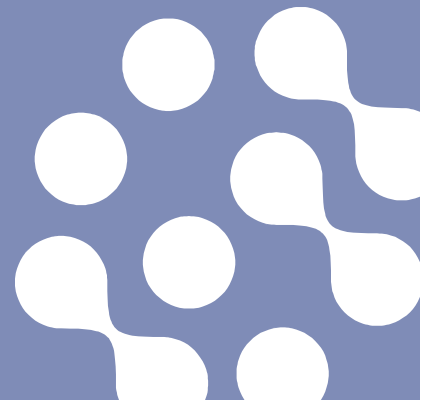




Environment Testing

Eurofins Ahma Oy

TERRAFAME OY PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2



TERRAFAME OY, PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	HYDROLOGISET OLOT JA VESIEN JOHTAMINEN	3
3.	TARKKAILUTULOKSET 2023 Q2	5
3.1	NÄYTTEENOTON TOTEUTUS	5
3.2	TARKKAILUN EPÄVARMUUSTEKIJÄT	5
3.3	OULUJOEN SUUNTA	5
3.3.1	<i>Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi</i>	7
3.3.2	<i>Härkäpuro ja Kuusijoki</i>	10
3.3.3	<i>Korentojoki</i>	11
3.3.4	<i>Talvijoki</i>	12
3.3.5	<i>Kalliojoki, Kolmisoppi ja Tuhkajoki</i>	13
3.3.6	<i>Jormasjärvi</i>	15
3.3.7	<i>Jormasjoki ja Jormaslahti (Nuasjärvi)</i>	20
3.3.8	<i>Rehja-Nuasjärvi</i>	21
3.3.9	<i>Kajaaninjoki ja Oulujärvi</i>	35
3.3.10	<i>Pirttipuro ja Kivipuro</i>	37
3.4	VUOKSEN SUUNTA.....	39
3.4.1	<i>Ylä-Lumijärvi, Lumijärvi ja Lumijoki</i>	39
3.4.2	<i>Kivijärvi sekä Kivijoki</i>	40
3.4.3	<i>Laakajärvi</i>	44
3.4.4	<i>Kiltuan-, Haajaisten- sekä Haapajärvi</i>	47
3.4.5	<i>Nurmijoki, Sälevä, Arojoki ja Syväri</i>	49
3.4.6	<i>Juoksutusreittien ulkopuoliset järvet (Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelampi)</i>	50
4.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	51
	LÄHTEET	52

LIITTEET

Liite 1. Tarkkailualue ja näytteenottoaikat

Liite 2. Kuvaajat

Liite 3. Tutkimustulokset

Eurofins Ahma Oy

Mika Kallo

Ympäristöasiantuntija

Tiina Härmä

Tuotantoyksikön päällikkö

Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

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 km². Alue on Kainuun vaaramaisemalle tyypillistä metsien, soiden, lampien ja järvien vuorottelua. Alueella maapeite on ohut, keskimäärin vain noin 1,8 m ja yleisesti moreenipeitteistä, alavilla alueilla maapeitteenä on pääosin turvetta.

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 km², järvisyys 3,2 %) osa-valuma-alueelle. Kaivospiiri sivuaa myös Talvijoen osa-valuma-alueella (59.884, F 36 km², järvisyys 0,7 %). Kyseiset osa-valuma-alueet kuuluvat Nuasjärven-Kiimasjärven valuma-alueeseen (59.8, F 7478 km², järvisyys 11,7 %). Vuoksen vesistöalueella kaivospiiri rajautuu pääosin Kivijoen (04.645, F 54 km², järvisyys 3,9 %) osa-valuma-alueelle. Kaivospiiri ulottuu pieniltä osin myös Sopenjoen osa-valuma-alueeseen (04.646, F 109 km², järvisyys 2,1 %). Kyseiset osa-valuma-alueet kuuluvat Niilsän reitin valuma-alueeseen (04.6, F 5422 km², järvisyys 12,5 %).

Pääosin (vuonna 2022 85 %) purkuvedet johdetaan purkuputken kautta suoraan Nuasjärveen. Vaihtoehtoisesti vesiä voidaan purkaa pohjoisella reitillä Salmisesta (<0,1 km²) Kalliojärveen ja Kalliojärvestä (0,27 km²) Kalliojoen kautta Kolmisoppeen (2 km²). Vesiä voidaan johtaa myös Kuusijoen kautta Kalliojokeen ja edelleen Kolmisoppeen. Kolmisopesta vedet purkautuvat Tuhkajokea myöten Jormasjärveen (20,5 km²) ja Jormasjoen kautta Nuasjärveen (96 km²). Nykyisin pääosa purkuvesistä johdetaan purkuputken kautta suoraan Nuasjärveen. Eteläisellä reitillä purkuvedet kulkeutuvat Lumijärvien (<0,1 km²) kautta Lumijokea myöten Kivijärveen (1,9 km²) ja tästä edelleen Kivijoen kautta Laakajärveen (34,7 km²). Eteläiselle reitille johdettavien purkuvesien määrä on oleellisesti pohjoista reittiä pienempi.

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 O₂/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 hyväksi. Vuoksen reitillä Lumijoelle ja Lumijärville ei ole annettu ekologisen tilan luokitusta. Kivijärven ekologinen tila on välttävä ja Kivijoen sekä Sopenjoen ekologinen tila on tyydyttävä. Laakajärven ekologinen tila on hyvä.

Oulujoen vesistöreitillä pintavesien tarkkailu ulottuu Oulujärven Palta- ja Ärjänseleille saakka. 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 juoksumatkojen ulkopuolisista vesistä Raatelampi ja Hakonen.

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

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

Velvoitetarkkailu perustuu pääosin seuraaviin lupiin ja päätöksiin:

- Ympäristö- ja vesitalouslupa (AVI:n päätös Nro 36/2014/1)
- Keskitetyn vedenpuhdistamon ympäristölupa (AVI:n päätös 3/2017/1)
- Sivukivialue KL2:n ympäristölupa (AVI:n päätös 76/2017/1)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

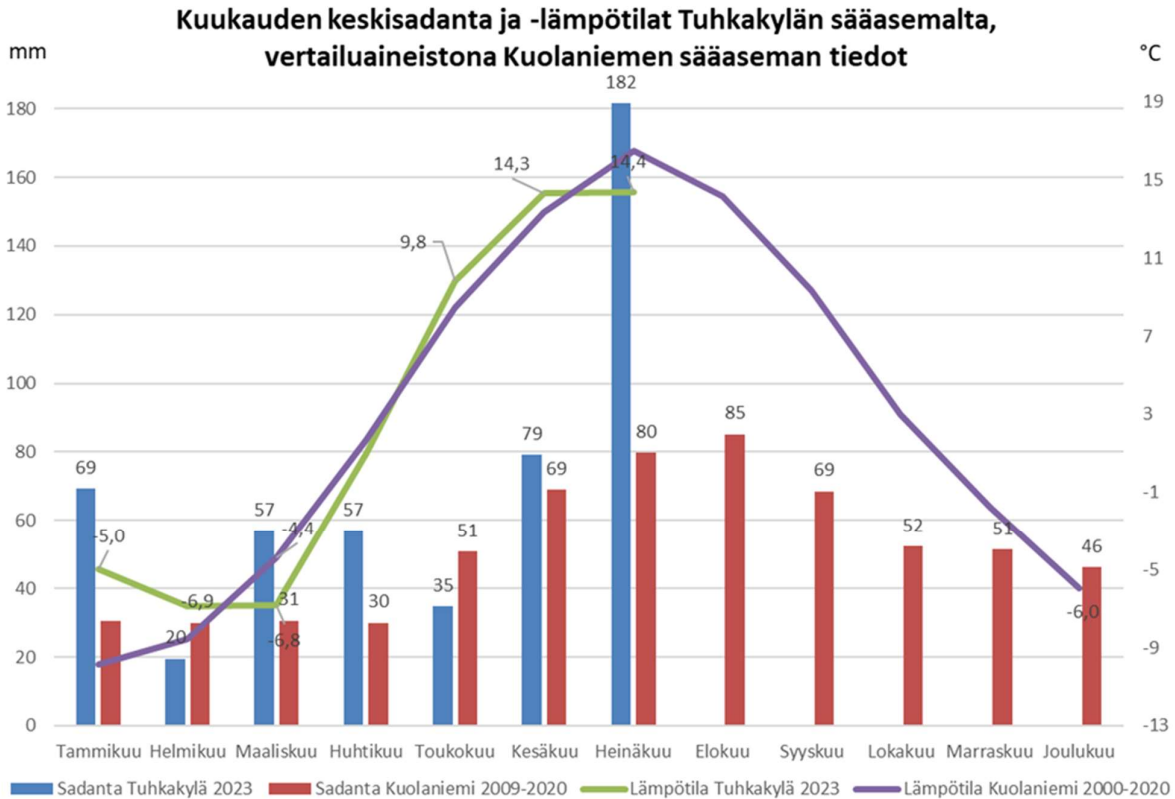
- Nuasjärven purkuputken sekoittumisvyöhykkeen uudelleen määrittäminen (AVI:n päätös Nro 104/2018/1)
- Terrafame Oy:n tarkkailusuunnitelman hyväksymistä koskevan päätöksen oikaisuvaatimuksen ratkaisu (AVI:n päätös Nro 106/2018/1)

Kesäkuussa 2022 Terrafamen sai uuden ympäristöluvan (nro 87/2022, PSAVI/2461/2017), joka korvaa edellä kuvatut lupapäätökset. Päätöksessä on muutettu ympäristöluparaja-arvoja mm. vesien juoksutuksia koskien. Tarkkailuohjelman päivitystyö uusien lupaehtojen mukaiseksi on käynnissä ja uusi tarkkailuohjelma otetaan käyttöön viranomaisen hyväksynnän jälkeen.

Tässä raportissa esitellään vuoden 2023 touko-heinäkuun pintavesitarkkailun tulokset, arvioidaan yhtiön toiminnan vaikutuksia vedenlaatuun sekä tarkastellaan veden laadun kehitystä pidemmällä aikavälillä.

2. HYDROLOGISET OLOT JA VESIEN JOHTAMINEN

Vuonna 2023 ensimmäisellä puoliskolla sateisuus on ollut, helmi- ja toukokuuta lukuun ottamatta, pitkänajan keskiarvojen yläpuolella. Varsinkin heinäkuun sadekertymä 182 mm oli yli kaksinkertainen pitkän ajan keskiarvoon verrattaessa, sateisuuden painottuessa kuun loppupuolelle. Tammi- ja helmikuu olivat vertailuaineistoa lämpimämpiä, kuten myös touko- ja kesäkuu, muina kuukausina keskilämpötilat jäivät alle vertailuarvon. (Kuva 2-1)



Kuva 2-1. Meteorologiset tiedot Tuhkakylän ja Kuolaniemen asemilta. (Ilmatieteen laitos, avoin data 8/2023)

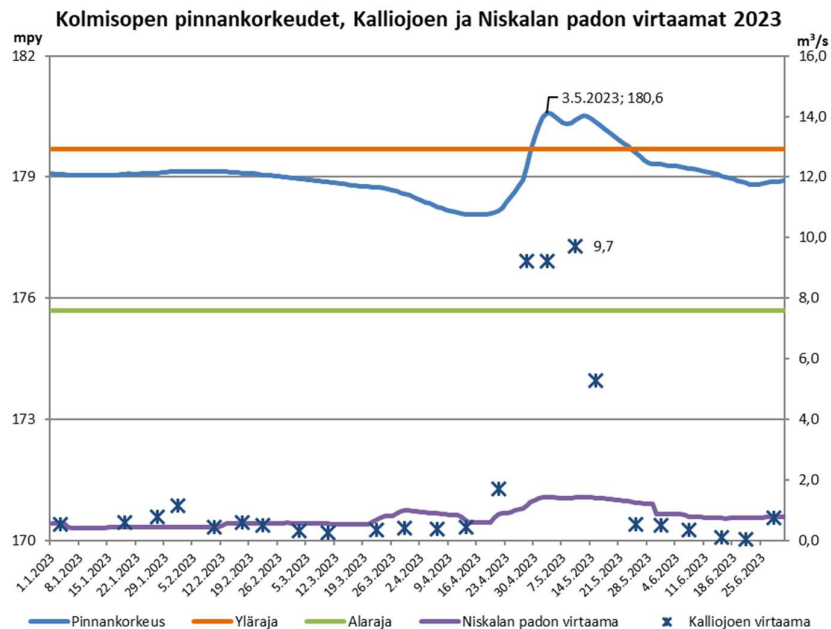
Vuonna 2023 vesiä on johdettu ainoastaan purkuputken kautta Nuasjärveen. Heinäkuun 2023 loppuun mennessä purkuvesien kokonaismäärä oli noin 4,66 Mm³, vuonna 2022 vastaavana aikana purkumäärä oli 4,81 Mm³. (Taulukko 2-1)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

Taulukko 2-1. Terrafamen juoksutusvesien määrät purkupaikoittain vuodelta 2023 (m³).

	Pohjoinen					Etelä	
	Purkuputki	Latosuo	Kärsälampi	Kuusilampi	SEM2	Torvelansuo	Kortelampi
Tammikuu	606 396	0	0	0	0	0	0
Helmikuu	536 495	0	0	0	0	0	0
Maaliskuu	459 180	0	0	0	0	0	0
Huhtikuu	687 125	0	0	0	0	0	0
Toukokuu	840 947	0	0	0	0	0	0
Kesäkuu	699 917	0	0	0	0	0	0
Heinäkuu	832 726	0	0	0	0	0	0
Elokuu							
Syyskuu							
Lokakuu							
Marraskuu							
Joulukuu							
Yhteensä	4 662 787	0	0	0	0	0	0

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 2023 kevään tulvajakso käynnistyi huhtikuun loppupuolella, Kolmisopen pinnankorkeus oli korkeimmillaan 3.-4.5. ja Niskalan padon virtaama 10.5. (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.

3. TARKKAILUTULOKSET 2023 Q2

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

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

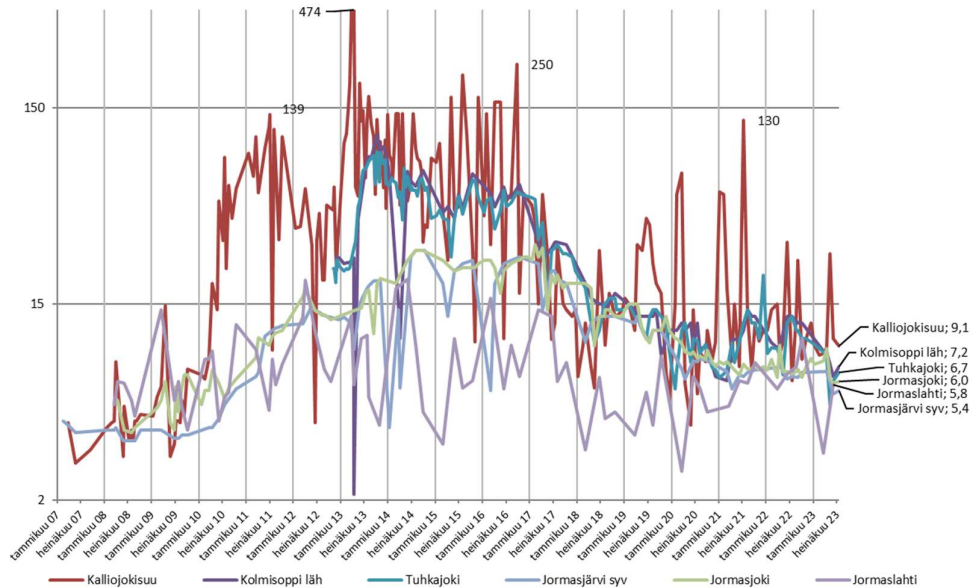
Oulujoen vesistöjen suuntaan vettä johdetaan pääasiassa Latosuon patoaltaalta lähtevän purkuputken kautta suoraan Nuasjärveen. Vettä voidaan juoksuttaa myös Latosuon patoaltaalta Kuusijokeen ja siitä edelleen Kalliojokeen, sekä sekundääriluotusalueen suojapumppausvesiä tai muita hulevesiä käsiteltyinä SEM2-altaan

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

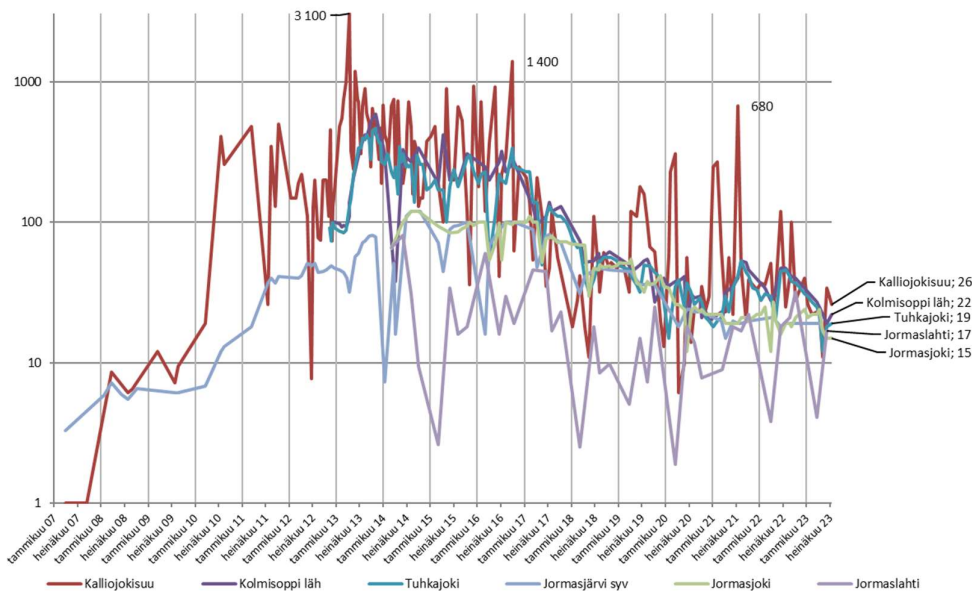
vedenkäsittely-yksiköltä Kuusijoen kautta Kalliojokeen. Lisäksi vesiä voidaan johtaa Kuusilammen vesivarastoaltaalta Härkäpuron ja Kuusijoen kautta. Kärälämmeltä ja Kuusilammelta käsiteltyä vettä on juoksetettu viimeksi vuonna 2016, SEM2-altaan kautta viimeksi vuonna 2015. Vuonna 2023 vesiä ei ole johdettu pohjoiselle purkureitille, vaan kaikki vedet on johdettu purkupunnetta kautta suoraan Nuasjärveen.

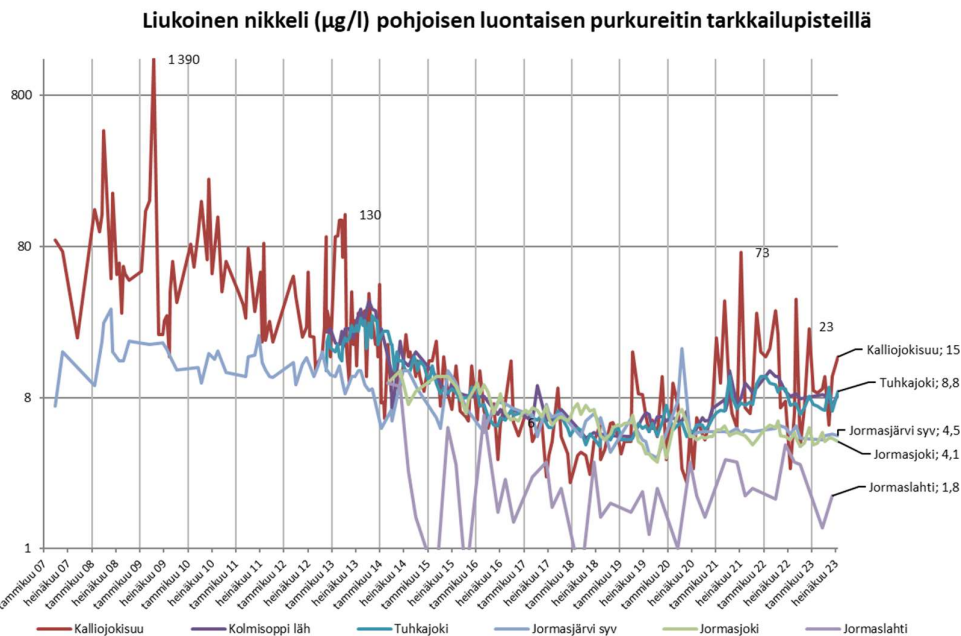
Seuraavassa kuvassa kuva 3-1 on esitetty keskeisten parametrien (sähkönjohtavuus, sulfaatti ja liukoinen nikkeli) tarkkailutuloksia vuoden 2007 alusta alkaen luonnollisen purkureitin varrelta eli Kalliojokisuulta Nuasjärven Jormaslahdelle. Kuvaajissa on esitetty Kolmisopelta lähtevän veden tulokset ja Jormasjärven syvänpisteen tulokset metrin syvyydeltä. Yleisesti vuosien 2020-2022 purkuvesien johtaminen luontaiselle reitille on nähtävissä Kalliojokisuun, Kolmisopen lähtevän ja Tuhkajoen tuloksissa. Jormasjärveltä eteenpäin vaikutukset eivät ole enää havaittavissa. Seuraavissa kappaleissa esitellään tarkemmin eri vesistöjen tuloksia.

Sähkönjohtavuus (mS/m) pohjoisen luontaisen purkureitin tarkkailupisteillä



Sulfaatti (mg/l) pohjoisen luontaisen purkureitin tarkkailupisteillä





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

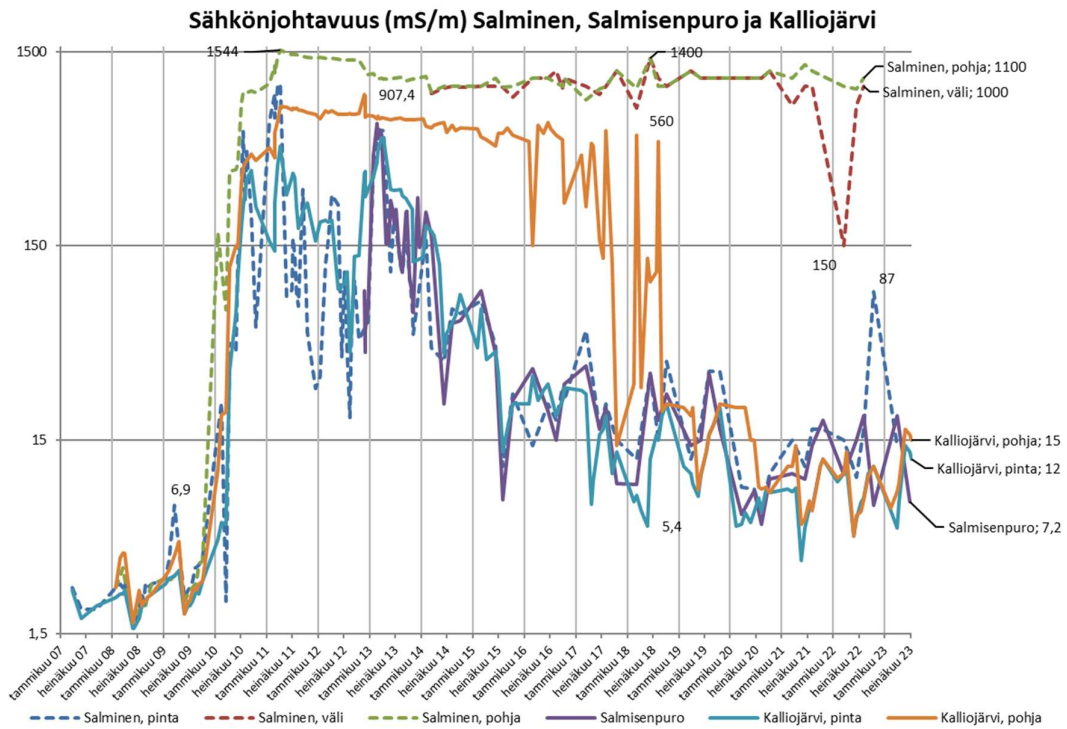
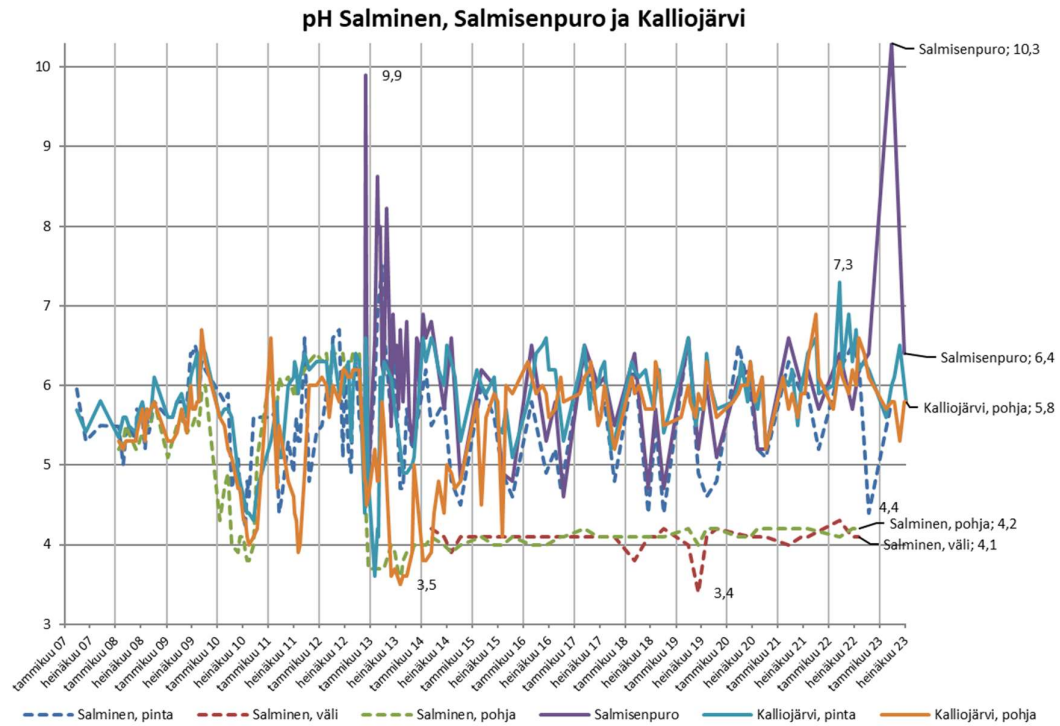
3.3.1 Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi

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

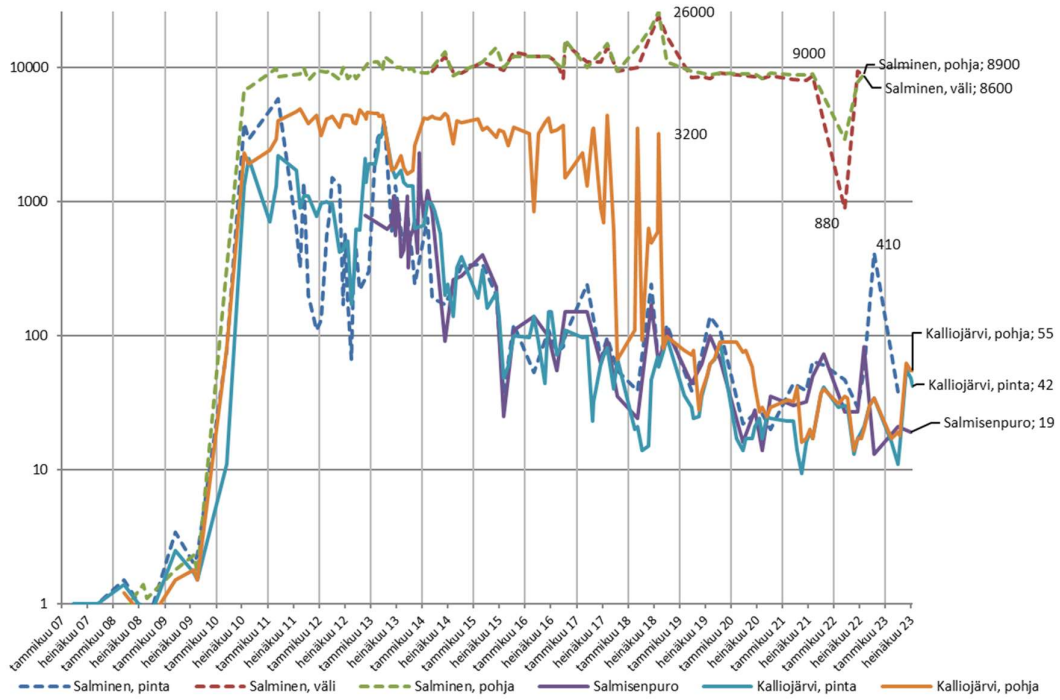
Salmisenpuroilta maaliskuun vesinäytteen pH-tulokseksi mitattiin 10,3. Näytteessä oli jonkin verran kiintoainesta 21 mg/l, mutta muuten tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin. Kesäkuun kierroksella pH-tulos oli tasolla 6,4, joten maaliskuun tulos voi olla virheellinen. Vuoden 2023 toisella kvartaalilla Salmisenpuron velvoitetarkkailutulokset olivat yhteneväisiä viime vuosien tuloksiin, eikä Salmisen kunnostuksen vaikutuksia ollut havaittavissa. (Kuva 3-2)

Analyysi- ja kenttämittaustulosten perusteella Salmisen sekä Kalliojärven vedet kerrostuivat vuonna 2011. Kerrostuneisuus on ollut havaittavissa esim. sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksissa sekä alusveden hapettomuutena. Kalliojärven osalta kerrostuneisuus alkoi purkautua vuonna 2016 ja vuodesta 2018 lähtien kerrostuneisuutta ei ole ollut havaittavissa. Kalliojärven tulokset ovat tällä hetkellä kokonaistypen, liukoisen nikkelin sekä happisaturaation osalta, muuttuneet määritysrajat huomioiden, samaa tasoa kuin ennen vuotta 2010. Sulfaattipitoisuudet ja sitä kautta sähkönjohtavuudet ovat edelleen korkeammalla tasolla kuin ennen vuotta 2010, mutta vuositasolla trendit ovat laskussa edelleen, vaikka vuoden 2023 toisella kvartaalilla sulfaattipitoisuudet olivat nousussa. (Kuva 3-2)

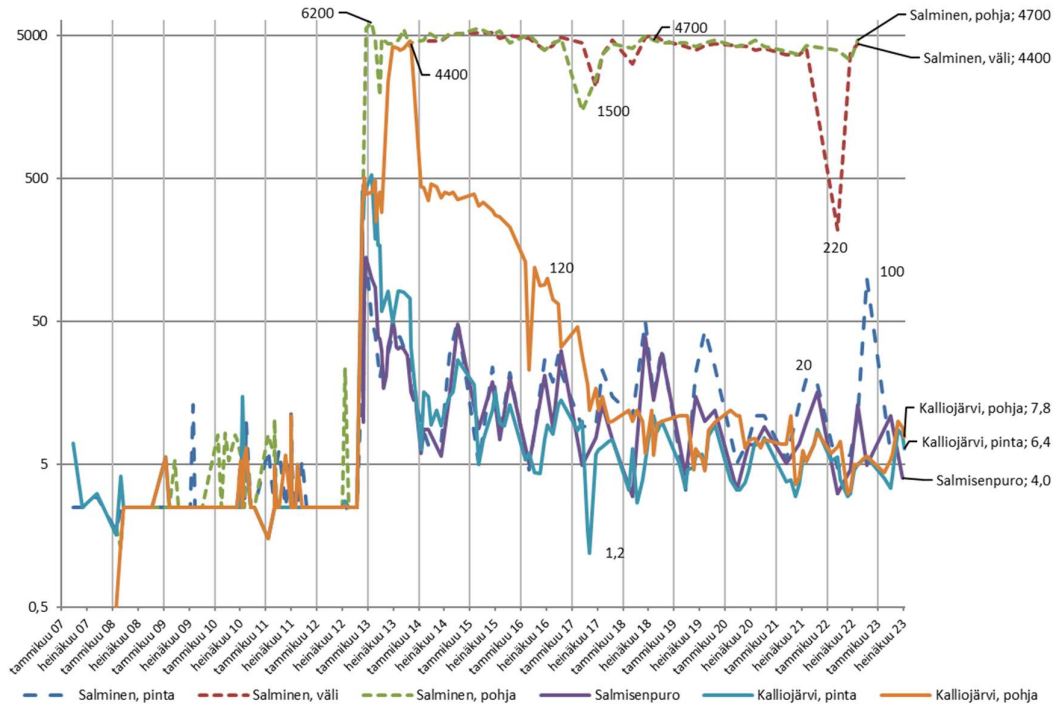
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

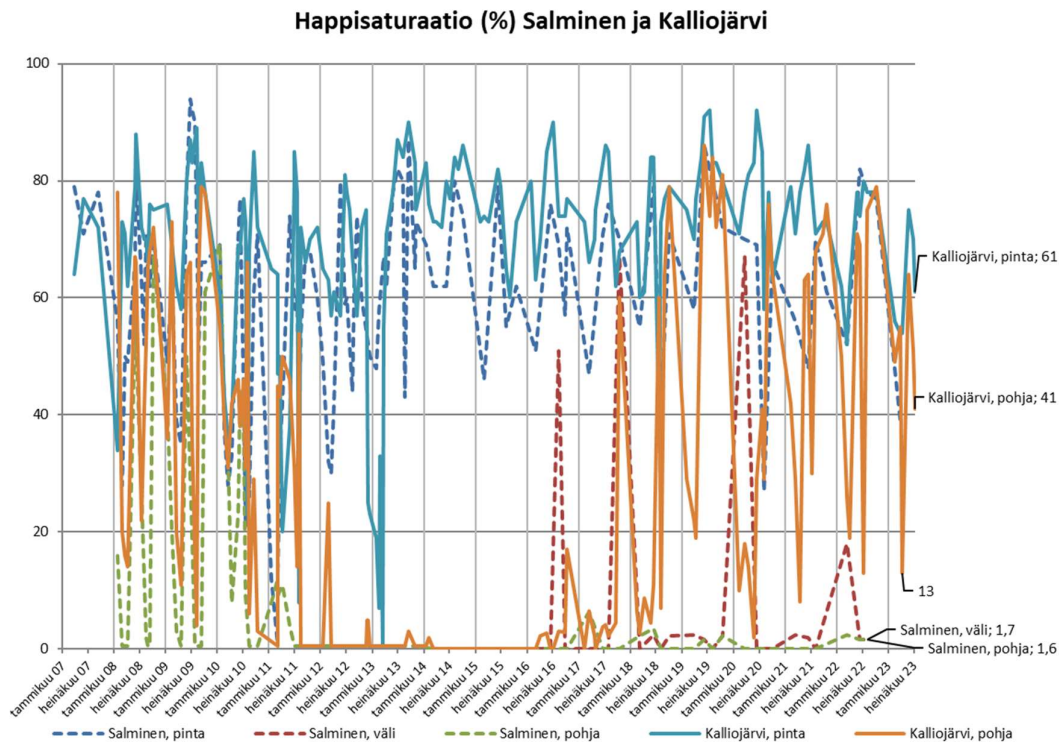


Sulfaatti (mg/l) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



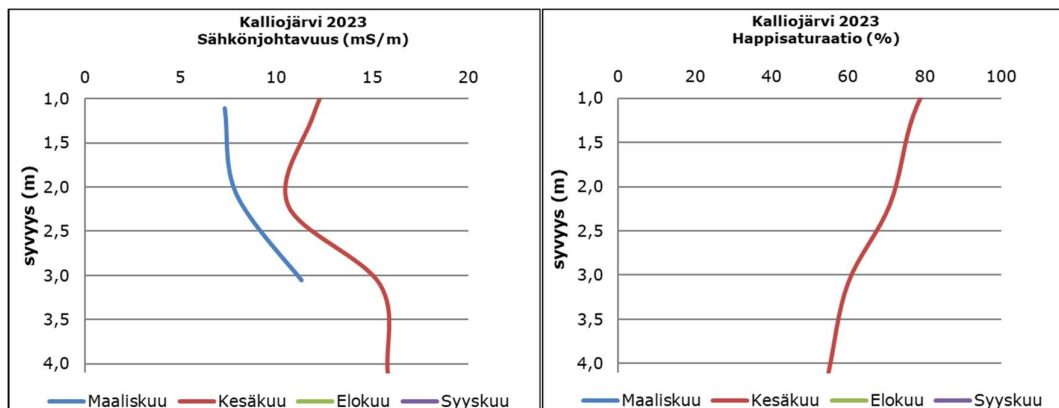
Liukoinen nikkeli (µg/l) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi





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

Kalliojärvellä tehdään kenttämittaukset maaliskuu-, kesä-, elokuu- ja syyskuun vesikierrosten yhteydessä. Mittauksissa oli havaittavissa normaalia lämpötilan mukaista kerrostuneisuutta ja tulokset olivat yhteneväisiä vesitarkkailun tuloksiin. Kenttämittarin pH- ja happianturi oli vioittunut maaliskuun kierroksella ja tuloksia ei saatu keväällä näiden parametrien osalta. (Kuva 3-3)



Kuva 3-3. Kalliojärven kenttämittaustulokset vuodelta 2023.

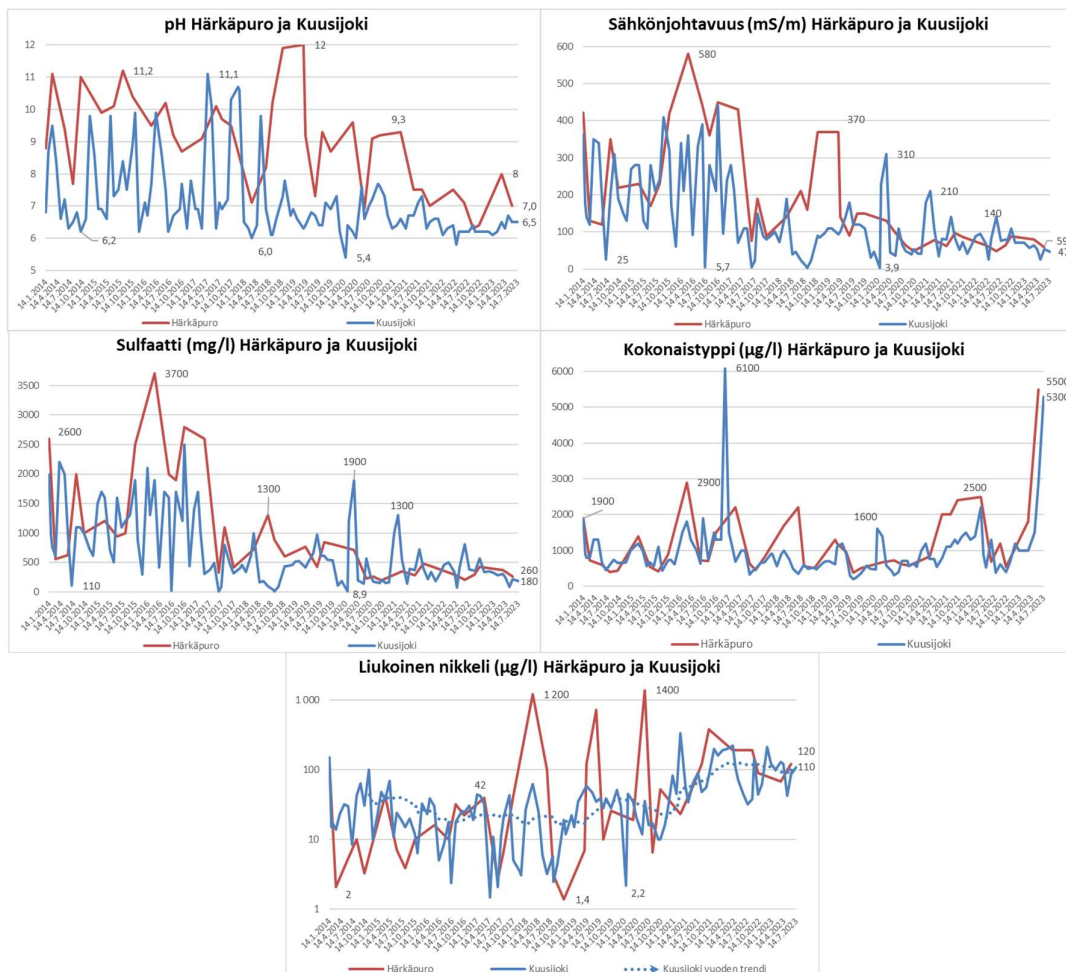
3.3.2 Härkäpuro ja Kuusijoki

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

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

Vuoden 2023 toisella kvartaalilla Härkäpuron kokonaistyyppipitoisuudet olivat nousussa, pitoisuuksien ollessa yli aikaisempien kesien, muut analyysitulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tuloksiin. Sulfaattipitoisuudet ja sähkönjohtavuudet ovat edelleen laskussa ja liukoisen nikkelin trendi on kääntymässä laskuun. (Kuva 3-4)

Kuusijoen tulokset heijastelevat Härkäpuron tuloksia. Härkälammen neutraloinnista voi kulkeutua kiintoainesta Kuusilampeen ja sitä kautta Kuusijokeen, mikä voi näkyä vesistötarkkailutuloksissa. (Kuva 3-4)

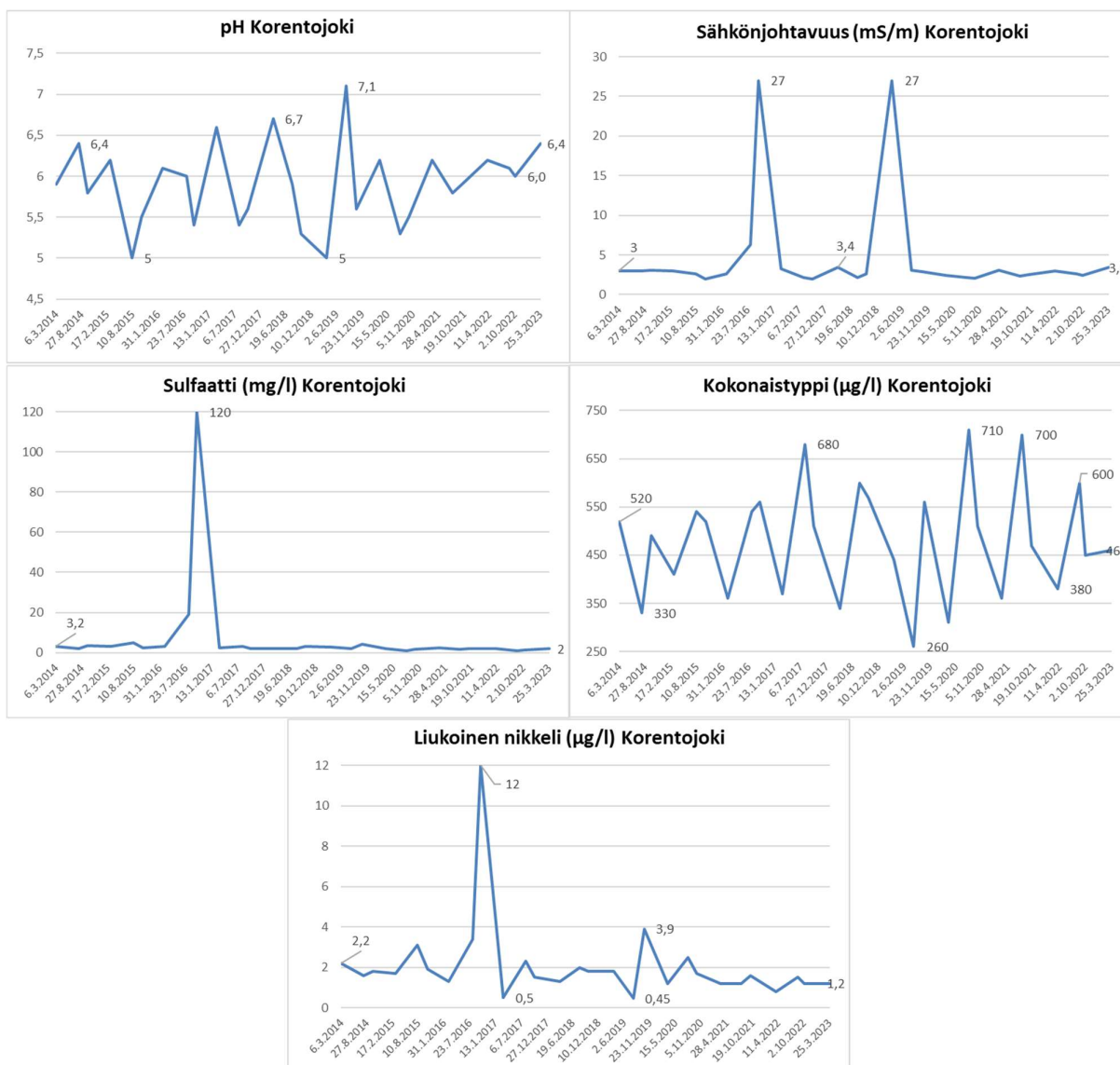


Kuva 3-4. Härkäpuron ja Kuusijoen vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

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 2023 ensimmäisen kvartaalin näytetulokset olivat tavanomaisia, eikä trendejä ole havaittavissa. Seuraava näyte pisteeltä haetaan vuoden kolmannella kvartaalilla. (Kuva 3-5)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

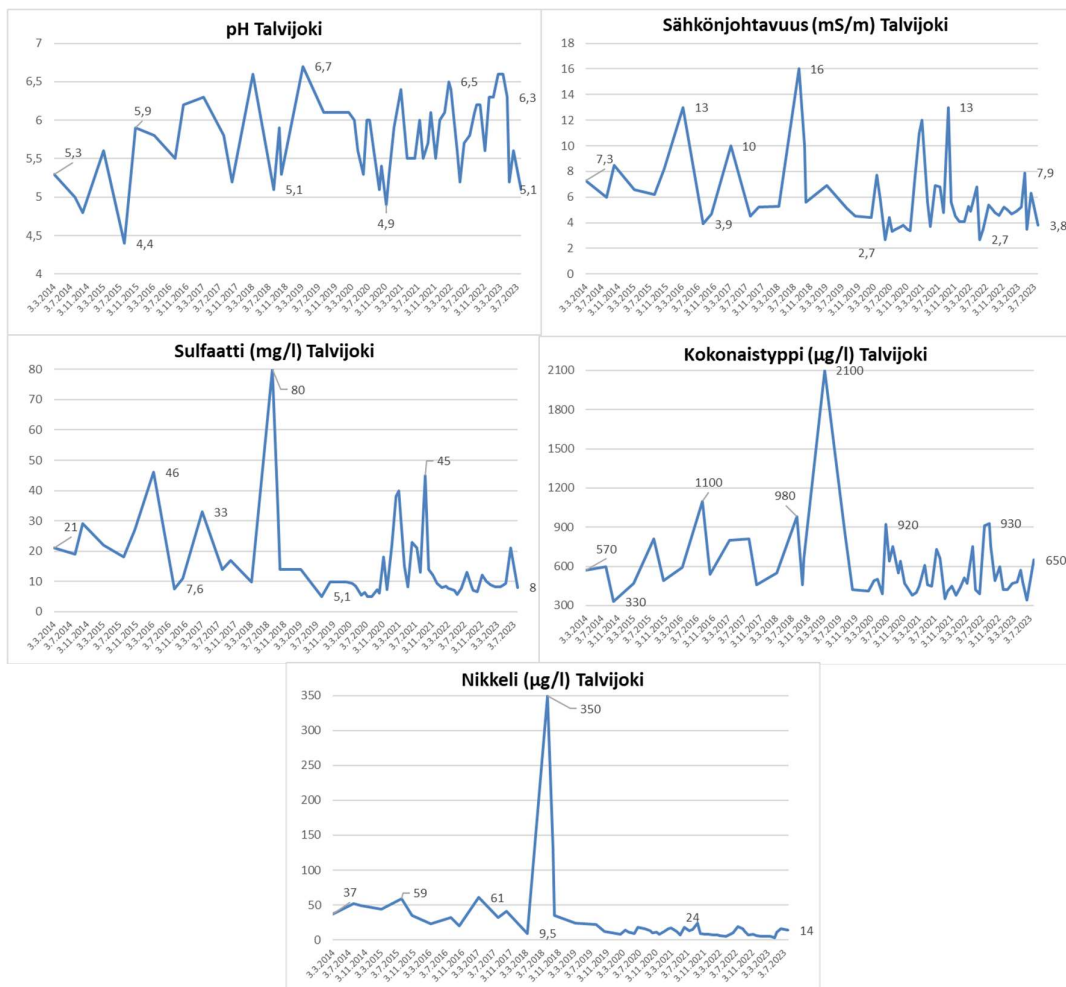


Kuva 3-5. Korentojoen vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

3.3.4 Talvijoki

Tuotantoalueelta ei johdeta vesiä Talvijoen suuntaan. Talvijoen vedenlaatua seurataan normaalisti kolmesti vuodessa, maalīs-, elo- ja lokakuussa, helmikuusta 2020 alkaen Talvijokea on kumminkin tarkkailtu kuukausittain. Kuvan 4-6 kuvaajia hallitsevat elokuussa 2018 mitatut tavallista korkeammat pitoisuudet, jotka aiheutuivat sivukivialueen KL2 rakentamisen aikaisista valumavesien kohonneista metallipitoisuuksista. Kivipurolle on tehty pato ja vedet pumpataan takaisin vesienkäsittelyyn. Valumavedet ohjataan joko bioliotuskiertoon tai käsiteltäväksi keskusvedenpuhdistamolle. Alkuvuoden 2023 näytteiden pitoisuudet ovat olleet tavanomaisia ja pieniä. (Kuva 3-6)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2



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

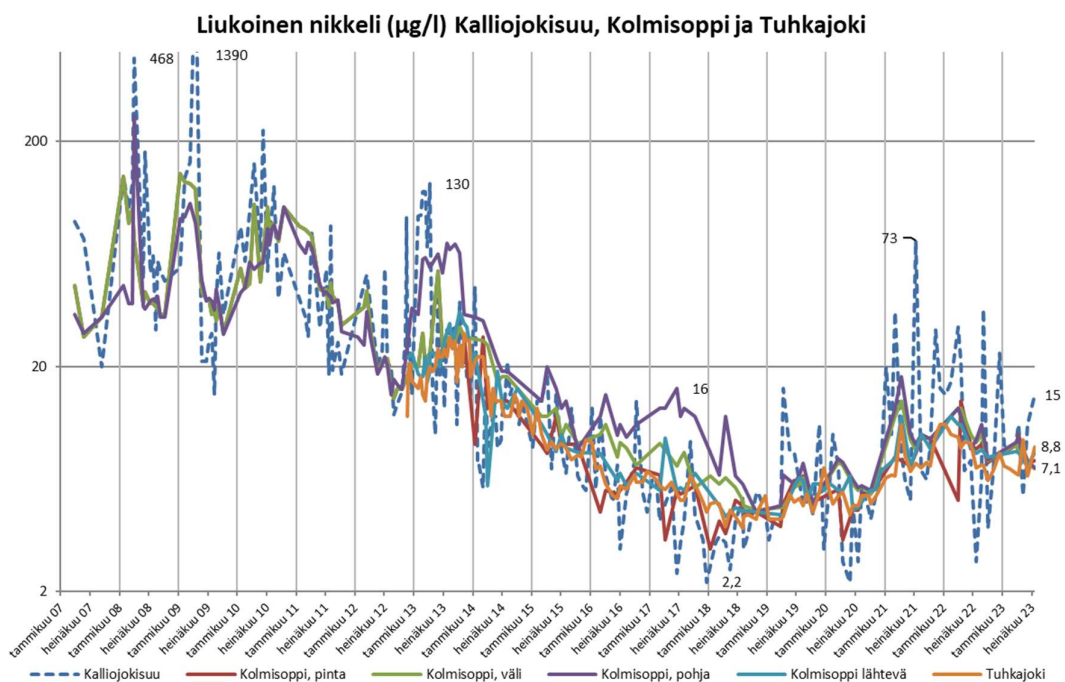
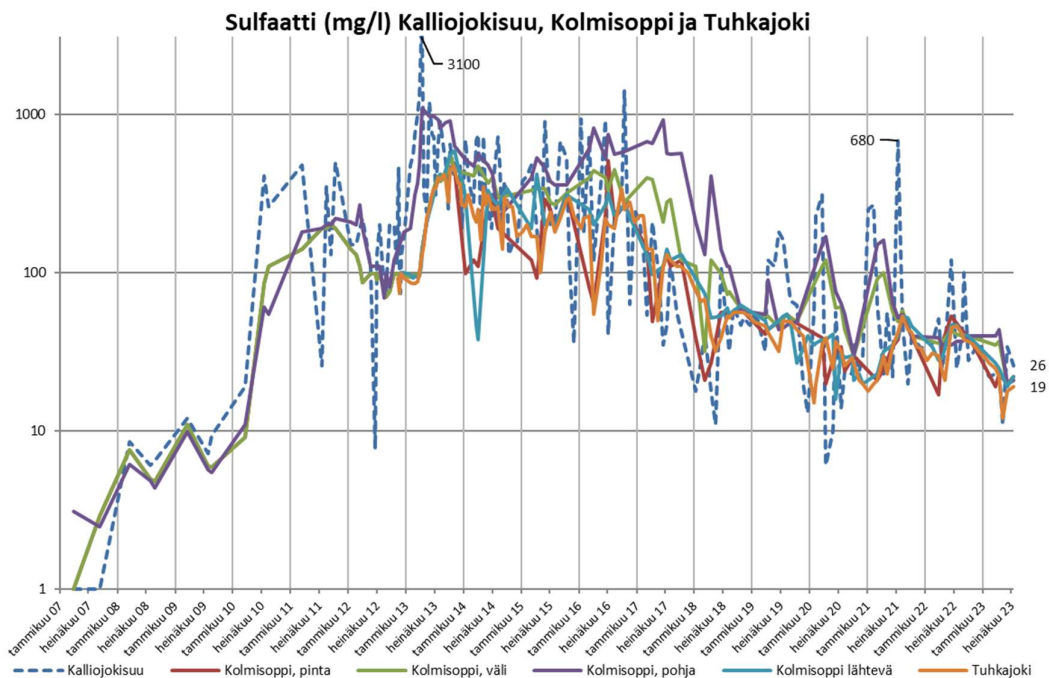
3.3.5 Kalliojoki, Kolmisoppi ja Tuhkajoki

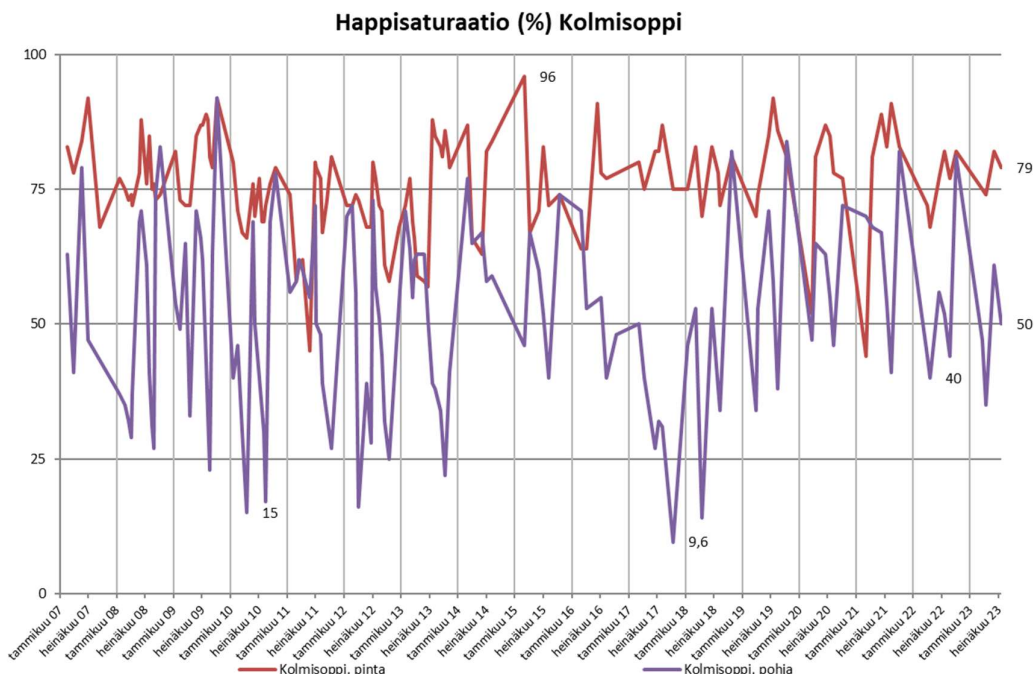
Nuasjärven purkuputkeen juoksettavia vesiä lukuun ottamatta kaikki pohjoiseen, Oulujoen suuntaan alueelta juoksettavat vedet kulkevat Kalliojoen ja Kolmisopen kautta Tuhkajokeen. Kalliojoen tarkkailupiste sijaitsee joen Kolmisopen laskusuulla. Kolmisopessa on kaksi tarkkailupistettä, joista toinen on keskellä järveä. Tästä pisteestä otetaan näytteet päällys-, väli- ja alusvedestä. Toinen Kolmisopen piste, ”lähtevä” sijaitsee järven luusuussa, 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.

Sulfaattipitoisuudet reagoivat juoksutuksiin kaikilla tarkkailupisteillä, palautuen nopeasti nykyiseen normaalitasoonsa juoksutusten loputtua. Vuonna 2023 vesiä ei ole juoksutettu tälle reitille ja pitoisuudet olivat tavanomaisia. (Kuva 3-7)

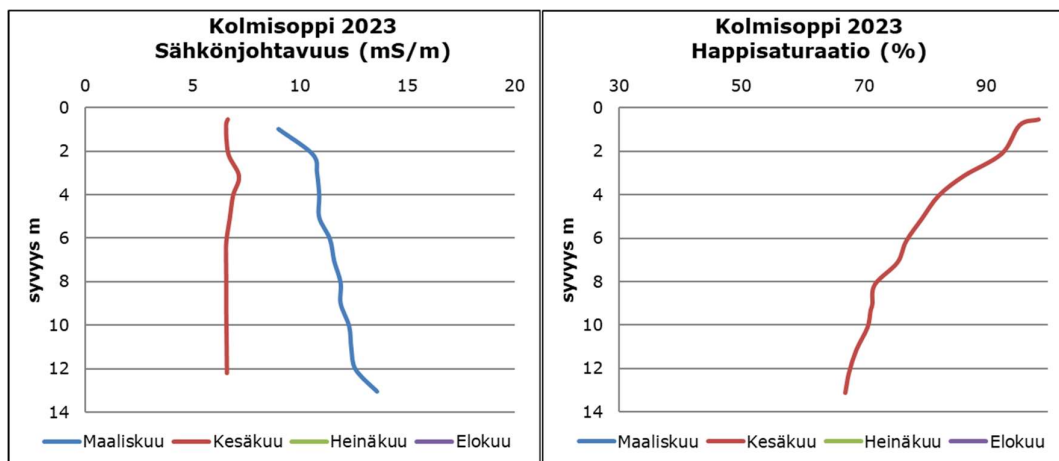
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2





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

Kolmisopelta tehdään myös kenttämittauksia näytteenottojen yhteydessä, maaliskuu-, kesä-, heinä- ja elokuussa. Maalis- ja kesäkuun 2023 kenttämittaukset olivat yhteneväisiä laboratoriotuloksiin. Kenttämittarin pH- ja happianturi oli vioittunut maaliskuun kierroksella ja tuloksia ei saatu keväällä näiden parametrien osalta. (Kuva 3-8)



Kuva 3-8. Kolmisopen kenttämittausten tulokset maaliskuu 2023.

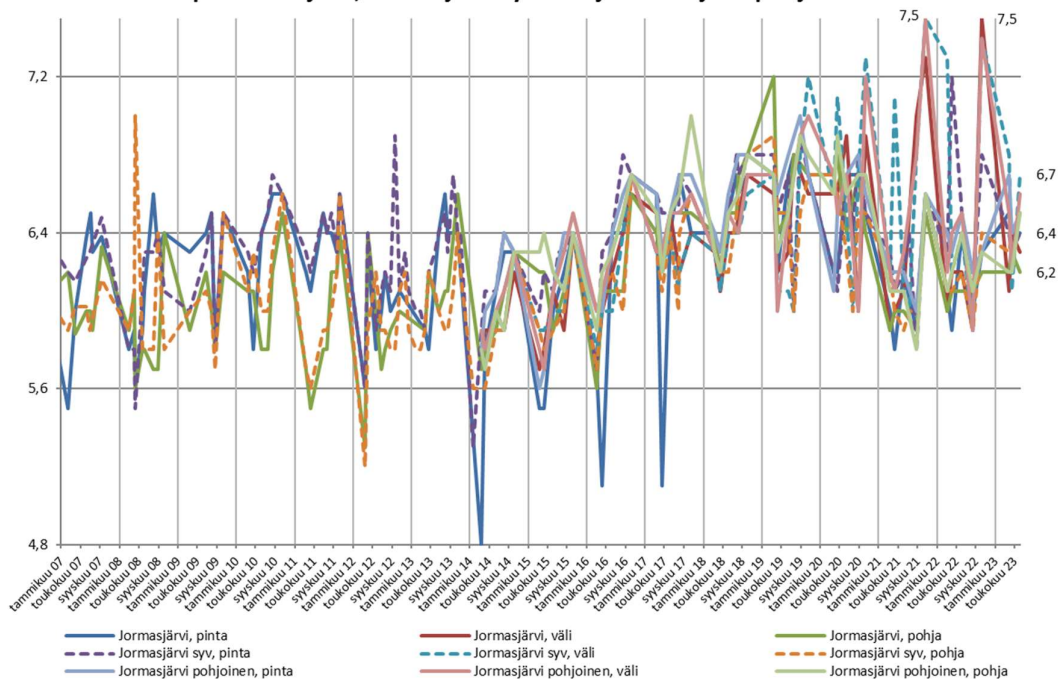
3.3.6 Jormasjärvi

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

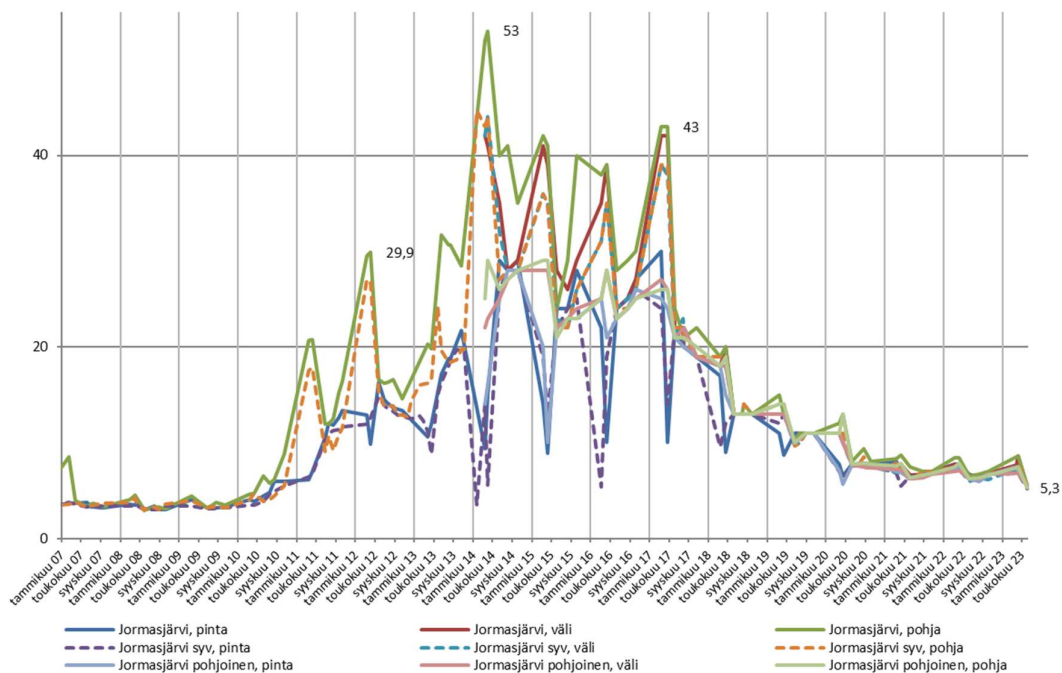
Jormasjärven näytteiden tuloksia luonnehtii luontainen vuodenkierto ja lämpötilan mukainen kerrostuneisuus. Viime vuosien purkuvesien vaikutus on nähtävissä pienenä pitoisuusnousuna talvikerrostumisen aikaan liukoisen nikkelin ja sulfaatin pitoisuuksissa, sekä sitä kautta sähkönjohtavuudessa. Yleisesti ottaen Jormasjärven vedenlaatu on ollut vuodesta 2020 lähtien tasaista, ja kuormitusvaikutukset pieniä (Kuva 3-9).

