nuasjärveen aloitettiin uudelleen syksyllä 2021. Aikaisempina johtamisvuosina, ennen vuotta 2010, Lahnaslammelta johtavien vesien vaikutus sähkönjohtavuuteen syvänteiden alusvesissä on ollut noin 20 mS/m. Talvikerrostuminen käynnistyi pisteellä 25.11.2021. (Kuva 4-17)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

Mittauspisteellä Rehja itä purkuvesien vaikutusta ei ole havaittavissa, vaikkakin Nuasjärven syvänteillä muutokset ovat huomattavia. Pisteellä alkoi lämpötilanmukainen talvikerrostuminen 21.11.2021. (Kuva 4-17)





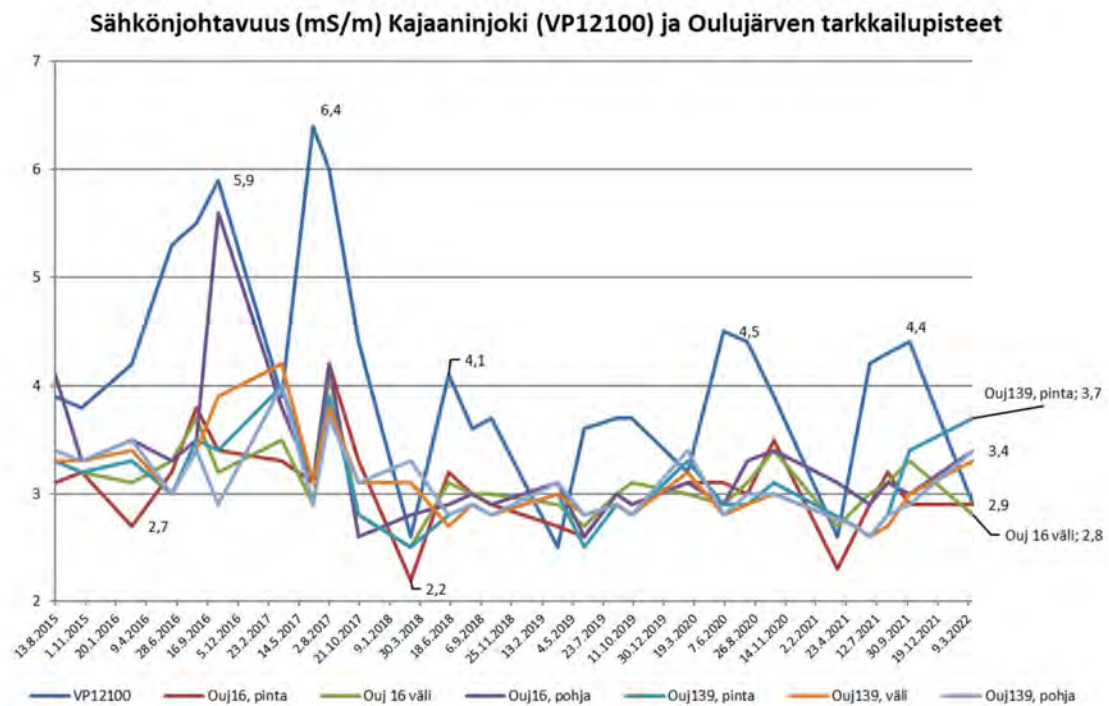
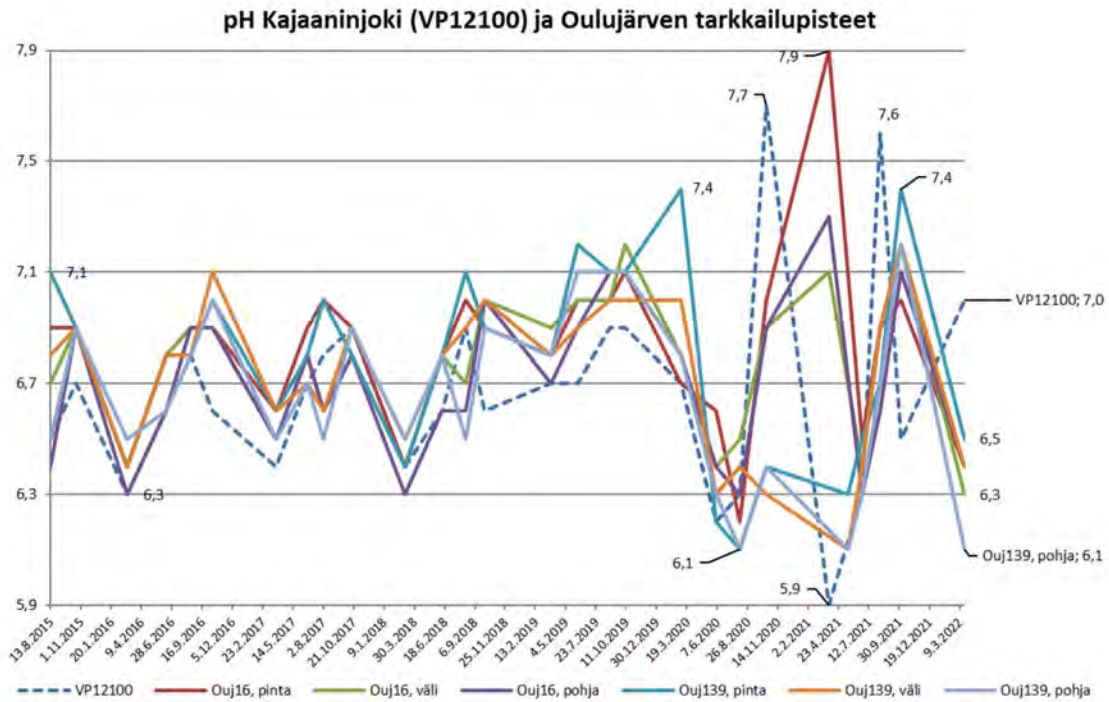
Kuva 4-17. Tarkkailupisteiden Nj34, Nj46 ja Rehja itä jatkuvatoimisen mittausaseman sähkönjohtavuudet huhtikuusta 2018 alkaen. Kuvaajassa esillä myös otettujen vesinäytteiden sähkönjohtavuudet.

Yleisesti järveden laatu vaihtelee luontaisesti vuodenaikojen vaihtelun mukaisesti. Vesi on laadultaan tasaista pinnasta pohjaan kevät- ja syyskiertojen aikana. Rehja-Nuasjärvessä veden sähkönjohtavuus sekä sulfaatti- ja metallipitoisuudet ovat alusvedessä korkeimmillaan talvikerrostuneisuuden lopulla maaliskuuhuhtikuussa sekä kesäkerrostuneisuuden lopulla elokuussa. Syvänteiden alusvesien sähkönjohtavuudet ovat olleet vuoden 2022 ensimmäisellä kvartaalilla selvästi korkeammat, jopa kaksinkertaisia, kuin esimerkiksi vuonna 2021 vastaavaan aikaan. Tulosten taustalla on myös muita kuormituslähteitä.

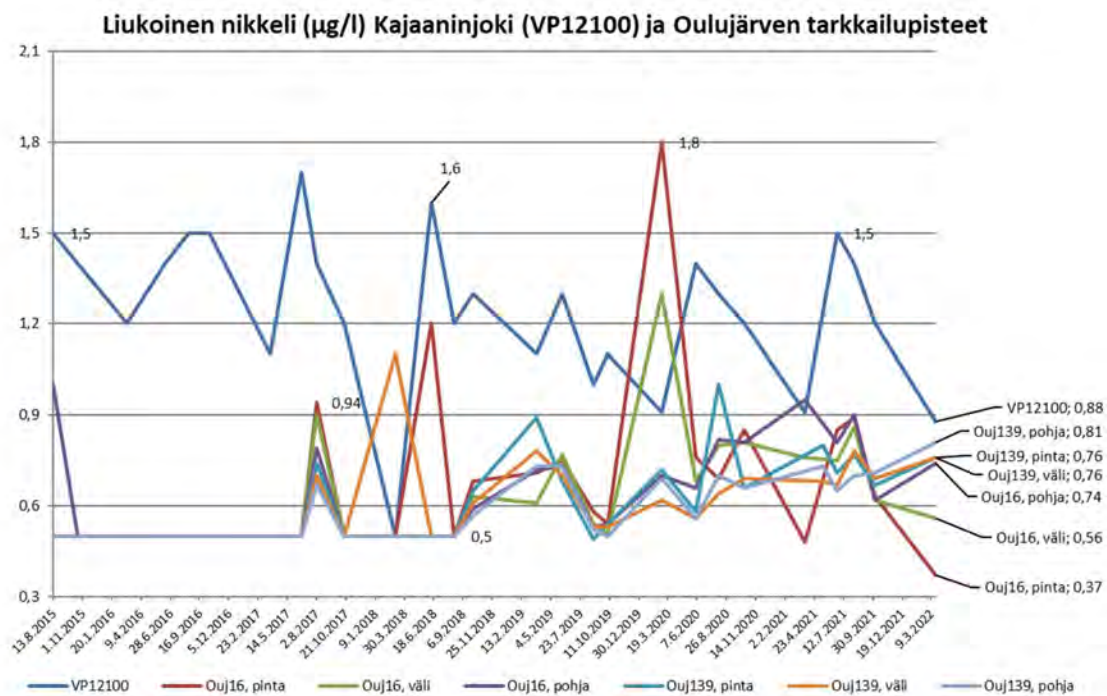
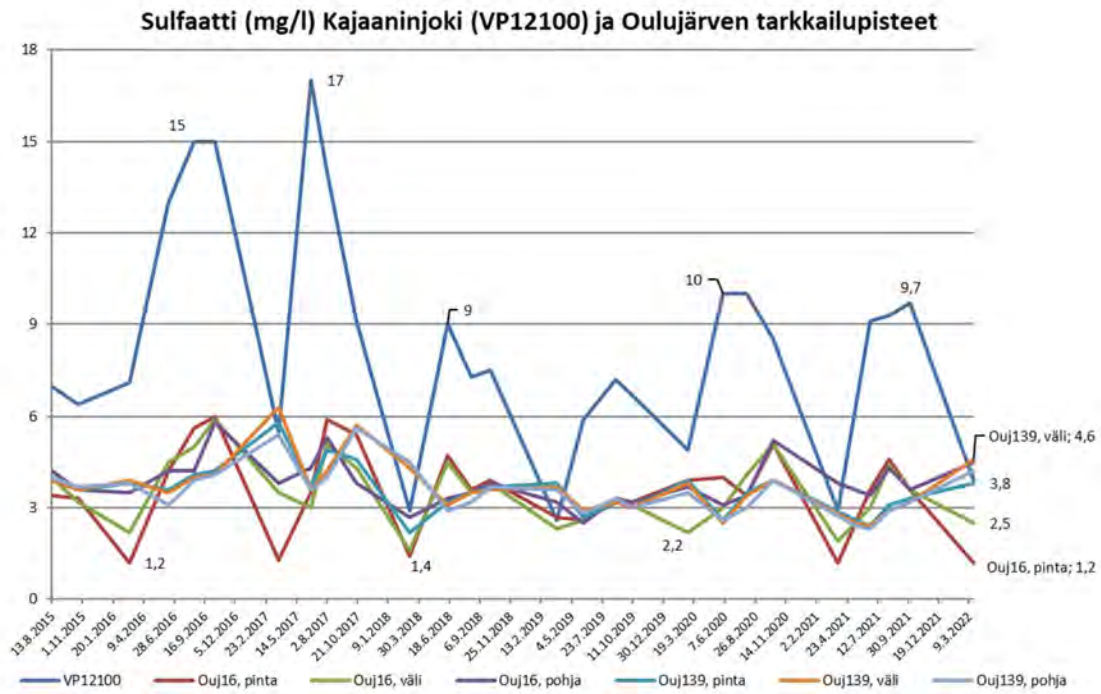
4.3.9 Kajaaninjoki ja Oulujärvi

Kajaaninjoki (VP12100) ja Oulujärven kaksi lisänäytepistettä otettiin tarkkailuun mukaan vuonna 2015 Nuasjärven purkputken käyttöönoton myötä. Vuoden 2022 ensimmäisen kvartaalin tulokset kyseisillä pisteillä olivat tavanomaisia, eikä Nuasjärvellä havaittuja pitoisuusmuutoksia ollut havaittavissa näillä pisteillä. Sähkönjohtavuuden arvot ovat olleet Oulujärven näytepisteillä (Ouj16 ja Ouj139) keskimäärin noin 3,0 mS/m vuodesta 2018 alkaen. Johtavuudet ovat samaa tasoa, kuin ympäristöhallinnon mittauksissa Paltaselän seurantapaikoilla vuosina 2000-2018 (3,1 mS/m). Kenttämittauksissa on havaittavissa normaalia lämpötilan mukaista talvikerrostumista Oulujärvellä. (Kuva 4-18)

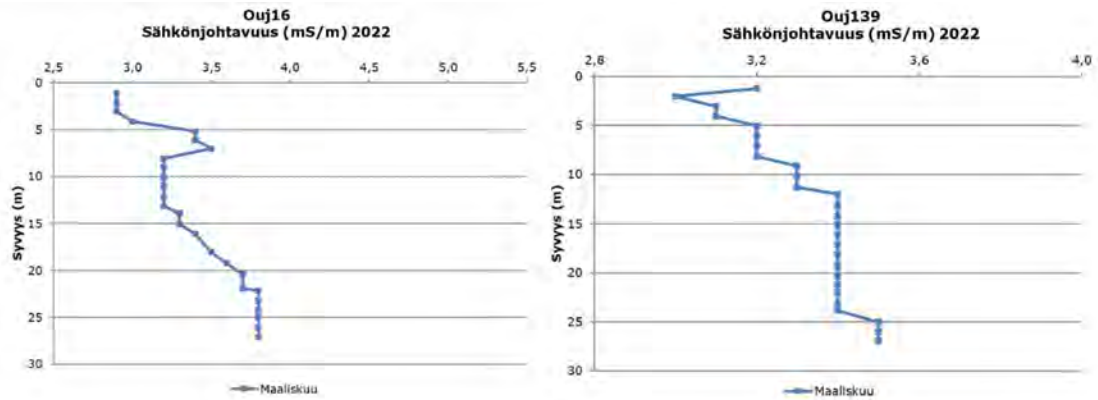
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



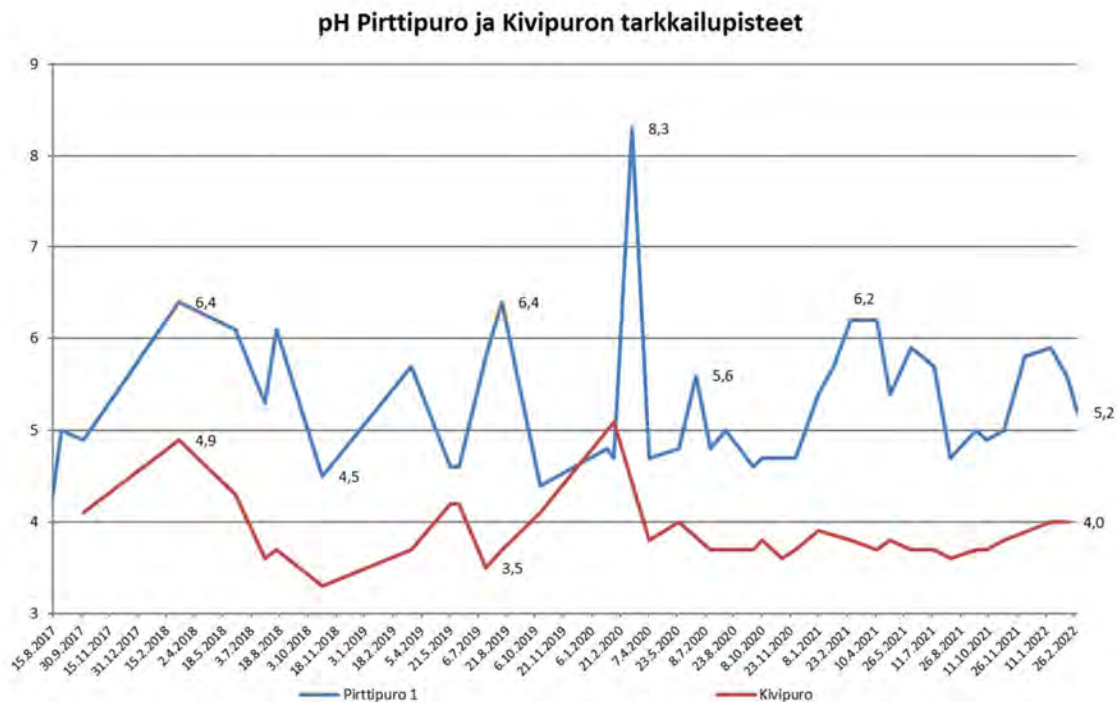
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



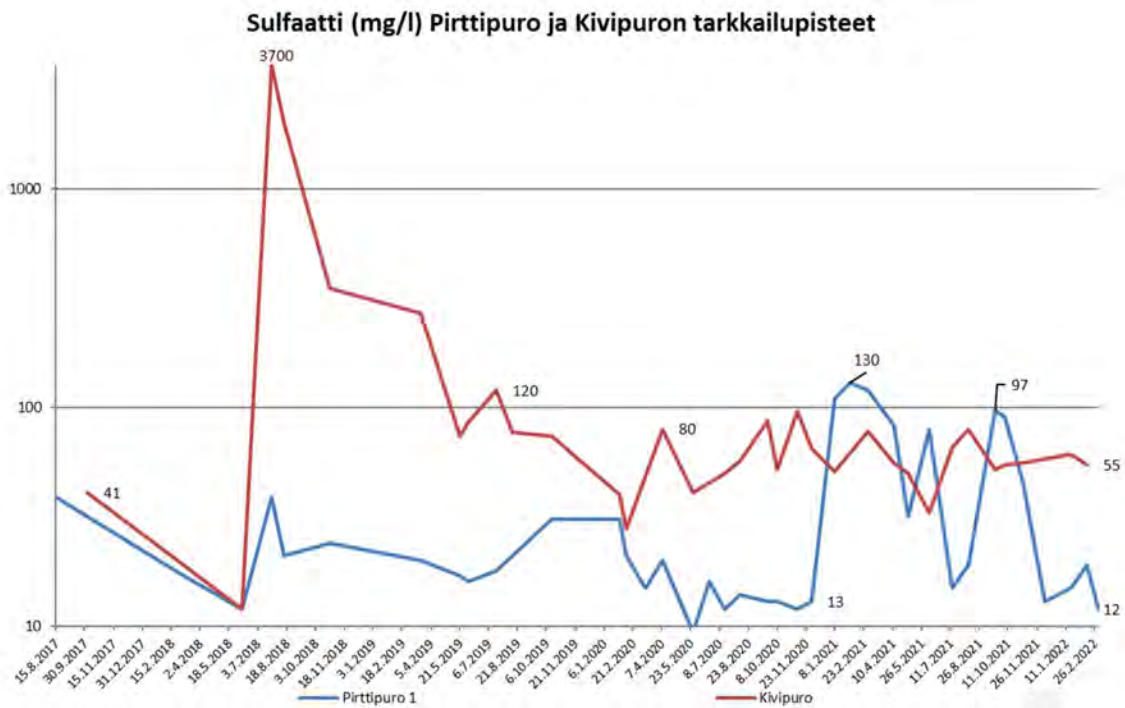
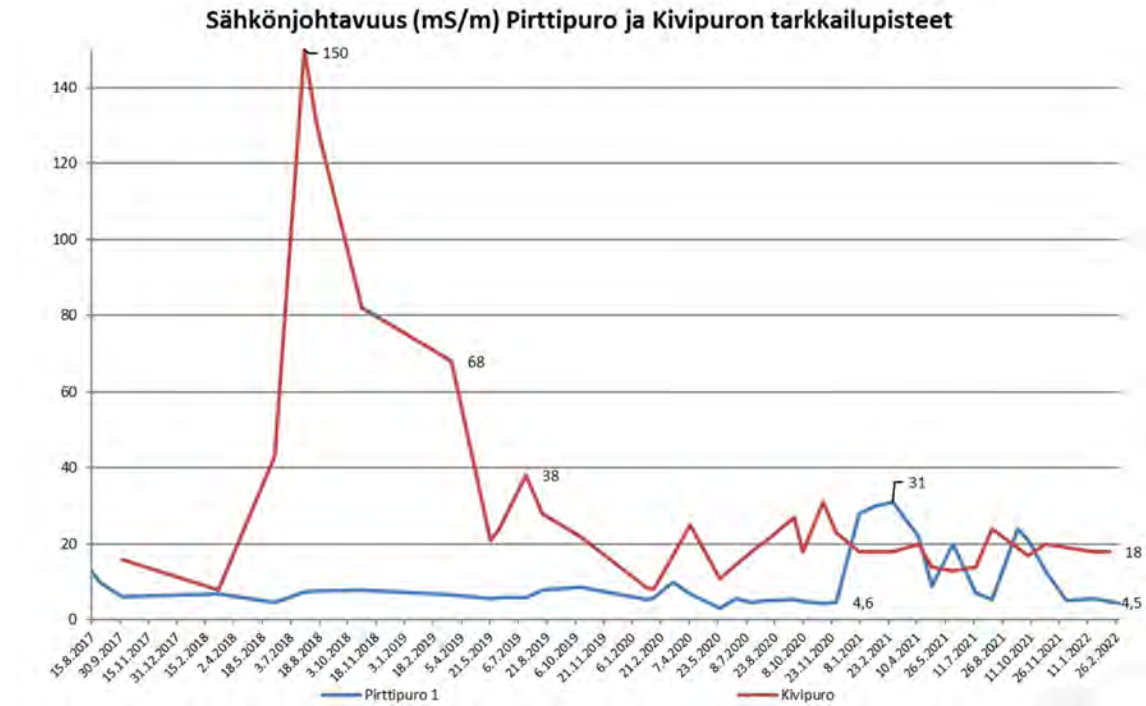
Kuva 4-18. Kajaaninjoen sekä Oulujärven pisteiden tuloksia vuodesta 2015 alkaen sekä kenttämittaustulokset Oulujärven pisteiltä maaliskuulta 2022.

4.3.10 Pirttipuro ja Kivipuro

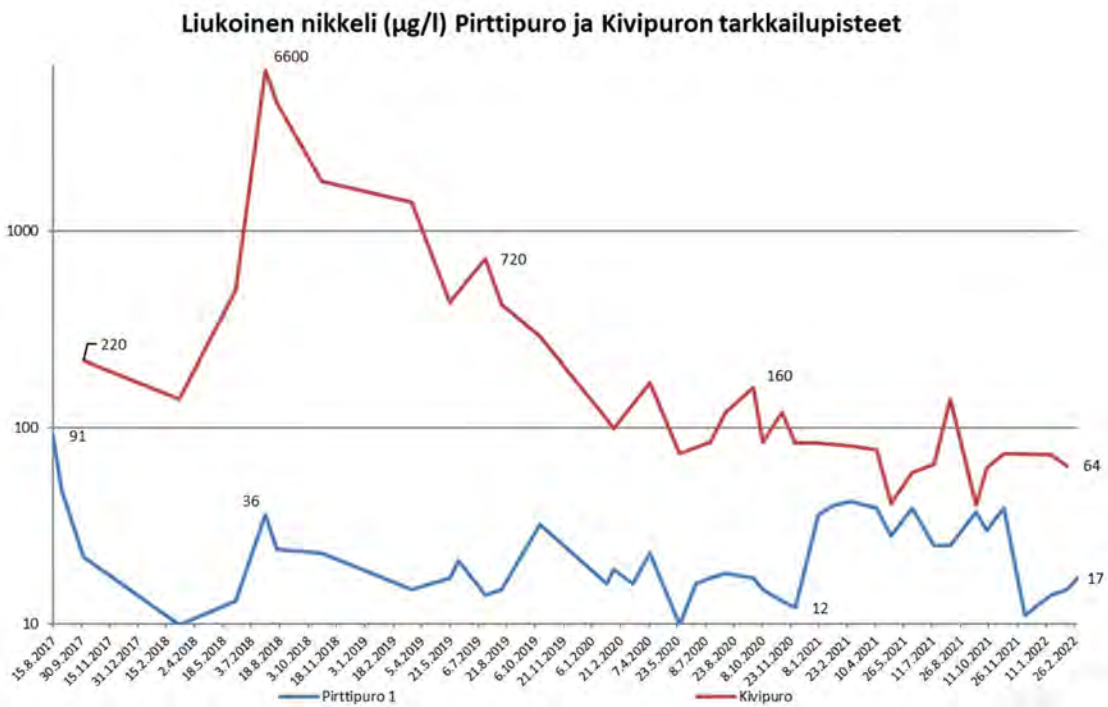
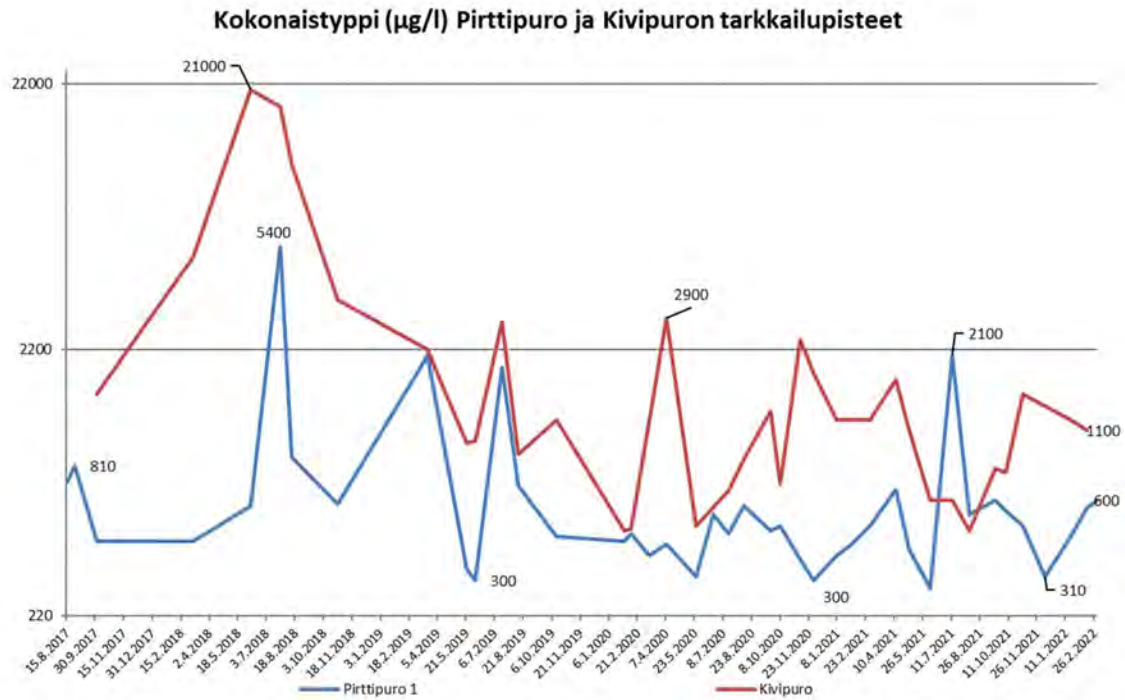
Pirttipuron ja Kivipuron vedenlaatua on seurattu säännöllisesti osana yhtiön velvoitetarkkailua ja omaa ympäristötarkkailua. Pirttipuro ja Kivipuro laskevat Talvijokeen, josta vedet laskevat edelleen Jormasjärveen. Nykyisellä tarkkailulla seurataan erityisesti sivukivialueen mahdollisia vaikutuksia Kivipuron ja Pirttipuron vedenlaatuun. Kivipurolta ei saatu näytettä maaliskuussa veden vähydestä johtuen, muuten näytteet saatiin kuukausittain kuten myös Pirttipuroilta. Vesinäytteistä määritetyt parametrit vuoden 2022 ensimmäisellä kvartaalilla olivat yhteneväisiä edellisiin tarkkailutuloksiin. (Kuva 4-19)



TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



Kuva 4-19. Pirtti- ja Kivipurun tuloksia elokuusta 2017 alkaen. Huomaa logaritmit asetukset.

4.4 Vuoksen suunta

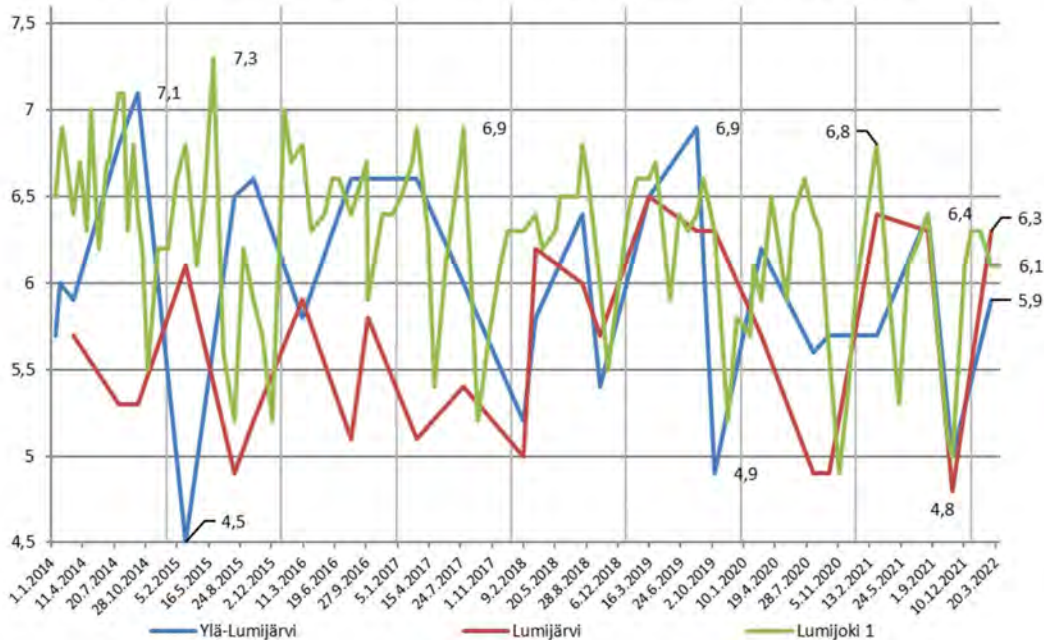
Alkuvuonna 2022, kuten myös vuosina 2020 ja 2021, johdettiin vesiä myös Vuoksen suuntaan. Aikaisemmista vuosista poiketen juoksutukset toteutettiin Torvelansuon kautta. Helmi-maaliskuun aikana vesiä juoksutettiin yhteensä noin 0,15 Mm³, vesien johtaminen jatkui vielä huhtikuussa. Vuonna 2021 vesiä juoksutettiin eteläiselle reitille kaiken kaikkiaan 0,65 Mm³ ja vuoden 2020 keväällä 0,58 Mm³.

4.4.1 Ylä-Lumijärvi, Lumijärvi ja Lumijoki

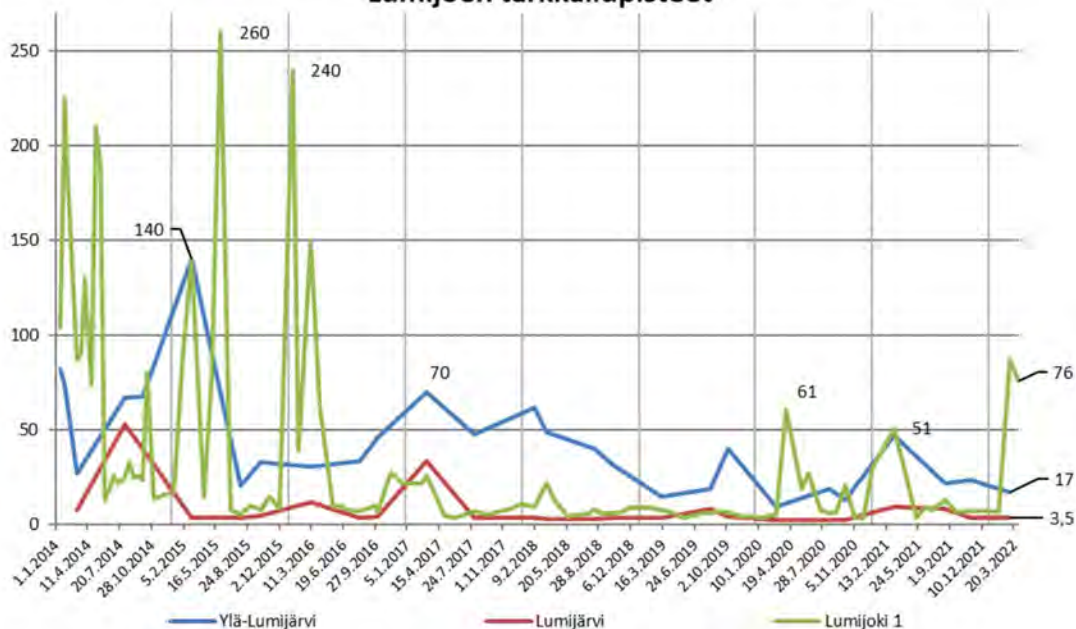
Lumijärviltä näytteitä otetaan tarkkailuohjelman mukaisesti kolmesti vuodessa, maaliskuu-, elokuu- ja lokakuussa. Lumijoen näytteitä haetaan kuukausittain.

Purkuvesien vaikutus oli havaittavissa ensimmäisellä kvartaalilla Lumijoen sulfaatti- ja sähkönjohtavuustuloksissa, kuten havaittiin myös vuosina 2020 ja 2021. Sulfaattia on havaittu vuonna 2022 edellisvuosia runsaammin, maaliskuun 8. päivä pitoisuus oli 87 mg/l, huhtikuun 4. päivä pitoisuus oli laskenut arvoon 76 mg/l. Sähkönjohtavuus reagoi samassa suhteessa. Lumijoen havaittiin joulukuussa 2021 nikkelpitoisuus 24 µg/l, mikä oli suurin pitoisuus ajanjaksolla 2014-2021. Samaan aikaan myös kokonaistyyppipitoisuudet olivat nousussa. Alkuvuonna 2022 nikkelpitoisuudet ovat pysytelleet Lumijoen tasolla 9-20 µg/l, mitkä ovat korkeampia kuin aikaisempina vuosina, mutta maltillisia kun tuloksia vertaamalla esimerkiksi vuoden 2009 kevään tuloksiin 20-48 µg/l. Kokonaistyyppipitoisuudet ovat nousseet maaliskuun huhtikuussa 2022 tasolle 2400 ja 2600 µg/l, vastaavia pitoisuuksia (2100-2600 µg/l) on mitattu pisteeltä lokakuun 2008 ja maaliskuun 2009 välisenä aikana. Torvelansuon kautta alkuvuonna 2022 johdettavien vesien kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet 7,3-8,0 mg/l, kun esimerkiksi vuonna 2021 Kortelammen kautta johdettujen vesien kokonaistyyppipitoisuudet olivat noin 1,7-2,0 mg/l. Järvillä tulokset olivat tavanomaisia. (Kuva 4-20)

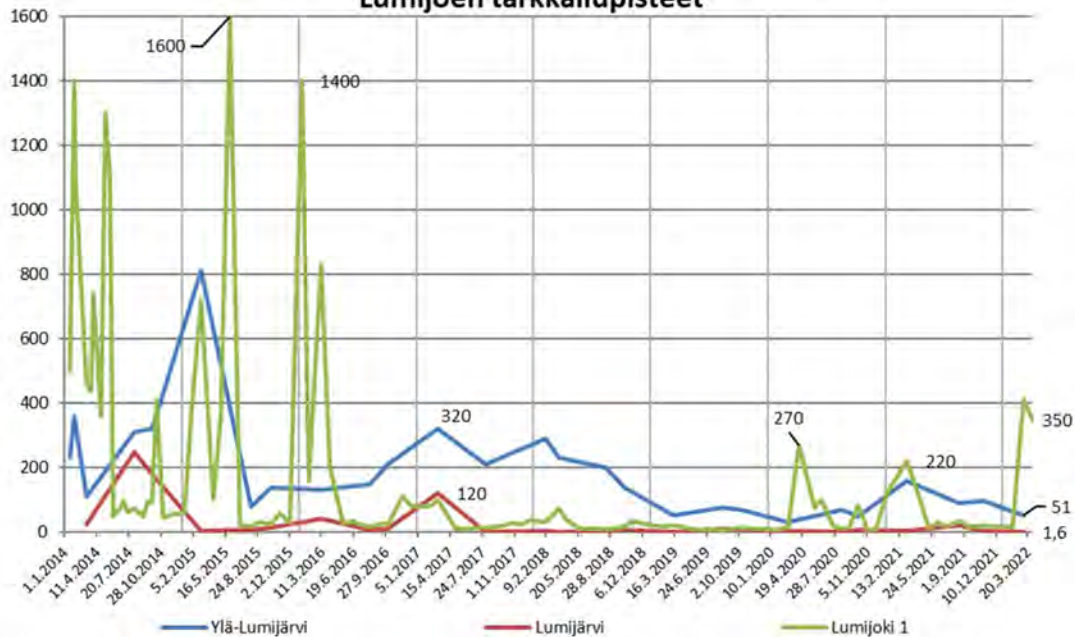
pH Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet

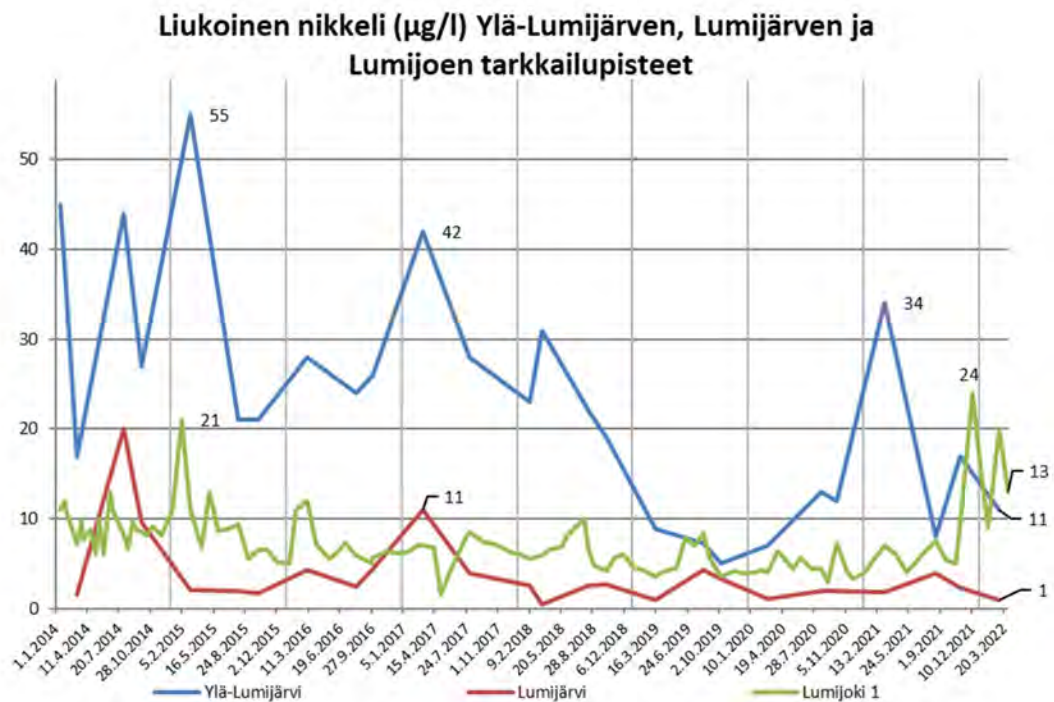
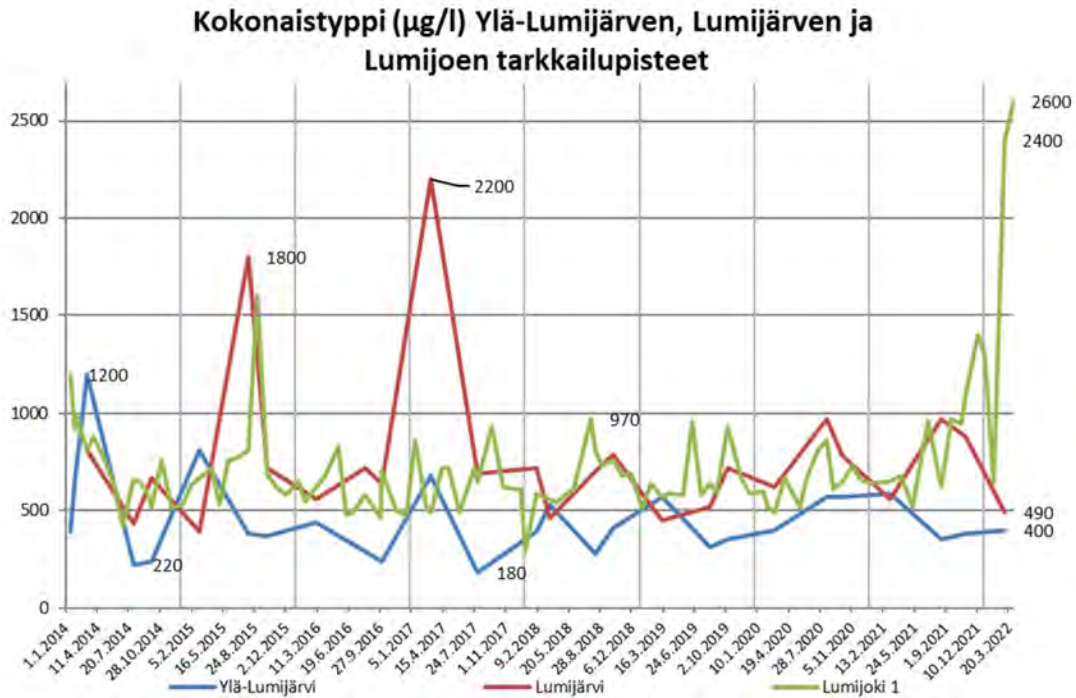


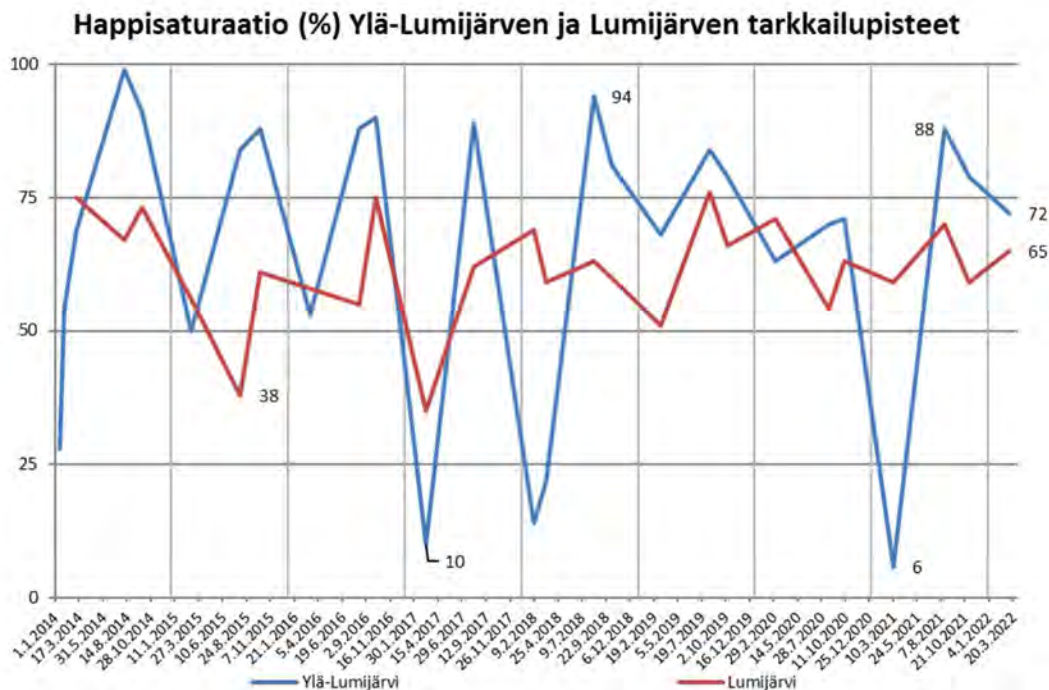
Sähkönjohtavuus (mS/m) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



Sulfaatti (mg/l) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet







Kuva 4-20. Lumijärvien sekä Lumijoen tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

4.4.2 Kivijärvi sekä Kivijoki

Kivijärvellä vedenlaatua seurataan kolmella pisteellä, joiden näytteenottiheys vaihtelee. Kaikilta kolmelta järvipisteeltä otetaan näytteet yhtä aikaa maaliskuu-, kesä- ja elokuussa. Pisteeltä Kivijärvi 10 näyte otetaan lisäksi lokakuussa ja pisteeltä Kivijärvi 7 näytteitä haetaan kuukausittain helmi-lokakuussa. Kivijoki on tarkkailussa kuukausittain.

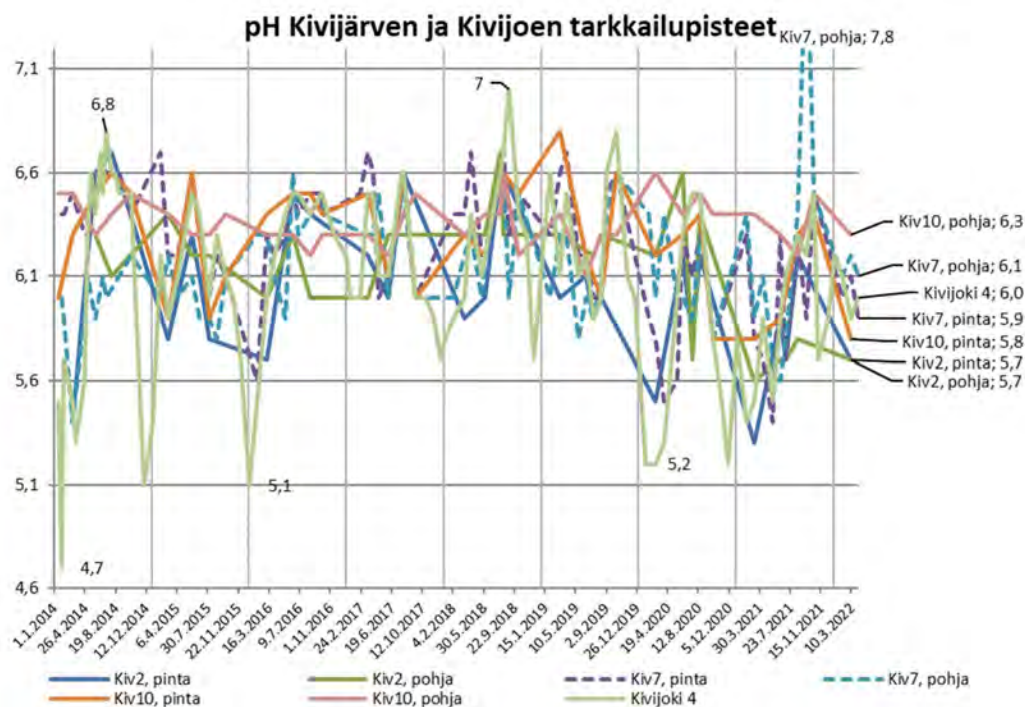
Kivijärven vesi on ollut syvänpisteillä ympärivuotisesti kerrostunutta vuodesta 2011 saakka ja alusvesi on ollut aikaisemmin hapetonta ja suolaantunutta. Viime vuosina tilanne on kuitenkin parantunut. Kivijärven pohjoispään näytesteen (Kiv2) kerrostuminen purkaantui vuoden 2020 kesä- ja heinäkuun välillä, jonka jälkeen alusveden sähkönjohtavuuden arvot ovat olleet keskimäärin noin 23 mS/m, kun vuodesta 2014 vuoden 2020 toukokuuhun sähkönjohtavuuden arvo oli keskimäärin noin 320 mS/m. Vastaavia laskevia trendejä on havaittavissa myös muissa alusvesien keskeisissä pitoisuuksissa, minkä johdosta alusvesien happisaturaatioasteet ovat nousseet. Maaliskuun 2022 kierroksella mitattiin alusvesien happisaturaatioksi 51%, mikä on korkein lukema vuosilta 2014-2022. Alkuvuoden 2022 juoksuotokset ovat mahdollisesti havaittavissa tällä pisteellä kokonaistyyppipitoisuuksissa, mutta ei muissa parametreissa. (Kuva 4-21)

Syvänpisteellä Kiv10 vesi oli edelleen kerrostunutta ja alusvesi suolaantunutta. Alusveden sulfaattipitoisuudessa on kuitenkin ollut havaittavissa hienoista laskua vuodesta 2020. Samalla kuitenkin on havaittu kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuksissa nousevaa trendiä alusvesissä. Vuoden 2022 ensimmäisellä kvartaalilla kokonaistyyppipitoisuudet olivat edelleen nousussa (maaliskuun tulos 8200 µg/l), kokonaisfosforipitoisuudet olivat sen sijaan laskussa (170 µg/l). Ravinteiden pitoisuuksien vaihtelu voi olla seurausta hapettomuuden myötä aiheutuneesta sisäisestä kuormituksesta. Pisteon Kiv10 väliveden kerrostuneisuus osin purkautui syyskierron myötä 2019, vuoden 2020 lokakuussa syyskierto laski pitoisuuksia entisestään ja vuoden 2021 kevätkierron myötä väliveden kuormitusta ilmentävien parametrien ja aineiden pitoisuudet ovat olleet vain murto-osa edeltävien vuosien vastaavista. Vuoden 2022 kevättalvella pinta- ja väliveden tulokset ovat vastanneet toisiaan. Väliveden happisaturaatio on ollut syksystä 2020 lähtien keskimäärin 62 %, kun ennen vuotta 2019 happea ei ollut, vuoden 2017 kiertojen aikaisia tuloksia 19% lukuun ottamatta välivedessä lainkaan. Myös alusveden happitilanteessa on nähtävissä myönteistä kehitystä, saturaatioasteet ovat vielä pieniä <5%, mutta täysin hapettomia näytteitä ei ole ollut syksyn 2020 jälkeen. Kevätkierron jälkeen vuonna 2021 happisaturaatioaste oli 24 %. (Kuva 4-21)

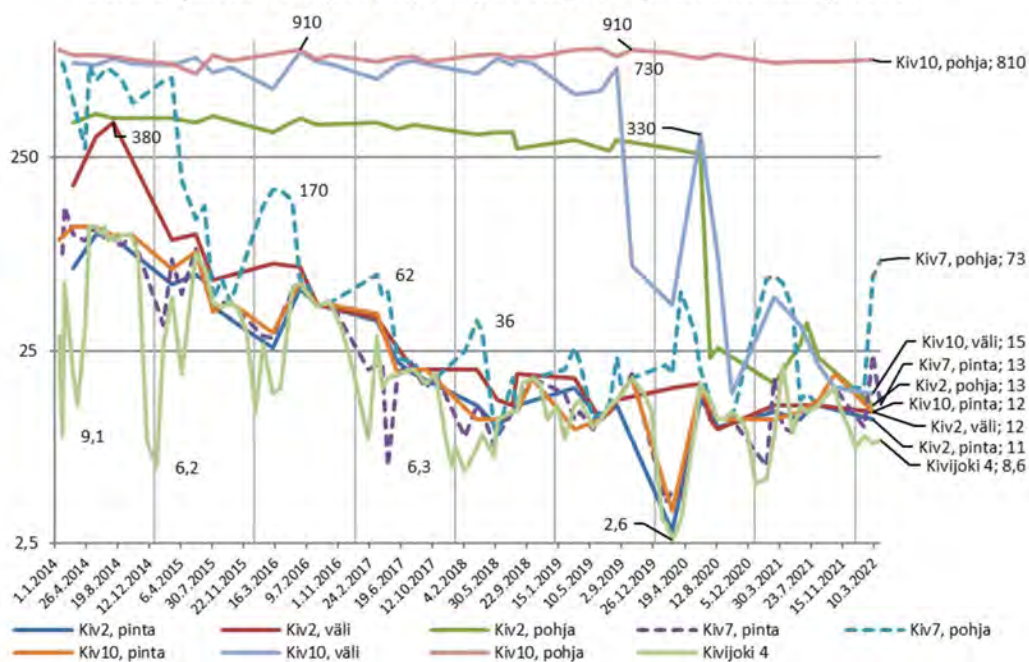
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

Kivijärven luusuan pisteellä Kiv7 vesi ei ole ollut pysyvästi kerrostunutta vuoden 2014 jälkeen ja näytepisteen alusveden laatu on ollut oleellisesti parempaa syvänpisteisiin verrattuna. Luusuan pisteen tuloksissa, esimerkiksi sulfaattissa on havaittavissa purkuvesien vaikutus. Alusvesien tuloksissa purkuvesien vaikutus on ollut havaittavissa myös vuosina 2020 ja 2021, päällysvetdet näyttäisivät myös reagoineen, aikaisemmista vuosista poiketen, tämän kevään juoksutuksiin. Maaliskuussa mitattiin päällysvesistä sulfaattia 110 mg/l, huhtikuussa pitoisuus oli laskenut arvoon 39 mg/l, alusvesissä vastaavat pitoisuudet olivat 130 ja 340 mg/l. Kokonaistyyppipitoisuudet ovat nousussa myös tällä Kivijärven pisteellä, nousu alkoi syksyllä 2021 ennen tämän kevään purkuvesien juoksutuksia. (Kuva 4-21)

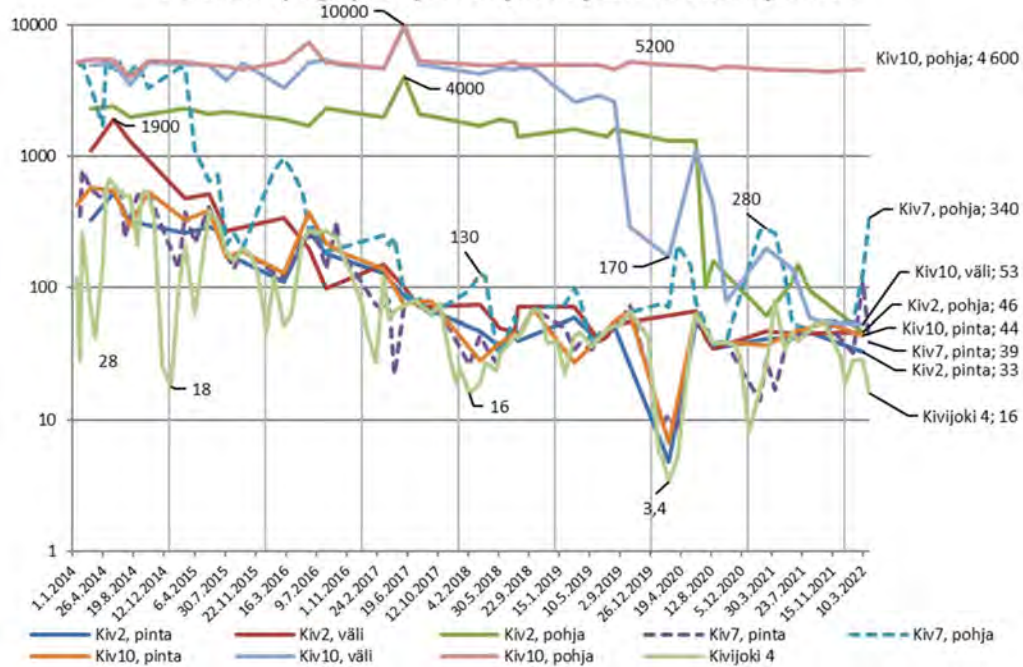
Kivijoen alkuvuoden 2022 tuloksissa ei ole suoraan havaittavissa purkuvesien vaikutusta. Joulukuussa 2021 nikkeli- ja kokonaistyyppipitoisuuksissa havaittiin pitoisuuspiikit, jotka ovat laskeneet vuoden 2022 puolella. Pitoisuudet ovat edelleen hieman korkeammat kuin edellisinä vuosina on havaittu. (Kuva 4-21)



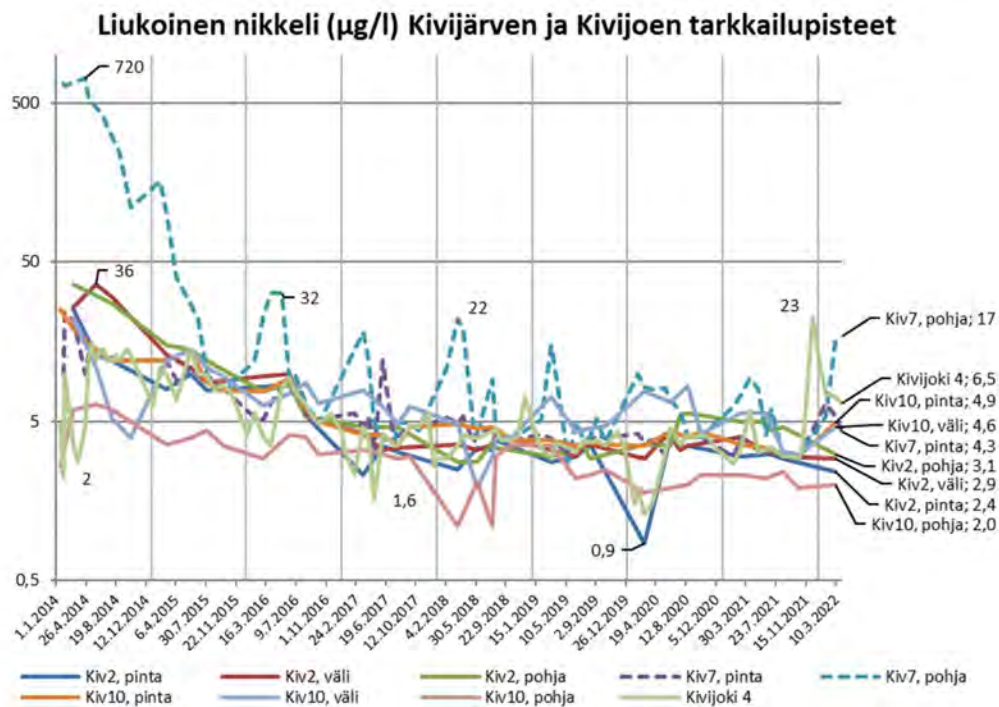
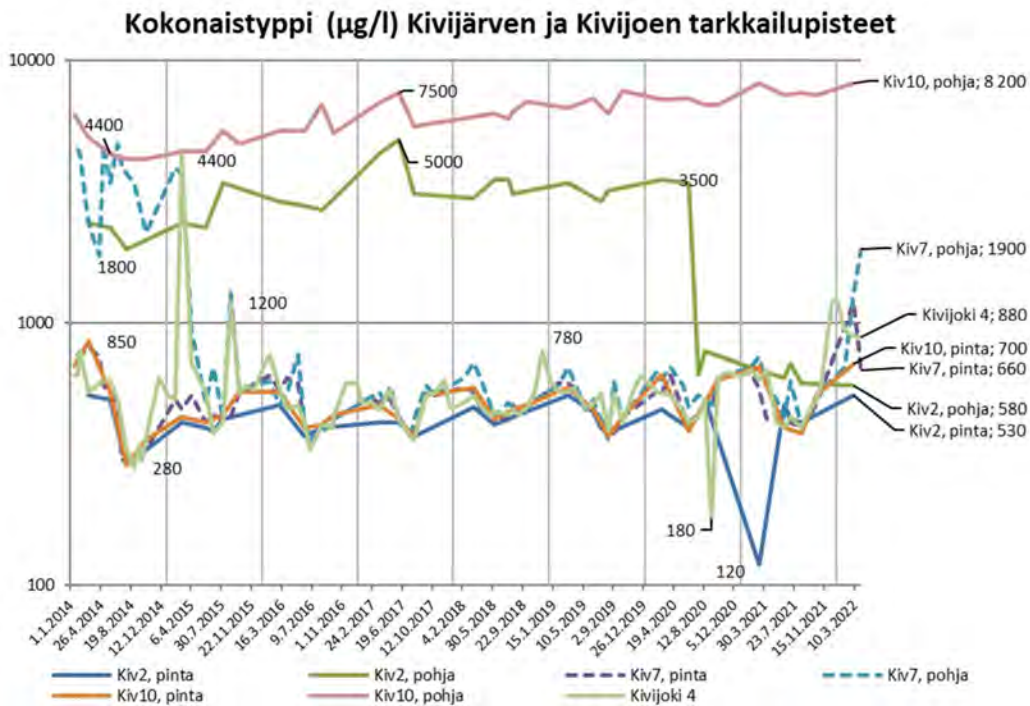
Sähkönjohtavuus (mS/m) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet

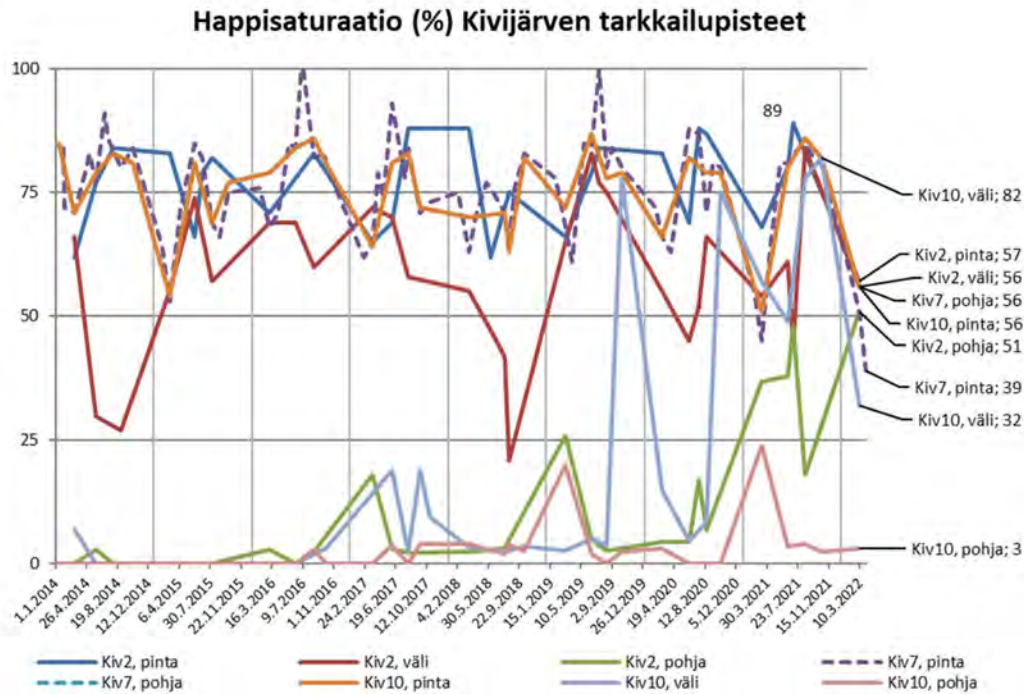


Sulfaatti (mg/l) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

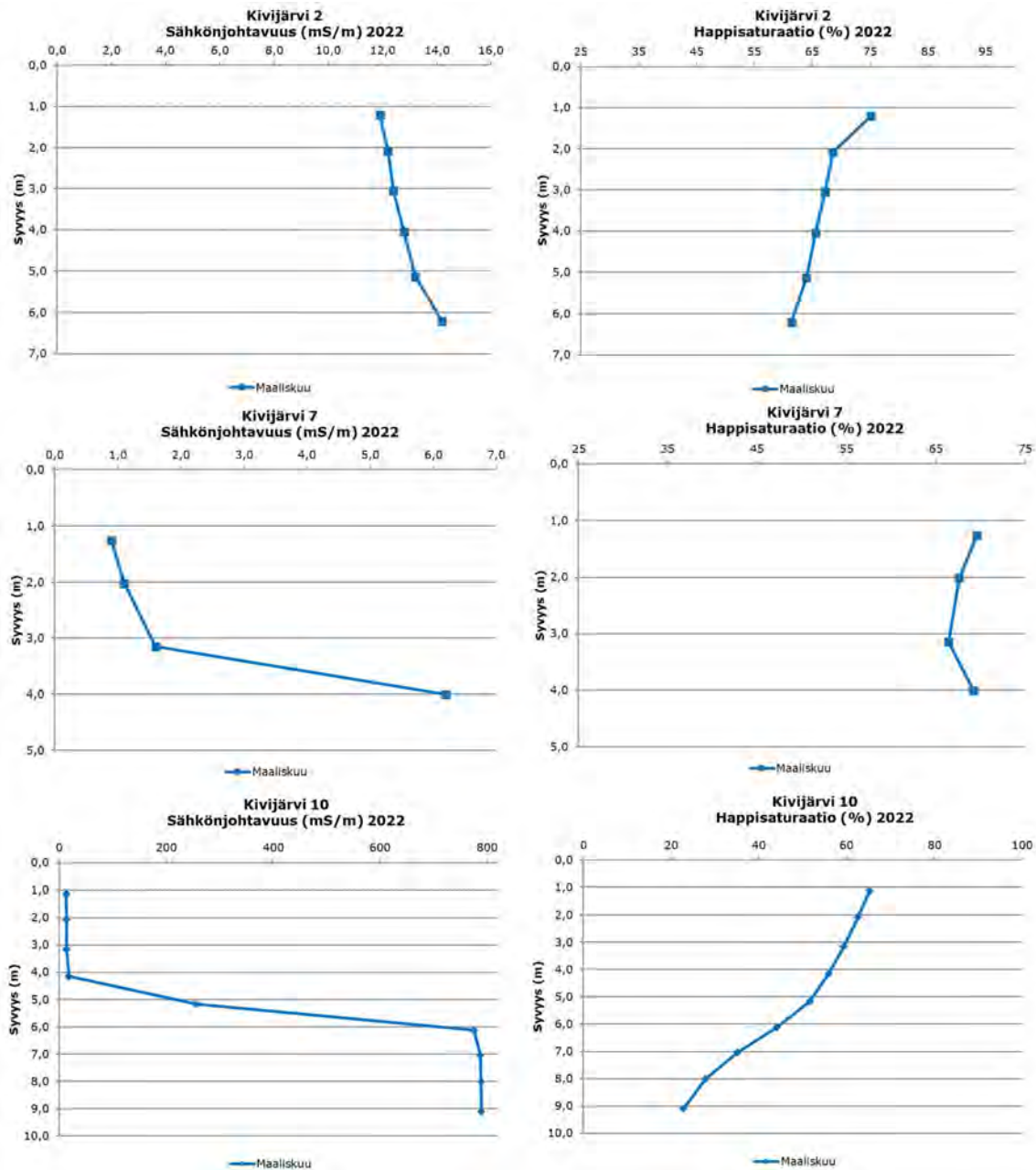




Kuva 4-21. Kivijärven sekä Kivijoen tuloksia vuodesta 2014 alkaen. Huomaa, osassa kuvaajissa logaritminen asteikko.

