eurofins | Environment Testing

Eurofins Ahma Oy

TERRAFAME OY PINTAVESITARKKAILU 2024 Q1

eurofins | Environment Testing

TERRAFAME OY, PINTAVESITARKKAILU 2024 Q1

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO 1

2. HYDROLOGISET OLOT JA VESIEN JOHTAMINEN 2

3. TARKKAILUTULOKSET 2024 Q1 4

3.1 NÄYTTEENOTON TOTEUTUS 4

3.2 TARKKAILUN EPÄVARMUUSTEKIJÄT 4

3.3 OULUJOEN SUUNTA 4

3.3.1 Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi 6

3.3.2 Härkäpuro ja Kuusijoki 9

3.3.3 Korentojoki 10

3.3.4 Talvijoki 11

3.3.5 Kalliojoki, Kolmisoppi ja Tuhkajoki 12

3.3.6 Jormasjärvi 15

3.3.7 Jormasjoki 19

3.3.8 Rehja-Nuasjärvi 21

3.3.9 Kajaaninjoki 32

3.3.10 Pirttipuro ja Kivipuro 32

3.4 VUOKSEN SUUNTA 34

3.4.1 Ylä-Lumijärvi, Lumijärvi ja Lumijoki 34

3.4.2 Kivijärvi sekä Kivijoki 36

3.4.3 Laakajärvi 40

3.4.4 Kiltuanjärvi 44

3.4.5 Juoksutusreittien ulkopuoliset järvet (Iso-Savonjärvi, Hakonen, Raatelampi ja Talvilampi) 44

3.4.6 Kaivospiirin sisällä sijaitsevat lammet ja purot 46

4. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET 47

LIITTEET

Liite 1. Tarkkailualue ja näytteenottopaikat

Liite 2. Kuvaajat

Liite 3. Tutkimustulokset

Eurofins Ahma Oy

Mika Kallo — Ympäristöasiantuntija

Juha Kotiranta — Projektipäällikkö

Sähköposti: Etunimi.Sukunimi@etn.eurofins.fi

www.eurofins.fi

Copyright © Eurofins Ahma Oy

1. JOHDANTO

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 km^2. 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.

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

Pääosin purkuvedet johdetaan purkuputken kautta suoraan Nuasjärveen (vuonna 2023 91 %). Vaihtoehtoisesti vesiä voidaan purkaa pohjoisella reitillä Salmisesta (<0,1 km^2) Kalliojärveen ja Kalliojärvestä (0,27 km^2) Kalliojoen kautta Kolmisoppeen (2 km^2). Vesiä voidaan johtaa myös Kuusijoen kautta Kalliojokeen ja edelleen Kolmisoppeen. Kolmisopesta vedet purkautuvat Tuhkajokea myöten Jormasjärveen (20,5 km^2) ja Jormasjoen kautta Nuasjärveen (96 km^2). Eteläisellä reitillä purkuvedet kulkeutuvat Lumijärvien (<0,1 km^2) kautta Lumijokea myöten Kivijärveen (1,9 km^2) ja tästä edelleen Kivijoen kautta Laakajärveen (34,7 km^2). Eteläiselle reitille johdettavien purkuvesien määrä on oleellisesti pohjoista reittiä pienempi.

Terrafamen alueen lähivedet ovat enimmäkseen pieniä puroja ja lampia. 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 O_2/l) sekä kirkkaita vesiä korkeammat kokonaistypen (>400 µg/l) ja raudan (>400 µg/l) pitoisuudet. Alueen geologisista olosuhteista johtuen, varsinkin mustaliuskealueella sijaitsevien pienten lampien ja purojen pH ja puskurikyky ovat alhaisia, josta johtuen alueen vesistöissä tavataan paikoin luonnostaan kohonneita metallipitoisuuksia. Alueen vesistöt ovat tyypillisesti fosforirajoitteisia.

Vesienhoidon 3. suunnittelukauden 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 hyviksi. 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.

Oulujoen vesistöreitillä pintavesien tarkkailu ulottuu Kajaaninjoella asti. Tarkkailu on laajentunut toimintojen muuttuessa, suurin yksittäinen lisäys tarkkailuun toteutettiin vuonna 2015, kun Oulujoen reitin tarkkailua laajennettiin Nuasjärven purkuputkeen vaikutustarkkailuun liittyen. Nuasjärvellä tarkkailua tehdään vakioitujen näytepisteiden lisäksi myös jatkuvatoimisilla mittareilla sekä leviämiskartoituksia kenttämittauksin. Lisäksi tarkkailuun sisältyvät Kivipuro ja Pirttipuro erityisesti sivukivialueen KL2 vaikutusten seuraamiseksi sekä juoksutusreittien 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 yksittäistä näytepisteitä Kiltuanjärven pistettä. Lisäksi juoksutusreittien ulkopuolisista järvistä tarkkaillaan Iso-Savonjärveä, Hakosta, Raatelampea ja Talvilampea.

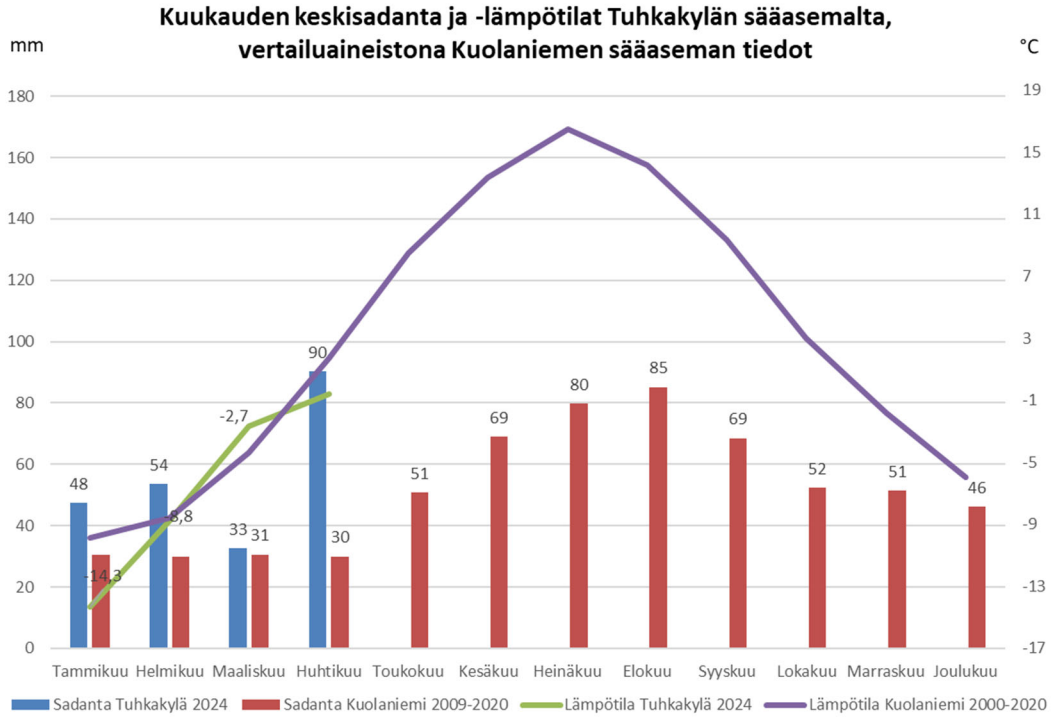
Vuoden 2024 alusta alkaen pintavesitarkkailussa on otettu käyttöön Eurofins Ahma Oy:n vuonna 2023 laatima tarkkailuohjelma, jossa on otettu huomioon Terrafamen uuden ympäristöluvan (nro 87/2022, PSAVI/2461/2017) lupapäätökset.

Tässä raportissa esitellään vuoden 2024 tammi-huhtikuun pintavesitarkkailun tulokset, arvioidaan yhtiön toiminnan vaikutuksia vedenlaatuun sekä tarkastellaan veden laadun kehitystä pidemmällä aikavälillä.

Copyright © Eurofins Ahma Oy

2. HYDROLOGISET OLOT JA VESIEN JOHTAMINEN

Tammikuu 2024 oli huomattavasti (noin 4,5 °) kylmempi kuin pitkänajan keskiarvo, myös helmi- ja huhtikuu olivat hieman vertailuaineiston alapuolella, maaliskuu sen sijaan oli keskivertoa lämpimämpi. Alkuvuoden aikana sateisuus oli yli keskiarvojen, varsinkin huhtikuun sadesumma 90 mm oli noin kolminkertainen vertailuaineistoon verrattaessa. (Kuva 2-1)



Kuva 2-1. Meteorologiset tiedot Tuhkakylän ja Kuolaniemen asemilta. (Ilmatieteen laitos, avoin data 5/2024)

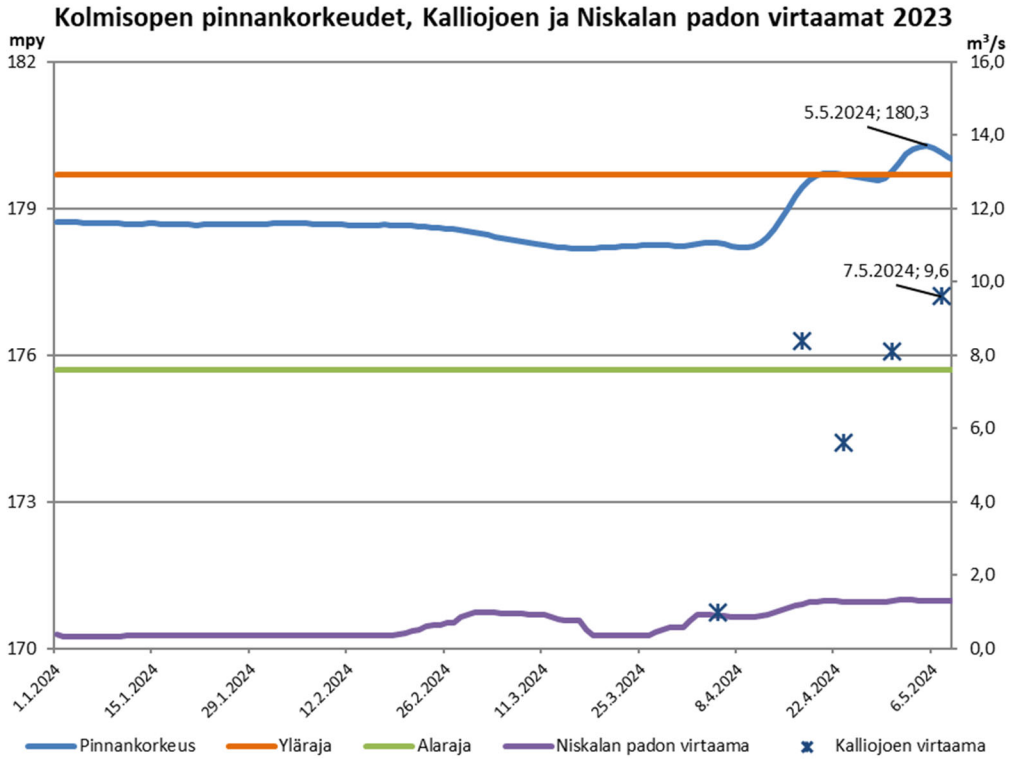
Vuoden 2024 ensimmäisellä kvartaalilla vesiä johdettiin pääsääntöisesti purkuputken kautta Nuasjärveen, tammi-huhtikuun purkumäärät olivat hieman isompia kuin vuonna 2023 vastaavana aikana. Sulamiskauden aikaiset juoksutukset eteläiselle reitille käynnistyivät Kortelammen kautta 21.4. (Taulukko 2-1)

Copyright © Eurofins Ahma Oy

Taulukko 2-1. Terrafamen juoksutusvesien määrät purkupaikoittain vuodelta 2024 (m^3).

	Pohjoinen					Etelä	
	Purkuputki	Latosuo	Kärsälampi	Kuusilampi	SEM2	Torvelansuo	Kortelampi
Tammikuu	510 960	0	0	0	0	0	0
Helmikuu	683 255	0	0	0	0	0	0
Maaliskuu	752 221	0	0	0	0	0	0
Huhtikuu	853 291	0	0	0	0	0	103 285
Yhteensä	**2 799 727**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**103 285**

Niskalan padon ja Kalliojoen virtaamia sekä Kolmisopen vedenkorkeutta tarkkaillaan yhtiön omassa käyttötarkkailussa. Kalliojoen mittauspiste sijaitsee Korentojoen yhtymäkohdan alapuolella noin 300–400 m ennen Kalliojoen laskua Kolmisoppeen. Niskalan padolla säädellään Kolmisopen vedenkorkeutta ja Tuhkajoen virtaamaa. Vuoden 2024 kevään tulvajakso käynnistyi huhtikuun loppupuolella, Kolmisopen pinnankorkeus oli korkeimmillaan 3.-5.5. ja Niskalan padon virtaama 7.5. (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.

Copyright © Eurofins Ahma Oy

3. TARKKAILUTULOKSET 2024 Q1

3.1 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.

3.2 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 talven ja kesän kerrostuneisuuskausilla ympäristöolosuhteet ovat yleensä vakaat ja vertailu eri vuosien välillä on luotettavinta. Kerrostuneisuuskausille ajoittuvilla näytteillä voidaan havaita pitkän ajan kehityssuuntia vesistöissä.

Tulosten tulkintaan liittyy myös ympäristönlaatunormeja ja biosaatavia pitoisuuksia koskevaa epävarmuutta. Haitta-aineiden luontaiset taustapitoisuudet vaihtelevat Terrafamen kaivospiirin ympäristössä geologisista olosuhteista johtuen. Taustapitoisuuksia on pyritty selvittämään aiempien tutkimusten perusteella. Myös biosaatavien aineiden pitoisuuksien laskentaan Biomet-mallilla liittyy taustapitoisuuksista johtuvia epävarmuuksia, Terrafamen tarkkailuaineistossa esim. pH-arvot ja kalsiumpitoisuudet eivät aina vastaa mallin kalibroituja arvoja.

Kokonaisepävarmuutta näytteenoton osalta on pyritty minimoimaan käyttämällä samoja sertifioituja, kokeneita näytteenottajia, jotka on perehdytetty kohteeseen. Näytteenottajat noudattavat työssään näytteenoton standardeja sekä ympäristöhallinnon erikseen antamia ohjeita. Näyteastiat ja näytteenottovälineet ovat ohjeiden mukaiset ja näytteenottajan muistiinpanot tallennetaan reaaliaikaisesti näytteenotto-organisaation järjestelmiin.

Jatkuvatoimisten mittausten luotettavuus on parantunut ja mittaukset tuottavat esimerkiksi Nuasjärveltä reaaliaikaista ja luotettavaa tietoa sähkönjohtavuuden, pH:n sekä veden lämpötilan osalta. Myös kenttämittaukset tuottavat arvokasta lisäarvoa vesipatsaan ominaisuuksista syvyyden funktiona ja ennen kaikkea mittauksia voidaan hyödyntää myös laadunvarmistuksena vesinäytteiden sähkönjohtavuuden osalta.

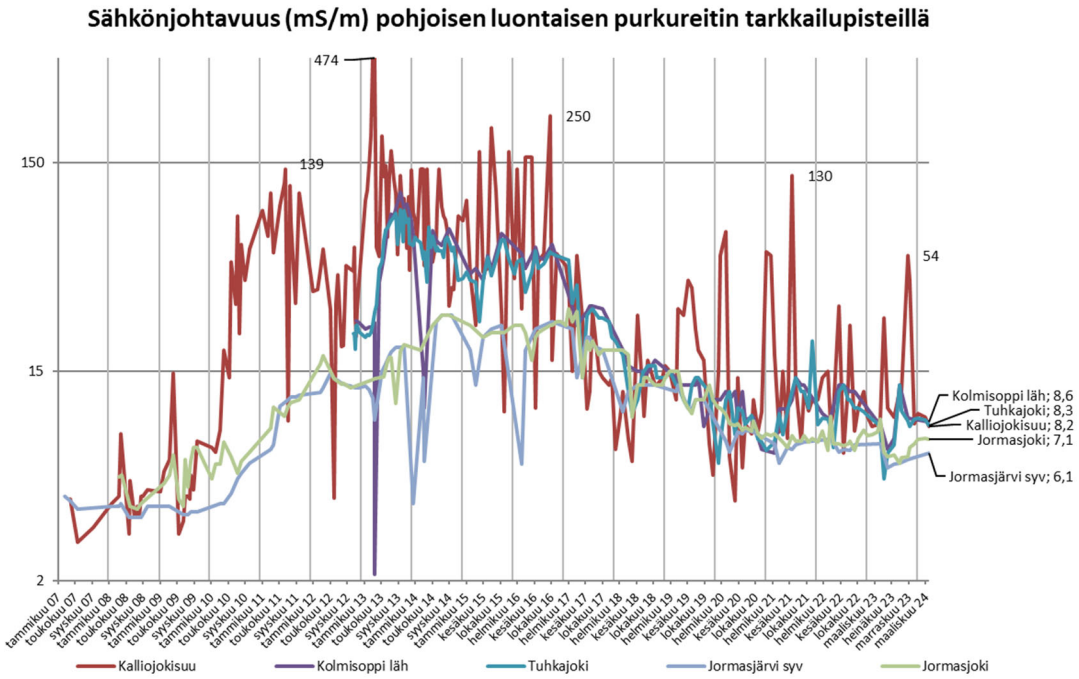
Edelleenkin on hyvä muistaa, että laboratorion antama pitoisuustieto ei ole absoluuttinen totuus vaan tietyn vaihteluvälin sisällä oleva arvio pitoisuuden tasosta. Tekniikoiden kehittyessä pitää huolehtia myös tarpeettoman tiedon ehkäisemisestä. Tiettyjä parametrejä ei välttämättä ole mielekästä määrittää liian pienillä määritysrajoilla, näin vain kasvatetaan pienten, ei relevanttien epävarmuustekijöiden vaikutusta itse lopputulokseen.

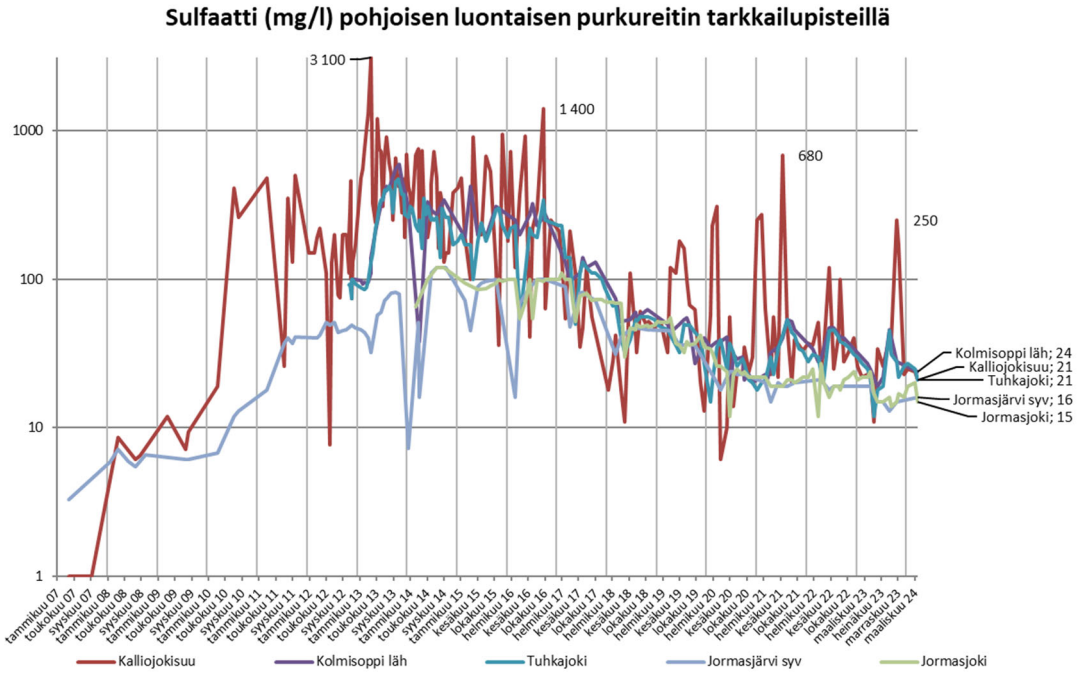
3.3 Oulujoen suunta

Oulujoen vesistöjen suuntaan vettä johdetaan pääasiassa Latosuon patoaltaalta lähtevän purkuputken kautta suoraan Nuasjärveen. Vettä voidaan juoksuttaa myös Latosuon patoaltaalta Kuusijokeen ja siitä edelleen Kalliojokeen, sekä sekundääriliuotusalueen 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 juoksutettu viimeksi vuonna 2016, SEM2-altaan kautta viimeksi vuonna 2015. Vuoden 2024 tammi-huhtikuussa vesiä ei johdettu pohjoiselle purkureitille, vaan kaikki vedet johdettiin purkuputken kautta suoraan Nuasjärveen.

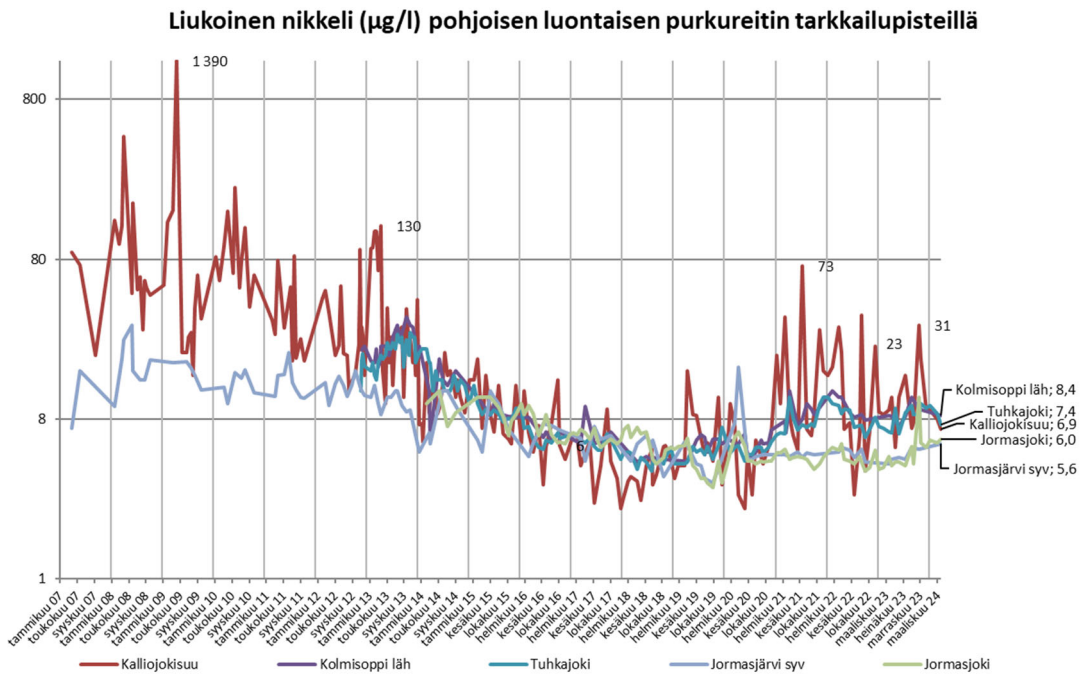
Copyright © Eurofins Ahma Oy

Seuraavassa kuvassa (kuva 3-1) 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 syvännepisteen tulokset metrin syvyydeltä. Yleisesti vuosien 2020–2023 purkuvesien johtaminen luontaiselle reitille on ollut nähtävissä lähinnä vain Kalliojokisuun näytteissä ja pidempiaikaiset juoksutukset myös hieman Kolmisopen lähtevän ja Tuhkajoen tuloksissa. Jormasjärveltä eteenpäin vaikutukset eivät ole enää havaittavissa. Seuraavissa kappaleissa esitellään tarkemmin eri vesistöjen tuloksia.





Copyright © Eurofins Ahma Oy

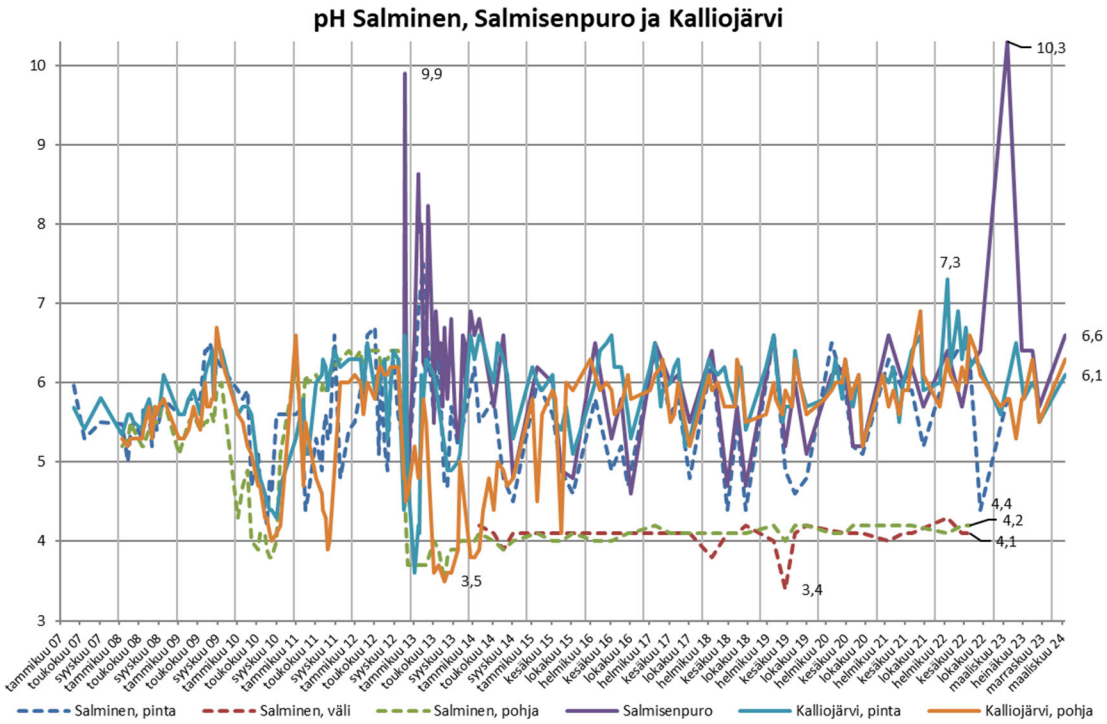


Kuva 3-1. Jormasjärven kautta kulkevan luontaisen purkureitin keskeisiä tuloksia valituilta näytepisteiltä. Kuvaajat logaritmisella asteikolla. Pystyviivoituksella kuvaaja jaettu vuosijaksoille.

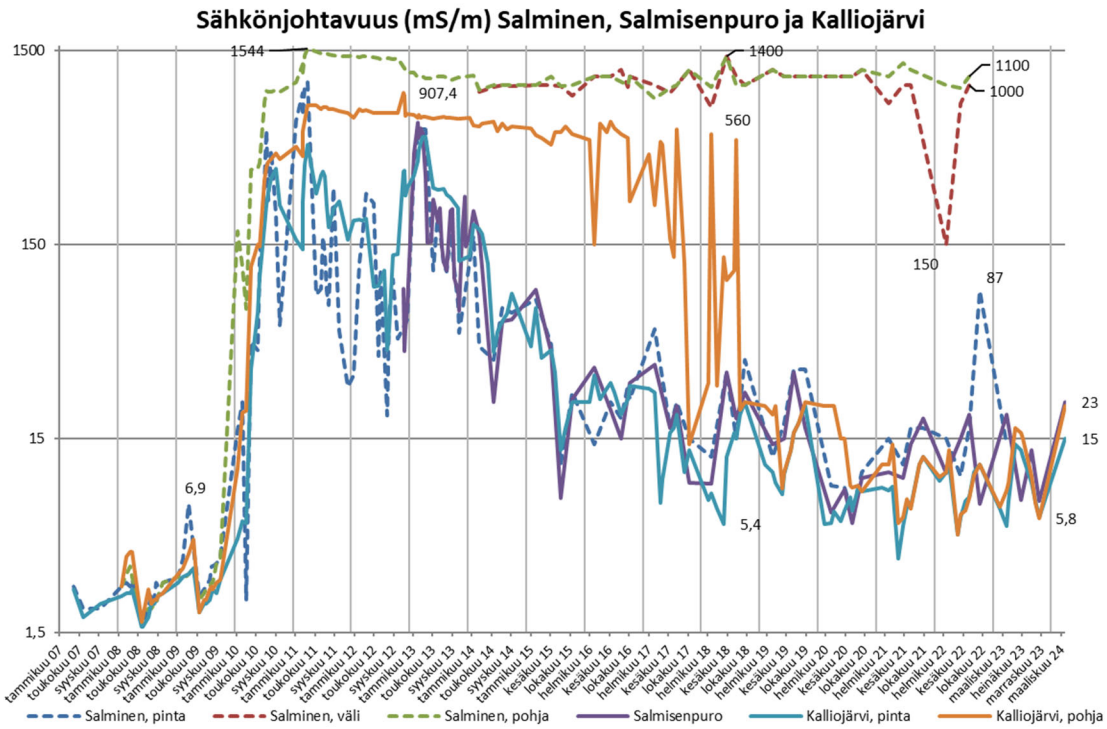
3.3.1 Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi

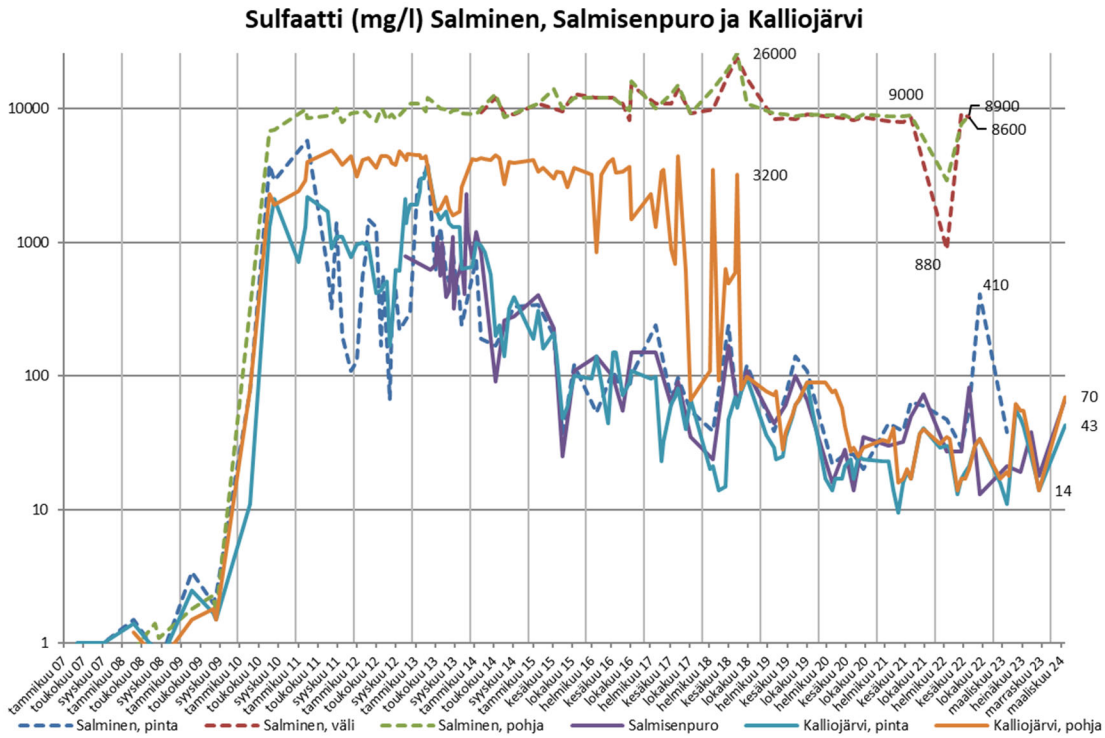
Uuden pääluvan (87/2022) mukainen Salmisen kunnostus aloitettiin vesistön kuivattamisella heinäkuussa 2022 ja samalla omaehtoista tarkkailua Salmisenpurolla tihennettiin. Kunnostuksen yhteydessä järven puhtaat päällysvedet on johdettu Salmisenpuroon, muut metalli- ja sulfaattipitoiset vedet yhtiön vesienkäsittelyyn. Salmisen kunnostuksen takia järveltä ei ole saatu normaaleja tarkkailunäytteitä kesän 2022 jälkeen. (Kuva 3-2)

Vuoden 2023 lopulla ja edelleen 2024 ensimmäisellä kvartaalilla oli havaittavissa kokonaistyppipitoisuuksien nousevaa suuntausta, mikä voi johtua Salmisen kunnostuksesta. Muuten tarkkailutulokset olivat tasoilla mitä pisteillä on mitattu vuodesta 2018 alkaen. (Kuva 3-2)

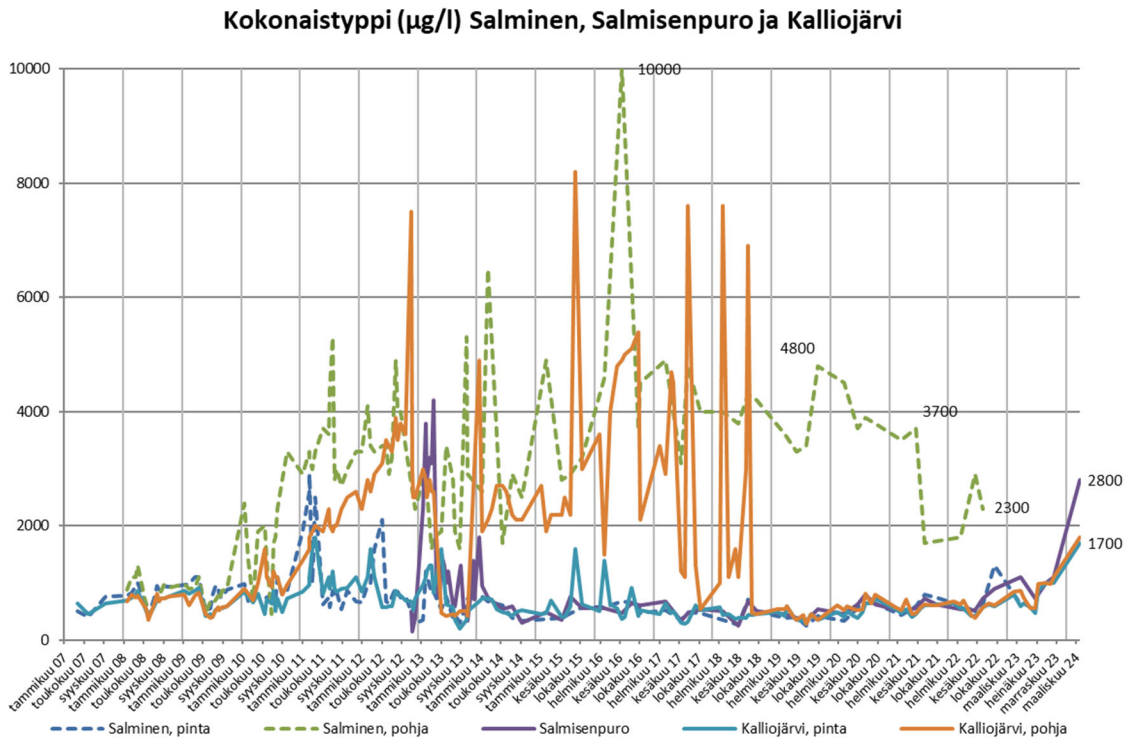


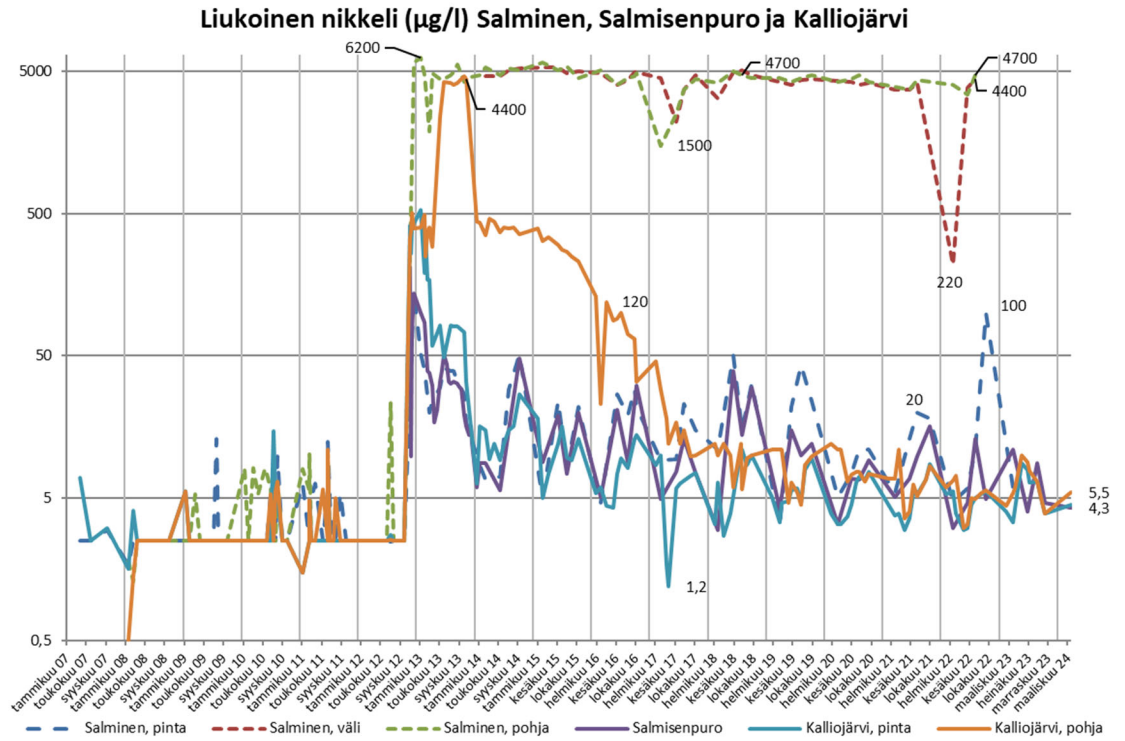
Copyright © Eurofins Ahma Oy



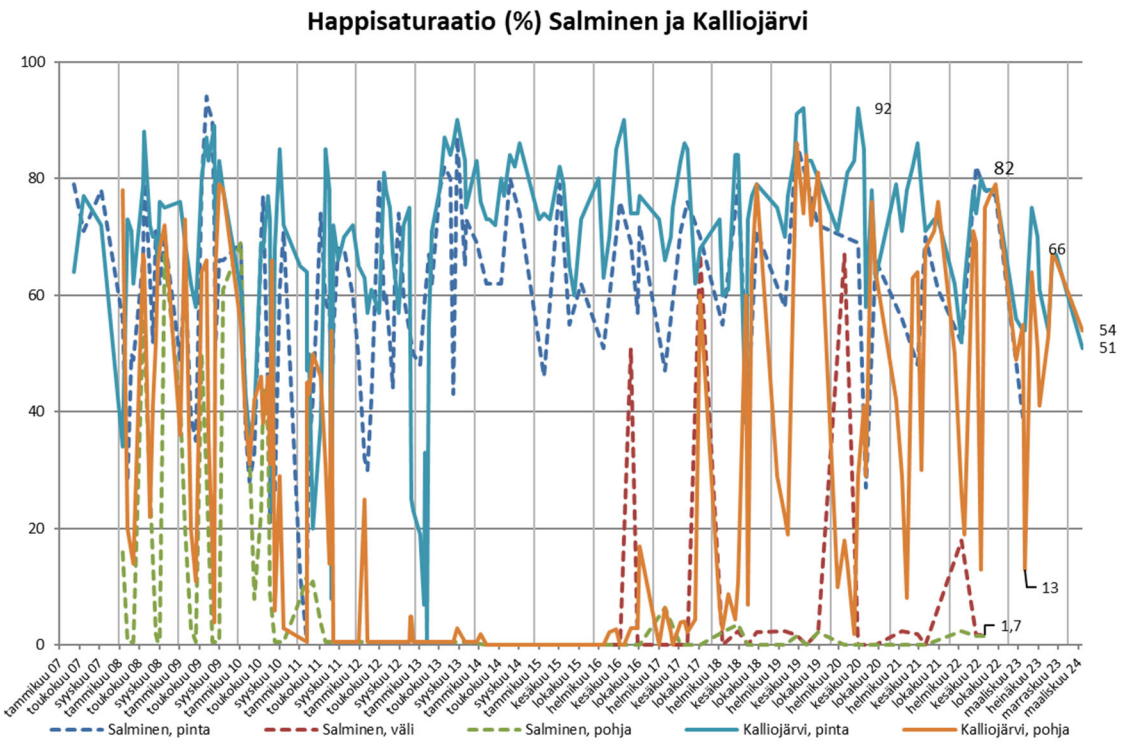


Copyright © Eurofins Ahma Oy



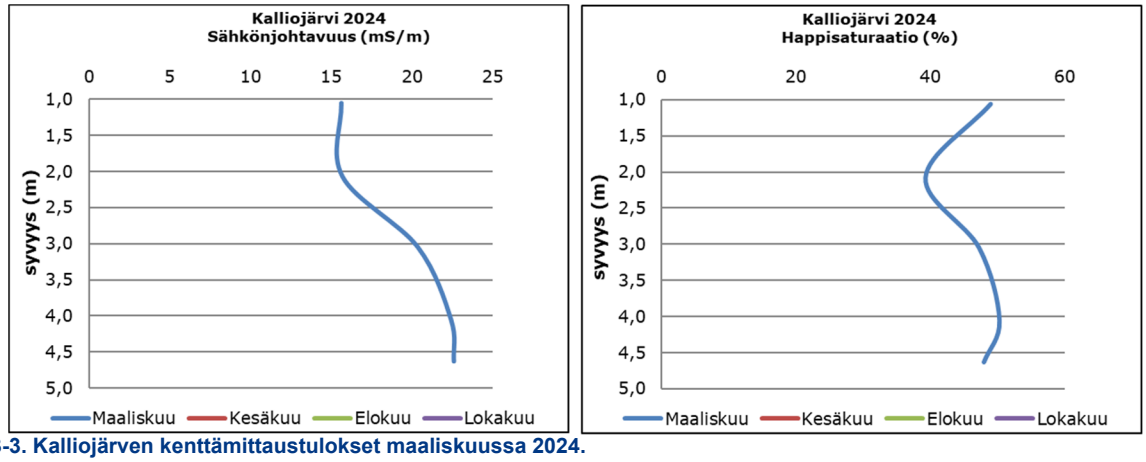


Copyright © Eurofins Ahma Oy



Kuva 3-2. Salmisen, Salmisenpuron ja Kalliojärven keskeiset tulokset vuodesta 2007 alkaen. Huomaa sähkönjohtavuus-, sulfaatti- ja nikkelikuvaajien logaritmiset asteikot.

Kalliojärvellä tehtiin kenttämittaukset maaliskuun vesikierroksen yhteydessä. Mittauksissa oli havaittavissa normaalia lämpötilan mukaista kerrostuneisuutta. Sähkönjohtavuudet olivat metrin korkeudella ennen pohjaa noin 22 mS/m ja happisaturaatioaste noin 50 %, eli parametrit olivat tasoilla mitä havaittiin myös vesinäytteistä. (Kuva 3-3)



Kuva 3-3. Kalliojärven kenttämittaustulokset maaliskuussa 2024.

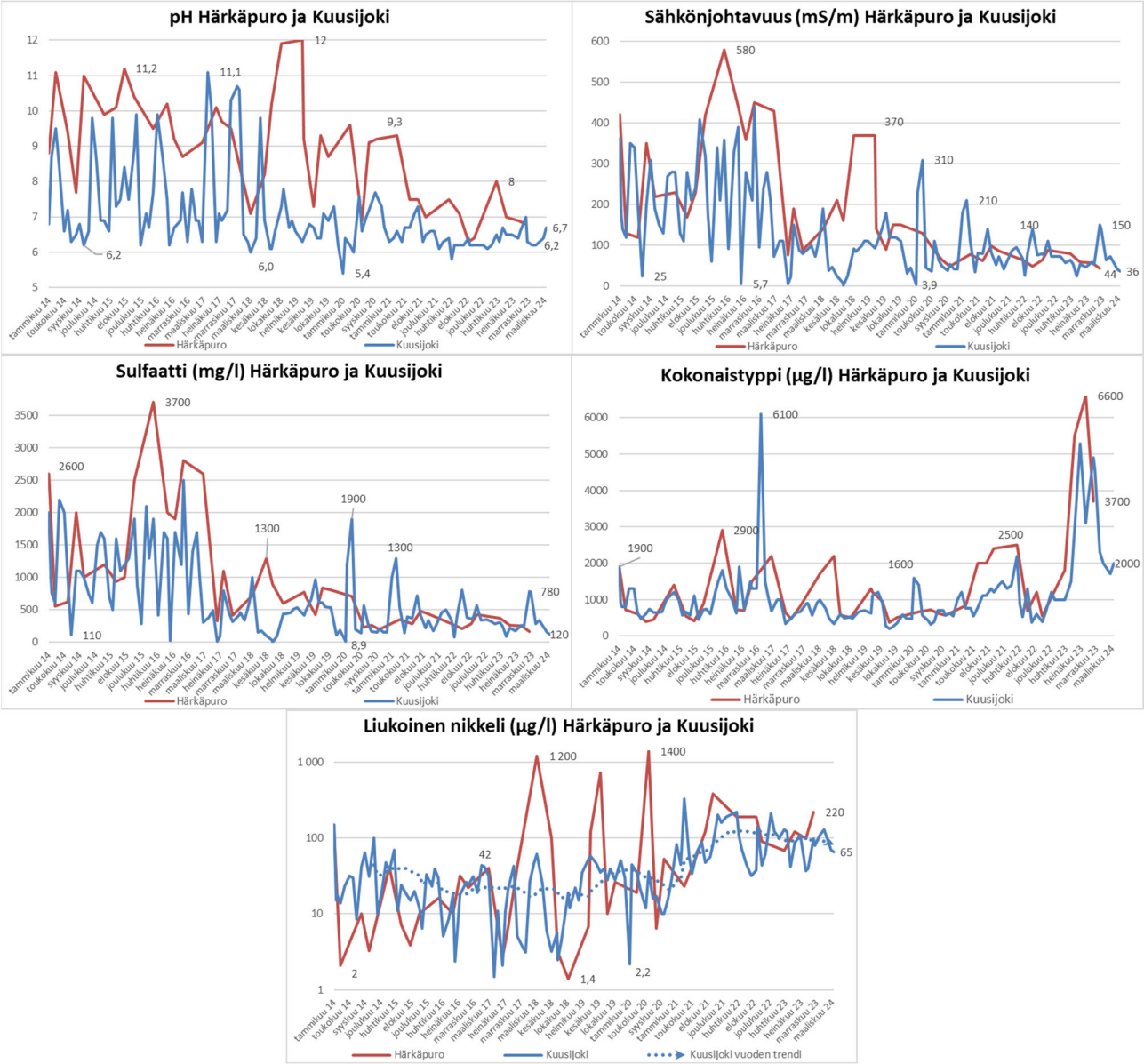
3.3.2 Härkäpuro ja Kuusijoki

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

Uuden tarkkailuohjelman mukaisesti Härkäpuroa ei tarkkailla enää vuoden 2024 alusta alkaen osana pintavesitarkkailua, vaan se sisältyy Terrafamen omaan ympäristötarkkailuun.

Copyright © Eurofins Ahma Oy

Kuusijoen tulokset olivat vuoden ensimmäisellä kvartaalilla yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin. Loppuvuodesta 2023 havaitut kokonaistyppipitoisuudet olivat palautuneet maaliskuussa 2024 maaliskuun 2023 tasolle. (Kuva 3-4)

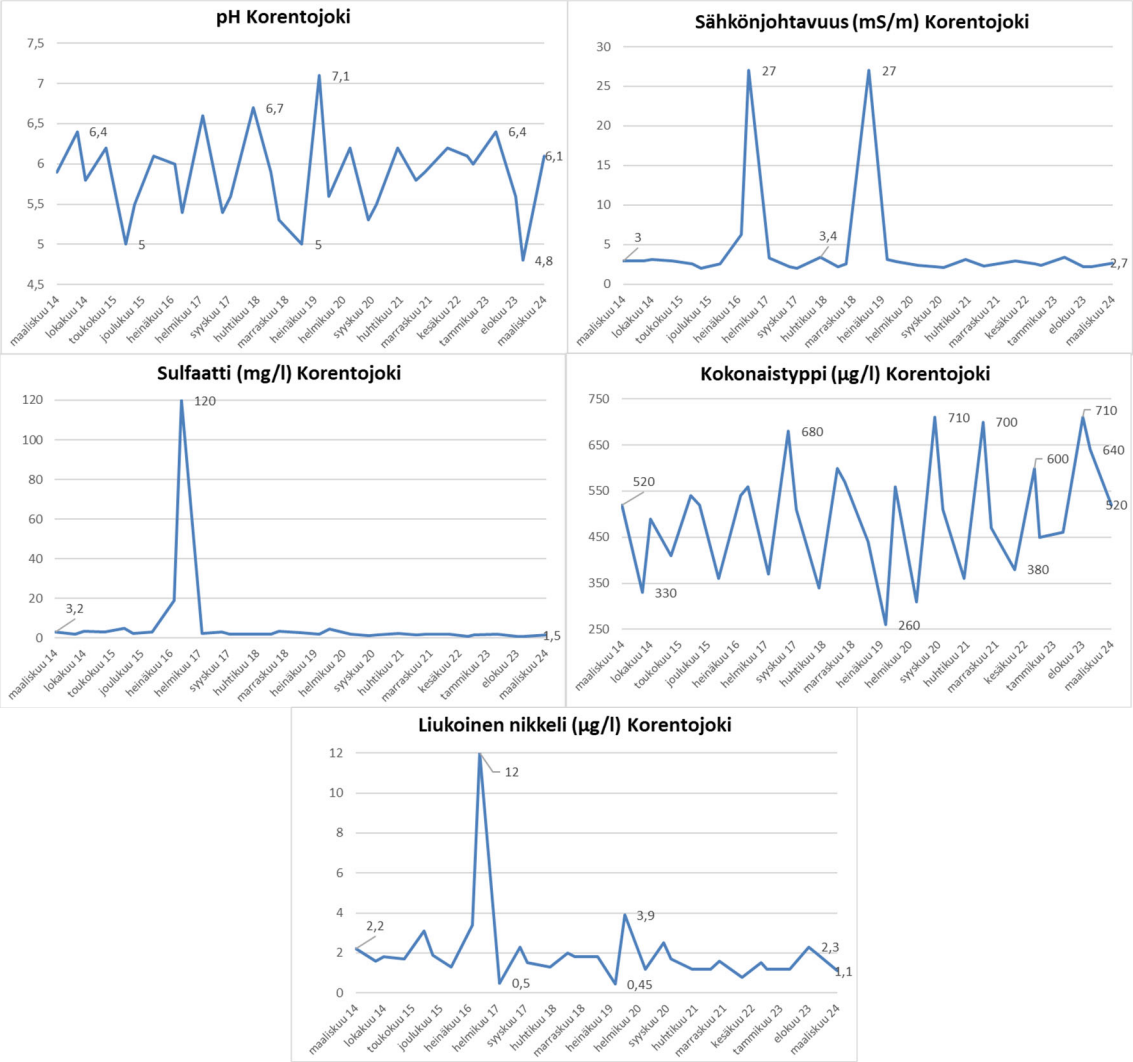


Kuva 3-4. Härkäpuron ja Kuusijoen vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

3.3.3 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 2024 ensimmäisen kvartaalin näytetulokset olivat tavanomaisia. (Kuva 3-5)

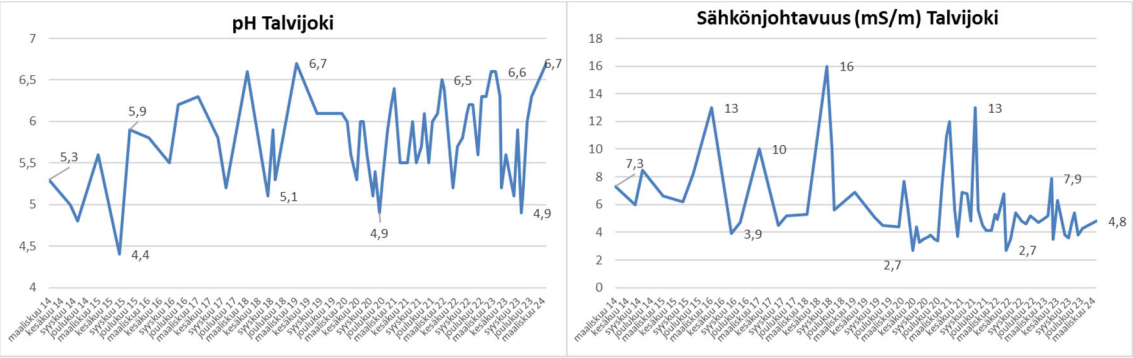
Copyright © Eurofins Ahma Oy



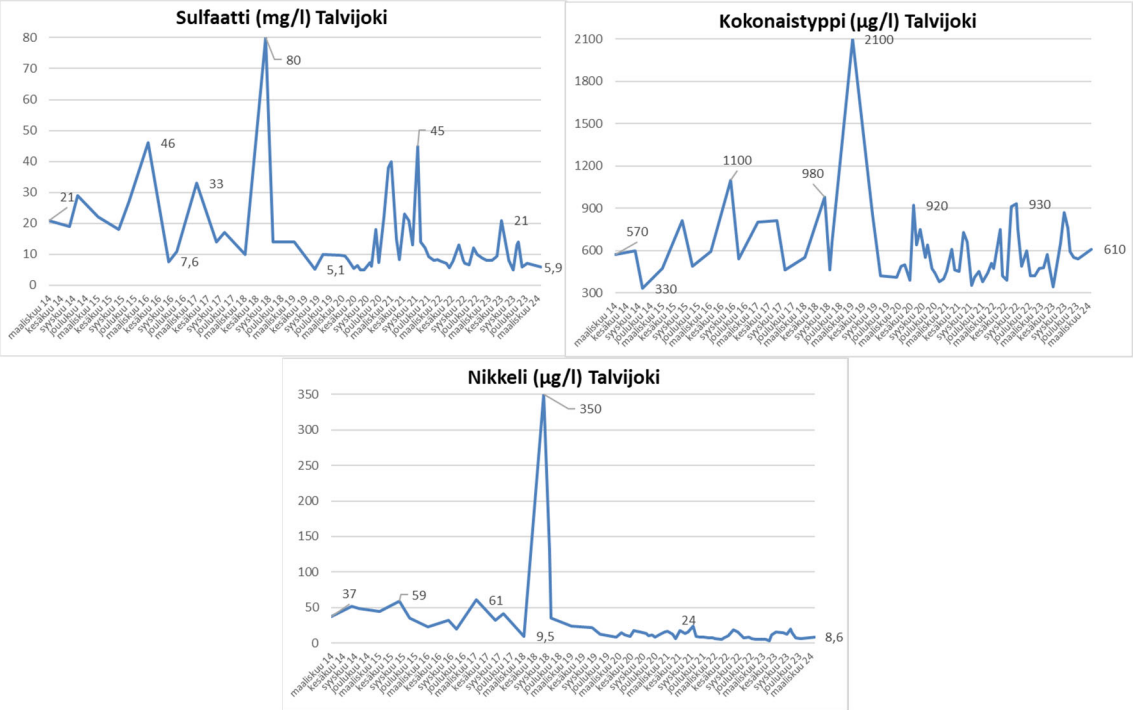
Kuva 3-5. Korentojoen vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

3.3.4 Talvijoki

Tuotantoalueelta ei johdeta vesiä Talvijoen suuntaan. Talvijoen vedenlaatua seurataan voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaisesti kolmesti vuodessa. Helmikuusta 2020 vuoden 2023 loppuun asti Talvijokea tarkkailtiin kuukausittain. Kuvan 3-6 kuvaajia hallitsevat elokuussa 2018 mitatut tavallista korkeammat pitoisuudet, jotka aiheutuivat sivukivialueen KL2 rakentamisen aikaisista valumavesien kohonneista metallipitoisuuksista. Kivipurolle on tehty pato ja KL2 suunnalta tulevat vedet pumpataan tällä hetkellä takaisin vesienkäsittelyyn. Vuoden 2024 ensimmäisen kvartaalin näytteiden pitoisuudet olivat tavanomaisia ja pieniä. (Kuva 3-6)



Copyright © Eurofins Ahma Oy



Kuva 3-6. Talvijoen vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

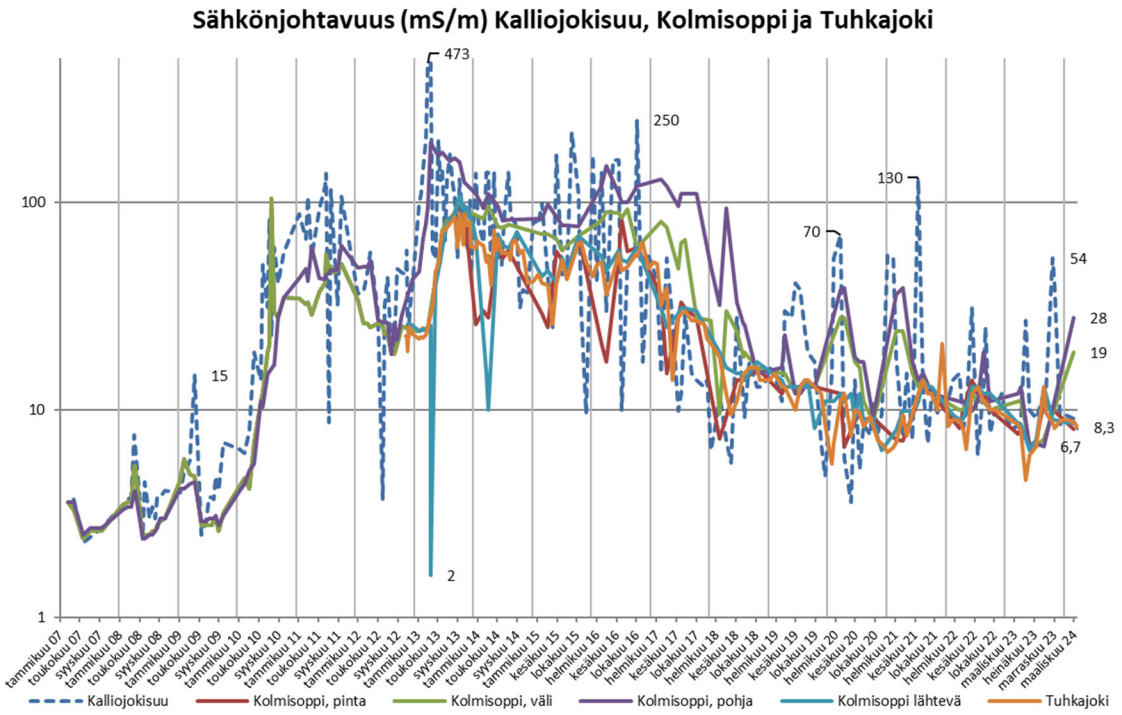
3.3.5 Kalliojoki, Kolmisoppi ja Tuhkajoki

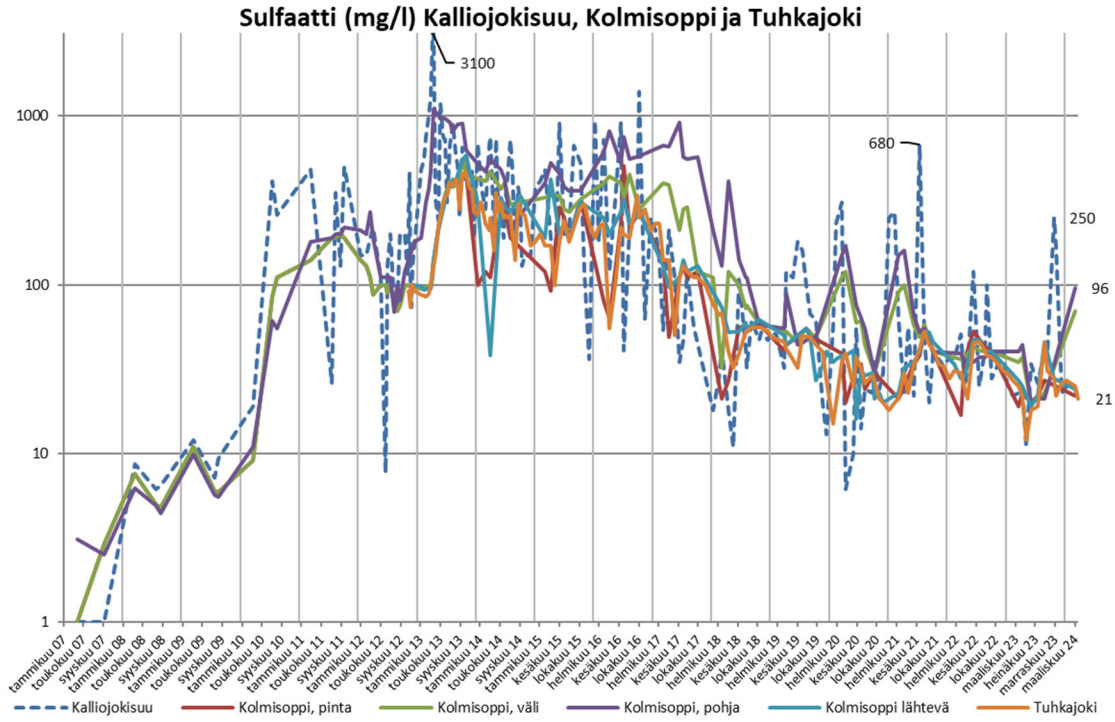
Nuasjärven purkuputkeen juoksutettavia vesiä lukuun ottamatta kaikki pohjoiseen, Oulujoen suuntaan alueelta juoksutettavat vedet kulkevat Kalliojoen ja Kolmisopen kautta Tuhkajokeen. Kalliojoen tarkkailupiste sijaitsee joen Kolmisopen laskusuulla. Kolmisopessa on kaksi tarkkailupistettä, joista toinen 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 palautunut kohti luonnontilaansa vuoden 2016 jälkeen, kun purkuvesien määrät tällä reitillä laskivat purkuputken käyttöönoton jälkeen.

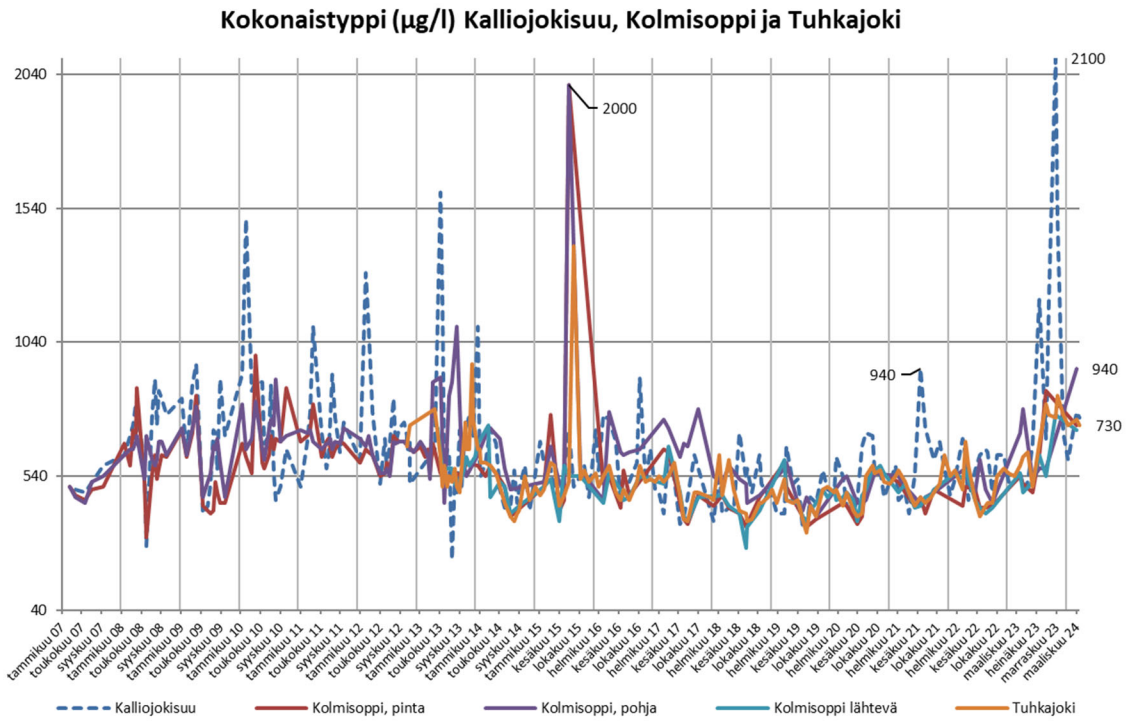
Vuoden 2024 ensimmäisellä kvartaalilla vesiä ei johdettu tälle reitille. Kolmisopella sulfaattipitoisuudet olivat ensimmäisellä kvartaalilla hieman korkeampia kuin vuosina 2022 ja 2023 vastaavana aikana väli- ja alusvesissä. Aikaisen talventulon myötä, lokakuun alussa 2023 järville syntyi yhtenäinen jääpeite ja lämpötilan mukainen talvikerrostuminen oli viime talvena aikaisempia talvia voimakkaampaa. Myös pohjavesien happisaturaatioaste oli, pidempiaikaisesta jääpeitteestä johtuen, maaliskuussa 2024 tasolla 30 %, kun parina aikaisempana maaliskuun kierroksella vesinäytteiden happisaturaatiot ovat olleet noin 40 %. Vuonna 2023 havaitut kokonaistyppipitoisuuksien nouseva trendi jatkui vuoden ensimmäisellä kvartaalilla. Typpipitoisuuksien nousun taustalla voi olla Salmisen kunnostuksen tuoma kuormitus. (Kuva 3-7)

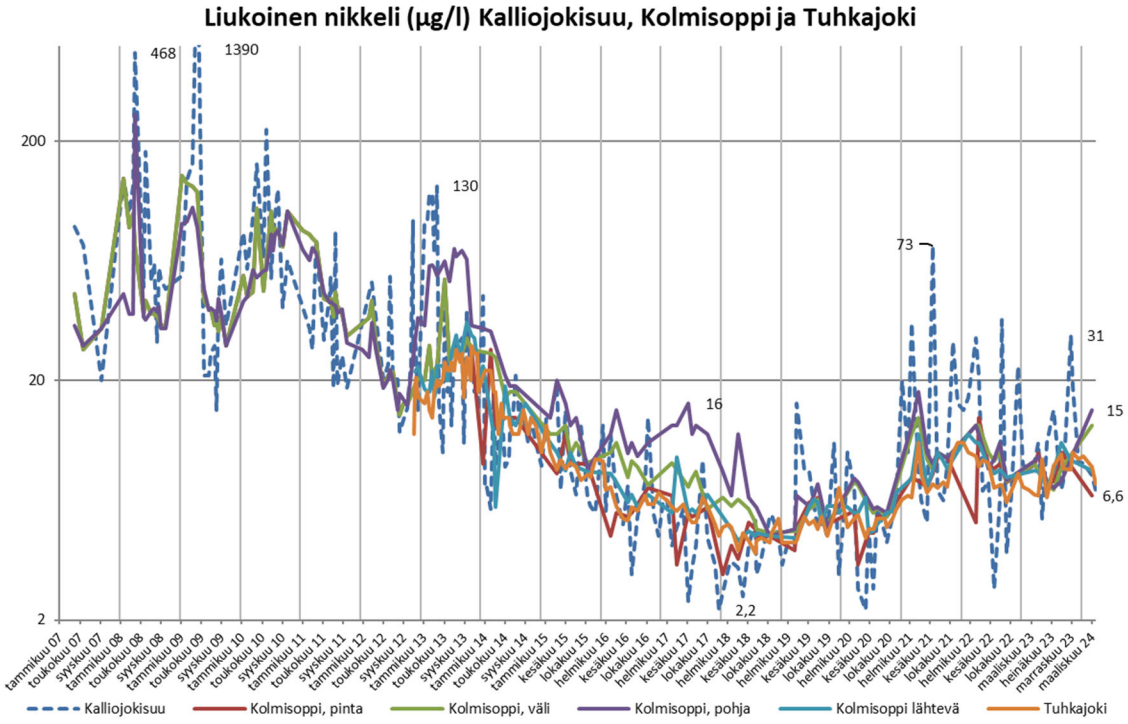
Copyright © Eurofins Ahma Oy



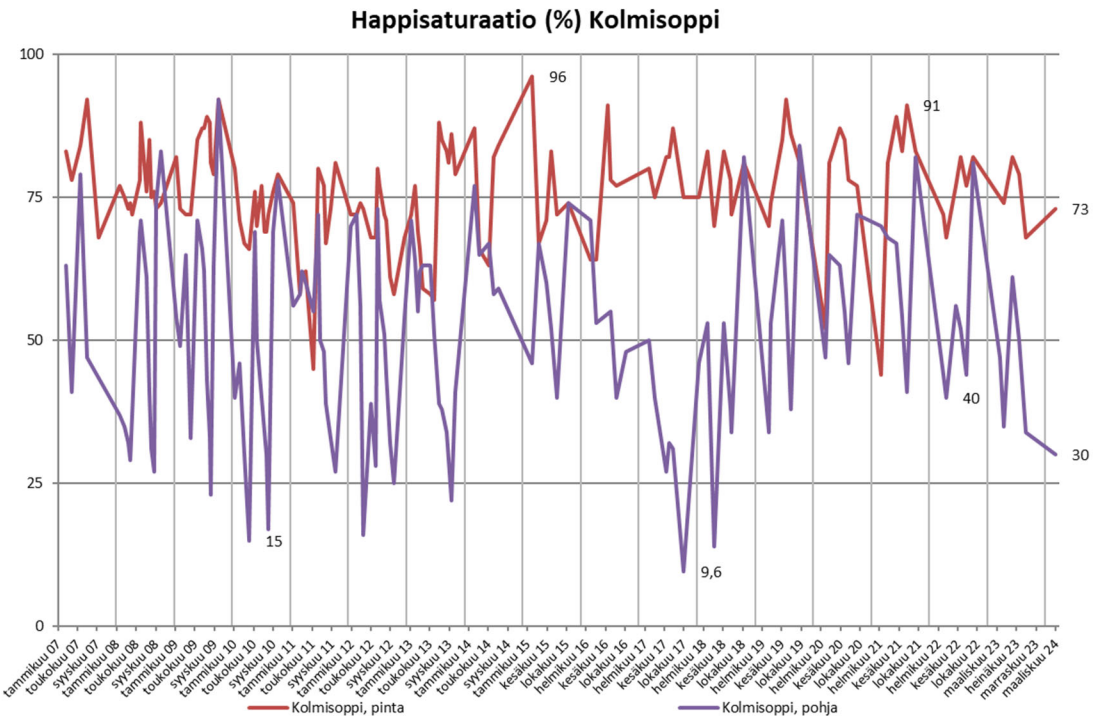


Copyright © Eurofins Ahma Oy



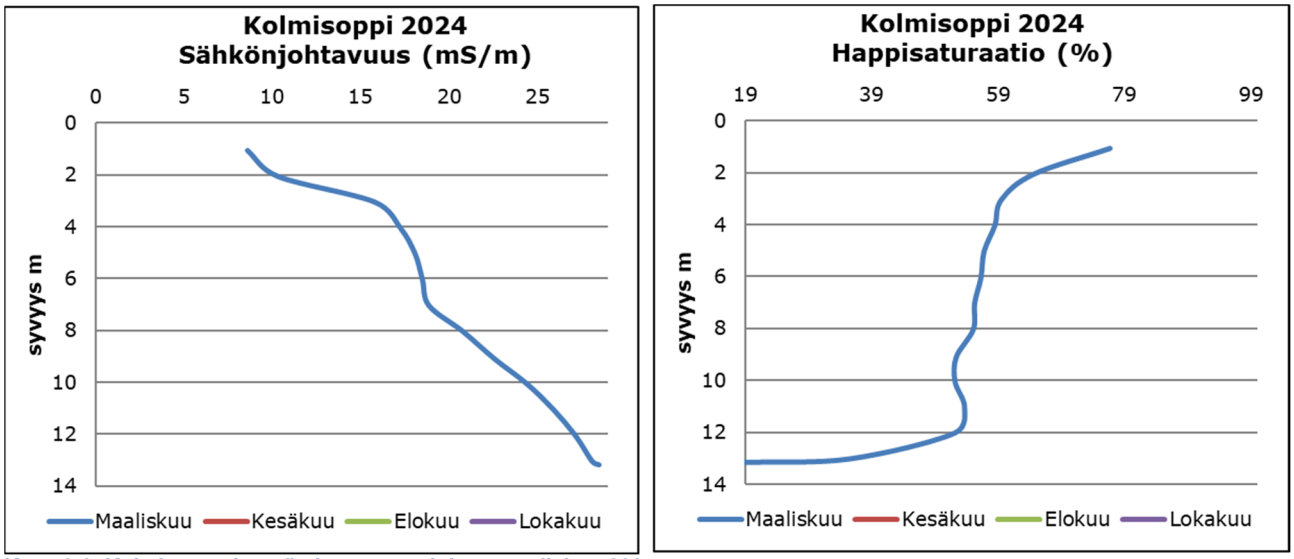


Copyright © Eurofins Ahma Oy



Kuva 3-7. Kalliojokisuun, Kolmisopen ja Tuhkajoen keskeiset tulokset vuodesta 2007 alkaen. Huomaa, osassa kuvaajissa logaritmiset asteikot. Pystyviivoituksella eroteltu vuodet.

