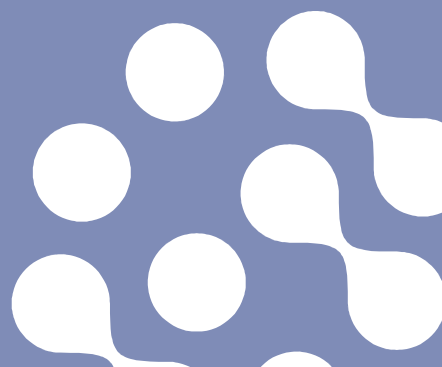




Environment Testing

Eurofins Ahma Oy

TERRAFAME OY PINTAVESITARKKAILU Q3 2025



TERRAFAME OY, PINTAVESITARKKAILU Q3 2025

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	TAUSTATIEDOT JA VESIEN JOHTAMINEN	3
3.	TARKKAILUTULOKSET Q3 2025	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>	11
3.3.3	<i>Korentojoki</i>	12
3.3.4	<i>Talvijoki</i>	12
3.3.5	<i>Kalliojoki, Kolmisoppi ja Tuhkajoki</i>	13
3.3.6	<i>Jormasjärvi</i>	16
3.3.7	<i>Jormasjoki</i>	20
3.3.8	<i>Rehja-Nuasjärvi</i>	21
3.3.9	<i>Kajaaninjoki</i>	33
3.3.10	<i>Pirttipuro ja Kivipuro</i>	33
3.4	VUOKSEN SUUNTA	35
3.4.1	<i>Ylä-Lumijärvi, Lumijärvi ja Lumijoki</i>	35
3.4.2	<i>Kivijärvi sekä Kivijoki</i>	36
3.4.3	<i>Laakajärvi</i>	39
3.4.4	<i>Kiltuanjärvi</i>	42
3.5	<i>Johtamisreittien ulkopuoliset järvet (Iso-Savonjärvi, Hakonen, Raatelampi ja Talvilampi)</i>	42
3.6	<i>Kaivospiirin sisällä sijaitsevat lammet ja purot</i>	44
4.	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	45

LIITTEET

Liite 1. Tarkkailualue ja näytteenottopaikat

Liite 2. Kuvaajat

Liite 3. Tutkimustulokset

Eurofins Ahma Oy

Mika Kallo

Juha Kotiranta

Ympäristöasiantuntija

Projektipäällikkö

Sähköposti: Etunimi.Sukunimi@etn.eurofins.com

www.eurofins.fi

Pohjakartat MML 2025.

1. JOHDANTO

Terrafamen Oy:n 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.

Terrafamen 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 %) osavaluma-alueelle. Kaivospiiri sivuaa myös Talvijoen osavaluma-aluetta (59.884, F 36 km², järvisyys 0,7 %). Kyseiset osavaluma-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 %) osavaluma-alueelle. Kaivospiiri ulottuu pieniltä osin myös Sopenjoen osavaluma-alueeseen (04.646, F 109 km², järvisyys 2,1 %). Kyseiset osavaluma-alueet kuuluvat Nilsin reitin valuma-alueeseen (04.6, F 5422 km², järvisyys 12,5 %).

Pääosin purkuvedet johdetaan purkuputken kautta suoraan Nuasjärveen (vuonna 2024 90 %). 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). Terrafamella ei ole ollut lupaa purkaa vesiä Vaasan hallinto-oikeuden ("VHO") 19.12.2024 antaman päätöksen (1738/2024) jälkeen eteläiselle purkureitille. Aiemmin Vuoksen vesistöön johdetut purkuvedet on johdettu Ylä-Lumijärven (<0,1 km²) ohi Lumijokea myöten Kivijärveen (1,9 km²) ja tästä edelleen Kivijoen kautta Laakajärveen (34,7 km²). Eteläiselle reitille johdettavien purkuvesien määrä on ollut oleellisesti pohjoista reittiä pienempi. Viimeksi reittiä on käytetty keväällä 2024.

Terrafamen alueen lähivedet ovat enimmäkseen pieniä puroja ja lampia. Alueen vesistöille on tyypillistä ruskeavetisyys, mikä johtuu suuresta humuspitoisuudesta. 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 geologisten olosuhteitten takia, varsinkin mustaliuskealueella sijaitsevien pienten lampien ja purojen pH ja puskurikyky ovat alhaisia, joten 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 Lumijoen ja Lumijärven tila on luokiteltu ekologiselta tilaltaan tyydyttäväksi. Kivijärven ekologinen tila on välttävä ja Kivijoen sekä Sopenjoen ekologinen tila on tyydyttävä. Laakajärven ekologinen tila on hyvä.

Oulujoen vesistöreitillä pintavesien tarkkailu ulottuu Kajaaninjoelle asti. Tarkkailu on laajentunut toimintojen muuttuessa, suurin yksittäinen lisäys tarkkailuun toteutettiin vuonna 2015, kun Oulujoen reitin tarkkailua laajennettiin Nuasjärven purkuputkeen vaikutustarkkailuun liittyen. Nuasjärvellä tarkkailua tehdään vakioitujen näytenäytteiden lisäksi myös jatkuvatoimisilla mittareilla sekä kenttämittauksin.

Vuoksen vesistöreitillä pintavesien tarkkailu ulottuu vesistöalueen yläosilla Lumijärveltä Kiltuanjärvelle.

Lisäksi johtamisreittien ulkopuolisista järvistä tarkkaillaan Iso-Savonjärveä, Hakosta, Raatelampea ja Talvilampea.

Vuoden 2024 alusta alkaen pintavesitarkkailussa on otettu käyttöön Eurofins Ahma Oy:n vuonna 2023 laatima ja Kainuun ELY-keskuksen 12.9.2023 hyväksymä tarkkailuohjelma, jossa on otettu huomioon Terrafamen ympäristöluvan (nro 87/2022, PSAVI/2461/2017) lupamääräykset. Tarkkailuohjelmaa on päivitetty viimeksi 18.9.2025.

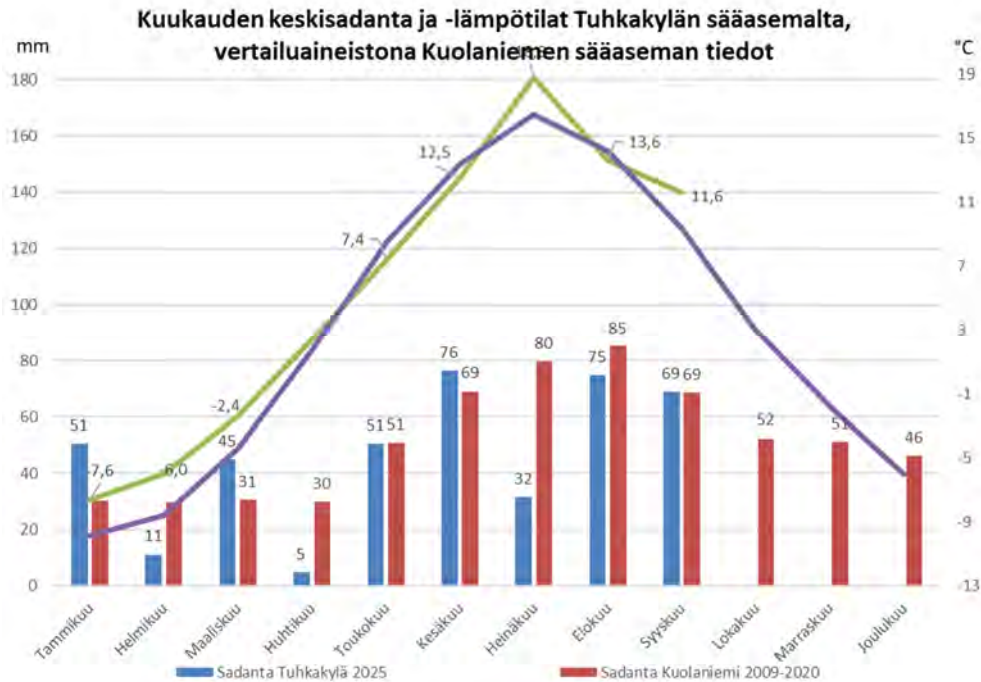
Pohjois-Suomen aluehallintovirasto antoi joulukuussa 2024 päätökset nro 171/2024 ja nro 172/2024 (Dnro PSAVI/13214/2023, 18.2.2024) koskien Terrafamen tarkkailuohjelmaa. Päätöksissä osa vaikutustarkkailusta on muutettu ehdolliseksi siten, että tarkkailun toteuttamista on jatkettava, jos muu vaikutustarkkailu osoittaa, että päästöjen vaikutukset ovat muuttuneet ympäristön kannalta huonompaan suuntaan. Terrafame on veloitettu vuosittain arvioimaan tarvetta näiden tarkkailujen palauttamiseen.

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025

Tässä raportissa esitellään vuoden 2025 kolmannen kvartaalin pintavesitarkkailun tulokset, arvioidaan yhtiön toiminnan vaikutuksia vedenlaatuun sekä tarkastellaan veden laadun kehitystä pidemmällä aikavälillä.

2. TAUSTATIEDOT JA VESIEN JOHTAMINEN

Tammi-huhtikuu 2025 ja heinä- sekä syyskuu olivat huomattavasti lämpimämpiä, kun taas touko-kesäkuu hieman kylmempiä vertailuaineistoon verrattaessa. Tammi-, maaliskuu ja kesäkuu olivat vertailuaineistoa sateisempia, kun taas muut kuukaudet pääsääntöisesti keskiarvon alapuolelle. (Kuva 2-1)



Kuva 2-1. Meteorologiset tiedot Tuhkakylän ja Kuolaniemen asemilta. (Ilmatieteen laitos, avoin data 10/2025)

Vuonna 2025 vesiä toiminta-alueelta on johdettu ainoastaan purkuputken kautta suoraan Nuasjärveen yhteensä noin 6,1 Mm³, vuonna 2024 vastaavana aikana vesiä johdettiin purkuputkeen noin 7,5 Mm³. (Taulukko 2-1)

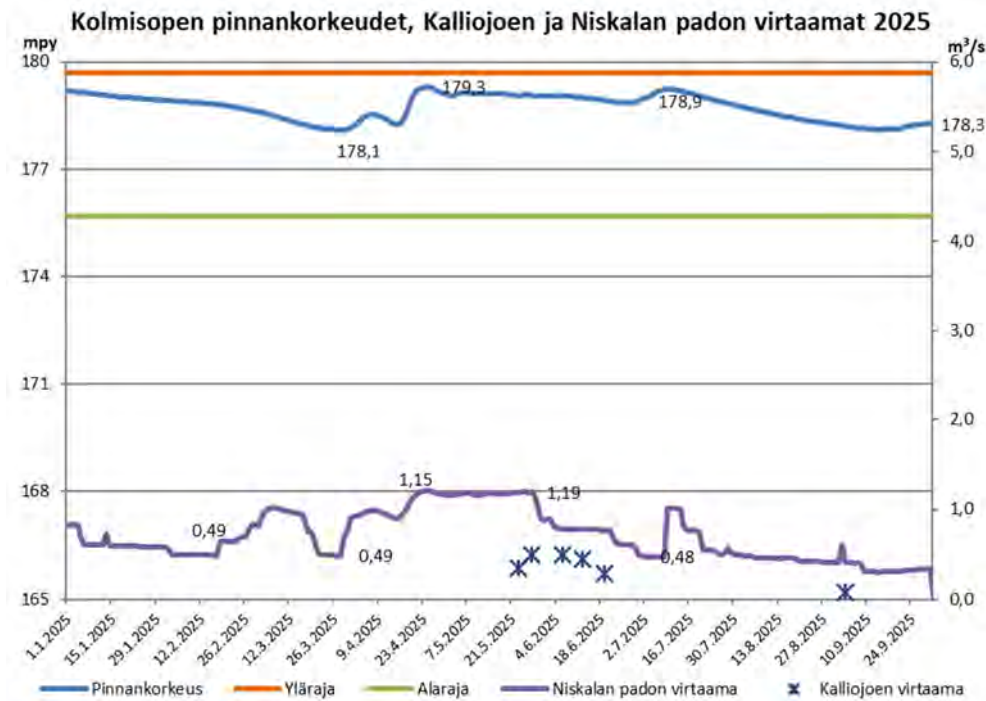
Taulukko 2-1. Terrafamen purkuvesien määrät purkupaikoittain vuodelta 2025 (m³).

	Pohjoinen		
	Purkuputki	Latosuo	Kuusilampi
Tammikuu	317 325	0	0
Helmikuu	598 466	0	0
Maaliskuu	719 393	0	0
Huhtikuu	843 549	0	0
Toukokuu	944 266	0	0
Kesäkuu	948 774	0	0
Heinäkuu	800 584	0	0
Elokuu	436 684	0	0
Syyskuu	512 284	0	0
Yhteensä	6 121 326	0	0

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

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025

ennen Kalliojoen laskua Kolmisopen, tältä pisteeltä mittauksia suoritetaan sulanveden aikaan. Niskalan padolla säädelään Kolmisopen vedenkorkeutta ja Tuhkajoen virtaamaa. Kevään sulamisvesiä oli liikkeellä huhtikuun puolivälissä aina kesäkuun alkuun asti. Kylmätkö ja vähäsateinen huhtikuun loppu ja toukokuun alku hidastivat lumien sulamista, ja keväällä ei ollut havaittavissa muutaman aikaisemman vuoden kaltaista terävää tulvahuippua. (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 Q3 2025

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

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

Jatkuvatoimisten mittauksen 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.

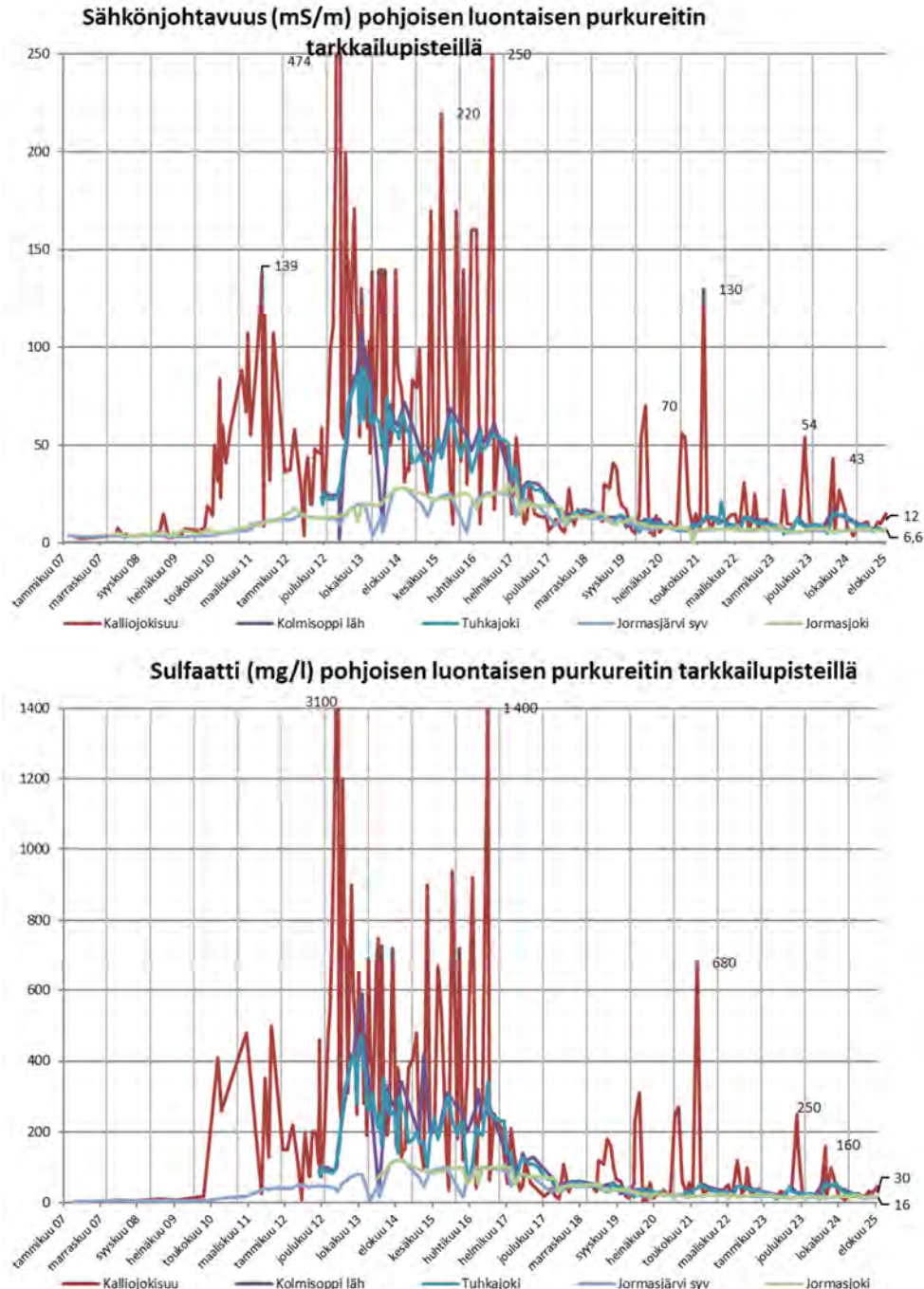
Edelleenkin on hyvä muistaa, että laboratorion antama pitoisuustieto ei ole absoluuttinen totuus vaan tietyn vaihteluvälin sisällä oleva arvio pitoisuuden tasosta. Tekniikoiden kehittyessä pitää huolehtia myös tarpeettoman tiedon ehkäisemisestä. Tiettyjä parametreja ei välttämättä ole mielekästä määrittää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