Maaliskuun 2022 kenttämittaustulosten perusteella kerrostuneisuutta on nähtävissä pisteellä Kiv10. Harppauskerros havaittiin maaliskuussa noin 6 metrin syvyydellä, kuten kerros oli myös vuonna 2021, vuonna 2020 kerros oli 4 metrin syvyydellä. Toisella syvänpisteellä Kiv2 epätyypillistä kerrostuneisuutta ei ollut havaittavissa. Vuonna 2021 syyskuussa havaittiin syyskierron toteutuneen koko vesipatsaan osalta tällä pisteellä. Matalimmalla pisteellä Kiv7 vesipatsas on ollut yleensä tasalaatuista sähkönjohtavuuden osalta. Maaliskuun mittauksissa sähkönjohtavuus nousi lähellä pohjaa tuloksesta 1,6 mS/m tulokseen 6,2 mS/m, johtavuustasot ovat pieniä ja havainto on todennäköisesti pohja-aineksesta johtuvaa. (Kuva 4-22)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1



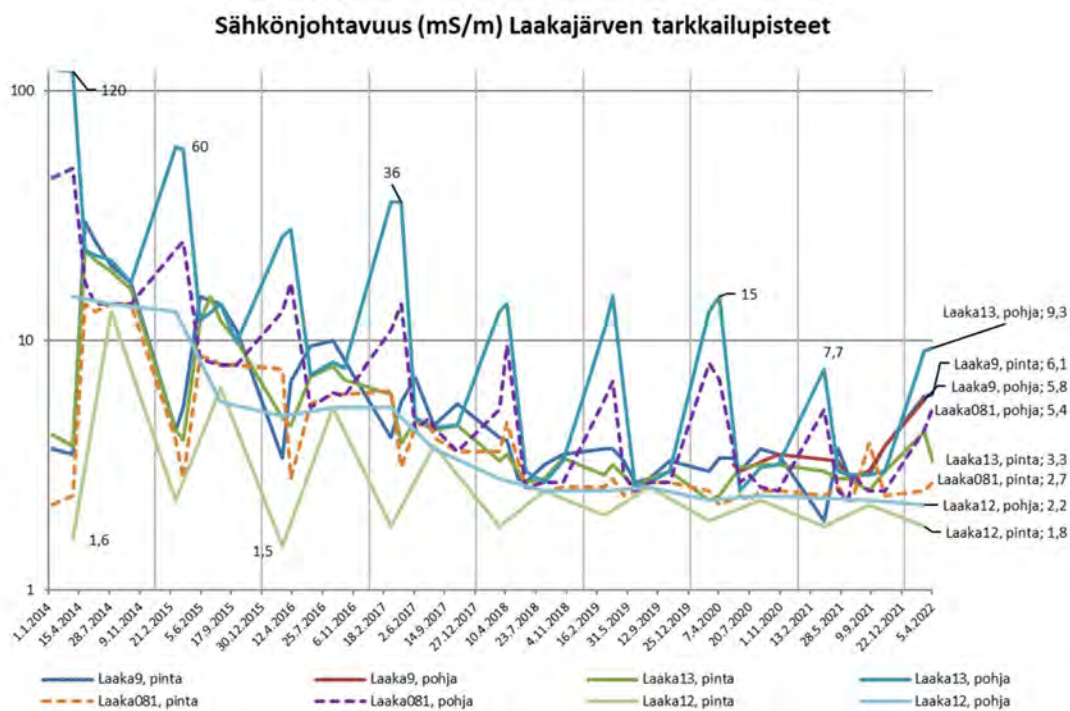
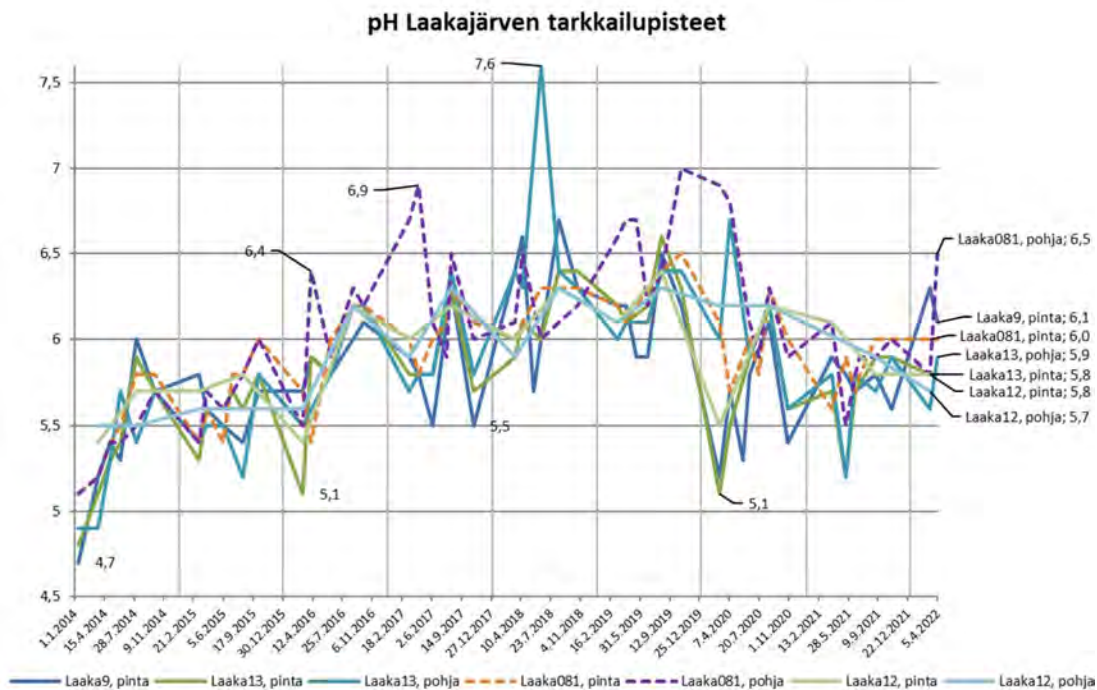
Kuva 4-22. Kivijärven tarkkailupisteiden (Kiv2, Kiv7 ja Kiv10) kenttämittausten sähkönjohtavuus ja happitulokset vuodelta 2022. Huomaa sähkönjohtavuuskuvaajien eri skaalaukset.

4.4.3 Laakajärvi

Laakajärven vedenlaatua seurataan neljältä näytepisteeltä, jonka lisäksi syvänpisteeltä (Laakajärvi 081) tehdään kenttämittaukset. Yleisesti Laakajärven vedenlaatu on parantunut vuodesta 2014. Nykyään lieviä kuormitusvaikutuksia näkyy vain ajoittain järven pohjoispään pisteillä. Laakajärven päänallaan näytepisteillä mm. sähkönjohtavuuden arvot ja sulfaatin pitoisuudet ovat pudonneet viime vuosina lähelle luontaisia taustapitoisuuksiaan, eikä kaivos- ja teollisuustoiminnan kuormitusvaikutuksia ole ollut havaittavissa viime vuosina. Alkuvuonna 2022 Laakajärven vesi oli kerrostunutta lämpötilan ja hapen suhteen talviseen tapansa maaliskuun huhtikuussa näytepisteillä Laa12, Laa13 ja Laa081. Pisteiden Laa9 vesisyvyys on vain noin 2 metriä ja

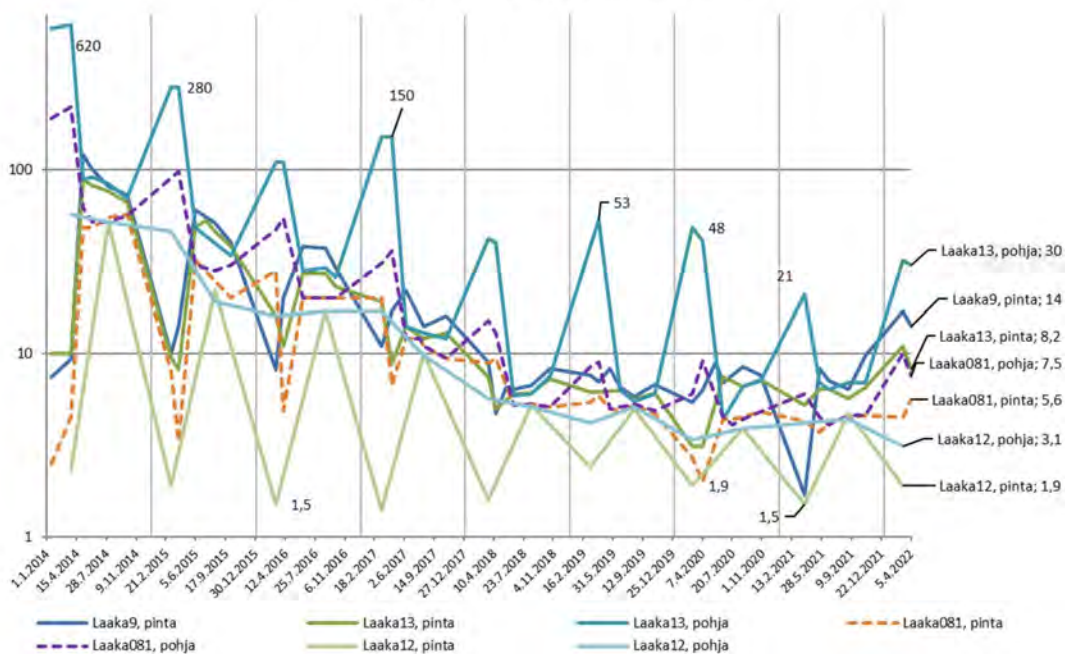
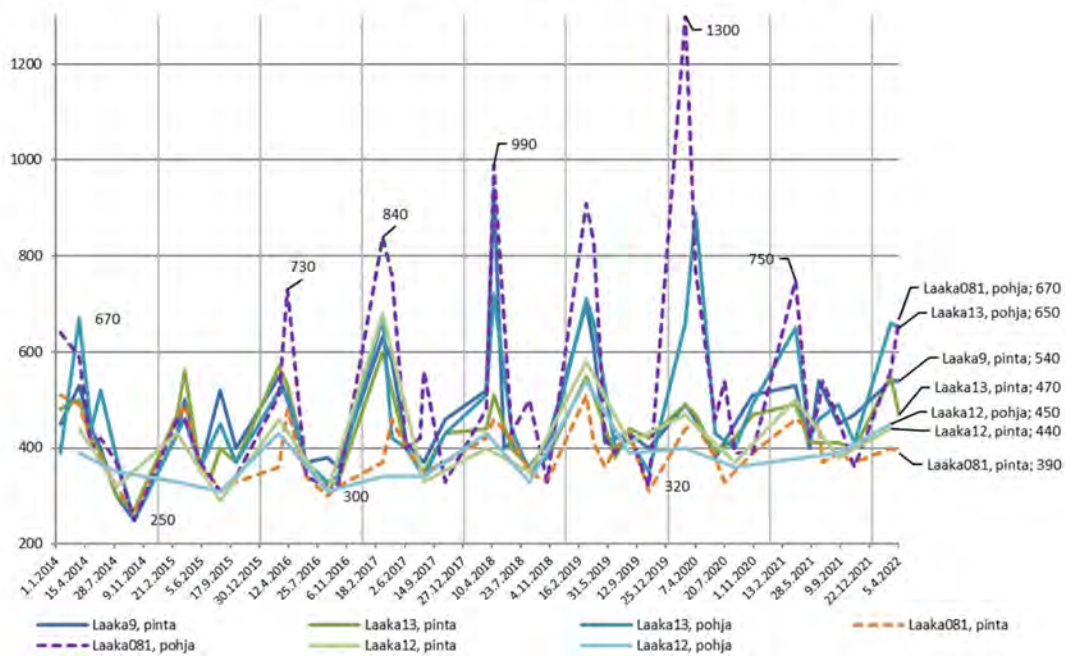
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

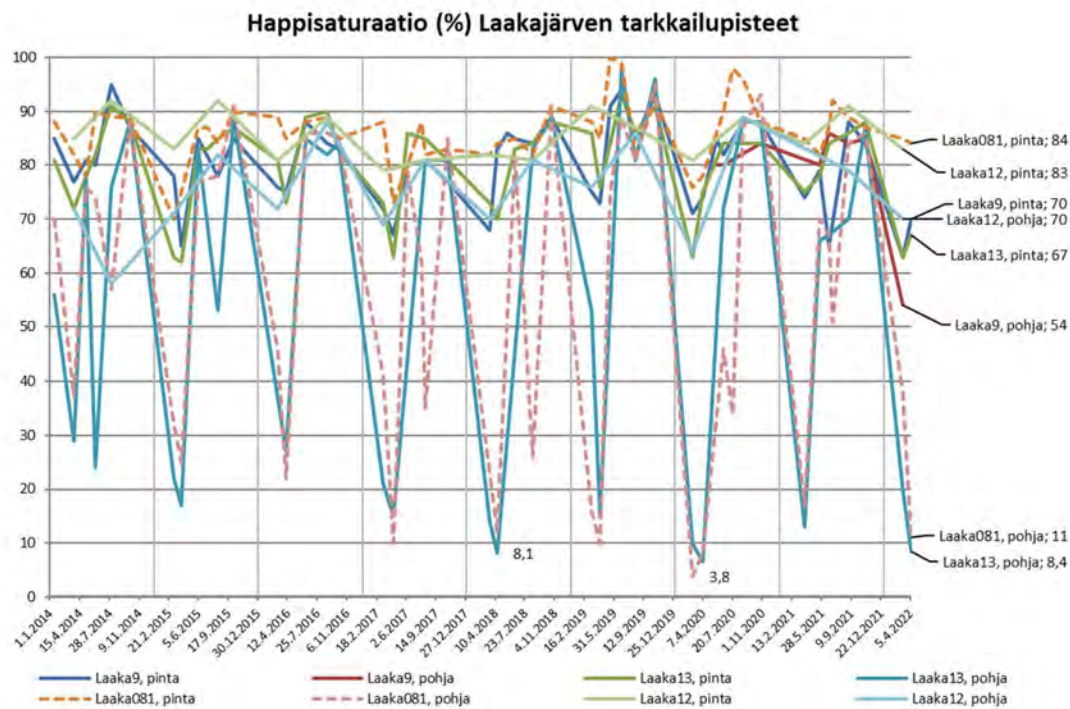
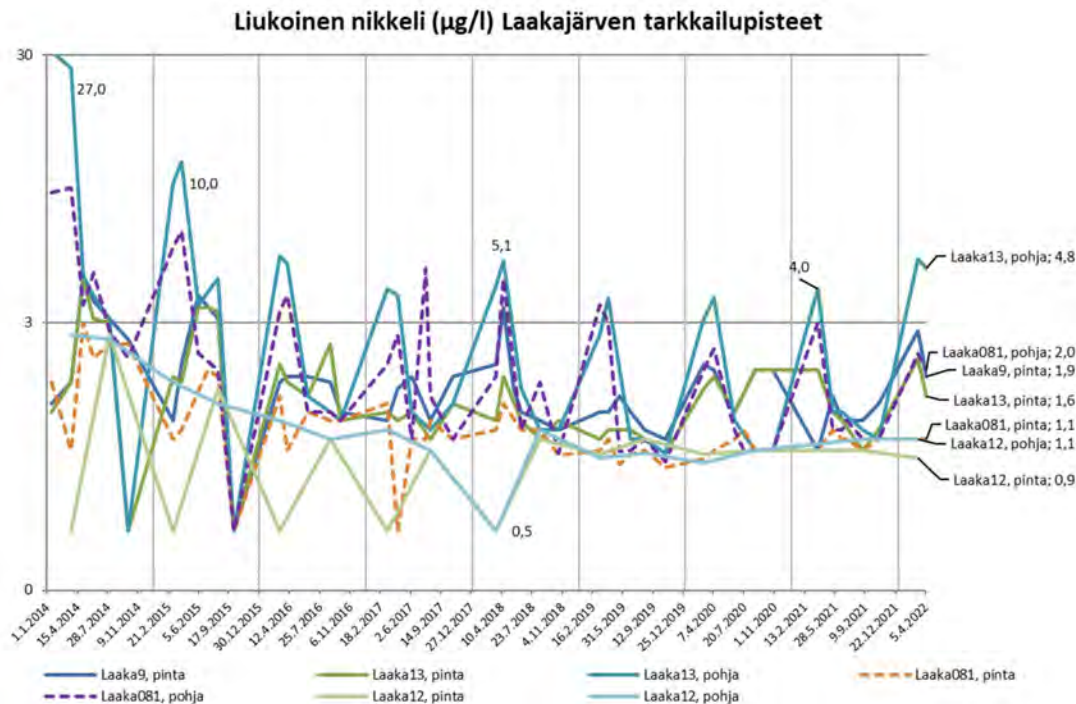
luontaiselle kerrostumiselle ei ole edellytyksiä. Pisteellä Laa9 oli havaittavissa kevään 2022 kierroksilla sulfaattia runsaammin kuin parina viime keväänä, sitä kautta sähkönjohtavuus oli myös nousussa. Pitoisuudet ja johtavuudet olivat pieniä, mutta mahdollisesti indikoivat tämän kevään purkuvesiä. Piste Laa9 on pohjoisin eli ensimmäinen Laakajärven piste purkureitin varrella. (Kuva 4-23)



TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

Sulfaatti (mg/l) Laakajärven tarkkailupisteet

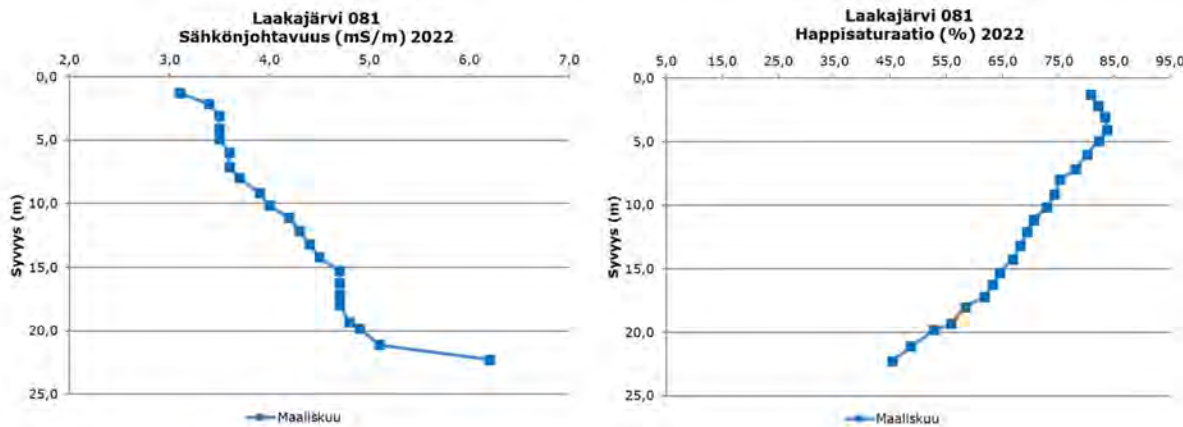
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Laakajärven tarkkailupisteet



Kuva 4-22. Laakajärven tarkkailupisteiden vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen. Huomaa, osassa kuvia logaritminen asteikko.

Laakajärvellä tehdään kenttämittauksia näytteenottojen yhteydessä maaliskuu-, kesä- ja lokakuussa. Maaliskuun kenttämittausten tulokset olivat yhteneväisiä sähköjohtavuuden osalta laboratorioissa määritettyjen tulosten kanssa. (Kuva 4-23)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

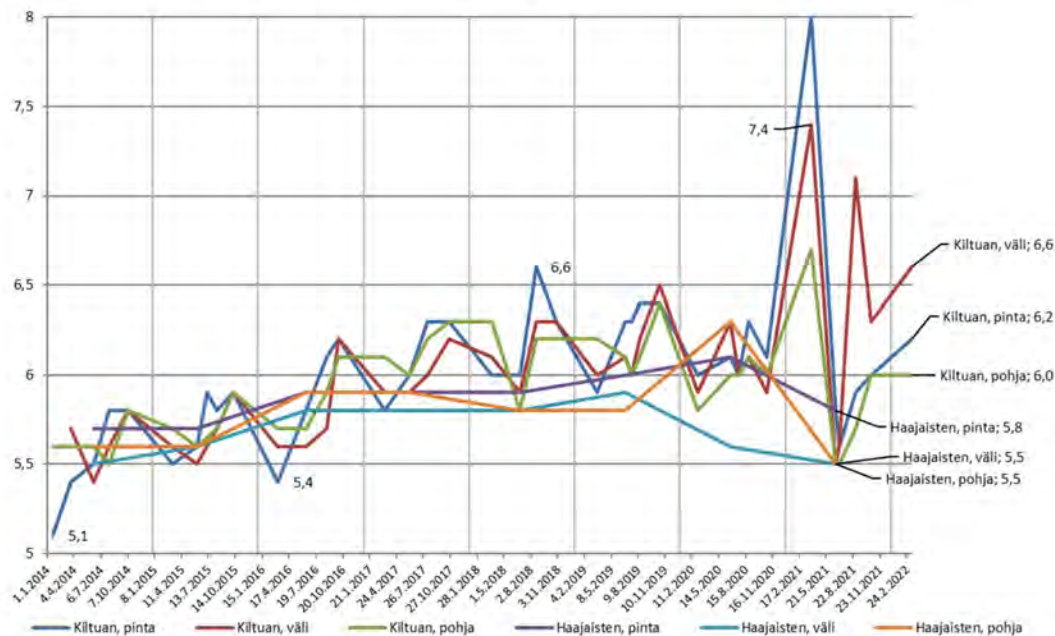


Kuva 4-23. Laakajärven tarkkailupiste 081 kenttämittausten sähkönjohtavuus ja pH-tulokset vuodelta 2022.

4.4.4 Kiltuan-, Haajaisten- sekä Haapajärvi

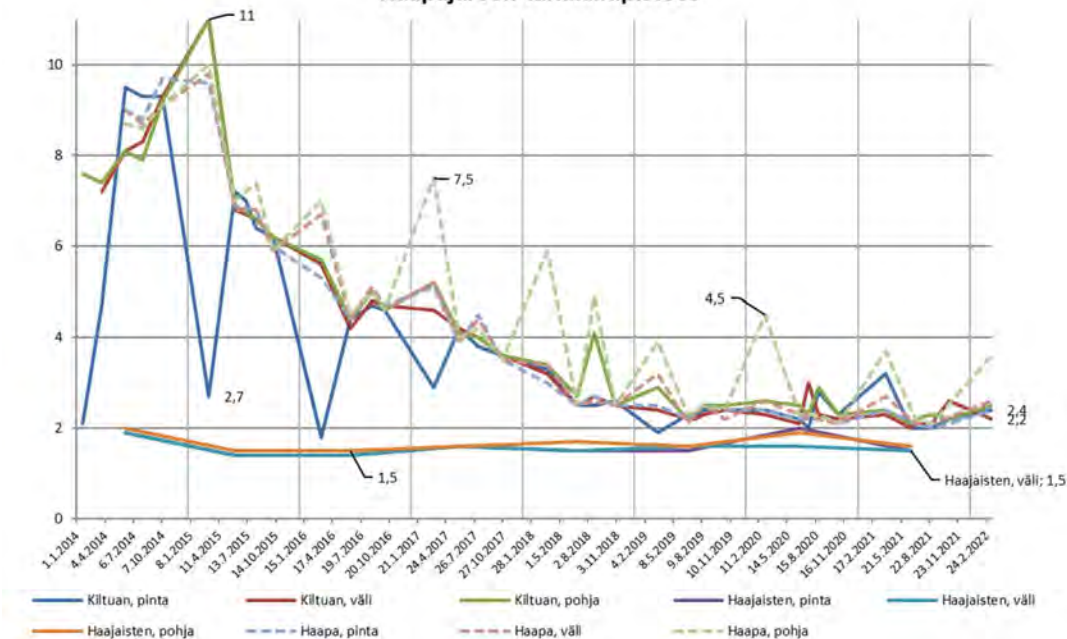
Kiltua-, Haajaisten- ja Haapajärven vedenlaatu on Laakajärven tavoin parantunut viime vuosina ja mm. sulfaattipitoisuudet ovat laskeneet lähelle luontaisia taustapitoisuuksiaan. Tarkkailupisteiltä tehtävät analysit poikkeavat toisistaan, mutta kaikilta pisteiltä määritetään sähkönjohtavuus, sulfaatti- ja nikkelpitoisuudet jokaisella tarkkailukierroksella. Haajaistenjärveltä näyte otetaan vain kerran vuodessa kesäkuussa ja Haapajärveltä neljästi vuodessa (maalis-, kesä-, elo- ja lokakuussa). Kiltuanjärveltä näytteet otetaan maaliskuu-, kesä-, heinä-, elo- ja lokakuussa. Vuoksen suuntaan johdettujen purkuvesien vaikutus ei ole havaittavissa tarkkailutuloksissa. (Kuva 4-24)

pH Kiltuan- ja Haajaistenjärven tarkkailupisteet

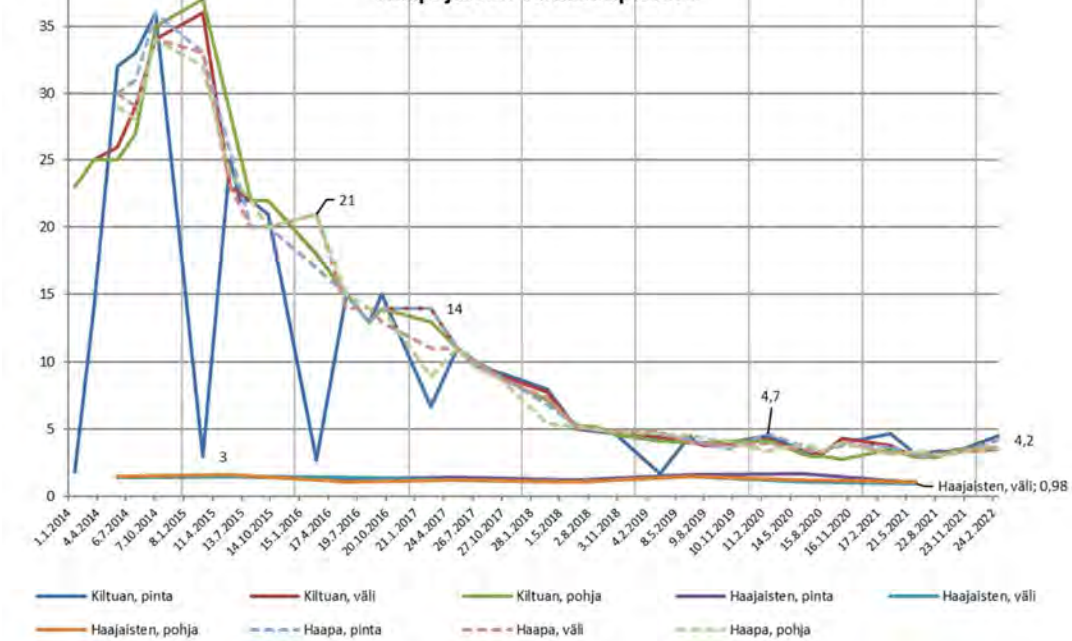


TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

Sähkönjohtavuus (mS/m) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet

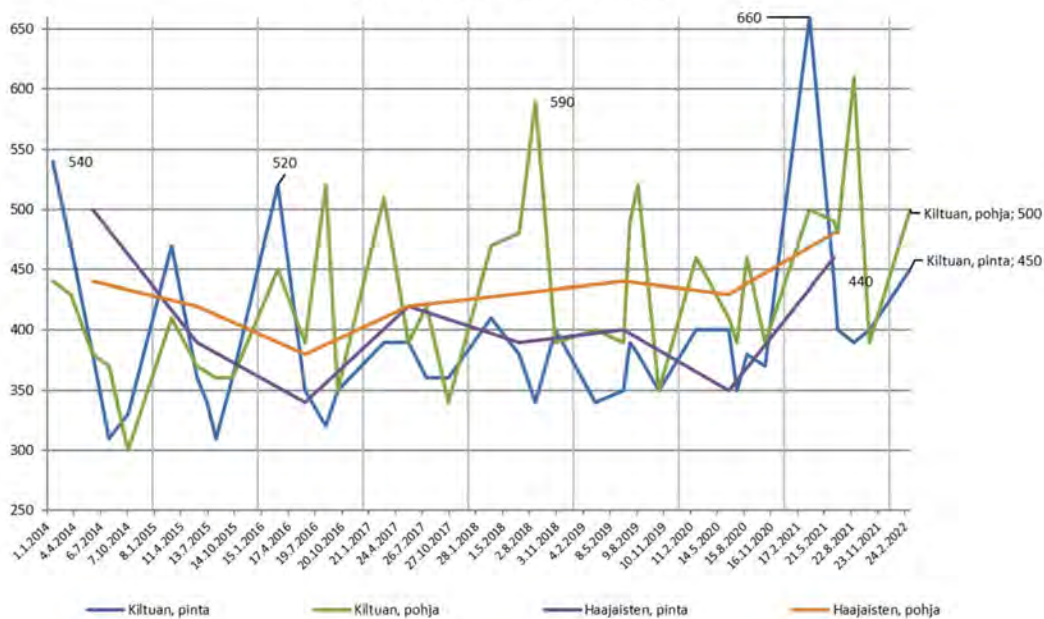


Sulfaatti (mg/l) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet

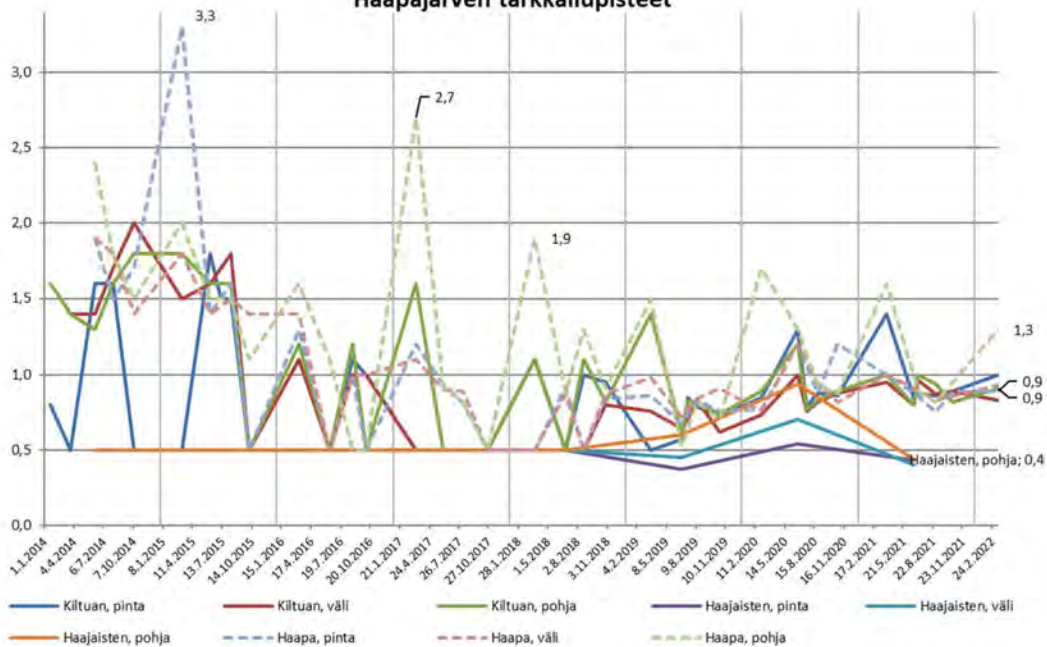


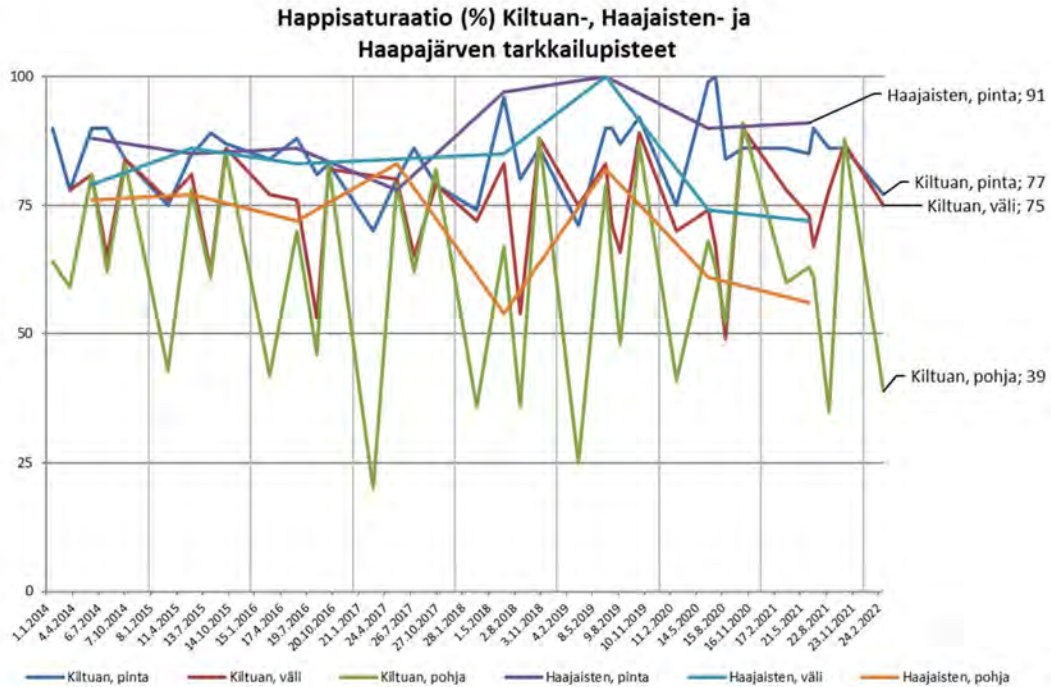
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2022 Q1

Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet



Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet

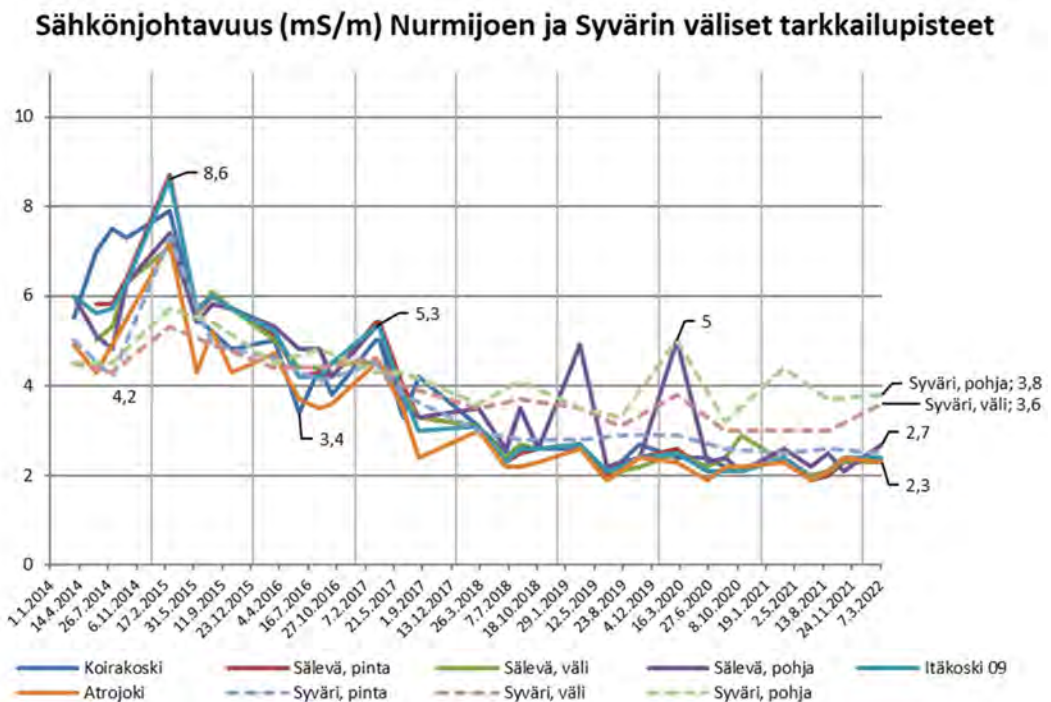


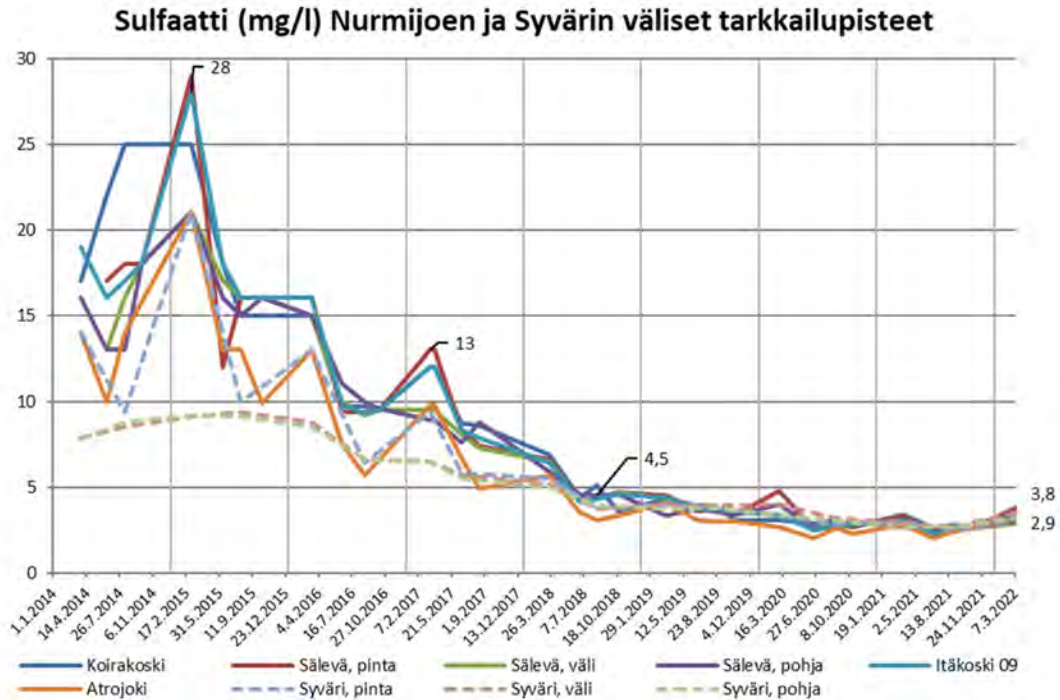


Kuva 4-24. Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteiden vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

4.4.5 Nurmijoki, Sälevä, Atrojoki ja Syväri

Näytteenottoa toteutetaan Nurmijoella, Sälevällä, Atrojokeilla ja Syväriällä maaliskuussa, kesä-, elokuussa ja lokakuussa. Alkuvuonna 2022, kuten myös parina edellisvuotena mitatut sähkönjohtavuuden arvot ovat olleet alhaisia ja sulfaattipitoisuudet pieniä. Sähkönjohtavuuden arvot ja sulfaattipitoisuudet ovat laskeneet pintavesille ominaisten taustapitoisuuksien tuntumaan, eikä vesien johtaminen eteläiselle purkureitille ole nähtävissä tuloksissa. (Kuva 4-25)



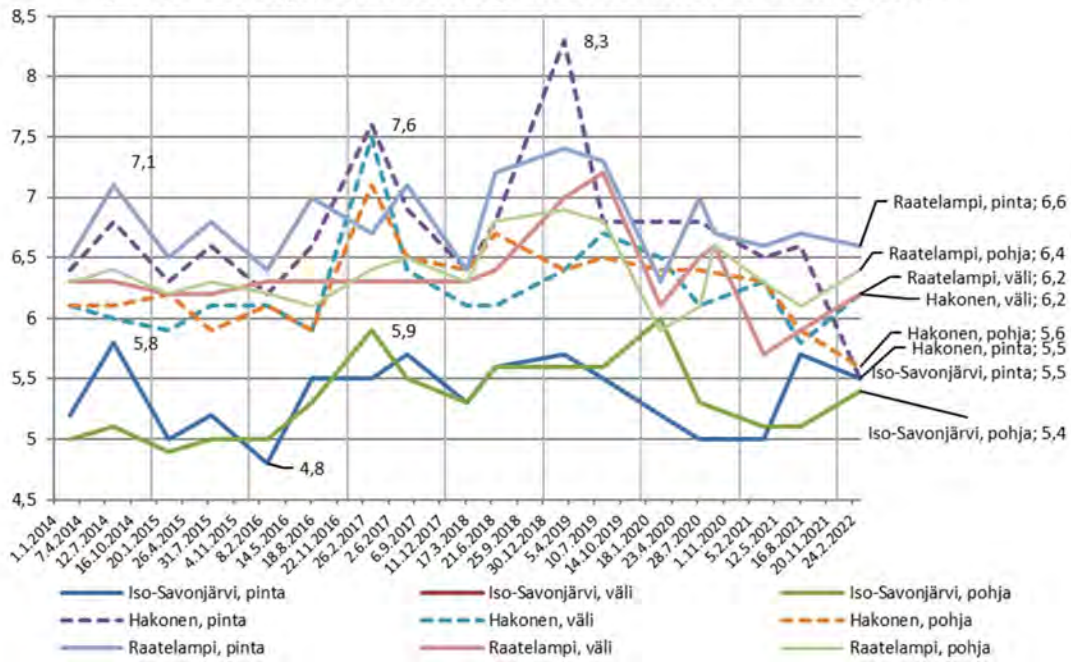


Kuva 4-25. Nurmijoen, Sälevän, Atrojoen ja Syvärin tarkkailupisteiden vesinäytteiden sähkönjohtavuus ja sulfaattituloksia vuodesta 2014 alkaen.

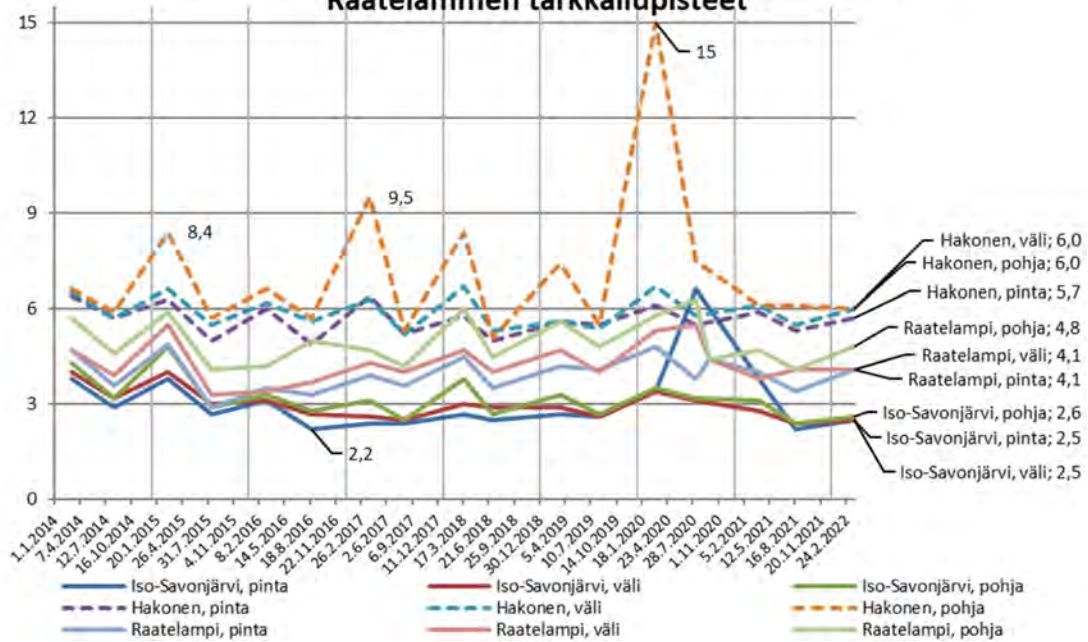
4.4.6 Juoksupiirien ulkopuoliset järvet (Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelampi)

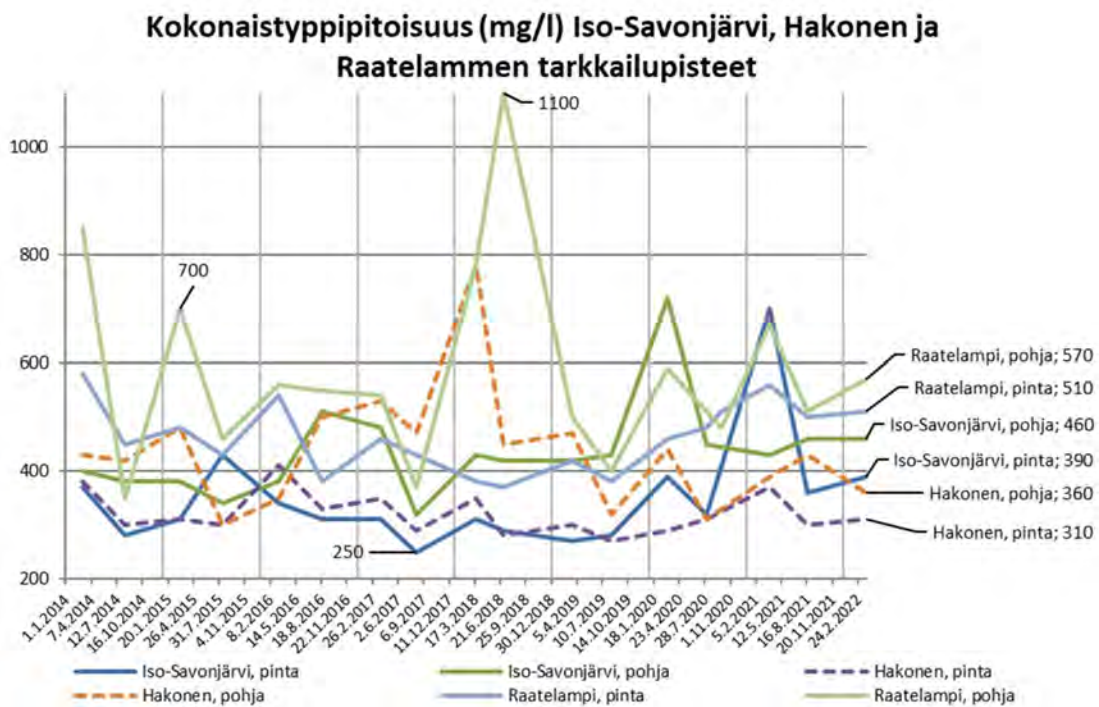
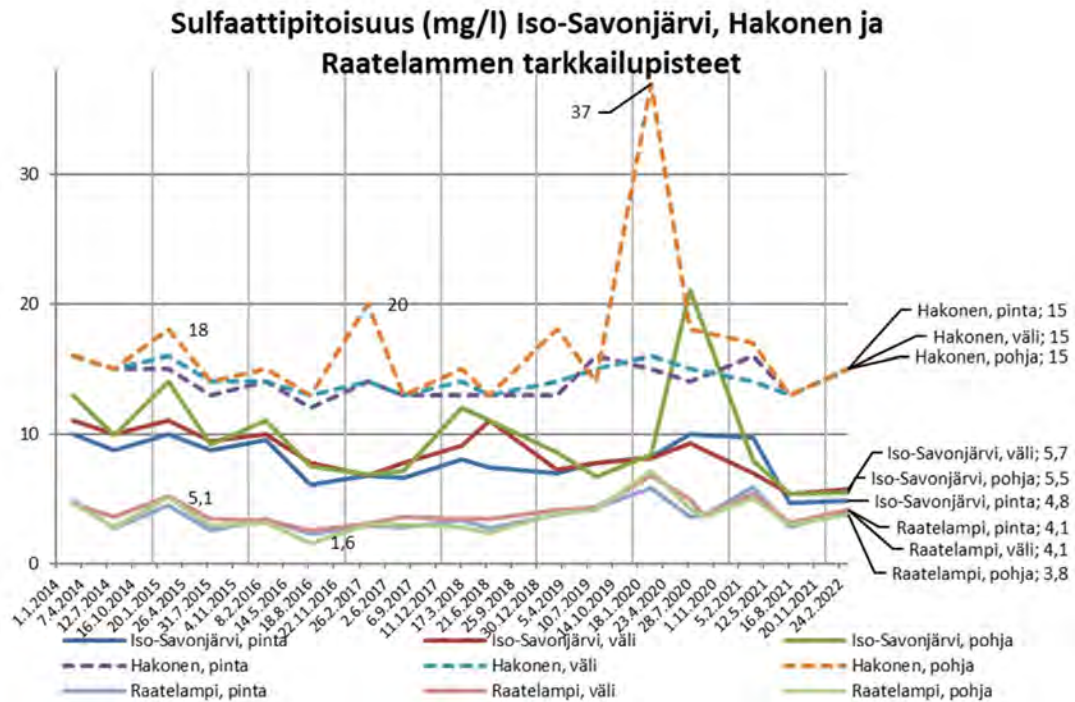
Vuoden 2022 kaivospiirin ulkopuolisilta lähijärviltä, jotka eivät ole vesistöjen purkureiteillä, näytteitä otetaan maalisi- ja elokuussa. Vuoden ensimmäisen kierroksen tulokset olivat tavanomaisia aiempiin vuosiin verraten. Pienien näytemäärien johdosta tuloksissa on jonkin verran hajontaa, mutta trendejä ei ole havaittavissa. (Kuva 4-26)

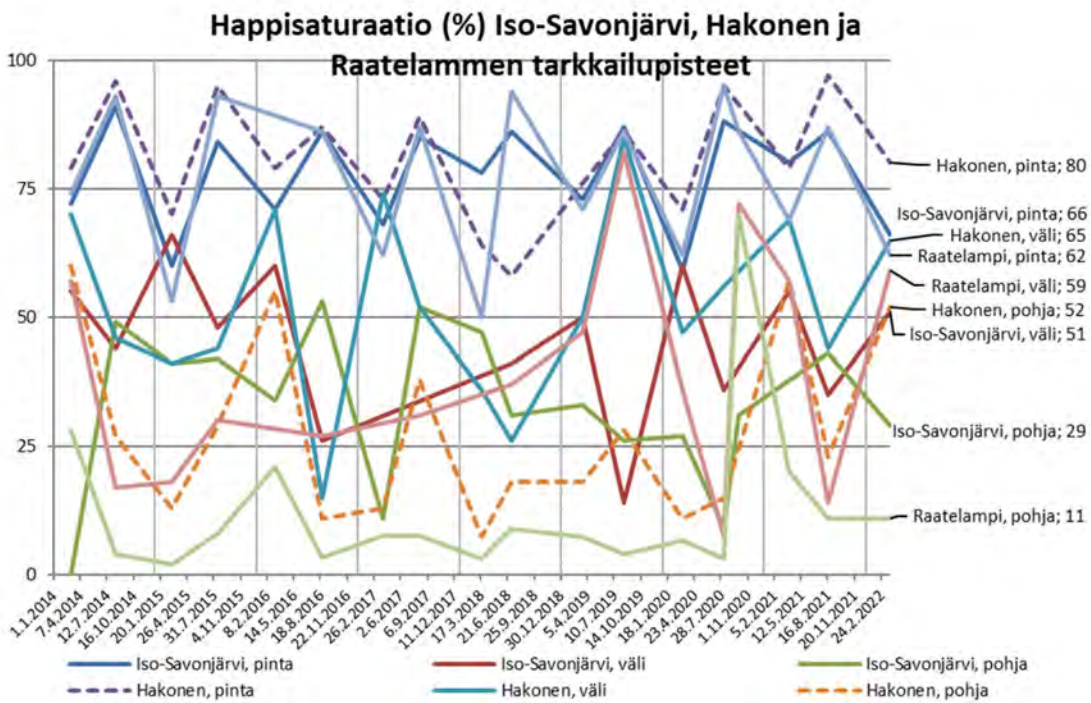
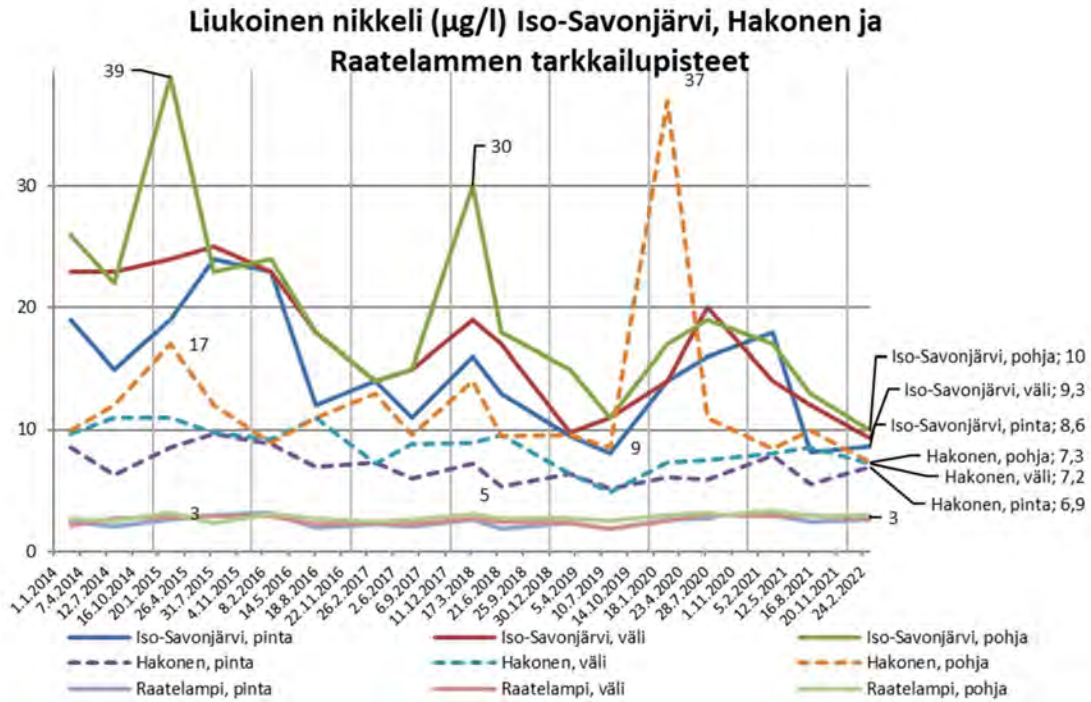
pH Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



Sähköjohtavuus (mS/m) Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet







Kuva 4-26. Iso-Savonjärven, Hakosen ja Raatelammen tarkkailupisteiden vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

5. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Terrafamen toiminnan purkuvesiä on juoksetettu vuoden 2022 ensimmäisen kvartaalin aikana sekä purkuputken kautta Nuasjärveen että eteläiselle purkureitille. Purkuputken kautta Nuasjärveen johdettiin tänä aikana noin 1,9 Mm³ ja eteläiselle purkureitille helmi-maalikuun aikana Torvelansuon kautta noin 0,15 Mm³.