Kolmisopelta tehdään myös kenttämittauksia näytteenottojen yhteydessä, maalis-, kesä-, heinä- ja elokuussa. Maaliskuun 2024 kenttämittaukset olivat yhteneväisiä laboratoriotuloksiin. (Kuva 3-8)



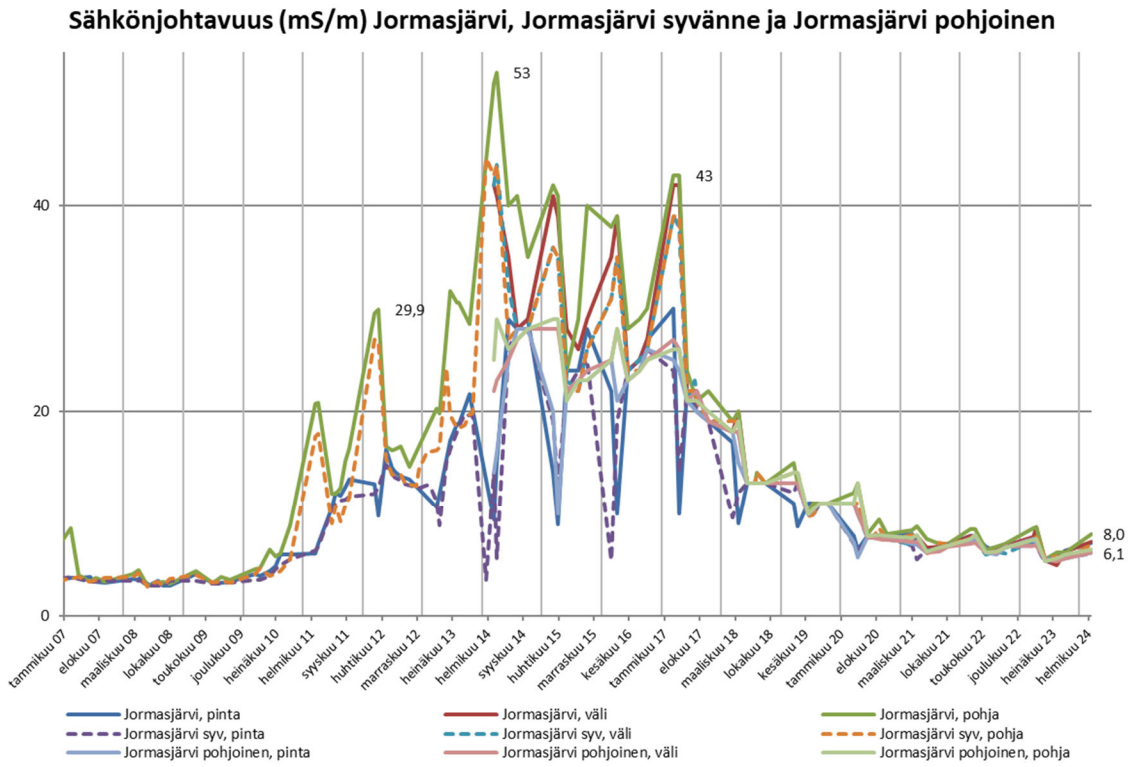
Kuva 3-8. Kolmisopen kenttämittausten tulokset maaliskuu 2024.

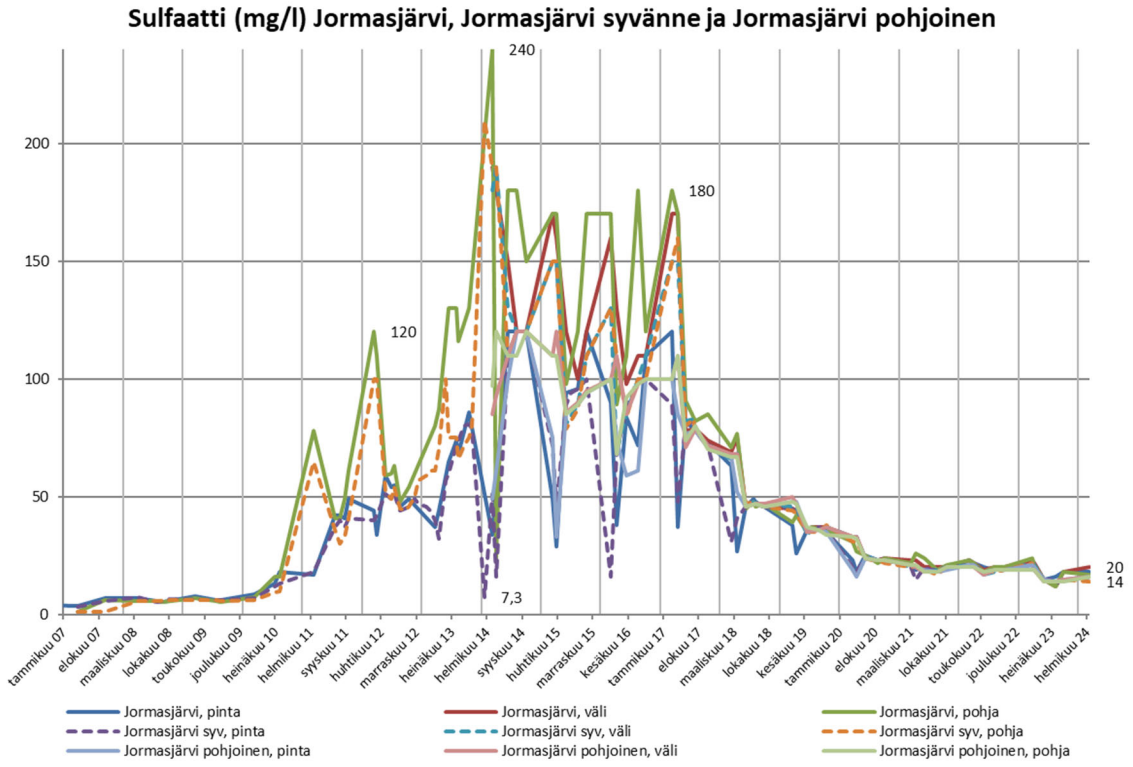
3.3.6 Jormasjärvi

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

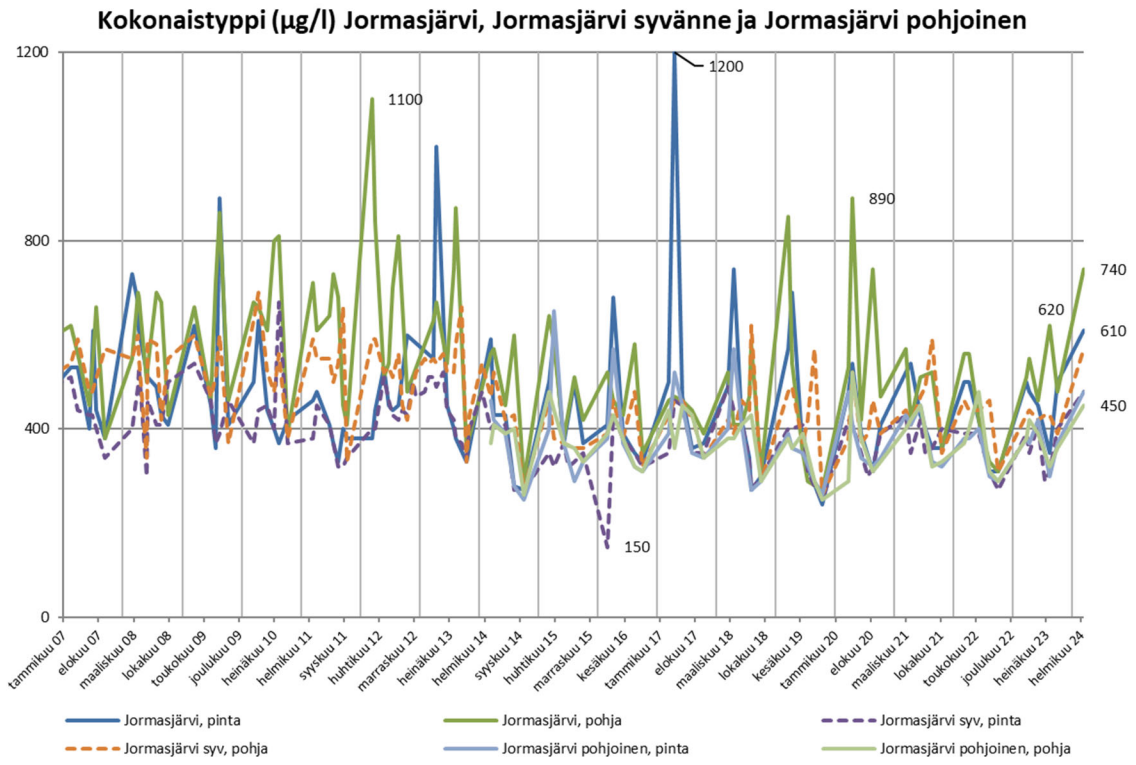
Jormasjärven näytteiden tuloksia luonnehtii luontainen vuodenkierto ja lämpötilan mukainen kerrostuneisuus. Viime vuosina purkuvesien vaikutus on ollut nähtävissä talvikerrostumisen aikaan pieninä nousuina liukoisen nikkelin ja sulfaatin pitoisuuksissa, sekä sitä kautta sähkönjohtavuudessa. Yleisesti ottaen Jormasjärven vedenlaatu on ollut vuodesta 2020 lähtien tasaista, ja kuormitusvaikutukset pieniä. Myös Jormasjärvellä kokonaistyppipitoisuudet olivat vuoden 2024 ensimmäisellä kvartaalilla hieman korkeampia kuin parina aikaisempana kevättalvena. (Kuva 3-9)

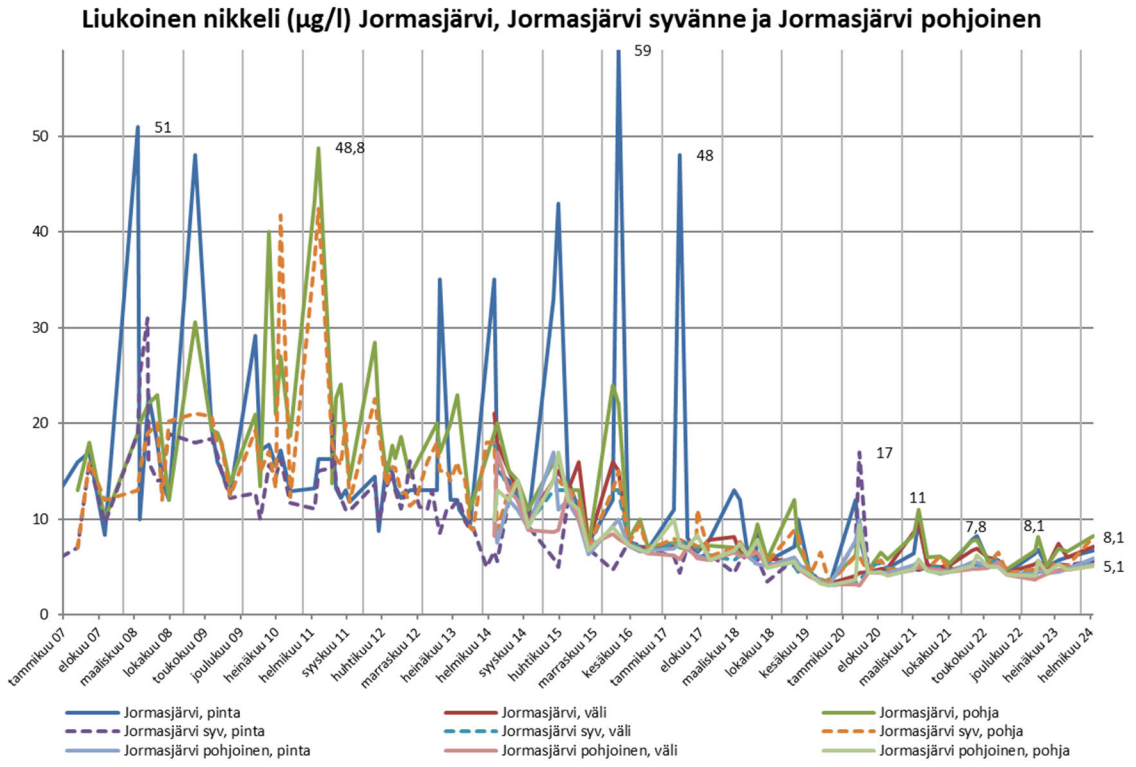
Copyright © Eurofins Ahma Oy



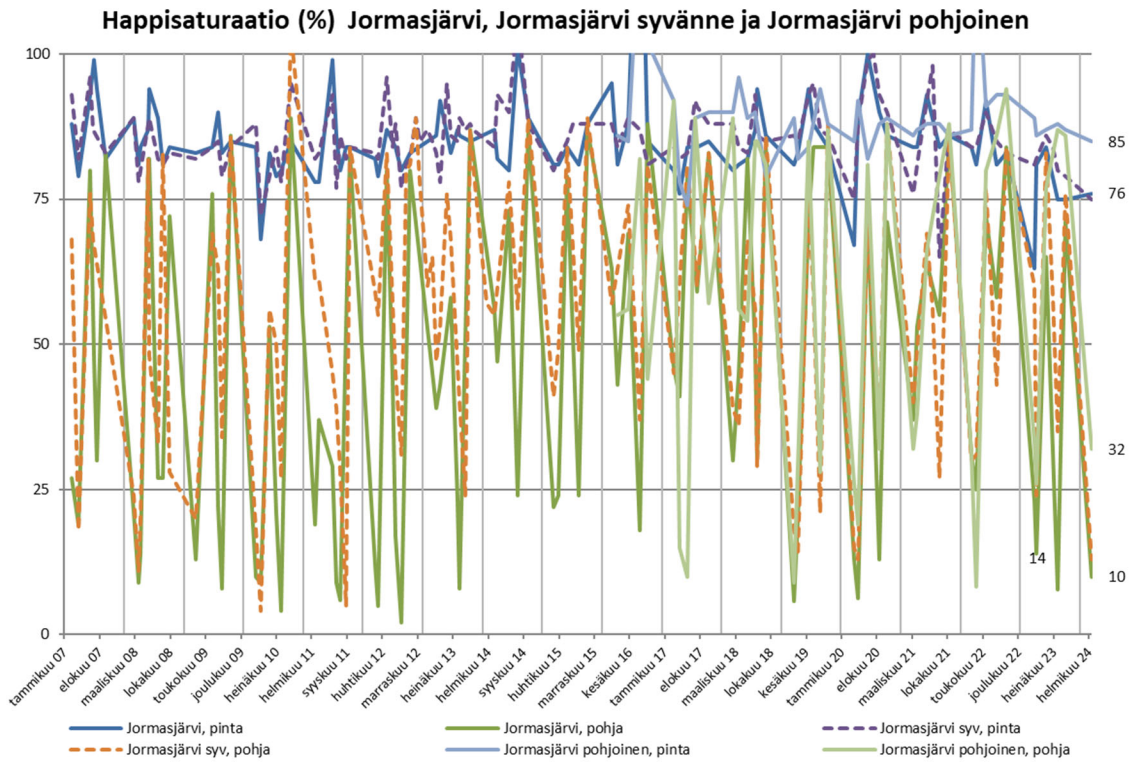


Copyright © Eurofins Ahma Oy



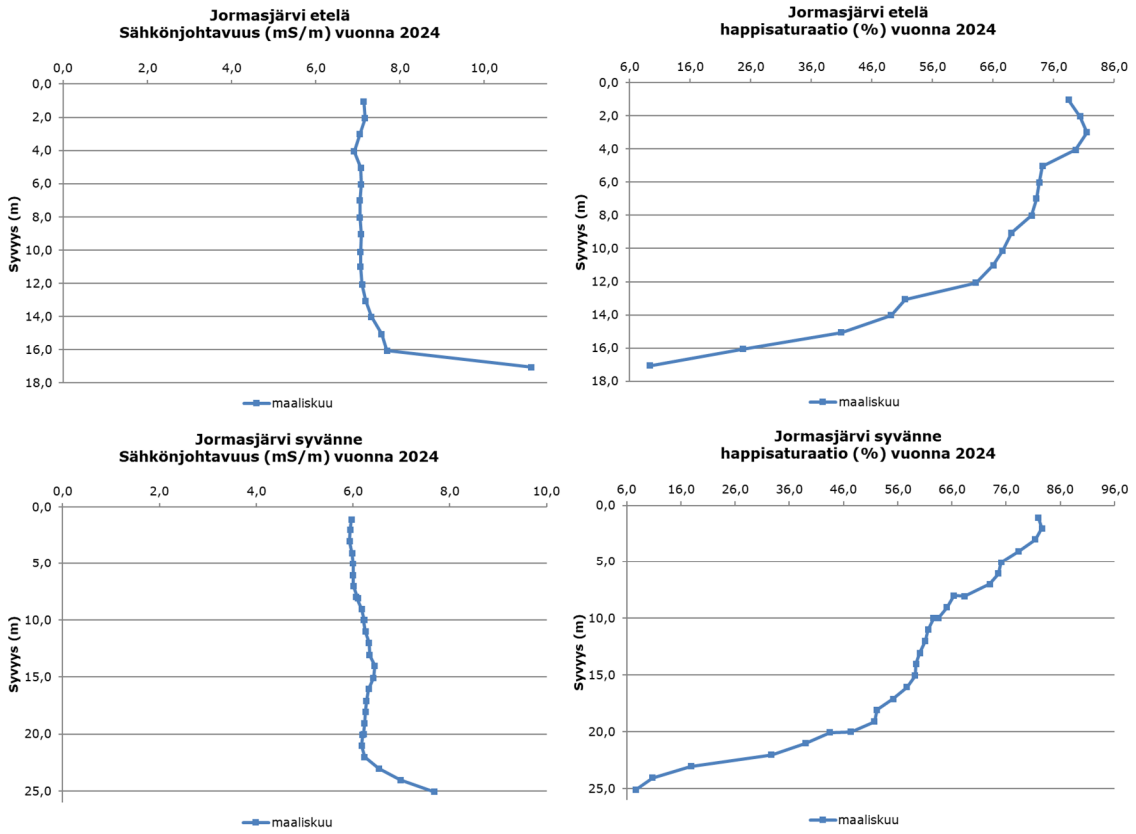


Copyright © Eurofins Ahma Oy

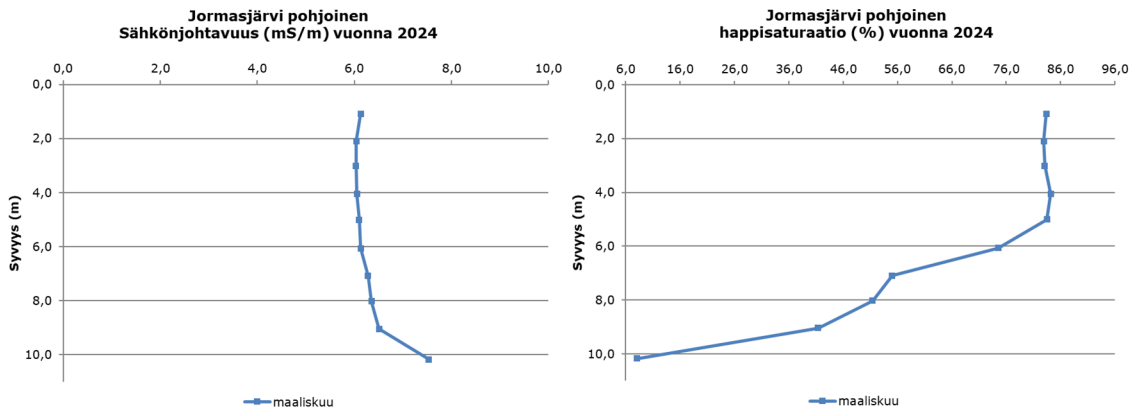


Kuva 3-9. Jormasjärven näytteenottopisteiden keskeiset tulokset vuodesta 2007 alkaen. Pystyviivoituksella eroteltu vuodet.

Uuden tarkkailuohjelman mukaisesti myös Jormasjärvellä tehdään kenttämittaukset jokaisella pisteellä näytteenottojen yhteydessä. Maaliskuussa suoritettujen kenttämittausten tulokset olivat yhteneväisiä vesinäytteistä määritettyihin pitoisuuksiin. (Kuva 3-10)

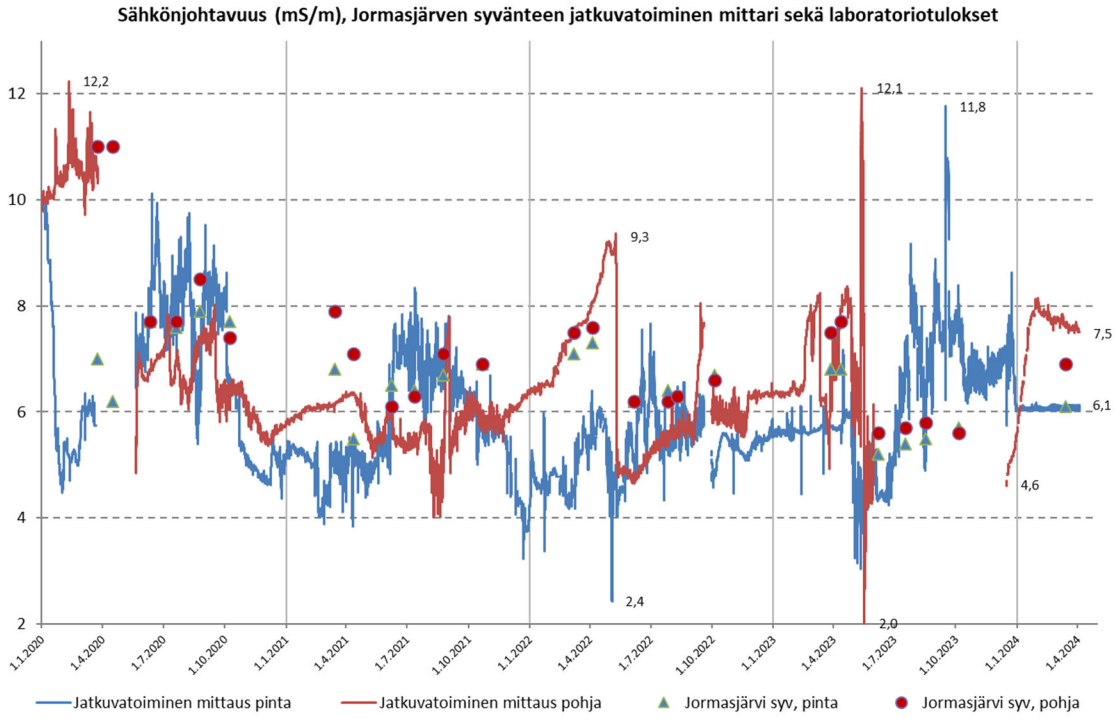


Copyright © Eurofins Ahma Oy



Kuva 3-10. Jormasjärven kenttämittaukset maaliskuulta 2024.

Osana tarkkailua, Jormasjärven syvännepisteellä on ollut syksystä 2015 lähtien käytössä automaattinen mittausasema, joka seuraa lämpötilaa, sähkönjohtavuutta ja pH:ta 1 metrin syvyydessä sekä pohjanläheisessä vesikerroksessa. Vesien sähkönjohtavuudet ovat olleet pääsääntöisesti keskimäärin noin 6,0-7,0 mS/m viime vuosina. (Kuva 3-11)

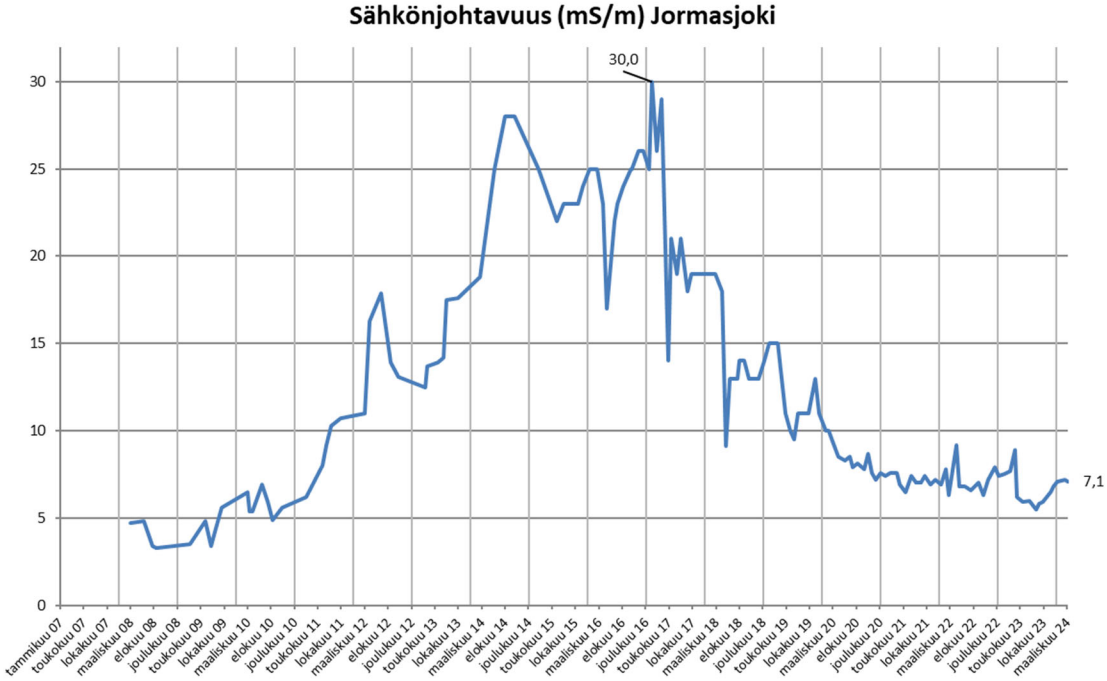


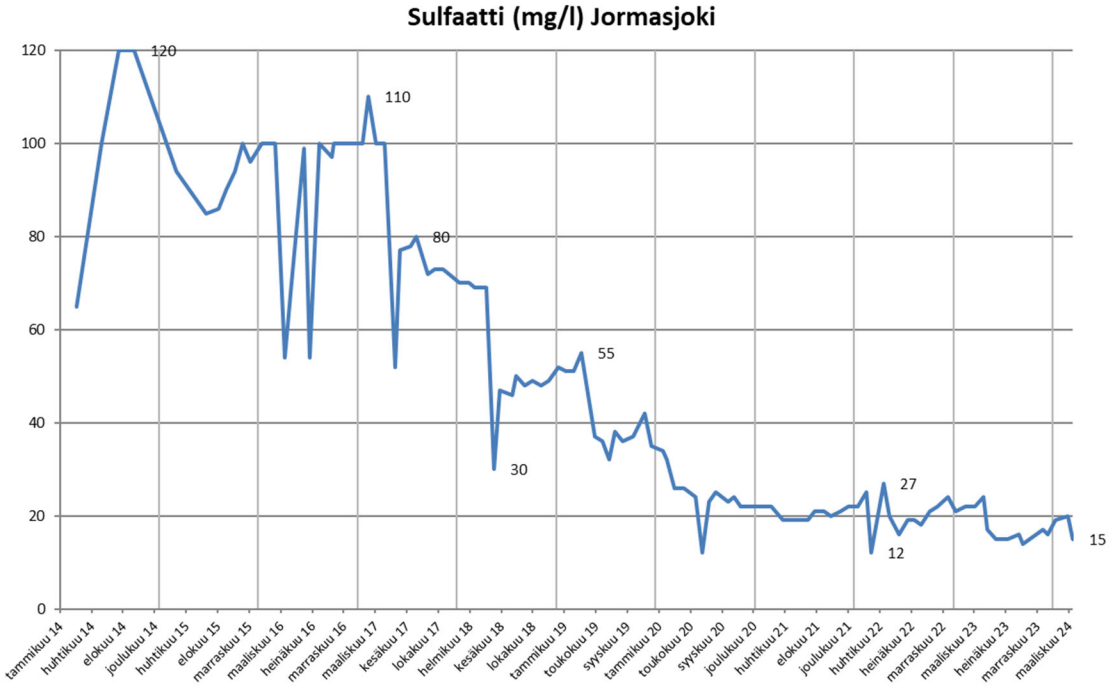
Kuva 3-11. Jormasjärven jatkuvatoimisen mittausaseman sähkönjohtavuudet vuodesta 2020 alkaen. Kuvaajassa esillä myös laboratoriossa määritettyjen vesinäytteiden sähkönjohtavuudet. Jatkuvassa aineistossa on jonkin verran katkoksia, lähinnä jääolosuhteista johtuen.

3.3.7 Jormasjoki

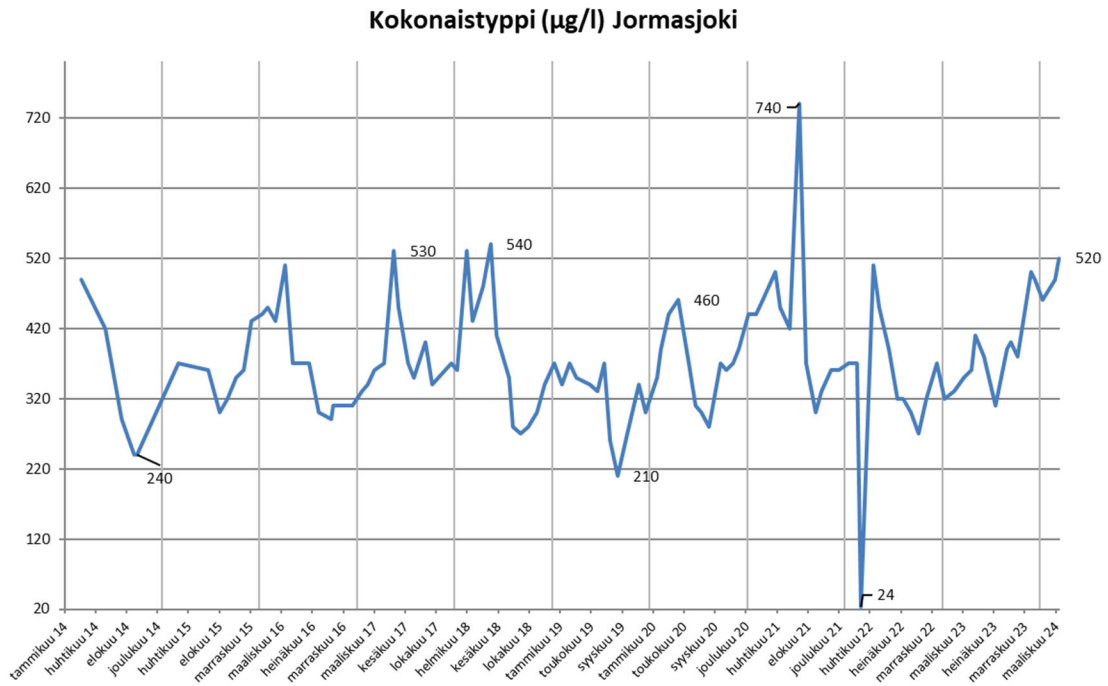
Jormasjoen vedenlaatua tarkkaillaan kuukausittain maantiesillan kohdalta ennen joen laskusuuta Nuasjärven Jormaslahteen. Jormasjoella mm. sulfaatti-, nikkeli- ja rikkipitoisuudet sekä sähkönjohtavuus ovat tasoittuneet matalille tasoilleen. Myös tällä pisteellä, Jormasjärven ja sen yläpuolisten pisteiden ohella, on havaittavissa kokonaistyppipitoisuuksien nousevaa trendiä. Maaliskuussa pitoisuus oli tasolla 520 µg/l. (Kuva 3-12)

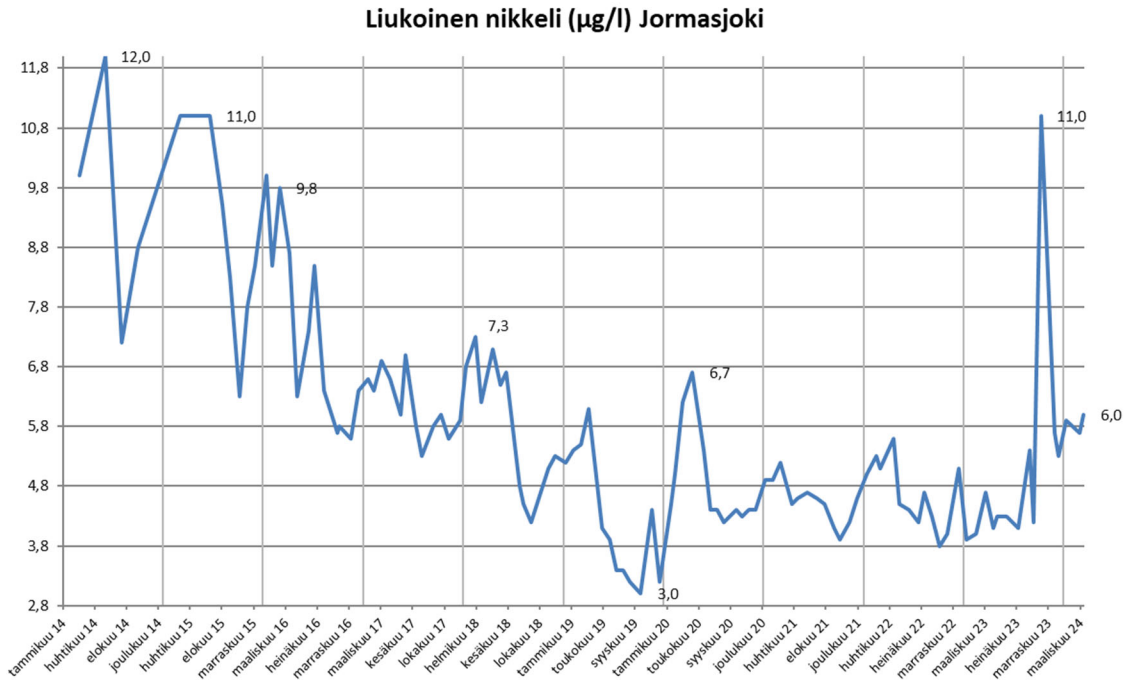
Copyright © Eurofins Ahma Oy





Copyright © Eurofins Ahma Oy





Kuva 3-12. Jormasjoen vesinäytteiden tuloksia. Sähkönjohtavuudet vuodesta 2007 alkaen, muut parametrit vuodesta 2014.

3.3.8 Rehja-Nuasjärvi

Rehja-Nuasjärven vedenlaatua tarkkaillaan kaikkiaan kahdeksalta tarkkailupisteeltä (Nj23, Nj24, Nj34, Nj35, Nj37, Nj46, Rehja Itä ja Reh135) sekä kolmelta purkuputken lisätarkkailuun kuuluvalta pisteeltä (Nj23-1, Nj34-1 ja Nj35-1). Kaikilla Nuasjärven ja Rehjan tarkkailupisteillä tehdään kenttämittaukset näytteenottojen yhteydessä. Nuasjärvi kuuluu myös Elementis Mineralsin Lahnaslammen kaivoksen vaikutusalueelle ja Lahnaslammen kaivoksen tarkkailuun. Vuonna 2021 Lahnaslammen kaivokselta aloitettiin uudelleen vesienjohtaminen Nuasjärveen. Rehja-Nuasjärven alueella on myös kolme Terrafamen jatkuvatoimista vedenlaadun mittausasemaa.

Copyright © Eurofins Ahma Oy

Vesinäytteiden tulokset

Kuvissa 3-13 on esitetty osa keskeisimmistä parametreista vuodesta 2015 (sähkönjohtavuus vuodesta 1979) alkaen, purkuputki otettiin käyttöön syksyllä 2015. Kuvaajista on yleisesti nähtävissä vuodenkiertoon perustuvat pitoisuusvaihtelut sekä juoksutusvesien vaikutus. Purkuvesien vaikutus on ollut yleensä havaittavissa alusvesien kohonneina sähkönjohtavuuden arvoina ja sulfaattipitoisuuksina syvännepisteillä Nj23, Nj34, Nj35 ja Nj46, sen sijaan nikkelipitoisuudet eivät ole reagoineet suoraan Terrafamen juoksutusvesien määrään. (Kuva 3-13)

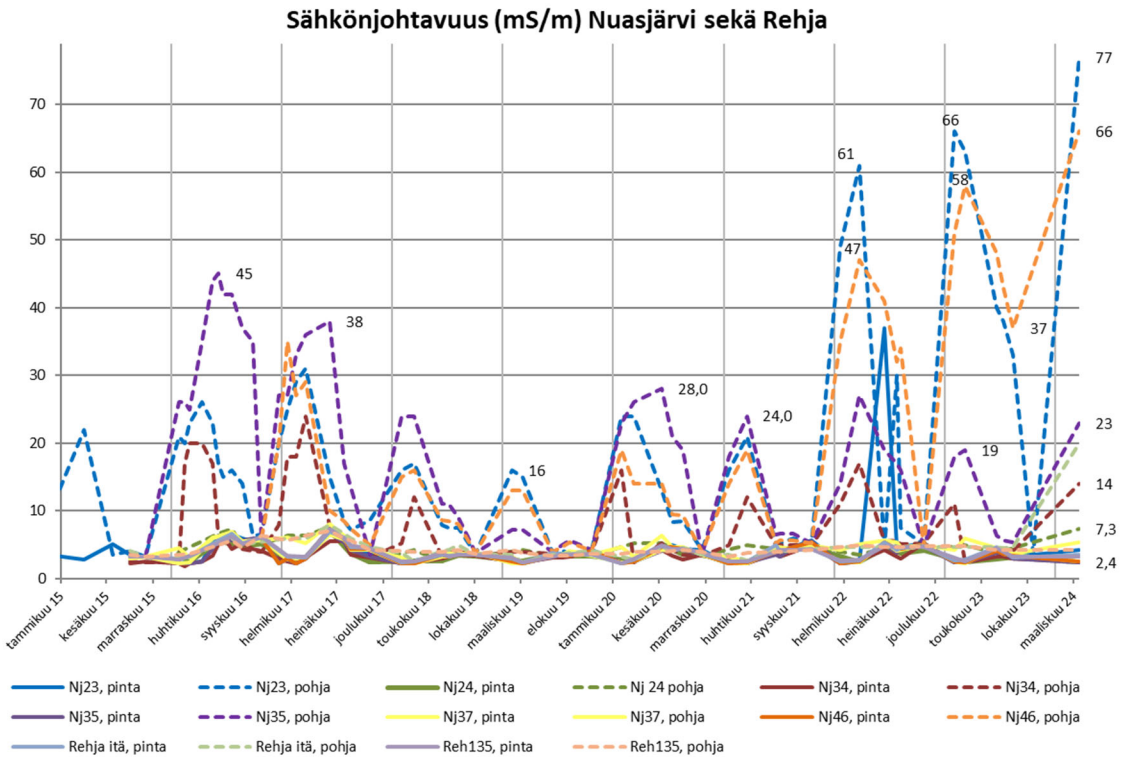
Talvesta 2021–2022 alkaen talvikerrostuneisuuden aikaan pisteiden Nj23 ja Nj46 alusvesistä on mitattu noin kaksinkertaisia sulfaattipitoisuuksia ja sitä kautta sähkönjohtavuuksia verrattuna aikaisempiin tarkkailuvuosiin. Terrafamen purkuvesien määrässä tai laadussa ei ole tapahtunut tänä aikana merkittäviä muutoksia, eikä lähempänä purkuputkea sijaitsevilla lisätarkkailupisteillä ole havaittu purkuputken kautta tulevan kuormituksen lisääntymisestä indikoivia muutoksia. (Kuva 3-14)

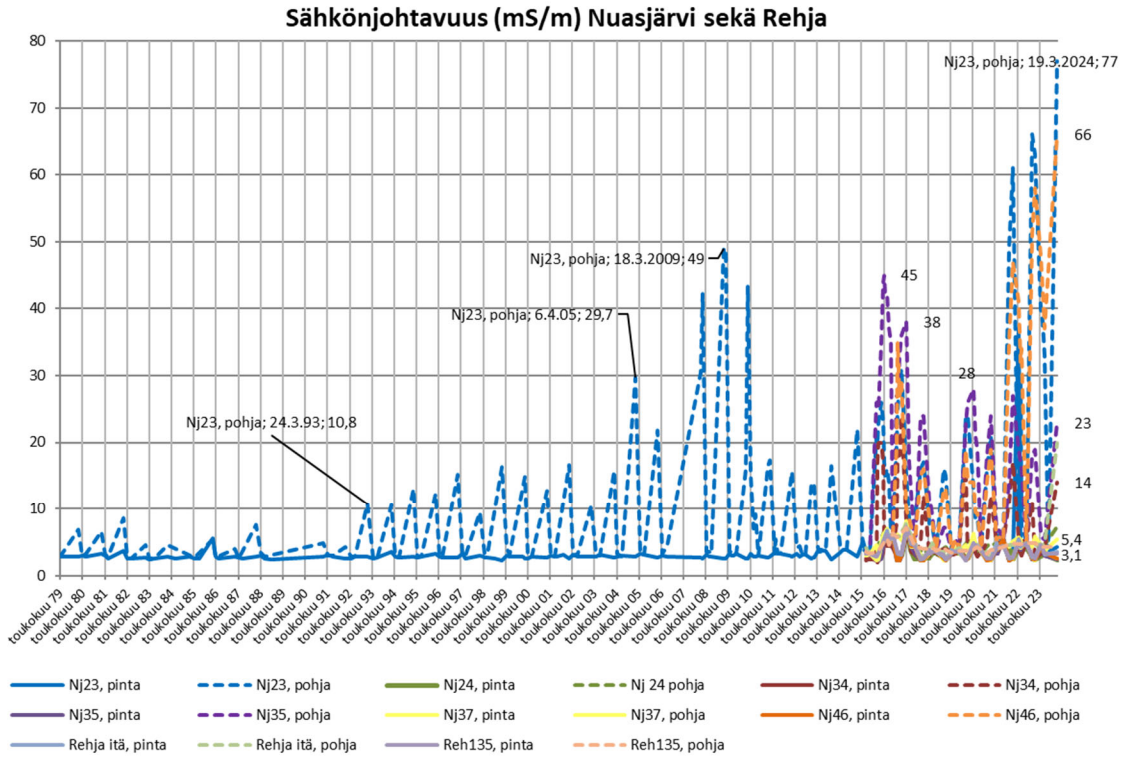
Havaitut muutokset eli aikaisempia vuosia korkeammat sulfaattipitoisuudet edellä mainituilla syvänteillä johtuvat Elementis Mineralsin Sotkamon kaivokselta johdettavista purkuvesistä ja Terrafamen päästövesien yhteisvaikutuksista kyseisellä syvännejaksolla. Purkuvesien johtaminen Sotkamon kaivokselta Lahnasjokeen ja sitä kautta Nuasjärven Jormaslahteen aloitettiin uudelleen jaksottaisesti marraskuussa 2020 ja jatkuvatoimisesti 1.4.2021. Vesienjohtaminen oli pysähdyksissä vuodesta 2010 ja vedet varastoitiin tällä välin käytöstä poistuneeseen Lahnaslammen louhokseen. Purkuvesien myötä Nuasjärveen näyttäisi päätyvän mm. sulfaattia, nikkeliä, arseenia ja typpeä. Nuasjärven sulfaatin kokonaiskuormituksen osalta näiden kahden toimijan osuudet jakautuvat karkeasti Terrafame 2/3 ja Elementis 1/3, mutta erillisen vaikutusalueen kartoitustyön pohjalta Elementiksen vaikutukset näyttäisivät suuntautuvan suoraan syvänteelle Nj23. (Kuva 3-13)

Terrafamen juoksutusvesien vaikutus näyttäisi suuntautuvan laajemmin kuin Elementiksen vaikutus, mutta pääsääntöisesti purkupisteeltä luoteeseen. Vuoden 2024 ensimmäisellä kvartaalilla mitattiin syvännepisteiden Nj23 ja Nj46 alusvesissä aikaisempia tarkkailuvuosia suuremmat sulfaattipitoisuudet sekä sähkönjohtavuudet (Kuva 3-13). Myös kalsiumia, magnesiumia ja rikkiä havaittiin näiden pisteiden alusvesissä aikaisempia tarkkailuvuosia runsaammin, pisteellä Nj23 pitoisuudet olivat maaliskuussa (Ca 40 mg/l, Mg 69 mg/l ja S 130 mg/l) ja pisteellä Nj 46 (Ca 34 mg/l, Mg 57 mg/l ja S 110 mg/l). Yhtenäinen jääpeite muodostui Nuasjärvelle jo lokakuussa 2023 ja talvikerrostumisen käynnistyi aikaisempia talvia aikaisemmin, mikä osaltaan voimistaa syvimpien vesikerrosten kerrostuneisuutta. Syvännepisteen Nj46 jatkuvatoimisten sähkönjohtavuusmittausten (Kuva 3-15) perusteella alusvesien sähköjohtavuudet lähtivät nousuun viime syksynä marraskuun puolivälissä, kun aikaisempina parina vuotena vastaava muutos on havaittu yleensä joulukuun alussa.

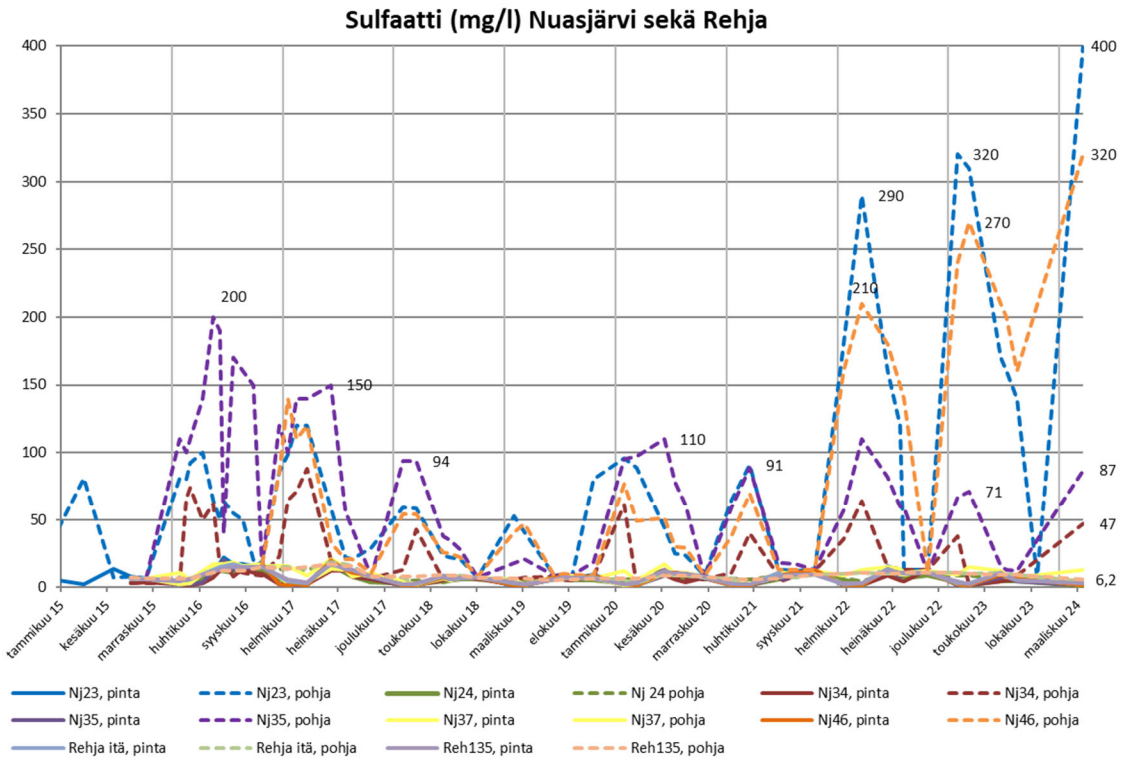
Muilta pisteiltä havaittua kokonaistyppipitoisuuksien nousevaa trendiä oli havaittavissa edelleen myös Nuasjärveltä. Systemaattisemmat muutokset on ollut havaittavissa pisteiden Nj35 ja Nj34 alusvesinäytteissä, eli Terrafamen purkupisteen pohjois- ja itäpuolelle. Keskimääräisesti typpipitoisuudet ovat koholla kaikilla tarkkailupisteillä, myös Rehjan pisteillä, mutta edellä erikseen mainittuja pisteitä lukuun ottamatta pitoisuustasojen muutokset ovat pieniä. (Kuva 3-13)

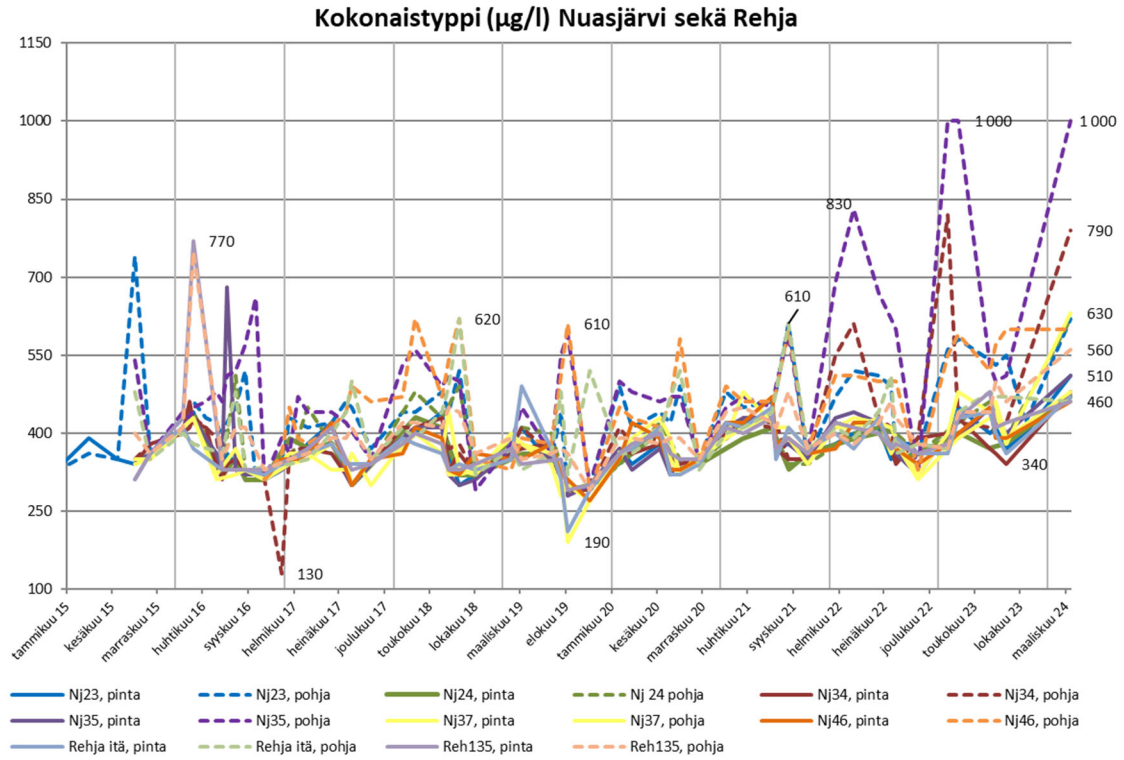
Copyright © Eurofins Ahma Oy



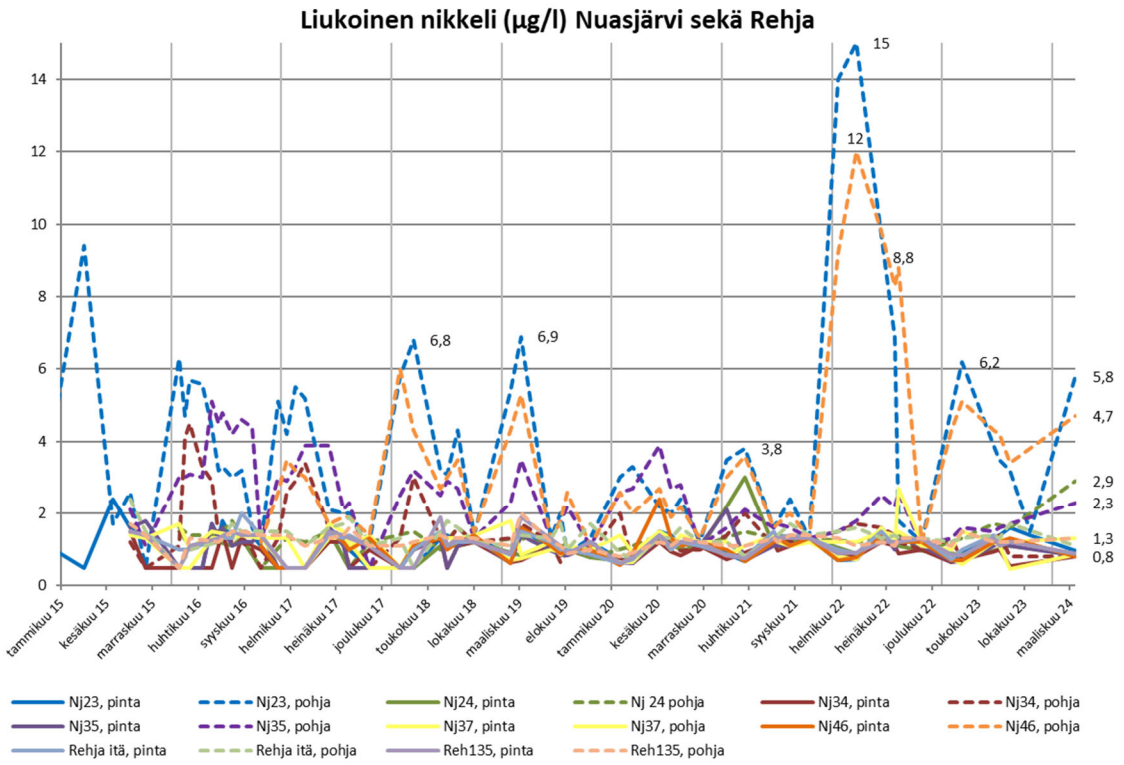


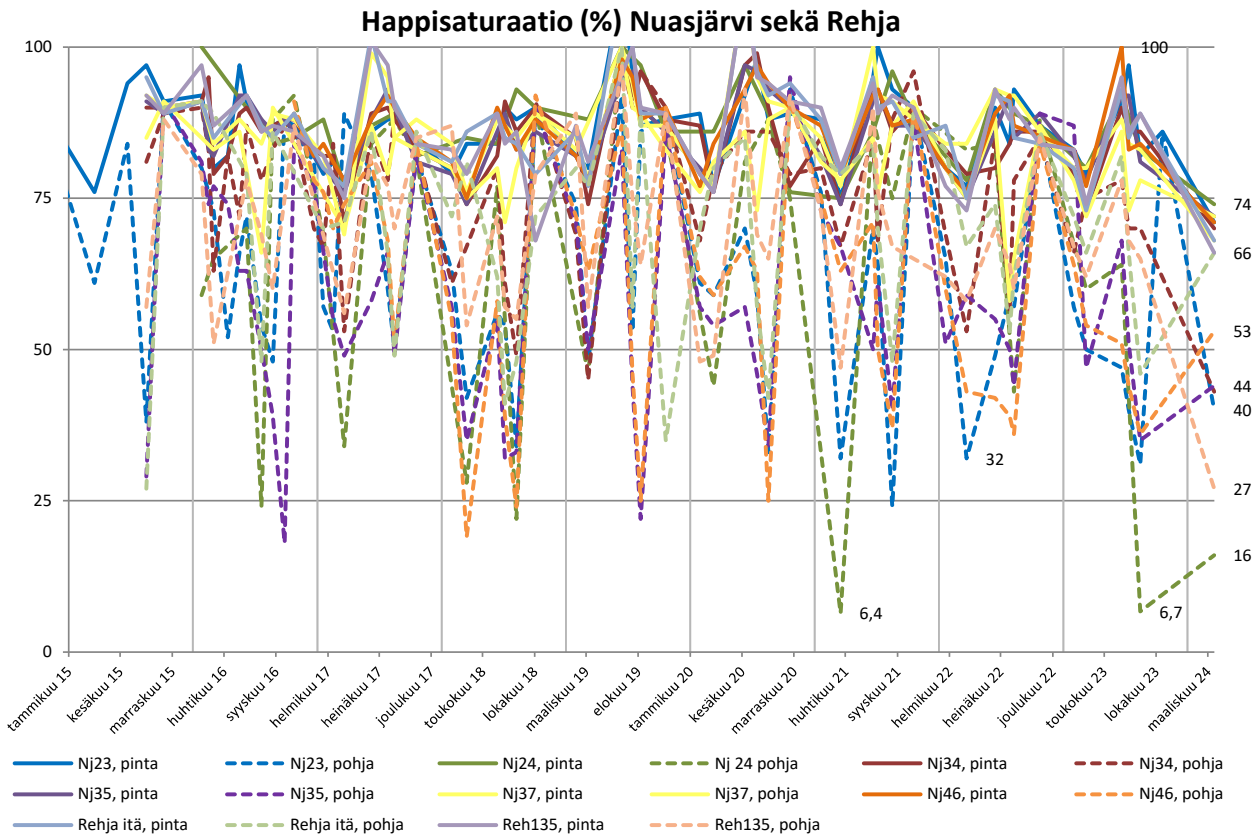
Copyright © Eurofins Ahma Oy





Copyright © Eurofins Ahma Oy





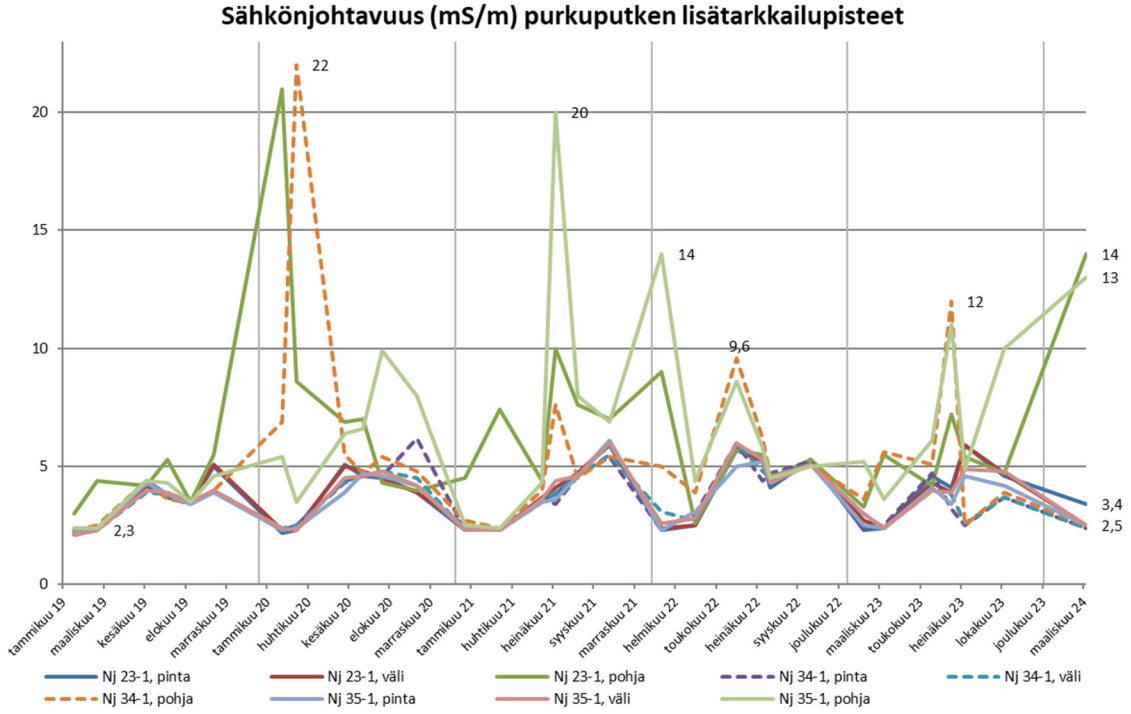
Kuva 3-12. Nuasjärven ja Rehjan vesistötarkkailupisteiden tuloksia vuoden 2015 alusta alkaen. Toisessa sähkönjohtavuus-kuvaajassa on esitetty syvännepisteen Nj23 tulokset vuodesta 1979 lähtien.

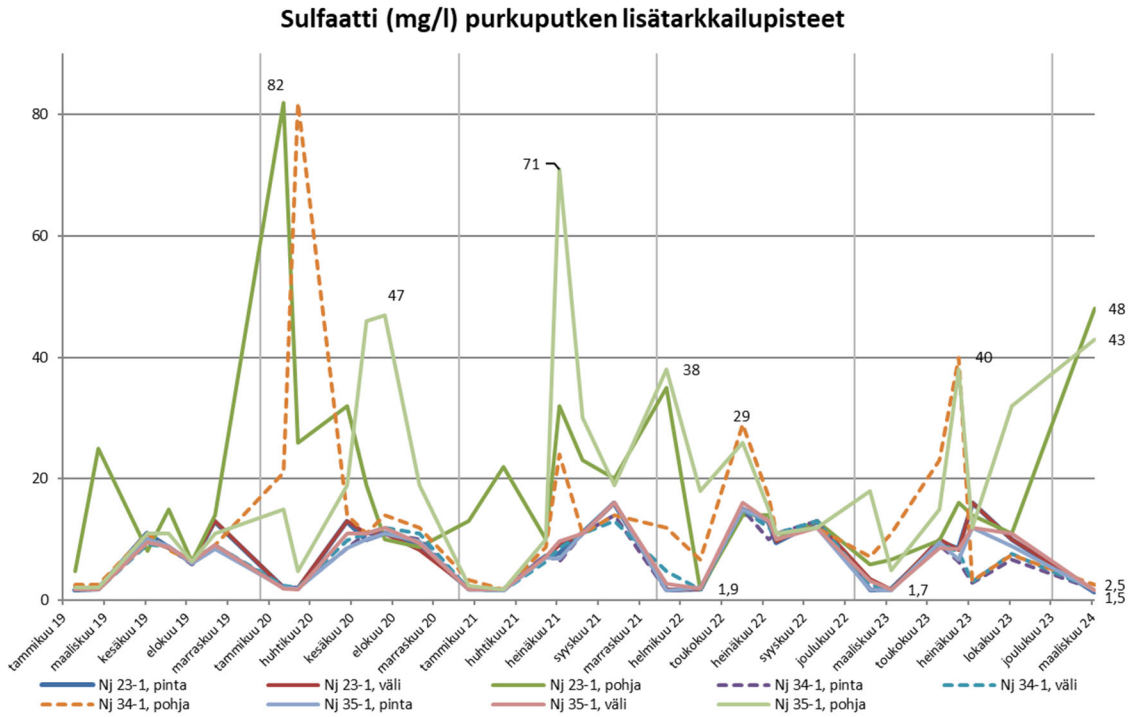
Vuoden 2019 alusta alkaen purkuputken tarkkailua laajennettiin kolmella lisätarkkailupisteellä. Piste Nj23-1 sijaitsee veden virtausreitillä purkuputkelta kohti näytepistettä Nj23. Pisteet Nj34-1 ja Nj35-1 sijaitsevat purkuputken pään itäpuolisen matalikon reunamilla, jonka kautta virtaukset suuntautuvat kohti syvännepisteitä

Copyright © Eurofins Ahma Oy

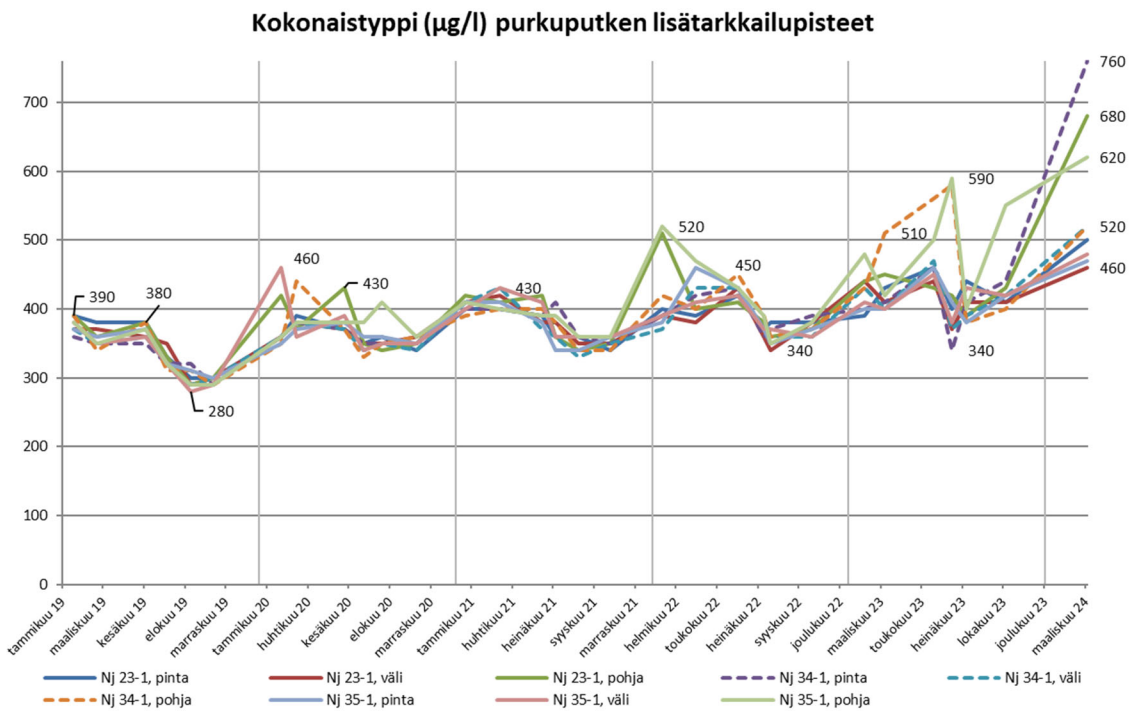
Nj34 ja Nj35. Pisteiden alusvesissä ei ole ollut havaittavissa vastaavia systemaattisia muutoksia edellisvuosina sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksissa eikä sähkönjohtavuudessa, kuten Nuasjärven syvännepisteiden tuloksissa.