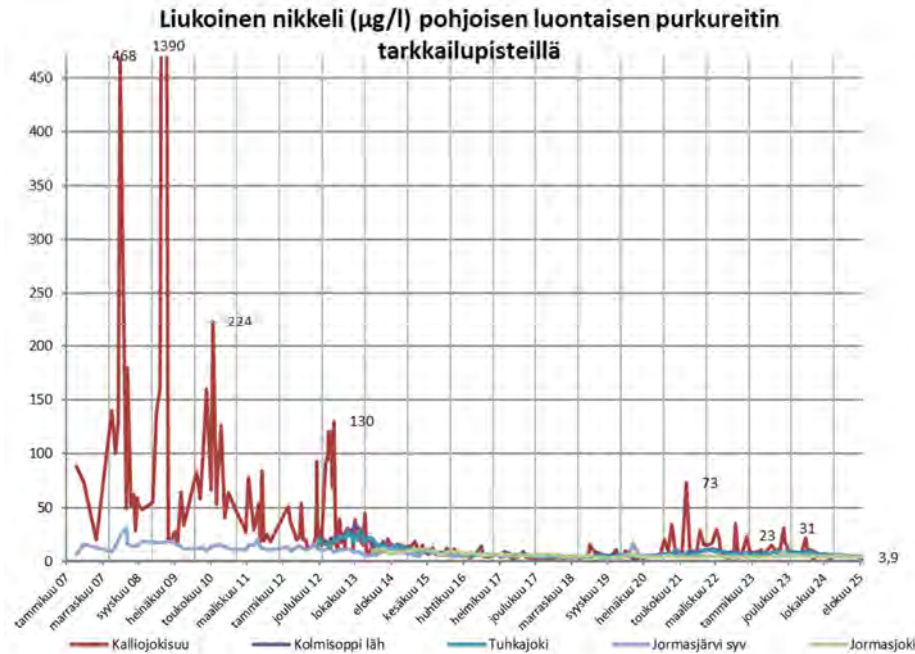
3.3 Oulujoen suunta

Oulujoen vesistöjen suuntaan vettä johdetaan pääasiassa Latosuon patoaltaalta lähtevän purkuputken kautta suoraan Nuasjärveen. Latosuon patoaltaalle johdetaan keskusvedenpuhdistamolla käsiteltyä vettä, joka on johdettu geotuubien ja tasausaltaiden kautta. Geotuubit ja tasausaltaat on otettu käyttöön vesienkäsittelyssä 31.3.2025 alkaen. Näitä Latosuolle johdettavia vesiä voidaan johtaa purkuputken lisäksi myös Latosuon patoaltaalta Kuusijokeen ja siitä edelleen Kalliojokeen. Lisäksi vesiä voidaan johtaa eteläisen Kuusilammen vesivarastoaltaalta Härkäpuron ja Kuusijoen kautta. Vuonna 2025 kaikki vedet on johdettu purkuputkeen, joten pohjoiselle luontaiselle reitille vesiä ei johdettu.

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025

Seuraavassa kuvassa (Kuva 3–1) on esitetty keskeisten parametrien (sähkönjohtavuus, sulfaatti ja liukoinen nikkeli) tarkkailutuloksia vuoden 2007 alusta alkaen luonnollisen purkureitin varrelta eli Kalliojokisuulta Jormasjoelle asti. Kuvaajissa on esitetty Kolmisopelta lähtevän veden tulokset ja Jormasjärven syvänpisteen tulokset metrin syvyydeltä. Yleisesti purkuvesien johtaminen luontaiselle reitille on ollut nähtävissä lähinnä vain Kalliojokisuun näytteissä ja pidempiaikaiset johtamiset myös hieman Kolmisopen lähtevän ja Tuhkajoen tuloksissa. Jormasjärveltä eteenpäin vaikutuksia ei ole ollut enää havaittavissa. Vuonna 2025 tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin, jolloin vesiä ei ole johdettu tälle reitille. Seuraavissa kappaleissa esitellään tarkemmin eri vesistöjen tuloksia.





Kuva 3–1. Jormasjärven kautta kulkevan luontaisen purkureitin keskeisiä tuloksia valituilta näytepisteiltä. Pystyviivoituksella kuvaaja jaettu vuosijaksoille.

3.3.1 Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi

Pääluvan (87/2022) mukainen Salmisen kunnostus aloitettiin vesistön kuivattamisella heinäkuussa 2022 ja samalla omaehtoista tarkkailua Salmisenpurolle tihennettiin. Kunnostuksen yhteydessä järven puhtaat päänlysvetä johdettiin Salmisenpuroon, muut metalli- ja sulfaattipitoiset vedet yhtiön vesienkäsittelyyn. Salmisen kunnostuksen aikaan järveltä ei saatu normaaleja tarkkailunäytteitä.

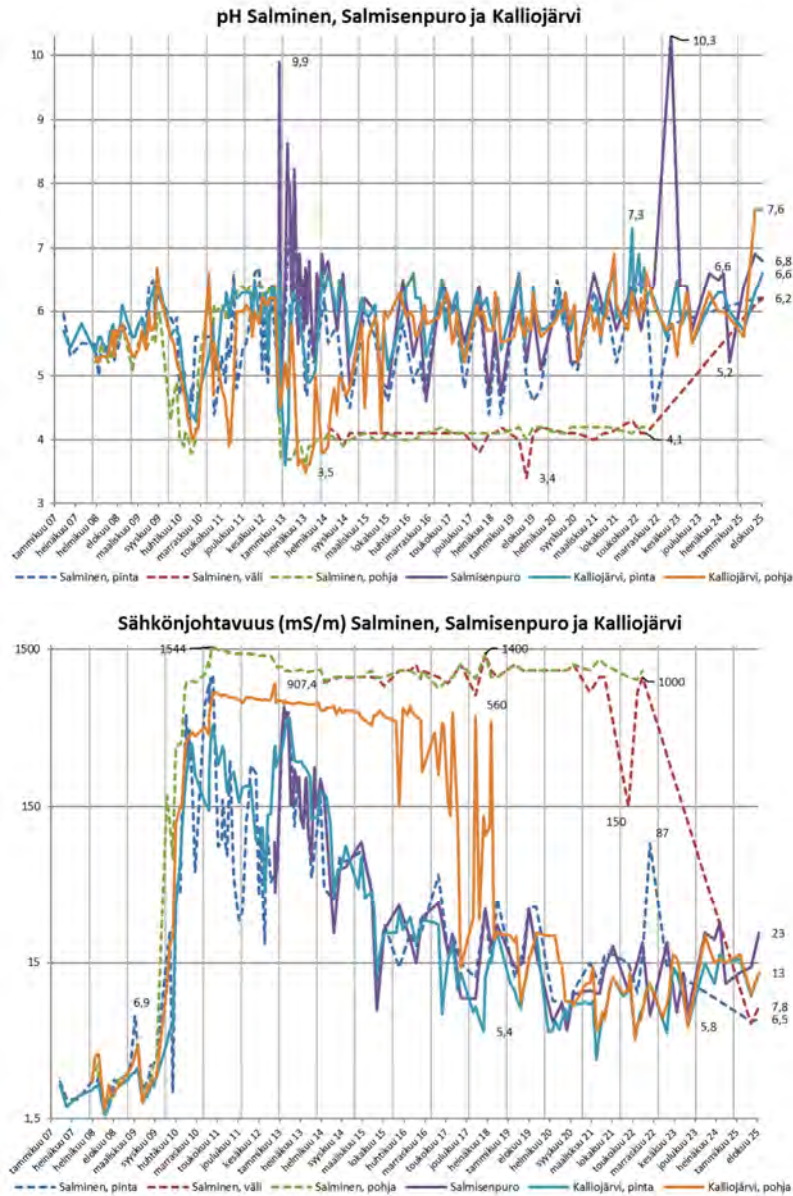
Kunnostus valmistui alkuvuodesta 2025 ja ensimmäinen kunnostuksen jälkeinen näyte Salmiselta haettiin kesäkuussa ja toinen näyte elokuussa. Uuden näytteenottopisteen kokonaissyvyys on noin 4 metriä ja pisteeltä otetaan näytteet metrin ja kolmen metrin syvyydeltä. Näytteen tuloksissa on havaittavissa haitta-aineiden pitoisuuksien laskeneet murto-osiin aikaisemmista pohjan läheisistä tuloksista. Esimerkiksi sulfaattipitoisuus laski elokuun 2022 näytteen pitoisuudesta 8600 mg/l kesä-elokuussa tuloksiin 14 ja 15 mg/l ja liukoinen nikkelpitoisuus tuloksesta 4400 µg/l tuloksiin 2,8 ja 4,4 µg/l, samalla alusveden happisaturoatioaste nousi vuoden 2022 käytännössä hapettomista olosuhteista välttävälle tasolle (62 ja 44 %). (Kuva 3–2)

Vuoden 2023 lopulta alkaen on ollut havaittavissa Salmisenpurolle uuden sekundärihuotusalueen SH5-6 rakennustyömaan maanmuokkauksessa ja räjäytystyömaista johtuvia muutoksia, varsinkin ravinteiden eli kokonaistypen ja -fosforin pitoisuuksissa. Kokonaistypen huippupitoisuudet Salmisenpurolle saavutettiin elokuussa 2024 ja Kalliojärvellä lokakuussa 2024. Vuoden 2025 ensimmäisen kvartaalin tulosten perusteella tyyppipitoisuudet kääntyivät jokaisella pisteellä laskuun. Toisella ja kolmannella kvartaalilla Salmisenpurolle tyyppipitoisuudet ovat olleet nousussa maaliskuun tuloksesta 2300 µg/l, kesäkuussa mitattiin pitoisuus 4700 µg/l (heinäkuussa 2024 pitoisuus oli 4400 µg/l) ja elokuussa pitoisuus 6700 µg/l (elokuussa 2024 pitoisuus oli 8300 µg/l), mutta vuositrendi on edelleen laskeva. Kalliojärvellä pitoisuuksien laskeva trendi myös jatkui elokuussa, alusvesien tyyppipitoisuuksien kehitys lokakuusta 2024 elokuulle 2025 on ollut 9000→8300→3200→3100 µg/l. Kokonaisfosforipitoisuudet kääntyivät laskuun pisteillä jo kesällä 2024. Kesäkuussa 2025 pitoisuuksissa oli havaittavissa nousua Salmisenpurolle, mutta pitoisuudet olivat selvästi alle kesäkuun 2024 tulosten. (Kuva 3–2)

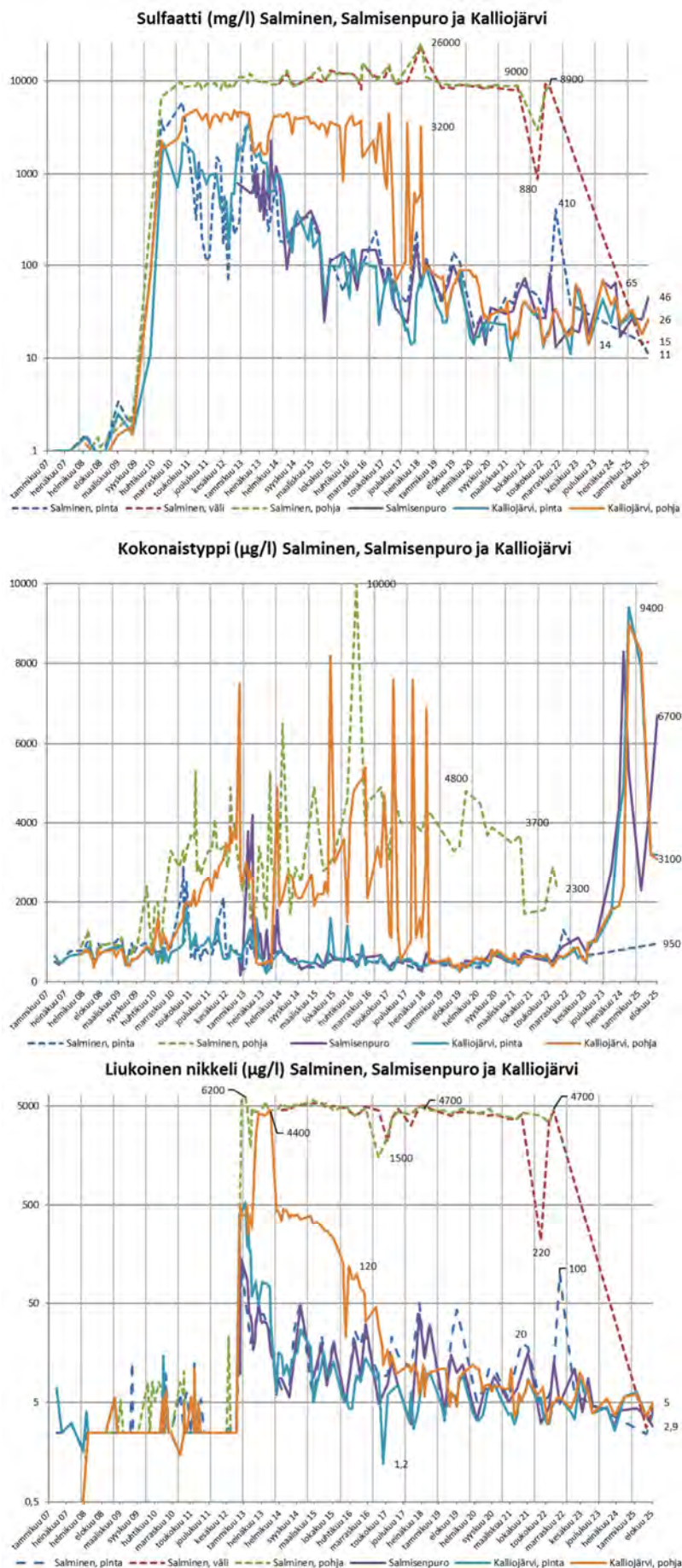
Salmisenpurolle oli havaittavissa alkuaineiden Al, Ba, Mg, Mn, Na ja Fe osalta poikkeavia pitoisuuksia alkuvuodesta 2024, edellä mainitut alkuaineet laskivat lokakuulle 2024 mennessä normaalitasoilleen. Alumiinin, mangaanin, natriumin ja raudan osalta pitoisuudet ovat pysytelleet vuonna 2025 normaalitasoillaan, mutta bariumin ja magnesiumin pitoisuudet olivat elokuussa nousussa, bariumin osalta pisteeltä mitattiin uusi huippupitoisuus 48 µg/l. Maaliskuussa 2025 havaittiin Salmisenpurolle uraanipitoisuus 1,9 µg/l ja kadmiumipitoisuus 0,095 µg/l. Kesäkuussa uraanipitoisuus laski tulokseen 1,2 µg/l, mutta nousi elokuussa uuteen pisteen huippupitoisuuteen 2,5 µg/l. Kadmiumia ei sen sijaan ole käytännössä havaittu, kesäkuussa pitoisuus oli määritysrajan tuntumassa (0,033 µg/l) ja elokuussa mahdollinen pitoisuus jäi määritysrajan alle (<0,03 µg/l).