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

pH Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen

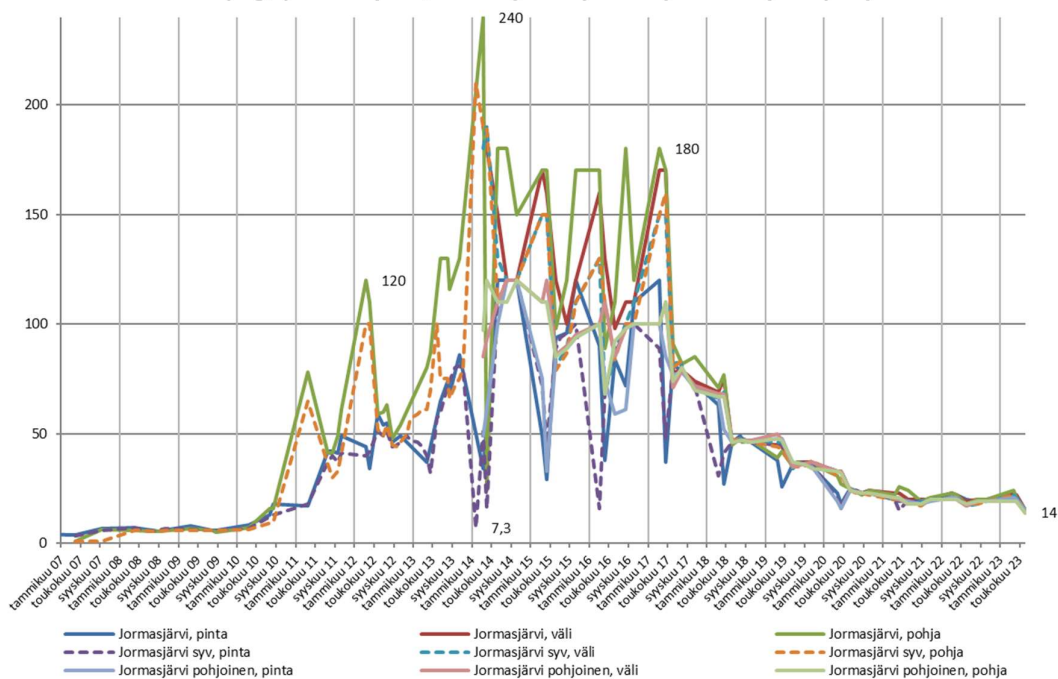


Sähkönjohtavuus (mS/m) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen

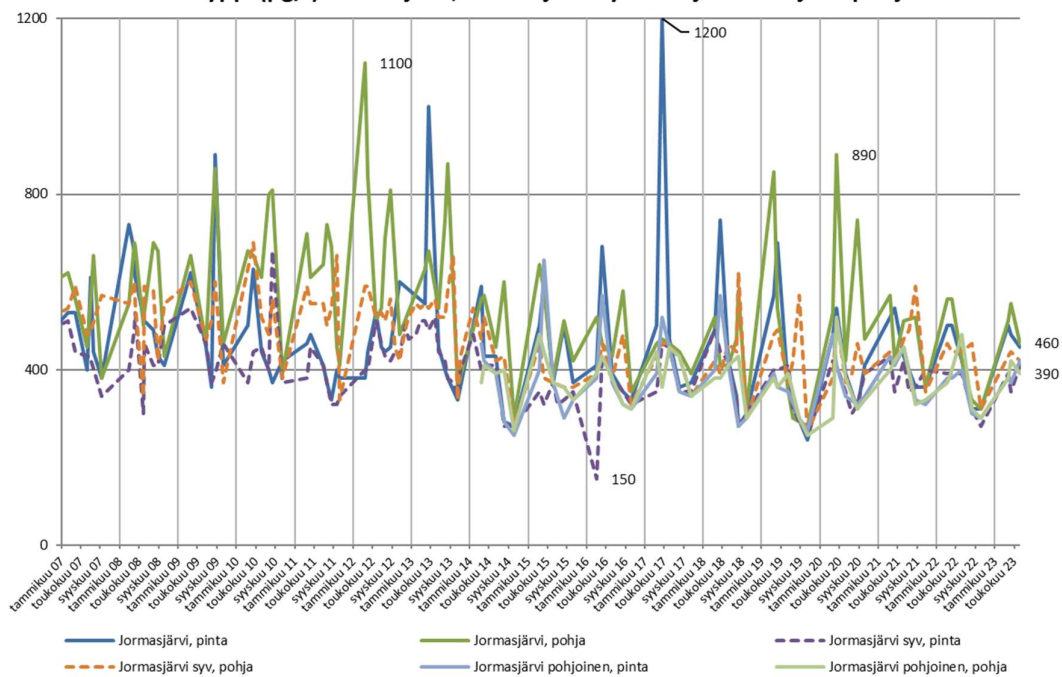


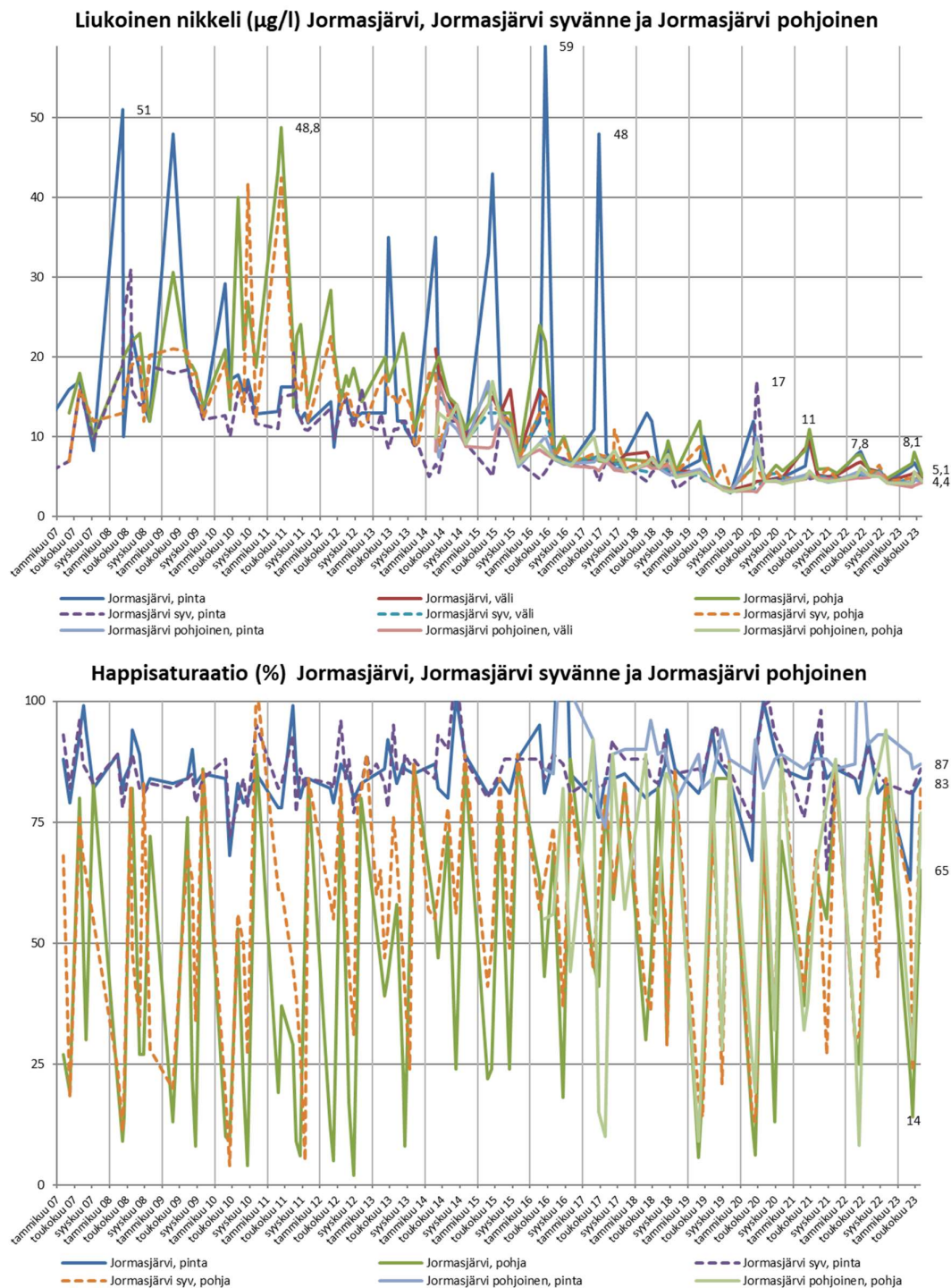
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

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



Kokonaistyyppi (µg/l) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen

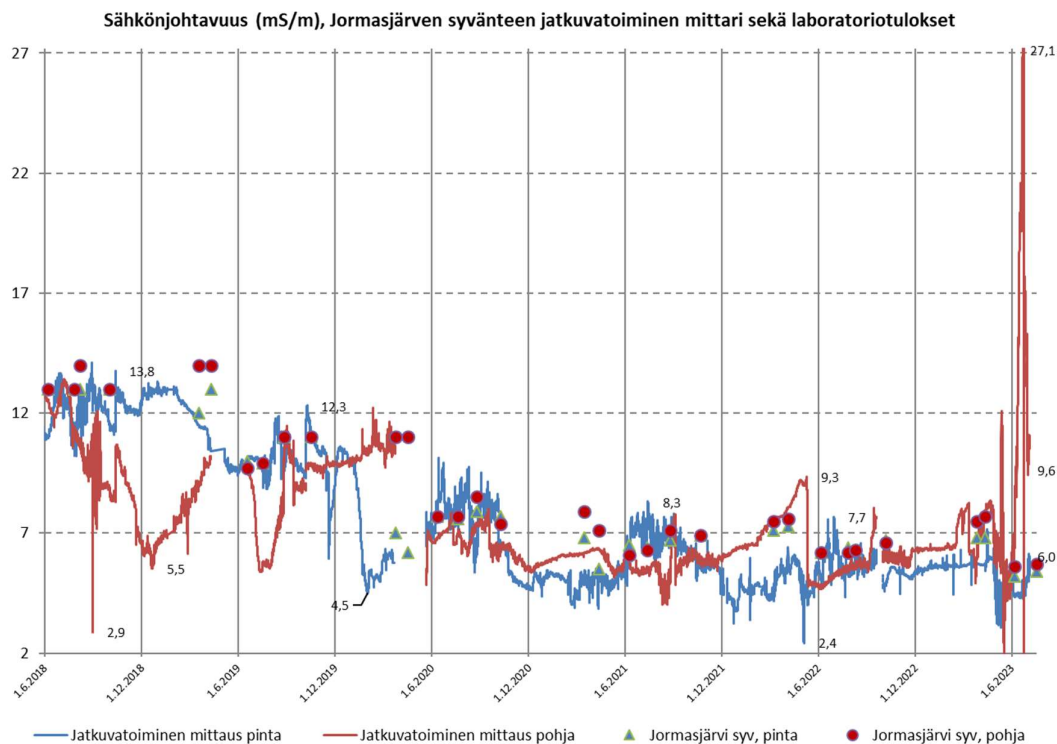




Kuva 3-9. Jormasjärven näyteenottopisteiden keskeiset tulokset vuodesta 2007 alkaen. Pystyviivoituksella eroteltu vuodet.

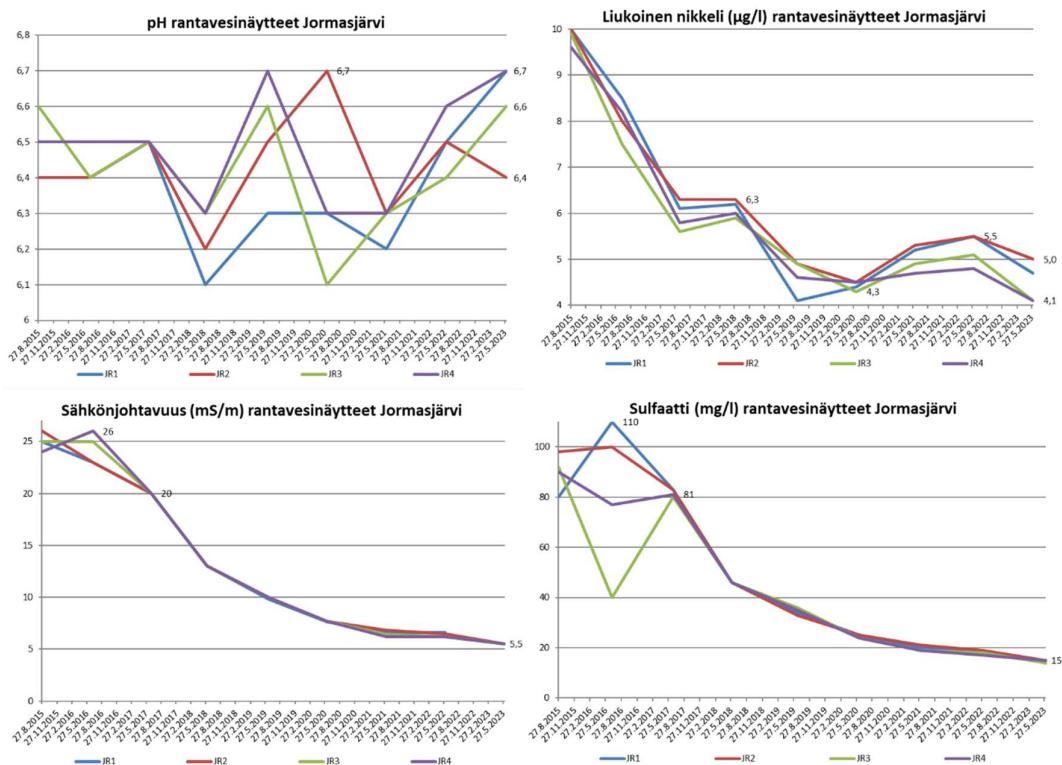
Osana tarkkailua, Jormasjärven syvänepisteellä on ollut syksystä 2015 lähtien käytössä automaattinen mittaussasema, joka seuraa lämpötilaa, sähkönjohtavuutta ja pH:ta 1 metrin syvyydessä sekä pohjanläheisessä vesikerroksessa. Vesien sähkönjohtavuudet ovat olleet pääosin tavanomaisia viime vuodet, keskimäärin noin 6,0 mS/m. Pohja-anturin sähkönjohtavuudet ovat vaihdelleet toukokuun puolivälin jälkeen välillä 2,0-27 mS/m, kun taas vesinäytteistä määritetyt johtavuudet ovat pysytelleet tasaisina. 3.6.2023 mittarilla suoritettiin huoltokäynti, mutta pohja-anturia ei voitu kalibroida, päällysveden anturin kalibrointi onnistui. (Kuva 3-10)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2



Kuva 3-10. Jormasjärven jatkuvatoimisen mittausaseman sähkönjohtavuudet kesäkuusta 2018 alkaen. Kuvaajassa esillä myös laboratoriossa määritettyjen vesinäytteiden sähkönjohtavuudet. Jatkuvassa aineistossa on jonkin verran katkoksia, lähinnä jääolosuhteista johtuen.

Kesäkuun kierroksella toteutettiin kerran vuodessa suoritettavat rantavesinäytteet Jormasjärvellä. Tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin, sulfaattipitoisuuksien ja sähkönjohtavuuden laskevat trendit jatkuivat. (Kuva 3-11)



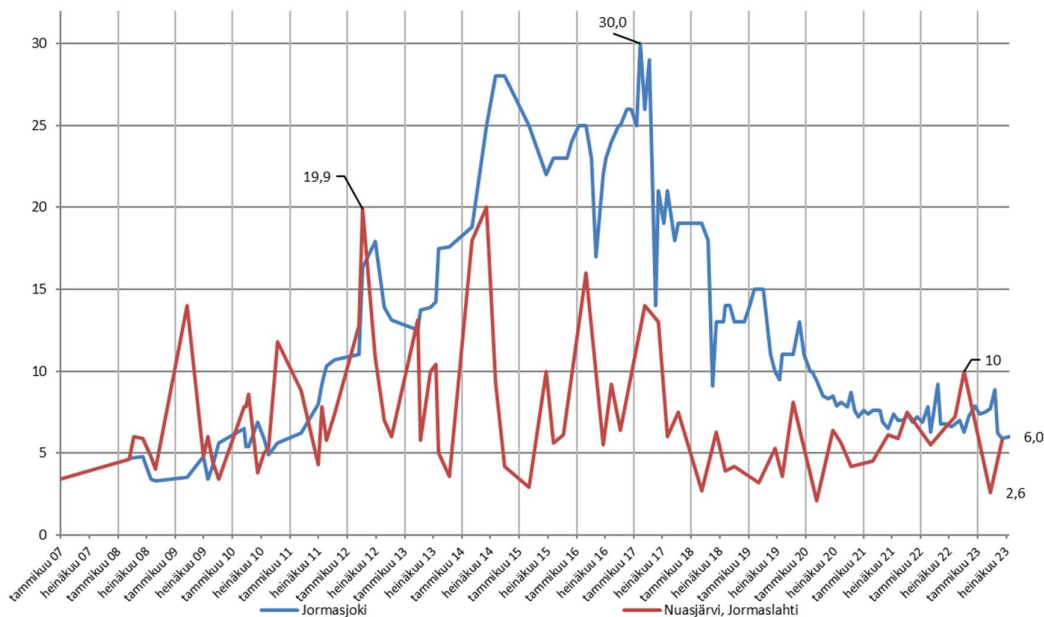
Kuva 3-11. Jormasjärven rantavesinäytteiden tuloksia vuodesta 2015 alkaen.

3.3.7 Jormasjoki ja Jormaslahti (Nuasjärvi)

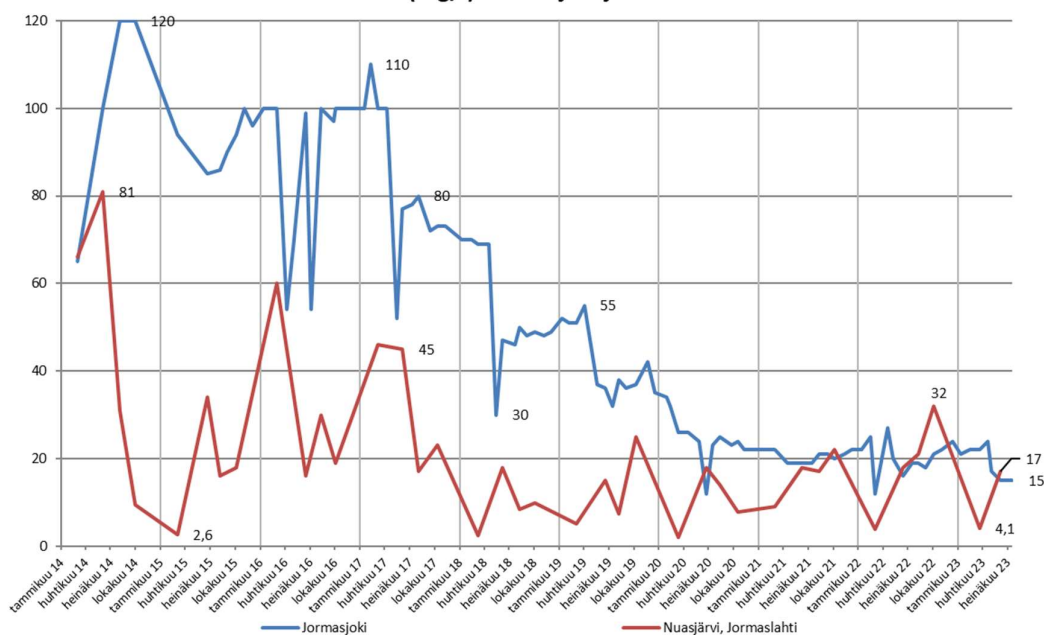
Jormasjoen vedenlaatua tarkkaillaan kuukausittain maantiesillan kohdalta ennen joen laskusuuta Nuasjärven Jormaslahteen. Tarkkailupiste kuuluu myös Elementis Mineralsin Lahnaslammen kaivoksen tarkkailuun. Vuonna 2021 Lahnaslammen kaivoksesta aloitettiin uudelleen vesienjohtaminen Nuasjärveen, vesienjohtaminen oli keskeytyksissä vuodet 2011-2020. Jormasjoella mm. sulfaatti-, nikkeli- ja rikkipitoisuudet sekä sähkönjohtavuus ovat tasoittuneet matalille tasoilleen. Ravinteissa, varsinkin työssä havaitaan silloin tällöin pitoisuuspiikkejä, jotka viittaavat paikallisiin kuormittajiin. (Kuva 3-12)

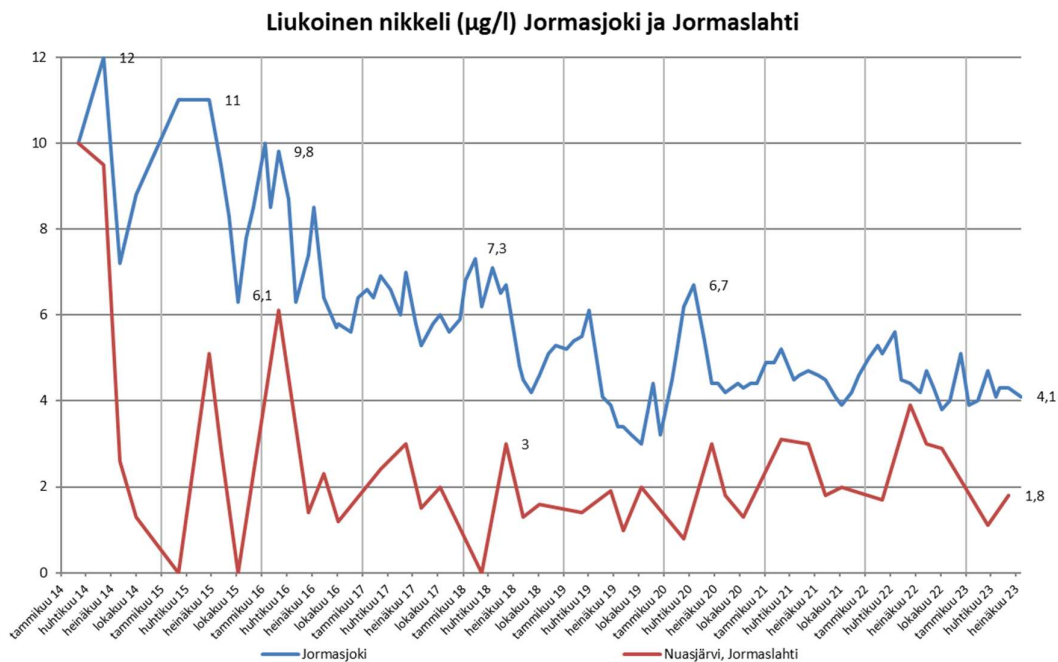
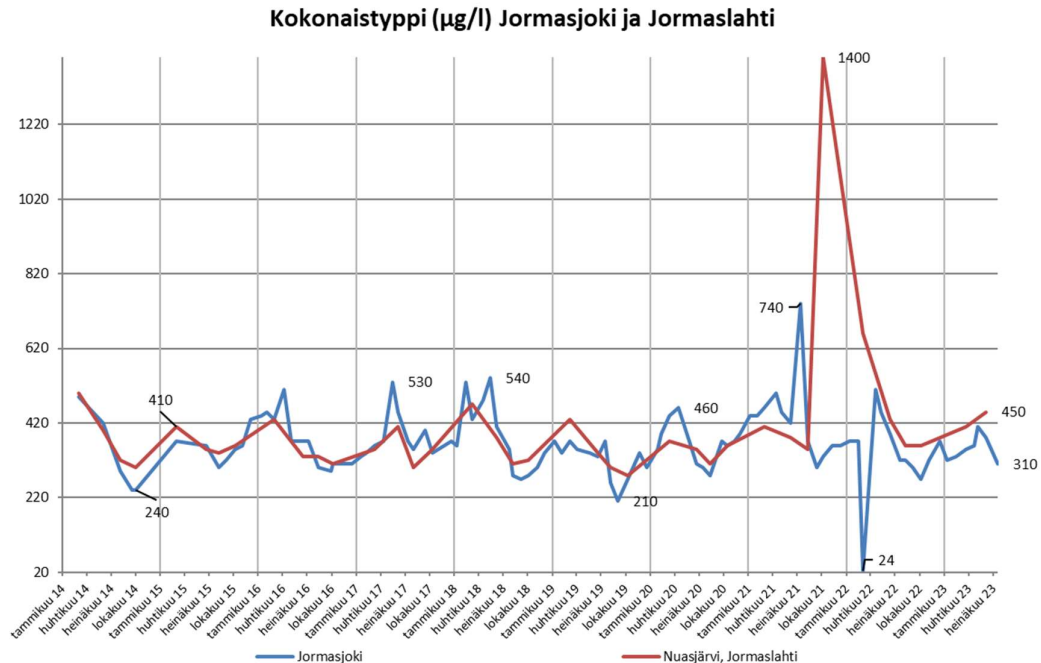
Jormaslahdelta näytteitä otetaan neljästi vuodessa maaliskuu-, kesä-, elokuu- ja lokakuussa. Alkuvuoden 2023 tulokset ovat olleet yhteneväisiä vuoden 2022 keskimääräisiin tuloksiin. (Kuva 3-12)

Sähkönjohtavuus (mS/m) Jormasjoki ja Jormaslahti



Sulfaatti (mg/l) Jormasjoki ja Jormaslahti





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

3.3.8 Rehja-Nuasjärvi

Rehja-Nuasjärven vedenlaatua tarkkaillaan kaikkiaan kahdeksalta (yhdeksältä) tarkkailupisteeltä (Nj23, Nj24, Nj34, Nj35, Nj37, Nj46, (Jormaslahti) Rehja Itä ja Reh135) sekä kolmelta purkuputken lisätarkkailuun kuuluvalta pisteeltä (Nj23-1, Nj34-1 ja Nj35-1). Jormaslahden tulokset on esitelty edellisessä luvussa Jormasjoen yhteydessä. Jormaslahti on matala, vesisyvyys noin 2 metriä, kun muiden Nuasjärven ja Rehjan näytepisteiden vesisyvyydet ovat välillä 7-42 metriä. Kaikilla Nuasjärven ja Rehjan tarkkailupisteillä tehdään kenttämittaukset näyteenottojen yhteydessä. Nuasjärvi kuuluu myös Elementis Mineralsin Lahnaslammen kaivoksen vaikutusalueelle ja Lahnaslammen kaivoksen tarkkailuun. Vuonna 2021 Lahnaslammen kaivokselta

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

aloitettiin uudelleen vesienjohtaminen Nuasjärveen. Rehja-Nuasjärven alueella on myös kolme jatkuvatoimista vedenlaadun mittausasemaa.

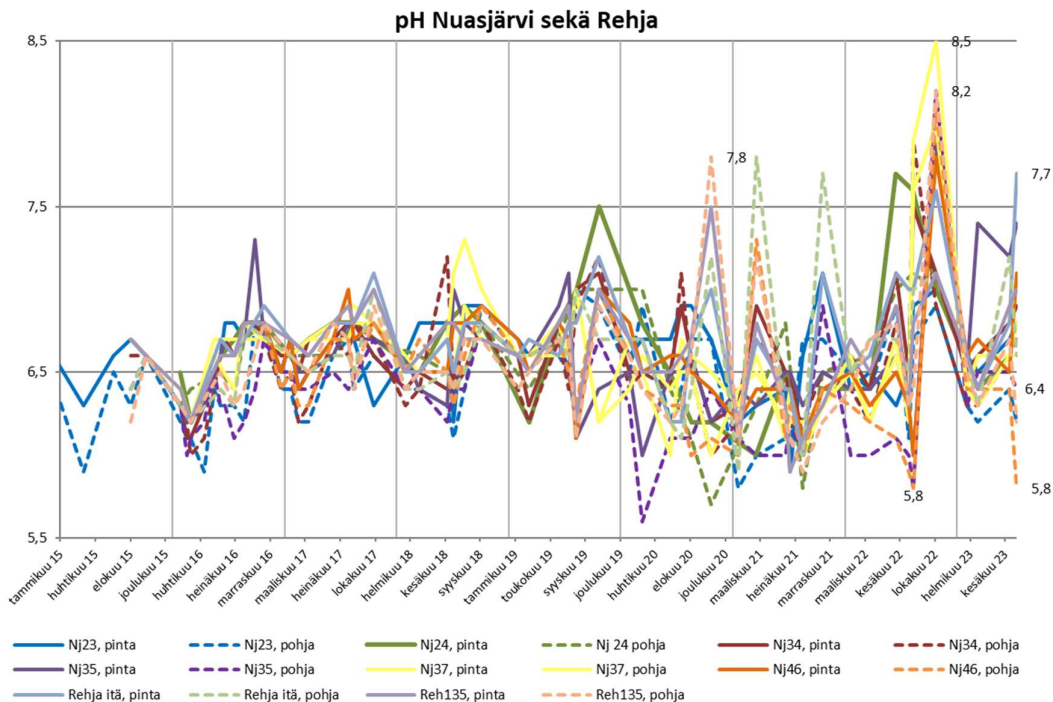
Vesinäytteiden tulokset

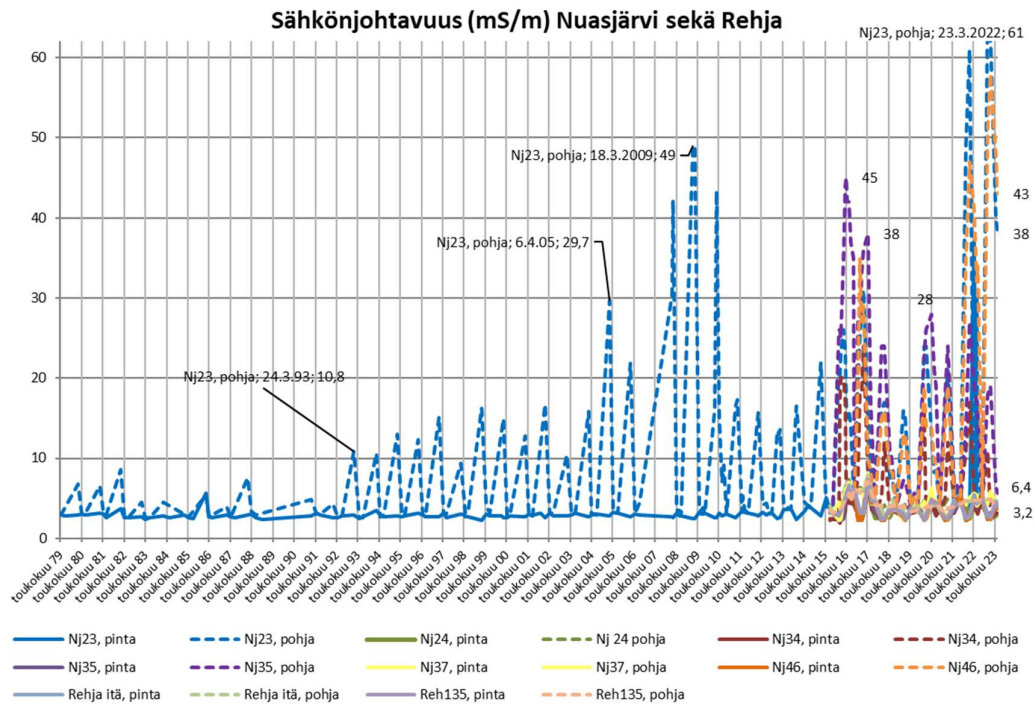
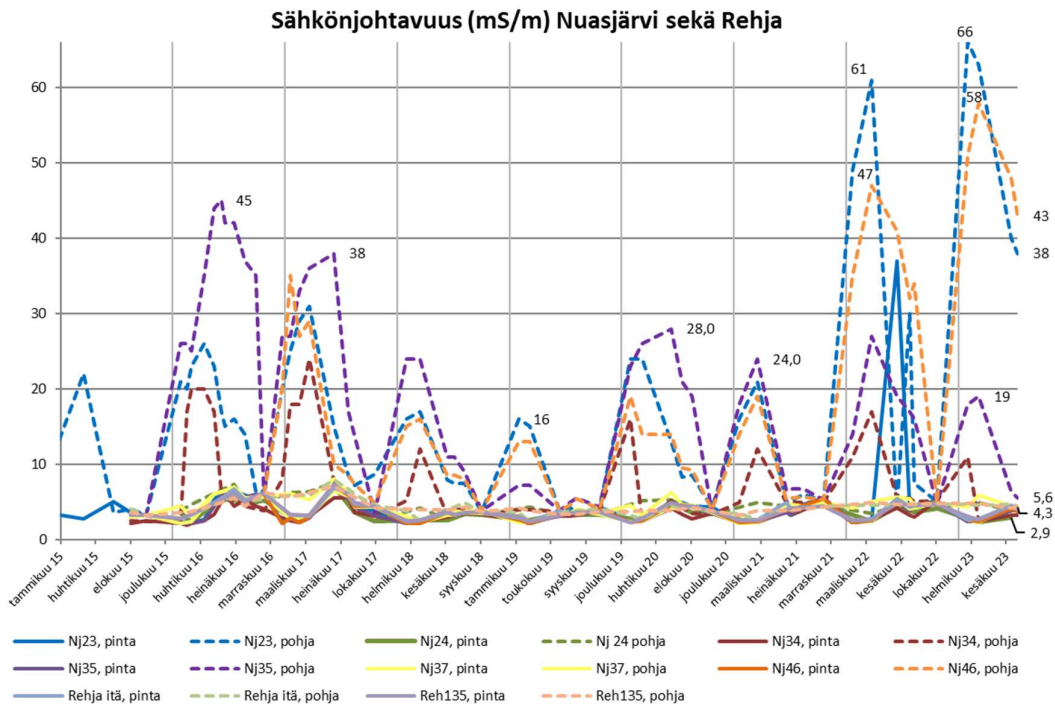
Kuvissa 3-13 on esitetty osa keskeisimmistä parametreista vuodesta 2015 (sähkönjohtavuus vuodesta 1979) alkaen, purkuputki otettiin käyttöön 2016. Kuvaajista on yleisesti nähtävissä vuodenvaihtelut perustuvat pitoisuusvaihtelut sekä juoksutusvesien vaikutus. Purkuvesien vaikutus on ollut yleensä havaittavissa alusvesien kohonneina sähkönjohtavuuden arvoina ja sulfaattipitoisuuksina syvänpisteillä Nj23, Nj34, Nj35 ja Nj46, sen sijaan nikkelpitoisuudet eivät ole reagoineet suoraan Terrafamen juoksutusvesien määrään. (Kuva 3-13)

Talvella 2021-2022, sekä talvella 2022-2023 pisteiden Nj23 ja Nj46 alusvesistä mitattiin noin kaksinkertaisia sulfaattipitoisuuksia ja sähkönjohtavuuksia verrattuna edellisvuosiin. Myös liukoisen nikkelin pitoisuudet olivat keväällä 2022 noin kaksinkertaisia edellisvuosiin verrattaessa, keväällä 2023 vastaavia pitoisuuksia ei ole havaittu. Terrafamen purkuvesien määrässä tai laadussa ei ole tapahtunut vuosina 2021-2023 merkittäviä muutoksia, eikä lähempänä purkuputkea sijaitsevilla lisätarkkailupisteillä ole havaittu purkuputken kautta tulevan kuormituksen lisääntymisestä indikoivia muutoksia. (Kuva 3-13)

Havaitut muutokset eli aikaisempia vuosia korkeammat sulfaatti- ja nikkelpitoisuudet syvänteiden vedenlaadussa voivat olla peräisin muiden kuormittajien purkuvesistä. Todennäköisin tekijä havaintojen taustalla on Elementis Mineralsin Sotkamon kaivokselta johdettavat purkuvedet. Purkuvesien johtaminen 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 päättyvän mm. sulfaattia, nikkeliä, arseenia ja typpeä. (Kuva 3-13)

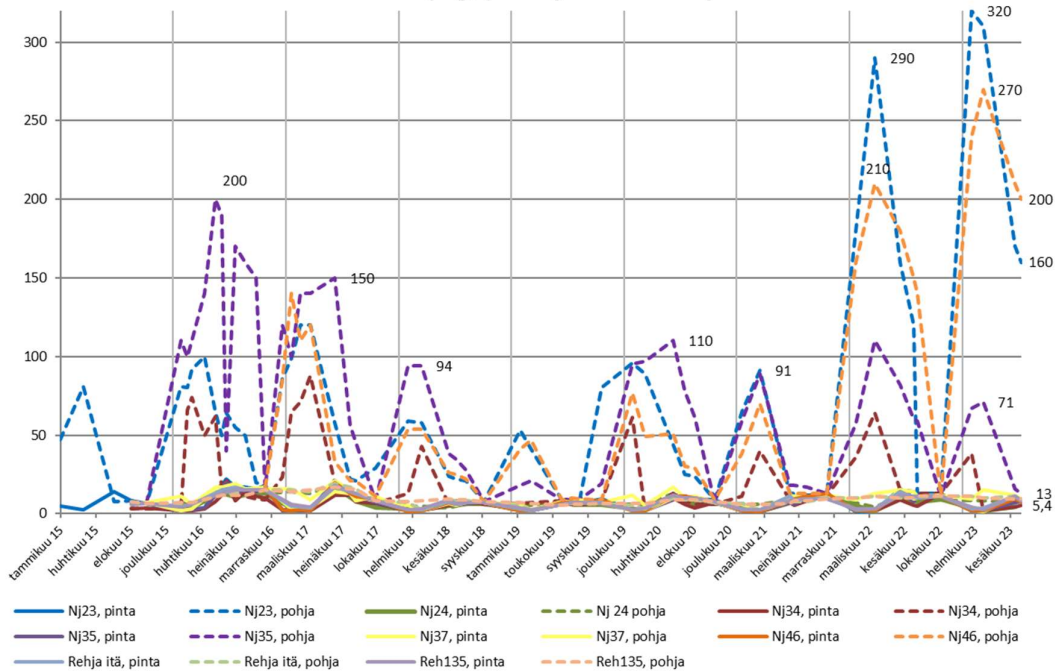
Yleisesti Terrafamen juoksutusvesien vaikutus suuntautuu purkupisteeltä luoteeseen, talvisin sähkönjohtavuuksien on havaittu nousevan myös idän suunnan pisteellä Nj34, mutta tällä pisteellä sähkönjohtavuudet tasoittuvat yleensä heti jäiden lähtiessä. Vuoden 2023 toisella kvartaalilla vesistöjen luontaisen kevätkierron myötä vesimassa oli sekoittunut syvänteitä Nj23 ja Nj46 lukuun ottamatta. Sulfaattipitoisuudet ovat olleet näiden syvänteiden alusvesissä vuonna 2023 yli vuoden 2022 vastaavan ajan tulosten. (Kuva 3-13)



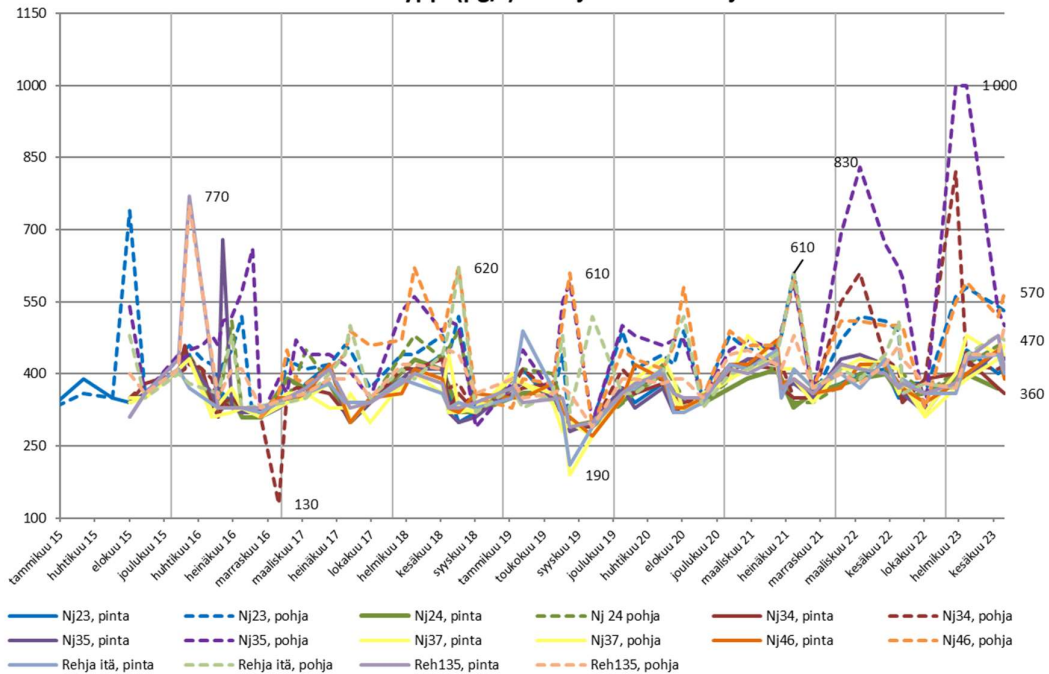


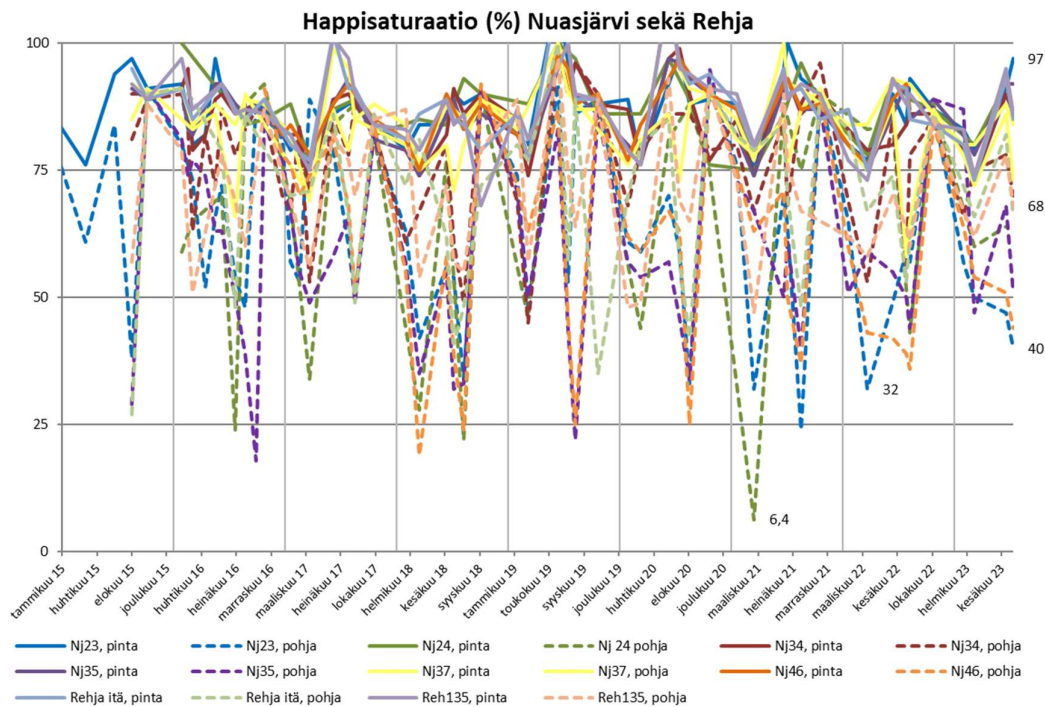
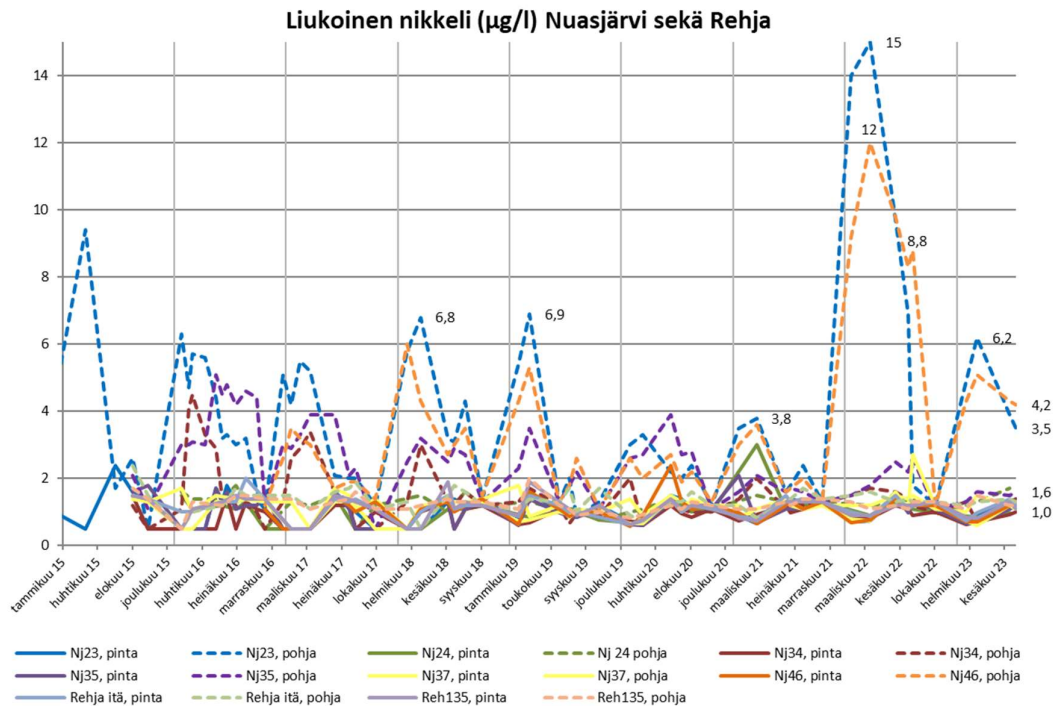
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

Sulfaatti (mg/l) Nuasjärvi sekä Rehja



Kokonaistyyppi (µg/l) Nuasjärvi sekä Rehja



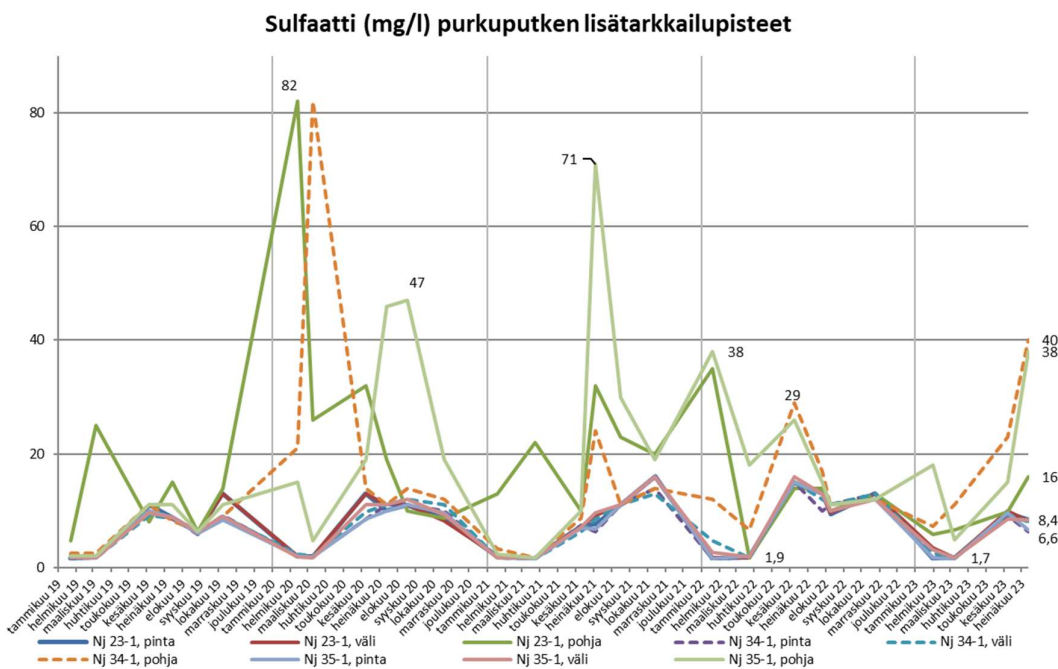
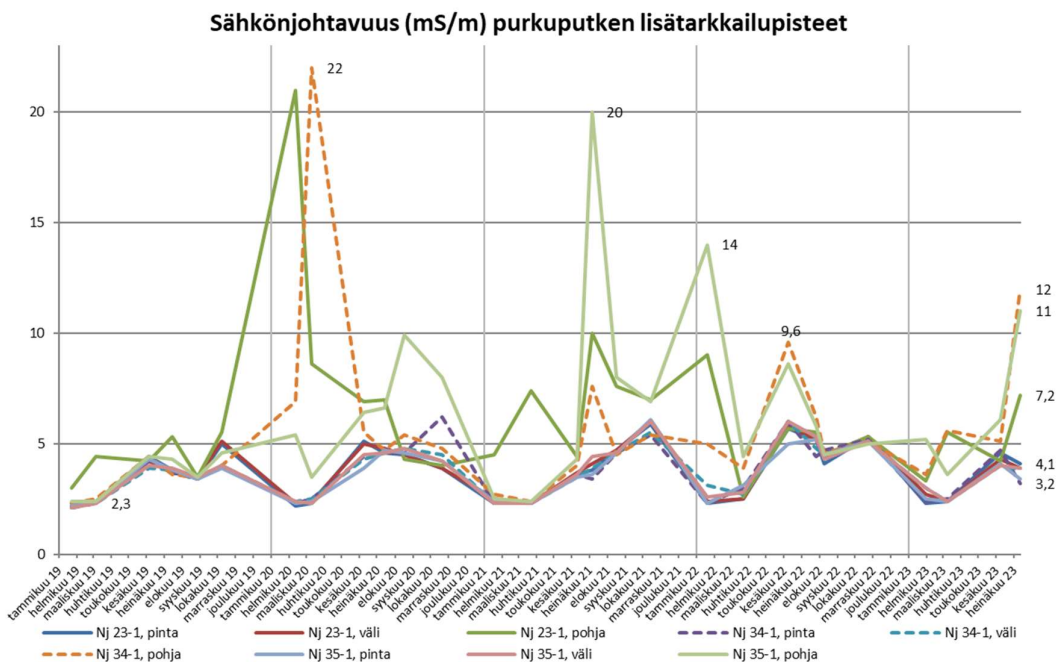


Kuva 3-13. Nuasjärven ja Rehjan vesistö tarkkailupisteiden tuloksia vuoden 2015 alusta alkaen. Toisessa sähköjohtavuuskuvaajassa on esitetty syvänpisteen Nj23 tulokset vuodesta 1979 lähtien.

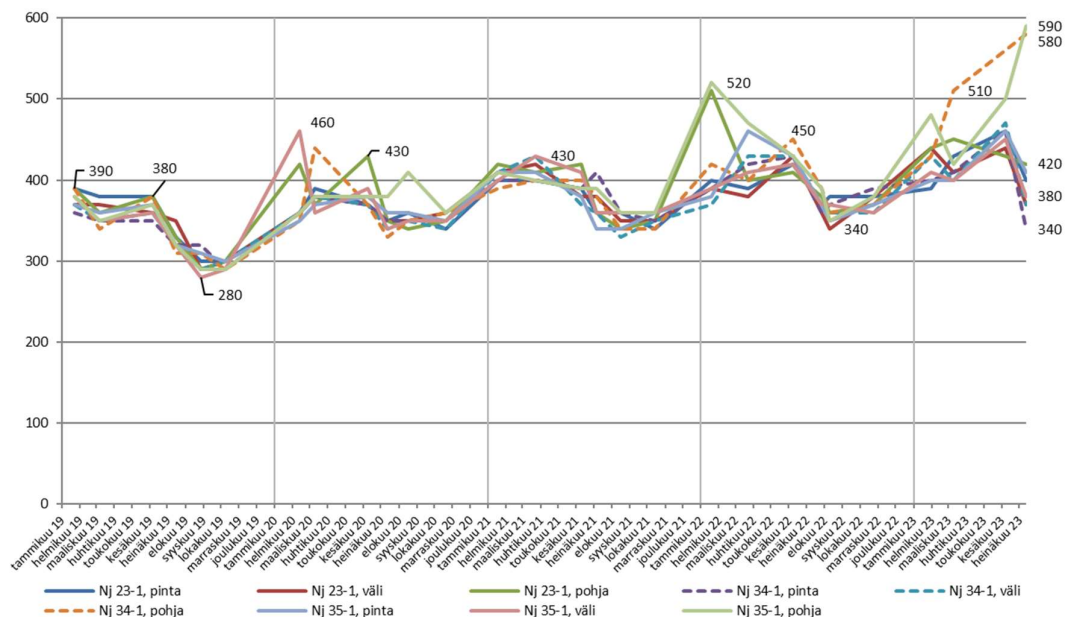
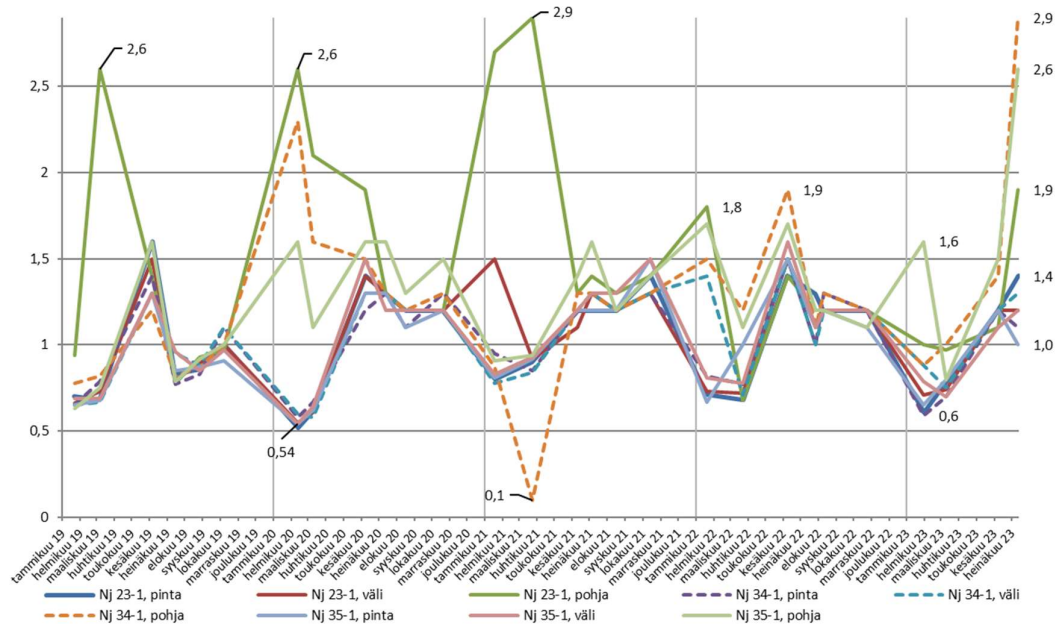
Vuoden 2019 alusta alkaen purkupuutken tarkkailua laajennettiin kolmella lisätarkkailupisteellä. Piste Nj23-1 sijaitsee veden virtausreitillä purkupuutkelta kohti näytepistettä Nj23. Pisteet Nj34-1 ja Nj35-1 sijaitsevat purkupuutken pään itäpuolisen matalikon reunamilla, jonka kautta virtaukset suuntautuvat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

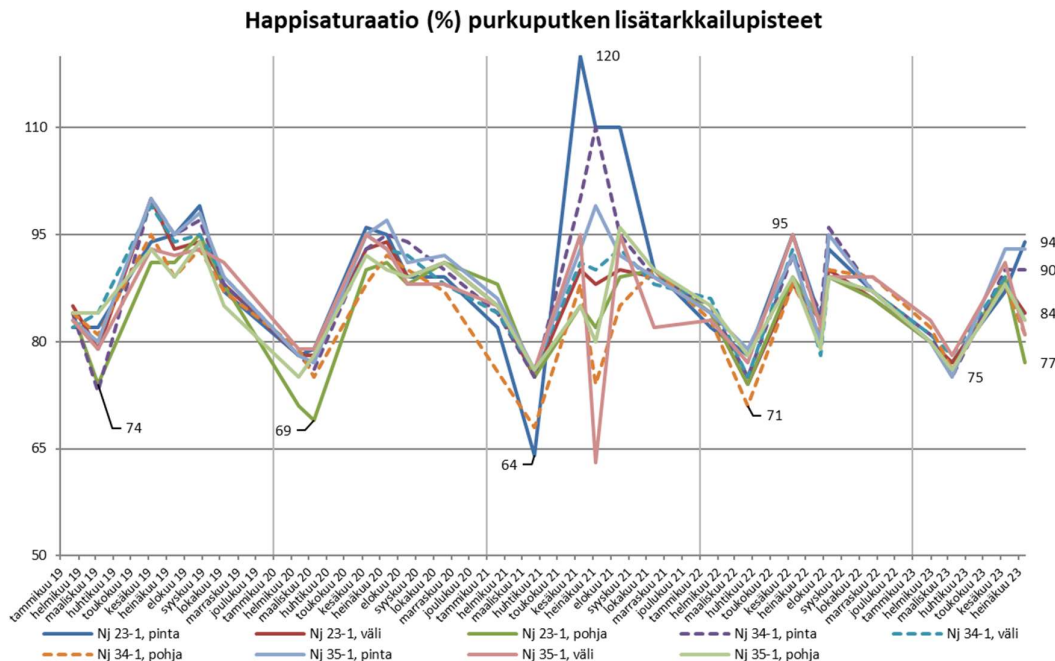
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

Pisteiden alusvesissä ei ole havaittavissa vastaavia muutoksia sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksissa eikä sähköjohtavuudessa, kuten edellä mainittujen syvänpisteiden tuloksissa. Kokonaistypen ja liukaisen nikkelin pitoisuuksissa on ollut alkuvuodesta havaittavissa nousua pisteiden Nj34-1 ja Nj35-1 alusvesissä. (Kuva 3-13 ja 3-14)



TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) purkupuikun lisätarkkailupisteetLiukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) purkupuikun lisätarkkailupisteet

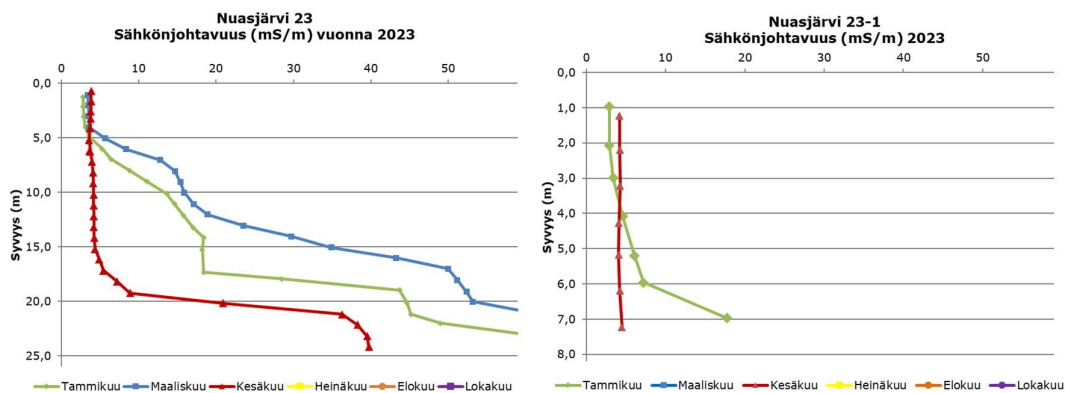


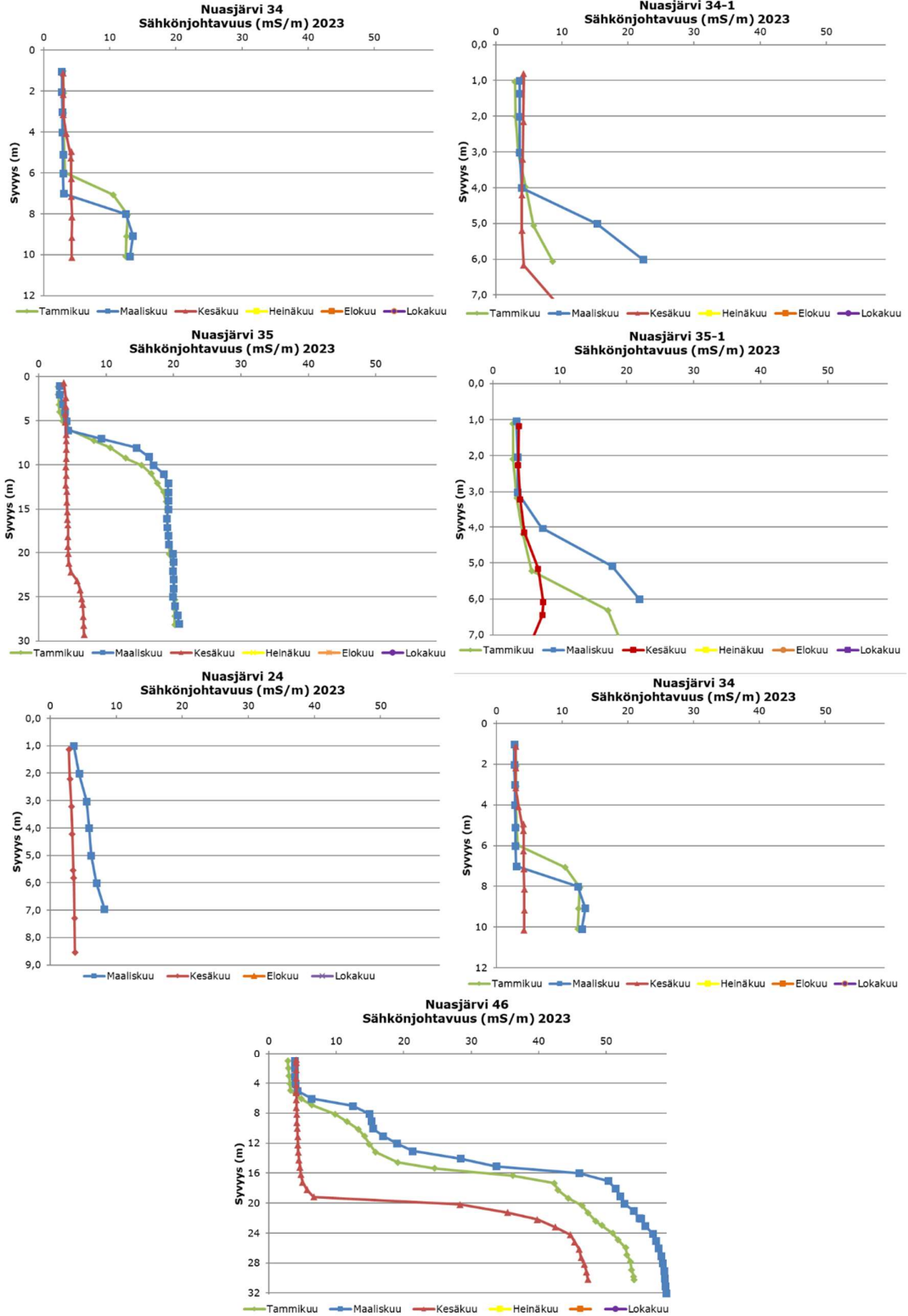
Kuva 3-14. Purkuputken lisätarkkailupisteiden tuloksia vuoden 2019 alusta lähtien.

Kenttämittaukset näytteenoton yhteydessä

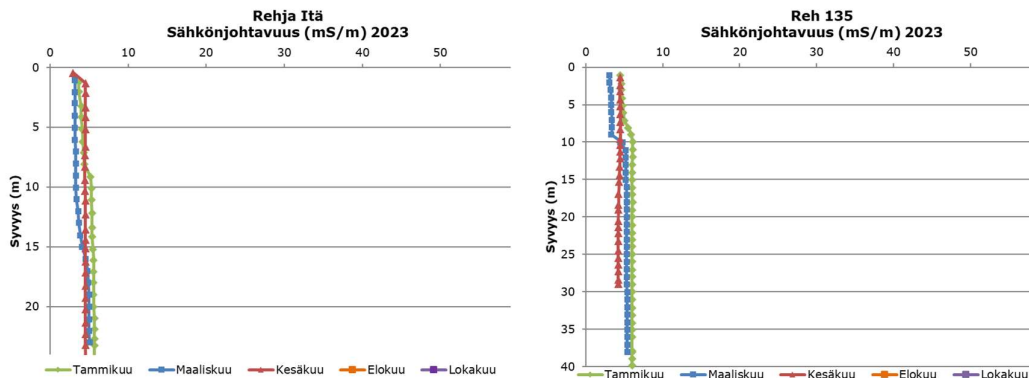
Kenttämittaukset tehtiin kaikilla Nuasjärven ja Rehjan pisteillä vesinäytteenoton yhteydessä. Kuvassa 3-15 on esitetty velvoitetarkkailupisteiden sekä purkuputken lisätarkkailupisteiden kenttämittausten sähköjohtavuustulokset, kuvaajien asteikko on yhtenäistetty.

Kenttämittausten perusteella Nuasjärven pisteillä oli havaittavissa aikaisempien vuosien tapaan sähköjohtavuuksien harppauskerroksia syvänpisteillä (Nj23 ja Nj46). Kenttämittauksilla mitatut sähköjohtavuudet olivat yhteneväisiä vesinäytteistä määritettyihin johtavuuksiin. Pisteeltä 23-1 ei saatu tehtyä kenttämittauksia maaliskuun kierroksella mittarin vikaantumisen johtuen. (Kuva 3-15)





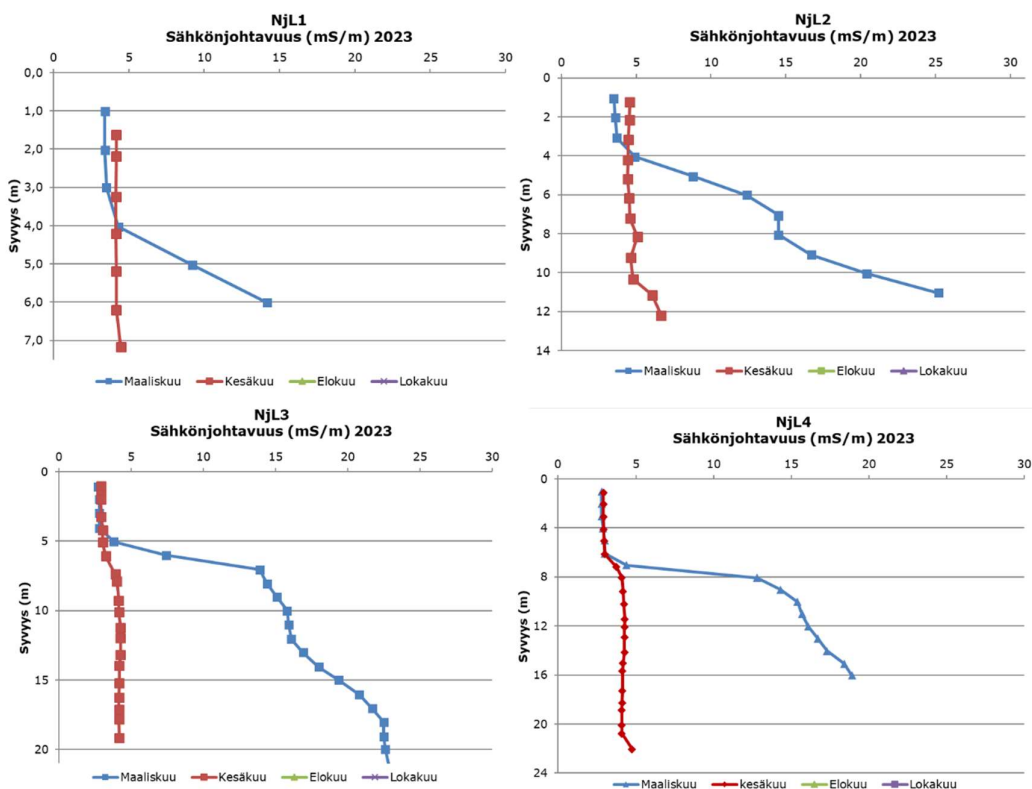
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2



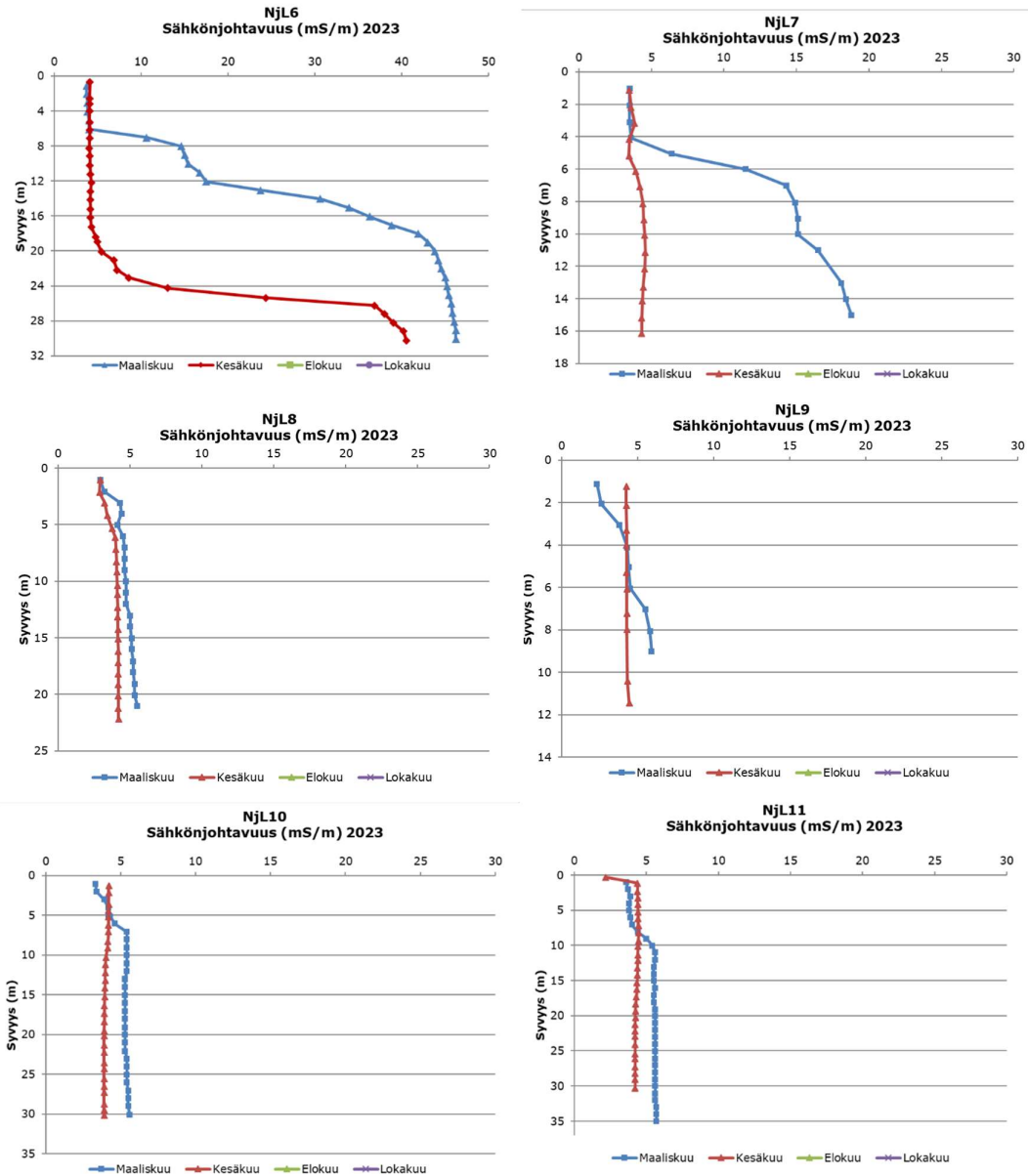
Kuva 3-15. Nuasjärven ja Rehjan normaalitarkkailun sekä purkupuutken lisätarkkailun kenttämittausten sähkönjohtavuudet.