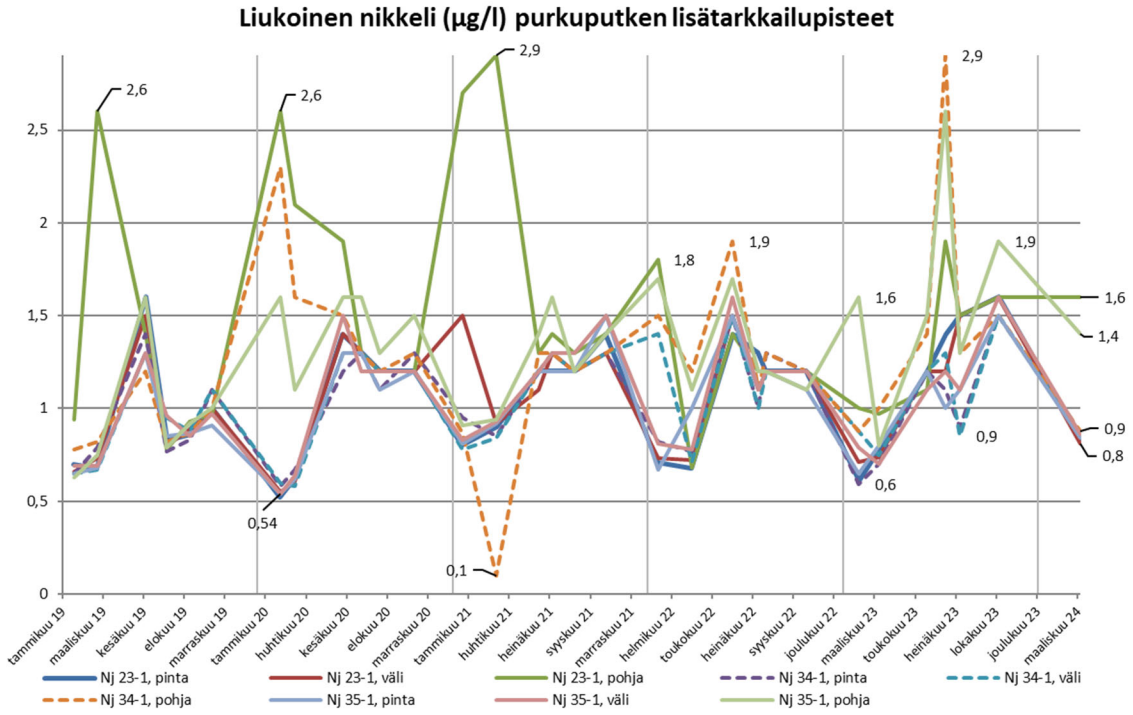
Vuoden 2024 ensimmäisellä kvartaalilla sulfaattipitoisuudet olivat nousussa pisteiden Nj23-1 ja Nj35-1 alusvesinäytteissä ja kokonaistyppipitoisuudet kaikilla tarkkailupisteillä. (Kuva 3-13)



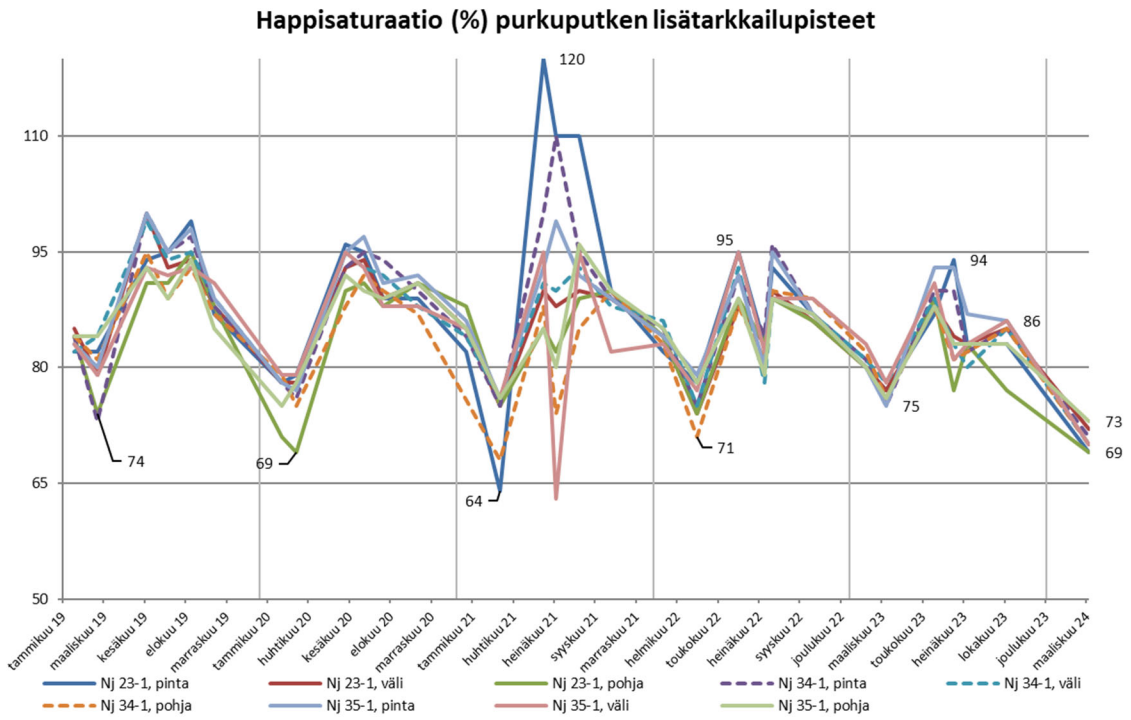


Copyright © Eurofins Ahma Oy





Copyright © Eurofins Ahma Oy

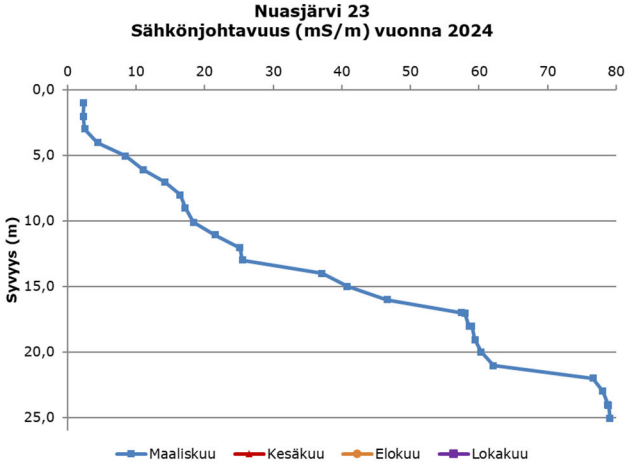


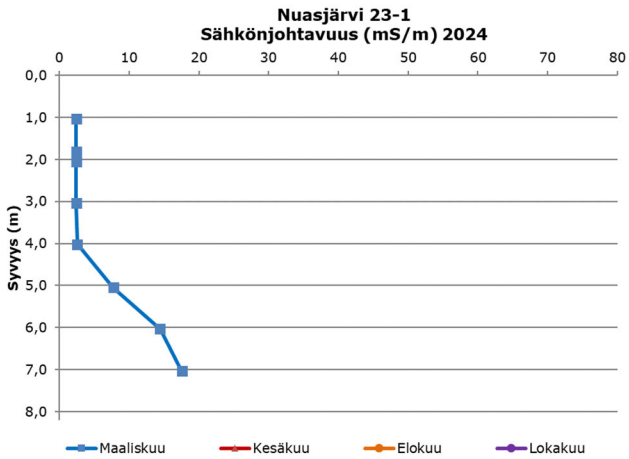
Kuva 3-13. Purkuputken lisätarkkailupisteiden tuloksia vuoden 2019 alusta lähtien.

Kenttämittaukset näytteenoton yhteydessä

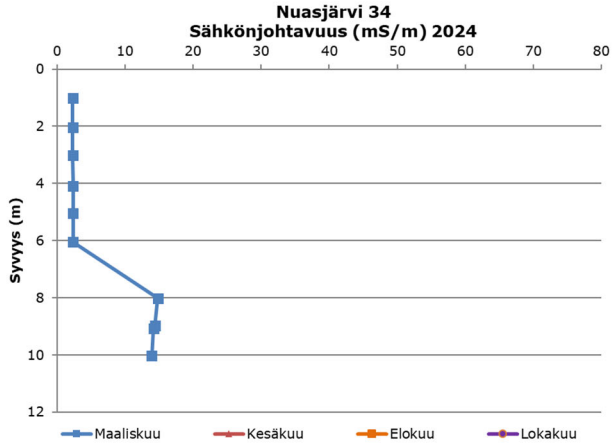
Kenttämittaukset tehtiin kaikilla Nuasjärven ja Rehjan pisteillä vesinäytteenoton yhteydessä. Kuvassa 3-14 on esitetty velvoitetarkkailupisteiden sekä purkuputken lisätarkkailupisteiden kenttämittausten sähkönjohtavuustulokset, kuvaajien asteikko on yhtenäistetty.

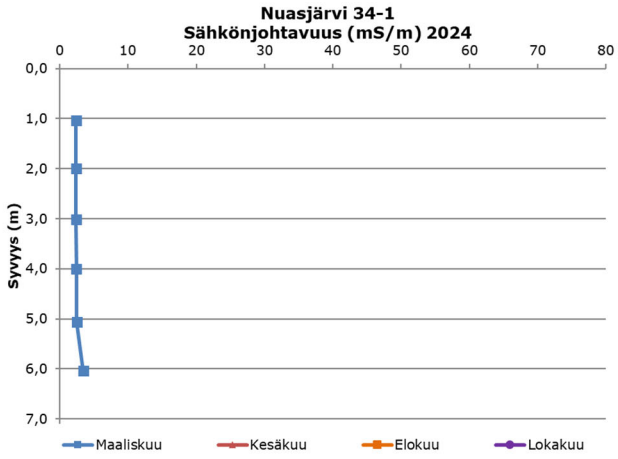
Kenttämittausten perusteella Nuasjärven pisteillä oli havaittavissa aikaisempien vuosien tapaan sähkönjohtavuuksien harppauskerroksia syvännepisteillä (Nj23 ja Nj46). Kenttämittauksilla mitatut sähkönjohtavuudet olivat yhteneväisiä vesinäytteistä määritettyihin johtavuuksiin. (Kuva 3-14)

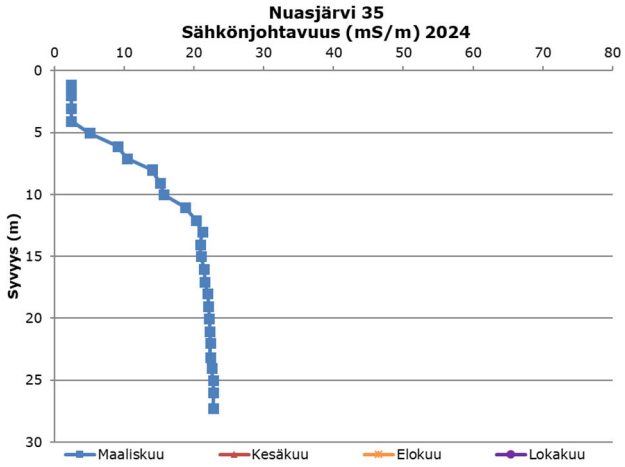


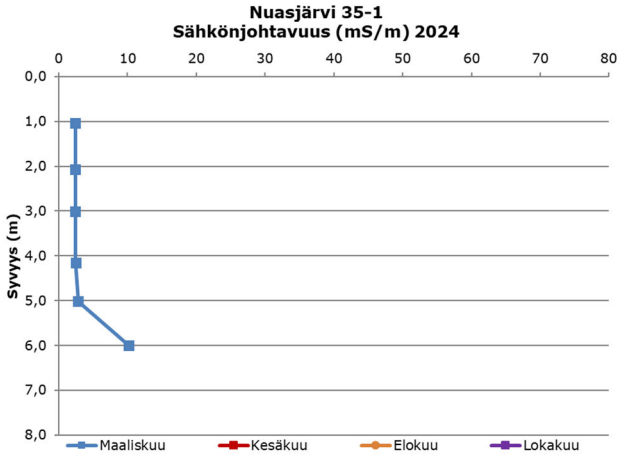


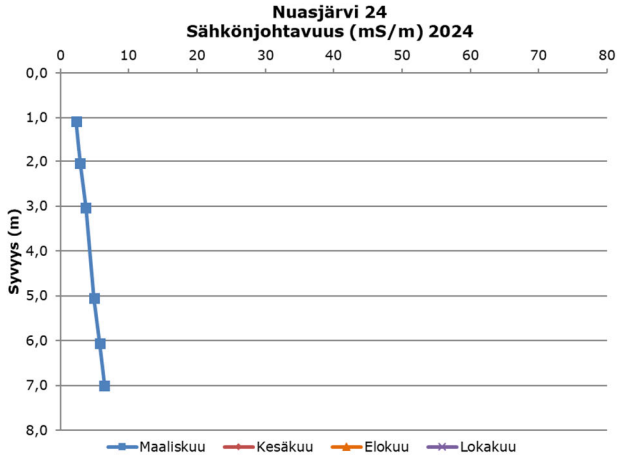
Copyright © Eurofins Ahma Oy

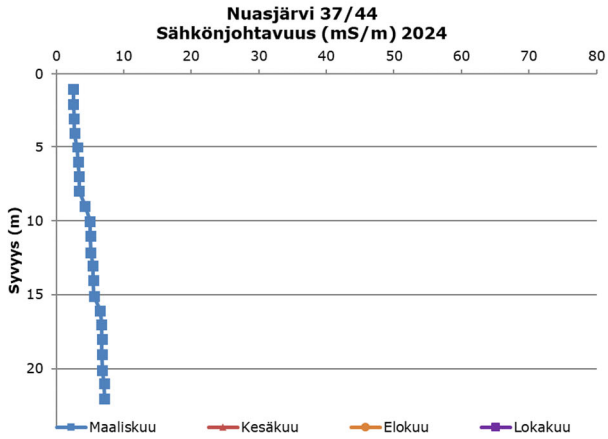




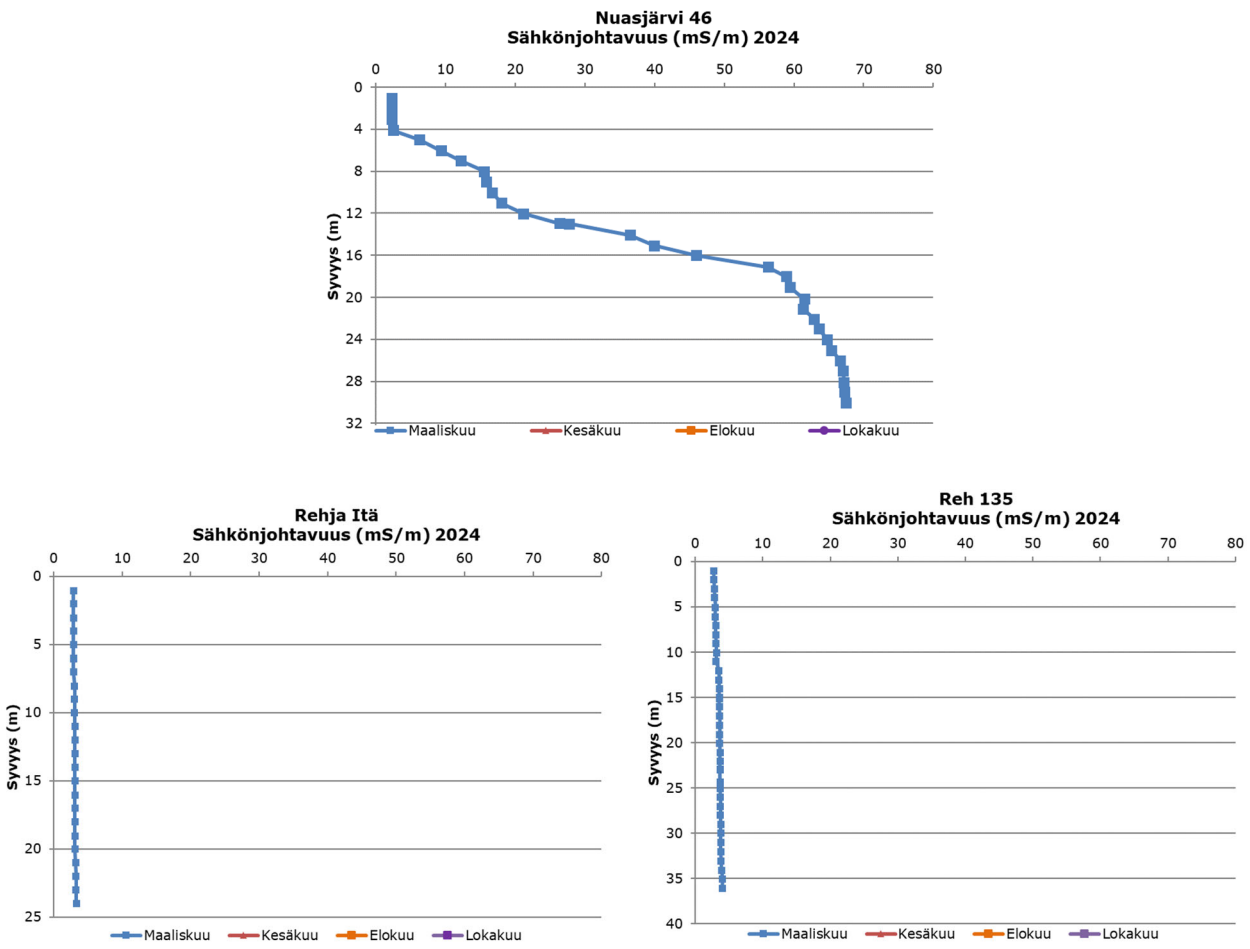








Copyright © Eurofins Ahma Oy



Kuva 3-14. Nuasjärven ja Rehjan normaalitarkkailun sekä purkuputken lisätarkkailun kenttämittausten sähkönjohtavuudet.

Jatkuvatoimiset mittaukset

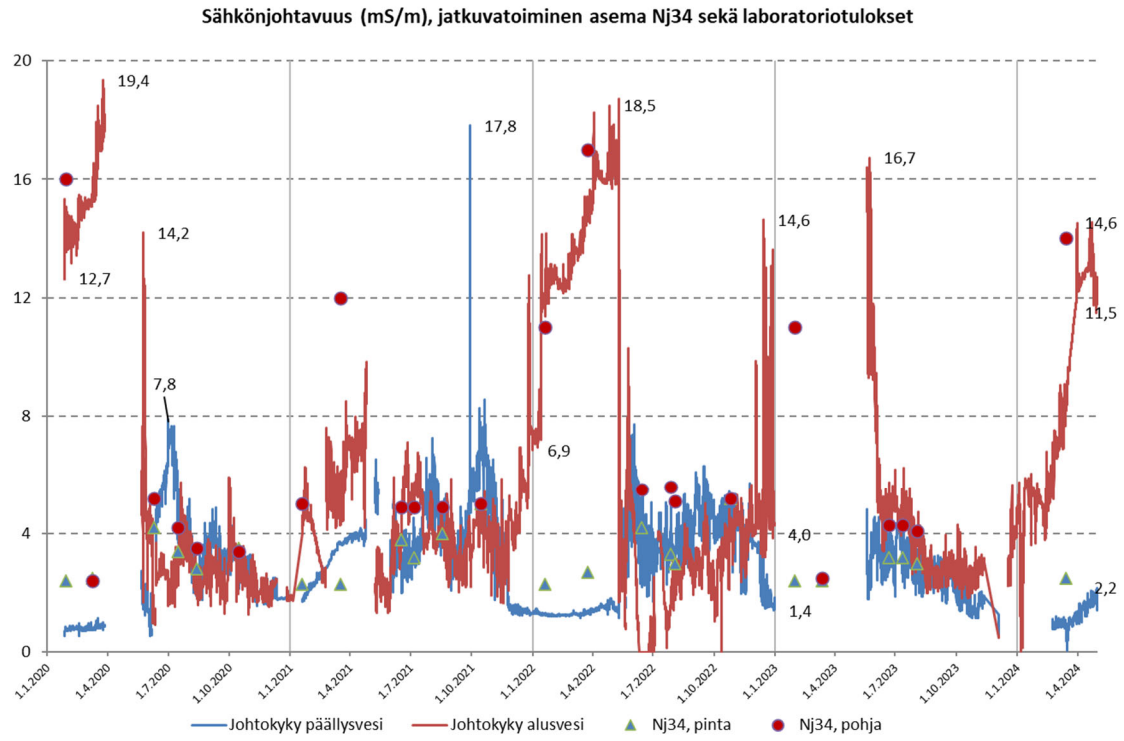
Osana purkuputken tarkkailua Nuasjärvellä on käytössä kaksi Nj34 (J1), Nj46 (J2) ja Rehjalla yksi, Rehja itä (J3) automaattinen mittausasema, jotka seuraavat lämpötilaa, sähkönjohtavuutta ja pH:ta 1 metrin syvyydessä sekä pohjanläheisestä vesikerroksesta. Jatkuvatoimisia mittauksia toteuttaa ulkopuolinen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

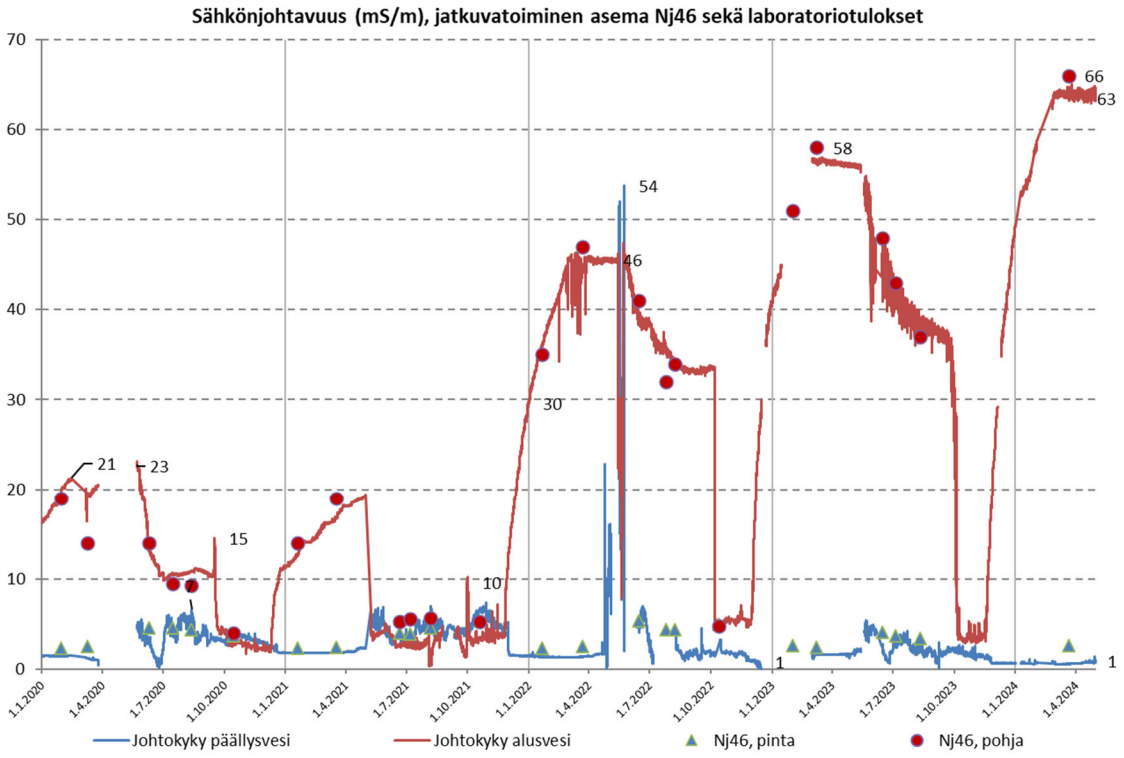
Nuasjärven itäisen mittauspisteen Nj34 sähkönjohtavuudet alusvesissä ovat olleet talven 2023/2024 korkeimmillaan tasolla 14,6 mS/m, mikä taso on alempi kuin vuonna 2022 ja 2023 havaittiin. Vuoden 2023 keväällä mittausasema liikkui paikoiltaan jäiden mukana ja asema saatiin uudelleen toimintaan vasta 19.5.2023. (Kuva 3-15)

Mittauspisteellä Nj46 johtavuudet ovat sen sijaan olleet alusvesissä alkuvuoden 2024 yli aikaisempien talvien tulosten, mikä on ollut havaittavissa myös vesinäytteiden laboratoriotuloksissa. Jatkuvatoimisten mittausten ja laboratoriotulosten vastaavuudet ovat tällä pisteellä hyvällä tasolla. (Kuva 3-15)

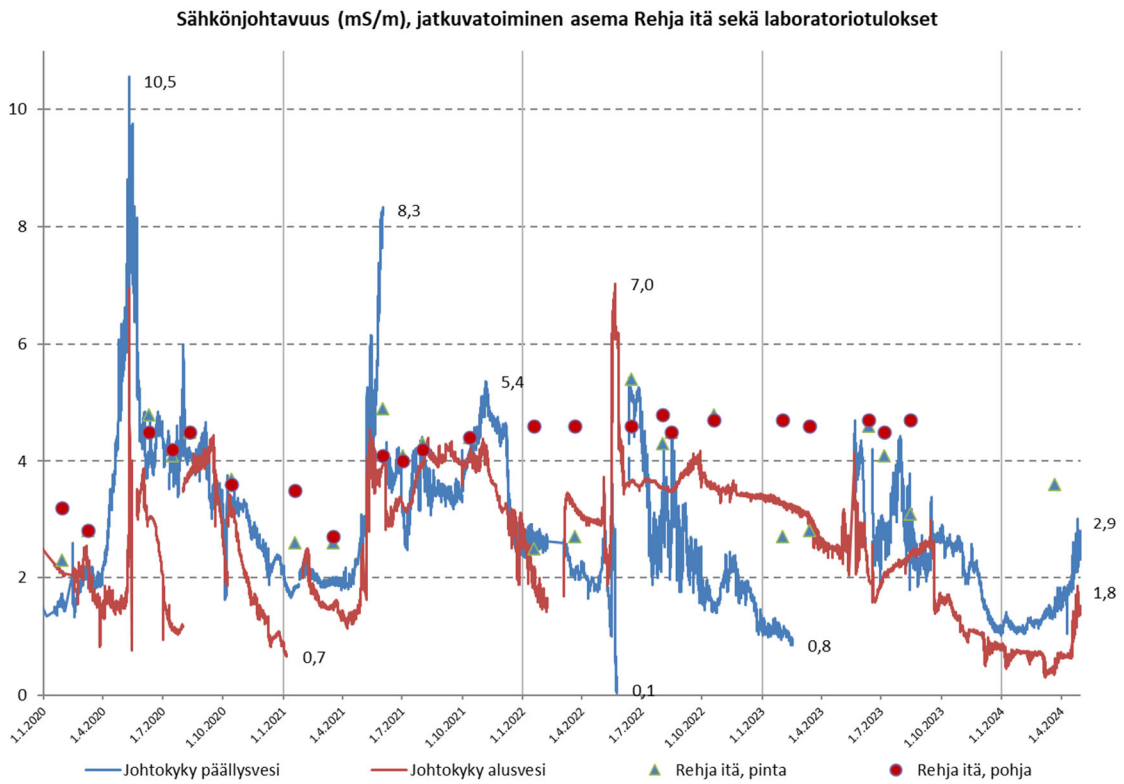
Mittauspisteellä Rehja itä sähkönjohtavuudet ovat olleet selvästi pienempiä kuin muilla tarkkailupisteillä ja yleensä tällä pisteellä suuremmat johtavuudet mitataan päällysvesistä, myös talvikerrostumisen aikaan. Alkuvuoden 2024 aikana sähkönjohtavuudet ovat olleet alle alkuvuoden 2023 tulosten. (Kuva 3-15)

Copyright © Eurofins Ahma Oy





Copyright © Eurofins Ahma Oy



Kuva 3-15. Tarkkailupisteiden Nj34, Nj46 ja Rehja itä jatkuvatoimisen mittausaseman sähkönjohtavuudet huhtikuusta 2018 alkaen. Kuvaajassa esillä myös otettujen vesinäytteiden sähkönjohtavuudet.

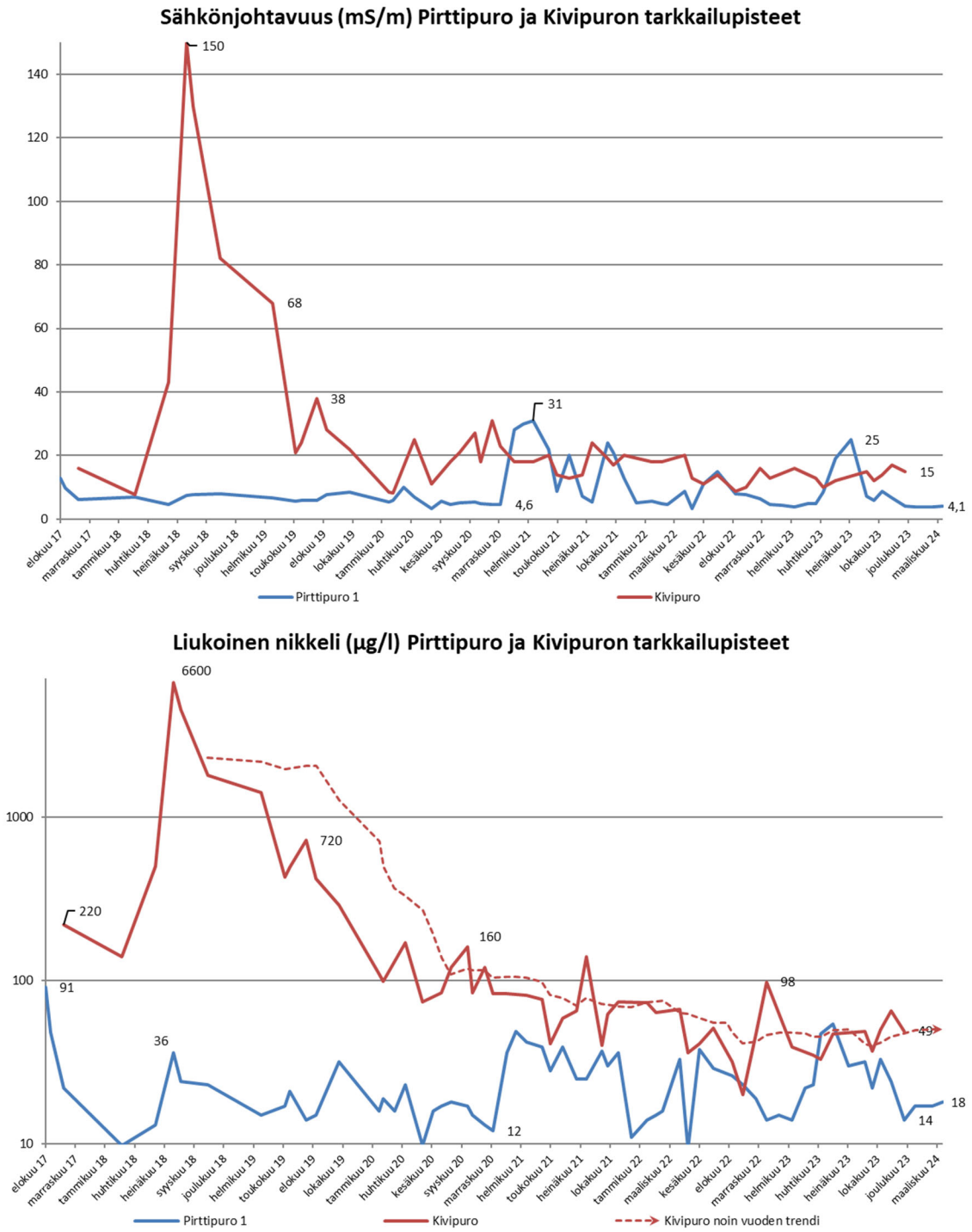
3.3.9 Kajaaninjoki

Uuden tarkkailuohjelman mukaisesti alin Oulujärven suunnan tarkkailupiste on Kajaaninjoki (VP12100). Vuoden 2024 ensimmäisen kvartaalin tulokset olivat pisteelle tyypillisiä ja perustasoiltaa pieniä, esimerkiksi sähkönjohtavuudeksi mitattiin tulos 3,4 mS/m, sulfaattipitoisuudeksi 3,8 mg/l ja liukoisen nikkelin pitoisuudeksi 0,98 µg/l.

3.3.10 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. Vesinäytteiden laatu on ollut tasaista viime vuodet, liukoisen nikkelin osalta Kivipurolla on havaittavissa pidempiaikaista laskevaa suuntausta. Vuoden 2024 ensimmäisellä kvartaalilla Kivipuro on ollut kuiva, eikä näytteitä ole saatu. (Kuva 3-16)

Copyright © Eurofins Ahma Oy



Kuva 3-16. Pirtti- ja Kivipuron sähkönjohtavuus sekä liukoisen nikkeli tuloksia elokuusta 2017 alkaen. Huomaa logaritmiset asteikot.

Copyright © Eurofins Ahma Oy

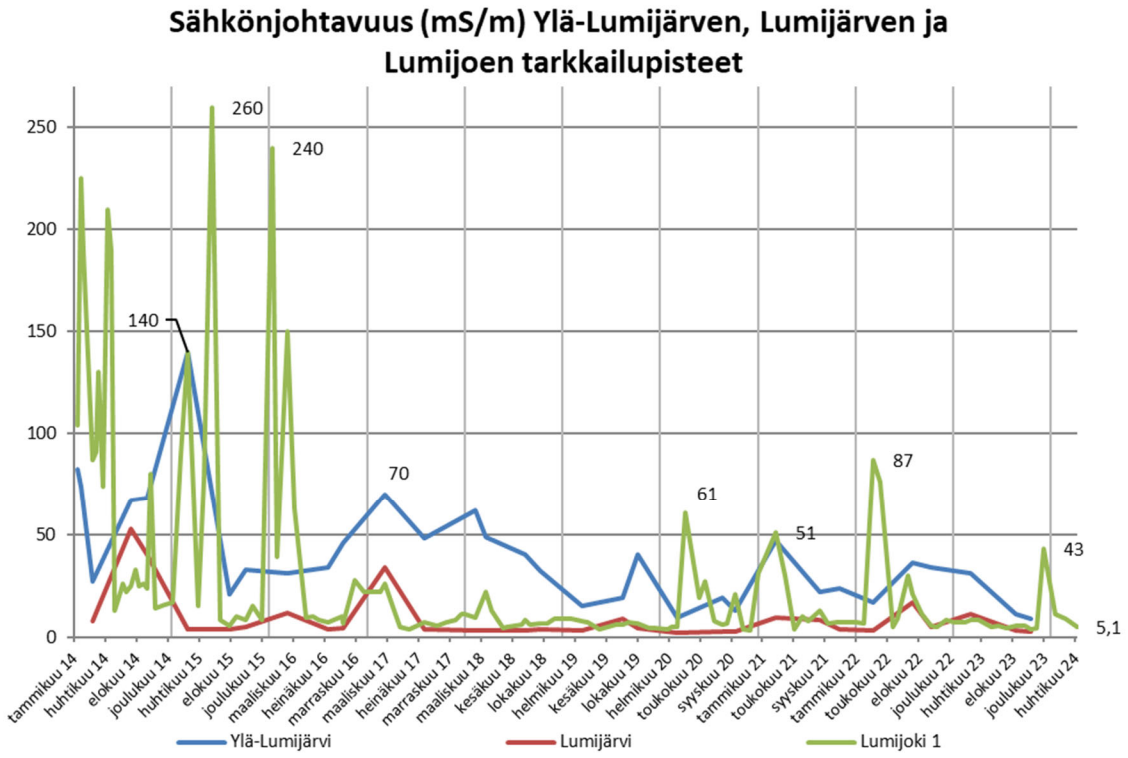
3.4 Vuoksen suunta

Vuoden 2024 ensimmäisellä kvartaalilla ei ollut juoksutuksia Vuoksen suuntaan. Sulamiskauden aikaiset juoksutukset eteläiselle reitille käynnistyivät Kortelammen kautta 21.4.

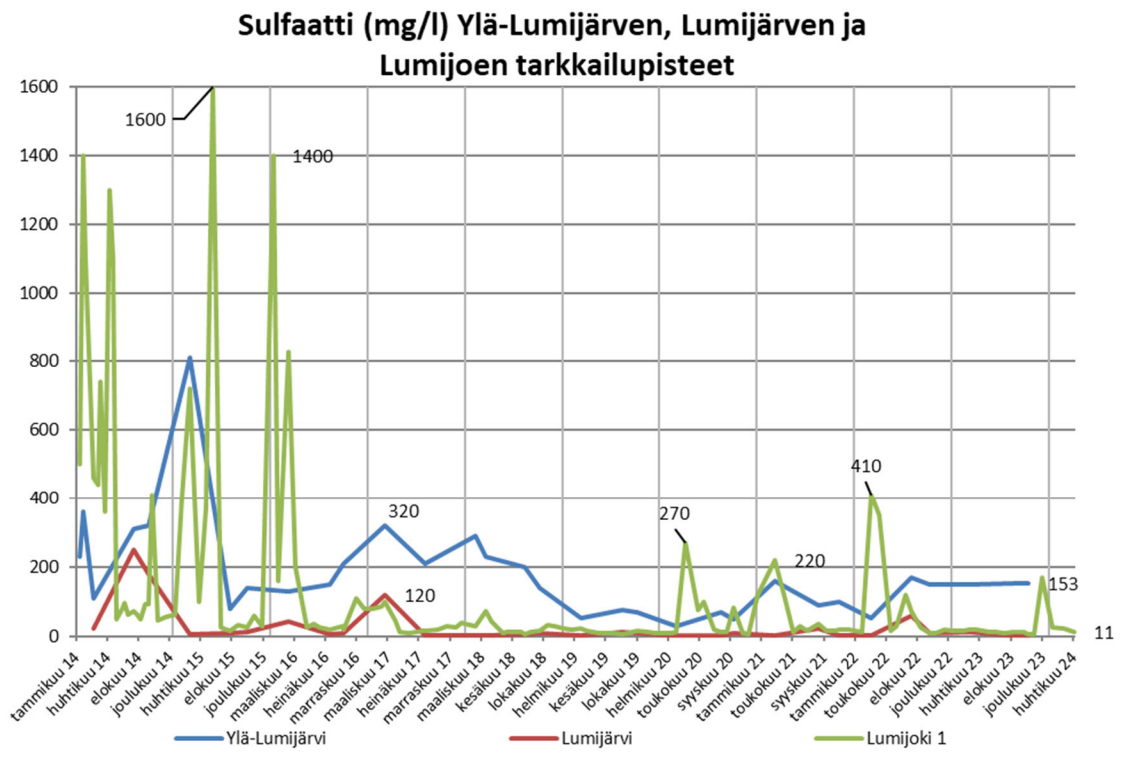
3.4.1 Ylä-Lumijärvi, Lumijärvi ja Lumijoki

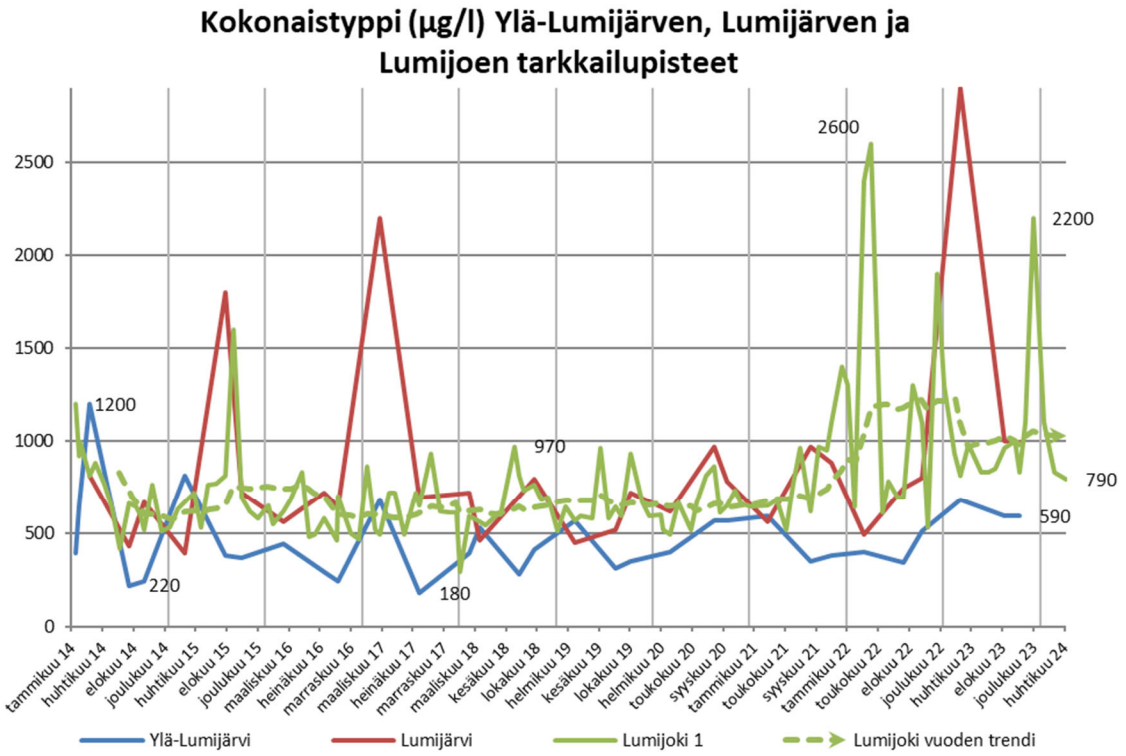
Uuden tarkkailuohjelman mukaisesti Lumijärviltä näytteet haetaan kahdesti vuodessa, kesä- ja elokuussa. Lumijoelta näytteitä haetaan kuukausittain.

Purkuvedet ohittavat Ylä-Lumijärven ja Lumijärvi sijaitsee Lumijoen yläpuolella, joten suoranaista kuormitusta purkuvesien osalta ei järviin kohdistu. Lumijoen tulokset olivat vuoden ensimmäisellä kvartaalilla tavanomaisia. (Kuva 3-17)

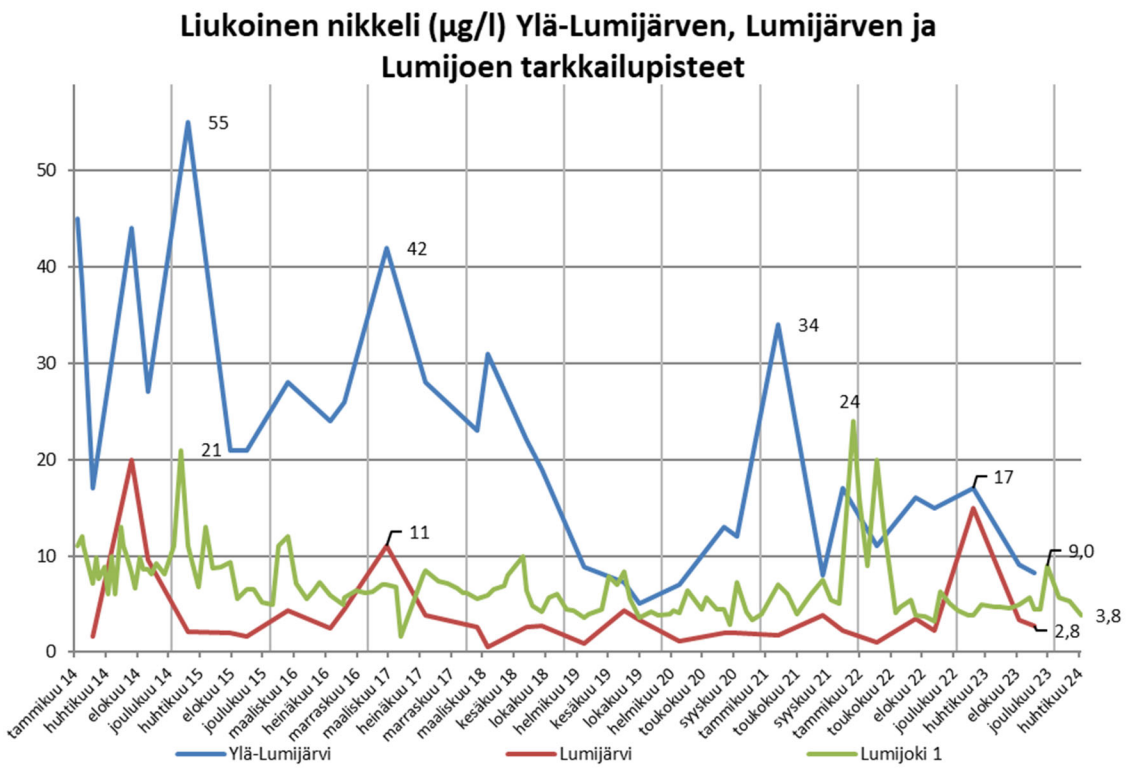


Copyright © Eurofins Ahma Oy





Copyright © Eurofins Ahma Oy



Kuva 3-17. Lumijärvien sekä Lumijoen tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

3.4.2 Kivijärvi sekä Kivijoki

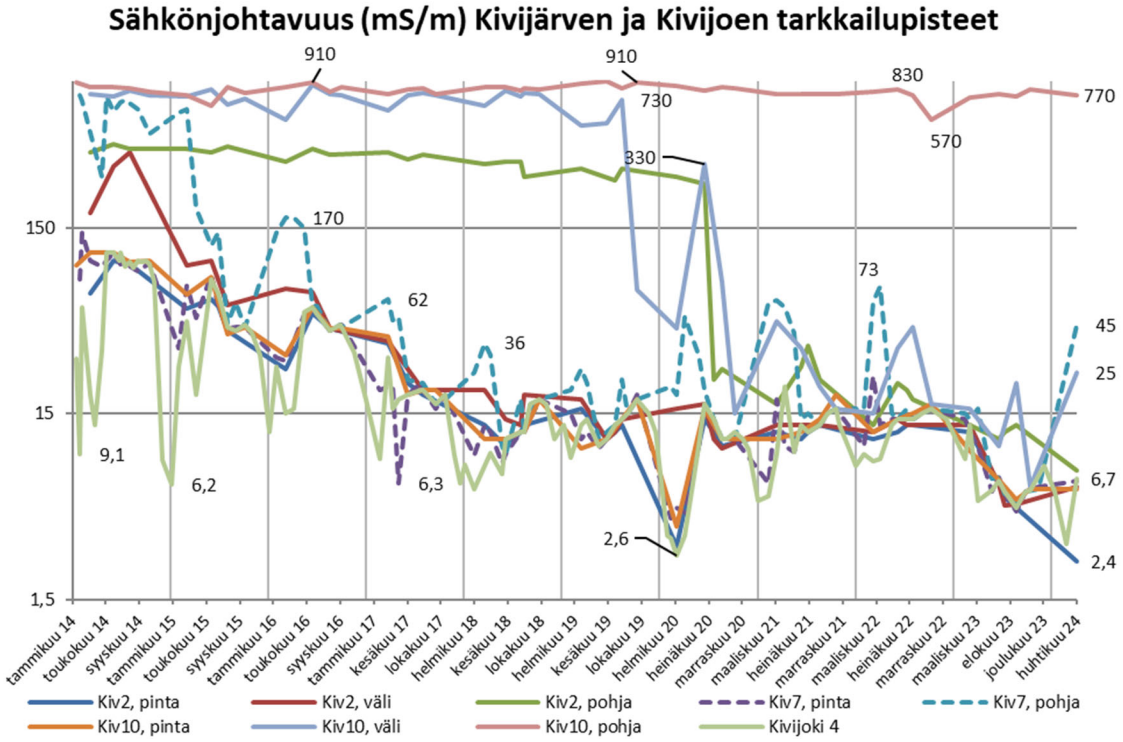
Kivijärvellä vedenlaatua seurataan kolmella pisteellä, uuden tarkkailuohjelman mukaisesti kaikilta pisteiltä näytteet haetaan neljästi vuoden aikana, maalis-huhtikuussa, kesä-, elo- ja lokakuussa. Kivijoki on tarkkailussa kuukausittain.

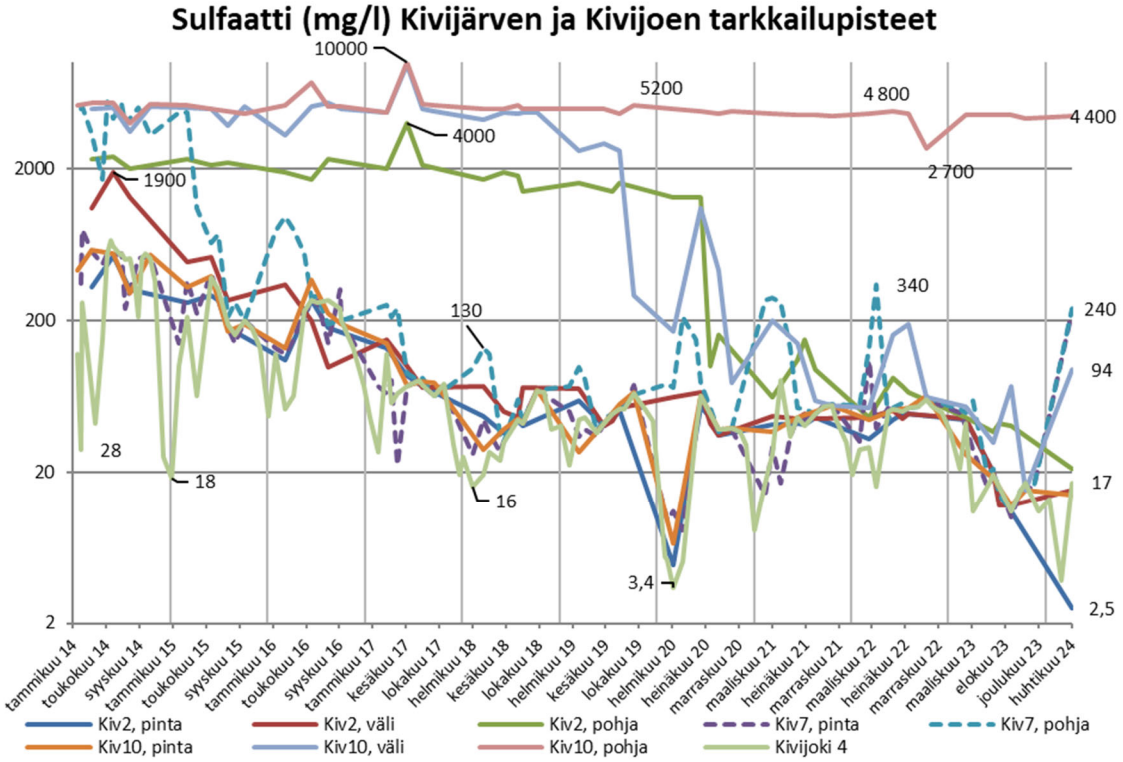
Kivijärven pohjoispään näytepisteen (Kiv2) kerrostuminen purkaantui kevätkierron myötä 2020, pisteellä sähkönjohtavuudet ovat edelleen laskussa. Vuonna 2023 alusvesien johtavuudeksi on vesinäytteiden perusteella mitattu tulokset 11–13 mS/m, vuoden 2024 ensimmäisellä kvartaalilla sähkönjohtavuus oli laskenut edelleen tulokseen 7,4 mS/m. Vastaava laskeva trendi on havaittavissa myös alusvesien sulfaattipitoisuuksissa. (Kuva 3-18)

Syvännepisteellä Kiv10 vesi on edelleen kerrostunutta ja alusvesi suolaantunutta. Pisteen Kiv10 väliveden osalta kerrostuneisuus purkautui syyskierron myötä 2019 ja vuonna 2022 väliveden kuormitusta ilmentävien parametrien sekä aineiden pitoisuudet olivat murto-osan edeltävien vuosien vastaavista pitoisuuksista, ja kehityssuunta on jatkunut sen jälkeen. Alusveden sulfaattipitoisuudessa on kuitenkin ollut havaittavissa laskua vuodesta 2020 alkaen, mutta samalla kokonaisfosfori- ja kokonaistyppipitoisuudet ovat hieman nousseet. Ravinteiden pitoisuuksien vaihtelu voi olla seurausta hapettomuuden myötä aiheutuneesta sisäisestä kuormituksesta. Vuoden 2024 ensimmäisellä kvartaalilla alusvesien sulfaattipitoisuudet ja sitä kautta sähkönjohtavuus olivat hieman vuoden 2023 vastaavan ajan yläpuolella, mutta edelleen alle sitä aikaisempien vuosien, joten pidempiaikainen laskeva suuntaus jatkui. Alusvesien happisaturaatioaste (7,1 %) oli sen sijaan korkeampi kuin edellisvuonna. (Kuva 3-18)

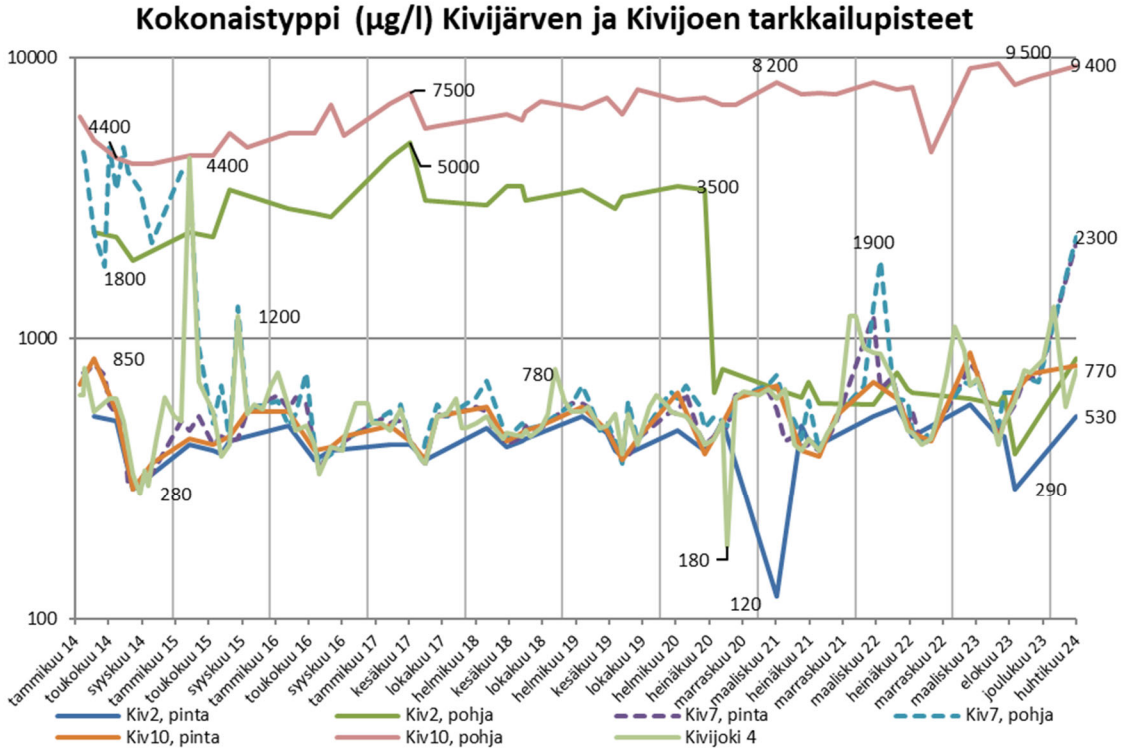
Kivijärven luusuan pisteellä Kiv7 kerrostuneisuus purkaantui vuoden 2015 keväällä ja näytepisteellä veden laatu on ollut oleellisesti parempaa syvännepisteisiin verrattuna. Luusuan pisteen tuloksissa, esimerkiksi sulfaatissa ja kokonaistypessä on havaittavissa purkuvesien sekä myös syvänteiden alusvesien vaikutus kerrostuneisuuden purkautuessa. Alusvesissä on ollut nähtävissä yleisesti sulfaattipitoisuuksien nousevan juoksutusten aikaan sekä vesistön täyskiertojen jälkeen. Vuoden 2024 ensimmäisen kvartaalin tulokset olivat tällä pisteellä tavanomaisia. (Kuva 3-18)

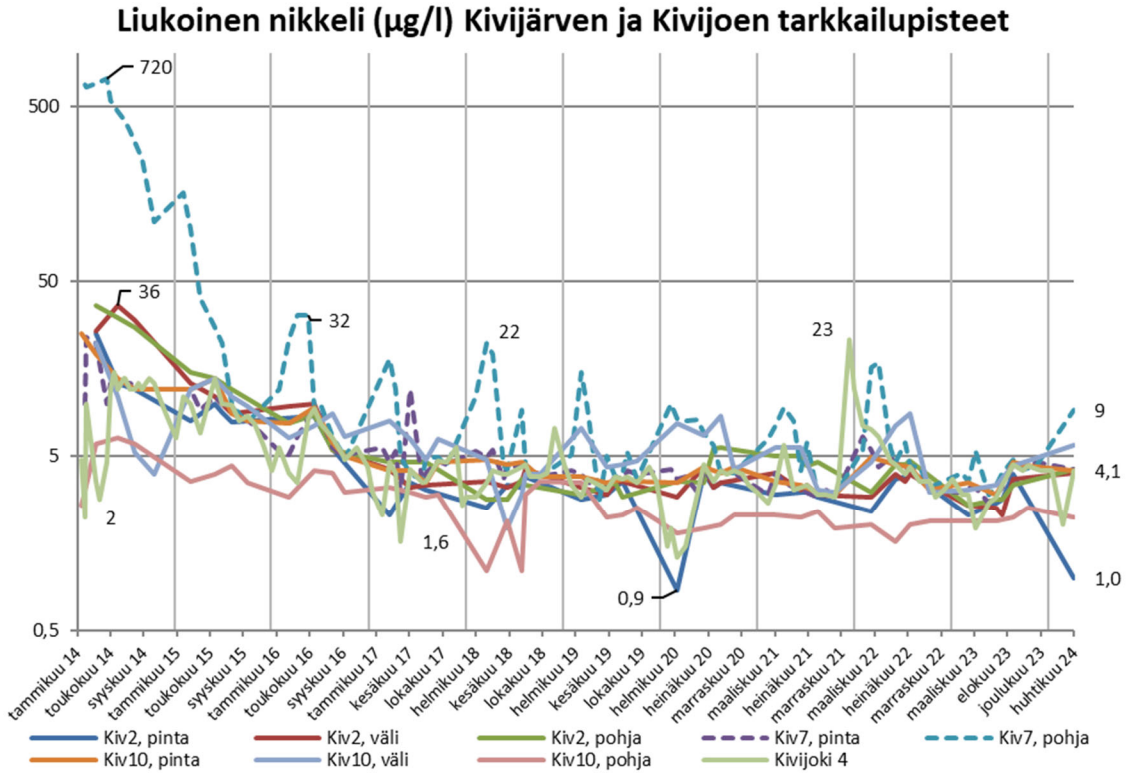
Copyright © Eurofins Ahma Oy



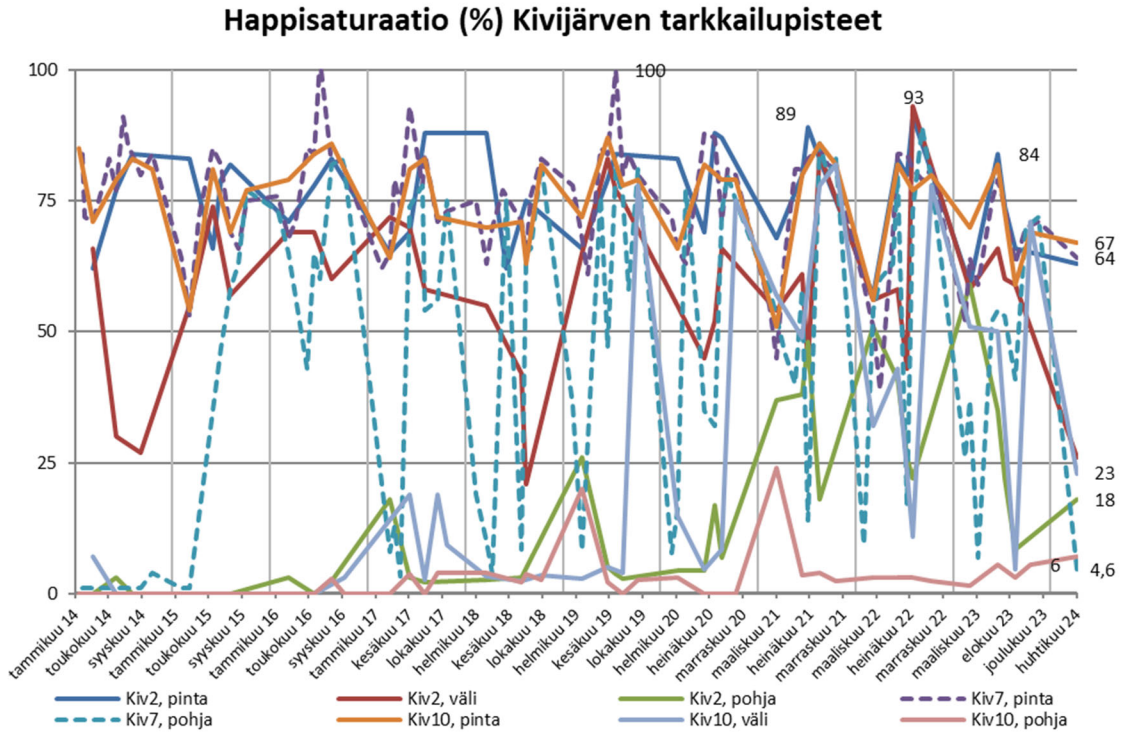


Copyright © Eurofins Ahma Oy



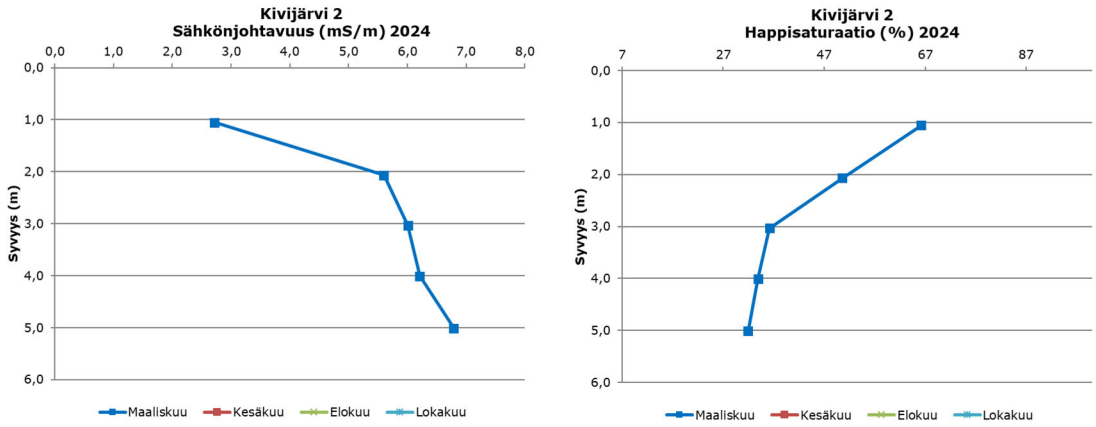


Copyright © Eurofins Ahma Oy

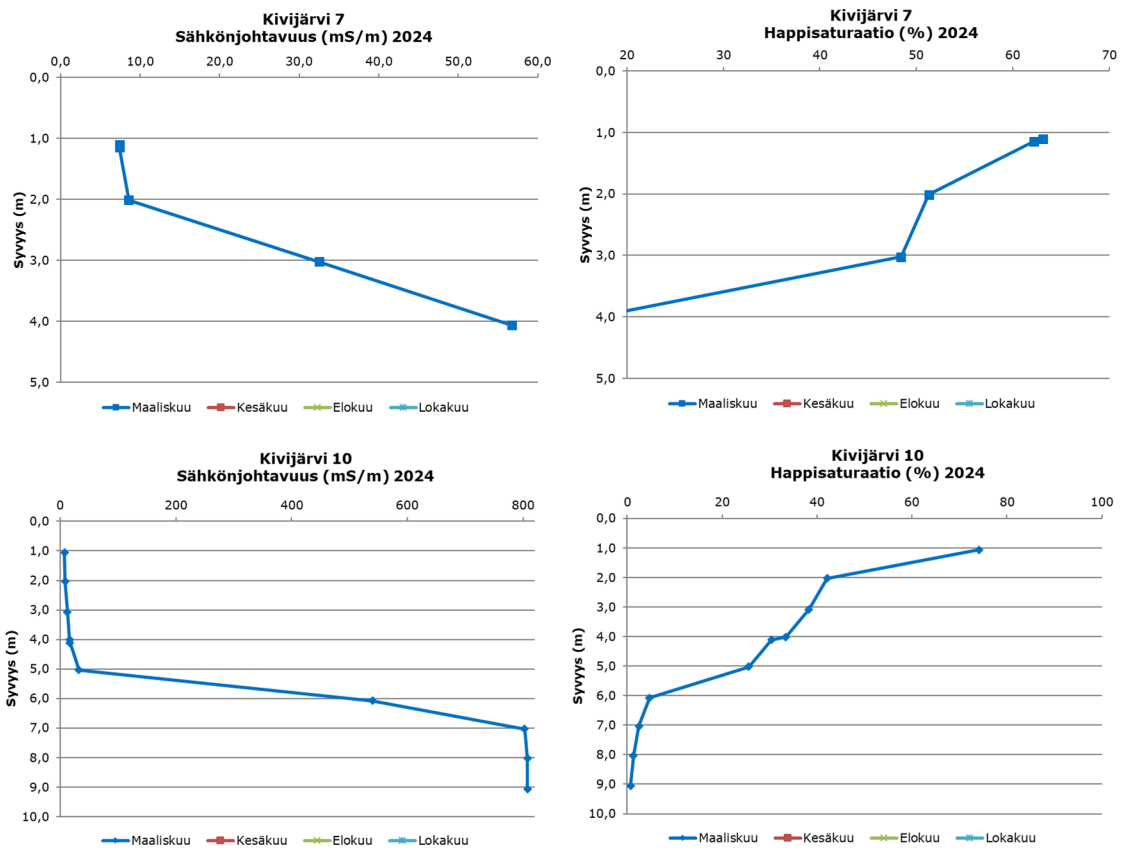


Kuva 3-18. Kivijärven sekä Kivijoen tuloksia vuodesta 2014 alkaen. Huomaa, osassa kuvaajissa logaritminen asteikko.