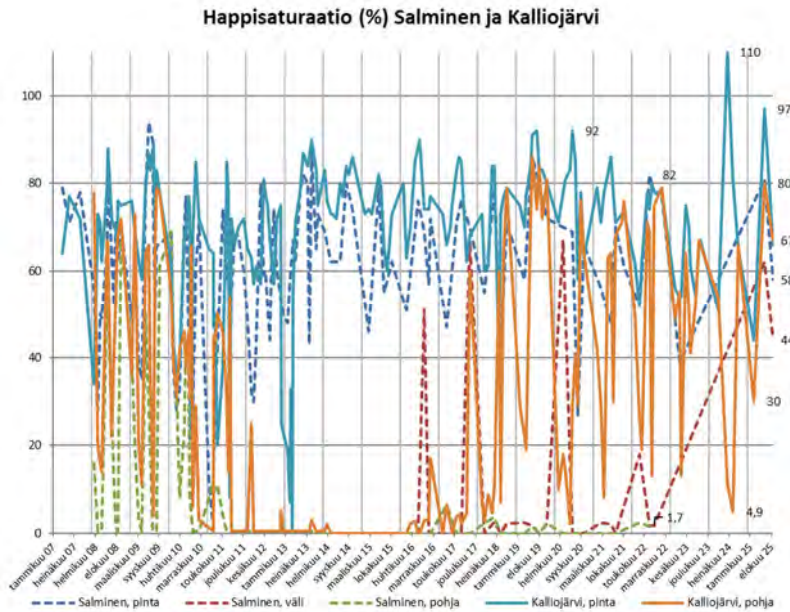
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025

Kalliojärvellä maaliskuussa havaitut nousevat barium-, kadmium- ja uraanipitoisuudet kääntyivät laskuun kesäkuussa. Alusvesien osalta elokuussa bariumpitoisuus oli vastaava kuin kesäkuussa (20 µg/l), kadmiumpitoisuus (0,049 µg/l) laskussa kesäkuusta (0,065 µg/l) ja uraanipitoisuus (1,2 µg/l) nousi hieman kesäkuun tuloksesta (0,95 µg/l). Elokuussa Kalliojärven alusvesistä oli havaittavissa liukoinen lyijypitoisuus 0,93 µg/l, mikä tulos on sinällään pieni, mutta yli pisteen normaalitason noin 0,4 µg/l. Muiden parametrien osalta vuoden 2025 tulokset ovat olleet yhteneväisiä vuosien 2018–2024 tuloksiin.



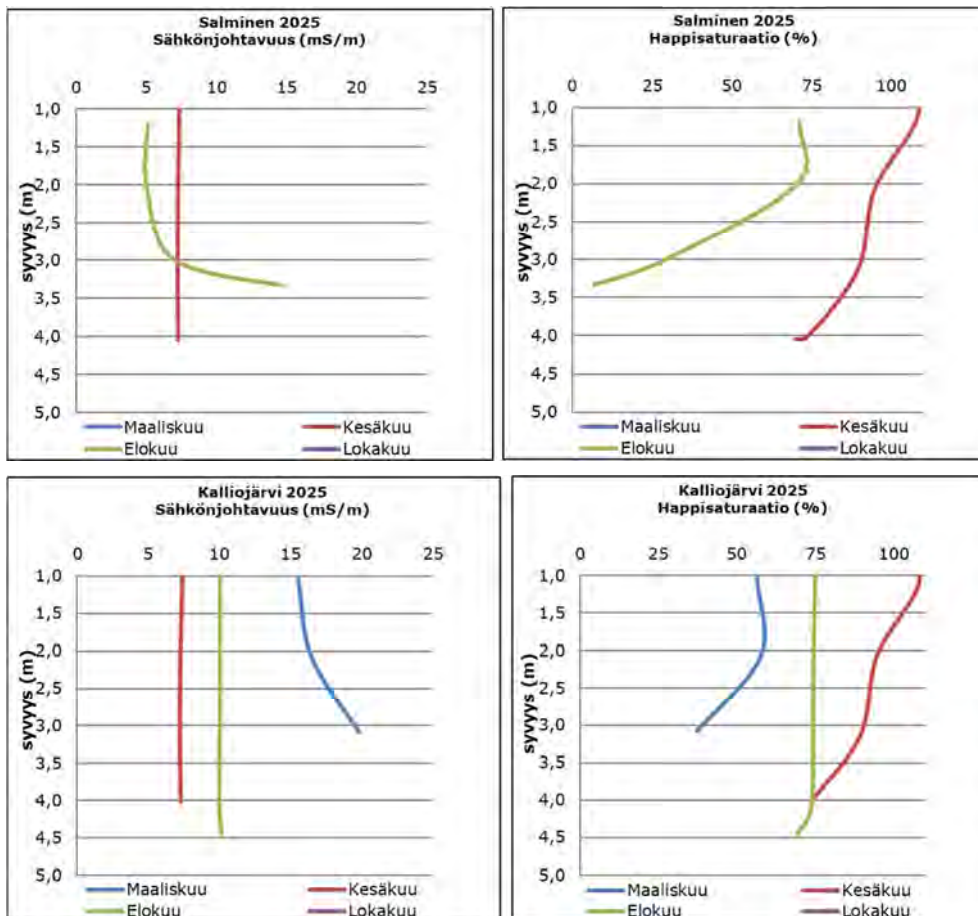
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025





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

Salmisella ja Kalliojärvellä tehtiin kenttämittaukset vesikierroksen yhteydessä. Mittaustulokset olivat yhteneväisiä vesinäytteiden tuloksiin, eikä kerrostuneisuutta ollut havaittavissa. Salmisella syvin mittaus 3,3 metrin syvyydeltä on ollut liian lähellä pohjaa ja sähkönjohtavuudeksi mitattiin tulos 14,7 mS/m, 3 metrin syvyydellä johtavuus oli 6,9 mS/m. (Kuva 3–3)



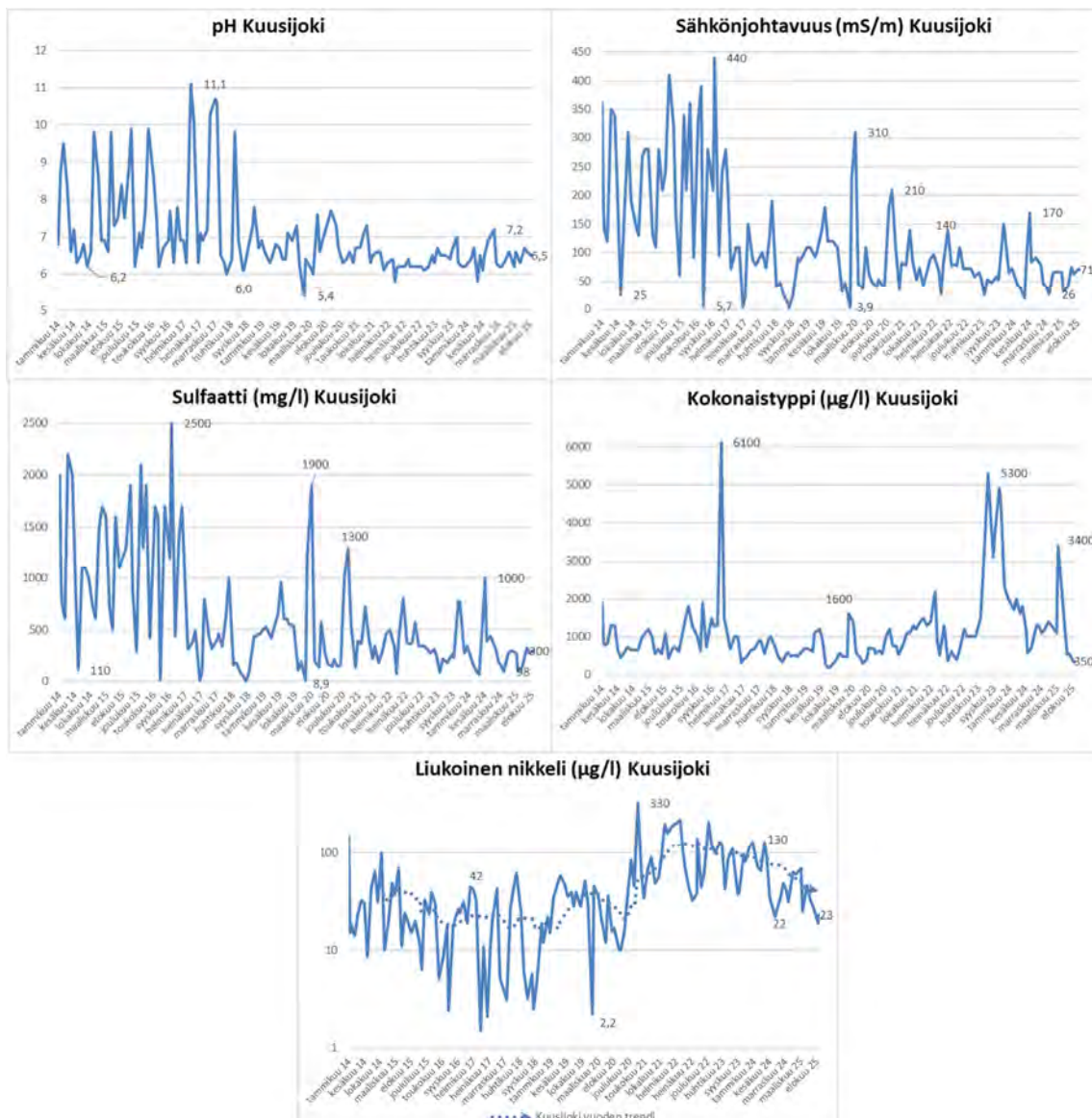
Kuva 3–3. Salmisen ja Kalliojärven kenttämittaustulokset 2025.

3.3.2 Härkäpuro ja Kuusijoki

Eteläiselle Kuusilammelle varastoituja vesiä voidaan purkaa Härkäpuron kautta Kuusijokeen sekä Latosuolle. Edellisen kerran vesiä on johdettu Kuusilammen kautta aikavälillä 30.7.-12.9.2024, yhteensä 216 000 m³. Härkäpuron näytepisteellä näkyy kuitenkin tyypillisesti johdettavien vesien vaikutus, sillä sen kautta vettä voidaan johtaa myös tuotantoalueen muista vesivarastoista Latosuon altaaseen. Terrafamen alue muodostaa merkittävän osan Kuusijoen valuma-alueesta, ja Latosuon altaasta Kuusijokeen johdettavat purkuvedet aiheuttavat vaihtelua Kuusijoen vedenlaatuun.

Terrafame johtaa Härkäpuron kautta eteläisen Kuusilammen purkuvesien lisäksi tuotantoalueelle kertyneitä sade- ja hulevesiä Latosuon altaaseen tai pohjoisen Kuusilammen kautta suoraan Kuusijokeen. Tarkkailuohjelman mukaisesti Härkäpuroa ei ole tarkkailtu enää vuoden 2024 alusta alkaen osana pintavesitarkkailua, vaan Härkäpuroa tarkkaillaan osana Terrafamen käyttötarkkailua.

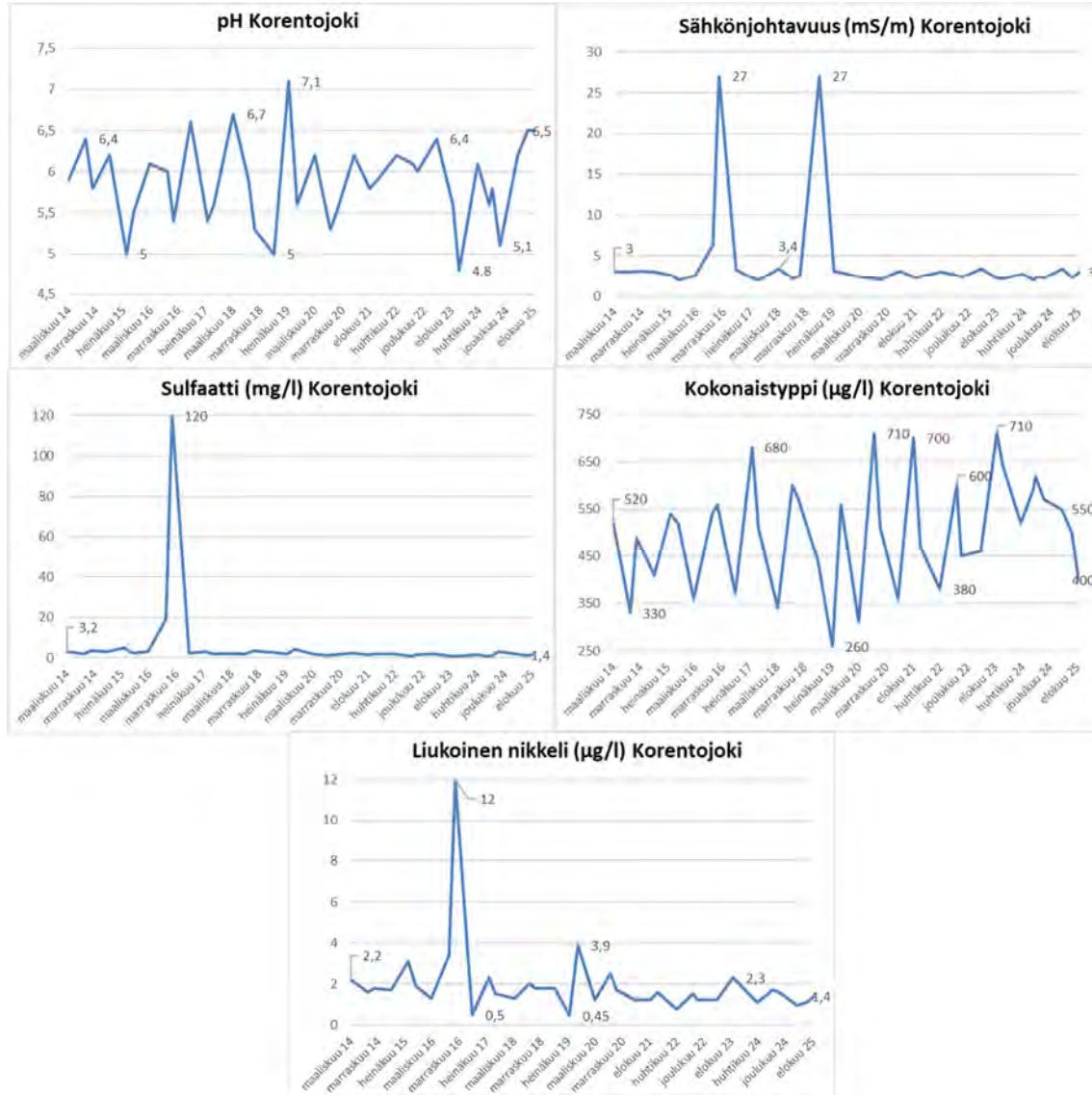
Kuusijoen kolmannen kvartaalin tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin, yleisesti kesän 2025 haitta-aineiden tulokset ovat olleet alle vuoden 2024 vastaavan ajan tulosten. Nikkelituloksissa on havaittavissa pidempiaikainen laskeva trendi, joka käynnistyi vuodenvaihteessa 2022/2023. (Kuva 3–4)