Nuasjärveen purkuputken kautta johdettavien vesien vaikutus näkyy etenkin purkuputkea lähimpien syvänteiden alusveden laadussa kohonneina sulfaatti- ja rikkipitoisuuksina sekä sähkönjohtavuuden nousuna. Suurimmat pitoisuudet ja sähkönjohtavuudet havaittiin ensimmäisellä kvartaalilla syvänpisteillä Nj23 ja Nj46. Näillä pisteillä mm. sulfaatti- ja nikkelpitoisuudet, sekä sähkönjohtavuudet olivat alusvesissä maaliskuussa 2022 noin kaksinkertaisia verrattuna vuoden 2021 maaliskuun tuloksiin. Terrafamen purkuvesimäärät ovat olleet kesästä 2021 lähtien hieman suurempia kuin aikaisempina vuosina, mutta purkuputken johdettavan veden laadussa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. Havaittujen pitoisuustasonousujen taustalla on todennäköisesti Elementis Mineralsin Sotkamon kaivoksen purkuvedet. Huhtikuussa 2021 Lahnaslammen kaivokselta aloitettiin uudelleen jatkuvatoiminen vesienjohtaminen Nuasjärveen, jonka johdosta Nuasjärveen saapuu lisäkuormitusta mm. sulfaatin ja nikkelin osalta. Vuosina 2010-2011, aikaisemman vesienjohtamisen loppumisen jälkeen syvänpisteen Nj23 alusvesissä havaittiin sähkönjohtavuuksien laskeneen noin 30 mS/m. Talvella 2021-2022 sähkönjohtavuudessa on ollut havaittavissa vastaava tasonnousu.

Pohjoisen, luontaisen purkureitin tulokset olivat tavanomaisia vuoden 2022 ensimmäisellä kvartaalilla. Tälle reitille ei johdettu vesiä alkuvuodesta. Salmisen vedenlaadussa on havaittavissa positiivisia muutoksia. Esimerkiksi sulfaattipitoisuudet olivat jyrkässä laskussa maaliskuussa väli- ja alusveden näytteissä, todennäköisesti syyskierto viime vuonna on ulottunut syvemmälle kuin aikaisemmin ja järven kerrostuneisuus on purkautumassa.

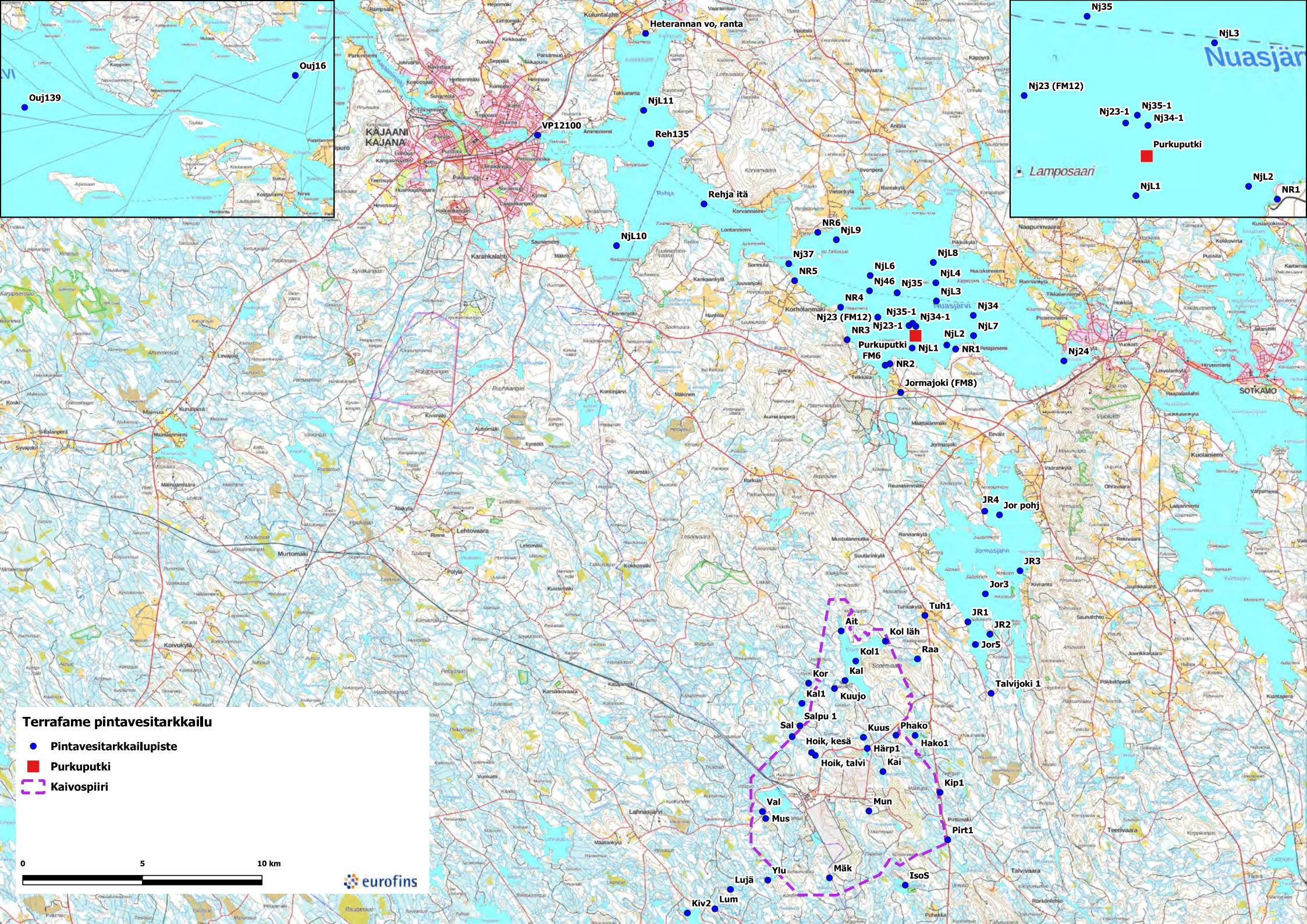
Ensimmäisellä kvartaalilla 2022 vesiä johdettiin Vuoksen suuntaan yhteensä n. 0,15 Mm³. Aikaisemmista vuosista poiketen vedet johdettiin Kortelammin sijaan Torvelansuolta. Purkuvesien vaikutus oli havaittavissa Lumijoen sulfaattituloksissa sekä sähkönjohtavuudessa, kehityksen ollessa samankaltainen mutta hieman suurempi kuin vuosina 2020 ja 2021. Purkuvesien vaikutus on nähtävissä myös Kivijärvellä pisteellä Kiv7 ja Laakajärven ylimmällä, matalalla pisteellä Laa9. Muilla pisteillä purkuvesien vaikutuksia ei ollut havaittavissa.

Kokonaistyyppä on havaittu Lumijoella loppuvuodesta 2021 aikaisempia vuosia runsaammin. Tyyppä on havaittu runsaammin myös Kivijärvellä ja -joella, mutta ei enää Laakajärvellä.

Kivijärven syvänpisteillä alusvesi on ollut pysyvästi kerrostunutta. Pisteellä Kiv2 kerrostuneisuus purkaantui syyskierron 2020 myötä ja maaliskuun 2022 tulosten mukaan vesimassan sulfaattipitoisuudet olivat yhteneväisiä sekä huomattavasti pienempiä kuin aikaisempina talvina. Toisella syvänpisteellä Kiv10 alusvedet ovat edelleen suolaantuneita ja melko hapettomia, mutta pientä laskevaa trendiä sulfaattipitoisuuksissa ja nousevaa trendiä happisaturaatiossa on havaittavissa.

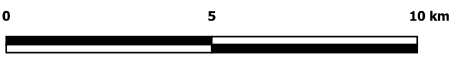
Yleisesti Vuoksen suunnan vesistöjen tila on parantunut viime vuosina ja Laakajärveltä eteenpäin vesistöjen pitoisuudet ovat käytännössä taustapitoisuuksien tasolla.

LIITE 1
TARKKAILUALUE JA NÄYTTEENOTTOPAIKAT



Terrafame pintavesitarkkailu

- Pintavesitarkkailupiste
- Purkuputki
- Kaivospiiri





Terrafame pintavesitarkkailu

- Pintavesitarkkailupiste
- ▭ Kaivospiiri

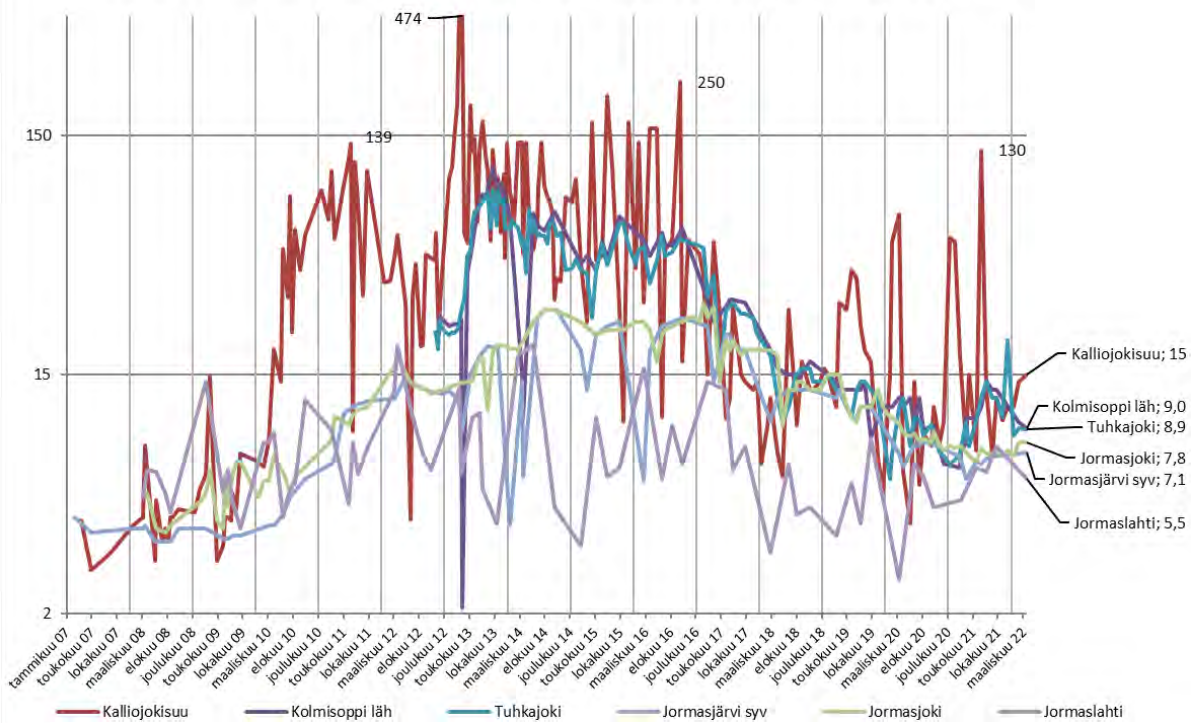
0 5 10 km



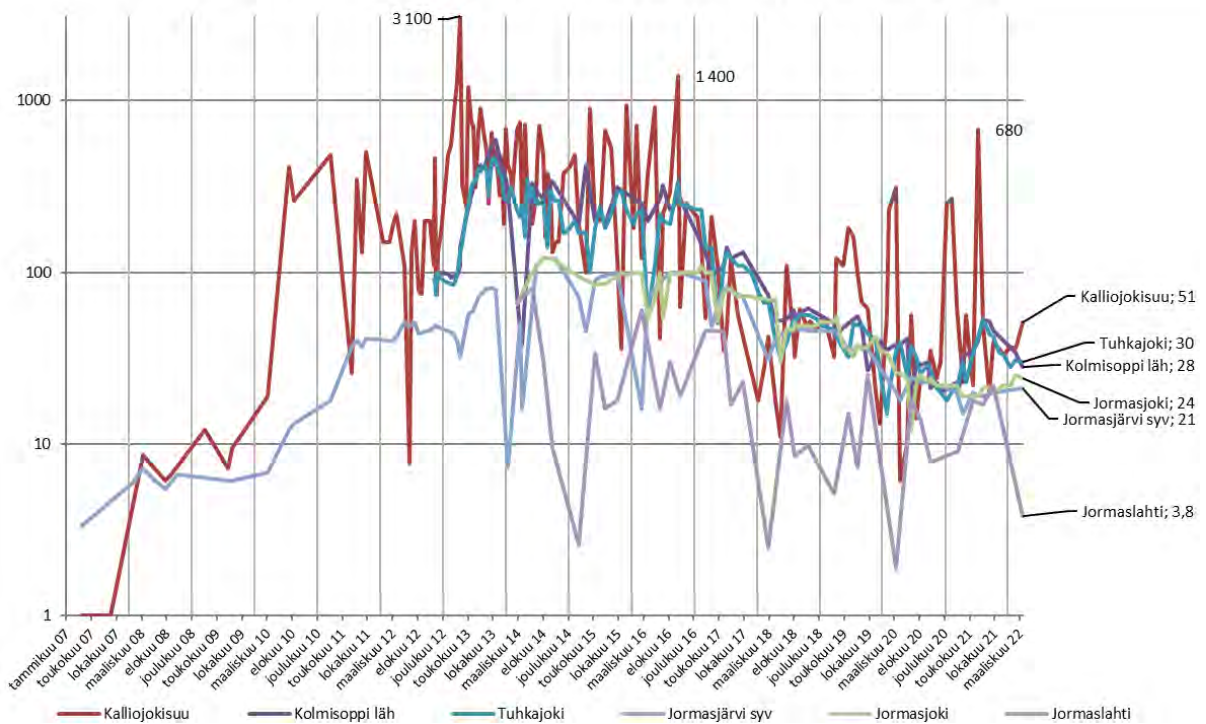
Lujä Ylu Mäk IsoS
Kiv2 Lum
Kiv4 Kiv7 Kiv10
Laa9
Laa13
Laa081
Kil4
Laa12
Haa070
Haajaisten
Koirak7
Sälevä 012 Nurmijoki, Itäkoski 09
Atrojoki, Koivukoski
Syväri 21

LIITE 2
VESINÄYTTEIDEN KUVAAJAT

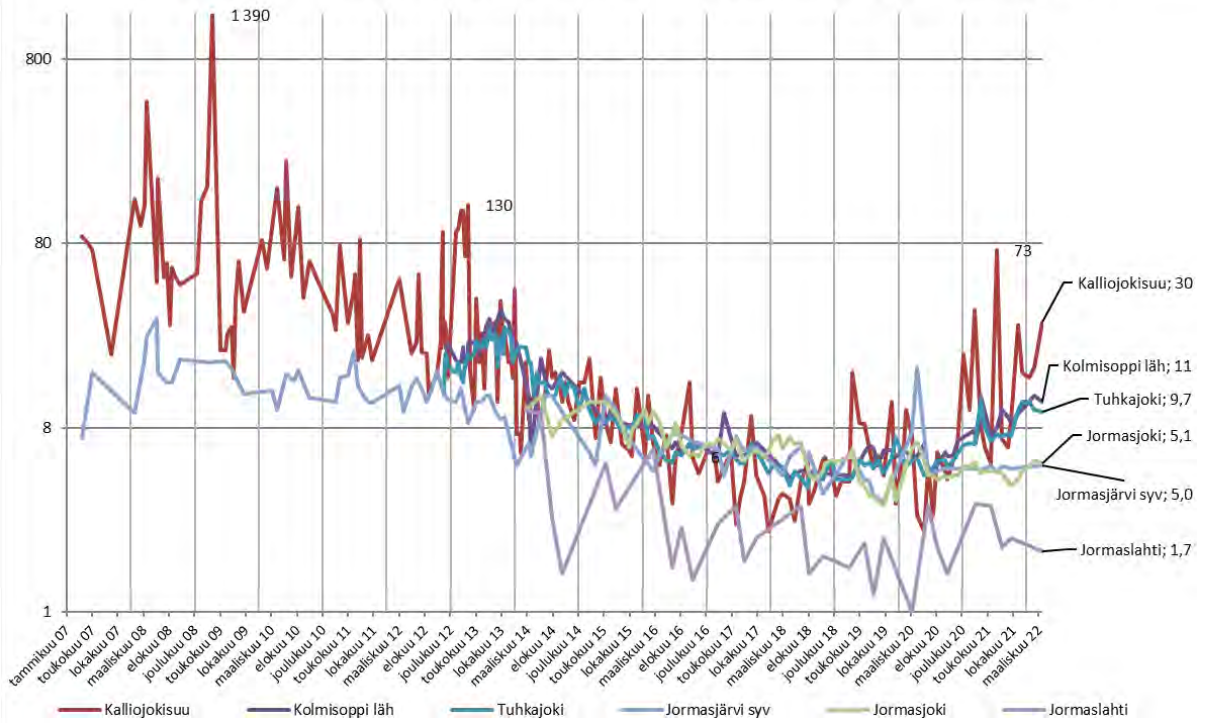
Sähkönjohtavuus (mS/m) pohjoisen luontaisen purkureitin tarkkailupisteillä



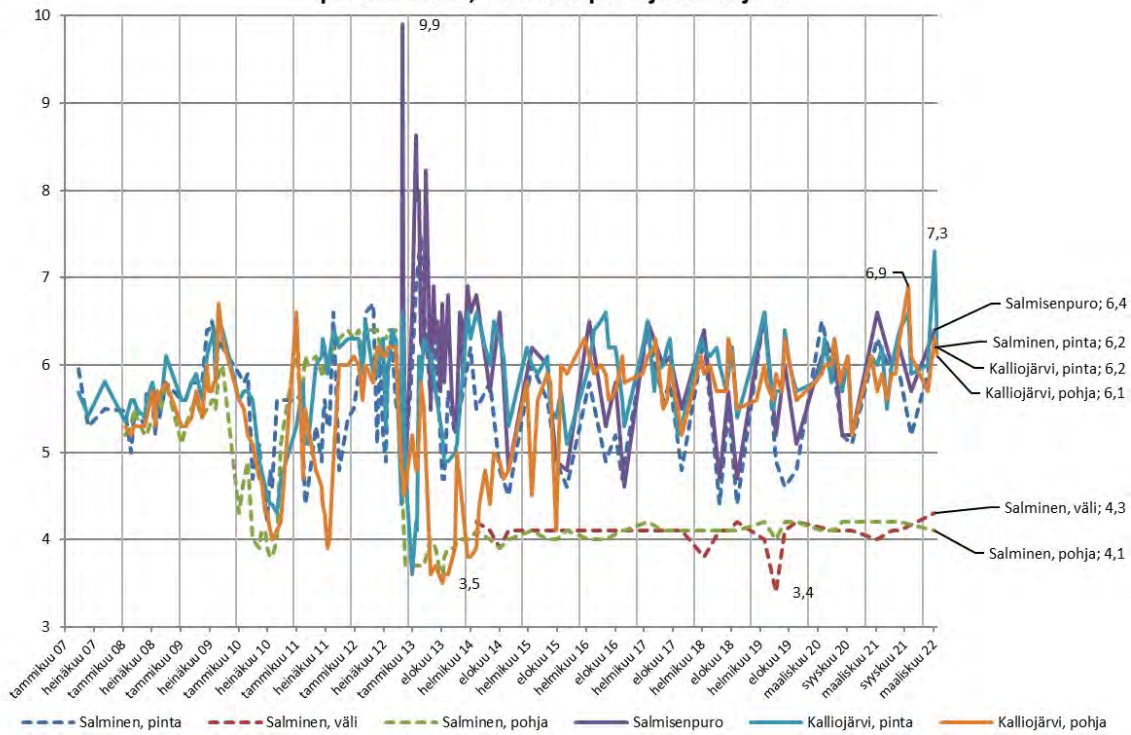
Sulfaatti (mg/l) pohjoisen luontaisen purkureitin tarkkailupisteillä



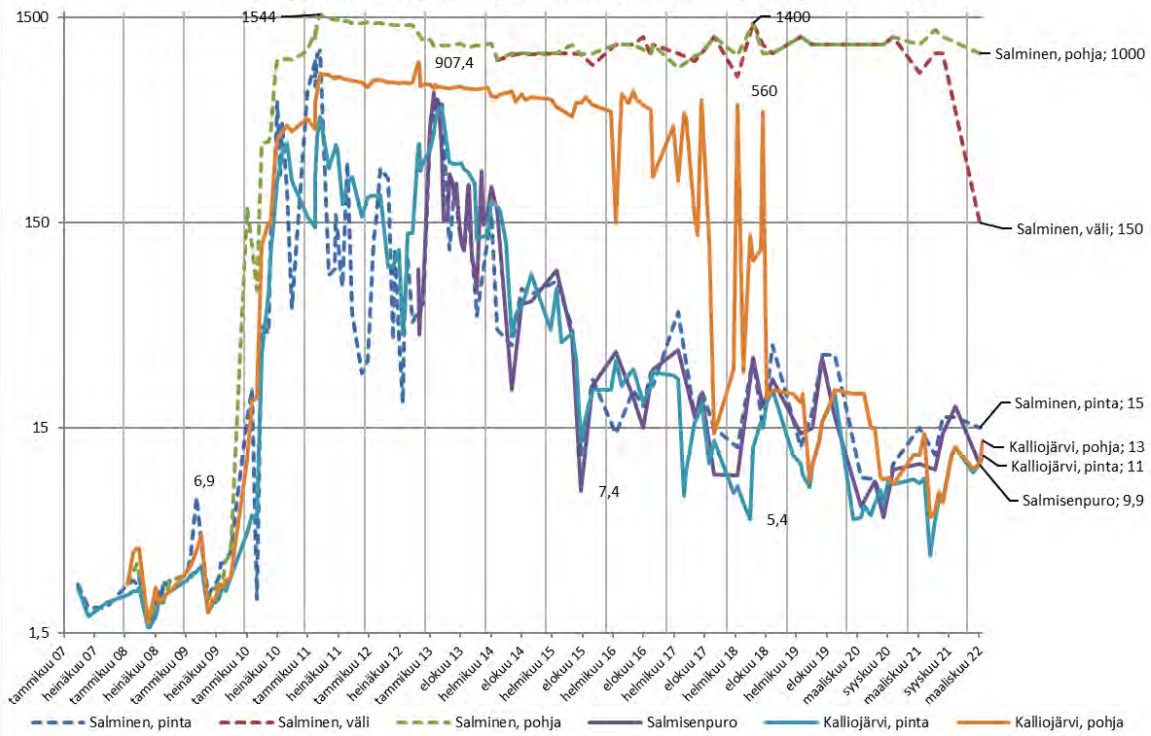
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) pohjoisen luontaisen purkureitin tarkkailupisteillä



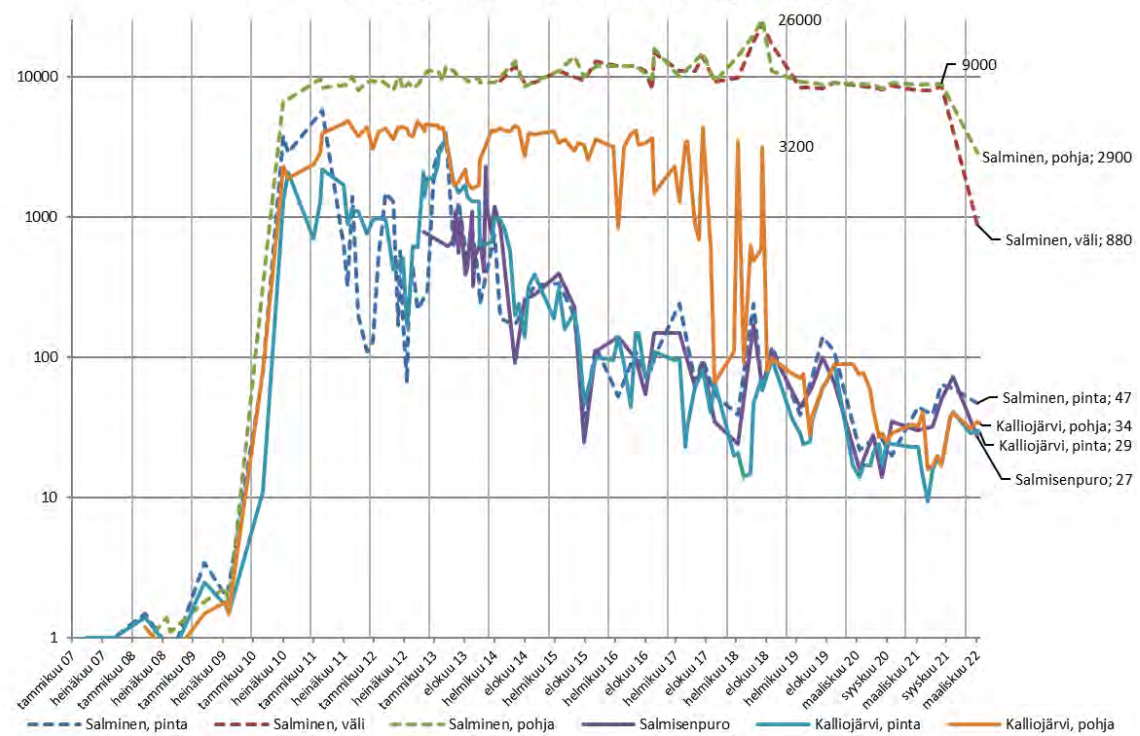
pH Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



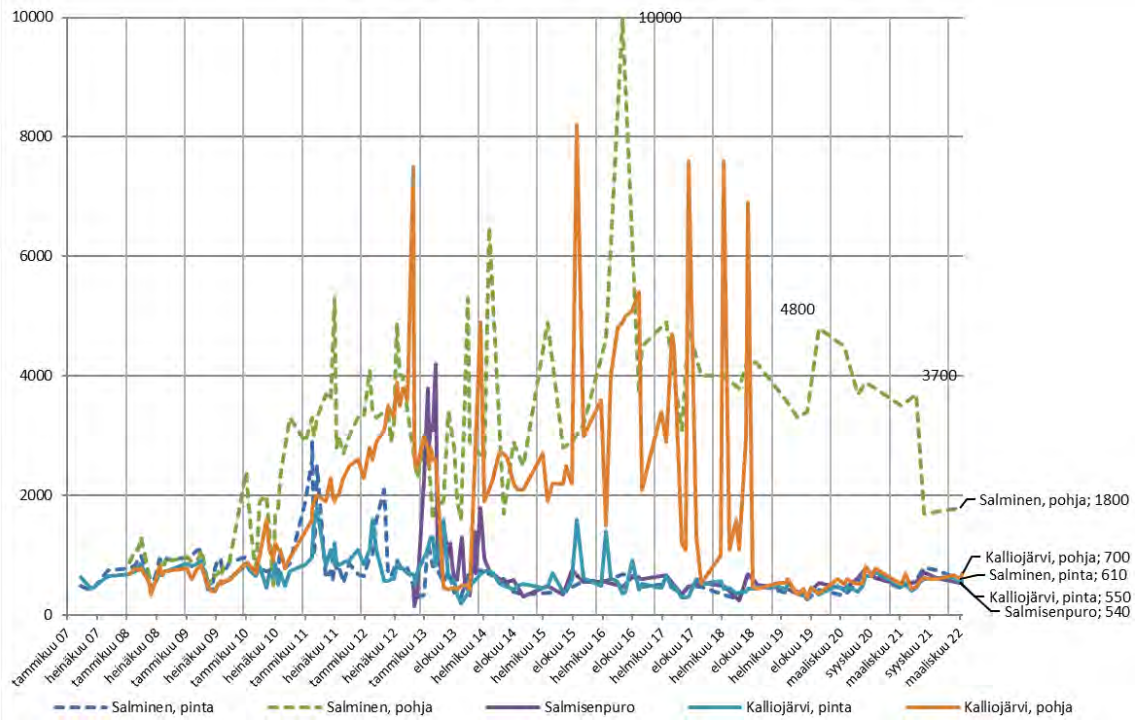
Sähkönjohtavuus (mS/m) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



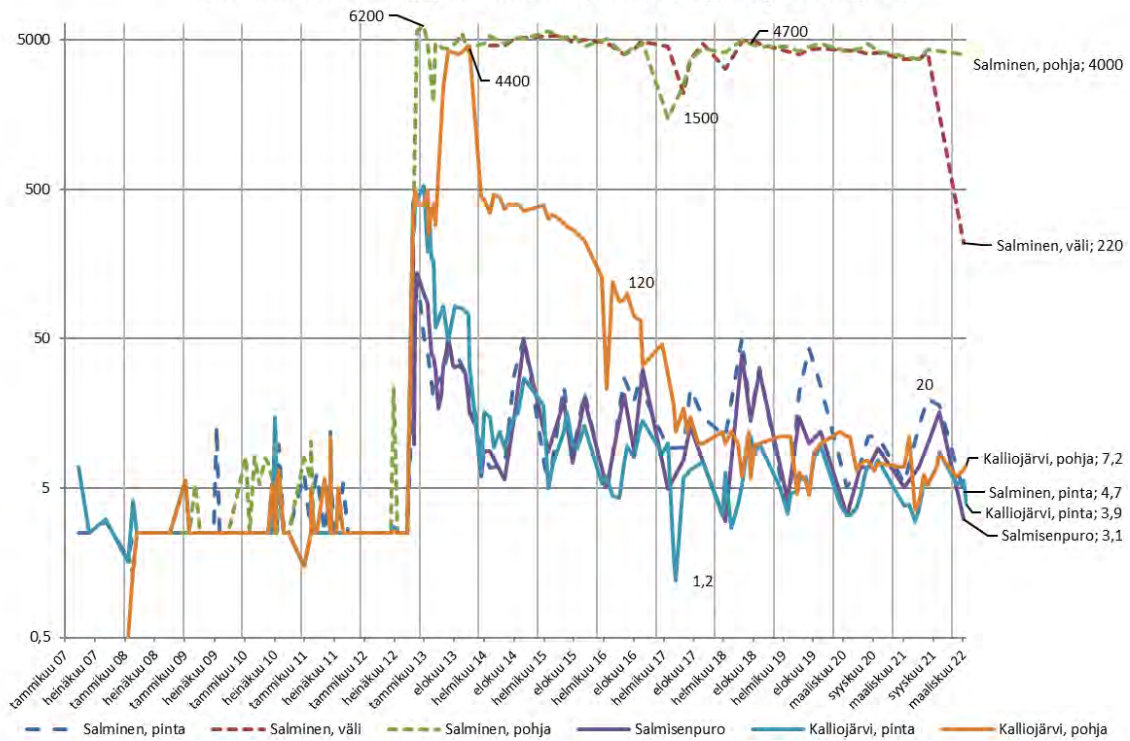
Sulfaatti (mg/l) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



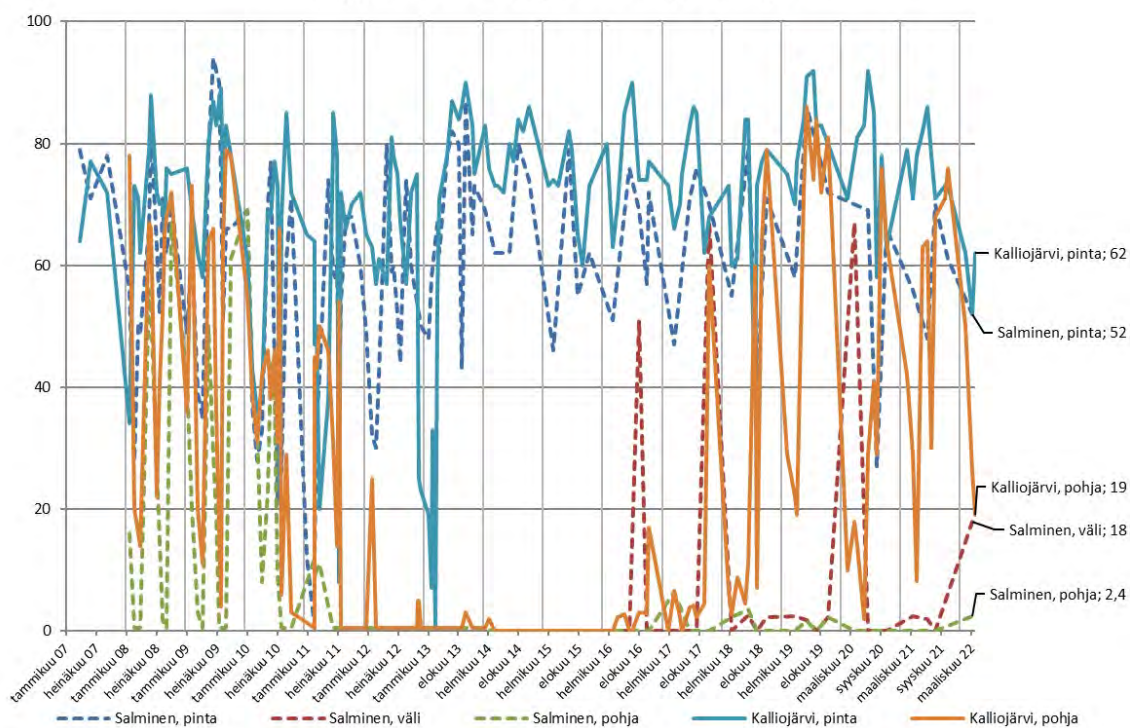
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



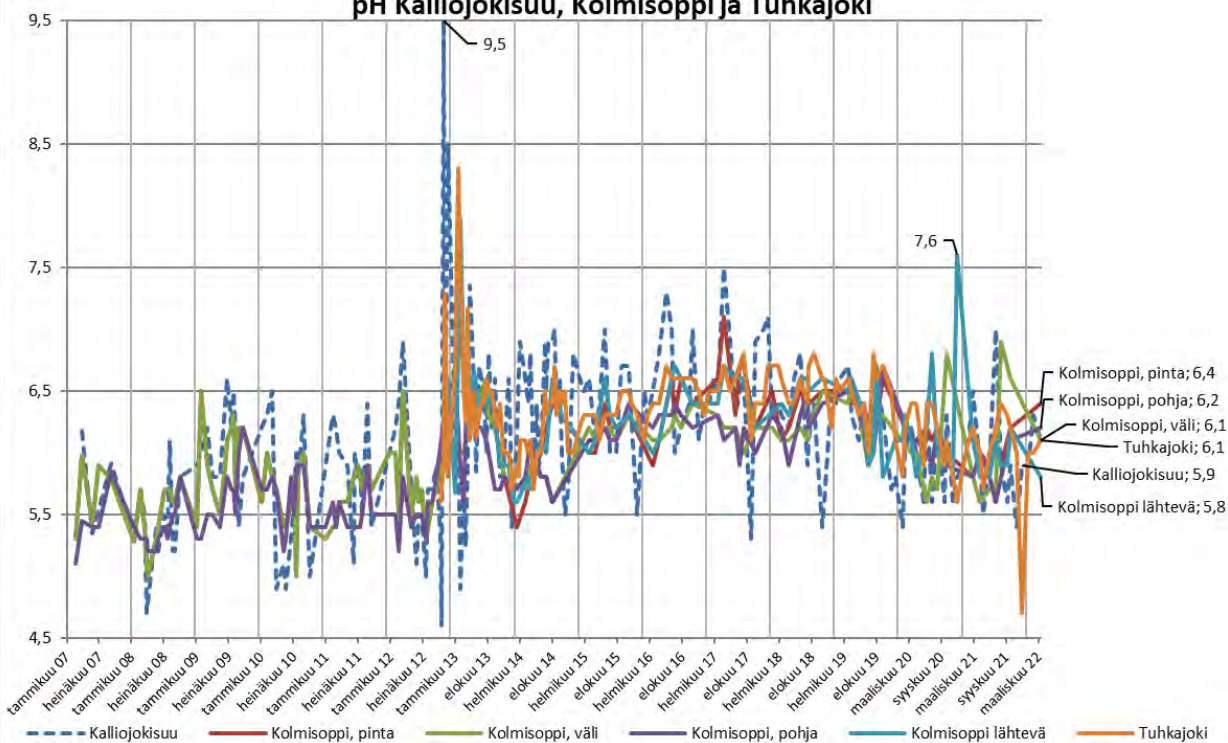
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



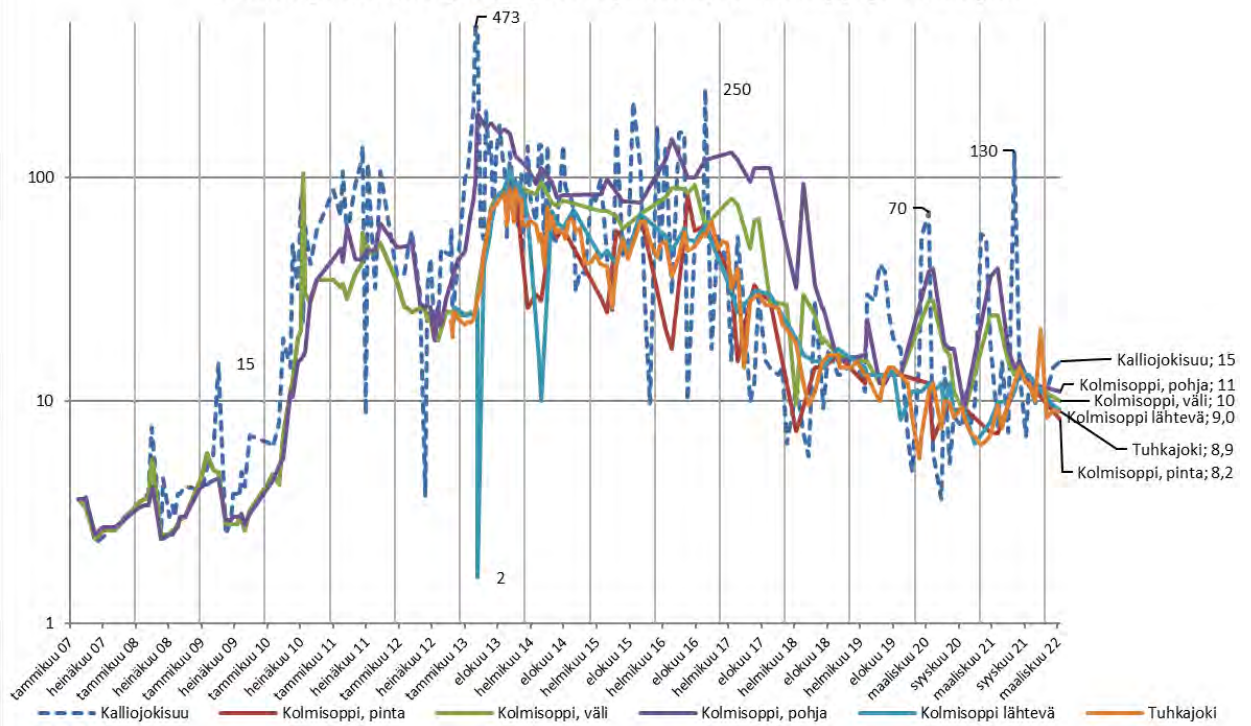
Happisaturaatio (%) Salminen ja Kalliojärvi



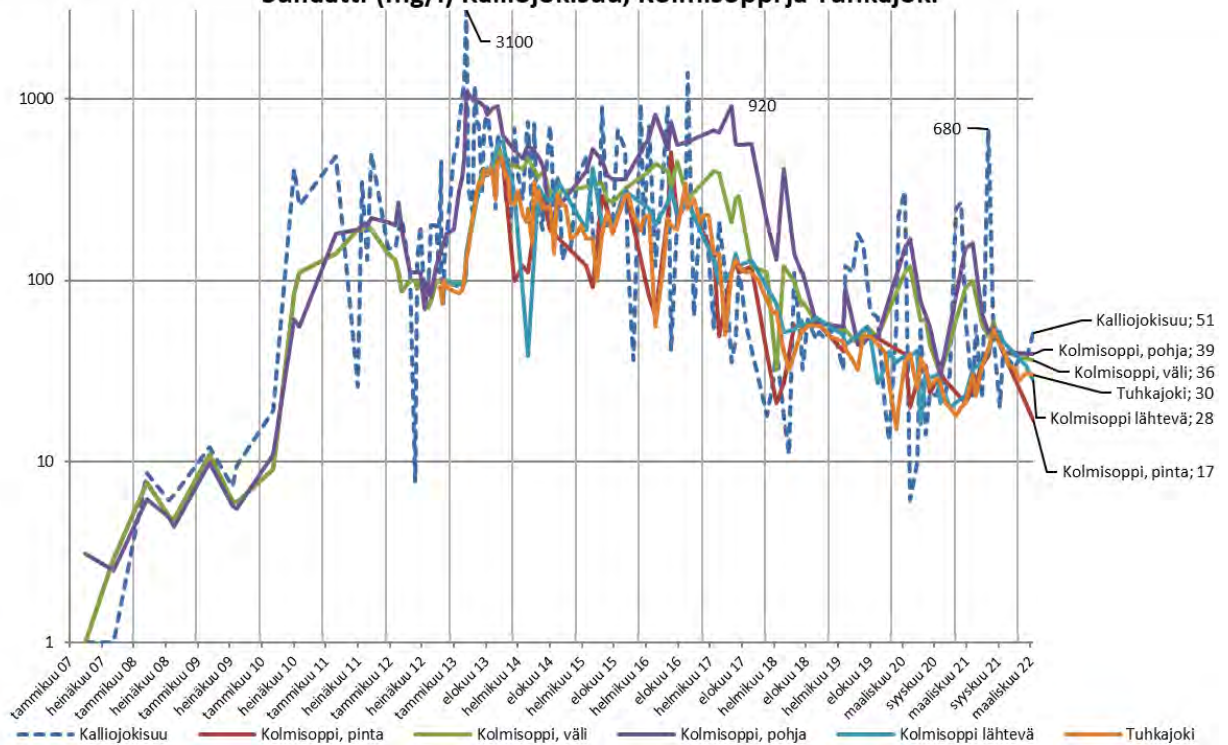
pH Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



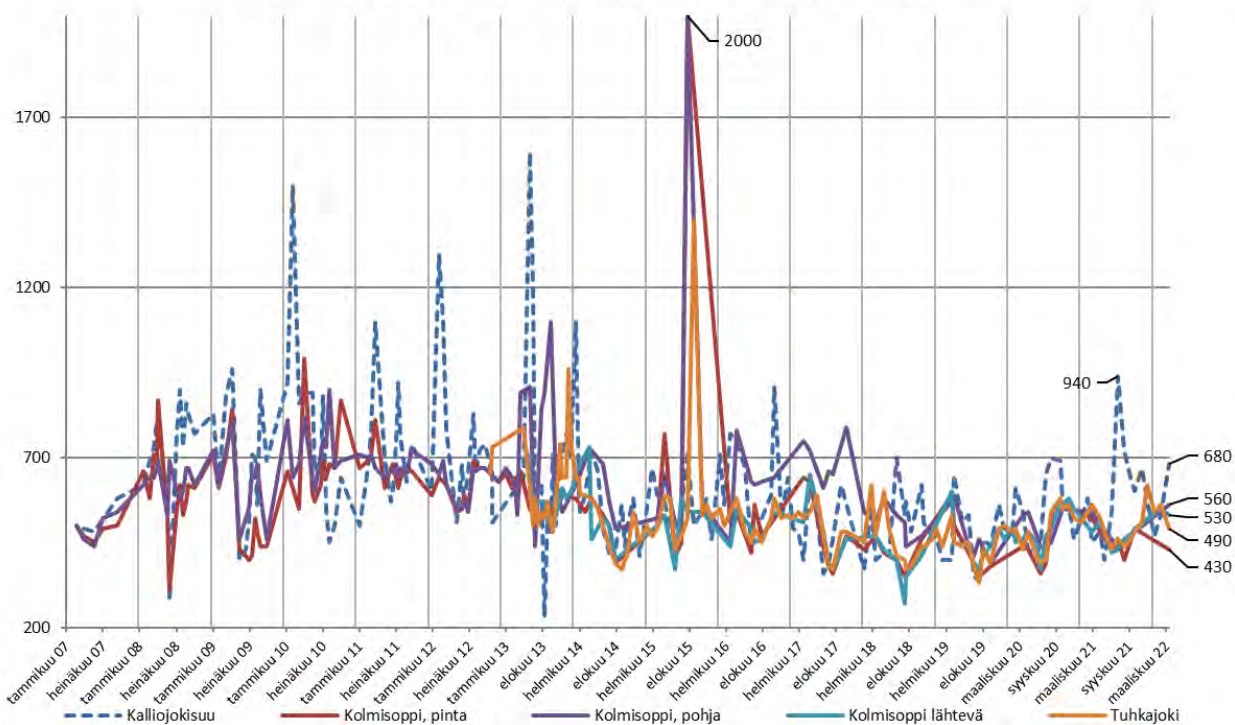
Sähkönjohtavuus (mS/m) Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



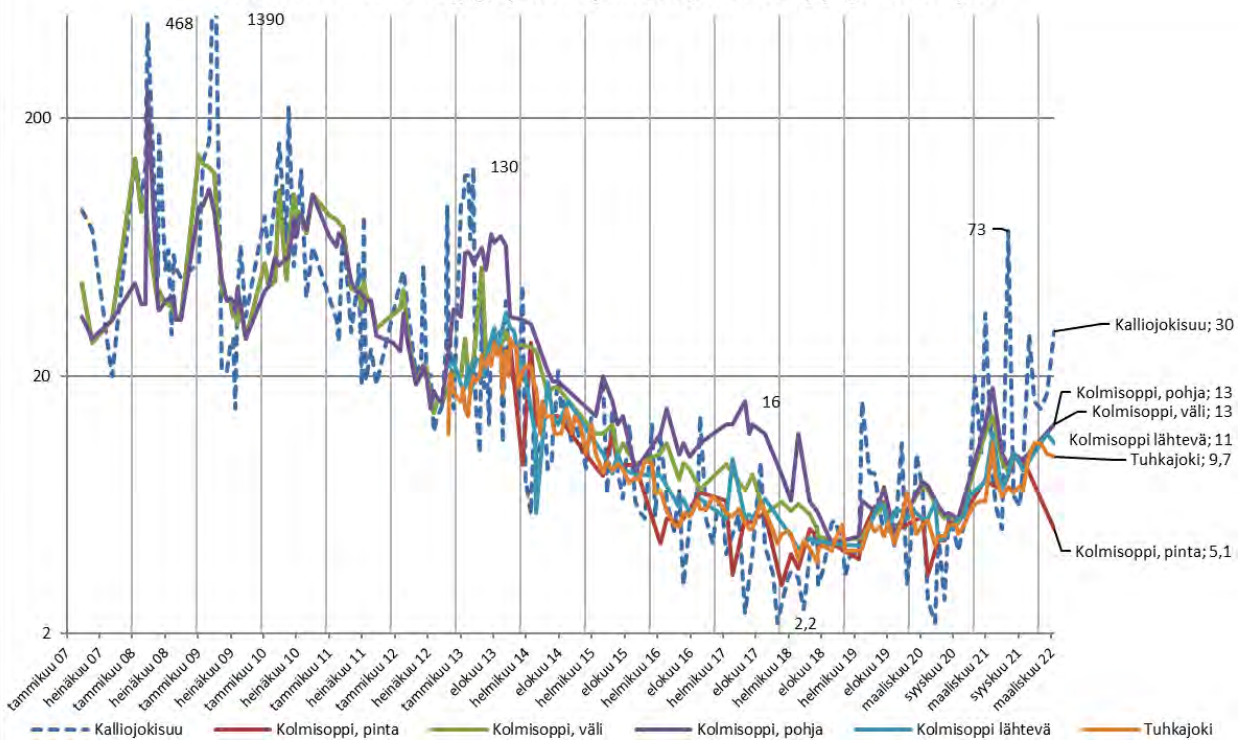
Sulfaatti (mg/l) Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



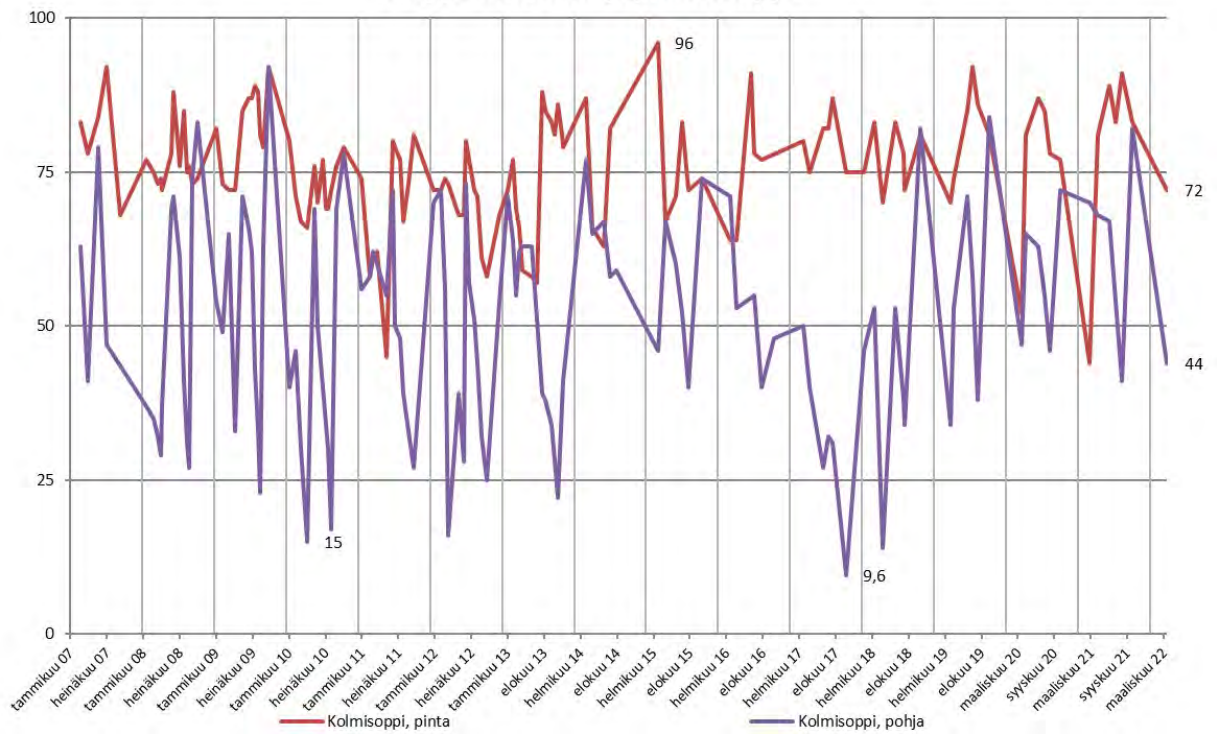
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



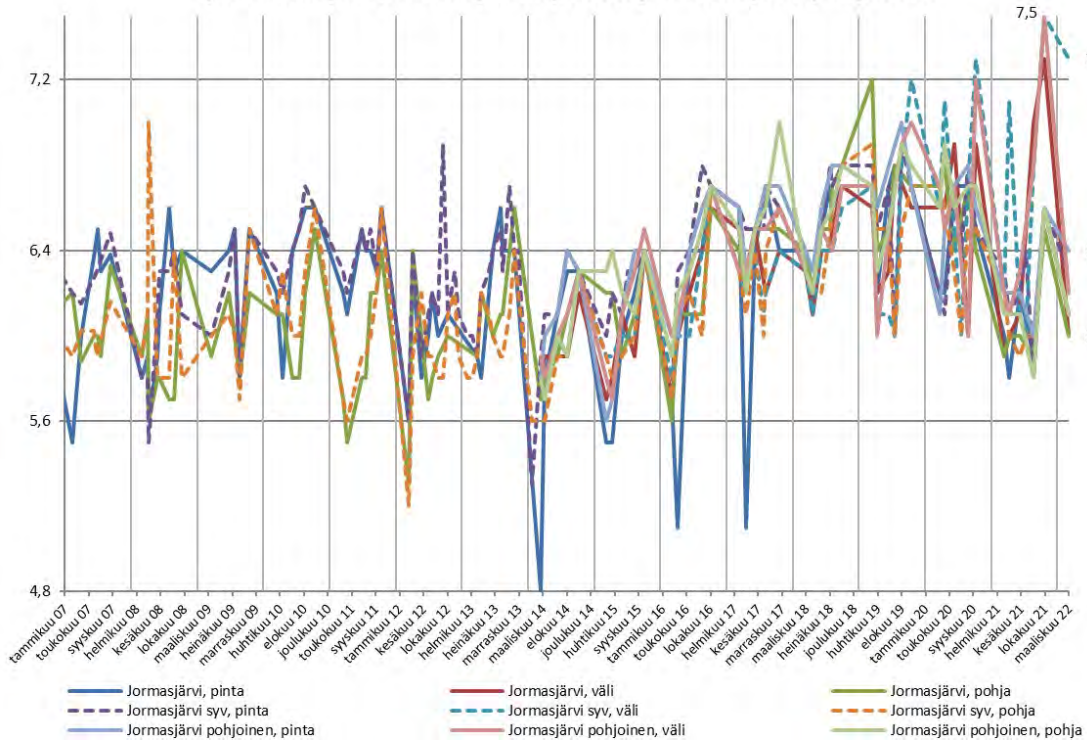
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



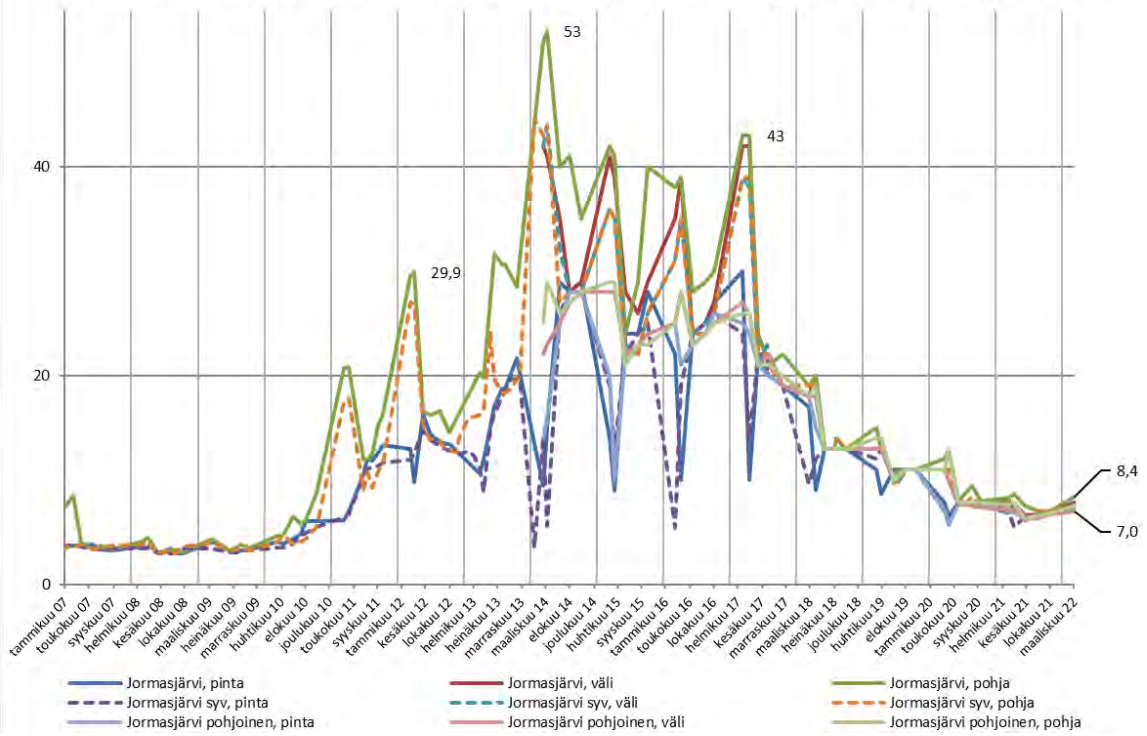
Happisauraatio (%) Kolmisoppi



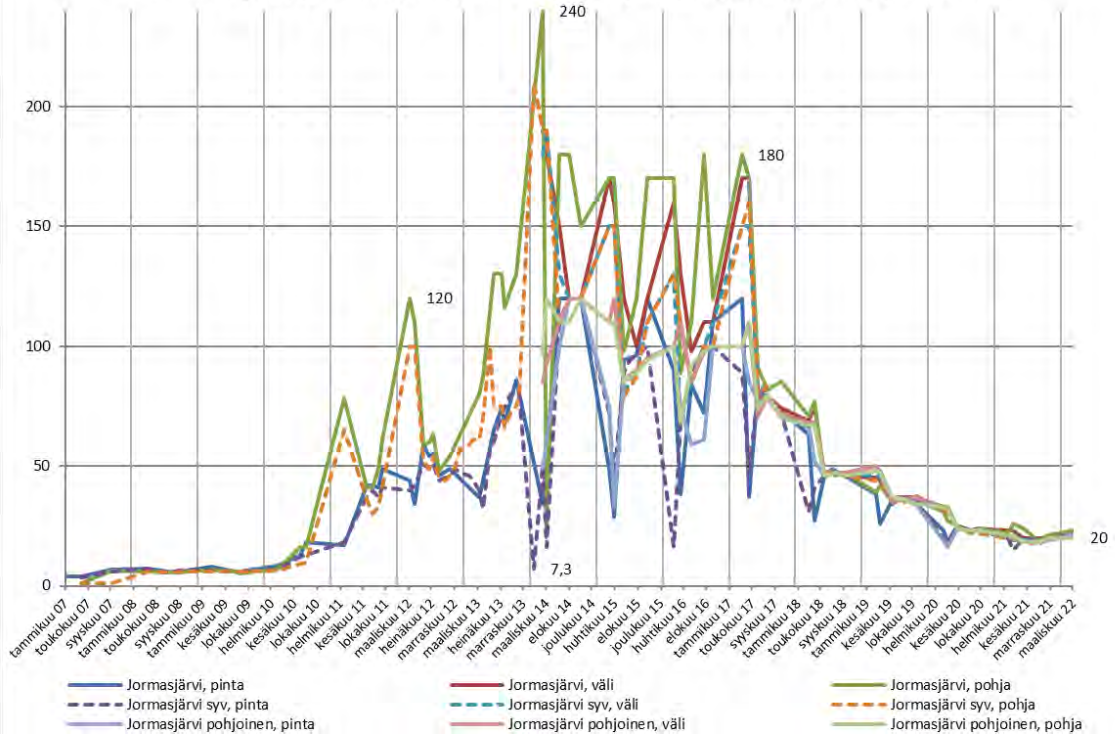
pH Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