Vuoden 2024 ensimmäisen kvartaalin kenttämittaustulosten perusteella kerrostuneisuutta on edelleen nähtävissä pisteellä Kiv10. Harppauskerros havaittiin noin 6 metrin syvyydellä, miltä syvyydellä harppauskerros on havaittu myös vuosina 2021-2023, vuonna 2020 kerros oli 4 metrin syvyydellä. Toisella syvännepisteellä Kiv2 kerrostuneisuutta ei ollut havaittavissa. Luusuan pisteellä Kiv7 sähkönjohtavuudet olivat jonkin verran suurempia kuin vuonna 2023. (Kuva 3-19)



Copyright © Eurofins Ahma Oy

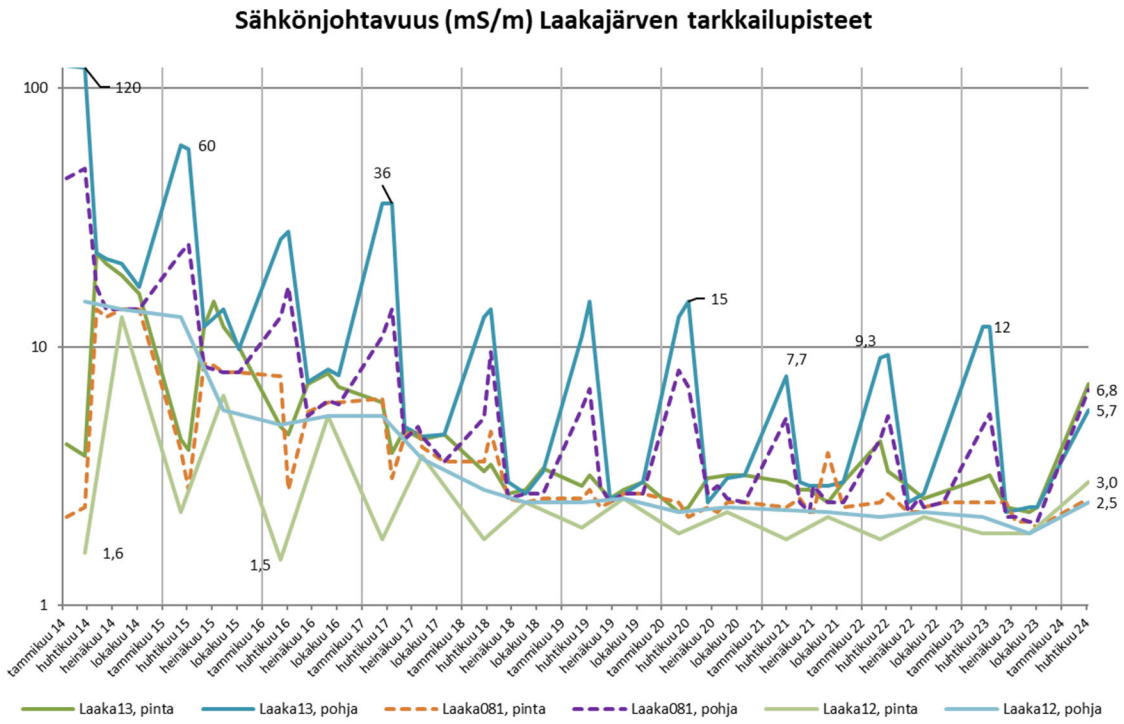


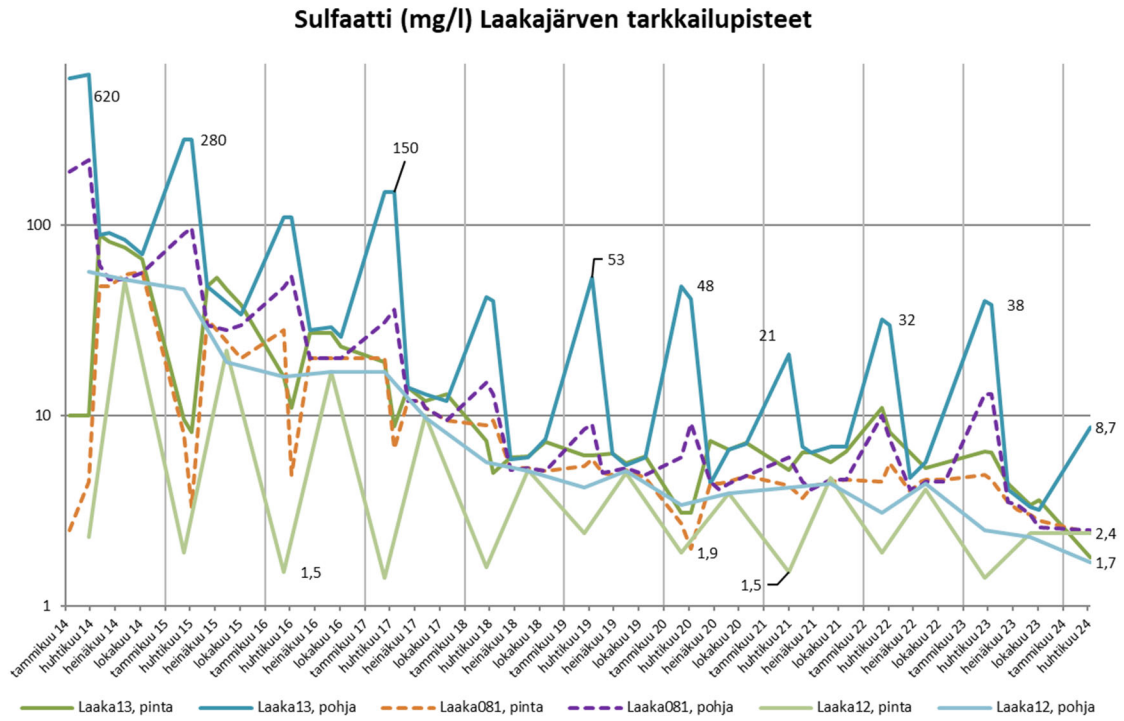
Kuva 3-19. Kivijärven tarkkailupisteiden (Kiv2, Kiv7 ja Kiv10) kenttämittausten sähkönjohtavuus ja happitulokset vuoden 2024 ensimmäiseltä kvartaalilta. Huomaa kuvaajien eri skaalaukset.

3.4.3 Laakajärvi

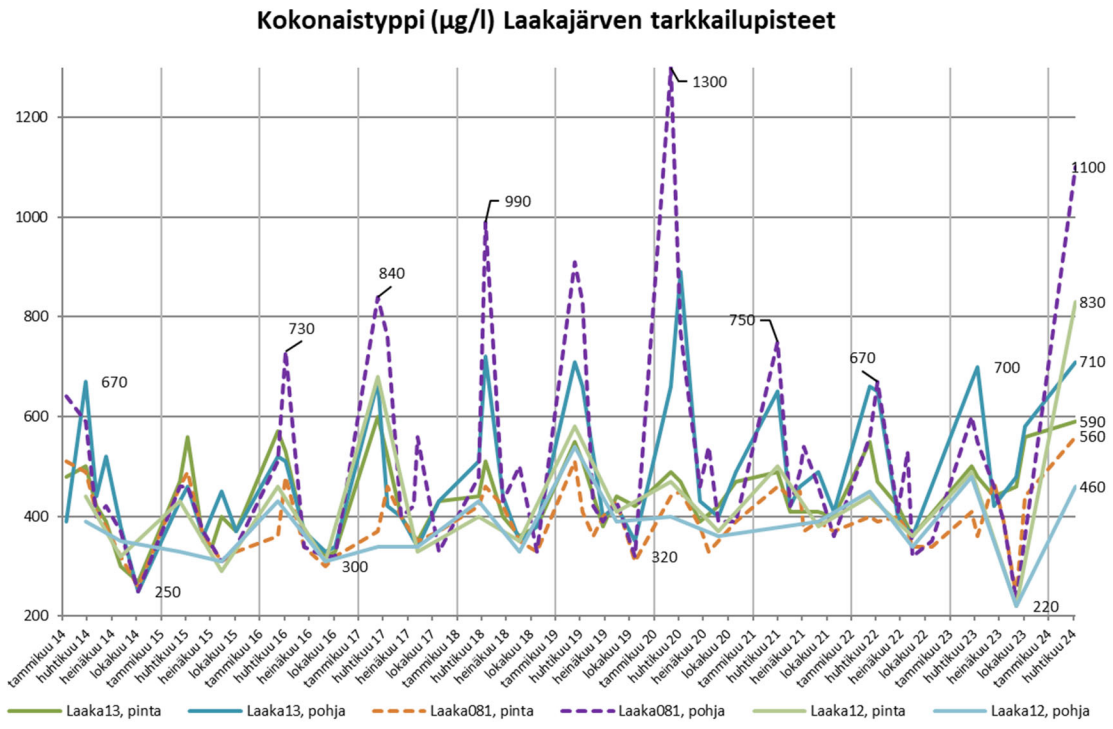
Laakajärven vedenlaatua seurataan uuden tarkkailuohjelman mukaisesti kolmelta näytepisteeltä (Laa 12, Laa 13 ja Laa 081), kenttämittaukset suoritetaan näytteenoton yhteydessä pisteillä Laa 13 ja Laa 081. Yleisesti Laakajärven vedenlaatu on ollut hyvää vuodesta 2018 lähtien, lieviä kuormitusvaikutuksia näkyy vain ajoittain järven pohjoispään pisteillä. Pitoisuudet voivat indikoida todennäköisesti purkuvesiä ja Kivijärvellä tapahtuvia muutoksia eli mahdollista kerrostuneisuuden purkautumista. Laakajärven pääaltaan näytepisteillä mm. sähkönjohtavuuden arvot ja sulfaatin pitoisuudet ovat lähellä luontaisia taustapitoisuuksiaan, eikä kaivos- ja teollisuustoiminnan kuormitusvaikutuksia ole ollut havaittavissa. (Kuva 3-20)

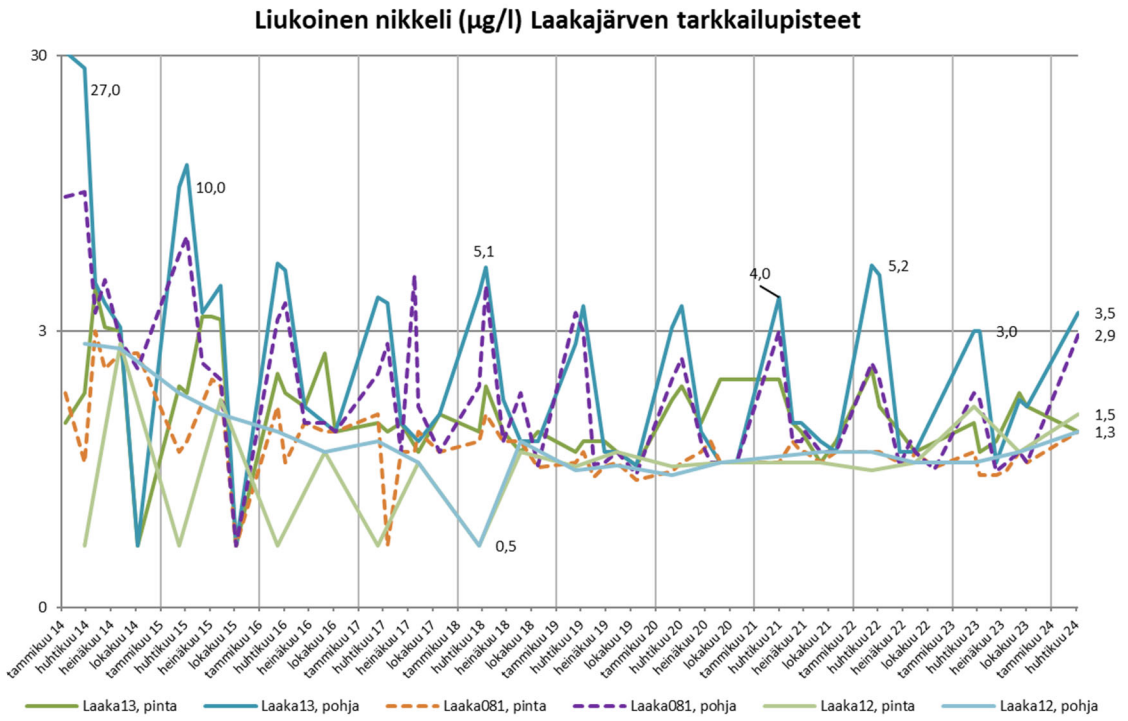
Copyright © Eurofins Ahma Oy



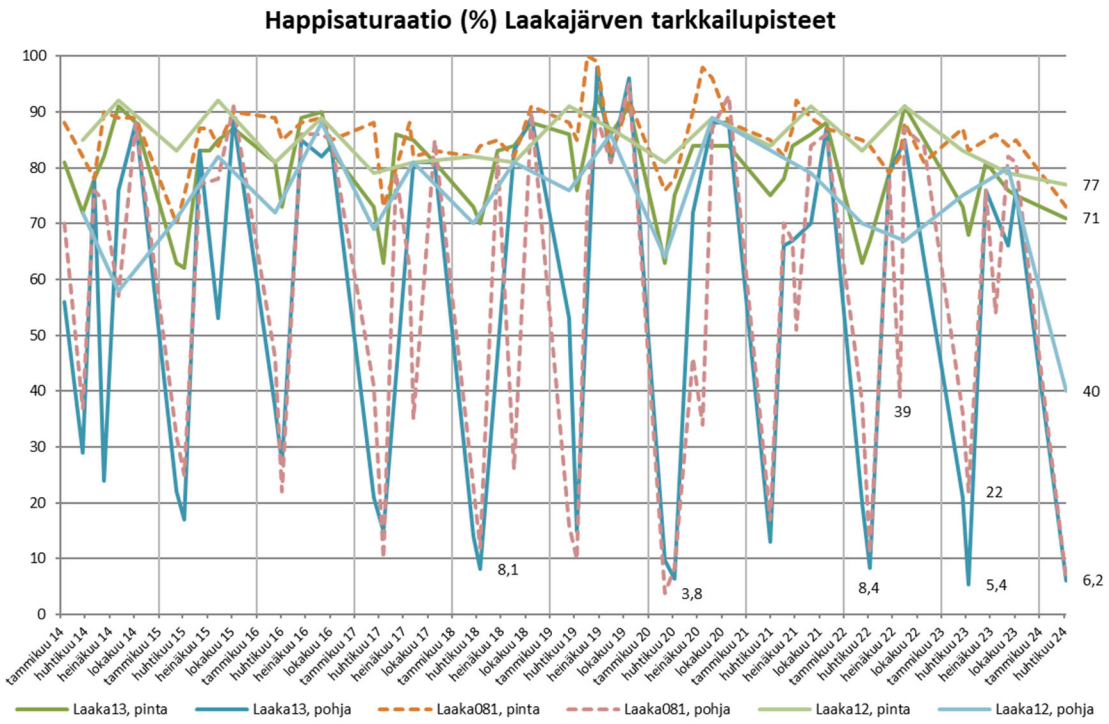


Copyright © Eurofins Ahma Oy



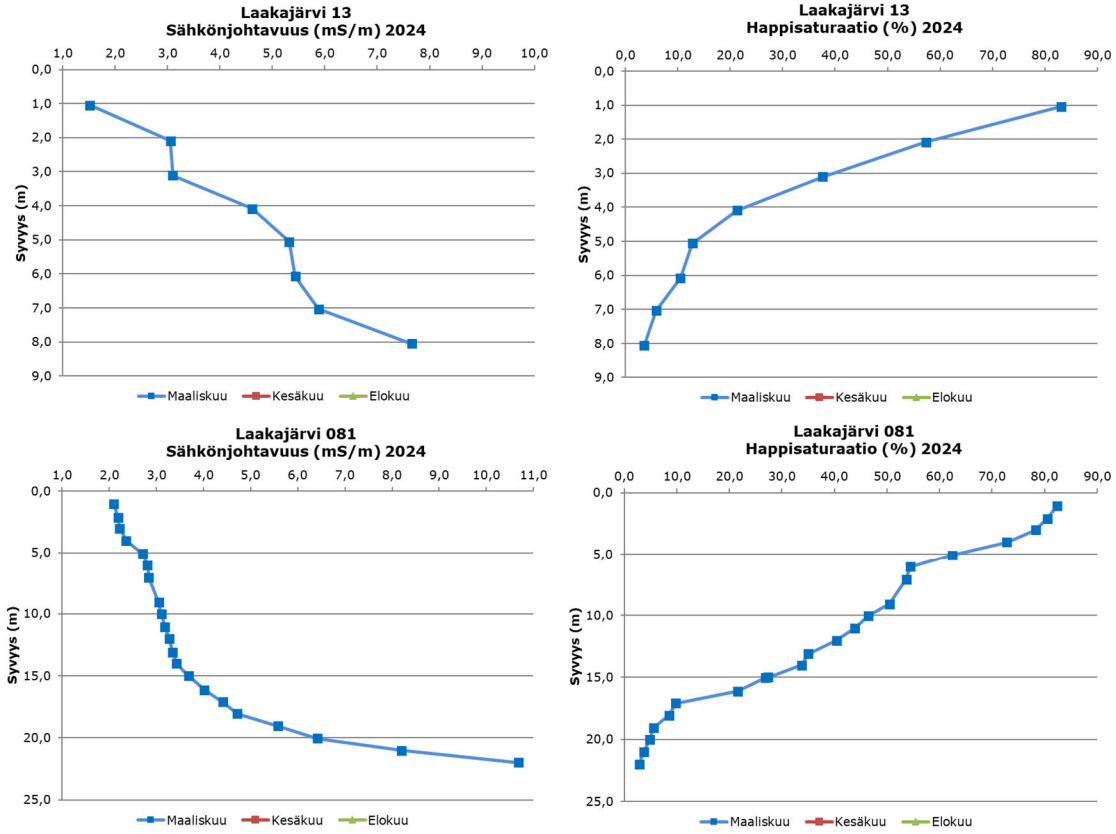


Copyright © Eurofins Ahma Oy



Kuva 3-20. Laakajärven tarkkailupisteiden vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen. Huomaa, osassa kuvia logaritminen asteikko.

Laakajärvellä tehdään kenttämittauksia näytteenottojen yhteydessä. Kenttämittausten tulokset olivat yhteneväisiä sähkönjohtavuuden osalta laboratoriossa määritettyjen tulosten kanssa. (Kuva 3-21)



Kuva 3-21. Laakajärven tarkkailupisteiden 13 ja 081 kenttämittaukset vuodelta 2024.

Copyright © Eurofins Ahma Oy

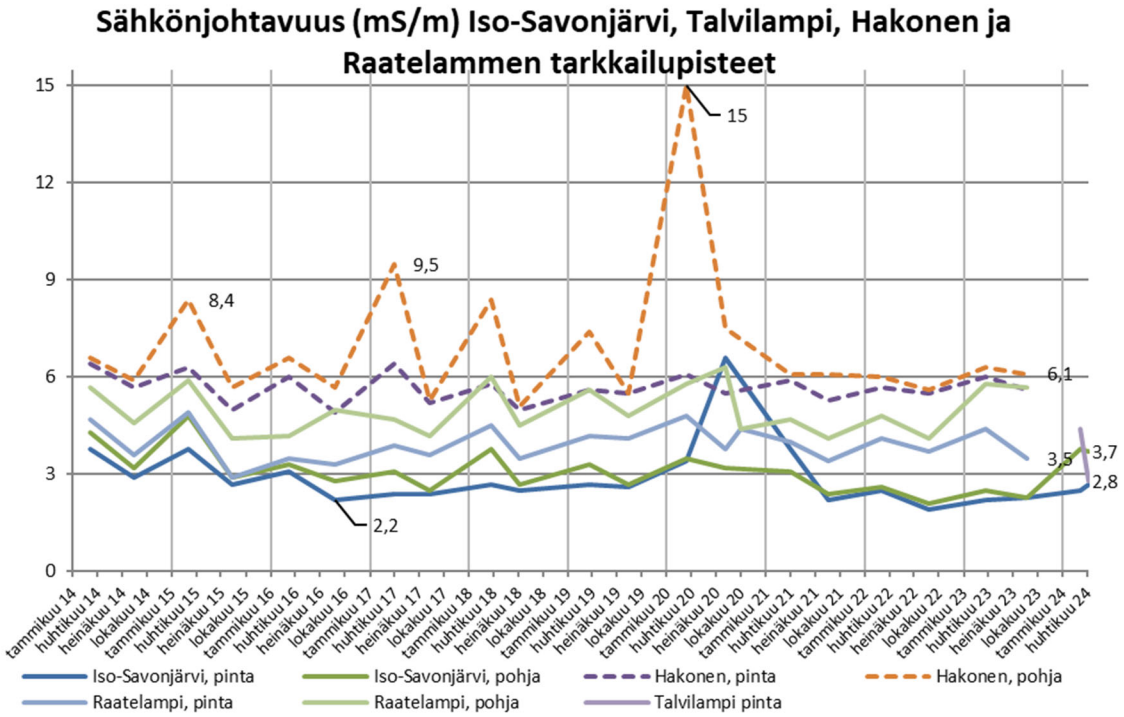
3.4.4 Kiltuanjärvi

Uuden tarkkailuohjelman mukaisesti alin Vuoksen suunnan piste on Kiltuanjärvi, josta näytteenotot suoritetaan maalis- ja elokuussa. Kiltuajärven vedenlaatu on Laakajärven tavoin ollut viime vuosina tasaista ja mm. sulfaatti- ja nikkelipitoisuudet ovat luontaisilla taustapitoisuustasoillaan. Vuoden 2024 ensimmäisellä kvartaalilla näytteenottoa Kiltuanjärvellä ei saatu suoritettua jääolosuhteiden vuoksi.

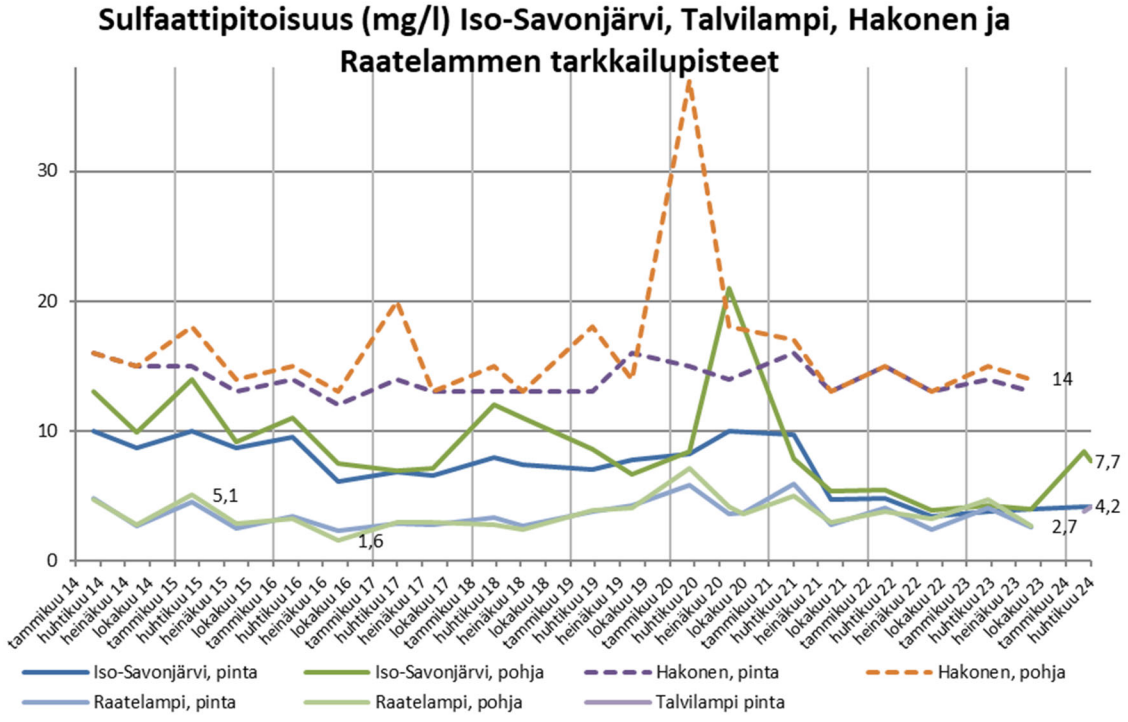
3.4.5 Juoksutusreittien ulkopuoliset järvet (Iso-Savonjärvi, Hakonen, Raatelampi ja Talvilampi)

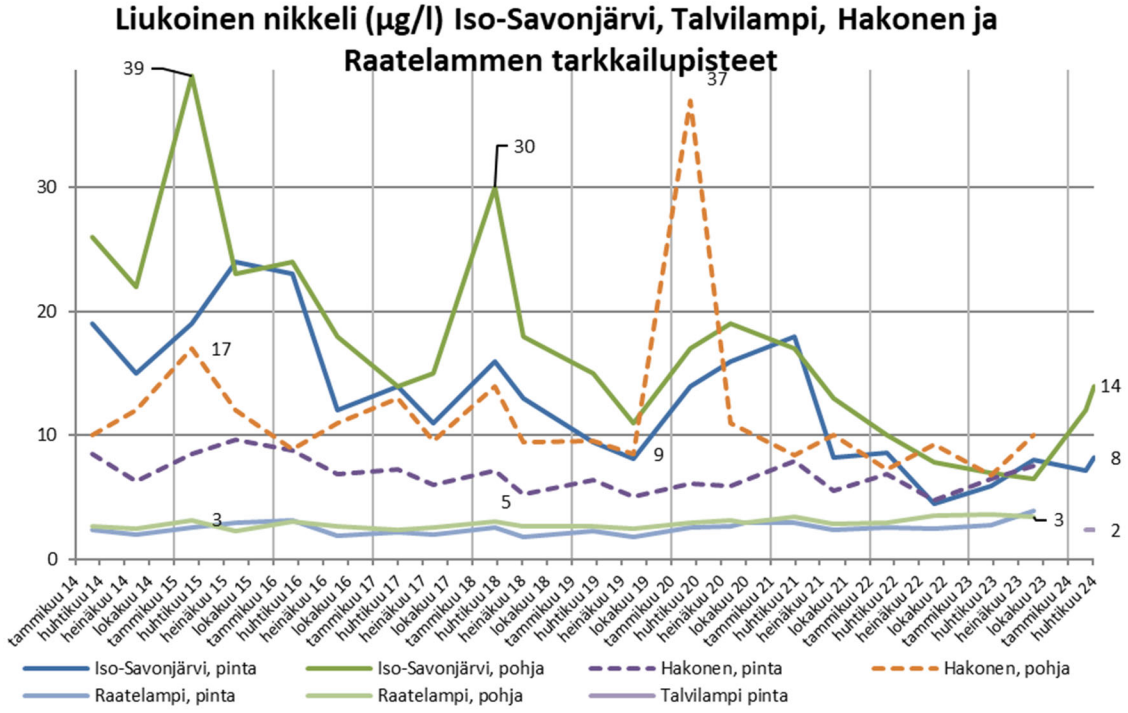
Uuden tarkkailuohjelman mukaisesti tarkkailuun lisättiin vuoden 2024 alusta alkaen Talvilammen tarkkailu 6 krt/a ja samalla tarkkailuohjelman päivityksen yhteydessä samaan tarkkailusykliin siirryttiin myös Iso-Savonjärven tarkkailussa. Hakosen ja Raatelammen osalta tarkkailu jatkuu kerran vuodessa, elokuussa otettavien näyttein.

Vuoden 2024 ensimmäisellä kvartaalilla Talvilammelta vapaata vettä oli jääkerroksen alla vain noin 1,2 metriä, joten tältä pisteeltä otetaan vain yksi näyte vesipatsaan puolesta välistä. Iso-Savonjärven tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin. (Kuva 3-22)

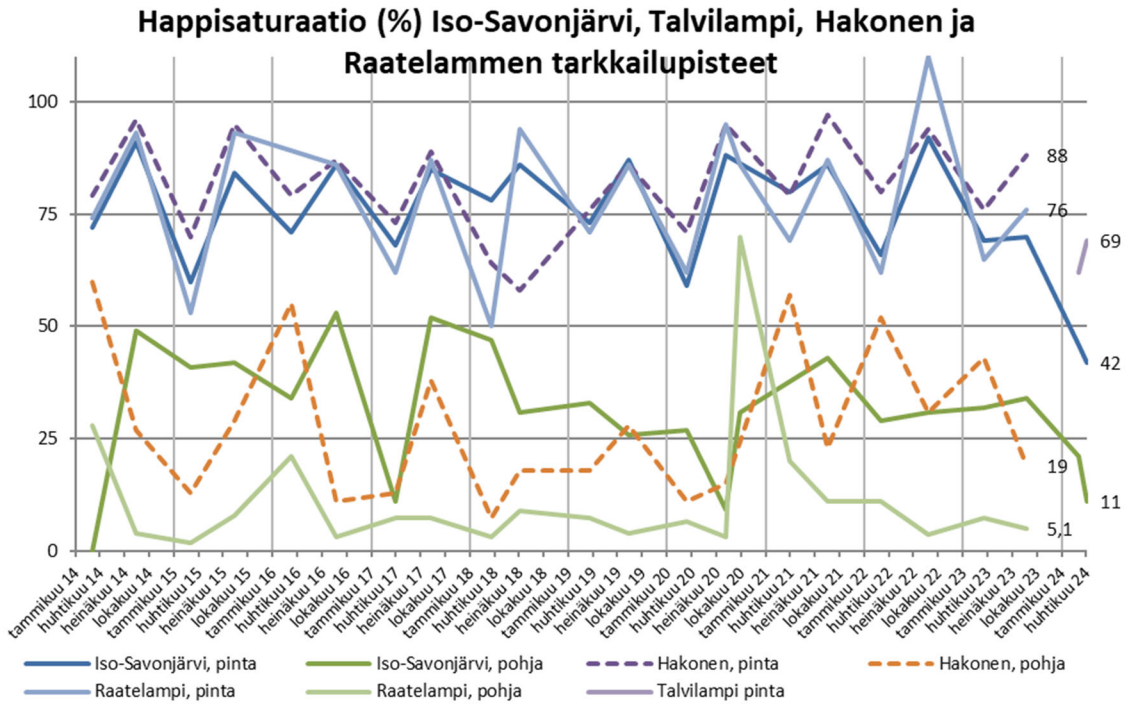


Copyright © Eurofins Ahma Oy





Copyright © Eurofins Ahma Oy



Kuva 3-22. Iso-Savonjärven, Talvilammen, Hakosen ja Raatelammen tarkkailupisteiden vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

3.4.6 Kaivospiirin sisällä sijaitsevat lammet ja purot

Tarkkailuohjelman päivityksen yhteydessä kaivospiirin sisällä sijaitsevien lampien ja puron tarkkailuun lisättiin Mäkijärven tarkkailuun näytteenottokierros myös keväälle. Tarkkailuohjelman mukaisesti näitä pisteitä tarkkaillaan joka kolmas vuosi, edellinen tarkkailukierros on toteutettu vuonna 2021. Muilla tarkkailupisteillä, sekä Mäkijärvellä, vuoden toinen kierros toteutetaan kesällä avovesiaikaan. Mäkijärven huhtikuun alustavat tulokset olivat vastaavia kuin järveltä on havaittu myös aikaisempina tarkkailukierroksilla, tarkemmin lampien ja purojen tuloksia esitellään kesäkierroksen jälkeen.

Copyright © Eurofins Ahma Oy

4. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Vuoden 2024 ensimmäisellä kvartaalilla (tammi-maaliskuu) vesiä purkuputken kautta suoraan Nuasjärveen, yhteensä noin 1,9 Mm³ (2023 vastaavana aikana 1,6 Mm³ ja vuonna 2022 1,9 Mm³).

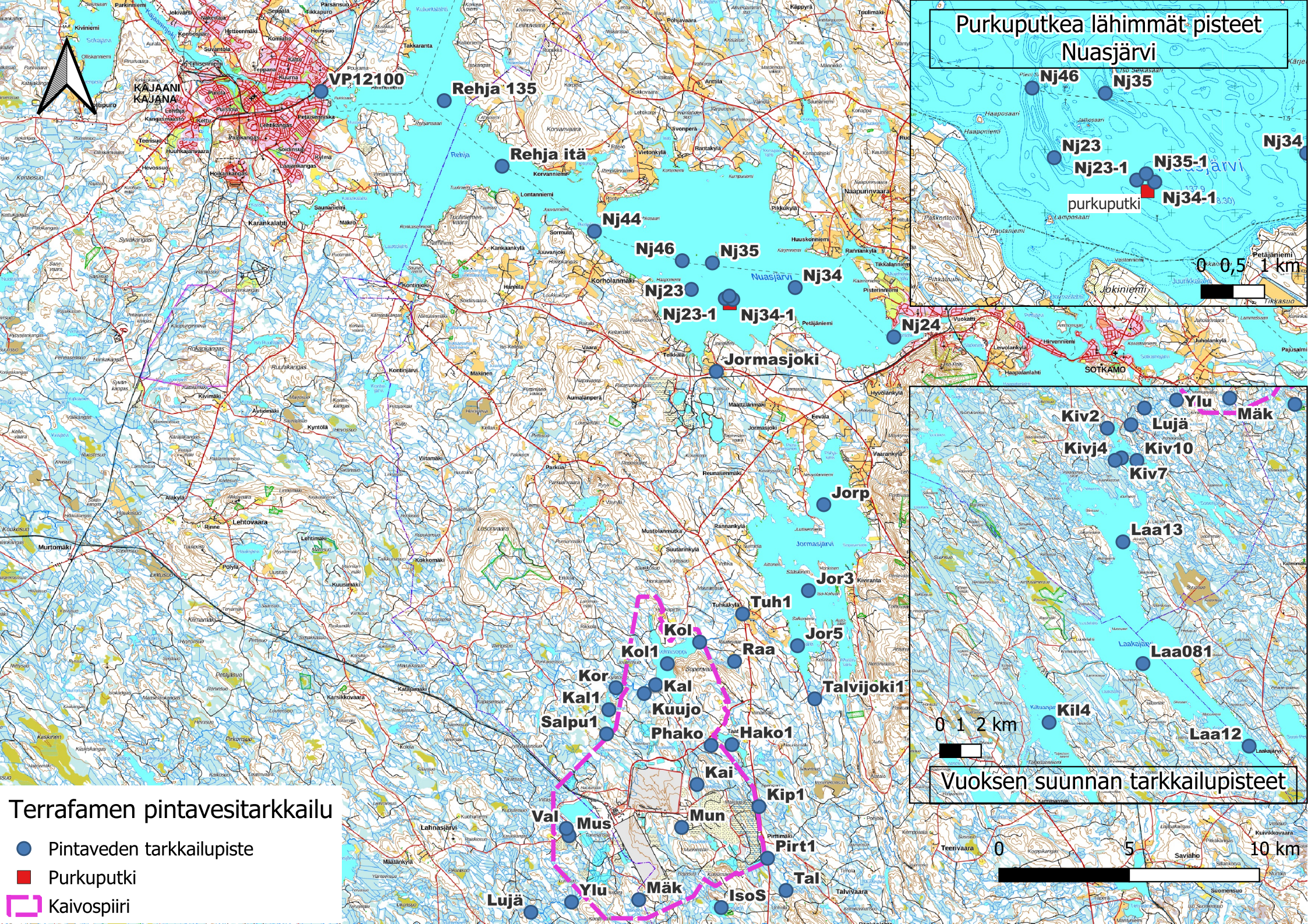
Nuasjärveen purkuputken kautta johdettavien vesien vaikutus näkyy etenkin purkuputkea lähimpien syvänteiden alusveden laadussa kohonneina sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksina sekä sähkönjohtavuuden nousuna talvikerrostuneisuuden aikaan. Suurimmat edellä mainittujen parametrien pitoisuudet ja sähkönjohtavuudet on havaittu syvännepisteillä Nj23 ja Nj46. Näillä pisteillä mm. sulfaattipitoisuudet ja sen vaikutuksesta sähkönjohtavuudet ovat alusvesissä olleet alkuvuosina 2022–2024 huomattavasti suurempia kuin aikaisempina tarkkailuvuosina. Terrafamen purkuvesimäärissä tai purkuputkeen johdettavan veden laadussa ei ole kuitenkaan tapahtunut merkittäviä muutoksia vuosien välillä. Havaittujen pitoisuustasonousujen taustalla on eri toimijoiden yhteisvaikutukset. Elementis Mineralsin Sotkamon kaivokselta on vuodesta 2021 alkaen, noin kymmenen vuoden tauon jälkeen, jälleen purettu vesiä Nuasjärveen. Mallinnusten mukaan purkuvedet suuntautuvat juuri edellä mainittuihin syvänteisiin.

Pohjoisen, luontaisen purkureitin tulokset olivat tavanomaisia vuoden 2024 ensimmäisellä kvartaalilla. Tälle reitille ei johdettu vesiä alkuvuodesta.

Vuoksen suuntaan vesiä ei juoksutettu vuoden ensimmäisen kvartaalin aikana, sulamiskauden aikaiset juoksutukset tälle reitille käynnistyivät Kortelammen kautta 21.4. Vuoksen suunnan näytteiden tulokset olivat vuodenaikaan nähden tavanomaisia.

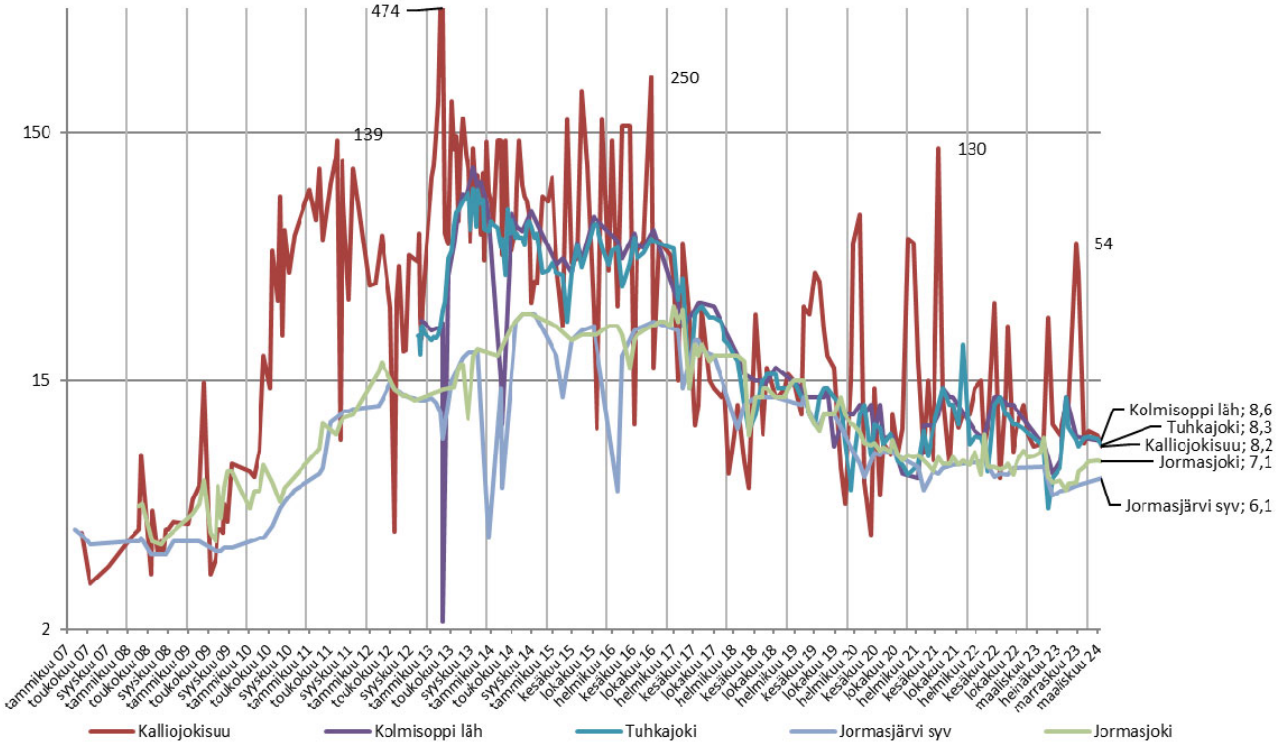
Copyright © Eurofins Ahma Oy

LIITE 1
TARKKAILUALUE JA NÄYTTEENOTTOPAIKAT

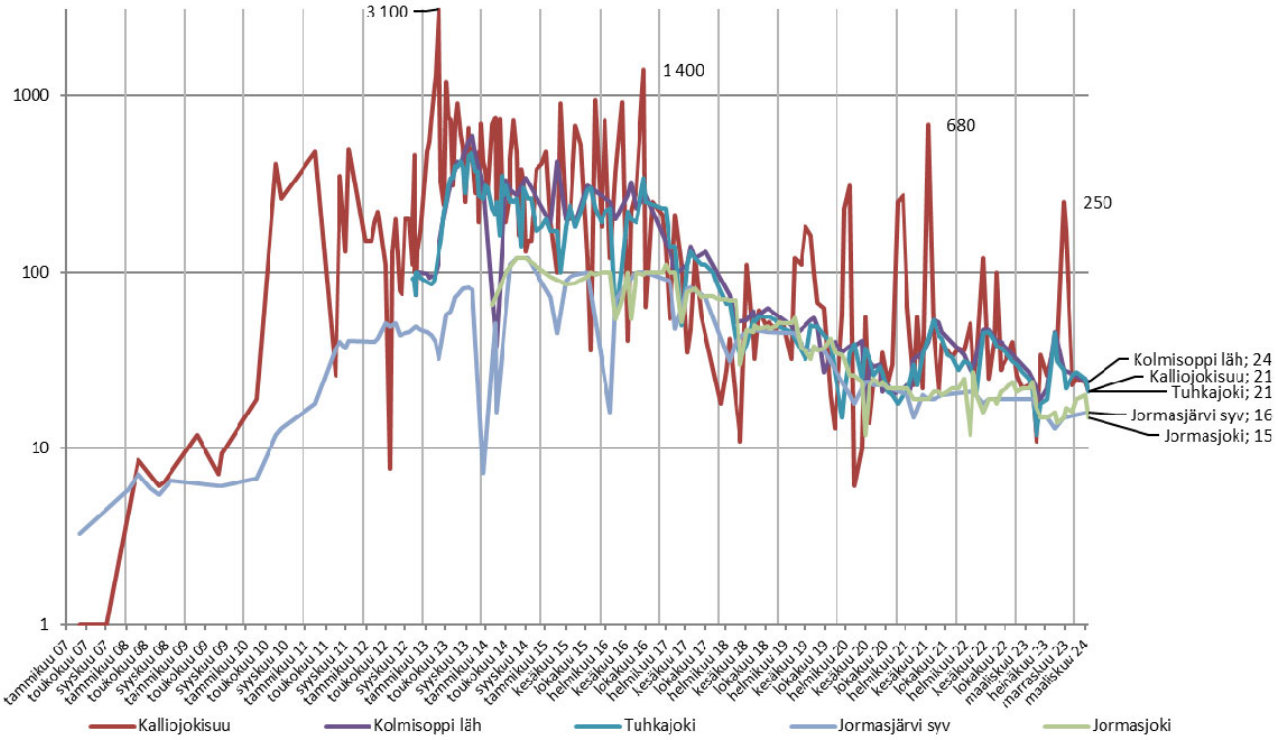

Terrafamen pintavesitarkkailu
Pintaveden tarkkailupiste
Purkuputki
Kaivospiiri
Purkuputkea lähimmät pisteet
Nuasjärvi
Nj46
Nj35
Nj23
Nj23-1
Nj35-1
Nj34
Nj34-1
purkuputki
0 0,5 1 km
Vuoksen suunnan tarkkailupisteet
Ylu
Mäk
Kiv2
Lujä
Kivj4
Kiv10
Kiv7
Laa13
Laa081
Kil4
Laa12
0 1 2 km
0 5 10 km
VP12100
Rehja 135
Rehja itä
Nj44
Nj46
Nj35
Nj34
Nj23
Nj23-1
Nj34-1
Nj24
Jormasjoki
Jorp
Jor3
Tuh1
Jor5
Kol
Kol1
Raa
Kor
Kal
Kal1
Kuujo
Salpu1
Phako
Hako1
Talvijoki1
Kai
Kip1
Val
Mus
Mun
Pirt1
Tal
Ylu
Mäk
IsoS
Lujä
KAJAANI
KAJANA
SOTKAMO
Nuasjärvi
Jormasjärvi
Laakajärvi

LIITE 2
VESINÄYTTEIDEN KUVAAJAT

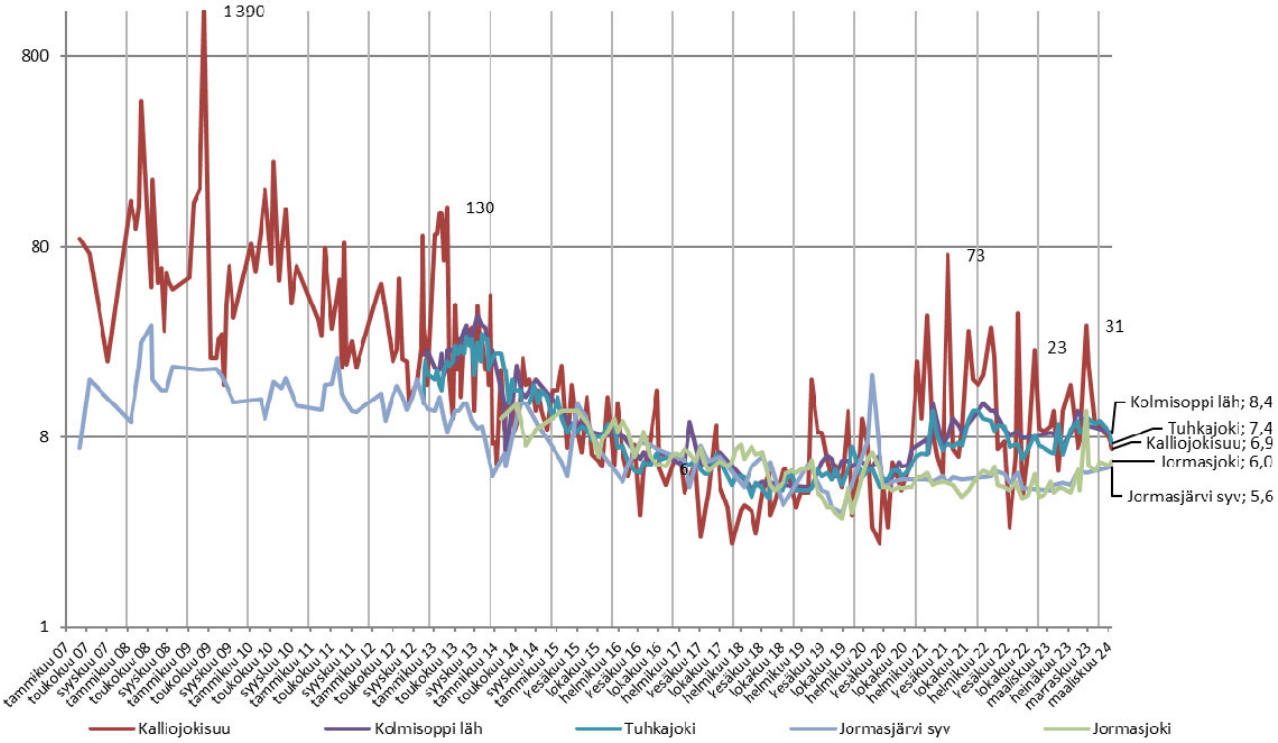
Sähkönjohtavuus (mS/m) pohjoisen luontaisen purkureitin tarkkailupisteillä



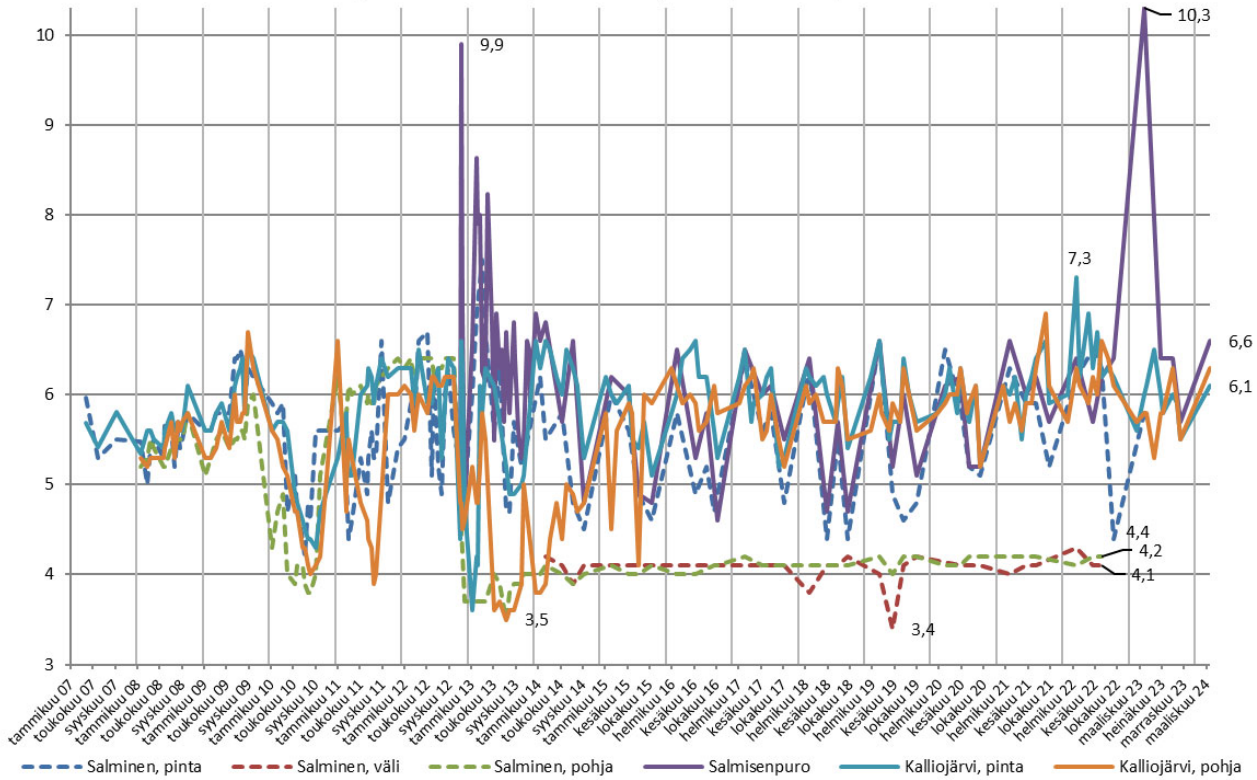
Sulfaatti (mg/l) pohjoisen luontaisen purkureitin tarkkailupisteillä

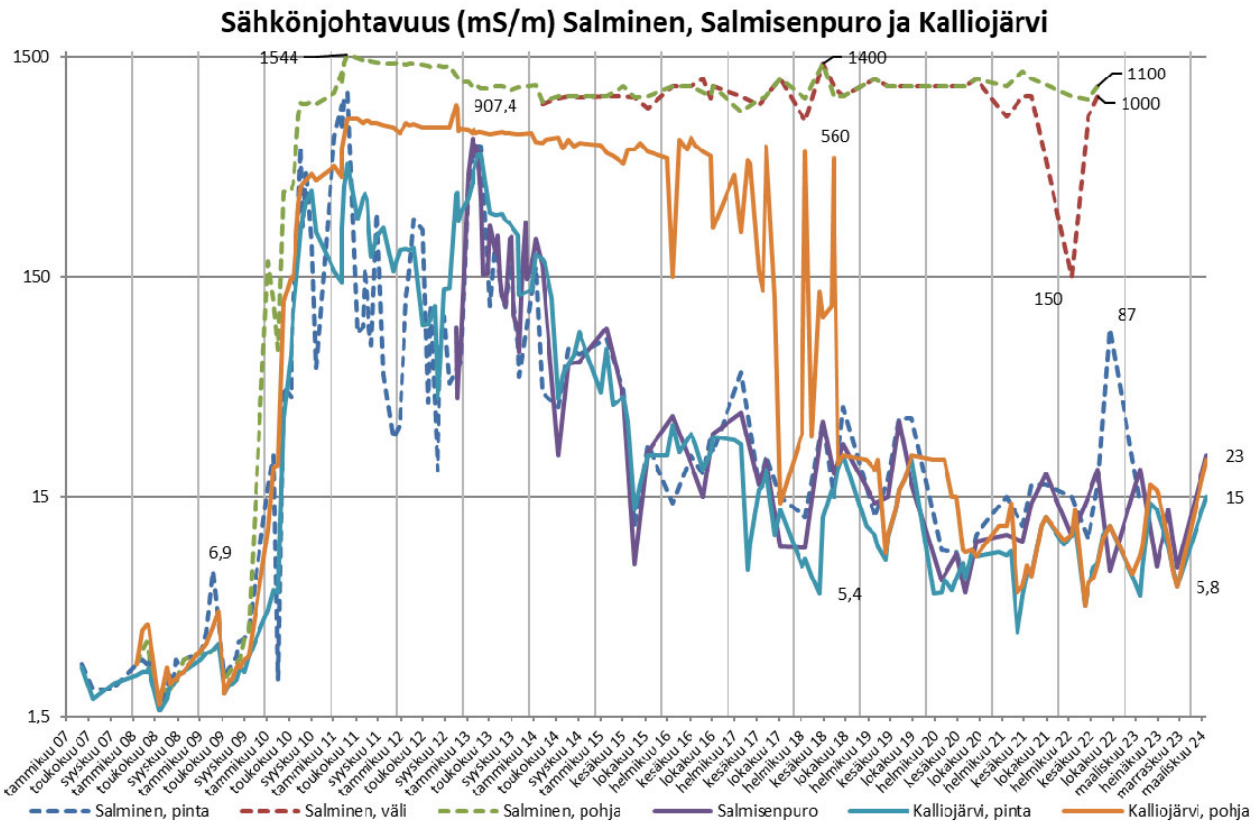


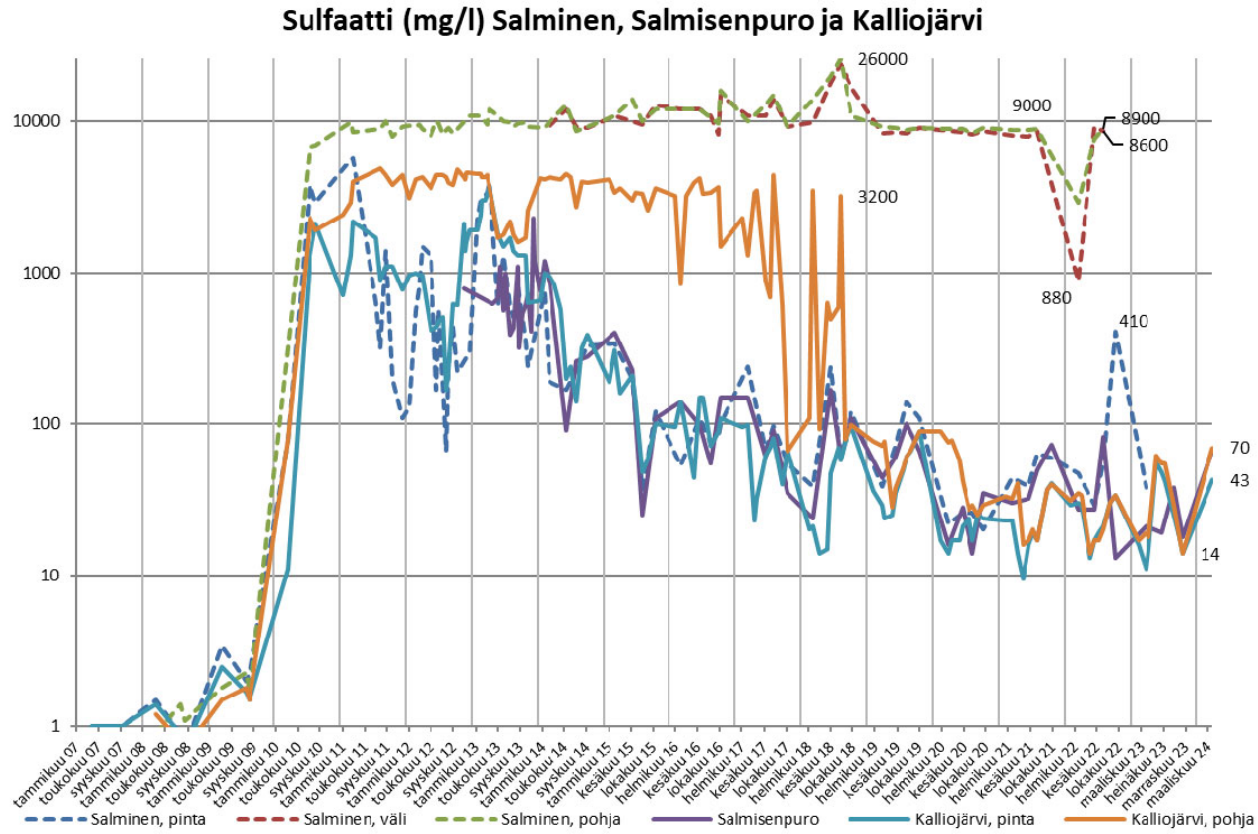
Liukoinen nikkeli (µg/l) pohjoisen luontaisen purkureitin tarkkailupisteillä



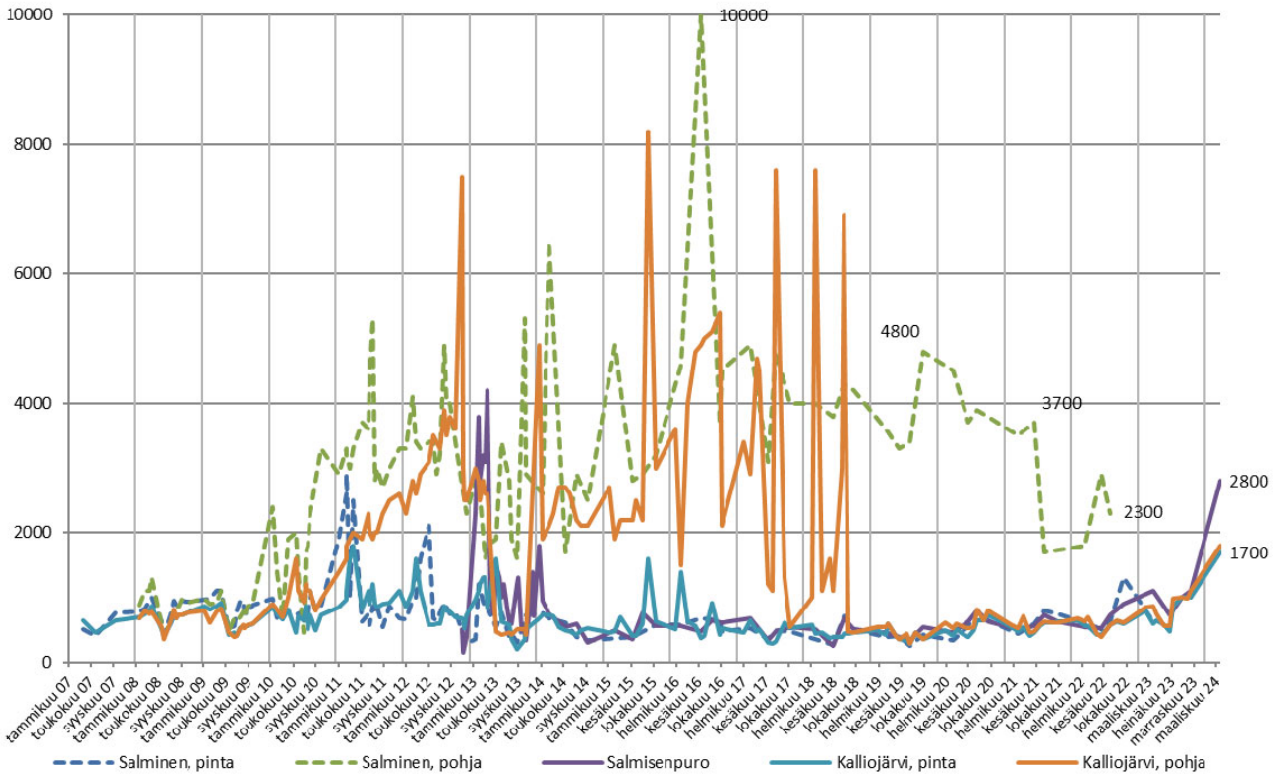
pH Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



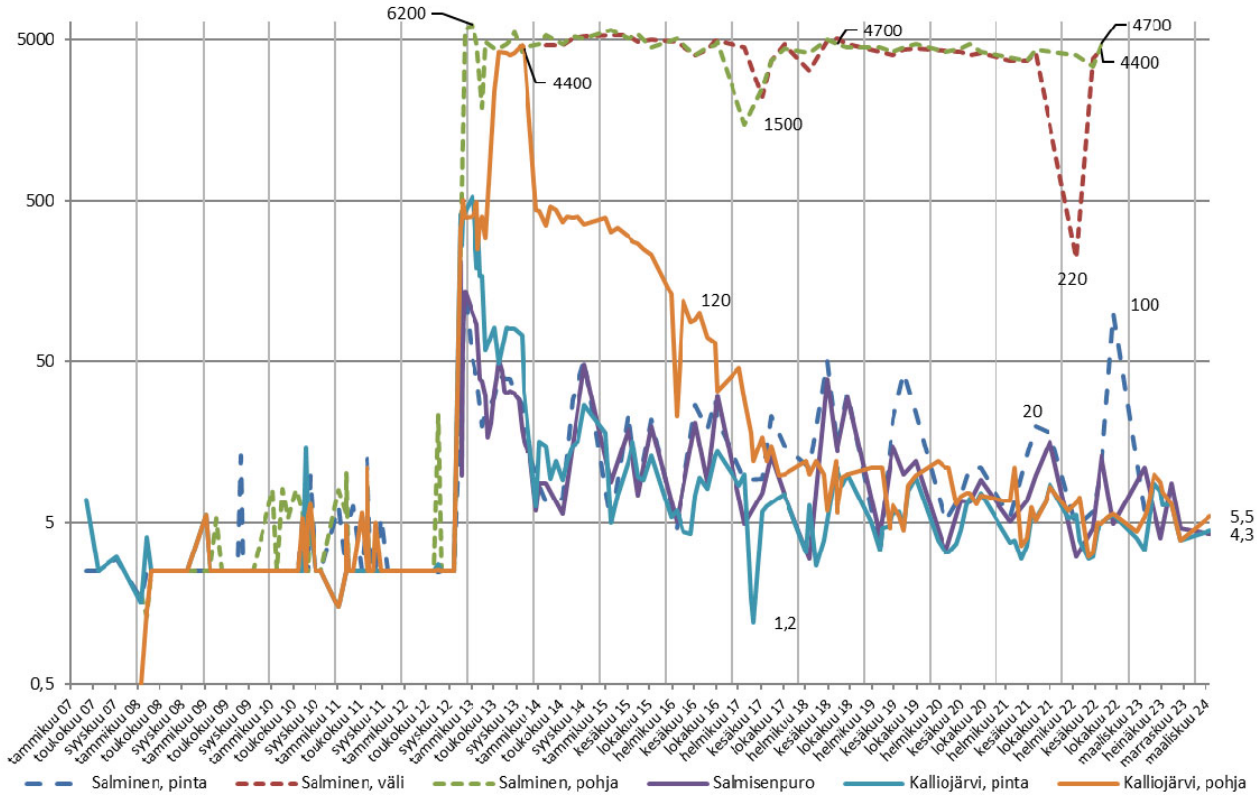

Sähkönjohtavuus (mS/m) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi
1500
150
15
1,5
1544
1400
1100
1000
907,4
560
150
87
23
15
6,9
5,4
5,8
Salminen, pinta
Salminen, väli
Salminen, pohja
Salmisenpuro
Kalliojärvi, pinta
Kalliojärvi, pohja

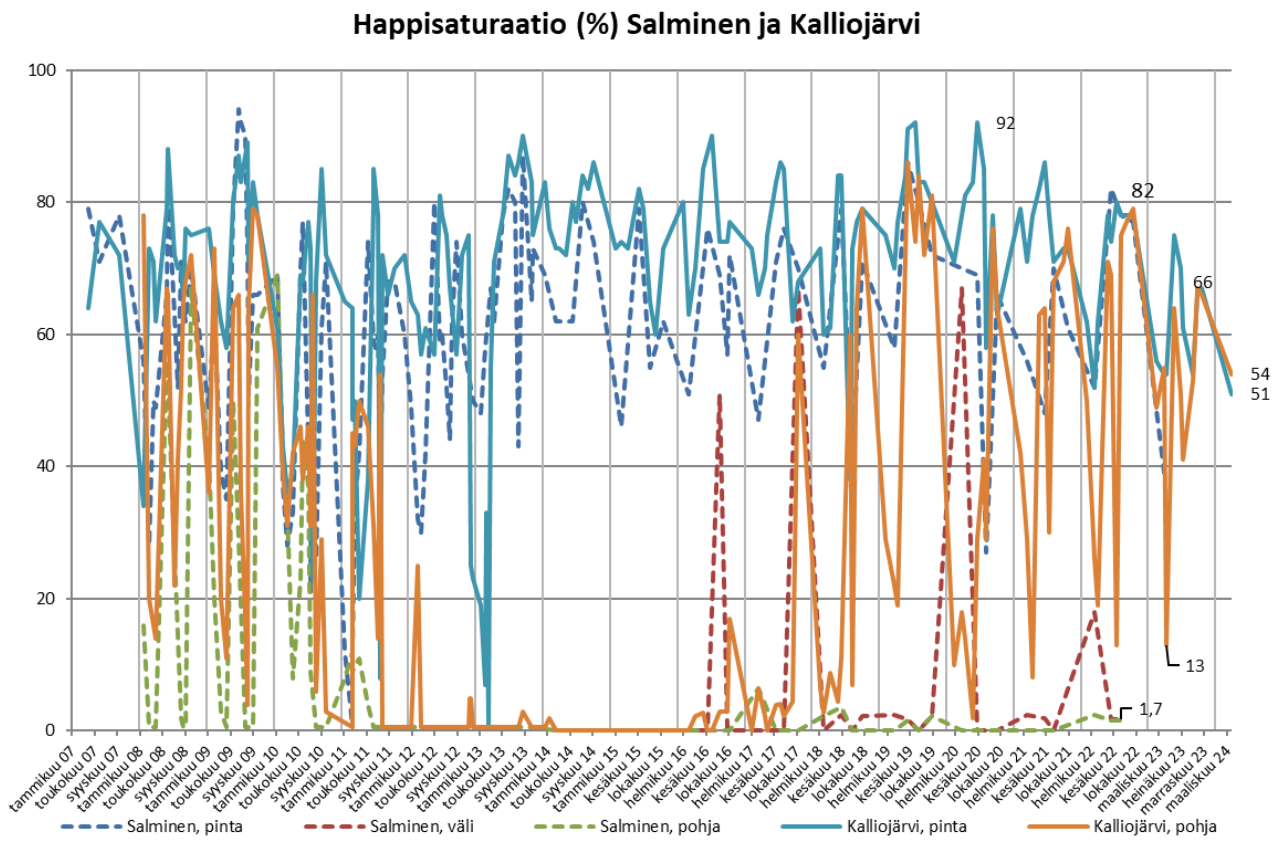

Sulfaatti (mg/l) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi
10000
1000
100
10
1
26000
9000
8900
8600
3200
880
410
70
43
14
Salminen, pinta
Salminen, väli
Salminen, pohja
Salmisenpuro
Kalliojärvi, pinta
Kalliojärvi, pohja