Kuva 3–4. Kuusijoen vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

3.3.3 Korentojoki

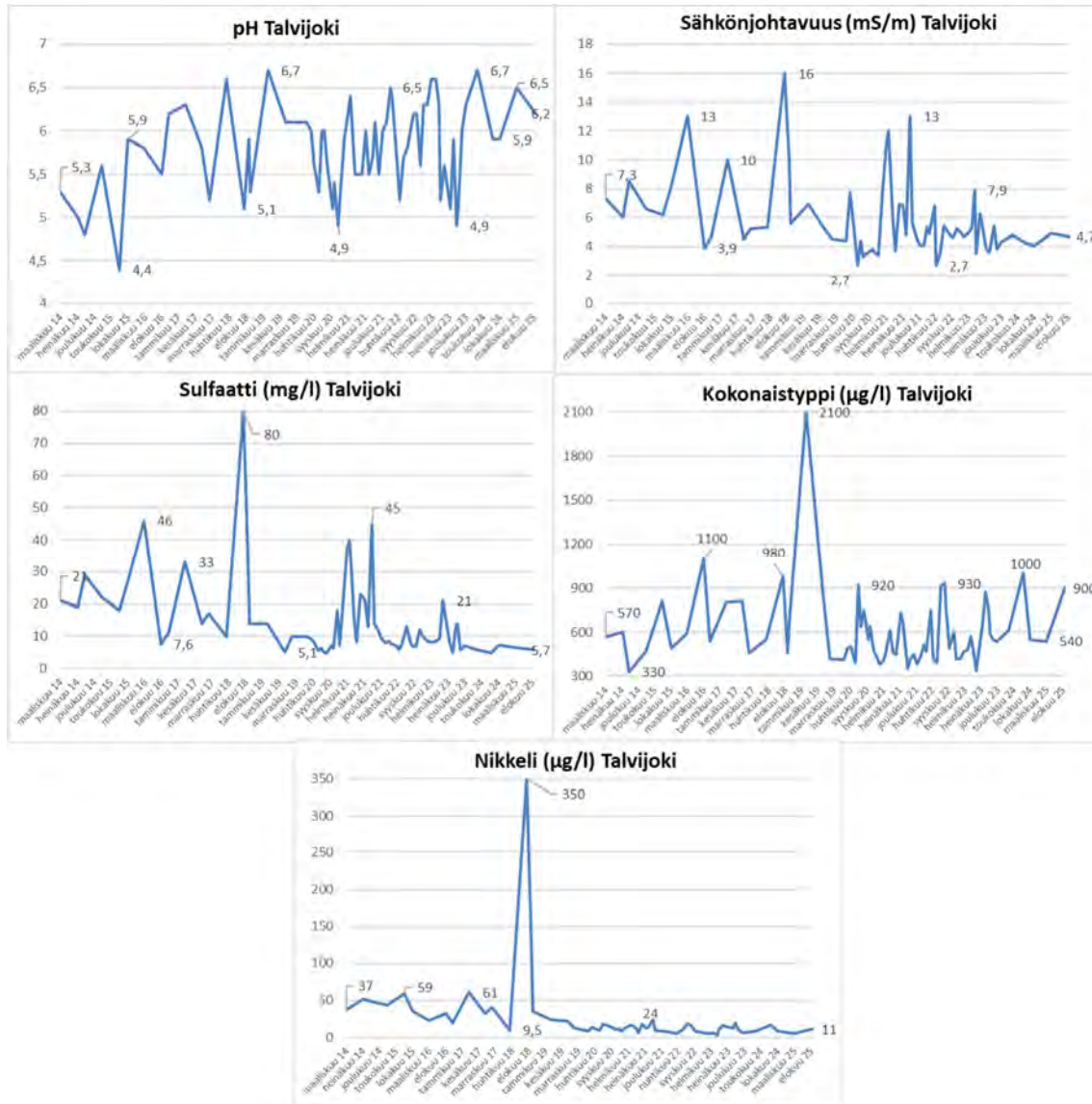
Korentojoki laskee Kalliojokeen Kalliojärven ja Kolmisopen välissä ja kerää vetensä toiminta-alueen länsipuolelta. Korentojokeen ei kohdistu kuormitusta tai muita vaikutuksia Terrafamen toiminnasta. Joen vesitulavuus on pieni, mikä aiheuttaa vaihtelua tuloksissa tarkkailukierrosten välillä. Vuoden 2025 näyttöiden tulokset ovat olleet tavanomaisia. (Kuva 3–5)



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

3.3.4 Talvijoki

Talvijoki ei ole juoksutettavien vesien purkureitillä, mutta alueiden sulkemisen ja jälkihoidon edetessä Talvijoen valuma-aluetta kaivospiirillä palautetaan luontaiseen virtaamasuuntaansa. Talvijoen vedenlaatua seurataan voimassa olevan tarkkailuohjelman mukaisesti kolmesti vuodessa, maaliskuussa, elokuussa ja lokakuussa. Helmikuusta 2020 vuoden 2023 loppuun asti Talvijokea tarkkailtiin kuukausittain. Vuoden 2025 näyttöiden pitoisuudet ovat olleet tavanomaisia, yleisesti haitta-aineiden osalta alle vuoden 2024 vastaavan ajan. (Kuva 3–6)



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

3.3.5 Kalliojoki, Kolmisoppi ja Tuhkajoki

Nuasjärven purkuputkeen johdettavia vesiä lukuun ottamatta kaikki pohjoiseen, Oulujoen suuntaan alueelta johdettavat 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 päänlys-, väli- ja alusvedestä. Toinen Kolmisopen piste, ”lähtevä” sijaitsee järven luusuassa, josta vedet ohjautuvat Niskalan padon kautta Tuhkajokeen. Tuhkajoen näytteenottopiste on noin jokisuuden puolivälissä. Alkuvuonna 2025 purkuvesiä ei ole johdettu tälle reitille.

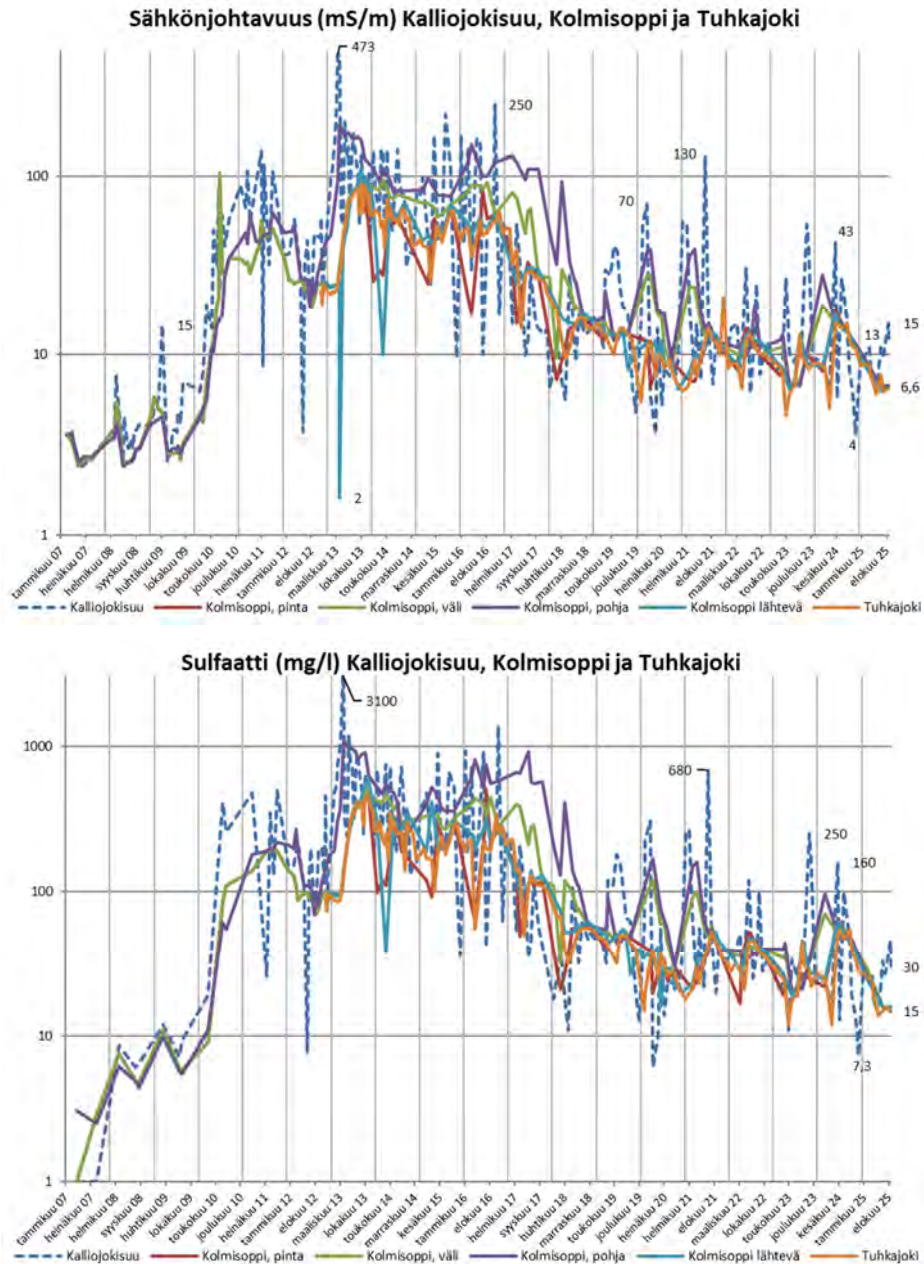
Yleisesti ottaen Kalliojoen, Kolmisopen ja Tuhkajoen vedenlaatu on palautunut kohti luonnontilaansa vuoden 2016 jälkeen, kun purkuvesien määrät tällä reitillä laskivat purkuputken käyttöönoton jälkeen.

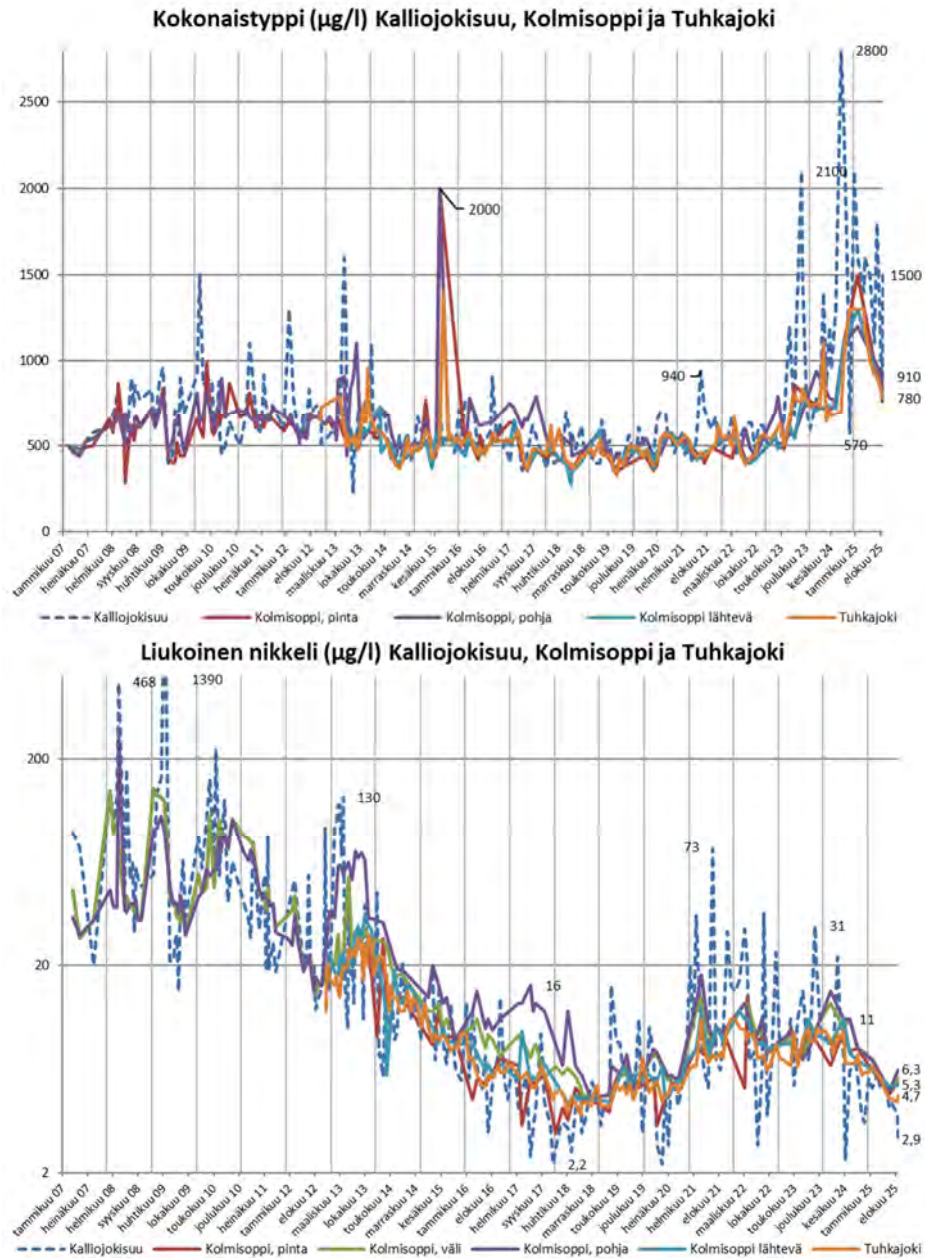
Ylemmillä pisteillä havaittu, uuden sekundäärialueen 5–8 rakennustöistä johtuva kokonaistyyppipitoisuuksien nouseva kehitys kääntyi kaikilla pisteillä laskuun kesäkuussa. Elokuussa tyyppipitoisuudet nousivat hieman Kalliojokisuulla tulokseen 1500 µg/l, muilla pisteillä pitoisuudet olivat laskussa kesäkuun tapaan. Muuten yleiset parametrit olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin. (Kuva 3–7)

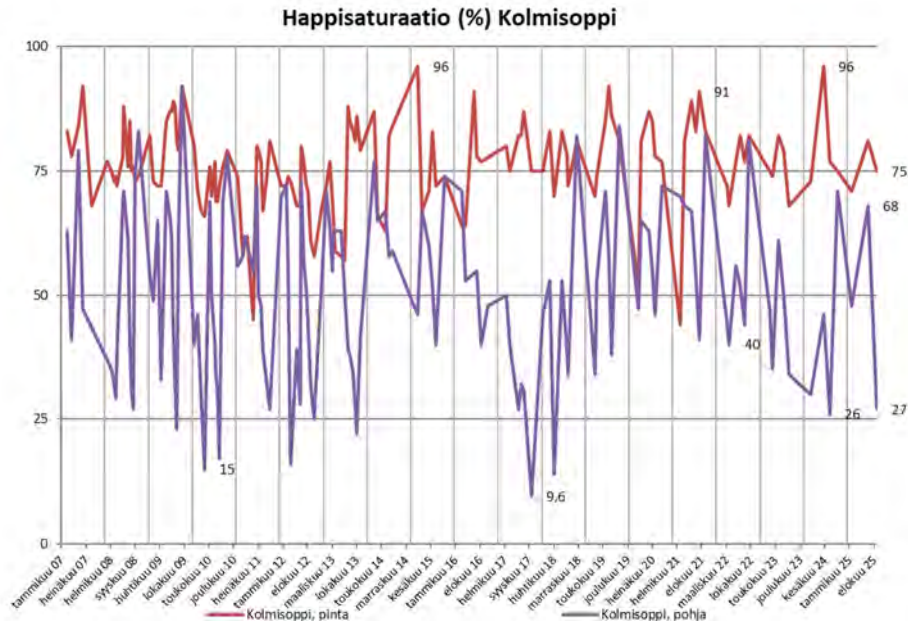
Alkuaineiden osalta myös näillä pisteillä, Kalliojärven tapaan, oli vuoden ensimmäisellä kvartaalilla havaittavissa hiukan normaalitasoa runsaammin uraania. Toisella kvartaalilla pitoisuudet laskivat kaikilla pisteillä. Kuukausittain tarkkailtavilla jokipisteillä pitoisuudet laskivat heinä- ja elokuussa, mutta nousivat hieman syyskuussa. Kalliojokisuulla uraanipitoisuudet ovat vaihdelleet huhti-syyskuussa välillä 0,23–0,54 µg/l, Kolmisopella ja Kolmisoppi lähtevä-pisteellä välillä 0,14–0,25 µg/l ja Tuhkajoella välillä 0,16–0,21 µg/l. Muiden

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025

alkuaineiden tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tuloksiin. Vuonna 2025 on ollut havaittavissa liukoisen nikkelin pitoisuuksien laskeneen tasolle (ka. $<5,5 \mu\text{g/l}$), joita on viimeksi havaittu pisteillä syksyllä 2020. (Kuva 3–7)

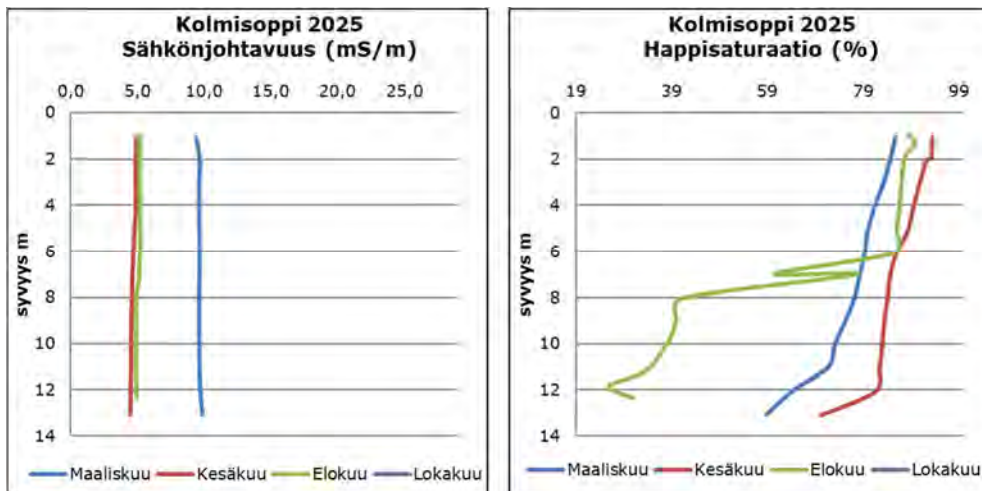






Kuva 3–7. Kalliojokisuun, Kolmisopen ja Tuhkajoen keskeiset tulokset vuodesta 2007 alkaen. Huomaa, osassa kuvaajissa logaritmiset asteikot. Pystyviivoituksella eroteltu vuodet.