Leviämiskartoitusta varten suoritettujen kenttämittaukset

Nuasjärven purkupuutken tarkkailuun liittyvän purkuveden leviämiskartoituksen kenttämittauksia tehdään maaliskuu-, kesä-, elokuu- ja lokakuussa. Kesäkuun kierroksella havaittiin kerrostuneisuutta pisteellä NjL6, harppauskerroksen ollessa noin 20 metrin syvyydellä. Vastaavaa on havaittu pisteeltä myös aikaisempina kesinä, vuoden 2022 kesäkuussa harppauskerros oli noin 14 metrin syvyydellä. Muilla mittauspisteillä vesipatsas oli talosaatuista kevätkierron jäljiltä. (Kuva 3-16)



TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

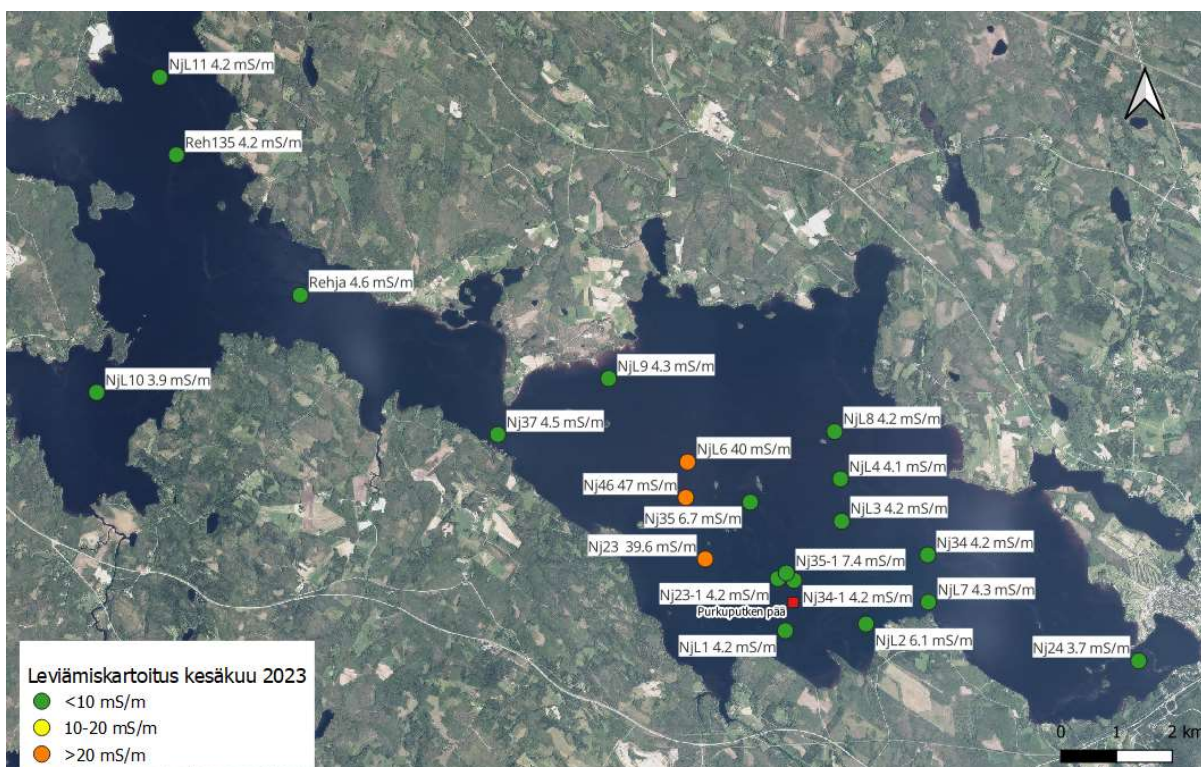
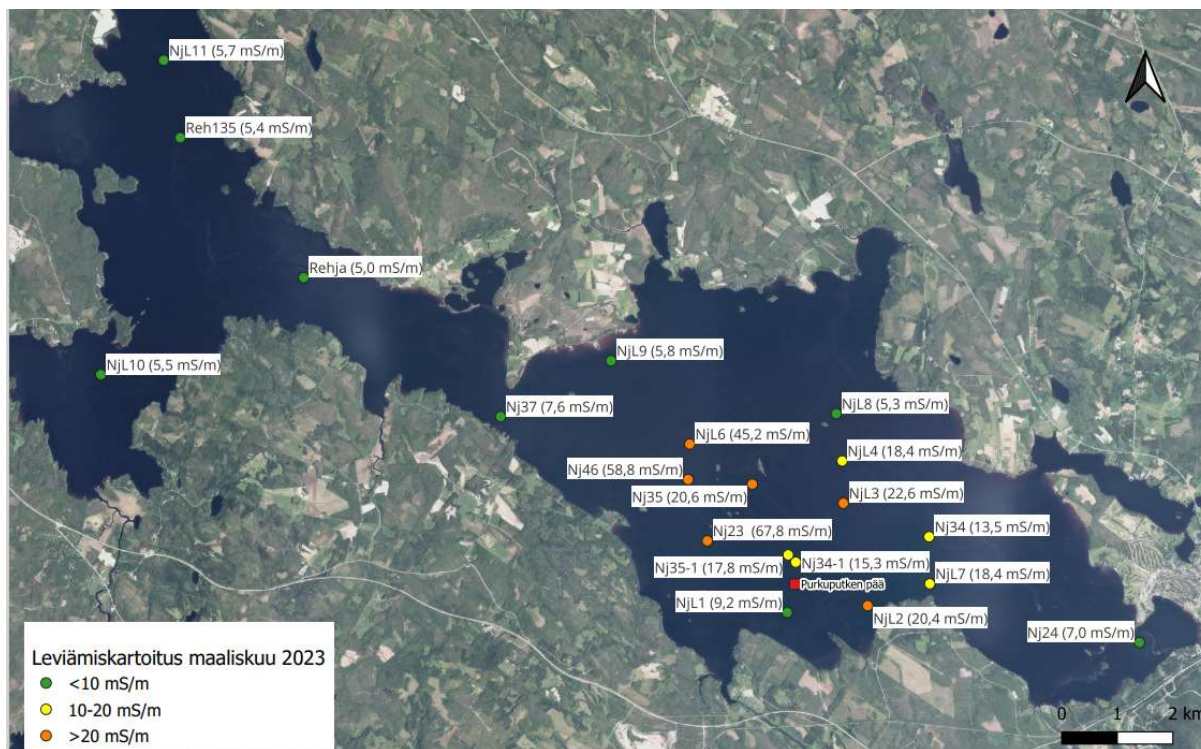


Kuva 3-16. Leviämiskartoituksen kenttämittausten sähköjohtavuudet.

Nuasjärven tarkkailupisteiden, joilta tehdään kenttämittauksia, sijainnit sekä sähköjohtavuudet 1 metrin etäisyydellä pohjasta on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 3-17).

Maaliskuussa purkuputkelta luoteeseen sijaitsevilla syvänpisteillä (Nj23, Nj35, Nj46 ja NjL6) johtavuudet vaihtelivat välillä 20,6-67,8 mS/m. Syvänteillä Nj23 ja Nj46 alusvesien sähköjohtavuudet ovat olleet noin kaksinkertaisia maaliskuussa 2022 ja 2023, verrattuna vuoden 2021 maaliskuuhun. Kesäkuussa mitattiin pisteillä Nj23, Nj46 ja NjL6 johtavuuksia >39 mS/m, muilla mittauspisteille johtavuudet olivat <10 mS/m, pääsääntöisesti <5 mS/m. (Kuva 3-17)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2



Kuva 3-17. Nuasjärven ja Rehjan kenttämittauksissa havaitut sähköjohtavuudet alusvesissä, metri pohjan yläpuolelta, maalissa ja kesäkuussa 2023.

Jatkuvatoimiset mittaukset

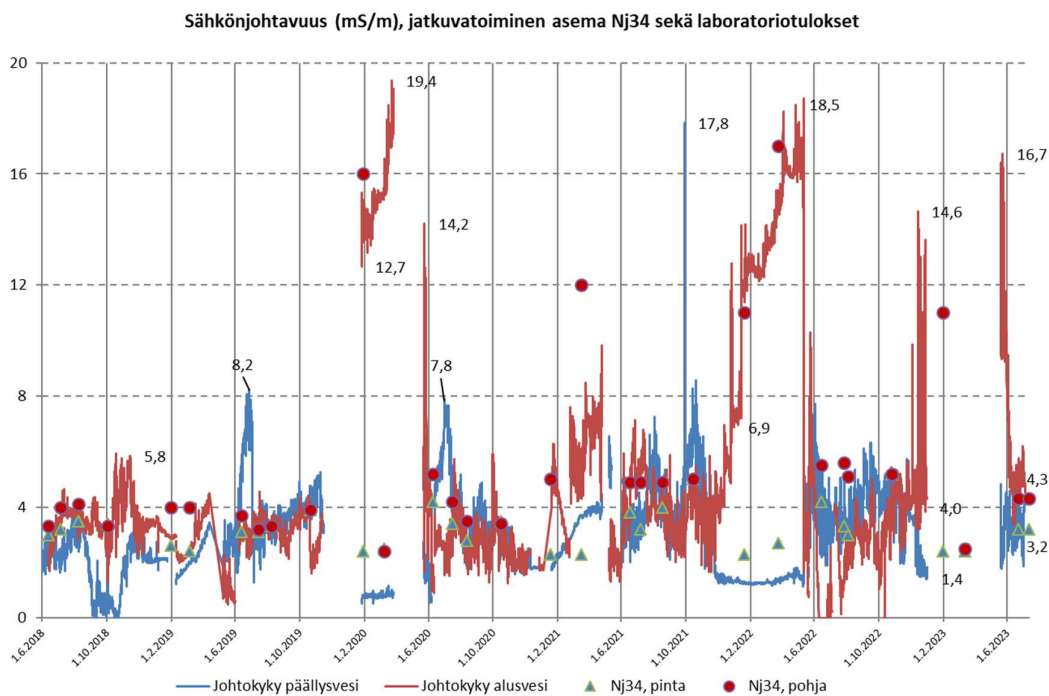
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

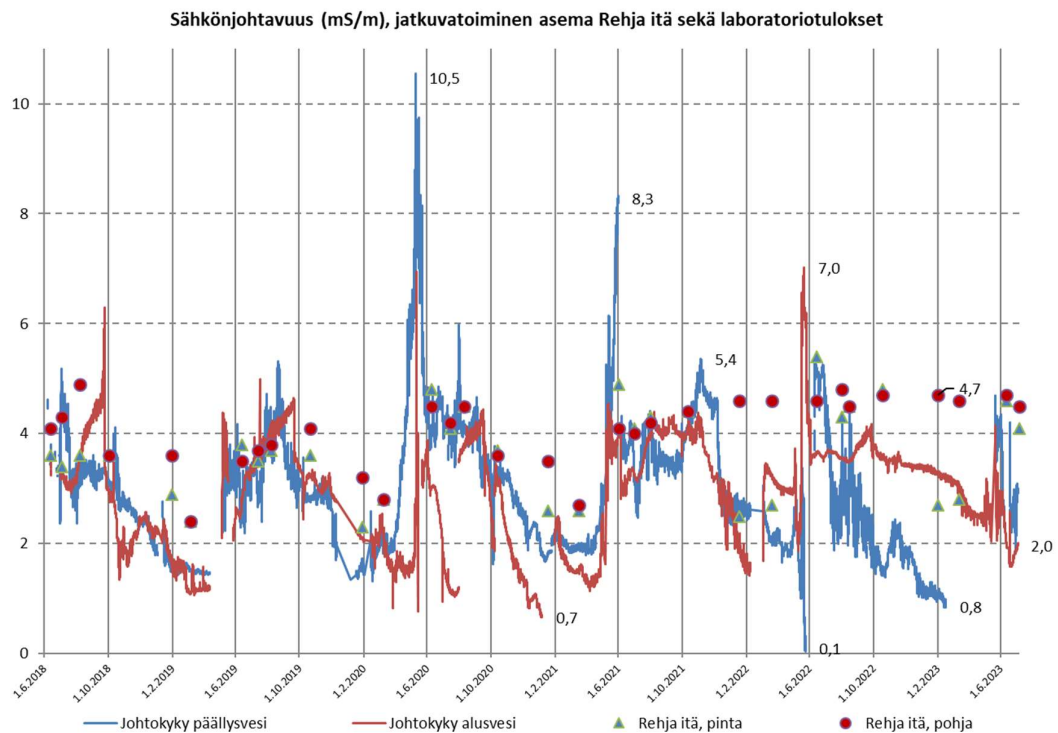
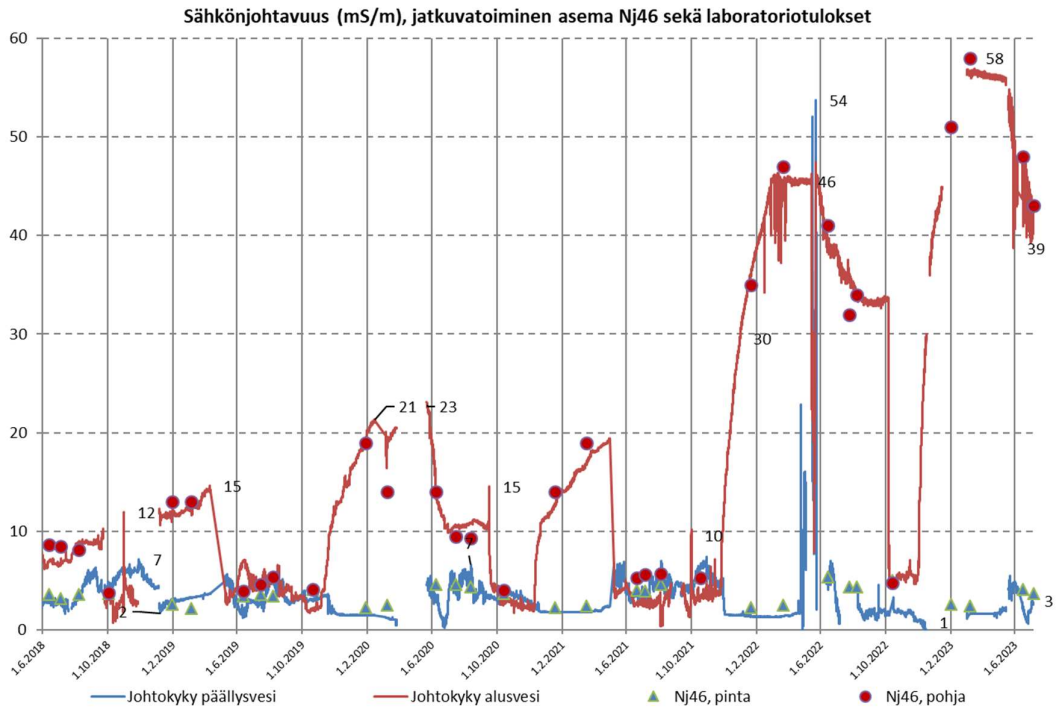
Osana purkupuutken tarkkailua Nuasjärvellä on käytössä kaksi Nj34 (J1), Nj46 (J2) ja Rehjalla yksi, Rehja itä (J3) automaattinen mittausasema, jotka seuraavat lämpötilaa, sähkönjohtavuutta ja pH:ta 1 metrin syvyydessä sekä pohjanläheisestä vesikerroksesta. Jatkuvatoimisia mittauksia toteuttaa ulkopuolinen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

Nuasjärven itäisen mittauspisteen Nj34 aineistossa havaittiin loppukesästä 2021 lähtien sähkönjohtavuuksien olevan korkeampia (5-6 mS/m) kuin edellisinä vuosina (noin 4 mS/m). Havainnon taustalla on osittain aikaisempia vuosia suuremmat purkuvesien purkumäärät, mutta taustalla on todennäköisesti myös Elementis Mineralsin Lahnaslammen kaivoksen vedet, joiden johtaminen Nuasjärveen aloitettiin uudelleen syksyllä 2021. Aikaisempina johtamisvuosina, ennen vuotta 2010, Lahnaslammen kaivokselta johdettavien vesien vaikutus sähkönjohtavuuteen syvänteiden alusvesissä on ollut noin 20 mS/m. Vuodenvaihteessa 2022/2023 tämä mittausasema liikkui paikaltaan jäiden johdosta ja tuloksissa on katkos kevättalvella. Asema saatiin takaisin paikoilleen jäiden lähdettyä 19.5., jolloin kevätkierrös oli myös käynnistynyt. (Kuva 3-18)

Mittauspisteellä Nj46 johtavuudet ovat olleet alusvesissä syksystä 2021 alkaen huomattavasti suurempia (noin 20 mS/m) kuin aikaisempina vuosina. Johtavuuksien tasonnousu on samaa tasoa, kuten havaittiin Lahnaslammen kaivoksen vesien aiheuttaneen ennen vuotta 2010. Helmi-maaliskuussa korkeimmat johtavuudet alusvesissä olivat tasolla noin 55 mS/m. Vesistön kevätkierrös käynnistyi toukokuun puolivälissä, mutta edelleen heinäkuun vaihteessa alusvesien johtavuudet olivat tasolla noin 40 mS/m. (Kuva 3-18)

Mittauspisteellä Rehja itä havaittiin vuonna 2022 johtavuuksien olevan hieman (noin 1-1,5 mS/m) korkeampia kuin aikaisempina vuosina. Alkuvuonna 2023 alusvesien johtavuudet ovat laskeneet loppuvuoden 2022 tuloksista, mutta ovat edelleen keskimäärin noin 1,0 mS/m korkeampia kuin vuonna 2021 vastaavana aikana. Tällä pisteellä on havaittavissa pieni tasoero jatkuvatoimisen aseman tuottaman sähkönjohtavuusaineiston ja laboratoriossa määritettyjen sähkönjohtavuuksien välillä. (Kuva 3-18)

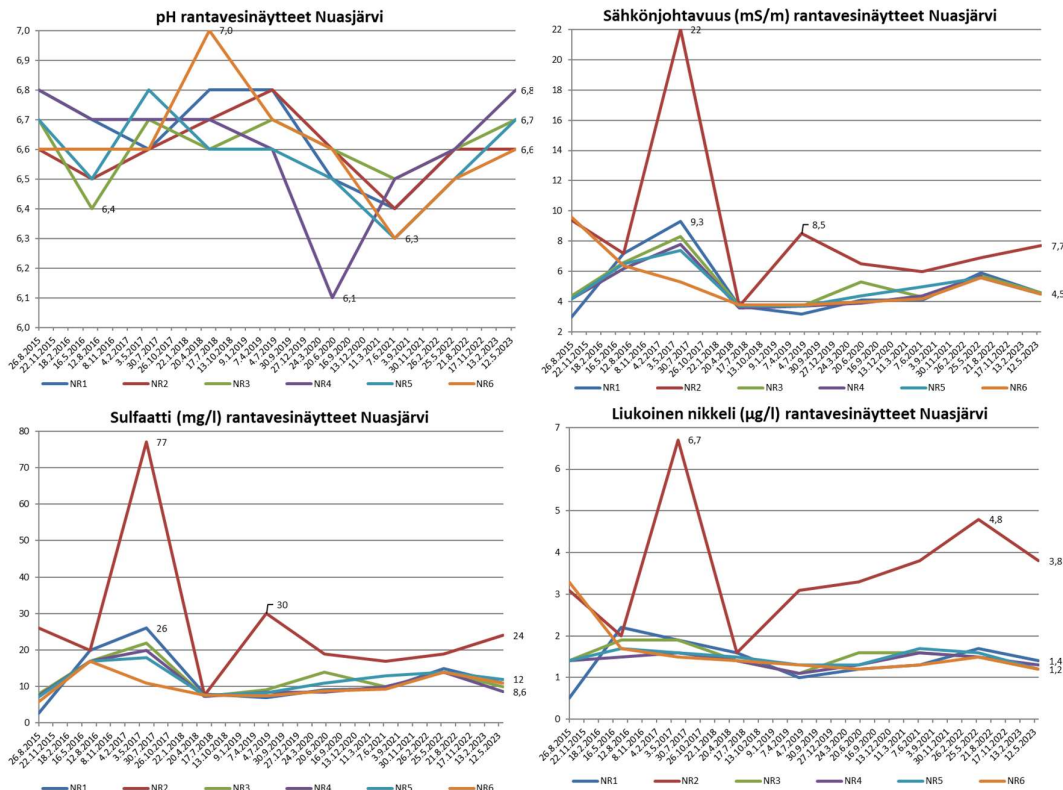




Kuva 3-18. Tarkkailupisteiden Nj34, Nj46 ja Rehja itä jatkuvatoimisen mittausaseman sähkönjohtavuudet huhtikuusta 2018 alkaen. Kuvaajassa esillä myös otettujen vesinäytteiden sähkönjohtavuudet.

Kesäkuun kierroksella toteutettiin kerran vuodessa suoritettavat rantavesinäytteiden otukset Nuasjärvellä. Tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin. (Kuva 3-19)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2



Kuva 3-19. Nuasjärven rantavesinäytteiden tuloksia vuodesta 2015 alkaen.

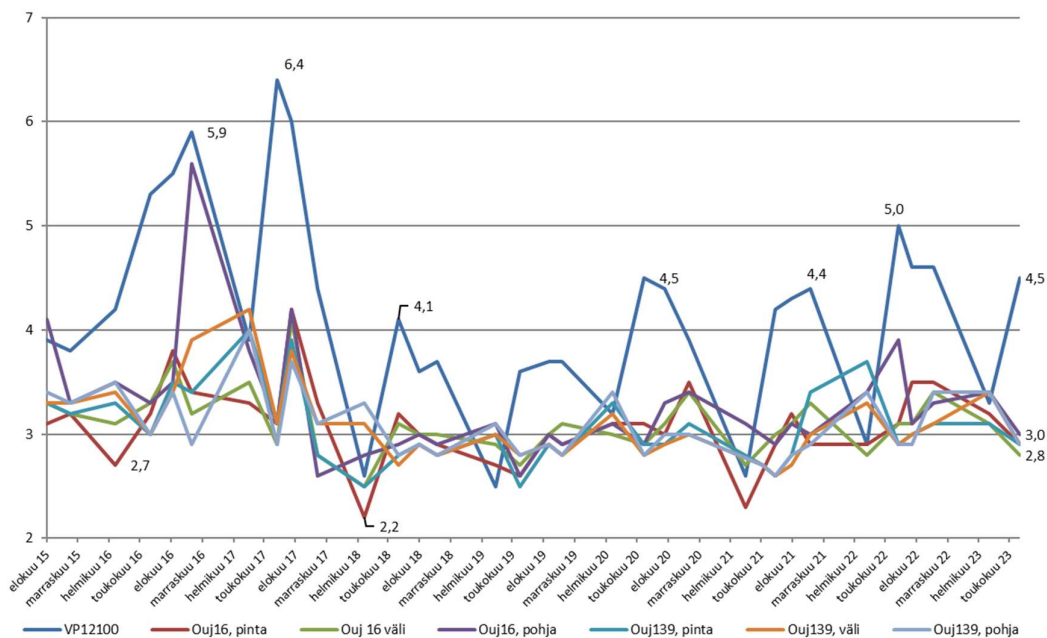
3.3.9 Kajaaninjoki ja Oulujärvi

Kajaaninjoki (VP12100) ja Oulujärven kaksi lisänäytestipistettä otettiin tarkkailuun mukaan vuonna 2015 Nuasjärven purkputken käyttöönoton myötä. Vuoden 2022 ja alkuvuoden 2023 tulokset kyseisillä pisteillä ovat olleet tavanomaisia, eikä Nuasjärvellä havaittuja pitoisuusmuutoksia ole suoranaisesti havaittavissa. Sulfaattipitoisuudet ja sähkönjohtavuudet ovat tällä hetkellä laskennallisesti Oulujärvellä kaikilla pisteillä ja syvyyksillä noin 3-5% (eli noin 0,1 mg/l ja 0,1 mS/m) korkeammilla tasoilla kuin vuosina 2017-2020. Sähkönjohtavuuden arvot ovat olleet Oulujärven näytesteillä (Ouj16 ja Ouj139) keskimäärin noin 3,0-3,4 mS/m vuodesta 2018 alkaen, joka on samaa tasoa, kuin ympäristöhallinnon mittauksissa Paltaselän seuranta-alueilla vuosina 2000-2018 (3,1 mS/m). (Kuva 3-20)

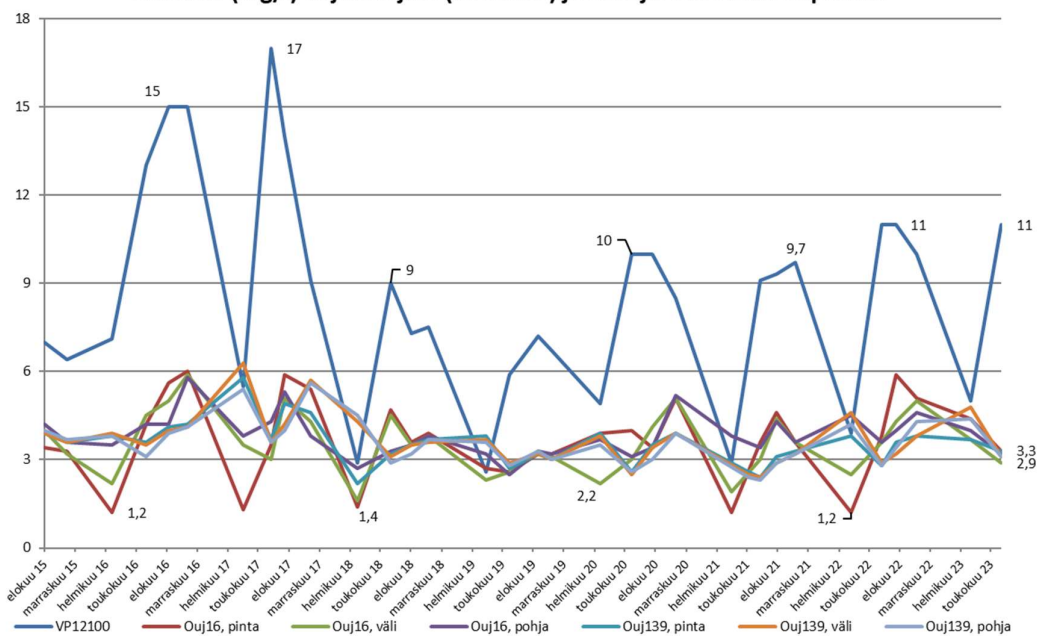
Maaliskuun kenttämittauksissa sähkönjohtavuudet olivat hieman korkeampia kuin vesinäytteistä mitatut arvot, tasoero oli noin 1,0 mS/m. Vaikka tasoero on pieni, laboratorion ilmoittaman mittausepävarmuuden suuruinen, ero on systemaattinen eikä aikaisempina vuosina vastaavaa tasoeroa ole havaittu. Maaliskuun kierroksella kenttämittaria huollettiin anturirikon vuoksi ennen Oulujärven mittauksia ja mahdollisesti epäonnistuneen kalibroinnin vuoksi havaittu tasoero on jäänyt tuloksiin. Kesäkuun kierroksella kenttämittarin tulokset olivat yhteneväisiä laboratoriotuloksiin. (Kuva 3-20)

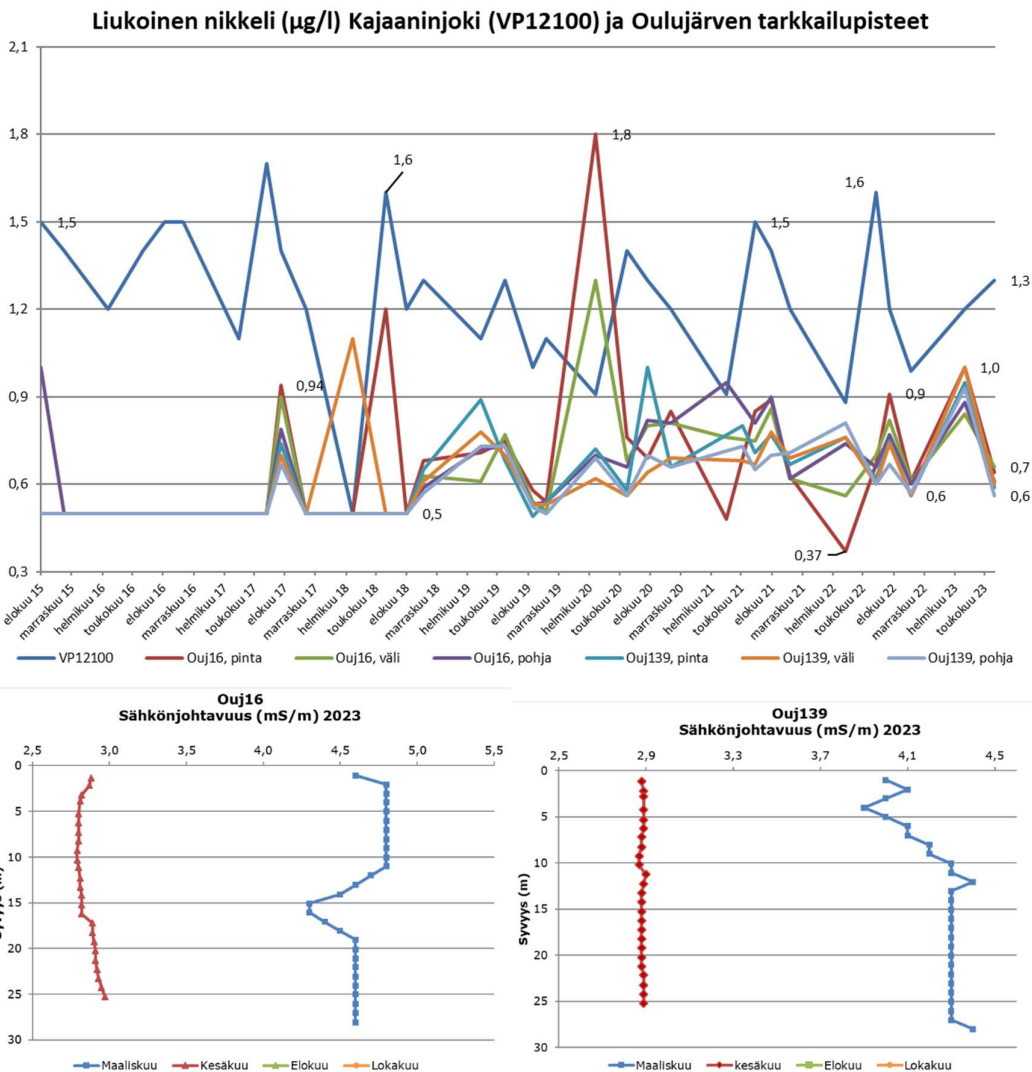
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

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



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





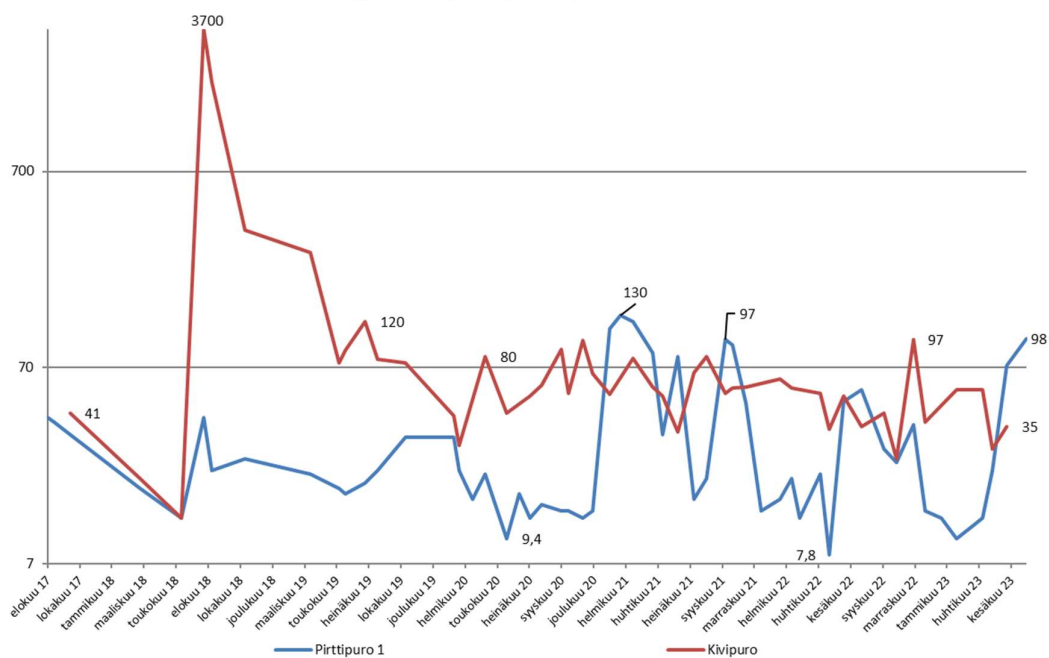
Kuva 3-20. Kajaaninjoen sekä Oulujärven pisteiden tuloksia vuodesta 2015 alkaen sekä kenttämittaustulokset Oulujärven pisteiltä vuodelta 2023.

3.3.10 Pirttipuro ja Kivipuro

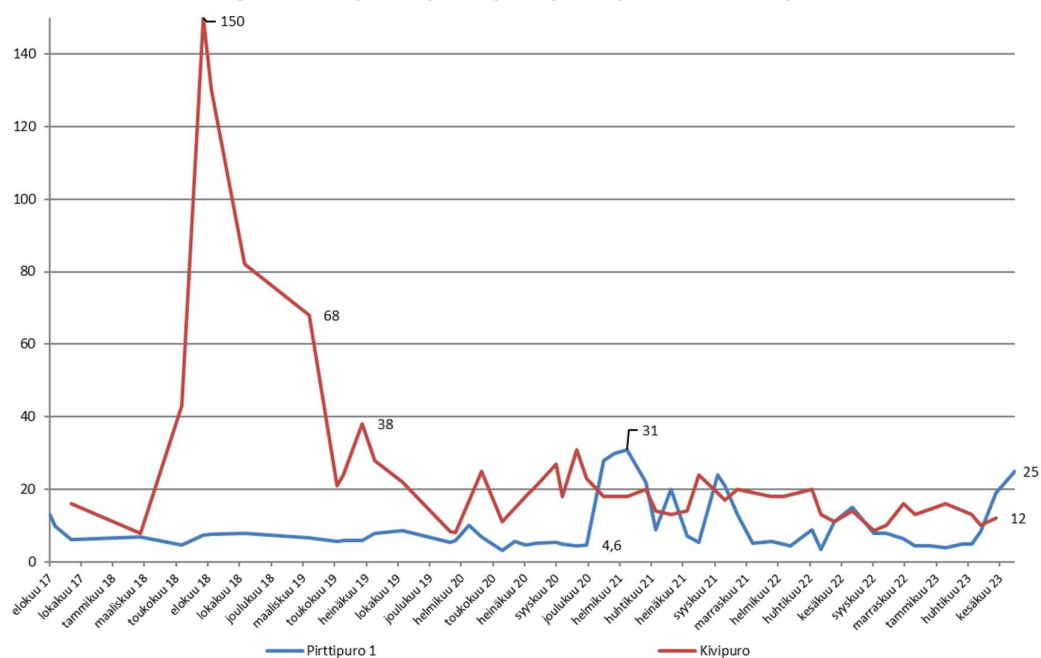
Pirttipuron ja Kivipuron vedenlaatua on seurattu säännöllisesti osana yhtiön velvoitetarkkailua ja omaa ympäristötarkkailua. Pirttipuro ja Kivipuro laskevat Talvijokeen, josta vedet laskevat edelleen Jormasjärveen. Nykyisellä tarkkailulla seurataan erityisesti sivukivialueen mahdollisia vaikutuksia Kivipuron ja Pirttipuron vedenlaatuun. Vesinäytteiden laatu on ollut tasaista viime vuodet, liukoisen nikkelin osalta Kivipurolla on havaittavissa pidempiaikaista laskevaa suuntausta. Kesä- ja edelleen heinäkuussa 2023 Pirttipurolla sulfaattipitoisuudet ja sitä kautta sähkönjohtavuus olivat nousussa. (Kuva 3-21)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

Sulfaatti (mg/l) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



Sähkönjohtavuus (mS/m) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet





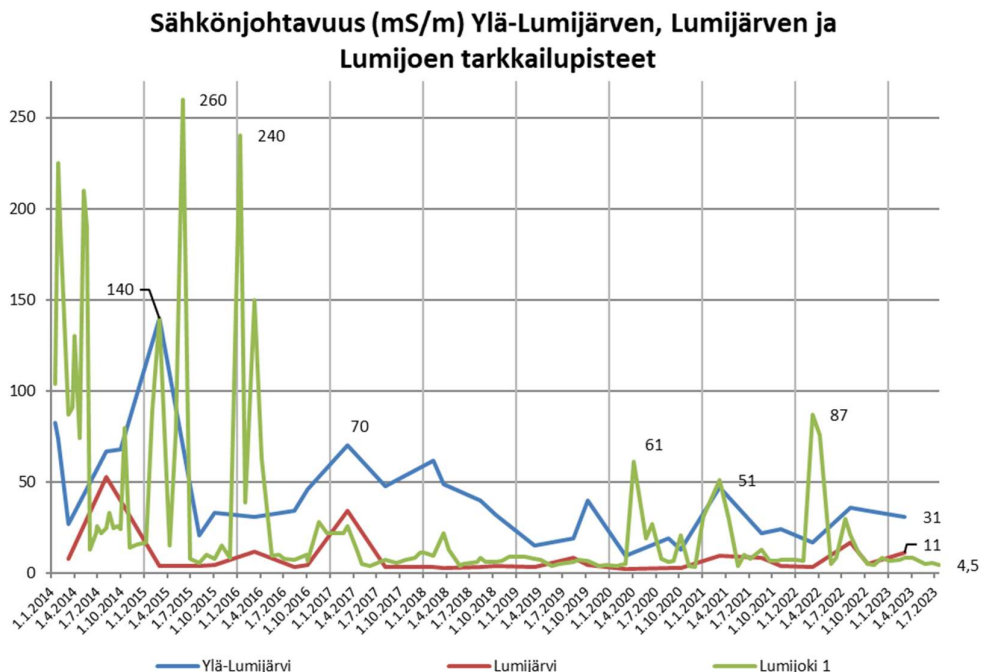
Kuva 3-21. Pirtti- ja Kivipuron sulfaatin, sähkönjohtavuuden sekä liukoisin nikkelin tuloksia elokuusta 2017 alkaen. Huomaa logaritmitiset asteikot.

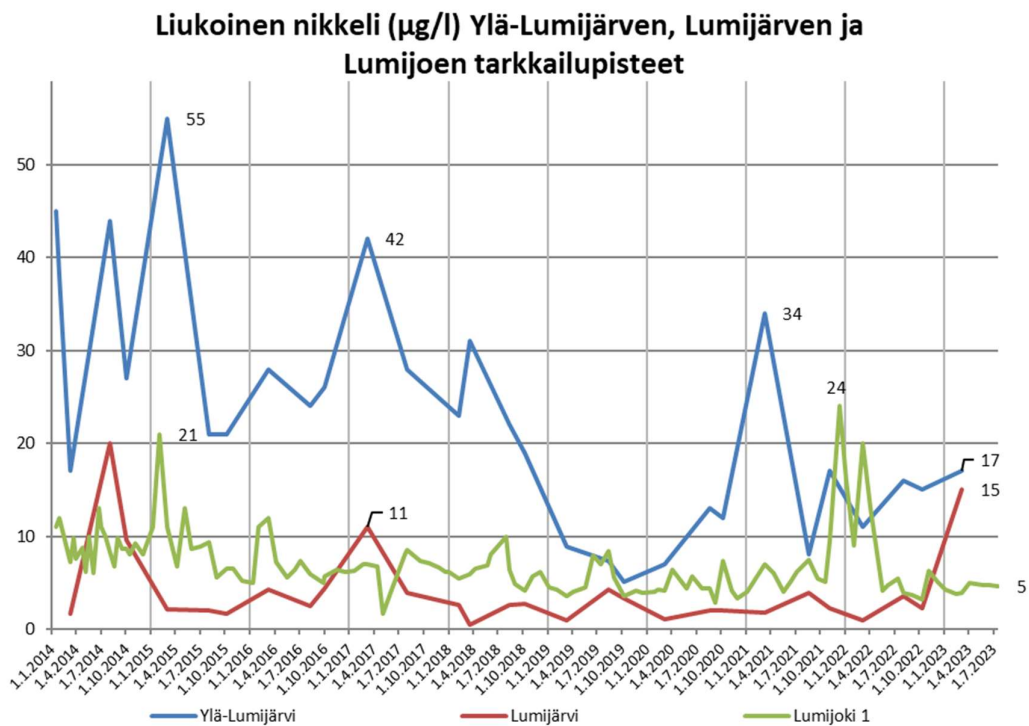
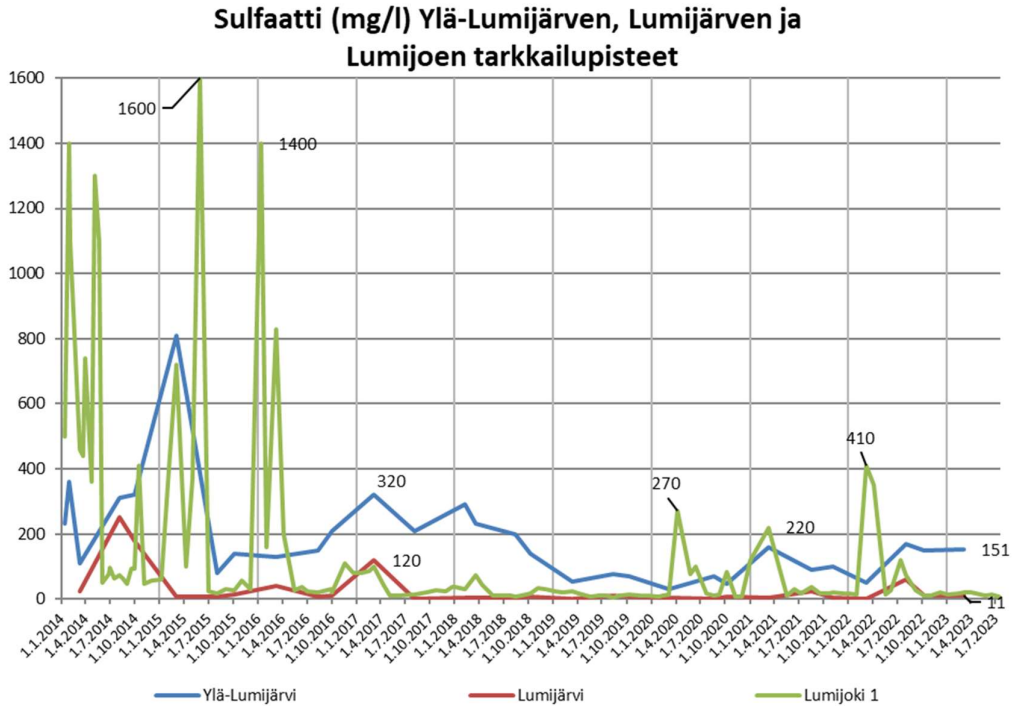
3.4 Vuoksen suunta

Alkuvuonna 2023 ei ole ollut juoksuja Vuoksen suuntaan, vesiä ei ole purettu tähän suuntaan kesäkuun 2022 jälkeen.

3.4.1 Ylä-Lumijärvi, Lumijärvi ja Lumijoki

Lumijärviltä näytteitä otetaan tarkkailuohjelman mukaisesti kolmesti vuodessa, maaliskuussa, elokuussa ja lokakuussa. Lumijoen näytteitä haetaan kuukausittain. Vuoden 2023 toisella kvartaalilla Lumijoen näytteiden tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin. (Kuva 3-22)





Kuva 3-22. Lumijärvien sekä Lumijoen tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

3.4.2 Kivijärvi sekä Kivijoki

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

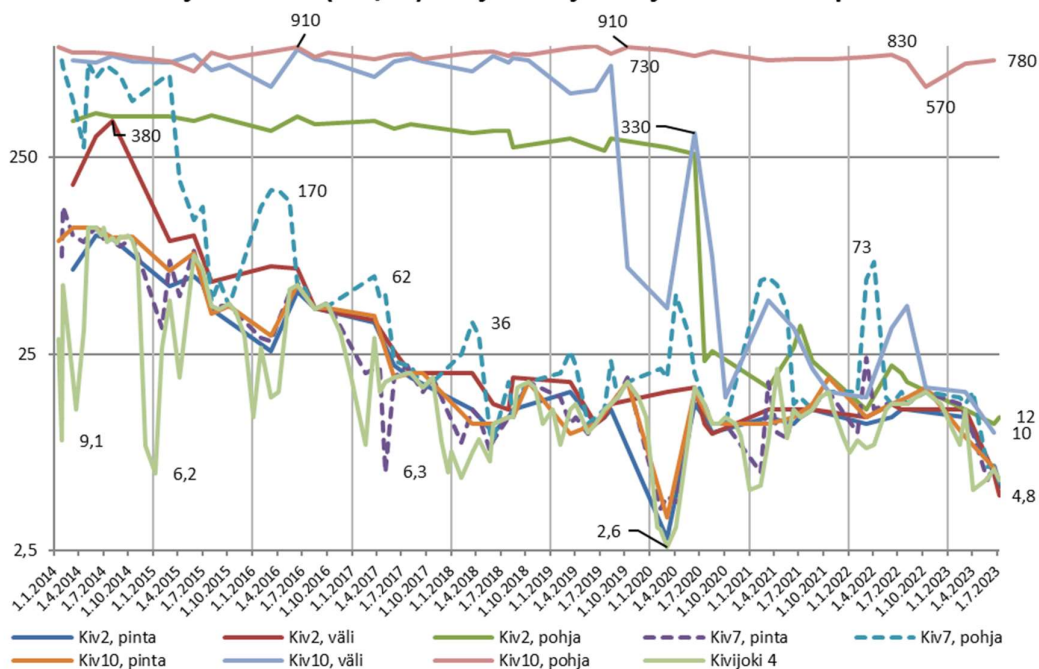
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

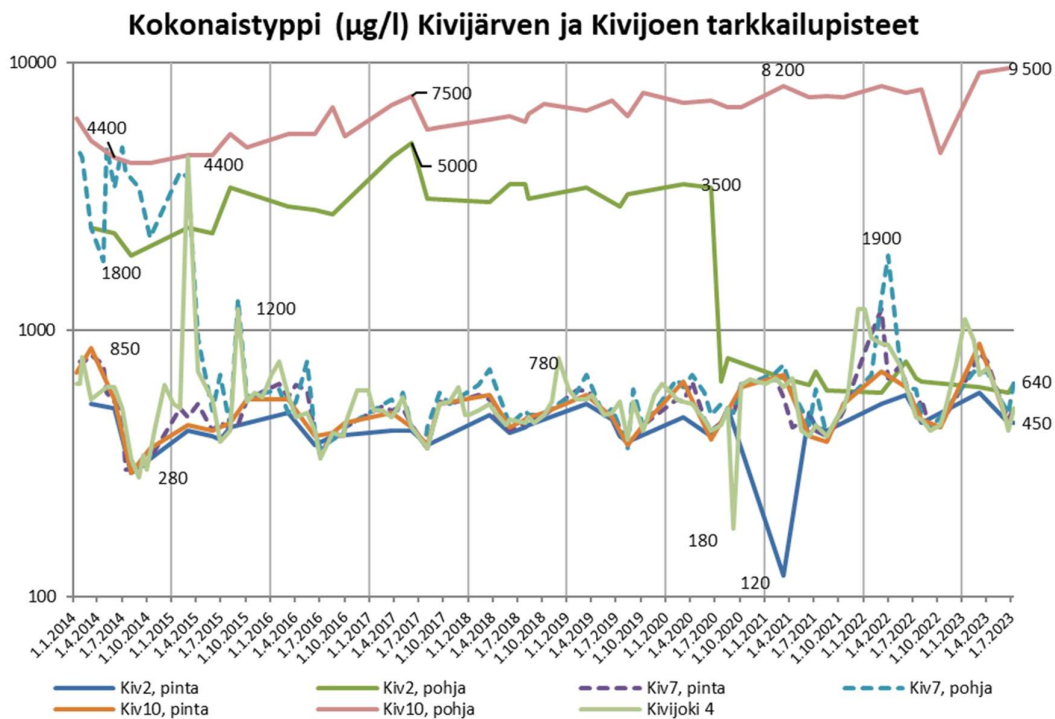
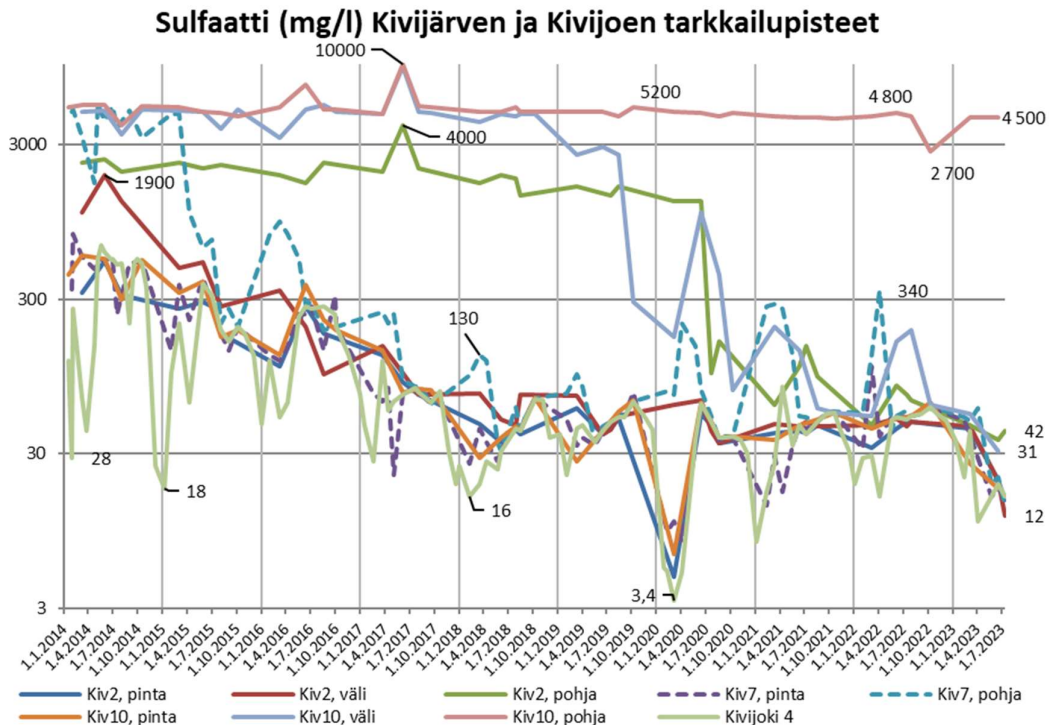
Kivijärven pohjoispään näytepisteen (Kiv2) kerrostuminen purkaantui kevätkierron myötä 2020, pisteellä alusvesien sähkönjohtavuudet ovat edelleen laskussa. Vuonna 2023 alusvesien johtavuudeksi on vesinäytteiden perusteella mitattu tulokset 11-13 mS/m, mitkä arvot ovat pienemmät mitä pisteeltä on mitattu vuoden 2014 jälkeen. Vastaavat laskevat trendit on havaittu myös alusvesien sulfaatti- ja kokonaistyyppipitoisuuksissa, samalla kun alusvesien happisaturaatioaste on noussut. Aikaisempien alkuvuosien juoksutukset ovat olleet havaittavissa tällä pisteellä kokonaistyyppipitoisuuksissa, vuonna 2023 kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet tavanomaisia. (Kuva 3-23)

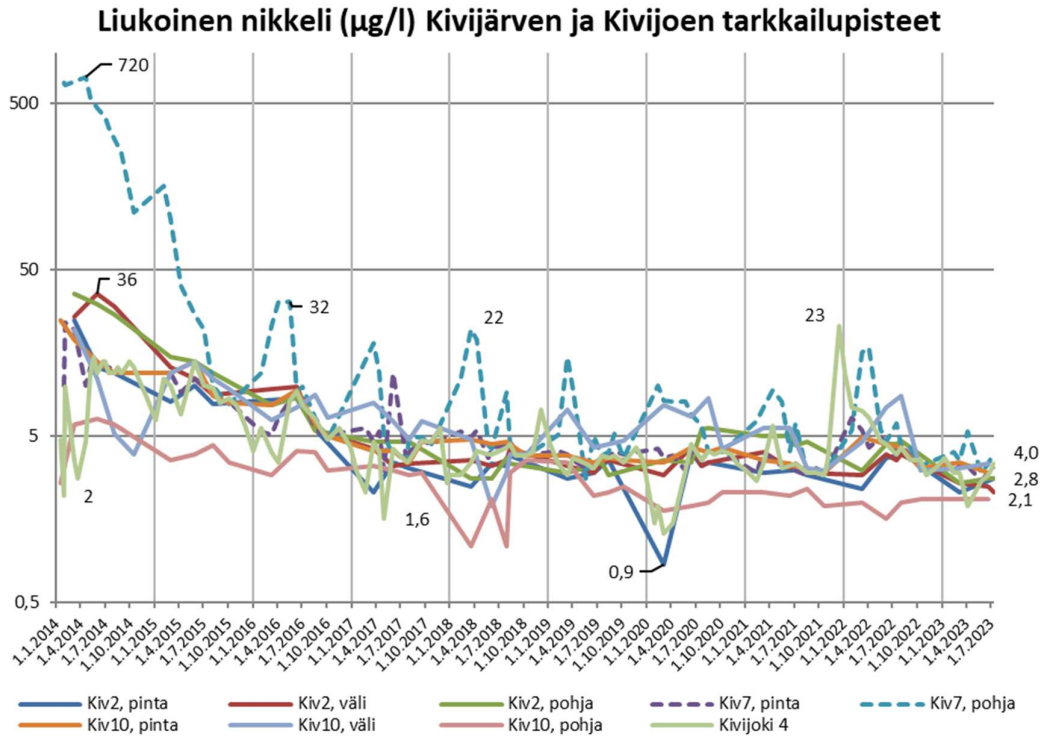
Syvännepisteellä Kiv10 vesi on edelleen kerrostunutta ja alusvesi suolaantunutta. Alusveden sulfaattipitoisuudessa on kuitenkin ollut havaittavissa laskua vuodesta 2020 alkaen, mutta samalla kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet ovat hieman nousseet. Ravinteiden pitoisuuksien vaihtelu voi olla seurausta hapettomuuden myötä aiheutuneesta sisäisestä kuormituksesta. Lokakuun 2022 kierroksella alusvesien sulfaatti- ja kokonaistyyppipitoisuudet sekä sähkönjohtavuus laskivat jyrkästi, mikä voi indikoida syyskierron osittaista toteutumista myös alusvesien osalta. Alkuvuonna 2023 edellä mainitut pitoisuudet ovat nousseet syksystä 2022, mutta olivat kesäkuussa 2023 alle vuoden 2022 kesäkuun tulosten. Pisteellä Kiv10 väliveden osalta kerrostuneisuus purkaantui syyskierron myötä 2019 ja vuonna 2022 väliveden kuormitusta ilmentävien parametrien sekä aineiden pitoisuudet olivat murto-osan edeltävien vuosien vastaavista pitoisuuksista, laskeva suuntaus on jatkunut vuonna 2023. Väliveden happisaturaatio on ollut syksystä 2020 lähtien keskimäärin >50 %, kun ennen vuotta 2019 välivesi oli käytännössä hapetonta. Myös alusveden happitilanteessa on nähtävissä myönteistä kehitystä, saturaatioasteet ovat vielä pieniä noin 5%, mutta täysin hapettomia näytteitä ei ole havaittu syksyn 2020 jälkeen. (Kuva 3-23)

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 kokonaistyyppissä on havaittavissa purkuvesien sekä myös syvänteiden alusvesien vaikutus kerrostuneisuuden purkautuessa. Alusvesissä on ollut nähtävissä yleisesti sulfaattipitoisuuksien nousevan juoksutusten aikaan sekä vesistön täyskiertojen jälkeen. Vuonna 2023 pitoisuudet ovat olleet tavanomaisia, kesäkuussa sulfaattipitoisuudet ja sähkönjohtavuudet olivat laskussa, muiden pisteiden tapaan. (Kuva 3-23)

Sähkönjohtavuus (mS/m) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



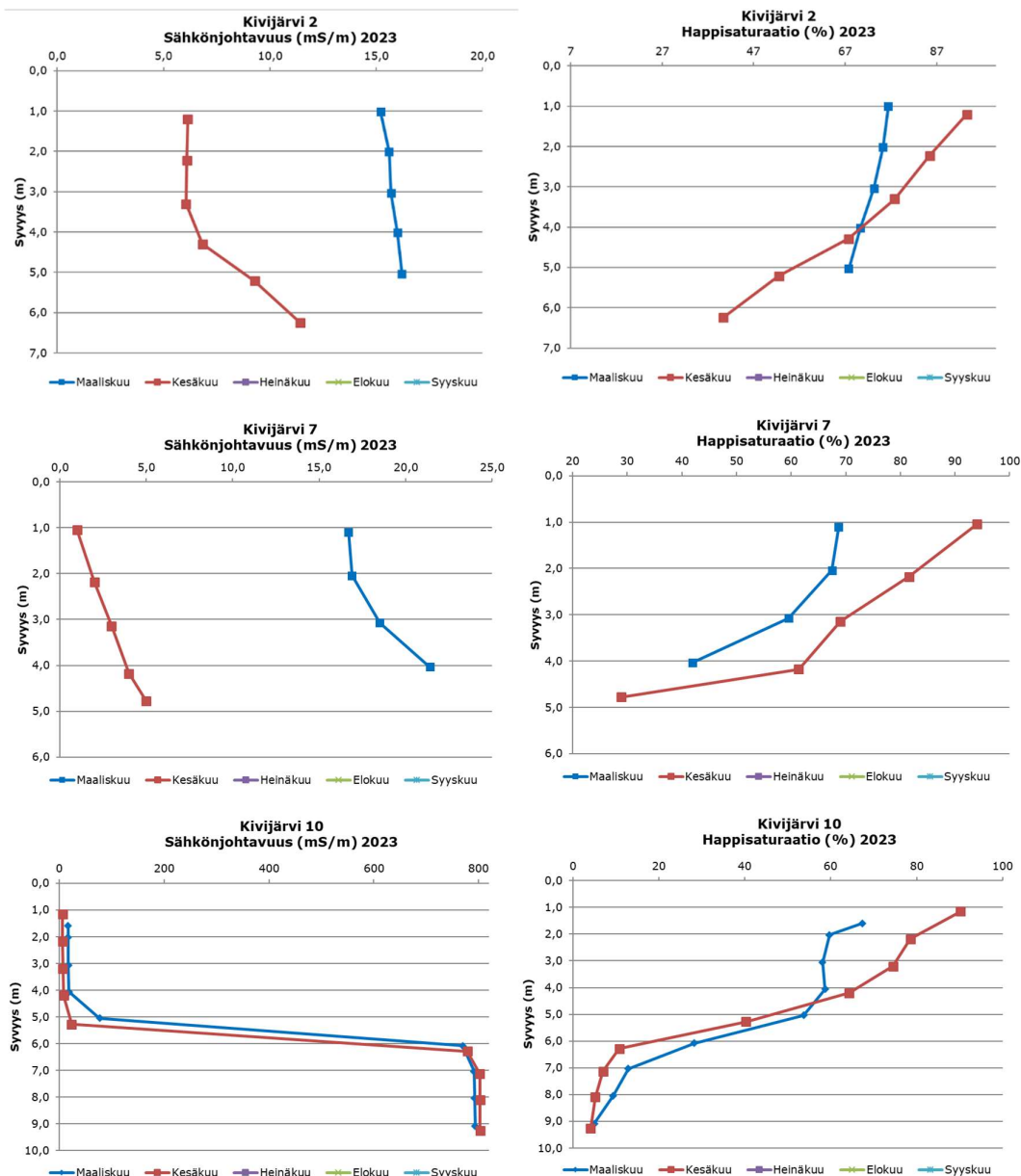




Kuva 3-23. Kivijärven sekä Kivijoen tuloksia vuodesta 2014 alkaen. Huomaa, osassa kuvaajissa logaritminen asteikko.

Kenttämittaustulosten perusteella kerrostuneisuutta on edelleen nähtävissä pisteellä Kiv10. Harppauskerros on havaittavissa noin 6 metrin syvyydellä, millä syvyydellä harppauskerros havaittiin myös vuosina 2021 ja 2022, vuonna 2020 kerros oli 4 metrin syvyydellä. Pisteillä Kiv2 ja Kiv7 kerrostuneisuutta ei ole havaittavissa. Maaliskuun kierroksella sähköjohtavuusanturia ei oltu kalibroitu, joten numeeriset arvot ovat liian korkeita, suhteellisesti vesikerrosten tulokset luotettavia. (Kuva 3-24)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2



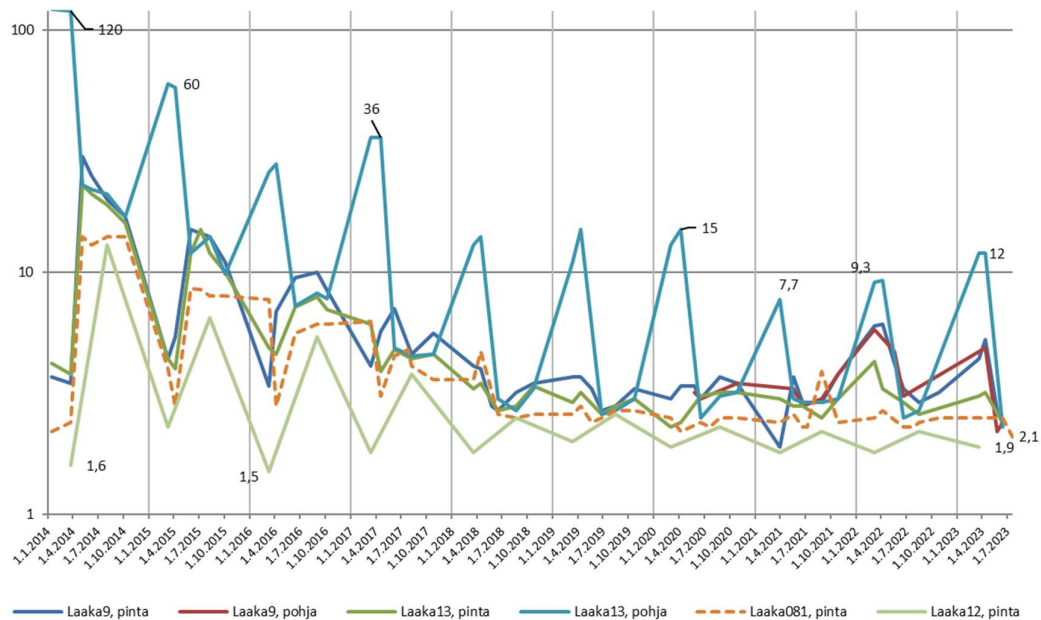
Kuva 3-24. Kivijärven tarkkailupisteiden (Kiv2, Kiv7 ja Kiv10) kenttämittausten sähkönjohtavuus ja happituloset vuodelta 2023. Huomaa sähkönjohtavuuskuvaajien eri skaalaukset.