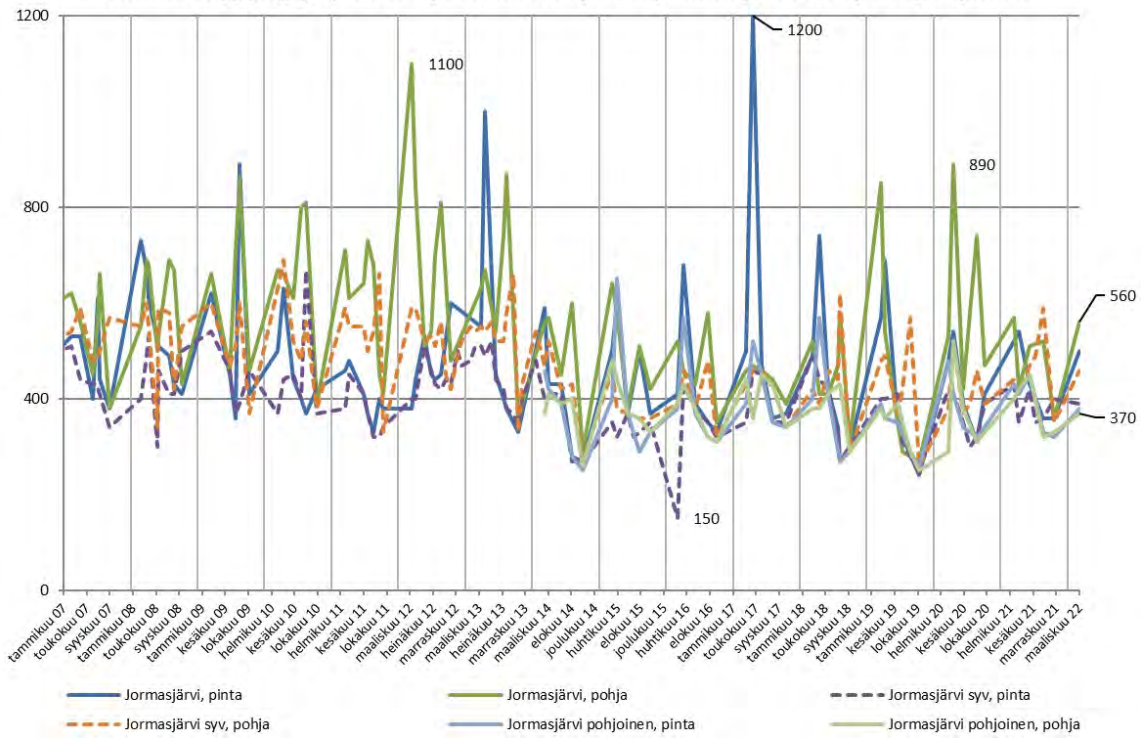
Sähkönjohtavuus (mS/m) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



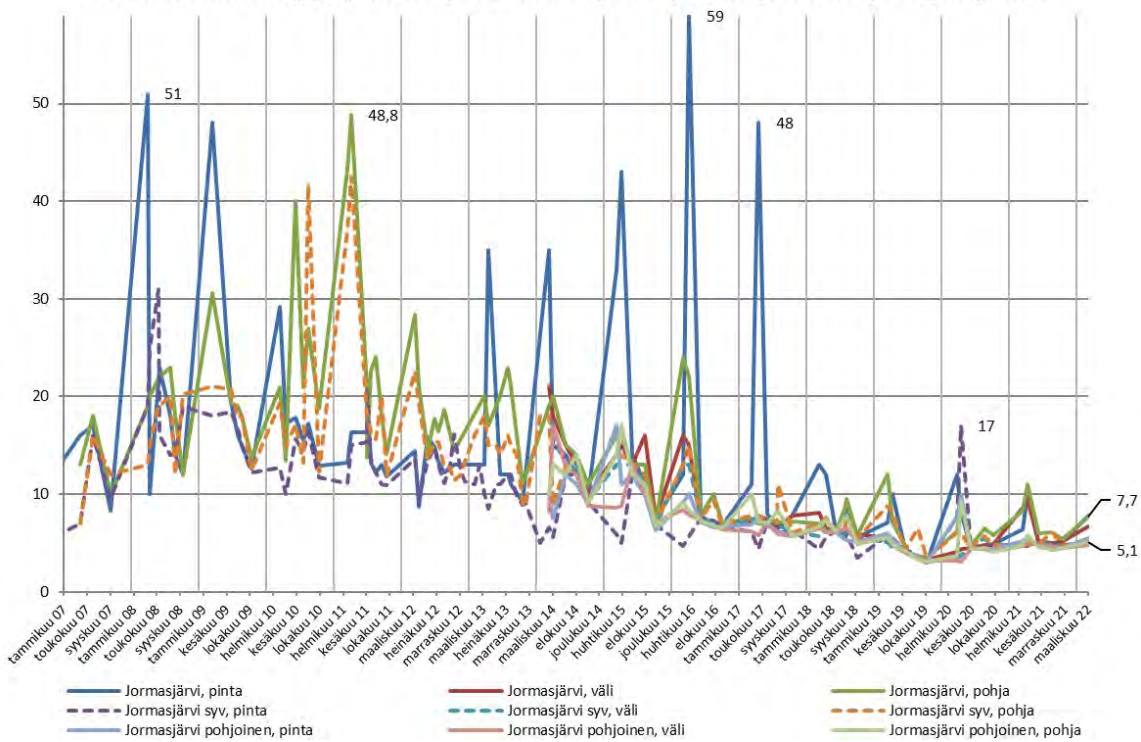
Sulfaatti (mg/l) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



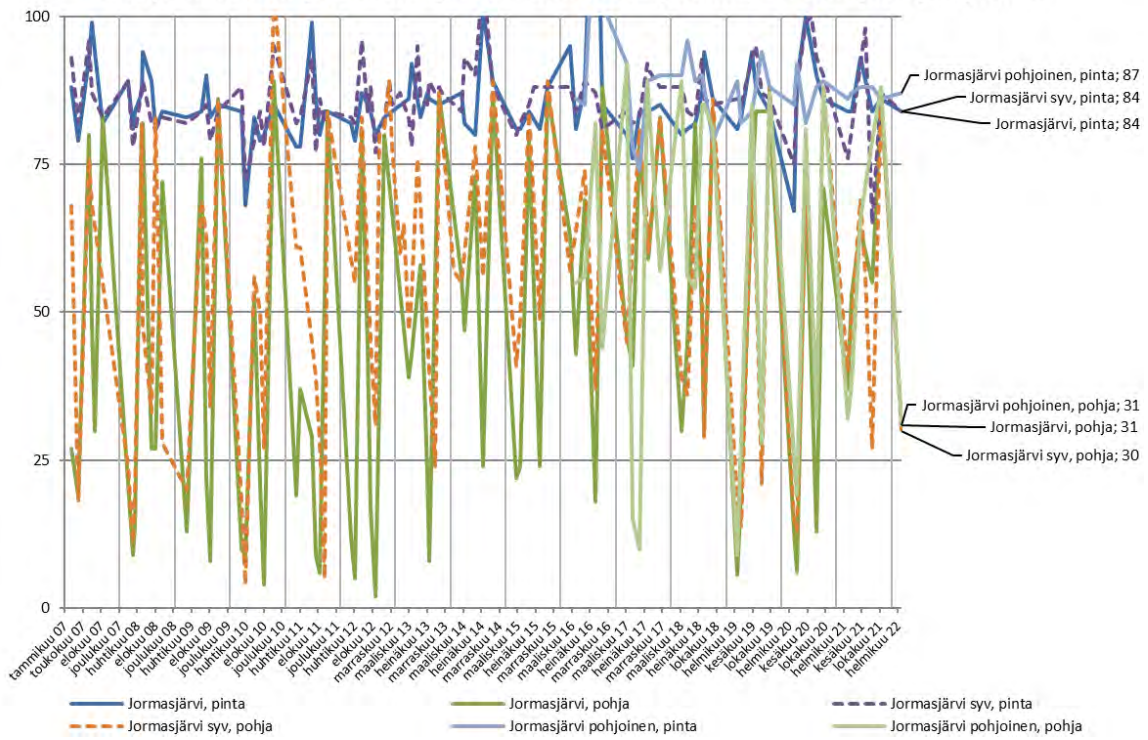
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



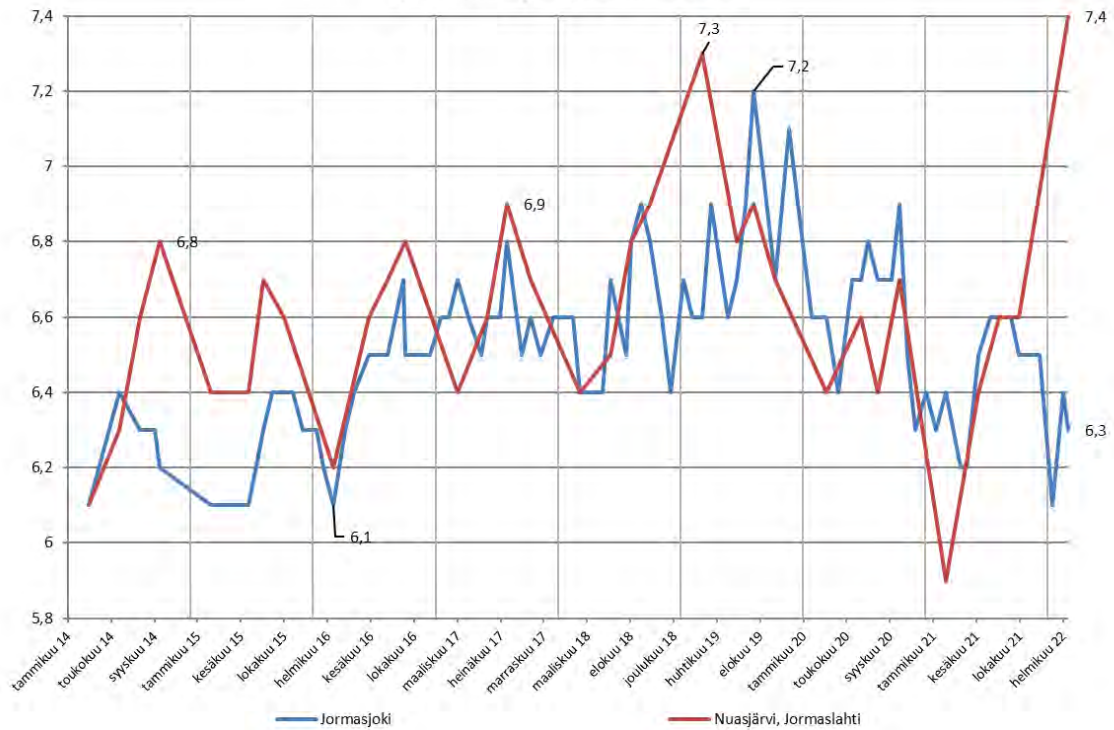
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



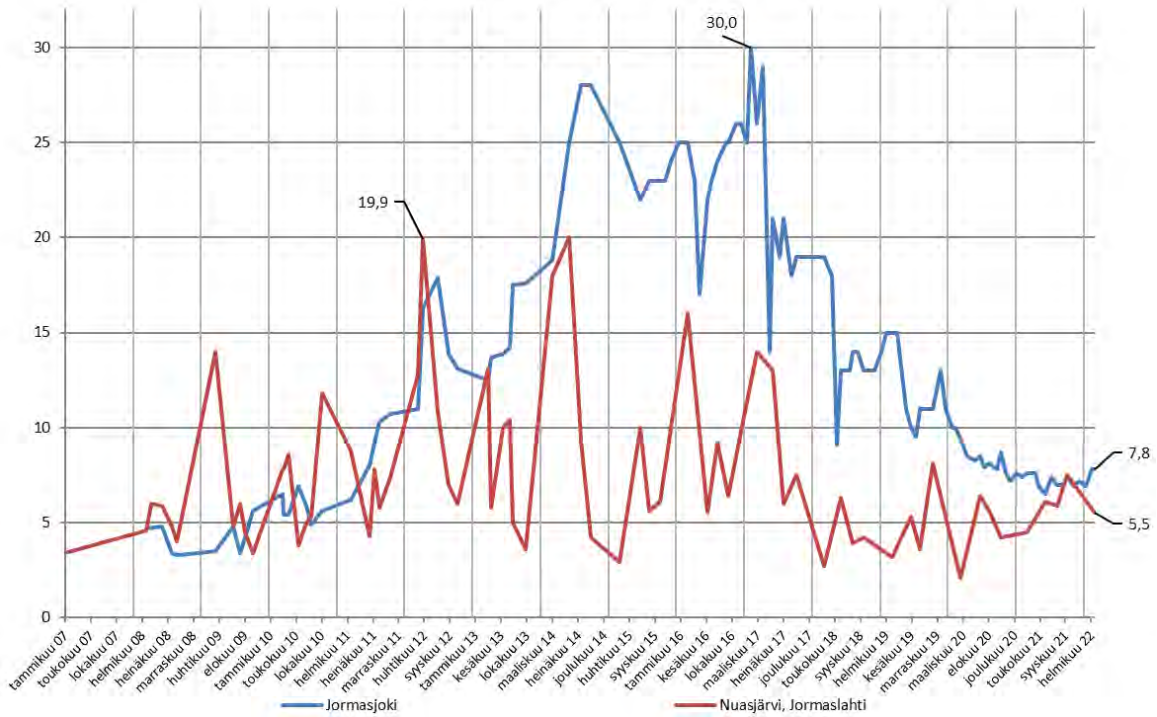
Happisaturaatio (%) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



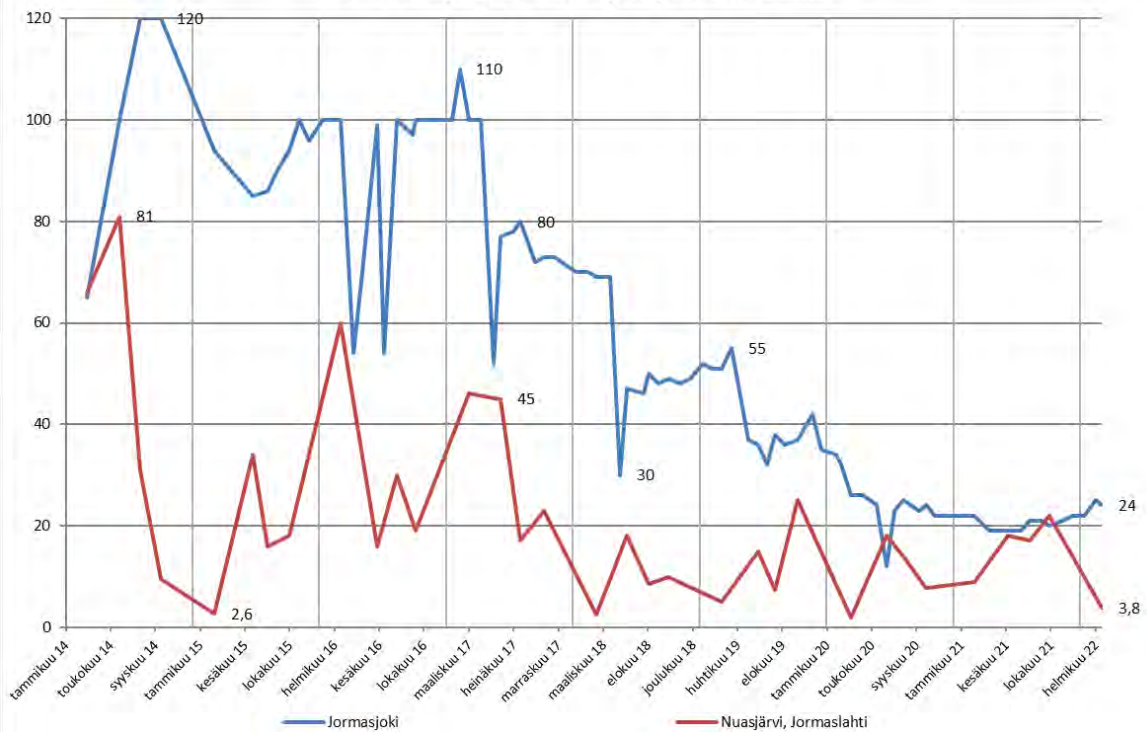
pH Jormasjoki ja Jormaslahti



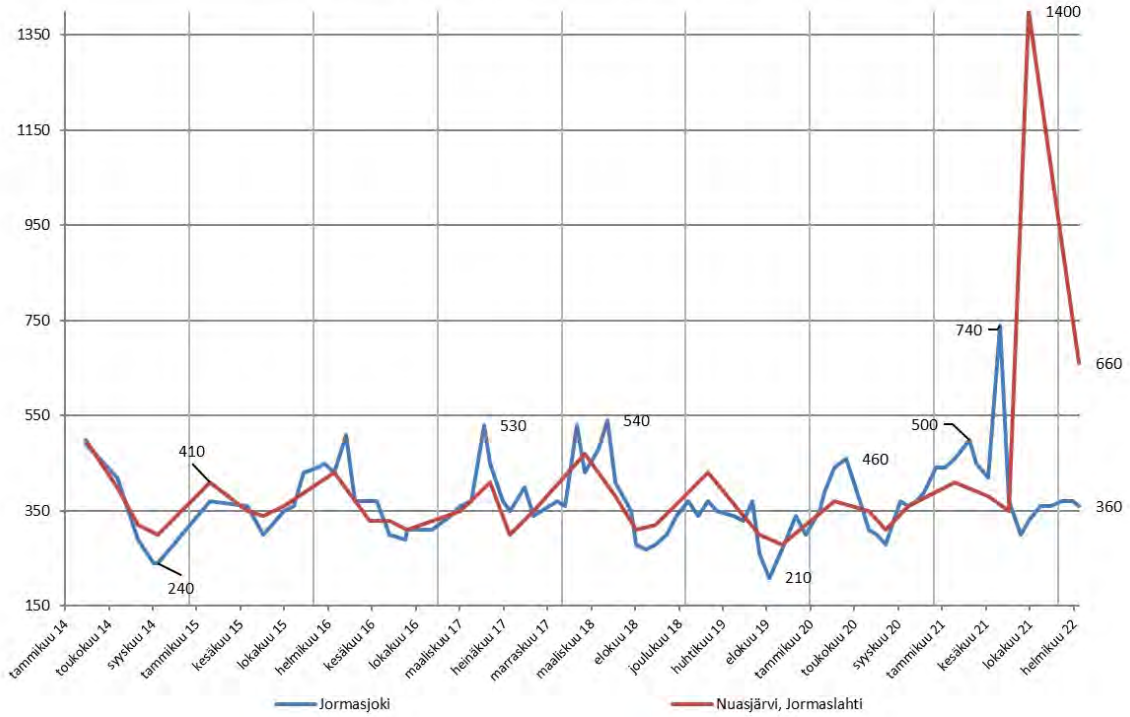
Sähkönjohtavuus (mS/m) Jormasjoki ja Jormaslahti



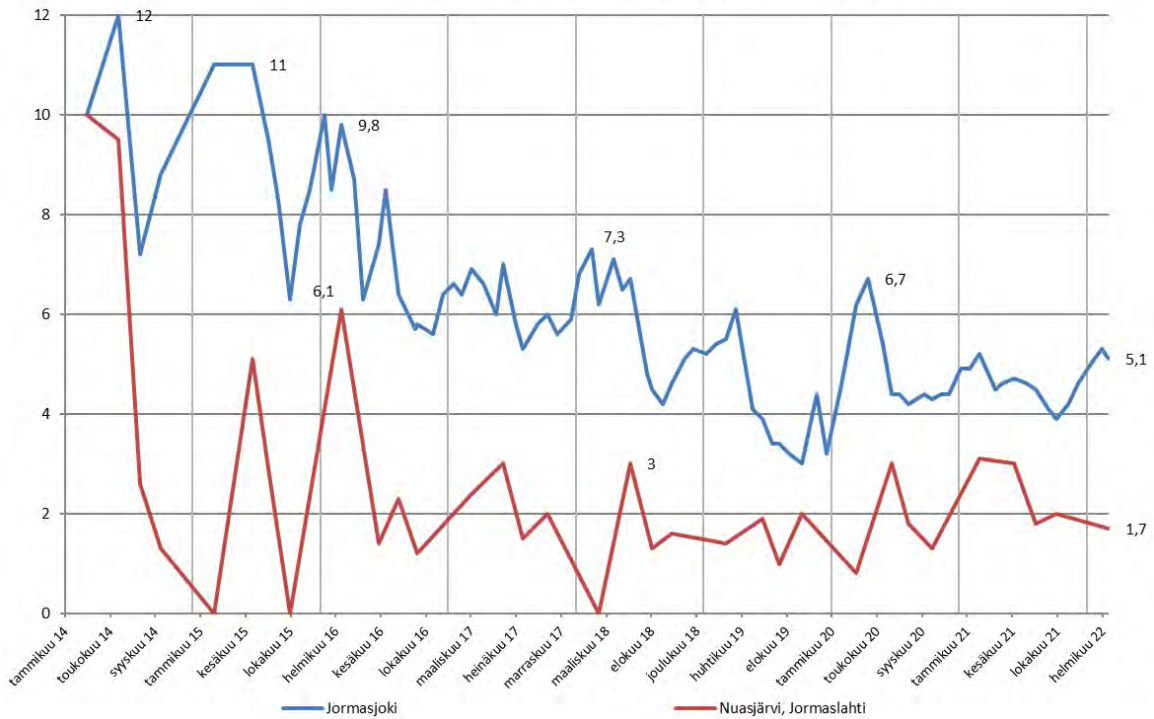
Sulfaatti (mg/l) Jormasjoki ja Jormaslahti



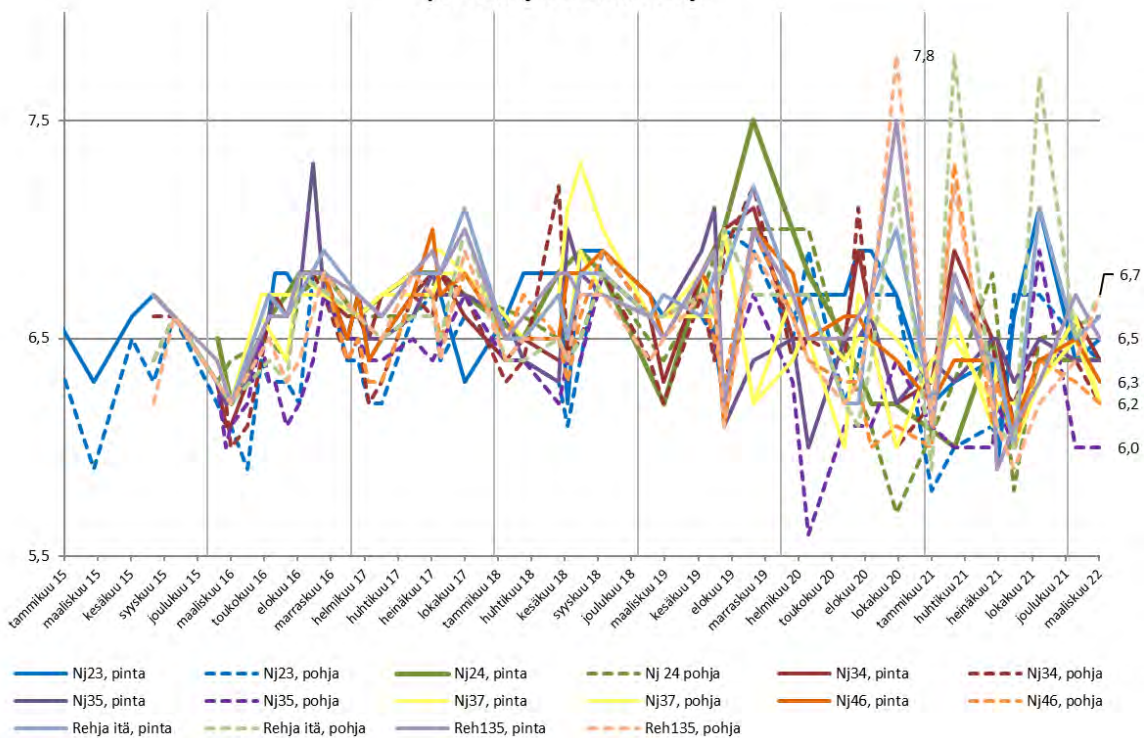
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Jormasjoki ja Jormaslahti



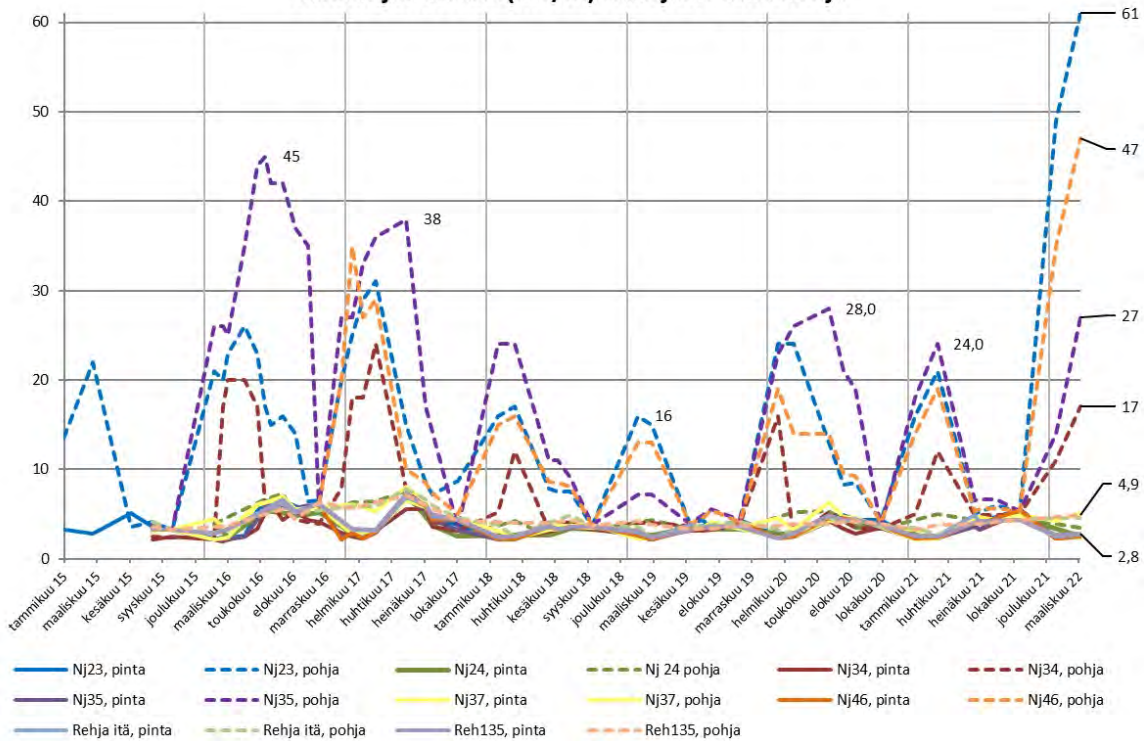
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Jormasjoki ja Jormaslahti



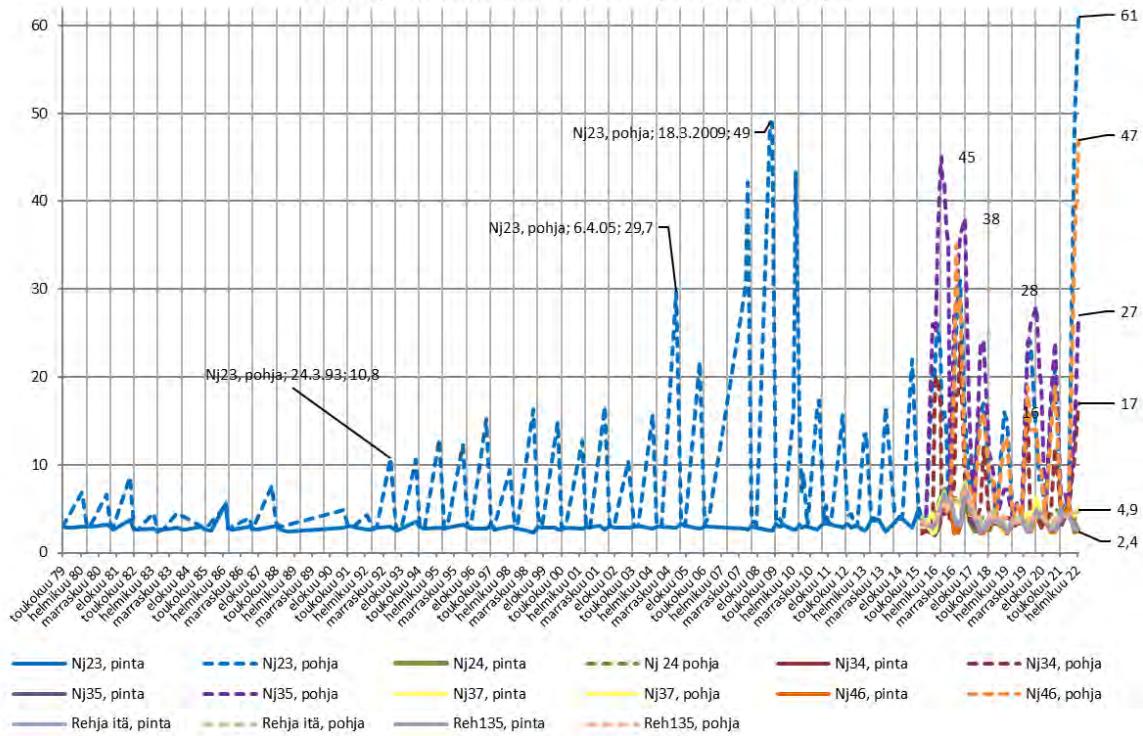
pH Nuasjärvi sekä Rehja



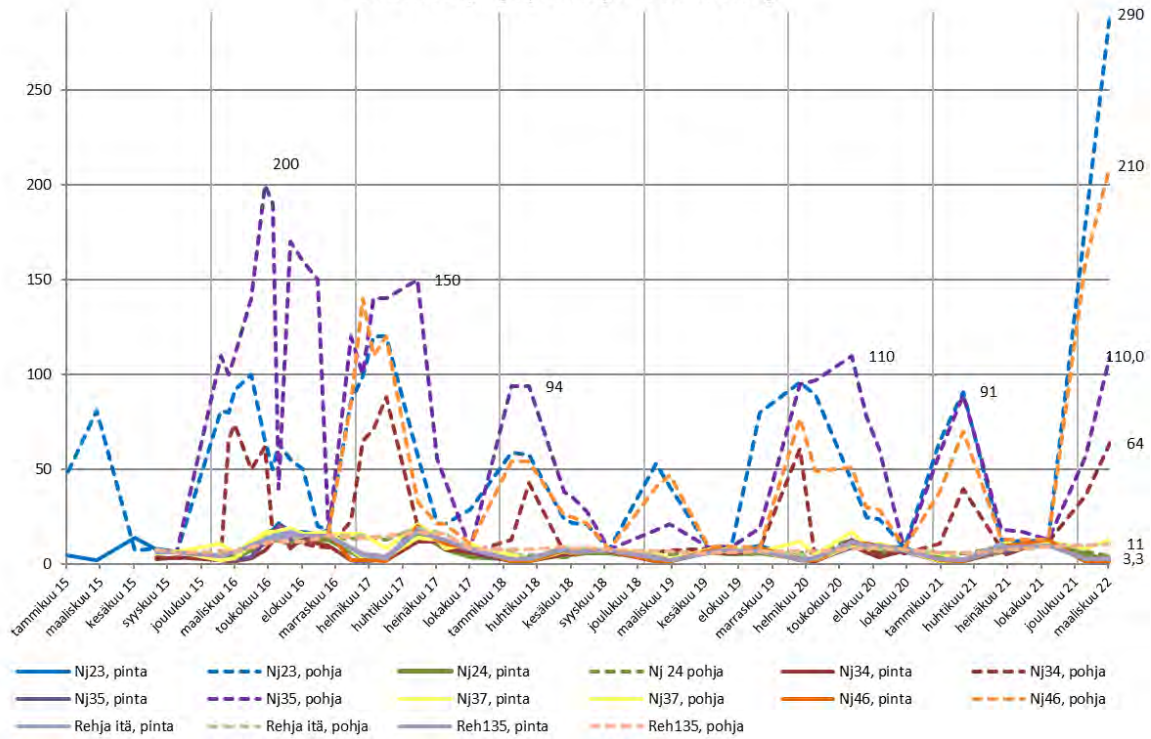
Sähkönjohtavuus (mS/m) Nuasjärvi sekä Rehja



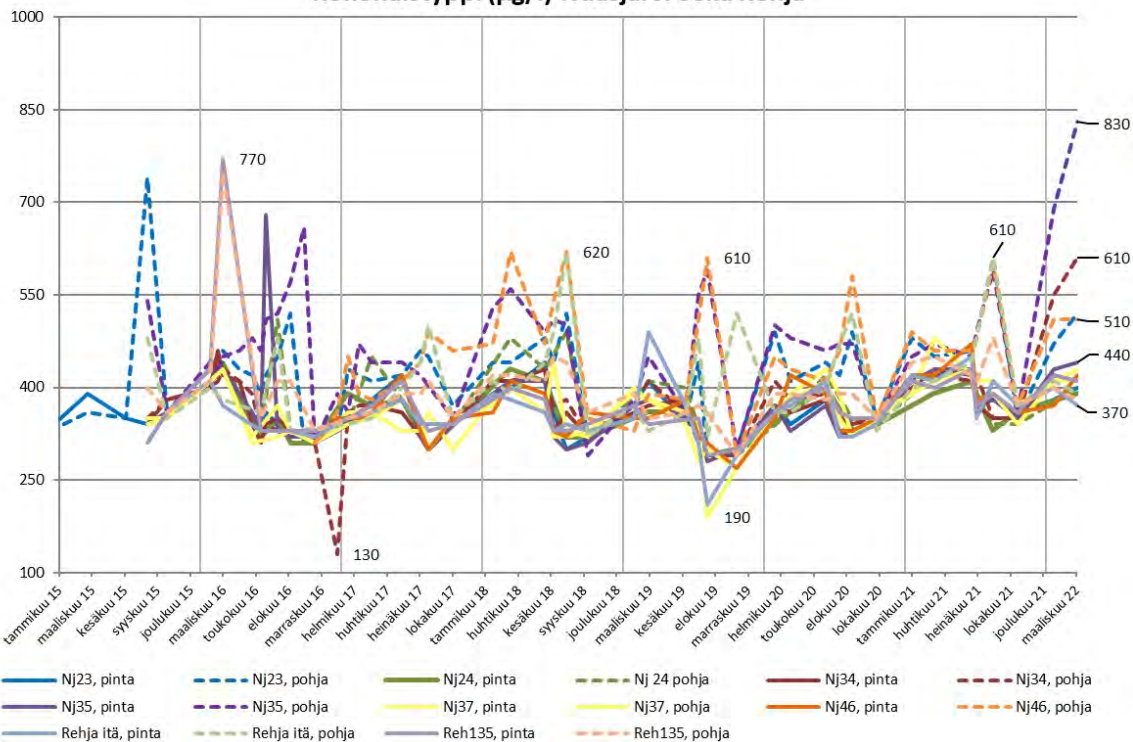
Sähkönjohtavuus (mS/m) Nuasjärvi sekä Rehja



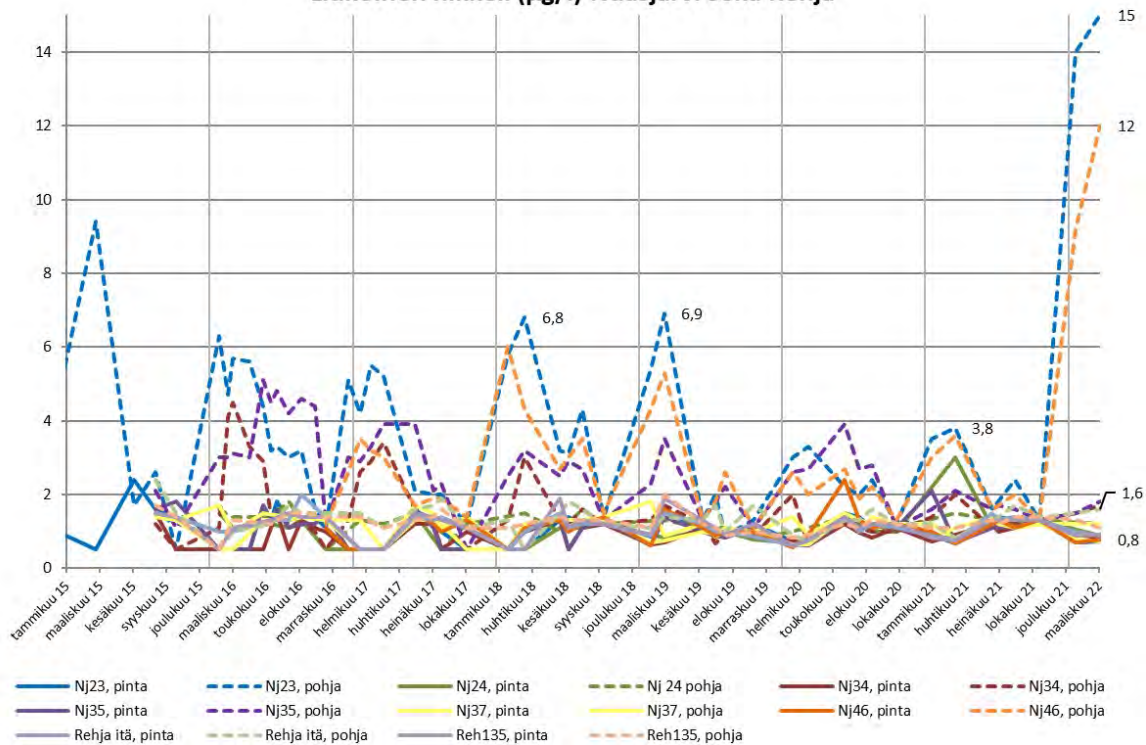
Sulfaatti (mg/l) Nuasjärvi sekä Rehja



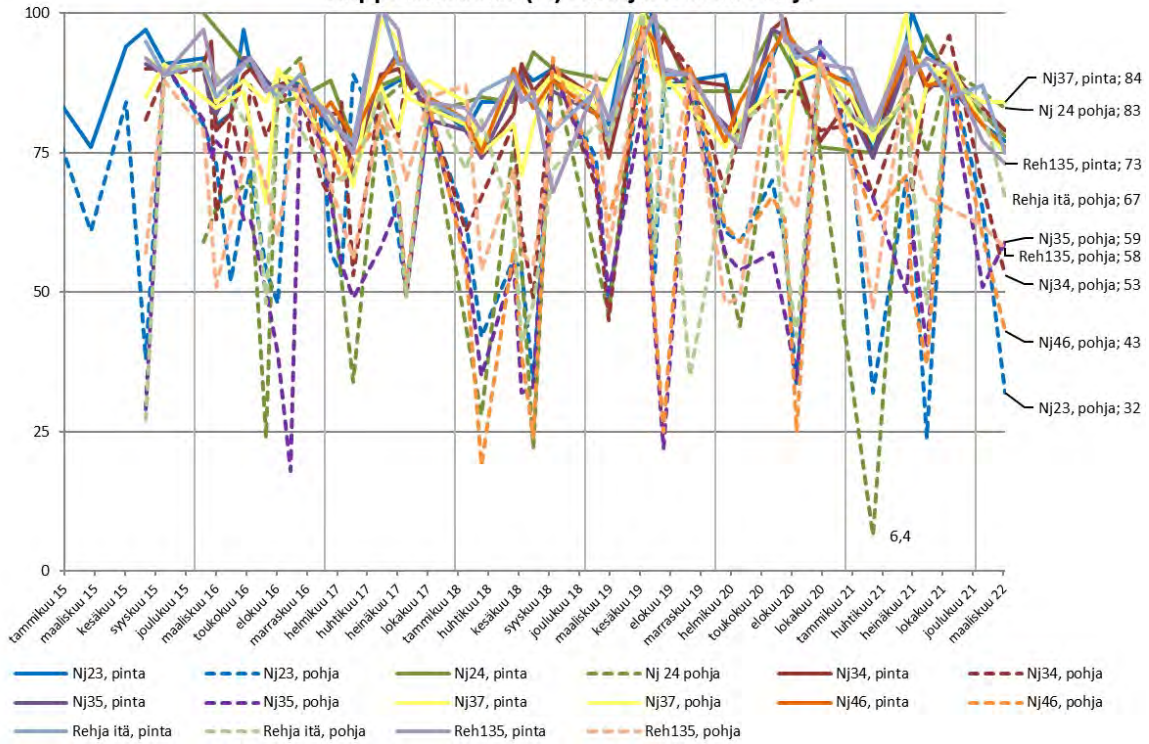
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Nuasjärvi sekä Rehja



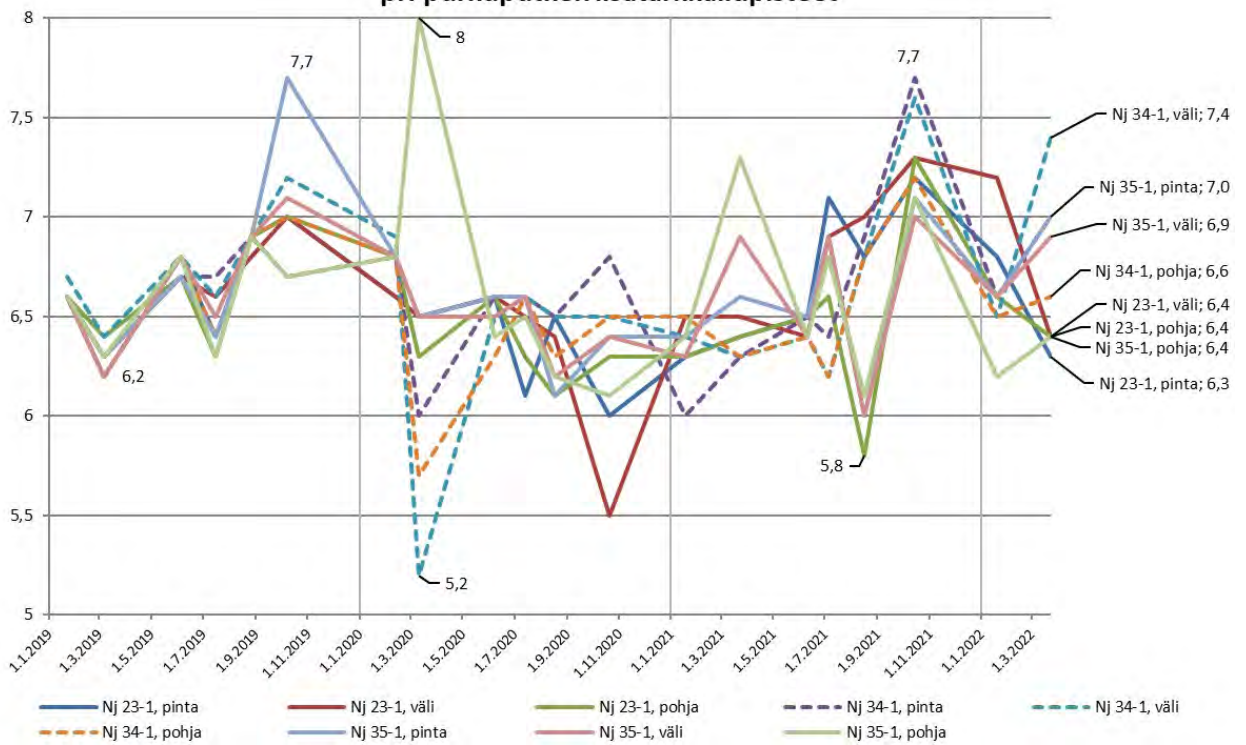
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Nuasjärvi sekä Rehja



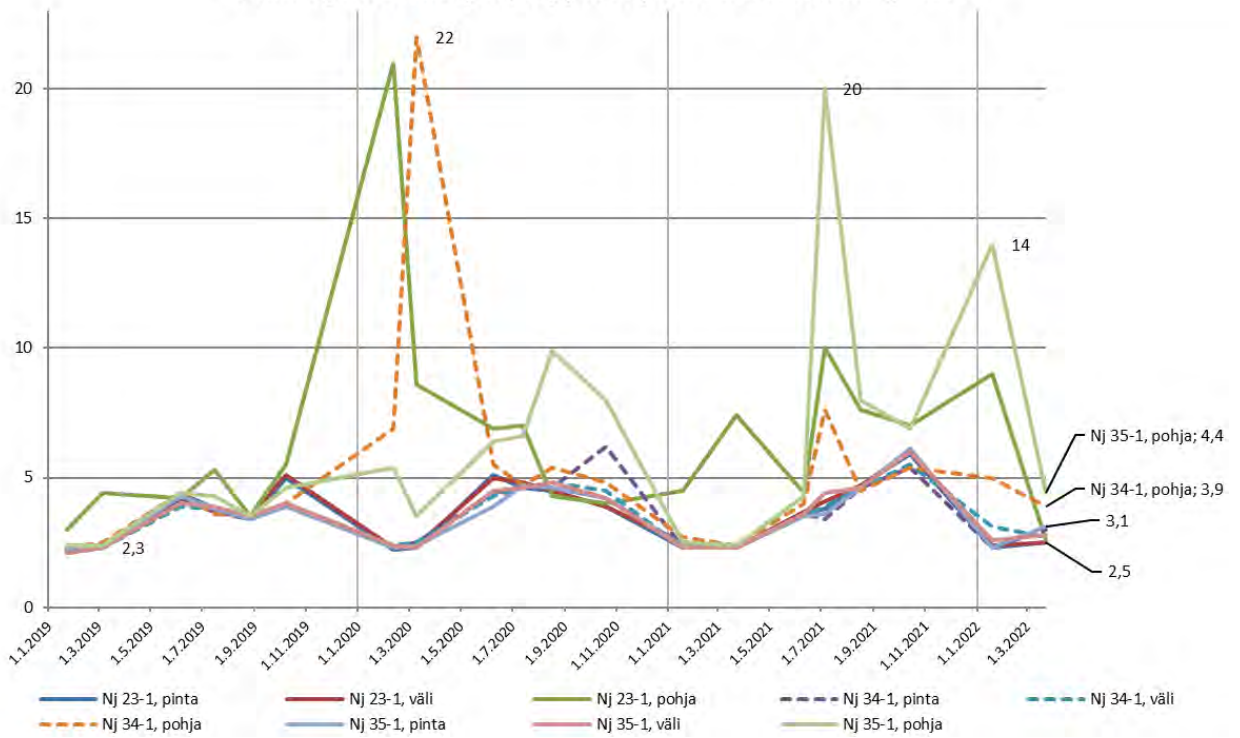
Happisaturaatio (%) Nuasjärvi sekä Rehja



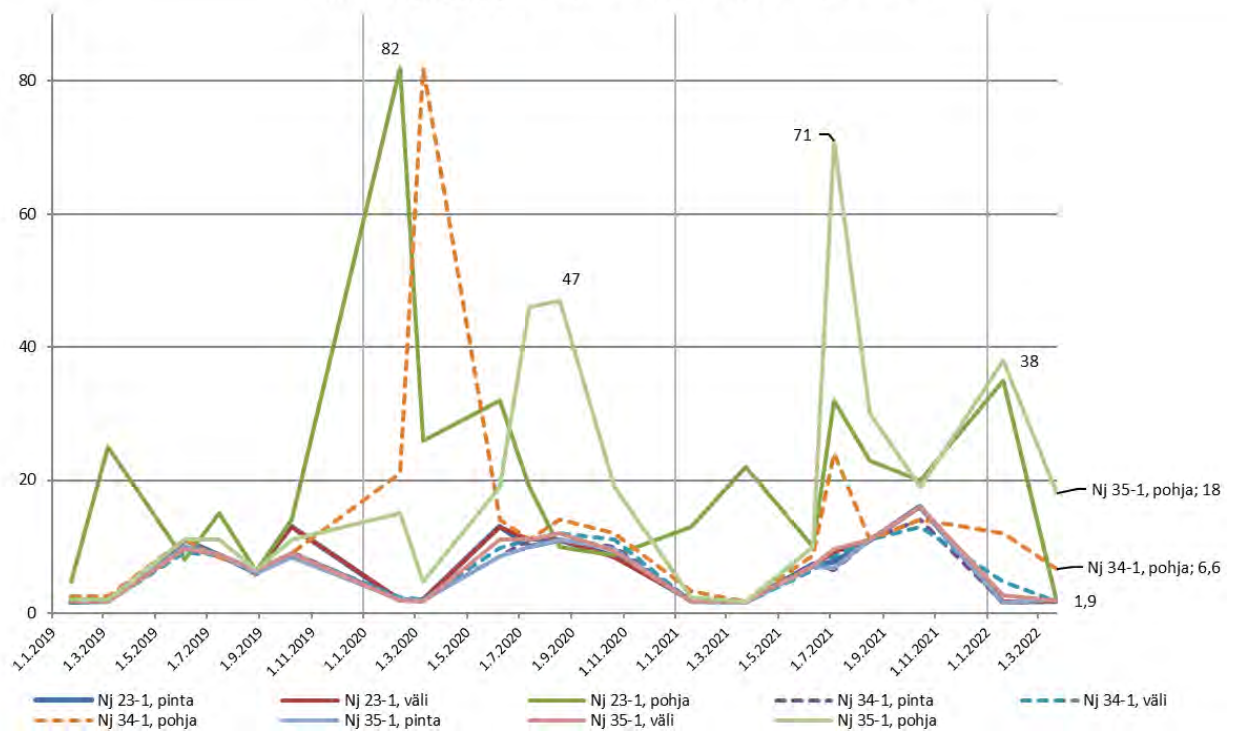
pH purkuputken lisätarkkailupisteet



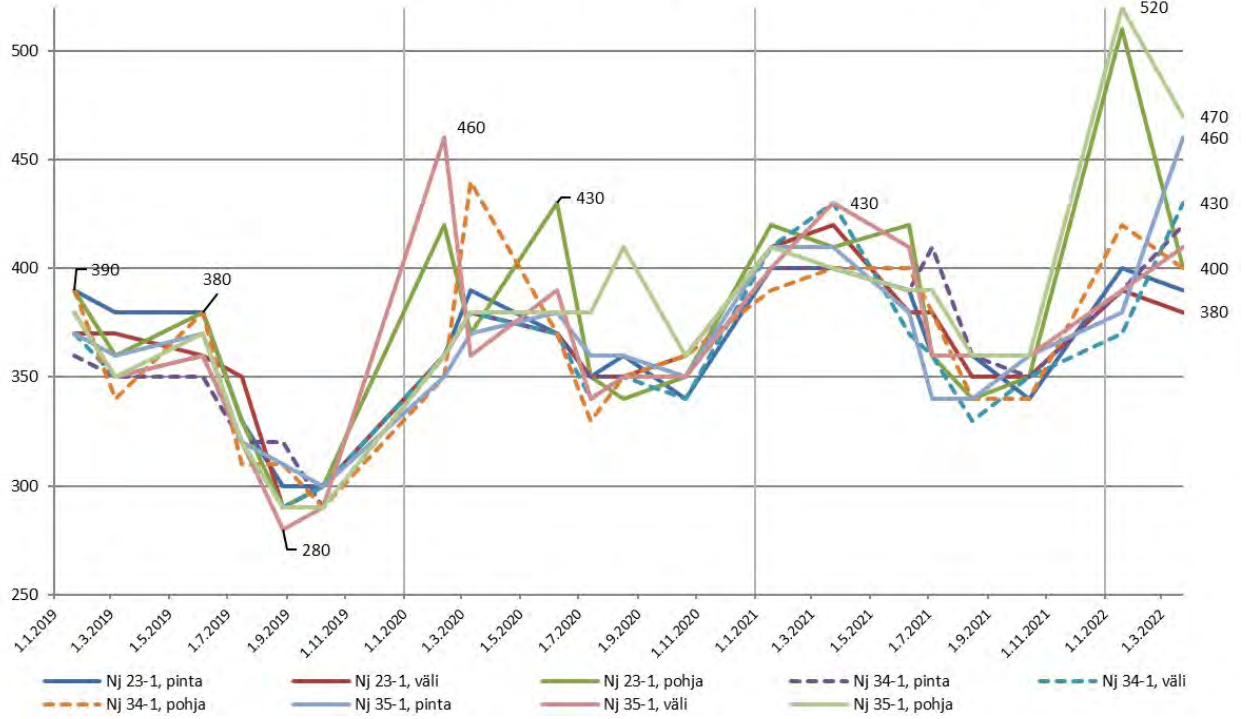
Sähkönjohtavuus (mS/m) purkupuutken lisätarkkailupisteet



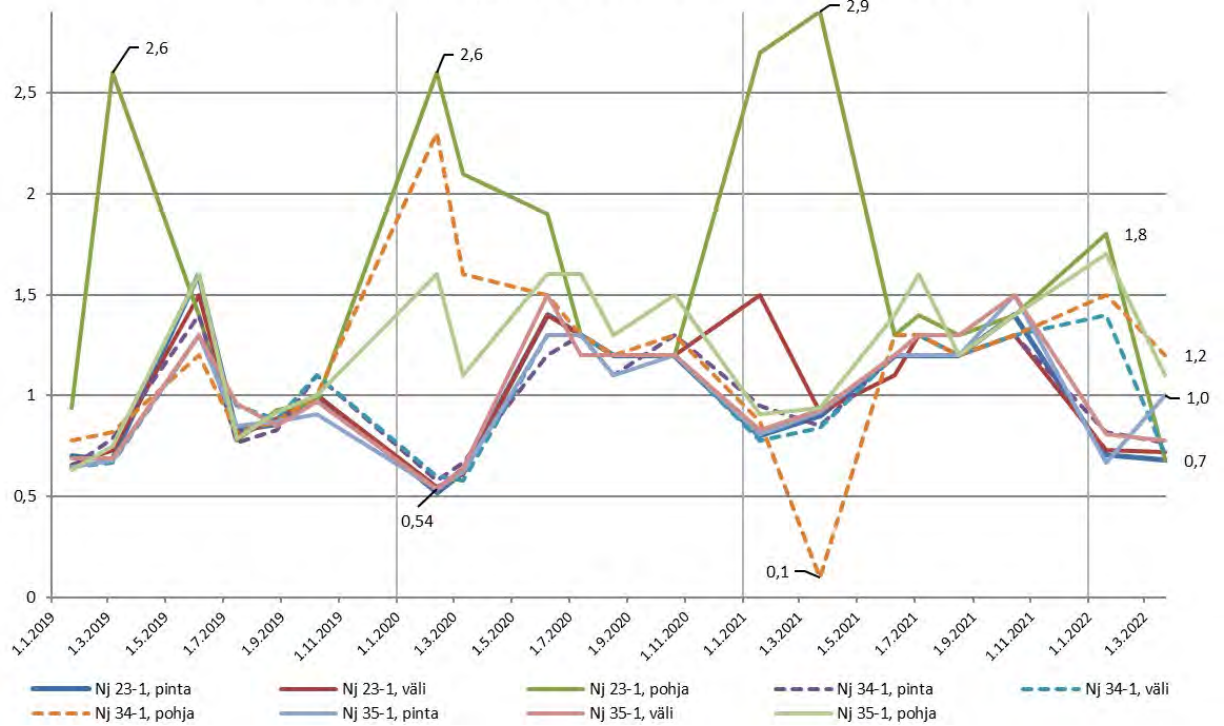
Sulfaatti (mg/l) purkupuutken lisätarkkailupisteet



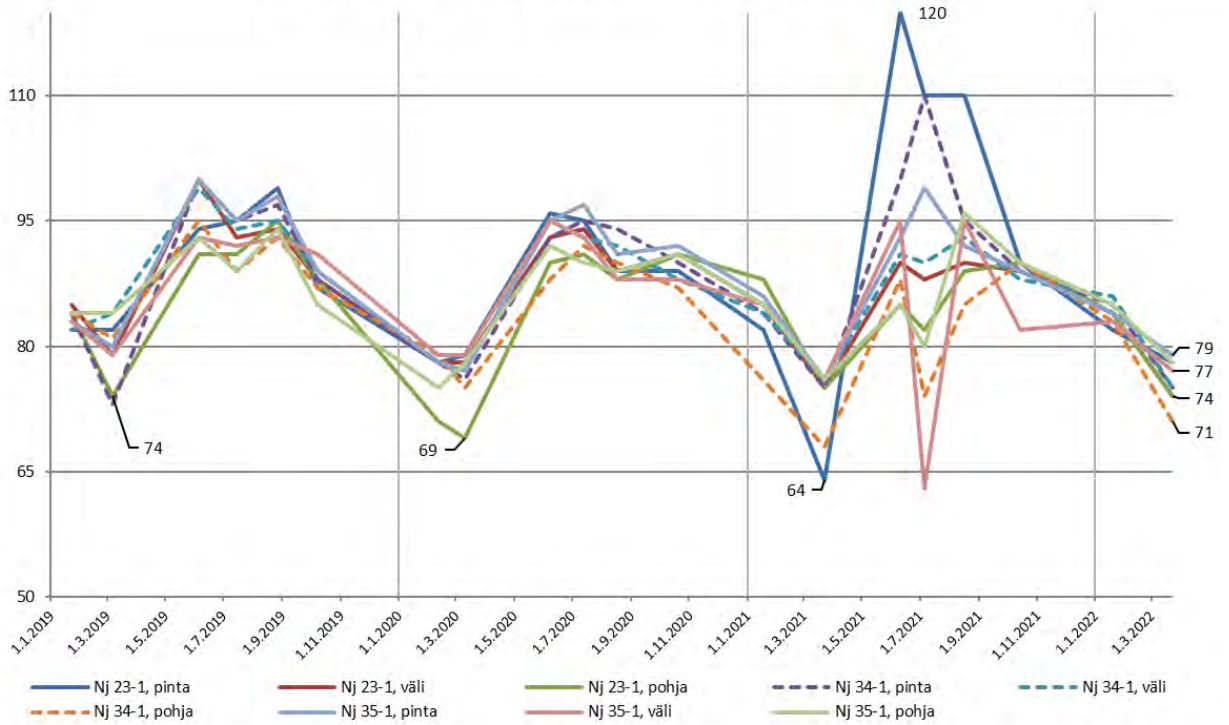
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) purkuputken lisätarkkailupisteet



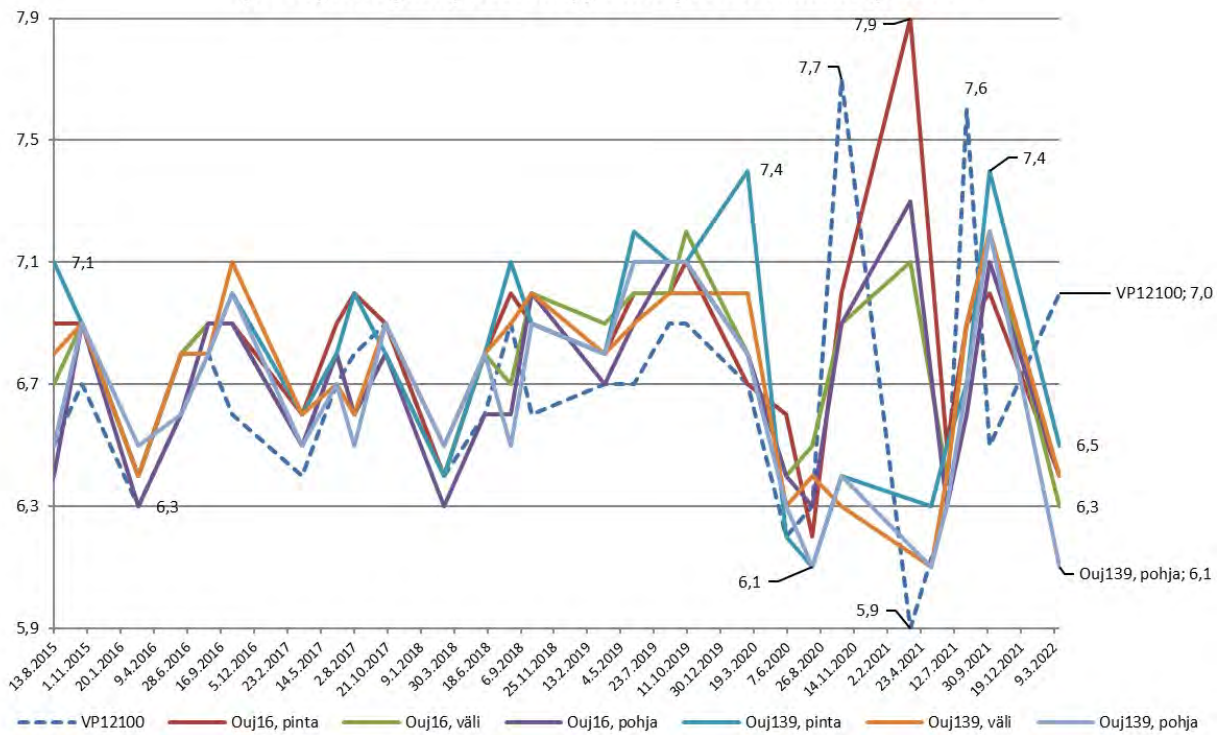
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) purkuputken lisätarkkailupisteet