Kolmisopelta tehdään myös kenttämittauksia näytteenottojen yhteydessä. Vuoden 2025 kenttämittaukset ovat olleet yhteneväisiä laboratoriotuloksiin, vesimassa oli tasalaatuista sähkönjohtavuuden osalta koko syvyydeltään. (Kuva 3–8)



Kuva 3–8. Kolmisopen kenttämittausten tulokset 2025.

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). Syvännepisteellä toimii myös jatkuvatoiminen vedenlaadun mittausasema.

Jormasjärven näytteiden tuloksia luonnehtii luontainen vuodenkierto ja lämpötilan mukainen kerrostuneisuus. Yleisesti ottaen Jormasjärven vedenlaatu on ollut vuodesta 2020 lähtien tasaista, ja kuormitusvaikutukset pieniä.

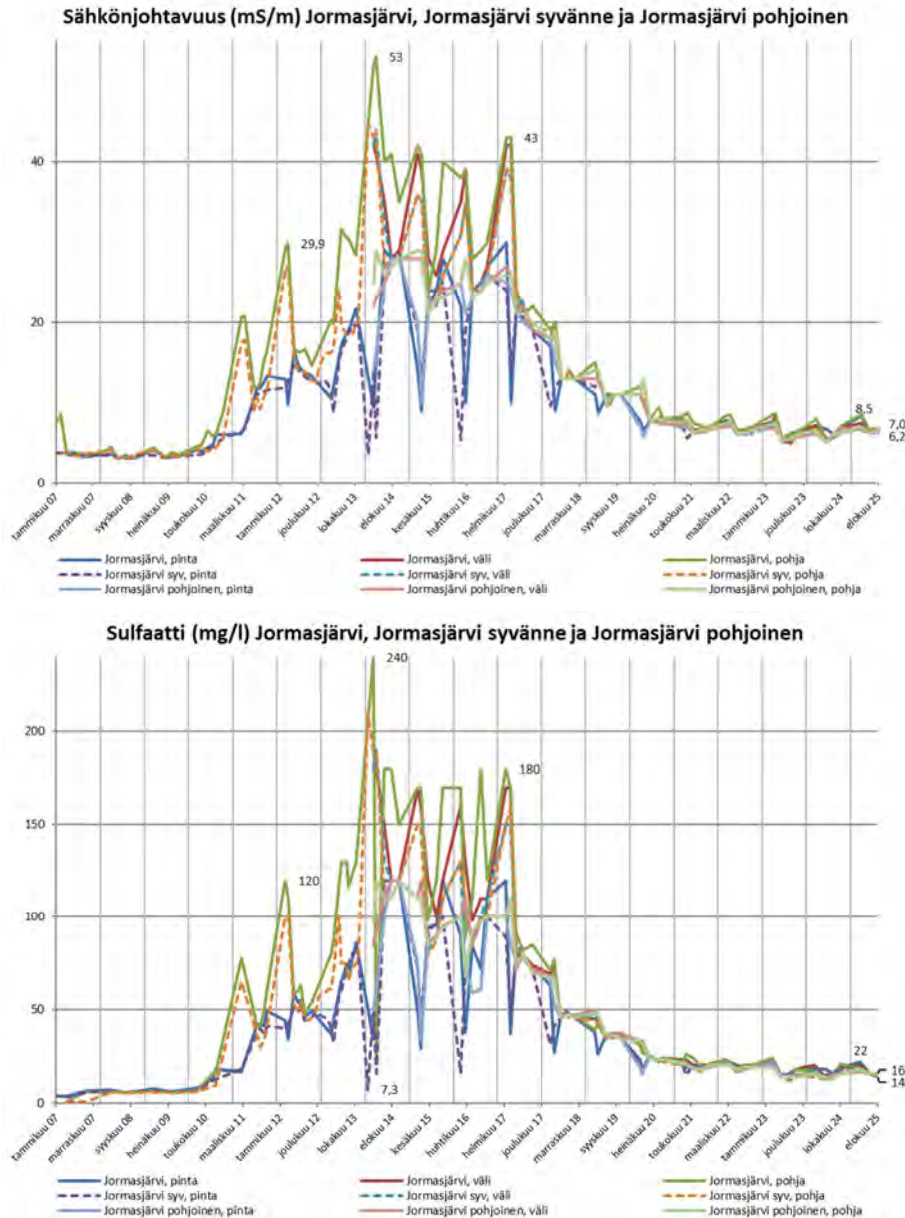
Jormasjärven eteläisimmällä pisteellä, joka on lähimpänä Tuhkajoen laskusuuta, oli havaittavissa maaliskuun kierroksella kokonaistyyppipitoisuuksien olevan vielä nousussa (810–1100 µg/l) ja myös urania havaittiin juuri määritysrajan (0,10 µg/l) ylittäviä pitoisuuksia 0,12–0,19 µg/l, joista suurin pitoisuus, typen ohella, mitattiin päällysvesistä. Kesäkuun kierroksella tyyppipitoisuudet olivat laskeneet selvästi tuloksiin 570–590 µg/l ja mahdolliset uranipitoisuudet alle määritysrajan tason. Elokuussa tyyppipitoisuudet laskivat edelleen päällysv-

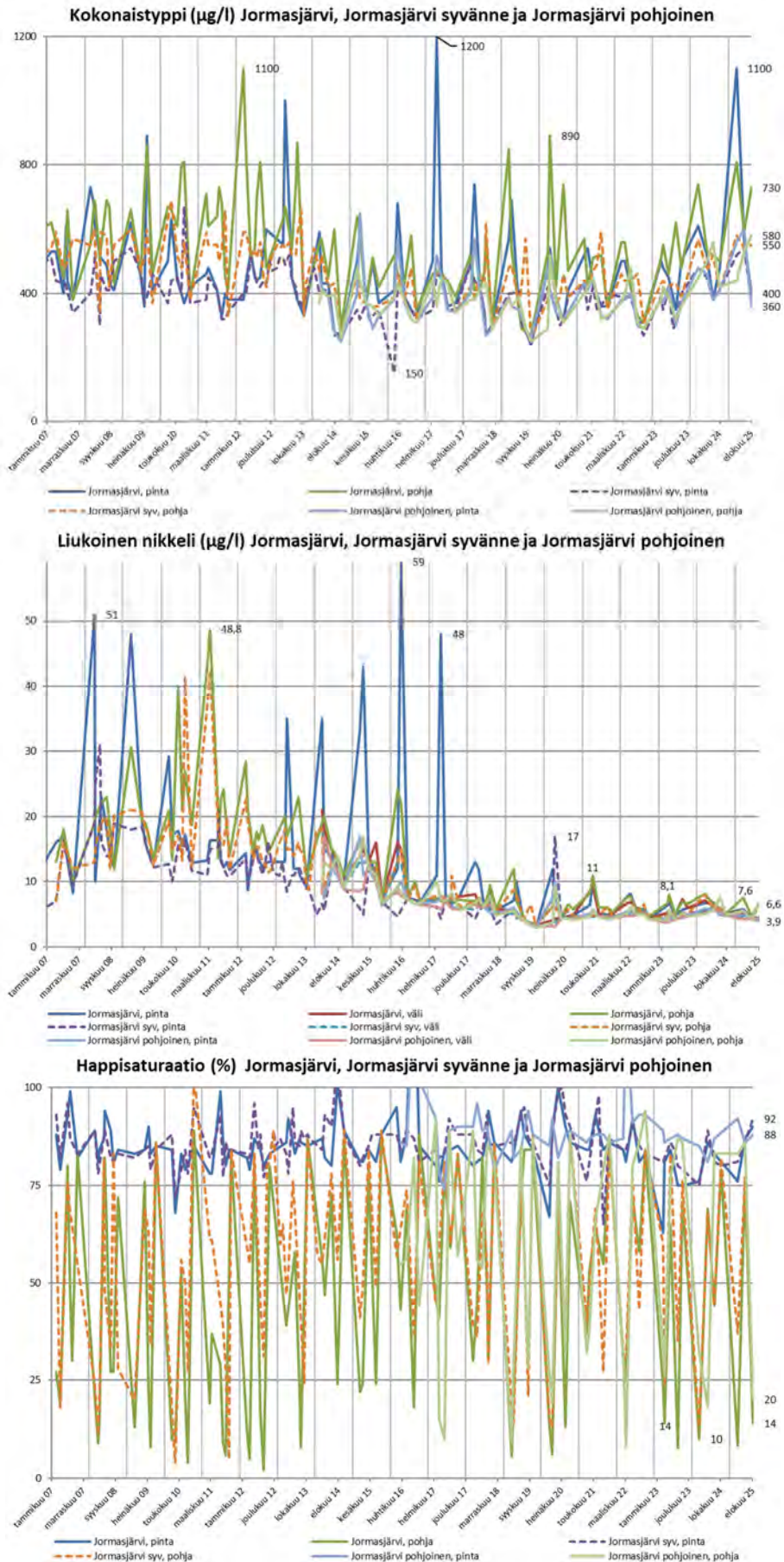
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025

ja välivedessä, mutta alusvesissä pitoisuudet nousivat tulokseen 730 µg/l. Uraania ei havaittu vesissä kesäkuun tapaan elokuussa. (Kuva 3–9)

Jormasjärven syvänteen pisteellä typpipitoisuus oli nousussa edelleen päänlysvessissä kesäkuussa (540 µg/l), elokuussa pitoisuus oli lähtenyt selvään laskuun (380 µg/l). Välivesissä typpipitoisuuden laskeva suuntaus myös jatkui 630, 530 ja 480 µg/l, mutta alusvesissä pitoisuus nousi hieman kesäkuun tuloksesta 540 µg/l tulokseen 550 µg/l.

Pohjoisimmalla Jormasjärven pisteellä oli havaittavissa elokuussa, syvänteen pisteen tapaan, päänlysvessien typpipitoisuuksien laskeneen selvästi kesäkuun tuloksesta 600→360 µg/l. Väliveden pitoisuudet lähtivät elokuussa laskuun 540→340 µg/l ja alusvesien pitoisuus nousi kesäkuusta 530→580 µg/l. Muut parametrit ja muiden pisteiden tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin. (Kuva 3–9)

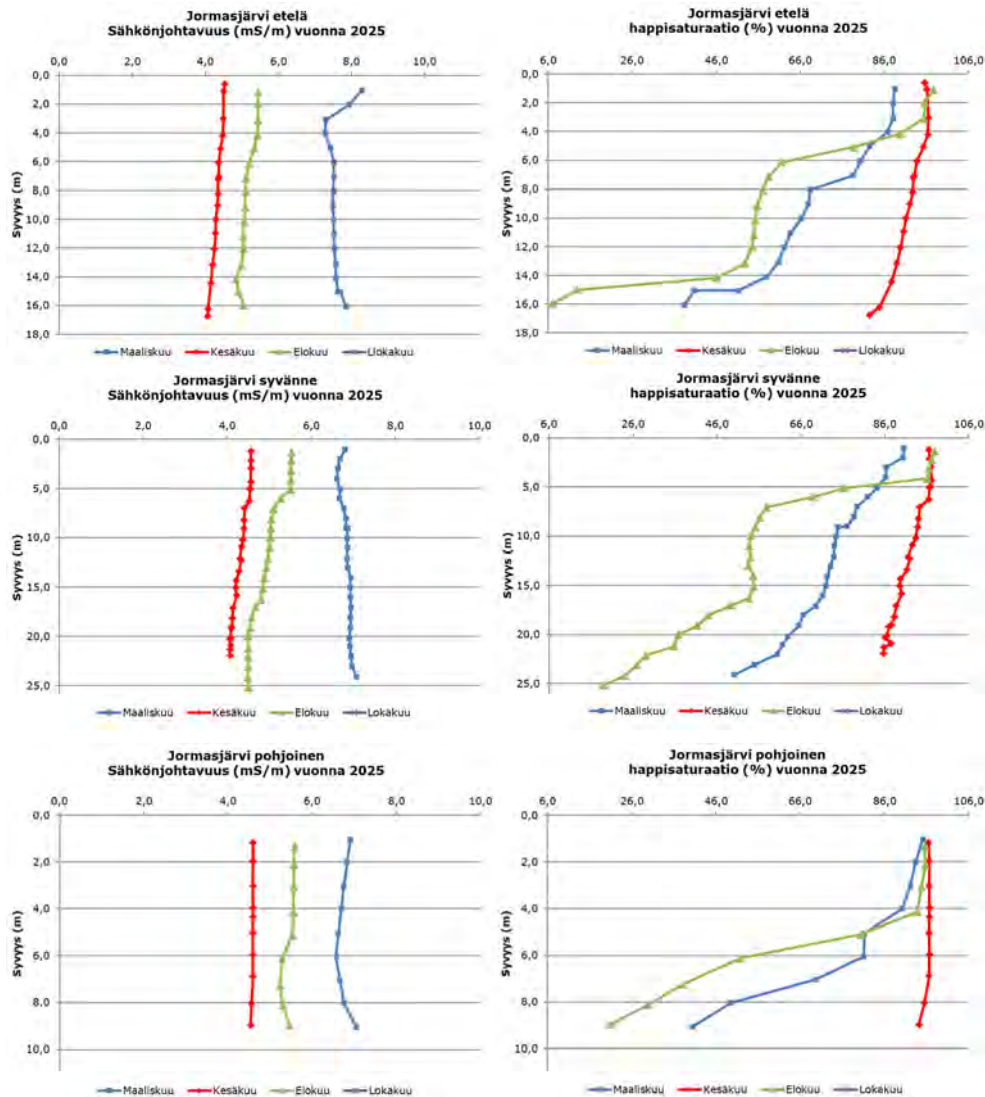




Kuva 3–9. Jormasjärven näytteenottopisteiden keskeiset tulokset vuodesta 2007 alkaen. Pystyviivituksella eroteltu vuodet.

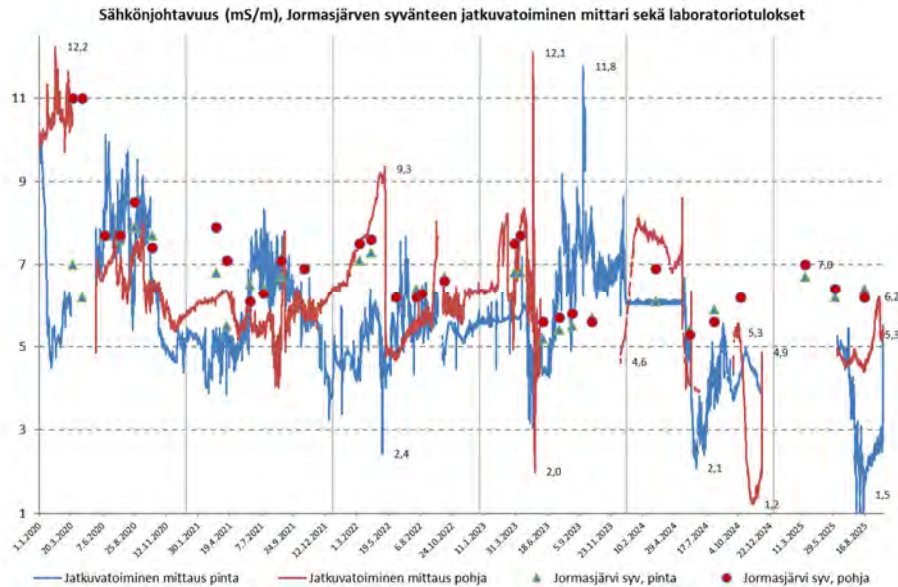
TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025

Tarkkailuohjelman mukaisesti myös Jormasjärvellä tehdään kenttämittaukset jokaisella pisteellä näytteenottojen yhteydessä. Suorittettujen kenttämittausten tulokset olivat yhteneväisiä vesinäytteistä määritettyihin pitoisuuksiin ja vesipatsaat olivat sähkönjohtavuuden osalta tasalaatuisia jokaisella tarkkailupisteellä. (Kuva 3–10)



Kuva 3–10. Jormasjärven kenttämittaukset 2025.