3.4.3 Laakajärvi

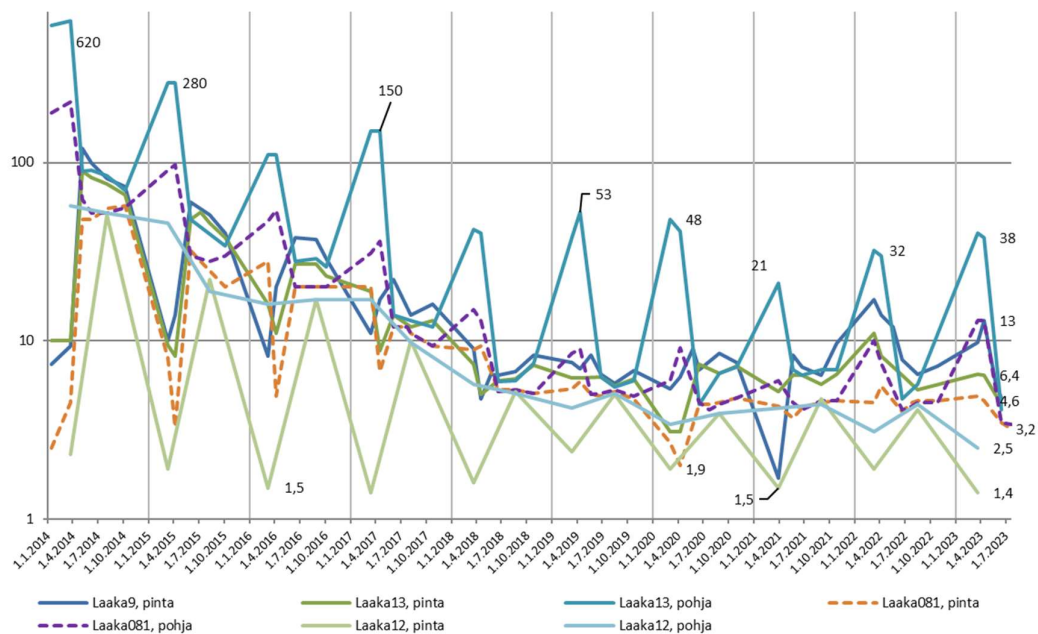
Laakajärven vedenlaatua seurataan neljältä näytesteeltä, jonka lisäksi syvännepisteeltä (Laakajärvi 081) tehdään kenttämittaukset. Yleisesti Laakajärven vedenlaatu on ollut hyvää vuodesta 2018 lähtien, lieviä kuormitusvaikutuksia näkyy vain ajoittain järven pohjoispään pisteillä. Laakajärven päänallaan näytesteillä mm. sähkönjohtavuuden arvot ja sulfaatin pitoisuudet ovat lähellä luontaisia taustapitoisuuksiaan, eikä kaivos- ja teollisuustoiminnan kuormitusvaikutuksia ole ollut havaittavissa viime vuosina. Pisteellä Laa9 on ollut havaittavissa alkuvuosien 2022 ja 2023 tarkkailukierroksilla sulfaattia hieman runsaammin kuin vuonna 2021. Pitoisuudet ovat indikoineet todennäköisesti purkuvesiä ja Kivijärvellä tapahtuvia muutoksia eli mahdollista kerrostuneisuuden purkautumista. Piste Laa9 on pohjoisin eli ensimmäinen Laakajärven piste purkureitin varrella. (Kuva 3-25)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

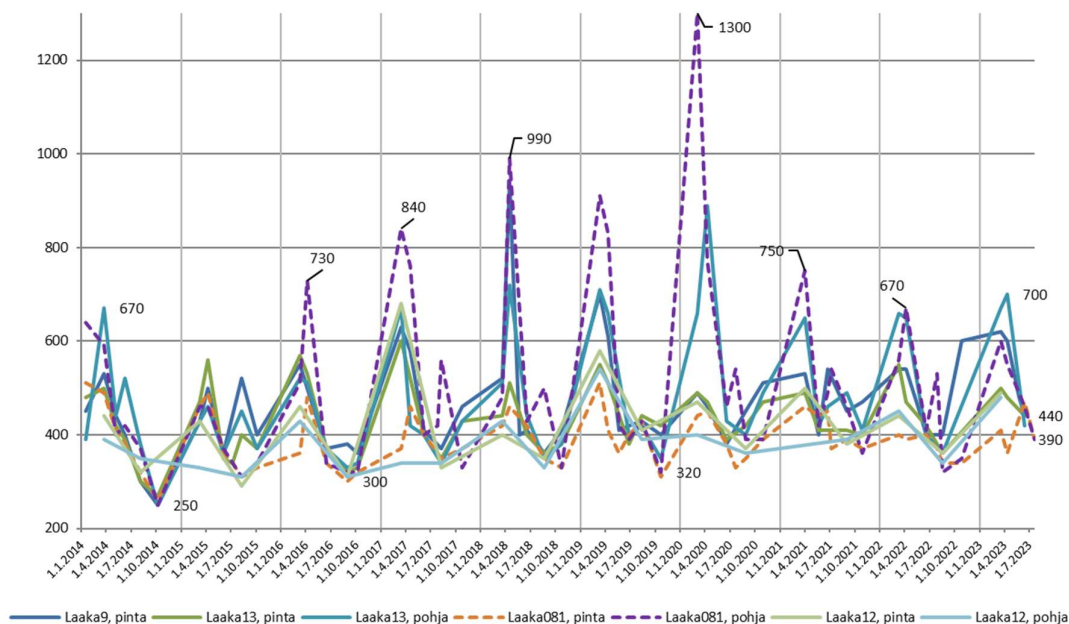
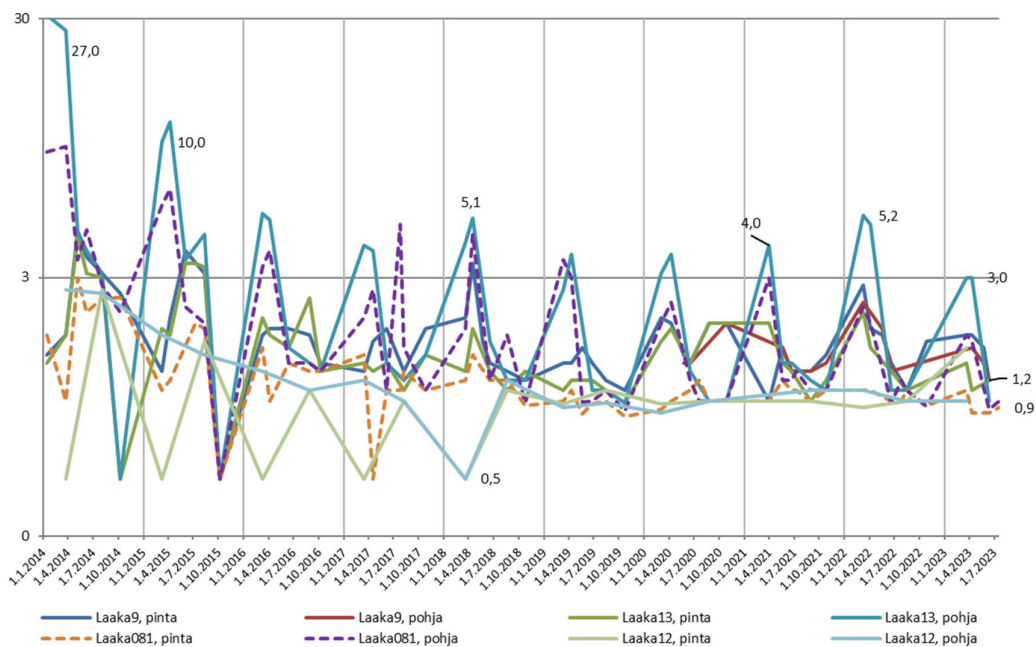
Sähkönjohtavuus (mS/m) Laakajärven tarkkailupisteet

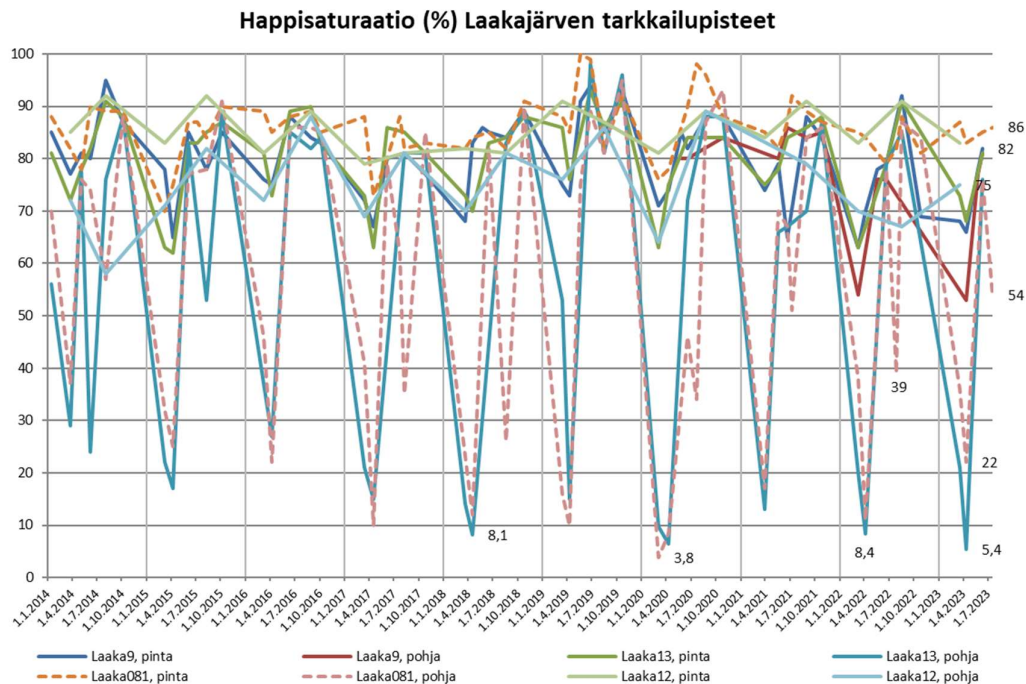


Sulfaatti (mg/l) Laakajärven tarkkailupisteet



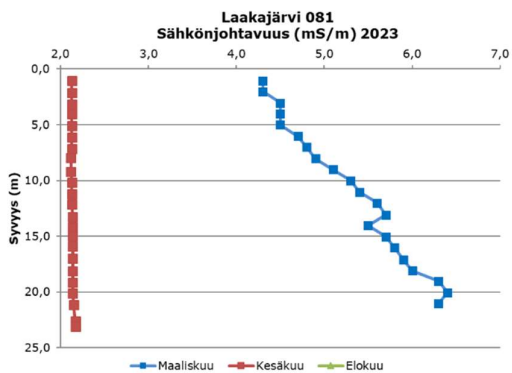
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

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



Kuva 3-25. Laakajärven tarkkailupisteiden vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen. Huomaa, osassa kuvia logaritminen asteikko.

Laakajärvellä tehdään kenttämittauksia näytteenottojen yhteydessä maaliskuu-, kesä- ja elokuussa. Kenttämittausten tulokset olivat yhteneväisiä sähköjohtavuuden osalta laboratorioissa määritettyjen tulosten kanssa, maaliskuussa ei saatu pH- ja happitulosia kenttämittarin anturin rikkoutumisen vuoksi. (Kuva 3-26)



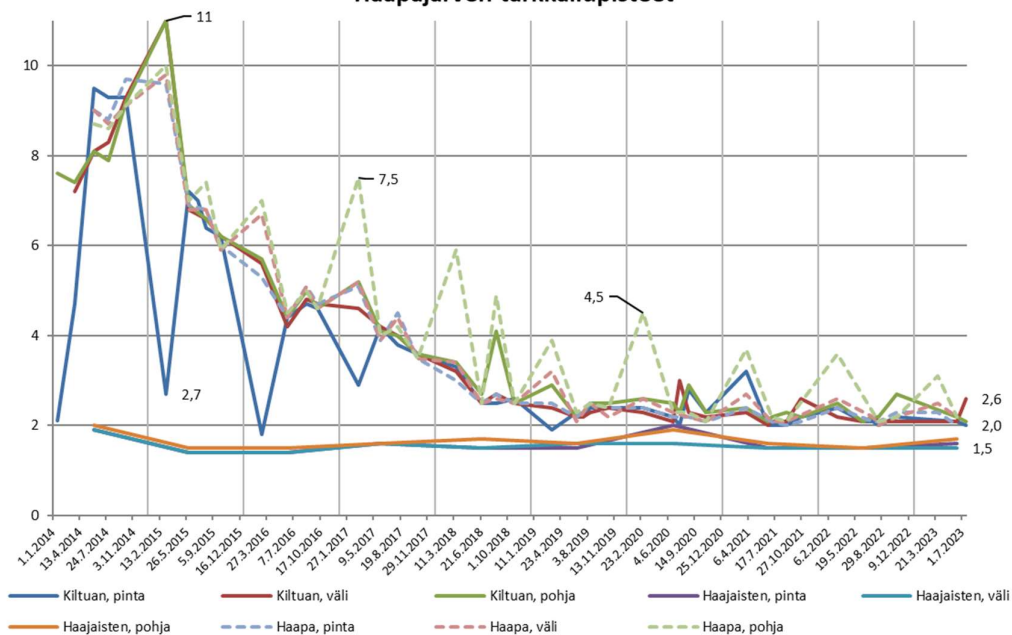
Kuva 3-26. Laakajärven tarkkailupisteiden 081 kenttämittausten sähköjohtavuus vuodelta 2023.

3.4.4 Kiltuan-, Haajaisten- sekä Haapajärvi

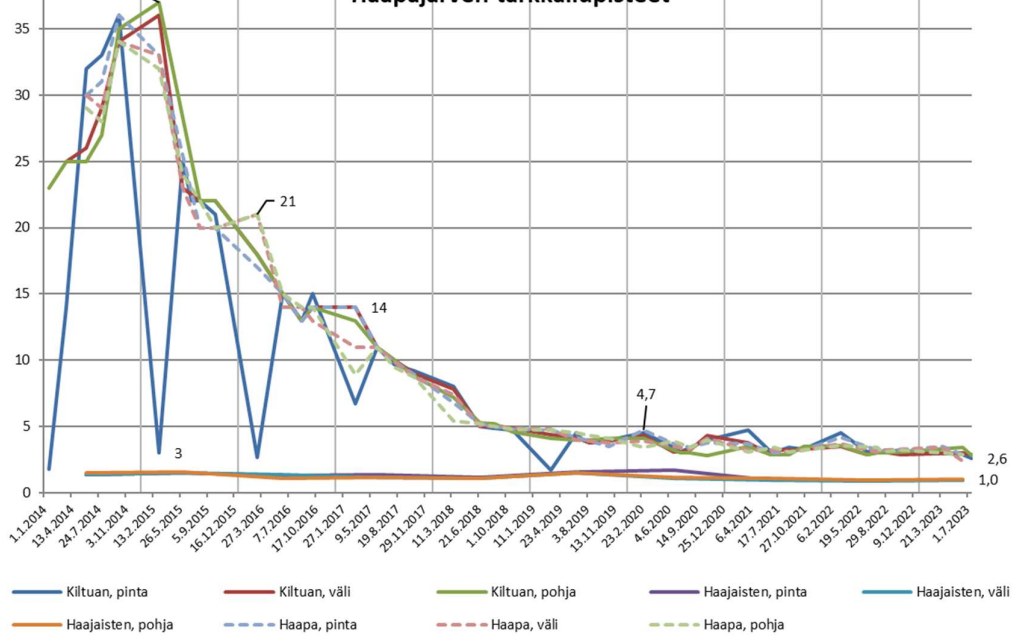
Kiltua-, Haajaisten- ja Haapajärven vedenlaatu on Laakajärven tavoin ollut viime vuosina tasaista ja mm. sulfaatti- ja nikkelpitoisuudet ovat luontaisilla taustapitoisuustasoillaan. Tarkkailupisteiltä tehtävät analyysit poikkeavat toisistaan, mutta kaikilta pisteiltä määritetään sähköjohtavuus, sulfaatti- ja nikkelpitoisuudet jokaisella tarkkailukierroksella. Haajaistenjärveltä näyte otetaan vain kerran vuodessa kesäkuussa ja Haapajärveltä neljästi vuodessa (maaliskuu-, kesä-, elokuu- ja lokakuussa). Kiltuanjärveltä näytteet otetaan maaliskuu-, kesä-, heinä-, elokuu- ja lokakuussa. (Kuva 3-27)

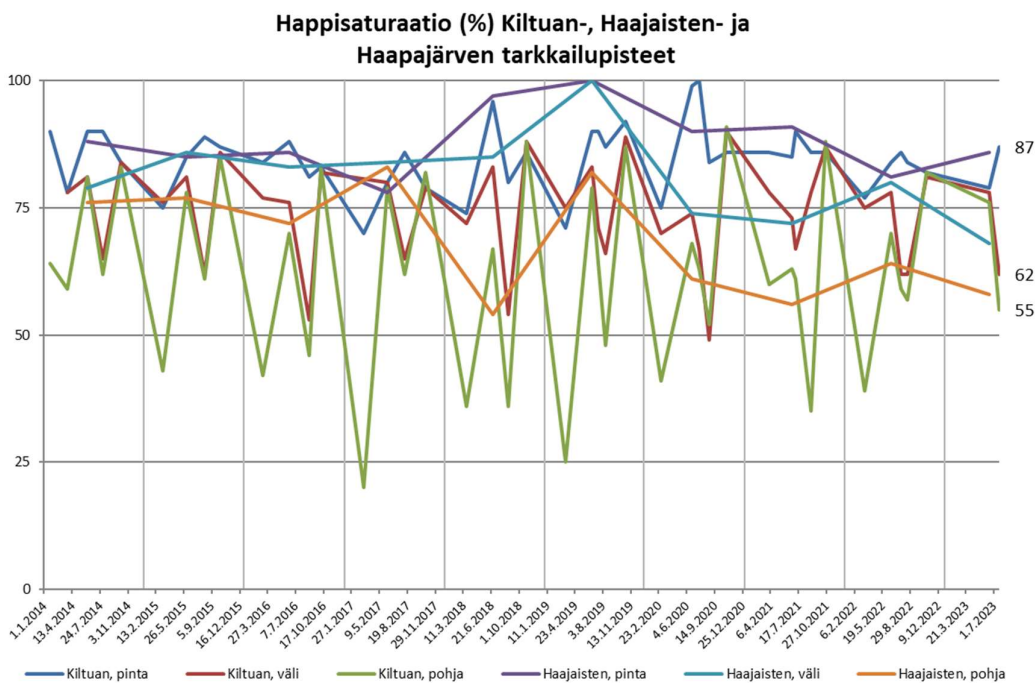
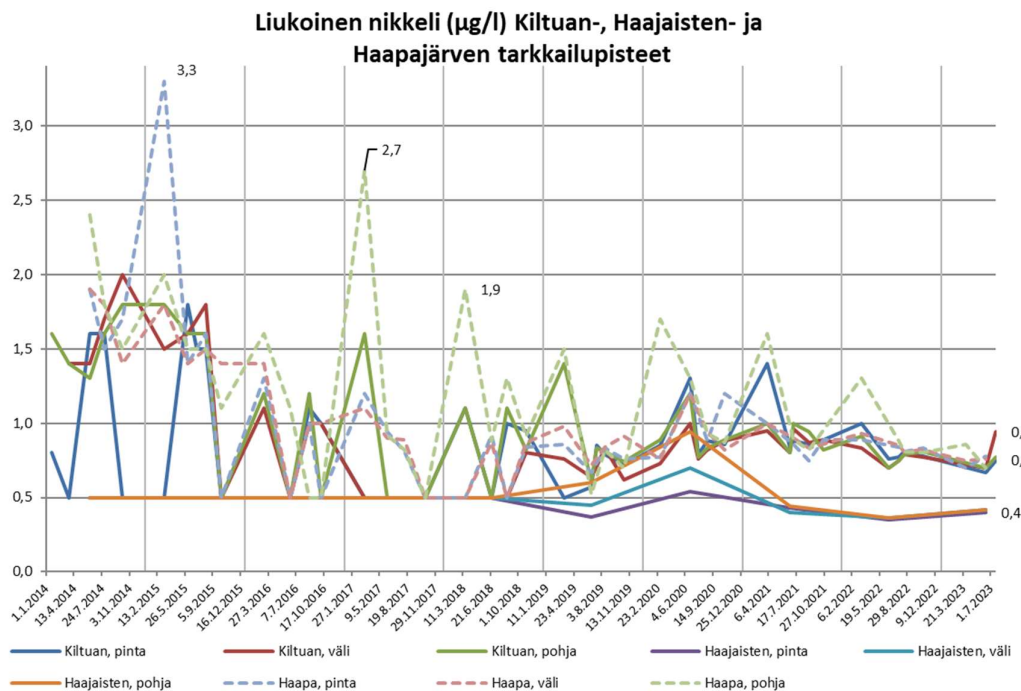
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU 2023 Q2

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



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



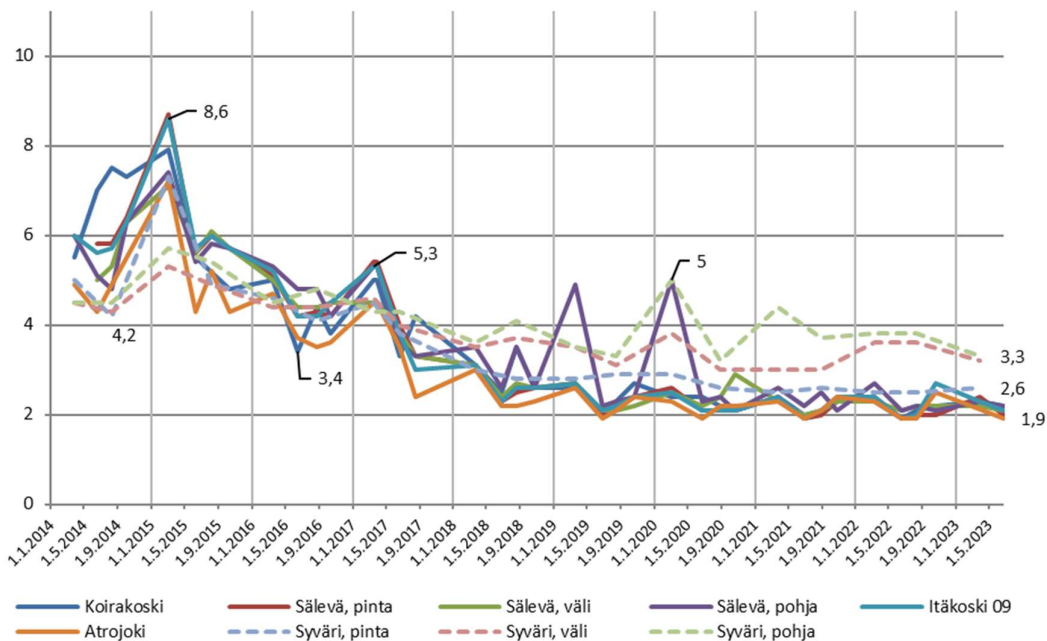


Kuva 3-27. Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteiden vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

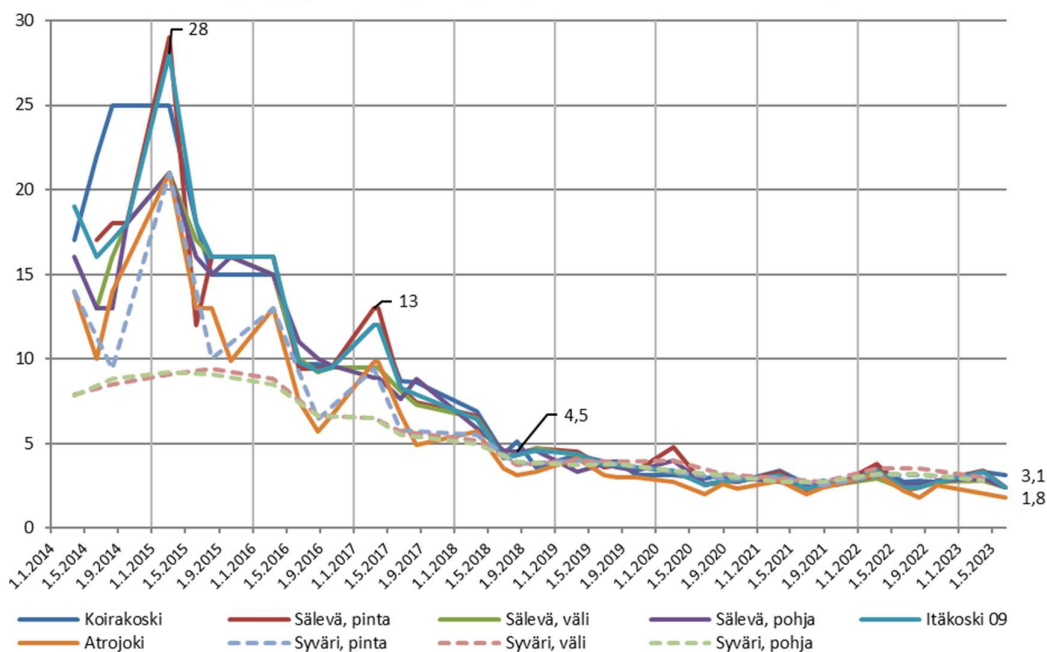
3.4.5 Nurmijoki, Sälevä, Atrojoeki ja Syväri

Näytteenottoa toteutetaan Nurmijoella, Sälevällä, Atrojoella ja Syvärillä maaliskuu-, kesä-, elokuu- ja lokakuussa. Sähkönjohtavuuden arvot ja sulfaattipitoisuudet ovat laskeneet pintavesille ominaisten taustapitoisuuksien tuntumaan, eikä vesien johtaminen eteläiselle purkureitille ole ollut nähtävissä näiden pisteiden tuloksissa vuosina 2018-2022. (Kuva 3-28)

Sähkönjohtavuus (mS/m) Nurmijoen ja Syvärin väliset tarkkailupisteet



Sulfaatti (mg/l) Nurmijoen ja Syvärin väliset tarkkailupisteet



Kuva 3-28. Nurmijoen, Sälevän, Atrojoen ja Syvärin tarkkailupisteiden vesinäytteiden sähkönjohtavuus- ja sulfaattituloksia vuodesta 2014 alkaen.

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

Lähijärviltä, jotka eivät ole vesistöjen purkureiteillä, näytteitä otetaan maaliskuu- ja elokuussa. Maaliskuun kierroksen tulokset olivat tavanomaisia aiempiin vuosiin verraten. Pienten näytemäärien johdosta tuloksissa on jonkin verran hajontaa, mutta pidempiaikaisia trendejä ei ole havaittavissa.

4. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Vuonna 2023 vesiä on johdettu ainoastaan purkuputken kautta suoraan Nuasjärveen. Heinäkuun 2023 loppuun mennessä purkuvesien kokonaismäärä oli noin 4,66 Mm³, vuonna 2022 vastaavana aikana purkumäärä oli 4,81 Mm³.

Nuasjärveen purkuputken kautta johdettavien vesien vaikutus näkyy etenkin purkuputkea lähimpien syvänteiden alusveden laadussa kohonneina sulfaatti- ja nikkelpitoisuuksina sekä sähkönjohtavuuden nousuna lähinnä talvikerrostuneisuuden aikaan. Suurimmat edellä mainittujen parametrien pitoisuudet ja sähkönjohtavuudet havaittiin syvänpisteillä Nj23 ja Nj46. Näillä pisteillä mm. sulfaatti- ja nikkelpitoisuudet, sekä sähkönjohtavuudet ovat alusvesissä olleet alkuvuosina 2022 ja 2023 noin kaksinkertaisia verrattuna vuoden 2021 vastaaviin tuloksiin. Terrafamen purkuvesimäärissä tai purkuputkeen johdettavan veden laadussa ei ole kumminkaan tapahtunut merkittäviä muutoksia vuosien välillä. Havaittujen pitoisuustasonousujen taustalla on todennäköisesti Elementis Mineralsin Sotkamon kaivoksen purkuvedet, joiden jatkuvatoiminen purku Nuasjärveen aloitettiin uudelleen huhtikuussa 2021 noin kymmenen vuoden tauon jälkeen. Vuosina 2010-2011, kun vesienjohtaminen Lahnaslammelta jäi tauolle, syvänpisteen Nj23 alusvesissä havaittiin sähkönjohtavuuksien laskeneen noin 30 mS/m. Talvina 2021-2022 ja 2022-2023 sähkönjohtavuuksissa on havaittu vastaavan tasoinen nousu. Lahnaslammien kaivoksen purkuvesien lisäkuormitus Nuasjärvellä on havaittavissa mm. sulfaatissa ja nikkelissä.

Pohjoisen, luontaisen purkureitin tulokset olivat tavanomaisia vuoden 2023 alkupuoliskon. Tälle reitille ei johdettu vesiä alkuvuodesta. Salmisen kunnostus käynnistyi heinäkuussa 2022, järven kunnostustyöt eivät ole olleet havaittavissa järven alapuolisilla pisteillä.

Vuoksen suuntaan vesiä ei ole juoksutettu kesäkuun 2022 jälkeen.

Kivijärven syvänpisteellä Kiv10 on edelleen havaittavissa kerrostuneisuutta, mutta alusvesinäytteiden sulfaattipitoisuuksissa sekä sitä kautta sähkönjohtavuudessa on havaittavissa laskevaa suuntausta, samalla kuin alusvesien happitilanne on parantumassa. Kokonaistyyppipitoisuudet ovat nousussa, mikä voi olla seurausta pitkään jatkuneen hapettomuuden myötä aiheutuneesta sisäisestä kuormituksesta. Muuten Vuoksen suunnan näytteiden tulokset olivat vuodenaikaan nähden tavanomaisia.

LÄHTEET

AFRY, 2022. Elementis Mineralsin Sotkamon kaivoksen ja tehtaan tarkkailun vuosiraportin 2021.

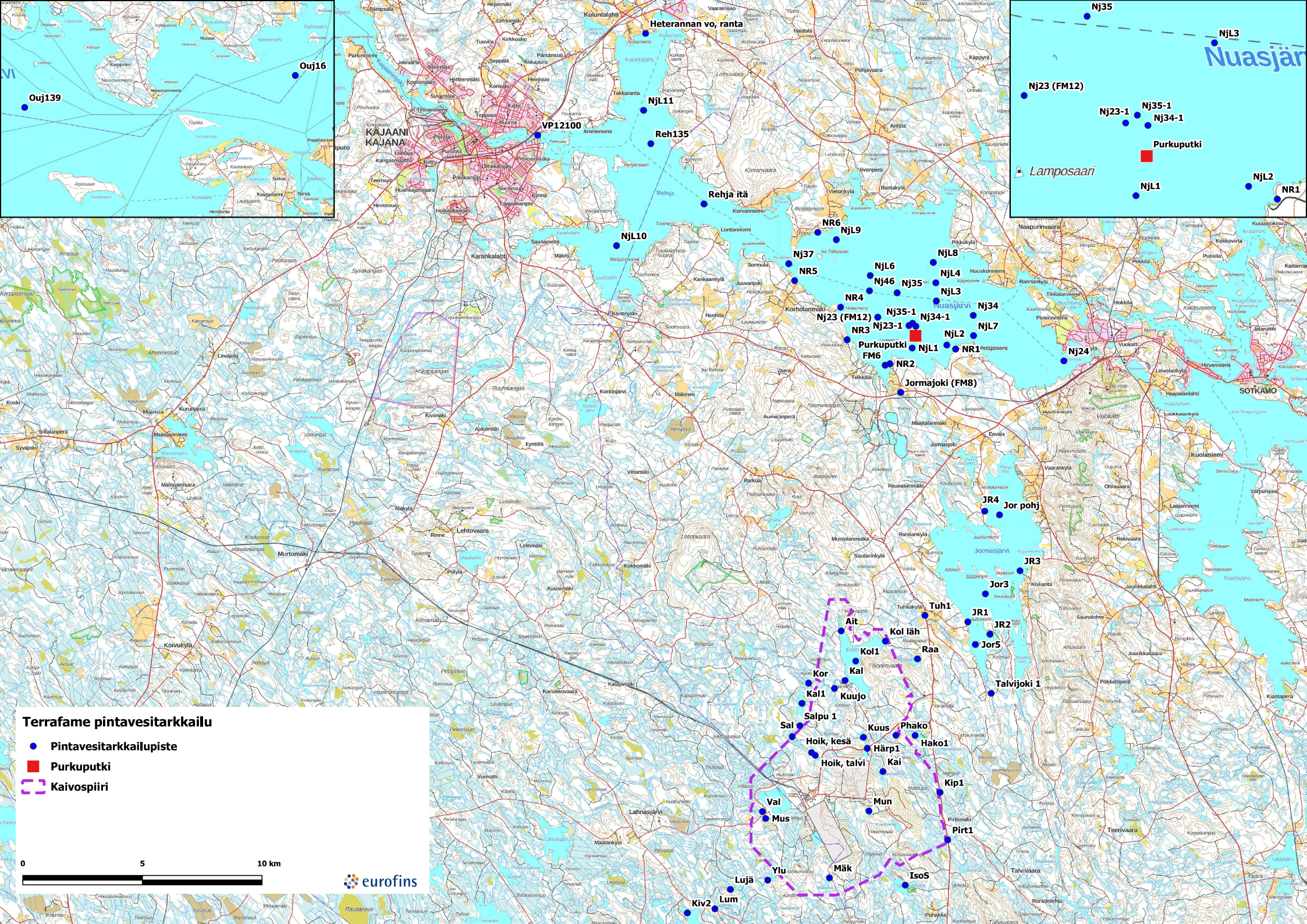
Eurofins Ahma Oy, 2022. Terrafamen pintavesitarkkailu 2021.

Eurofins Ahma Oy, 2023. Terrafamen pintavesiraportti 2022.

GTK, 2006. Mäkinen, J. ja Kauppila, T. Nuasjärven, Jormasjärven ja Kolmisopen geokemialliset ja paleolimnologiset tutkimukset. Geologian tutkimuskeskus.

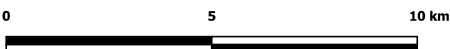
Ilmatieteen laitos 2023. Avoin data-palvelu.

LIITE 1
TARKKAILUALUE JA NÄYTTEENOTTOPAIKAT



Terrafame pintavesitarkkailu

- Pintavesitarkkailupiste
- Purkuputki
- Kaivospiiri



Lamposaari

Nuasjärvi

Ouj139

Ouj16

Heterannan vo, ranta

NjL11

Reh135

NjL10

Rehjä itä

NR6 NjL9

NR5

NjL6

NjL4

NjL3

NR4

Nj23 (FM12)

NR3

Nj35-1

Nj34-1

NjL7

NjL1

NR2

Purkuputki FM6

Nj23-1

Nj34-1

NjL2

NR1

Jormajoki (FM8)

Nj24

NjL1

NR1

Jormajoki (FM8)

Jor4 Jor pohj

JR3

Jor3

Jor1

JR2

Jor5

Talvijoki 1

Kor

Kal

Kol1

Kol läh

Raa

Kuujo

Sal

Salpu 1

Hoik, kesä

Hoik, talvi

Härp1

Kai

Phako

Hako1

Kip1

Mun

Pirt1

Val

Mus

Ylu

Mäk

IsoS

Lujä

Lum

Kiv2

VP12100

Karankalabu

Rovaniemi

Murtomäki

Lahnasjärvi

Rautasuo

SOTKAMO

Kuolanmäki

Kiantapera

Kuolanmäki



Terrafame pintavesitarkkailu

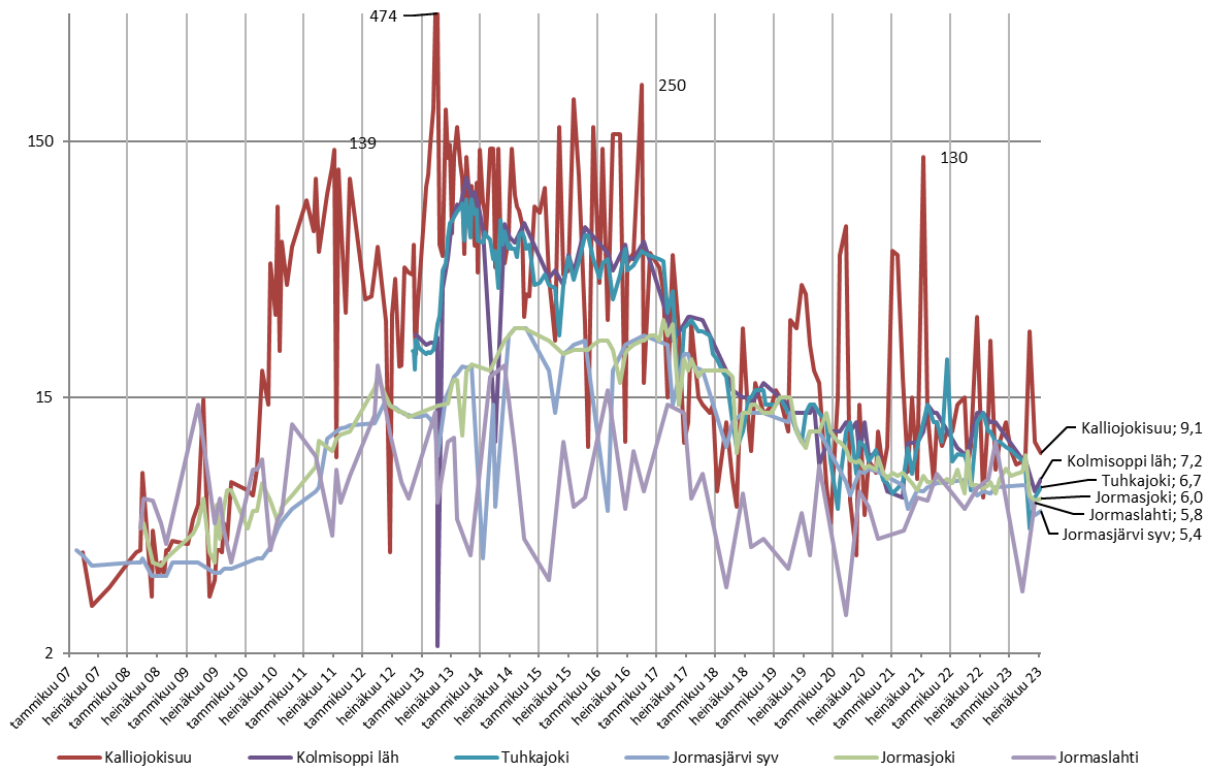
- Pintavesitarkkailupiste
- ▭ Kaivospiiri

0 5 10 km

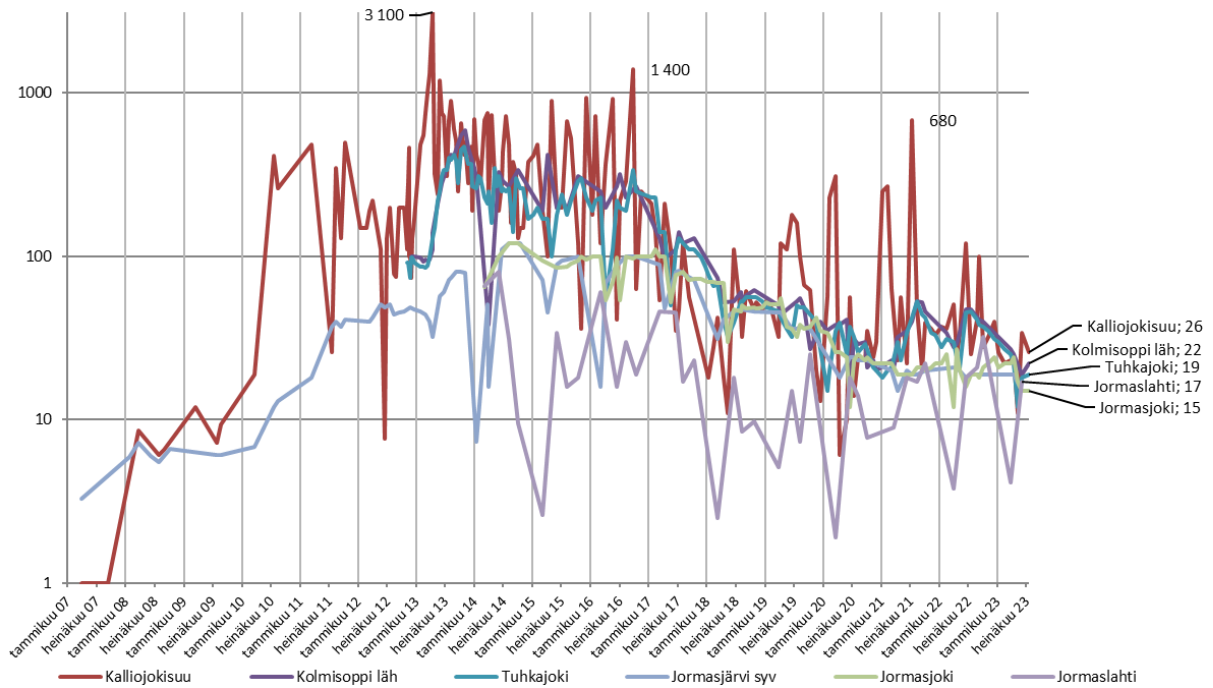


LIITE 2
VESINÄYTTEIDEN KUVAAJAT

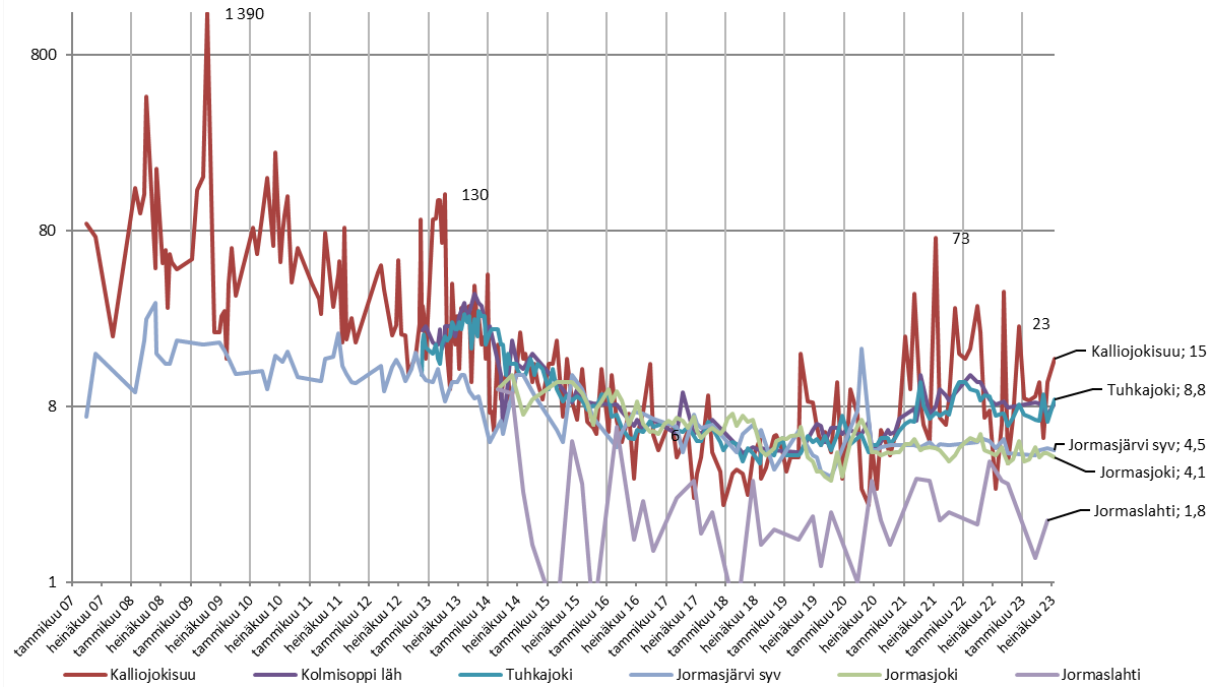
Sähköjohtavuus (mS/m) pohjoisen luontaisen purkureitin tarkkailupisteillä



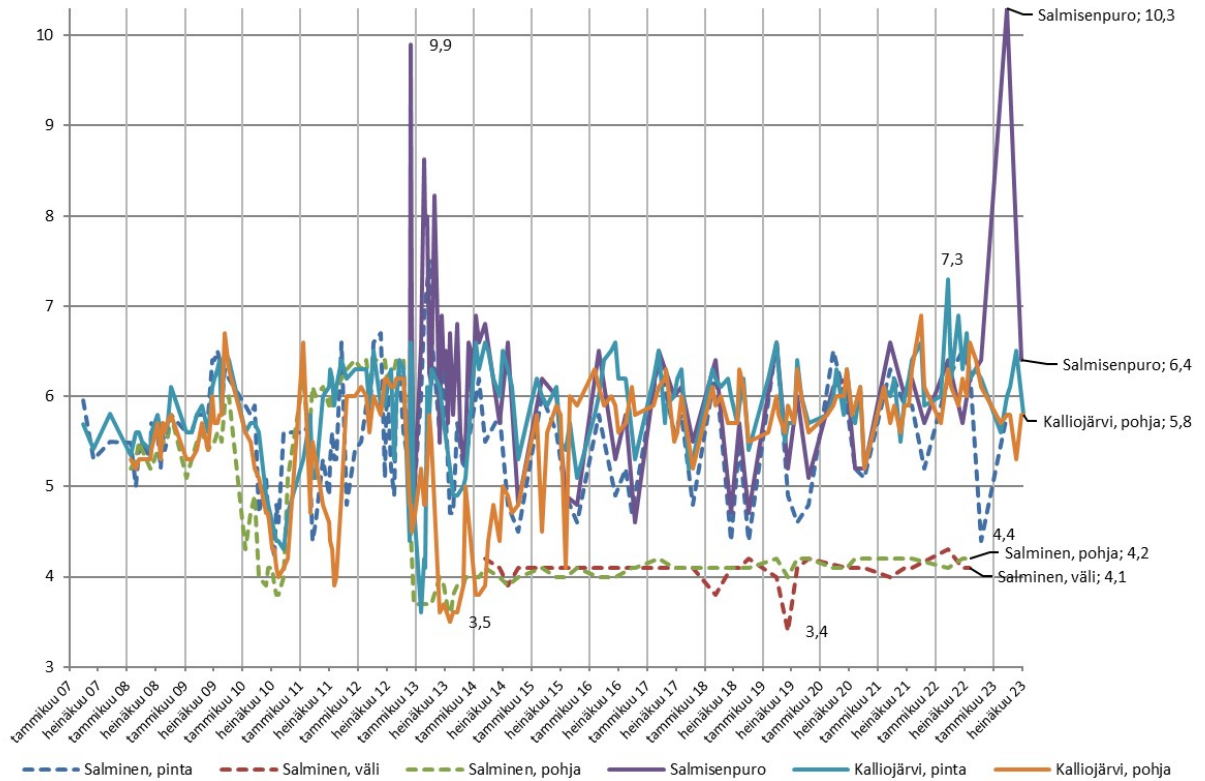
Sulfaatti (mg/l) pohjoisen luontaisen purkureitin tarkkailupisteillä



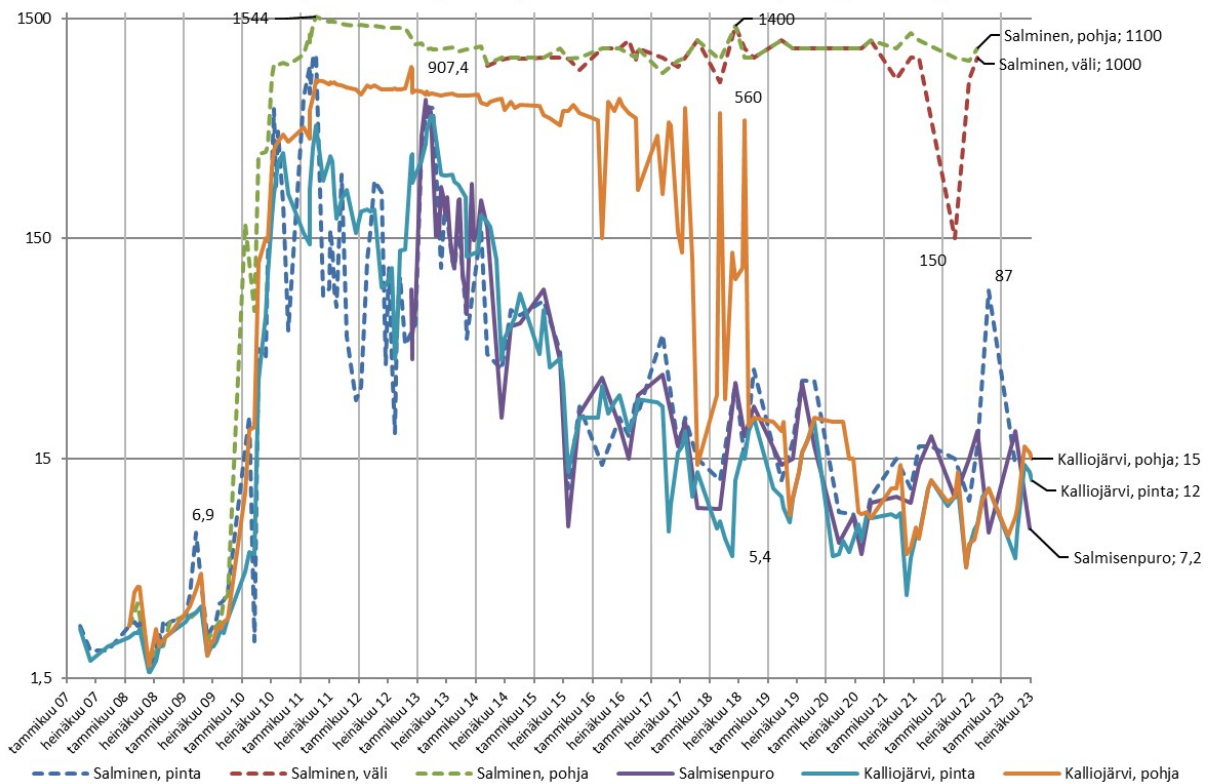
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) pohjoisen luontaisen purkureitin tarkkailupisteillä



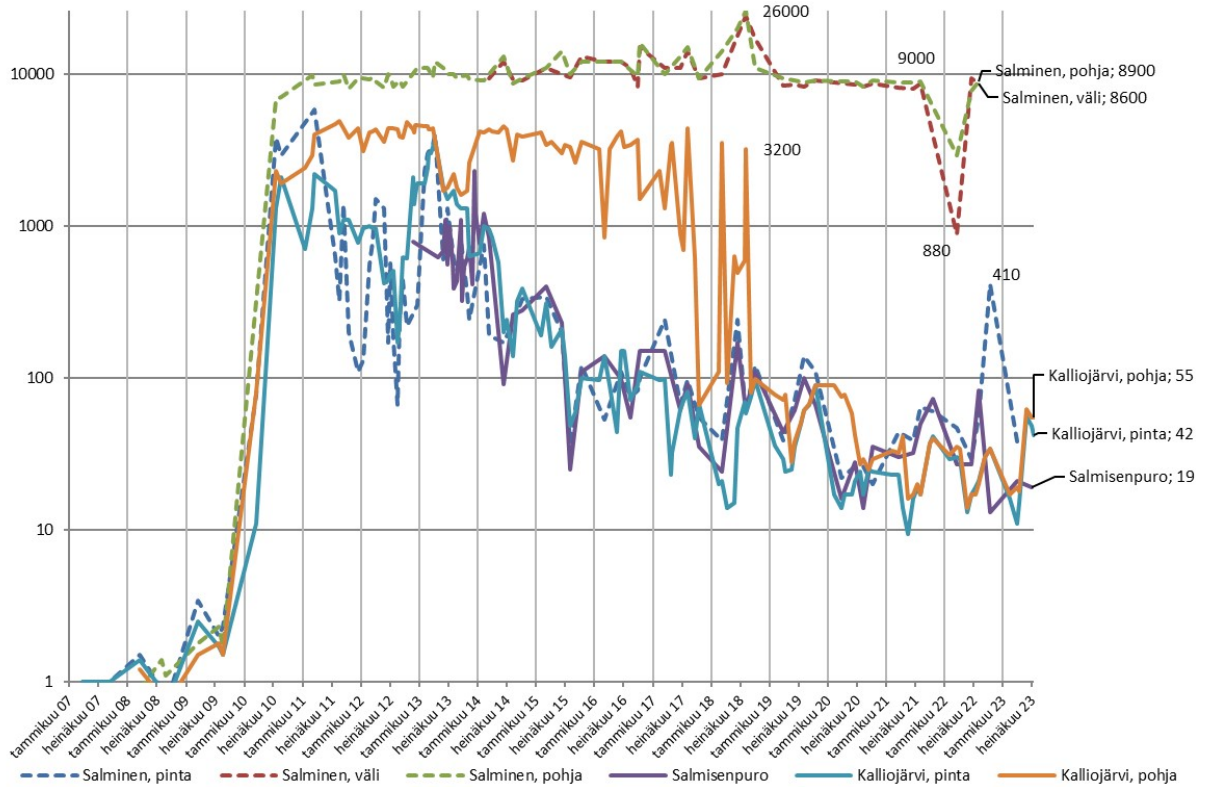
pH Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



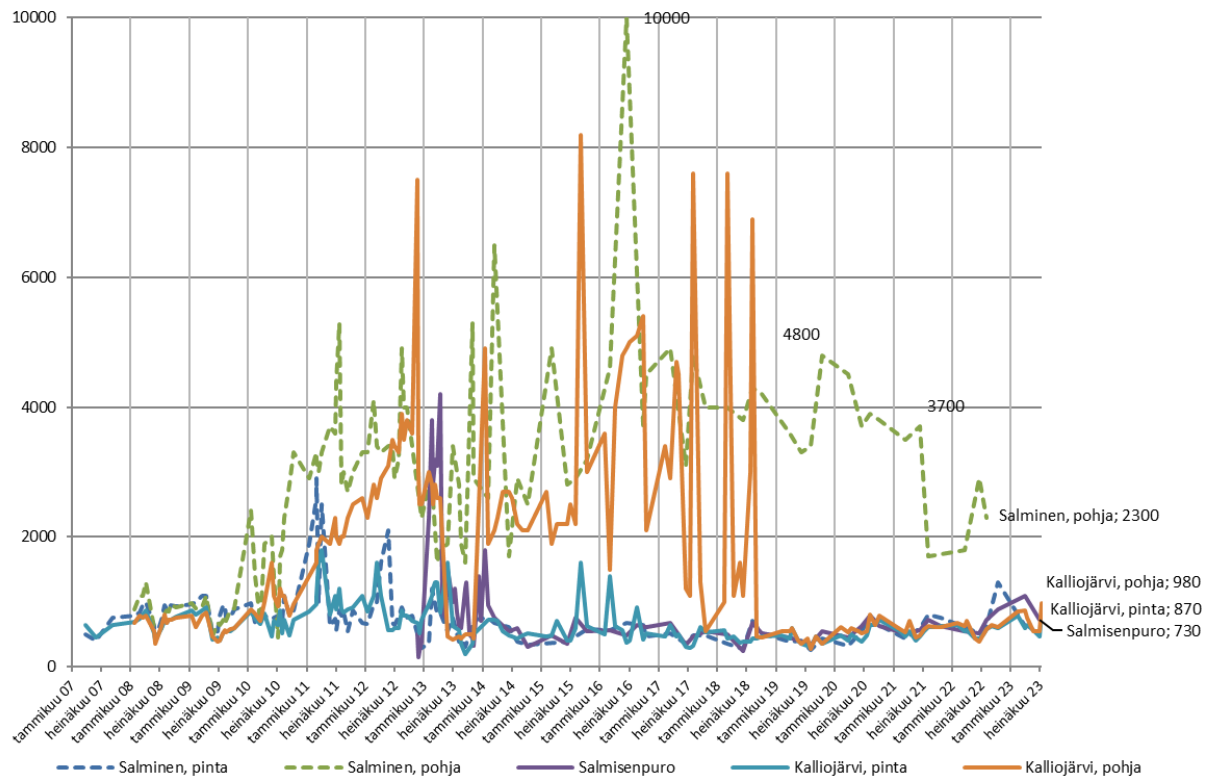
Sähkönjohtavuus (mS/m) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



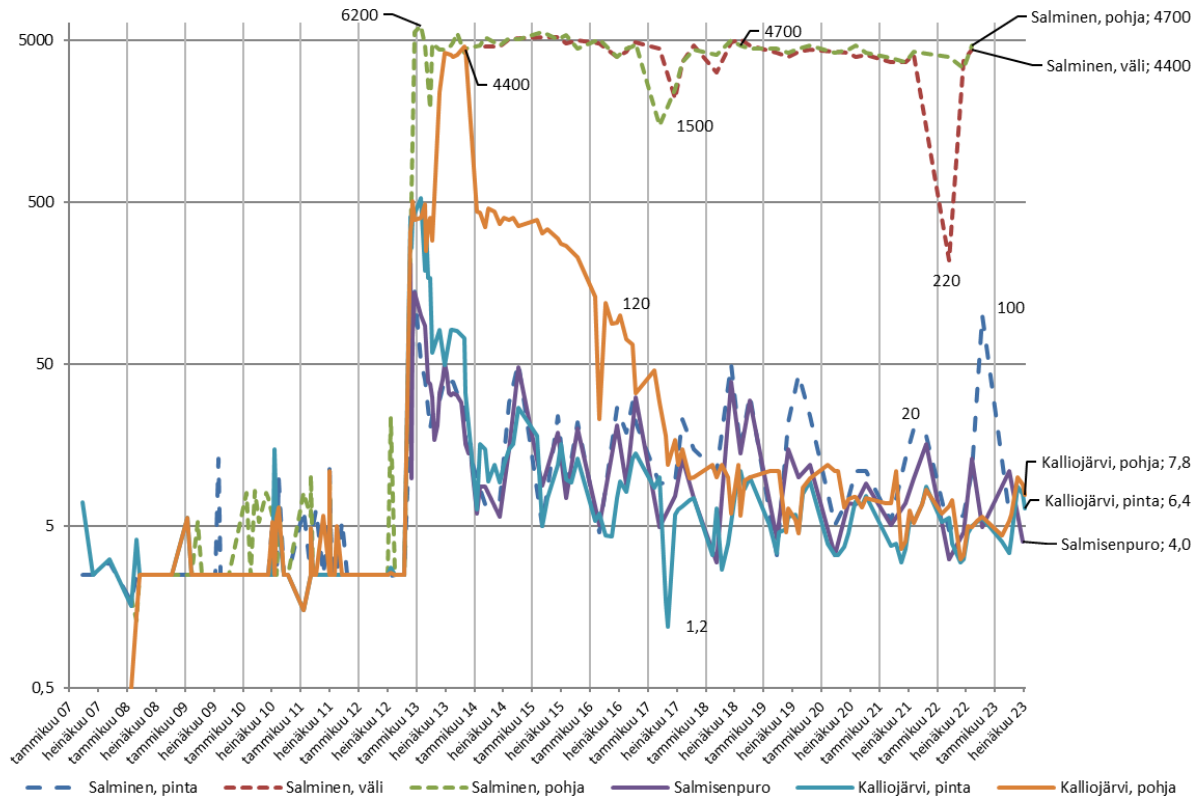
Sulfaatti (mg/l) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



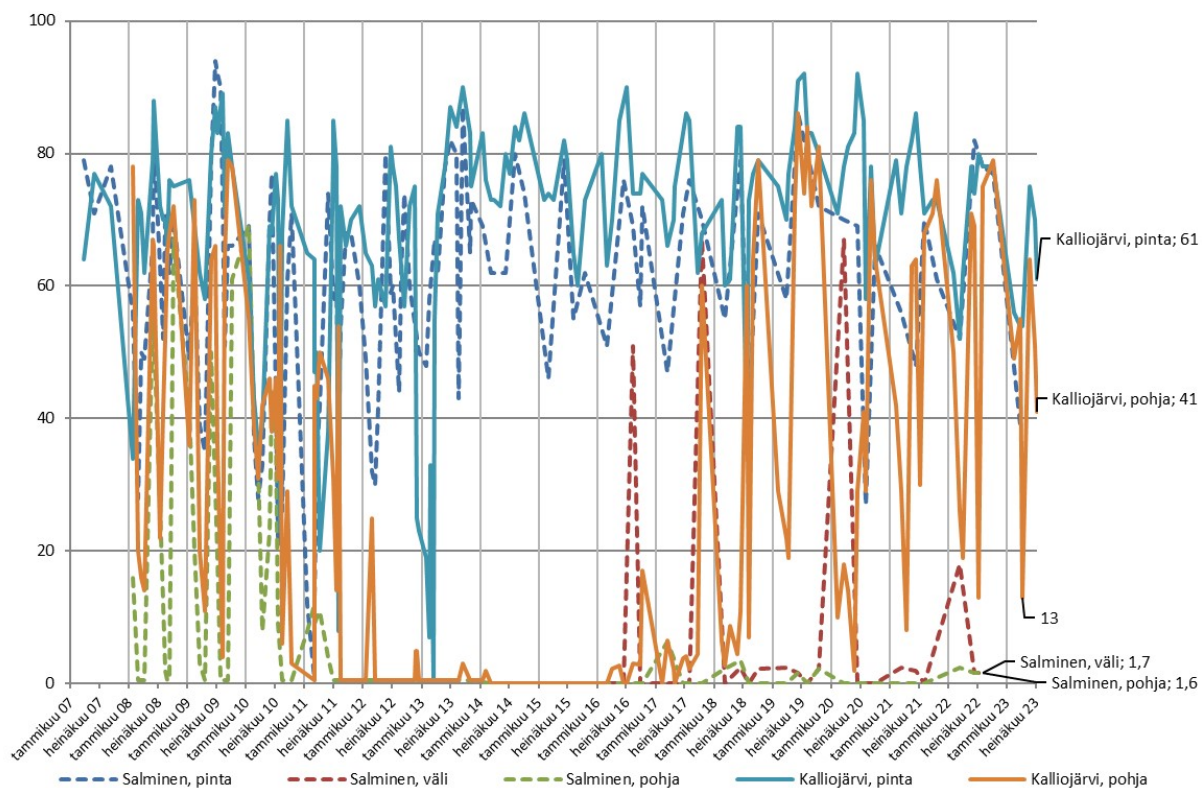
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



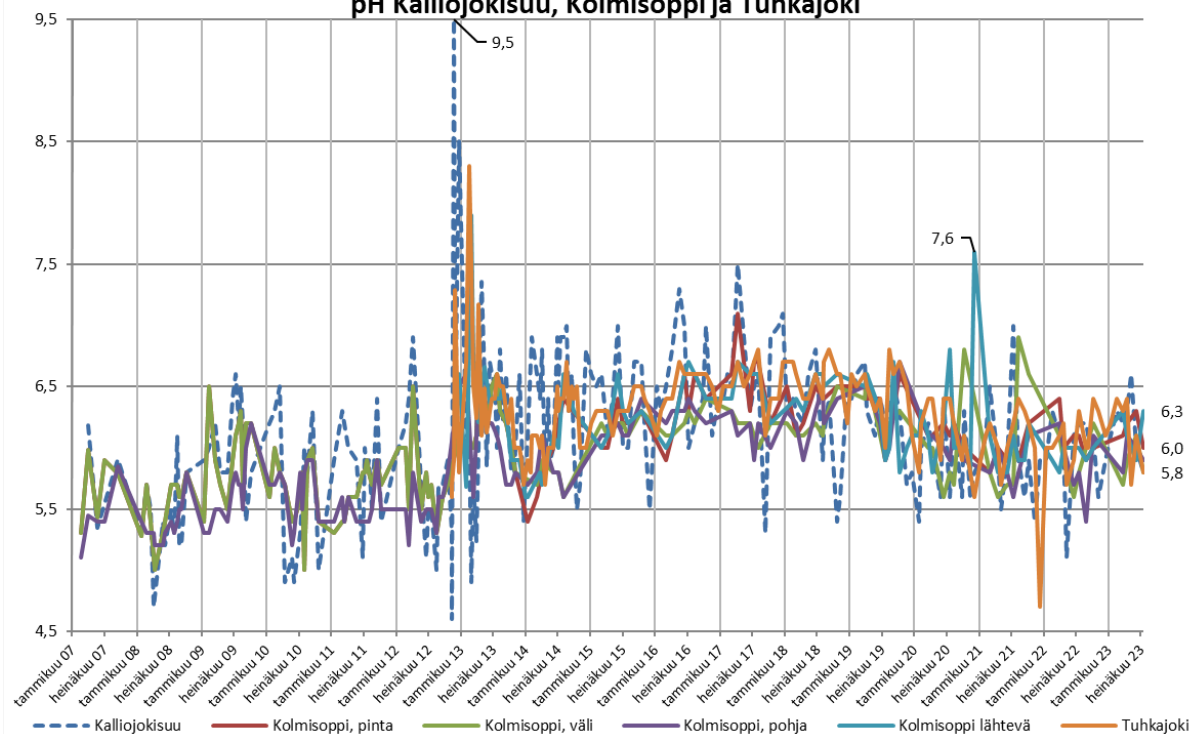
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



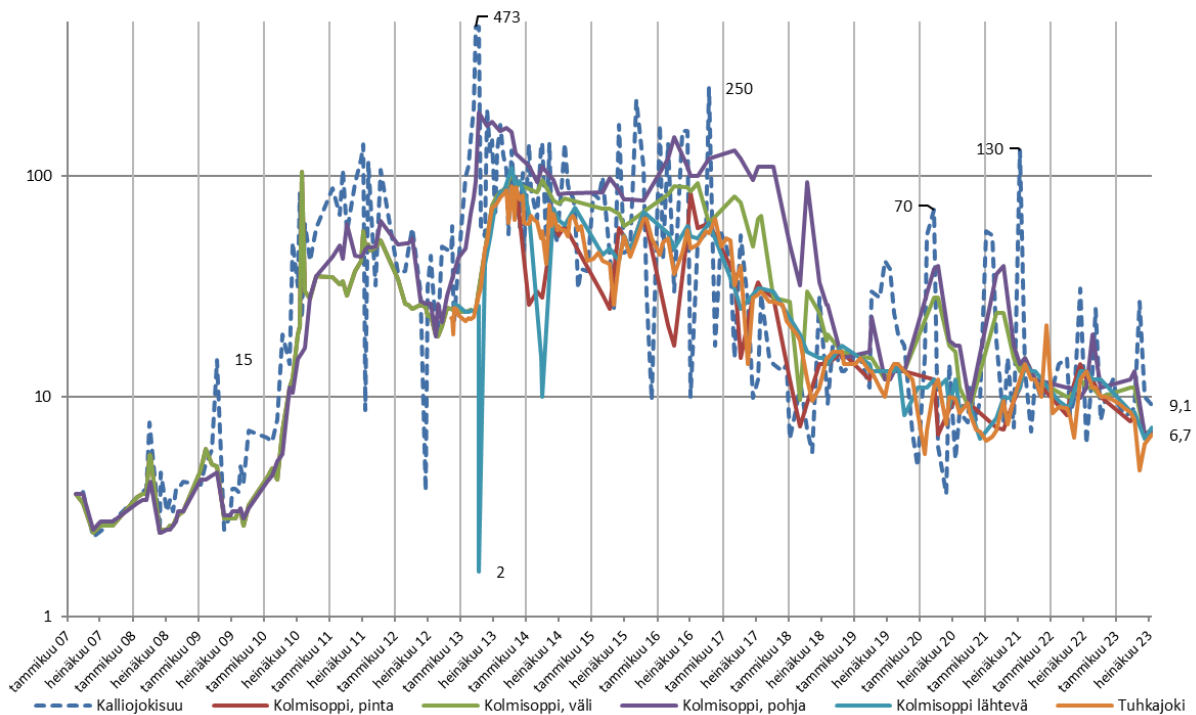
Happisaturaatio (%) Salminen ja Kalliojärvi



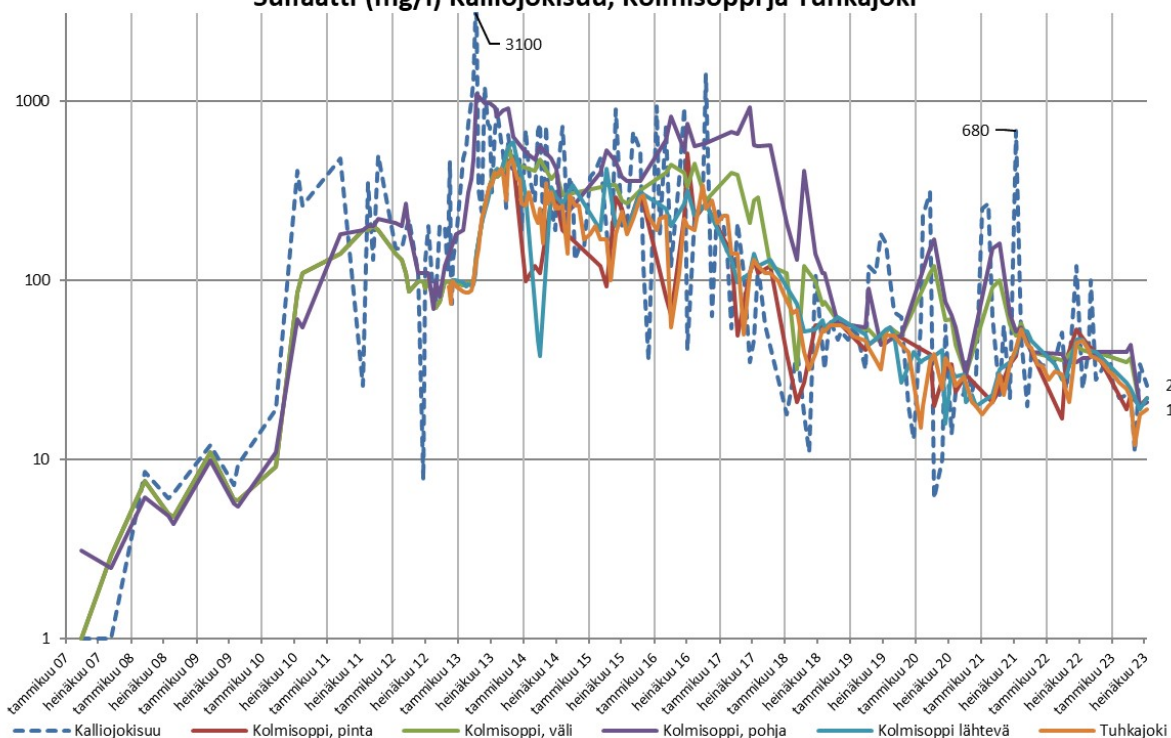
pH Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