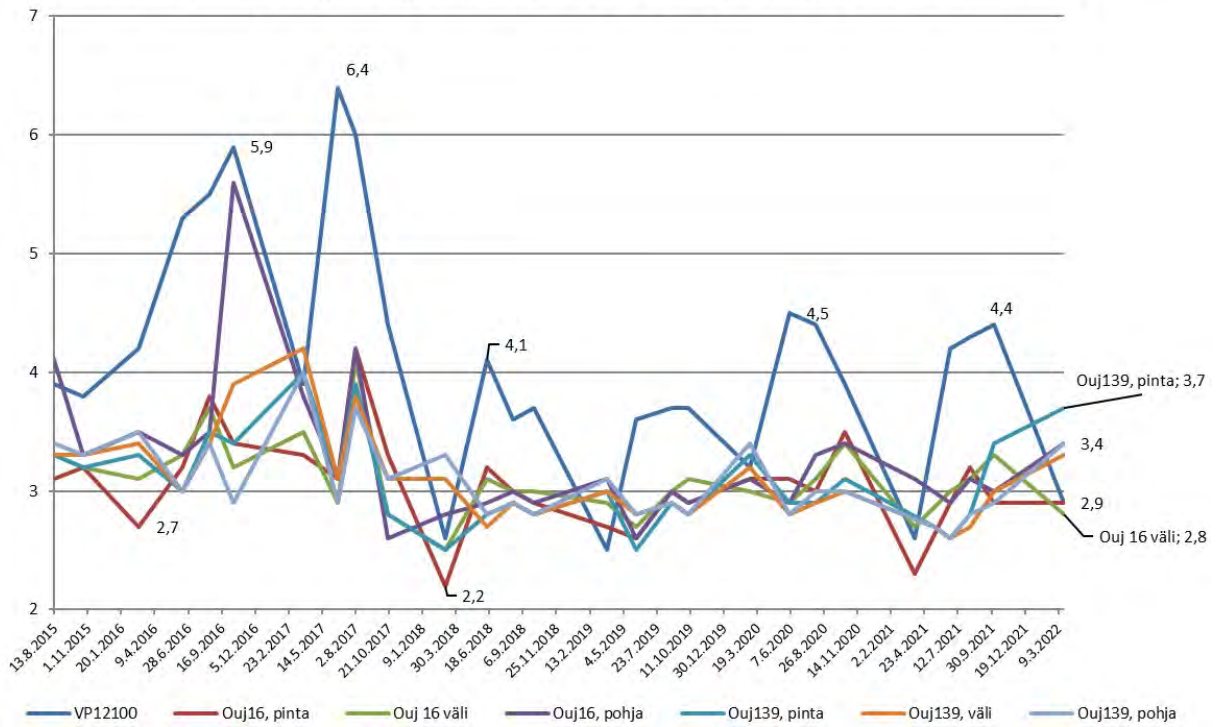
Happisaturaatio (%) purkupuutken lisätarkkailupisteet



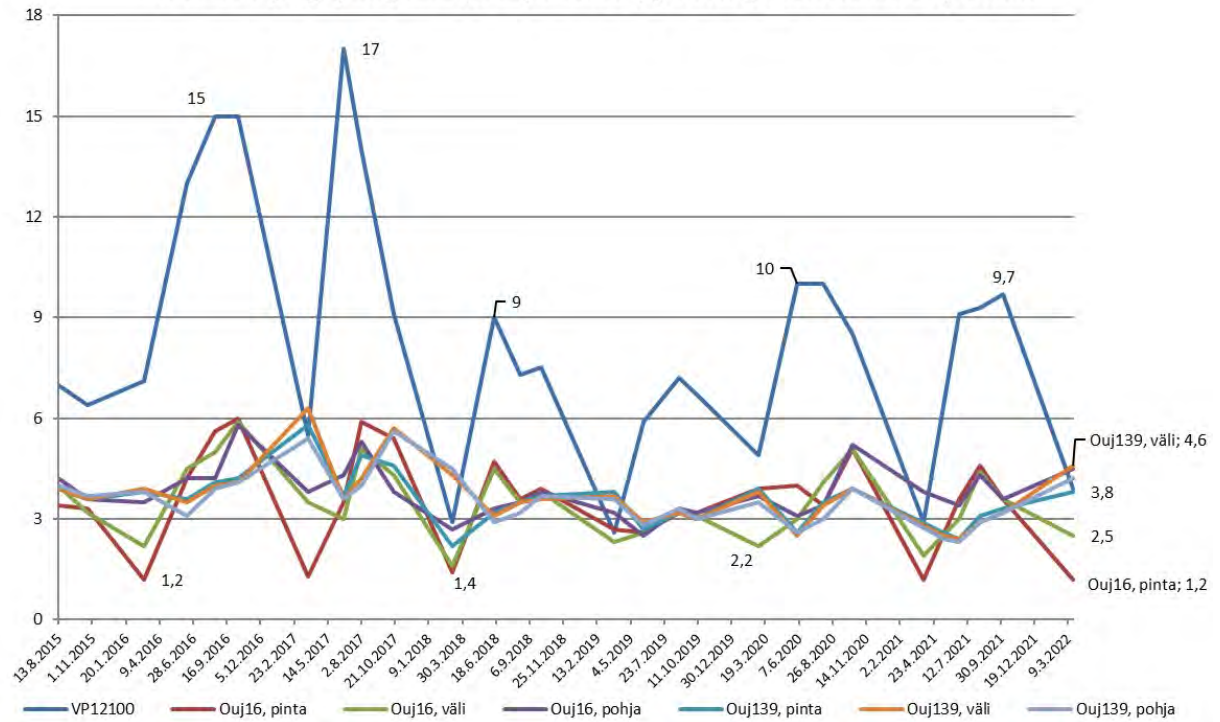
pH Kajaaninjoki (VP12100) ja Oulujärven tarkkailupisteet



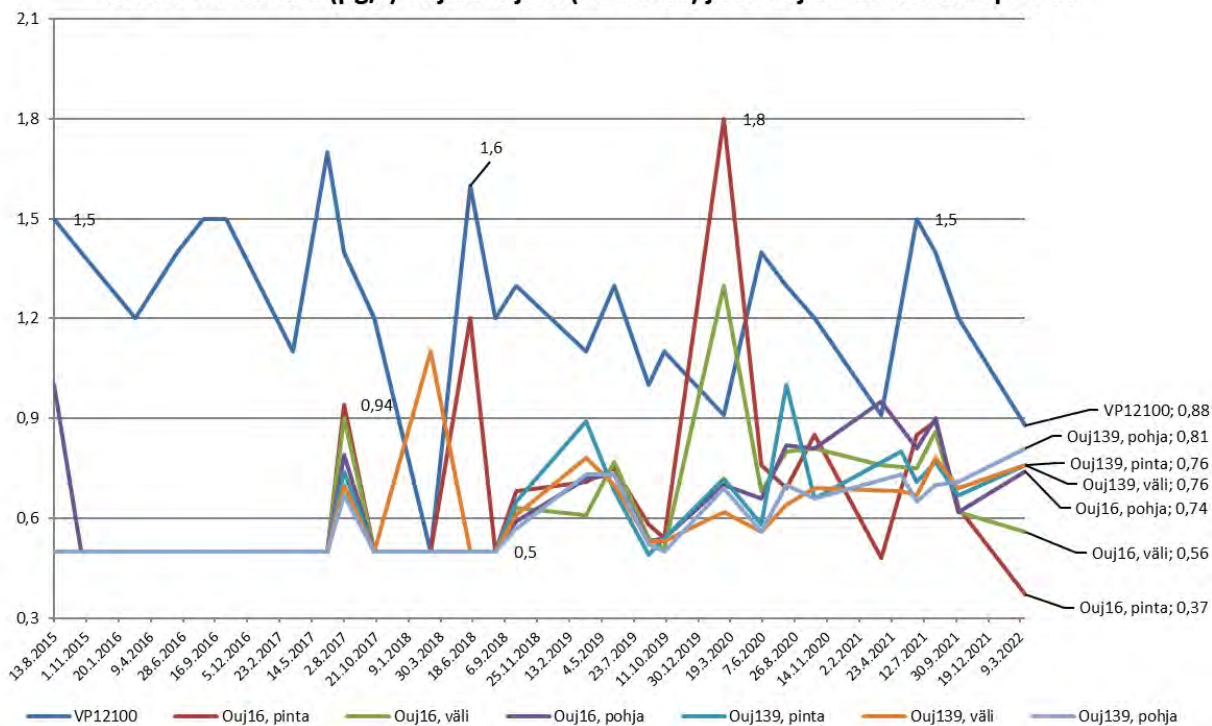
Sähkönjohtavuus (mS/m) Kajaaninjoki (VP12100) ja Oulujärven tarkkailupisteet



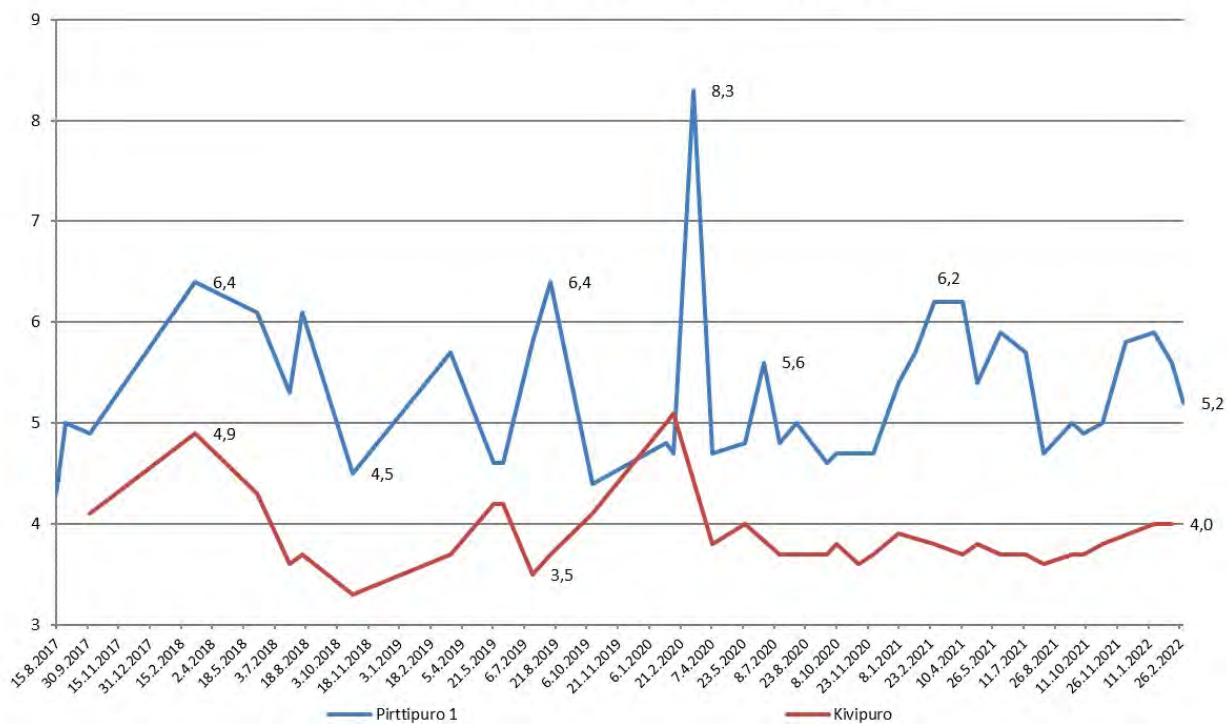
Sulfaatti (mg/l) Kajaaninjoki (VP12100) ja Oulujärven tarkkailupisteet



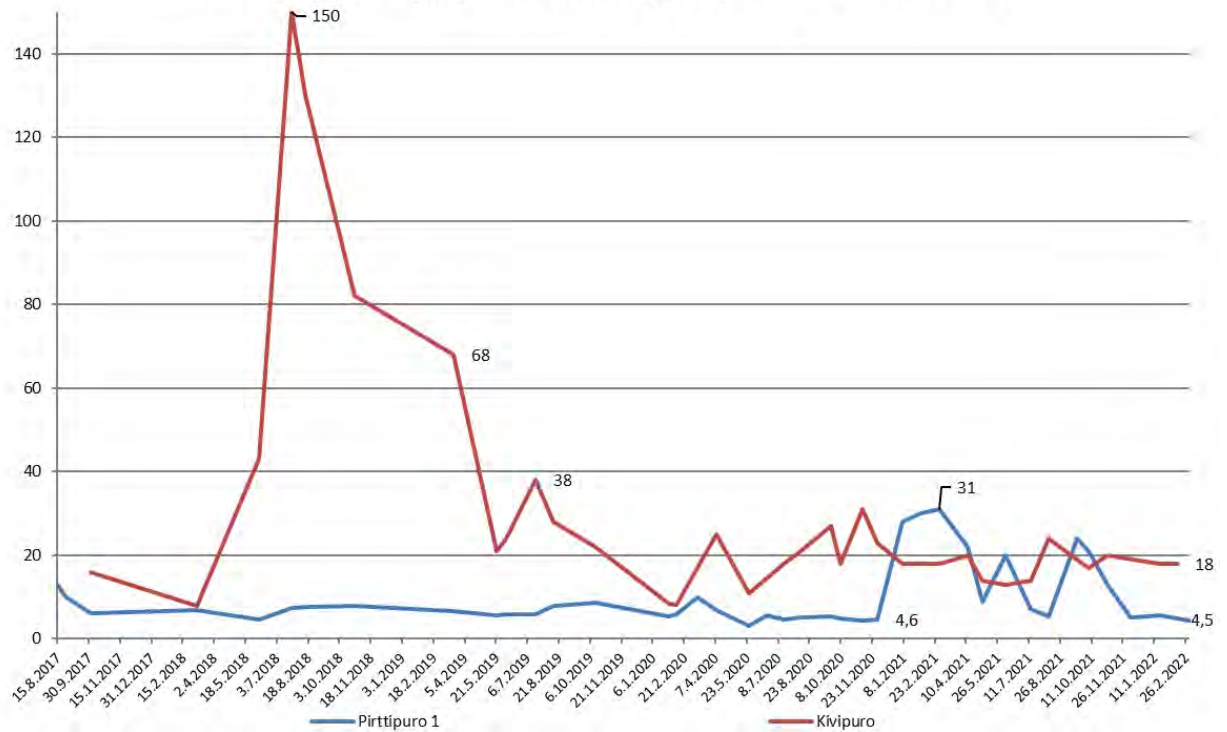
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Kajaaninjoki (VP12100) ja Oulujärven tarkkailupisteet



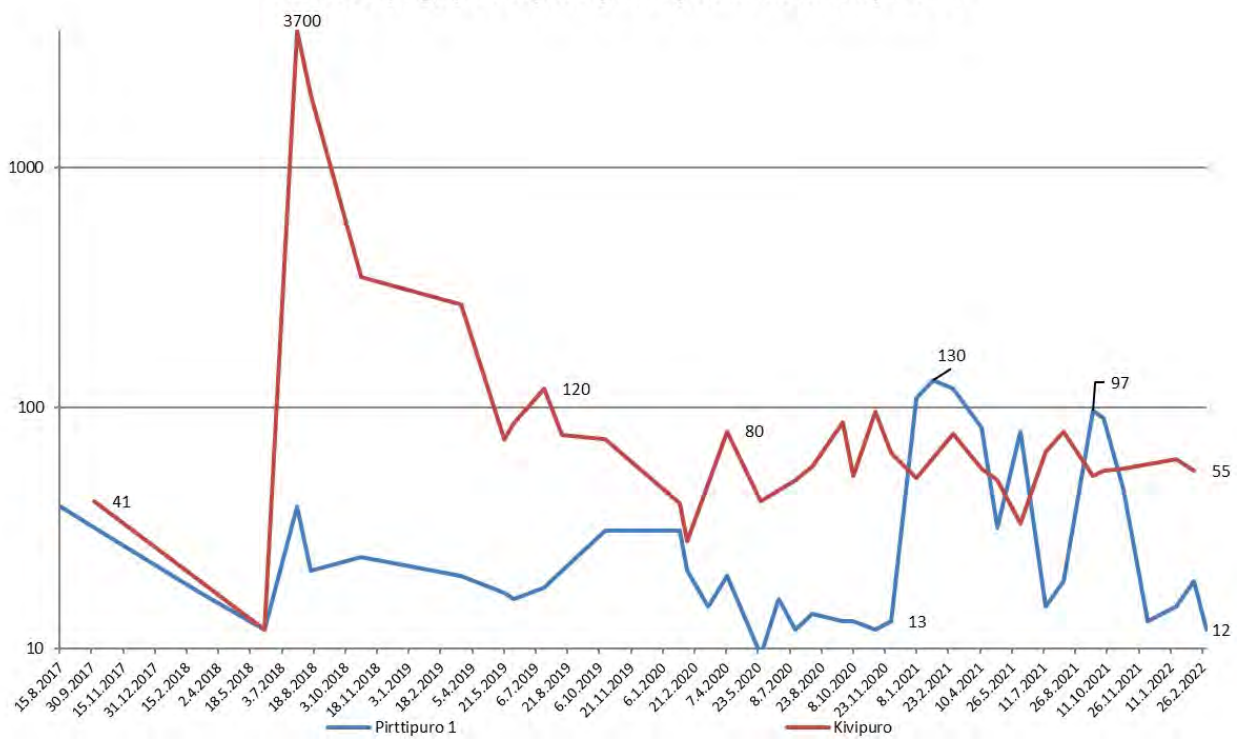
pH Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



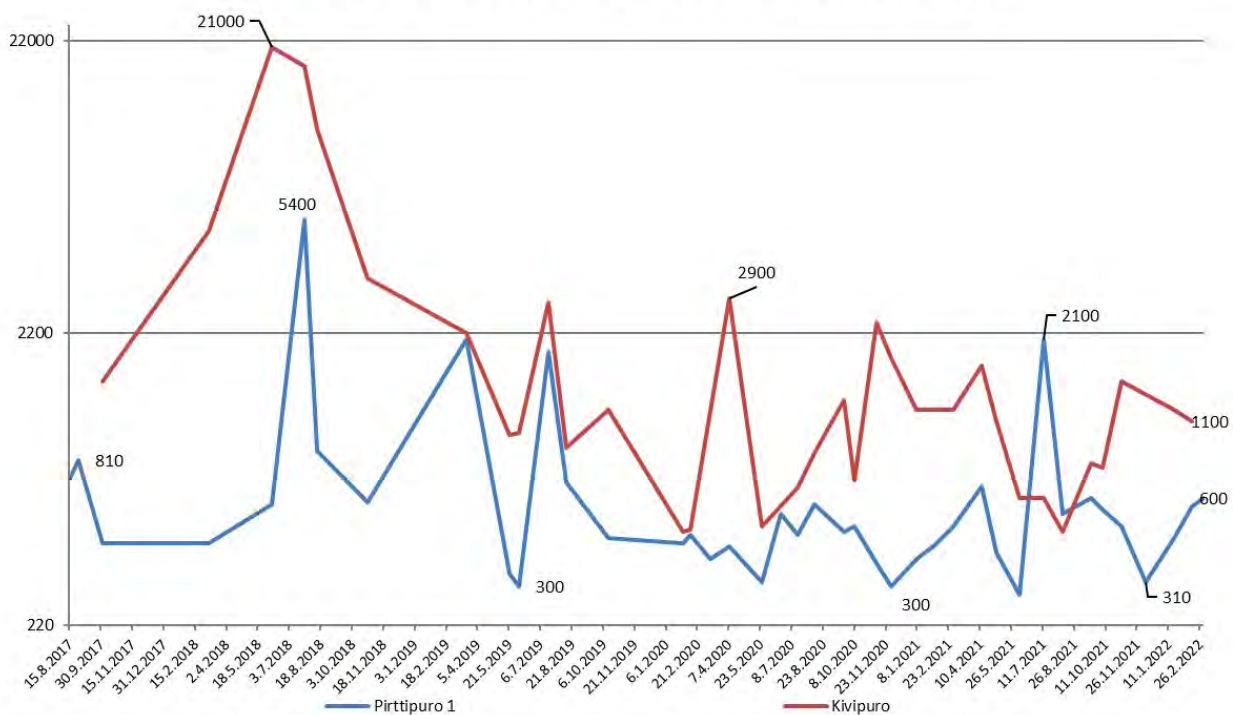
Sähkönjohtavuus (mS/m) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



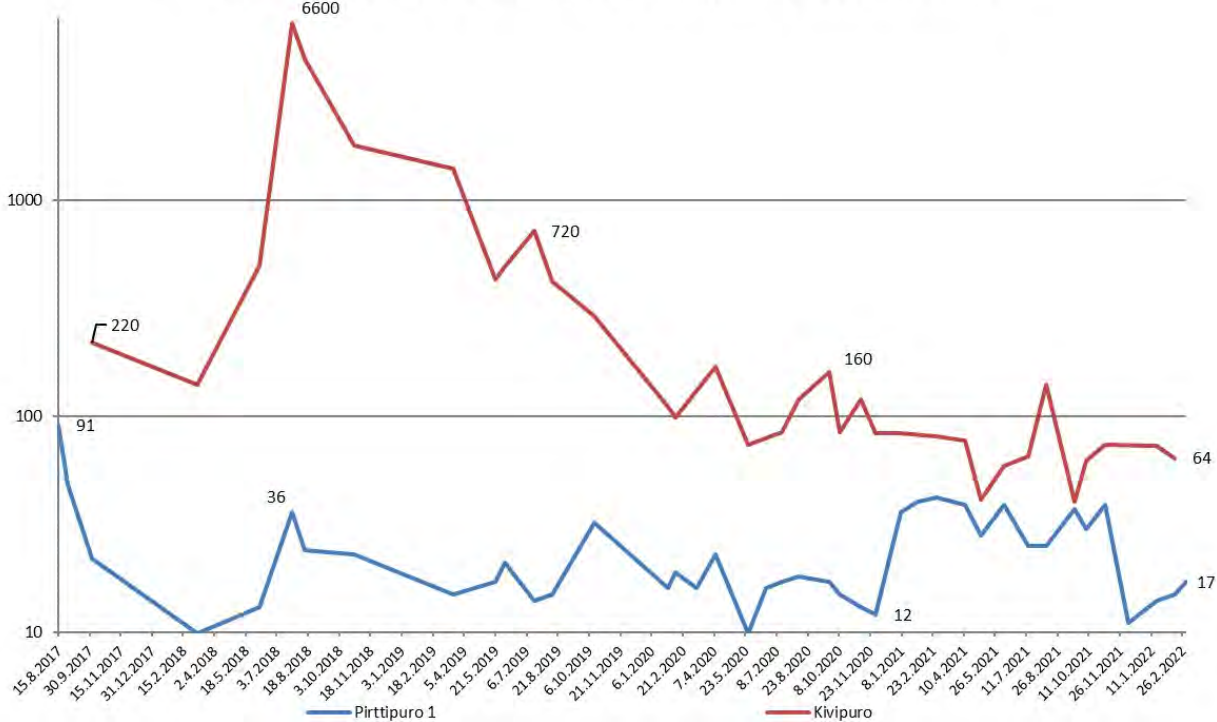
Sulfaatti (mg/l) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



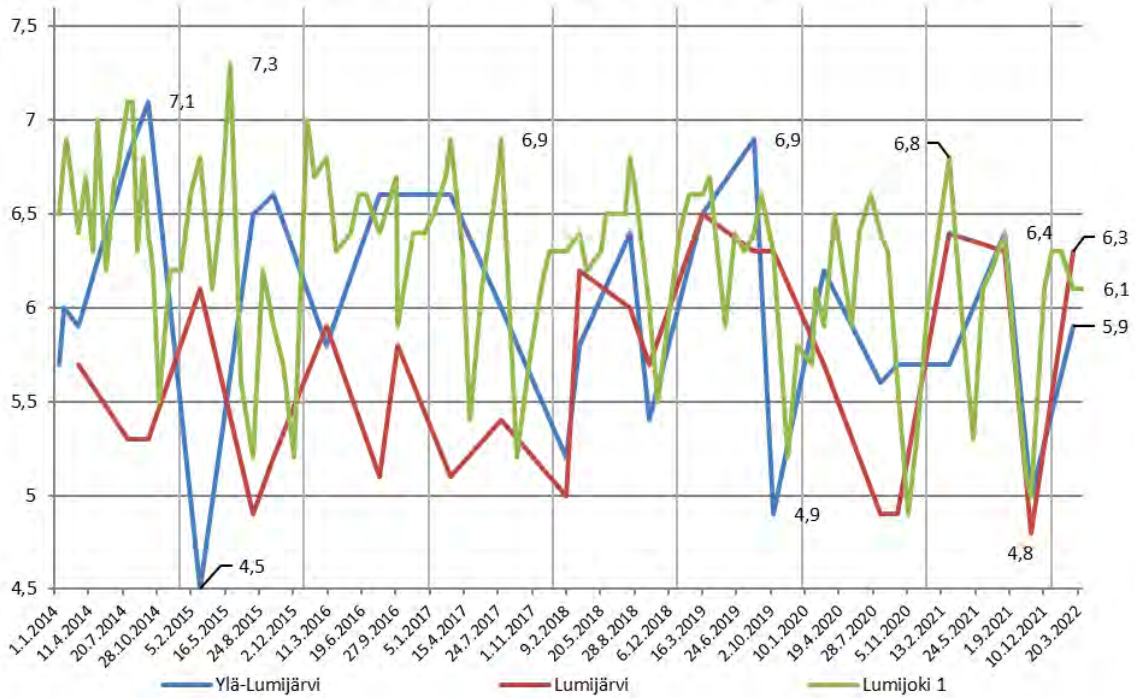
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



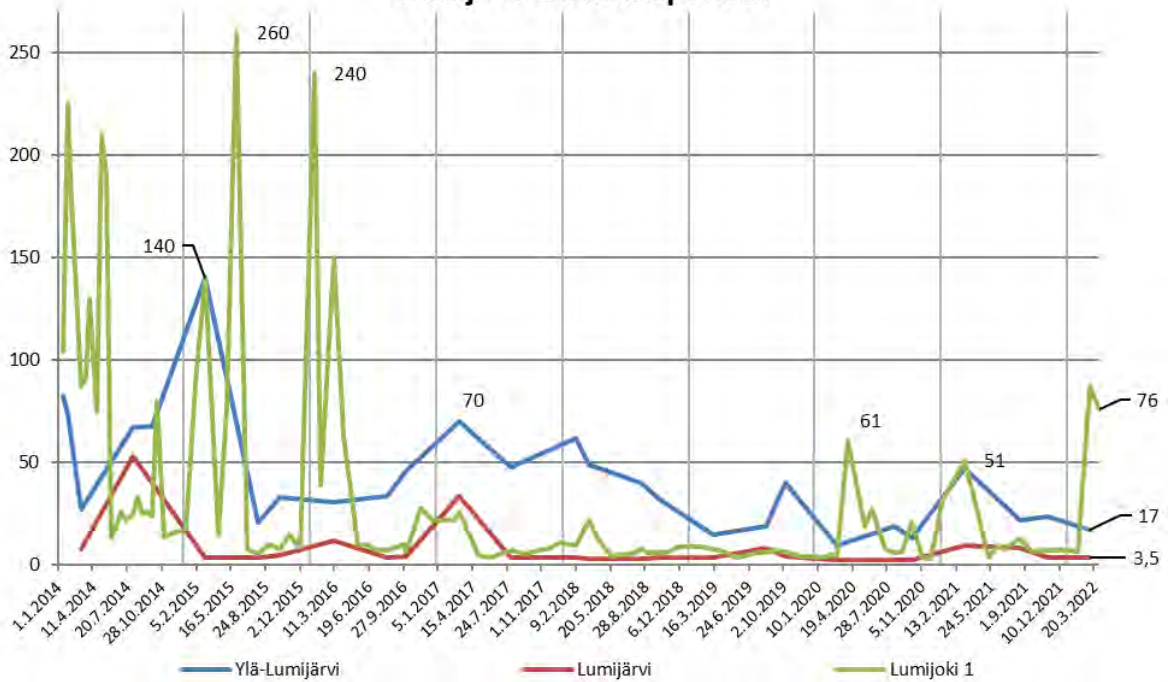
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



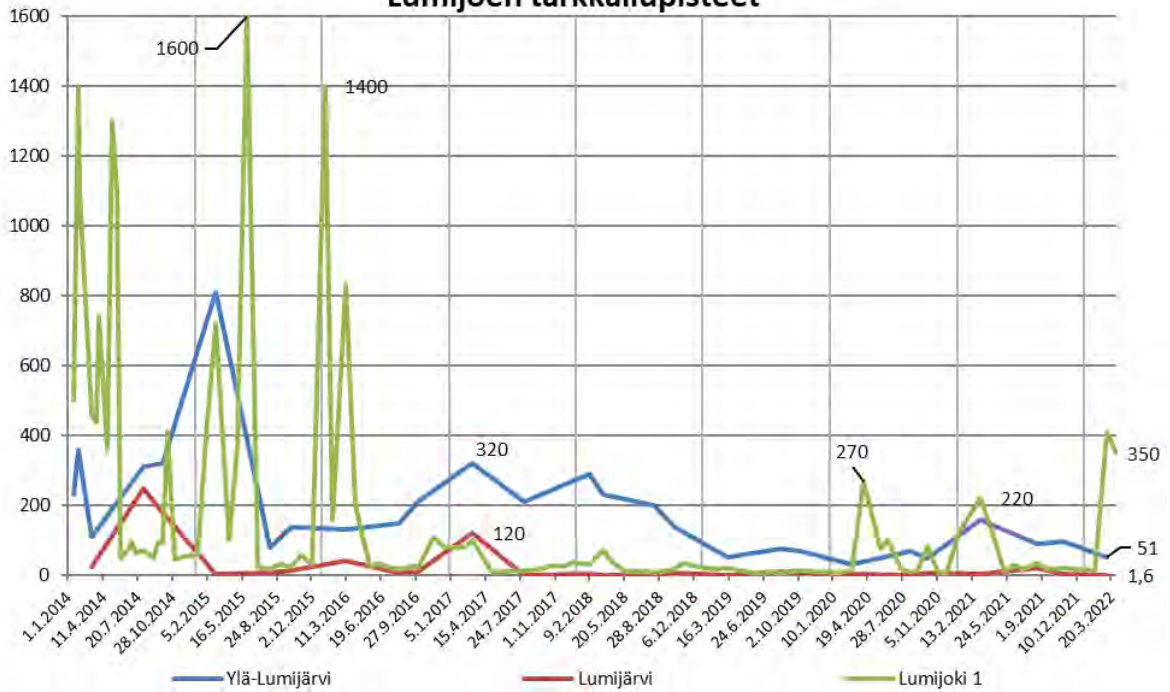
pH Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



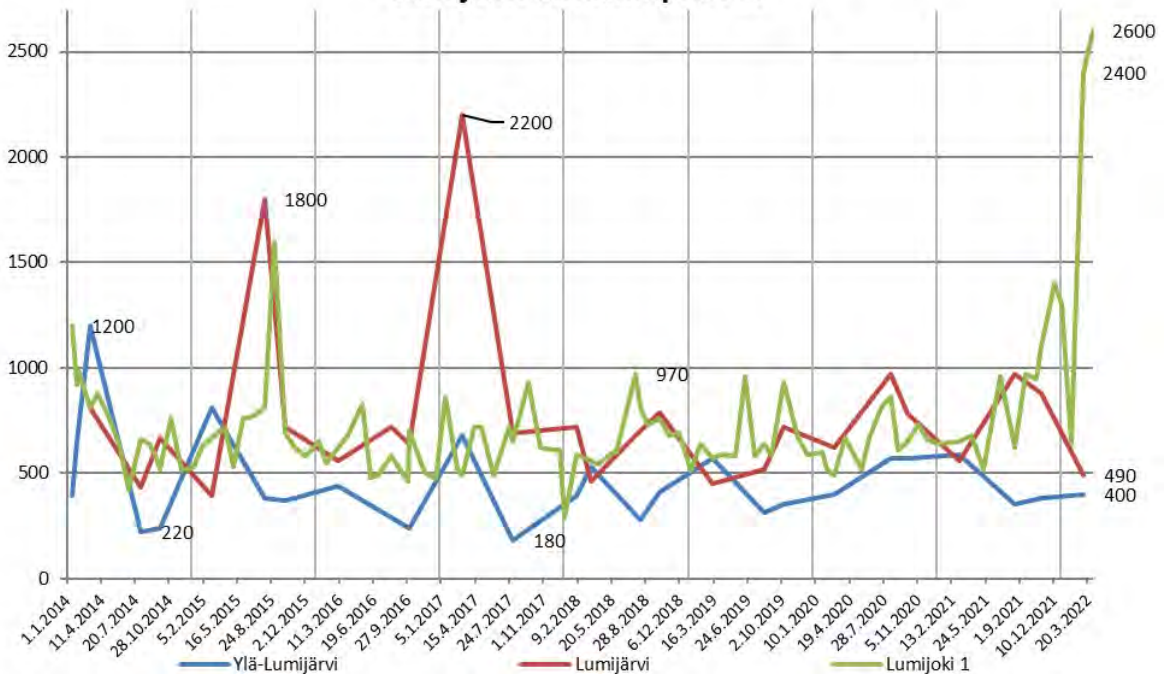
Sähkönjohtavuus (mS/m) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



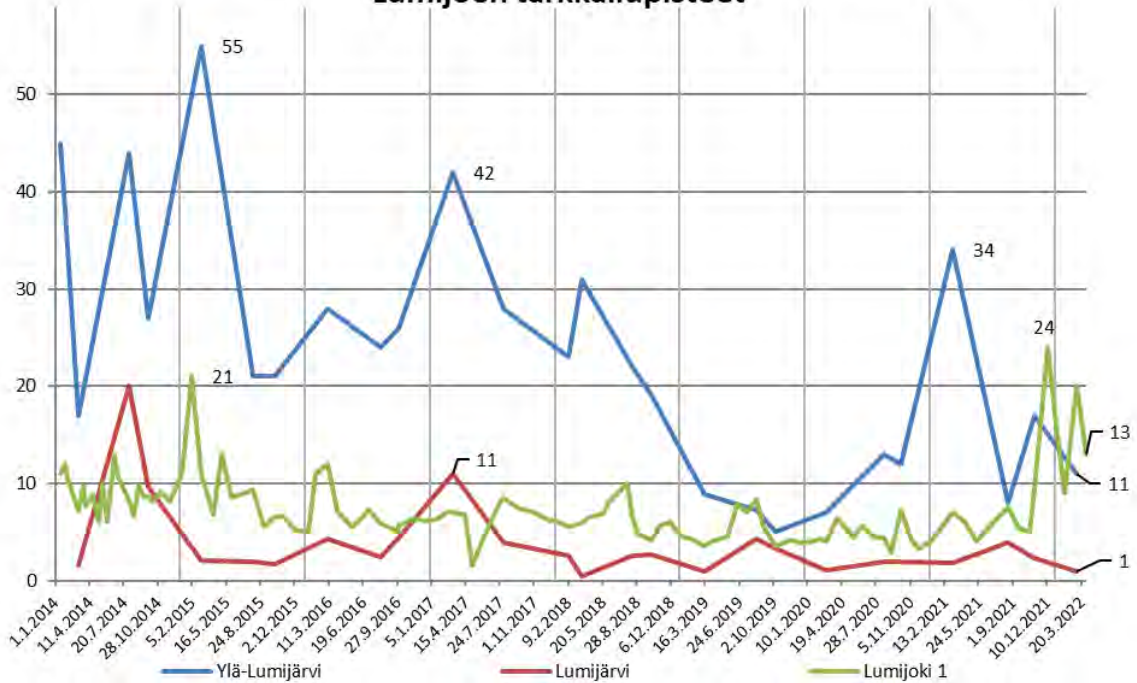
Sulfaatti (mg/l) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



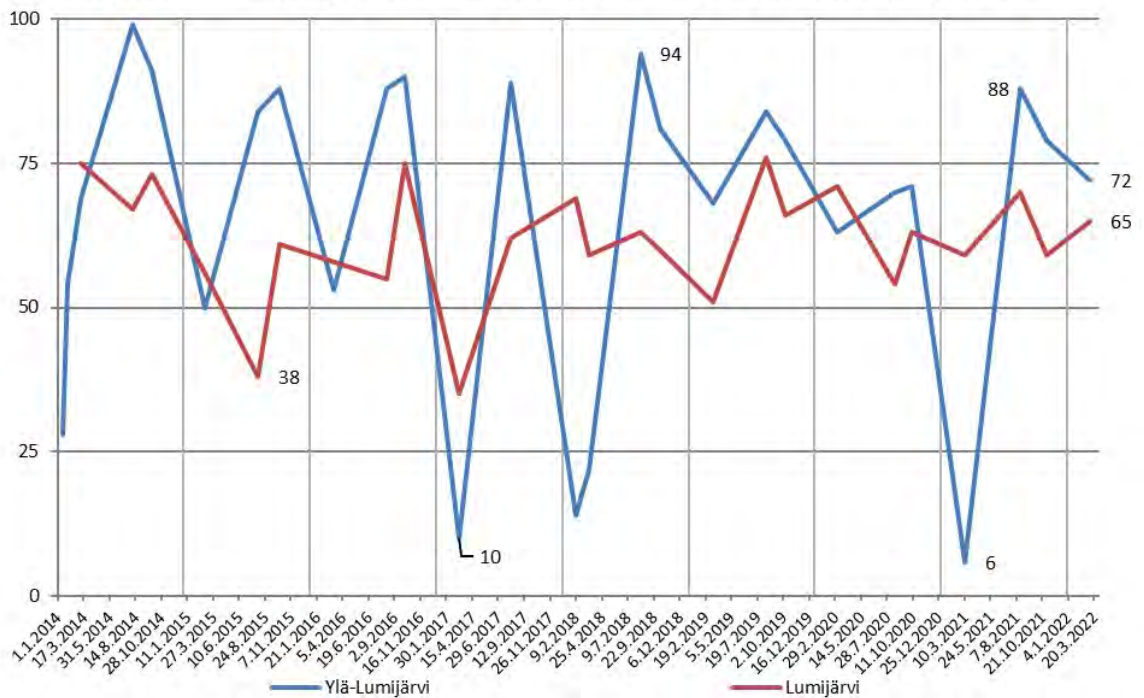
Kokonaistyyppi (µg/l) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



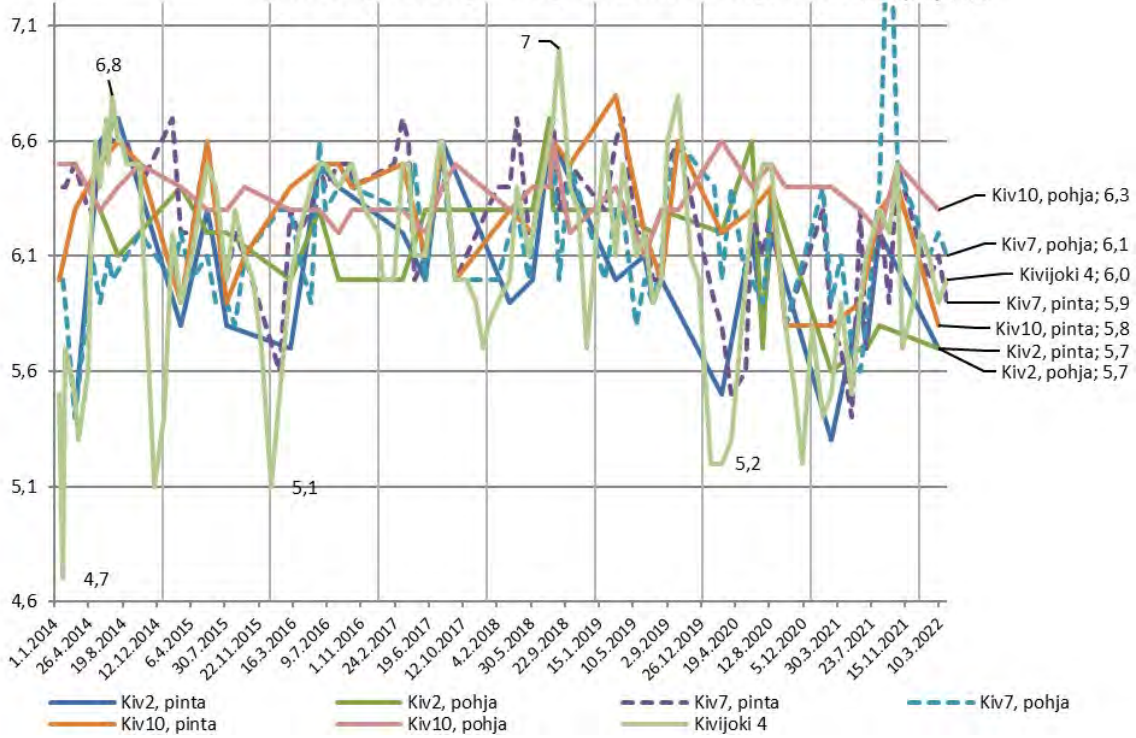
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



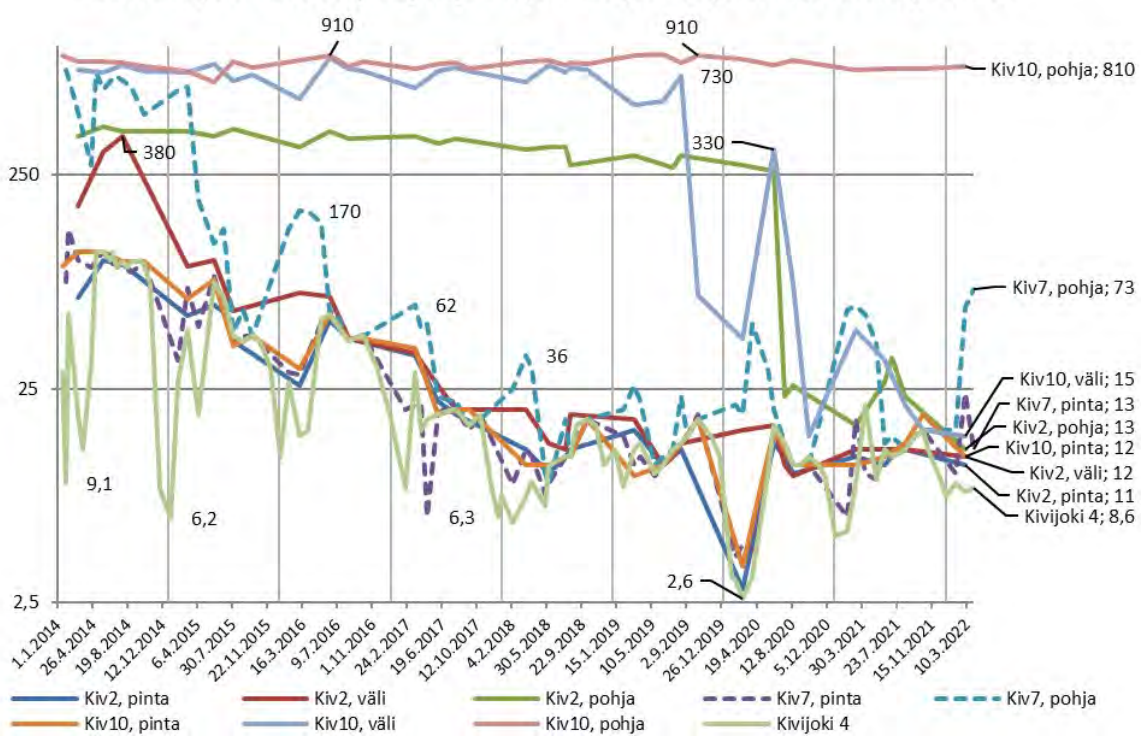
Happisaturaatio (%) Ylä-Lumijärven ja Lumijärven tarkkailupisteet



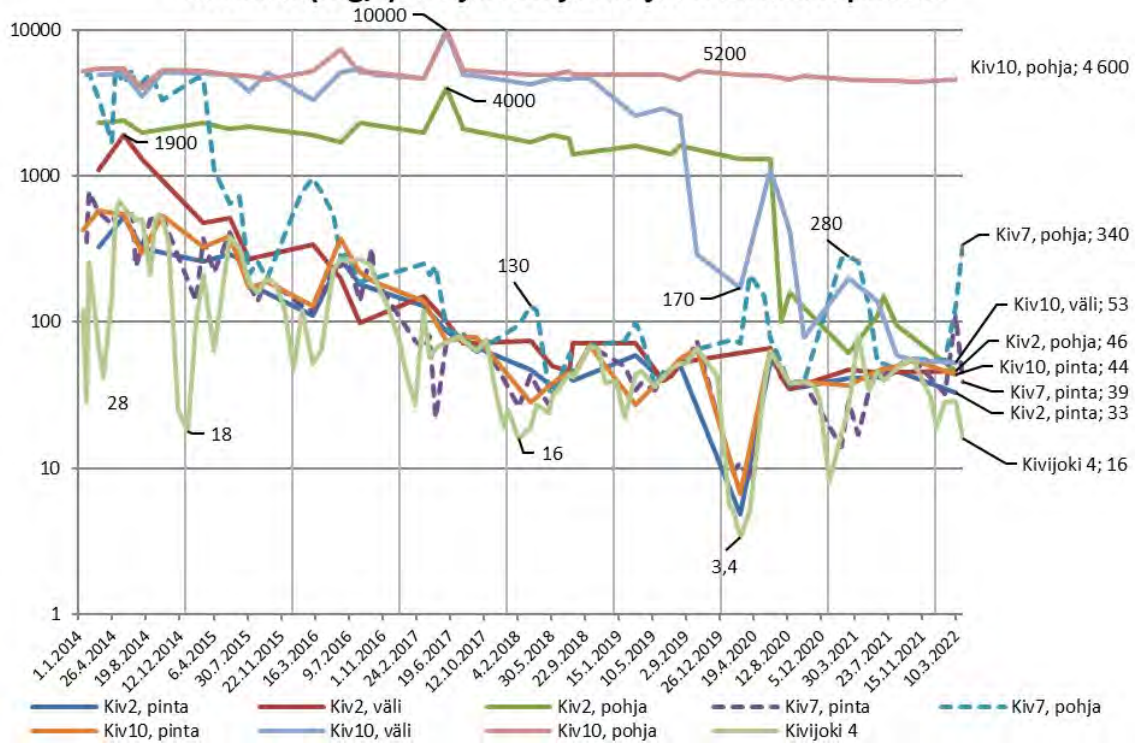
pH Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



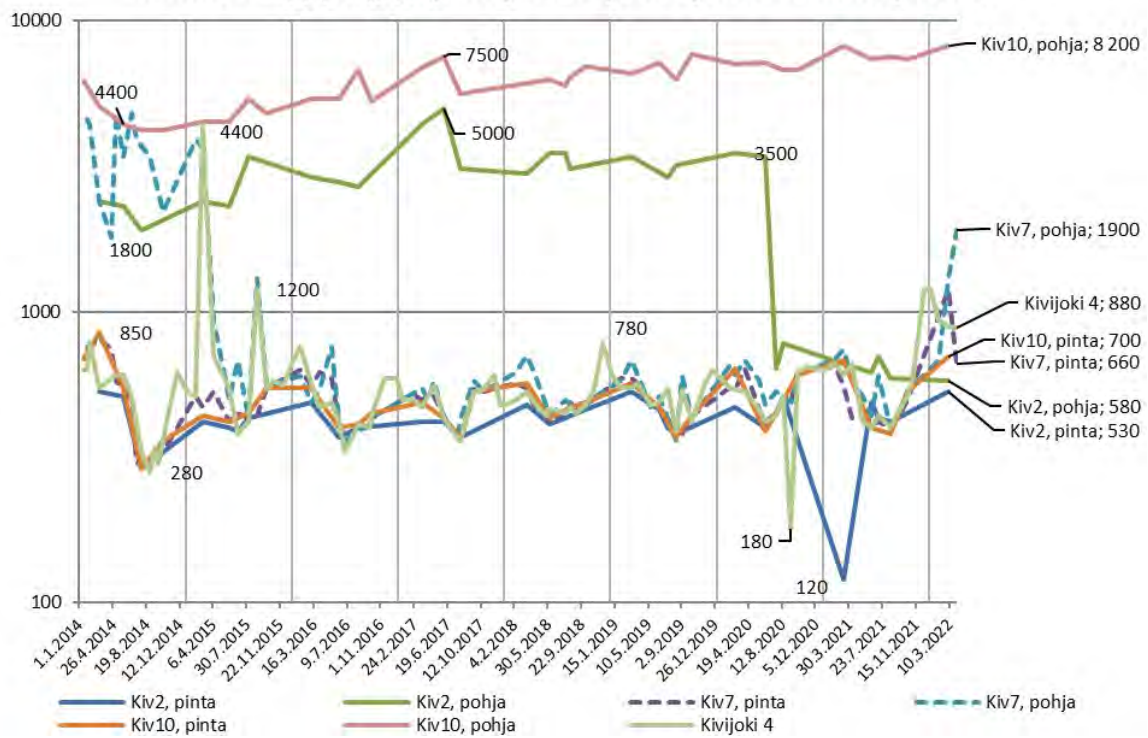
Sähkönjohtavuus (mS/m) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



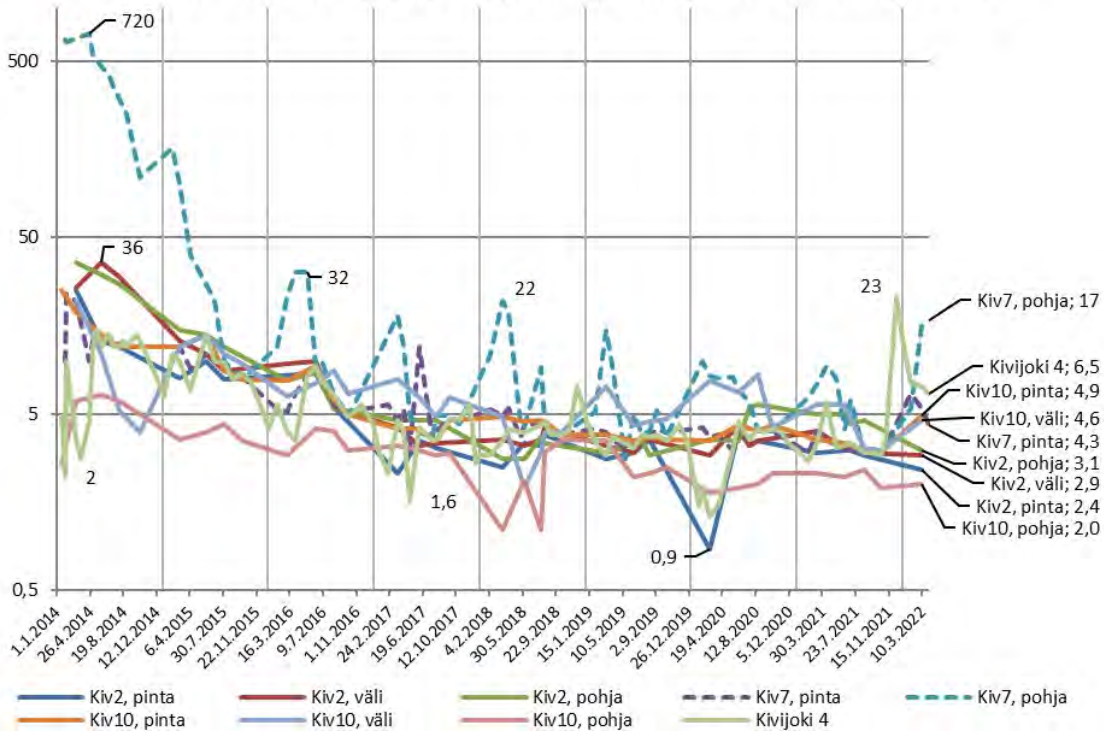
Sulfaatti (mg/l) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



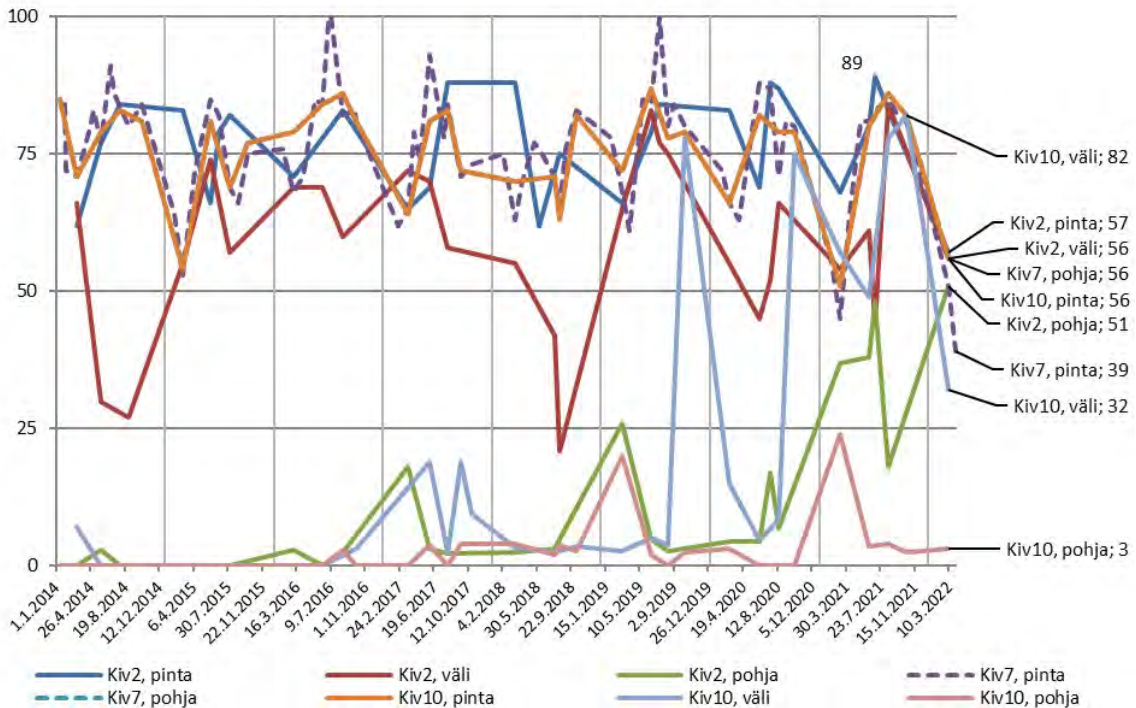
Kokonaistyyppi (µg/l) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



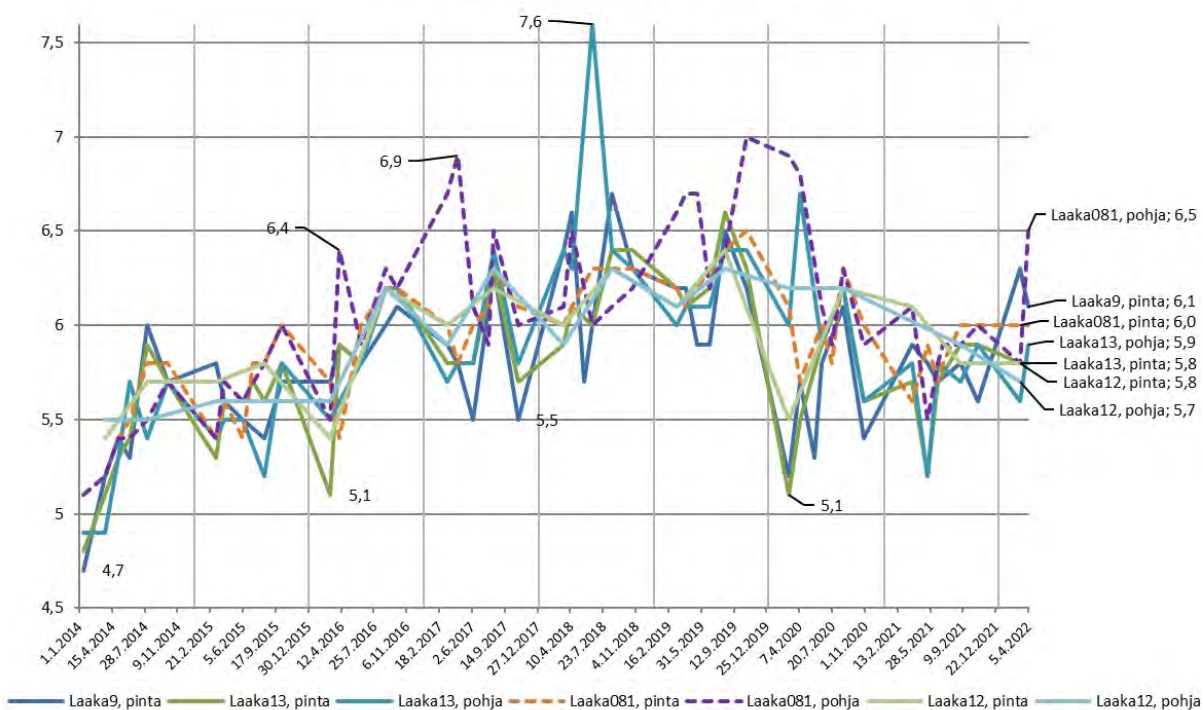
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



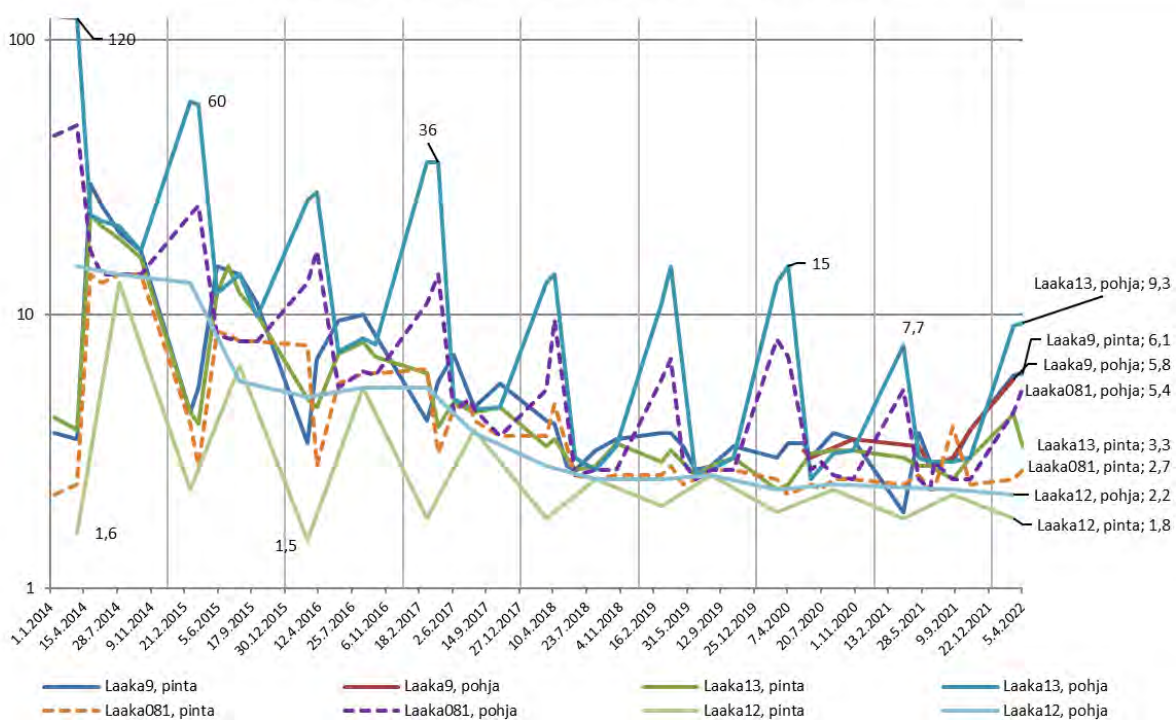
Happisaturaatio (%) Kivijärven tarkkailupisteet