Osana tarkkailua, Jormasjärven syvännepisteellä on ollut syksystä 2015 lähtien käytössä automaattinen mittausasema, joka seuraa lämpötilaa, sähkönjohtavuutta ja pH:ta 1 metrin syvyydessä sekä pohjanläheisessä vesikerroksessa. Asema vaurioitui jäiden vuoksi 3.12.2024, eikä talven ajalta ole saatu asemalta mittaustietoja. Asemalle tehtiin huoltokäynti toukokuun lopulla ja kalibrointien jälkeen asemalta on saatu mittaustietoja 7.6. alkaen. Kesäkuun tulosten mukaan luontainen kevätkierto oli toteutunut ja vesimassan johtavuudet tasolla noin 5 mS/m päällis- että alusvesissä. Elokuussa pintavesien sähkönjohtavuudet olivat erittäin pieniä, syyskuussa johtavuudet palautuivat tasolle noin 5 mS/m. (Kuva 3–11)



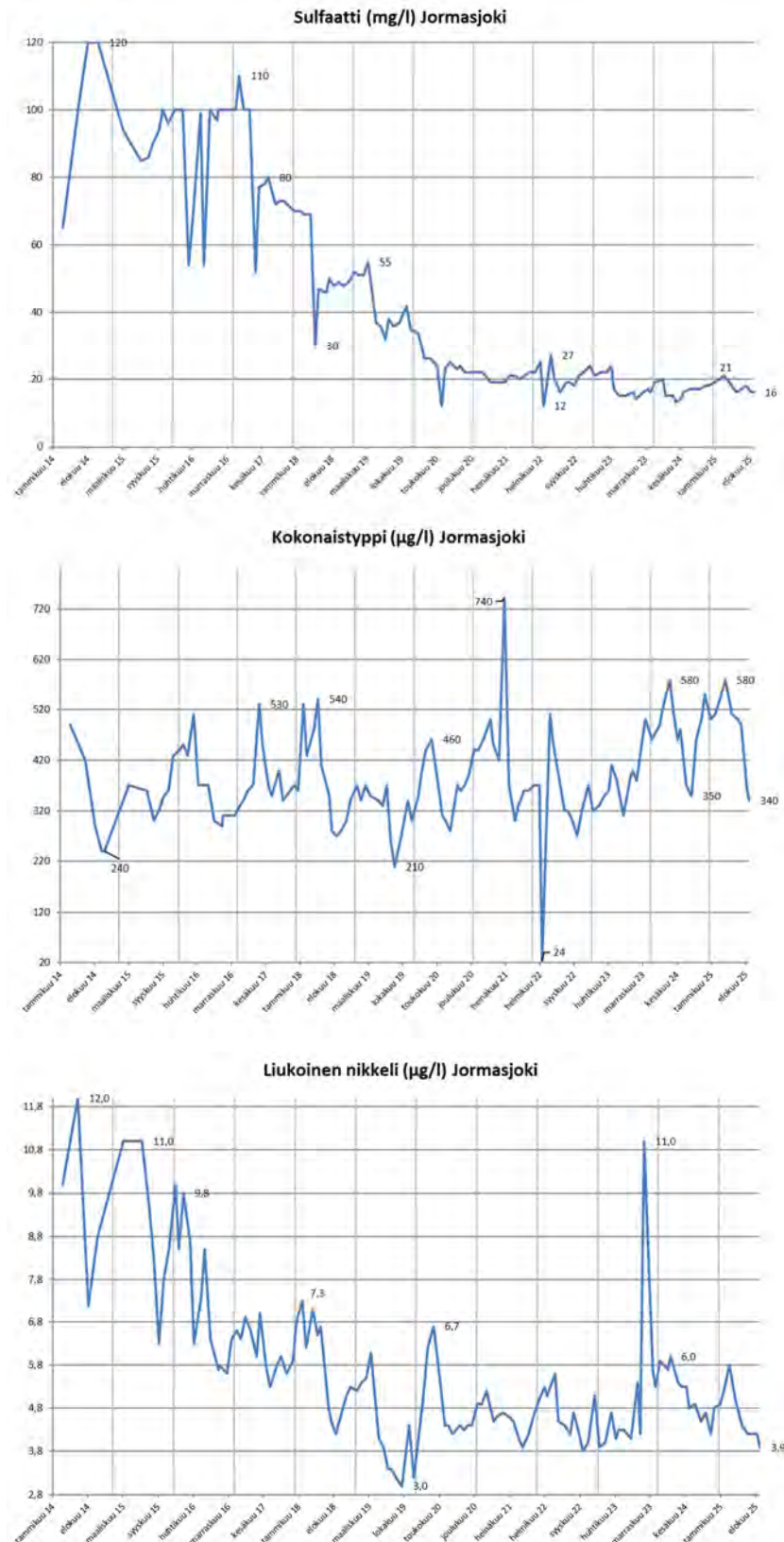
Kuva 3–11. Jormasjärven jatkuvatoimisen mittausaseman sähkönjohtavuudet vuodesta 2020 alkaen. Kuvaajassa esillä myös laboratoriossa määritettyjen vesinäytteiden sähkönjohtavuudet. Jatkuvassa aineistossa on jonkin verran katkoksia, lähinnä jääolosuhteista johtuen.

Kesäkuussa 2025 haettiin kahden vuoden tauon jälkeen Jormasjärveltä neljältä pisteeltä rantavesinäytteet. Näytteiden tulokset olivat tavanomaisia päällysvesien tuloksia ja yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin. Näistä näytteistä määritetään muista pisteistä poiketen suppea analyysipaketti: pH, sähkönjohtavuus ja sulfaatti sekä metalleista Hg, Cd, Mn, Na, Ni ja U. Näytteiden mahdolliset elohopea-, kadmium- ja uraanipitoisuudet jäivät alle määräysrajojen kaikissa näytteissä. Sulfaattipitoisuudet olivat jokaisella pisteellä 16 mg/l, sähkönjohtavuuksien vaihdellessa välillä 6,1–7,4 mS/m.

3.3.7 Jormasjoki

Jormasjoen vedenlaatua tarkkaillaan kuukausittain maantiesillan kohdalta ennen joen laskusuuta Nuasjärven Jormaslahteen. Jormasjoen vuoden 2025 tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin. Kokonaistyyppipitoisuudet ovat laskeneet huhtikuusta lähtien ja syyskuun tulos 340 µg/l oli pienin mitä pisteeltä on mitattu vuosina 2024–2025. (Kuva 3–12)





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

3.3.8 Rehja-Nuasjärvi

Rehja-Nuasjärven vedenlaatua tarkkaillaan kaikkiaan kahdeksalta tarkkailupisteeltä (Nj23, Nj24, Nj34, Nj35, Nj37, Nj46, Rehja Itä ja Reh135) sekä kolmelta purkuputken lisätarkkailuun kuuluvalta pisteeltä (Nj23-1, Nj34-

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025

1 ja Nj35-1). Kaikilla Nuasjärven ja Rehjan tarkkailupisteillä tehdään kenttämittaukset näytteenottojen yhteydessä. Nuasjärvi kuuluu myös Mondo Mineralsin Lahnaslammen kaivoksen vaikutusalueelle ja Lahnaslammen kaivoksen tarkkailuun. Rehja-Nuasjärven alueella on myös kolme Terrafamen jatkuvatoimista vedenlaadun mittausasemaa.

Vesinäytteiden tulokset

Kuvissa 3–13 on esitetty osa keskeisimmistä parametreista vuodesta 2015 (sähkönjohtavuus vuodesta 1979) alkaen, purkuputki otettiin käyttöön syksyllä 2015. Kuvaajista on yleisesti nähtävissä vuodenkiertoon perustuvat pitoisuusvaihtelut sekä purkuvesien vaikutus. Purkuvesien vaikutus on ollut yleensä havaittavissa alusvesien kohonneina sähkönjohtavuuksina ja sulfaattipitoisuuksina syvännepisteillä Nj23, Nj34, Nj35 ja Nj46, sen sijaan nikkelipitoisuudet eivät ole reagoineet suoraan Terrafamelta johdettujen vesien määrään tarkkailun aikana. (Kuva 3–13)

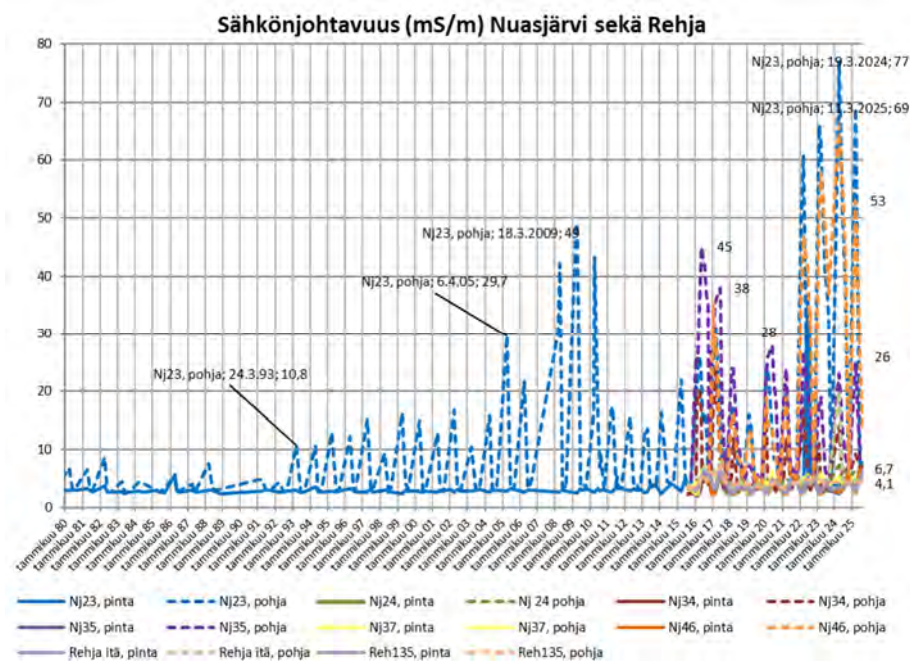
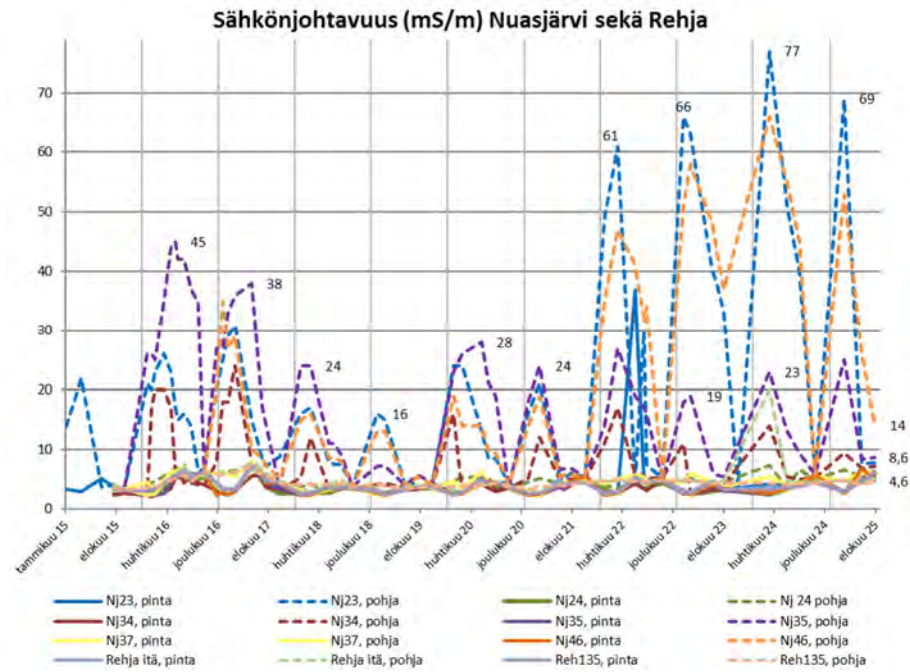
Talvesta 2021–2022 alkaen talvikerrostuneisuuden aikaan pisteiden Nj23 ja Nj46 alusvesistä on mitattu noin kaksinkertaisia sulfaattipitoisuuksia ja sähkönjohtavuuksia verrattuna sitä aikaisempiin tarkkailuvuosiiin. Terrafamen purkuvesien määrässä tai laadussa ei ole tapahtunut merkittäviä muutoksia,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

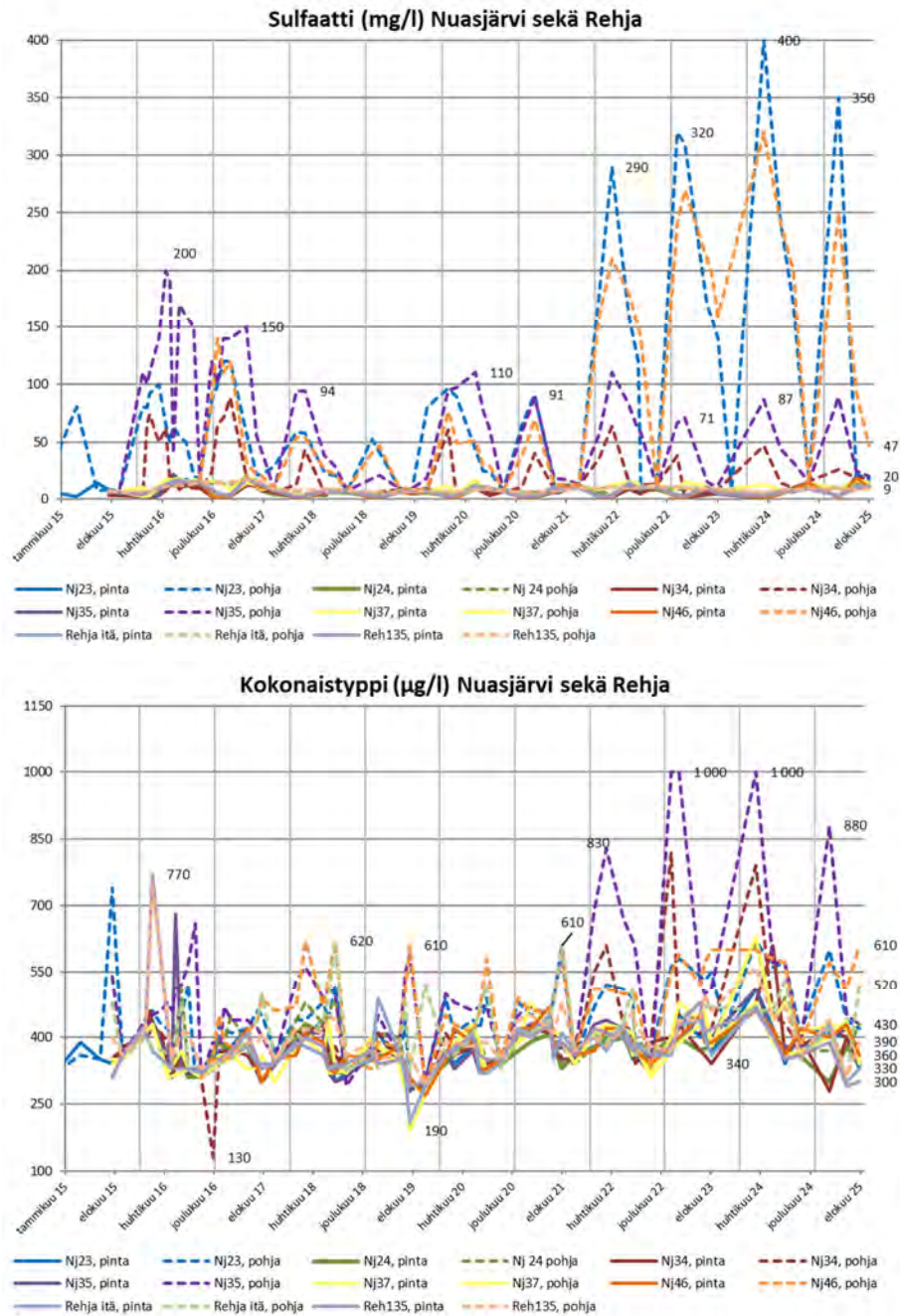
Havaitut muutokset eli aikaisempia vuosia korkeammat sulfaattipitoisuudet edellä mainituilla syvänteillä johtuvat Mondo Mineralsin Sotkamon kaivokselta johdettavista purkuvesistä ja Terrafamen päästövesien yhteisvaikutuksista kyseisellä syvännepisteellä. Purkuvesien johtaminen Sotkamon kaivokselta Lahnasjokeen ja sitä kautta Nuasjärven Jormaslahteen aloitettiin uudelleen jaksottaisesti marraskuussa 2020 ja jatkuvatoimisesti 1.4.2021. Vesienjohtaminen oli pysähdyksissä vuodesta 2010 ja vedet varastoitiin tällä välin käytöstä poistuneeseen Lahnaslammen louhokseen. Purkuvesien myötä Nuasjärveen näyttäisi päätyvän mm. sulfaattia, nikkeliä, arseenia ja typpeä. Nuasjärven sulfaatin kokonaiskuormituksen osalta näiden kahden toimijan osuudet jakautuvat karkeasti Terrafame 2/3 ja Elementis 1/3 (Eurofins 2024) ja tämän erillisen vaikutusalueen kartoitustyön pohjalta Elementiksen vaikutukset näyttäisivät suuntautuvan suoraan syvänteelle Nj23. (Kuva 3–13)