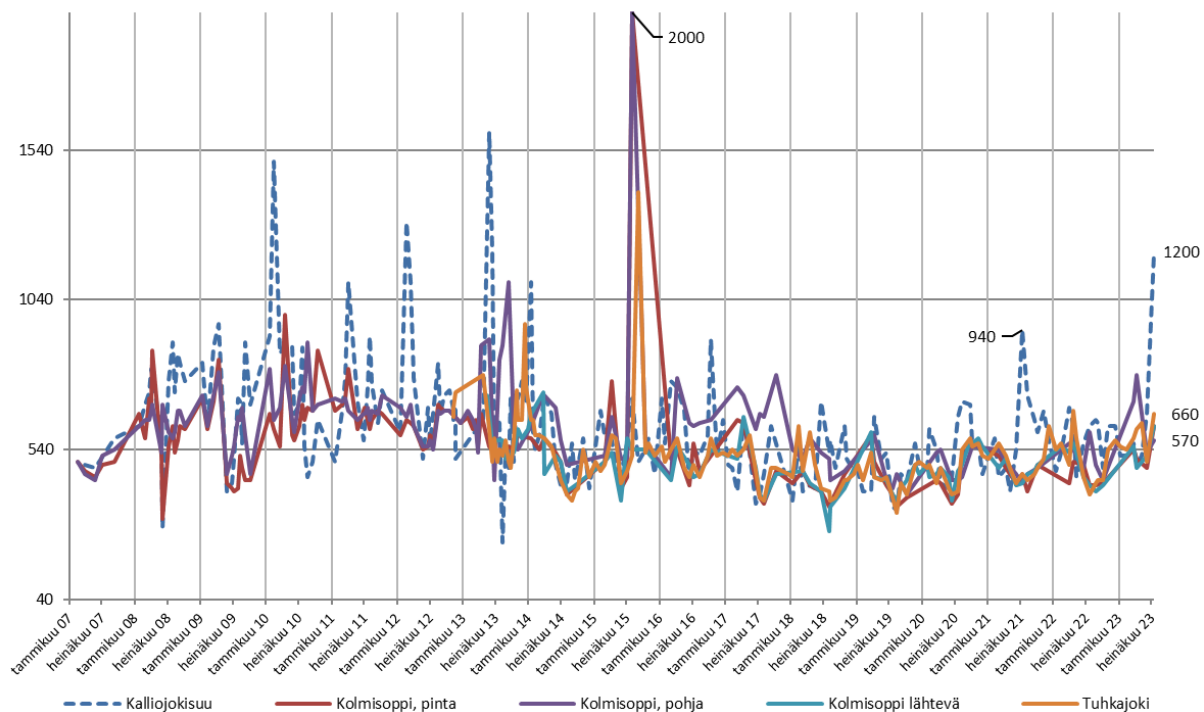
Sähkönjohtavuus (mS/m) Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



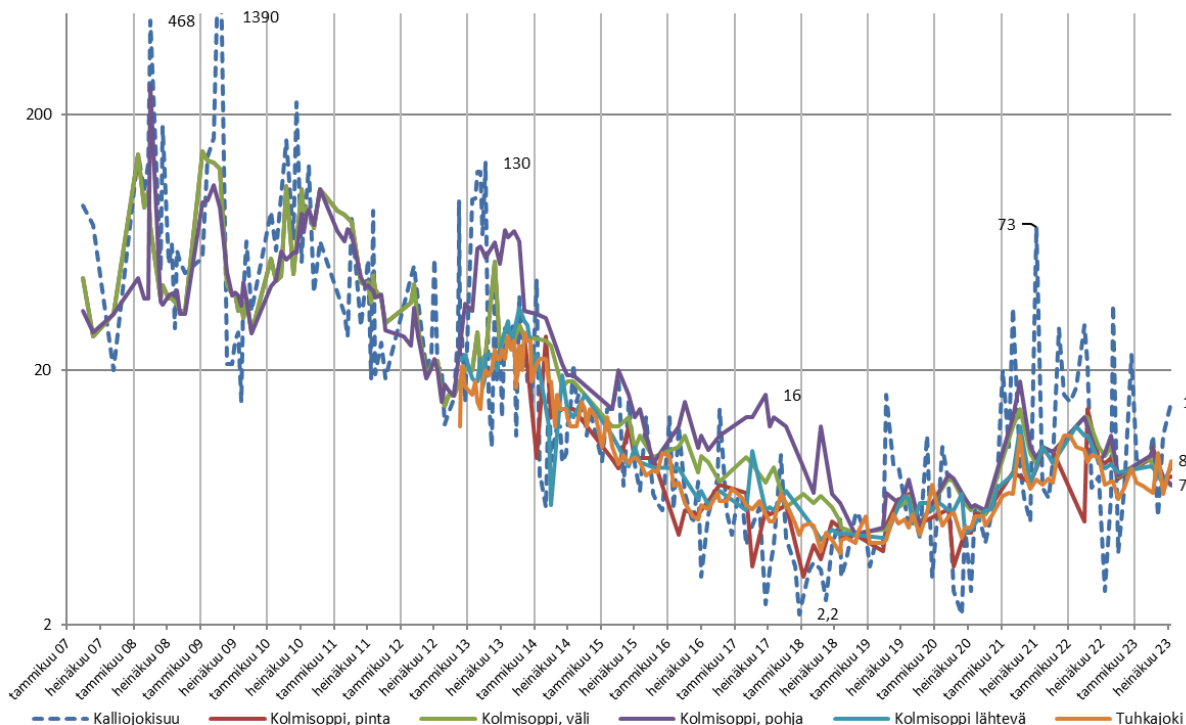
Sulfaatti (mg/l) Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



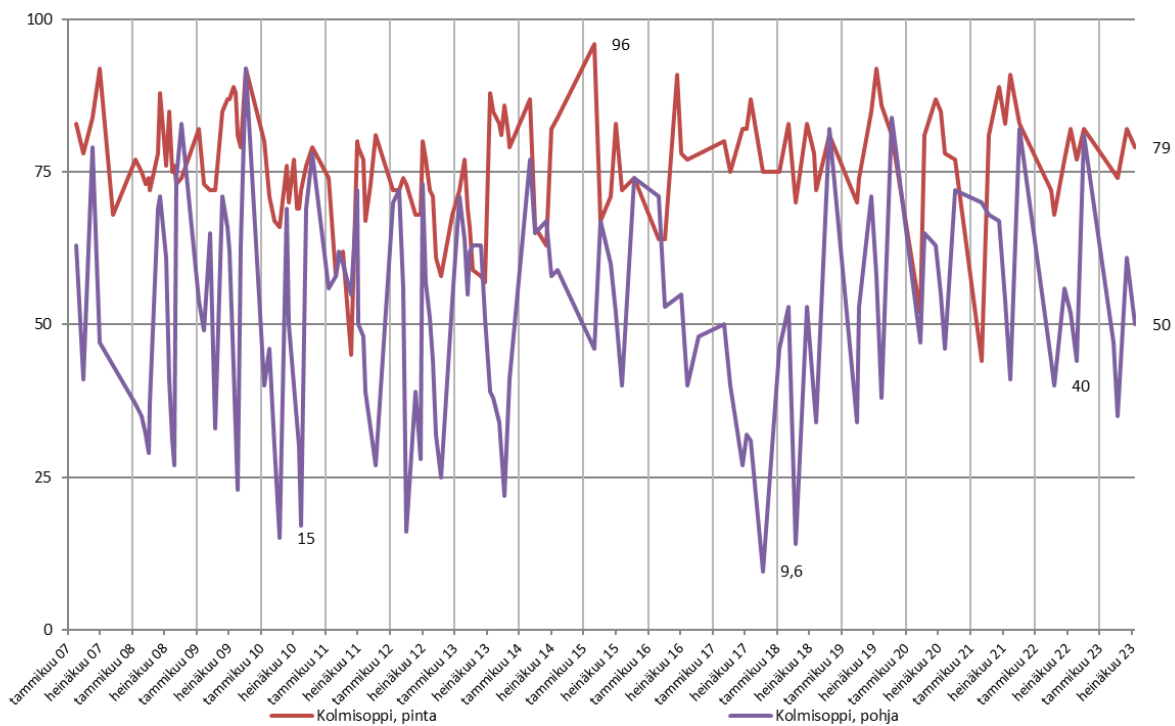
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



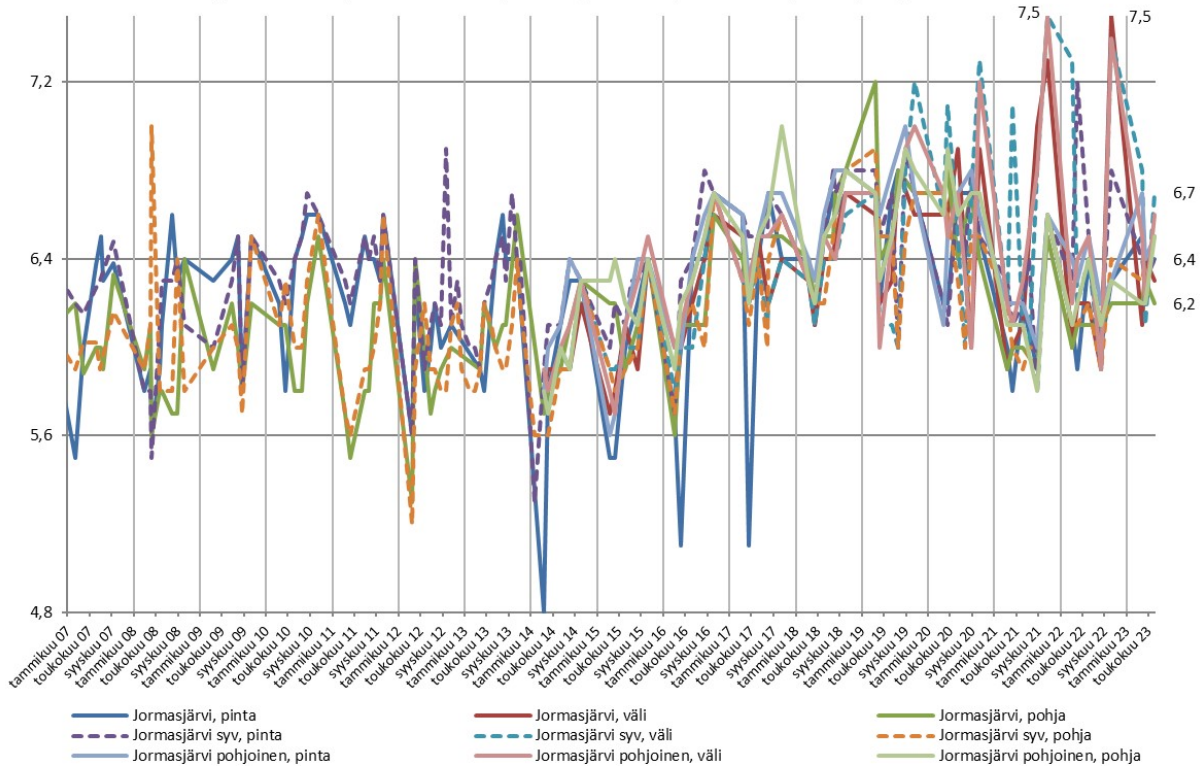
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



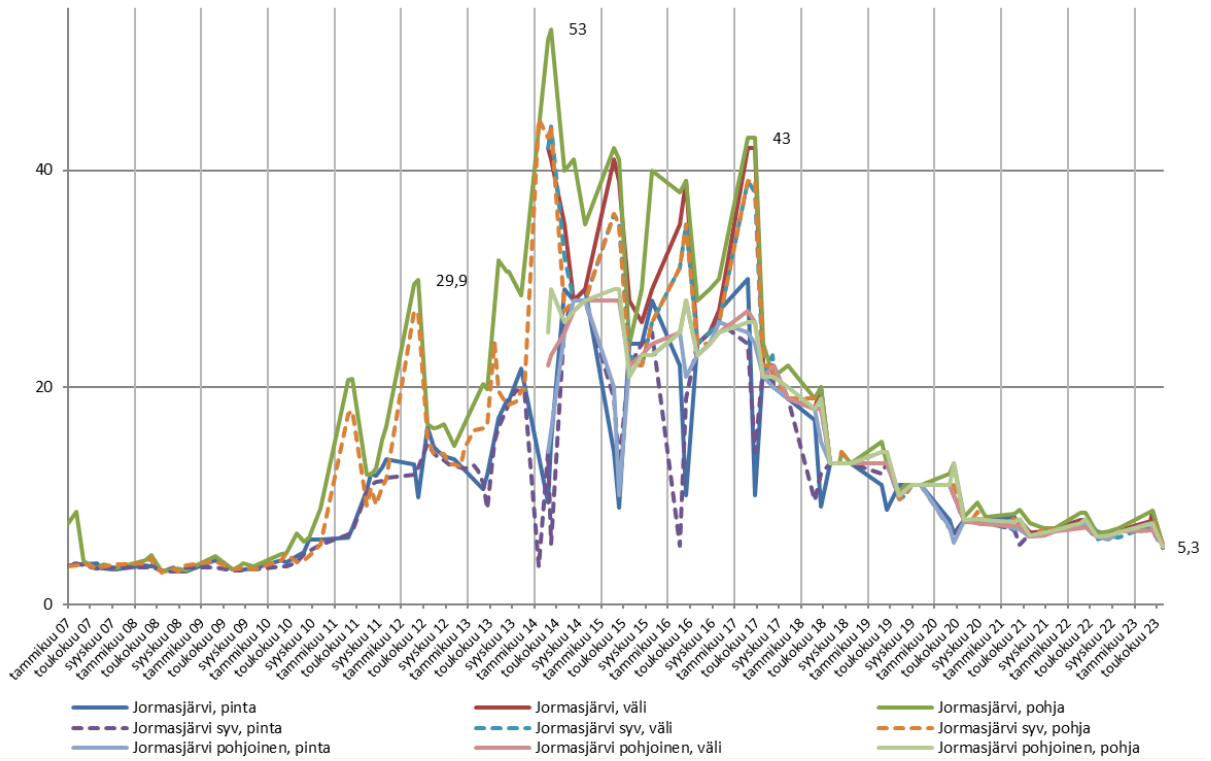
Happisaturaatio (%) Kolmisoppi



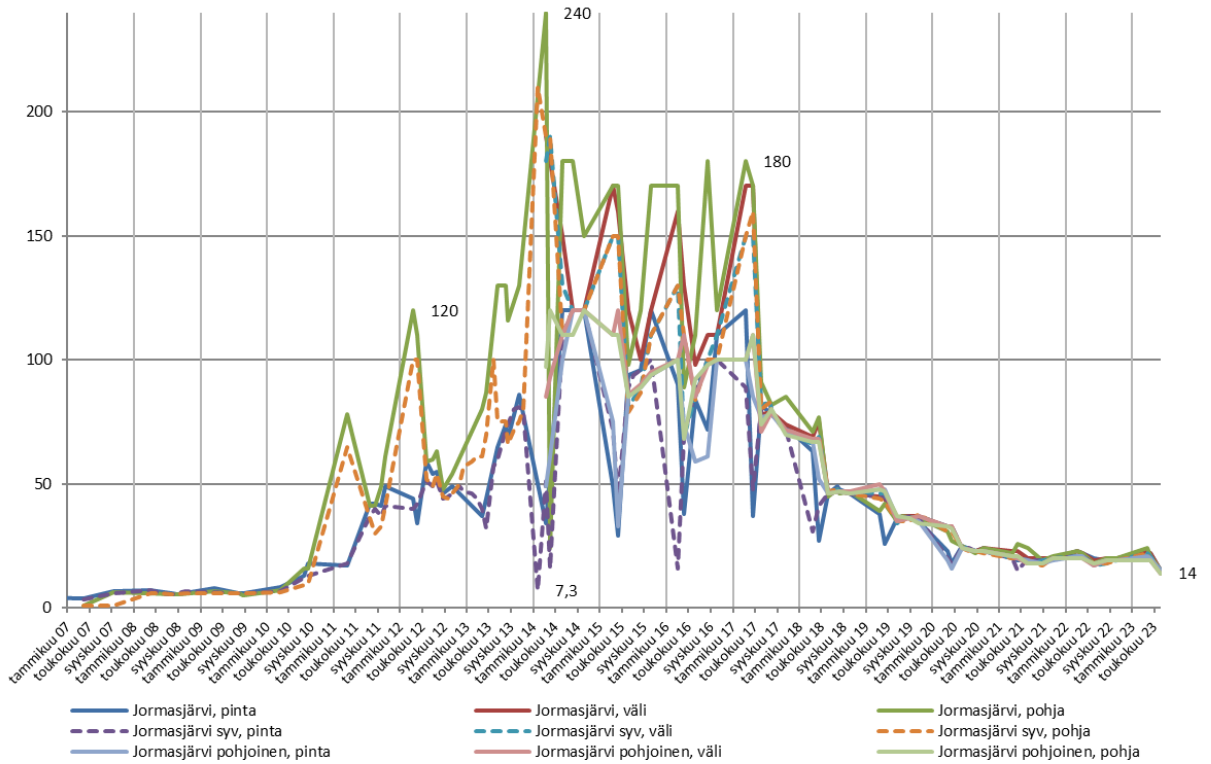
pH Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



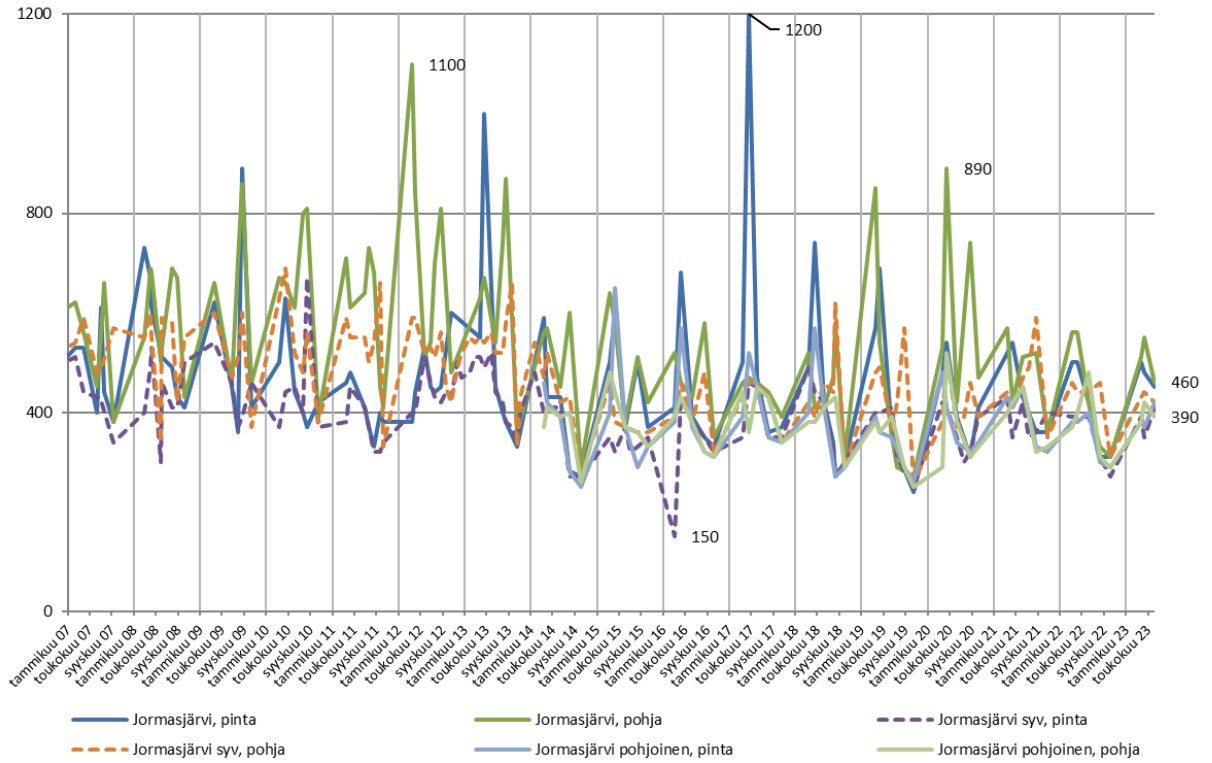
Sähkönjohtavuus (mS/m) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



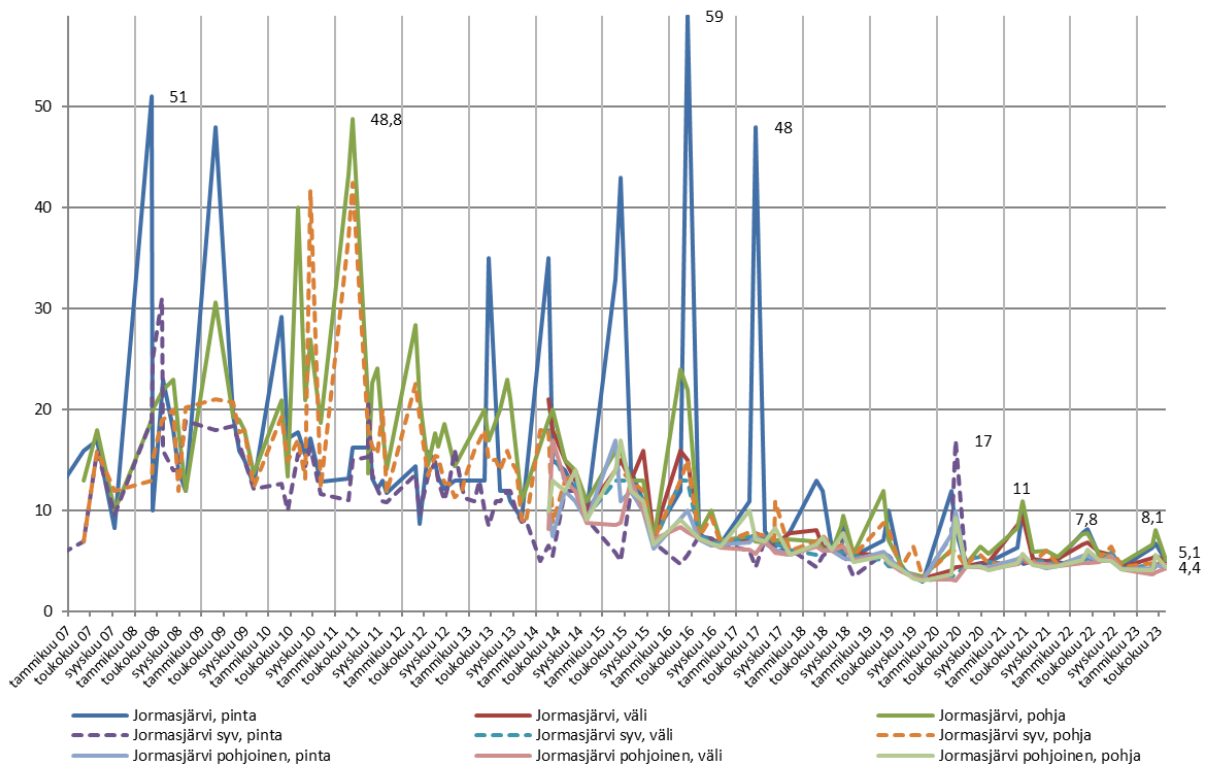
Sulfaatti (mg/l) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



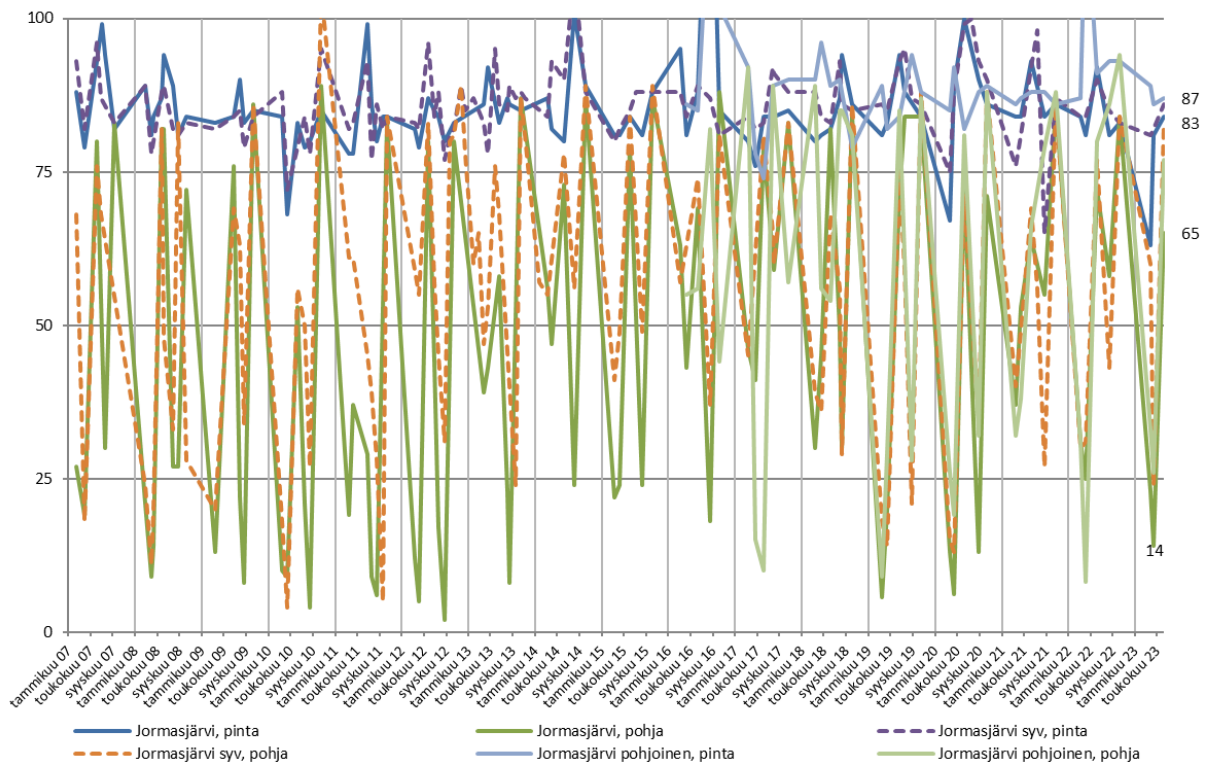
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



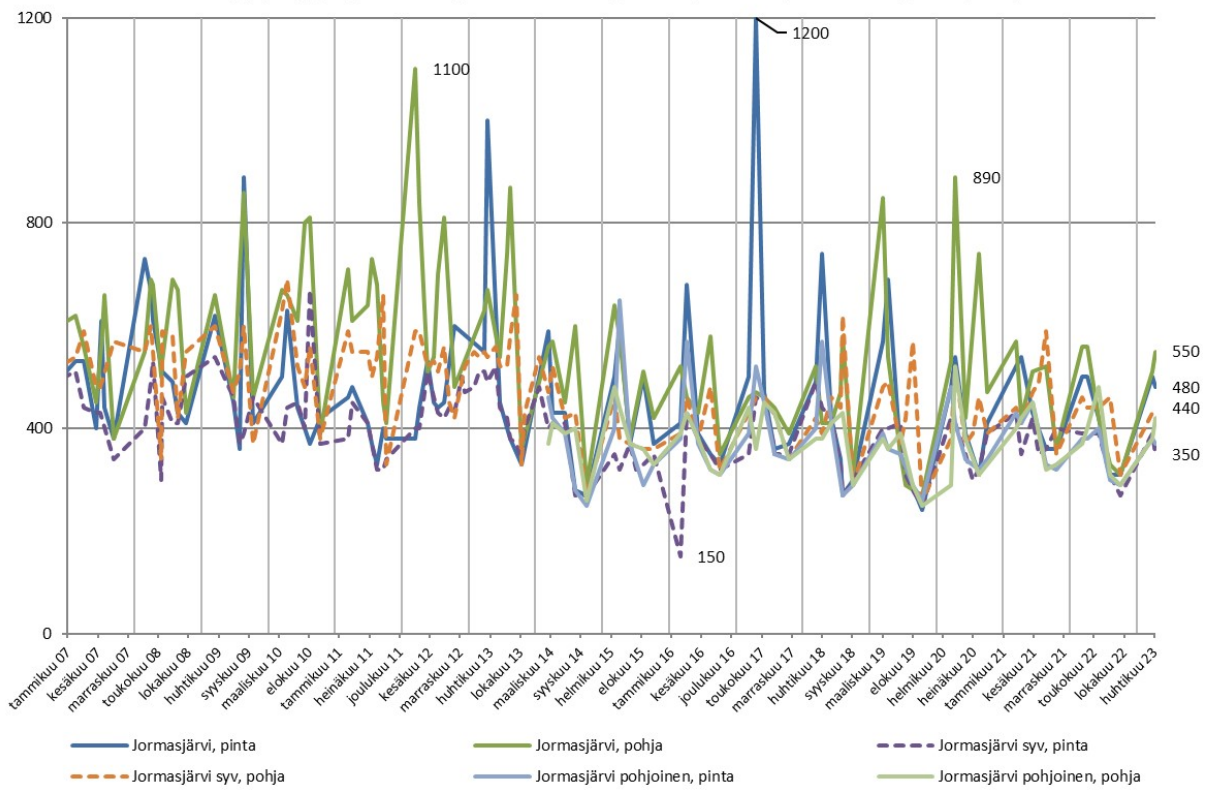
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen

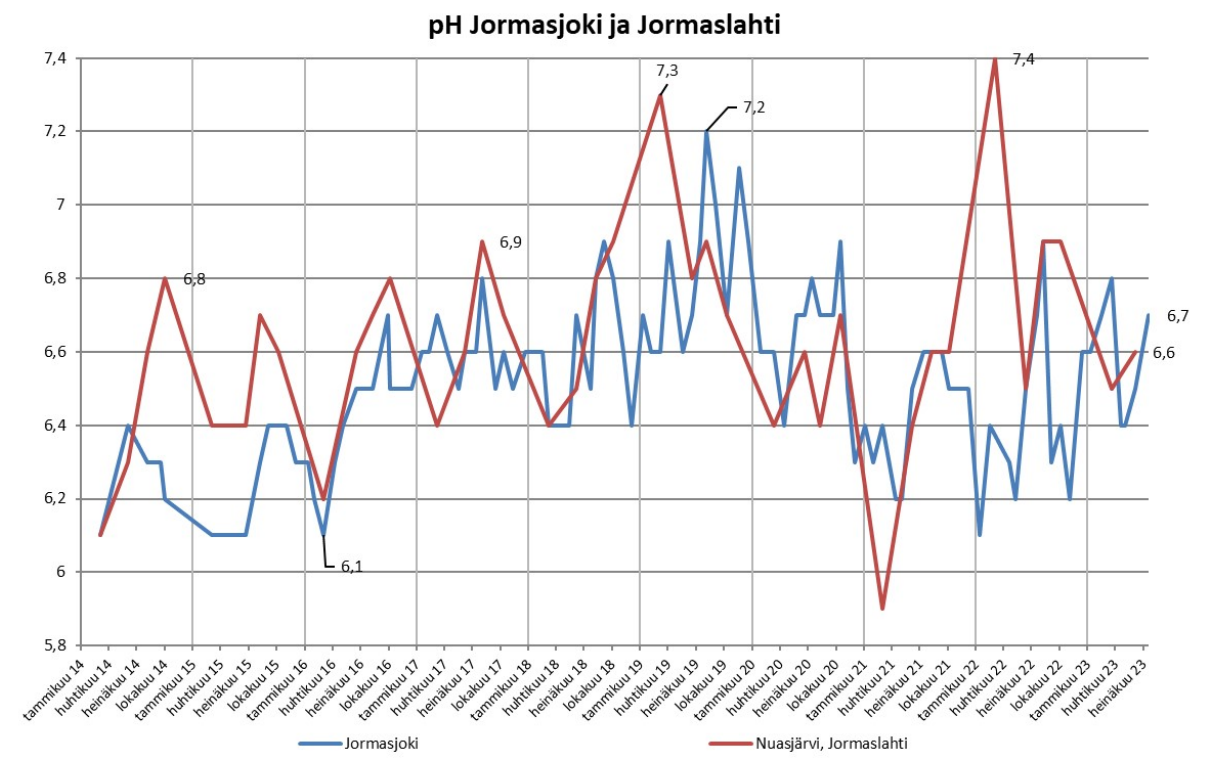
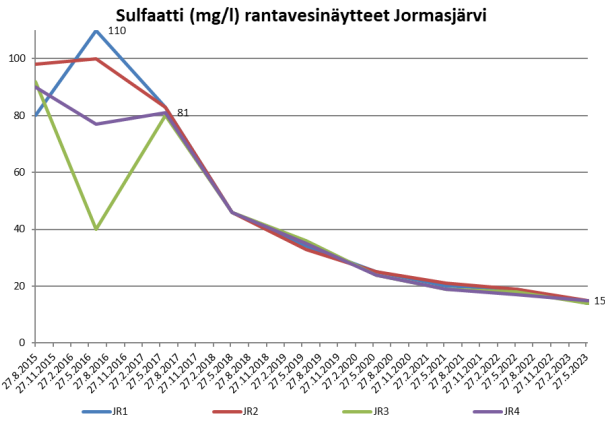
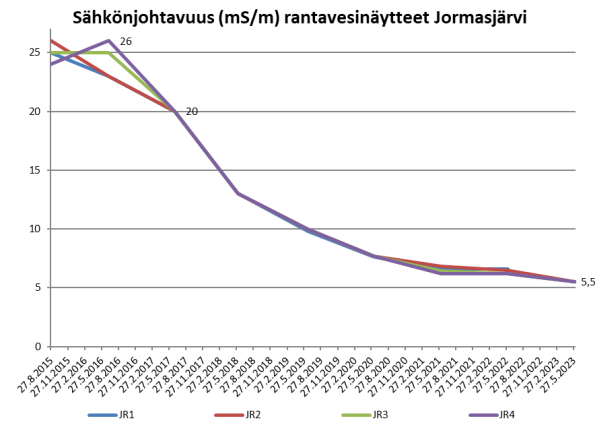
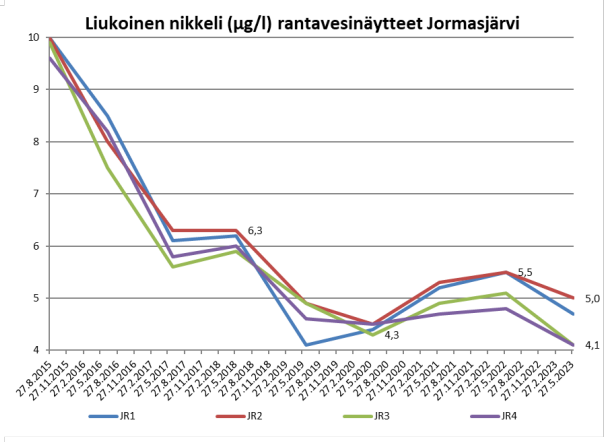
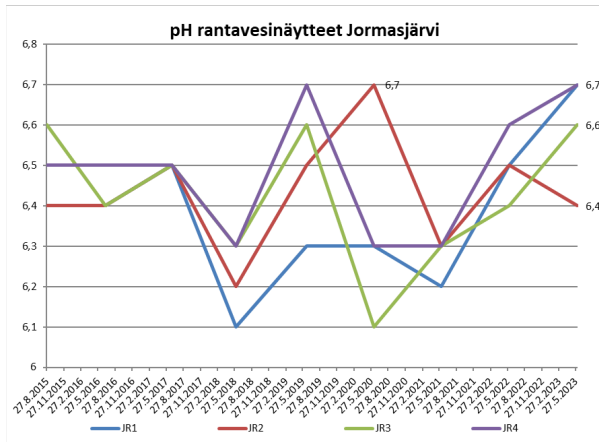


Happisaturaatio (%) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen

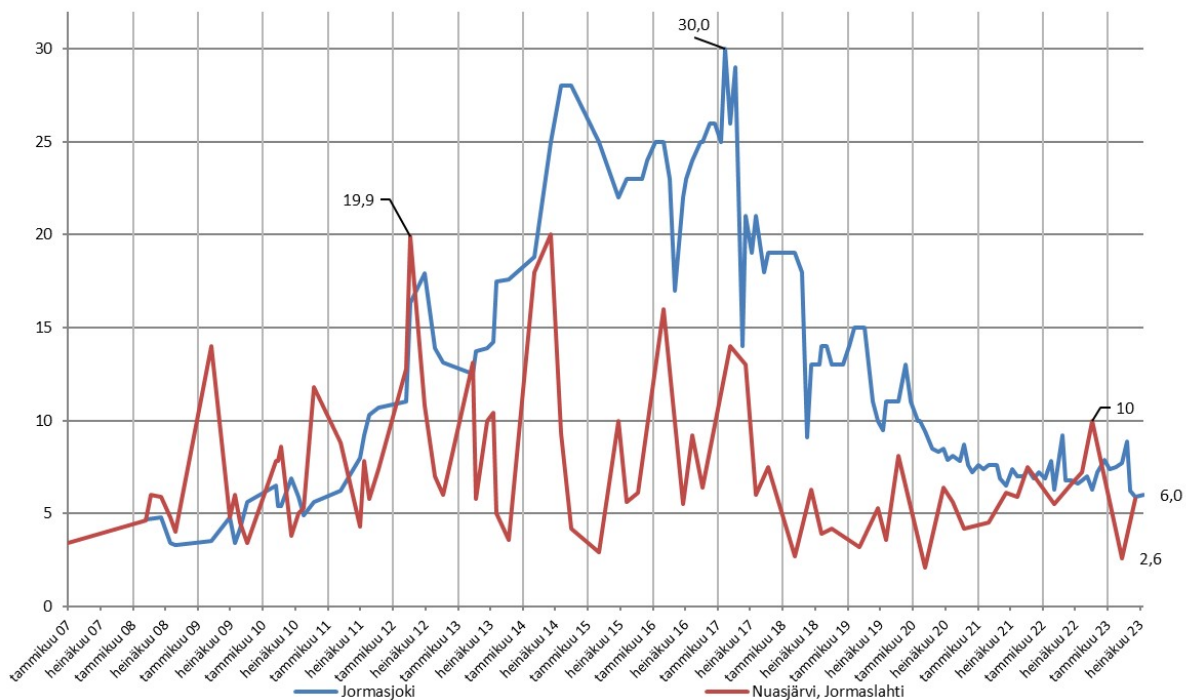


Kokonaistyyppi (µg/l) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen

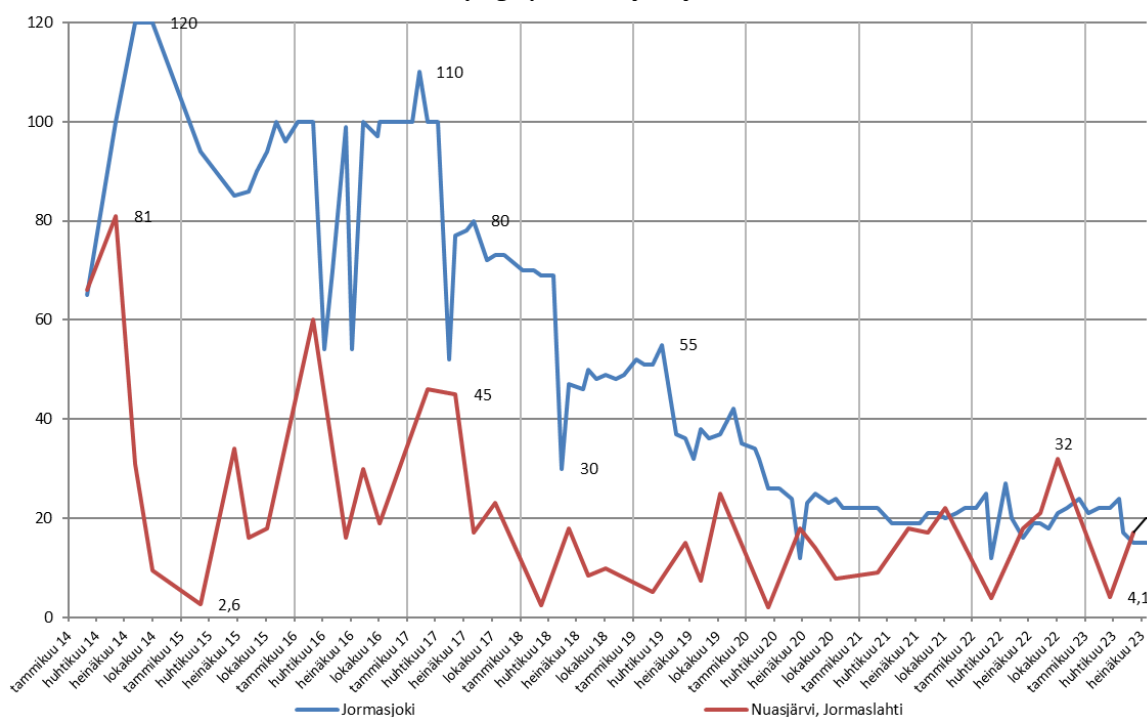




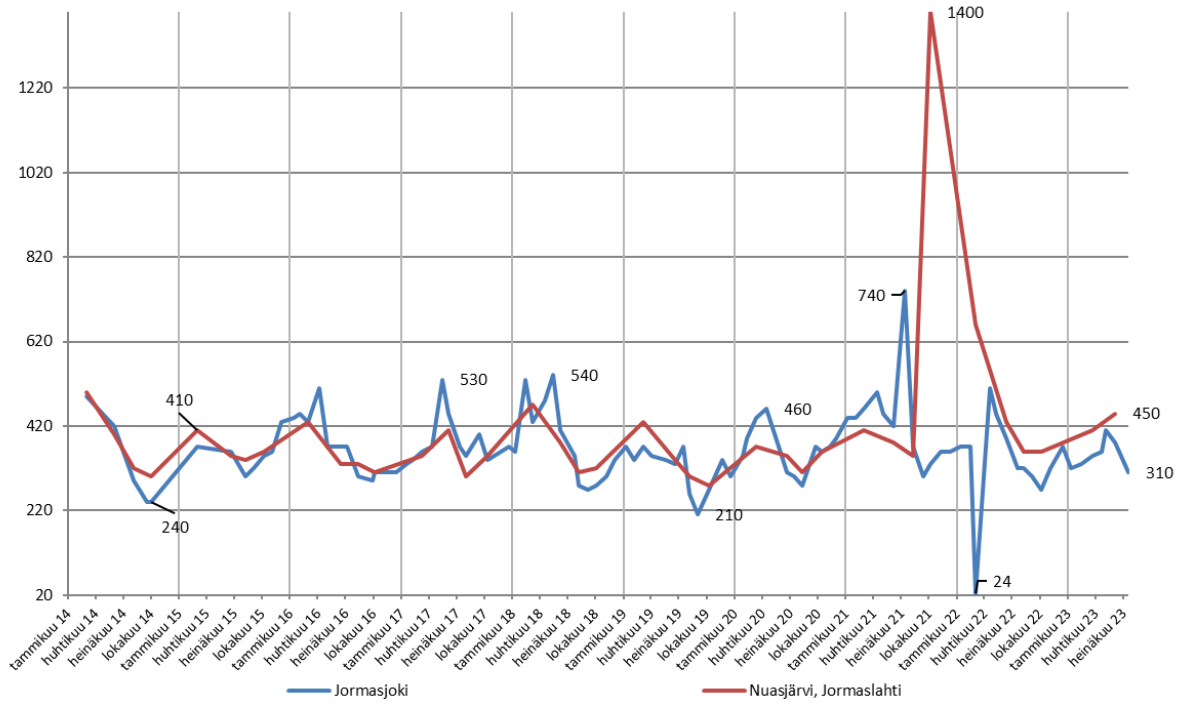
Sähkönjohtavuus (mS/m) Jormasjoki ja Jormaslahti



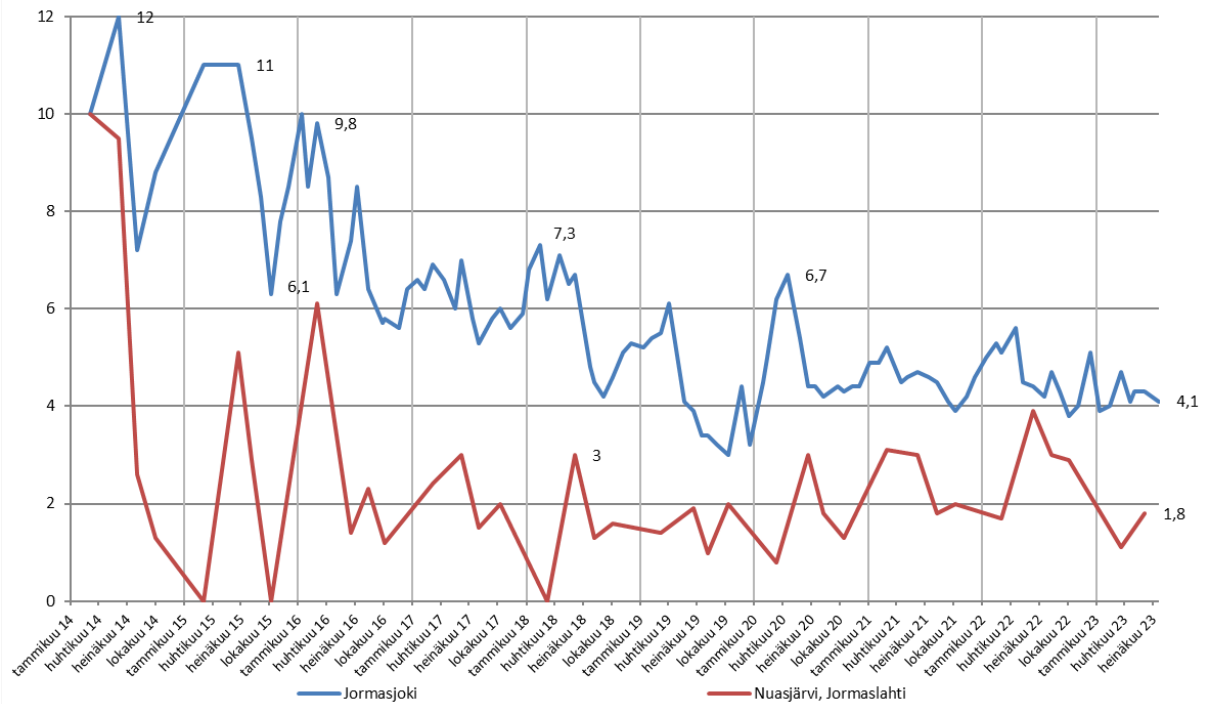
Sulfaatti (mg/l) Jormasjoki ja Jormaslahti



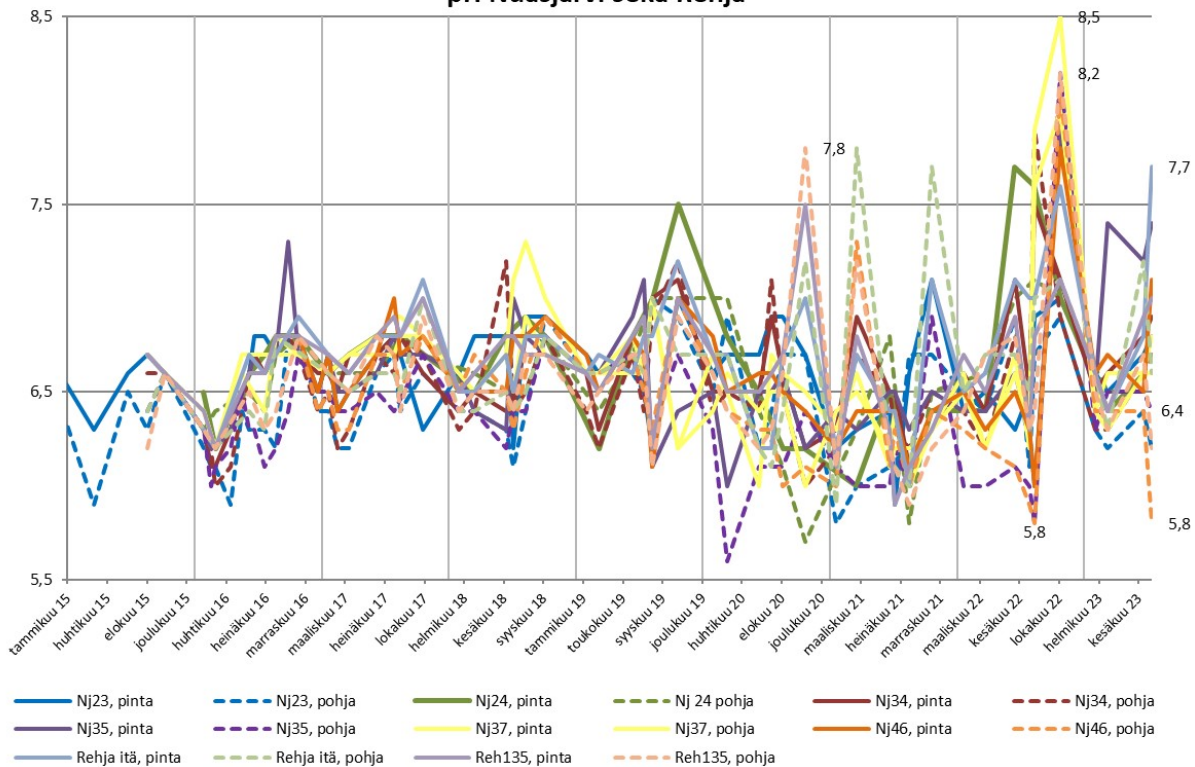
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Jormasjoki ja Jormaslahti



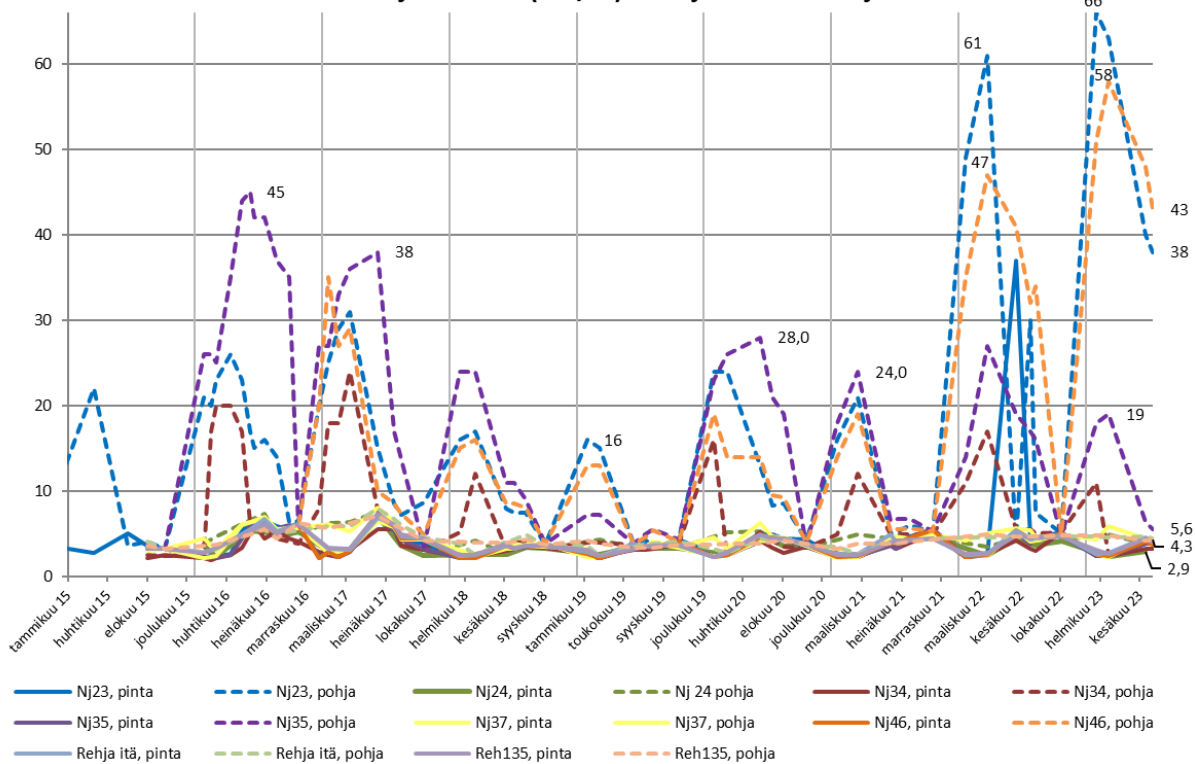
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Jormasjoki ja Jormaslahti



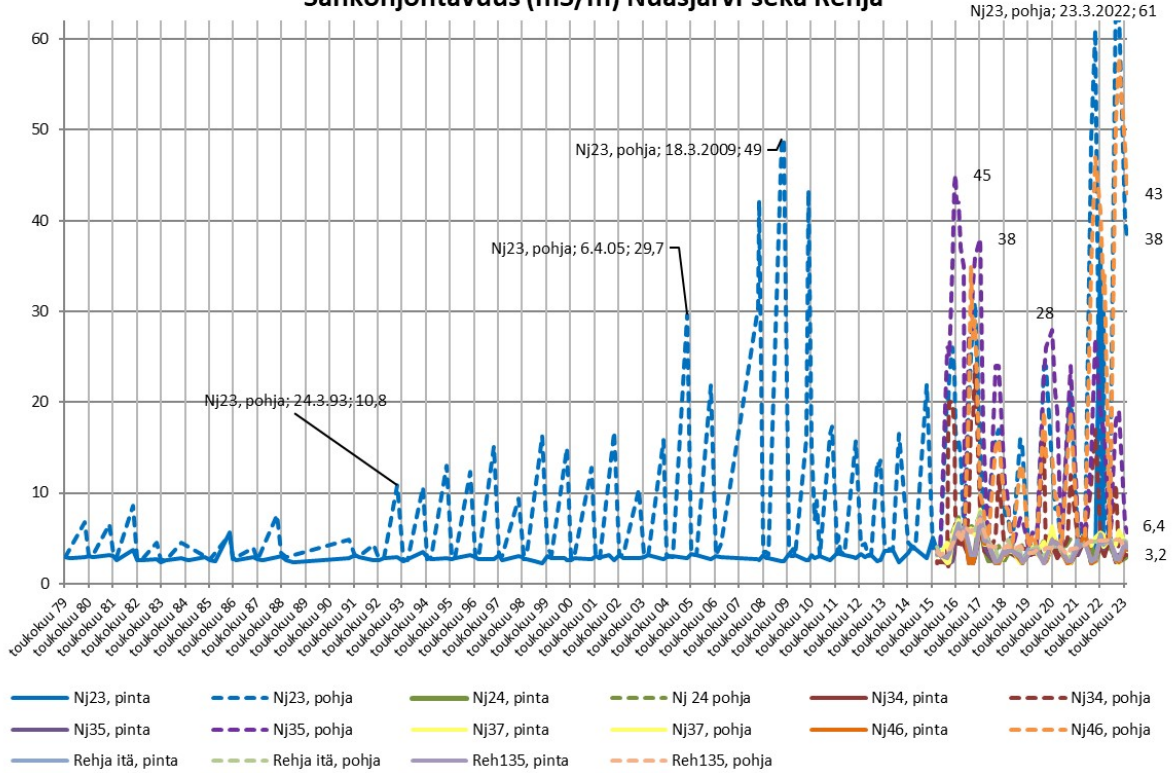
pH Nuasjärvi sekä Rehja



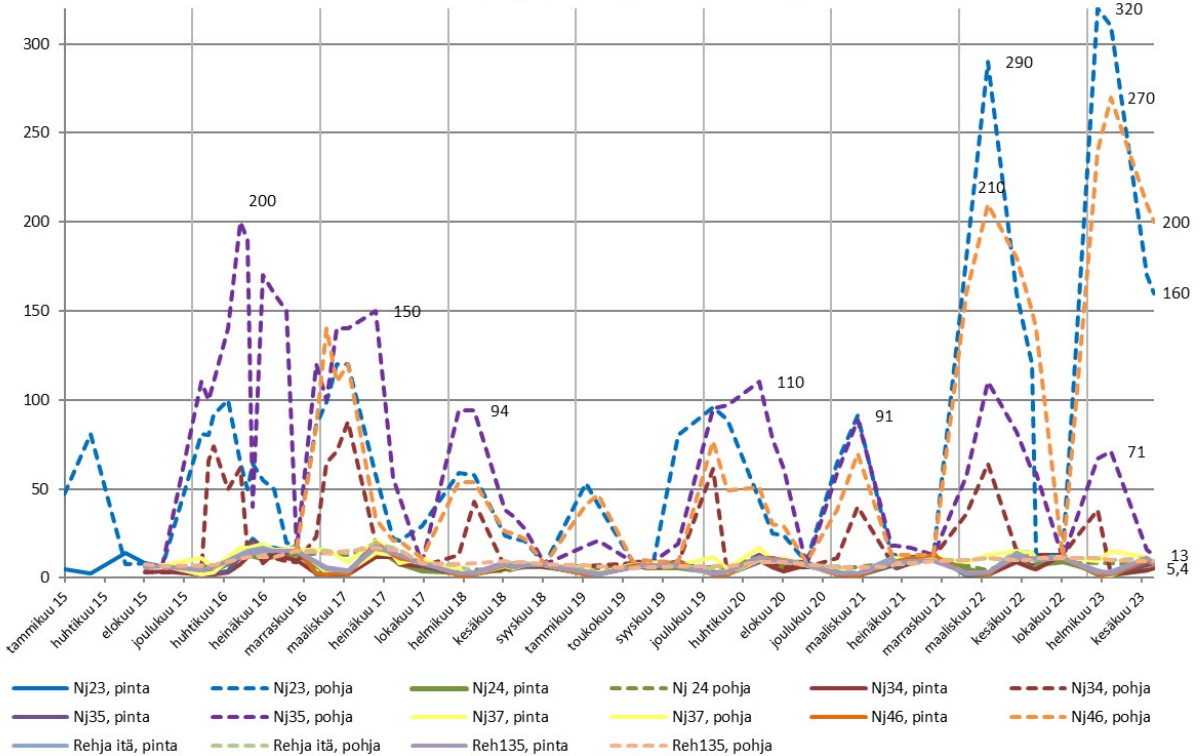
Sähkönjohtavuus (mS/m) Nuasjärvi sekä Rehja



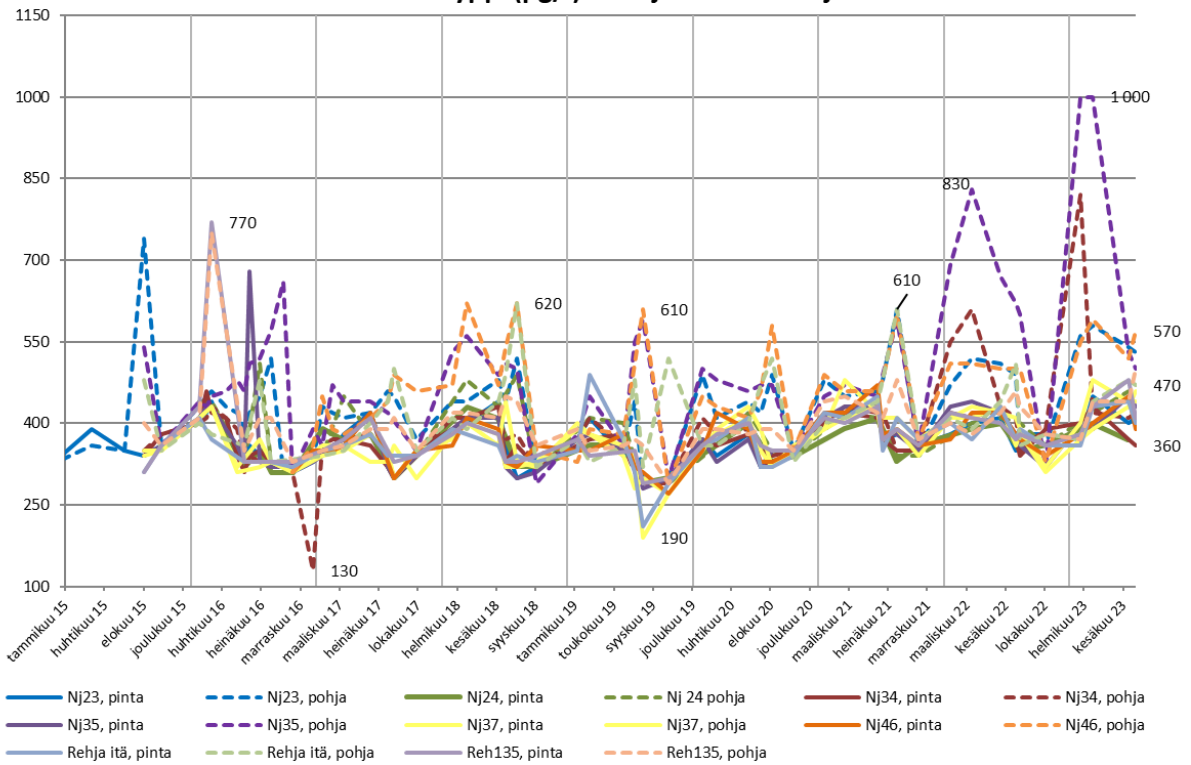
Sähkönjohtavuus (mS/m) Nuasjärvi sekä Rehja



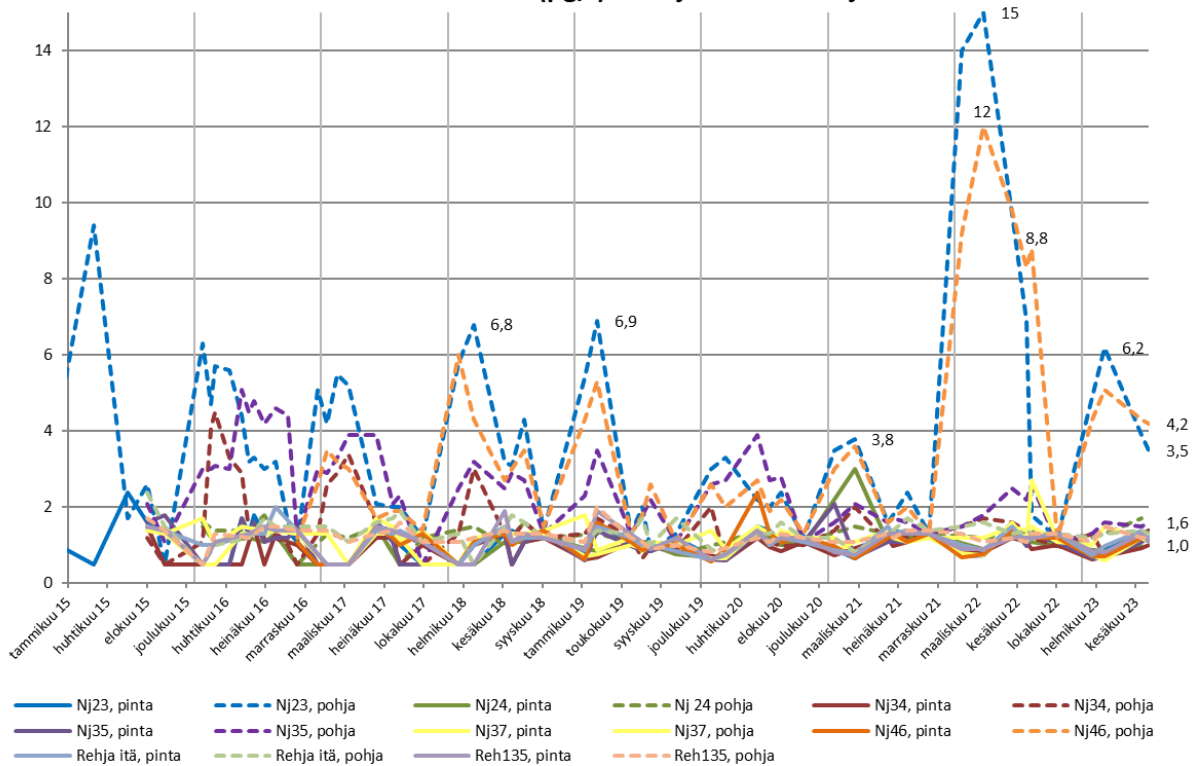
Sulfaatti (mg/l) Nuasjärvi sekä Rehja



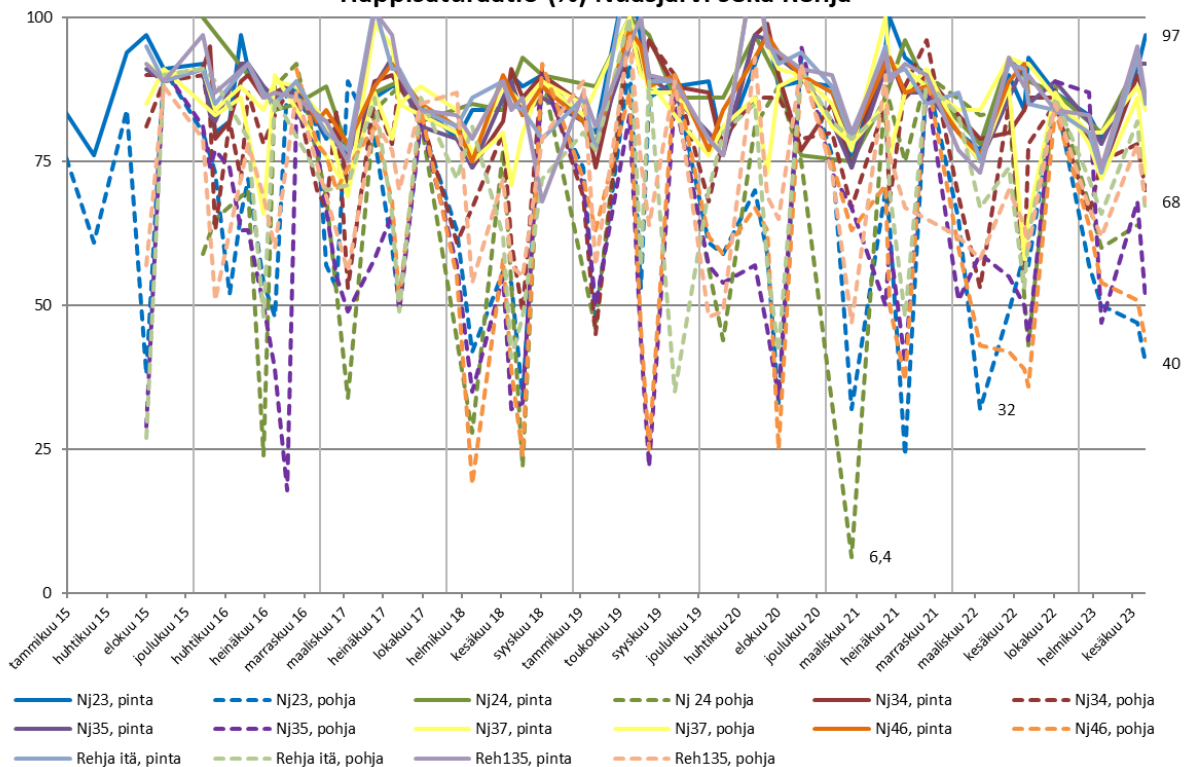
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Nuasjärvi sekä Rehja