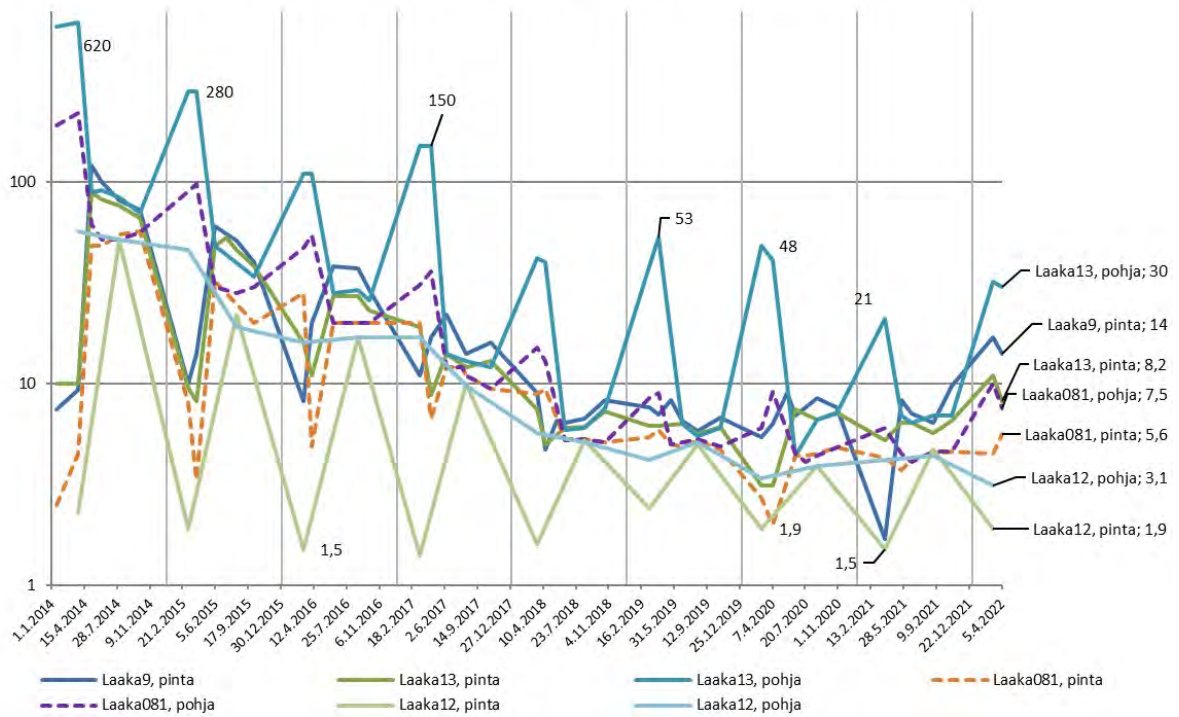
pH Laakajärven tarkkailupisteet



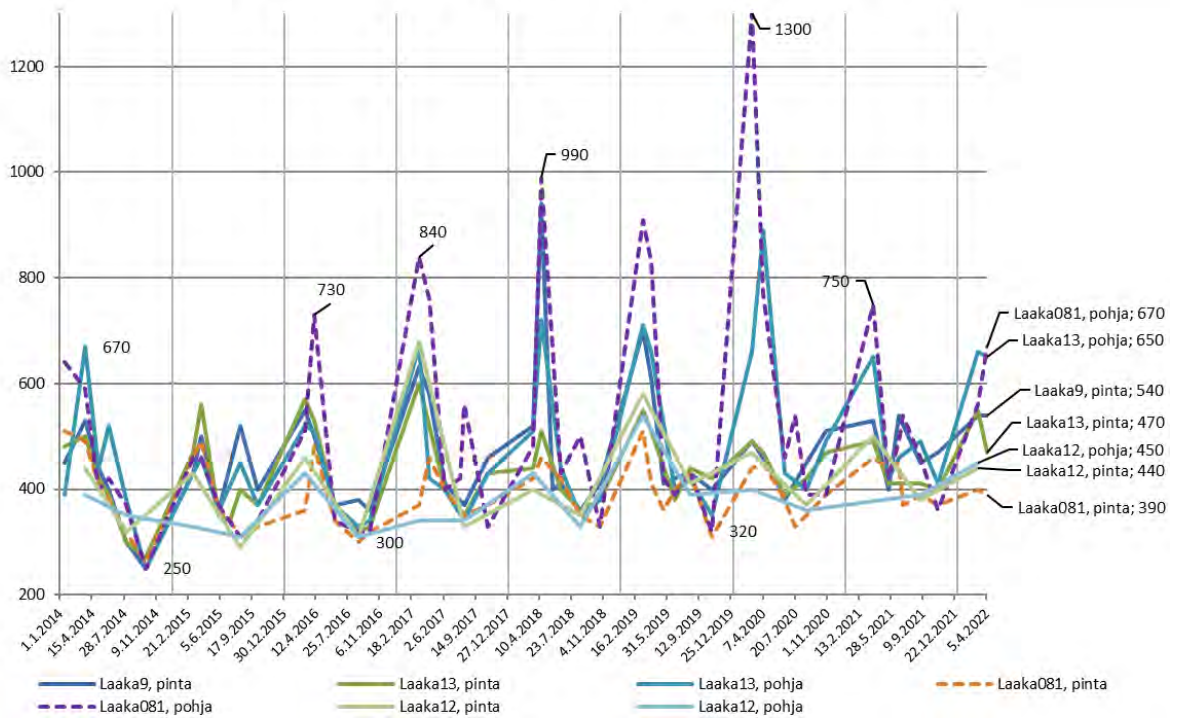
Sähkönjohtavuus (mS/m) Laakajärven tarkkailupisteet



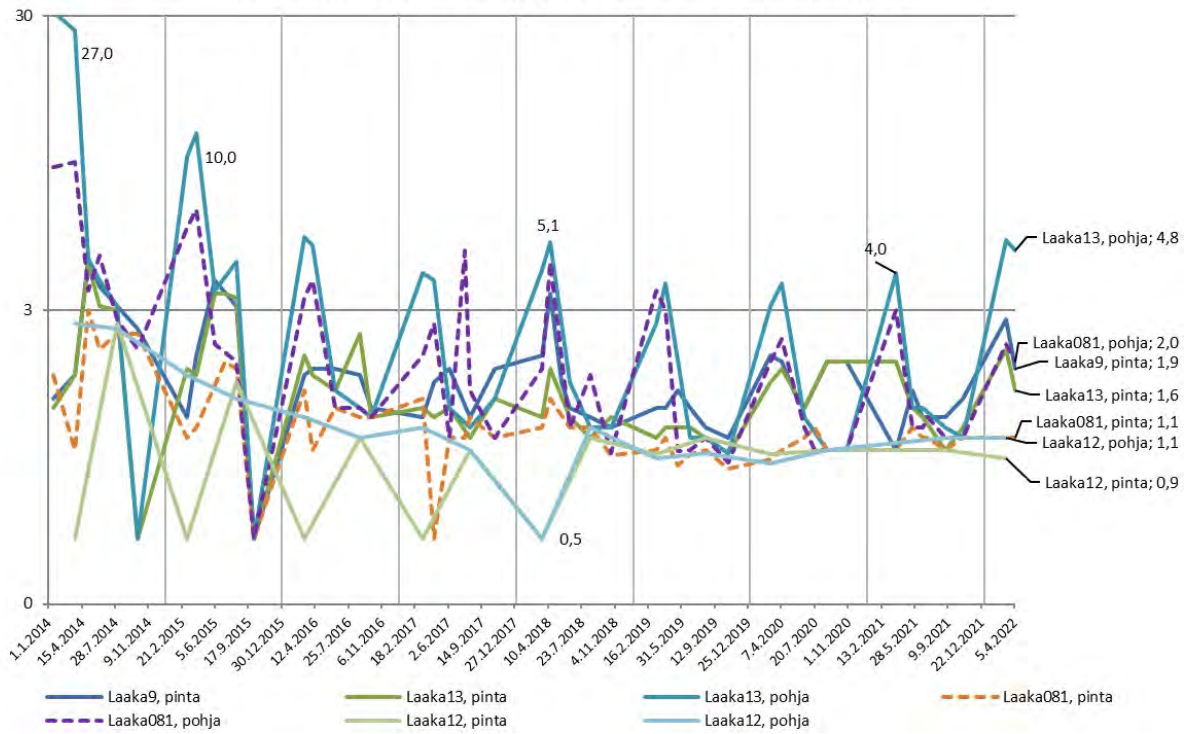
Sulfaatti (mg/l) Laakajärven tarkkailupisteet



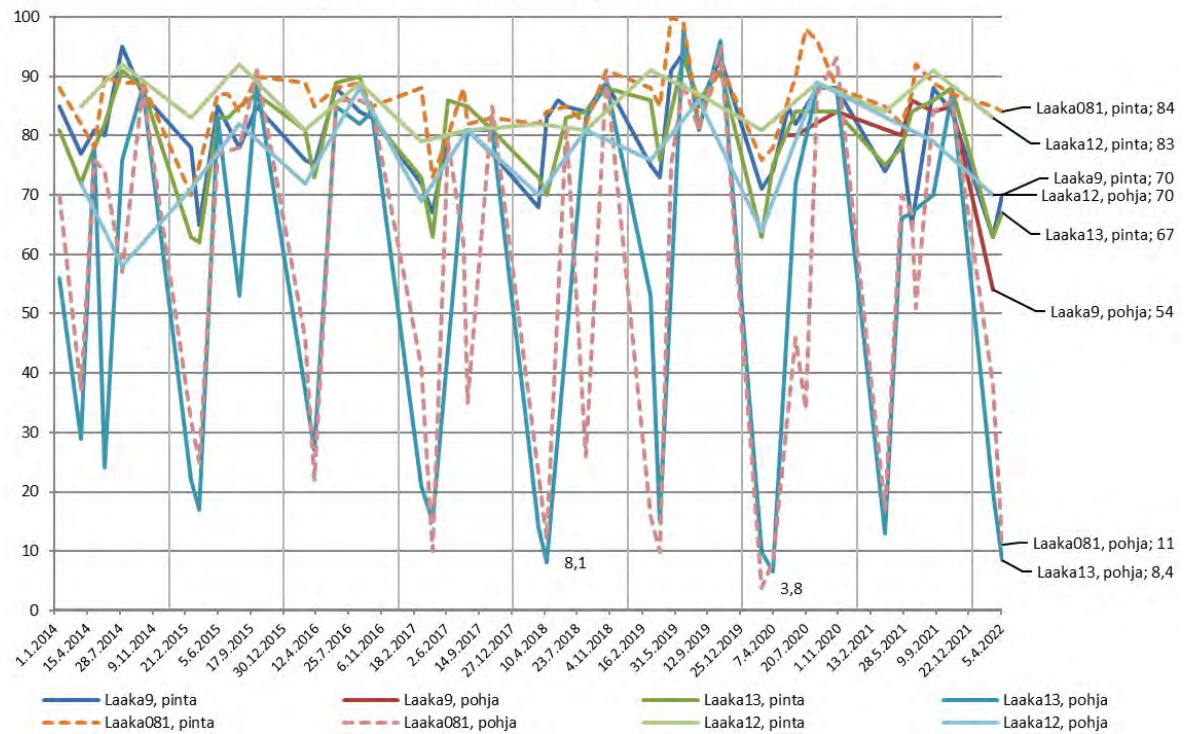
Kokonaistyyppi (µg/l) Laakajärven tarkkailupisteet



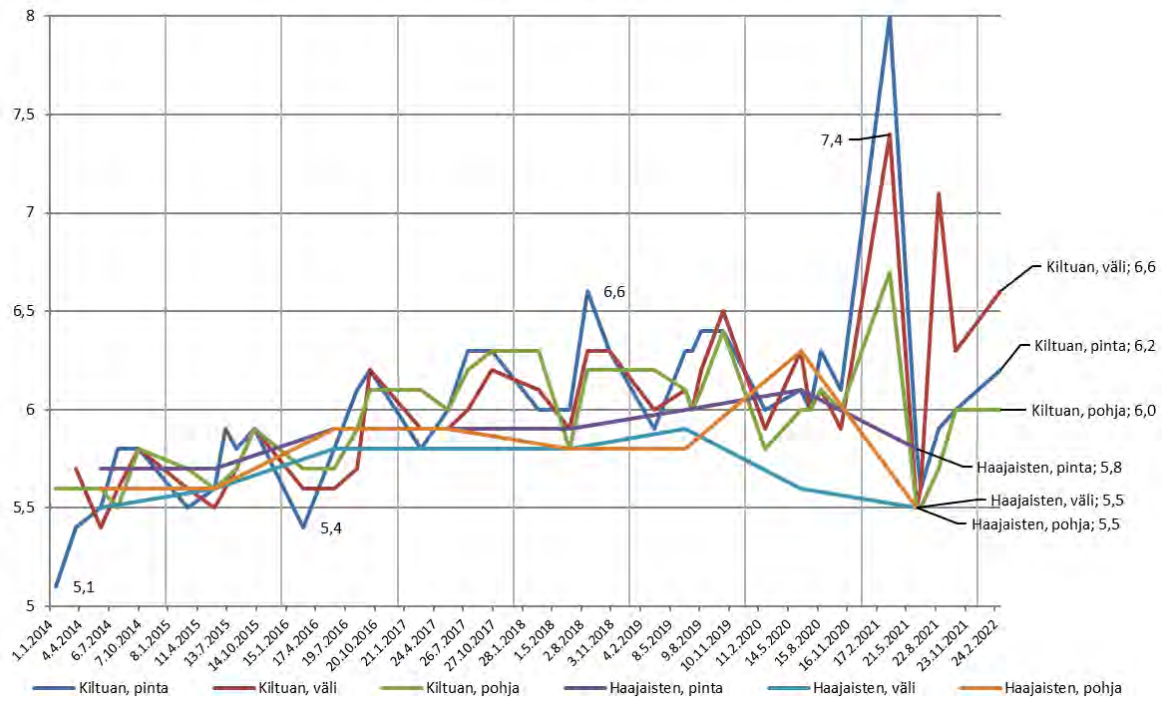
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Laakajärven tarkkailupisteet



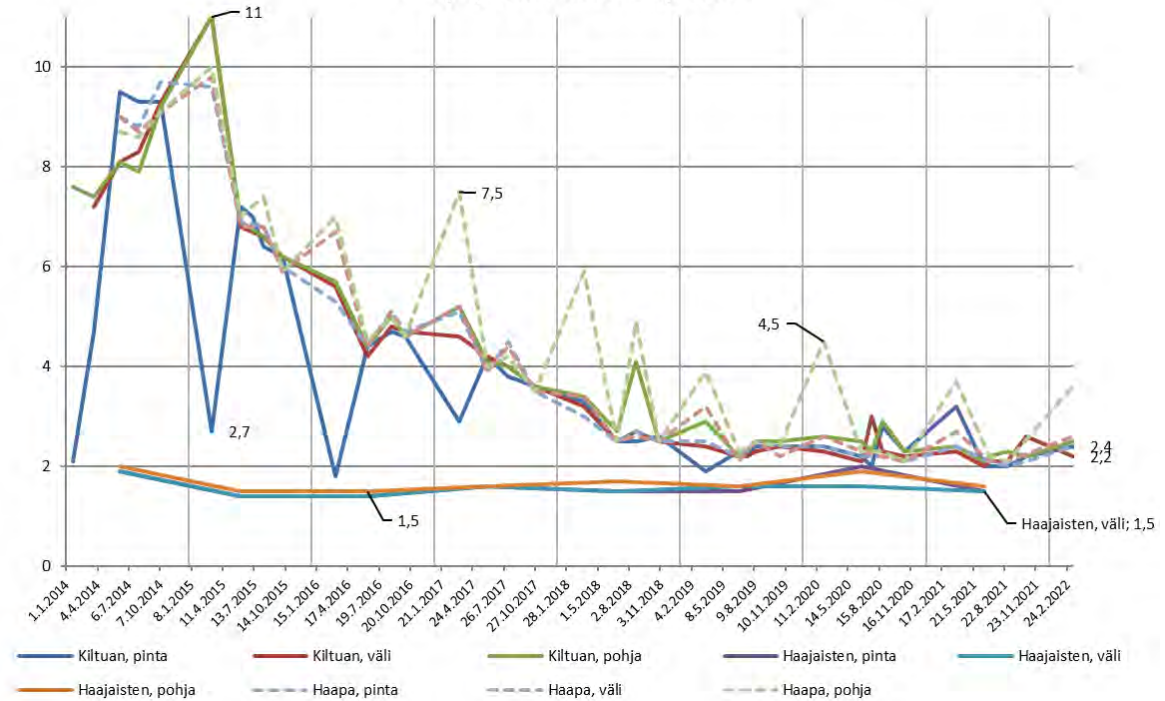
Happisaturaatio (%) Laakajärven tarkkailupisteet



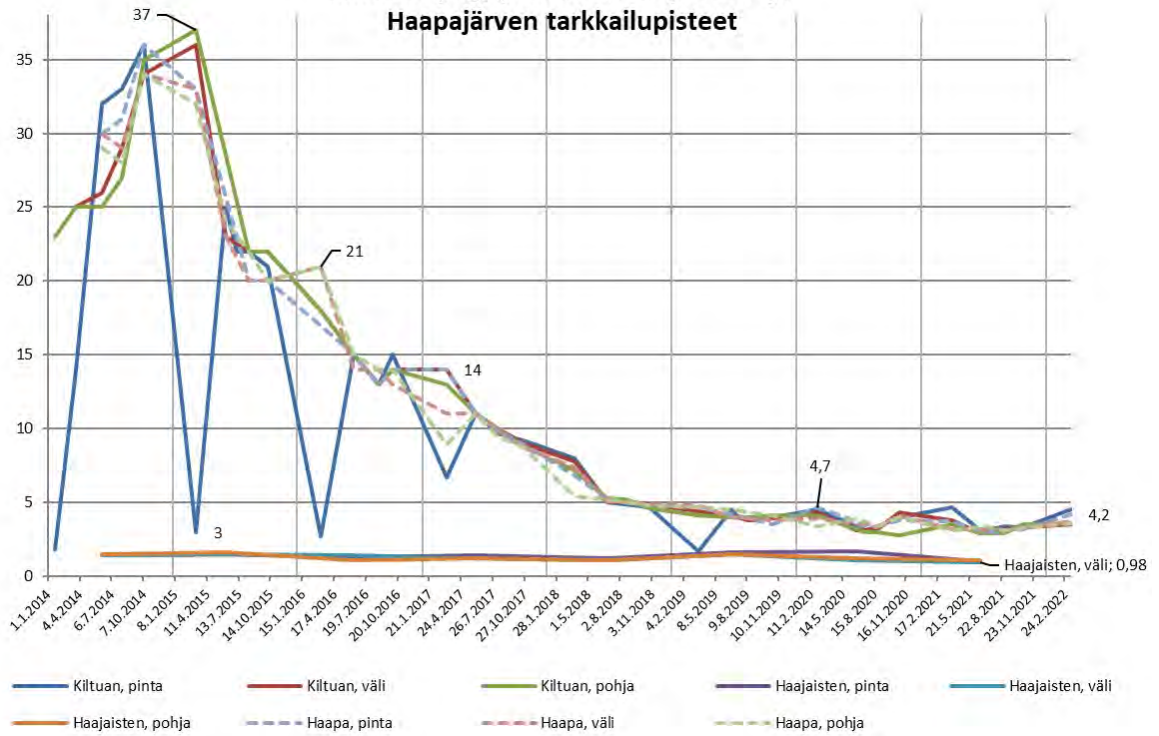
pH Kiltuan- ja Haajaistenjärven tarkkailupisteet



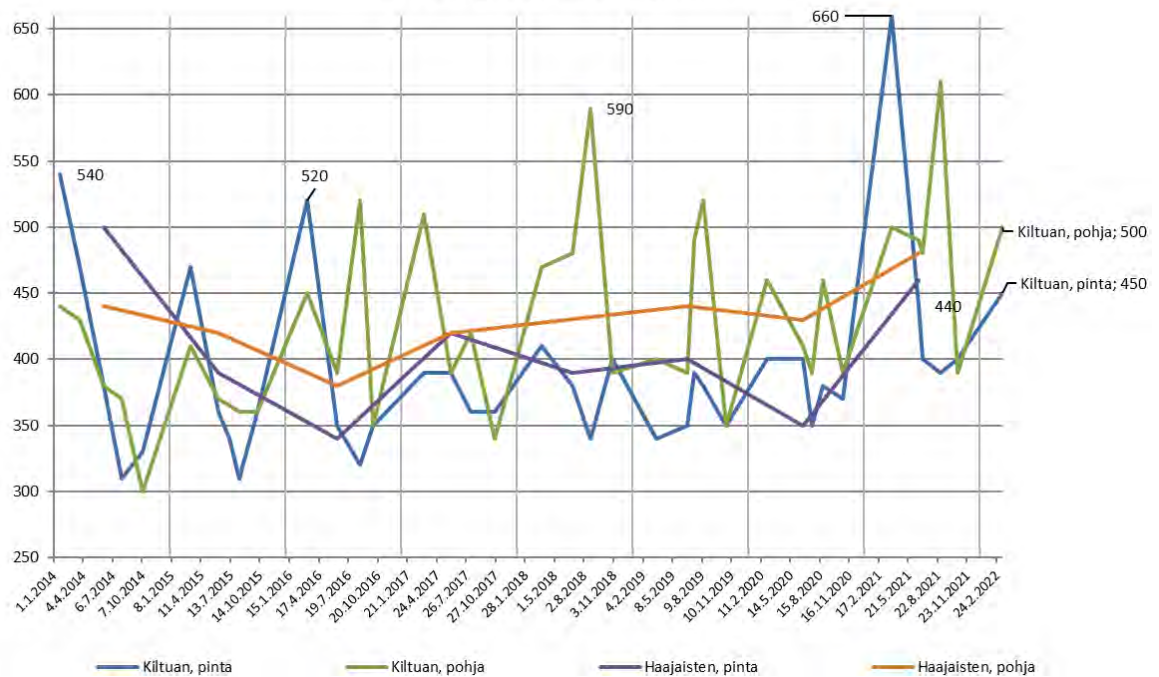
Sähkönjohtavuus (mS/m) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet



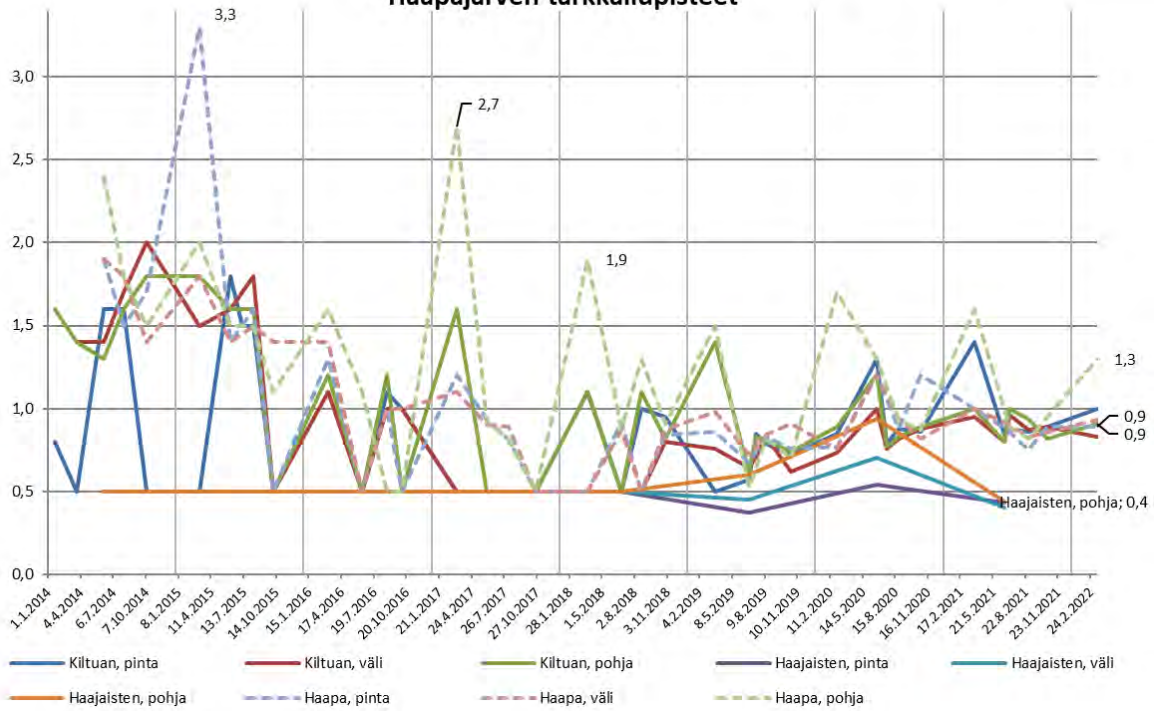
Sulfaatti (mg/l) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet



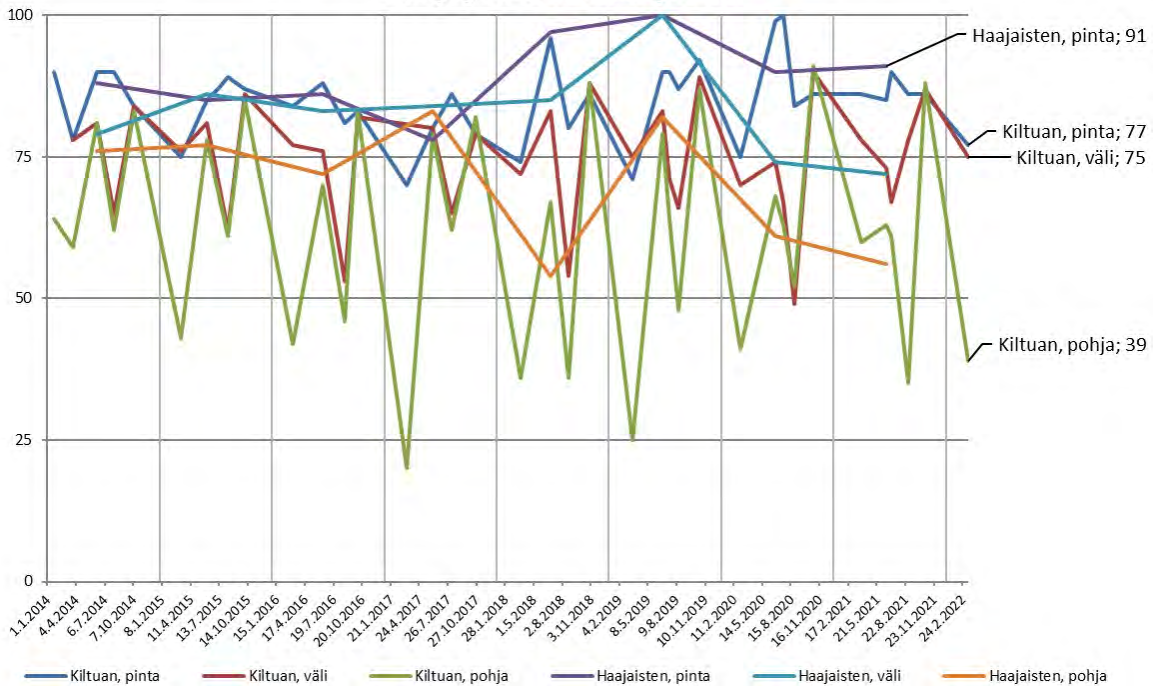
Kokonaistyyppi (µg/l) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet



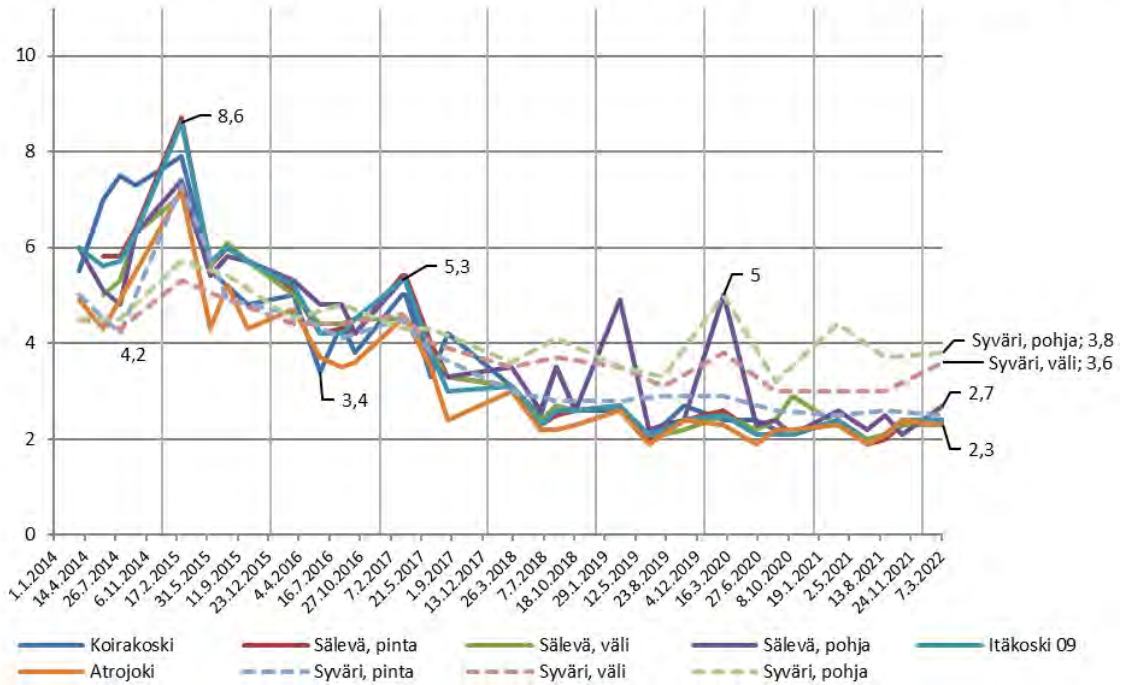
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet



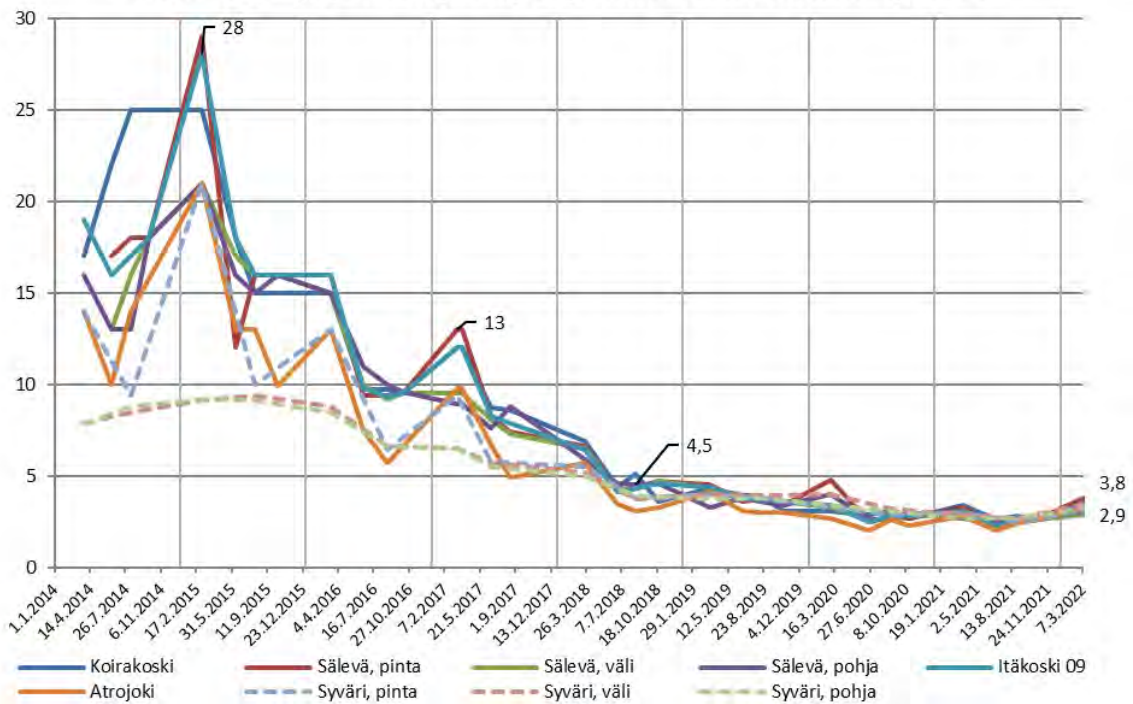
Happisaturaatio (%) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet



Sähkönjohtavuus (mS/m) Nurmijoen ja Syvärin väliset tarkkailupisteet



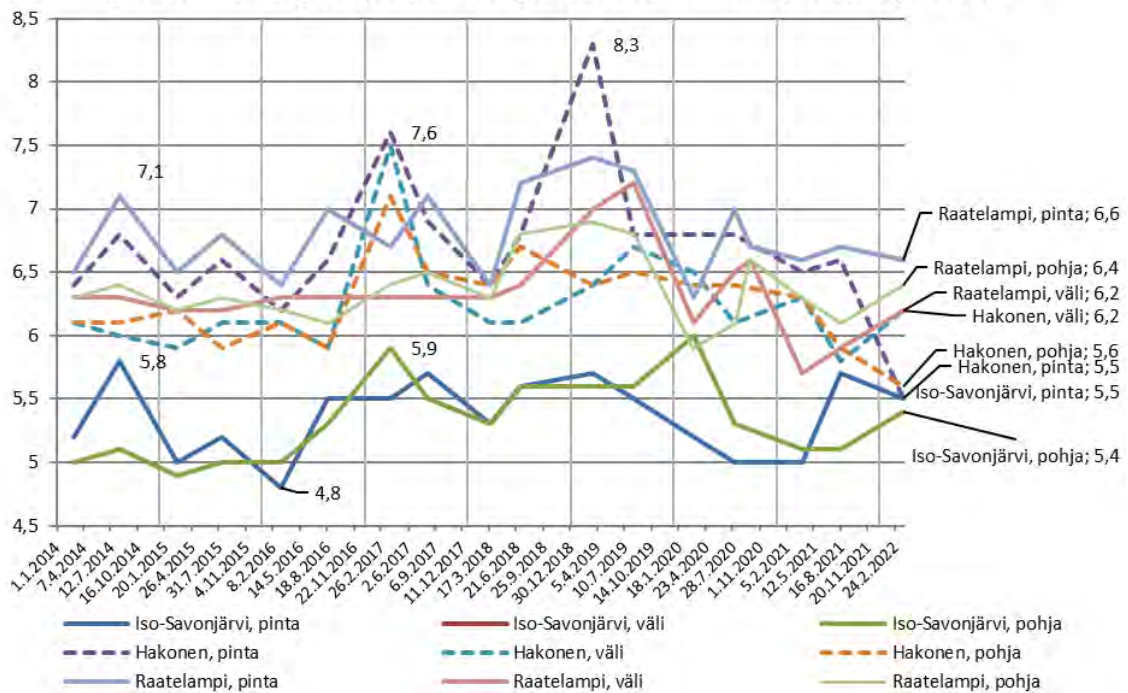
Sulfaatti (mg/l) Nurmijoen ja Syvärin väliset tarkkailupisteet



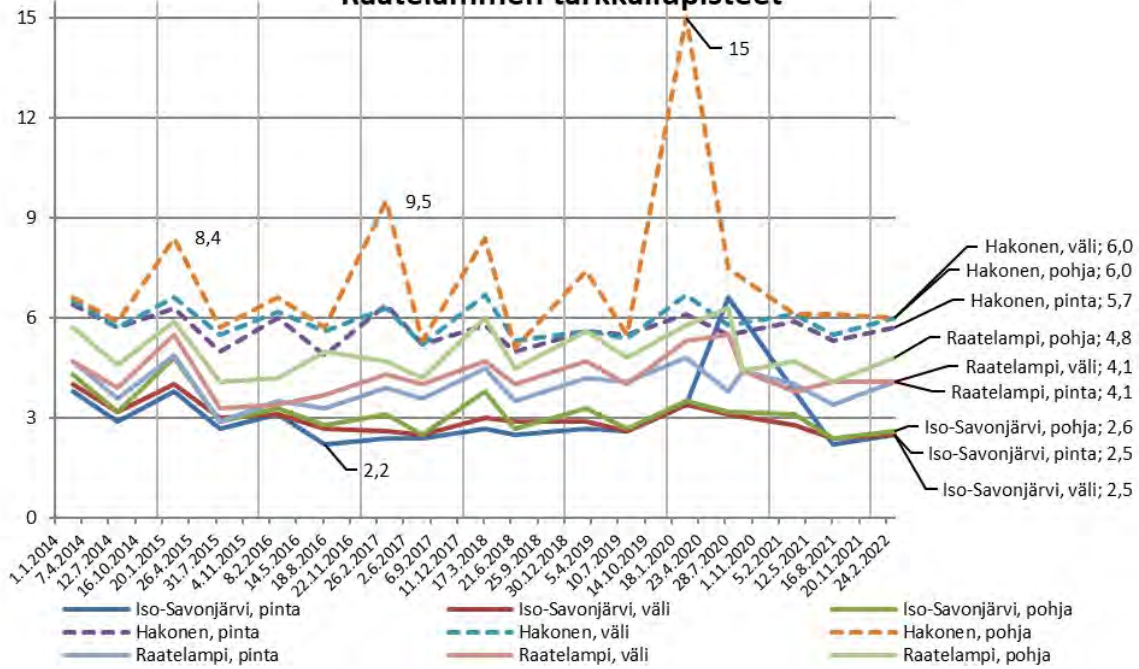
Natrium (mg/l) Nurmijoen-->Syvärin tarkkailupisteet



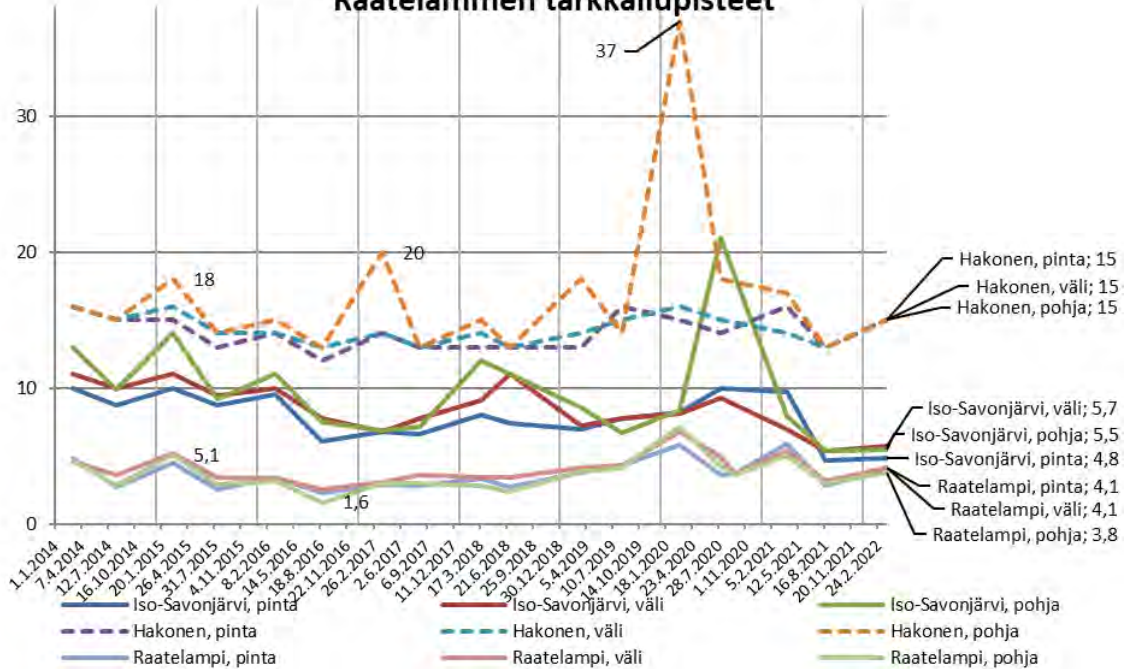
pH Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



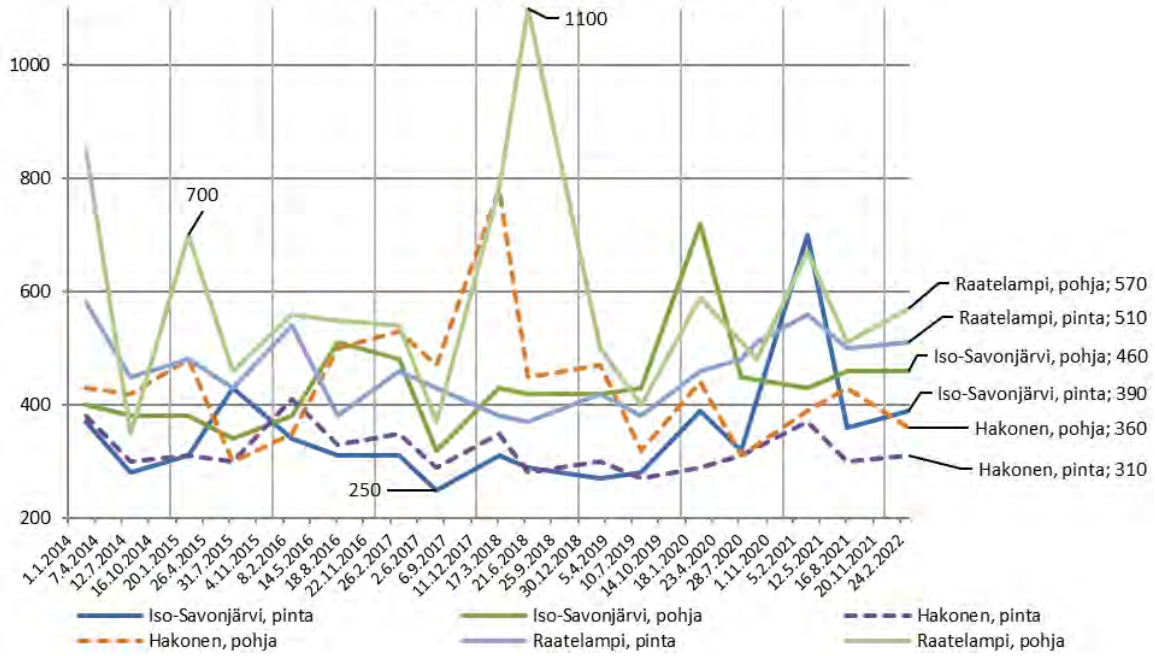
Sähkönjohtavuus (mS/m) Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



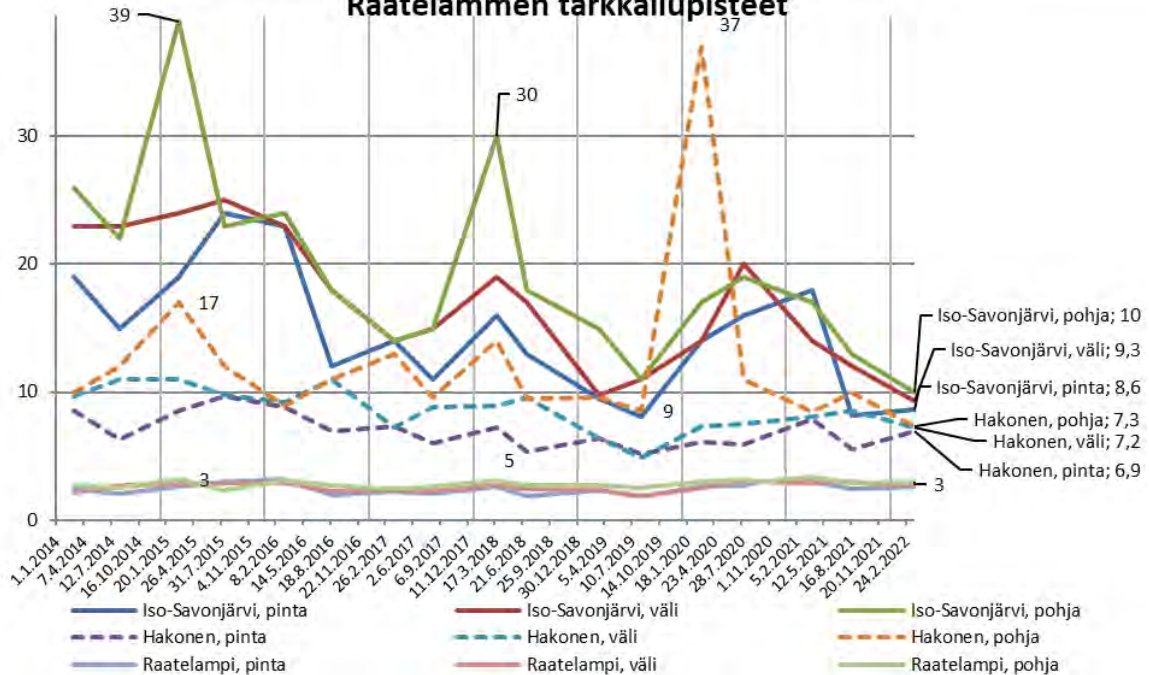
Sulfaattipitoisuus (mg/l) Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



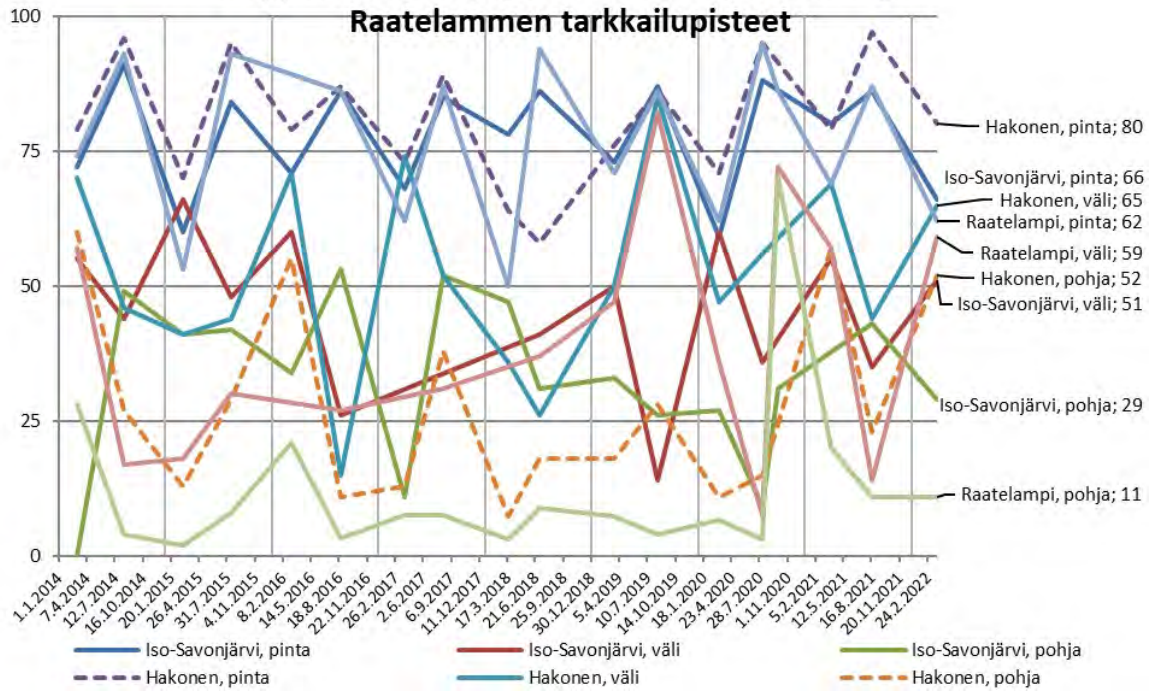
Kokonaistyyppipitoisuus (mg/l) Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet

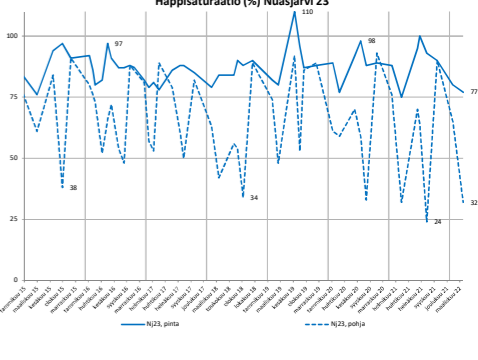
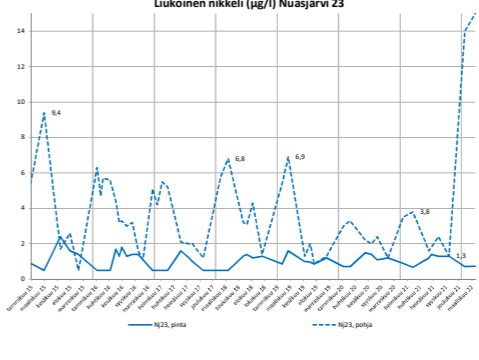
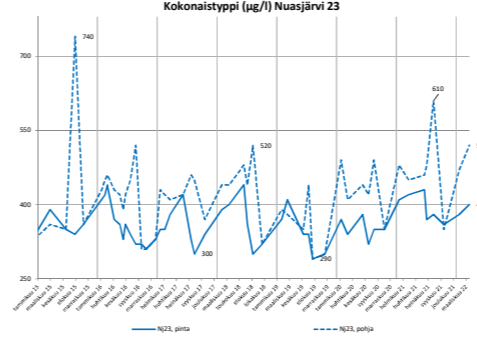
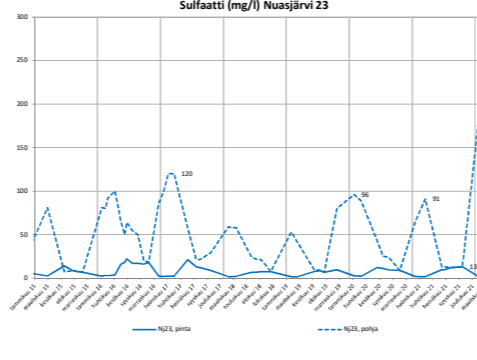
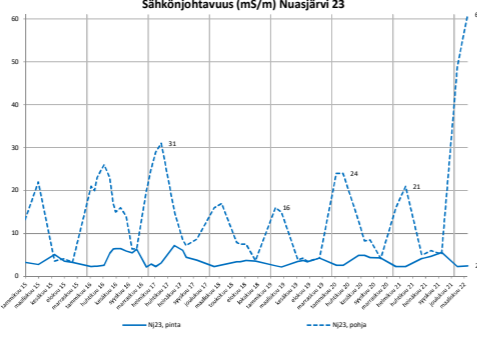
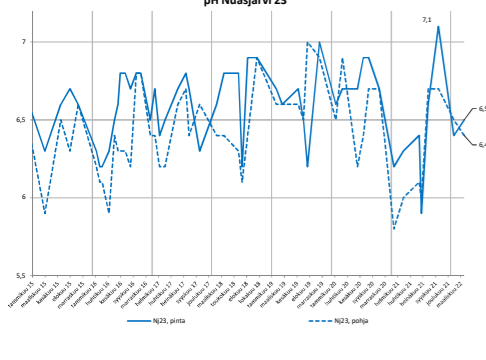
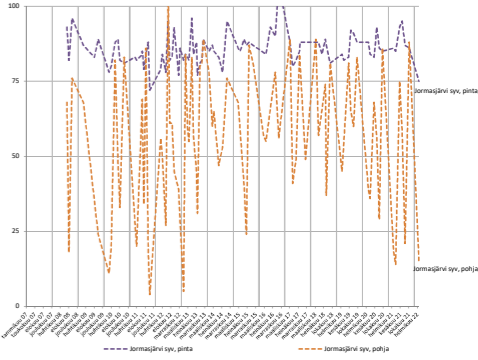
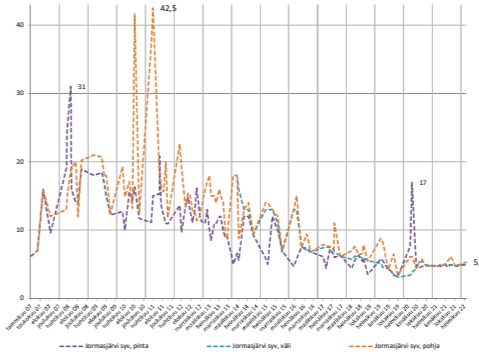
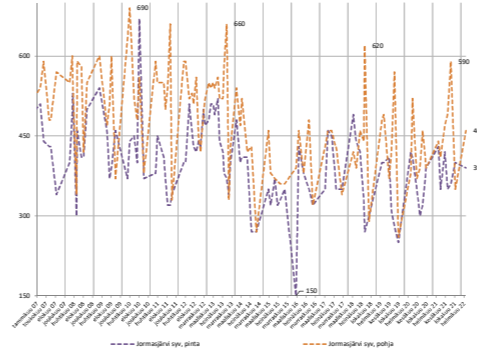
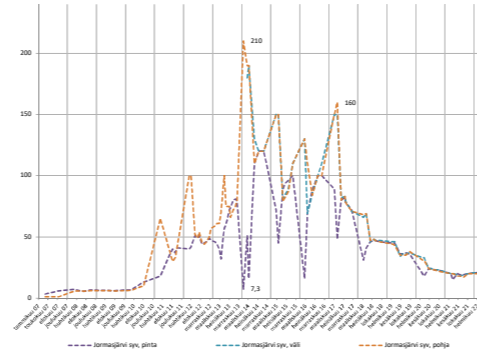
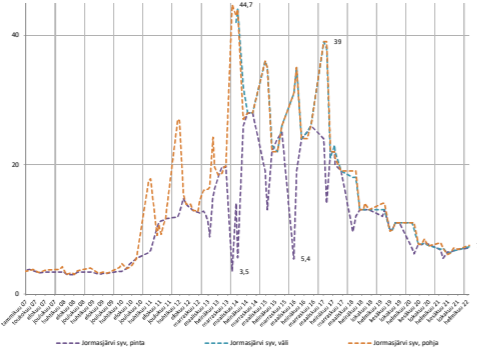
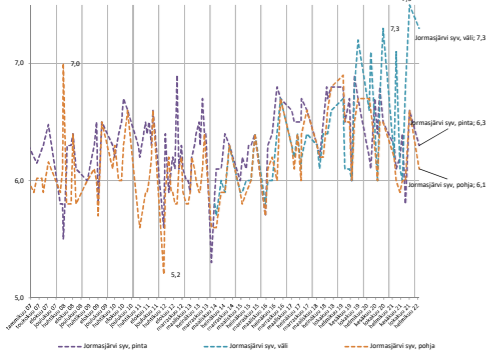
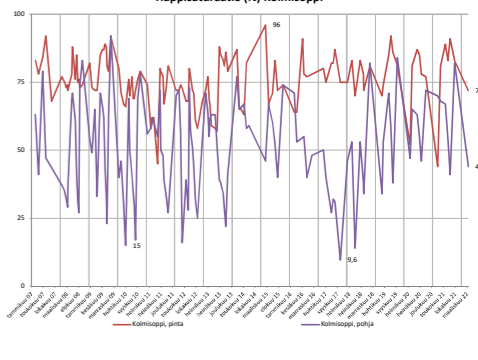
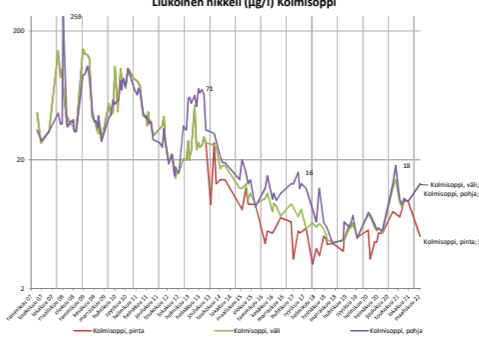
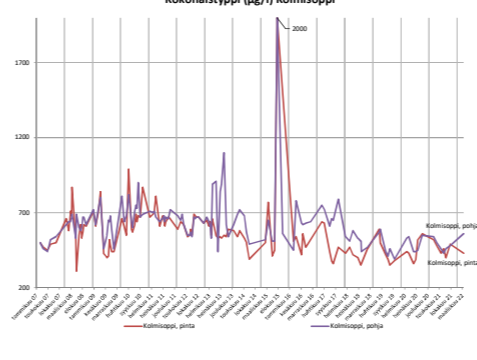
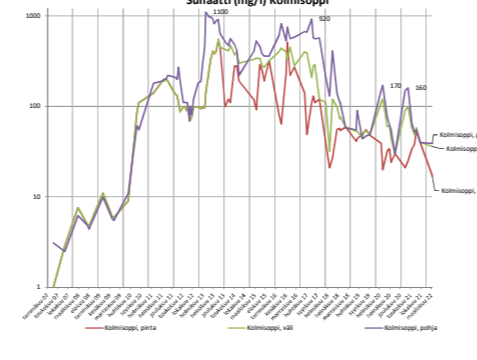
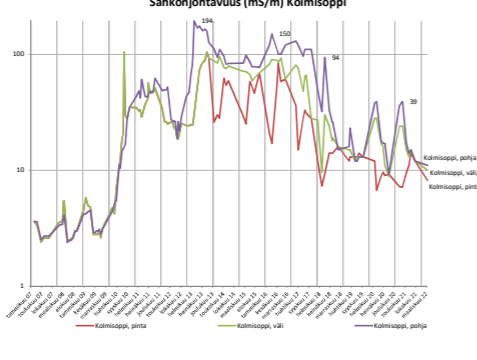
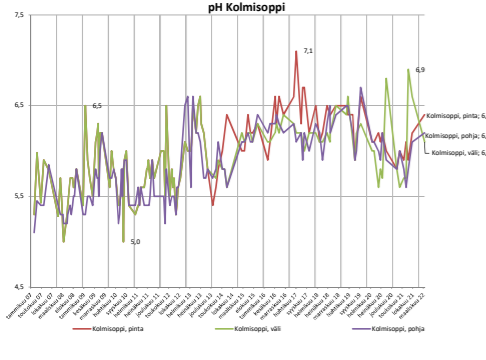
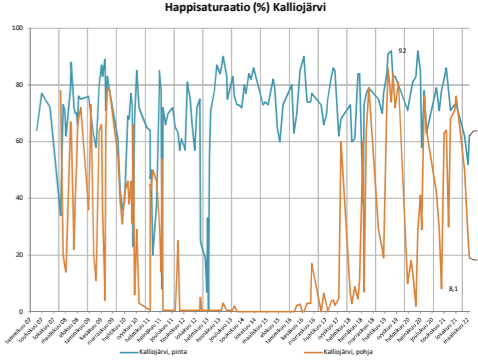
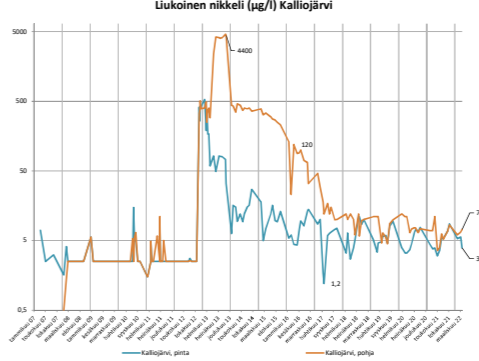
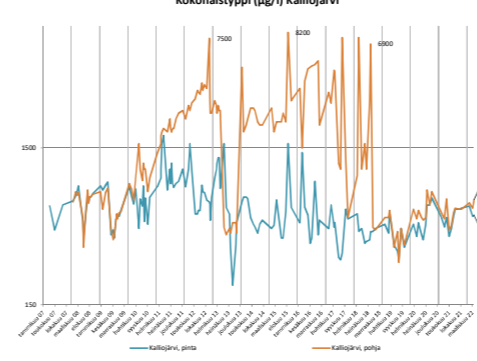
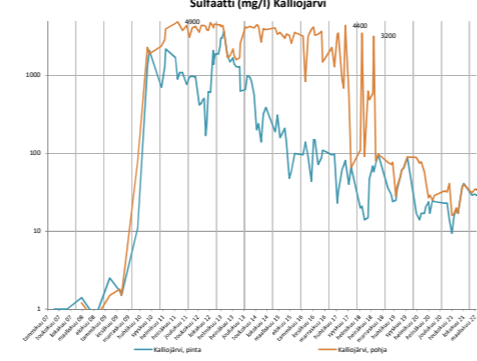
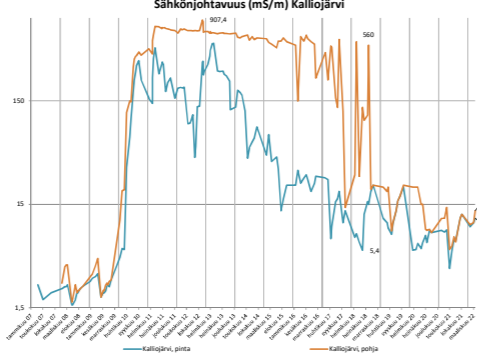
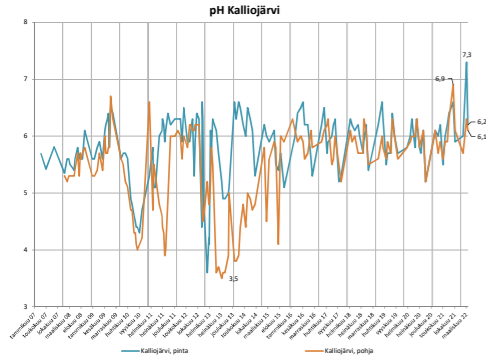
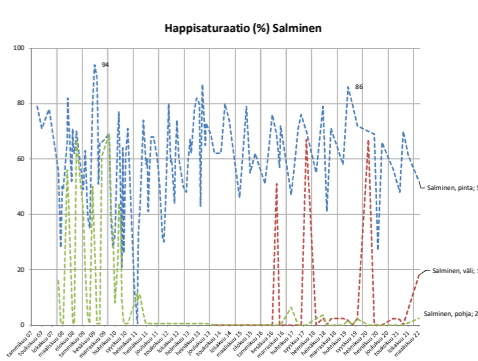
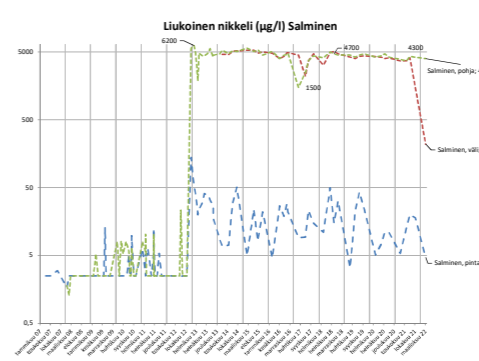
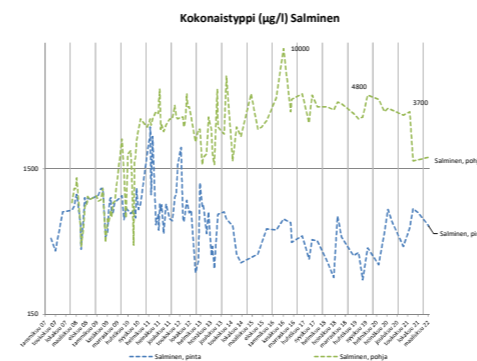
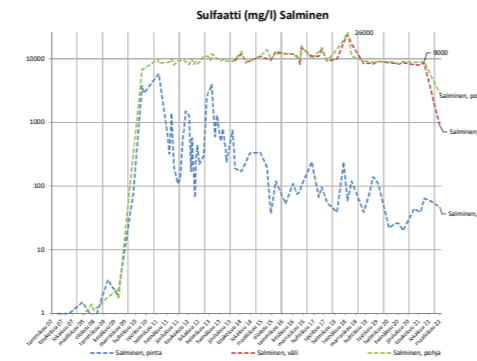
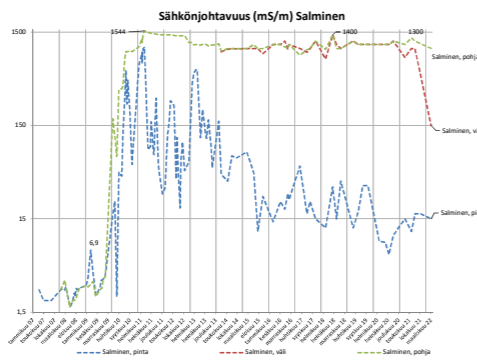
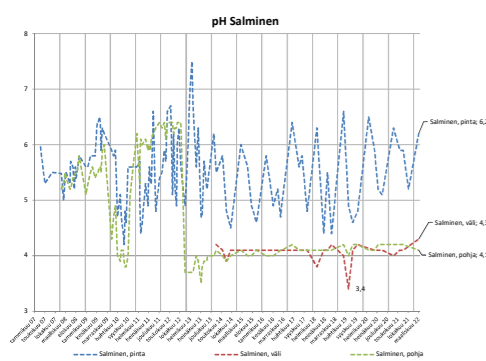