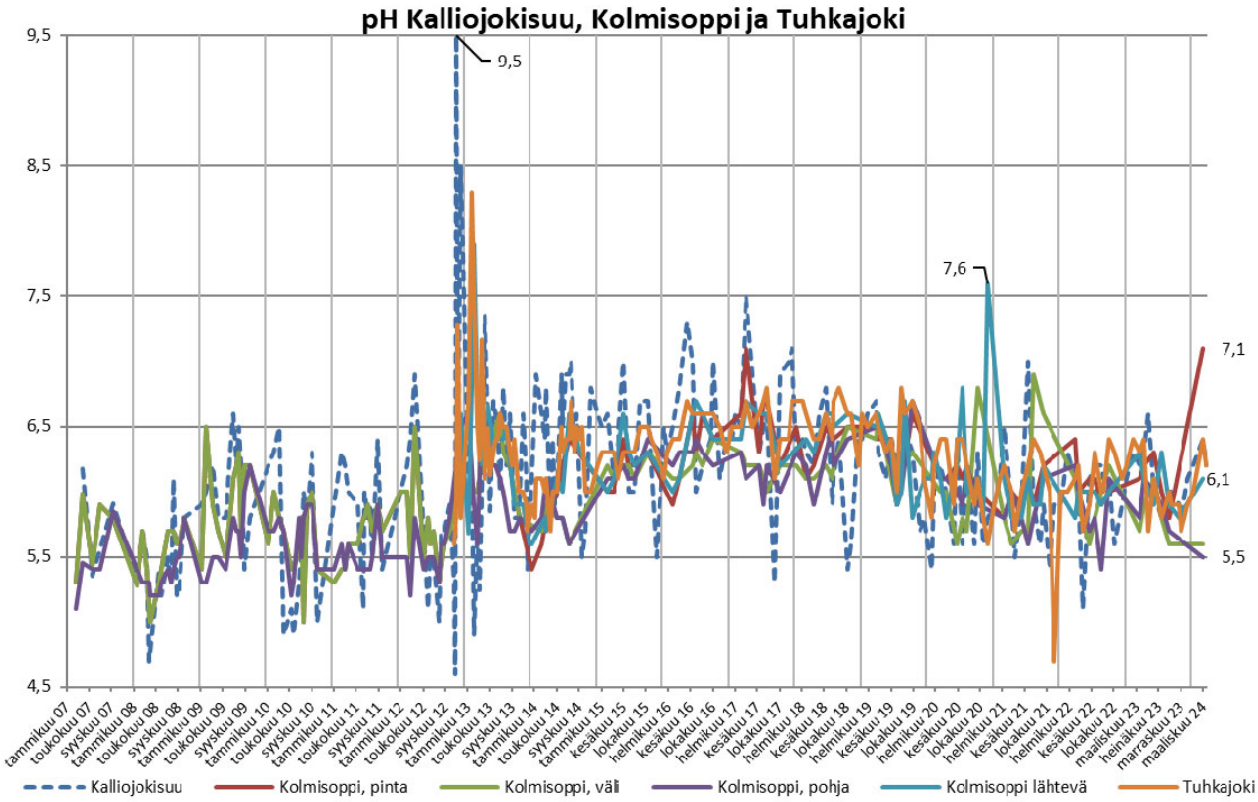
Kokonaistyppi (µg/l) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



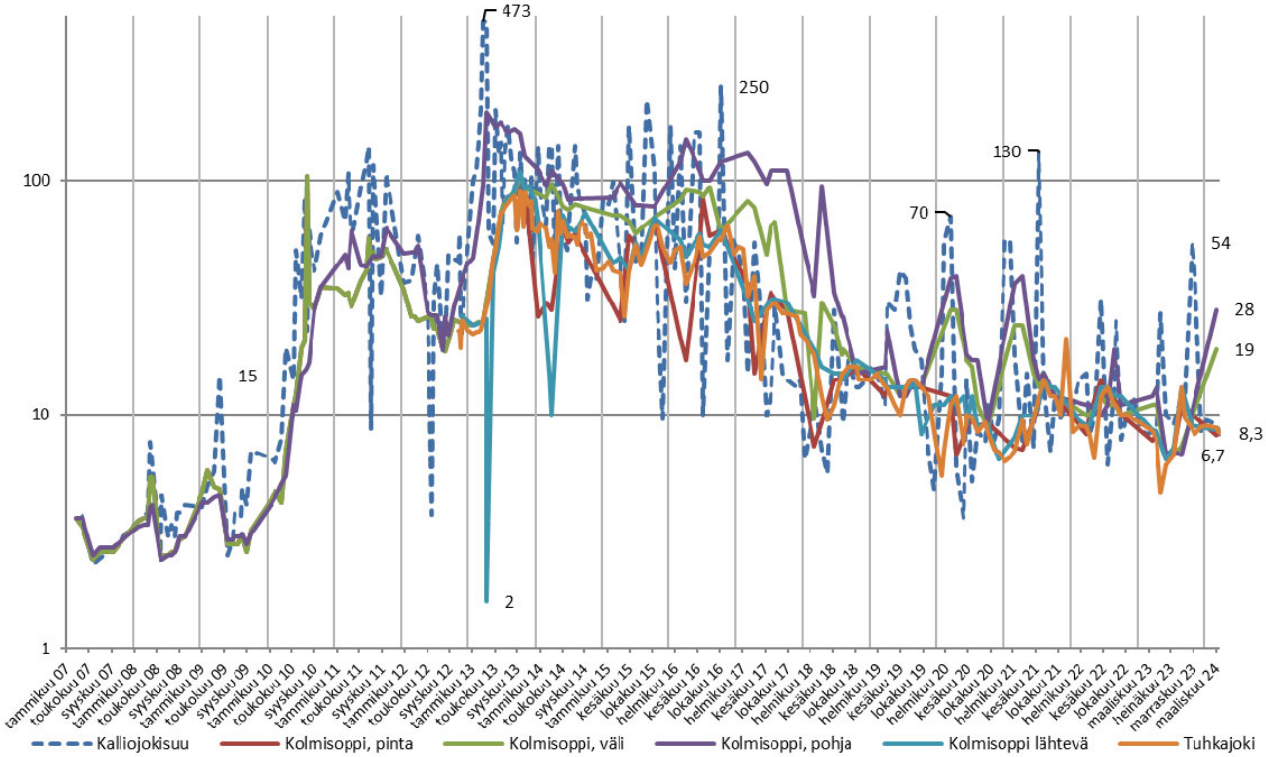
Liukoinen nikkeli (µg/l) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



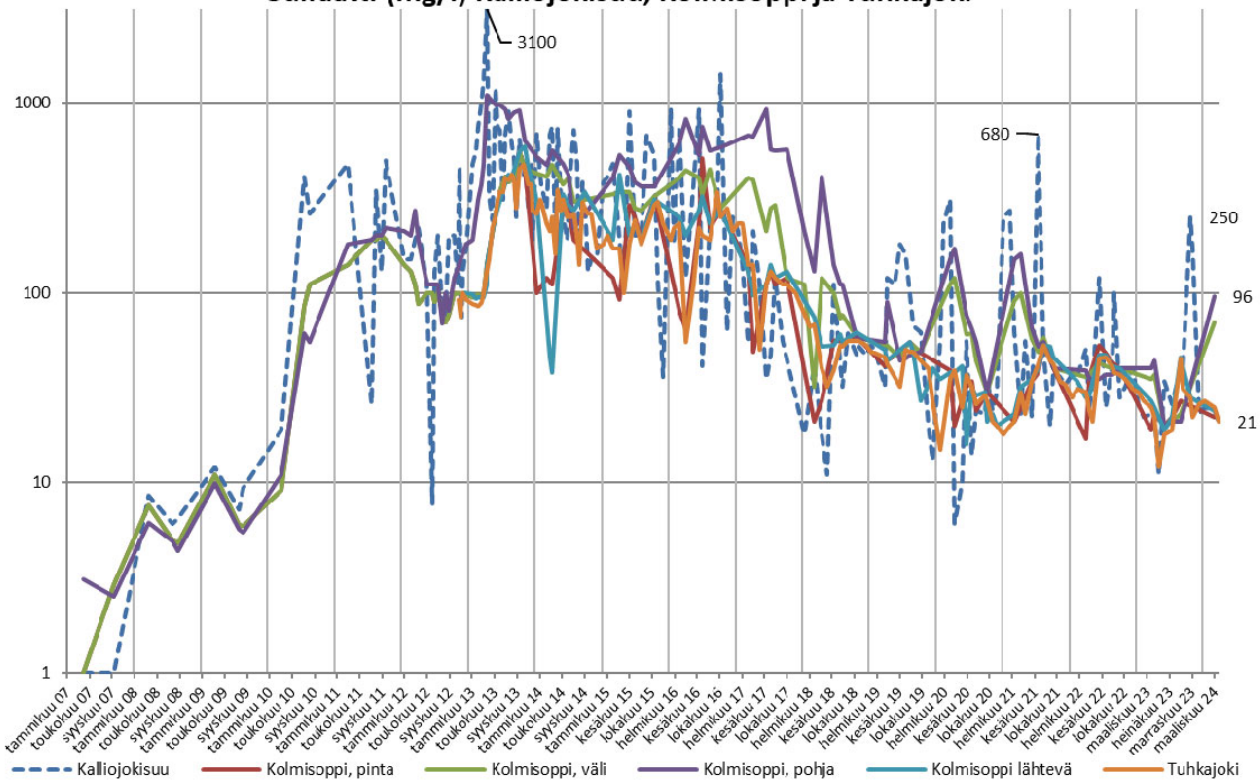

Happisaturaatio (%) Salminen ja Kalliojärvi
100
80
60
40
20
0
92
82
66
54
51
13
1,7
Salminen, pinta
Salminen, väli
Salminen, pohja
Kalliojärvi, pinta
Kalliojärvi, pohja


pH Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki
9,5
8,5
7,5
6,5
5,5
4,5
9,5
7,6
7,1
6,1
5,5
Kalliojokisuu
Kolmisoppi, pinta
Kolmisoppi, väli
Kolmisoppi, pohja
Kolmisoppi lähtevä
Tuhkajoki

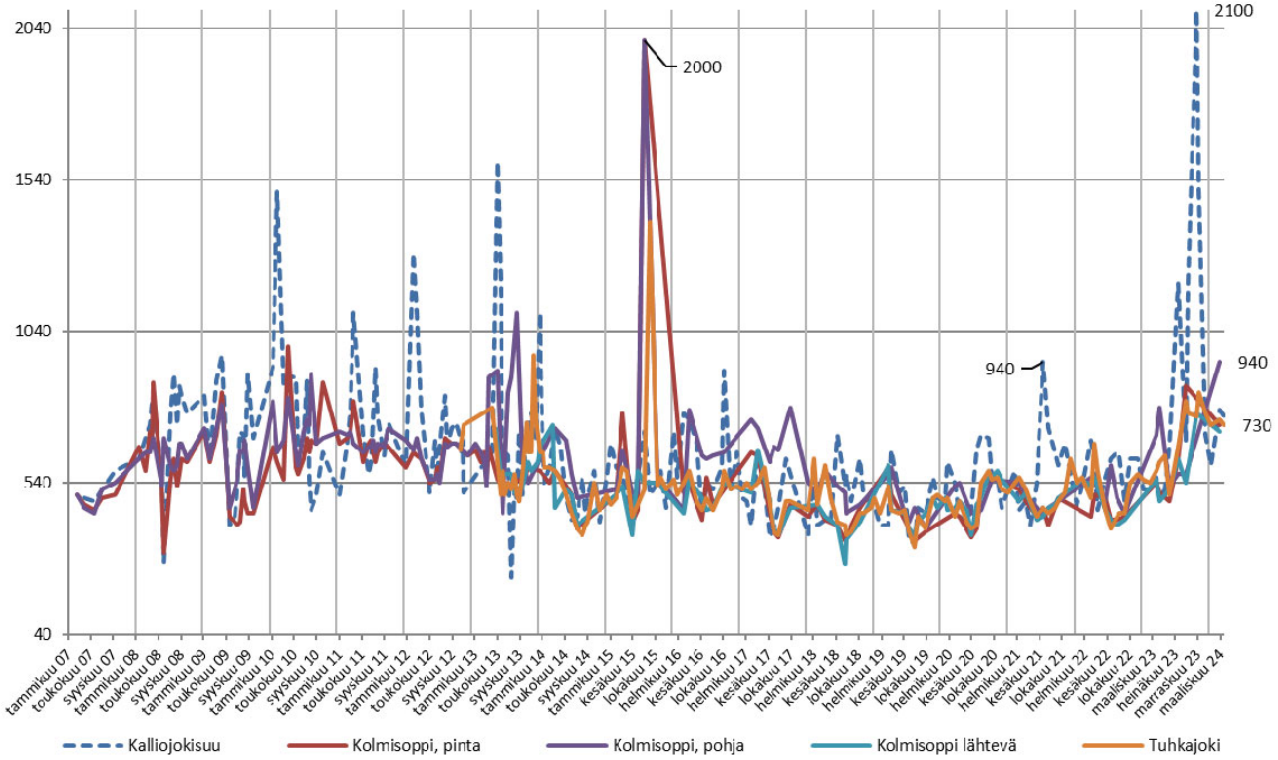
Sähkönjohtavuus (mS/m) Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



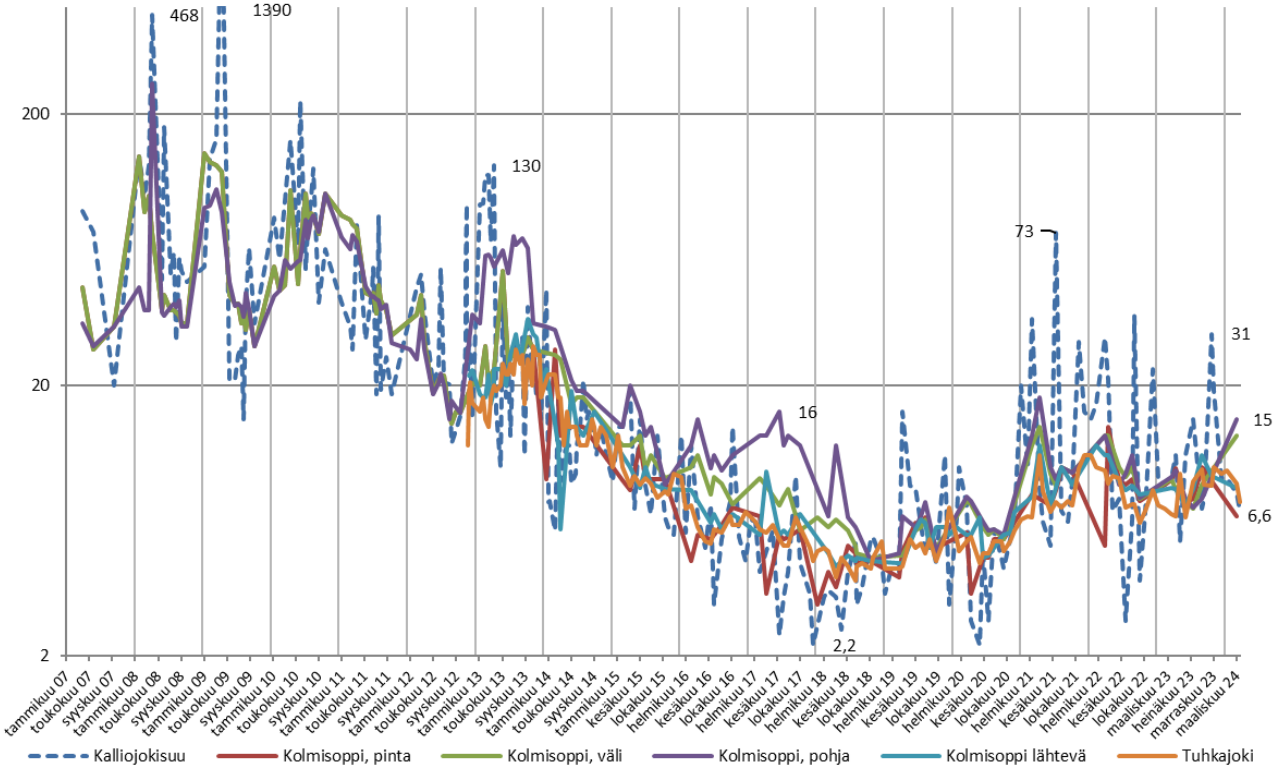
Sulfaatti (mg/l) Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki

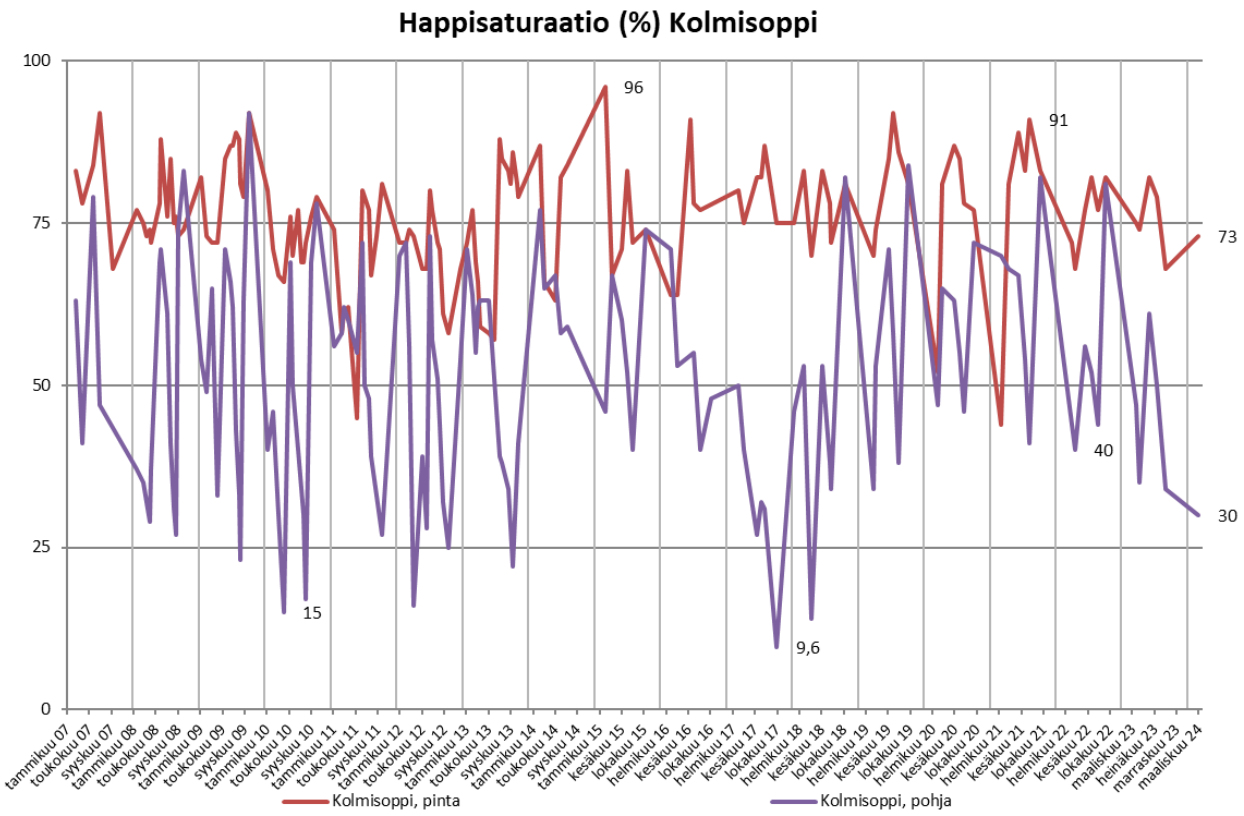


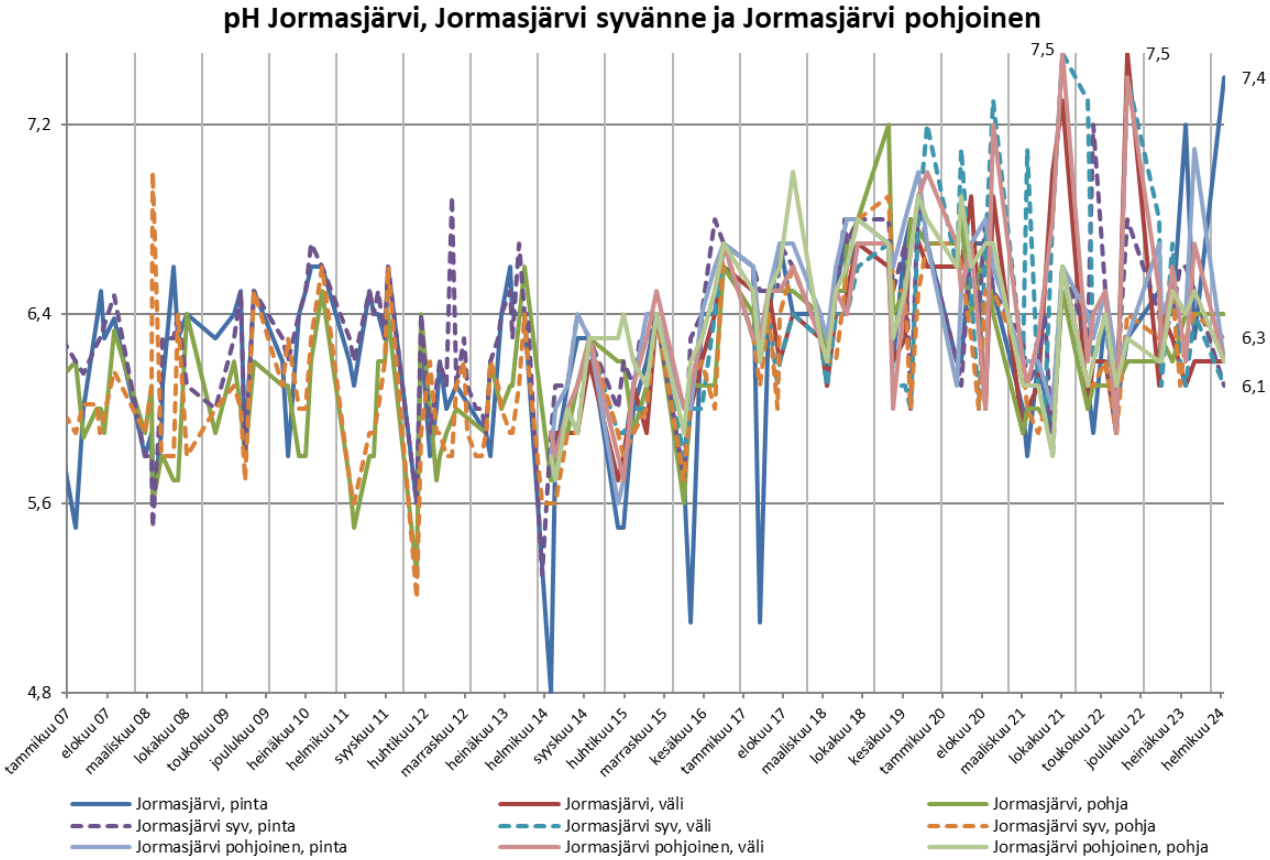
Kokonaistyppi (µg/l) Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



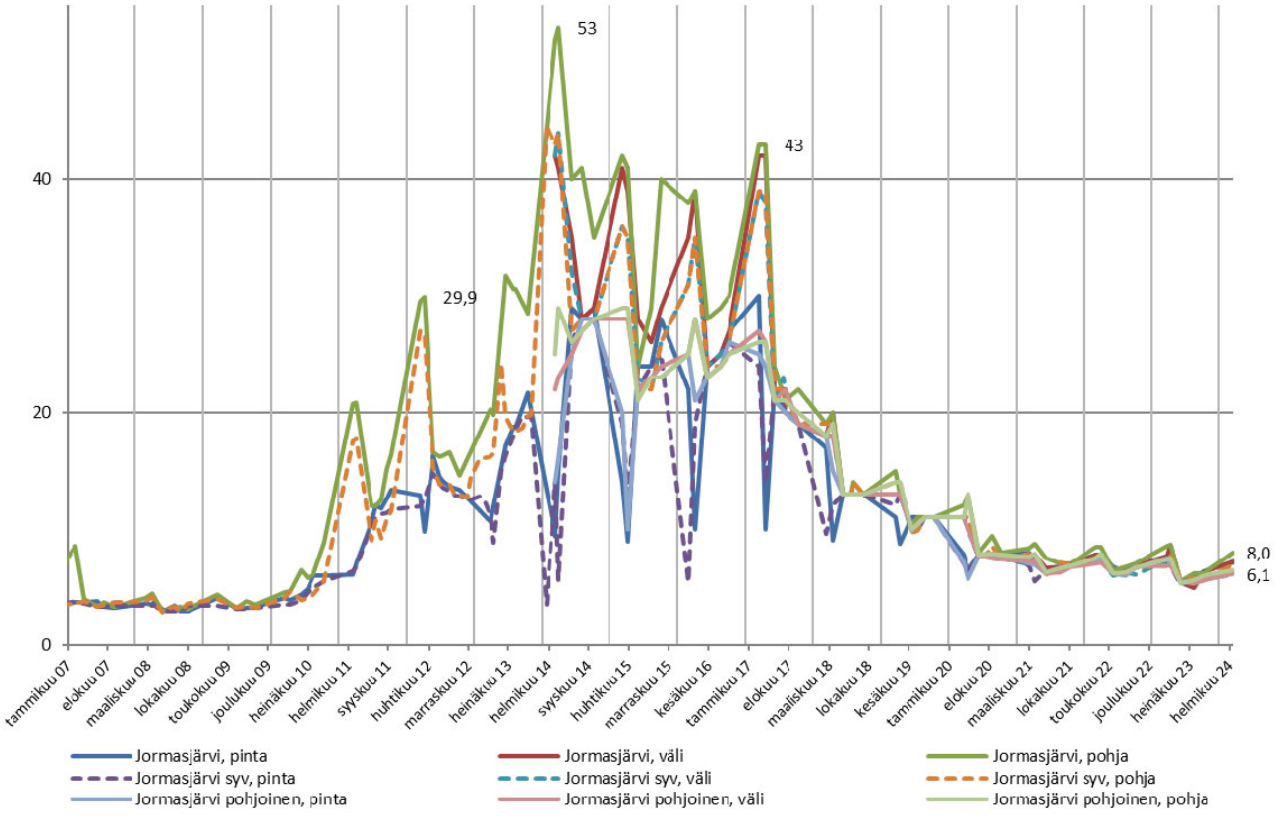
Liukoinen nikkeli (µg/l) Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



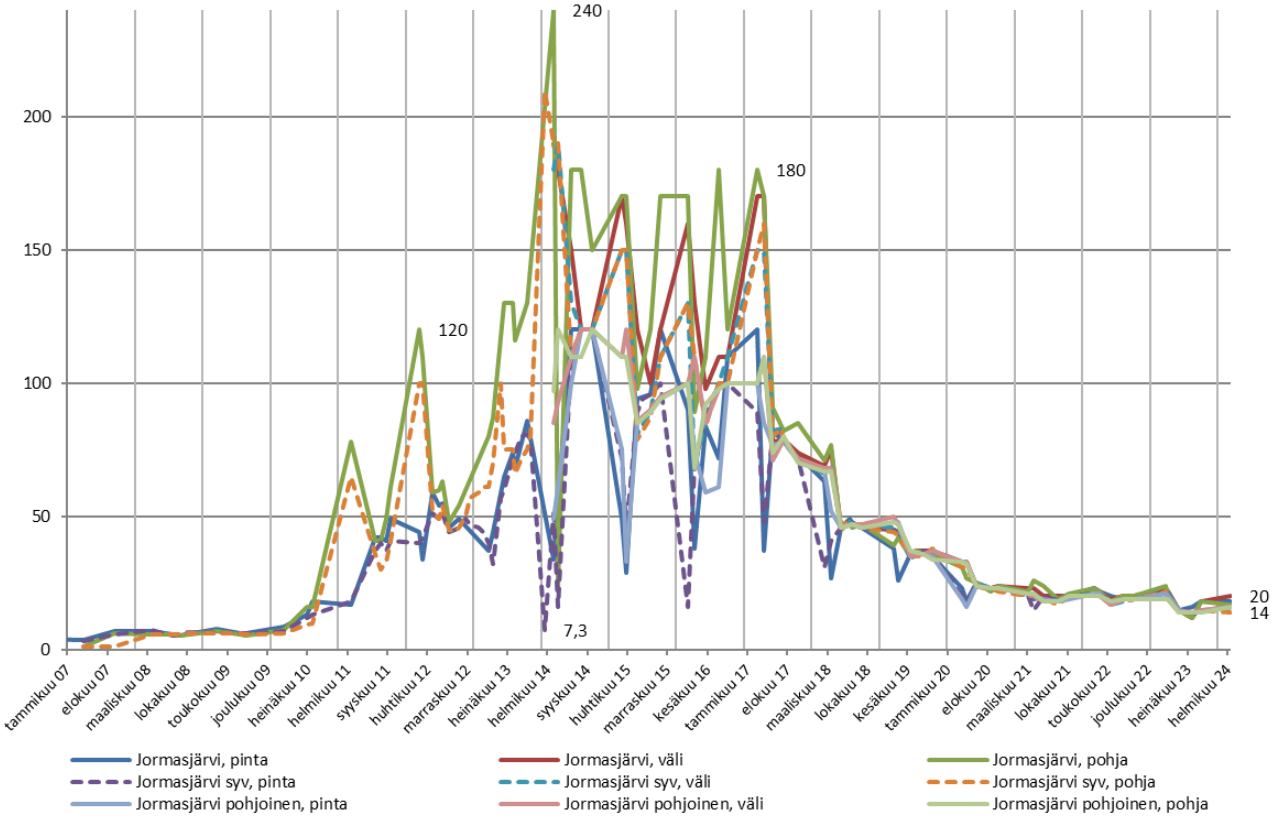

Happisaturaatio (%) Kolmisoppi
100
75
50
25
0
96
91
73
40
30
15
9,6
Kolmisoppi, pinta
Kolmisoppi, pohja


pH Jormasjärvi, Jormasjärvi syvänne ja Jormasjärvi pohjoinen
7,2
6,4
5,6
4,8
7,5
7,5
7,4
6,3
6,1
Jormasjärvi, pinta
Jormasjärvi, väli
Jormasjärvi, pohja
Jormasjärvi syv, pinta
Jormasjärvi syv, väli
Jormasjärvi syv, pohja
Jormasjärvi pohjoinen, pinta
Jormasjärvi pohjoinen, väli
Jormasjärvi pohjoinen, pohja

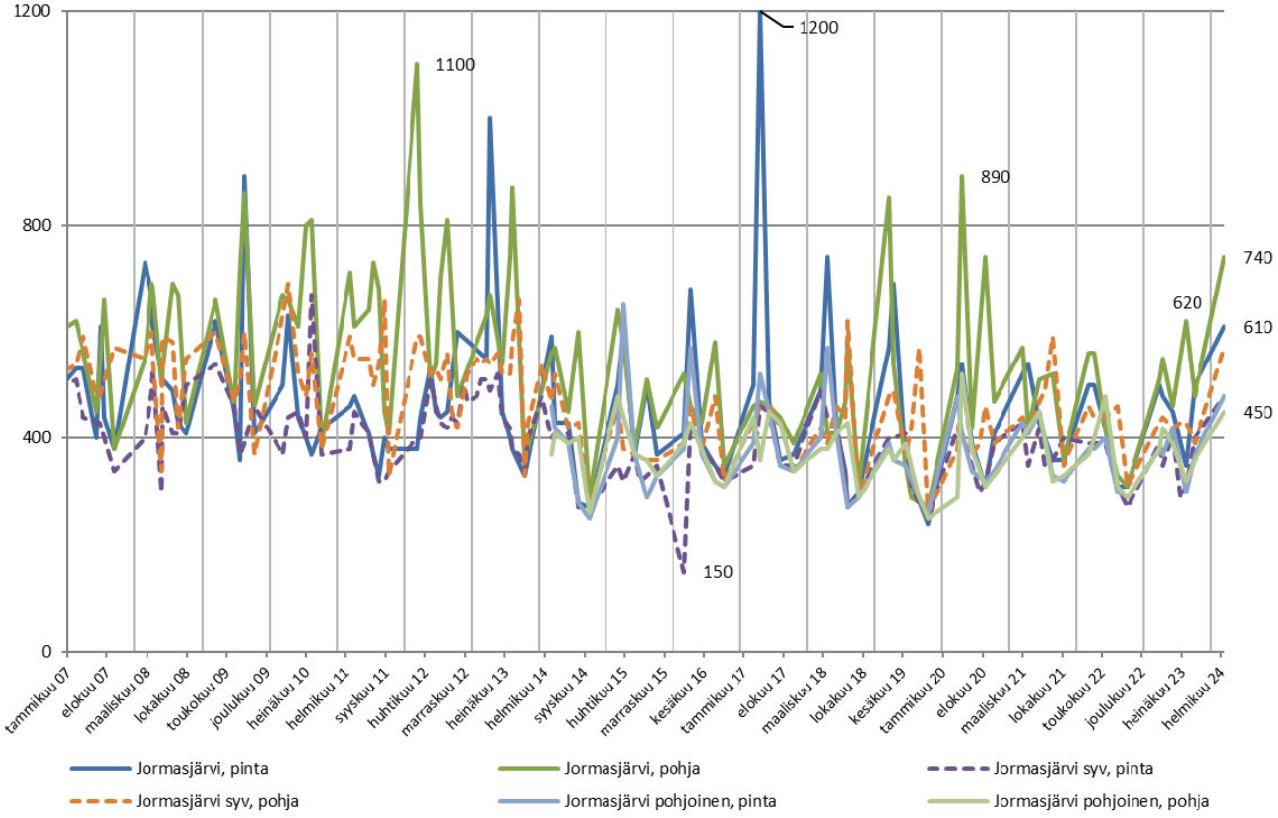
Sähkönjohtavuus (mS/m) Jormasjärvi, Jormasjärvi syvänne ja Jormasjärvi pohjoinen



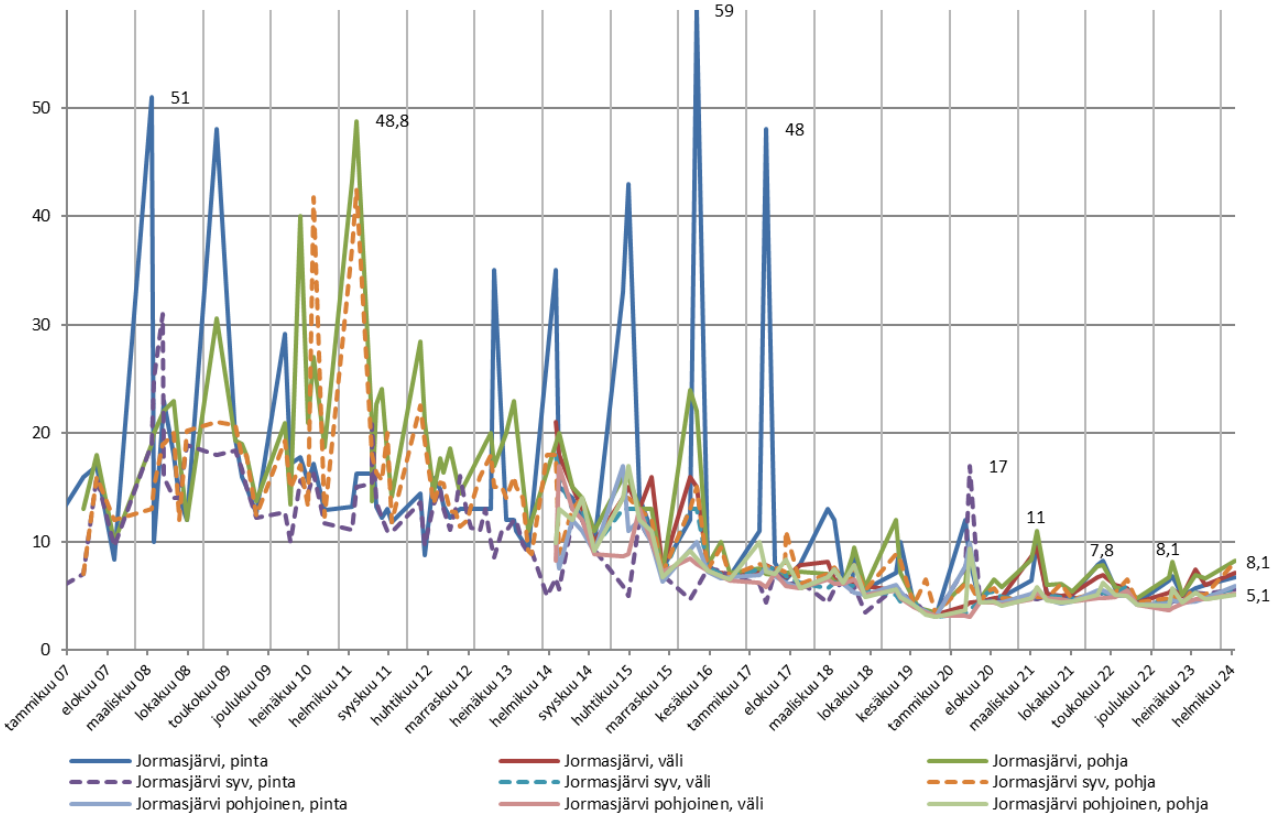
Sulfaatti (mg/l) Jormasjärvi, Jormasjärvi syvänne ja Jormasjärvi pohjoinen

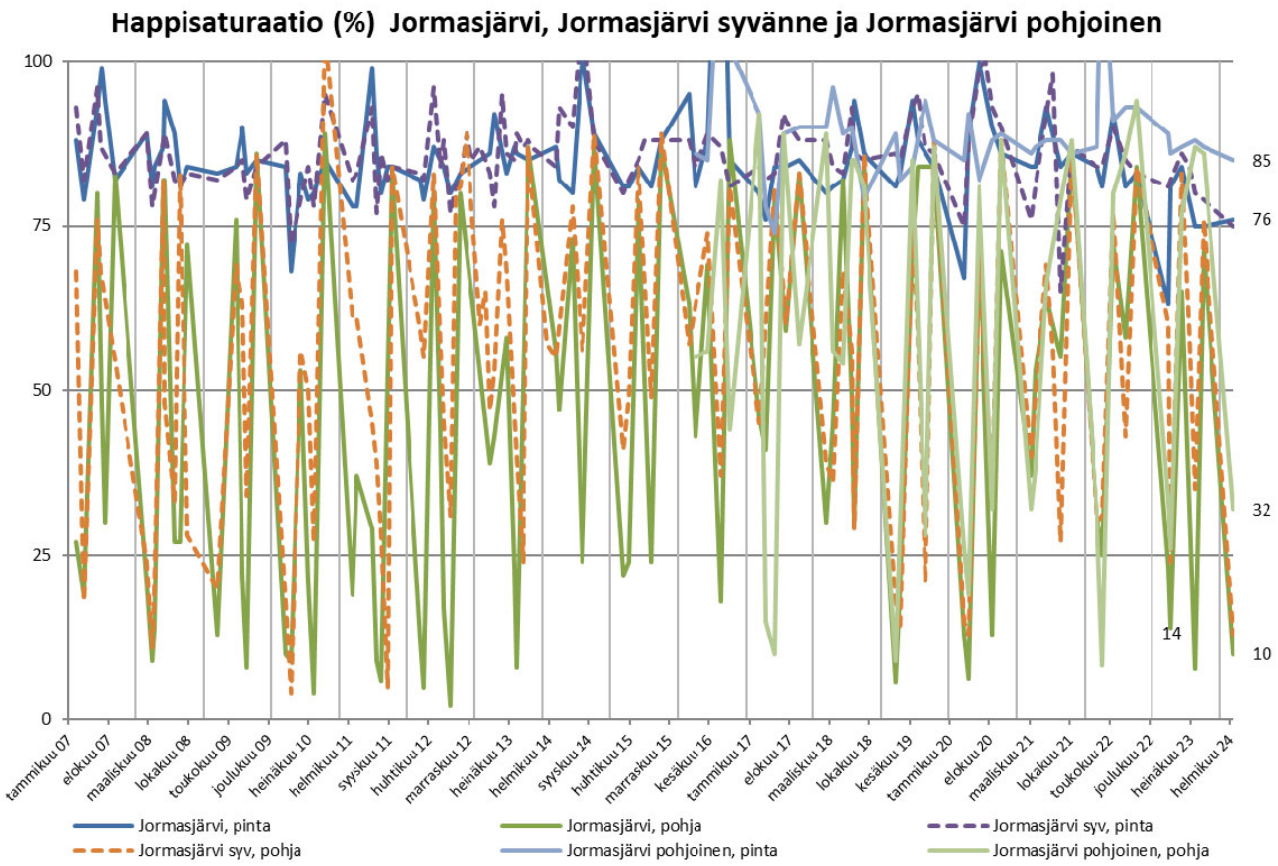


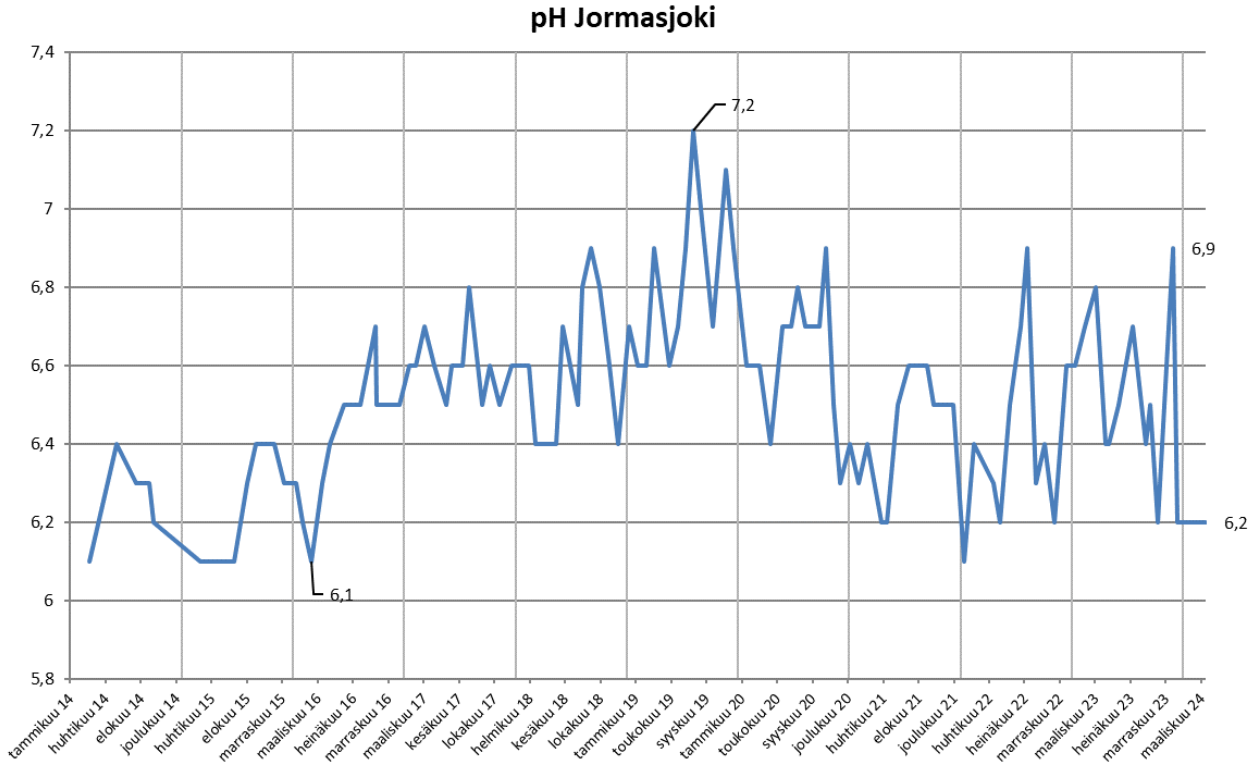
Kokonaistyppi (µg/l) Jormasjärvi, Jormasjärvi syvänne ja Jormasjärvi pohjoinen



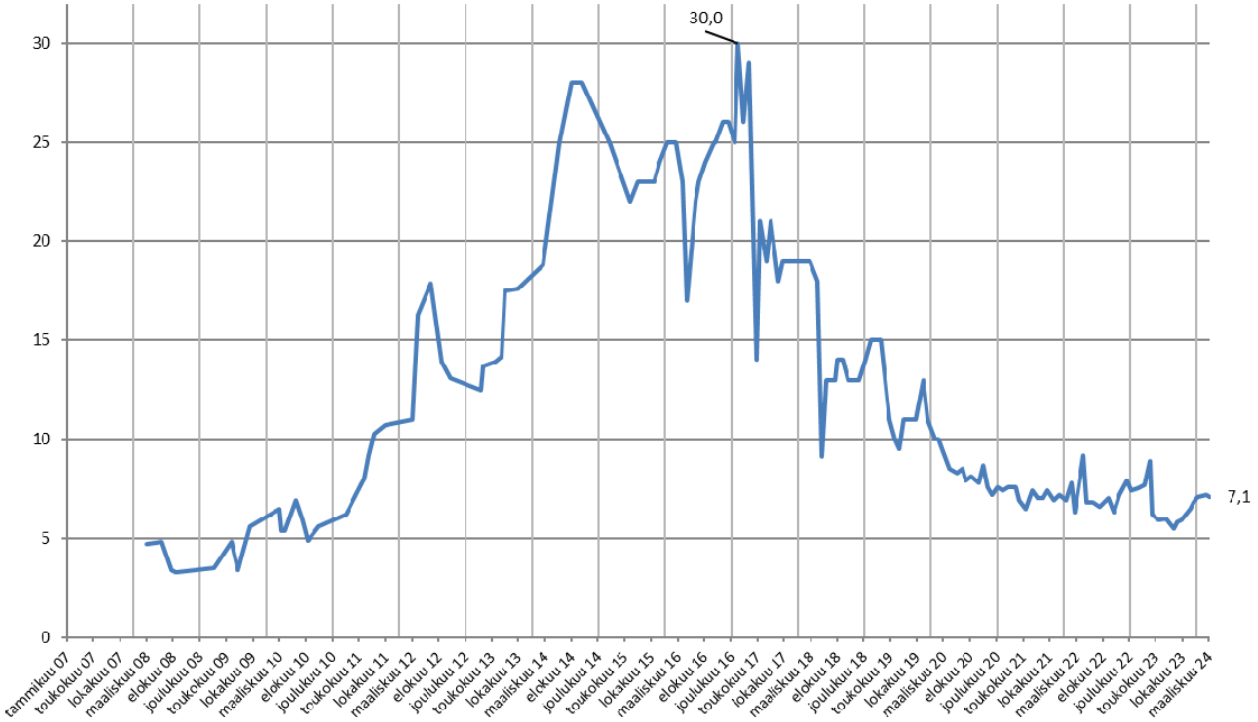
Liukoinen nikkeli (µg/l) Jormasjärvi, Jormasjärvi syvänne ja Jormasjärvi pohjoinen



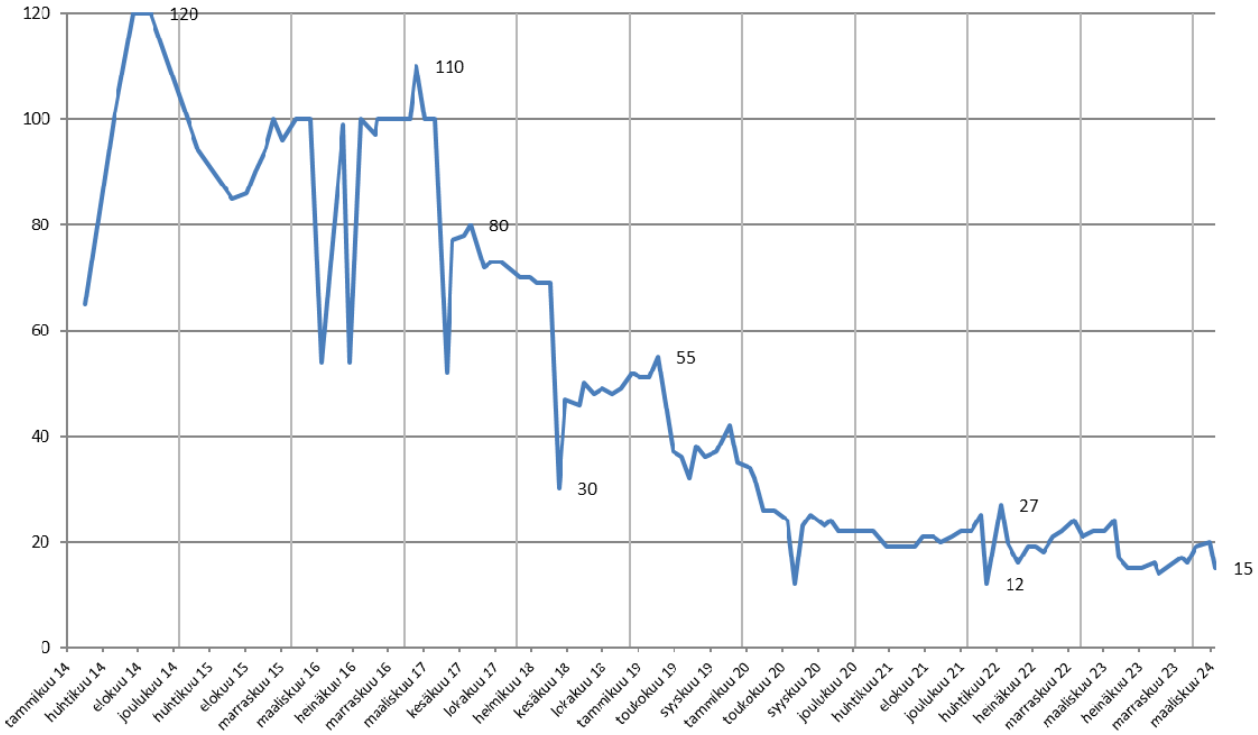

Happisaturaatio (%) Jormasjärvi, Jormasjärvi syvänne ja Jormasjärvi pohjoinen
100
75
50
25
0
85
76
32
14
10
tammikuu 07
elokuu 07
maaliskuu 08
lokakuu 08
toukokuu 09
joulukuu 09
heinäkuu 10
helmikuu 11
syyskuu 11
huhtikuu 12
marraskuu 12
heinäkuu 13
helmikuu 14
syyskuu 14
huhtikuu 15
marraskuu 15
kesäkuu 16
tammikuu 17
elokuu 17
maaliskuu 18
lokakuu 18
kesäkuu 19
tammikuu 20
elokuu 20
maaliskuu 21
lokakuu 21
toukokuu 22
joulukuu 22
heinäkuu 23
helmikuu 24
Jormasjärvi, pinta
Jormasjärvi, pohja
Jormasjärvi syv, pinta
Jormasjärvi syv, pohja
Jormasjärvi pohjoinen, pinta
Jormasjärvi pohjoinen, pohja


pH Jormasjoki
7,4
7,2
7
6,8
6,6
6,4
6,2
6
5,8
7,2
6,9
6,2
6,1
tammikuu 14
huhtikuu 14
elokuu 14
joulukuu 14
huhtikuu 15
elokuu 15
marraskuu 15
maaliskuu 16
heinäkuu 16
marraskuu 16
maaliskuu 17
kesäkuu 17
lokakuu 17
helmikuu 18
kesäkuu 18
lokakuu 18
tammikuu 19
toukokuu 19
syyskuu 19
tammikuu 20
toukokuu 20
syyskuu 20
joulukuu 20
huhtikuu 21
elokuu 21
joulukuu 21
huhtikuu 22
heinäkuu 22
marraskuu 22
maaliskuu 23
heinäkuu 23
marraskuu 23
maaliskuu 24

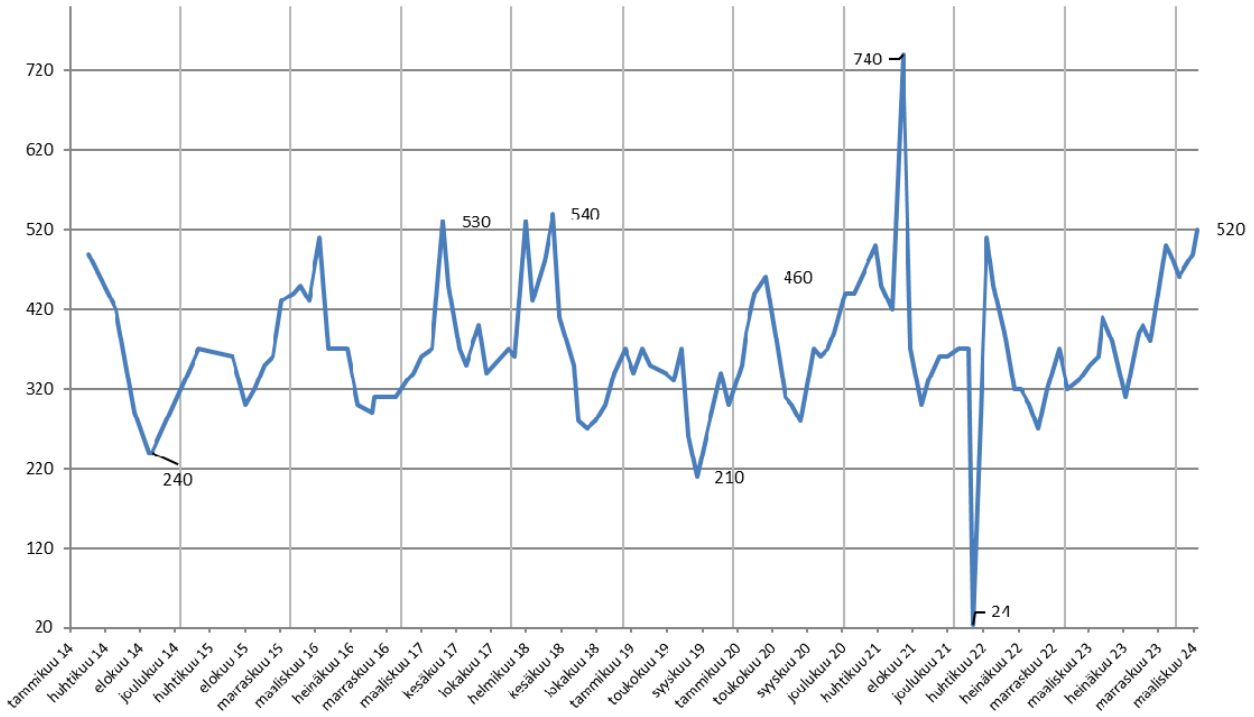
Sähkönjohtavuus (mS/m) Jormasjoki



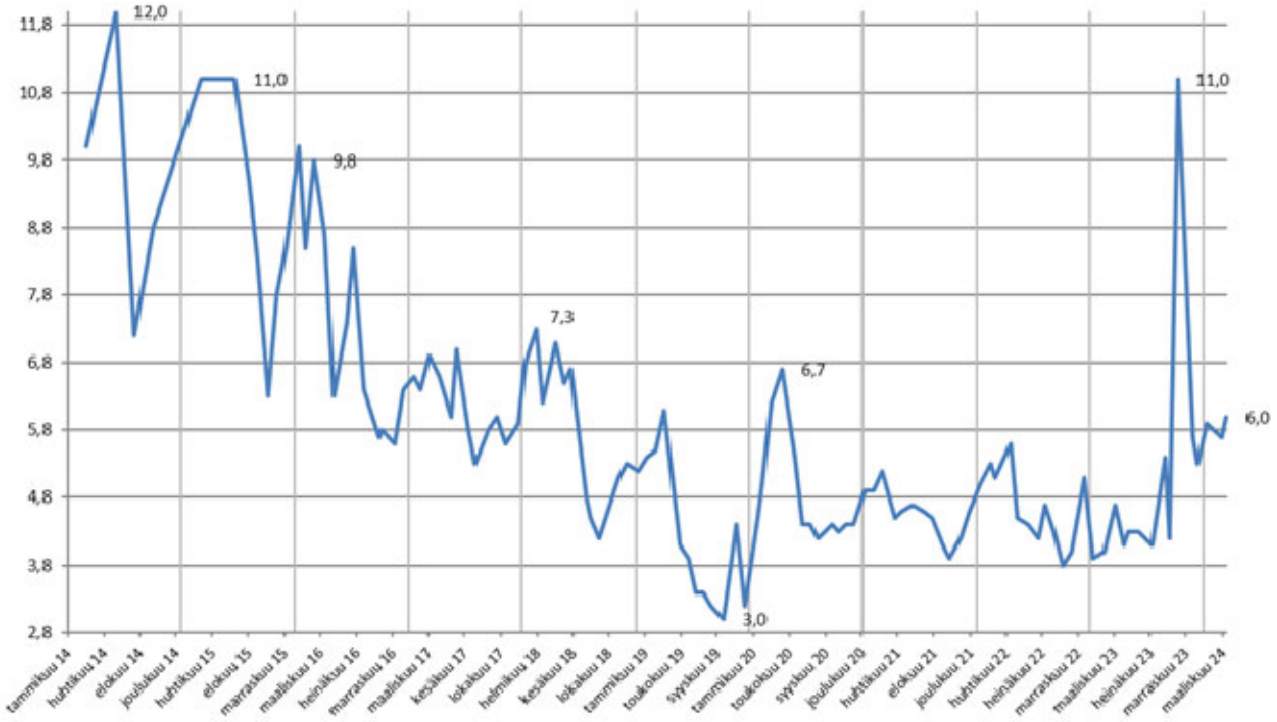
Sulfaatti (mg/l) Jormasjoki



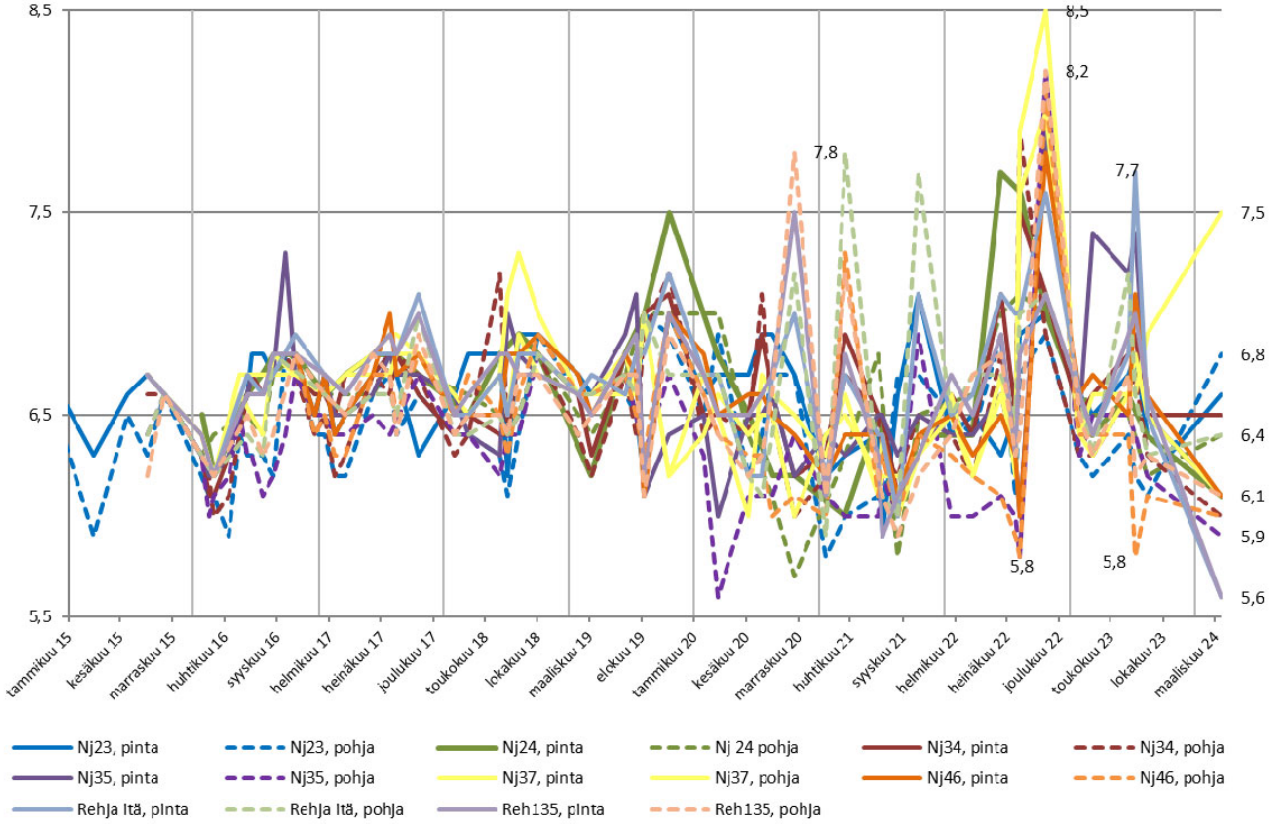
Kokonaistyppi (µg/l) Jormasjoki



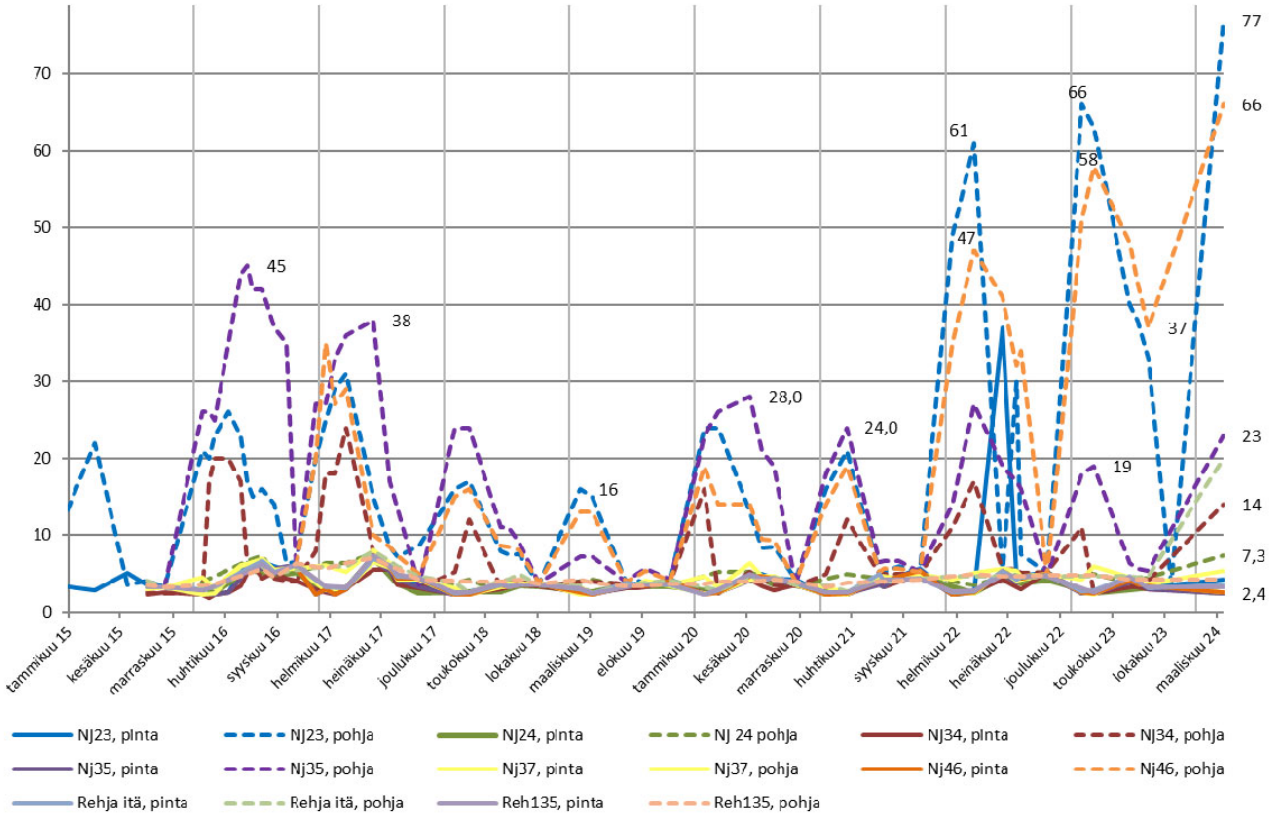
Liukoinen nikkeli (µg/l) Jormasjoki

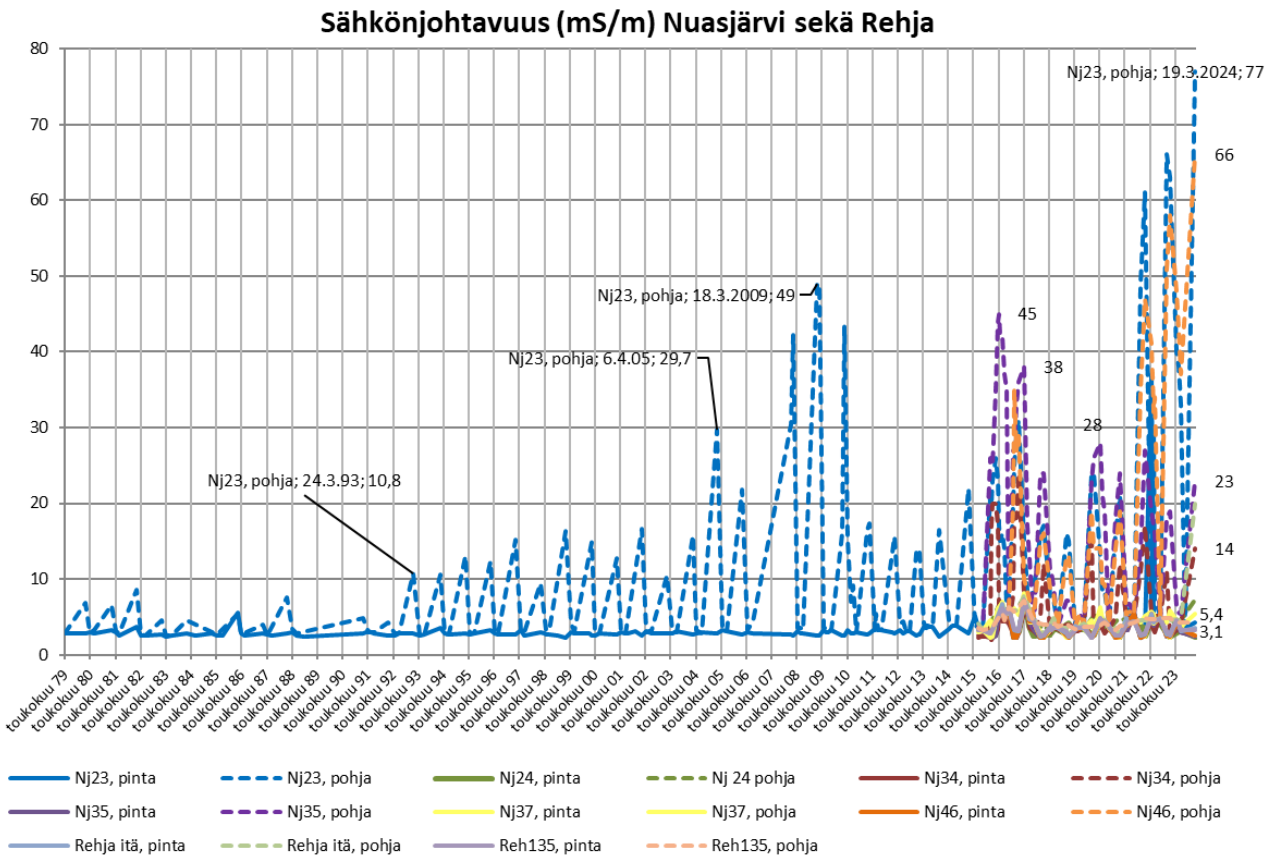


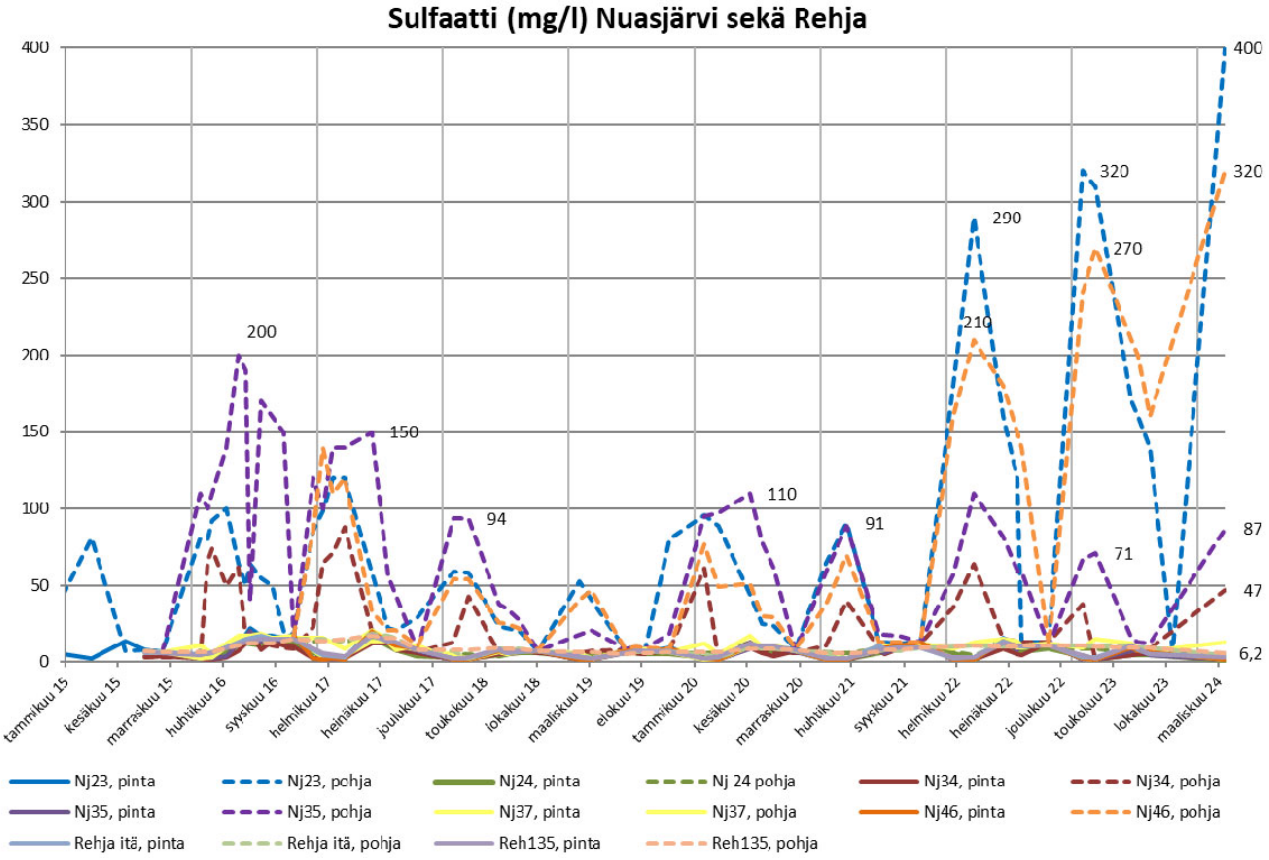
pH Nuasjärvi sekä Rehja

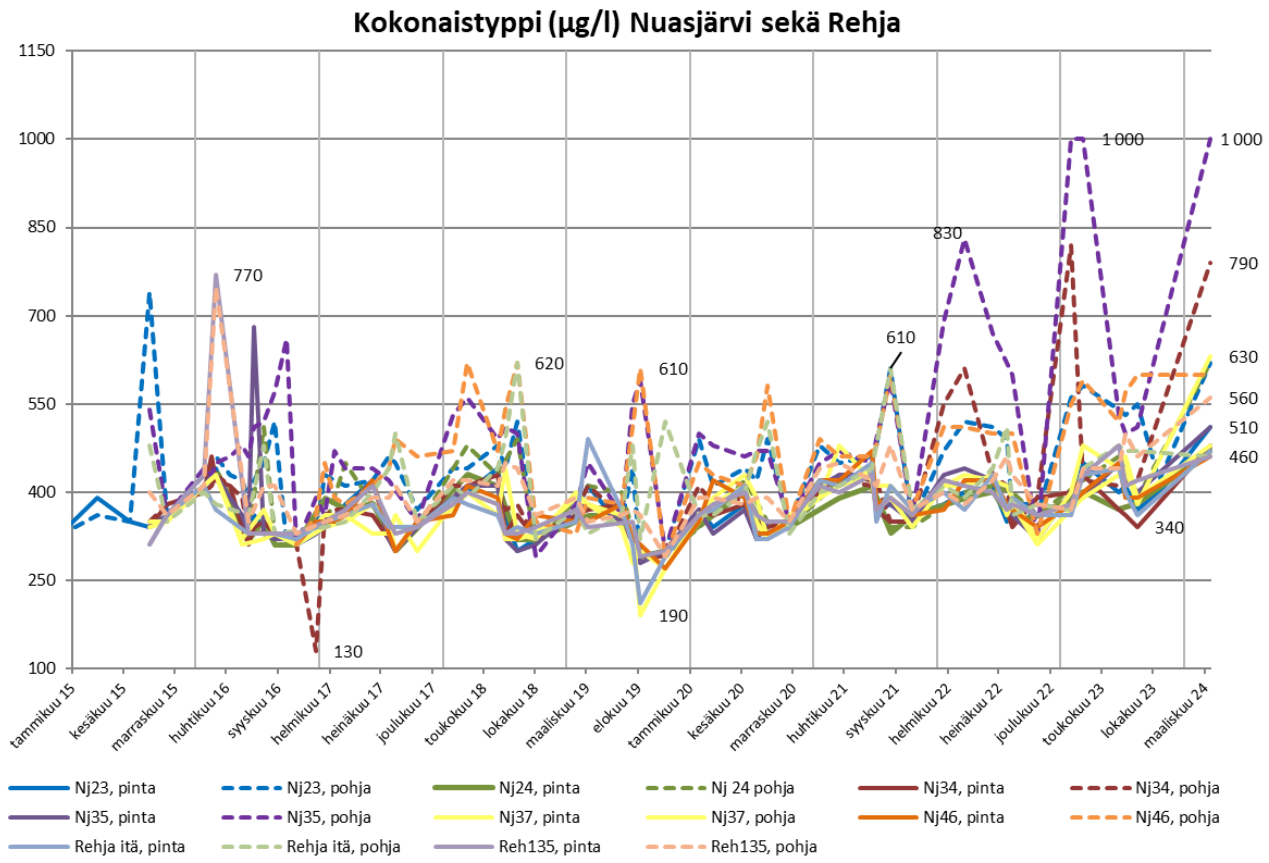


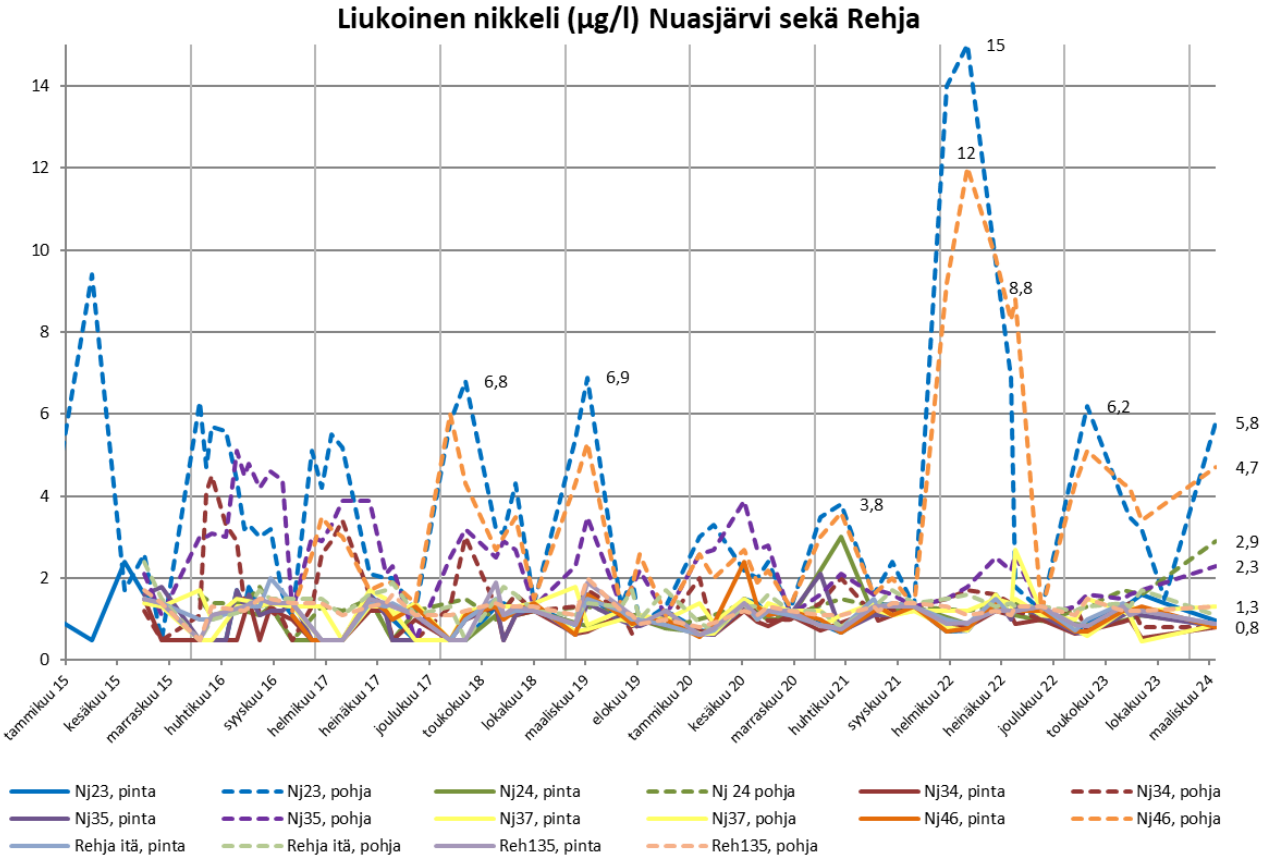
Sähkönjohtavuus (mS/m) Nuasjärvi sekä Rehja