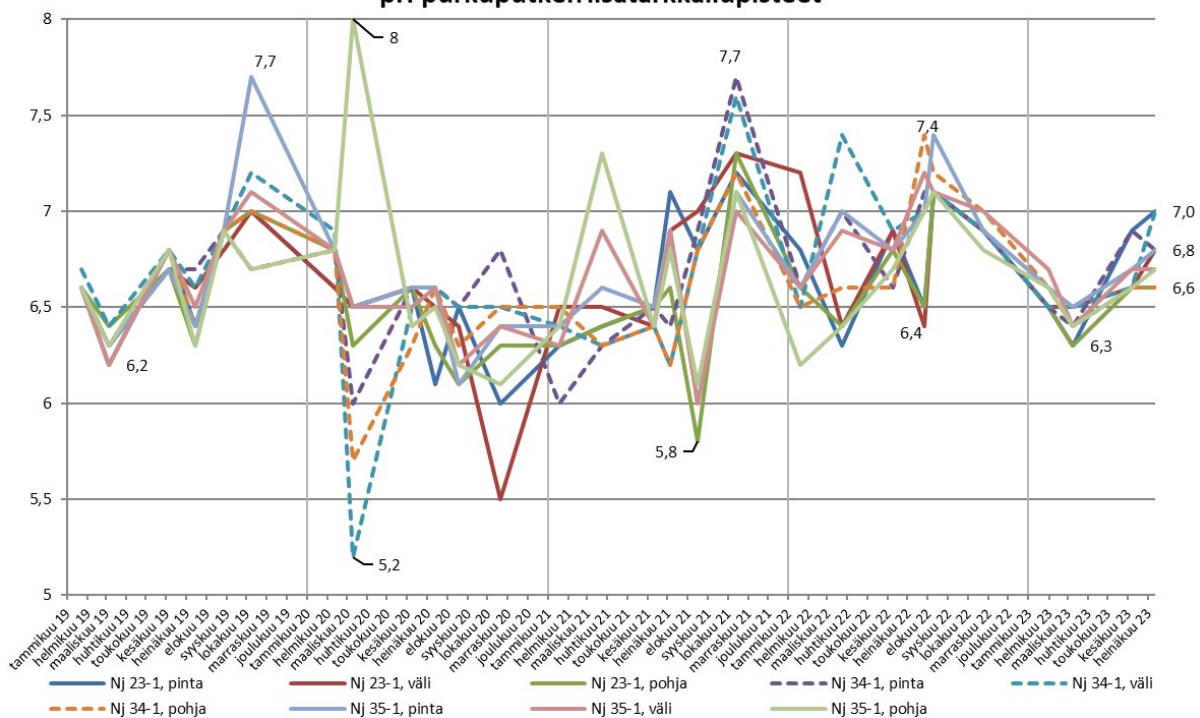
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Nuasjärvi sekä Rehja



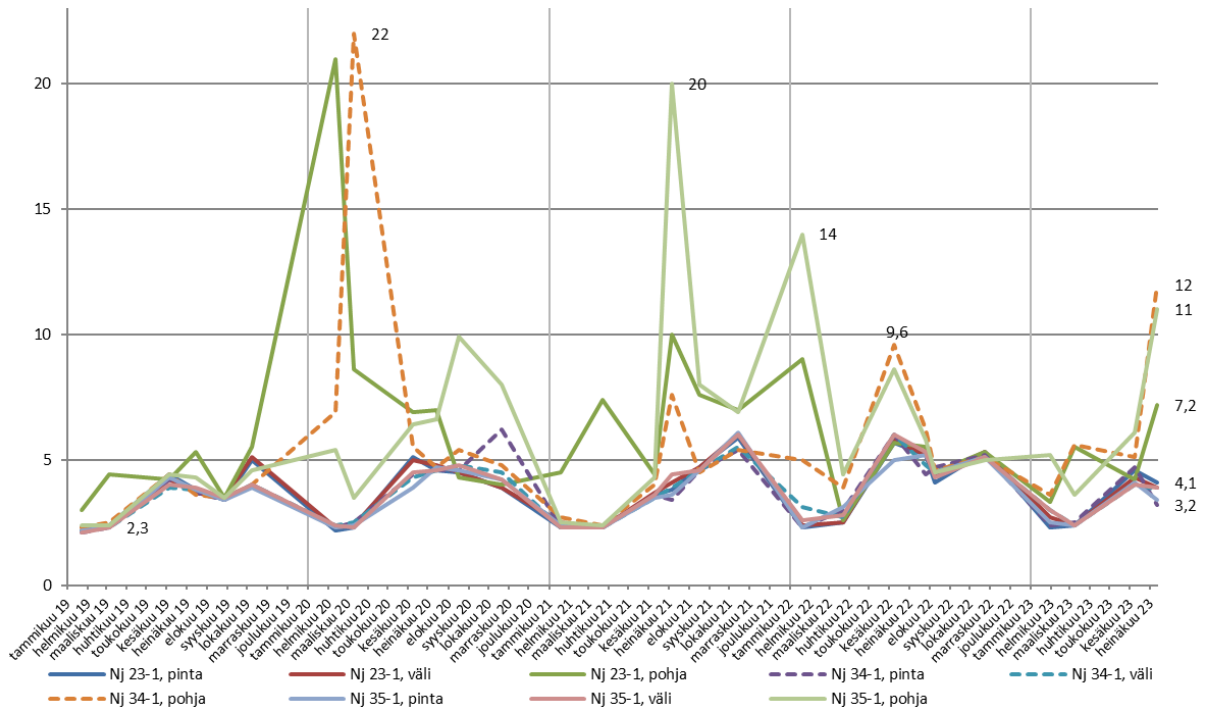
Happisaturaatio (%) Nuasjärvi sekä Rehja



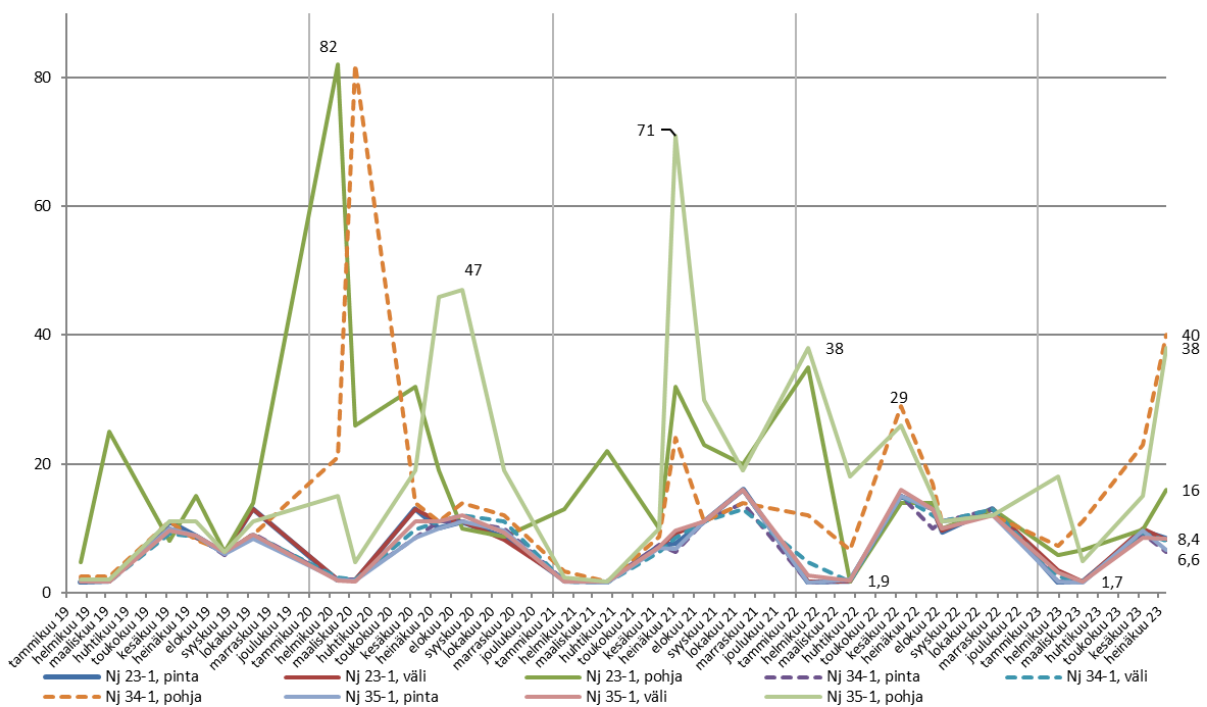
pH purkupuhten lisätarkkailupisteet



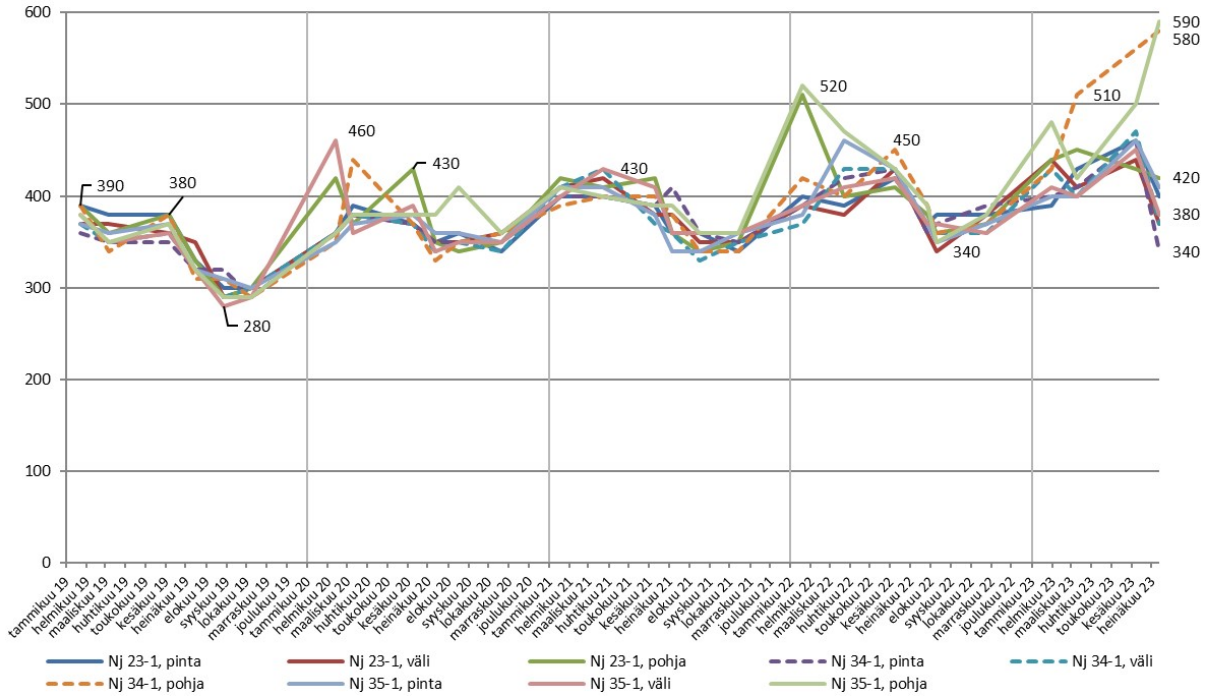
Sähkönjohtavuus (mS/m) purkupuutken lisätarkkailupisteet



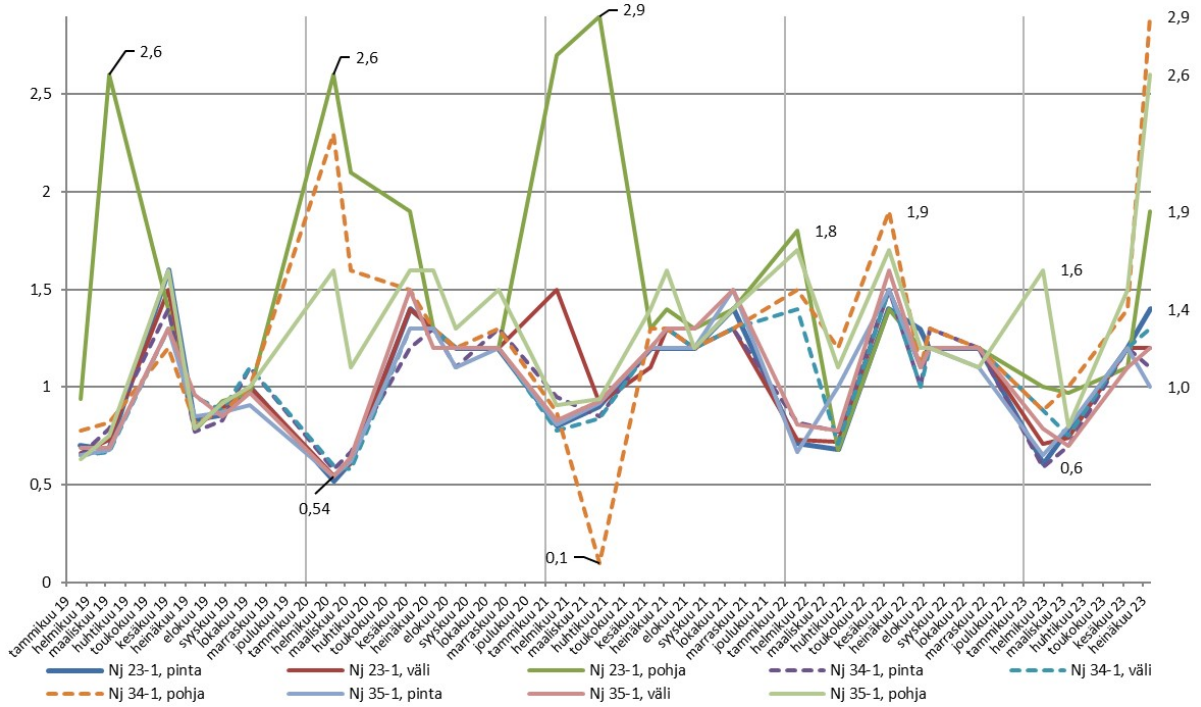
Sulfaatti (mg/l) purkupuutken lisätarkkailupisteet



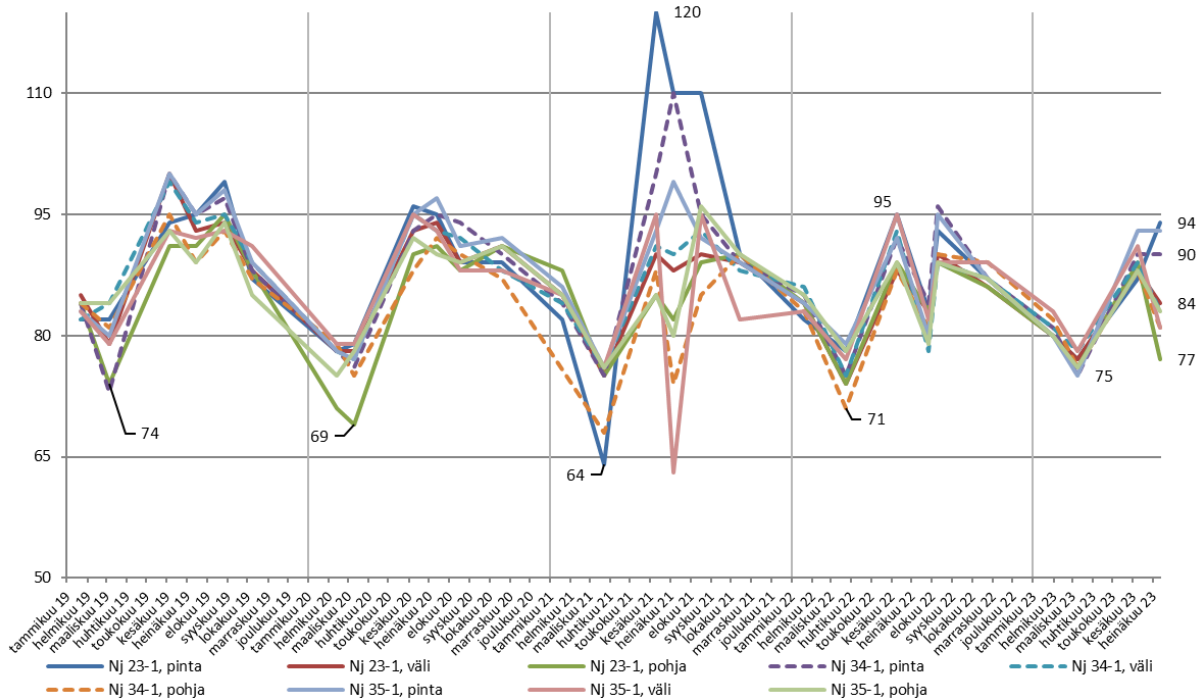
Kokonaistyyppi (µg/l) purkupuutken lisätarkkailupisteet



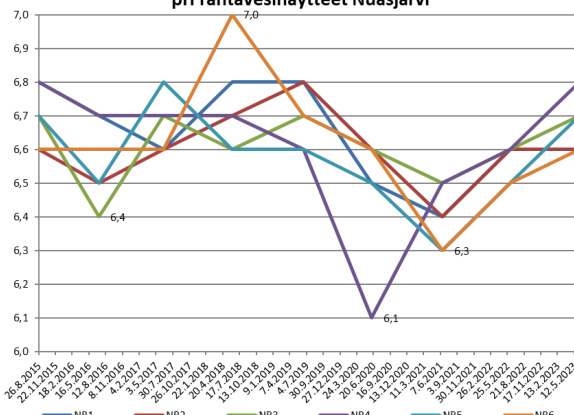
Liukoinen nikkeli (µg/l) purkupuutken lisätarkkailupisteet



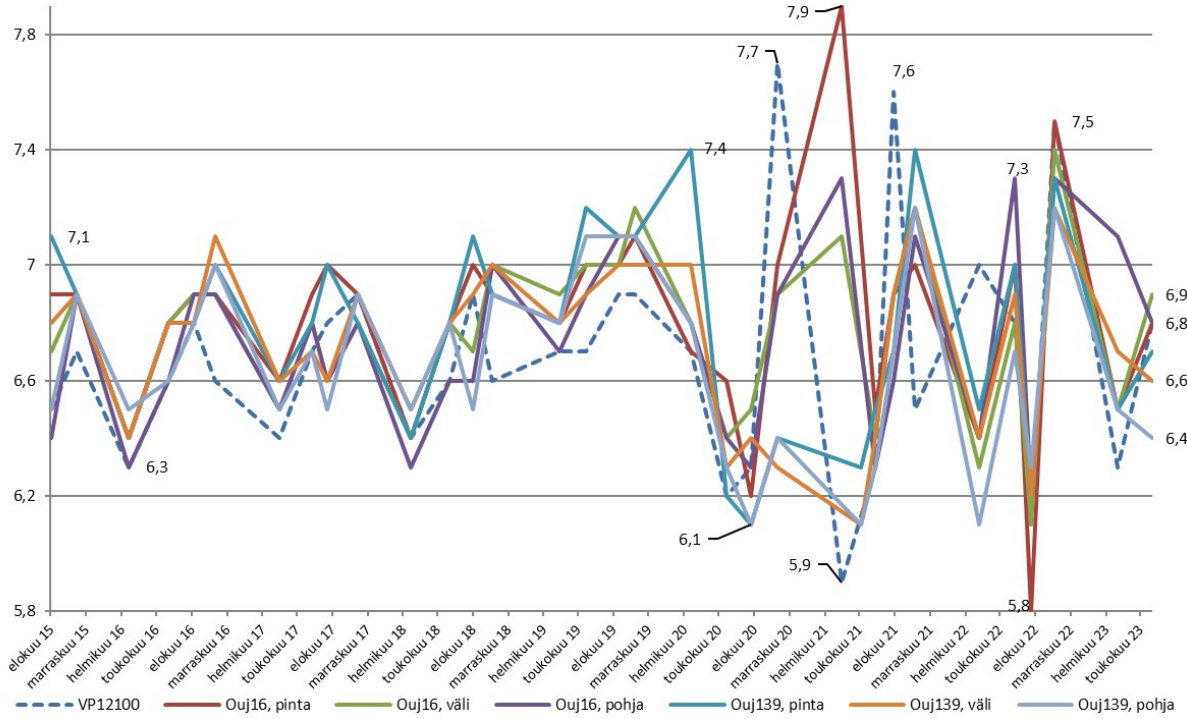
Happisaturaatio (%) purkutupken lisätarkkailupisteet



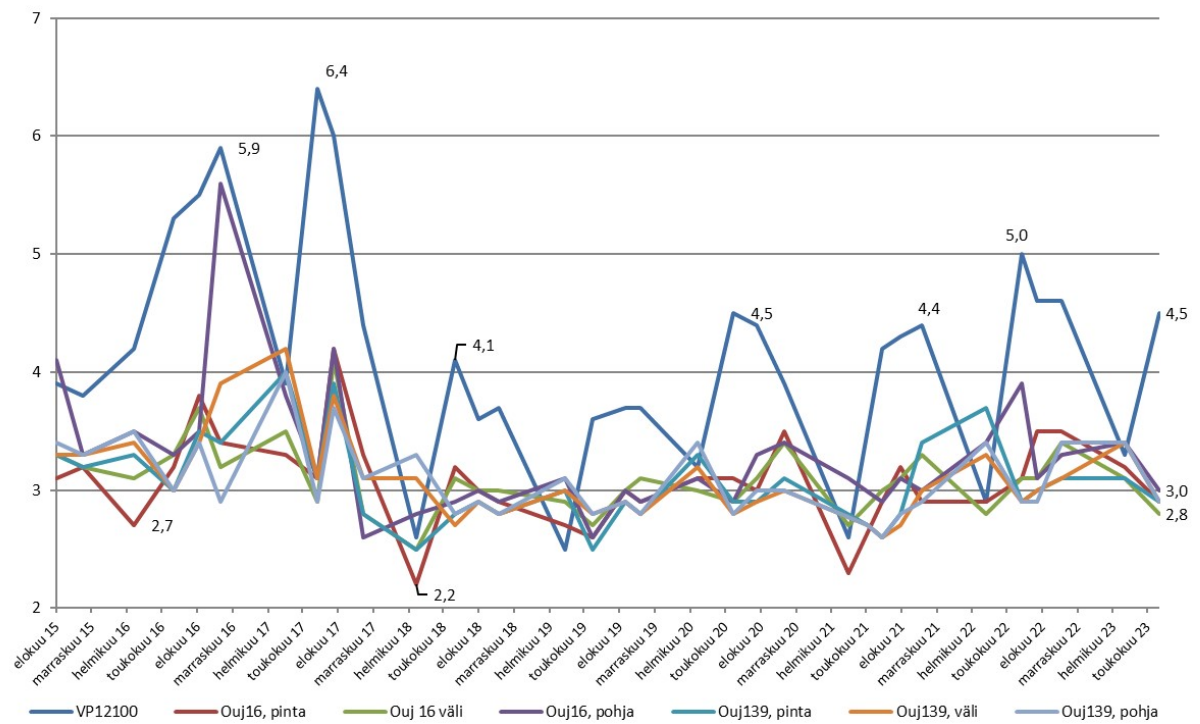
pH rantavesinäytteet Nuasjärvi



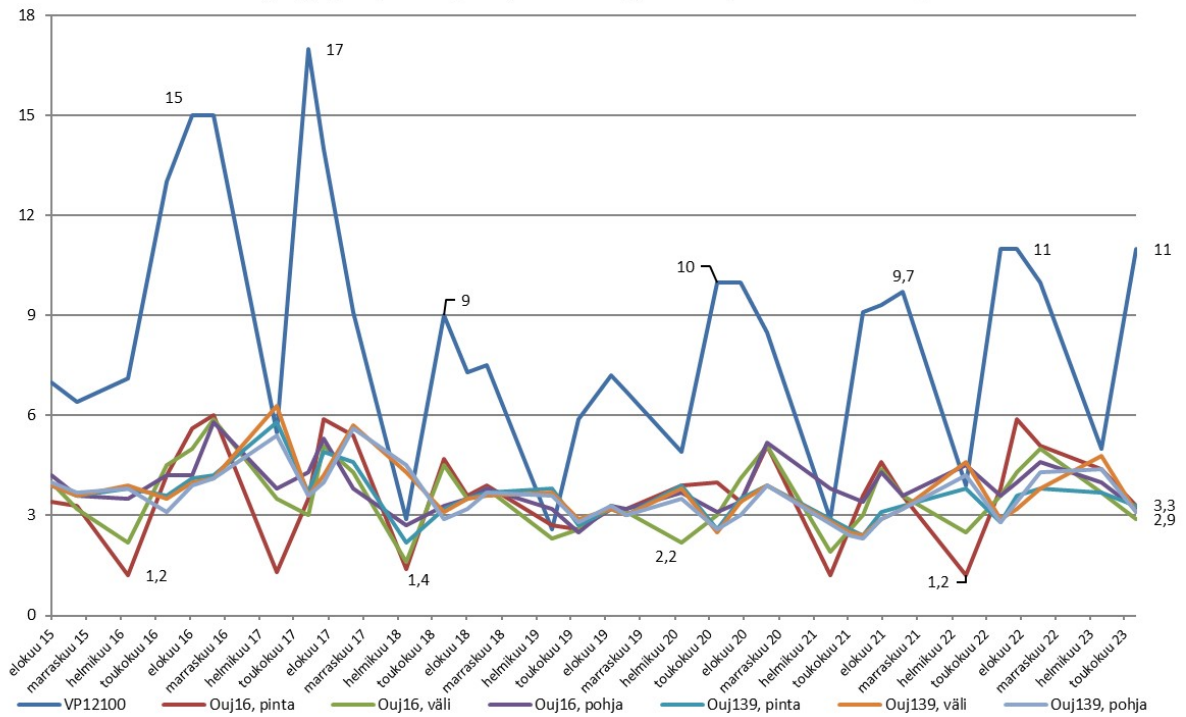
pH Kajaaninjoki (VP12100) ja Oulujärven tarkkailupisteet



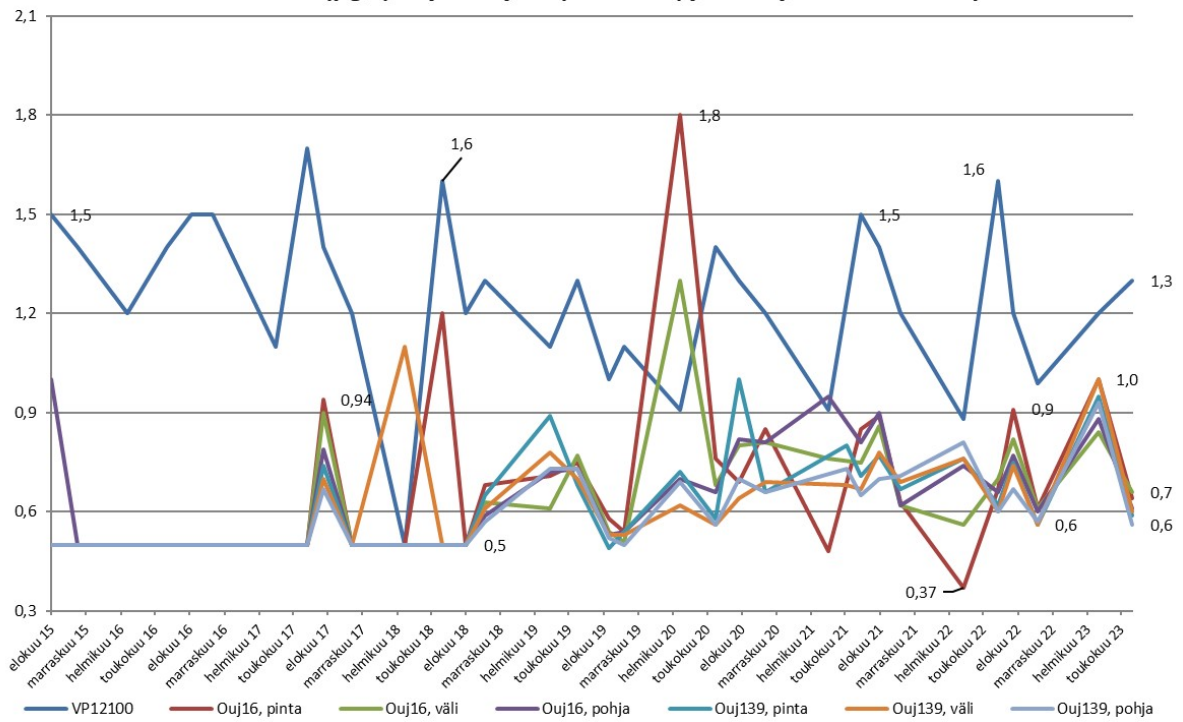
Sähkönjohtavuus (mS/m) Kajaaninjoki (VP12100) ja Oulujärven tarkkailupisteet



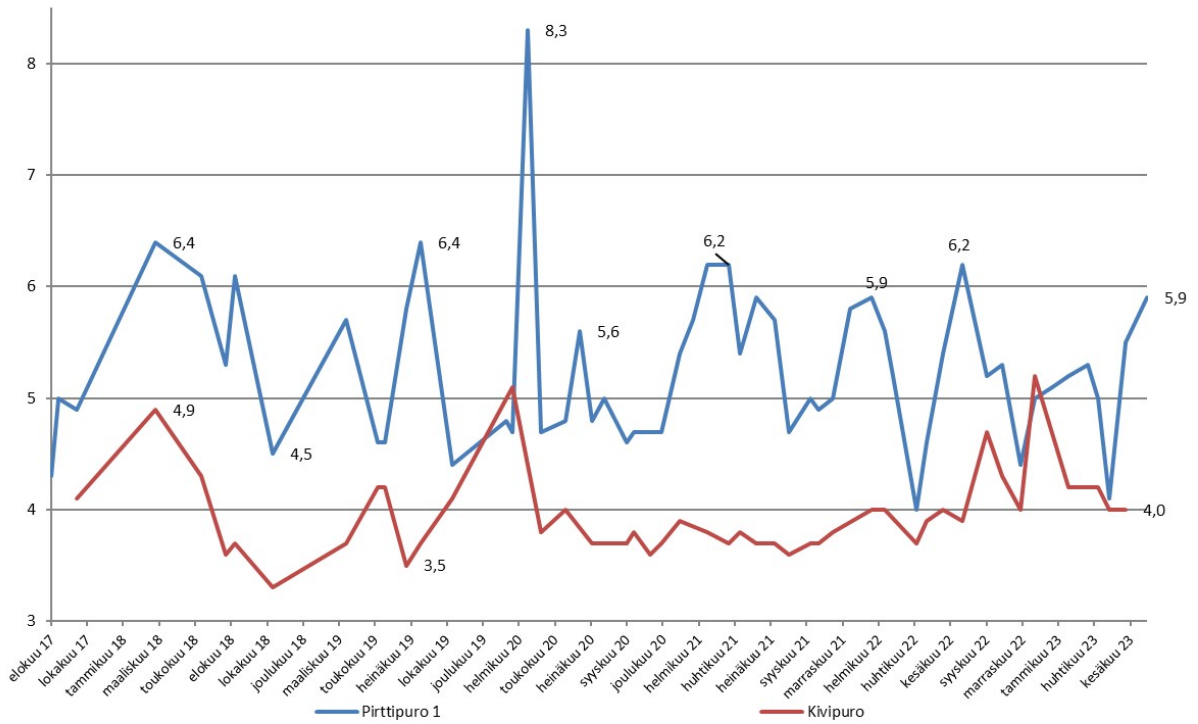
Sulfaatti (mg/l) Kajaaninjoki (VP12100) ja Oulujärven tarkkailupisteet



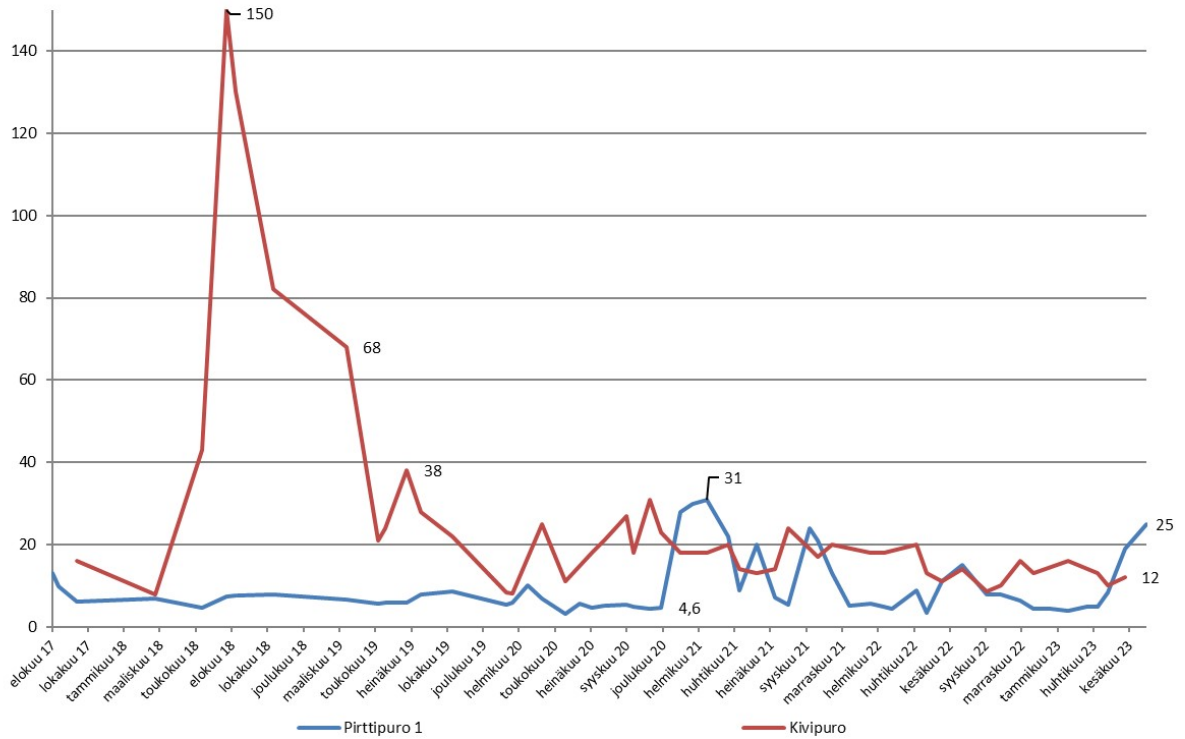
Liukoinen nikkeli (µg/l) Kajaaninjoki (VP12100) ja Oulujärven tarkkailupisteet



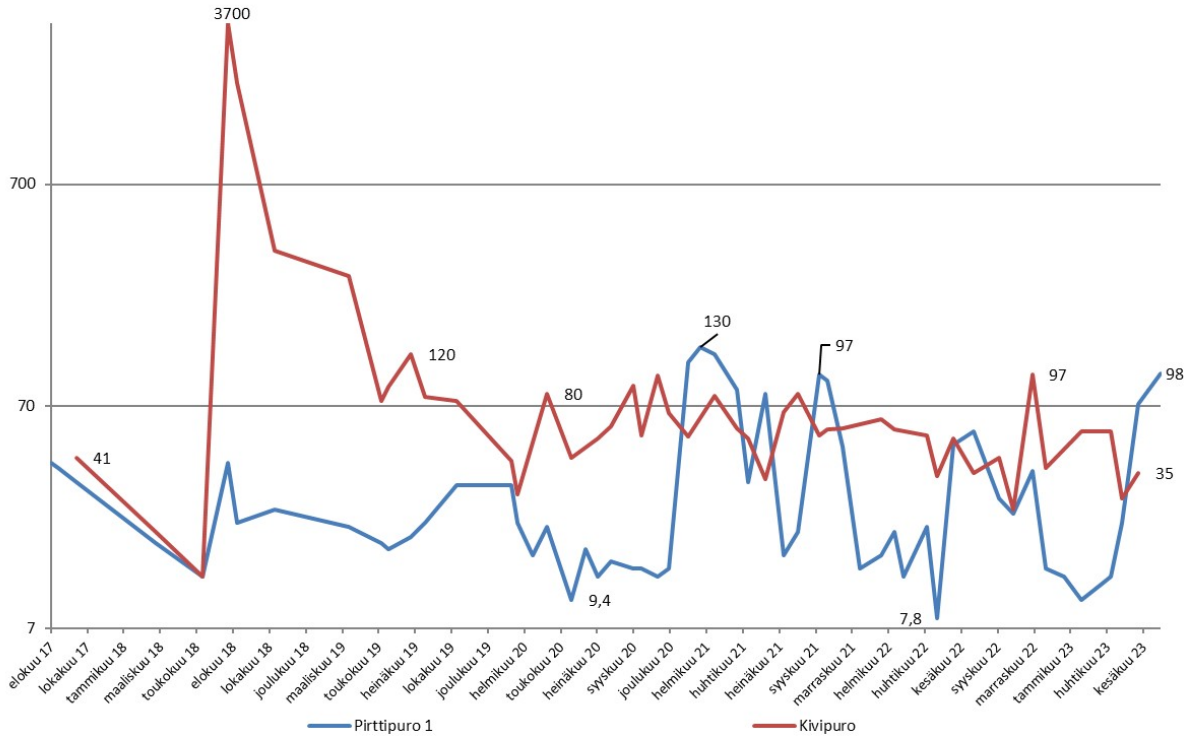
pH Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



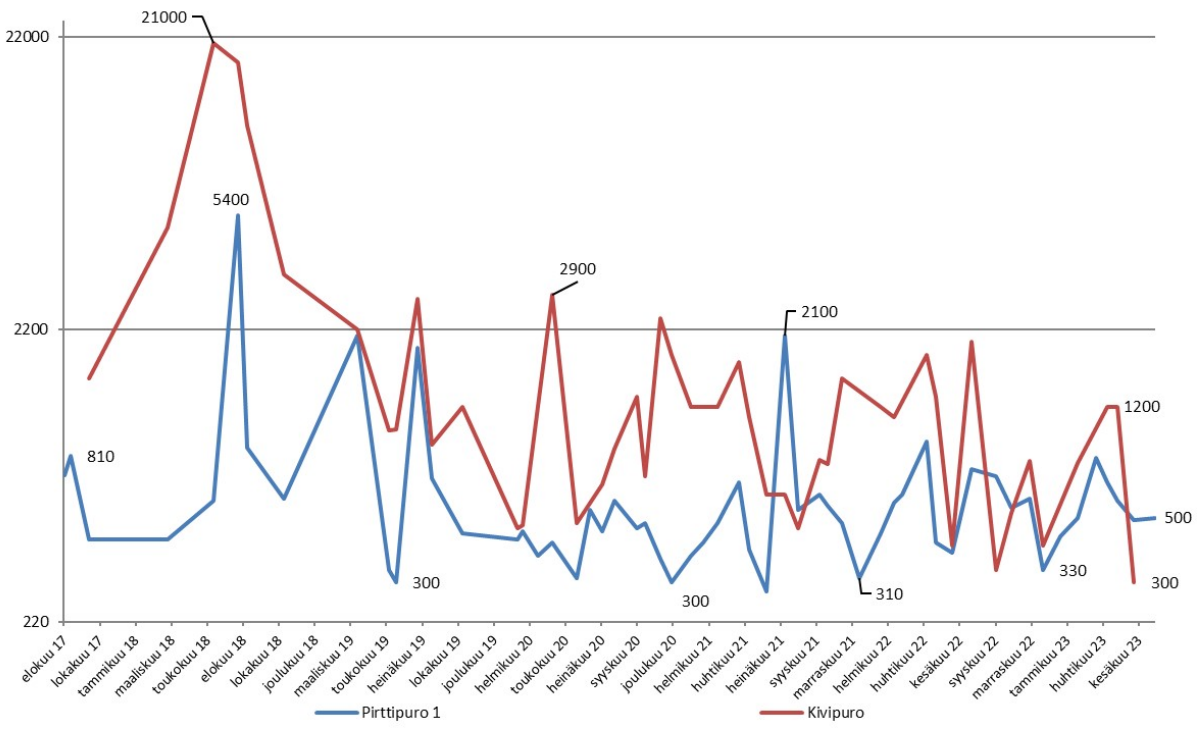
Sähkönjohtavuus (mS/m) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



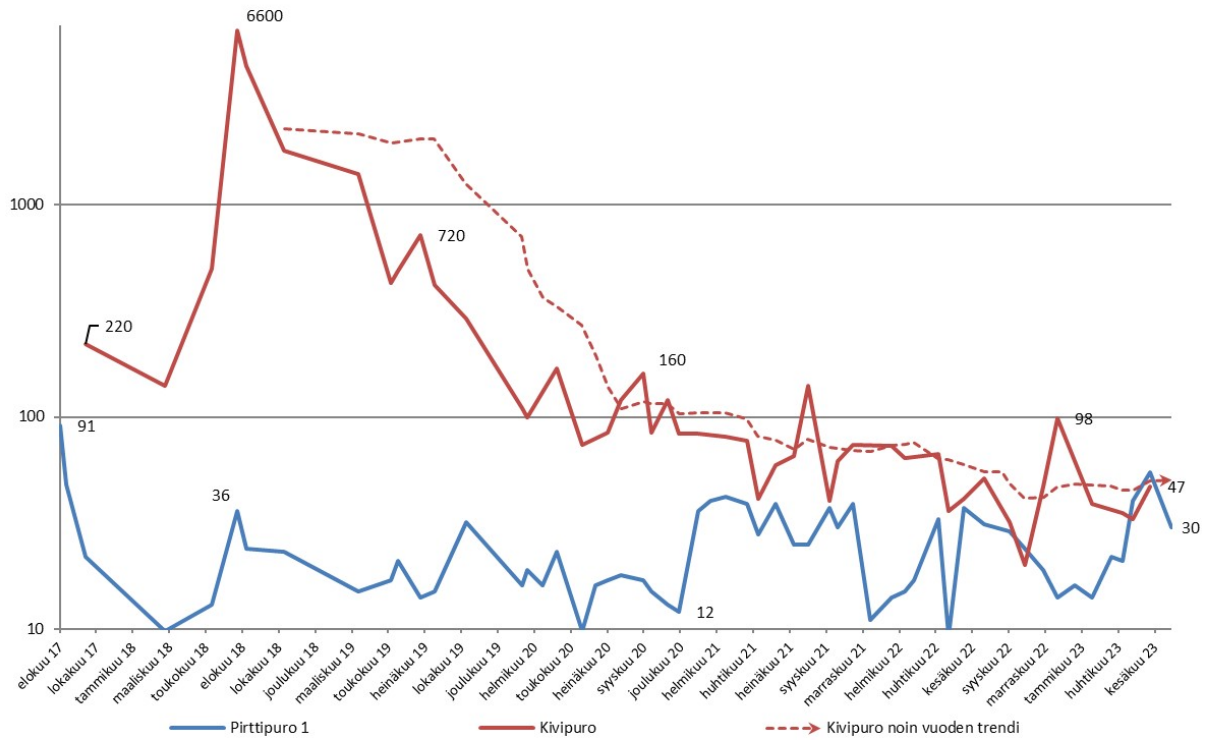
Sulfaatti (mg/l) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



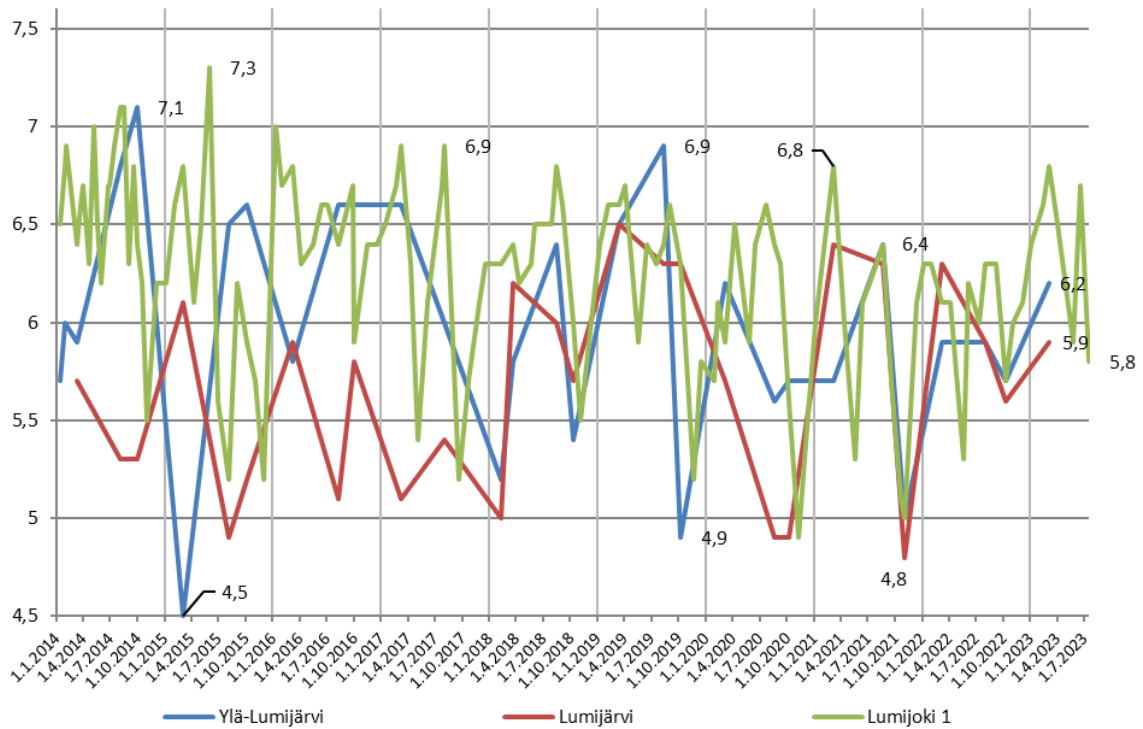
Kokonaistyyppi (µg/l) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



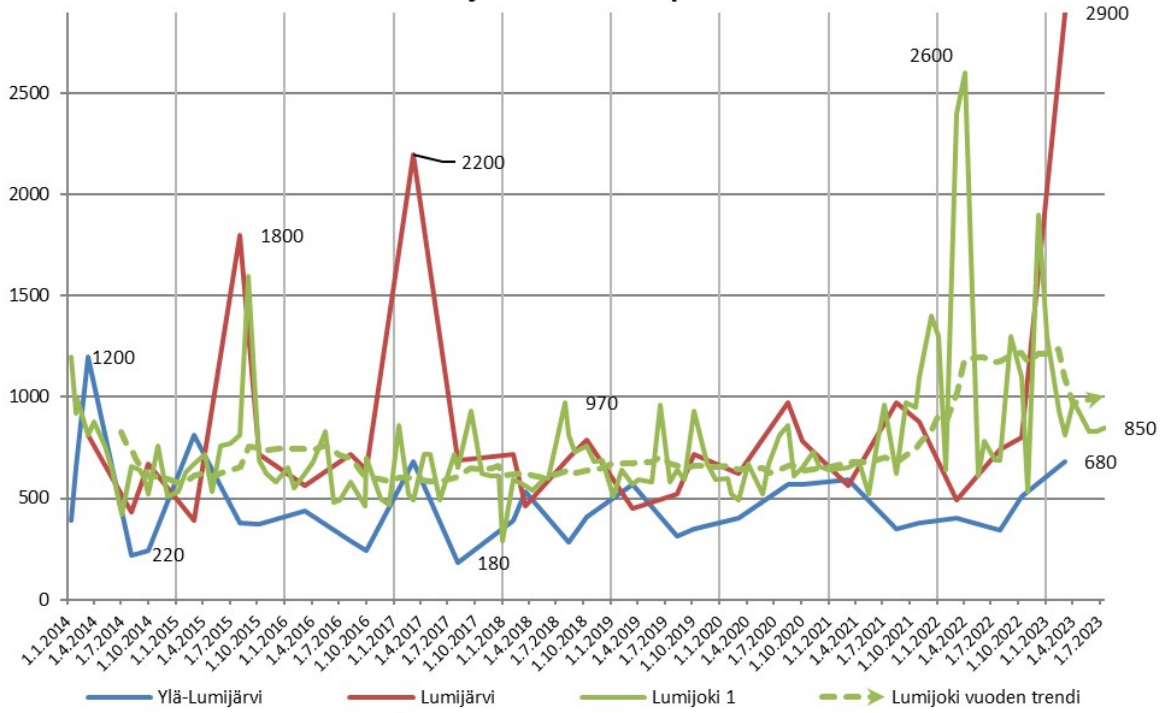
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



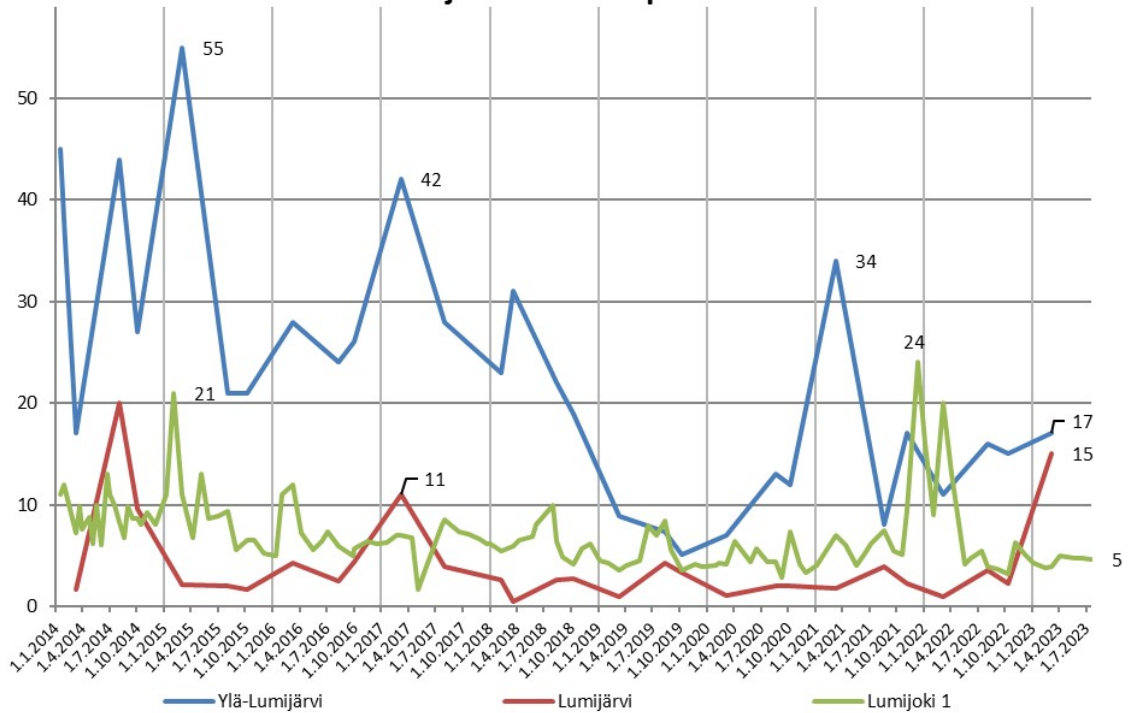
pH Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



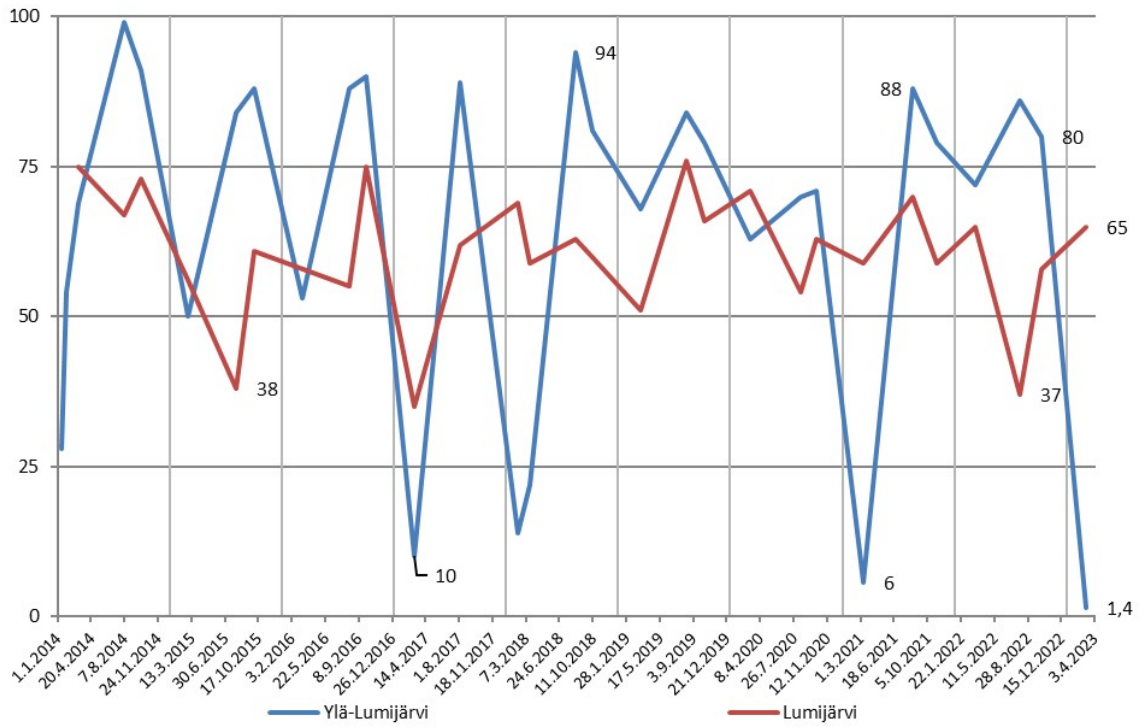
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



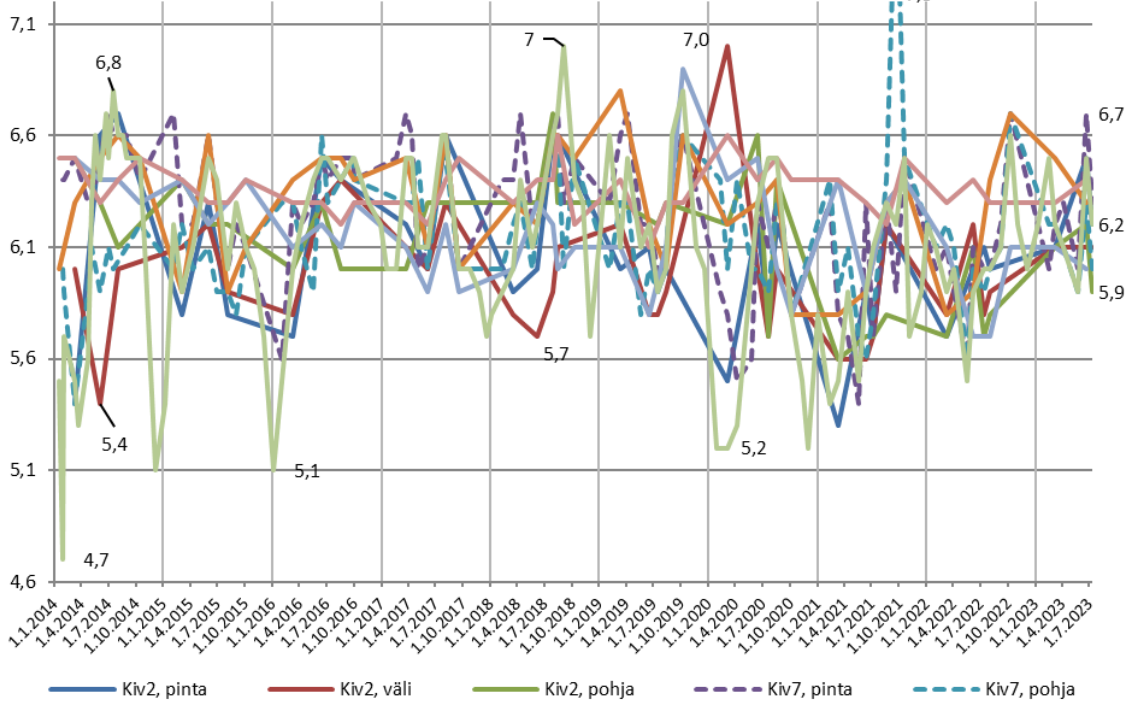
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



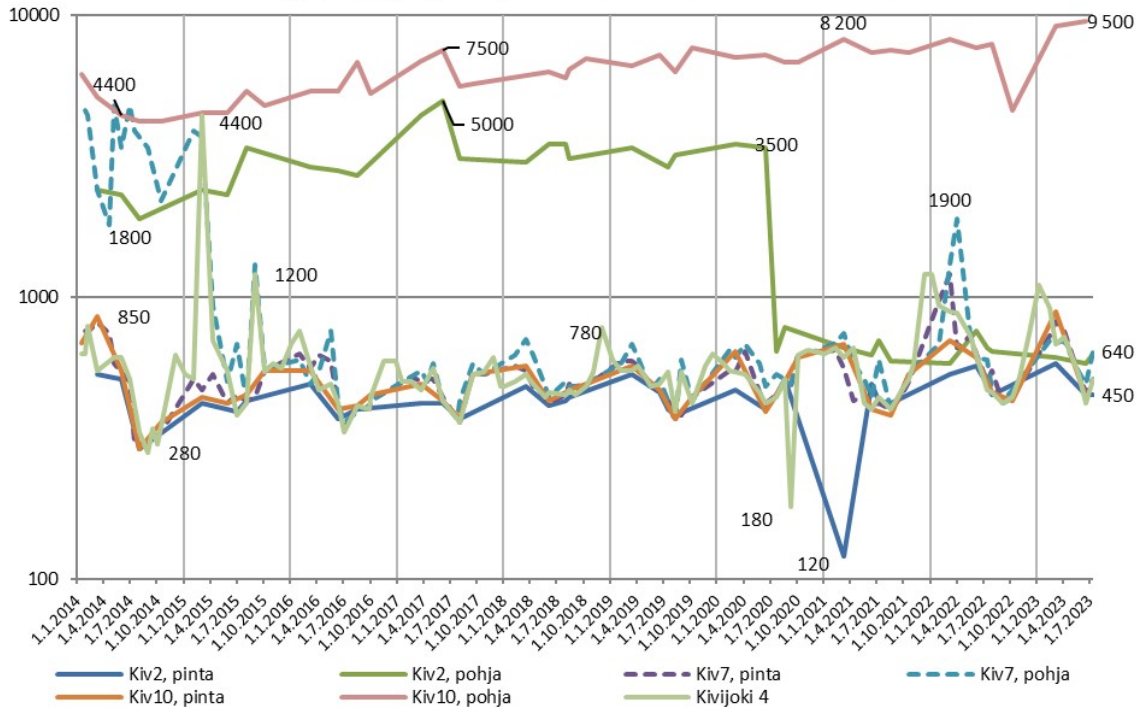
Happisaturaatio (%) Ylä-Lumijärven ja Lumijärven tarkkailupisteet



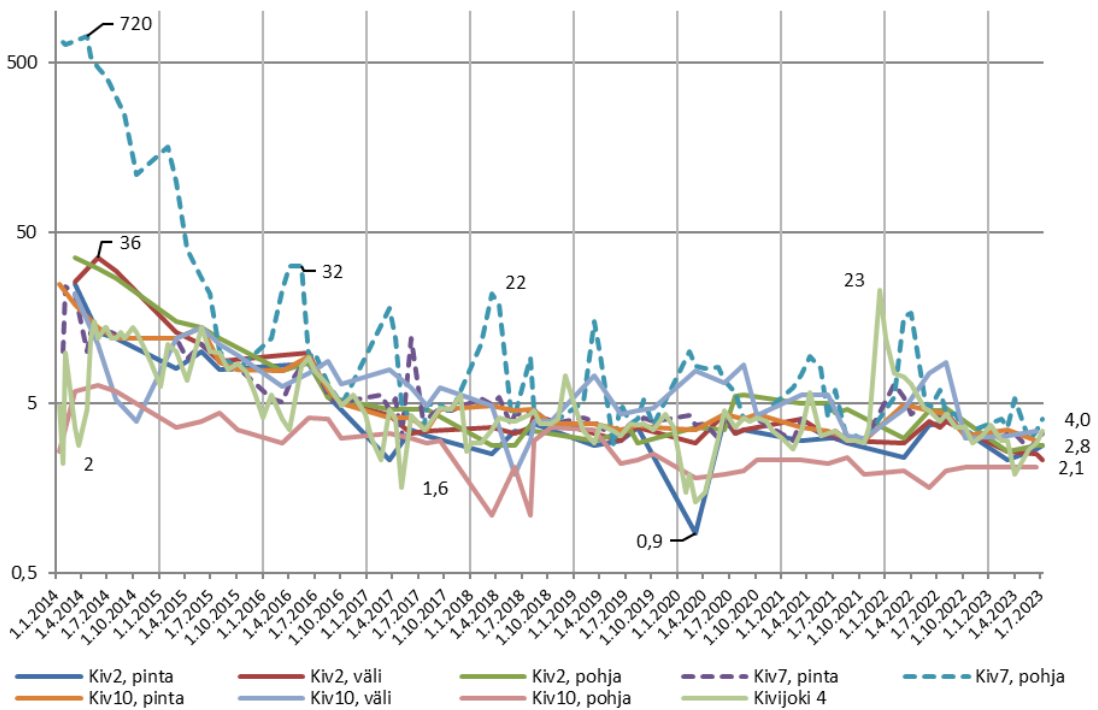
pH Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



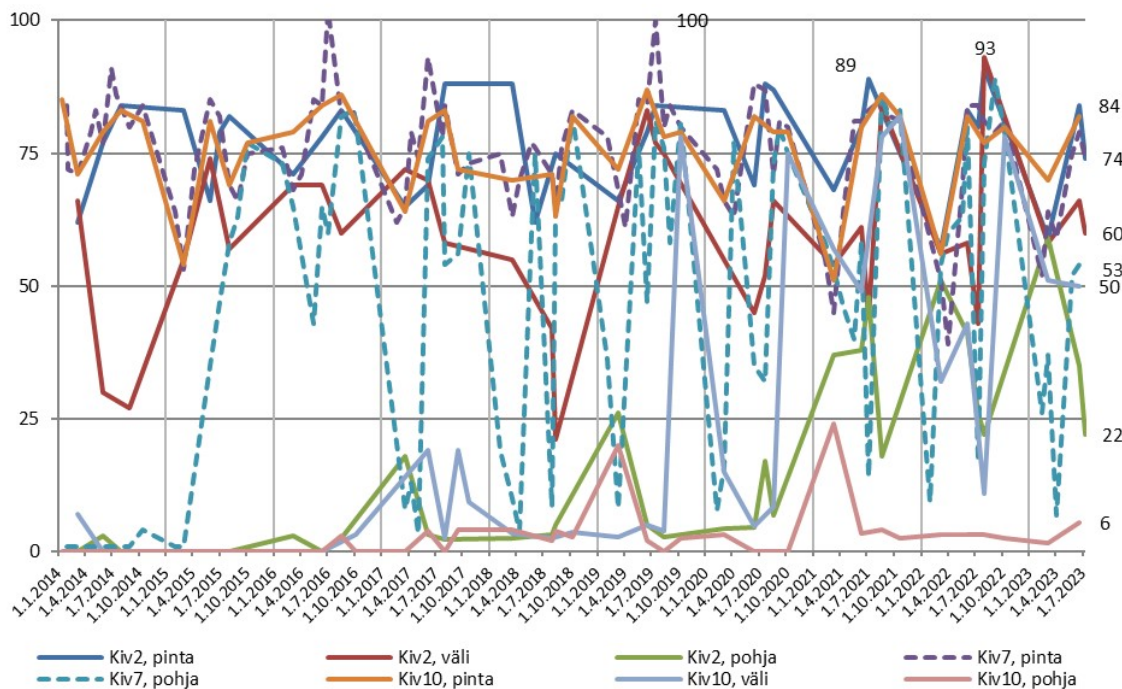
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



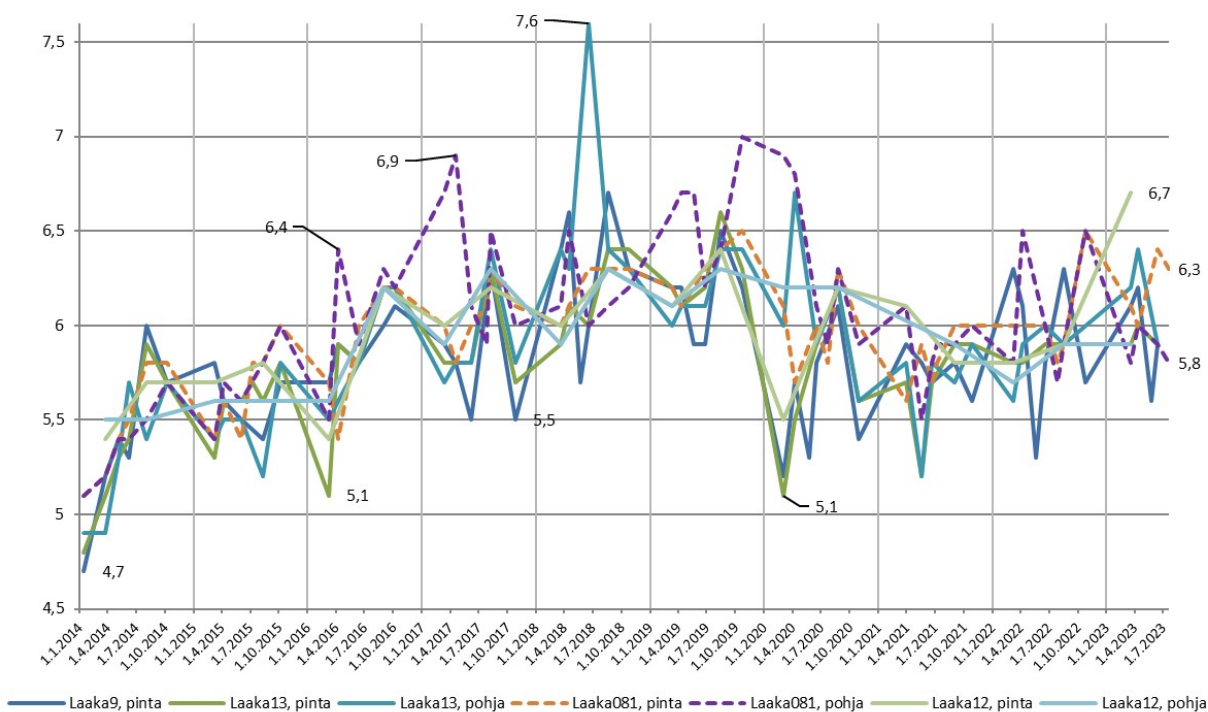
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