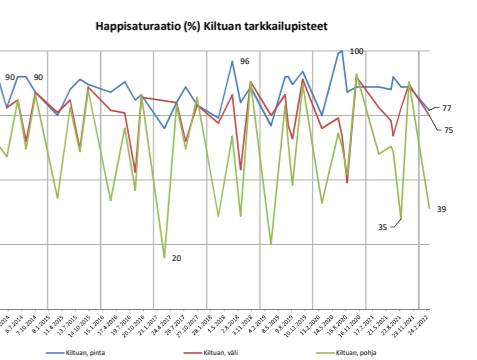
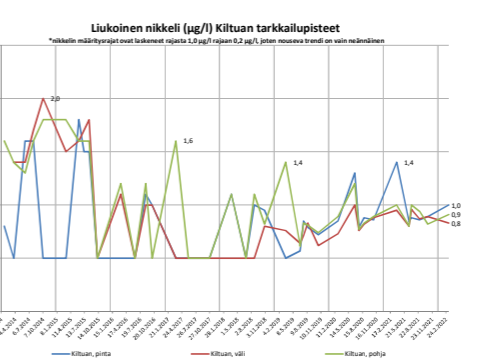
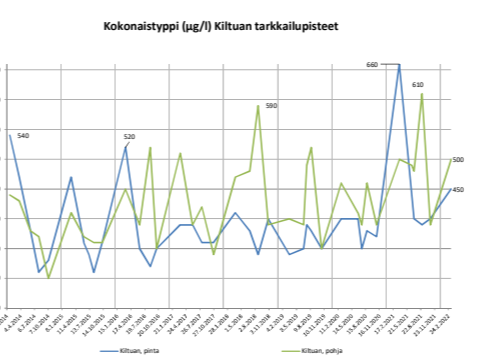
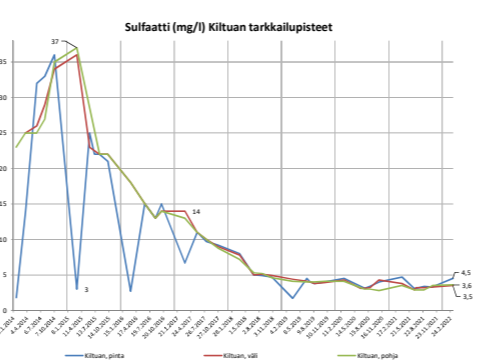
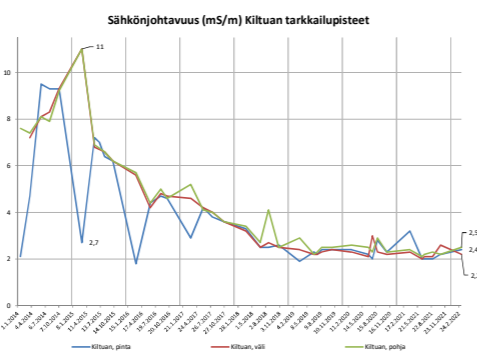
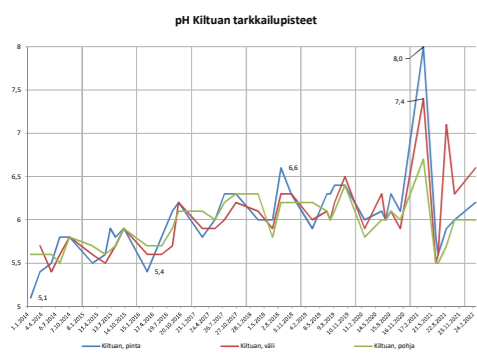
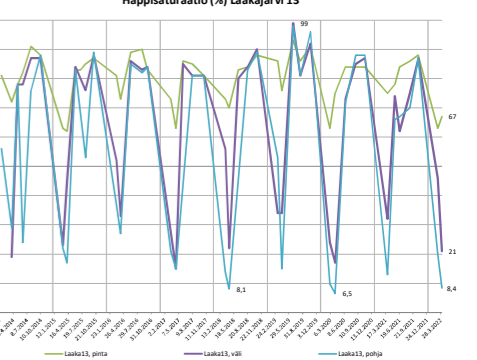
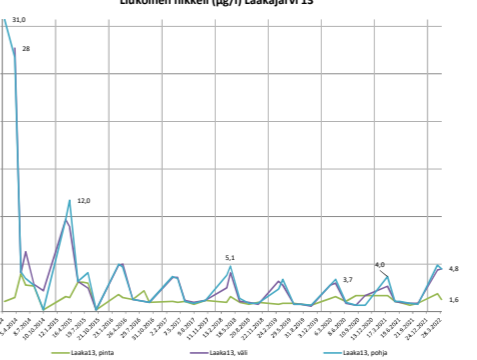
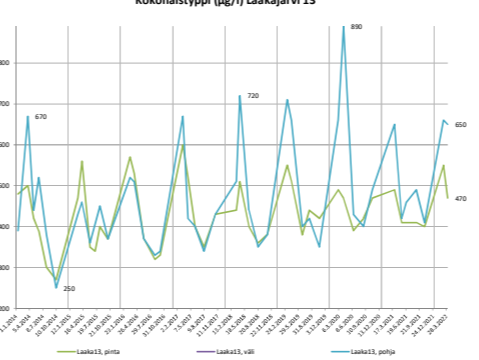
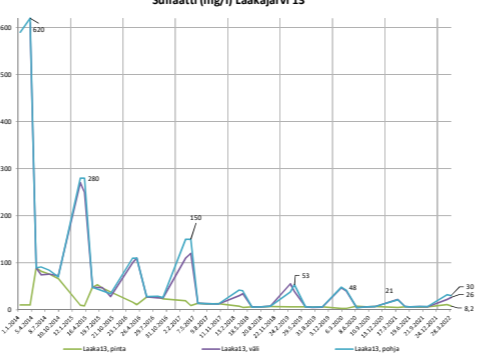
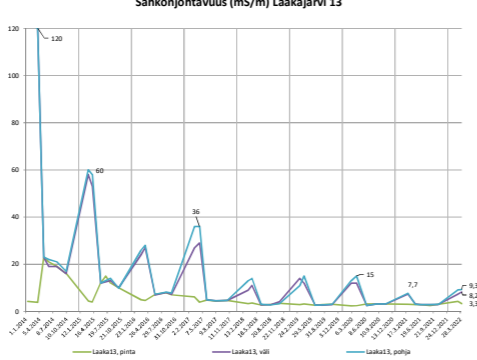
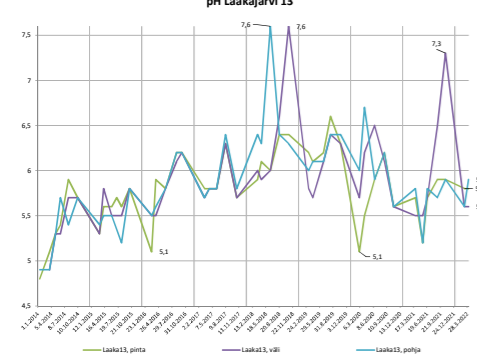
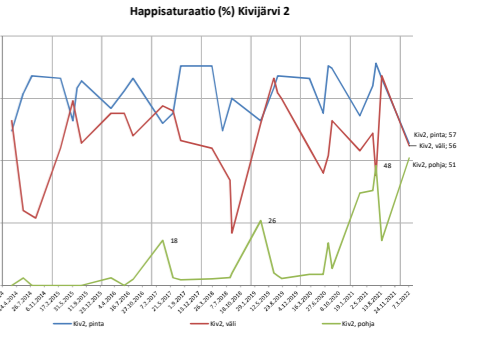
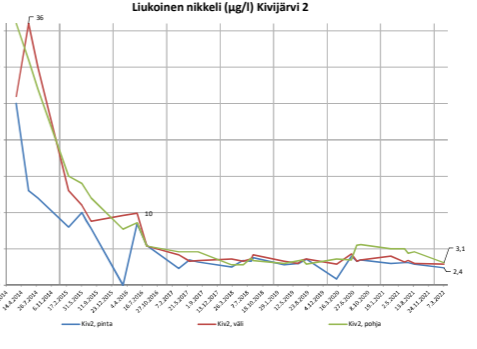
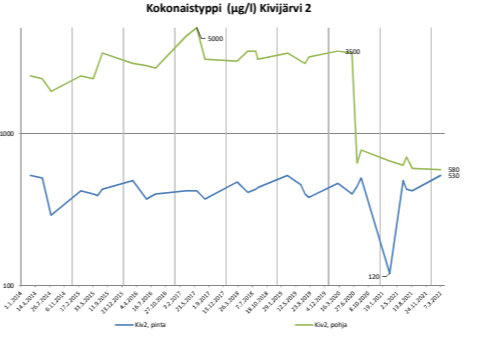
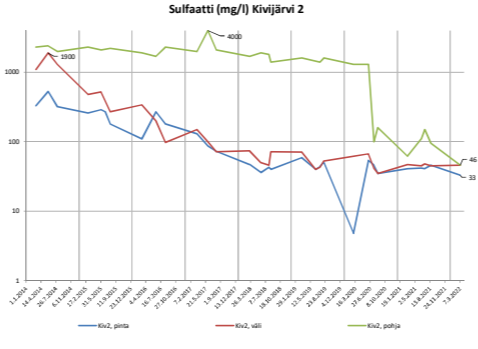
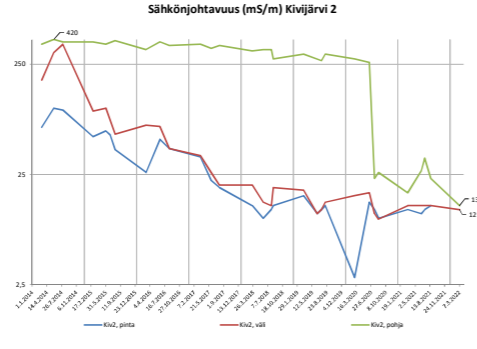
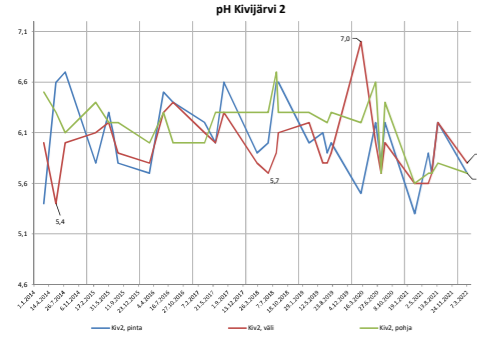
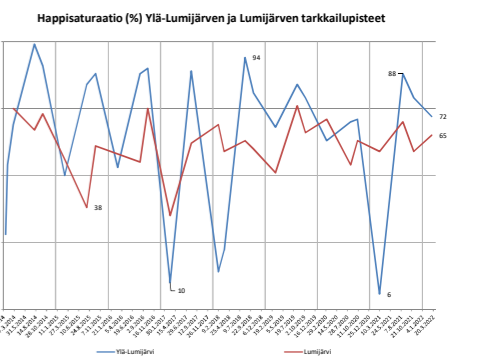
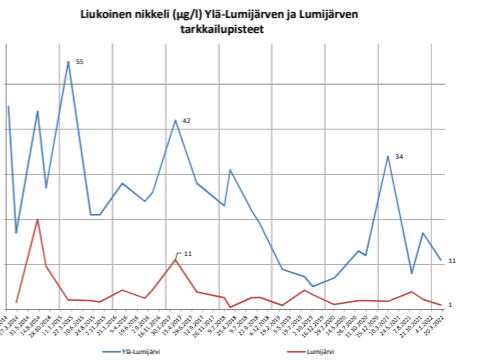
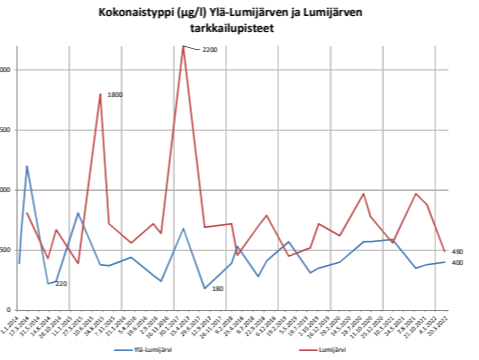
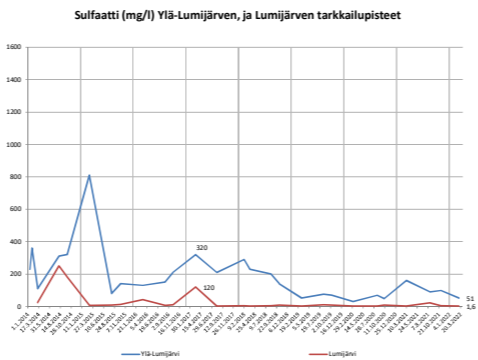
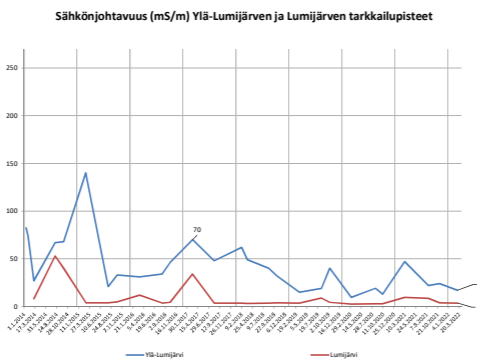
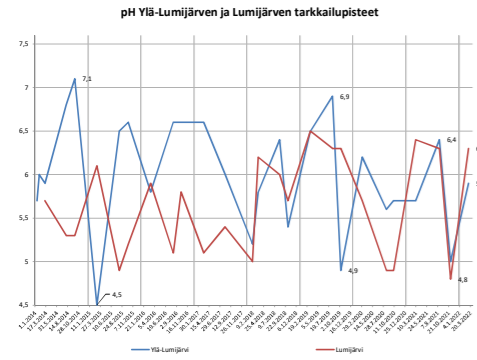
Liukoinen nikkeli (µg/l) Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



Happisauraatio (%) Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet







LIITE 3
VESINÄYTTEIDEN TULOKSET

	Parametri Yksikkö	310 Haju, KT	Alkaliniteetti i mmol/l	Alumiini (Al), liukoinen / RZG02		Alumiini, Al µg/l	Ammonium typpi, AQ, typpi, CFA, µg/l		Antimoni (Sb), liukoinen / RZG02		Arseeni, As (liukoinen) µg/l	Barium (Ba), liukoinen / RZG02		Bromi (Br) / YBM03 µg/l	DOC mg/l	Elohopea, Hg µg/l	Fosfaattifosf ori, kokonais- , Gallery µg/l		Fosfori µg/l	Hapen kyllästyspro sentti (makea vesi) %	Happipitoisu us (Metrohm) mg/l	Jään paksuus, m m	Kadmium (Cd) / RZF02 µg/l
				µg/l	µg/l		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	µg/l				µg/l						
Nuasjärvi 35-1, p-1m	null	H		120		110		0,35						12					12	85	11,8		
Kivijoki 4	4.1.2022 10:02	H	0,13	190	200														18	71	10,4	0,01	
Lumijoki 1, silta	4.1.2022 11:22	H	0,18	180	180														21	75	11	0	
Pirttipuro	13.1.2022 9:10	H	0,077	270	290		94								<0,020	<0,020	6,2	14	78	11,4	0,1	0,24	
Kivipuro rumpu	13.1.2022 9:45	H	<0,020	1400	1500		770								<0,020	<0,020	4,5	13	57	8,4	0,1	1,8	
Kuusijoki	13.1.2022 11:00	H	0,35	37	110														15	68	9,9	0,2	
Kalliojokisuu	13.1.2022 11:40	H	0,13	140	340														17	77	11,2	0	
Talvijoki	13.1.2022 12:30	H	0,12	150	170														26	86	12,6	0,2	
Tuhkajoki	13.1.2022 12:45	H	0,078	200	220														12	79	11,5	0	
Jormasjoki	13.1.2022 13:15	H	0,1	98	110									12					9,4	85	12,4	0	
Rehjanselkä 135, 1m	18.1.2022 12:30	H			100			0,31						12					13	77	11,2	0,3	
Rehjanselkä 135, väli	18.1.2022 12:30	H			92			0,31						11					17	86	11,9		
Rehjanselkä 135, p-1m	18.1.2022 12:30	H			91			0,35						11					22	62	8,5		
Rehja itä, 1m	18.1.2022 14:00	H			110			0,32						12					13	87	12,6	0,35	
Rehja itä, väli	18.1.2022 14:00	H			93			0,33						11					15	88	12,4		
Rehja itä, p-1m	18.1.2022 14:00	H			95			0,34						11					20	83	11,6		
Nuasjärvi 34, 1m	19.1.2022 10:00	H			120			0,32						12					13	83	12	0,35	
Nuasjärvi 34, väli	19.1.2022 10:00	H			120			0,31						12					14	83	12		
Nuasjärvi 34, p-1m	19.1.2022 10:00	H			120			0,34						12					16	69	9,5		
Nuasjärvi 34-1, 1m	19.1.2022 10:45	H			120		30	0,34						12					12	85	12,4	0,4	
Nuasjärvi 34-1, väli	19.1.2022 10:45	H			120		30	0,32						12					13	86	12,5		
Nuasjärvi 34-1, p-1m	19.1.2022 10:45	H			120		28	0,32						11					13	83	11,8		
Nuasjärvi 23-1, 1m	19.1.2022 11:40	H			120		33	0,3						12					13	82	12	0,35	
Nuasjärvi 23-1, väli	19.1.2022 11:40	H			120		36	0,31						11					13	84	12,2		
Nuasjärvi 23-1, p-1m	19.1.2022 11:40	H			110		84	0,3						11					15	84	12		
Nuasjärvi 35-1, 1m	19.1.2022 12:30	H			120		29	0,32						12					13	84	12,2	0,35	
Nuasjärvi 35-1, väli	19.1.2022 12:30	H			120		31	0,32						12					13	83	12,1		
Nuasjärvi 44 (37), 1m	19.1.2022 14:00	H			120			0,34						12					13	84	12,3	0,35	
Nuasjärvi 44 (37), väli	19.1.2022 14:00	H			120			0,33						12					14	81	11,7		
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	19.1.2022 14:00	H			120			0,34						12					14	80	11,4		
Nuasjärvi 46, p-1m	20.1.2022 0:00	H			98			1						9,5					14	60	8,3		
Nuasjärvi 46, 1m	20.1.2022 8:30	H			120			0,32						12					12	80	11,7	0,3	
Nuasjärvi 46, väli	20.1.2022 8:30	H			110			0,44						11					14	72	10,2		
Nuasjärvi 35, 1m	20.1.2022 9:30	H			120			0,34						11					12	80	11,6	0,4	
Nuasjärvi 35, väli	20.1.2022 9:30	H			120			0,32						11					14	76	10,7		
Nuasjärvi 35, p-1m	20.1.2022 9:30	H			110			0,3						11					17	51	7,1		
Nuasjärvi 23, 1m	20.1.2022 10:30	H			120			0,34						12					12	80	11,7	0,3	
Nuasjärvi 23, väli	20.1.2022 10:30	H			110			0,38						11					13	77	10,6		
Nuasjärvi 23, p-1m	20.1.2022 10:30	H			94			1,3						9,4					12	65	9		
Kivijoki 4	1.2.2022 10:14	H	0,12	190	210														18	57	8,3	0,01	
Kivijärvi 7, 1m	1.2.2022 11:13	H		210	230														18	59	8,3	0,4	
Kivijärvi 7, p-1m	1.2.2022 11:13	H		150	160														19	9,3	1,2		
Kalliojärvi, 1m	1.2.2022 12:00	H		320	350														18	62	8,5	0,35	
Kalliojärvi, p-1m	1.2.2022 12:00	H		330	350														18	50	6,7		

	Parametri	Kadmium,	Kemiallinen			Koboltti (Co),		Kromi (Cr),		Kupari, Cu (liukoinen)	Litium (Li) / YBM02	Lumen syvyys, m	Lyijy (Pb),	Lämpötila,	Magnesium (Mg) / RZF01	Mangaani		Natrium (Na) / RZF01
		Cd	Kalsium (Ca)	hapenkulutu	Kiintoaine	liukoinen /	Kokonaissyv	liukoinen /	(näytteenott				Mangaani	Mangaani,				
		(liukoinen)	/ RZF01	s, CODMn	GF/C	RZG02	yys, m	RZG02	ajan				liukoinen /	Mn				
Yksikkö	µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	m	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	°C	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	
Nuasjärvi 35-1, p-1m	null	<0,030	17	14	<1,0		0,43		0,75				1,7	1,9		37	3,6	
Kivijoki 4	4.1.2022 10:02	<0,030	4,7	31	<1,0		0,4				0,02		0,1	1,9		110	4,1	
Lumijoki 1, silta	4.1.2022 11:22	0,032	5,1	25	1,7		0,2				0		0,1	2,1		130	2,4	
Pirttipuro	13.1.2022 9:10	0,21	4,1	18	4,7		0,15				0,3		0	1,4	77	79	2,4	
Kivipuro rumpu	13.1.2022 9:45	1,9	8,6	12	11		0,1				0,3		0	3,3	250	250	3,4	
Kuusijoki	13.1.2022 11:00	0,16	130	4,6	6,6		0,8				0,15		0	19		2000	28	
Kalliojokisuu	13.1.2022 11:40	<0,030	11	20	6,7		0,4				0		0	2,4		190	4,4	
Talvijoki	13.1.2022 12:30	0,06	3,3	17	2		1,6				0,25		0	1,2		55	2,1	
Tuhkajoki	13.1.2022 12:45	0,073	8,8	25	1,1		0,4				0		0	1,9		180	3	
Jormasjoki	13.1.2022 13:15	<0,030	6,3	14	<1,0		0,4				0		0	2		42	2,9	
Rehjanselkä 135, 1m	18.1.2022 12:30	<0,030	2,3	15	<1,0		40	0,057	0,84		0,2		0,2	0,83		17	1,2	
Rehjanselkä 135, väli	18.1.2022 12:30	<0,030	4,5	14	<1,0			0,11	0,86				1,8	1,3		29	1,5	
Rehjanselkä 135, p-1m	18.1.2022 12:30	<0,030	4,7	14	<1,0			0,12	1				2,5	1,4		61	1,6	
Rehja itä, 1m	18.1.2022 14:00	<0,030	2,2	15	<1,0		25	0,055	1		0,2		0,2	0,83		38	1,2	
Rehja itä, väli	18.1.2022 14:00	<0,030	4,3	14	<1,0			0,11	1				1,3	1,3		32	1,5	
Rehja itä, p-1m	18.1.2022 14:00	<0,030	4,5	14	<1,0			0,11	1,1				1,8	1,3		34	1,5	
Nuasjärvi 34, 1m	19.1.2022 10:00	<0,030	2,1	15	<1,0		12	0,052	0,76		0,2		0,2	0,85		22	1,2	
Nuasjärvi 34, väli	19.1.2022 10:00	<0,030	2,2	15	<1,0			0,056	0,85				0,2	0,88		25	1,2	
Nuasjärvi 34, p-1m	19.1.2022 10:00	<0,030	13	14	<1,0			0,33	1,1				2,2	1,8		120	2,7	
Nuasjärvi 34-1, 1m	19.1.2022 10:45	<0,030	2	16	<1,0		7	0,05	0,76		0,1		0,1	0,82		21	1,2	
Nuasjärvi 34-1, väli	19.1.2022 10:45	<0,030	2,8	15	<1,0			0,069	0,87				0,3	1,1		22	1,4	
Nuasjärvi 34-1, p-1m	19.1.2022 10:45	<0,030	3,8	13	<1,0			0,096	0,93				0,9	1,3		30	1,5	
Nuasjärvi 23-1, 1m	19.1.2022 11:40	<0,030	2,1	17	<1,0		8	0,052	0,62		0,1		0	0,84		21	1,2	
Nuasjärvi 23-1, väli	19.1.2022 11:40	<0,030	2,1	16	<1,0			0,051	0,54				0,1	0,85		57	1,2	
Nuasjärvi 23-1, p-1m	19.1.2022 11:40	<0,030	13	15	<1,0			0,31	0,65				1	2		63	2,9	
Nuasjärvi 35-1, 1m	19.1.2022 12:30	<0,030	2	15	<1,0		7	0,05	<0,50		0,15		0,1	0,81		31	1,2	
Nuasjärvi 35-1, väli	19.1.2022 12:30	<0,030	2,2	16	<1,0			0,056	0,6				0,2	0,91		29	1,2	
Nuasjärvi 44 (37), 1m	19.1.2022 14:00	0,065	2,2	15	<1,0		24	0,056	0,68		0,15		0,1	0,89		34	1,3	
Nuasjärvi 44 (37), väli	19.1.2022 14:00	<0,030	2,7	15	<1,0			0,068	0,63				0,5	1		50	1,4	
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	19.1.2022 14:00	<0,030	3,7	14	<1,0			0,093	0,9				1	1,2		42	1,5	
Nuasjärvi 46, p-1m	20.1.2022 0:00	0,033	20	11	<1,0			0,51	0,88				2	29		260	3,9	
Nuasjärvi 46, 1m	20.1.2022 8:30	<0,030	2	16	<1,0		33	0,05	6		0,2		0,2	0,83		27	1,2	
Nuasjärvi 46, väli	20.1.2022 8:30	<0,030	15	13	<1,0			0,39	0,7				1,2	5,7		74	3,2	
Nuasjärvi 35, 1m	20.1.2022 9:30	<0,030	2	16	<1,0		30	0,049	0,52		0,2		0,3	0,84		28	1,2	
Nuasjärvi 35, väli	20.1.2022 9:30	<0,030	21	14	<1,0			0,53	0,63				1,2	2		67	3,8	
Nuasjärvi 35, p-1m	20.1.2022 9:30	0,036	19	14	<1,0			0,47	0,76				1,8	2,1		280	3,3	
Nuasjärvi 23, 1m	20.1.2022 10:30	<0,030	2	16	<1,0		25	0,05	0,63		0,3		0,2	0,83		27	1,2	
Nuasjärvi 23, väli	20.1.2022 10:30	<0,030	14	14	<1,0			0,35	0,7				2	3,4		63	2,9	
Nuasjärvi 23, p-1m	20.1.2022 10:30	0,035	27	12	<1,0			0,67	0,76				2	42		220	4,4	
Kivijoki 4	1.2.2022 10:14	<0,030	5,8	30	<1,0		0,5				0,05		0,2	2,5		250	6	
Kivijärvi 7, 1m	1.2.2022 11:13	<0,030	5,6		<1,0		5,2				0,3		1,3	2,4		150	6,5	
Kivijärvi 7, p-1m	1.2.2022 11:13	<0,030	8,1		<1,0								4,8	3,6		1200	12	
Kalliojärvi, 1m	1.2.2022 12:00	<0,030	5,2		<1,0		4				0,3		2,3	3		300	6,6	
Kalliojärvi, p-1m	1.2.2022 12:00	<0,030	4,8		<1,0								3,5	2,9		290	6,7	

		Neodyymi (Nd) / YBM02	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Niobium (Nb) / YBM02	Nitraatti- ja nitriittitypen summa, CFA, µg/l	Näkösyvyys, m	Näytteenott osyvyys, m	Praseodyymi (Pr) / YBM02	Rauta, Fe (liukoinen)	Rauta, Fe (liukoinen)	Rikki (S) / RZF02	Rubidium (Rb) / YBM02	Sameus NTU	Sinkki (Zn), liukoinen / RZG02	Sinkki, Zn µg/l	Strontium (Sr) / RZF02	Sulfaatti mg/l
	Parametri	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	NTU	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Nuasjärvi 35-1, p-1m	null		1,7				6		500		16000			5,8		33	38
Kivijoki 4	4.1.2022 10:02		12			0,4	0,2		1100	1100	7500			8			19
Lumijoki 1, silta	4.1.2022 11:22		16			0,2	0,1		1300	1200	6100			9,9			17
Pirttipuro	13.1.2022 9:10		14	14	54		0,1		2700	2100			5,2	50	51		15
Kivipuro rumpu	13.1.2022 9:45		73	73	140		0,1		2300	1100			6,6	240	230		61
Kuusijoki	13.1.2022 11:00		190			0,3	0,4		6400	5400	160000			380			460
Kalliojokisuu	13.1.2022 11:40		15			0,4	0,2		1900	1500	12000			31			37
Talvijoki	13.1.2022 12:30		7,6			0,4	0,4		2300	1600	2900			18			8
Tuhkajoki	13.1.2022 12:45		11			0,4	0,2		1100	980	9800			25			28
Jormasjoki	13.1.2022 13:15		5			0,4	0,2		440	390	7500			7,8			22
Rehjanselkä 135, 1m	18.1.2022 12:30		0,89			1	1		410		960			4,2		12	3
Rehjanselkä 135, väli	18.1.2022 12:30		1,3				20		380		3300			3		15	10
Rehjanselkä 135, p-1m	18.1.2022 12:30		1,3				39		450		3500			3,3		16	10
Rehja itä, 1m	18.1.2022 14:00		1			1,1	1		460		870			4,7		12	2,5
Rehja itä, väli	18.1.2022 14:00		1,4				12,5		410		3200			4,9		15	10
Rehja itä, p-1m	18.1.2022 14:00		1,5				24		460		3300			4,1		15	10
Nuasjärvi 34, 1m	19.1.2022 10:00		0,84			1,1	1		490		680			8,6		12	1,8
Nuasjärvi 34, väli	19.1.2022 10:00		0,92				6		470		860			11		12	2,4
Nuasjärvi 34, p-1m	19.1.2022 10:00		1,5				11		530		12000			4,5		27	36
Nuasjärvi 34-1, 1m	19.1.2022 10:45		0,82			1	1		480		570			8,5		12	1,5
Nuasjärvi 34-1, väli	19.1.2022 10:45		1,4				3,5		450		1600			9		13	4,8
Nuasjärvi 34-1, p-1m	19.1.2022 10:45		1,5				6		460		2800			8,6		14	12
Nuasjärvi 23-1, 1m	19.1.2022 11:40		0,71			1	1		460		600			43		12	1,6
Nuasjärvi 23-1, väli	19.1.2022 11:40		0,73				4		530		630			11		12	1,8
Nuasjärvi 23-1, p-1m	19.1.2022 11:40		1,8				7		460		12000			6,3		27	35
Nuasjärvi 35-1, 1m	19.1.2022 12:30		0,67			1	1		540		560			29		12	1,5
Nuasjärvi 35-1, väli	19.1.2022 12:30		0,81				3,5		500		950			4,2		12	2,7
Nuasjärvi 44 (37), 1m	19.1.2022 14:00		0,8			1	1		530		860			9		12	2,4
Nuasjärvi 44 (37), väli	19.1.2022 14:00		0,97				12		530		1500			18		13	4,7
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	19.1.2022 14:00		1,2				23		490		2600			4,1		14	8,6
Nuasjärvi 46, p-1m	20.1.2022 0:00		9,2				31		530		50000			11		44	160
Nuasjärvi 46, 1m	20.1.2022 8:30		0,69			1,1	1		500		600			12		12	1,7
Nuasjärvi 46, väli	20.1.2022 8:30		3,1				16		490		19000			6,3		30	66
Nuasjärvi 35, 1m	20.1.2022 9:30		0,74			1,1	1		500		650			3,4		12	1,7
Nuasjärvi 35, väli	20.1.2022 9:30		1,5				15		490		19000			4,2		36	65
Nuasjärvi 35, p-1m	20.1.2022 9:30		1,5				29		520		17000			5,8		34	57
Nuasjärvi 23, 1m	20.1.2022 10:30		0,71			1,1	1		490		600			4		12	1,6
Nuasjärvi 23, väli	20.1.2022 10:30		2,2				12,5		460		15000			4,7		28	49
Nuasjärvi 23, p-1m	20.1.2022 10:30		14				24		520		73000			8,7		56	180
Kivijoki 4	1.2.2022 10:14		7,5			0,5	0,25		1200	1000	8100			9			28
Kivijärvi 7, 1m	1.2.2022 11:13		6,5			0,8	1		1100	1000	10000		1,4	11			32
Kivijärvi 7, p-1m	1.2.2022 11:13		5,4				4,2		1100	1000	17000		4,6	10			55
Kalliojärvi, 1m	1.2.2022 12:00		5,3			0,4	1		1600	1500	8400		1,1	13			29
Kalliojärvi, p-1m	1.2.2022 12:00		6				3		1600	1500	8500		0,72	13			31

	Parametri	Suodatus kentällä (0,45 µm)	Sähkönjohta vuus	TOC	Tantaali (Ta) / YBM02	Typpi	Ulkonäkö	Uraani (U) / RZF02	Uraani (U), liukoinen / RZG02	Yttrium (Y) / YBM02	pH
	Yksikkö		mS/m	mg/l	µg/l	µg/l		µg/l	µg/l	µg/l	
Nuasjärvi 35-1, p-1m	null		14	11		520	K		0,13		6,2
Kivijoki 4	4.1.2022 10:02	K	7,9	21		1200	RU		0,15		6,2
Lumijoki 1, silta	4.1.2022 11:22	K	7,3	17		1300	RU		0,21		6,3
Pirttipuro	13.1.2022 9:10	K	5,6			440	K	<0,10	<0,10		5,9
Kivipuro rumpu	13.1.2022 9:45	K	18			1200	K	<0,10	<0,10		4
Kuusijoki	13.1.2022 11:00	K	88	4,4		1300	K		0,11		6,1
Kalliojokisuu	13.1.2022 11:40	K	11	14		470	K		0,12		5,9
Talvijoki	13.1.2022 12:30	K	4,1	12		440	K		<0,10		6,1
Tuhkajoki	13.1.2022 12:45	K	8,4	17		540	RU		<0,10		6
Jormasjoki	13.1.2022 13:15	K	6,9	10		370	K		<0,10		6,1
Rehjanselkä 135, 1m	18.1.2022 12:30	K	2,7	12		420	K		<0,10		6,7
Rehjanselkä 135, väli	18.1.2022 12:30	K	4,7	11		390	K		<0,10		7,2
Rehjanselkä 135, p-1m	18.1.2022 12:30	K	4,7	11		400	K		<0,10		6,4
Rehja itä, 1m	18.1.2022 14:00	K	2,5	12		400	K		<0,10		6,5
Rehja itä, väli	18.1.2022 14:00	K	4,5	11		400	K		<0,10		6,5
Rehja itä, p-1m	18.1.2022 14:00	K	4,6	11		410	K		<0,10		6,5
Nuasjärvi 34, 1m	19.1.2022 10:00	K	2,3	12		420	K		<0,10		6,6
Nuasjärvi 34, väli	19.1.2022 10:00	K	2,5	11		390	K		<0,10		6,6
Nuasjärvi 34, p-1m	19.1.2022 10:00	K	11	11		550	K		0,12		6,4
Nuasjärvi 34-1, 1m	19.1.2022 10:45	K	2,3	11		390	K		<0,10		6,6
Nuasjärvi 34-1, väli	19.1.2022 10:45	K	3,1	11		370	K		<0,10		6,5
Nuasjärvi 34-1, p-1m	19.1.2022 10:45	K	5	11		420	K		<0,10		6,5
Nuasjärvi 23-1, 1m	19.1.2022 11:40	K	2,3	12		400	K		<0,10		6,8
Nuasjärvi 23-1, väli	19.1.2022 11:40	K	2,4	12		390	K		<0,10		7,2
Nuasjärvi 23-1, p-1m	19.1.2022 11:40	K	9	11		510	K		0,11		6,6
Nuasjärvi 35-1, 1m	19.1.2022 12:30	K	2,3	12		380	K		<0,10		6,6
Nuasjärvi 35-1, väli	19.1.2022 12:30	K	2,6	11		390	K		<0,10		6,6
Nuasjärvi 44 (37), 1m	19.1.2022 14:00	K	2,5	12		410	K		<0,10		6,5
Nuasjärvi 44 (37), väli	19.1.2022 14:00	K	3	12		380	K		<0,10		6,6
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	19.1.2022 14:00	K	4,2	11		410	K		<0,10		6,6
Nuasjärvi 46, p-1m	20.1.2022 0:00	K	35	9,1		510	K		<0,10		6,3
Nuasjärvi 46, 1m	20.1.2022 8:30	K	2,3	11		370	K		<0,10		6,5
Nuasjärvi 46, väli	20.1.2022 8:30	K	18	11		560	K		0,11		6,2
Nuasjärvi 35, 1m	20.1.2022 9:30	K	2,4	11		430	K		<0,10		6,4
Nuasjärvi 35, väli	20.1.2022 9:30	K	17	11		720	K		0,17		6,5
Nuasjärvi 35, p-1m	20.1.2022 9:30	K	14	10		690	K		0,15		6
Nuasjärvi 23, 1m	20.1.2022 10:30	K	2,3	11		380	K		<0,10		6,4
Nuasjärvi 23, väli	20.1.2022 10:30	K	12	11		540	K		0,12		6,4
Nuasjärvi 23, p-1m	20.1.2022 10:30	K	49	9		470	K		<0,10		6,5
Kivijoki 4	1.2.2022 10:14	K	9,1	22		930	RU		0,14		6,1
Kivijärvi 7, 1m	1.2.2022 11:13	K	10	24		970	RU		0,14		6
Kivijärvi 7, p-1m	1.2.2022 11:13	K	16	19		680	RU		0,15		6,1
Kalliojärvi, 1m	1.2.2022 12:00	K	9,1	26		640	RU		0,35		6
Kalliojärvi, p-1m	1.2.2022 12:00	K	9,5	26		670	RU		0,35		5,7

	Parametri	310 Haju, KT	Alkaliniteetti i	Alumiini (Al), liukoinen / RZG02		Alumiini, Al µg/l	Ammonium typpi, AQ, µg/l	Ammonium typpi, CFA, µg/l	Antimoni (Sb), liukoinen / RZG02 µg/l	Arseeni, As (liukoinen) µg/l	Barium (Ba), liukoinen / RZG02		Bromi (Br) / YBM03 µg/l	DOC mg/l	Elohopea, Hg µg/l	Fosfaattifosf ori, kokonais- , Gallery µg/l		Fosfori µg/l	Hapen kyllästyspro sentti (makea vesi) %	Happipitoisu us (Metrohm) mg/l	Jään paksuus, m	Kadmium (Cd) / RZF02 µg/l
				µg/l							µg/l					µg/l						
				Yksikkö	mmol/l						µg/l	µg/l				µg/l	µg/l					
Lumijoki 1, silta	1.2.2022 14:18	H	0,2	170	190													24	73	10,6	0	
Pirttipuro	14.2.2022 8:30	H	0,05	310	340		96							<0,020	<0,020	5,3	16	81	11,8	0	0,18	
Kivipuro rumpu	14.2.2022 9:15	H	<0,020	1300	1300		710							<0,020	<0,020	3	10	65	9,5	0,1	1,5	
Kalliojokisuu	14.2.2022 9:45	H	0,17	150	210													18	81	11,8	0,1	
Kuusijoki	14.2.2022 10:40	H	0,35	37	100													15	75	10,9	0,1	
Talvijoki	14.2.2022 11:45	H	0,19	150	190													27	83	12,2	0,4	
Tuhkajoki	14.2.2022 12:25	H	0,085	200	270													19	82	12	0	
Jormasjoki	14.2.2022 13:20	H	0,09	110	120								12					10	84	12,3	0	
Raatelampi, väli	3.3.2022 0:00	H		180	190														59	8,2		
Raatelampi, p-1m	3.3.2022 0:00	H		200	230													23	11	1,4		
Hakonen, väli	3.3.2022 0:00	H		66	73														65	9		
Hakonen, p-1m	3.3.2022 0:00	H		65	73													8,3	52	7,1		
Hakonen, 1m	3.3.2022 8:47	H		66	71													5,8	80	11,4	0,55	
Pirttipuro	3.3.2022 9:56	H	0,025	390	420		94							<0,020	<0,020	3,9	13	75	10,9	0,1	0,14	
Raatelampi, 1m	3.3.2022 10:46	H		170	170													10	62	8,8	0,6	
Talvijoki	3.3.2022 11:56	H	0,17	170	190													24	84	12,3	0,4	
Tuhkajoki	3.3.2022 12:24	H	0,084	210	230													12	86	12,4	0	
Jormasjoki	3.3.2022 12:59	H	0,093	120	130								12					9,3	88	12,9	0	
Jormasjärvi etelä, väli	7.3.2022 0:00	H		160	170														67	9,3		
Jormasjärvi etelä, p-1m	7.3.2022 0:00	H		180	180													18	31	4,1		
Jormasjärvi syv, väli	7.3.2022 0:00	H		130	140														68	9,2		
Jormasjärvi syv, p-1m	7.3.2022 0:00	H		130	140													16	30	4		
Jormasjärvi etelä, 1m	7.3.2022 10:23	H		190	200													13	84	12,2	0,5	
Jormasjärvi syv, 1m	7.3.2022 11:12	H		120	120													8,6	84	12,1	0,5	
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	7.3.2022 12:30	H		130	130													8,7	85	12,1	0,5	
Jormasjärvi pohjoinen, väli	7.3.2022 12:30	H		110	120														79	10,9		
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	7.3.2022 12:30	H		110	110													12	32	4,2		
Lumijoki 1, silta	8.3.2022 8:30	H	0,18	100	120													10	81	11,9	0	
Kivijärvi 2, 1m	8.3.2022 10:00	H		170	170													13	57	8	0,45	
Kivijärvi 2, väli	8.3.2022 10:00	H		180	180														56	7,5		
Kivijärvi 2, p-1m	8.3.2022 10:00	H		180	180													14	51	6,8		
Kivijärvi 7, p-1m	8.3.2022 11:00	H		120	170													17	54	7,5		
Kivijärvi 7, 1m	8.3.2022 11:00	H		170	170													15	51	7,1	0,6	
Kivijoki 4	8.3.2022 12:00	H	0,088	200	210													16	54	7,9	0	
Kivijärvi 10, 1m	8.3.2022 13:00	H		200	200													14	56	7,9	0,5	
Kivijärvi 10, väli	8.3.2022 13:00	S		180	190														32	4,2		
Kivijärvi 10, p-1m	8.3.2022 13:00	S		290	330													170	3,1	0,4		
Laakajärvi 12, 1m	9.3.2022 9:00	H		190	190													15	83	11,9	0,6	
Laakajärvi 12, 3m	9.3.2022 9:00	H		190	200														82	11,7		
Laakajärvi 12, p-1m	9.3.2022 9:00	H		200	200													19	70	9,7		
Laakajärvi 081, 1m	9.3.2022 10:00	H		170	170													18	85	12,2	0,7	
Laakajärvi 081, 10m	9.3.2022 10:00	H		190	190														56	7,6		
Laakajärvi 081, p-1m	9.3.2022 10:00	H		200	210													24	38	5,1		
Laakajärvi 13, 1m	9.3.2022 12:00	H		210	220													19	63	9	0,55	

Parametri	Yksikkö	Kadmium,	Kalsium (Ca) / RZF01	Kemiallinen	Kiintoaine GF/C	Koboltti (Co),	Kokonaissyv yys, m	Kromi (Cr), liukoinen / RZG02	Kupari, Cu (liukoinen)	Litium (Li) / YBM02	Lumen syvyys, m	Lyijy (Pb), liukoinen / RZG02	Lämpötila,	Magnesium (Mg) / RZF01	Mangaani	Mangaani, Mn	Natrium (Na) / RZF01
		(liukoinen)		hapenkulutu s, CODMn		liukoinen / RZG02							liukoinen / RZG02		ajan mittaama		
		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	m	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	µg/l	°C	mg/l	µg/l
Lumijoki 1, silta	1.2.2022 14:18	<0,030	5,2	26	1,4		0,2				0		0,2	2,1		200	2,6
Pirttipuro	14.2.2022 8:30	0,17	3,6	27	2,6		0,1				0,25		0	1,3	89	84	2,1
Kivipuro rumpu	14.2.2022 9:15	1,6	8,4	9,6	15		0,1				0,4		0	3,4	250	250	3,8
Kalliojokisuu	14.2.2022 9:45	0,031	13	22	5,3		0,4				0,4		0	2,9		240	4,9
Kuusijoki	14.2.2022 10:40	0,19	130	4,8	9,7		0,5				0,2		0	20		2200	28
Talvijoki	14.2.2022 11:45	0,06	4,1	17	2,4		1,2				0,2		0	1,5		96	2,4
Tuhkajoki	14.2.2022 12:25	0,06	9,2	27	2,3		0,4				0		0	2		260	3,1
Jormasjoki	14.2.2022 13:20	<0,030	6,7	17	<1,0		0,5				0		0	2,3		37	3
Raatelampi, väli	3.3.2022 0:00	<0,030	3,8										2	1,3		120	1,9
Raatelampi, p-1m	3.3.2022 0:00	<0,030	4,4										3,9	1,5		520	2,2
Hakonen, väli	3.3.2022 0:00	0,063	5,4										2	1,4		87	1,8
Hakonen, p-1m	3.3.2022 0:00	0,057	5,6										2,2	1,4		130	1,9
Hakonen, 1m	3.3.2022 8:47	0,048	5,4				10				0,1		0,8	1,4		65	1,8
Pirttipuro	3.3.2022 9:56	0,18	3,4	35	3		0,15				0,4		0,2	1,3	86	90	2
Raatelampi, 1m	3.3.2022 10:46	0,032	3,8				6				0,15		0,9	1,3		98	1,9
Talvijoki	3.3.2022 11:56	0,037	4,1	19	3		1,8				0,3		0,1	1,5		80	2,4
Tuhkajoki	3.3.2022 12:24	0,066	9,1	25	<1,0		0,4				0		0,3	2,1		170	3,2
Jormasjoki	3.3.2022 12:59	<0,030	6,7	17	1,1		0,2				0		0,1	2,4		42	3,1
Jormasjärvi etelä, väli	7.3.2022 0:00	0,046	7										2,1	1,8		82	2,8
Jormasjärvi etelä, p-1m	7.3.2022 0:00	0,1	7,6										3,1	1,9		550	3
Jormasjärvi syv, väli	7.3.2022 0:00	0,03	6,2										2,6	1,7		56	2,7
Jormasjärvi syv, p-1m	7.3.2022 0:00	0,087	6,3										3,2	1,7		280	2,8
Jormasjärvi etelä, 1m	7.3.2022 10:23	0,051	7,2				18,3				0,15		0,3	1,8		100	2,8
Jormasjärvi syv, 1m	7.3.2022 11:12	<0,030	6,1				25				0,1		0,7	1,7		55	2,8
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	7.3.2022 12:30	<0,030	6,6				11				0,1		0,8	1,8		45	3,1
Jormasjärvi pohjoinen, väli	7.3.2022 12:30	<0,030	6,3										2,2	1,7		43	3,1
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	7.3.2022 12:30	0,046	6,6										3,7	1,8		190	3,2
Lumijoki 1, silta	8.3.2022 8:30	0,064	120	14	1,6		0,3				0		0	17		920	29
Kivijärvi 2, 1m	8.3.2022 10:00	<0,030	6,2		<1,0		7,5				0,25		1,7	2,6		210	9,3
Kivijärvi 2, väli	8.3.2022 10:00	<0,030	6,8		<1,0								3,4	2,9		210	10
Kivijärvi 2, p-1m	8.3.2022 10:00	<0,030	7,1		<1,0								3,5	3		220	11
Kivijärvi 7, p-1m	8.3.2022 11:00	0,044	31		1								2	6,5		700	13
Kivijärvi 7, 1m	8.3.2022 11:00	<0,030	23		<1,0		5				0,25		1,7	5,3		710	12
Kivijoki 4	8.3.2022 12:00	<0,030	5,5	31	<1,0		1				0		0,2	2,2		160	5,8
Kivijärvi 10, 1m	8.3.2022 13:00	<0,030	7,2		<1,0		10				0,2		1,5	3		200	10
Kivijärvi 10, väli	8.3.2022 13:00	<0,030	8,7		<1,0								4	3,4		300	13
Kivijärvi 10, p-1m	8.3.2022 13:00	<0,030	140		130								5	170		44000	1800
Laakajärvi 12, 1m	9.3.2022 9:00	<0,030	1,3				6				0,15		0,7	0,66		43	1,1
Laakajärvi 12, 3m	9.3.2022 9:00	<0,030	1,5										0,8	0,69		57	1,2
Laakajärvi 12, p-1m	9.3.2022 9:00	<0,030	1,7										2,1	0,71		66	1,3
Laakajärvi 081, 1m	9.3.2022 10:00	<0,030	1,9				22				0,2		0,5	0,78		21	1,6
Laakajärvi 081, 10m	9.3.2022 10:00	<0,030	2,3										3	0,93		97	2,1
Laakajärvi 081, p-1m	9.3.2022 10:00	<0,030	2,9										3,2	1,2		580	3
Laakajärvi 13, 1m	9.3.2022 12:00	<0,030	2,8				9				0,2		1,1	1,2		82	3,3

	Parametri	Neodyymi (Nd) / YBM02	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Niobium (Nb) / YBM02	Nitraatti- ja nitriittitypen summa, CFA, µg/l	Näkösyvyys, m	Näytteenott osyvyys, m	Praseodyymi (Pr) / YBM02	Rauta, Fe (liukoinen)	Rikki (S) / RZF02	Rubidium (Rb) / YBM02	Sameus NTU	Sinkki (Zn), liukoinen / RZG02	Sinkki, Zn µg/l	Strontium (Sr) / RZF02	Sulfaatti mg/l
	Yksikkö	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	NTU	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Lumijoki 1, silta	1.2.2022 14:18		9			0,2	0,1		1600	1200	4200		10			14
Pirttipuro	14.2.2022 8:30		15	15	38		0,08		3400	2600		4,1	51	48		19
Kivipuro rumpu	14.2.2022 9:15		63	64	160		0,08		4300	1100		3,8	200	190		55
Kalliojokisuu	14.2.2022 9:45			17		0,4	0,2		2000	1400	14000		43			36
Kuusijoki	14.2.2022 10:40			200		0,3	0,25		4600	3300	150000		440			500
Talvijoki	14.2.2022 11:45			7,3		0,4	0,4		2400	1500	2800		34			8,4
Tuhkajoki	14.2.2022 12:25			10		0,4	0,2		1400	880	8700		25			31
Jormasjoki	14.2.2022 13:20			5,3		0,5	0,25		480	430	7400		32			25
Raatelampi, väli	3.3.2022 0:00			2,6			3		760	680		0,29	8,7			4,1
Raatelampi, p-1m	3.3.2022 0:00			3			5		1800	1300	1300	2,4	12			3,8
Hakonen, väli	3.3.2022 0:00			7,2			5		450	370		0,39	30			15
Hakonen, p-1m	3.3.2022 0:00			7,3			9		560	420	4500	0,54	26			15
Hakonen, 1m	3.3.2022 8:47			6,9		1,25	1		420	370	4400	0,28	23			15
Pirttipuro	3.3.2022 9:56		17	16	55		0,1		4100	3700		2,5	50	49		12
Raatelampi, 1m	3.3.2022 10:46			2,6		0,85	1		720	660	1400	0,25	9,1			4,1
Talvijoki	3.3.2022 11:56			5,8		1,4	0,4		2300	1600	2400		14			7,8
Tuhkajoki	3.3.2022 12:24			9,7		0,4	0,2		1100	960	8600		24			30
Jormasjoki	3.3.2022 12:59			5,1		0,2	0,2		430	390	7400		10			24
Jormasjärvi etelä, väli	7.3.2022 0:00			6,7			9		720	640		0,61	19			23
Jormasjärvi etelä, p-1m	7.3.2022 0:00			7,7			17		1000	890	6900	1	22			23
Jormasjärvi syv, väli	7.3.2022 0:00			4,9			13		540	450		0,44	14			21
Jormasjärvi syv, p-1m	7.3.2022 0:00			5,3			25		800	680	6000	0,77	16			20
Jormasjärvi etelä, 1m	7.3.2022 10:23			7,8		0,5	1		1100	900	6700	1,3	19			23
Jormasjärvi syv, 1m	7.3.2022 11:12			5		0,55	1		450	410	6200	0,34	13			21
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	7.3.2022 12:30			5,5		0,5	1		460	450	6900	1,1	21			21
Jormasjärvi pohjoinen, väli	7.3.2022 12:30			4,8			5,5		420	410		0,33	12			20
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	7.3.2022 12:30			5,1			10		480	480	6700	0,46	18			20
Lumijoki 1, silta	8.3.2022 8:30			20		0,3	0,15		970	750	140000		16			410
Kivijärvi 2, 1m	8.3.2022 10:00			2,4		0,45	1		1000	970	12000	0,57	6,5			33
Kivijärvi 2, väli	8.3.2022 10:00			2,9			3,5		1000	980		0,61	7,1			46
Kivijärvi 2, p-1m	8.3.2022 10:00			3,1			6		1000	980	15000	0,66	7,1			46
Kivijärvi 7, p-1m	8.3.2022 11:00			16			4		1100	810	39000	2	15			130
Kivijärvi 7, 1m	8.3.2022 11:00			5,4		0,4	1		1100	980	29000	2,2	8,3			110
Kivijoki 4	8.3.2022 12:00			7,1		0,4	0,5		1200	1100	7600		8,1			29
Kivijärvi 10, 1m	8.3.2022 13:00			4,9		0,4	1		1000	1000	14000	0,68	7,7			44
Kivijärvi 10, väli	8.3.2022 13:00			4,6			5		1000	980		0,64	8,2			53
Kivijärvi 10, p-1m	8.3.2022 13:00			2			9		99000	99000	1600000	85	15			4600
Laakajärvi 12, 1m	9.3.2022 9:00			0,94		0,5	1		880	870	500	0,45	7			1,9
Laakajärvi 12, 3m	9.3.2022 9:00			1			3		1000	840		0,43	8,5			2,5
Laakajärvi 12, p-1m	9.3.2022 9:00			1,1			5		1000	890	990	0,46	8,8			3,1
Laakajärvi 081, 1m	9.3.2022 10:00			1,1		0,6	1		810	930	1700	0,39	14			4,5
Laakajärvi 081, 10m	9.3.2022 10:00			1,5			10		1000	960		0,59	7,9			7,4
Laakajärvi 081, p-1m	9.3.2022 10:00			2,3			21		1400	1100	3300	0,76	6,1			10
Laakajärvi 13, 1m	9.3.2022 12:00			2,2		0,4	1		1300	1200	3600	0,78	15			11