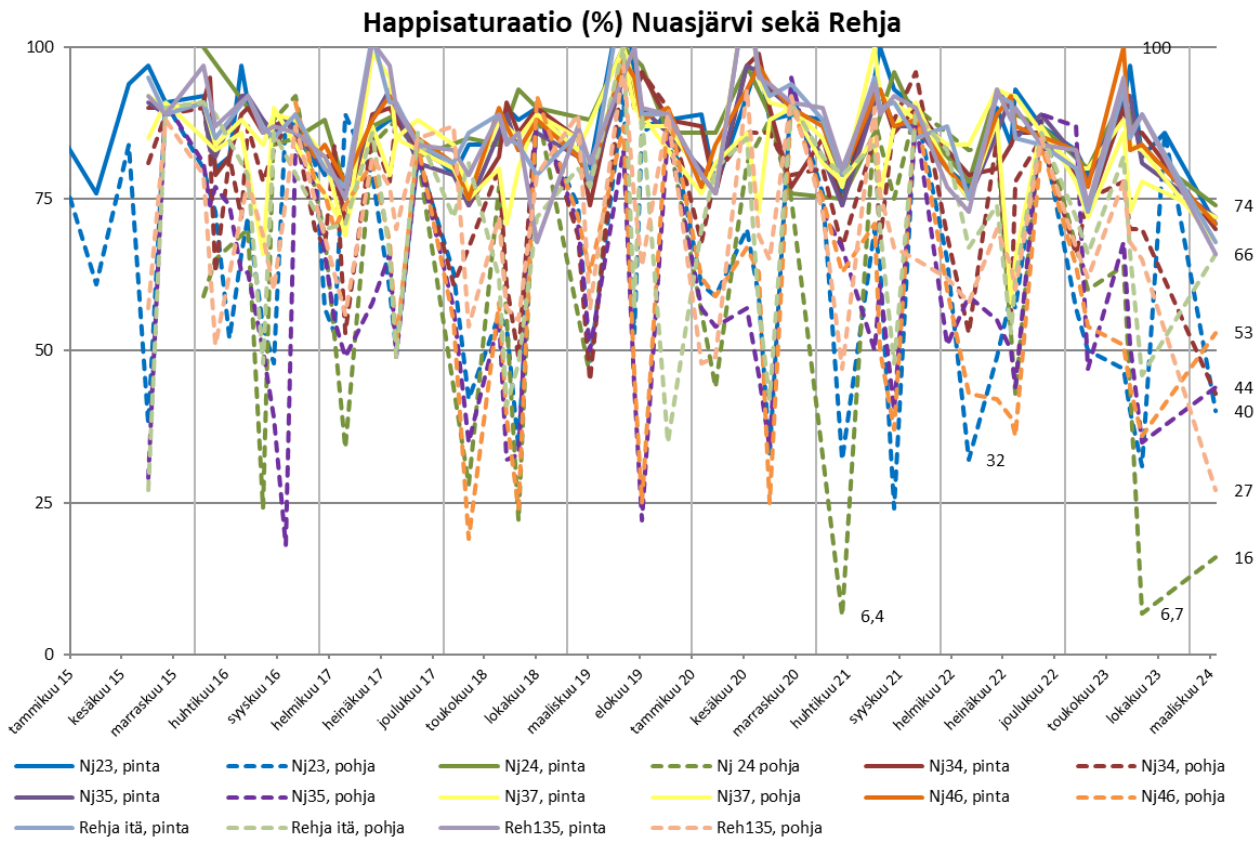


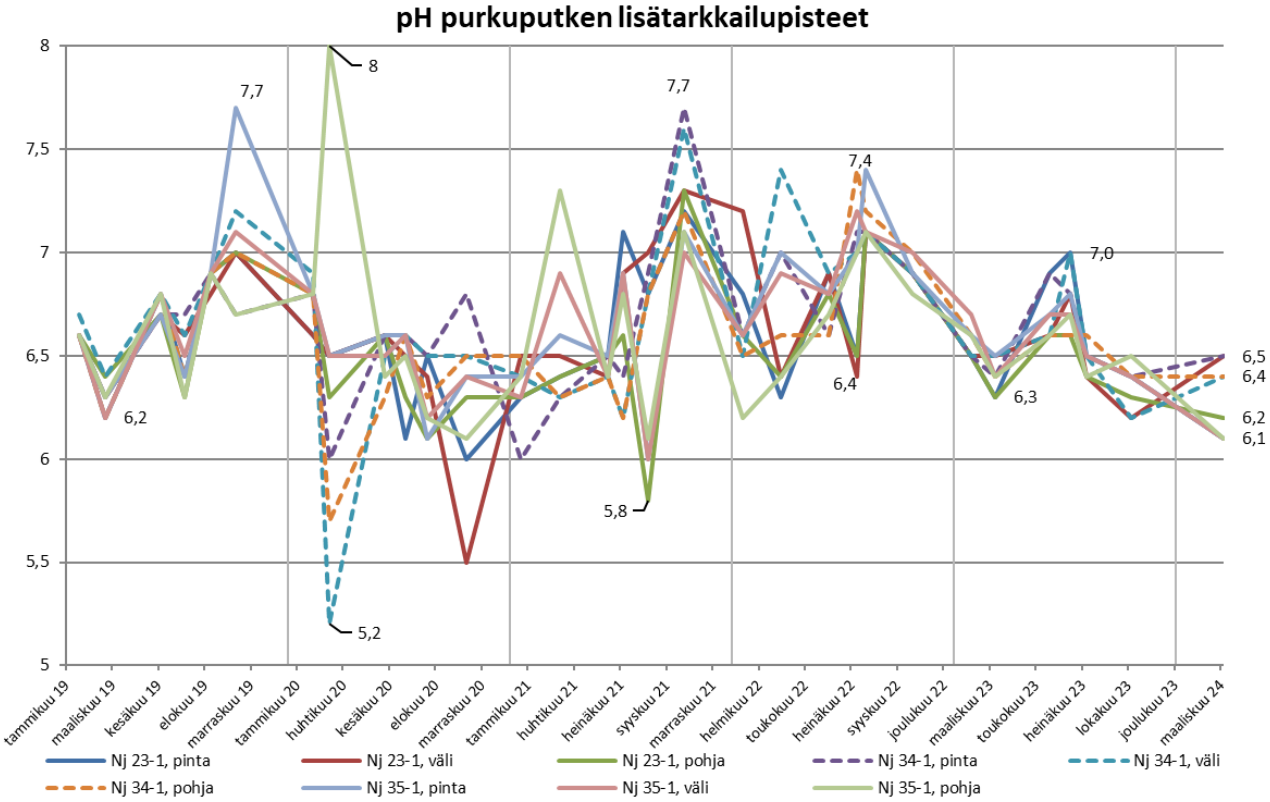

Sähkönjohtavuus (mS/m) Nuasjärvi sekä Rehja
Nj23, pohja; 19.3.2024; 77
Nj23, pohja; 18.3.2009; 49
Nj23, pohja; 6.4.05; 29,7
Nj23, pohja; 24.3.93; 10,8
Nj23, pinta
Nj23, pohja
Nj24, pinta
Nj 24 pohja
Nj34, pinta
Nj34, pohja
Nj35, pinta
Nj35, pohja
Nj37, pinta
Nj37, pohja
Nj46, pinta
Nj46, pohja
Rehja itä, pinta
Rehja itä, pohja
Reh135, pinta
Reh135, pohja


Sulfaatti (mg/l) Nuasjärvi sekä Rehja
Nj23, pinta
Nj23, pohja
Nj24, pinta
Nj 24 pohja
Nj34, pinta
Nj34, pohja
Nj35, pinta
Nj35, pohja
Nj37, pinta
Nj37, pohja
Nj46, pinta
Nj46, pohja
Rehja itä, pinta
Rehja itä, pohja
Reh135, pinta
Reh135, pohja

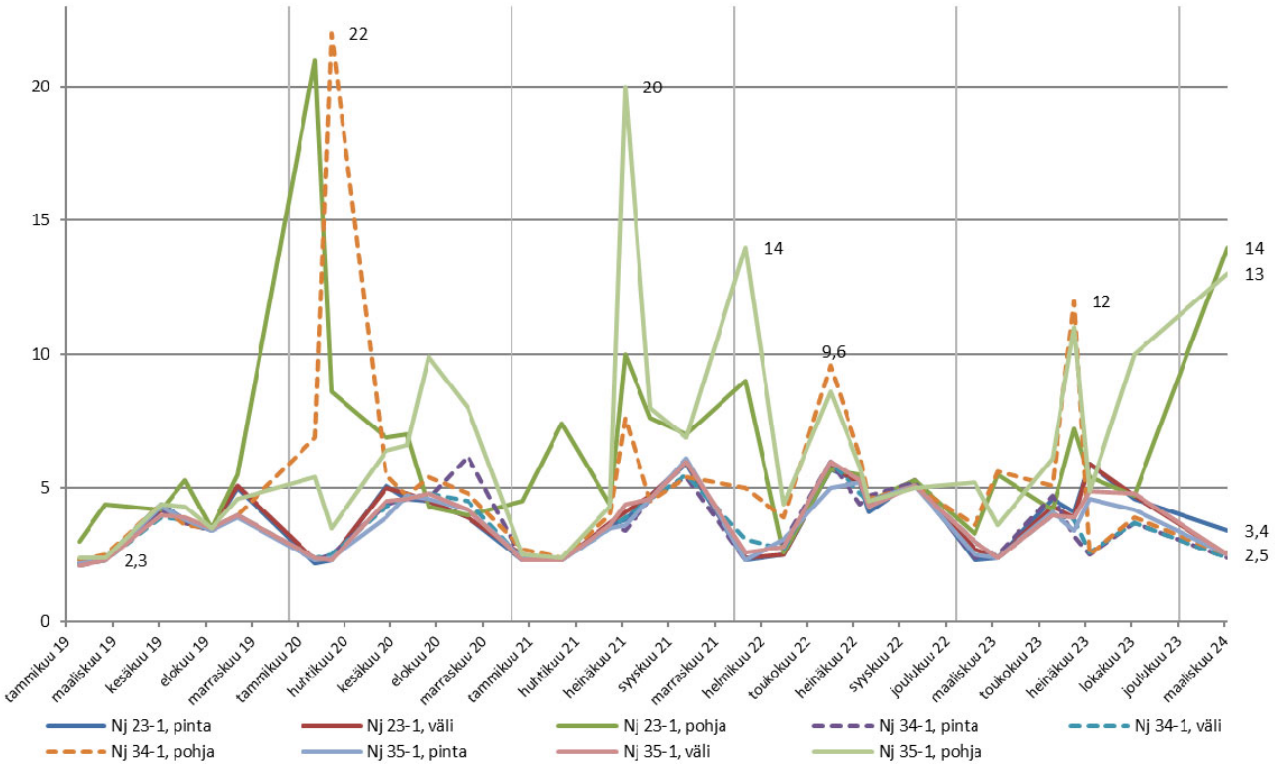

Kokonaistyppi (µg/l) Nuasjärvi sekä Rehja
1150
1000
850
700
550
400
250
100
770
130
620
610
190
610
830
1 000
1 000
790
630
560
510
460
340
tammikuu 15
kesäkuu 15
marraskuu 15
huhtikuu 16
syyskuu 16
helmikuu 17
heinäkuu 17
joulukuu 17
toukokuu 18
lokakuu 18
maaliskuu 19
elokuu 19
tammikuu 20
kesäkuu 20
marraskuu 20
huhtikuu 21
syyskuu 21
helmikuu 22
heinäkuu 22
joulukuu 22
toukokuu 23
lokakuu 23
maaliskuu 24
Nj23, pinta
Nj23, pohja
Nj24, pinta
Nj 24 pohja
Nj34, pinta
Nj34, pohja
Nj35, pinta
Nj35, pohja
Nj37, pinta
Nj37, pohja
Nj46, pinta
Nj46, pohja
Rehja itä, pinta
Rehja itä, pohja
Reh135, pinta
Reh135, pohja


Liukoinen nikkeli (µg/l) Nuasjärvi sekä Rehja
14
12
10
8
6
4
2
0
6,8
6,9
3,8
15
12
8,8
6,2
5,8
4,7
2,9
2,3
1,3
0,8
tammikuu 15
kesäkuu 15
marraskuu 15
huhtikuu 16
syyskuu 16
helmikuu 17
heinäkuu 17
joulukuu 17
toukokuu 18
lokakuu 18
maaliskuu 19
elokuu 19
tammikuu 20
kesäkuu 20
marraskuu 20
huhtikuu 21
syyskuu 21
helmikuu 22
heinäkuu 22
joulukuu 22
toukokuu 23
lokakuu 23
maaliskuu 24
Nj23, pinta
Nj23, pohja
Nj24, pinta
Nj 24 pohja
Nj34, pinta
Nj34, pohja
Nj35, pinta
Nj35, pohja
Nj37, pinta
Nj37, pohja
Nj46, pinta
Nj46, pohja
Rehja itä, pinta
Rehja itä, pohja
Reh135, pinta
Reh135, pohja

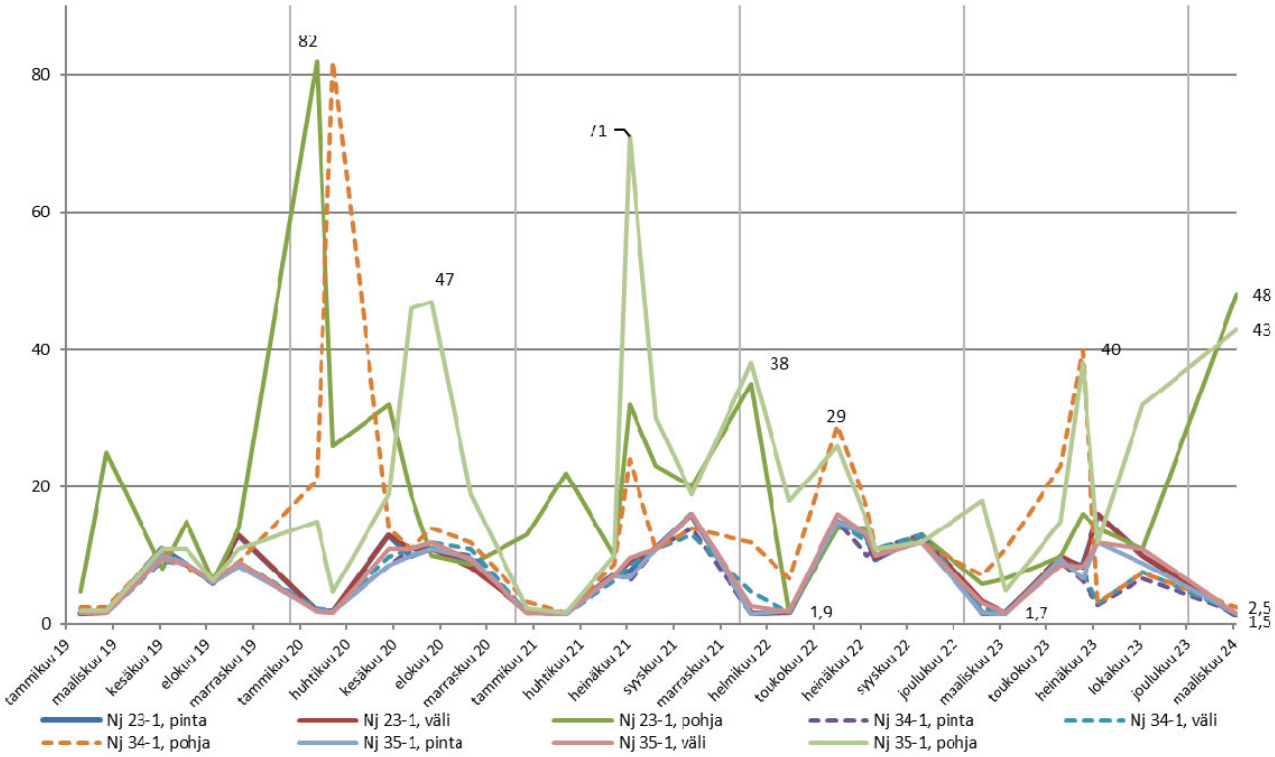

Happisaturaatio (%) Nuasjärvi sekä Rehja
100
75
50
25
0
100
74
66
53
44
40
32
27
16
6,4
6,7
tammikuu 15
kesäkuu 15
marraskuu 15
huhtikuu 16
syyskuu 16
helmikuu 17
heinäkuu 17
joulukuu 17
toukokuu 18
lokakuu 18
maaliskuu 19
elokuu 19
tammikuu 20
kesäkuu 20
marraskuu 20
huhtikuu 21
syyskuu 21
helmikuu 22
heinäkuu 22
joulukuu 22
toukokuu 23
lokakuu 23
maaliskuu 24
Nj23, pinta
Nj23, pohja
Nj24, pinta
Nj 24 pohja
Nj34, pinta
Nj34, pohja
Nj35, pinta
Nj35, pohja
Nj37, pinta
Nj37, pohja
Nj46, pinta
Nj46, pohja
Rehja itä, pinta
Rehja itä, pohja
Reh135, pinta
Reh135, pohja


pH purkuputken lisätarkkailupistteet
8
7,5
7
6,5
6
5,5
5
8
7,7
7,7
7,4
7,0
6,5
6,4
6,2
6,1
6,2
6,4
6,3
5,8
5,2
tammikuu 19
maaliskuu 19
kesäkuu 19
elokuu 19
marraskuu 19
tammikuu 20
huhtikuu 20
kesäkuu 20
elokuu 20
marraskuu 20
tammikuu 21
huhtikuu 21
heinäkuu 21
syyskuu 21
marraskuu 21
helmikuu 22
toukokuu 22
heinäkuu 22
syyskuu 22
joulukuu 22
maaliskuu 23
toukokuu 23
heinäkuu 23
lokakuu 23
joulukuu 23
maaliskuu 24
Nj 23-1, pinta
Nj 23-1, väli
Nj 23-1, pohja
Nj 34-1, pinta
Nj 34-1, väli
Nj 34-1, pohja
Nj 35-1, pinta
Nj 35-1, väli
Nj 35-1, pohja

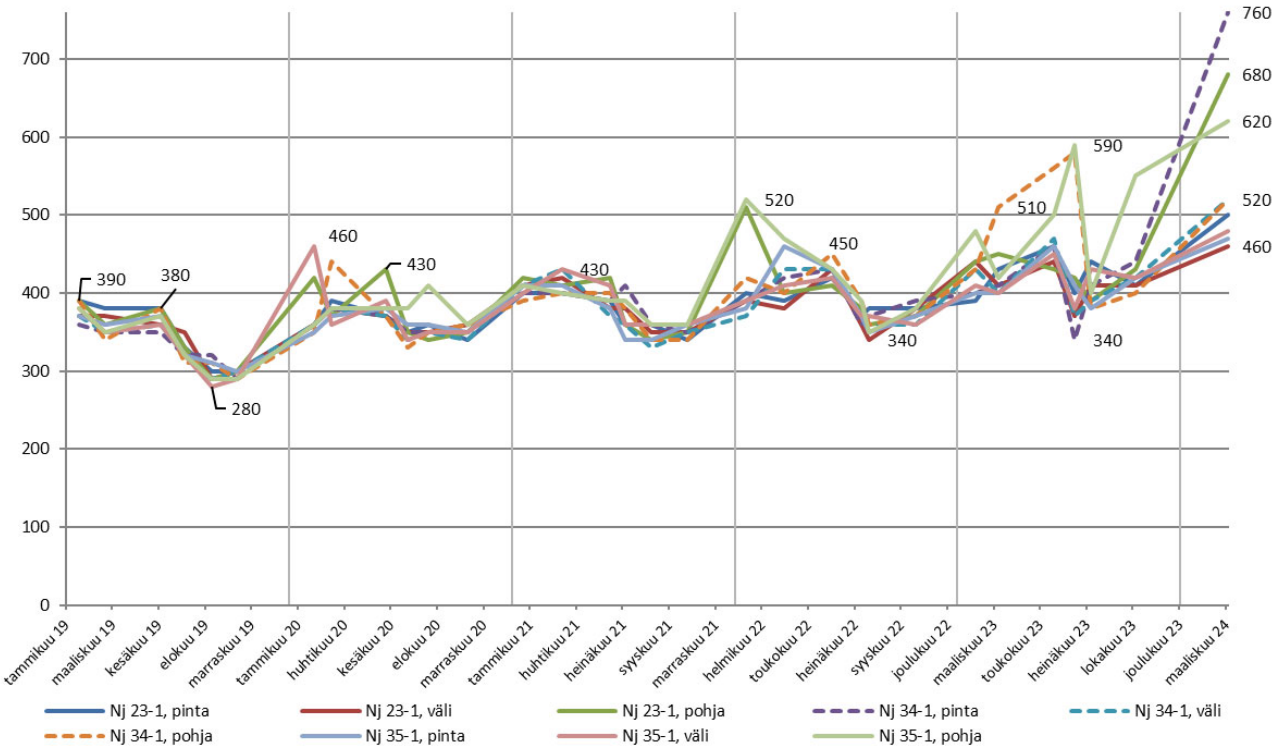
Sähkönjohtavuus (mS/m) purkuputken lisätarkkailupisteet



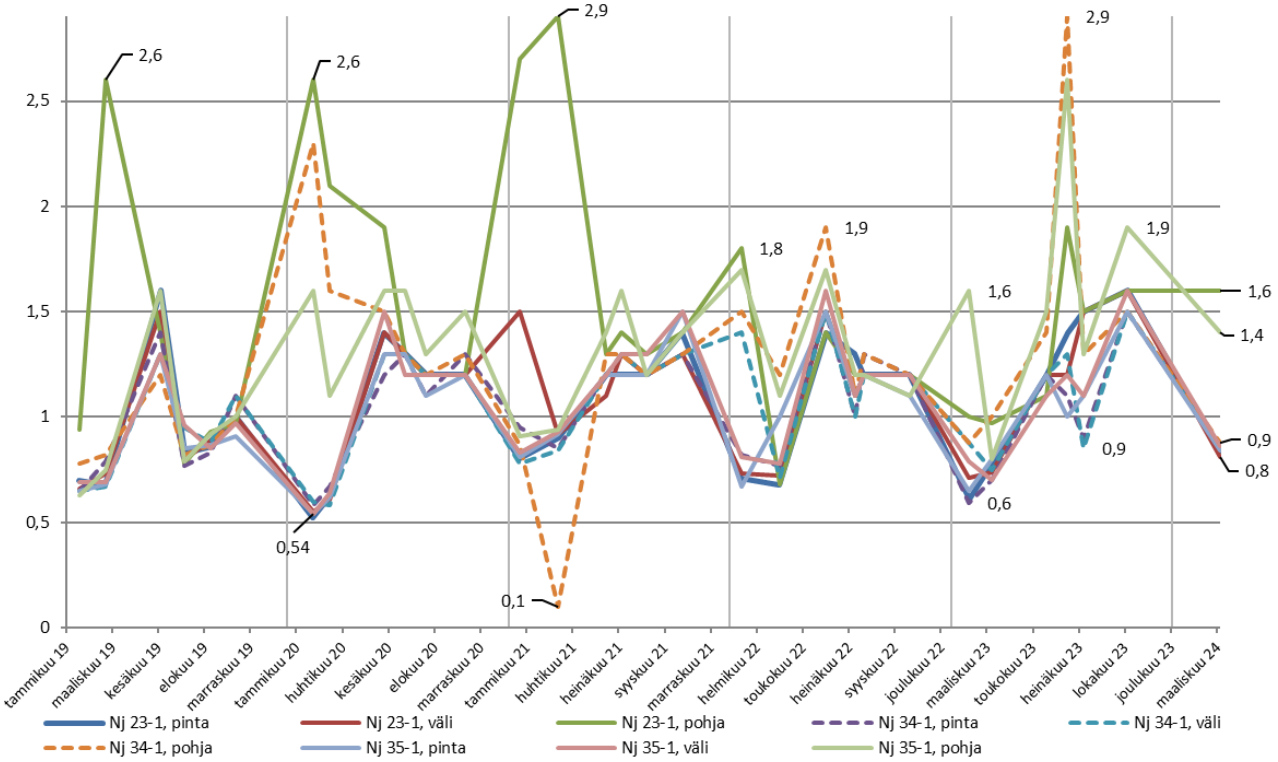
Sulfaatti (mg/l) purkuputken lisätarkkailupisteet



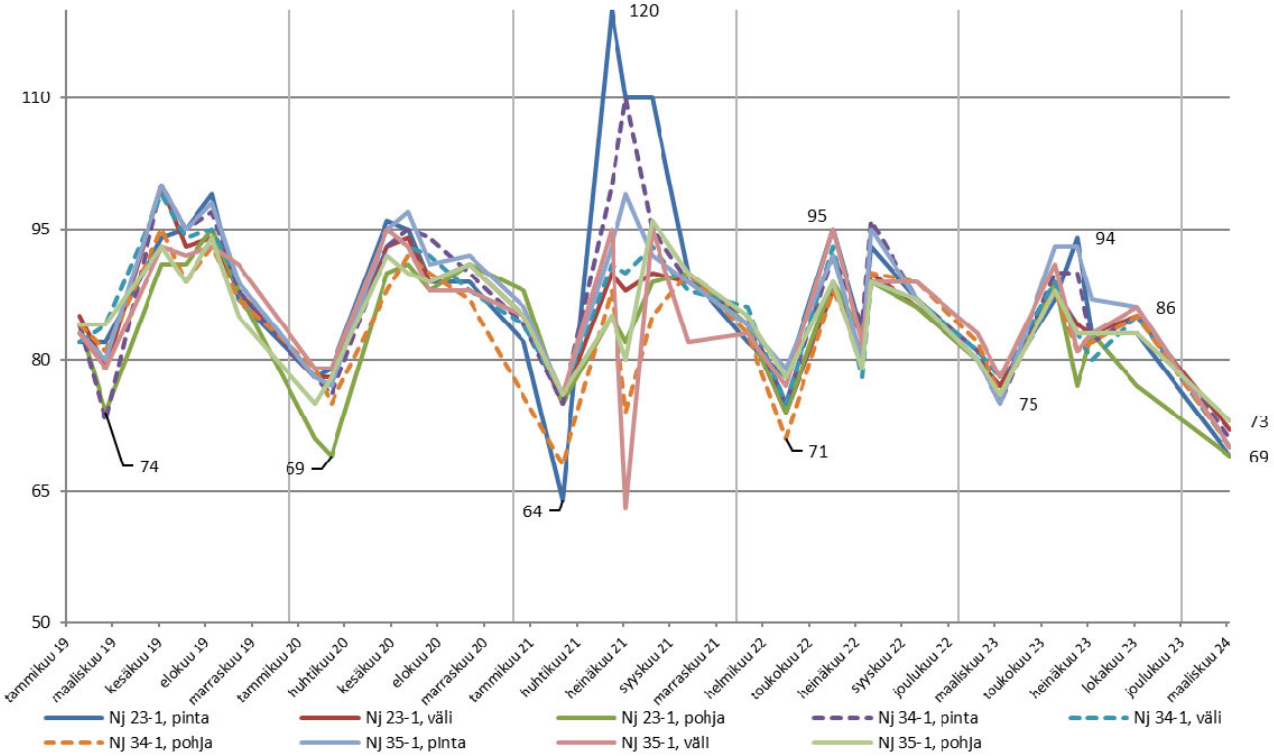
Kokonaistyppi (µg/l) purkuputken lisätarkkailupisteet



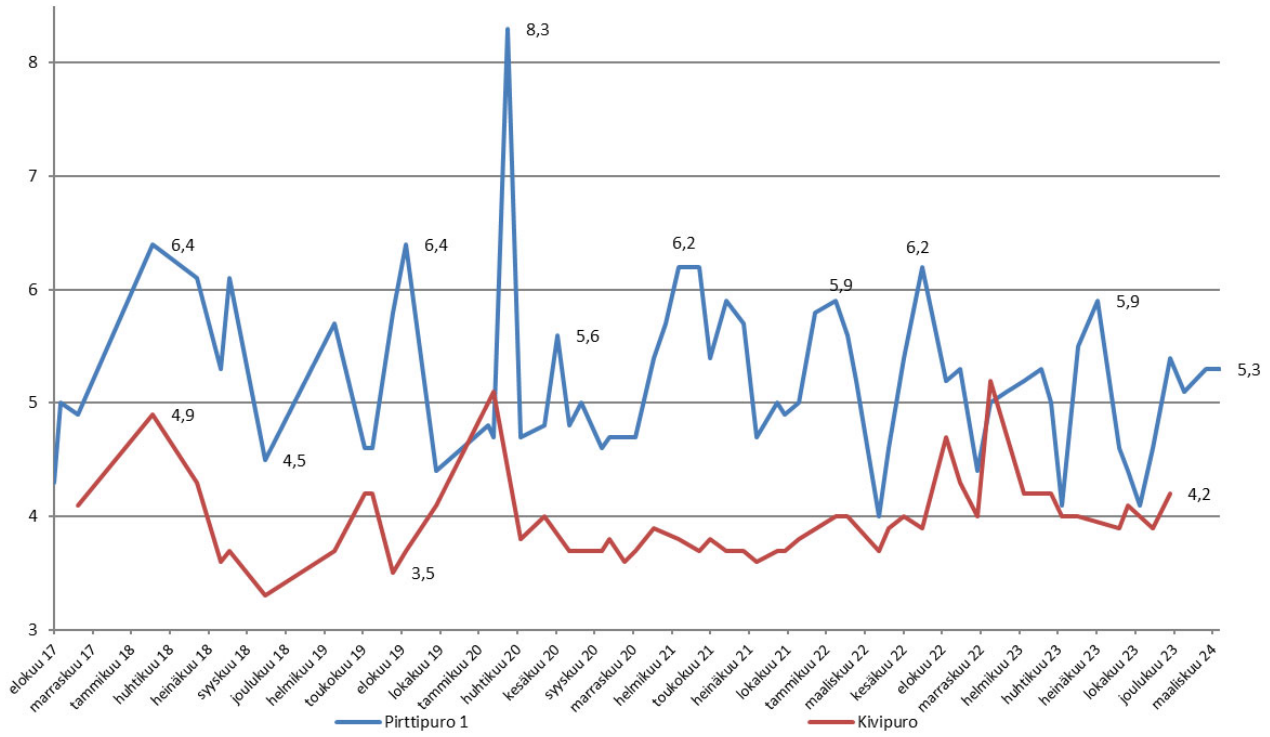
Liukoinen nikkeli (µg/l) purkuputken lisätarkkailupisteet



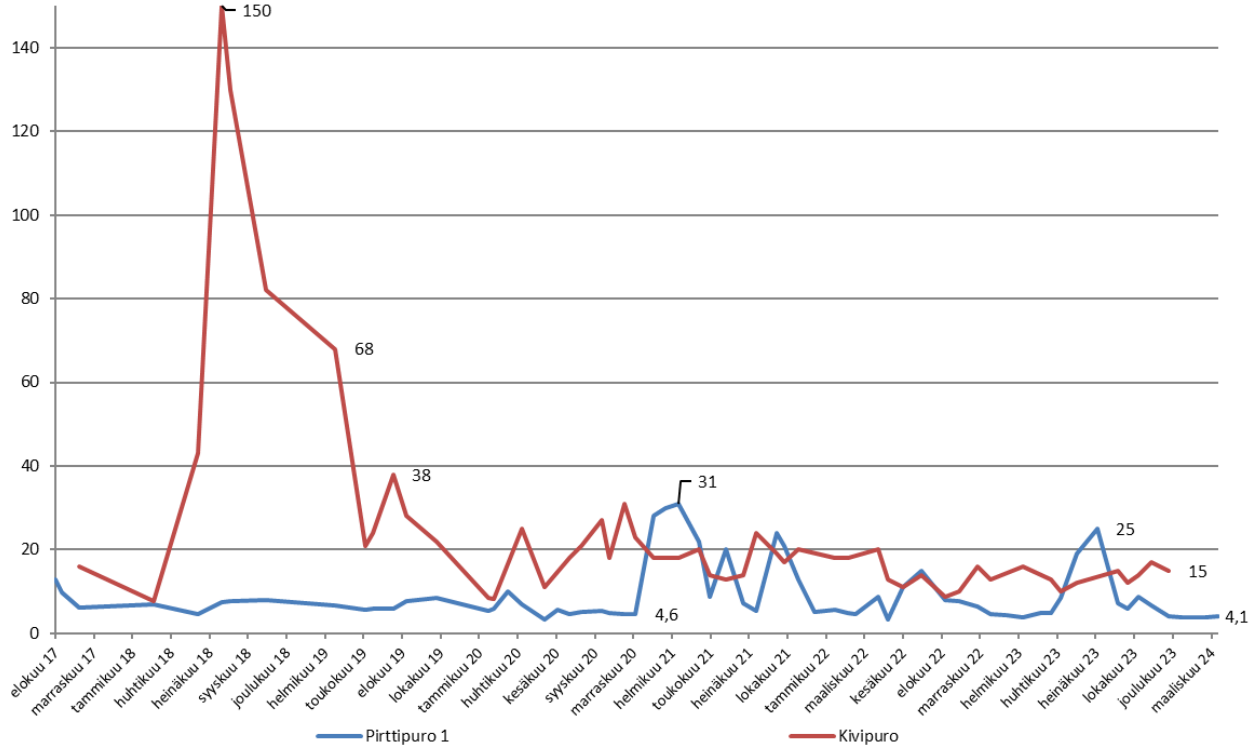
Happisaturaatio (%) purkuputken lisätarkkailupisteet



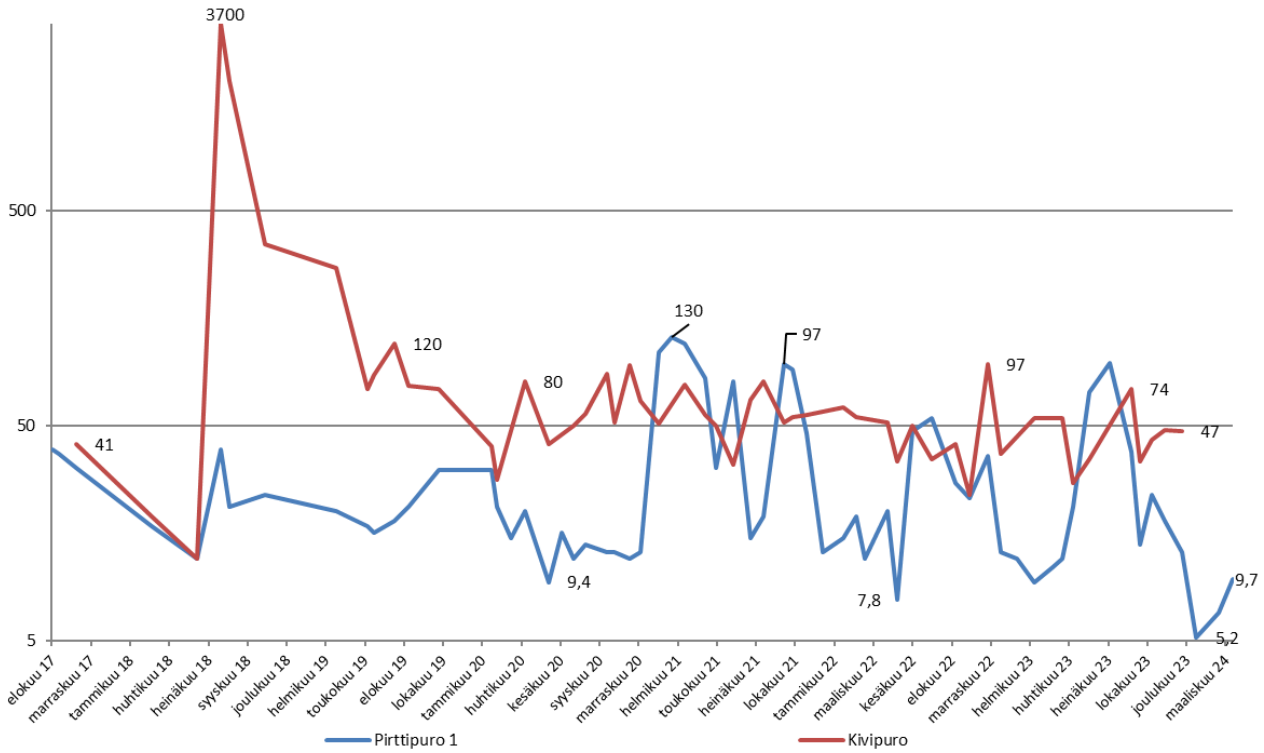
pH Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



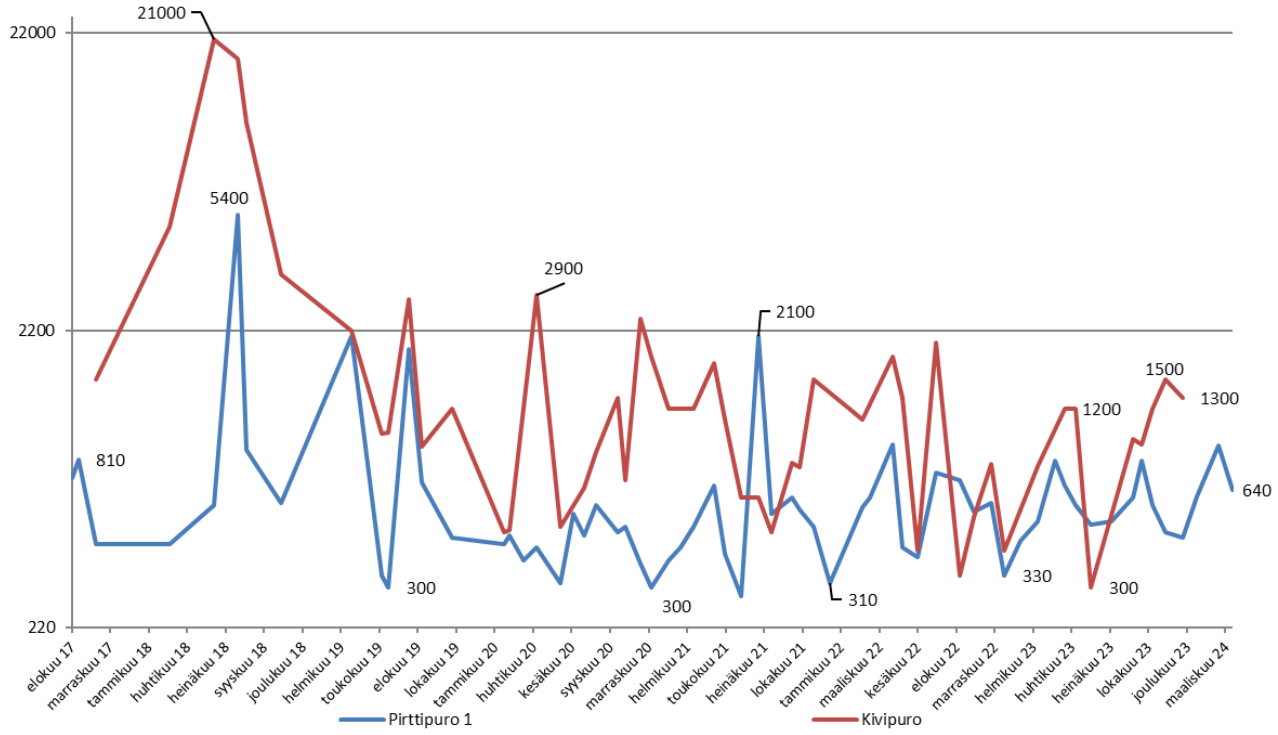
Sähkönjohtavuus (mS/m) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



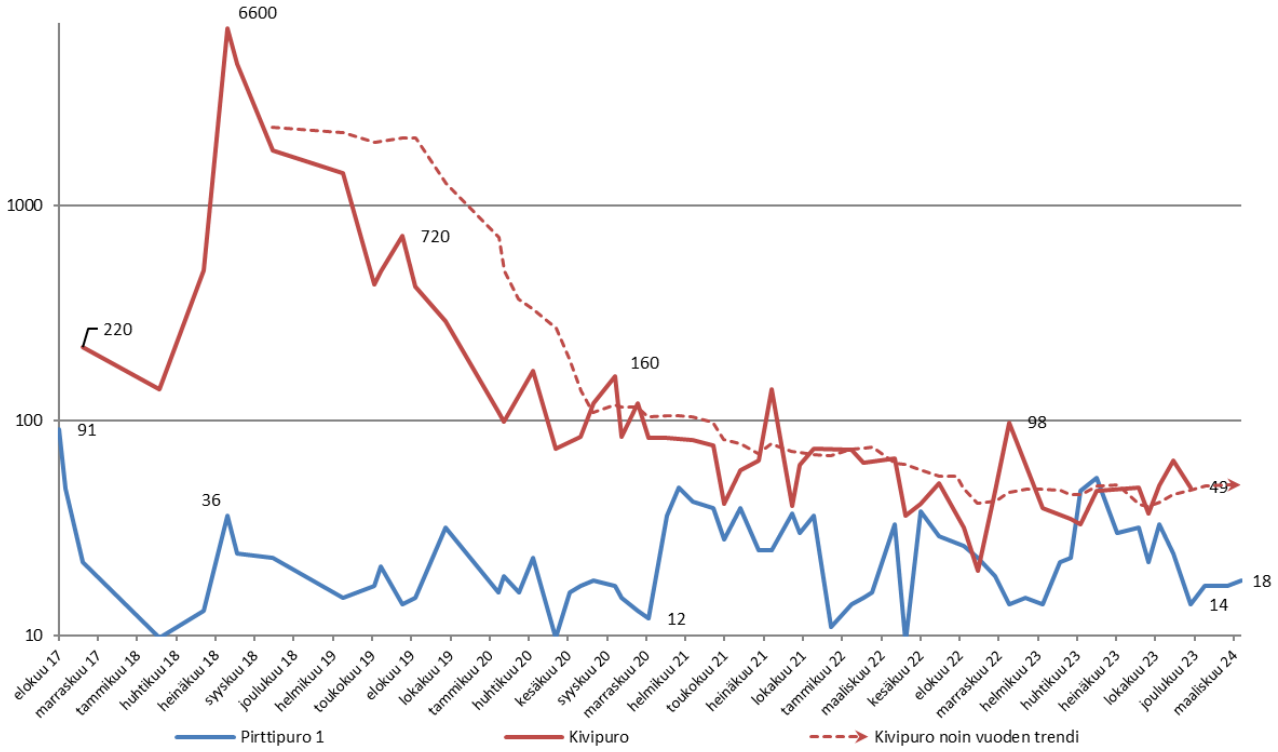
Sulfaatti (mg/l) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



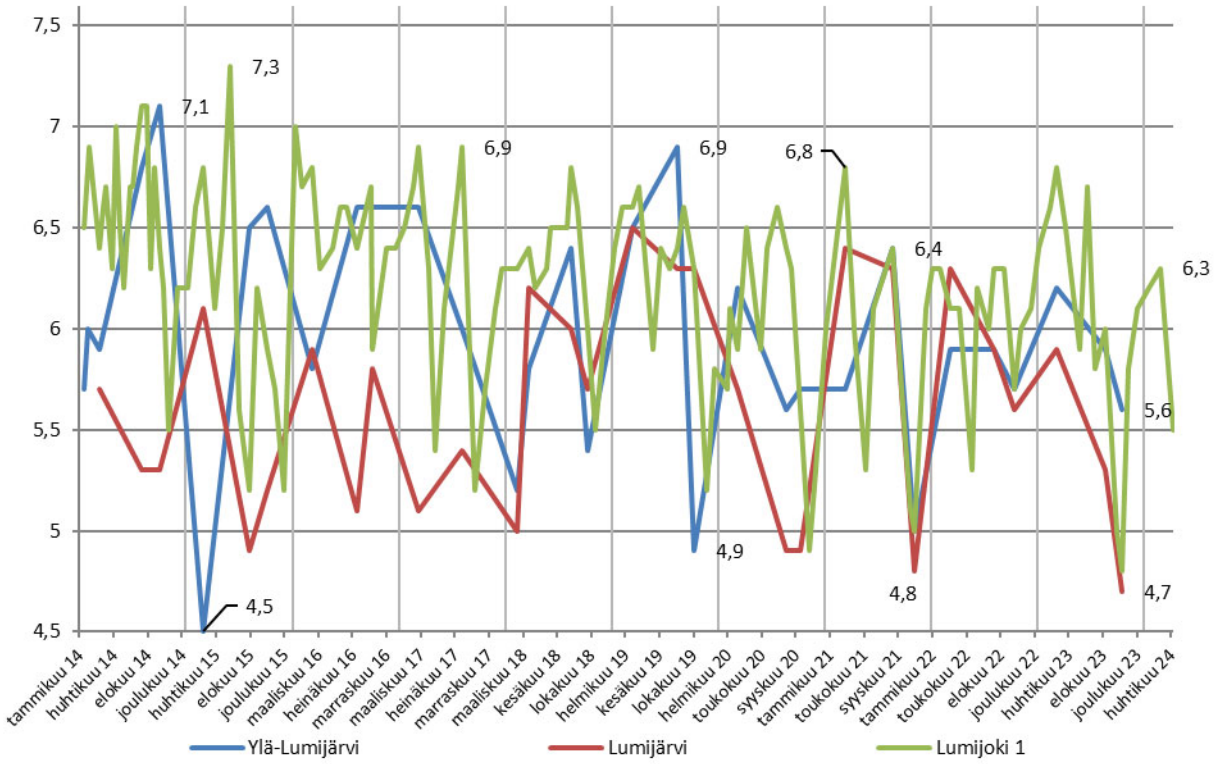
Kokonaistyppi (µg/l) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



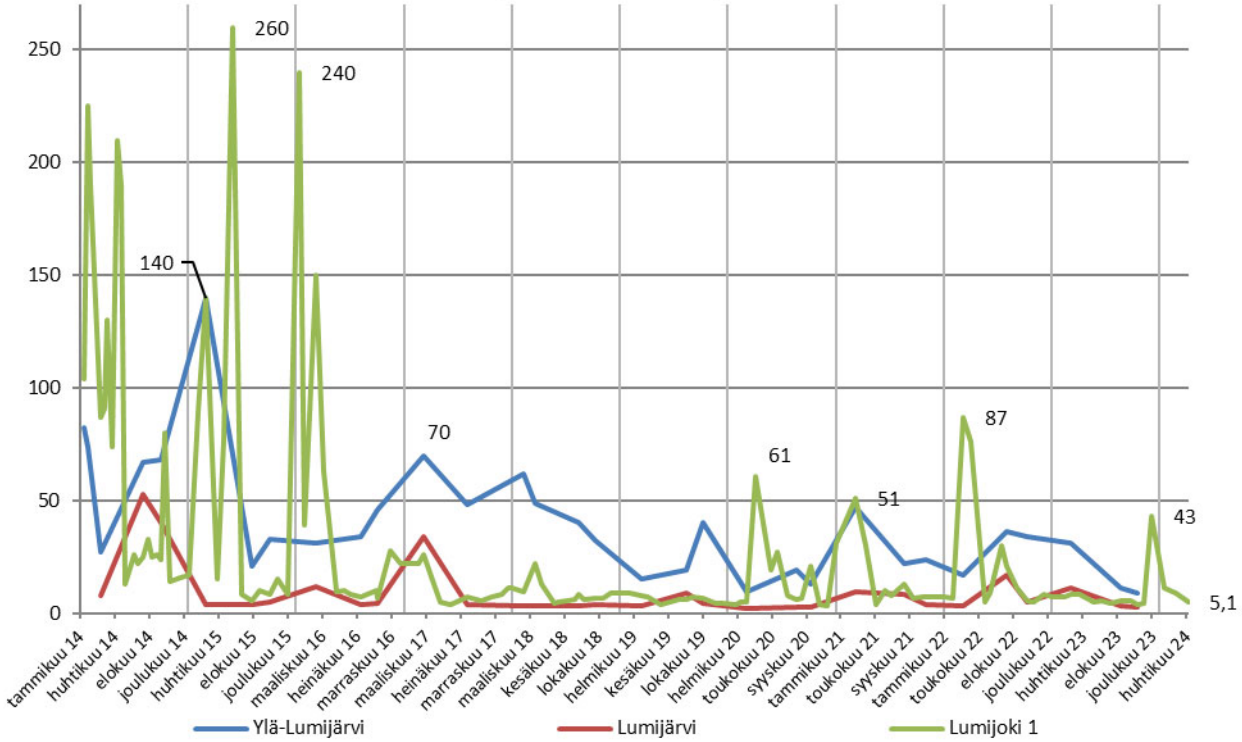
Liukoinen nikkeli (µg/l) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet

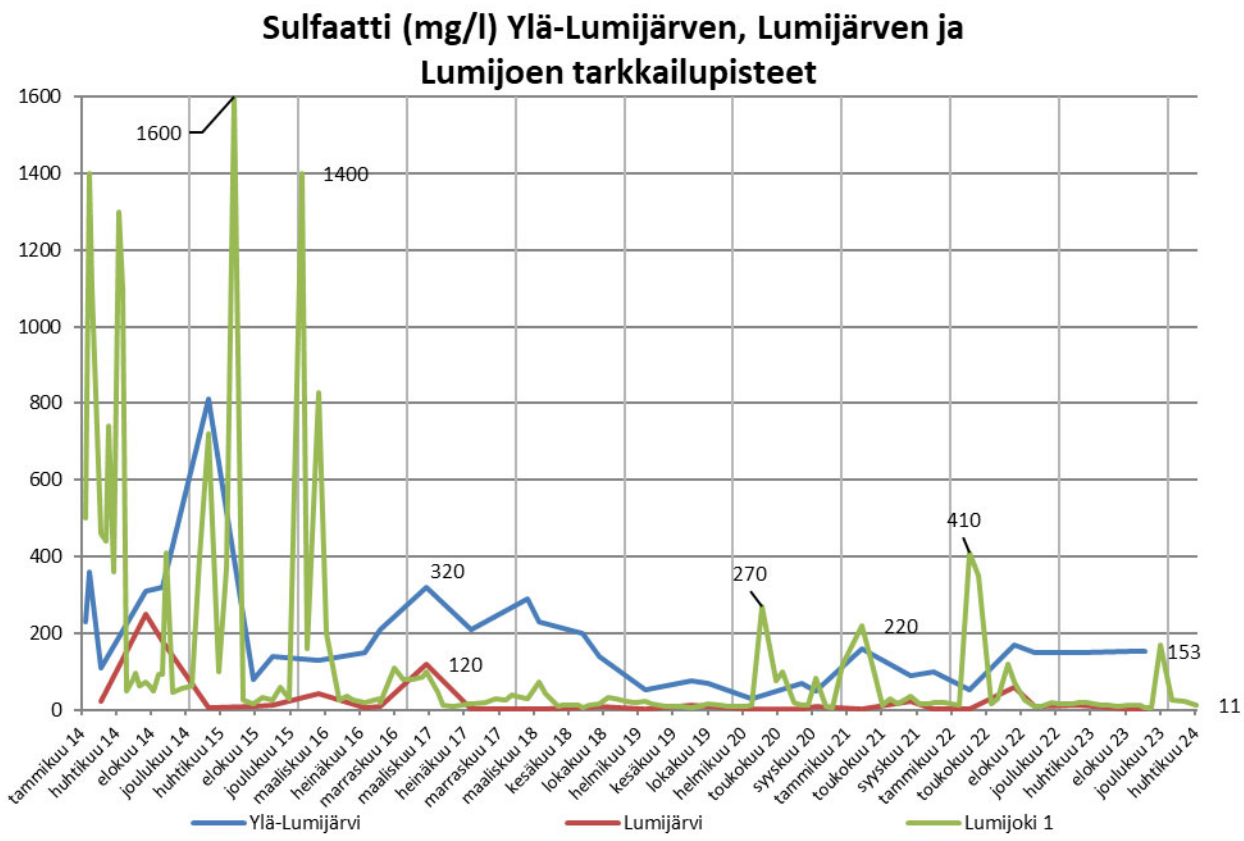


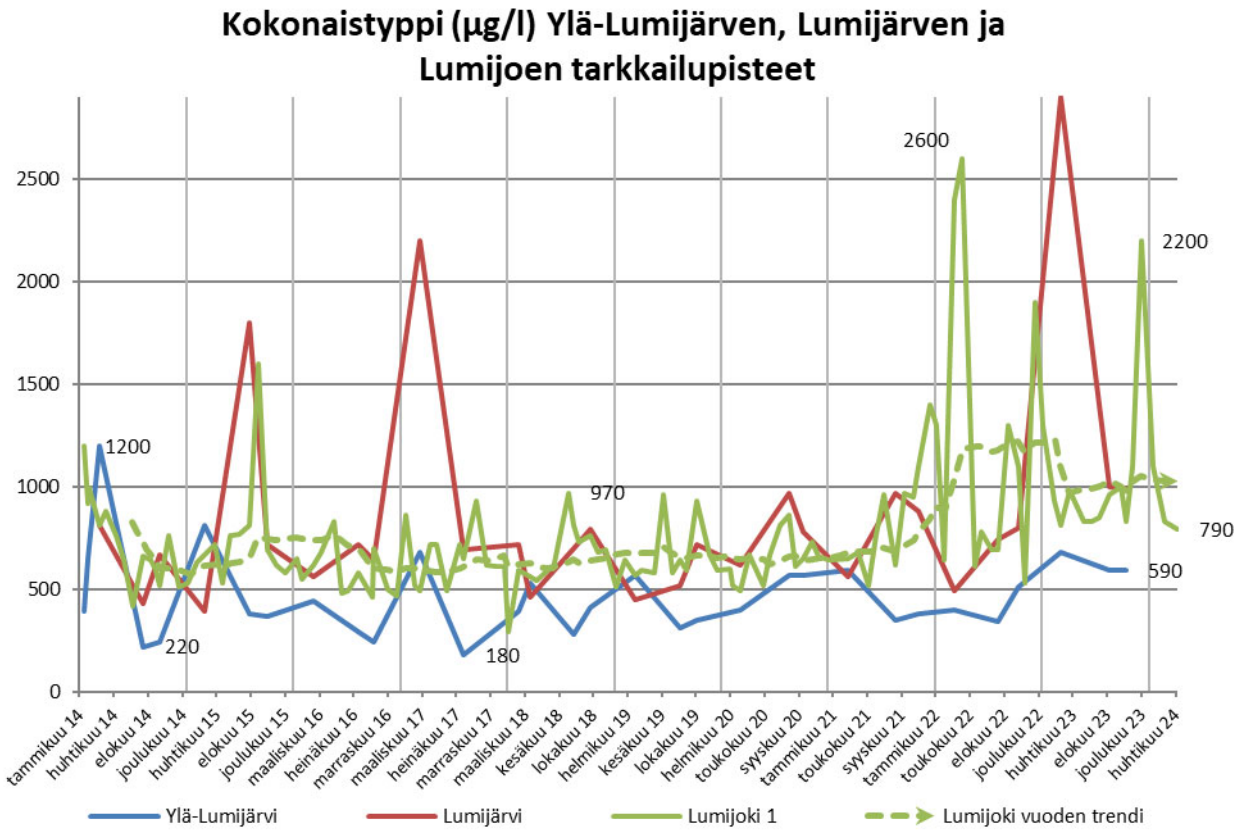
pH Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



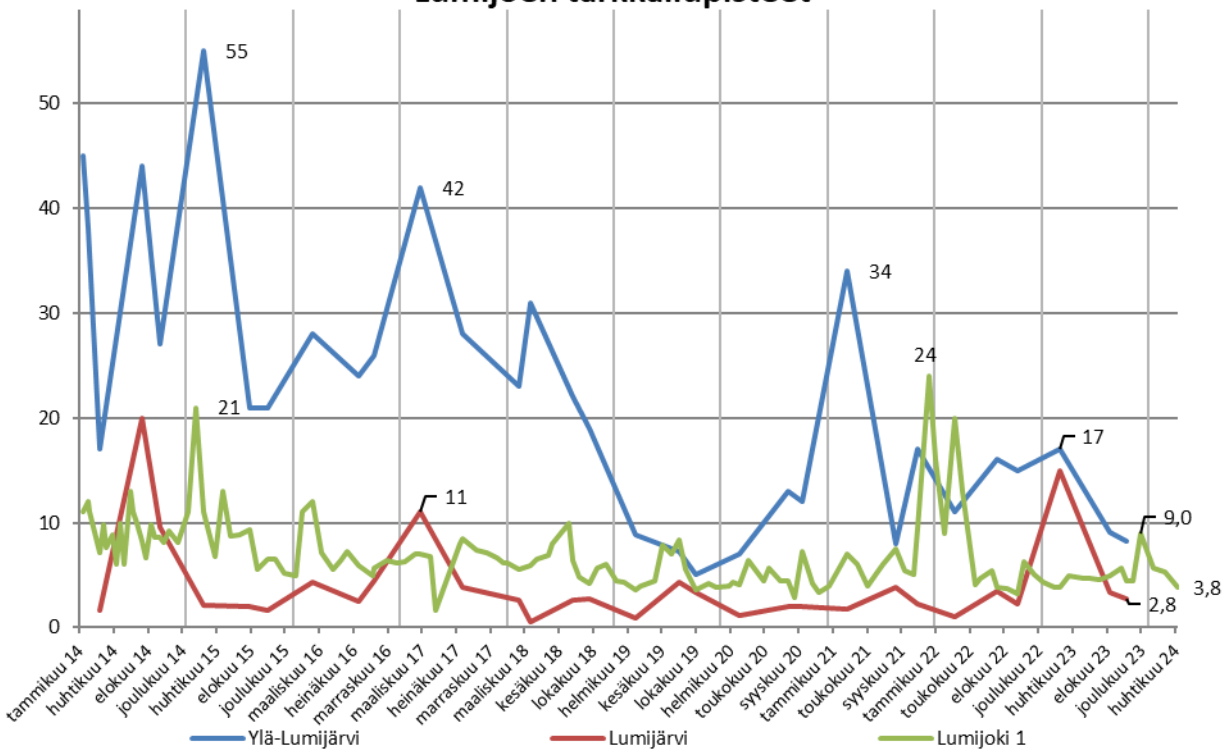
Sähkönjohtavuus (mS/m) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



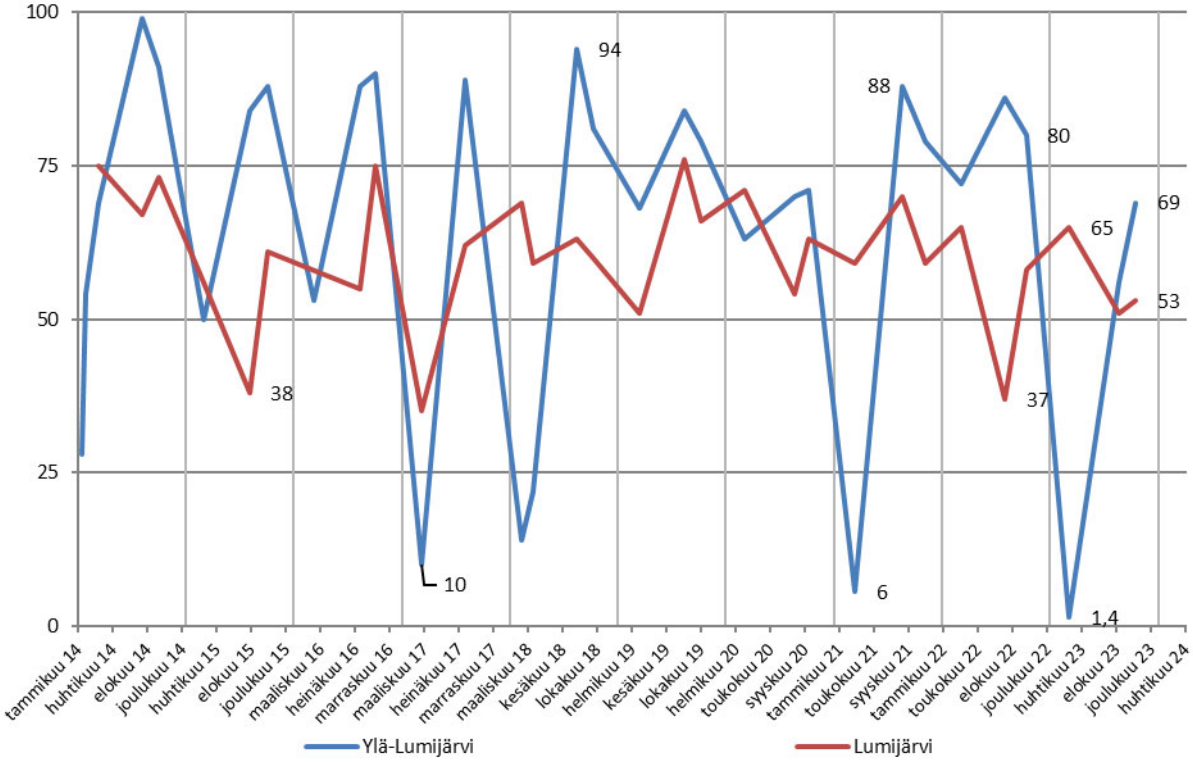

Sulfaatti (mg/l) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet
1600
1400
1200
1000
800
600
400
200
0
1600
1400
320
120
270
220
410
153
11
tammikuu 14
huhtikuu 14
elokuu 14
joulukuu 14
huhtikuu 15
elokuu 15
joulukuu 15
maaliskuu 16
heinäkuu 16
marraskuu 16
maaliskuu 17
heinäkuu 17
marraskuu 17
maaliskuu 18
kesäkuu 18
lokakuu 18
helmikuu 19
kesäkuu 19
lokakuu 19
helmikuu 20
toukokuu 20
syyskuu 20
tammikuu 21
toukokuu 21
syyskuu 21
tammikuu 22
toukokuu 22
elokuu 22
joulukuu 22
huhtikuu 23
elokuu 23
joulukuu 23
huhtikuu 24
Ylä-Lumijärvi
Lumijärvi
Lumijoki 1