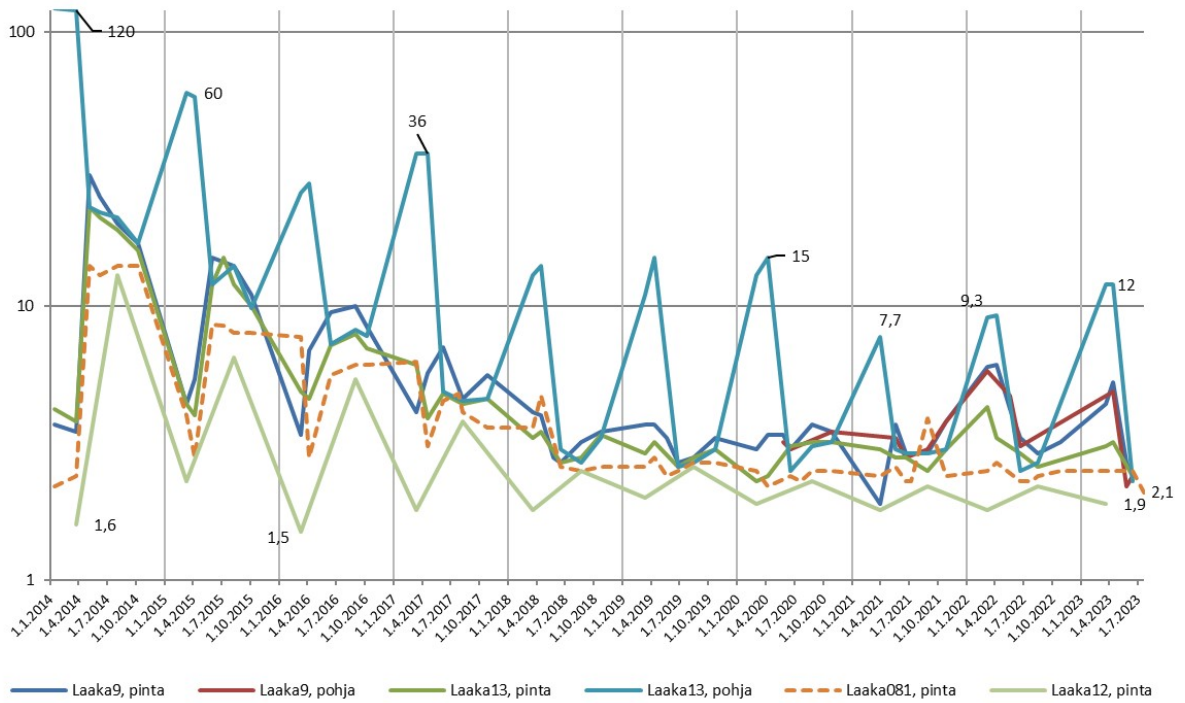
Happisaturaatio (%) Kivijärven tarkkailupisteet



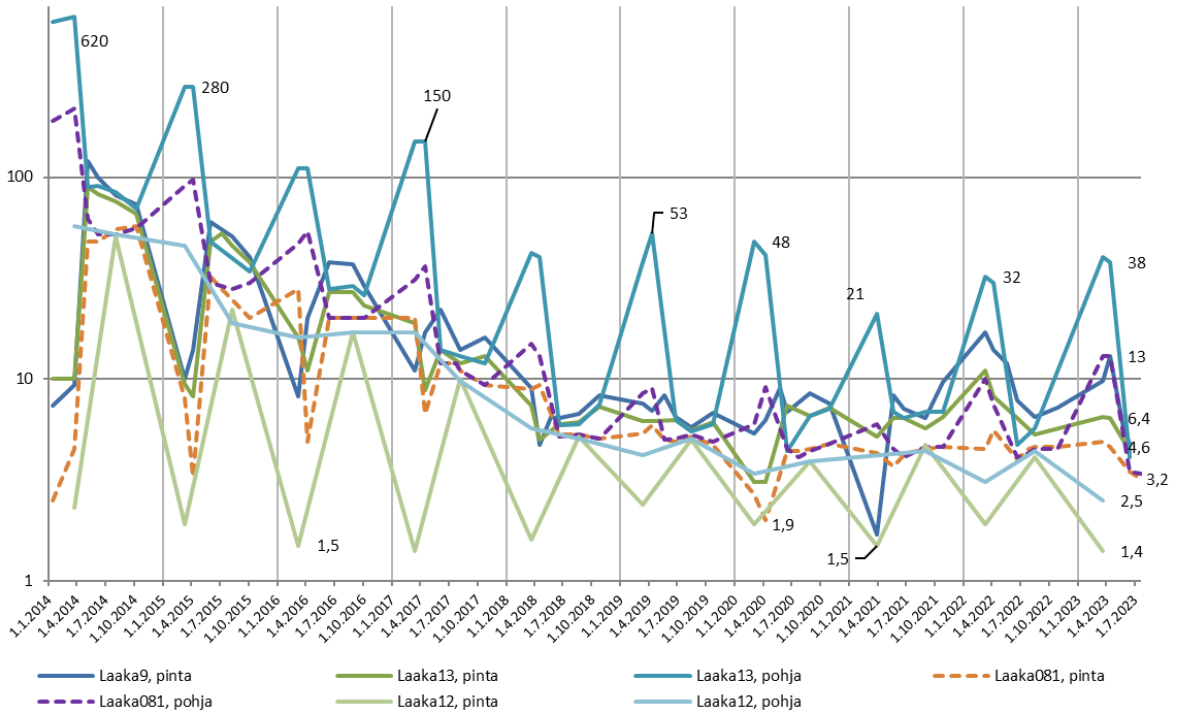
pH Laakajärven tarkkailupisteet



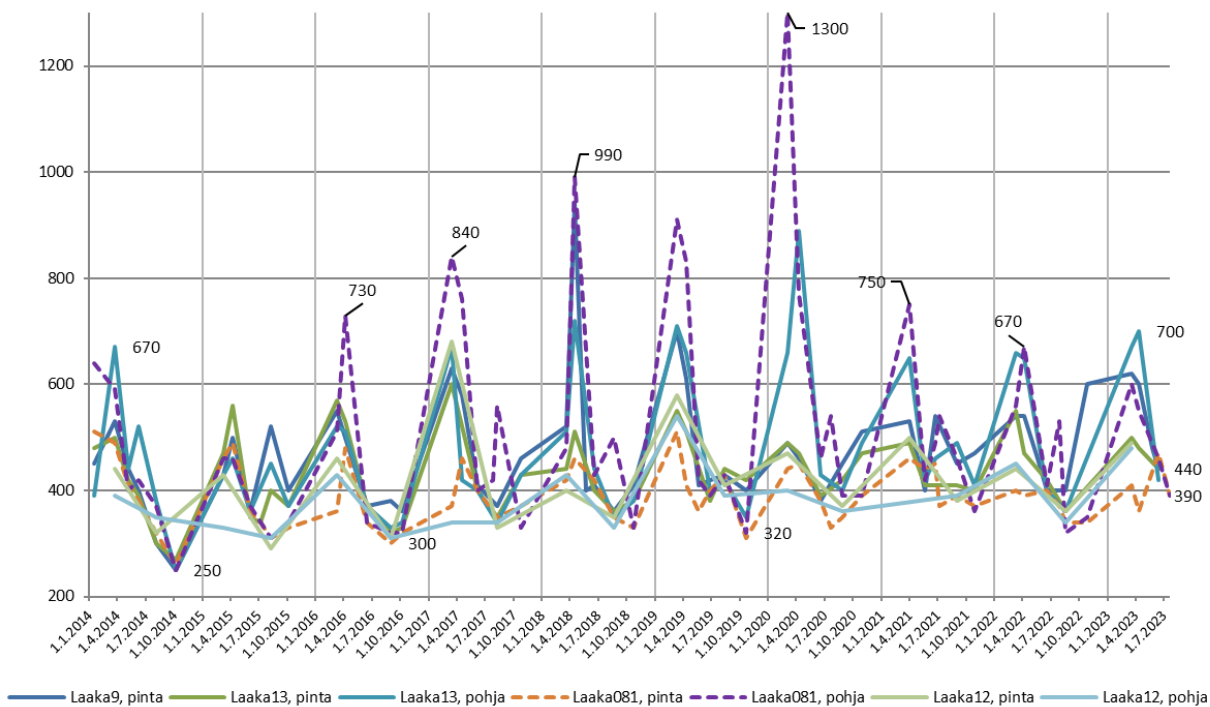
Sähkönjohtavuus (mS/m) Laakajärven tarkkailupisteet



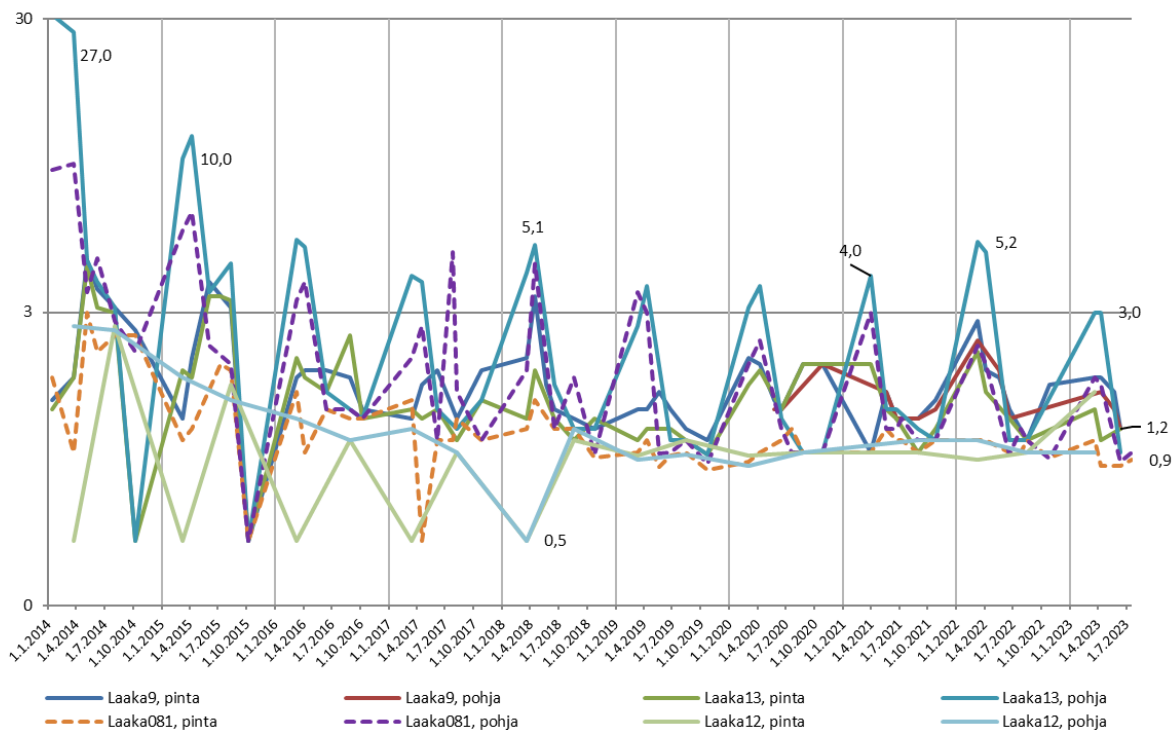
Sulfaatti (mg/l) Laakajärven tarkkailupisteet



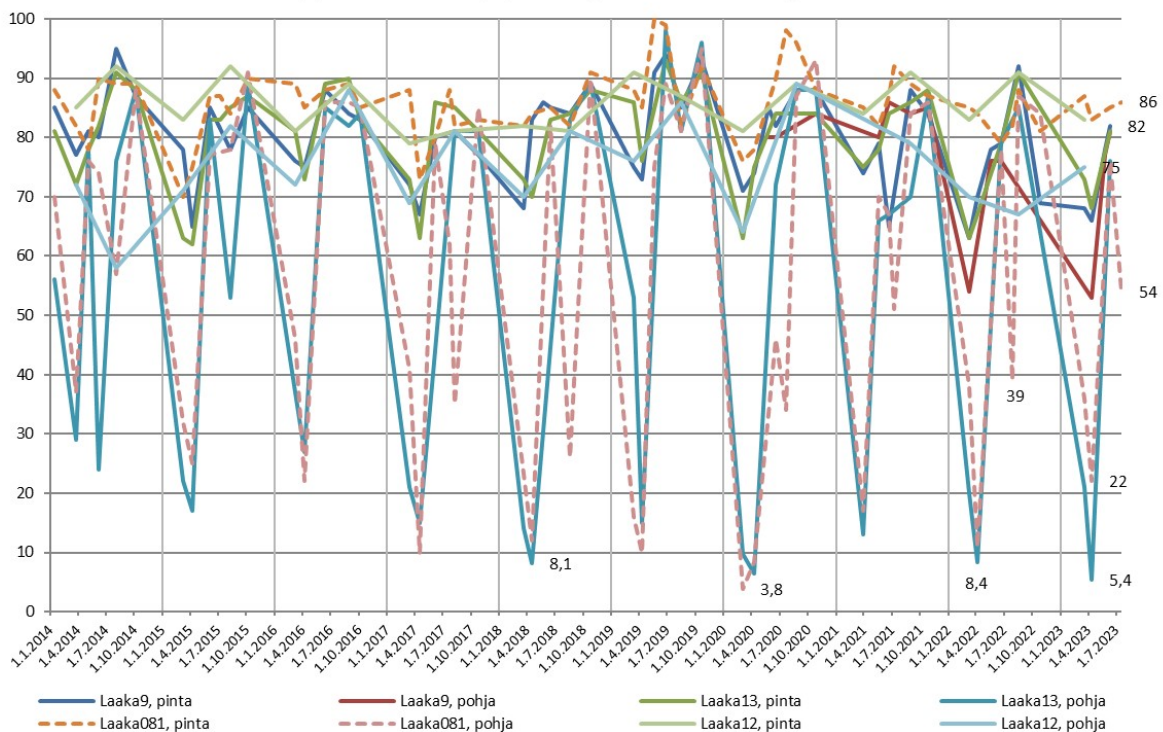
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Laakajärven tarkkailupisteet



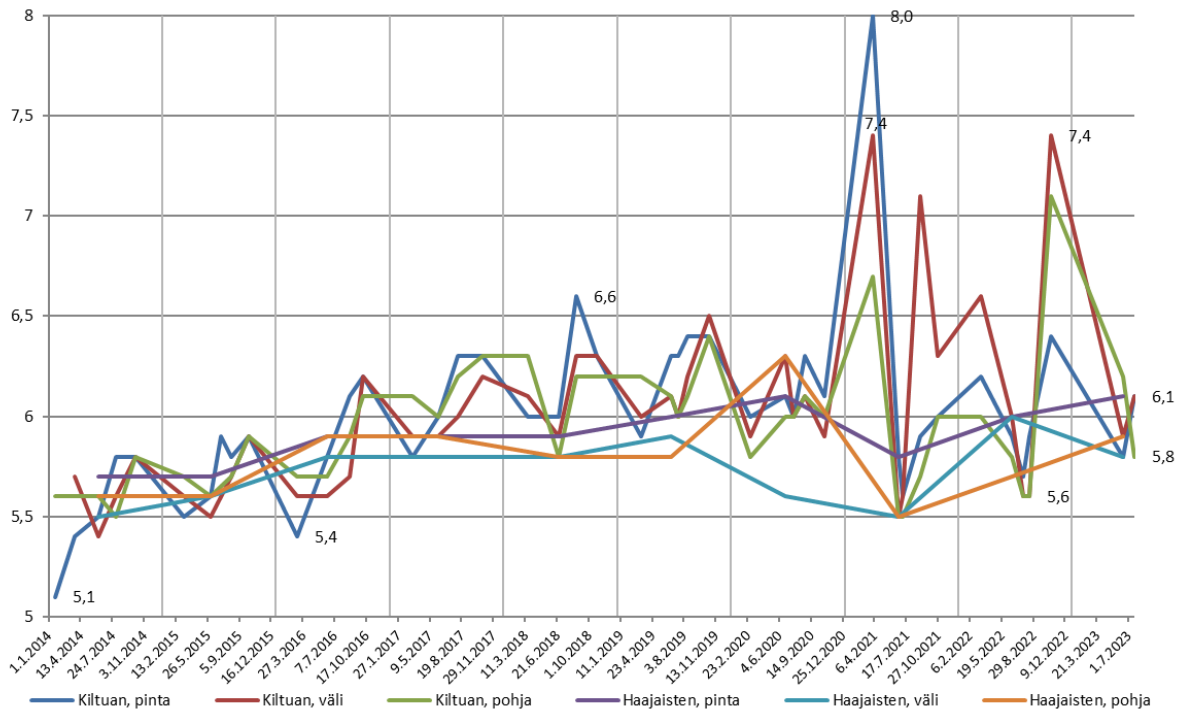
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Laakajärven tarkkailupisteet



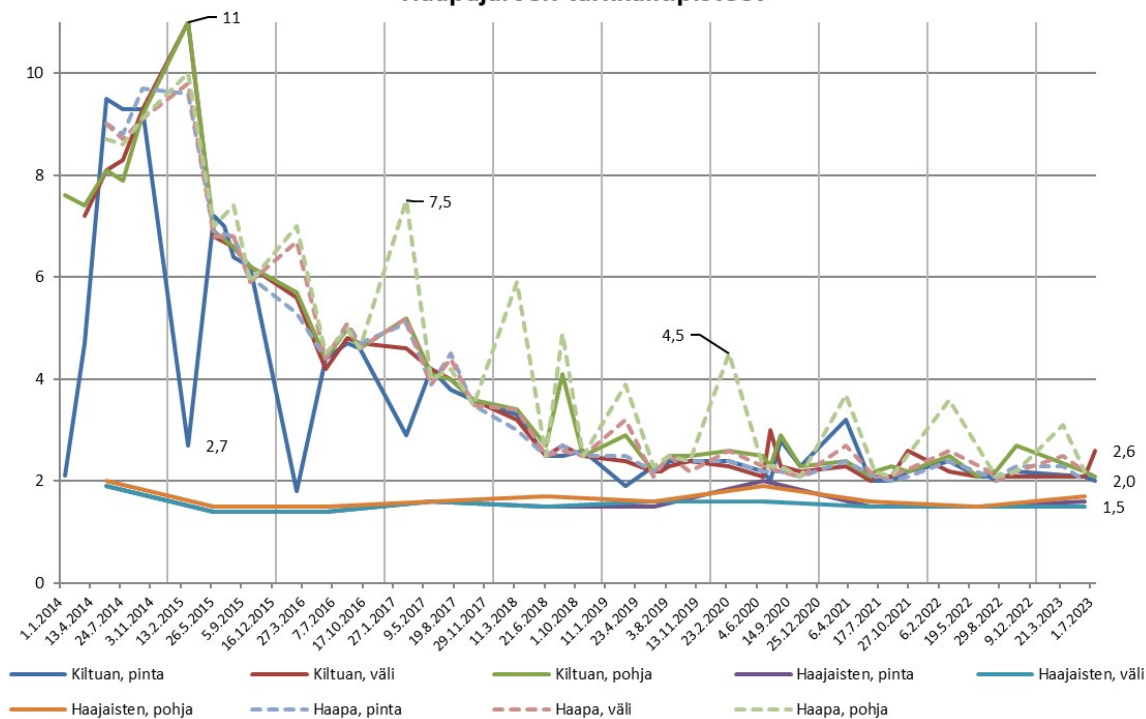
Happisaturaatio (%) Laakajärven tarkkailupisteet



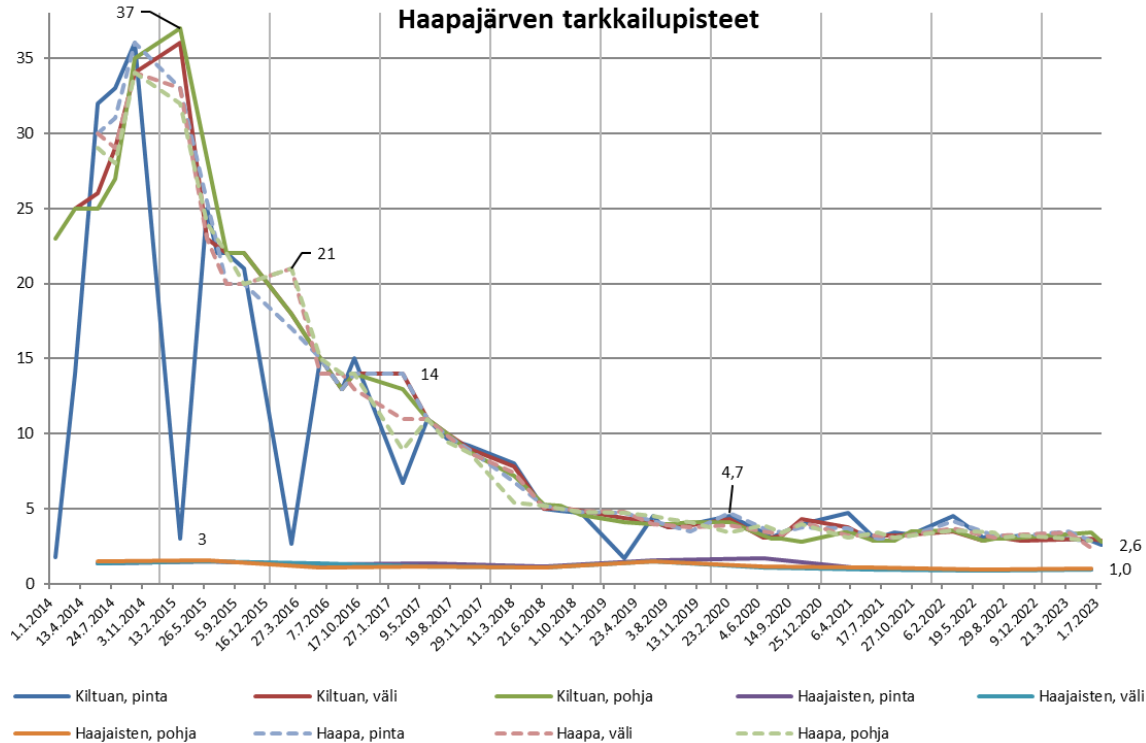
pH Kiltuan- ja Haajaistenjärven tarkkailupisteet



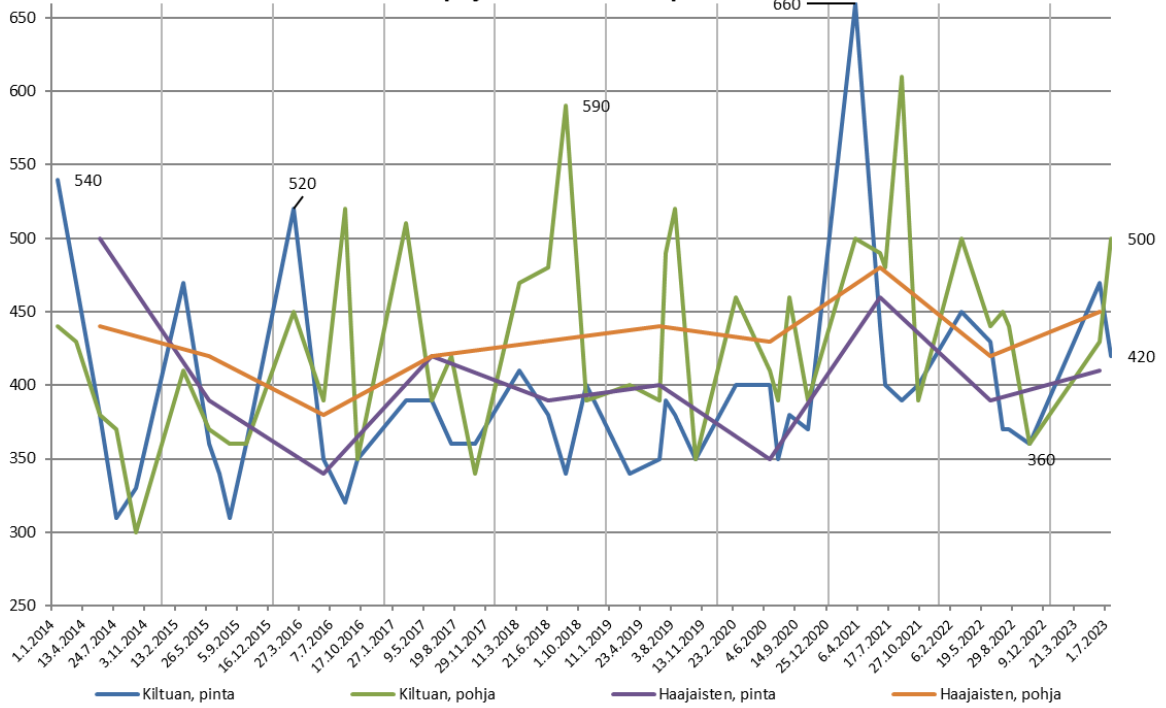
Sähkönjohtavuus (mS/m) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet



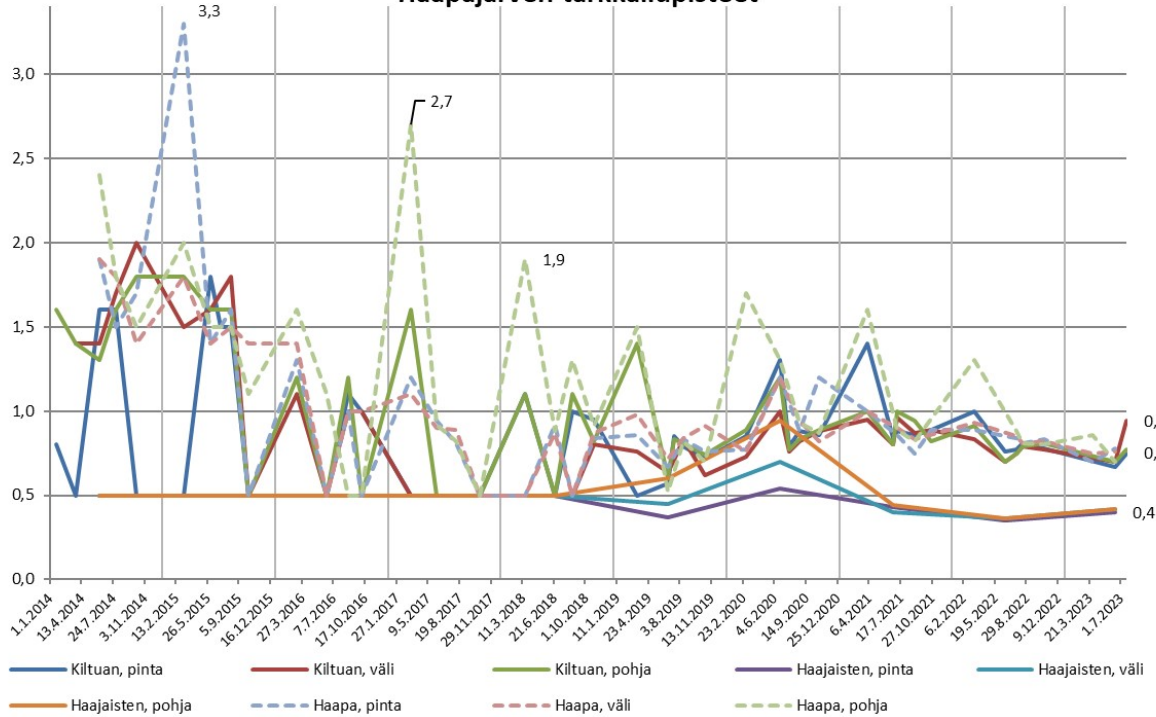
Sulfaatti (mg/l) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet



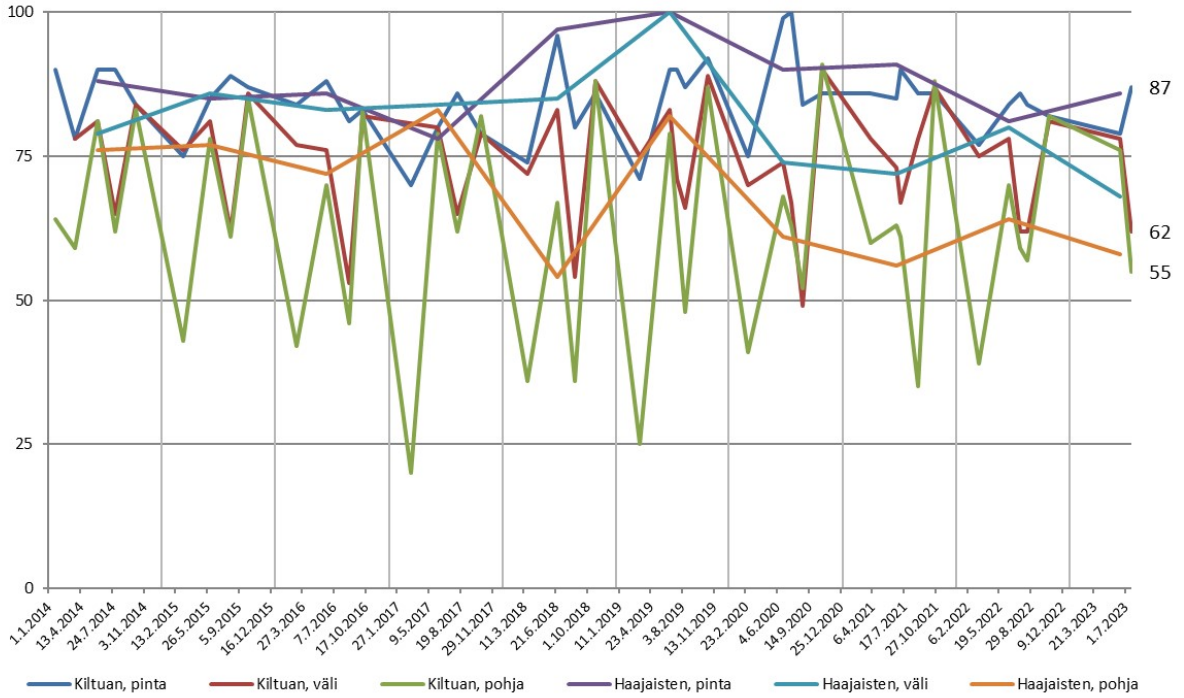
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet



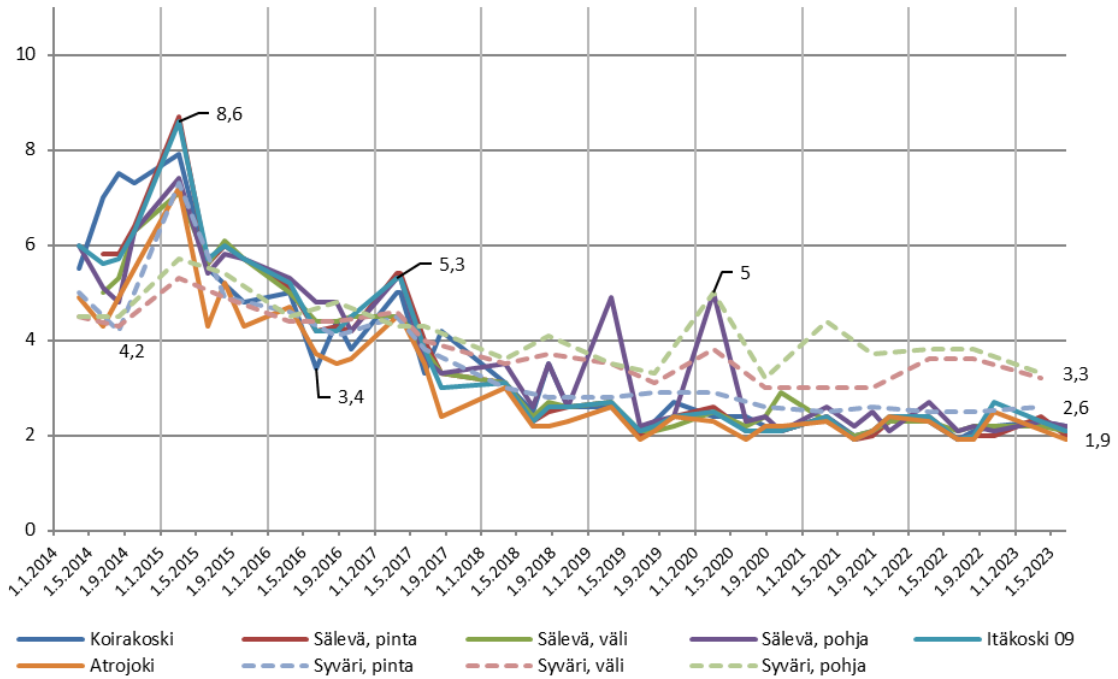
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet



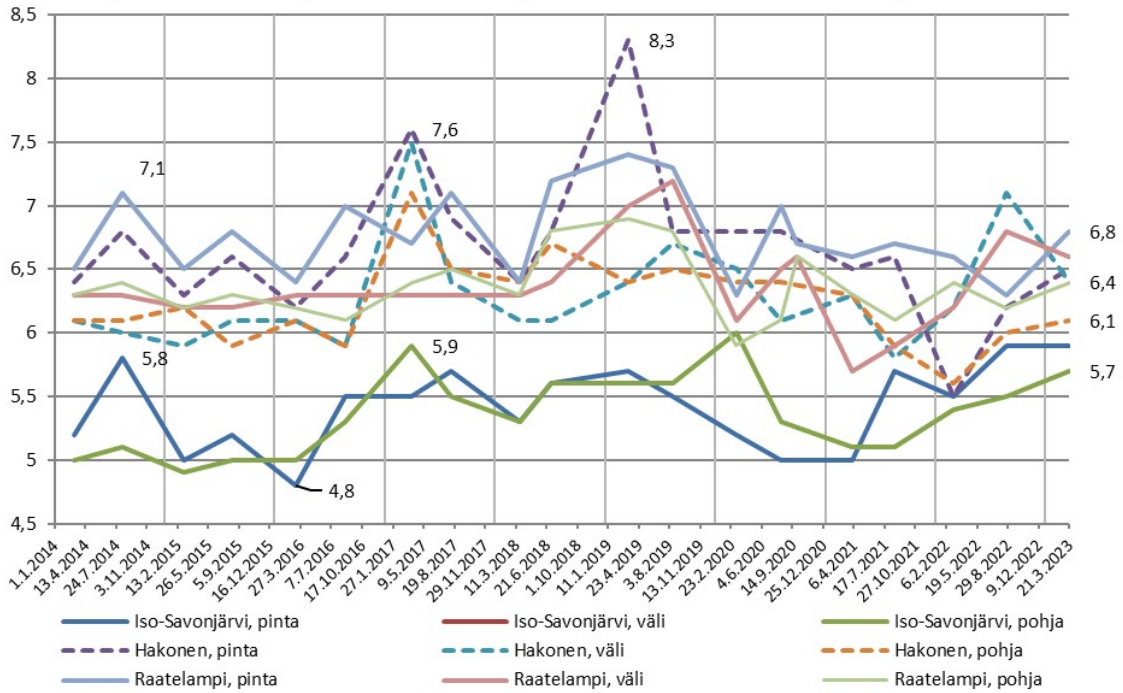
Happisaturaatio (%) Kiltuan-, Haajaisten- ja Haapajärven tarkkailupisteet



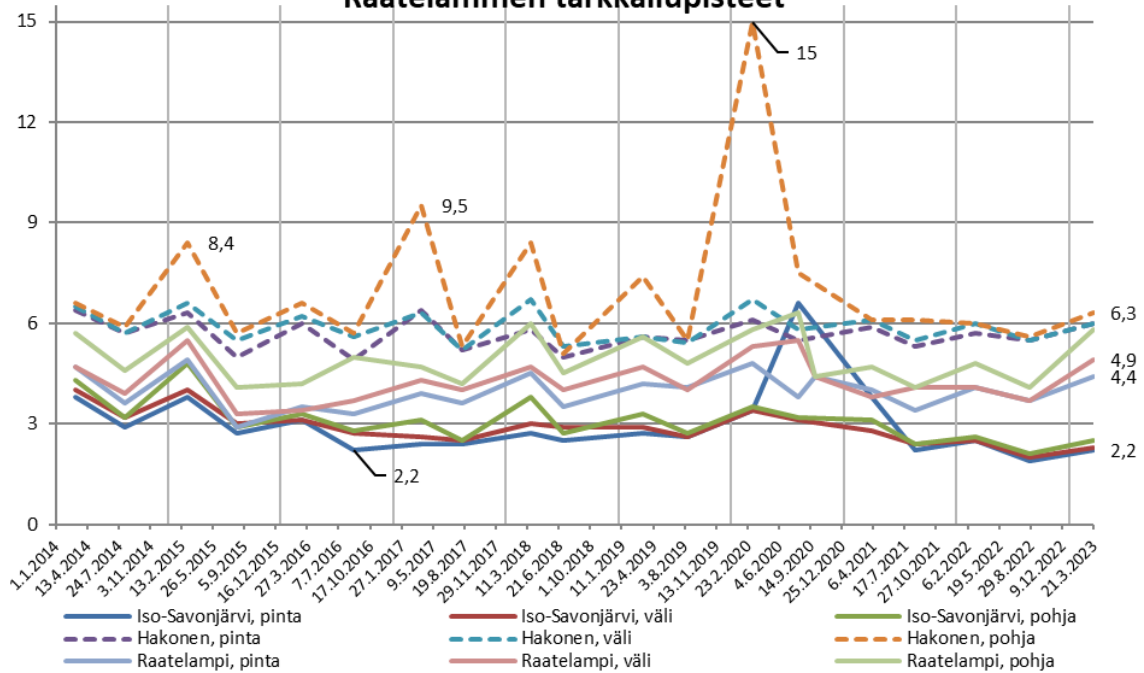
Sähkönjohtavuus (mS/m) Nurmijoen ja Syväriin väliset tarkkailupisteet



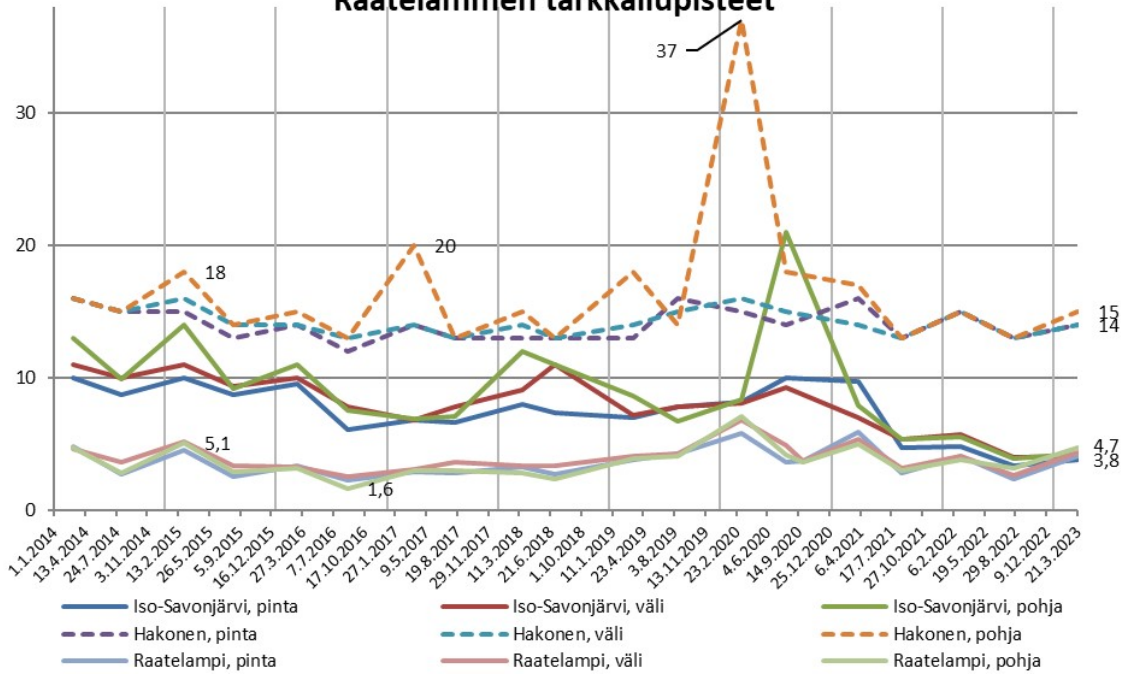
pH Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



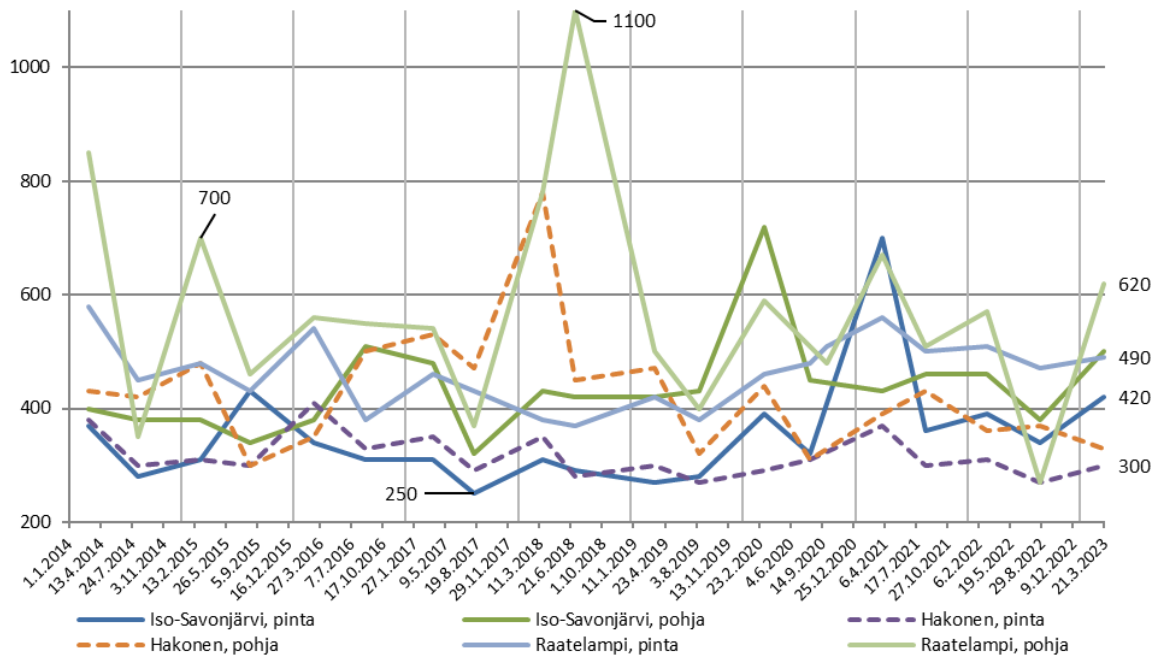
Sähkönjohtavuus (mS/m) Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



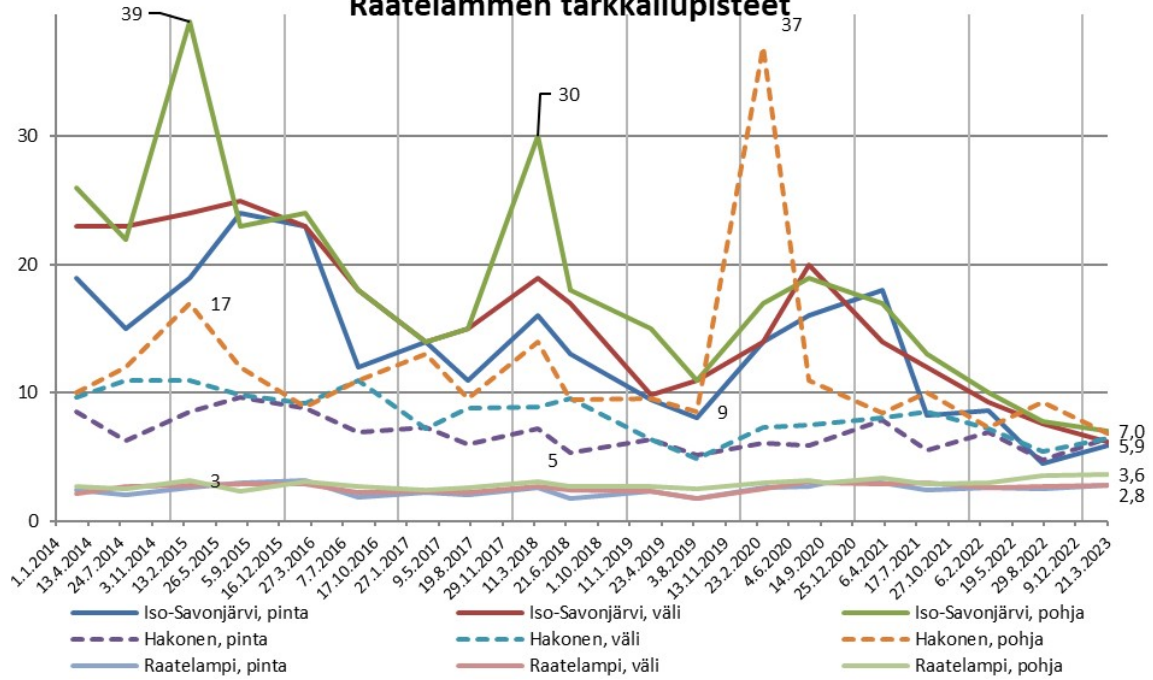
Sulfaattipitoisuus (mg/l) Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



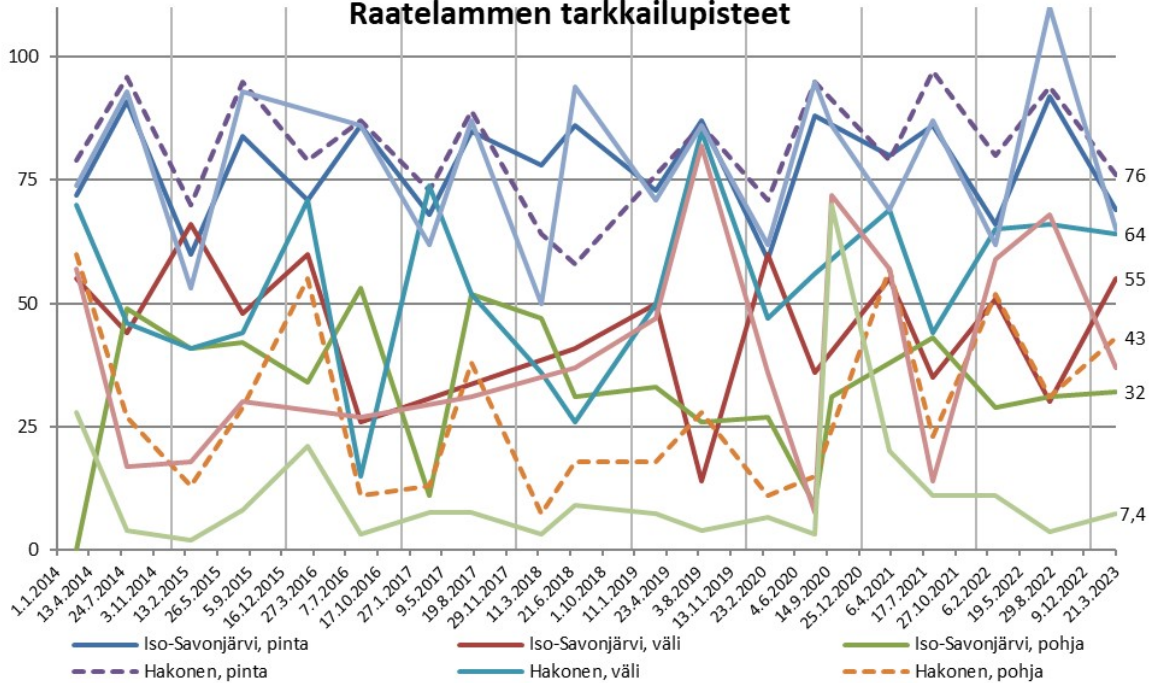
Kokonaistyyppipitoisuus (mg/l) Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet

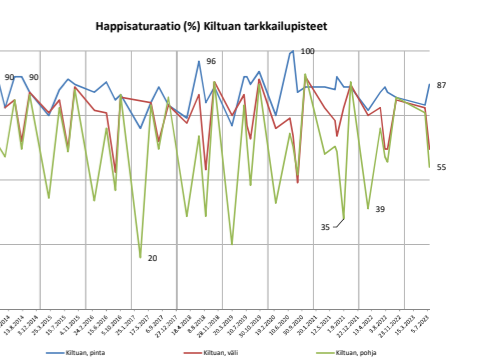
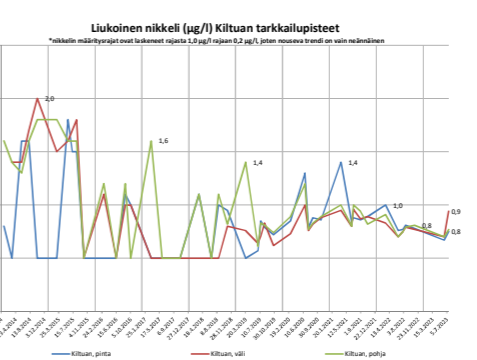
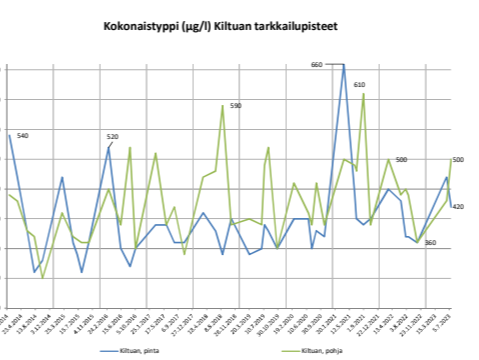
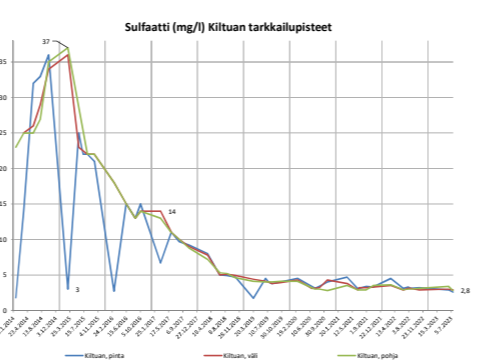
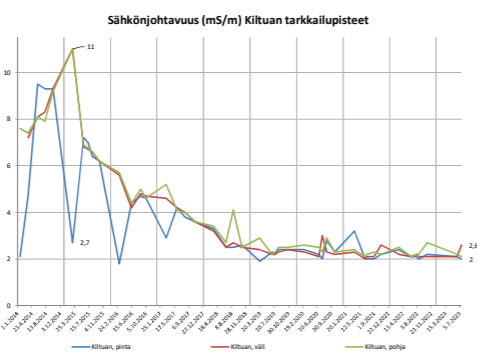
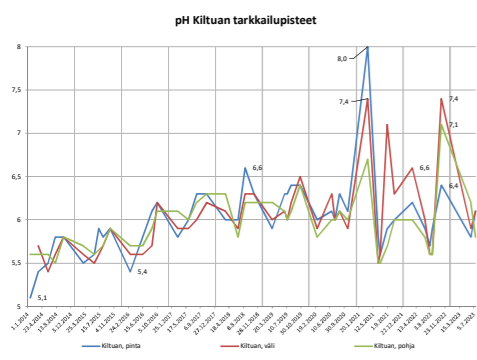
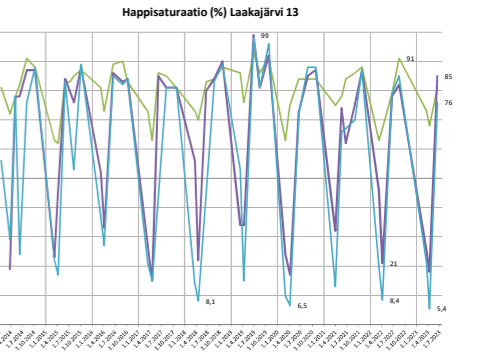
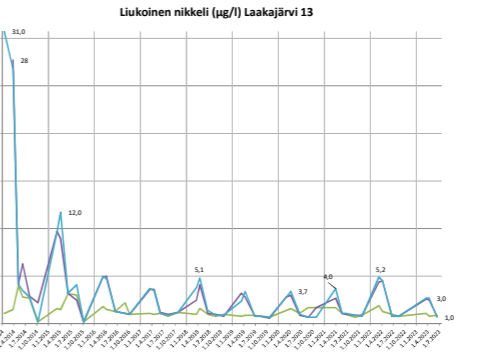
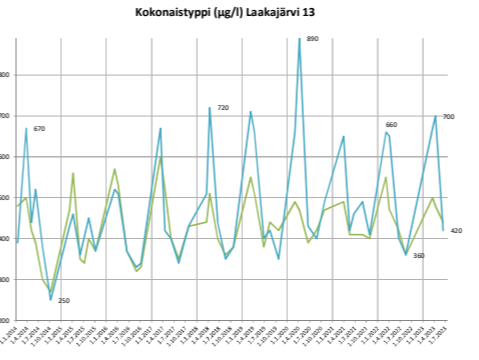
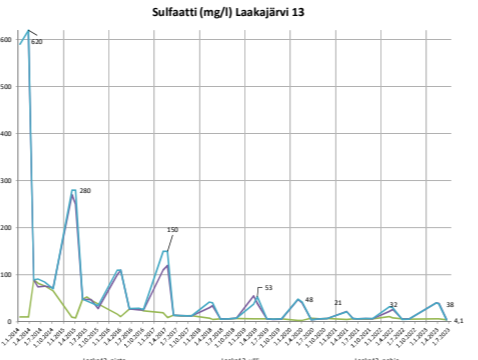
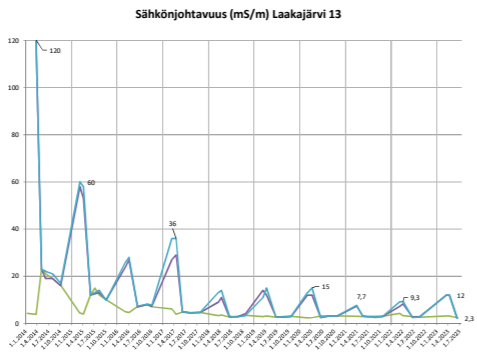
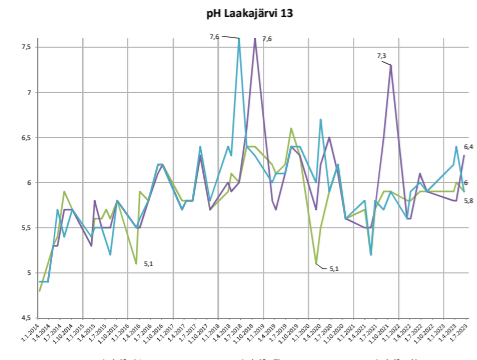
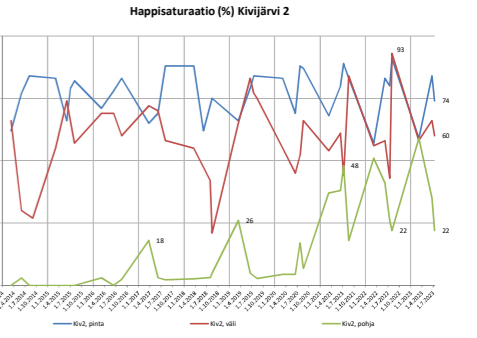
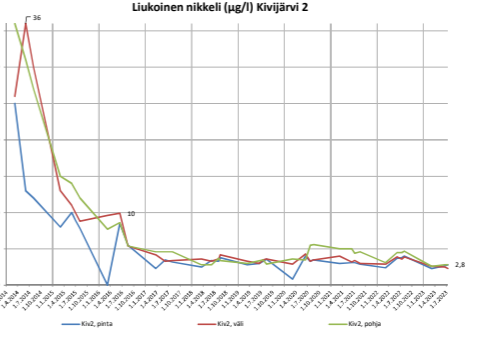
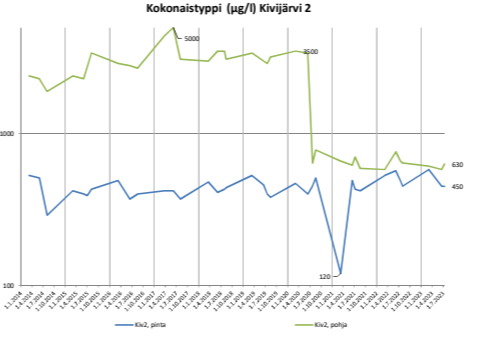
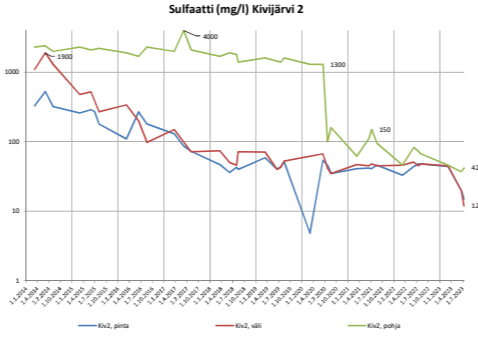
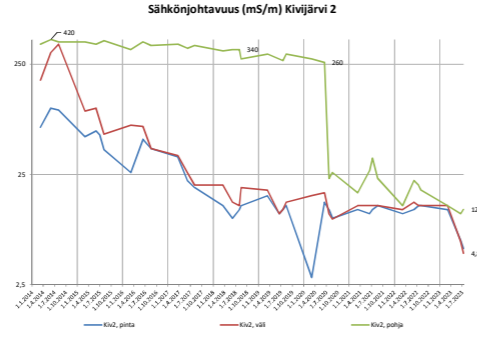
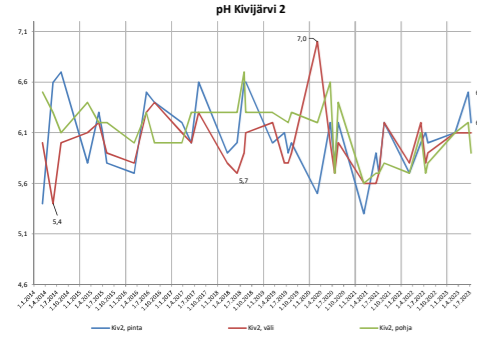
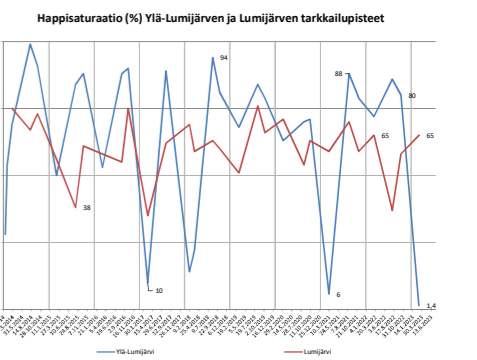
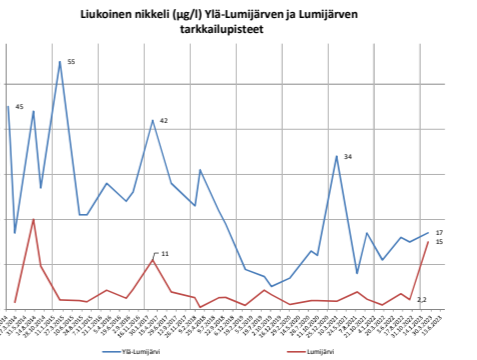
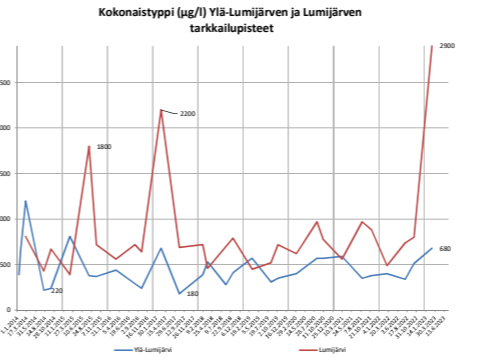
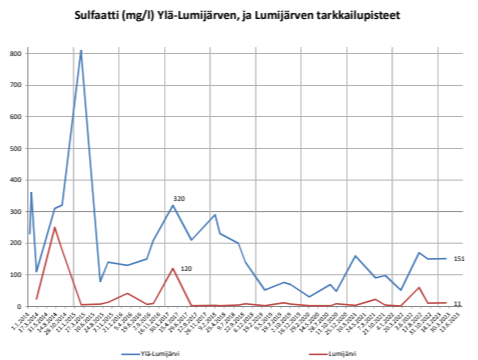
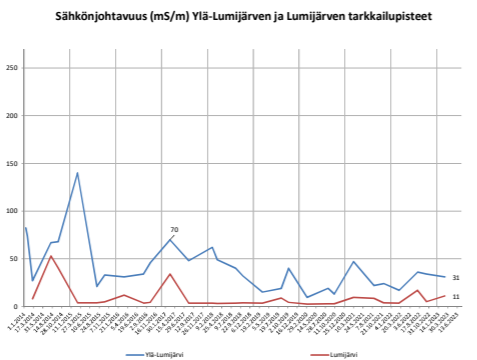
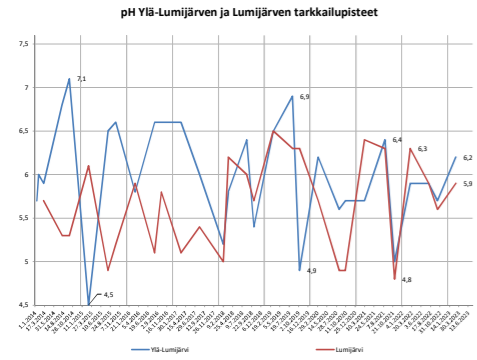


Liukoinen nikkeli (µg/l) Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



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





LIITE 3
VESINÄYTTEIDEN TULOKSET

	Parametri	Haju	Alkaliniteetti	Alumiini (Al),	Alumiini, Al	Ammoniumt	Antimoni	Arseeni, As	Barium (Ba),	DOC	Elohopea, Hg		Fosfaattifosf	Fosfori	Hapen	Happipitoisu	Kadmium	Kadmium	Kalsium (Ca)
				liukoinen /		yppi, CFA,	(Sb),		liukoinen /		liukoinen /	ori, kokonais-	kyllästyspros		us	(Cd) /			
				RZG02		µg/l	µg/l	(liukoinen)	RZG02	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Kivipuro rumpu	3.5.2023	H	<0,020	830	860	470					<0,020	<0,020	2,9	13	79	11,5	1,6	1,6	4,5
Kivipuro rumpu	5.6.2023	H	<0,02	680	710	30					0,022	<0,020	2,4	4,8	62	7,5	1,1	1,1	5,5
Kivipuro rumpu	17.7.2023																		
Pirttipuro	3.5.2023	H	<0,020	1200	1300	160					<0,020	<0,020	3	19	69	10	1,2	1,2	2,7
Pirttipuro	5.6.2023	H	<0,020	150	180	7,9					<0,020	<0,020	2,3	9,8	87	9,8	0,41	0,4	19
Pirttipuro	17.7.2023	H	0,055	140	160	24					<0,020	<0,020	2,2	19	76	7	0,15	0,14	22
Talvijoki	4.5.2023	H	<0,020	260	270									16	87	12,7		0,17	2
Talvijoki	5.6.2023	H	0,024	170	200	<5	<0,20	0,29	12				4,4	15	84	9,5		0,26	5,1
Talvijoki	31.7.2023	H	0,021	460	500	13							3,2	23	72	7,5		0,17	3,2
Tuhkajoki	4.5.2023	H	0,043	270	320									21	83	12		0,09	4,2
Tuhkajoki	5.6.2023	H	0,058	190	220	9,6	<0,20	<0,20	8,7				2,7	12	88	9,6		0,057	6,2
Tuhkajoki	31.7.2023	H	0,054	260	290	17							<2	20	79	7,7		0,071	6,8
Jormasjoki	4.5.2023	H	0,088	120	130					11				14	84	11,8		<0,030	5,2
Jormasjoki	5.6.2023	H	0,089	130	140	7,3	<0,20	<0,20	6,5	11			<2	11	90	9,7		<0,030	5,1
Jormasjoki	19.7.2023	H	0,13	97	120	12				10			<2	11	87	8		<0,030	5,2
Kuusijoki	8.5.2023	H	0,24	230	540									8,5	72	9,4		0,42	29
Kuusijoki	5.6.2023	H	0,23	34	200	420	<0,20	<0,20	27				2,5	3,3	80	9,1		0,56	68
Kuusijoki	17.7.2023	H	0,28	84	440	790							3,3	13	70	6,7		0,98	48
Kalliojokisuu	8.5.2023	H	2,1	190	280									18	80	11,1		0,057	3,7
Kalliojokisuu	5.6.2023	H	0,054	160	200	48	<0,20	<0,20	11				2,7	14	83	9,2		0,072	9
Kalliojokisuu	17.7.2023	H	0,066	260	350	92							4,8	24	68	6,4		0,12	7,4
Härkäpuro	5.6.2023	H	0,2	110	260	1000	<0,20	<0,20	35				<2	<3	84	9		0,59	83
Salminen, 1m	26.6.2023																		
Salmisenpuro	5.6.2023	H	0,11	290	330	16	<0,20	0,22	14				15	42	85	9,5		<0,030	4,6
Kalliojärvi, 1m	24.5.2023	H		210	280									20	75	7,7		0,032	5
Kalliojärvi, 1m	26.6.2023	H	0,042	210	240	27	<0,20	<0,20	14				3,5	19	70	6,4		<0,030	5,7
Kalliojärvi, 1m	10.7.2023	H		310	470	51		0,29					12	46	61	6		0,031	6,2
Kalliojärvi, p-1m	24.5.2023	H		220	340									21	64	7,3		0,035	5,6
Kalliojärvi, p-1m	26.6.2023	H	0,042	230	290	60	<0,20	<0,20	15				6,4	21	51	5,1		<0,030	6,1
Kalliojärvi, p-1m	10.7.2023	H		290	560	170		0,25					20	51	41	4,3		0,031	7,1
Kolmisoppi, 1m	26.6.2023	H	0,056	170	190	9	<0,20	<0,20	8,2				2,3	9,6	82	7,5		0,053	6,6
Kolmisoppi, 1m	10.7.2023	H		190	280	16		<0,20					2,4	14	79	7,5		0,06	7,5
Kolmisoppi, väli	26.6.2023	H		180	200										71	7,2		0,074	6,6
Kolmisoppi, väli	10.7.2023	H		190	210										57	6,1		0,068	6,8
Kolmisoppi, p-1m	26.6.2023	H	0,062	190	200	40	<0,20	<0,20	8,4				3,4	10	61	6,7		0,059	6,6
Kolmisoppi, p-1m	10.7.2023	H		190	230	72		<0,20					5,4	16	50	5,7		0,075	7,2
Kolmisoppi lähtevä	5.6.2023	H	0,046	200	220	10	<0,20	<0,20	8,8				<2	12	85	9,2		0,055	6,3
Kolmisoppi lähtevä	19.7.2023	H	0,088	200	240	14							<2	16	82	7,5		0,077	6,7
Jormasjärvi etelä, 0-2m	6.6.2023																		
Jormasjärvi etelä, 1m	6.6.2023	H	0,084	130	150	8,1	<0,20	<0,20	6,9				2,2	13	84	9,2		0,041	5,4
Jormasjärvi etelä, väli	6.6.2023	H		140	150										85	9,3		0,049	5,4
Jormasjärvi etelä, p-1m	6.6.2023	H	0,088	140	160	28	<0,20	<0,20	7,2				3,1	15	65	7,9		0,036	5,5
Jormasjärvi syv, 0-2m	6.6.2023																		
Jormasjärvi syv, 1m	6.6.2023	H	0,079	120	140	7,4	<0,20	<0,20	6,4				2	9,8	86	9,5		<0,030	5,2