	Parametri	Suodatus kentällä (0,45 µm)	Sähkönjohta vuus mS/m	TOC mg/l	Tantaali (Ta) / YBM02 µg/l	Typpi µg/l	Ulkonäkö	Uraani (U) / RZF02 µg/l	Uraani (U), liukoinen / RZG02 µg/l	Yttrium (Y) / YBM02 µg/l	pH
	Yksikkö										
Lumijoki 1, silta	1.2.2022 14:18	K	6,6	18		640	RU		0,16		6,3
Pirttipuro	14.2.2022 8:30	K	4,9			560	RU	<0,10	<0,10		5,6
Kivipuro rumpu	14.2.2022 9:15	K	18			1100	K	<0,10	<0,10		4
Kalliojokisuu	14.2.2022 9:45	K	14	15		530	RU		0,13		6,3
Kuusijoki	14.2.2022 10:40	K	96	4,8		1400	K		0,15		6,3
Talvijoki	14.2.2022 11:45	K	5,3	13		510	RU		<0,10		6,5
Tuhkajoki	14.2.2022 12:25	K	9	18		560	K		0,11		6
Jormasjoki	14.2.2022 13:20	K	7,8	12		370	K		<0,10		6,4
Raatelampi, väli	3.3.2022 0:00	K	4,1				K		<0,10		6,2
Raatelampi, p-1m	3.3.2022 0:00	K	4,8	15		570	K		<0,10		6,4
Hakonen, väli	3.3.2022 0:00	K	6				K		<0,10		6,2
Hakonen, p-1m	3.3.2022 0:00	K	6	8,2		360	K		<0,10		5,6
Hakonen, 1m	3.3.2022 8:47	K	5,7	8,7		310	K		<0,10		5,5
Pirttipuro	3.3.2022 9:56	K	4,5			600	RU	<0,10	<0,10		5,2
Raatelampi, 1m	3.3.2022 10:46	K	4,1	14		510	K		<0,10		6,6
Talvijoki	3.3.2022 11:56	K	4,9	14		470	RU		<0,10		6,4
Tuhkajoki	3.3.2022 12:24	K	8,9	18		490	K		0,12		6,1
Jormasjoki	3.3.2022 12:59	K	7,8	12		360	K		<0,10		6,3
Jormasjärvi etelä, väli	7.3.2022 0:00	K	7,8				K		<0,10		6
Jormasjärvi etelä, p-1m	7.3.2022 0:00	K	8,4	16		560	K		<0,10		6
Jormasjärvi syv, väli	7.3.2022 0:00	K	7,3				K		<0,10		6,2
Jormasjärvi syv, p-1m	7.3.2022 0:00	K	7,5	12		460	K		<0,10		6,1
Jormasjärvi etelä, 1m	7.3.2022 10:23	K	7,8	18		500	RU		<0,10		6,1
Jormasjärvi syv, 1m	7.3.2022 11:12	K	7,1	13		390	K		<0,10		6,3
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	7.3.2022 12:30	K	7,3	13		380	K		<0,10		6,4
Jormasjärvi pohjoinen, väli	7.3.2022 12:30	K	7				K		<0,10		6,2
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	7.3.2022 12:30	K	7,5	10		370	K		<0,10		6,1
Lumijoki 1, silta	8.3.2022 8:30	K	87	9,7		2400	K		0,25		6,1
Kivijärvi 2, 1m	8.3.2022 10:00	K	11	23		530	RU		<0,10		5,7
Kivijärvi 2, väli	8.3.2022 10:00	K	12				RU		0,11		5,8
Kivijärvi 2, p-1m	8.3.2022 10:00	K	13	24		580	RU		0,11		5,7
Kivijärvi 7, p-1m	8.3.2022 11:00	K	60	19		1300	RU		0,19		6,2
Kivijärvi 7, 1m	8.3.2022 11:00	K	24	20		1200	RU		0,12		6,1
Kivijoki 4	8.3.2022 12:00	K	8,3	24		890	RU		0,12		5,9
Kivijärvi 10, 1m	8.3.2022 13:00	K	12	25		700	RU		0,12		5,8
Kivijärvi 10, väli	8.3.2022 13:00	K	15				RU		0,12		6,1
Kivijärvi 10, p-1m	8.3.2022 13:00	K	810	62		8200	RU		2,1		6,3
Laakajärvi 12, 1m	9.3.2022 9:00	K	1,8	21		440	RU		<0,10		5,8
Laakajärvi 12, 3m	9.3.2022 9:00	K	2				RU		<0,10		5,8
Laakajärvi 12, p-1m	9.3.2022 9:00	K	2,2	19		450	RU		<0,10		5,7
Laakajärvi 081, 1m	9.3.2022 10:00	K	2,5	16		400	K		<0,10		6
Laakajärvi 081, 10m	9.3.2022 10:00	K	3,3				K		<0,10		5,8
Laakajärvi 081, p-1m	9.3.2022 10:00	K	4,4	21		560	K		<0,10		5,8
Laakajärvi 13, 1m	9.3.2022 12:00	K	4,3	22		550	K		<0,10		5,8

Parametri	Yksikkö	310 Haju, KT	Alkaliniteetti, mmol/l	Alumiini (Al), liukoinen /		Ammonium tyyppi, AQ, µg/l	Ammonium tyyppi, CFA, µg/l	Antimoni (Sb), liukoinen /		Barium (Ba), liukoinen /			Fosfaattifosfori, kokonais-			Hapen kyllästysprosentti (makea vesi)		Happipitoisuus (Metrohm)		Jään paksuus, m	Kadmium (Cd) / RZF02 µg/l
				RZG02	Alumiini, Al µg/l			RZG02	Arseeni, As (liukoinen) µg/l	RZG02	Bromi (Br) / YBM03 µg/l	DOC mg/l	Elohoepa, Hg µg/l	Elohoepa, Hg (liukoinen) µg/l	ori, Gallery µg/l	Fosfori µg/l	%	mg/l	mg/l		
Laakajärvi 13, 5m	9.3.2022 12:00	H		210	220												46	6,4			
Laakajärvi 13, p-1m	9.3.2022 12:00	H	0,065	210	220			<0,20	<0,20	12							21	20	2,6		
Laakajärvi 9, 1m	9.3.2022 13:00	H		180	190												18	63	9,2	0,55	
Laakajärvi 9, p-1m	9.3.2022 13:00	H		180	190												20	54	7,6		
Nurmijoki, Koirakoski	10.3.2022 8:00	H																		0	
Nurmijoki Itäkoski 09	10.3.2022 9:30	H																		0	
Syväri 21, 1m	14.3.2022 10:00	H															18	76	11	0,6	
Syväri 21, 20m	14.3.2022 10:00	H															22	71	9,7		
Syväri 21, p-1m	14.3.2022 10:00	H															28	49	6,6		
Atrojoki (Koivukoski)	14.3.2022 11:00	H																		0	
Sälevä 012, 1m	14.3.2022 12:00	H																		0,6	
Sälevä 012, väli	14.3.2022 12:00	H																			
Sälevä 012, p-1m	14.3.2022 12:00	H																			
Haapajärvi 070, 1m	14.3.2022 14:00	H																		0,45	
Haapajärvi 070, väli	14.3.2022 14:00	H																			
Haapajärvi 070, p-1m	14.3.2022 14:00	H																			
Kiltuanjärvi 4, 1m	14.3.2022 14:30	H		180	180												18	77	11,2	0,5	
Kiltuanjärvi 4, 15m	14.3.2022 14:30	H		180	190													75	10,2		
Kiltuanjärvi 4, p-1m	14.3.2022 14:30	H		190	210												33	39	5,2		
Oulujärvi 16, 1m	15.3.2022 10:00	H																		0,6	
Oulujärvi 16, väli	15.3.2022 10:00	H																			
Oulujärvi 16, p-1m	15.3.2022 10:00	H																			
Oulujärvi 139, 1m	15.3.2022 12:00	H																		0,4	
Oulujärvi 139, väli	15.3.2022 12:00	H																			
Oulujärvi 139, p-1m	15.3.2022 12:00	H																			
Kolmisoppi, väli	17.3.2022 0:00	H		220	240													65	9		
Kalliojärvi, 1m	17.3.2022 9:00	H		290	310												15	52	7,4	0,4	
Kalliojärvi, p-1m	17.3.2022 9:00	H		310	330												20	26	3,4		
Kolmisoppi, 1m	17.3.2022 11:00	H		160	170												9,3	72	10,3	0,5	
Kolmisoppi, p-1m	17.3.2022 11:00	H		210	230												14	44	5,9		
Aittopuro	17.3.2022 12:00	H	0,17	110	110												12	80	11,6	0,05	
Rehjanselkä 135, 1m	21.3.2022 9:30	H			110				0,27								13	73	10,7	0,6	
Rehjanselkä 135, väli	21.3.2022 9:30	H			87				0,28								14	74	10,1		
Rehjanselkä 135, p-1m	21.3.2022 9:30	H			85				0,31								20	58	7,8		
Rehja itä, 1m	21.3.2022 12:00	H			110				0,25								11	75	10,8	0,6	
Rehja itä, väli	21.3.2022 12:00	H			100				0,28								15	79	11,2		
Rehja itä, p-1m	21.3.2022 12:00	H			96				0,32								16	67	9,3		
VP12100	21.3.2022 14:00	H																		0	
Nuasjärvi, Jormaslahti 6, 1m	23.3.2022 10:00	H			120				0,32								12	77	11,2	0,35	
Nuasjärvi 23, 1m	23.3.2022 11:00	H			120				0,28								12	77	11,2	0,45	
Nuasjärvi 23, väli	23.3.2022 11:00	H			110				0,43								11	66	9,2		
Nuasjärvi 23, p-1m	23.3.2022 11:00	H			60				0,7								8,3	32	4,4		
Nuasjärvi 23-1, 1m	23.3.2022 12:00	H			110	11			0,29								11	78	11,4	0,4	
Nuasjärvi 23-1, väli	23.3.2022 12:00	H			120	11			0,27								12	74	10,8		

Parametri	Yksikkö	Kadmium,	Kalsium (Ca) / RZF01	Kemiallinen	Kiintoaine GF/C	Koboltti (Co),	Kokonaissyv yys, m	Kromi (Cr), liukoinen / RZG02	Kupari, Cu (liukoinen)	Litium (Li) / YBM02	Lumen syvyys, m	Lyijy (Pb),	Lämpötila,	Magnesium (Mg) / RZF01	Mangaani	Mangaani, Mn	Natrium (Na) / RZF01
		(liukoinen)		hapenkulutu s, CODMn		liukoinen / RZG02						Liikunta	ajan		(Mn), liukoinen / RZG02		
		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	m	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	µg/l	°C	mg/l	µg/l	µg/l
Laakajärvi 13, 5m	9.3.2022 12:00	<0,030	4,6										2	1,9		190	5,9
Laakajärvi 13, p-1m	9.3.2022 12:00	<0,030	5,3	28		0,25		<0,50	0,92			0,26	3,5	2,3		600	7,3
Laakajärvi 9, 1m	9.3.2022 13:00	<0,030	3,7				3				0,3		0,3	1,6		100	4,8
Laakajärvi 9, p-1m	9.3.2022 13:00	<0,030	3,7										1,6	1,6		100	4,6
Nurmijoki, Koirakoski	10.3.2022 8:00	<0,030					0,5				0		0			31	1,4
Nurmijoki Itäkoski 09	10.3.2022 9:30						2				0		0,3			35	1,4
Syväri 21, 1m	14.3.2022 10:00						40				0,1		0,4			38	1,4
Syväri 21, 20m	14.3.2022 10:00												2,5			29	1,5
Syväri 21, p-1m	14.3.2022 10:00												3			860	1,5
Atrojoki (Koivukoski)	14.3.2022 11:00						0,3				0		0,1			210	2,5
Sälevä 012, 1m	14.3.2022 12:00						21				0,2		0,3			27	1,4
Sälevä 012, väli	14.3.2022 12:00												2			84	1,3
Sälevä 012, p-1m	14.3.2022 12:00												3,1			710	1,3
Haapajärvi 070, 1m	14.3.2022 14:00	<0,030					9,5				0,2		0,7			26	1,4
Haapajärvi 070, väli	14.3.2022 14:00	<0,030											2,4			130	1,5
Haapajärvi 070, p-1m	14.3.2022 14:00	0,031											3,6			1400	1,6
Kiltuanjärvi 4, 1m	14.3.2022 14:30	<0,030	1,8				37,5				0,2		0,3	0,74		24	1,4
Kiltuanjärvi 4, 15m	14.3.2022 14:30	<0,030	1,7										2,5	0,71		21	1,3
Kiltuanjärvi 4, p-1m	14.3.2022 14:30	<0,030	1,9										3	0,77		480	1,3
Oulujärvi 16, 1m	15.3.2022 10:00	<0,030					29				0,2		0,1			17	1,1
Oulujärvi 16, väli	15.3.2022 10:00	<0,030											1,2			19	1,2
Oulujärvi 16, p-1m	15.3.2022 10:00	<0,030											2,2			24	1,3
Oulujärvi 139, 1m	15.3.2022 12:00	<0,030					29,5				0,4		0,1			16	1,3
Oulujärvi 139, väli	15.3.2022 12:00	<0,030											1,8			18	1,4
Oulujärvi 139, p-1m	15.3.2022 12:00	<0,030											2,8			320	1,3
Kolmisoppi, väli	17.3.2022 0:00	0,086	10		<1,0								2,1	2,2		190	3,7
Kalliojärvi, 1m	17.3.2022 9:00	<0,030	5,7		<1,0		4				0,15		1,2	3,3		350	7,9
Kalliojärvi, p-1m	17.3.2022 9:00	<0,030	5,8		1,4								3,7	3,4		610	9
Kolmisoppi, 1m	17.3.2022 11:00	0,039	4,9		<1,0		15				0,1		0,7	1,4		110	2,3
Kolmisoppi, p-1m	17.3.2022 11:00	0,083	12		1,1								3,1	2,3		450	4,4
Aittopuro	17.3.2022 12:00	<0,030	2,6	12	<1,0		1,8				0		0,3	1,1		77	1,6
Rehjanselkä 135, 1m	21.3.2022 9:30	<0,030	2,4	16	<1,0		39	0,059	0,59		0,1		0,1	0,9		25	1,3
Rehjanselkä 135, väli	21.3.2022 9:30	<0,030	4,2	14	<1,0			0,11	0,71				2,3	1,3		21	1,5
Rehjanselkä 135, p-1m	21.3.2022 9:30	<0,030	4,4	13	<1,0			0,11	0,76				3	1,3		42	1,5
Rehja itä, 1m	21.3.2022 12:00	<0,030	2,2	15	<1,0		24	0,056	0,56		0,1		0,4	0,84		27	1,2
Rehja itä, väli	21.3.2022 12:00	<0,030	3,4	14	<1,0			0,086	0,75				1,2	1,1		29	1,4
Rehja itä, p-1m	21.3.2022 12:00	<0,030	4,1	14	<1,0			0,1	0,79				2	1,3		28	1,5
VP12100	21.3.2022 14:00	<0,030					4				0		0,2			24	1,2
Nuasjärvi, Jormaslahti 6, 1m	23.3.2022 10:00	<0,030	3,1	22	<1,0		1,7	0,077	0,72		0		0,2	2,2		33	1,6
Nuasjärvi 23, 1m	23.3.2022 11:00	<0,030	2,1	15	<1,0		26,5	0,051	0,5	0,52	0		0,1	0,86		26	1,3
Nuasjärvi 23, väli	23.3.2022 11:00	<0,030	18	14	<1,0			0,45	0,69	3,9			1,8	11		100	4
Nuasjärvi 23, p-1m	23.3.2022 11:00	0,12	33	8,5	<1,0			0,82	<0,50	1,7			2,5	46		3400	4,6
Nuasjärvi 23-1, 1m	23.3.2022 12:00	<0,030	2,1	15	<1,0		7	0,051	0,53		0		0,2	0,86		22	1,3
Nuasjärvi 23-1, väli	23.3.2022 12:00	<0,030	2,1	16	1,7			0,053	0,53				0,2	0,85		22	1,3

		Neodyymi (Nd) / YBM02	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Niobium (Nb) / YBM02	Nitraatti- ja nitriittitypen summa, CFA, µg/l	Näkösyvyys, m	Näytteenott osyvyys, m	Praseodyymi (Pr) / YBM02	Rauta, Fe (liukoinen)	Rikki (S) / RZF02	Rubidium (Rb) / YBM02	Sameus NTU	Sinkki (Zn), liukoinen / RZG02	Sinkki, Zn µg/l	Strontium (Sr) / RZF02	Sulfaatti mg/l
	Parametri	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	NTU	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
	Yksikkö															
Laakajärvi 13, 5m	9.3.2022 12:00			4,7			5		1200	1200		0,9	10			22
Laakajärvi 13, p-1m	9.3.2022 12:00			5,2			8		1200	1100	9700	1,1	9,3			32
Laakajärvi 9, 1m	9.3.2022 13:00			2,8		0,4	1		1300	1100	5500	1	14			17
Laakajärvi 9, p-1m	9.3.2022 13:00			2,4			2		1300	1100	5300	1,1	8,1			16
Nurmijoki, Koirakoski	10.3.2022 8:00			0,89		0,4	0,4									3,6
Nurmijoki Itäkoski 09	10.3.2022 9:30					1	0,5									3,4
Syväri 21, 1m	14.3.2022 10:00					0,6	1									3,1
Syväri 21, 20m	14.3.2022 10:00						20									3,5
Syväri 21, p-1m	14.3.2022 10:00						39									3,2
Atrojoki (Koivukoski)	14.3.2022 11:00					0,3	0,15									3,2
Sälevä 012, 1m	14.3.2022 12:00					0,45	1									3,8
Sälevä 012, väli	14.3.2022 12:00						10									2,9
Sälevä 012, p-1m	14.3.2022 12:00						20									3,1
Haapajärvi 070, 1m	14.3.2022 14:00			0,89		0,65	1									4,2
Haapajärvi 070, väli	14.3.2022 14:00			0,93			5									3,7
Haapajärvi 070, p-1m	14.3.2022 14:00			1,3			8,5									3,6
Kiltuanjärvi 4, 1m	14.3.2022 14:30			1		0,8	1		800	750	1300	0,43	5			4,5
Kiltuanjärvi 4, 15m	14.3.2022 14:30			0,83			15		750	630		0,4	6,8			3,5
Kiltuanjärvi 4, p-1m	14.3.2022 14:30			0,91			34		1400	1300	1100	1	4,8			3,6
Oulujärvi 16, 1m	15.3.2022 10:00			0,37		0,55	1									1,2
Oulujärvi 16, väli	15.3.2022 10:00			0,56			14,5									2,5
Oulujärvi 16, p-1m	15.3.2022 10:00			0,74			28									4,5
Oulujärvi 139, 1m	15.3.2022 12:00			0,76		0,5	1									3,8
Oulujärvi 139, väli	15.3.2022 12:00			0,76			14,5									4,6
Oulujärvi 139, p-1m	15.3.2022 12:00			0,81			28									4,2
Kolmisoppi, väli	17.3.2022 0:00			13			7,5		1100	1000		0,97	31			36
Kalliojärvi, 1m	17.3.2022 9:00			5,6		0,4	1		1600	1500	9900	1,3	9,4			30
Kalliojärvi, p-1m	17.3.2022 9:00			6,6			3		2000	1800	10000	1,5	9,5			35
Kolmisoppi, 1m	17.3.2022 11:00			5,1		0,45	1		900	790	4500	0,84	14			17
Kolmisoppi, p-1m	17.3.2022 11:00			13			14		1400	1200	12000	1,1	28			39
Aittopuro	17.3.2022 12:00			1,6		0,5	0,4		860	700	1300		7,7			4
Rehjanselkä 135, 1m	21.3.2022 9:30			0,91		0,9	1		490		1100		4,7		12	3,3
Rehjanselkä 135, väli	21.3.2022 9:30			1,5			20		390		3400		5,1		14	11
Rehjanselkä 135, p-1m	21.3.2022 9:30			1,1			38		420		3200		3,8		15	11
Rehja itä, 1m	21.3.2022 12:00			0,88		1	1		500		1000		4,2		12	2,8
Rehja itä, väli	21.3.2022 12:00			1,3			12		470		2600		4,6		14	8,2
Rehja itä, p-1m	21.3.2022 12:00			1,6			23		500		3200		5,4		14	11
VP12100	21.3.2022 14:00			0,88		0,8	1									3,9
Nuasjärvi, Jormaslahti 6, 1m	23.3.2022 10:00			1,7		0,85	1		570		3000		5,8		14	3,8
Nuasjärvi 23, 1m	23.3.2022 11:00	0,29		0,73	<0,05	0,95	1	<0,1	590		640	1	3,4		12	1,8
Nuasjärvi 23, väli	23.3.2022 11:00	0,17		5,8	<0,05		13	<0,1	500		27000	4	6,2		37	87
Nuasjärvi 23, p-1m	23.3.2022 11:00	0,24		15	<0,05		25	<0,1	750		91000	2,3	13		69	290
Nuasjärvi 23-1, 1m	23.3.2022 12:00			0,68		1	6		520		640		3,8		12	1,8
Nuasjärvi 23-1, väli	23.3.2022 12:00			0,72			3,5		540		640		3,9		12	1,8

	Parametri Yksikkö	Suodatus kentällä (0,45 µm)	Sähkönjohta vuus mS/m	TOC mg/l	Tantaali (Ta) / YBM02 µg/l	Typpi µg/l	Ulkonäkö	Uraani (U) / RZF02 µg/l	Uraani (U), liukoinen / RZG02 µg/l	Yttrium (Y) / YBM02 µg/l	pH
Laakajärvi 13, 5m	9.3.2022 12:00	K	7,2				K		<0,10		5,6
Laakajärvi 13, p-1m	9.3.2022 12:00	K	9,1	23		660	RU		<0,10		5,6
Laakajärvi 9, 1m	9.3.2022 13:00	K	6	21		540	RU		<0,10		6,3
Laakajärvi 9, p-1m	9.3.2022 13:00	K	5,8	21		580	RU		<0,10		6
Nurmijoki, Koirakoski	10.3.2022 8:00	K	2,3				K				
Nurmijoki Itäkoski 09	10.3.2022 9:30	K	2,4				RU				
Syväri 21, 1m	14.3.2022 10:00	K	2,5			500	K				6
Syväri 21, 20m	14.3.2022 10:00	K	3,6			620	K				6,4
Syväri 21, p-1m	14.3.2022 10:00	K	3,8			680	K				6,4
Atrojoki (Koivukoski)	14.3.2022 11:00	K	2,3				K				
Sälevä 012, 1m	14.3.2022 12:00	K	2,4				K				
Sälevä 012, väli	14.3.2022 12:00	K	2,3				K				
Sälevä 012, p-1m	14.3.2022 12:00	K	2,7				K				
Haapajärvi 070, 1m	14.3.2022 14:00	K	2,4				K				
Haapajärvi 070, väli	14.3.2022 14:00	K	2,6				K				
Haapajärvi 070, p-1m	14.3.2022 14:00	K	3,6				K				
Kiltuanjärvi 4, 1m	14.3.2022 14:30	K	2,4	16		450	K		<0,10		6,2
Kiltuanjärvi 4, 15m	14.3.2022 14:30	K	2,2				K		<0,10		6,6
Kiltuanjärvi 4, p-1m	14.3.2022 14:30	K	2,5	15		500	K		<0,10		6
Oulujärvi 16, 1m	15.3.2022 10:00	K	2,9				K				6,4
Oulujärvi 16, väli	15.3.2022 10:00	K	2,8				K				6,3
Oulujärvi 16, p-1m	15.3.2022 10:00	K	3,4				K				6,4
Oulujärvi 139, 1m	15.3.2022 12:00	K	3,7				K				6,5
Oulujärvi 139, väli	15.3.2022 12:00	K	3,3				K				6,4
Oulujärvi 139, p-1m	15.3.2022 12:00	K	3,4				K				6,1
Kolmisoppi, väli	17.3.2022 0:00	K	10				K		0,12		6,1
Kalliojärvi, 1m	17.3.2022 9:00	K	10	22		550	K		0,35		7,3
Kalliojärvi, p-1m	17.3.2022 9:00	K	10	24		620	K		0,4		6,3
Kolmisoppi, 1m	17.3.2022 11:00	K	8,2	14		430	K		<0,10		6,4
Kolmisoppi, p-1m	17.3.2022 11:00	K	11	18		560	K		0,13		6,2
Aittopuro	17.3.2022 12:00	K	3,5	9,9		400	K		<0,10		6,7
Rehjanselkä 135, 1m	21.3.2022 9:30	K	2,8	14		410	K		<0,10		6,5
Rehjanselkä 135, väli	21.3.2022 9:30	K	4,7	12		390	K		<0,10		6,5
Rehjanselkä 135, p-1m	21.3.2022 9:30	K	4,9	12		380	K		<0,10		6,7
Rehja itä, 1m	21.3.2022 12:00	K	2,7	14		370	K		<0,10		6,6
Rehja itä, väli	21.3.2022 12:00	K	4	13		400	K		<0,10		6,5
Rehja itä, p-1m	21.3.2022 12:00	K	4,6	12		390	K		<0,10		6,7
VP12100	21.3.2022 14:00	K	2,9				K				7
Nuasjärvi, Jormaslahti 6, 1m	23.3.2022 10:00	K	5,5	18		660	K		<0,10		7,4
Nuasjärvi 23, 1m	23.3.2022 11:00	K	2,5	13	<0,05	400	K		<0,10	0,16	6,5
Nuasjärvi 23, väli	23.3.2022 11:00	K	22	11	<0,05	520	K		0,11	0,12	6,4
Nuasjärvi 23, p-1m	23.3.2022 11:00	K	61	7,7	<0,05	520	K		<0,10	0,17	6,4
Nuasjärvi 23-1, 1m	23.3.2022 12:00	K	2,5	13		390	K		<0,10		6,3
Nuasjärvi 23-1, väli	23.3.2022 12:00	K	2,5	13		380	K		<0,10		6,4

	Parametri	310 Haju, KT	Alkaliniteetti	Alumiini (Al),		Ammonium typpi, AQ, µg/l	Ammonium typpi, CFA, µg/l	Antimoni (Sb),		Barium (Ba),		Elohopea, Hg µg/l	Fosfaattifosfori, kokonais-			Hapen kyllästysprosentti (makea vesi) %	Happipitoisuus (Metrohm) mg/l	Jään paksuus, m	Kadmium (Cd) / RZF02 µg/l
				liukoinen / RZG02	Alumiini, Al µg/l			liukoinen / RZG02	Arseeni, As (liukoinen) µg/l	liukoinen / RZG02	Bromi (Br) / YBM03 µg/l		DOC mg/l	ori, Gallery µg/l	Fosfori µg/l				
				µg/l	µg/l			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l		µg/l	µg/l	µg/l				
Nuasjärvi 23-1, p-1m	23.3.2022 12:00	H		110	10			0,26			14				12	74	10,7		
Nuasjärvi 35-1, 1m	23.3.2022 12:00	H		130	18			0,33			15				12	79	11,5	0,4	
Nuasjärvi 35-1, väli	23.3.2022 12:00	H		130	17			0,26			14				12	77	11,1		
Nuasjärvi 35-1, p-1m	23.3.2022 12:00	H		120	45			0,28			13				14	78	11,3		
Nuasjärvi 34-1, 1m	23.3.2022 13:00	H		120	18			0,28			15				12	75	10,9	0,4	
Nuasjärvi 34-1, väli	23.3.2022 13:00	H		120	18			0,27			15				12	75	10,9		
Nuasjärvi 34-1, p-1m	23.3.2022 13:00	H		120	33			0,27			14				13	71	10,3		
Nuasjärvi 24, väli	24.3.2022 9:00	H		110				0,31			13				12	58	8,2		
Nuasjärvi 24, p-1m	24.3.2022 9:00	H		110				0,33			12				15	83	11,5		
Nuasjärvi 24, 1m	24.3.2022 9:00	H		130				0,32			13				12	78	11,4	0,5	
Nuasjärvi 34, 1m	24.3.2022 10:00	H		130				0,29			14				14	79	11,5	0,4	
Nuasjärvi 34, väli	24.3.2022 10:00	H		130				0,29			14				13	76	11		
Nuasjärvi 34, p-1m	24.3.2022 10:00	H		120				0,3			11				14	53	7,3		
Iso-Savonjärvi, 1m	28.3.2022 9:30	H		280	290										8,3	66	9,2	0,5	
Iso-Savonjärvi, väli	28.3.2022 9:30	H		280	290											51	6,8		
Iso-Savonjärvi, p-1m	28.3.2022 9:30	H		300	320										15	31	4,2		
Salminen, 1m	28.3.2022 12:25	H		220	250										16	52	7,4	0,45	
Salminen, väli	28.3.2022 12:25	H		6900	7000											18	2,5		
Salminen, p-1m	28.3.2022 12:25	H		130000	140000										33	2,4	0,3		
Ylä-Lumijärvi, väli	29.3.2022 9:13	H		180	190										9,8	72	10,5	0,45	
Lumijärvi, väli	29.3.2022 11:00	H		150	180										25	65	9,4	0,4	
Korentojoki	29.3.2022 13:00	H	0,16	140	160										13	84	12,2	0,3	
Salmisenpuro	29.3.2022 14:30	H	0,2	190	250										21	89	12,9	0,05	
Kolmisoppi lähtevä	30.3.2022 8:30	H	0,061	200	210										10	70	10,2	0	
Härkäpuro	30.3.2022 9:00	L	1,2	200	12000										3,7	73	10,7	0,1	
Kuusijoki	30.3.2022 10:00	H	0,33	47	130										6,1	75	10,9	0,2	
Kalliojokisuu	30.3.2022 10:30	H	0,17	160	190										14	78	11,4	0	
Kivijärvi 7, p-1m	4.4.2022 0:00	H	0,084	83	96			<0,20	<0,20	29					9	60	8,3		
Lumijoki 1, silta	4.4.2022 10:00	H	0,16	100	120		810	<0,20	<0,20	21			3,7		12	80	11,7	0	
Kivijärvi 7, 1m	4.4.2022 10:45	H	0,082	170	170			<0,20	<0,20	6,6					15	39	5,5	0,65	
Kivijoki 4	4.4.2022 11:40	H	0,11	180	190										15	60	8,7	0	
Kalliojärvi, 1m	4.4.2022 13:30	H	0,22	200	230			<0,20	<0,20	9,4					18	62	8,7	0,55	
Kalliojärvi, p-1m	4.4.2022 13:30	H	0,18	310	320			<0,20	0,22	14					24	19	2,5		
Jormasjärvi etelä, 1m	5.4.2022 10:15	H	0,085	160	190			<0,20	0,28	9,5					13	81	11,8	0,5	
Jormasjärvi etelä, väli	5.4.2022 10:15	H		150	180											64	8,9		
Jormasjärvi etelä, p-1m	5.4.2022 10:15	H	0,15	170	190			<0,20	<0,20	8,1					19	25	3,4		
Jormasjärvi syv, 1m	5.4.2022 10:45	H	0,096	120	130			0,25	0,24	6,4					8,8	84	12	0,55	
Jormasjärvi syv, väli	5.4.2022 10:45	H		120	140											62	8,5		
Jormasjärvi syv, p-1m	5.4.2022 10:45	H	0,15	120	140			<0,20	0,22	7					16	31	4,2		
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	5.4.2022 12:00	H	0,086	120	130			0,21	0,23	6,6					10	81	11,6	0,5	
Jormasjärvi pohjoinen, väli	5.4.2022 12:00	H		110	120											78	10,6		
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	5.4.2022 12:00	H	0,17	98	110			<0,20	0,21	8,4					13	18	2,3		
Laakajärvi 081, 1m	6.4.2022 10:25	H	0,042	160	170			<0,20	<0,20	7,3					18	84	12,1	0,65	
Laakajärvi 081, 10m	6.4.2022 10:25	H		190	190											53	7,2		

	Parametri	Kadmium, Cd (liukoinen) µg/l	Kalsium (Ca) / RZF01 mg/l	Kemiallinen hapenkulutu s, CODMn mg/l	Kiintoaine GF/C mg/l	Koboltti (Co), liukoinen / RZG02 µg/l	Kokonaissyv yys, m m	Kovuus (Ca) mmol/l	Kromi (Cr), liukoinen / RZG02 µg/l	Kupari, Cu (liukoinen) µg/l	Litium (Li) / YBM02 µg/l	Lumen syvyys, m m	Lyijy (Pb), liukoinen / RZG02 µg/l	Lämpötila, vesi (näytteenott ajan mittaama)	Magnesium (Mg) / RZF01 mg/l	Mangaani (Mn), liukoinen / RZG02 µg/l	Mangaani, Mn µg/l	Natrium (Na) / RZF01 mg/l
														°C				
Yksikkö																		
Nuasjärvi 23-1, p-1m	23.3.2022 12:00	<0,030	2	15	<1,0			0,051	<0,50				0,2	0,85		21	1,3	
Nuasjärvi 35-1, 1m	23.3.2022 12:00	<0,030	2,6	17	<1,0		6	0,064	0,71			0	0,3	1,1		30	1,6	
Nuasjärvi 35-1, väli	23.3.2022 12:00	<0,030	2,1	15	<1,0			0,053	0,6				0,3	0,92		39	1,4	
Nuasjärvi 35-1, p-1m	23.3.2022 12:00	<0,030	6,5	15	<1,0			0,16	0,54				0,4	1,6		39	2,3	
Nuasjärvi 34-1, 1m	23.3.2022 13:00	<0,030	2,1	15	<1,0		6	0,052	0,55			0,15	0,1	0,9		27	1,3	
Nuasjärvi 34-1, väli	23.3.2022 13:00	<0,030	2,1	16	<1,0			0,052	0,53				0,4	0,89		27	1,3	
Nuasjärvi 34-1, p-1m	23.3.2022 13:00	<0,030	3,2	15	<1,0			0,08	0,53				0,5	1,2		37	1,5	
Nuasjärvi 24, väli	24.3.2022 9:00	<0,030	3,5	16	<1,0			0,086	0,66				0,9	1,8		75	1,6	
Nuasjärvi 24, p-1m	24.3.2022 9:00	<0,030	2,8	15	<1,0			0,07	0,86				2	1,1		21	1,4	
Nuasjärvi 24, 1m	24.3.2022 9:00	<0,030	2,2	16	<1,0		7,5	0,056	0,75			0	0,2	0,88		18	1,3	
Nuasjärvi 34, 1m	24.3.2022 10:00	<0,030	2,1	16	<1,0		11	0,053	0,75			0	0,2	0,9		35	1,3	
Nuasjärvi 34, väli	24.3.2022 10:00	<0,030	2,1	16	<1,0			0,053	0,59				0,3	0,88		32	1,3	
Nuasjärvi 34, p-1m	24.3.2022 10:00	<0,030	21	12	1			0,53	0,77				2,2	2,3		190	4,4	
Iso-Savonjärvi, 1m	28.3.2022 9:30	0,048	1,6				11					0,2	1,5	0,73		50	0,9	
Iso-Savonjärvi, väli	28.3.2022 9:30	0,07	1,7										3	0,76		71	0,93	
Iso-Savonjärvi, p-1m	28.3.2022 9:30	0,077	1,8										2,5	0,83		150	1	
Salminen, 1m	28.3.2022 12:25	<0,030	8,7		1,1		6,5					0,2	1,2	4,4		450	11	
Salminen, väli	28.3.2022 12:25	0,087	26		15								2,3	40		19000	92	
Salminen, p-1m	28.3.2022 12:25	1,3	280		12								5,2	470		410000	1300	
Ylä-Lumijärvi, väli	29.3.2022 9:13	0,032	5,3				1					0,2	0	7,5		4100	5,9	
Lumijärvi, väli	29.3.2022 11:00	<0,030	2,5				1,5					0,2	0,2	1,4		59	2	
Korentojoki	29.3.2022 13:00	<0,030	2,6	23	1,2		0,6					0,2	0,2	1,1		44	1,7	
Salmisenpuro	29.3.2022 14:30	<0,030	5,8	28	2,2		1,5					0,2	0,2	3,2		240	7,4	
Kolmisoppi lähtevä	30.3.2022 8:30	0,071	9,3	25	<1,0		0,4					0	0,1	1,9		170	3,2	
Härkäpuro	30.3.2022 9:00	0,73	93	7,4	78		0,3					0	0,1	19		4500	8	
Kuusijoki	30.3.2022 10:00	0,98	97	5,7	3		1,5					0,3	0,2	15		1900	14	
Kalliojokisuu	30.3.2022 10:30	0,14	16	23	2,8		0,5					0	0,2	3,3		330	4,5	
Kivijärvi 7, p-1m	4.4.2022 0:00	0,046	98	12	1,3	0,65			<0,50	0,86			<0,10	2	14	620	23	
Lumijoki 1, silta	4.4.2022 10:00	0,057	95	15	1,4	0,96	0,4		0,53	1,1		0	0,12	0,2	17	590	25	
Kivijärvi 7, 1m	4.4.2022 10:45	<0,030	7,9	27	<1,0	0,19	4,5		<0,50	1		0,1	0,19	1	2,9	290	9,8	
Kivijoki 4	4.4.2022 11:40	<0,030	5,3	29	<1,0		1					0		0,2	2	160	5,7	
Kalliojärvi, 1m	4.4.2022 13:30	<0,030	6,5	27	1	0,25	5		0,58	1,1		0,2	0,24	1,2	3,1	330	7,1	
Kalliojärvi, p-1m	4.4.2022 13:30	<0,030	6,5	32	1,4	0,63			0,55	1,2			0,48	4,1	3,4	1000	9,8	
Jormasjärvi etelä, 1m	5.4.2022 10:15	0,089	7,7	18		0,71	17,5		<0,50	1,2		0,2	0,14	0,3	1,9	89	3	
Jormasjärvi etelä, väli	5.4.2022 10:15	0,047	7,6											2	1,8	75	3	
Jormasjärvi etelä, p-1m	5.4.2022 10:15	0,052	8,2	23		0,25			<0,50	1,1			0,14	3,1	2	770	3,1	
Jormasjärvi syv, 1m	5.4.2022 10:45	0,031	6,7	16		<0,10	25		<0,50	1,1		0,1	<0,10	0,9	1,8	38	3	
Jormasjärvi syv, väli	5.4.2022 10:45	<0,030	6,7											2,4	1,8	39	2,8	
Jormasjärvi syv, p-1m	5.4.2022 10:45	0,051	6,9	12		0,28			<0,50	1			0,11	3,2	1,8	400	2,9	
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	5.4.2022 12:00	0,035	6,8	16		<0,10	11		<0,50	1		0,15	<0,10	0,9	1,8	38	3	
Jormasjärvi pohjoinen, väli	5.4.2022 12:00	<0,030	6,4											2,6	1,7	27	2,8	
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	5.4.2022 12:00	0,069	6,8	12		0,32			<0,50	1			0,15	4,1	1,9	1000	3	
Laakajärvi 081, 1m	6.4.2022 10:25	<0,030	1,9	16		<0,10	22,5		<0,50	0,77		0,2	0,26	0,7	0,79	23	1,6	
Laakajärvi 081, 10m	6.4.2022 10:25	<0,030	2,4											3	0,99	160	2,3	

		Neodyymi (Nd) / YBM02	Nikkeli, Ni	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Niobium (Nb) / YBM02	Nitraatti- ja nitriittitypen summa, CFA, µg/l	Näkösyvyys, m	Näytteenott osyvyys, m	Praseodyymi (Pr) / YBM02	Rauta, Fe	Rauta, Fe (liukoinen)	Rikki (S) / RZF02	Rubidium (Rb) / YBM02	Sameus NTU	Sinkki (Zn), liukoinen / RZG02	Sinkki, Zn	Strontium (Sr) / RZF02	Sulfaatti
	Parametri	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	NTU	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Nuasjärvi 23-1, p-1m	23.3.2022 12:00			0,68				6		530		640			2,5		12	1,7
Nuasjärvi 35-1, 1m	23.3.2022 12:00			1			0,8	1		600		870			3		15	2,1
Nuasjärvi 35-1, väli	23.3.2022 12:00			0,78				3		600		700			2,5		13	1,9
Nuasjärvi 35-1, p-1m	23.3.2022 12:00			1,1				5		580		5500			2,8		19	18
Nuasjärvi 34-1, 1m	23.3.2022 13:00			0,77			0,8	1		600		700			3		12	1,9
Nuasjärvi 34-1, väli	23.3.2022 13:00			0,71				3		590		680			2,9		12	1,8
Nuasjärvi 34-1, p-1m	23.3.2022 13:00			1,2				5		570		2200			3,5		14	6,6
Nuasjärvi 24, väli	24.3.2022 9:00			0,94				3		540		1800			2,8		15	4,3
Nuasjärvi 24, p-1m	24.3.2022 9:00			1,2				6,5		470		1400			5		13	4,5
Nuasjärvi 24, 1m	24.3.2022 9:00			0,89			1,1	1		510		720			3,8		13	1,9
Nuasjärvi 34, 1m	24.3.2022 10:00			0,81			0,9	1		580		700			3,6		12	2
Nuasjärvi 34, väli	24.3.2022 10:00			0,83				5,5		610		740			2,2		13	2
Nuasjärvi 34, p-1m	24.3.2022 10:00			1,7				10		560		21000			5,3		42	64
Iso-Savonjärvi, 1m	28.3.2022 9:30			8,6			0,7	1		870	810	1700		0,26	21			4,8
Iso-Savonjärvi, väli	28.3.2022 9:30			9,3				5,5		930	790			0,38	25			5,7
Iso-Savonjärvi, p-1m	28.3.2022 9:30			10				10		1300	1100	1900		0,7	26			5,5
Salminen, 1m	28.3.2022 12:25			4,7			0,4	1		1600	1400	14000		2,1	8,7			47
Salminen, väli	28.3.2022 12:25			220				3		24000	23000			11	45			880
Salminen, p-1m	28.3.2022 12:25			4000				5,5		640000	630000	2700000		4,6	560			8200
Ylä-Lumijärvi, väli	29.3.2022 9:13			11			0,4	0,5		1200	900	17000		2,8	9,1			51
Lumijärvi, väli	29.3.2022 11:00			1			0,35	0,5		1700	1300	790		4,7	6,3			1,6
Korentojoki	29.3.2022 13:00			0,78			0,4	0,3		1600	1300	840			3,5			2
Salmisenpuro	29.3.2022 14:30			3,1			0,4	0,5		1700	1300	8800			5,8			27
Kolmisoppi lähtevä	30.3.2022 8:30			11			0,4	0,2		1100	950	9000			26			28
Härkäpuro	30.3.2022 9:00			190			0,3	0,15		17000	130	92000			93			290
Kuusijoki	30.3.2022 10:00			220			0,3	1,5		2100	1500	110000			300			340
Kalliojokisuu	30.3.2022 10:30			30			0,5	0,3		1800	1500	16000			43			51
Kivijärvi 7, p-1m	4.4.2022 0:00			17				3,5		780	580	110000		1,7	17			340
Lumijoki 1, silta	4.4.2022 10:00			13		1500	0,4	0,2		960	750	120000			18			350
Kivijärvi 7, 1m	4.4.2022 10:45			4,3			0,65	1		1000	980	13000		0,72	12			39
Kivijoki 4	4.4.2022 11:40			6,5			0,4	0,5		1100	1000	7300			14			16
Kalliojärvi, 1m	4.4.2022 13:30			3,9			0,5	1		1600	1400	9100		2,5	8,3			29
Kalliojärvi, p-1m	4.4.2022 13:30			7,2				4		2800	2600	11000		3	11			34
Jormasjärvi etelä, 1m	5.4.2022 10:15			8,2			0,6	1		870	880	7700		0,92	20			22
Jormasjärvi etelä, väli	5.4.2022 10:15			6,9				8,5		720	640			0,5	18			22
Jormasjärvi etelä, p-1m	5.4.2022 10:15			7,8				16,5		1000	740	7400		0,93	18			22
Jormasjärvi syv, 1m	5.4.2022 10:45			5,3			1,1	1		420	490	7000		0,28	9,2			21
Jormasjärvi syv, väli	5.4.2022 10:45			5,3				12,5		500	490			0,35	10			21
Jormasjärvi syv, p-1m	5.4.2022 10:45			5,7				24		730	680	6500		0,81	12			20
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	5.4.2022 12:00			5,5			0,8	1		430	440	6900		0,3	25			21
Jormasjärvi pohjoinen, väli	5.4.2022 12:00			4,8				5,5		370	400			0,28	16			20
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	5.4.2022 12:00			6,2				10		500	480	6500		0,53	24			20
Laakajärvi 081, 1m	6.4.2022 10:25			1,1			0,75	1		890	740	1600		0,4	5,8			5,6
Laakajärvi 081, 10m	6.4.2022 10:25			1,7				10		1100	1100			0,58	7			9,8

	Parametri	Suodatus kentällä (0,45 µm)	Sähkönjohta vuus mS/m	TOC mg/l	Tantaali (Ta) / YBM02 µg/l	Typpi µg/l	Ulkonäkö	Uraani (U) / RZF02 µg/l	Uraani (U), liukoinen / RZG02 µg/l	Yttrium (Y) / YBM02 µg/l	pH
	Yksikkö										
Nuasjärvi 23-1, p-1m	23.3.2022 12:00	K	2,6	13		400	K		<0,10		6,4
Nuasjärvi 35-1, 1m	23.3.2022 12:00	K	3,1	14		460	K		<0,10		7
Nuasjärvi 35-1, väli	23.3.2022 12:00	K	2,8	13		410	K		<0,10		6,9
Nuasjärvi 35-1, p-1m	23.3.2022 12:00	K	4,4	13		470	K		<0,10		6,4
Nuasjärvi 34-1, 1m	23.3.2022 13:00	K	3	14		420	K		<0,10		7
Nuasjärvi 34-1, väli	23.3.2022 13:00	K	2,7	14		430	K		<0,10		7,4
Nuasjärvi 34-1, p-1m	23.3.2022 13:00	K	3,9	14		400	K		<0,10		6,6
Nuasjärvi 24, väli	24.3.2022 9:00	K	4,1	13		420	K		<0,10		6,4
Nuasjärvi 24, p-1m	24.3.2022 9:00	K	3,5	12		400	K		<0,10		6,6
Nuasjärvi 24, 1m	24.3.2022 9:00	K	2,5	13		390	K		<0,10		6,4
Nuasjärvi 34, 1m	24.3.2022 10:00	K	2,7	13		410	K		<0,10		6,4
Nuasjärvi 34, väli	24.3.2022 10:00	K	2,6	14		410	K		<0,10		6,4
Nuasjärvi 34, p-1m	24.3.2022 10:00	K	17	11		610	K		0,13		6,2
Iso-Savonjärvi, 1m	28.3.2022 9:30	K	2,5	14		390	K		<0,10		5,5
Iso-Savonjärvi, väli	28.3.2022 9:30	K	2,5				K		<0,10		5,4
Iso-Savonjärvi, p-1m	28.3.2022 9:30	K	2,6	14		460	K		<0,10		5,4
Salminen, 1m	28.3.2022 12:25	K	15	19		610	RU		0,31		6,2
Salminen, väli	28.3.2022 12:25	K	150				RU		1,1		4,3
Salminen, p-1m	28.3.2022 12:25	K	1000	31		1800	K		54		4,1
Ylä-Lumijärvi, väli	29.3.2022 9:13	K	17	13		400	K		<0,10		5,9
Lumijärvi, väli	29.3.2022 11:00	K	3,5	19		490	RU		0,11		6,3
Korentojoki	29.3.2022 13:00	K	3	16		380	RU		<0,10		6,2
Salmisenpuro	29.3.2022 14:30	K	9,9	20		540	K		0,29		6,4
Kolmisoppi lähtevä	30.3.2022 8:30	K	9	18		530	K		0,11		5,8
Härkäpuro	30.3.2022 9:00	K	65	7,6		2500	S		0,67		7,5
Kuusijoki	30.3.2022 10:00	K	68	5,7		2200	K		0,2		6,4
Kalliojokisuu	30.3.2022 10:30	K	15	16		680	RU		0,14		6,1
Kivijärvi 7, p-1m	4.4.2022 0:00	K	73	9,9		1900	K		0,19		6,1
Lumijoki 1, silta	4.4.2022 10:00	K	76	12		2600	K		0,22		6,1
Kivijärvi 7, 1m	4.4.2022 10:45	K	13	20		660	RU		0,12		5,9
Kivijoki 4	4.4.2022 11:40	K	8,6	22		880	RU		0,12		6
Kalliojärvi, 1m	4.4.2022 13:30	K	11	20		560	RU		0,32		6,2
Kalliojärvi, p-1m	4.4.2022 13:30	K	13	24		700	RU		0,45		6,1
Jormasjärvi etelä, 1m	5.4.2022 10:15	K	7,8	15		500	RU		<0,10		5,9
Jormasjärvi etelä, väli	5.4.2022 10:15	K	7,7				RU		<0,10		6,2
Jormasjärvi etelä, p-1m	5.4.2022 10:15	K	8,4	14		560	RU		<0,10		6,1
Jormasjärvi syv, 1m	5.4.2022 10:45	K	7,3	13		390	K		<0,10		7,2
Jormasjärvi syv, väli	5.4.2022 10:45	K	7,3				K		<0,10		6,2
Jormasjärvi syv, p-1m	5.4.2022 10:45	K	7,6	12		440	K		<0,10		6,1
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	5.4.2022 12:00	K	7,4	13		380	K		<0,10		6,3
Jormasjärvi pohjoinen, väli	5.4.2022 12:00	K	7,1				K		<0,10		6,4
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	5.4.2022 12:00	K	7,9	9,8		400	K		<0,10		6,2
Laakajärvi 081, 1m	6.4.2022 10:25	K	2,7	15		390	K		<0,10		6
Laakajärvi 081, 10m	6.4.2022 10:25	K	3,5				K		<0,10		5,7

Parametri	310 Haju, KT	Alkaliniteetti	Alumiini (Al),		Ammonium tyyppi, AQ, µg/l	Ammonium tyyppi, CFA, µg/l	Antimoni (Sb), liukoinen / RZG02 µg/l	Arseeni, As (liukoinen) µg/l	Barium (Ba), liukoinen / RZG02 µg/l	Bromi (Br) / YBM03 µg/l	DOC mg/l	Elohopea, Hg µg/l	Fosfaattifosfori, kokonais- µg/l		Elohopea, Hg (liukoinen) µg/l	Fosfori µg/l	Hapen kyllästysprosentti (makea vesi) %	Happipitoisuus (Metrohm) mg/l	Jään paksuus, m	Kadmium (Cd) / RZF02 µg/l
			liukoinen / RZG02 µg/l	Alumiini, Al µg/l									ori, Gallery µg/l	Fosfori µg/l						
			mmol/l	µg/l									µg/l	µg/l						
Laakajärvi 081, p-1m	6.4.2022 10:25	H	0,28	160	180		<0,20	0,22	8,2						29	11	1,4			
Laakajärvi 13, 1m	6.4.2022 11:15	H	0,053	200	200		<0,20	<0,20	8,3						19	67	9,6	0,6		
Laakajärvi 13, 5m	6.4.2022 11:15	H		200	200											21	2,8			
Laakajärvi 13, p-1m	6.4.2022 11:15	H	0,12	190	200		<0,20	<0,20	13						23	8,4	1,1			
Laakajärvi 9, 1m	6.4.2022 12:20	H	0,09	170	180		<0,20	<0,20	7,2						21	70	10,1	0,7		
Kolmisoppi, 1m	7.4.2022 9:30	H	0,086	200	220		<0,20	<0,20	9,9						12	68	9,8	0,6		
Kolmisoppi, väli	7.4.2022 9:30	H		200	220											61	8,5			
Kolmisoppi, p-1m	7.4.2022 9:30	H	0,1	200	220		<0,20	<0,20	10						19	40	5,4			
Kuusijoki	19.4.2022 9:15	H	0,097	170	340		<0,20	<0,20	12						13	72	10,5	0,5		
Kalliojokisuu	19.4.2022 9:55	H	0,11	180	360		<0,20	<0,20	10						24	78	11,4	0		
Pirttipuro	19.4.2022 10:20	H	<0,020	770	820	300						<0,020	<0,020	3,3	15	69	10,1	0	0,94	
Kivipuro rumpu	19.4.2022 10:35	H	<0,020	1600	1600	980						<0,020	<0,020	2,9	13	77	11,2	0,1	1,5	
Kolmisoppi lähtevä	19.4.2022 11:25	H	0,088	200	210		<0,20	<0,20	9,3						10	71	10	0		
Talvijoki	19.4.2022 12:05	H	0,043	260	430		<0,20	0,25	13						29	85	12,3	0,5		
Tuhkajoki	19.4.2022 12:40	H	0,11	220	250		<0,20	<0,20	10						14	86	12	0		
Jormasjoki	19.4.2022 13:15	H	0,1	140	160		<0,20	0,28	7,4		14				11	84	11,3	0		

Parametri	Yksikkö	Kadmium,	Kalsium (Ca)	Kemiallinen	Kiintoaine	Koboltti (Co),	Kokonaissyv	Kromi (Cr),	Kupari, Cu	Litium (Li) /	Lumen	Lyijy (Pb),	Lämpötila,	Magnesium	Mangaani	Mangaani,	Natrium (Na)	
		Cd		hapenkulutu		liukoinen /							liukoinen /		ajan			(Mn),
		(liukoinen)	/ RZF01	s, CODMn	GF/C	RZG02	yys, m	RZG02	(liukoinen)	YBM02	syvyys, m	liukoinen /	(näytteenott	(Mg) / RZF01	liukoinen /	Mn	/ RZF01	
		µg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	m	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	µg/l	°C	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Laakajärvi 081, p-1m	6.4.2022 10:25	<0,030	2,6	19		0,35		<0,50	0,63				0,38	3,8	1,1		3900	2,2
Laakajärvi 13, 1m	6.4.2022 11:15	<0,030	2,2	24		0,16	9,5	0,54	0,89		0,2		0,33	0,5	0,94		49	2,2
Laakajärvi 13, 5m	6.4.2022 11:15	<0,030	4,6											3,2	2		290	6
Laakajärvi 13, p-1m	6.4.2022 11:15	0,03	5	36		0,42		<0,50	0,91				0,3	4	2,2		1900	7
Laakajärvi 9, 1m	6.4.2022 12:20	<0,030	3,1	25		0,19	1,6	0,58	0,78		0,2		0,34	0,3	1,4		90	4
Kolmisoppi, 1m	7.4.2022 9:30	0,083	11	24	1	0,98	14	0,55	1,3		0,2		0,19	0,7	2,2		190	3,6
Kolmisoppi, väli	7.4.2022 9:30	0,085	11		<1,0									2	2,1		180	3,6
Kolmisoppi, p-1m	7.4.2022 9:30	0,077	12	23	<1,0	0,84		<0,50	1,3				0,21	2,8	2,2		270	3,9
Kuusijoki	19.4.2022 9:15	0,88	29	27	3,5	10	0,8	<0,50	2,1		0,1		0,17	0,2	5,4		700	5,2
Kalliojokisuu	19.4.2022 9:55	0,17	7,6	28	19	2,2	0,5	<0,50	0,99		0		0,24	0,2	2		220	2,8
Pirttipuro	19.4.2022 10:20	0,95	2,9	31	4,4		0,3				0			0,2	0,92	88	86	1,1
Kivipuro rumpu	19.4.2022 10:35	1,6	6,8	22	2,3		0,15				0,5			0,3	2,4	220	210	1,3
Kolmisoppi lähtevä	19.4.2022 11:25	0,068	8,7	23	<1,0	0,78	0,4	<0,50	1,1		0		0,16	1,4	1,9		160	3,1
Talvijoki	19.4.2022 12:05	0,07	4,3	30	16	0,62	2	<0,50	1,2		0,1		0,13	0,2	1,4		120	4,5
Tuhkajoki	19.4.2022 12:40	0,057	8,1	24	1,9	0,57	0,4	<0,50	1,2		0		0,14	1,6	1,8		160	2,9
Jormasjoki	19.4.2022 13:15	<0,030	7,8	17	1,3	0,11	0,4	<0,50	1,5		0		<0,10	3	2,9		54	3,3

		Neodyymi (Nd) / YBM02	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Niobium (Nb) / YBM02	Nitraatti- ja nitriittitypen summa, CFA, µg/l	Näkösyvyys, m	Näytteenott osyvyys, m	Praseodyymi (Pr) / YBM02	Rauta, Fe (liukoinen)	Rikki (S) / RZF02	Rubidium (Rb) / YBM02	Sameus NTU	Sinkki (Zn), liukoinen / RZG02	Sinkki, Zn µg/l	Strontium (Sr) / RZF02	Sulfaatti mg/l
	Parametri Yksikkö	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	NTU	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Laakajärvi 081, p-1m	6.4.2022 10:25			2			21,5		1800	1400	2100	1,3	5,5			7,5
Laakajärvi 13, 1m	6.4.2022 11:15			1,6		0,65	1		1100	1100	2000	0,5	6,9			8,2
Laakajärvi 13, 5m	6.4.2022 11:15			4,8			5		1200	1100		0,91	8,4			26
Laakajärvi 13, p-1m	6.4.2022 11:15			4,8			8,5		1400	1200	8600	1,1	8,7			30
Laakajärvi 9, 1m	6.4.2022 12:20			1,9		0,5	1		1300	1100	4100	1,3	7			14
Kolmisoppi, 1m	7.4.2022 9:30			14		0,65	1		1100	970	11000	1,2	45			36
Kolmisoppi, väli	7.4.2022 9:30			13			6,5		1100	970		1,3	37			37
Kolmisoppi, p-1m	7.4.2022 9:30			12			13		1200	1100	12000	1,2	32			35
Kuusijoki	19.4.2022 9:15			110		0,6	0,6		2000	840	31000		190			76
Kalliojokisuu	19.4.2022 9:55			21		0,5	0,25		1700	1200	7000		39			25
Pirttipuro	19.4.2022 10:20		33	33	150		0,2		3100	2200		5,9	170	160		20
Kivipuro rumpu	19.4.2022 10:35		67	67	390		0,1		2400	2100		2,2	300	290		52
Kolmisoppi lähtevä	19.4.2022 11:25			11		0,4	0,2		1000	900	8500		25			29
Talvijoki	19.4.2022 12:05			4,9		0,5	1		2000	1000	2100		19			7
Tuhkajoki	19.4.2022 12:40			8,7		0,4	0,2		1100	810	7000		20			24
Jormasjoki	19.4.2022 13:15			5,6		0,4	0,2		500	430	8100		11			27

	Parametri Yksikkö	Suodatus	Sähkönjohta	TOC	Tantaali (Ta)	Typpi	Ulkonäkö	Uraani (U),		Yttrium (Y) / YBM02	pH
		kentällä (0,45 µm)	vuus		/ YBM02			Uraani (U) / RZF02	liukoinen / RZG02		
			mS/m	mg/l	µg/l	µg/l		µg/l	µg/l	µg/l	
Laakajärvi 081, p-1m	6.4.2022 10:25	K	5,4	16		670	K		<0,10		6,5
Laakajärvi 13, 1m	6.4.2022 11:15	K	3,3	18		470	RU		<0,10		5,8
Laakajärvi 13, 5m	6.4.2022 11:15	K	8,2				RU		0,11		5,6
Laakajärvi 13, p-1m	6.4.2022 11:15	K	9,3	20		650	RU		<0,10		5,9
Laakajärvi 9, 1m	6.4.2022 12:20	K	6,1	18		540	RU		<0,10		6,1
Kolmisoppi, 1m	7.4.2022 9:30	K	10	18		500	RU		0,11		6
Kolmisoppi, väli	7.4.2022 9:30	K	10				RU		0,11		5,9
Kolmisoppi, p-1m	7.4.2022 9:30	K	11	18		540	RU		0,12		6
Kuusijoki	19.4.2022 9:15	K	26	19		880	K		0,15		5,8
Kalliojokisuu	19.4.2022 9:55	K	8,2	20		620	RU		0,13		6
Pirttipuro	19.4.2022 10:20	K	8,8			910	K	0,2	0,18		4
Kivipuro rumpu	19.4.2022 10:35	K	20			1800	K	<0,10	<0,10		3,7
Kolmisoppi lähtevä	19.4.2022 11:25	K	9,1	17		560	K		<0,10		6
Talvijoki	19.4.2022 12:05	E	6,8	22		750	RU		<0,10		5,6
Tuhkajoki	19.4.2022 12:40	K	8,1	18		670	K		<0,10		6,2
Jormasjoki	19.4.2022 13:15	K	9,2	13		510	K		<0,10		6,3