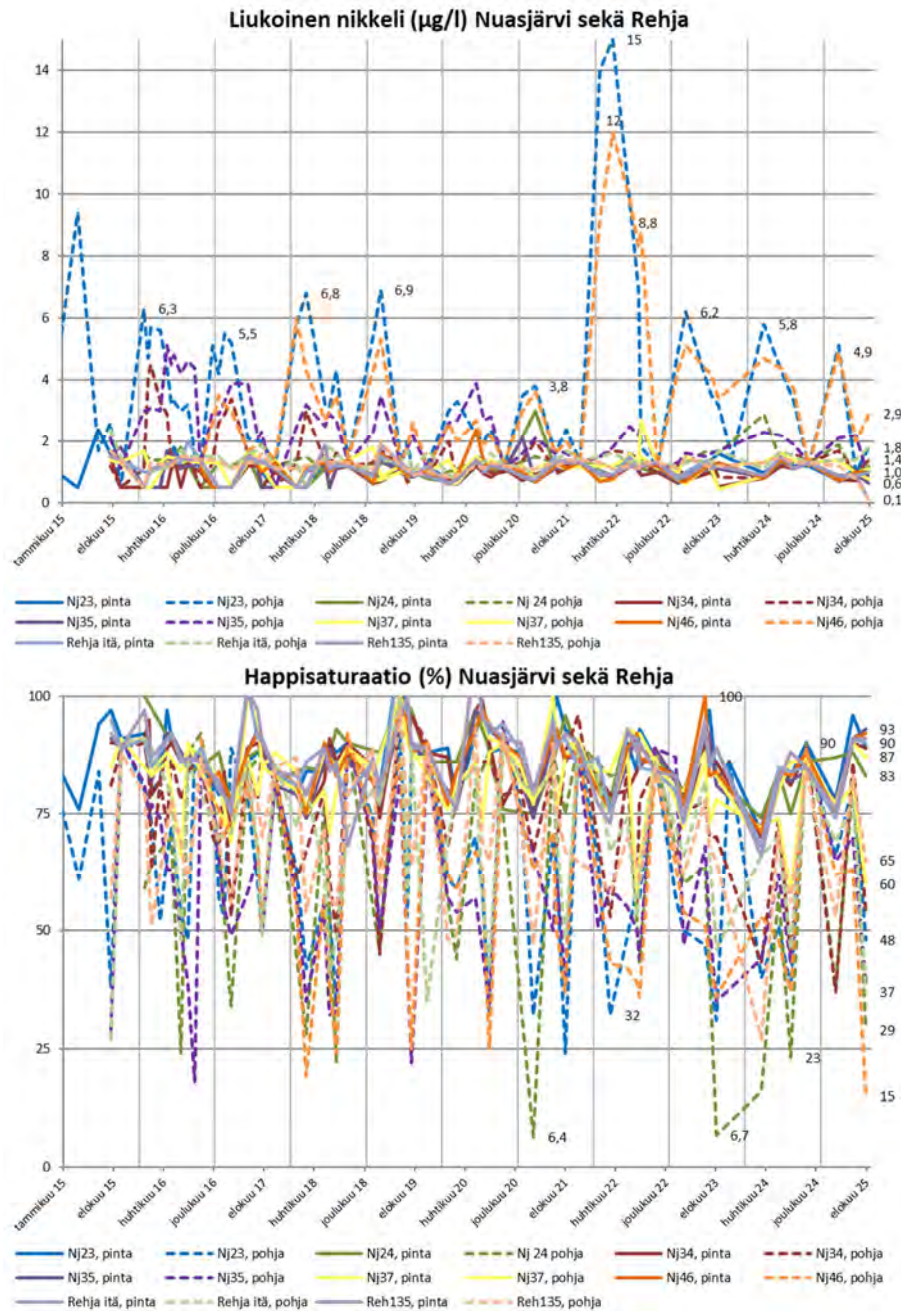
Terrafamelta johdettujen vesien vaikutus näyttäisi suuntautuvan laajemmin kuin Elementiksen vaikutus, mutta pääsääntöisesti purkupisteeltä luoteeseen. Vuonna 2025 maaliskuu-, kesä- ja elokuussa syvännepisteiden Nj23 ja Nj46 alusvesien vesinäytteiden sulfaattipitoisuudet (350, 22 ja 18 mg/l sekä 250, 93 ja 47 mg/l) ovat olleet selvästi pienempiä kuin vuonna 2024 vastaavaan aikaan (400, 240 ja 170 mg/l sekä 320, 240 ja 200 mg/l) ja sen myötä sähkönjohtavuudet ovat laskeneet samassa suhteessa. Samalla myös mm. nikkeliä, magnesiumia ja rikkiä on ollut havaittavissa syvännepisteillä huomattavasti vähemmän kuin vuonna 2024 vastaavaan aikaan. Vesistön luontainen täysikierto ulottui tänä keväänä kummallakin syvänteellä alusvesiin asti, vuosina 2023 ja 2024 vesimassa sekoittui vasta syyskierron myötä. (Kuva 3–13)

Syvännepisteen Nj46 jatkuvatoimisten sähkönjohtavuusmittausten (Kuva 3–17) perusteella vesistön kevätkierto tapahtui toukokuun lopussa ja päällyss- ja alusvesien sähkönjohtavuudet olivat tasolla noin 8 mS/m kesäkuussa. Elokuussa alusvesien johtavuudet kävivät tasolla noin 40 mS/m, laskien syyskuussa tasolle noin 5 mS/m. Myös jatkuvatoimisen aseman mukaan alusvesien sähkönjohtavuudet ovat olleet kesän 2025 selvästi alle vuosien 2022–2024 vastaavan ajan.

Vuonna 2024 aikana havaittavissa ollut kokonaistyyppipitoisuuksien nouseva trendi, kääntyi laskuun jo vuoden 2024 viimeisellä kvartaalilla ja laskeva suuntaus jatkui kesäkuulle 2025, jolloin saavutettiin pääsääntöisesti vesistön normaalitaso. Nikkelin osalta tärkeimpien syvänteiden pitoisuudet ovat olleet vuodet 2023–2025 selvästi alle vuoden 2022 tulosten ja ovat tällä hetkellä tasoilla mitä pisteiltä mitattiin vuosina 2020–2021. (Kuva 3–13)



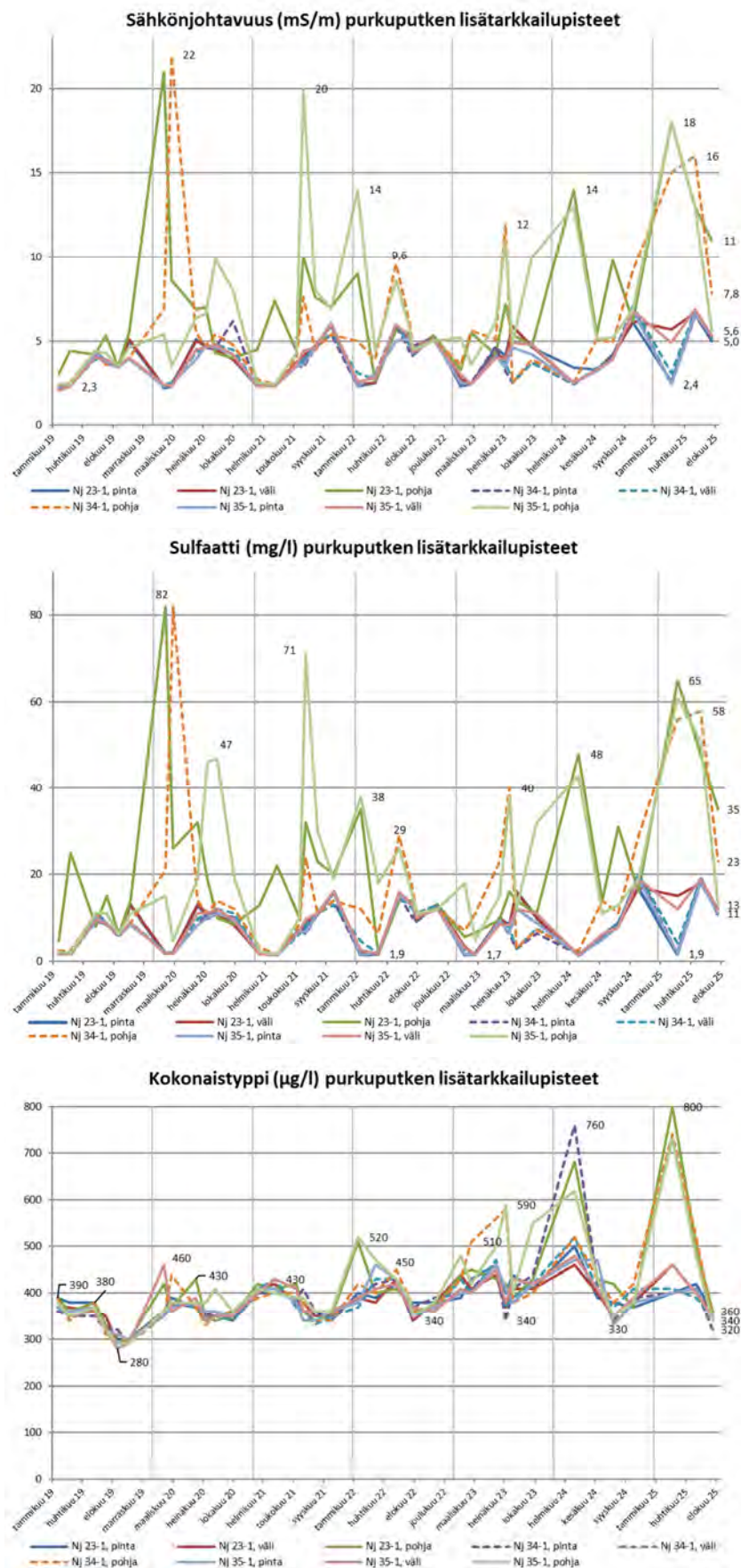


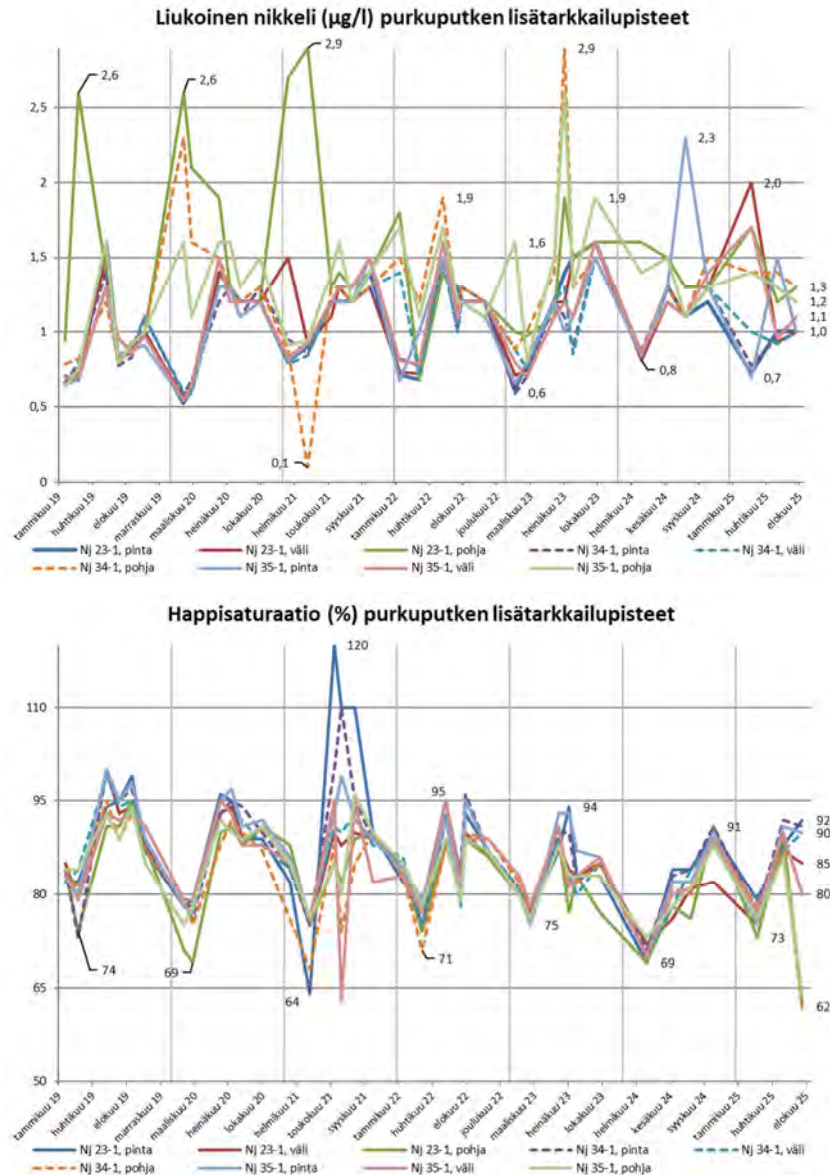


Kuva 3–13. Nuasjärven ja Rehjan vesistötarkkailupisteiden tuloksia vuoden 2015 alusta alkaen. Toisessa sähkönohtavuuskuvaajassa on esitetty syvännepisteen Nj23 tulokset vuodesta 1979 lähtien.

Vuoden 2019 alusta alkaen purkuputken tarkkailua laajennettiin kolmella lisätarkkailupisteellä. Piste Nj23-1 sijaitsee veden virtausreitillä purkuputkelta kohti näytepistettä Nj23. Pisteet Nj34-1 ja Nj35-1 sijaitsivat purkuputken pääntäpuolisen matalikon reunamilla, jonka kautta virtaukset suuntautuvat kohti syvännepisteitä Nj34 ja Nj35. Pisteiden alusvesissä ei ole ollut havaittavissa vastaavia systemaattisia muutoksia edellisvuosina sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksissa eikä sähkönohtavuudessa, kuten Nuasjärven syvännepisteiden tuloksissa.