	Parametri	Haju	Alkaliniteetti	Alumiini (Al),	Alumiini, Al	Ammoniumt	Antimoni	Arseeni, As	Barium (Ba),	DOC	Elohopea, Hg	Fosfaattifosf	Fosfori	Hapen	Happipitoisu	Kadmium,	Kalsium (Ca)	
				liukoinen /		yppi, CFA,	(Sb),		liukoinen /			liukoinen /		ori, kokonais-	kyllästyspros			us
	Yksikkö		mmol/l	RZG02	µg/l	µg/l	RZG02	(liukoinen)	RZG02	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Jormasjärvi syv, 1m	17.7.2023	H		90	110	12						<2	11	84	7,9	<0,030	4,4	
Jormasjärvi syv, väli	6.6.2023	H		120	140									85	9,4	0,036	5,2	
Jormasjärvi syv, väli	17.7.2023	H		110	130									64	6,9	0,035	4,6	
Jormasjärvi syv, p-1m	6.6.2023	H	0,094	110	130	7,1	<0,20	<0,20	6,4			2,1	8,6	83	9,3	0,033	4,9	
Jormasjärvi syv, p-1m	17.7.2023	H		130	130	74						4,6	14	58	6,4	0,053	4,6	
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	6.6.2023	H	0,09	120	130	7,3	<0,20	<0,20	6,5			2,1	11	86	9,4	0,032	5,3	
Jormasjärvi pohjoinen, väli	6.6.2023	H		120	130									84	9,3	0,032	5,4	
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	6.6.2023	H	0,084	110	130	6	<0,20	<0,20	6,3			2	9,2	84	9,3	<0,030	5,2	
Nuasjärvi, Jormaslahti 6, 1m	7.6.2023	H	0,091		110	8,2	<0,20	0,31	7,9	12		2	12	93	10	<0,030	4,4	
Nuasjärvi, Jormaslahti 6, p-1m	7.6.2023																	
Nuasjärvi 23-1, 1m	7.6.2023	H			120	12		0,27		12		2,4	17	87	9,5	<0,030	3,5	
Nuasjärvi 23-1, 1m	12.7.2023	H			100	9,3		0,26		11		2	15	94	8,8	<0,030	3,6	
Nuasjärvi 23-1, väli	7.6.2023	H			120			0,25		12			15	88	9,6	<0,030	3,7	
Nuasjärvi 23-1, väli	12.7.2023	H			110			0,26		11			13	84	8,2	<0,030	3,7	
Nuasjärvi 23-1, p-1m	7.6.2023	H			120	17		0,26		12		3	13	89	9,8	<0,030	3,5	
Nuasjärvi 23-1, p-1m	12.7.2023	H			110	42		0,24		11		<2	12	77	7,6	<0,030	7,2	
Nuasjärvi 35-1, 1m	7.6.2023	H			120	14		0,24		12		2,4	15	93	10,1	<0,030	3,3	
Nuasjärvi 35-1, 1m	12.7.2023	H			110	10		0,28		11		2,1	15	93	8,8	<0,030	3,2	
Nuasjärvi 35-1, väli	7.6.2023	H			120			0,26		13			13	91	9,9	<0,030	3,2	
Nuasjärvi 35-1, väli	12.7.2023	H			120			0,26		11			11	81	8,1	<0,030	3,6	
Nuasjärvi 35-1, p-1m	7.6.2023	H			120	29		0,28		13		2,3	12	88	9,7	<0,030	5,1	
Nuasjärvi 35-1, p-1m	12.7.2023	H			110	89		0,23		11		2,2	11	83	8,1	<0,030	11	
Nuasjärvi 34-1, 1m	7.6.2023	H			120	13		0,27		12		2,6	18	90	9,7	<0,030	3,5	
Nuasjärvi 34-1, 1m	12.7.2023	H			110	9,3		0,27		11		2,8	18	90	8,5	<0,030	3,1	
Nuasjärvi 34-1, väli	7.6.2023	H			120			0,26		12			13	89	9,7	<0,030	3,4	
Nuasjärvi 34-1, väli	12.7.2023	H			110			0,25		11			12	83	8,1	<0,030	3,5	
Nuasjärvi 34-1, p-1m	7.6.2023	H			120	50		0,27		12		2,3	12	88	9,7	<0,030	4,5	
Nuasjärvi 34-1, p-1m	12.7.2023	H			110	96		0,27		10		2,2	11	81	7,9	<0,030	13	
Nuasjärvi 23, 1m	21.6.2023	H	0,092		120	22	<0,20	0,28	7,8	12		2,7	13	91	8,7	<0,030	3,3	
Nuasjärvi 23, 1m	12.7.2023	H			120	13		0,28		11		2,1	13	97	9,1	<0,030	3,8	
Nuasjärvi 23, väli	21.6.2023	H			130			0,27		12			12	79	8,3	<0,030	3,6	
Nuasjärvi 23, väli	12.7.2023	H			110			0,26		11			11	67	6,8	<0,030	3,8	
Nuasjärvi 23, p-1m	21.6.2023	H	0,17		85	7,5	0,5	0,34	15	9,7		3,9	10	47	6,1	<0,030	22	
Nuasjärvi 23, p-1m	12.7.2023	H			87	19		0,28		9,6		4,2	14	40	5,1	<0,030	22	
Nuasjärvi 24, 1m	20.6.2023	H			120	13		0,31		12		2,6	17	92	8,6	<0,030	2,4	
Nuasjärvi 24, väli	20.6.2023	H			150			0,31		12			13	81	8,3	<0,030	2,8	
Nuasjärvi 24, p-1m	20.6.2023	H			190	46		0,37		12		7,7	27	64	6,7	<0,030	3	
Nuasjärvi 34, 1m	21.6.2023	H			120	20		0,28		12		3,1	13	90	8,7	<0,030	2,5	
Nuasjärvi 34, 1m	12.7.2023	H			110	14		0,28		11		2,5	19	86	8,1	<0,030	2,9	
Nuasjärvi 34, väli	21.6.2023	H			130			0,27		12			13	81	8,4	<0,030	2,9	
Nuasjärvi 34, väli	12.7.2023	H			130			0,29		11			11	81	7,9	<0,030	4	
Nuasjärvi 34, p-1m	21.6.2023	H			130	19		0,28		12		3,3	12	78	8,2	<0,030	3,6	
Nuasjärvi 34, p-1m	12.7.2023	H			120	37		0,31		11		4	18	70	7	<0,030	3,8	
Nuasjärvi 35, 1m	15.6.2023	H			120	14		0,25		11		2,4	17	92	9,4	<0,030	3	

	Parametri	Haju	Alkaliniteetti	Alumiini (Al),		Ammoniumt yppi, CFA, µg/l	Antimoni (Sb),		Barium (Ba),		Fosfaattifosf			Hapen		Happipitoisu		Kadmium, Cd (liukoinen)	Kalsium (Ca) / RZF01
				liukoinen / RZG02	Alumiini, Al		liukoinen / RZG02	Arseeni, As (liukoinen)	liukoinen / RZG02	DOC	Elohopea, Hg	ori, kokonais- , Gallery µg/l	Fosfori	kyllästyspros entti (makea vesi)	us (Metrohm)	Kadmium (Cd) / RZF02			
	Yksikkö		mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	%	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l
Nuasjärvi 35, 1m	12.7.2023	H		110		19		0,24		11			2,8	19	92	8,8		<0,030	3,5
Nuasjärvi 35, väli	15.6.2023	LMT		120				0,24		12				13	83	9,1		<0,030	3,3
Nuasjärvi 35, väli	12.7.2023	H		110				0,27		11				14	64	6,7		<0,030	4
Nuasjärvi 35, p-1m	15.6.2023	H		130		35		0,25		11		4	18	68	8,3			<0,030	4,9
Nuasjärvi 35, p-1m	12.7.2023	H		120		56		0,28		11		8,9	22	51	5,9			<0,030	4,7
Nuasjärvi 44 (37), 1m	8.6.2023	H		130		9,3		0,24		12		2,1	12	88	10			<0,030	3,7
Nuasjärvi 44 (37), 1m	5.7.2023	H		110		23		0,27		10		2,2	14	84	8,2			<0,030	3,3
Nuasjärvi 44 (37), väli	8.6.2023	H		140				0,26		12				12	87	9,9		<0,030	3,6
Nuasjärvi 44 (37), väli	5.7.2023	H		130				0,23		11				13	77	8,1		<0,030	3,7
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	8.6.2023	H		130		11		0,24		12		2,3	14	86	9,8			<0,030	3,7
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	5.7.2023	H		160		29		0,27		10		4,3	19	73	7,8			<0,030	3,7
Nuasjärvi 46, 1m	15.6.2023	H		130		20		0,24		12		3	16	100	10,3			<0,030	3,5
Nuasjärvi 46, 1m	5.7.2023	H		120		26		0,27		11		<2	13	83	8,2			<0,030	3,2
Nuasjärvi 46, väli	15.6.2023	H		150				0,26		12				13	90	9,9		<0,030	3,8
Nuasjärvi 46, väli	5.7.2023	H		120				0,27		11				12	69	7,3		<0,030	4,2
Nuasjärvi 46, p-1m	15.6.2023	H		90		10		0,31		8,9		2,9	9,7	51	6,9			<0,030	25
Nuasjärvi 46, p-1m	5.7.2023	L		88		20		0,32		8,6		4,2	14	44	5,9			<0,030	25
VP12100	12.6.2023	H																<0,030	
Rehjanselkä 135, 1m	12.6.2023	H		130		8,5		0,23		12		2,6	13	95	10,2			<0,030	3,8
Rehjanselkä 135, 1m	6.7.2023	H		110		23		0,26		10		2	12	86	8,5			<0,030	3,7
Rehjanselkä 135, väli	12.6.2023	H		120				0,23		12				11	82	9,8		<0,030	3,7
Rehjanselkä 135, väli	6.7.2023	H		110				0,26		11				12	75	8,8		<0,030	3,9
Rehjanselkä 135, p-1m	12.6.2023	H		140		14		0,24		12		3,6	12	78	9,4			<0,030	3,7
Rehjanselkä 135, p-1m	6.7.2023	H		110		23		0,25		11		4,2	13	68	8,1			<0,030	4,1
Rehja itä, 1m	12.6.2023	H		140		6,6		0,23		12		2,4	13	93	9,8			<0,030	3,7
Rehja itä, 1m	6.7.2023	H		100		23		0,26		10		2,4	13	85	8,4			<0,030	3,5
Rehja itä, väli	12.6.2023	H		140				0,24		12				12	87	9,6		<0,030	3,9
Rehja itä, väli	6.7.2023	H		110				0,25		11				12	79	8,7		<0,030	4
Rehja itä, p-1m	12.6.2023	H		200		17		0,26		12		3,9	19	82	9,2			<0,030	3,8
Rehja itä, p-1m	6.7.2023	H		110		42		0,26		11		6,8	19	66	7,9			<0,030	4
Oulujärvi 16, 1m	14.6.2023	H																<0,030	
Oulujärvi 16, väli	14.6.2023	H																<0,030	
Oulujärvi 16, p-1m	14.6.2023	H																<0,030	
Oulujärvi 139, 1m	14.6.2023	H																<0,030	
Oulujärvi 139, väli	14.6.2023	H																<0,030	
Oulujärvi 139, p-1m	14.6.2023	H																<0,030	

	Parametri	Kemiallinen		Klorofylli- Koboltti (Co),			Kovuus (Ca)	Kromi (Cr),	Kupari, Cu (liukoinen)	Lyijy (Pb),	Lämpötila, vesi	Magnesium (Mg) / RZF01	Mangaani (Mn),	Mangaani, Mn	Natrium (Na) / RZF01	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Nitraatti- ja nitriittityypen		Näytteenotto	
		hapenkulutus, CODMn	Kiintoaine GF/C	a µg/l GF/C	liukoinen / RZG02	Kokonais syvyys, m		liukoinen / RZG02		Liukoinen / RZG02	(näytteenott ajan mittaama)		liukoinen / RZG02		summa, CFA, µg/l		Näkösyvyys, m	ttosyvyys, m		
	Yksikkö	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	m	mmol/l	µg/l	µg/l	µg/l	°C	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	m
Kivipuro rumpu	3.5.2023	27	2			0,15					0,1	1,6	130	130	0,92	28	33	230		0,1
Kivipuro rumpu	5.6.2023	11	1,3			0,1					7,4	2,4	370	400	2,4	46	47	11		0,05
Kivipuro rumpu	17.7.2023																			
Pirttipuro	3.5.2023	21	13			0,4					0,1	0,86	79	72	0,69	40	47	50		0,25
Pirttipuro	5.6.2023	8,2	1,5			0,3					10,3	5,8	450	410	3,8	55	54	180		0,15
Pirttipuro	17.7.2023	17	3			0,35					19,4	8,2	72	74	5,3	30	30	25		0,2
Talvijoki	4.5.2023	24	2,1			1,6					0	0,88		69	0,97		11		0,6	0,6
Talvijoki	5.6.2023	14	1,6		1,3	2		<0,50	1,2	<0,10	9,7	1,9		180	2		16	24	0,6	1
Talvijoki	31.7.2023	45	2			2					13,6	1,1		150	1,3		14	5,1	0,4	1
Tuhkajoki	4.5.2023	28	4			0,6					0,2	1,2		250	1,5		9,4		0,3	0,3
Tuhkajoki	5.6.2023	20	1,3		0,4	0,3		<0,50	1,3	0,11	11,6	1,6		230	2,3		6,5	110	0,3	0,15
Tuhkajoki	31.7.2023	28	3			0,8					16,5	1,7		240	2,8		8,8	130	0,5	0,4
Jormasjoki	4.5.2023	13	1,7			1,1					1,6	1,7		56	2,3		4,3		0,8	0,95
Jormasjoki	5.6.2023	14	1,1		0,1	0,4		<0,50	1	<0,10	11,9	1,7		250	2,2		4,3	71	0,4	0,2
Jormasjoki	19.7.2023	14	<1,0			0,6					19,5	1,7		51	2,1		4,1	<5	0,6	0,3
Kuusijoki	8.5.2023	11	3,2			1,55					4,2	7		210	3,7		42		0,75	0,8
Kuusijoki	5.6.2023	4,4	3,5		6	1		<0,50	1,5	<0,10	9,9	13		990	14		86	2300	1	0,45
Kuusijoki	17.7.2023	11	7			0,9					17,6	13		820	12		110	4300	0,7	0,55
Kalliojokisuu	8.5.2023	26	8			0,9					1,9	1,2		120	1,5		5,3		0,35	0,45
Kalliojokisuu	5.6.2023	19	3		0,79	0,4		<0,50	0,93	0,15	10,6	2,7		470	4,9		11	260	0,4	0,2
Kalliojokisuu	17.7.2023	38	6,7			0,5					18	2,5		250	3,6		15	570	0,35	0,3
Härkäpuro	5.6.2023	3,1	<1,0		8	0,4		<0,50	2,1	<0,10	12,2	16		1500	7,4		120	4400	0,4	0,25
Salminen, 1m	26.6.2023																			
Salmisenpuro	5.6.2023	32	1,5		0,6	0,35		0,81	1,8	0,32	10,4	2,5		400	5,2		4,1	97	0,35	0,17
Kalliojärvi, 1m	24.5.2023		5,5			5					14,2	4,2		1400	10		8,8		0,45	1
Kalliojärvi, 1m	26.6.2023	20	<1,0	<1,0	0,5	5		<0,50	1,2	0,19	20	4,1		900	12		7,9	19	1,3	1
Kalliojärvi, 1m	10.7.2023		12	4,2		5					15,9	3,5		1000	11		6,4	110	0,3	1
Kalliojärvi, p-1m	24.5.2023		9,2								9,8	5		1700	12		10			4
Kalliojärvi, p-1m	26.6.2023	21	3		0,62			<0,50	1,3	0,21	15,4	4,5		1200	14		9	45		4
Kalliojärvi, p-1m	10.7.2023		19								13,2	4,4		1400	14		7,8	110		4
Kolmisoppi, 1m	26.6.2023	19	1,7	2,5	0,46	13,5		<0,50	1,3	0,11	19,8	1,6		150	2,4		7,4	100	1	1
Kolmisoppi, 1m	10.7.2023		1,8	5,6		15					17,6	1,9		470	2,6		7,6	140	0,9	1
Kolmisoppi, väli	26.6.2023		<1,0								14,6	1,6		150	2,4		7,4			7
Kolmisoppi, väli	10.7.2023		1								12	1,6		390	2,3		7			7,5
Kolmisoppi, p-1m	26.6.2023	21	1,1		0,42			<0,50	1,5	0,14	10,9	1,6		140	2,3		7,6	110		12,5
Kolmisoppi, p-1m	10.7.2023		<1,0								9,5	1,6		360	2,3		7,1	110		14
Kolmisoppi lähtevä	5.6.2023	21	1		0,56	0,4		<0,50	1,4	0,13	11,6	1,6		300	2,4		7,2	120	0,4	0,2
Kolmisoppi lähtevä	19.7.2023	22	2,2			0,4					19,6	1,9		140	2,6		8,3	140	0,4	0,2
Jormasjärvi etelä, 0-2m	6.6.2023			4,3																
Jormasjärvi etelä, 1m	6.6.2023	16			0,22	17,5		<0,50	1,1	<0,10	11,4	1,5		83	2,1		5	82	1,4	1
Jormasjärvi etelä, väli	6.6.2023										11,2	1,6		81	2,1		5			9
Jormasjärvi etelä, p-1m	6.6.2023	16			0,3			<0,50	1,1	<0,10	7,2	1,6		150	2,1		5,1	93		16
Jormasjärvi syv, 0-2m	6.6.2023			4,1																
Jormasjärvi syv, 1m	6.6.2023	15			0,15	25		<0,50	1	<0,10	11	1,6		68	2,1		4,6	76	1,6	1

Parametri	Yksikkö	Kemiallinen		Klorofylli- Kkoboltti (Co),			Kovuus (Ca)	Kromi (Cr), liukoinen / RZG02	Kupari, Cu (liukoinen)	Lyijy (Pb), liukoinen / RZG02	Lämpötila, vesi (näytteenott ajan mittaama)	Magnesium (Mg) / RZF01	Mangaani (Mn),		Natrium (Na) / RZF01	Nikkeli, Ni	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Nitraatti- ja nitriittitypen		Näytteenot tosyvyys, m
		haperkulutu s, CODMn	Kiintoaine GF/C	a µg/l GF/C	liukoinen / RZG02	Kokonais syvyys, m							liukoinen / RZG02	Kupari, Cu (liukoinen)				liukoinen / RZG02	Mangaani, Mn	
Jormasjärvi syv, 1m	17.7.2023			4,6		25					18,4	1,5	40	2,3		4,5	10	1,4	1	
Jormasjärvi syv, väli	6.6.2023										10,7	1,5	69	2,1		4,5			12,5	
Jormasjärvi syv, väli	17.7.2023										12,2	1,5	66	2,2		5			12,5	
Jormasjärvi syv, p-1m	6.6.2023	15			0,14			<0,50	0,85	<0,10	10,5	1,5	68	2,1		4,2	73		24	
Jormasjärvi syv, p-1m	17.7.2023										11	1,5	220	2,2		5,3	71		24	
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	6.6.2023	14		4,8	0,1	10		<0,50	1,3	<0,10	11,4	1,6	60	2,2		4,4	73	1,8	1	
Jormasjärvi pohjoinen, väli	6.6.2023										11	1,6	63	2,2		4,3			5	
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	6.6.2023	14			<0,10			<0,50	1,1	<0,10	11	1,6	62	2,2		4,4	74		9	
Nuasjärvi, Jormaslahti 6, 1m	7.6.2023	15	1,6	2,6	<0,10	2,4	0,11	<0,50	0,51	<0,10	12	2,5	52	1,8		1,8	93	1,5	1	
Nuasjärvi, Jormaslahti 6, p-1m	7.6.2023																			
Nuasjärvi 23-1, 1m	7.6.2023	16	1,6	4		8	0,084		<0,50		11,5	1,5	53	1,6		1,2	97	1,8	1	
Nuasjärvi 23-1, 1m	12.7.2023	14	1,1	1,7		8	0,09		0,66		18,3	1,5	61	1,4		1,4	58	1,4	1	
Nuasjärvi 23-1, väli	7.6.2023	15	<1,0				0,089		0,56		11,3	1,5	53	1,6		1,2			4	
Nuasjärvi 23-1, väli	12.7.2023	13	<1,0				0,092		0,6		16,5	1,4	58	1,4		1,2			4	
Nuasjärvi 23-1, p-1m	7.6.2023	16	1,3				0,083		<0,50		11,3	1,5	53	1,6		1,1	110		6	
Nuasjärvi 23-1, p-1m	12.7.2023	13	1,1				0,18		0,56		16	2	70	2,1		1,9	98		7	
Nuasjärvi 35-1, 1m	7.6.2023	16	1,5	3,1		8	0,082		<0,50		11,8	1,4	57	1,6		1,2	93	1,7	1	
Nuasjärvi 35-1, 1m	12.7.2023	14	1,6	1,9		8	0,08		0,6		18,1	1,3	76	1,3		1	50	1,5	1	
Nuasjärvi 35-1, väli	7.6.2023	16	1,5				0,08		<0,50		11,8	1,4	54	1,6		1,1			4	
Nuasjärvi 35-1, väli	12.7.2023	14	1,2				0,09		0,62		15,6	1,4	76	1,4		1,2			4	
Nuasjärvi 35-1, p-1m	7.6.2023	17	1,3				0,13		<0,50		11,2	1,8	58	2		1,5	120		7	
Nuasjärvi 35-1, p-1m	12.7.2023	13	<1,0				0,29		3		16,3	2,6	79	2,9		2,6	190		7	
Nuasjärvi 34-1, 1m	7.6.2023	16	1,8	4,5		8	0,086		<0,50		11,8	1,5	54	1,6		1,2	96	1,8	1	
Nuasjärvi 34-1, 1m	12.7.2023	14	2,1	1,9		7	0,079		0,59		18,2	1,3	67	1,4		1,1	47	1,4	1	
Nuasjärvi 34-1, väli	7.6.2023	16	2				0,081		<0,50		11,4	1,4	54	1,6		1,2			4	
Nuasjärvi 34-1, väli	12.7.2023	13	1,2				0,088		3,6		16,7	1,4	72	1,4		1,3			3,5	
Nuasjärvi 34-1, p-1m	7.6.2023	15	1,9				0,11		<0,50		11,2	1,6	58	1,8		1,4	150		7	
Nuasjärvi 34-1, p-1m	12.7.2023	14	1,5				0,32		0,57		16,6	2,8	85	3,2		2,9	200		6	
Nuasjärvi 23, 1m	21.6.2023	15	1	2	<0,10	25,5	0,082	<0,50	0,63	<0,10	17,5	1,4	130	1,5		1,3	65	1,5	1	
Nuasjärvi 23, 1m	12.7.2023	14	1,6	1,7		26	0,095		0,57		18,3	1,5	47	1,4		1,4	59	1,4	1	
Nuasjärvi 23, väli	21.6.2023	14	1,4				0,09		0,68		13,3	1,4	160	1,5		1,3			13	
Nuasjärvi 23, väli	12.7.2023	14	1,3				0,096		0,63		14,5	1,7	92	1,4		1,3			13	
Nuasjärvi 23, p-1m	21.6.2023	11	<1,0		0,11	25,5	0,54	<0,50	0,64	<0,10	4,5	28	270	5		3,9	280	1,5	24,5	
Nuasjärvi 23, p-1m	12.7.2023	11	<1,0			26	0,55		0,6		5	28	240	4,6		3,5	240		25	
Nuasjärvi 24, 1m	20.6.2023	16	1,6	3,3		9	<0,003		0,58		18,4	1,1	140	1,7		0,98	42	1,4	1	
Nuasjärvi 24, väli	20.6.2023	16	1				0,07		0,63		14,5	1,4	150	2,7		1,1			4,5	
Nuasjärvi 24, p-1m	20.6.2023	16	4,8				0,075		0,85		13	1,5	340	1,9		1,7	69		8	
Nuasjärvi 34, 1m	21.6.2023	15	1,4	2		11	0,064		0,58		17	1	130	1,2		0,93	50	1,45	1	
Nuasjärvi 34, 1m	12.7.2023	14	1,7	2,6		11,5	0,072		0,59		18,5	1,2	75	1,2		1	47	1,4	1	
Nuasjärvi 34, väli	21.6.2023	15	1,5				0,072		0,61		13,5	1,1	120	1,3		1			5,5	
Nuasjärvi 34, väli	12.7.2023	13	1				0,099		0,57		16,5	1,5	86	1,6		1,3			5,5	
Nuasjärvi 34, p-1m	21.6.2023	14	1,5				0,09		0,59		13	1,4	140	1,5		1,3	89		10	
Nuasjärvi 34, p-1m	12.7.2023	14	2				0,094		2,4		15,2	1,5	250	1,4		1,4	75		10,5	
Nuasjärvi 35, 1m	15.6.2023	15	1,5	2,5		27	0,074		0,57		14,2	1,3	77	1,5		1,1	76	1,5	1	

Parametri	Yksikkö	Kemiallinen hapenkulutus, CODMn		Klorofylli- a			Kovuus (Ca)	Kromi (Cr), liukoinen / RZG02	Kupari, Cu (liukoinen)	Lyijy (Pb), liukoinen / RZG02	Lämpötila, vesi (näytteenottajan mittaama)	Magnesium (Mg) / RZF01	Mangaani (Mn), liukoinen / RZG02		Natrium (Na) / RZF01	Nikkeli, Ni	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Nitraatti- ja nitriittitypen summa, CFA, Näkösyvyys, m		Näytteenotto, m
		mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l							µg/l	µg/l				µg/l	µg/l	
Nuasjärvi 35, 1m	12.7.2023	14	1,5	1,9		30	0,087	0,59			17,5	1,4	63	1,5			1,2	58	1,4	1
Nuasjärvi 35, väli	15.6.2023	14	1,4				0,082	0,58			11,2	1,5	76	1,6			1,2			13,5
Nuasjärvi 35, väli	12.7.2023	14	1,1				0,099	0,63			13	1,8	86	1,5			1,6			15
Nuasjärvi 35, p-1m	15.6.2023	14	1,6				0,12	0,63			7	2,2	180	2,1			1,5	160		26
Nuasjärvi 35, p-1m	12.7.2023	14	2,9				0,12	0,72			9	2	320	1,6			1,6	150		29
Nuasjärvi 44 (37), 1m	8.6.2023	16	1,6	2,6		24	0,088	<0,50			9,7	1,7	310	1,7			1,2	100	1,8	1
Nuasjärvi 44 (37), 1m	5.7.2023	14	1,1	4,3		24	0,081	0,69			16,3	1,4	150	1,4			1,1	46	1,6	1
Nuasjärvi 44 (37), väli	8.6.2023	16	1,5				0,088	<0,50			9,7	1,7	360	1,7			1,2			12
Nuasjärvi 44 (37), väli	5.7.2023	14	1,9				0,094	0,69			12,8	1,5	200	1,6			1,3			12
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	8.6.2023	15	2,2				0,089	<0,50			9,5	1,7	290	1,7			1,2	110		23
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	5.7.2023	14	5,5				0,092	0,74			12,6	1,6	230	1,6			1,3	95		23
Nuasjärvi 46, 1m	15.6.2023	15	1,5	2,1		33	0,087	0,68			14,2	1,4	490	1,4			1,2	84	1,5	1
Nuasjärvi 46, 1m	5.7.2023	14	<1,0	4,7		33	0,081	0,61			16,1	1,3	170	1,5			1,2	47	1,6	1
Nuasjärvi 46, väli	15.6.2023	15	1,7				0,096	0,81			11	1,7	880	1,5			1,3			13,5
Nuasjärvi 46, väli	5.7.2023	14	1				0,1	0,7			12,6	2,4	180	1,7			1,4			16,5
Nuasjärvi 46, p-1m	15.6.2023	11	1,2				0,62	0,66			2,8	36	680	6,6			4,3	270		32
Nuasjärvi 46, p-1m	5.7.2023	11	<1,0				0,63	0,64			3,5	34	420	5,9			4,2	240		32
VP12100	12.6.2023					4					10,4		510	1,6			1,3		1,3	1
Rehjanselkä 135, 1m	12.6.2023	14	1,6	5,6		43	0,095	0,68			12,3	1,6	450	1,6			1,3	110	1,6	1
Rehjanselkä 135, 1m	6.7.2023	14	<1,0	1,8		41	0,092	0,68			16,2	1,5	230	1,5			1,1	61	1,6	1
Rehjanselkä 135, väli	12.6.2023	14	1,3				0,091	0,65			7,8	1,5	320	1,6			1,2			21
Rehjanselkä 135, väli	6.7.2023	14	<1,0				0,099	0,73			8,2	1,5	170	1,5			1,2			20,5
Rehjanselkä 135, p-1m	12.6.2023	14	<1,0				0,092	0,74			7,3	1,4	690	1,6			1,2	130		42
Rehjanselkä 135, p-1m	6.7.2023	14	<1,0				0,1	1			7,7	1,5	210	1,6			1,2	120		40
Rehja itä, 1m	12.6.2023	15	1,3	5,3		26	0,093	0,68			12,8	1,7	480	1,6			1,4	100	1,6	1
Rehja itä, 1m	6.7.2023	14	1,3	3,6		24	0,088	3,5			16,2	1,4	150	1,4			1,2	55	1,6	1
Rehja itä, väli	12.6.2023	16	1,6				0,097	0,67			10,8	1,7	490	1,6			1,3			13
Rehja itä, väli	6.7.2023	14	1,1				0,1	0,72			10,8	1,6	180	1,5			1,2			12,5
Rehja itä, p-1m	12.6.2023	15	2,1				0,094	0,68			10	1,6	480	1,6			1,4	110		25
Rehja itä, p-1m	6.7.2023	14	1,1				0,1	0,69			7,7	1,6	160	1,5			1,3	100		23
Oulujärvi 16, 1m	14.6.2023					25					12,4		550	1,3			0,64		1,5	1
Oulujärvi 16, väli	14.6.2023										12		440	1,3			0,66			12,5
Oulujärvi 16, p-1m	14.6.2023										10		630	1,3			0,61			24
Oulujärvi 139, 1m	14.6.2023					26					12,4		440	1,3			0,59		1,8	1
Oulujärvi 139, väli	14.6.2023										9,4		570	1,3			0,6			13
Oulujärvi 139, p-1m	14.6.2023										8		510	1,3			0,56			25

Parametri	Rauta, Fe	Rauta, Fe (liukoinen)	Rikki (S) / RZF02	Sameus NTU	Sinkki (Zn), liukoinen /		Strontium (Sr) / RZF02	Sähkönjohta			Uraani (U) / RZF02	Uraani (U), liukoinen /		pH	
					RZG02	Sinkki, Zn		Sulfaatti	vuus	TOC		RZG02			
Yksikkö	µg/l	µg/l	µg/l	NTU	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg/l	µg/l	µg/l			
Kivipuro rumpu	3.5.2023	1700	1500		2,6	200	200	27	10		1200	K	<0,10	<0,10	4
Kivipuro rumpu	5.6.2023	1600	1400		1,7	170	160	35	12		300	K	<0,10	<0,10	4
Kivipuro rumpu	17.7.2023														
Pirttipuro	3.5.2023	3100	2500		7,2	260	260	21	8,5		570	K	0,21	0,15	4,1
Pirttipuro	5.6.2023	680	470		1,2	150	150	72	19		490	K	<0,10	<0,10	5,5
Pirttipuro	17.7.2023	1200	850		2	49	50	98	25		500	K	<0,10	<0,10	5,9
Talvijoki	4.5.2023	950	900	2500		43		9,4	3,5	19	480	K		<0,10	5,2
Talvijoki	5.6.2023	1100	780	6300		55		21	6,3	11	340	RU		<0,10	5,6
Talvijoki	31.7.2023	2400	2200	2600		41		8	3,8	34	650	RU		<0,10	5,1
Tuhkajoki	4.5.2023	1200	890	3600		29		12	4,6	21	630	K		0,11	5,7
Tuhkajoki	5.6.2023	750	530	5800		17		18	6,1	15	500	K		<0,10	6,1
Tuhkajoki	31.7.2023	1100	800	6800		24		19	6,7	22	660	RU		0,1	5,8
Jormasjoki	4.5.2023	430	340	5400		6,6		17	6,2	11	410	K		<0,10	6,4
Jormasjoki	5.6.2023	370	280	4800		9,2		15	5,9	11	380	K		<0,10	6,5
Jormasjoki	19.7.2023	300	240	5300		7,1		15	6	10	310	K		<0,10	6,7
Kuusijoki	8.5.2023	580	240	28000		120		89	25	9,5	1500	K		0,18	6,7
Kuusijoki	5.6.2023	1400	690	72000		120		220	53	5,1	2900	K		<0,10	6,5
Kuusijoki	17.7.2023	2000	380	57000		260		180	47	10	5300	K		0,13	6,5
Kalliojokisuu	8.5.2023	870	740	3600		20		11	27	19	520	K		0,11	6,6
Kalliojokisuu	5.6.2023	1300	810	12000		18		34	10	14	660	K		0,1	6
Kalliojokisuu	17.7.2023	2400	1600	8300		37		26	9,1	27	1200	RU		0,18	5,8
Härkäpuro	5.6.2023	100	<10	83000		67		260	59	4,1	5500	K		<0,10	7
Salminen, 1m	26.6.2023														
Salmisenpuro	5.6.2023	2100	1600	6600		7,9		19	7,2	24	730	K		0,38	6,4
Kalliojärvi, 1m	24.5.2023	2400	1500	15000	5,1	14		56	14	16	570	RU		0,25	6,5
Kalliojärvi, 1m	26.6.2023	1500	1200	16000	1,5	11		48	13	15	470	RU		0,25	6
Kalliojärvi, 1m	10.7.2023	2500	1800	14000	8,2	15		42	12	25	870	RU		0,46	5,8
Kalliojärvi, p-1m	24.5.2023	3000	2000	18000	6,9	15		62	17	17	550	RU		0,24	5,3
Kalliojärvi, p-1m	26.6.2023	2000	1400	17000	2,8	17		55	16	15	550	RU		0,27	5,8
Kalliojärvi, p-1m	10.7.2023	3400	2100	19000	14	14		55	15	22	980	RU		0,46	5,8
Kolmisoppi, 1m	26.6.2023	560	400	6500	0,8	19		20	6,7	14	480	RU		<0,10	6,3
Kolmisoppi, 1m	10.7.2023	910	570	7800	1	22		22	7,1	16	620	K		0,12	6
Kolmisoppi, väli	26.6.2023	690	490		0,64	21		20	6,8			RU		<0,10	6,1
Kolmisoppi, väli	10.7.2023	780	620		0,71	21		21	6,7			K		0,11	5,8
Kolmisoppi, p-1m	26.6.2023	780	630	6300	0,76	24		20	6,7	16	530	RU		<0,10	6
Kolmisoppi, p-1m	10.7.2023	1100	810	7200	71	22		21	6,9	16	570	K		0,11	5,9
Kolmisoppi lähtevä	5.6.2023	780	530	6100		20		19	6,4	15	520	K		<0,10	5,9
Kolmisoppi lähtevä	19.7.2023	680	470	7500		26		22	7,2	16	620	K		<0,10	6,3
Jormasjärvi etelä, 0-2m	6.6.2023														
Jormasjärvi etelä, 1m	6.6.2023	460	320	4800	0,9	14		15	5,4	13	450	RU		<0,10	6,4
Jormasjärvi etelä, väli	6.6.2023	470	300		0,91	14		15	5,4			RU		<0,10	6,3
Jormasjärvi etelä, p-1m	6.6.2023	710	470	4800	1,6	15		15	5,5	13	460	RU		<0,10	6,2
Jormasjärvi syv, 0-2m	6.6.2023														
Jormasjärvi syv, 1m	6.6.2023	400	280	4700	0,81	11		15	5,2	12	410	RU		<0,10	6,4

Parametri	Rauta, Fe	Rauta, Fe (liukoinen)	Rikki (S) / RZF02	Sameus NTU	Sinkki (Zn), liukoinen /		Strontium (Sr) / RZF02	Sähkönjohta			Typpi	Ulkonäkö	Uraani (U), liukoinen /		pH	
					RZG02	Sinkki, Zn		Sulfaatti	vuus	TOC			/ RZF02	RZG02		
Yksikkö	µg/l	µg/l	µg/l	NTU	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg/l	µg/l		µg/l	µg/l		
Jormasjärvi syv, 1m	17.7.2023	330	240	4600	0,77	9,6		15	5,4	11	290	K		<0,10	6,6	
Jormasjärvi syv, väli	6.6.2023	390	280		0,76	11		15	5,5			RU		<0,10	6,7	
Jormasjärvi syv, väli	17.7.2023	430	330		0,52	13		14	5,6			K		<0,10	6,2	
Jormasjärvi syv, p-1m	6.6.2023	400	280	4500	0,79	10		15	5,6	12	420	RU		<0,10	6,5	
Jormasjärvi syv, p-1m	17.7.2023	620	780	4700	0,99	11		14	5,7	12	430	K		<0,10	6,1	
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	6.6.2023	350	260	4700	0,73	11		15	5,5	12	420	RU		<0,10	6,5	
Jormasjärvi pohjoinen, väli	6.6.2023	360	260		0,69	11		14	5,5			RU		<0,10	6,6	
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	6.6.2023	360	260	4700	0,74	11		14	5,3	12	390	RU		<0,10	6,5	
Nuasjärvi, Jormaslahti 6, 1m	7.6.2023	390		4900		3,6		15	5,8	12	450	RU		<0,10	6,6	
Nuasjärvi, Jormaslahti 6, p-1m	7.6.2023															
Nuasjärvi 23-1, 1m	7.6.2023	410		2900		3,1		14	9,6	4,6	12	460	K		<0,10	6,9
Nuasjärvi 23-1, 1m	12.7.2023	360		2900		5,7		14	8,5	4,1	12	400	K		<0,10	7
Nuasjärvi 23-1, väli	7.6.2023	400		3100		2,8		14	10	4,3	12	440	K		<0,10	6,6
Nuasjärvi 23-1, väli	12.7.2023	360		2900		4,5		14	8,2	3,9	11	370	K		<0,10	6,8
Nuasjärvi 23-1, p-1m	7.6.2023	420		2900		2,8		14	9,8	4,2	12	430	K		<0,10	6,6
Nuasjärvi 23-1, p-1m	12.7.2023	370		6900		5,9		20	16	7,2	12	420	K		<0,10	6,6
Nuasjärvi 35-1, 1m	7.6.2023	430		2800		2,4		14	9,6	4,1	12	460	K		<0,10	6,7
Nuasjärvi 35-1, 1m	12.7.2023	370		2300		4,4		13	6,6	3,4	12	410	K		<0,10	6,8
Nuasjärvi 35-1, väli	7.6.2023	430		2700		2,6		14	8,6	4	12	450	K		<0,10	6,7
Nuasjärvi 35-1, väli	12.7.2023	370		2800		4		14	8,4	3,9	11	380	K		<0,10	6,7
Nuasjärvi 35-1, p-1m	7.6.2023	430		4800		3,8		17	15	6,1	12	500	RU		<0,10	6,6
Nuasjärvi 35-1, p-1m	12.7.2023	370		12000		8,3		27	38	11	11	590	K		<0,10	6,7
Nuasjärvi 34-1, 1m	7.6.2023	420		3000		2,9		14	9,1	4,7	12	460	K		<0,10	6,9
Nuasjärvi 34-1, 1m	12.7.2023	390		2200		4		13	6,4	3,2	11	340	K		<0,10	6,8
Nuasjärvi 34-1, väli	7.6.2023	410		2800		2,9		14	9,3	4	13	470	K		<0,10	6,6
Nuasjärvi 34-1, väli	12.7.2023	380		2700		3,9		14	8	3,8	12	370	K		<0,10	7
Nuasjärvi 34-1, p-1m	7.6.2023	460		4000		3,3		16	23	5,1	12	560	K		<0,10	6,6
Nuasjärvi 34-1, p-1m	12.7.2023	380		13000		7,9		29	40	12	11	580	K		<0,10	6,6
Nuasjärvi 23, 1m	21.6.2023	380		2800		3		13	8,3	3,9	12	400	RU		<0,10	6,7
Nuasjärvi 23, 1m	12.7.2023	340		3000		4,8		14	8,9	4,1	12	410	K		<0,10	6,8
Nuasjärvi 23, väli	21.6.2023	410		3200		3,4		14	9,3	4,3	12	420	RU		<0,10	6,6
Nuasjärvi 23, väli	12.7.2023	400		3300		6,8		14	10	4,7	12	380	K		<0,10	6,9
Nuasjärvi 23, p-1m	21.6.2023	400		55000		7		44	170	40	9,8	540	RU		<0,10	6,4
Nuasjärvi 23, p-1m	12.7.2023	390		52000		5,5		44	160	38	9,4	530	K		<0,10	6,2
Nuasjärvi 24, 1m	20.6.2023	590		1800		3		12	4,6	2,9	12	370	K		<0,10	6,6
Nuasjärvi 24, väli	20.6.2023	530		2400		3,6		12	9,5	3,4	11	370	K		<0,10	6,6
Nuasjärvi 24, p-1m	20.6.2023	830		2500		5,6		12	6,9	3,8	11	460	K		<0,10	6,5
Nuasjärvi 34, 1m	21.6.2023	410		1600		2,6		12	4,3	3,2	12	370	RU		<0,10	6,8
Nuasjärvi 34, 1m	12.7.2023	420		1900		4,2		13	5,4	3,2	12	360	K		<0,10	6,9
Nuasjärvi 34, väli	21.6.2023	400		2000		3,2		13	5,4	3,3	12	370	RU		<0,10	6,6
Nuasjärvi 34, väli	12.7.2023	390		3200		4,5		14	9,2	4,2	11	370	K		<0,10	6,7
Nuasjärvi 34, p-1m	21.6.2023	410		3200		5		14	9,8	4,3	12	410	RU		<0,10	6,6
Nuasjärvi 34, p-1m	12.7.2023	460		3000		4,9		14	9	4,3	11	420	K		<0,10	6,7
Nuasjärvi 35, 1m	15.6.2023	430		2300		3,2		13	7,2	3,8	11	450	K		<0,10	7,2

Parametri	Rauta, Fe	Rauta, Fe (liukoinen)	Rikki (S) / RZF02	Sameus NTU	Sinkki (Zn), liukoinen /		Strontium (Sr) / RZF02	Sähkönjohta			Uraani (U) / RZF02	Uraani (U), liukoinen /	pH		
					RZG02	Sinkki, Zn		Sulfaatti	vuus	TOC				Typpi	RZG02
	Yksikkö	µg/l	µg/l	µg/l	NTU	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg/l	µg/l		µg/l	
Nuasjärvi 35, 1m	12.7.2023	360		2700		4,8		14	7,8	3,8	11	430	K	<0,10	7,4
Nuasjärvi 35, väli	15.6.2023	410		2800		2,7		13	8,5	4,2	11	430	K	<0,10	6,7
Nuasjärvi 35, väli	12.7.2023	350		3500		4,2		14	10	4,5	12	410	K	<0,10	6,5
Nuasjärvi 35, p-1m	15.6.2023	520		5100		4,2		16	16	6,4	11	530	K	<0,10	6,5
Nuasjärvi 35, p-1m	12.7.2023	510		4400		4,5		16	13	5,6	12	500	K	<0,10	6,4
Nuasjärvi 44 (37), 1m	8.6.2023	410		3400		2,8		14	11	4,5	12	430	K	<0,10	6,6
Nuasjärvi 44 (37), 1m	5.7.2023	370		2500		4,1		14	7,5	3,7	11	460	K	<0,10	6,8
Nuasjärvi 44 (37), väli	8.6.2023	410		3300		2,6		14	11	4,5	12	470	K	<0,10	6,6
Nuasjärvi 44 (37), väli	5.7.2023	400		3200		4,7		15	9,5	4,2	11	410	K	<0,10	6,6
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	8.6.2023	410		3400		2,7		14	12	4,5	12	440	K	<0,10	6,6
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	5.7.2023	460		3200		4,6		14	9,5	4,3	10	440	K	<0,10	6,6
Nuasjärvi 46, 1m	15.6.2023	350		3000		4,7		14	9,2	4,1	12	450	K	<0,10	6,5
Nuasjärvi 46, 1m	5.7.2023	370		2700		4,3		14	7,7	3,7	11	390	K	<0,10	7,1
Nuasjärvi 46, väli	15.6.2023	400		3900		4,7		14	11	4,8	11	450	K	<0,10	6,3
Nuasjärvi 46, väli	5.7.2023	380		4900		4,9		15	14	5,4	10	410	K	<0,10	6,5
Nuasjärvi 46, p-1m	15.6.2023	420		65000		6,8		51	210	48	9	520	K	<0,10	6,4
Nuasjärvi 46, p-1m	5.7.2023	400		67000		5,9		50	200	43	8,9	570	K	<0,10	5,8
VP12100	12.6.2023								11	4,5			K		6,8
Rehjanselkä 135, 1m	12.6.2023	360		3300		3,1		14	11	4,5	12	480	K	<0,10	6,9
Rehjanselkä 135, 1m	6.7.2023	360		3200		5,3		14	8,5	4	11	410	K	<0,10	7
Rehjanselkä 135, väli	12.6.2023	390		3000		3,8		14	10	4,4	12	440	K	<0,10	6,6
Rehjanselkä 135, väli	6.7.2023	390		3400		4,4		15	9,2	4,3	11	440	K	<0,10	6,3
Rehjanselkä 135, p-1m	12.6.2023	430		2900		4,5		14	9,5	4,2	12	440	K	<0,10	6,7
Rehjanselkä 135, p-1m	6.7.2023	450		3400		4,9		15	9,2	4,3	11	500	K	<0,10	6,2
Rehja itä, 1m	12.6.2023	380		3500		4,4		14	11	4,6	12	440	K	<0,10	6,8
Rehja itä, 1m	6.7.2023	350		2900		4,3		14	8	4,1	11	400	K	<0,10	7,7
Rehja itä, väli	12.6.2023	390		3500		3,7		14	11	4,6	12	430	K	<0,10	6,9
Rehja itä, väli	6.7.2023	350		3600		4,1		14	9,7	4,4	11	450	K	<0,10	6,9
Rehja itä, p-1m	12.6.2023	750		3400		4,7		15	11	4,7	12	480	K	<0,10	7,2
Rehja itä, p-1m	6.7.2023	390		3500		5,2		15	9,5	4,5	11	470	K	<0,10	6,6
Oulujärvi 16, 1m	14.6.2023								3,3	2,9			K		6,8
Oulujärvi 16, väli	14.6.2023								2,9	2,8			K		6,9
Oulujärvi 16, p-1m	14.6.2023								3,2	3			K		6,8
Oulujärvi 139, 1m	14.6.2023								3,3	2,9			K		6,7
Oulujärvi 139, väli	14.6.2023								3,1	2,9			K		6,6
Oulujärvi 139, p-1m	14.6.2023								3,1	2,9			K		6,4

	Parametri	Näytteenottosyvyyys, m	Näkösyvyys, m	Kokonaissyvyys, m	Lämpötila, vesi (näytteenottajan mittaama)		pH	Sähkönjohtavuus		Alkaliniteetti	Happipitoisuus (Metrohm) mg/l	Hapen kyllästysprosentti (makeavesi) %	Kemiallinen hapenkulutus, CODMn				Ammoniumtyppi, CFA, µg/l	Nitraatti- ja nitriittitypen summa, CFA, µg/l		Fosfori	Fosfaattifosfori, kokonaissumma, µg/l	Klorofylli-a, µg/l GF/C
					°C	NTU		mS/m	mmol/l				TOC	Sulfaatti	Typpi	µg/l		µg/l				
Kivijoki 4	25.5.2023	m	m	m			5,9	5,8	0,053	7,3	73	3,2		17	16	530			17			
Kivijoki 4	19.6.2023	0,5	0,7	0,7	20,2		6,5	6,5	0,072	7,7	85	2	23	16	19	420			15			
Kivijoki 4	11.7.2023	0,5	0,7	1	20		6,2	5,7	0,084	7,4	81	2,2	25	20	16	510			21			
Lumijoki 1, silta	25.5.2023						5,9	4,9	0,07	5,5	55	4,8		20	12	830			35			
Lumijoki 1, silta	19.6.2023	0,2	0,4	0,4	19,4		6,7	5,6	0,16	4,7	51	3,4	30	21	13	830	58	57	47		7,6	
Lumijoki 1, silta	17.7.2023	0,15	0,3	0,3	18,5		5,8	4,5	0,094	4,4	47	2,7	44	32	8,6	850	56	98	38		14	
Kivijärvi 2, 1m	19.6.2023	1	0,9	7	19,8	1,1	6,5	6,3	0,071	7,7	84	2,1	22	16	20	450	15	<5	20		2,3	2,4
Kivijärvi 2, 1m	11.7.2023	1	0,7	7,5	17,4	1	6,2	5,3		7,1	74	1,3		19	15	450	15	12	18		2,2	1,9
Kivijärvi 2, väli	19.6.2023	3,5			12,2	0,72	6,1	6,2		7,1	66	1,5			20							
Kivijärvi 2, väli	11.7.2023	3,5			15,5	0,85	6,1	4,8		6	60	1,2			12							
Kivijärvi 2, p-1m	19.6.2023	6			7	1,6	6,2	11	0,091	4,3	35	1,1	25	18	37	580	57	130	20		7,4	
Kivijärvi 2, p-1m	11.7.2023	7			7,8	3,5	5,9	12		2,6	22	<1,0		19	42	630	100	130	23		14	
Kivijärvi 7, 1m	25.5.2023					1,4	6	5,7		7,5	75	2,2		18	16	530			17			
Kivijärvi 7, 1m	19.6.2023	1	0,9	5	19,8	1,2	6,7	6,8	0,091	7,2	79	2,8	23	16	18	460	21	<5	16		2,4	2
Kivijärvi 7, 1m	11.7.2023	1	0,7	5	17,9	1,4	6,3	5,6		7	74	2		20	16	510	20	22	18		2,3	1,8
Kivijärvi 7, p-1m	25.5.2023				9	1,5	5,9	6,7		6	52	1,2		18	19	540			16			
Kivijärvi 7, p-1m	19.6.2023	4			13	1,6	6,3	6,8	0,079	5,7	54	1,7	24	16	21	490	29	47	17		2,7	
Kivijärvi 7, p-1m	11.7.2023	1			15,5	2,1	6	5,6		5,3	53	2,2		24	14	640	48	27	22		4,2	
Kivijärvi 10, 1m	19.6.2023	1	0,9	9,2	18,8	1,1	6,3	6,6	0,079	7,6	82	2	22	16	18	440	23	6,2	19		2,7	2,3
Kivijärvi 10, väli	19.6.2023	4,5			11	2	6	10		5,5	50	1,8			31							
Kivijärvi 10, p-1m	19.6.2023	8			5,3	83	6,4	780	2,1	0,7	5,5	200	95	63	4500	9500	8100	25	510		1100	
Laakajärvi 9, 1m	25.5.2023					1,3	5,6	2,7		7,6	78			18	5,7	480			21			
Laakajärvi 9, 1m	13.6.2023	1	0,8	3	15,2	1,1	5,9	2,4	0,038	8,2	82		20	15	4,8	440	8,6	18	19		2,8	3,4
Laakajärvi 9, p-1m	25.5.2023					1,2	5,9	2,2		7,6	77			17	4,9	450			16			
Laakajärvi 9, p-1m	13.6.2023	2			14,2	0,98	6	2,4	0,043	8,3	81		21	15	4,8	470	8,9	16	17		2,5	
Laakajärvi 081, 1m	13.6.2023	1	1	24	12,7	1	6,4	2,5	0,07	9	85		20	15	3,5	470	9,8	39	14		2,7	2
Laakajärvi 081, 1m	19.7.2023	1	1,1	23	19,2	0,69	6,3	2,1		7,9	86			14	3,2	390	13	17	16		2,3	9,4
Laakajärvi 081, 10m	13.6.2023	10			11,5	0,65	5,9	2,1		8,7	80				3,6							
Laakajärvi 081, 10m	19.7.2023	10			16,4	0,61	6,1	2,2		6,5	66				3,4							
Laakajärvi 081, p-1m	13.6.2023	23			11,3	0,92	5,9	2,2	0,049	8,3	76		20	15	3,5	460	21	41	20		5	
Laakajärvi 081, p-1m	19.7.2023	22			12	0,54	5,8	2,2		5,8	54			14	3,4	390	36	51	19		7,5	
Laakajärvi 13, 1m	13.6.2023	1	0,8	10	14,5	1,1	5,9	2,4	0,045	8,3	81		21	15	4,4	440	13	27	16		2,6	3,8
Laakajärvi 13, 5m	13.6.2023	5			14,3	0,98	6,3	2,3		8,7	85				4,4							
Laakajärvi 13, p-1m	13.6.2023	9			11,7	0,95	5,9	2,3	0,044	8,2	76		20	16	4,1	420	10	30	15		3,5	
Kiltuanjärvi 4, 1m	13.6.2023	1	1,5	36	14	0,63	5,8	2,1	0,043	8,1	79		19	14	2,9	470	20	54	16		3,5	2,5
Kiltuanjärvi 4, 1m	19.7.2023	1	1,1	35,5	19,1	0,77	6,1	2		8,1	87			14	2,6	420	13	14	15		2,8	7,2
Kiltuanjärvi 4, 15m	13.6.2023	15			9,8	0,63	5,9	2,1		8,8	78				3							
Kiltuanjärvi 4, 15m	19.7.2023	15			10,1	0,43	6,1	2,6		7	62				2,9							
Kiltuanjärvi 4, p-1m	13.6.2023	35			7,4	0,77	6,2	2,2	0,053	9,1	76		18	14	3,4	430	8,7	40	15		2,3	
Kiltuanjärvi 4, p-1m	19.7.2023	34,5			7,8	0,67	5,8	2,1		6,6	55			15	2,8	500	47	61	22		9,4	
Haajaistenjärvi, 1m	26.6.2023	1	0,9	11	20,6	0,63	6,1	1,6	0,041	7,7	86		18	15	0,95	410	10	12	13		3	2,7
Haajaistenjärvi, 5m	26.6.2023	5			12,9	0,5	5,8	1,5		7,2	68				0,98							
Haajaistenjärvi, p-1m	26.6.2023	10			10	0,67	5,9	1,7	0,045	6,5	58		20	15	1	450	47	41	17		6,4	
Atrojoki (Koivukoski)	21.6.2023	0,25	0,4	0,42	18,9			1,9							1,8							

		Näytteenott	Näkösyyvyys,	Kokonaissyv	Lämpötila, vesi (näytteenott	Sameus NTU	pH	Sähkönjohta	Alkaliniteetti	Happipitoisu us (Metrohm)	Hapen kyllästyspros entti (makea vesi)	Kiintoaine GF/C	Kemiallinen hapenkulut s, CODMn	TOC	Sulfaatti	Typpi	Ammoniumt yppi, CFA, µg/l	Nitraatti- ja nitriittitypen summa, CFA, µg/l	Fosfori	Fosfaattifosf ori, kokonais- , Gallery µg/l	Klorofylli-a µg/l GF/C
	Parametri	osyvyys, m	m	yys, m	ajan mittaama)	NTU		vuus	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
	Yksikkö	m	m	m	°C	NTU		mS/m	mmol/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Nurmijoki Itäkoski 09	21.6.2023	3	1,8	6,5	16,6			2,1							2,4						
Nurmijoki, Koirakoski	21.6.2023	0,5	0,8	1,5	20,2			2,2							3,1						
Haapajärvi 070, 1m	26.6.2023	1	1	9	20,8			2							2,9						
Haapajärvi 070, väli	26.6.2023	4,5			15,8			2,2							3						
Haapajärvi 070, p-1m	26.6.2023	8			12			2,2							2,9						
Sälevä 012, 1m	26.6.2023	1	0,8	23	20,5			2							2,4						
Sälevä 012, väli	26.6.2023	11,5			9,2			2,1							2,4						
Sälevä 012, p-1m	26.6.2023	22			6,6			2,2							2,4						

Parametri	Alumiini, Al	Alumiini (Al),	Antimoni	Arseeni, As (liukoinen)	Barium (Ba),	Kadmium,	Kalsium (Ca) / RZF01	Koboltti (Co),	Kromi (Cr),	Kupari, Cu (liukoinen)	Lyijy (Pb),	Magnesium (Mg) / RZF01	Mangaani, Mn	Natrium (Na) / RZF01	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Rauta, Fe	Rauta, Fe (liukoinen)	Rikki (S) / RZF02	Sinkki (Zn),	
		liukoinen / RZG02	liukoinen / RZG02		liukoinen / RZG02	Cd (liukoinen)		liukoinen / RZG02	liukoinen / RZG02		liukoinen / RZG02								Sinkki (Zn), liukoinen / RZG02	
	Yksikkö	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Kivijoki 4	25.5.2023	180	190				<0,030	4				1,4	290	3,5	2,7	760	560	5000	7,7	
Kivijoki 4	19.6.2023	140	140				<0,030	4,5				1,4	260	4,1	2,9	480	420	5700	7,4	
Kivijoki 4	11.7.2023	180	160				<0,030	4,7				1,6	700	3,7	3,4	910	650	5300	9,2	
Lumijoki 1, silta	25.5.2023	270	250				<0,030	3,7				1,6	280	1,8	4,7	1100	820	3600	11	
Lumijoki 1, silta	19.6.2023	200	210	<0,20	0,25	7	<0,030	4,8	0,33	0,58	1,5	0,27	1,8	270	2,1	4,7	1200	900	3700	6,9
Lumijoki 1, silta	17.7.2023	340	310				<0,030	3,9				1,8	220	1,9	4,6	1900	1600	3000	9,1	
Kivijärvi 2, 1m	19.6.2023	140	140	<0,20	<0,20	5,8	<0,030	4,3	0,15	<0,50	0,76	0,11	1,4	290	3,9	2,7	440	400	5400	6,3
Kivijärvi 2, 1m	11.7.2023	170	150		<0,20		<0,030	4,3					1,5	480	3,6	2,8	760	600	5000	6,9
Kivijärvi 2, väli	19.6.2023	140	150				<0,030	4,2					1,4	320	3,8	2,5	570	530		7,7
Kivijärvi 2, väli	11.7.2023	200	180				<0,030	3,6					1,3	320	3	2,3	950	800		7,7
Kivijärvi 2, p-1m	19.6.2023	130	150	<0,20	<0,20	7,2	<0,030	6,8	0,24	<0,50	0,63	0,18	2,3	600	8,8	2,8	1000	970	11000	7,4
Kivijärvi 2, p-1m	11.7.2023	160	150		<0,20		<0,030	8,1					2,9	1000	13	2,8	1700	1300	15000	21
Kivijärvi 7, 1m	25.5.2023	190	200				<0,030	3,9					1,4	290	3,4	2,7	760	560	4800	7,1
Kivijärvi 7, 1m	19.6.2023	140	140	<0,20	<0,20	5,7	<0,030	4,5	0,13	<0,50	0,77	0,11	1,5	250	4,1	3	480	430	5700	7,9
Kivijärvi 7, 1m	11.7.2023	180	170		<0,20		<0,030	4,5					1,6	500	3,6	3,3	850	700	5200	8,4
Kivijärvi 7, p-1m	25.5.2023	180	200				<0,030	4,7					1,6	330	4,5	3	920	730	6100	8,3
Kivijärvi 7, p-1m	19.6.2023	150	160	<0,20	<0,20	6,3	<0,030	4,7	0,15	<0,50	0,84	0,14	1,5	250	4,3	3,4	790	670	6100	10
Kivijärvi 7, p-1m	11.7.2023	230	210		<0,20		<0,030	4,7					1,7	610	3,4	4	1400	1100	4900	8,6
Kivijärvi 10, 1m	19.6.2023	160	140	<0,20	<0,20	5,4	<0,030	4,7	0,14	<0,50	0,8	<0,10	1,6	220	4,6	3	600	440	6300	6,3
Kivijärvi 10, väli	19.6.2023	180	160				<0,030	5,4					2,2	520	11	3,4	1200	820		8,8
Kivijärvi 10, p-1m	19.6.2023	380	350	<0,20	1,4	63	<0,030	130	3,3	2	<0,50	<0,10	170	46000	1900	2,1	100000	98000	1400000	2,1
Laakajärvi 9, 1m	25.5.2023	210	220				<0,030	1,9					0,69	180	1,6	1,6	820	680	1900	7
Laakajärvi 9, 1m	13.6.2023	180	170	<0,20	<0,20	7,8	<0,030	1,7	0,14	<0,50	0,63	0,15	0,7	75	1,3	1,2	720	570	1500	5,1
Laakajärvi 9, p-1m	25.5.2023	200	200				<0,030	1,7					0,64	170	1,4	1,4	730	610	1600	6,3
Laakajärvi 9, p-1m	13.6.2023	180	170	<0,20	<0,20	7,7	<0,030	1,8	0,14	<0,50	0,65	0,15	0,71	75	1,4	1,2	730	590	1500	6,1
Laakajärvi 081, 1m	13.6.2023	180	170	<0,20	<0,20	8	<0,030	1,6	0,13	<0,50	0,52	0,16	0,71	95	1,2	0,9	700	580	1200	4,3
Laakajärvi 081, 1m	19.7.2023	170	150				<0,030	1,6					0,68	70	1,1	0,94	570	450	1200	3,7
Laakajärvi 081, 10m	13.6.2023	180	160				<0,030	1,6					0,7	94	1,2	0,89	710	620		4,7
Laakajärvi 081, 10m	19.7.2023	170	150				<0,030	1,7					0,7	94	1,1	1	710	570		4,9
Laakajärvi 081, p-1m	13.6.2023	170	170	<0,20	<0,20	8,3	<0,030	1,6	0,13	<0,50	0,57	0,2	0,69	100	1,2	0,93	830	670	1100	5,7
Laakajärvi 081, p-1m	19.7.2023	190	180				<0,030	1,8					0,74	120	1,1	1	920	770	1200	6,3
Laakajärvi 13, 1m	13.6.2023	170	170	<0,20	<0,20	7,9	<0,030	1,7	0,14	<0,50	0,6	0,15	0,68	80	1,3	1,2	760	570	1400	5,6
Laakajärvi 13, 5m	13.6.2023	170	170				<0,030	1,7					0,69	79	1,3	1,1	740	590		6,6
Laakajärvi 13, p-1m	13.6.2023	170	170	<0,20	<0,20	7,9	<0,030	1,6	0,14	<0,50	0,55	0,17	0,69	85	1,2	1	790	620	1300	5,6
Kiltuanjärvi 4, 1m	13.6.2023	190	180	<0,20	<0,20	7,2	<0,030	1,5	0,11	<0,50	0,57	0,17	0,65	72	1,2	0,67	810	700	920	4,7
Kiltuanjärvi 4, 1m	19.7.2023	190	170				<0,030	1,6					0,67	89	1,1	0,75	720	530	1000	5,1
Kiltuanjärvi 4, 15m	13.6.2023	180	180				<0,030	1,6					0,66	72	1,2	0,7	770	670		5,8
Kiltuanjärvi 4, 15m	19.7.2023	210	190				<0,030	1,6					0,7	130	1,1	0,94	830	790		15
Kiltuanjärvi 4, p-1m	13.6.2023	180	180	<0,20	<0,20	7,3	<0,030	1,5	0,12	<0,50	0,53	0,17	0,67	64	1,2	0,7	660	650	1000	5,3
Kiltuanjärvi 4, p-1m	19.7.2023	220	190				<0,030	1,6					0,68	180	1,1	0,77	1400	1000	1000	9,8
Haajaistenjärvi, 1m	26.6.2023	200	200	<0,20	<0,20	7,5	<0,030	1,2	0,15	<0,50	0,59	0,21	0,55	160	0,87	0,4	770	640	400	5,6
Haajaistenjärvi, 5m	26.6.2023	210	200				<0,030	1,2					0,53	140	0,86	0,42	830	700		5,9
Haajaistenjärvi, p-1m	26.6.2023	230	200	<0,20	<0,20	7,5	<0,030	1,2	0,2	<0,50	0,57	0,24	0,55	210	0,87	0,42	1100	840	410	6,9
Atrojoki (Koivukoski)	21.6.2023													65	0,89					

Parametri	Alumiini, Al	Alumiini (Al), liukoinen / RZG02	Antimoni (Sb), liukoinen / RZG02	Arseeni, As (liukoinen)	Barium (Ba), liukoinen / RZG02	Kadmium, Cd (liukoinen)	Kalsium (Ca) / RZF01	Koboltti (Co), liukoinen / RZG02	Kromi (Cr), liukoinen / RZG02	Kupari, Cu (liukoinen)	Lyijy (Pb), liukoinen / RZG02	Magnesium (Mg) / RZF01	Mangaani, Mn	Natrium (Na) / RZF01	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Rauta, Fe	Rauta, Fe (liukoinen)	Rikki (S) / RZF02	Sinkki (Zn), liukoinen / RZG02
Yksikkö	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Nurmijoki Itäkoski 09	21.6.2023												80	0,97					
Nurmijoki, Koirakoski	21.6.2023					<0,030							55	1,2	0,63				
Haapajärvi 070, 1m	26.6.2023					<0,030							170	1,2	0,78				
Haapajärvi 070, väli	26.6.2023					<0,030							210	1,2	0,76				
Haapajärvi 070, p-1m	26.6.2023					<0,030							330	1,2	0,7				
Sälevä 012, 1m	26.6.2023												84	1					
Sälevä 012, väli	26.6.2023												140	1					
Sälevä 012, p-1m	26.6.2023												150	1,1					

	Parametri	Uraani (U), liukoinen / RZG02
	Yksikkö	µg/l
Kivijoki 4	25.5.2023	<0,10
Kivijoki 4	19.6.2023	<0,10
Kivijoki 4	11.7.2023	0,13
Lumijoki 1, silta	25.5.2023	0,16
Lumijoki 1, silta	19.6.2023	0,21
Lumijoki 1, silta	17.7.2023	0,22
Kivijärvi 2, 1m	19.6.2023	<0,10
Kivijärvi 2, 1m	11.7.2023	0,11
Kivijärvi 2, väli	19.6.2023	<0,10
Kivijärvi 2, väli	11.7.2023	0,11
Kivijärvi 2, p-1m	19.6.2023	<0,10
Kivijärvi 2, p-1m	11.7.2023	0,12
Kivijärvi 7, 1m	25.5.2023	<0,10
Kivijärvi 7, 1m	19.6.2023	<0,10
Kivijärvi 7, 1m	11.7.2023	0,13
Kivijärvi 7, p-1m	25.5.2023	<0,10
Kivijärvi 7, p-1m	19.6.2023	0,12
Kivijärvi 7, p-1m	11.7.2023	0,17
Kivijärvi 10, 1m	19.6.2023	<0,10
Kivijärvi 10, väli	19.6.2023	0,1
Kivijärvi 10, p-1m	19.6.2023	1,9
Laakajärvi 9, 1m	25.5.2023	<0,10
Laakajärvi 9, 1m	13.6.2023	<0,10
Laakajärvi 9, p-1m	25.5.2023	<0,10
Laakajärvi 9, p-1m	13.6.2023	<0,10
Laakajärvi 081, 1m	13.6.2023	<0,10
Laakajärvi 081, 1m	19.7.2023	<0,10
Laakajärvi 081, 10m	13.6.2023	<0,10
Laakajärvi 081, 10m	19.7.2023	<0,10
Laakajärvi 081, p-1m	13.6.2023	<0,10
Laakajärvi 081, p-1m	19.7.2023	<0,10
Laakajärvi 13, 1m	13.6.2023	<0,10
Laakajärvi 13, 5m	13.6.2023	<0,10
Laakajärvi 13, p-1m	13.6.2023	<0,10
Kiltuanjärvi 4, 1m	13.6.2023	<0,10
Kiltuanjärvi 4, 1m	19.7.2023	<0,10
Kiltuanjärvi 4, 15m	13.6.2023	<0,10
Kiltuanjärvi 4, 15m	19.7.2023	<0,10
Kiltuanjärvi 4, p-1m	13.6.2023	<0,10
Kiltuanjärvi 4, p-1m	19.7.2023	<0,10
Haajaistenjärvi, 1m	26.6.2023	<0,10
Haajaistenjärvi, 5m	26.6.2023	<0,10
Haajaistenjärvi, p-1m	26.6.2023	<0,10
Atrojoki (Koivukoski)	21.6.2023	

	Parametri	Uraani (U), liukoinen / RZG02
	Yksikkö	µg/l
Nurmijoki Itäkoski 09	21.6.2023	
Nurmijoki, Koirakoski	21.6.2023	
Haapajärvi 070, 1m	26.6.2023	
Haapajärvi 070, väli	26.6.2023	
Haapajärvi 070, p-1m	26.6.2023	
Sälevä 012, 1m	26.6.2023	
Sälevä 012, väli	26.6.2023	
Sälevä 012, p-1m	26.6.2023	