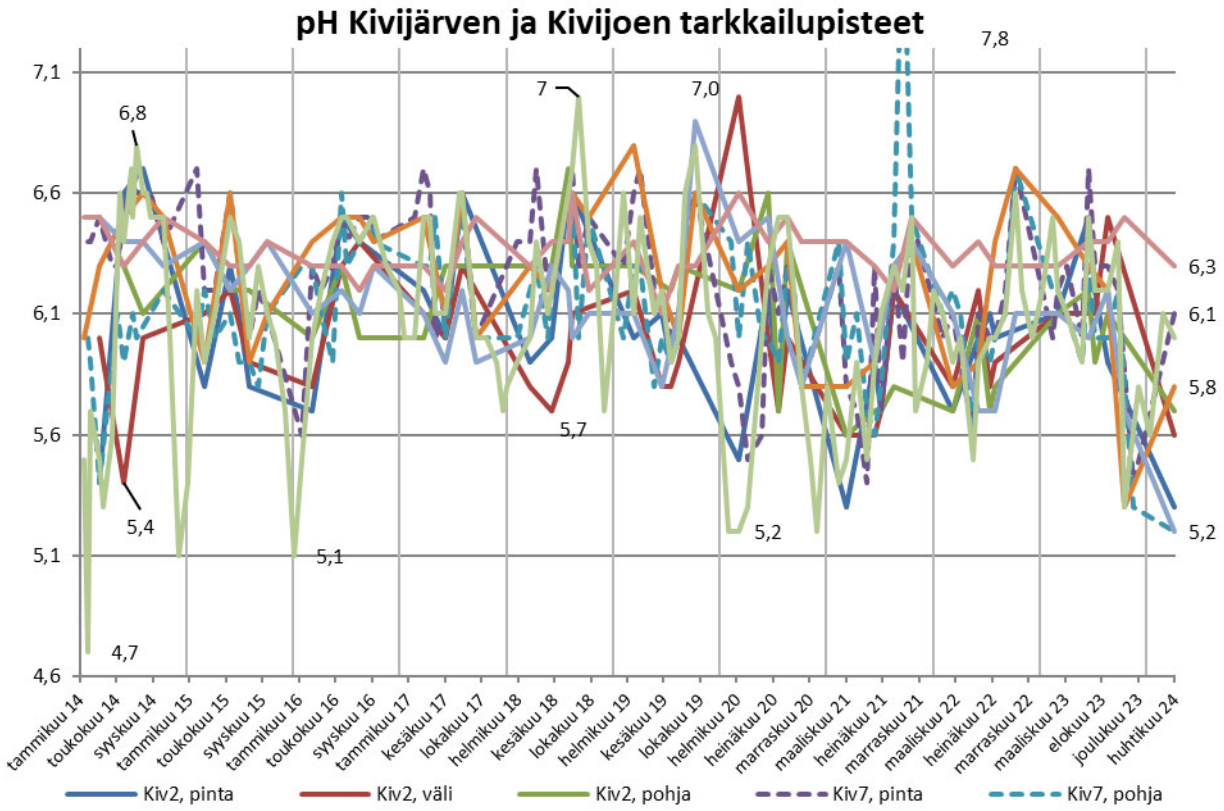

Kokonaistyppi (µg/l) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet
2500
2000
1500
1000
500
0
2600
2200
1200
970
790
590
220
180
tammikuu 14
huhtikuu 14
elokuu 14
joulukuu 14
huhtikuu 15
elokuu 15
joulukuu 15
maaliskuu 16
heinäkuu 16
marraskuu 16
maaliskuu 17
heinäkuu 17
marraskuu 17
maaliskuu 18
kesäkuu 18
lokakuu 18
helmikuu 19
kesäkuu 19
lokakuu 19
helmikuu 20
toukokuu 20
syyskuu 20
tammikuu 21
toukokuu 21
syyskuu 21
tammikuu 22
toukokuu 22
elokuu 22
joulukuu 22
huhtikuu 23
elokuu 23
joulukuu 23
huhtikuu 24
Ylä-Lumijärvi
Lumijärvi
Lumijoki 1
Lumijoki vuoden trendi

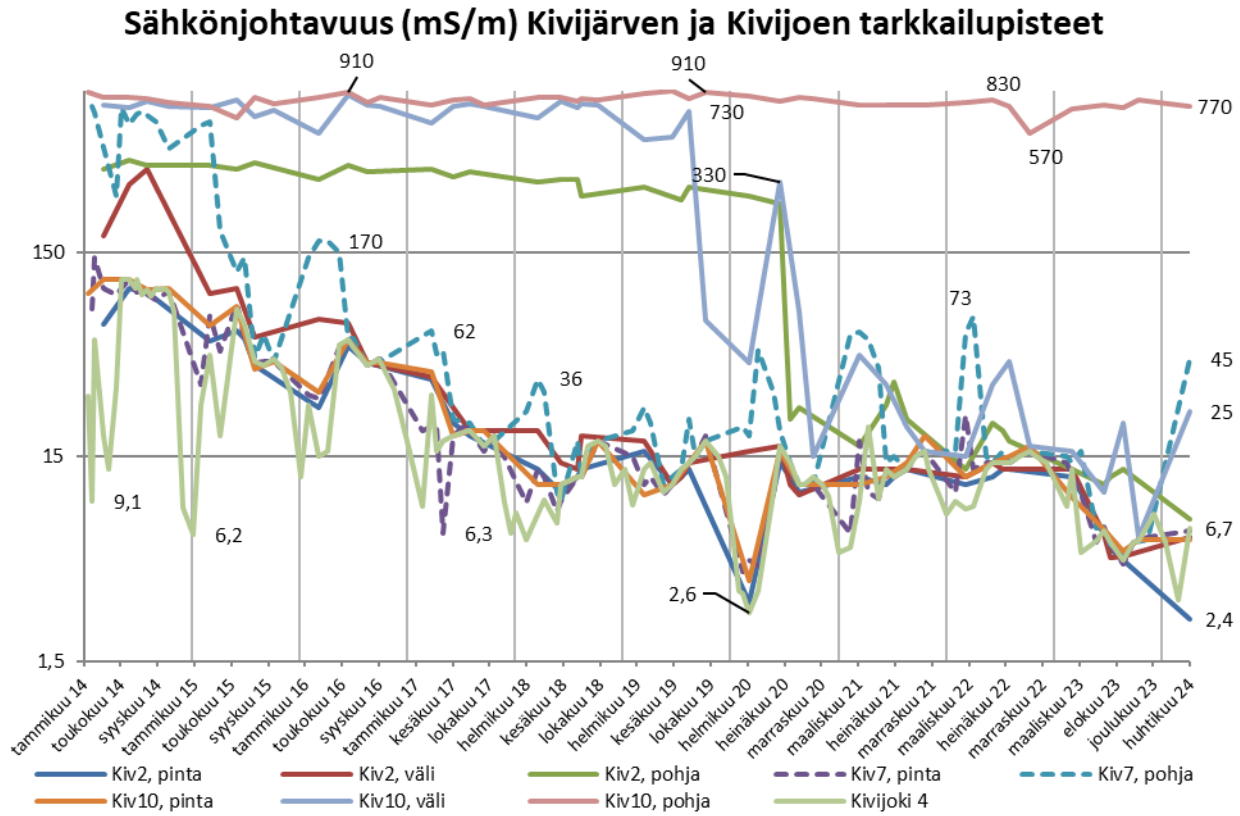
Liukoinen nikkeli (µg/l) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



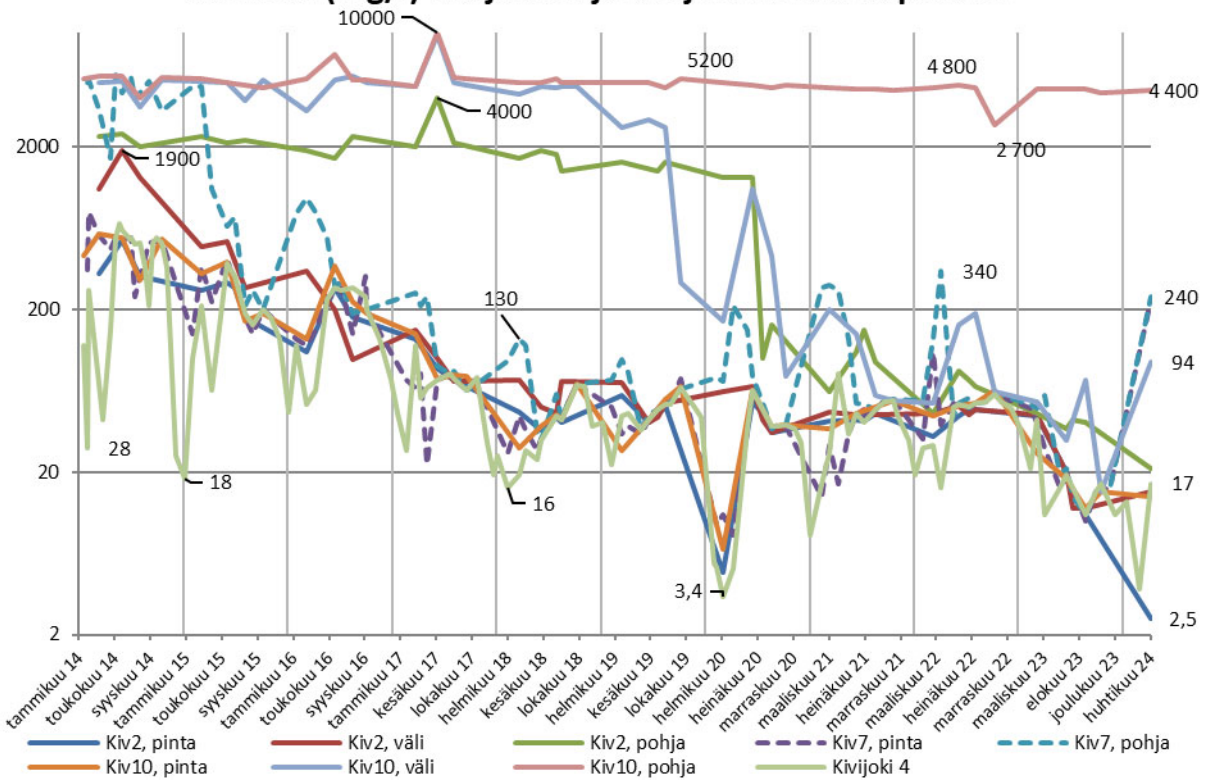
Happisaturaatio (%) Ylä-Lumijärven ja Lumijärven tarkkailupisteet



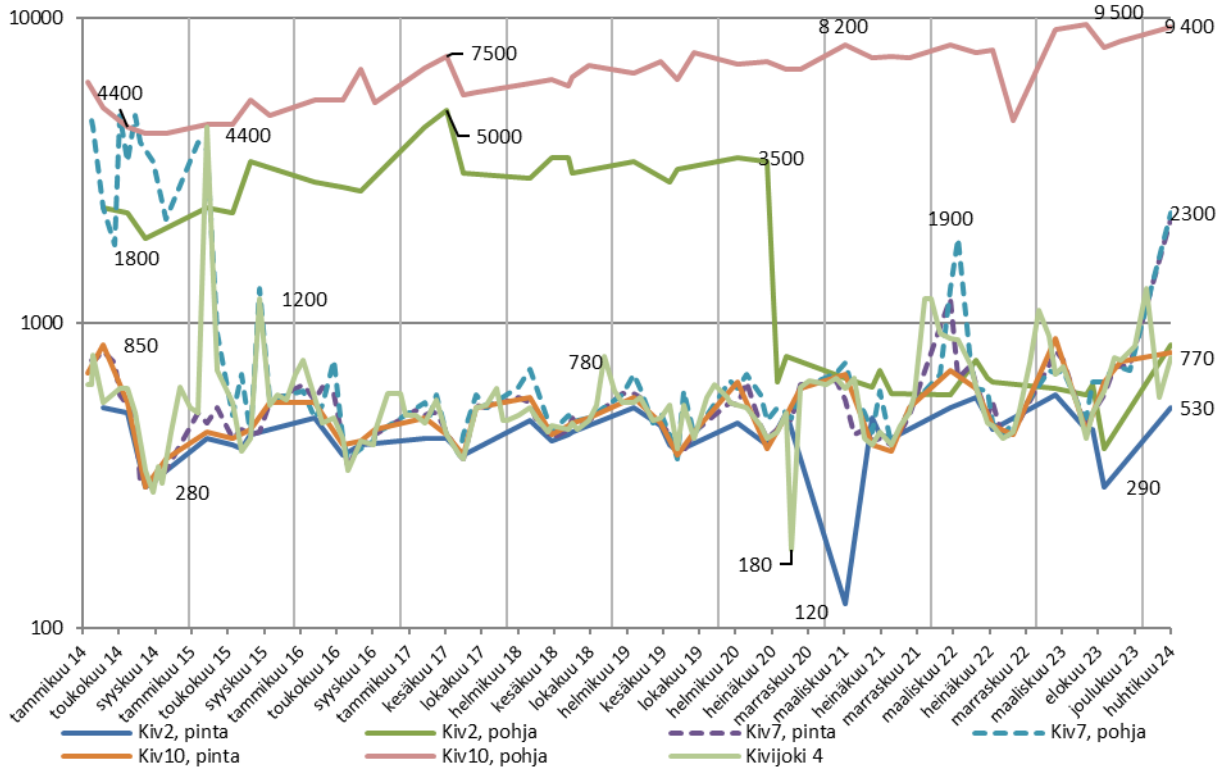

pH Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet
7,1
6,6
6,1
5,6
5,1
4,6
6,8
7
7,0
7,8
6,3
6,1
5,8
5,2
5,7
5,4
5,2
5,1
4,7
tammikuu 14
toukokuu 14
syskuu 14
tammikuu 15
toukokuu 15
syskuu 15
tammikuu 16
toukokuu 16
syskuu 16
tammikuu 17
kesäkuu 17
lokakuu 17
helmikuu 18
kesäkuu 18
lokakuu 18
helmikuu 19
kesäkuu 19
lokakuu 19
helmikuu 20
heinäkuu 20
marraskuu 20
maaliskuu 21
heinäkuu 21
marraskuu 21
maaliskuu 22
heinäkuu 22
marraskuu 22
maaliskuu 23
elokuu 23
joulukuu 23
huhtikuu 24
Kiv2, pinta
Kiv2, väli
Kiv2, pohja
Kiv7, pinta
Kiv7, pohja


Sähkönjohtavuus (mS/m) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet
150
15
1,5
910
910
830
730
770
570
330
170
73
62
36
45
25
9,1
6,2
6,3
6,7
2,6
2,4
tammikuu 14
toukokuu 14
syskuu 14
tammikuu 15
toukokuu 15
syskuu 15
tammikuu 16
toukokuu 16
syskuu 16
tammikuu 17
kesäkuu 17
lokakuu 17
helmikuu 18
kesäkuu 18
lokakuu 18
helmikuu 19
kesäkuu 19
lokakuu 19
helmikuu 20
heinäkuu 20
marraskuu 20
maaliskuu 21
heinäkuu 21
marraskuu 21
maaliskuu 22
heinäkuu 22
marraskuu 22
maaliskuu 23
elokuu 23
joulukuu 23
huhtikuu 24
Kiv2, pinta
Kiv2, väli
Kiv2, pohja
Kiv7, pinta
Kiv7, pohja
Kiv10, pinta
Kiv10, väli
Kiv10, pohja
Kivijoki 4

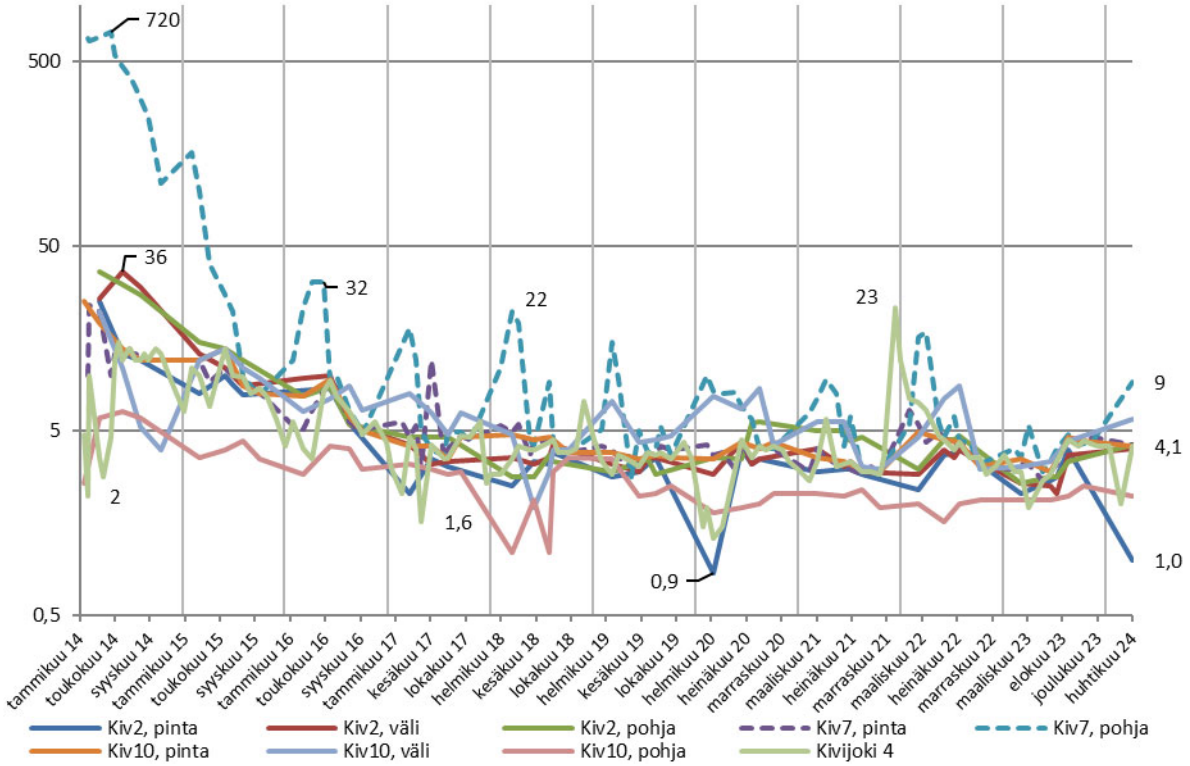
Sulfaatti (mg/l) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



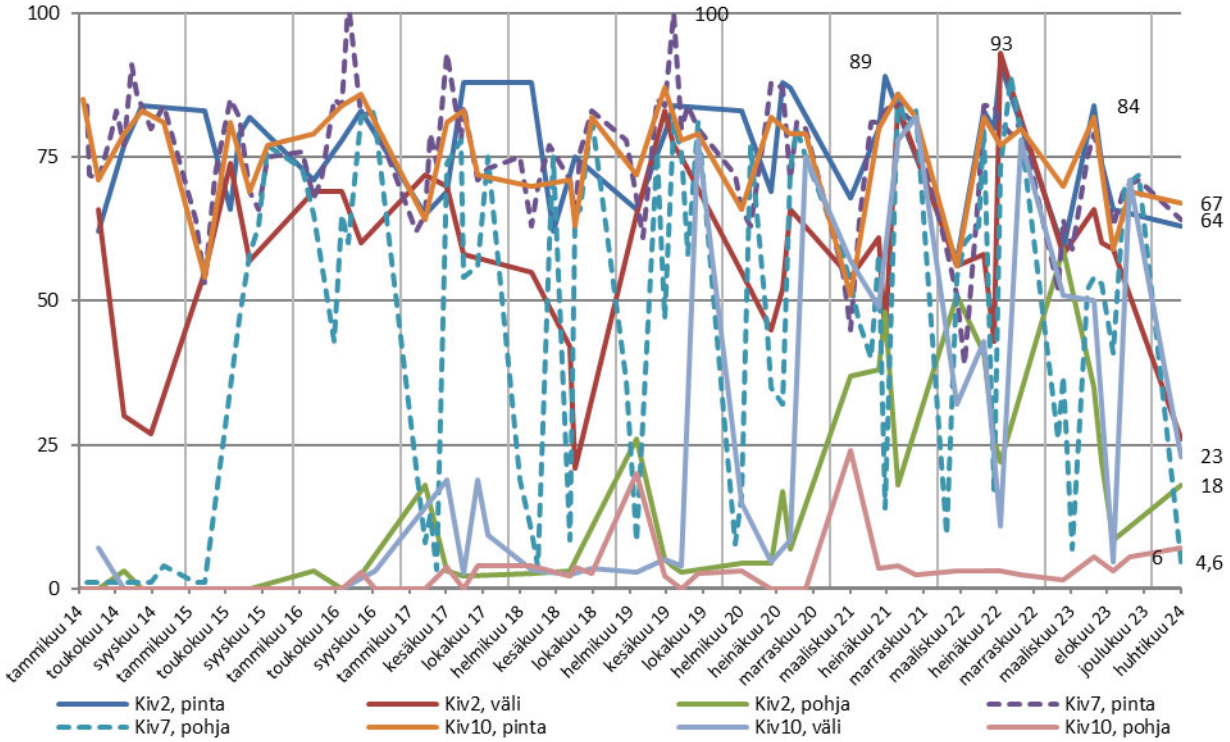
Kokonaistyppi (µg/l) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



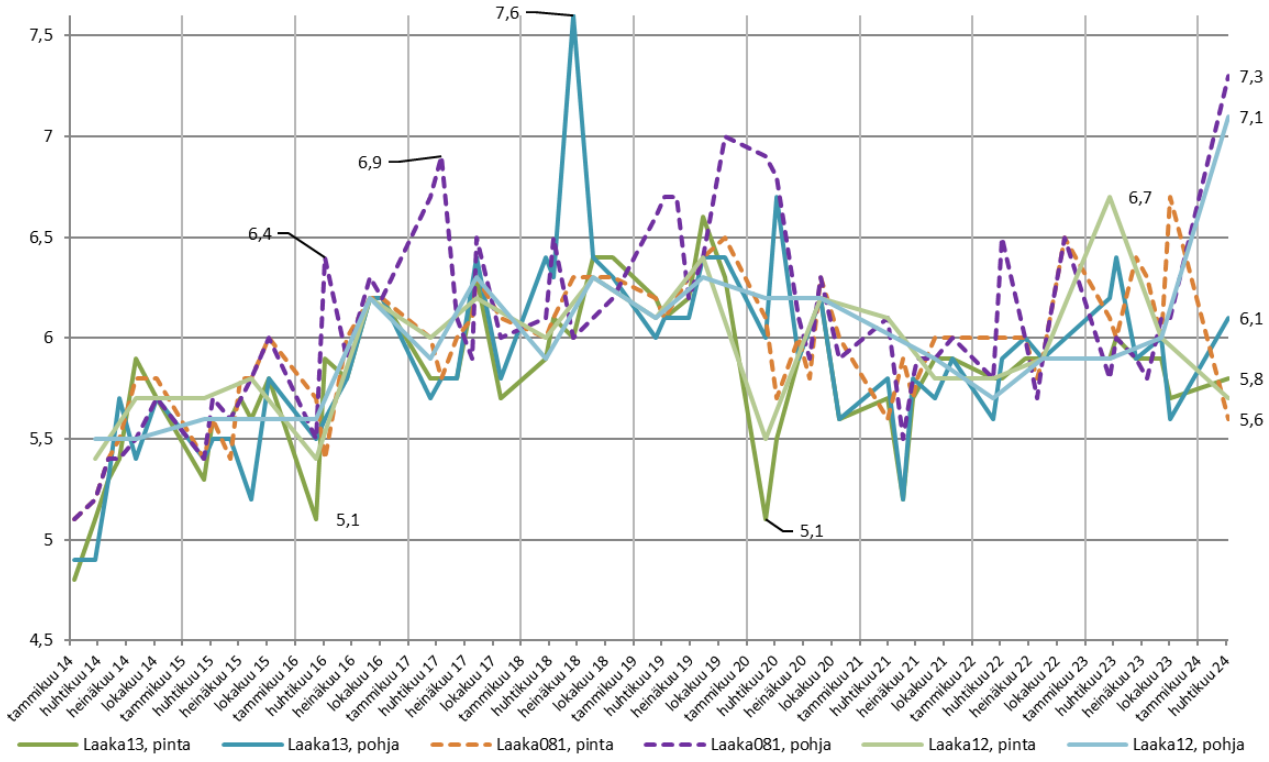
Liukoinen nikkeli (µg/l) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



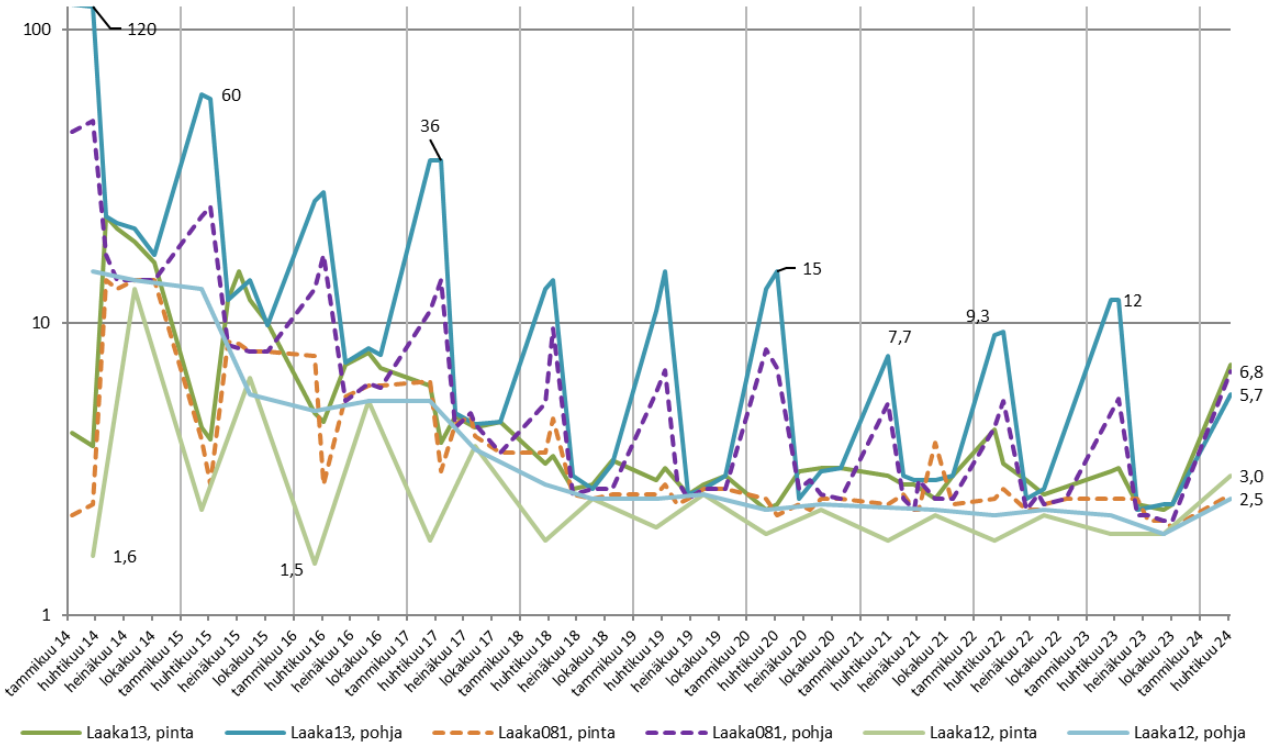
Happisaturaatio (%) Kivijärven tarkkailupisteet



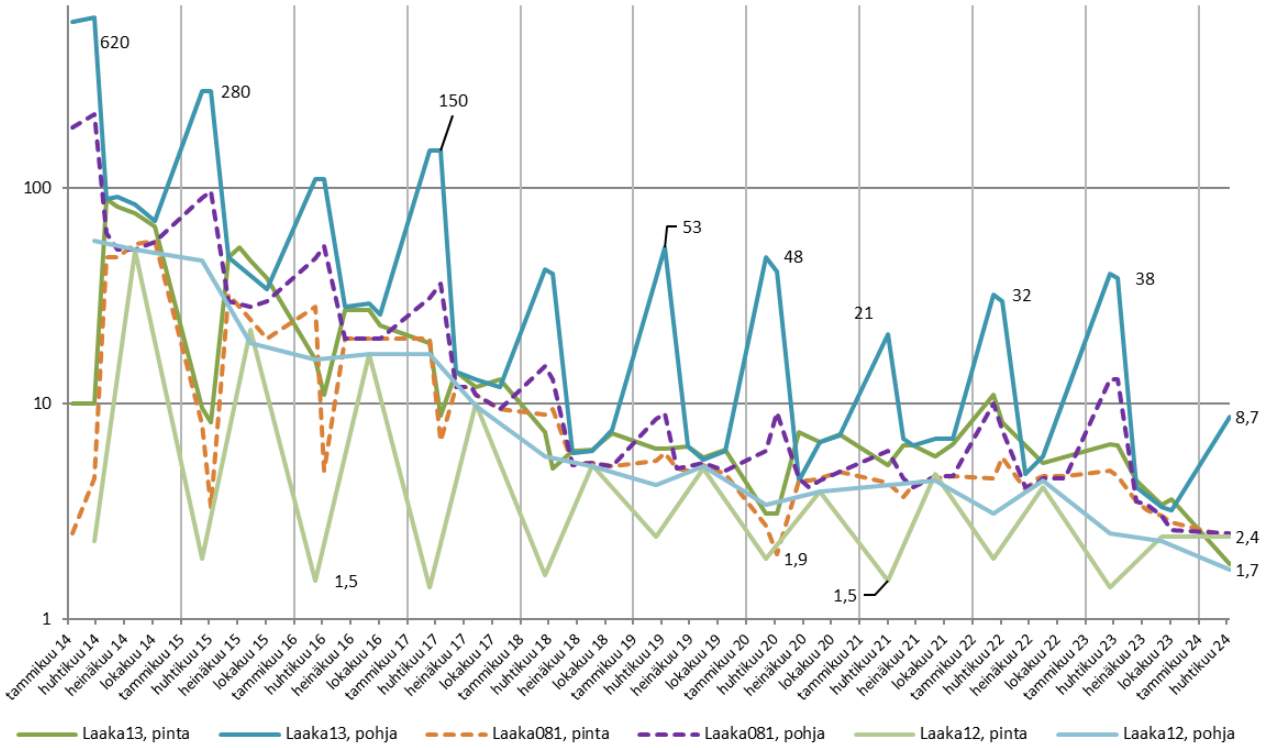
pH Laakajärven tarkkailupisteet



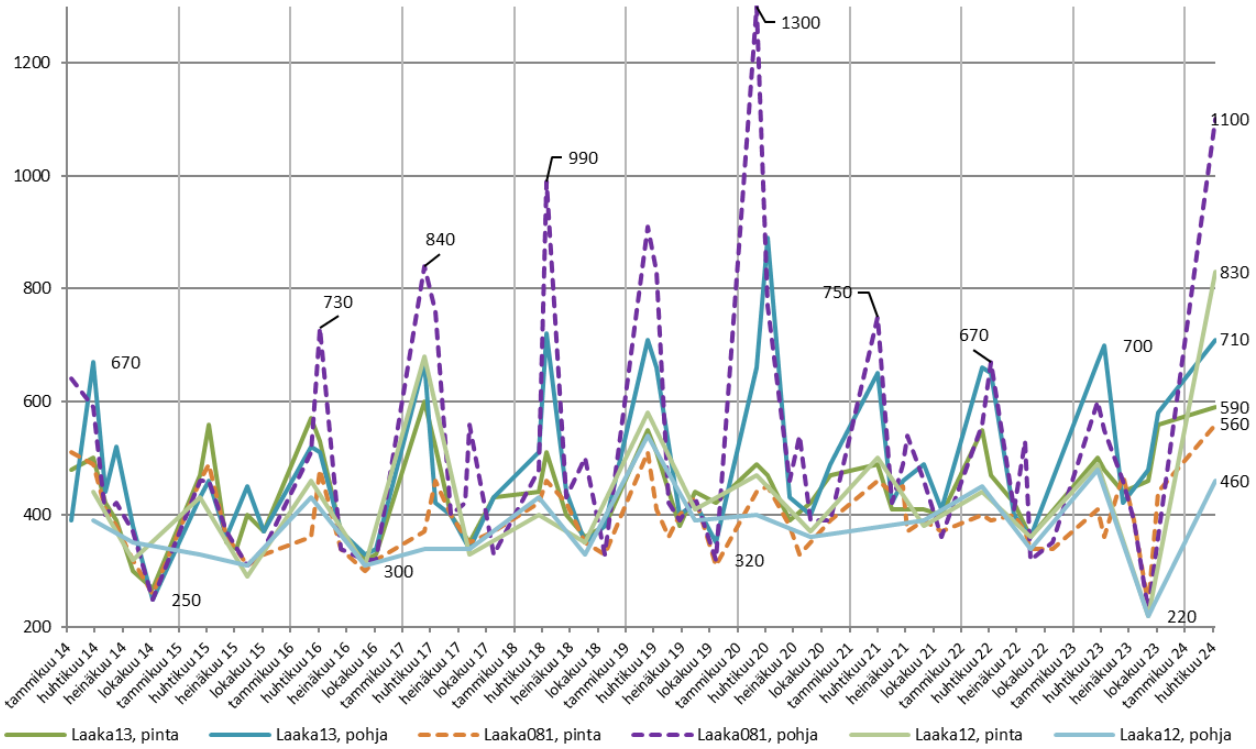
Sähkönjohtavuus (mS/m) Laakajärven tarkkailupisteet



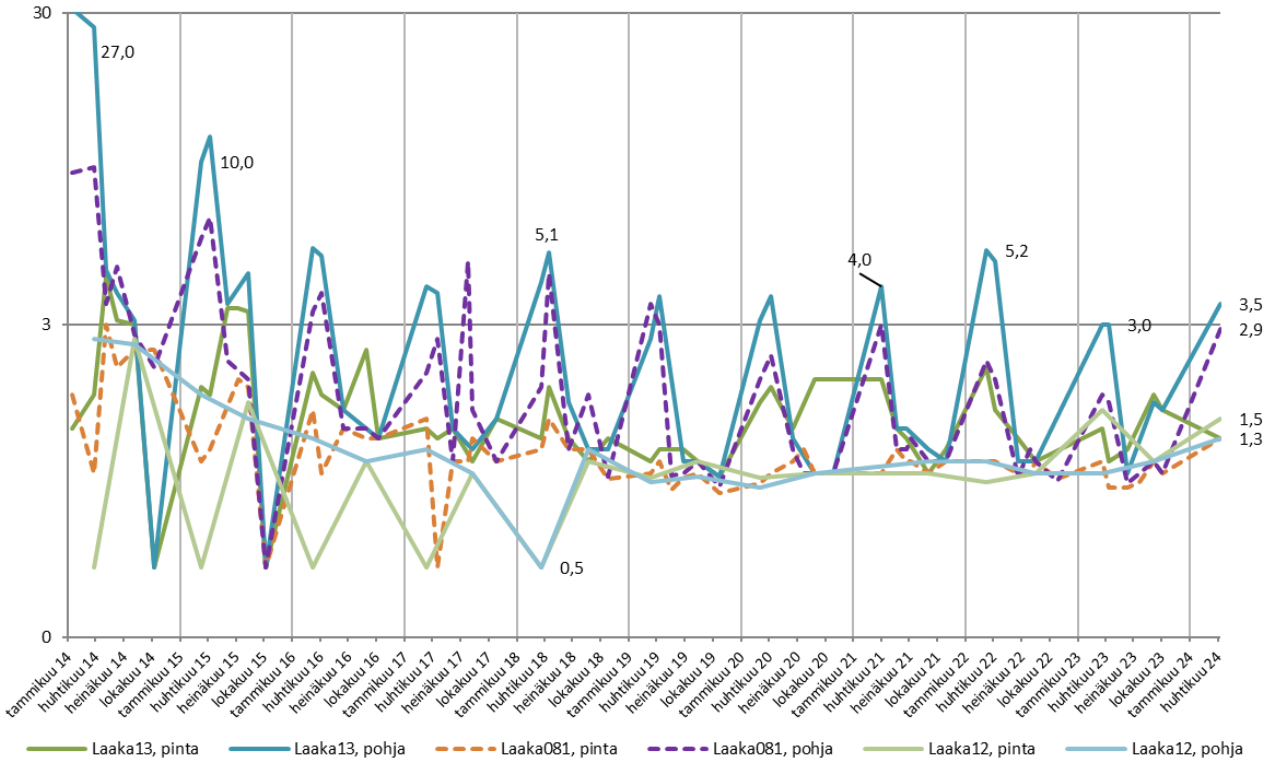
Sulfaatti (mg/l) Laakajärven tarkkailupisteet



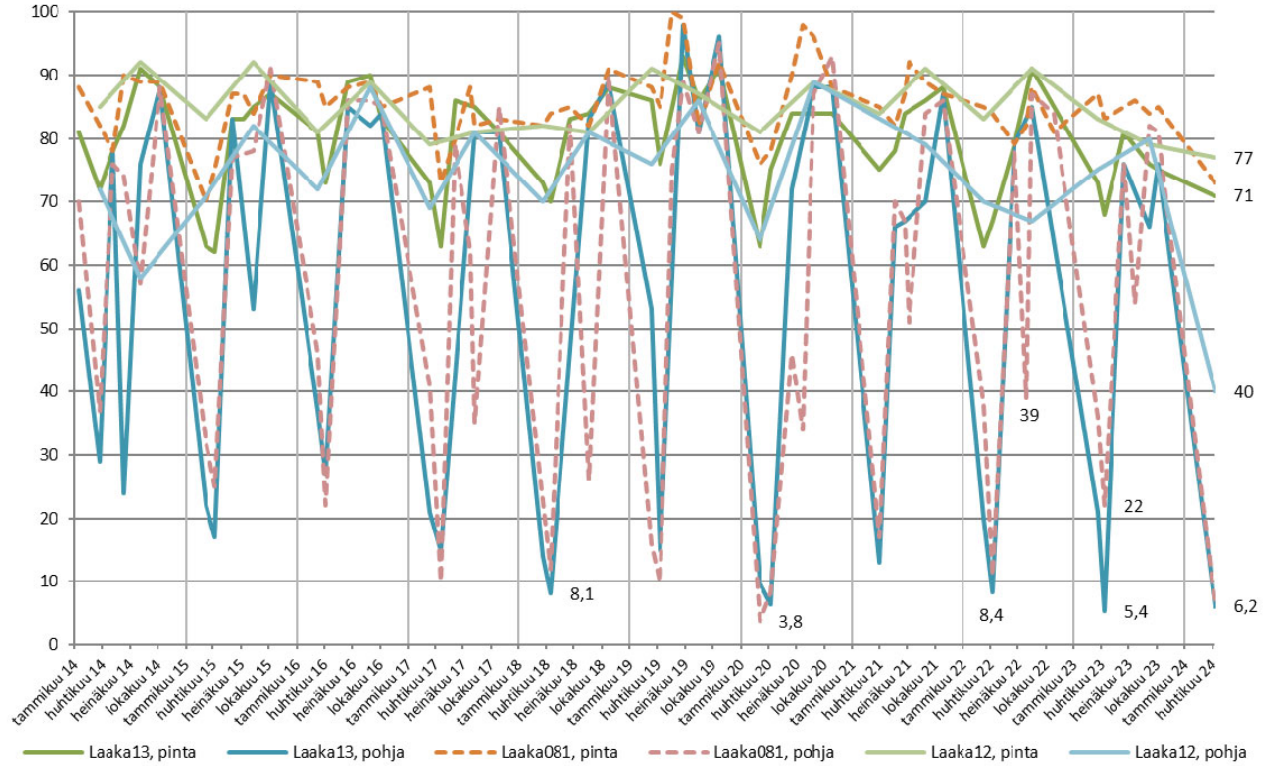
Kokonaistyppi (µg/l) Laakajärven tarkkailupisteet



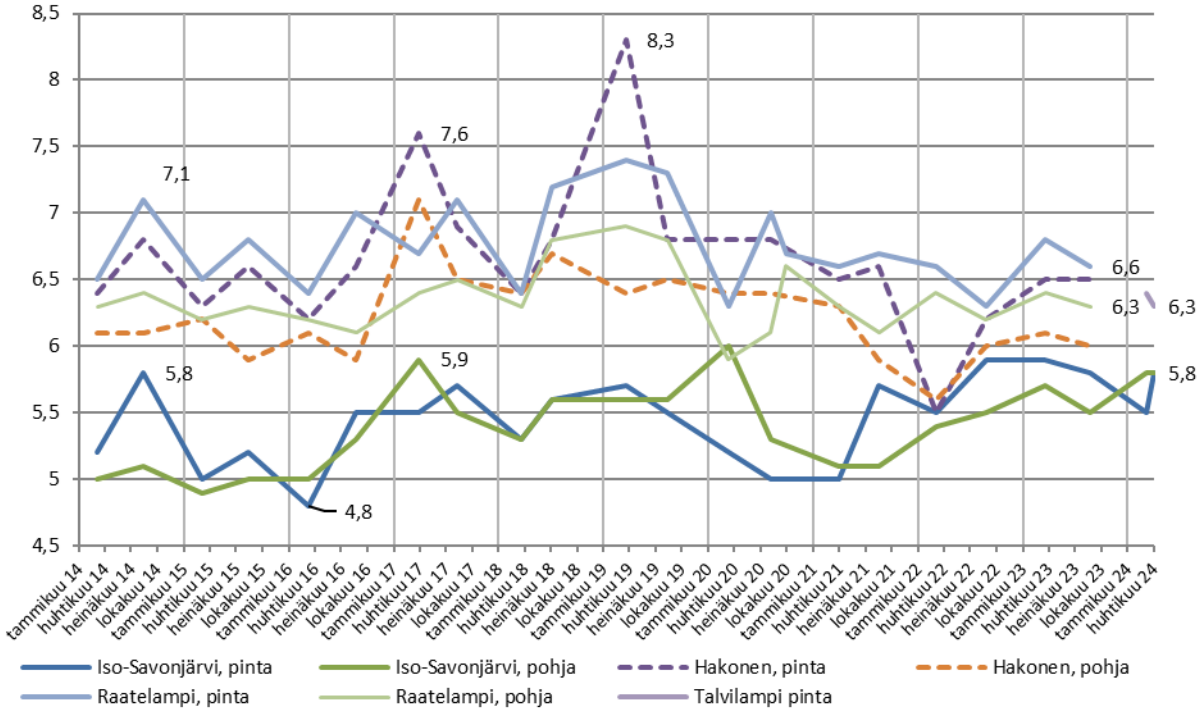
Liukoinen nikkeli (µg/l) Laakajärven tarkkailupisteet



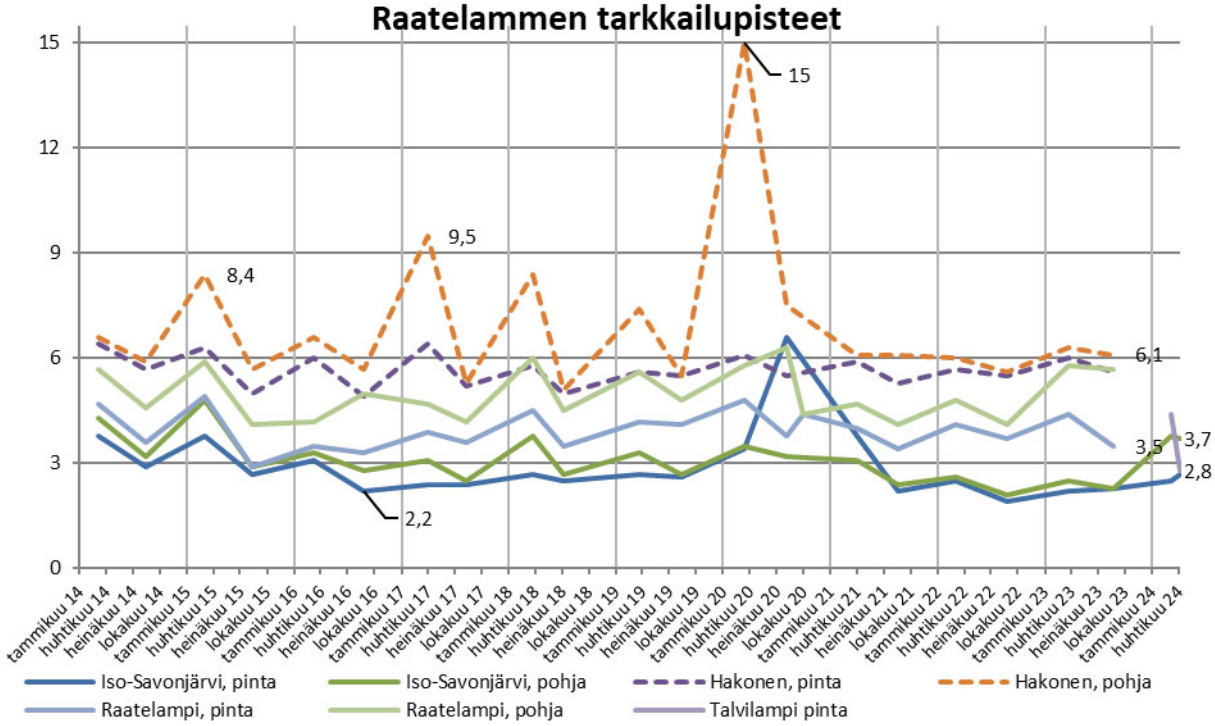
Happisaturaatio (%) Laakajärven tarkkailupisteet

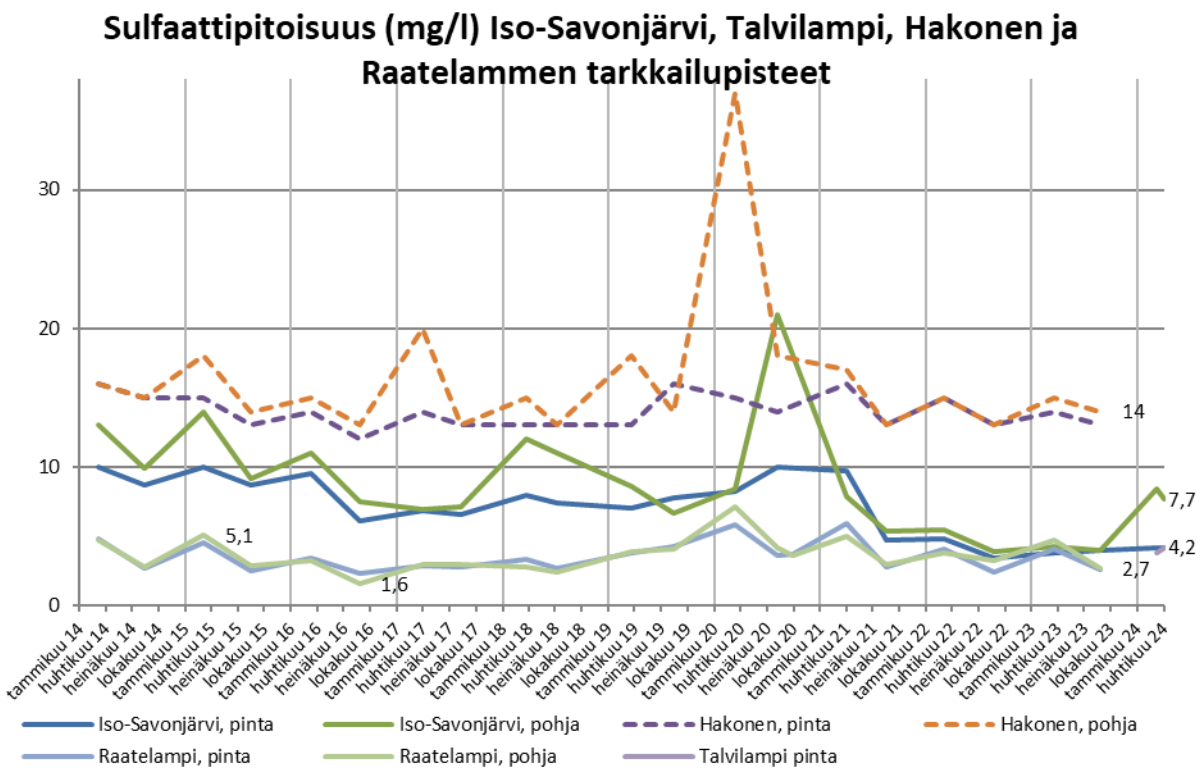


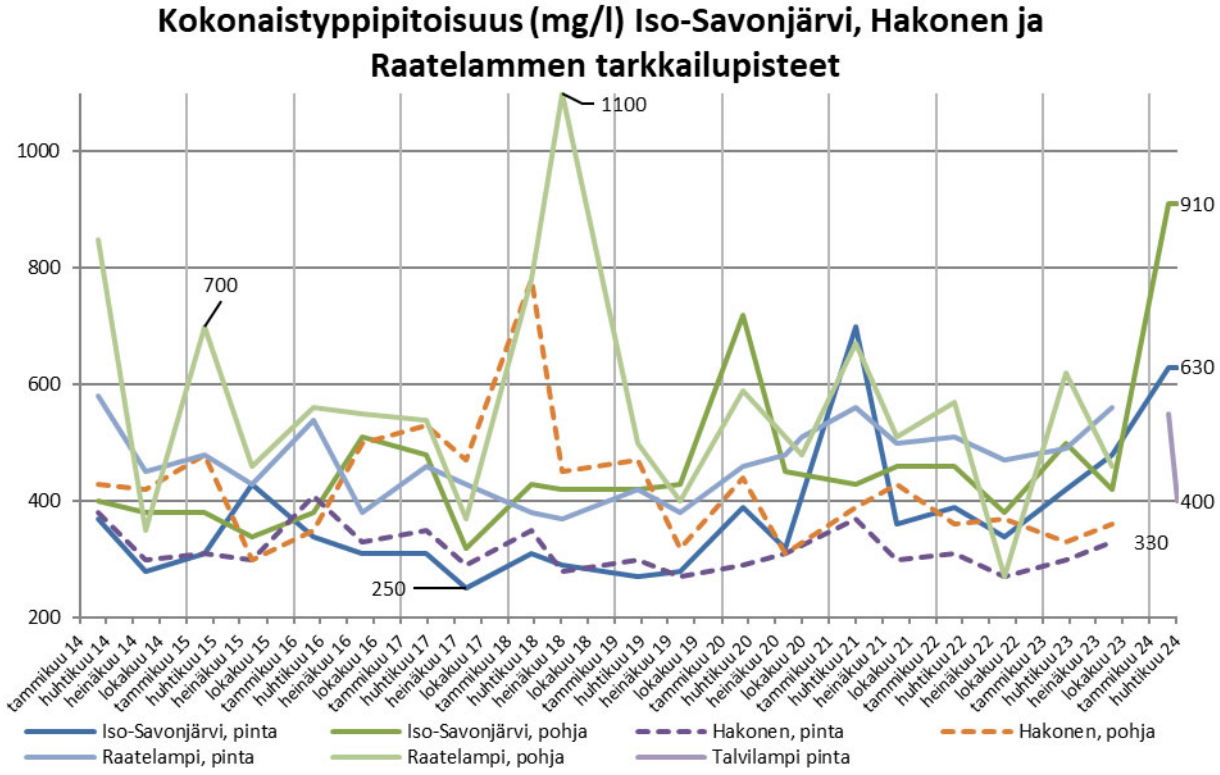
pH Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet

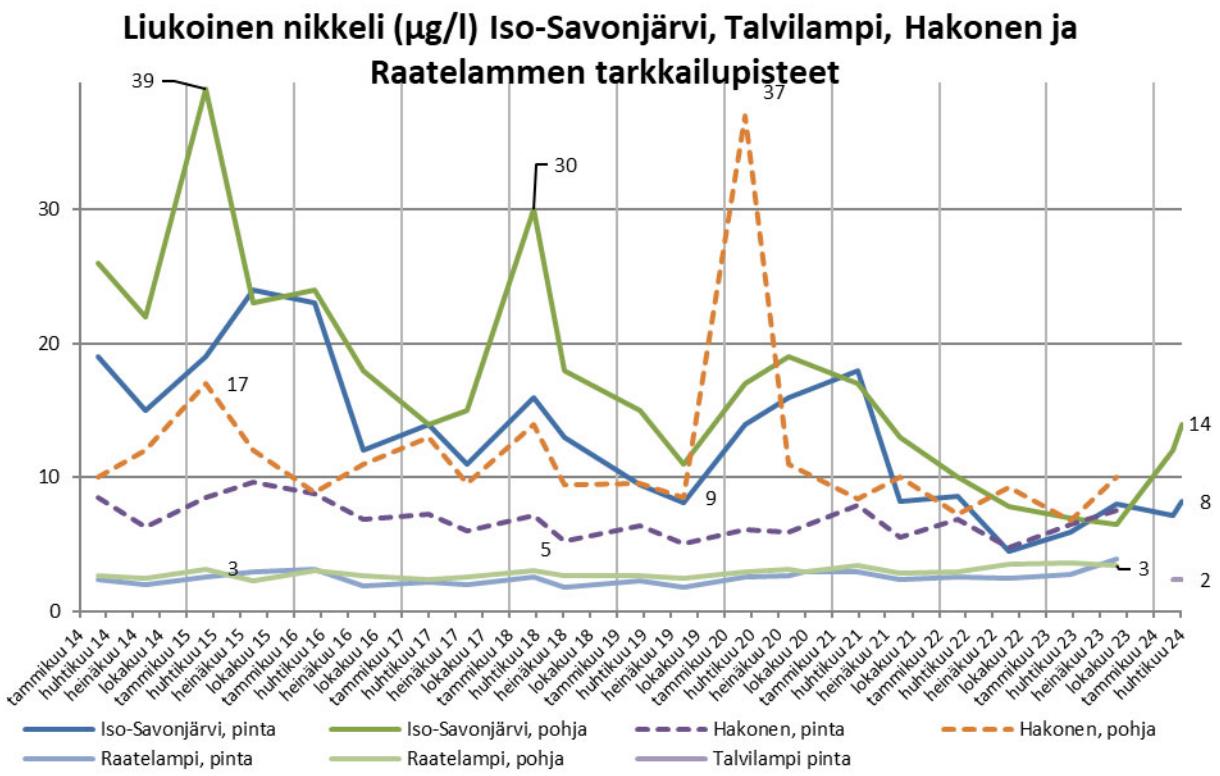


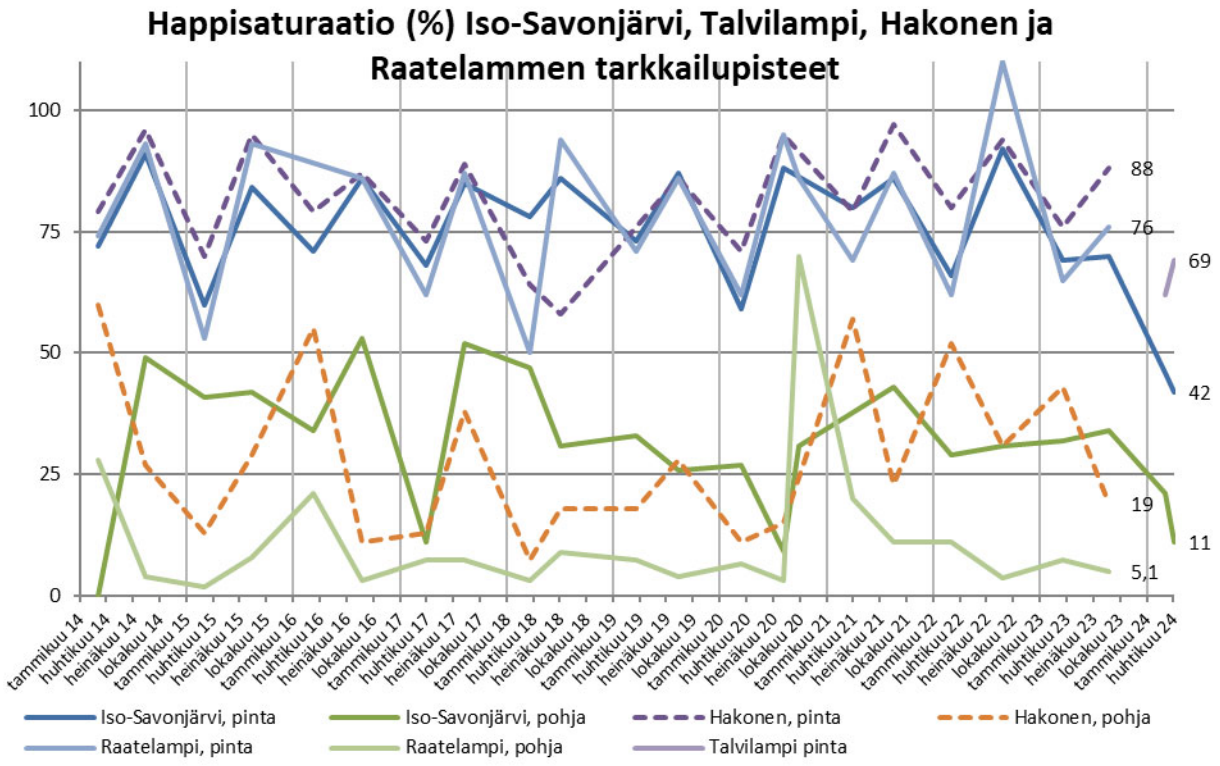
Sähkönjohtavuus (mS/m) Iso-Savonjärvi, Talvilampi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet

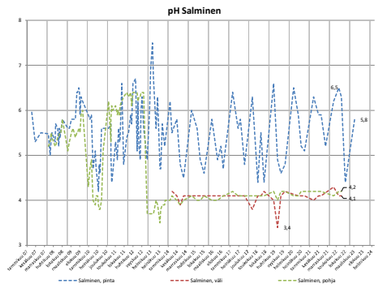


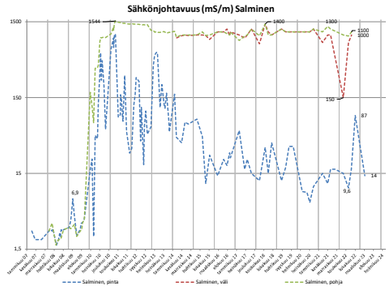

Sulfaattipitoisuus (mg/l) Iso-Savonjärvi, Talvilampi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet
30
20
10
0
14
7,7
4,2
2,7
5,1
1,6
Iso-Savonjärvi, pinta
Iso-Savonjärvi, pohja
Hakonen, pinta
Hakonen, pohja
Raatelampi, pinta
Raatelampi, pohja
Talvilampi pinta

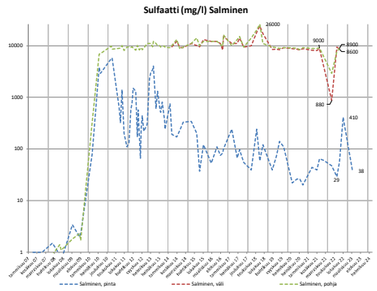

Kokonaistyppipitoisuus (mg/l) Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet
1000
800
600
400
200
1100
910
700
630
400
330
250
Iso-Savonjärvi, pinta
Iso-Savonjärvi, pohja
Hakonen, pinta
Hakonen, pohja
Raatelampi, pinta
Raatelampi, pohja
Talvilampi pinta

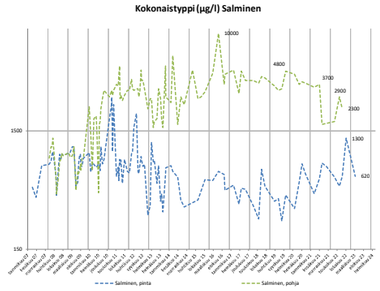

Liukoinen nikkeli (µg/l) Iso-Savonjärvi, Talvilampi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet
39
30
37
17
14
9
8
5
3
3
2
Iso-Savonjärvi, pinta
Iso-Savonjärvi, pohja
Hakonen, pinta
Hakonen, pohja
Raatelampi, pinta
Raatelampi, pohja
Talvilampi pinta

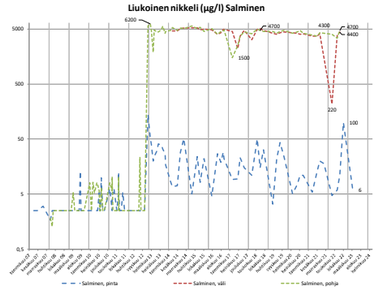

Happisaturaatio (%) Iso-Savonjärvi, Talvilampi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet
88
76
69
42
19
11
5,1
Iso-Savonjärvi, pinta
Iso-Savonjärvi, pohja
Hakonen, pinta
Hakonen, pohja
Raatelampi, pinta
Raatelampi, pohja
Talvilampi pinta

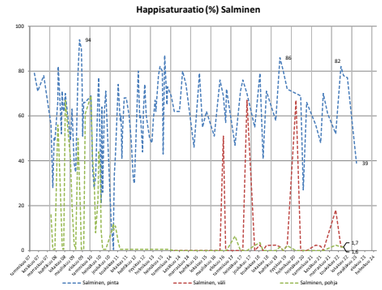

pH Salminen
Salminen, pinta
Salminen, väli
Salminen, pohja

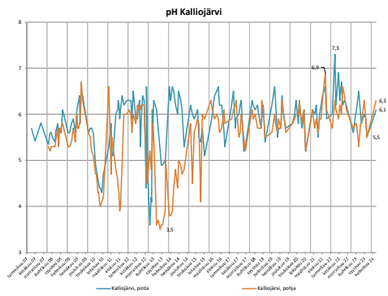

Sähkönjohtavuus (mS/m) Salminen
Salminen, pinta
Salminen, väli
Salminen, pohja

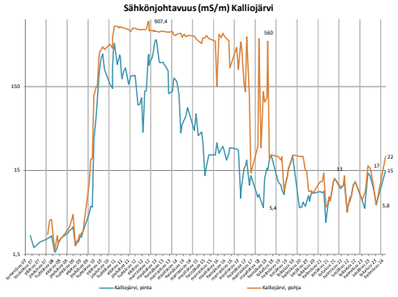

Sulfaatti (mg/l) Salminen
Salminen, pinta
Salminen, väli
Salminen, pohja

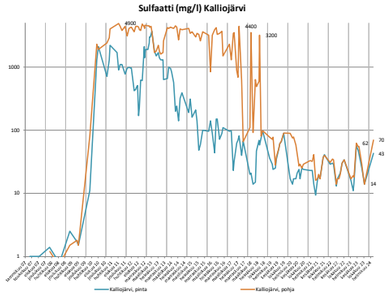

Kokonaistyppi (µg/l) Salminen
Salminen, pinta
Salminen, pohja

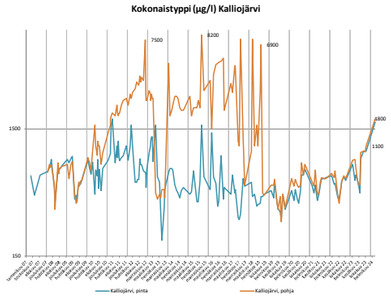

Liukoinen nikkeli (µg/l) Salminen
Salminen, pinta
Salminen, väli
Salminen, pohja

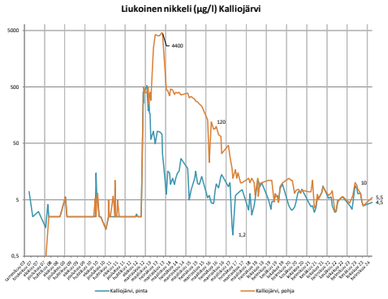

Happisaturaatio (%) Salminen
Salminen, pinta
Salminen, väli
Salminen, pohja

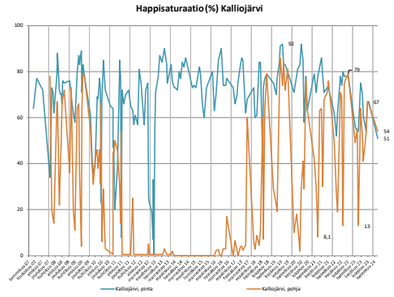

pH Kalliojärvi
Kalliojärvi, pinta
Kalliojärvi, pohja

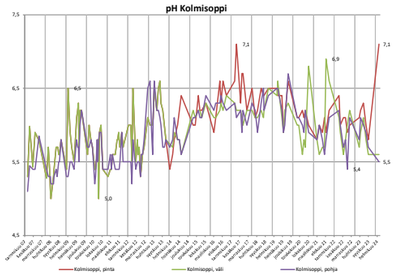

Sähkönjohtavuus (mS/m) Kalliojärvi
Kalliojärvi, pinta
Kalliojärvi, pohja

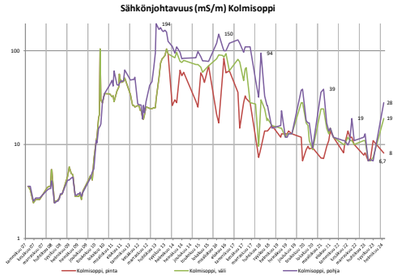

Sulfaatti (mg/l) Kalliojärvi
Kalliojärvi, pinta
Kalliojärvi, pohja

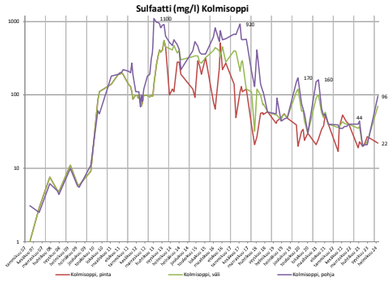

Kokonaistyppi (µg/l) Kalliojärvi
Kalliojärvi, pinta
Kalliojärvi, pohja

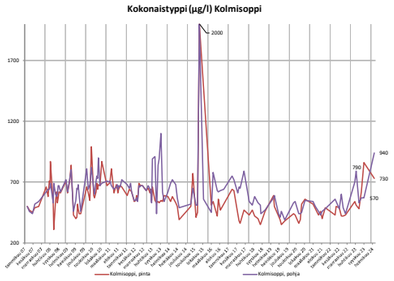

Liukoinen nikkeli (µg/l) Kalliojärvi
Kalliojärvi, pinta
Kalliojärvi, pohja

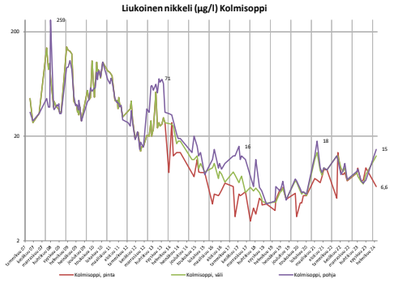

Happisaturaatio (%) Kalliojärvi
Kalliojärvi, pinta
Kalliojärvi, pohja

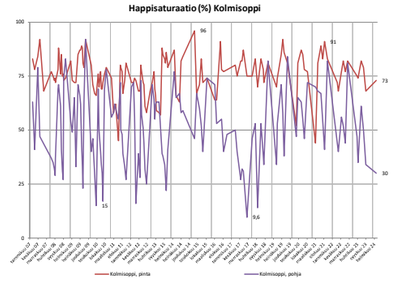

pH Kolmisoppi
Kolmisoppi, pinta
Kolmisoppi, väli
Kolmisoppi, pohja

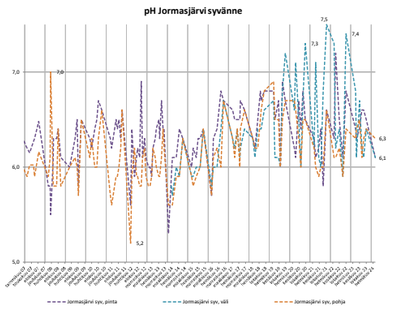

Sähkönjohtavuus (mS/m) Kolmisoppi
Kolmisoppi, pinta
Kolmisoppi, väli
Kolmisoppi, pohja

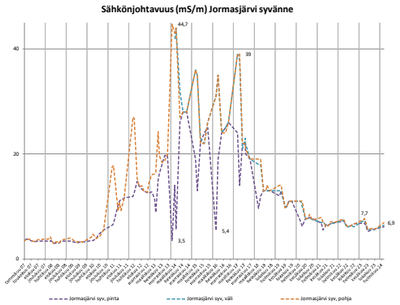

Sulfaatti (mg/l) Kolmisoppi
Kolmisoppi, pinta
Kolmisoppi, väli
Kolmisoppi, pohja

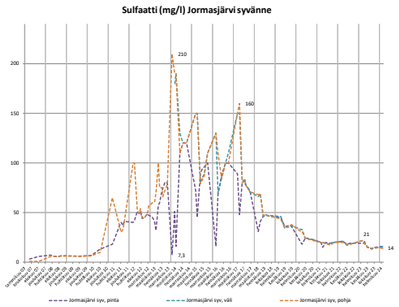

Kokonaistyppi (µg/l) Kolmisoppi
Kolmisoppi, pinta
Kolmisoppi, pohja

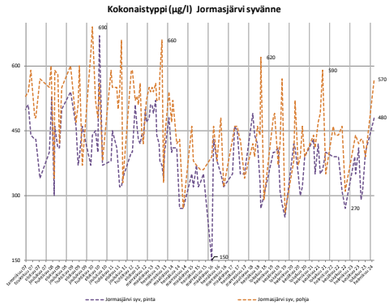

Liukoinen nikkeli (µg/l) Kolmisoppi
Kolmisoppi, pinta
Kolmisoppi, väli
Kolmisoppi, pohja

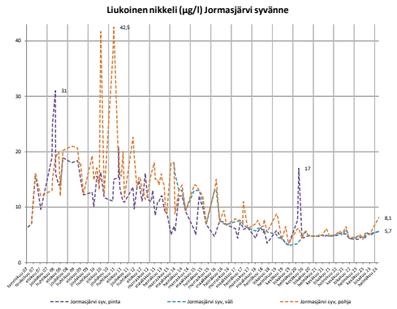

Happisaturaatio (%) Kolmisoppi
Kolmisoppi, pinta
Kolmisoppi, pohja

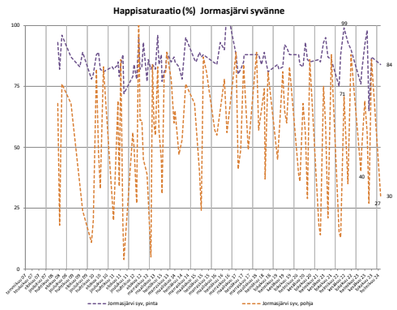

pH Jormasjärvi syvänne
Jormasjärvi syv, pinta
Jormasjärvi syv, väli
Jormasjärvi syv, pohja

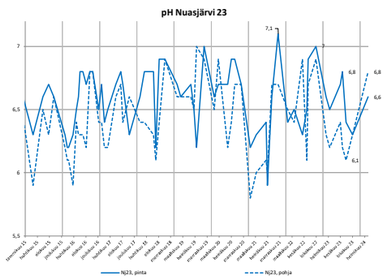

Sähkönjohtavuus (mS/m) Jormasjärvi syvänne
Jormasjärvi syv, pinta
Jormasjärvi syv, väli
Jormasjärvi syv, pohja

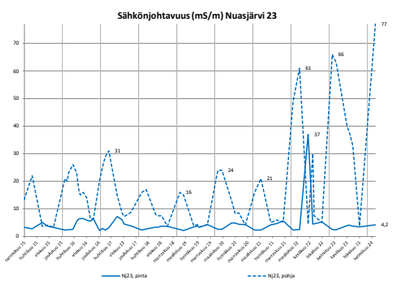

Sulfaatti (mg/l) Jormasjärvi syvänne
Jormasjärvi syv, pinta
Jormasjärvi syv, väli
Jormasjärvi syv, pohja

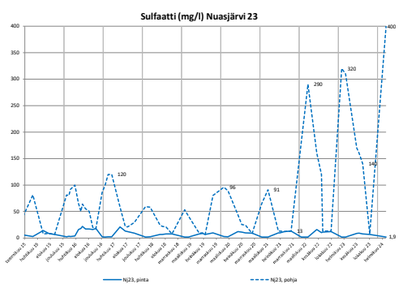

Kokonaistyppi (µg/l) Jormasjärvi syvänne
Jormasjärvi syv, pinta
Jormasjärvi syv, pohja

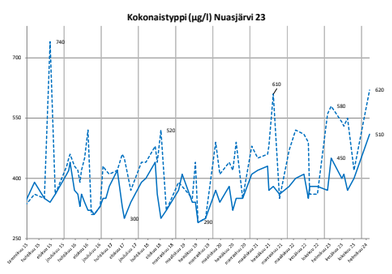

Liukoinen nikkeli (µg/l) Jormasjärvi syvänne
Jormasjärvi syv, pinta
Jormasjärvi syv, väli
Jormasjärvi syv, pohja

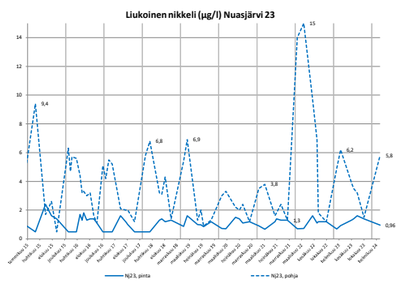

Happisaturaatio (%) Jormasjärvi syvänne
Jormasjärvi syv, pinta
Jormasjärvi syv, pohja

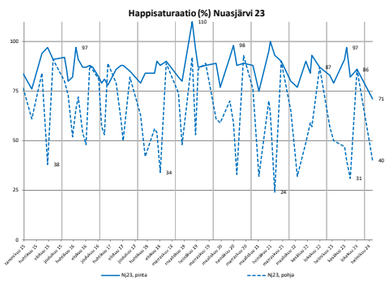

pH Nuasjärvi 23
N23, pinta
N23, pohja


Sähkönjohtavuus (mS/m) Nuasjärvi 23
N23, pinta
N23, pohja

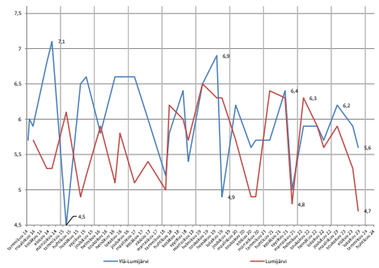

Sulfaatti (mg/l) Nuasjärvi 23
N23, pinta
N23, pohja


Kokonaistyppi (µg/l) Nuasjärvi 23
N23, pinta
N23, pohja

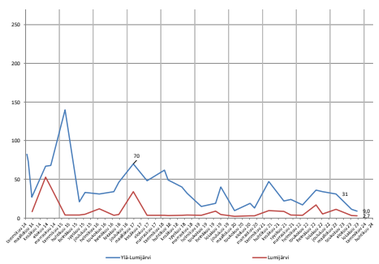

Liukoinen nikkeli (µg/l) Nuasjärvi 23
N23, pinta
N23, pohja


Happisaturaatio (%) Nuasjärvi 23
N23, pinta
N23, pohja

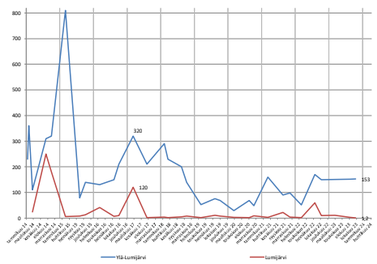
pH Ylä-Lumijärven ja Lumijärven tarkkailupisteet



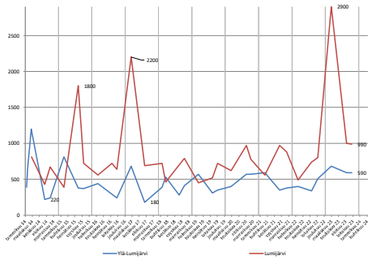
Sähkönjohtavuus (mS/m) Ylä-Lumijärven ja Lumijärven tarkkailupisteet



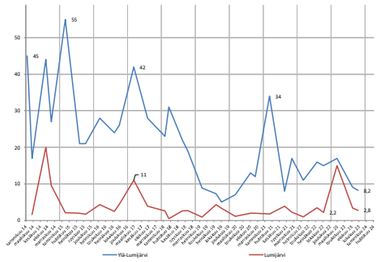
Sulfaatti (mg/l) Ylä-Lumijärven, ja Lumijärven tarkkailupisteet



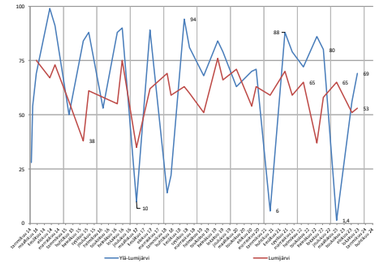
Kokonaistyppi (µg/l) Ylä-Lumijärven ja Lumijärven tarkkailupisteet



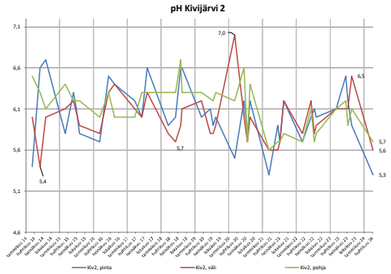
Liukoinen nikkeli (µg/l) Ylä-Lumijärven ja Lumijärven tarkkailupisteet



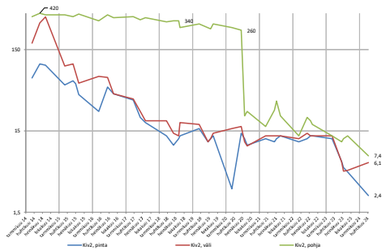
Happisaturaatio (%) Ylä-Lumijärven ja Lumijärven tarkkailupisteet



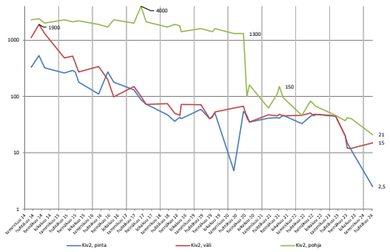
pH Kivijärvi 2



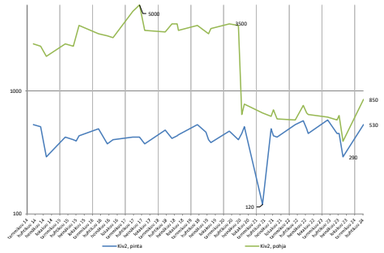
Sähkönjohtavuus (mS/m) Kivijärvi 2



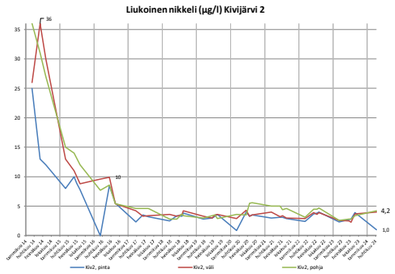
Sulfaatti (mg/l) Kivijärvi 2



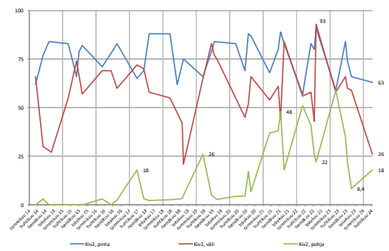
Kokonaistyppi (µg/l) Kivijärvi 2



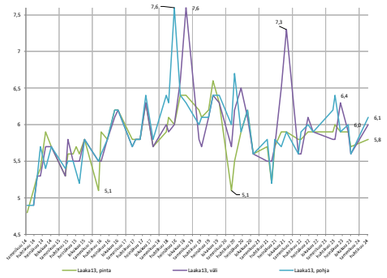
Liukoinen nikkeli (µg/l) Kivijärvi 2



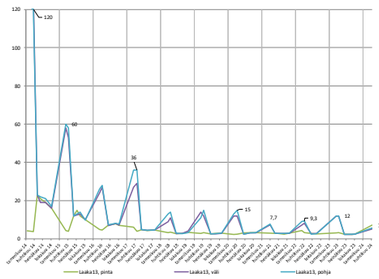
Happisaturaatio (%) Kivijärvi 2



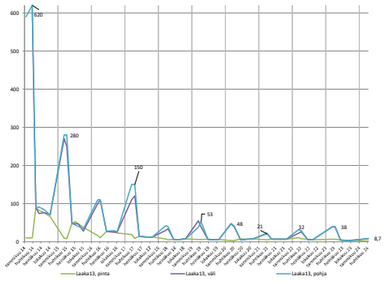
pH Laakajärvi 13



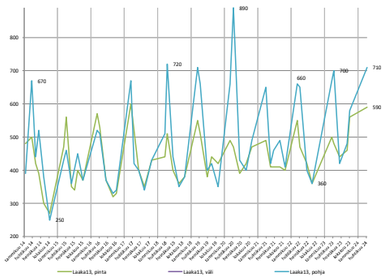
Sähkönjohtavuus (mS/m) Laakajärvi 13



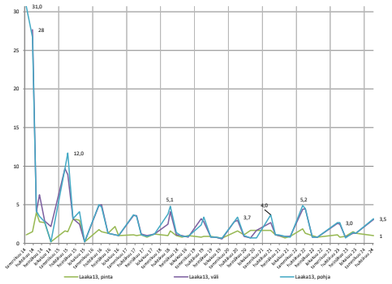
Sulfaatti (mg/l) Laakajärvi 13



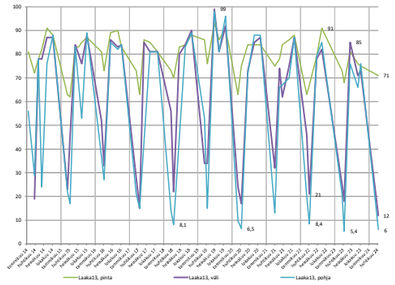
Kokonaistyppi (µg/l) Laakajärvi 13



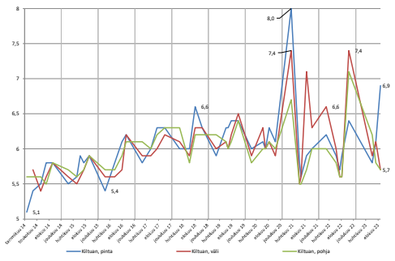
Liukoinen nikkeli (µg/l) Laakajärvi 13



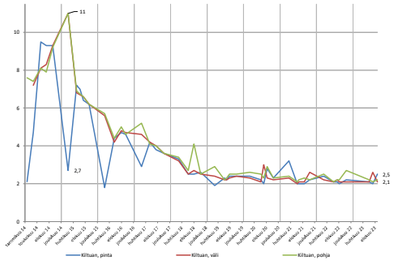
Happisaturaatio (%) Laakajärvi 13



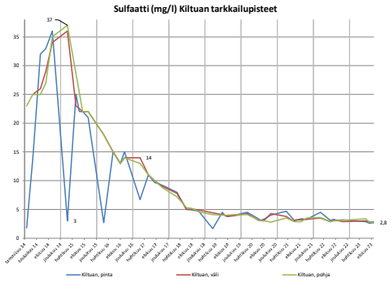
pH Kiltuan tarkkailupisteet



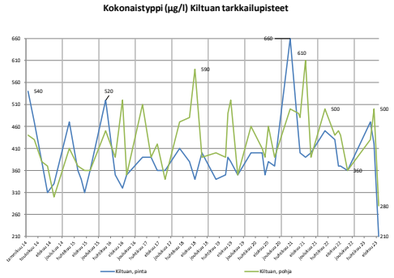
Sähkönjohtavuus (mS/m) Kiltuan tarkkailupisteet



Sulfaatti (mg/l) Kiltuan tarkkailupisteet

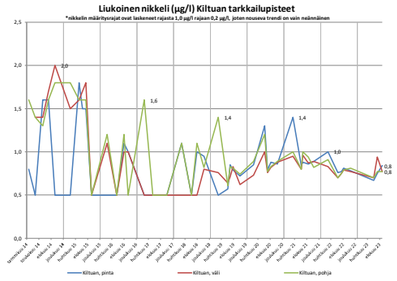


Kokonaistyppi (µg/l) Kiltuan tarkkailupisteet

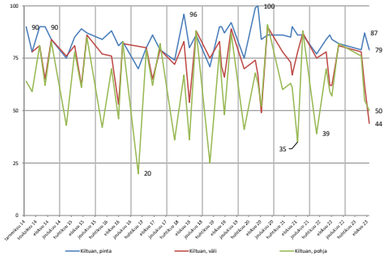


Liukoinen nikkeli (µg/l) Kiltuan tarkkailupisteet

*nikkelin määritysrajat ovat laskeneet rajasta 1,0 µg/l rajaan 0,2 µg/l, joten nouseva trendi on vain näennäinen



Happisaturaatio (%) Kiltuan tarkkailupisteet



LIITE 3
VESINÄYTTEIDEN TULOKSET

Parametri	Alkaliniteetti	Alumiini (Al), liukoinen	Alumiini, Al	Ammoniumtyppi	Antimoni (Sb), liukoinen	Arseeni, As (liukoinen)	Barium (Ba), liukoinen	DOC	Elohopea, Hg (liukoinen)	Fosfaattifosfori	Fosfori	Haju	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Jään paksuus (m)	Kadmium, Cd (liukoinen)	Kalsium (Ca)	Kalsiumkovuus
Yksikkö	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l		%	mg O2/l	m	µg/l	mg/l	mmol/l
Iso-Savonjärvi, 1m	5.3.2024	0,026	300	350	72	<0,20	0,22	13	20	<0,020	3,2	16	H	46	6,7	0,8	0,037	1,9	0,048
Iso-Savonjärvi, 1m	3.4.2024	0,043	330	330	75	<0,20	0,24	13	18	<0,020	3,2	16	H	42	6,2	0,8	0,04	1,9	0,047
Iso-Savonjärvi, p-1m	5.3.2024	0,056	380	550	140	<0,20	0,28	18	15	<0,020	16	51	H	11	1,4		0,062	2,7	0,068
Iso-Savonjärvi, p-1m	3.4.2024	0,048	400	470	72	<0,20	0,25	17	15	<0,020	14	42	H	5,1	0,7		0,074	2,6	0,064
Iso-Savonjärvi, väli	5.3.2024	0,028	330	390	99	<0,20	0,25	14	19	<0,020	4,1	22	H	37	4,8		0,052	2,1	0,052
Iso-Savonjärvi, väli	3.4.2024	0,024	360	370	69	<0,20	0,21	13	18	<0,020	4,8	22	H	32	4,4		0,04	2,1	0,052
Jormasjoki	26.2.2024	0,1		180	16	<0,20	0,31	7,8	15	<0,020	4	12	H	79	11,5	0	<0,030	6,5	0,16
Jormasjoki	14.3.2024	0,12		160	9,7	<0,20	0,26	7,1	14	<0,020	3,8	15	H	76	11,1	0	<0,030	5,9	0,15
Jormasjärvi etelä, 1m	13.3.2024	0,17		200	32	<0,20	0,24	8,3	16	<0,020	5,5	16	H	76	11,1	0,75	0,03	6,7	0,17
Jormasjärvi etelä, p-1m	13.3.2024	0,24		260	120	<0,20	0,29	22	16	<0,020	18	39	H	10	1,3		0,063	7,6	0,19
Jormasjärvi etelä, väli	13.3.2024	0,11		220	9,3	<0,20	0,24	9,5	18	<0,020	3,7	15	H	60	8,3		0,044	7	0,18
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	13.3.2024	0,085		160	7,1	<0,20	0,26	7,4	15	<0,020	3,5	12	H	79	11,5	0,75	0,037	5,8	0,14
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	13.3.2024	0,13		140	7,2	<0,20	0,24	6,9	13	<0,020	4,7	14	H	36	4,8		0,048	6,1	0,15
Jormasjärvi pohjoinen, väli	13.3.2024	0,088		150	7,8	<0,20	0,25	7	15	<0,020	3,9	12	H	71	9,9		<0,030	5,8	0,14
Jormasjärvi syv, 1m	13.3.2024	0,08		160	7,5	<0,20	0,25	7,2	15	<0,020	3,2	12	H	75	11	0,75	<0,030	5,7	0,14
Jormasjärvi syv, p-1m	13.3.2024	0,2		190	9	<0,20	0,32	7,2	13	<0,020	18	40	H	13	1,7		0,088	6,2	0,16
Jormasjärvi syv, väli	13.3.2024	0,095		170	8,2	<0,20	0,26	7,3	15	<0,020	4,5	14	H	55	7,6		<0,030	6,1	0,15
Kalliojokisuu	4.3.2024	0,19		230	86	<0,20	<0,20	9,4	17	<0,020	9,2	31	H	77	11,2	0,5	0,047	7,8	0,2
Kalliojokisuu	26.3.2024	0,18		260	75	<0,20	<0,20	11	17	<0,020	10	27	L	80	11,3	0,4	0,043	6,5	0,16
Kalliojärvi, 1m	27.3.2024	0,24		510	300	<0,20	0,32	21	18	<0,020	21	50	H	51	7,4	0,75	<0,030	7	0,17
Kalliojärvi, p-1m	27.3.2024	0,31		280	400	<0,20	0,28	23	18	<0,020	23	51	H	54	7,3		0,031	9,3	0,23
Kivijoki 4	16.1.2024	0,066		280	96	<0,20	0,27	9,4	28	<0,020	9,3	26	H			0,2	<0,030	3,8	0,094
Kivijoki 4	26.2.2024	0,093		180	42	<0,20	<0,20	5,9	20	<0,020	3,9	15	H	50	7,3	0,5	<0,030	1,9	0,047
Kivijärvi 10, 1m	8.4.2024	0,11		270	100	<0,20	0,21	9,1	22	<0,020	13	33	H	67	9,7	0,8	<0,030	5,3	0,13
Kivijärvi 10, p-1m	8.4.2024	2,5		350	8800	<0,20	1,3	70	22	<0,020	1500	1400	S	7,1	0,9		<0,030	160	3,9
Kivijärvi 10, väli	8.4.2024	0,038		250	120	<0,20	0,22	17	22	<0,020	9,6	26	H	23	3		0,035	19	0,47
Kivijärvi 2, 1m	8.4.2024	0,025		170	22	<0,20	0,21	7	25	<0,020	3,5	17	H	63	9,1	0,8	<0,030	1,3	0,033
Kivijärvi 2, p-1m	8.4.2024	0,081		270	15	<0,20	0,23	10	26	<0,020	12	29	H	18	2,3		<0,030	5	0,13
Kivijärvi 2, väli	8.4.2024	0,065		270	23	<0,20	0,24	9,7	27	<0,020	8,4	29	H	26	3,4		<0,030	4,2	0,11
Kivijärvi 7, 1m	8.4.2024	0,15		330	1000	<0,20	0,23	11	12	<0,020	7,4	15	H	64	9,2	0,8	0,031	4,5	0,11
Kivijärvi 7, p-1m	8.4.2024	0,03		170	1100	<0,20	<0,20	32	12	<0,020	6,4	14	H	4,6	0,6		0,045	39	0,97
Kolmisoppi lähtevä	26.3.2024	0,12		250	65	<0,20	0,22	9,3	17	<0,020	7,4	19	H	65	9,2	0	0,055	8,1	0,2
Kolmisoppi, 1m	27.3.2024	0,2		230	74	<0,20	<0,20	10	17	<0,020	9,5	24	H	73	10,5	0,75	0,048	6	0,15
Kolmisoppi, p-1m	27.3.2024	0,058		240	36	<0,20	<0,20	16	19	<0,020	4,6	16	H	30	3,9		0,11	30	0,75
Kolmisoppi, väli	27.3.2024	0,058		270	99	<0,20	0,21	14	22	<0,020	2,9	14	H	44	5,9		0,096	19	0,48
Korentojoki	27.3.2024	0,13		190	25	<0,20	<0,20	9	19	<0,020	4,4	18	H	80	11,6	0,02	<0,030	2,3	0,058
Kuusijoki	4.3.2024	0,41		460	240	<0,20	0,21	14	13	<0,020	13	78	H	62	9	0,75	0,35	51	1,3
Kuusijoki	27.3.2024	0,46		380	360	<0,20	0,27	13	13	<0,020	16	63	H	67	9,7	0,7	0,31	37	0,92
Laakajärvi 081, 10m	9.4.2024	0,072		290	43	<0,20	<0,20	11	23	0,025	8,7	26	H	33	4,3		<0,030	2,4	0,059
Laakajärvi 081, 1m	9.4.2024	0,04		240	48	<0,20	0,22	9,5	20	0,025	4,3	21	H	73	10,4	0,8	<0,030	1,8	0,044
Laakajärvi 081, p-1m	9.4.2024	0,58		240	470	<0,20	0,34	30	18	<0,020	27	44	H	6,2	0,8		<0,030	3,2	0,081
Laakajärvi 12, 1m	9.4.2024	0,065		290	57	<0,20	0,31	12	27	0,026	5,2	23	H	77	11,2	0,8	<0,030	2,1	0,053
Laakajärvi 12, 3m	9.4.2024	0,11		230	34	<0,20	0,2	9,1	17	0,021	5,3	18	H	65	9,1		<0,030	1,7	0,043
Laakajärvi 12, p-1m	9.4.2024	0,14		230	32	<0,20	0,23	9,9	17	0,021	9,3	24	H	40	5,3		<0,030	1,9	0,046
Laakajärvi 13, 1m	9.4.2024	0,076		250	38	<0,20	<0,20	8,4	20	0,022	11	27	H	71	10,3	0,8	<0,030	1,7	0,042

	Parametri	Alkaliniteetti	Alumiini (Al), liukoinen	Alumiini, Al	Ammoniumtyppi	Antimoni (Sb), liukoinen	Arseeni, As (liukoinen)	Barium (Ba), liukoinen	DOC	Elohopea, Hg (liukoinen)	Fosfaattifosfori	Fosfori	Haju	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Jään paksuus (m)	Kadmium, Cd (liukoinen)	Kalsium (Ca)	Kalsiumkovuus
	Yksikkö	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l		%	mg O2/l	m	µg/l	mg/l	mmol/l
Laakajärvi 13, 5m	9.4.2024	0,15		290	45	<0,20	0,26	13	23	0,024	18	34	H	12	1,6		<0,030	3,3	0,082
Laakajärvi 13, p-1m	9.4.2024	0,21		280	88	<0,20	0,28	16	23	0,026	20	35	H	6	0,8		<0,030	3,6	0,091
Lumijoki 1, silta	16.1.2024	0,22		280	190	<0,20	<0,20	11	19	<0,020	14	31	H	70	10,2	0	<0,030	9,2	0,23
Lumijoki 1, silta	26.2.2024	0,2		260	130	<0,20	<0,20	9,9	20	<0,020	15	36	H	74	10,5	0	<0,030	7,5	0,19
Mäkijärvi, 1m	15.4.2024	0,17		110	18	<0,20	<0,20	14	8,7	<0,020	<2	3,8	H	52	7,3	0,65	0,03	4,8	0,12
Mäkijärvi, p-1m	15.4.2024	0,18		99	5,7	<0,20	<0,20	14	8,3	<0,020	2,2	4,9	H	40	5,3		0,032	5,1	0,13
Mäkijärvi, väli	15.4.2024	0,16		99	6	<0,20	<0,20	14	8,4	<0,020	2	3,6	H	51	6,7		<0,030	5	0,13
Nuasjärvi 23, 1m	19.3.2024	0,11		170	27	<0,20	0,39	10	16	<0,020	5,4	14	H	73	10,6	0,7	<0,030	2,3	0,058
Nuasjärvi 23, 1m	19.3.2024	0,14		160	24	<0,20	0,31	10	15	<0,020	4,8	14	H	71	10,4	0,7	<0,030	2,2	0,056
Nuasjärvi 23, p-1m	19.3.2024	0,19		100	5,3	0,98	0,41	17	9,7	<0,020	4,5	11	H	40	5,5		0,032	40	0,99
Nuasjärvi 23, p-1m	19.3.2024	0,19		110	6,2	0,95	0,4	17	11	<0,020	4,9	12	H	41	5,6		0,039	39	0,98
Nuasjärvi 23, väli	19.3.2024	0,17		150	50	0,4	0,42	10	13	<0,020	4	12	H	67	9,5		<0,030	14	0,35
Nuasjärvi 23, väli	19.3.2024	0,12		150	44	0,48	0,43	10	13	<0,020	4,9	13	H	72	10,2		<0,030	15	0,37
Nuasjärvi 23-1	19.3.2024	0,093		170	14	<0,20	0,36	9,7	15	<0,020	5,5	14	H	69	10	0,7	<0,030	2,1	0,053
Nuasjärvi 23-1, p-1m	19.3.2024	0,11		160	140	<0,20	0,33	9,8	14	<0,020	5,6	13	H	69	9,9		<0,030	12	0,29
Nuasjärvi 23-1, väli	19.3.2024	0,12		170	20	<0,20	0,32	9,5	15	<0,020	5,6	14	H	72	10,3		<0,030	2,1	0,053
Nuasjärvi 24, 1m	14.3.2024	0,096		160	11	<0,20	0,33	9	15	<0,020	4,1	14	H	74	10,8	0,7	<0,030	2,1	0,053
Nuasjärvi 24, p-1m	14.3.2024	0,45		290	96	<0,20	0,46	22	11	<0,020	10	24	H	16	2,1		<0,030	4,6	0,12
Nuasjärvi 24, väli	14.3.2024	0,16		130	6,2	<0,20	0,33	11	13	<0,020	6,3	16	H	56	7,6		<0,030	3,1	0,078
Nuasjärvi 34, 1m	14.3.2024	0,11		160	19	<0,20	0,31	9,1	15	<0,020	4,5	14	H	70	10,2	0,7	<0,030	2,1	0,053
Nuasjärvi 34, p-1m	14.3.2024	0,091		150	11	<0,20	0,29	9,3	13	<0,020	5,5	15	H	43	5,9		<0,030	11	0,27
Nuasjärvi 34, väli	14.3.2024	0,088		160	20	<0,20	0,3	14	15	<0,020	4,6	15	H	70	10,2		<0,030	2,2	0,054
Nuasjärvi 34-1, 1m	19.3.2024	0,094		170	19	<0,20	0,32	9,6	15	<0,020	5,2	16	H	71	10,4	0,7	<0,030	2,1	0,051
Nuasjärvi 34-1, p-1m	19.3.2024	0,087		170	18	<0,20	0,31	9,6	14	<0,020	5	14	H	70	10,1		<0,030	2,2	0,055
Nuasjärvi 34-1, väli	19.3.2024	0,088		170	22	<0,20	0,32	9,6	14	<0,020	5	14	H	70	10,2		<0,030	2,1	0,051
Nuasjärvi 35, 1m	20.3.2024	0,097		170	14	<0,20	0,33	9,4	14	0,03	5,6	14	H	72	10,5	0,65	<0,030	2	0,051
Nuasjärvi 35, p-1m	20.3.2024	0,091		150	44	<0,20	0,36	12	13	0,026	6,5	15	H	44	6,1		<0,030	17	0,42
Nuasjärvi 35, väli	20.3.2024	0,078		150	75	<0,20	0,33	11	13	0,023	5,3	13	H	59	8,4		<0,030	15	0,37
Nuasjärvi 35-1, 1m	19.3.2024	0,094		170	18	<0,20	0,37	9,5	15	<0,020	5,7	15	H	70	10,2	0,7	<0,030	2,1	0,054
Nuasjärvi 35-1, p-1m	19.3.2024	0,11		180	130	<0,20	0,33	9,8	14	<0,020	6,4	14	H	73	10,6		<0,030	11	0,28
Nuasjärvi 35-1, väli	19.3.2024	0,1		170	19	<0,20	0,31	9,5	15	<0,020	7	14	H	70	10,2		<0,030	2,2	0,054
Nuasjärvi 44 (37), 1m	20.3.2024	0,097		170	13	<0,20	0,34	9,4	14	0,028	5,6	14	H	68	10	0,5	<0,030	2,1	0,053
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	20.3.2024	0,14		160	11	<0,20	0,33	9,2	14	0,027	6,2	13	H	72	10,4		<0,030	4	0,099
Nuasjärvi 44 (37), väli	20.3.2024	0,13		160	11	<0,20	0,38	9,2	14	0,024	5,6	14	H	69	10		<0,030	3,9	0,097
Nuasjärvi 46, 1m	20.3.2024	0,099		170	14	<0,20	0,34	9,2	14	0,029	5,7	14	H	71	10,4	0,8	<0,030	2	0,051
Nuasjärvi 46, p-1m	20.3.2024	0,18		120	<5	0,9	0,46	16	10	0,024	6	13	H	53	7,4		<0,030	34	0,85
Nuasjärvi 46, väli	20.3.2024	0,17		130	6,1	0,67	0,46	12	12	0,025	4,5	11	H	62	8,7		<0,030	24	0,59
Pirttipuro	26.2.2024	0,027		630	120	<0,20	0,6	6,1	28	<0,020	5,5	21	H	70	10,3	0,05	0,19	2,3	0,058
Pirttipuro	25.3.2024	0,024		460	110	<0,20	0,39	6	18	<0,020	4	15	H	74	10,8	0,02	0,23	2,2	0,055
Pirttipuro	22.4.2024	<0,020		650	110	<0,20	0,59	4,6	9,3	<0,020	5,9	53	H	54	7,9	0	0,14	2,1	0,053
Rehja itä, 1m	21.3.2024	0,13		170	13	<0,20	0,34	9,1	14	0,025	5,5	14	H	68	9,9	0,65	<0,030	2,4	0,06
Rehja itä, p-1m	21.3.2024	0,44		160	11	<0,20	0,34	9	13	0,022	7,8	18	H	66	9,4		<0,030	2,7	0,068
Rehja itä, väli	21.3.2024	0,89		170	13	<0,20	0,34	9,4	14	0,026	5,2	14	H	72	10,5		<0,030	2,5	0,063
Rehjanselkä 135, 1m	21.3.2024	0,072		170	14	<0,20	0,35	9,2	14	0,029	5,4	14	L	66	9,7	0,65	<0,030	2,3	0,057
Rehjanselkä 135, p-1m	21.3.2024	0,16		120	7,7	<0,20	0,33	5,8	11	0,025	14	25	H	27	3,7		<0,030	3,4	0,085

Parametri	Alkaliniteetti	Alumiini (Al), liukoinen	Alumiini, Al	Ammoniumtyppi	Antimoni (Sb), liukoinen	Arseeni, As (liukoinen)	Barium (Ba), liukoinen	DOC	Elohopea, Hg (liukoinen)	Fosfaattifosfori	Fosfori	Haju	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Jään paksuus (m)	Kadmium, Cd (liukoinen)	Kalsium (Ca)	Kalsiumkovuus
Yksikkö	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l		%	mg O2/l	m	µg/l	mg/l	mmol/l
Rehjanselkä 135, väli 21.3.2024	0,25		140	7,3	<0,20	0,33	8,1	11	0,023	6,5	16	H	71	9,9		<0,030	3,1	0,076
Salmisenpuro 27.3.2024	0,52		1900	710	<0,20	0,28	22	18	<0,020	57	160	H	82	12	0,4	<0,030	27	0,68
Talvijoki 26.3.2024	0,16		270	75	<0,20	0,4	7,4	16	<0,020	14	26	H	85	12,4	0,3	0,086	3,8	0,096
Talvilampi 1m 4.3.2024	0,22	140	230	100	<0,20	0,21	8,7	13	<0,020	23	45	H	62	9	1	0,034	3,7	0,092
Talvilampi 1m 3.4.2024	0,071	130	140	60	<0,20	<0,20	6,2	8,8	<0,020	4,3	13	H	69	10	0,8	0,032	2,4	0,06
Tuhkajoki 16.1.2024	0,082		280	75	<0,20	0,21	12	20	<0,020	5,4	16	H	79	11,5	0	0,058	9,1	0,23
Tuhkajoki 7.2.2024	0,11		250	75	<0,20	0,2	12	19	<0,020	6,1	16	H	86	12,5	0	0,058	8,4	0,21
Tuhkajoki 25.3.2024	0,16		240	60	<0,20	<0,20	9,8	16	<0,020	6,7	19	H	83	12,2	0	0,04	7,9	0,2
Tuhkajoki 22.4.2024	0,05		390	110	<0,20	<0,20	9,9	19	<0,020	5,3	24	H	80	11,7	0	0,1	4,1	0,1
VP12100 21.3.2024	0,14		170	10	<0,20	0,34	9,2	12	0,027	5,7	15	H	72	10,5	0	<0,030	2,5	0,062

	Parametri	Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	Kiintoaine GF/C	Koboltti (Co), liukoinen	Kokonaissyvyys (m)	Kromi (Cr), liukoinen	Kupari, Cu (liukoinen)	Lumen syvyys	Lyijy (Pb), liukoinen	Lämpötila (näytteenottajan mittaama)	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn), liukoinen	Mangaani, Mn	Natrium (Na)	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Nitraatti- ja nitriittitypen summa	Näkösyvyys (m)	Näytteenottosyvyys	Rauta, Fe
	Yksikkö	mg/l	mg/l	µg/l	m	µg/l	µg/l	m	µg/l	°C	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	m	m	µg/l
Iso-Savonjärvi, 1m	5.3.2024	28	1,4	0,4	11	0,55	1,4	0,4	0,34	0,5	0,84	120	140	0,98	7,2	49	0,5	1	1700
Iso-Savonjärvi, 1m	3.4.2024	28	<1,0	0,39	11,5	<0,50	1,4	0,02	0,48	0	0,88	140	140	1	8,2	67	0,6	1	1400
Iso-Savonjärvi, p-1m	5.3.2024	30	15	1,5		0,61	1,6		0,71	4	1,1	690	740	1,1	12	150		10	5500
Iso-Savonjärvi, p-1m	3.4.2024	29	11	1,6		<0,50	1,6		0,68	2,6	1,2	720	720	1,2	14	220		10,5	4100
Iso-Savonjärvi, väli	5.3.2024	28	2,8	0,7		0,59	2,3		0,43	3,9	0,95	170	200	1,1	9,1	68		5,5	2000
Iso-Savonjärvi, väli	3.4.2024	28	1	0,69		<0,50	1,6		0,42	2,5	0,98	240	240	1	10	120		5,5	1800
Jormasjoki	26.2.2024	19	<1,0	<0,10	0,4	<0,50	1,2	0	<0,10	0,1	2,6		44	2,8	5,7	120	0,4	0,25	740
Jormasjoki	14.3.2024	20	<1,0	<0,10	0,5	<0,50	0,95	0	<0,10	0,1	2,4		42	2,3	6	130	0,5	0,25	640
Jormasjärvi etelä, 1m	13.3.2024	21	<1,0	0,2	17	0,53	1,2	0,4	0,17	0	1,8		72	2,7	6,7	180	0,7	1	1400
Jormasjärvi etelä, p-1m	13.3.2024	25	3,7	4,4		0,51	1,3		0,31	4,2	1,8		2300	2,6	8,2	180		16	3000
Jormasjärvi etelä, väli	13.3.2024	24	<1,0	0,17		0,51	1,3		0,13	2,1	1,7		100	2,5	7,1	190		8,5	1100
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	13.3.2024	21	<1,0	<0,10	10	<0,50	1,2	0,4	<0,10	0,1	1,6		43	2,4	5,9	120	0,45	1	650
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	13.3.2024	18	<1,0	<0,10		<0,50	1,2		<0,10	3,6	1,6		62	2,4	5,1	120		9	560
Jormasjärvi pohjoinen, väli	13.3.2024	20	<1,0	<0,10		<0,50	1,2		<0,10	1,9	1,6		33	2,4	5,2	130		5	560
Jormasjärvi syv, 1m	13.3.2024	19	<1,0	<0,10	25	<0,50	1,2	0,15	<0,10	0	1,6		40	2,3	5,6	120	0,7	1	590
Jormasjärvi syv, p-1m	13.3.2024	18	<1,0	0,88		<0,50	1,2		0,24	3,6	1,7		1900	2,4	8,1	200		24	2100
Jormasjärvi syv, väli	13.3.2024	21	<1,0	<0,10		<0,50	1,2		<0,10	2,3	1,6		52	2,3	5,7	140		12	800
Kalliojokisuu	4.3.2024	27	1,2	0,81	0,2	0,55	<0,50	0,6	0,31	0,1	2,6		250	4,8	8	180	0,2	0,1	2500
Kalliojokisuu	26.3.2024	28	2,7	0,88	0,2	0,63	1,3	0,2	0,33	1,2	2,5		290	4,6	6,9	220	0,2	0,1	2500
Kalliojärvi, 1m	27.3.2024	31	6	1,3	5	0,79	3,6	0,15	0,57	0,1	4,6		820	13	4,5	910	0,5	1	2900
Kalliojärvi, p-1m	27.3.2024	27	4	1,9		0,71	3,1		0,51	3	6,8		1100	20	5,5	950		4	3000
Kivijoki 4	16.1.2024	39	1,2	0,27	1	0,64	1,3	0,2	0,39	0,2	1,5		250	3,7	4,1	110	0,4	0,1	1700
Kivijoki 4	26.2.2024	26	1,2	0,19	1	<0,50	0,68	0,2	0,36	0,4	0,83		130	2,5	2	54	1	0,5	1200
Kivijärvi 10, 1m	8.4.2024	37	2,4	0,46	10	0,71	1,3	0,05	0,34	0,6	2,6		300	2,7	4,1	200	0,5	1	1800
Kivijärvi 10, p-1m	8.4.2024	100	190	3,6		2,2	<0,50		<0,10	5,5	180		50000	1900	2,2	35		9	100000
Kivijärvi 10, väli	8.4.2024	34	<1,0	0,39		0,58	1,3		0,26	4,3	7,6		550	14	5,8	930		5	1700
Kivijärvi 2, 1m	8.4.2024	37	<1,0	0,22	8	<0,50	0,66	0,05	0,48	0,5	0,64		53	1,4	1	43	0,5	1	1200
Kivijärvi 2, p-1m	8.4.2024	38	<1,0	0,3		0,57	1,1		0,35	4	2,1		460	5,5	4,2	280		7	1800
Kivijärvi 2, väli	8.4.2024	39	<1,0	0,26		0,61	1,2		0,36	4	1,7		380	5	4	150		4	1700
Kivijärvi 7, 1m	8.4.2024	18	2,8	0,57	5	0,65	1,5	0,05	0,35	0,5	2,3		330	2,3	4,2	930	0,5	1	1800
Kivijärvi 7, p-1m	8.4.2024	17	1,1	0,4		<0,50	1,2		0,18	4	15		1000	21	9,1	990		4	1100
Kolmisoppi lähtevä	26.3.2024	27	1,4	0,66	0,4	0,58	1,2	0	0,26	1,2	2,4		230	3,6	8,4	220	0,4	0,2	1800
Kolmisoppi, 1m	27.3.2024	28	2	0,75	14	0,61	1,3	0,1	0,34	0,8	2,2		220	4,6	6,6	210	0,4	1	2200
Kolmisoppi, p-1m	27.3.2024	27	1,3	1,8		0,5	1,3		0,22	3,8	5,4		600	8	15	570		13	1700
Kolmisoppi, väli	27.3.2024	32	<1,0	0,74		0,54	1,4		0,25	3,1	3,9		320	5,9	13	430		7	1500
Korentojoki	27.3.2024	30	<1,0	0,24	0,3	0,63	0,66	0,5	0,31	0,1	1		42	1,6	1,1	58	0,3	0,15	2000
Kuusijoki	4.3.2024	24	14	6,3	0,8	<0,50	2,1	0,4	0,15	0,1	11		1400	15	70	420	0,25	0,45	4000
Kuusijoki	27.3.2024	25	18	6,5	1,2	0,52	3,2	0,4	0,18	0,1	8,9		1200	12	65	660	0,4	0,6	3900
Laakajärvi 081, 10m	9.4.2024	35	<1,0	0,24		0,61	0,86		0,36	4	0,97		670	1,7	2,2	99		10	1700
Laakajärvi 081, 1m	9.4.2024	30	<1,0	0,12	22	0,57	0,65	0	0,28	0,7	0,75		44	1,2	1,3	96	0,5	1	1100
Laakajärvi 081, p-1m	9.4.2024	32	12	3,1		0,57	0,76		0,77	4,6	1,1		12000	1,5	2,9	17		21	10000
Laakajärvi 12, 1m	9.4.2024	40	<1,0	0,18	6	0,78	0,73	0,01	0,38	0,3	1,1		52	1,7	1,5	200	0,4	1	1400
Laakajärvi 12, 3m	9.4.2024	26	<1,0	0,14		0,59	0,53		0,26	1,7	0,79		48	1,2	0,94	63		3	1300
Laakajärvi 12, p-1m	9.4.2024	24	1,1	0,23		0,57	0,59		0,3	3,4	0,8		490	1,2	1,3	67		5	1500
Laakajärvi 13, 1m	9.4.2024	31	1,6	0,25	8	0,73	0,79	0,2	0,43	0,4	0,85		48	1,3	1,3	110	0,4	1	1800

	Parametri	Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	Kiintoaine GF/C	Koboltti (Co), liukoinen	Kokonaissyvyys (m)	Kromi (Cr), liukoinen	Kupari, Cu (liukoinen)	Lumen syvyys	Lyijy (Pb), liukoinen	Lämpötila (näytteenottajan mittaama)	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn), liukoinen	Mangaani, Mn	Natrium (Na)	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Nitraatti- ja nitriittitypen summa	Näkösyvyys (m)	Näytteenottosyvyys	Rauta, Fe
	Yksikkö	mg/l	mg/l	µg/l	m	µg/l	µg/l	m	µg/l	°C	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	m	m	µg/l
Laakajärvi 13, 5m	9.4.2024	37	1,5	1,2		0,61	1,1		0,56	3,5	1,4		2600	2,9	3,4	140		5	3100
Laakajärvi 13, p-1m	9.4.2024	35	3,7	2		0,63	1,2		0,58	3,5	1,4		3800	3,1	3,5	140		7,5	4000
Lumijoki 1, silta	16.1.2024	28	2	0,42	0,3	0,75	2,2	0	0,38	0,1	3,4		210	4,1	5,7	390	0,3	0,1	2400
Lumijoki 1, silta	26.2.2024	27	4,3	0,57	0,35	0,63	1,9	0	0,3	1	3,2		400	3,6	5,3	210	0,35	0,2	2600
Mäkijärvi, 1m	15.4.2024	11	<1,0	0,44	10	<0,50	1,1	0	<0,10	1,7	2,5		30	1,9	9,2	1200	0,95	1	150
Mäkijärvi, p-1m	15.4.2024	9,5	<1,0	0,18		<0,50	1,1		<0,10	4	2,7		13	1,9	10	1200		9	150
Mäkijärvi, väli	15.4.2024	9,9	<1,0	0,24		<0,50	1,1		<0,10	3,6	2,6		15	1,8	12	1200		5	120
Nuasjärvi 23, 1m	19.3.2024	21	<1,0	<0,10	25	0,69	0,68	0,1	0,16	0,1	1,1		36	1,5	1,1	150	0,5	1	810
Nuasjärvi 23, 1m	19.3.2024	22	<1,0	<0,10	25	0,64	0,77	0,1	0,14	0,1	1		40	1,4	0,96	120	0,5	1	740
Nuasjärvi 23, p-1m	19.3.2024	13	1,1	0,16		<0,50	0,67		<0,10	2,1	69		250	11	5,8	330		24	500
Nuasjärvi 23, p-1m	19.3.2024	14	<1,0	0,17		<0,50	0,66		<0,10	2,1	69		250	11	5,8	350		24	490
Nuasjärvi 23, väli	19.3.2024	17	<1,0	0,12		<0,50	0,84		<0,10	1,2	17		80	5,1	4,5	230		12,5	690
Nuasjärvi 23, väli	19.3.2024	17	<1,0	0,13		<0,50	0,85		<0,10	1,2	20		99	5,3	5	260		12,5	670
Nuasjärvi 23-1	19.3.2024	19	<1,0	<0,10	7,5	0,61	0,53	0,1	0,13	0,1	1		34	1,3	0,84	120	0,4	1	770
Nuasjärvi 23-1, p-1m	19.3.2024	17	<1,0	<0,10		0,57	0,53		0,12	0,6	4,3		64	5,2	1,6	220		6,5	780
Nuasjärvi 23-1, väli	19.3.2024	19	<1,0	<0,10		0,61	0,55		0,13	0,6	1		37	1,3	0,81	110		3,5	850
Nuasjärvi 24, 1m	14.3.2024	20	<1,0	<0,10	8	0,52	<0,50	0,3	0,12	0,1	0,83		19	1,1	0,85	92	0,6	1	630
Nuasjärvi 24, p-1m	14.3.2024	14	6,6	1,4		<0,50	<0,50		0,14	4,3	3,3		3200	1,8	2,9	190		7	1900
Nuasjärvi 24, väli	14.3.2024	16	<1,0	<0,10		<0,50	0,55		0,1	2,7	1,9		27	1,4	1,6	120		4	560
Nuasjärvi 34, 1m	14.3.2024	19	<1,0	<0,10	11	0,51	<0,50	0,35	0,12	0,1	0,84		35	1,1	0,8	100	0,8	1	680
Nuasjärvi 34, p-1m	14.3.2024	16	<1,0	<0,10		0,52	<0,50		0,12	2,1	4,1		380	5,2	0,81	430		10	750
Nuasjärvi 34, väli	14.3.2024	20	<1,0	0,19		<0,50	<0,50		0,11	0,1	0,86		34	1,1	1,9	95		5,5	650
Nuasjärvi 34-1, 1m	19.3.2024	20	<1,0	<0,10	6,5	0,62	0,63	0,05	0,13	0,1	0,93		34	1,4	0,85	96	0,4	1	740
Nuasjärvi 34-1, p-1m	19.3.2024	18	<1,0	<0,10		0,61	0,59		0,13	0,4	1		35	1,4	0,88	96		5,5	810
Nuasjärvi 34-1, väli	19.3.2024	19	<1,0	<0,10		0,6	2,8		0,12	0,2	0,94		36	1,3	0,86	94		3,2	810
Nuasjärvi 35, 1m	20.3.2024	21	<1,0	<0,10	28	0,58	0,58	0,05	0,13	0	0,9		34	1,3	0,83	110	0,8	1	790
Nuasjärvi 35, p-1m	20.3.2024	16	<1,0	<0,10		<0,50	0,68		<0,10	1,5	7,8		190	10	2,3	660		27	680
Nuasjärvi 35, väli	20.3.2024	18	<1,0	<0,10		0,51	0,71		<0,10	1,2	7,3		66	9	2,1	560		14	680
Nuasjärvi 35-1, 1m	19.3.2024	19	<1,0	<0,10	7	0,61	0,54	0,05	0,13	0,2	1		36	1,3	0,84	120	0,4	1	810
Nuasjärvi 35-1, p-1m	19.3.2024	18	<1,0	<0,10		0,58	0,53		0,11	0,2	4,1		130	4,8	1,4	200		6,5	830
Nuasjärvi 35-1, väli	19.3.2024	18	<1,0	<0,10		0,59	0,55		0,12	0,2	1,1		33	1,3	0,86	110		3,5	700
Nuasjärvi 44 (37), 1m	20.3.2024	21	<1,0	<0,10	23	0,57	0,59	0,06	0,12	0	0,96		34	1,4	0,86	110	0,8	1	800
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	20.3.2024	18	<1,0	<0,10		0,54	0,62		0,12	0,5	1,8		38	2,2	1,3	180		21	690
Nuasjärvi 44 (37), väli	20.3.2024	18	<1,0	<0,10		0,52	0,83		0,13	0,5	1,8		35	2,2	1,2	180		11,5	760
Nuasjärvi 46, 1m	20.3.2024	18	<1,0	<0,10	31	0,57	0,59	0,07	0,13	0	0,91		34	1,4	0,81	110	0,7	1	760
Nuasjärvi 46, p-1m	20.3.2024	16	1,4	0,16		<0,50	0,77		<0,10	1,8	57		240	9,8	4,7	350		30	560
Nuasjärvi 46, väli	20.3.2024	18	<1,0	0,13		<0,50	0,77		<0,10	1,5	37		140	7,2	4,5	330		15,5	620
Pirttipuro	26.2.2024	47	3,6	1,4	0,1	0,72	3,5	0,5	0,52	0	0,97		71	2	17	120	0,1	0,05	6000
Pirttipuro	25.3.2024	35	4	1,5	0,15	0,61	3,1	0,45	0,38	0	0,91		66	1,4	18	48	0,15	0,1	3900
Pirttipuro	22.4.2024	40	71	1,2	0,2	<0,50	1,4	0	0,1	0	0,68		51	0,88	12	75	0,2	0,1	4100
Rehja itä, 1m	21.3.2024	18	<1,0	<0,10	24	0,55	0,56	0,04	0,12	0	1,1		34	1,5	0,88	120	0,7	1	770
Rehja itä, p-1m	21.3.2024	17	1	<0,10		0,56	3,3		0,17	0,8	1,2		32	1,5	1,1	120		23	770
Rehja itä, väli	21.3.2024	18	<1,0	<0,10		0,56	0,56		0,12	0,1	1,1		35	1,6	0,95	120		12	760
Rehjanselkä 135, 1m	21.3.2024	18	<1,0	<0,10	40	0,57	0,56	0,05	0,13	0	1		33	1,5	0,89	120	0,8	1	770
Rehjanselkä 135, p-1m	21.3.2024	13	1	<0,10		<0,50	0,71		<0,10	3	1,4		570	1,6	1,3	170		39	640

	Parametri	Kemiallinen hapenkulutus, CODMn	Kiintoaine GF/C	Koboltti (Co), liukoinen	Kokonaissyvyys (m)	Kromi (Cr), liukoinen	Kupari, Cu (liukoinen)	Lumen syvyys	Lyijy (Pb), liukoinen	Lämpötila (näytteenottajan mittaama)	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn), liukoinen	Mangaani, Mn	Natrium (Na)	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Nitraatti- ja nitriittitypen summa	Näkösyvyys (m)	Näytteenottosyvyys	Rauta, Fe
	Yksikkö	mg/l	mg/l	µg/l	m	µg/l	µg/l	m	µg/l	°C	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	m	m	µg/l
Rehjanselkä 135, väli	21.3.2024	14	<1,0	<0,10		0,5	0,71		<0,10	1,7	1,4		20	1,6	1,3	120		20	570
Salmisenpuro	27.3.2024	40	110	1,6	0,2	0,72	2	0,4	0,31	0,1	8		1900	18	4,3	1400	0,2	0,1	7900
Talvijoki	26.3.2024	26	3,7	0,62	1,5	0,57	1,2	0,15	0,2	0	1,5		110	2,6	8,6	100	0,4	0,7	2600
Talvilampi 1m	4.3.2024	20	4	0,45	1,2	<0,50	<0,50	0,35	0,31	0,2	1,4	87	94	2,2	2,4	110	0,5	0,8	2700
Talvilampi 1m	3.4.2024	13	1,6	0,28	1,4	<0,50	0,7	0,05	0,25	0,1	0,94	46	46	1,5	2,4	130	0,5	1	1400
Tuhkajoki	16.1.2024	30	1,2	0,39	0,3	0,57	1,4	0	0,25	0,1	2,3		150	3	9,7	220	0,3	0,1	1600
Tuhkajoki	7.2.2024	29	<1,0	0,36	0,3	0,58	1,3	0	0,29	0,4	2,3		140	3,2	8,7	210	0,3	0,15	1500
Tuhkajoki	25.3.2024	26	2	0,42	0,25	0,63	1,1	0	0,24	0	2,2		140	3,2	7,4	220	0,25	0,15	1700
Tuhkajoki	22.4.2024	29	5,2	1	0,65	0,67	1,7	0	0,26	0,1	1,4		180	1,8	9,3	440	0,4	0,3	1200
VP12100	21.3.2024	18	<1,0	<0,10	5	0,59	0,6	0	0,12	0,1	1,1		30	1,5	0,98	120	1	1	750

	Parametri	Rauta, Fe (liukoinen)	Rikki (S)	Sameus	Sinkki (Zn), liukoinen	Sulfaatti	Suodatus 0,45 µm	Sähkönjohtavuus	TOC	Typpi	Ulkonäkö	Uraani (U), liukoinen	pH
	Yksikkö	µg/l	µg/l	NTU	µg/l	mg/l		mS/m	mg/l	µg/l		µg/l	
Iso-Savonjärvi, 1m	5.3.2024	1300	1600	0,73	48	4,2	K	2,5	20	630	RU	0,1	5,5
Iso-Savonjärvi, 1m	3.4.2024	1300	1500	1,1	15	4,2	K	2,7	19	630	K	<0,10	5,8
Iso-Savonjärvi, p-1m	5.3.2024	3100	2800	6,6	35	8,4	K	3,8	23	910	RU	0,12	5,8
Iso-Savonjärvi, p-1m	3.4.2024	2500	2600	5	27	7,7	K	3,7	21	910	K	0,13	5,8
Iso-Savonjärvi, väli	5.3.2024	1600	2100	1,3	41	5,8	K	2,9	21	690	RU	<0,10	5,6
Iso-Savonjärvi, väli	3.4.2024	1500	1900	1,6	20	5,2	K	3	21	650	K	0,12	5,4
Jormasjoki	26.2.2024		6600		31	20	K	7,2	16	490	K	<0,10	6,2
Jormasjoki	14.3.2024		6700		10	20	K	7,1	14	520	K	<0,10	6,2
Jormasjärvi etelä, 1m	13.3.2024		6200		13	18	K	7,1	17	610	K	<0,10	7,4
Jormasjärvi etelä, p-1m	13.3.2024		5500		14	17	K	8	19	740	K	<0,10	6,4
Jormasjärvi etelä, väli	13.3.2024		6400		16	20	K	7,2	19	580	K	<0,10	6,2
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	13.3.2024		5300		11	16	K	6,2	15	480	K	<0,10	6,2
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	13.3.2024		5100		14	16	K	6,5	13	450	K	<0,10	6,2
Jormasjärvi pohjoinen, väli	13.3.2024		5100		9,9	16	K	6,2	14	490	K	<0,10	6,2
Jormasjärvi syv, 1m	13.3.2024		5200		11	16	K	6,1	15	480	K	<0,10	6,1
Jormasjärvi syv, p-1m	13.3.2024		4700		15	14	K	6,9	15	570	K	<0,10	6,3
Jormasjärvi syv, väli	13.3.2024		5400		12	16	K	6,4	15	500	K	<0,10	6,1
Kalliojokisuu	4.3.2024		8300		19	24	E	9,1	19	780	VA	0,17	6,4
Kalliojokisuu	26.3.2024		7100		16	21	K	8,2	20	760	K	0,2	6,2
Kalliojärvi, 1m	27.3.2024		15000		12	43	K	15	22	1700	VA	0,44	6,1
Kalliojärvi, p-1m	27.3.2024		24000		12	70	K	22	21	1800	RU	0,45	6,3
Kivijoki 4	16.1.2024		3200		9,7	13	K	5,7	29	1300	RU	0,16	5,6
Kivijoki 4	26.2.2024		1400		23	3,8	K	3	20	570	RU	<0,10	6,1
Kivijärvi 10, 1m	8.4.2024		5400		9,5	14	K	5,9	24	800	RU	0,14	5,8
Kivijärvi 10, p-1m	8.4.2024		1400000		3,2	4400	K	770	68	9400	RU	2,1	6,3
Kivijärvi 10, väli	8.4.2024		30000		11	94	K	25	24	1400	RU	0,2	5,2
Kivijärvi 2, 1m	8.4.2024		640		7,4	2,5	K	2,4	25	530	RU	<0,10	5,3
Kivijärvi 2, p-1m	8.4.2024		6600		9,9	21	K	7,4	26	850	RU	0,15	5,7
Kivijärvi 2, väli	8.4.2024		5300		9,2	15	K	6,1	28	690	V	0,15	5,6
Kivijärvi 7, 1m	8.4.2024		4500		12	230	K	6,5	13	2200	K	0,13	6,1
Kivijärvi 7, p-1m	8.4.2024		63000		18	240	K	45	12	2300	K	0,23	5,2
Kolmisoppi lähtevä	26.3.2024		8400		19	24	K	8,6	19	710	K	0,13	6,1
Kolmisoppi, 1m	27.3.2024		7100		16	22	K	8,1	21	730	RU	0,18	7,1
Kolmisoppi, p-1m	27.3.2024		37000		30	96	K	28	21	940	RU	0,15	5,5
Kolmisoppi, väli	27.3.2024		23000		27	70	K	19	23	950	RU	0,16	5,6
Korentojoki	27.3.2024		660		5,4	1,5	K	2,7	19	520	VA	<0,10	6,1
Kuusijoki	4.3.2024		56000		170	160	K	42	23	1700	RU	0,37	6,4
Kuusijoki	27.3.2024		45000		130	120	K	36	16	2000	K	0,37	6,7
Laakajärvi 081, 10m	9.4.2024		1600		6,1	4,2	K	3,5	24	650	RU	<0,10	5,7
Laakajärvi 081, 1m	9.4.2024		790		4,3	2,4	K	2,6	20	560	RU	<0,10	5,6
Laakajärvi 081, p-1m	9.4.2024		1000		5,5	2,5	K	6,8	22	1100	RU	<0,10	7,3
Laakajärvi 12, 1m	9.4.2024		910		9,4	2,4	K	3	28	830	RU	<0,10	5,7
Laakajärvi 12, 3m	9.4.2024		660		5,1	1,5	K	2,6	19	460	RU	<0,10	6,2
Laakajärvi 12, p-1m	9.4.2024		700		6,7	1,7	K	2,5	18	460	RU	<0,10	7,1
Laakajärvi 13, 1m	9.4.2024		810		4,6	1,8	K	7,2	22	590	RU	<0,10	5,8

	Parametri	Rauta, Fe (liukoinen)	Rikki (S)	Sameus	Sinkki (Zn), liukoinen	Sulfaatti	Suodatus 0,45 µm	Sähkönjohtavuus	TOC	Typpi	Ulkonäkö	Uraani (U), liukoinen	pH
	Yksikkö	µg/l	µg/l	NTU	µg/l	mg/l		mS/m	mg/l	µg/l		µg/l	
Laakajärvi 13, 5m	9.4.2024		2900		7,9	8,3	K	5,1	25	660	RU	0,11	6
Laakajärvi 13, p-1m	9.4.2024		3100		5,7	8,7	K	5,7	26	710	RU	0,11	6,1
Lumijoki 1, silta	16.1.2024		7500		48	27	K	11	21	1100	RU	0,27	6,2
Lumijoki 1, silta	26.2.2024		7200		12	22	K	8,7	20	830	RU	0,21	6,3
Mäkijärvi, 1m	15.4.2024		3900		18	11	K	7	8,4	1500	K	<0,10	6,2
Mäkijärvi, p-1m	15.4.2024		4100		22	12	K	6,9	7,9	1500	K	<0,10	6,1
Mäkijärvi, väli	15.4.2024		4000		27	11	K	6,5	8,2	1500	K	<0,10	6,2
Nuasjärvi 23, 1m	19.3.2024		720		4,2	2,1	K	2,9	17	480	K	<0,10	6,5
Nuasjärvi 23, 1m	19.3.2024		650		2,9	1,9	K	4,2	16	510	K	<0,10	6,6
Nuasjärvi 23, p-1m	19.3.2024		130000		7,9	400	K	77	10	620	K	<0,10	6,8
Nuasjärvi 23, p-1m	19.3.2024		130000		7,4	350	K	76	11	630	K	<0,10	6,2
Nuasjärvi 23, väli	19.3.2024		34000		6,8	110	K	26	13	610	K	0,11	6,9
Nuasjärvi 23, väli	19.3.2024		39000		7	110	K	26	13	610	K	<0,10	6,2
Nuasjärvi 23-1	19.3.2024		690		2,6	1,4	K	3,4	15	500	K	<0,10	6,1
Nuasjärvi 23-1, p-1m	19.3.2024		16000		2,7	48	K	14	14	680	K	0,18	6,2
Nuasjärvi 23-1, väli	19.3.2024		800		2,1	1,6	K	2,5	15	460	K	<0,10	6,5
Nuasjärvi 24, 1m	14.3.2024		600		1,9	1,5	K	2,4	15	470	K	<0,10	6,1
Nuasjärvi 24, p-1m	14.3.2024		1800		2,4	5	K	7,3	12	620	K	<0,10	6,4
Nuasjärvi 24, väli	14.3.2024		1600		1,9	4,4	K	3,9	13	450	K	<0,10	6,2
Nuasjärvi 34, 1m	14.3.2024		610		2,4	1,6	K	2,5	15	480	K	<0,10	6,5
Nuasjärvi 34, p-1m	14.3.2024		16000		1,9	47	K	14	13	790	K	<0,10	6
Nuasjärvi 34, väli	14.3.2024		650		3,8	1,6	K	2,3	15	430	K	0,12	6,4
Nuasjärvi 34-1, 1m	19.3.2024		550		2,7	1,7	K	2,4	15	760	K	<0,10	6,5
Nuasjärvi 34-1, p-1m	19.3.2024		890		2,2	2,5	K	2,5	15	520	K	<0,10	6,4
Nuasjärvi 34-1, väli	19.3.2024		610		2,1	1,8	K	2,4	15	520	K	<0,10	6,4
Nuasjärvi 35, 1m	20.3.2024		720		4	1,7	K	2,4	15	510	K	<0,10	6,1
Nuasjärvi 35, p-1m	20.3.2024		29000		6,2	87	K	23	13	1000	K	0,2	5,9
Nuasjärvi 35, väli	20.3.2024		26000		4,7	73	K	20	13	920	K	0,19	5,9
Nuasjärvi 35-1, 1m	19.3.2024		730		2,4	1,6	K	2,5	15	470	K	<0,10	6,1
Nuasjärvi 35-1, p-1m	19.3.2024		16000		2,8	43	K	13	14	620	K	0,18	6,1
Nuasjärvi 35-1, väli	19.3.2024		940		2,3	1,5	K	2,5	15	480	K	<0,10	6,1
Nuasjärvi 44 (37), 1m	20.3.2024		1000		2,9	2	K	2,6	15	480	K	<0,10	6,1
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	20.3.2024		4100		3,6	13	K	5,4	14	630	K	<0,10	7,5
Nuasjärvi 44 (37), väli	20.3.2024		4000		3,8	12	K	6,1	14	540	K	<0,10	6,3
Nuasjärvi 46, 1m	20.3.2024		680		3,4	1,7	K	2,6	15	460	K	<0,10	6,1
Nuasjärvi 46, p-1m	20.3.2024		110000		7,2	320	K	66	11	600	K	<0,10	6
Nuasjärvi 46, väli	20.3.2024		69000		6,8	200	K	45	12	640	K	<0,10	6,2
Pirttipuro	26.2.2024		2600		45	6,8	K	3,8	34	900	RU	0,11	5,3
Pirttipuro	25.3.2024		3400		66	9,7	K	4,1	24	640	RU	<0,10	5,3
Pirttipuro	22.4.2024		4000		61	14	K	4,7	18	1100	RU	0,14	4,6
Rehja itä, 1m	21.3.2024		1300		2,7	3,5	K	3,6	15	470	K	<0,10	5,6
Rehja itä, p-1m	21.3.2024		1700		4,9	4,6	K	20	14	460	K	<0,10	6,4
Rehja itä, väli	21.3.2024		1500		3,2	4,2	K	58	14	470	K	<0,10	7,5
Rehjanselkä 135, 1m	21.3.2024		1200		2,4	2,9	K	3,2	14	460	K	<0,10	5,6
Rehjanselkä 135, p-1m	21.3.2024		2200		2,7	6,2	K	4,3	11	560	K	<0,10	6,1

	Parametri	Rauta, Fe (liukoinen)	Rikki (S)	Sameus	Sinkki (Zn), liukoinen	Sulfaatti	Suodatus 0,45 µm	Sähkönjohtavuus	TOC	Typpi	Ulkonäkö	Uraani (U), liukoinen	pH
	Yksikkö	µg/l	µg/l	NTU	µg/l	mg/l		mS/m	mg/l	µg/l		µg/l	
Rehjanselkä 135, väli	21.3.2024		2400		2,5	6,5	K	5,1	12	430	K	<0,10	7,2
Salmisenpuro	27.3.2024		23000		7,8	67	K	23	23	2800	RU	0,36	6,6
Talvijoki	26.3.2024		2300		26	5,9	K	4,8	19	610	K	<0,10	6,7
Talvilampi 1m	4.3.2024	1500	1300	10	6,8	3,8	K	4,4	14	550	RU	<0,10	6,4
Talvilampi 1m	3.4.2024	1000	1200	1,6	7,5	4,2	K	2,8	9,3	400	K	<0,10	6,3
Tuhkajoki	16.1.2024		7200		20	27	K	9	22	730	RU	0,14	6
Tuhkajoki	7.2.2024		7100		58	25	K	8,8	20	750	RU	0,14	6,4
Tuhkajoki	25.3.2024		7200		15	21	K	8,3	18	730	RU	0,11	6,2
Tuhkajoki	22.4.2024		3700		30	12	K	5	19	1100	RU	0,2	5,6
VP12100	21.3.2024		1500		3	3,8	K	3,4	13	510	K	<0,10	7,2