Maaliskuun 2025 näytteiden alusvesistä mitattiin kokonaistyyppä pitoisuuksia 730–800 $\mu\text{g/l}$, jotka pitoisuudet olivat noin 100 $\mu\text{g/l}$ suurempia kuin maaliskuussa 2024 ja samalla pisteiden uusia huippupitoisuuksia. Kesäkuussa pitoisuudet olivat laskeneet tuloksiin 480–520 $\mu\text{g/l}$, jolloin pitoisuudet olivat edelleen noin 100 $\mu\text{g/l}$ suurempia kuin kesäkuussa 2024. Elokuussa alusvesien tyyppipitoisuudet olivat laskeneet tasolle 340–360 $\mu\text{g/l}$ eli tasolle mitä pisteiltä on mitattu viimeksi vuonna 2021. Rikkiä ja sulfaattia oli alkuvuodesta 2025 havaittavissa muutamaa edellisvuotta runsaammin alusvesien näytteissä, elokuussa pitoisuudet laskivat selvästi. Muuten näytteiden pitoisuudet olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin. (Kuva 3–14)





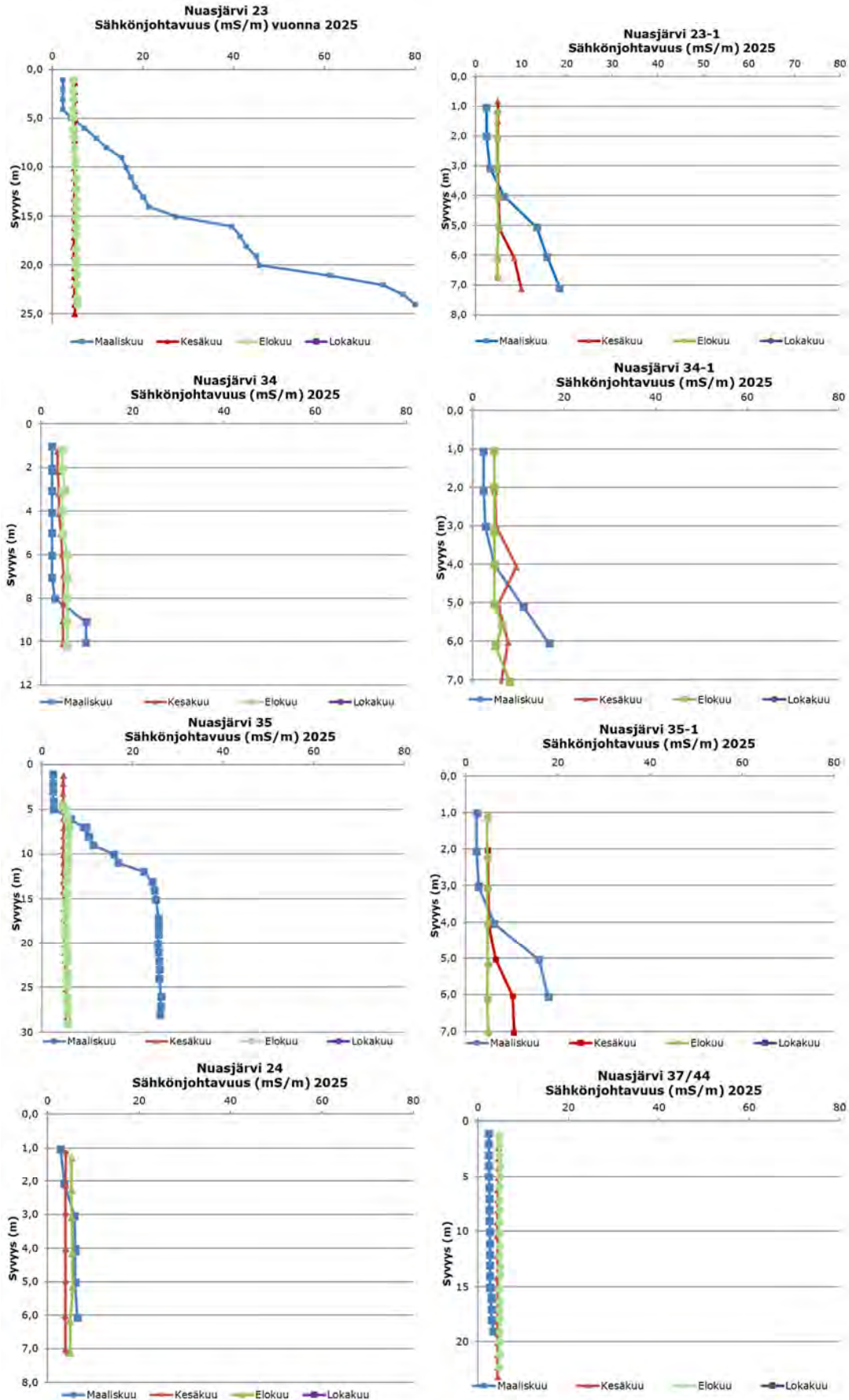
Kuva 3–14. Purkuputken lisätarkkailupisteiden tuloksia vuoden 2019 alusta lähtien.

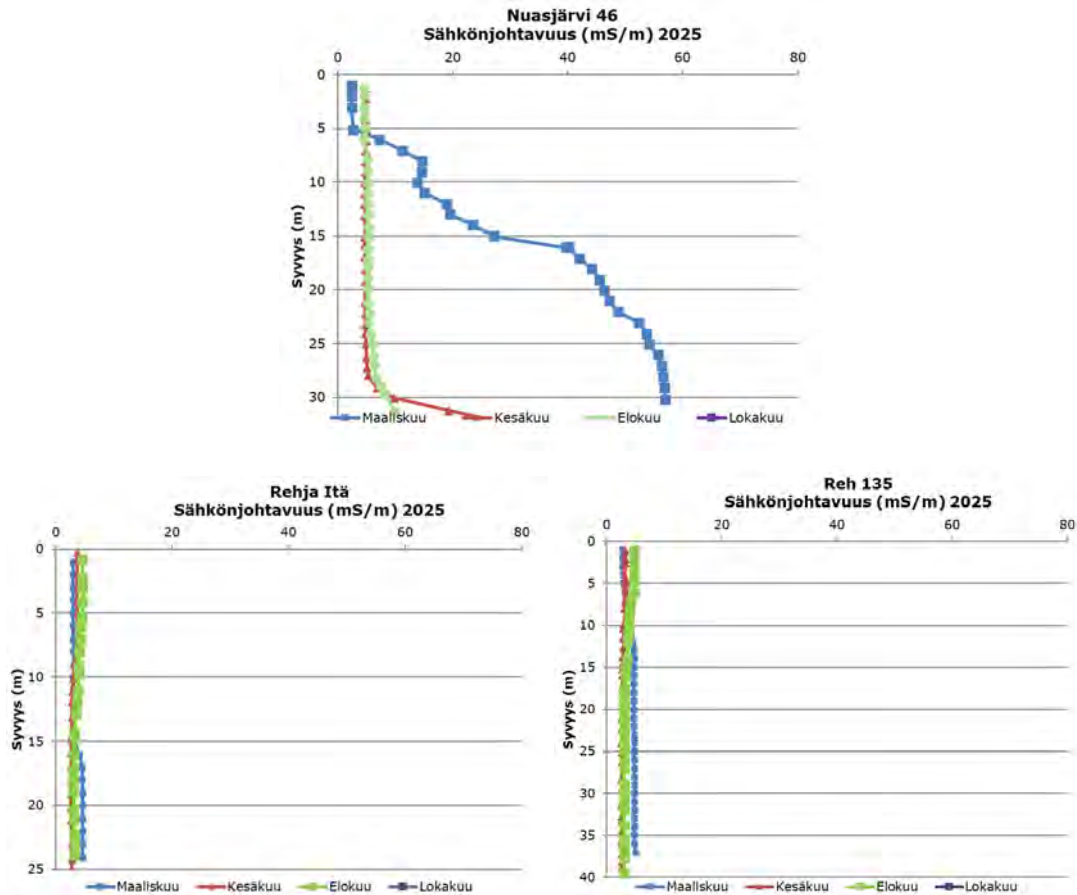
Kenttämittaukset näytteenoton yhteydessä

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

Kenttämittausten perusteella Nuasjärven pisteillä oli havaittavissa maaliskuussa aikaisempien vuosien tapaan luontaista lämpötilan mukaista talvikerrostumista. Sähkönjohtavuuksien harppauskerroksia oli havaittavissa syvännepisteillä (Nj23, Nj35 ja Nj46), mutta maaliskuussa 2025 havaitut harppauskerrokset olivat noin 5 metriä syvemmällä kuin maaliskuussa 2024 ja 2023. Eli kerrostuneisuus ei ollut talvella niin voimakasta, kuin parina aikaisempina talvena. Kesäkuun kierroksella havaittiin harppauskerros vain syvännepisteeltä Nj46 noin kahden metrin korkeudelta pohjasta eli syvyydeltä 30 metriä, kun kesäkuussa 2024 tätä vuotta voimakkaampi kerros oli havaittavissa 18 metrin syvyydeltä. Elokuussa kerrostuneisuutta ei ollut havaittavissa yhdelläkään pisteellä. (Kuva 3–15)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025



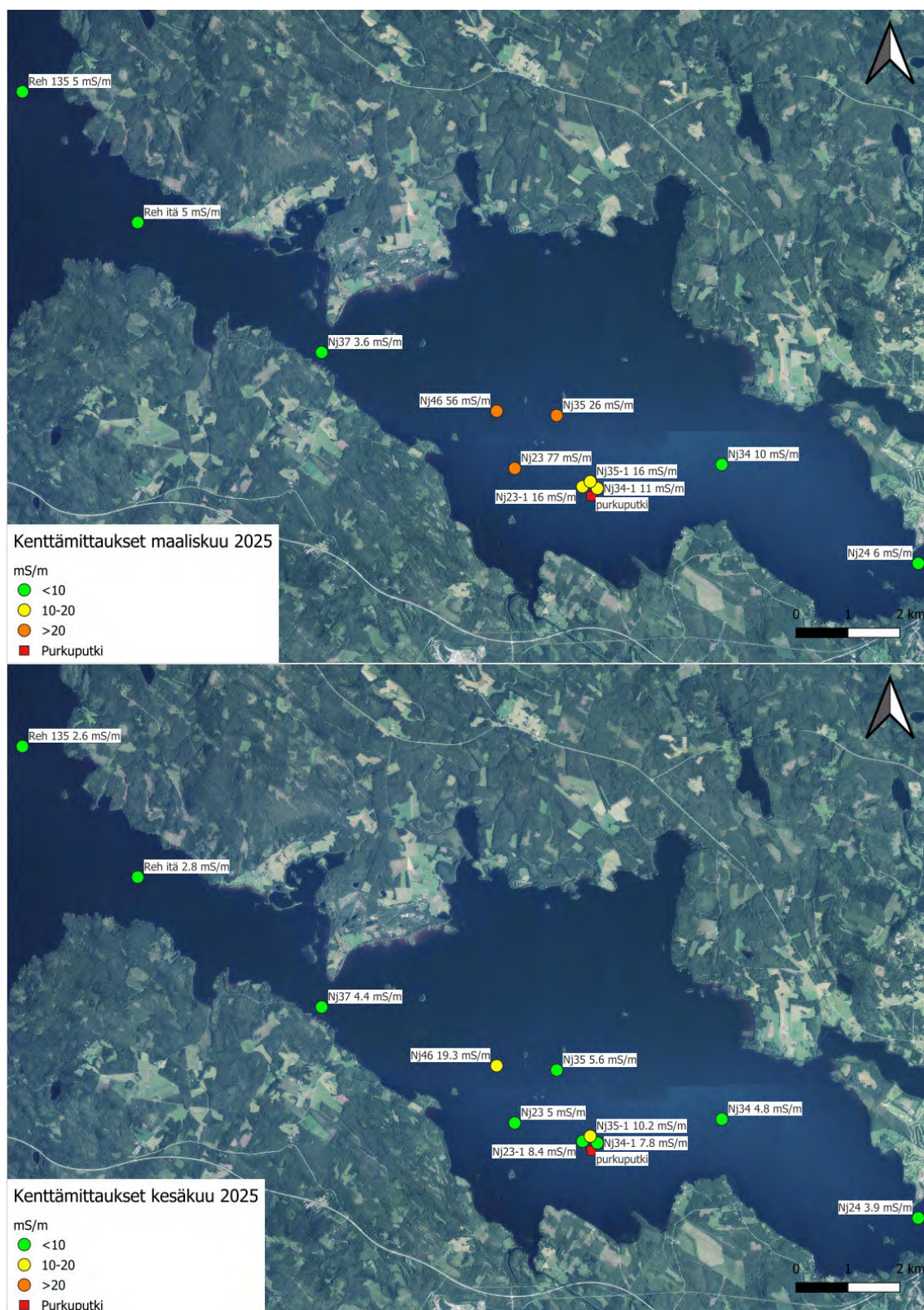


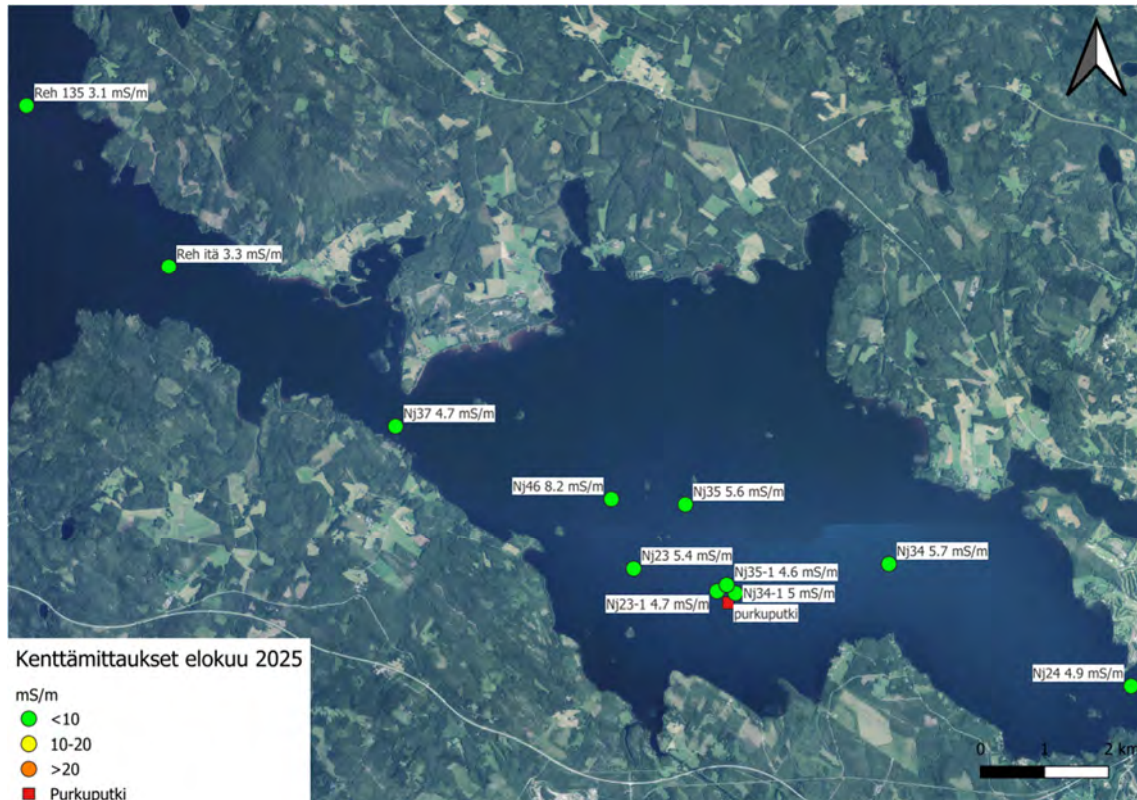
Kuva 3–15. Nuasjärven ja Rehjan normaalitarkkailun sekä purkuputken lisätarkkailun kenttämittausten sähköjohtavuudet.

Nuasjärven tarkkailupisteiden, joilta tehdään kenttämittauksia, sijainnit sekä sähköjohtavuudet 1 metrin etäisyydellä pohjasta on esitetty seuraavassa kartassa (Kuva 3–16).

Maaliskuussa purkuputkelta luoteeseen sijaitsevilla syvännepisteillä (Nj23, Nj35 ja Nj46) johtavuudet vaihtelivat välillä 26–77 mS/m ja lähempänä purkupistettä sijaitsevilla pisteillä (NJ23-1, NJ34-1 ja NJ35-1) johtavuudet olivat välillä 11–16 mS/m. Kesäkuussa yli 10 mS/m johtavuuksia mitattiin vain syvänteeltä Nj46 (19,3 mS/m) ja pisteeltä Nj35-1 (10,2 mS/m). Elokuussa johtavuudet olivat kaikilla pisteillä <10 mS/m. (Kuva 3–16)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025





Kuva 3–16. Nuasjärven ja Rehjan kenttämittauksissa havaitut sähkönjohtavuudet alusvesissä, metri pohjan yläpuolelta maalisi-, kesä- ja elokuussa 2025. Sähkönjohtavuuksien asteikko on valittu aineiston pohjalta, tuomaan esille alueellisia eroavaisuuksia.

Jatkuvatoimiset mittaukset

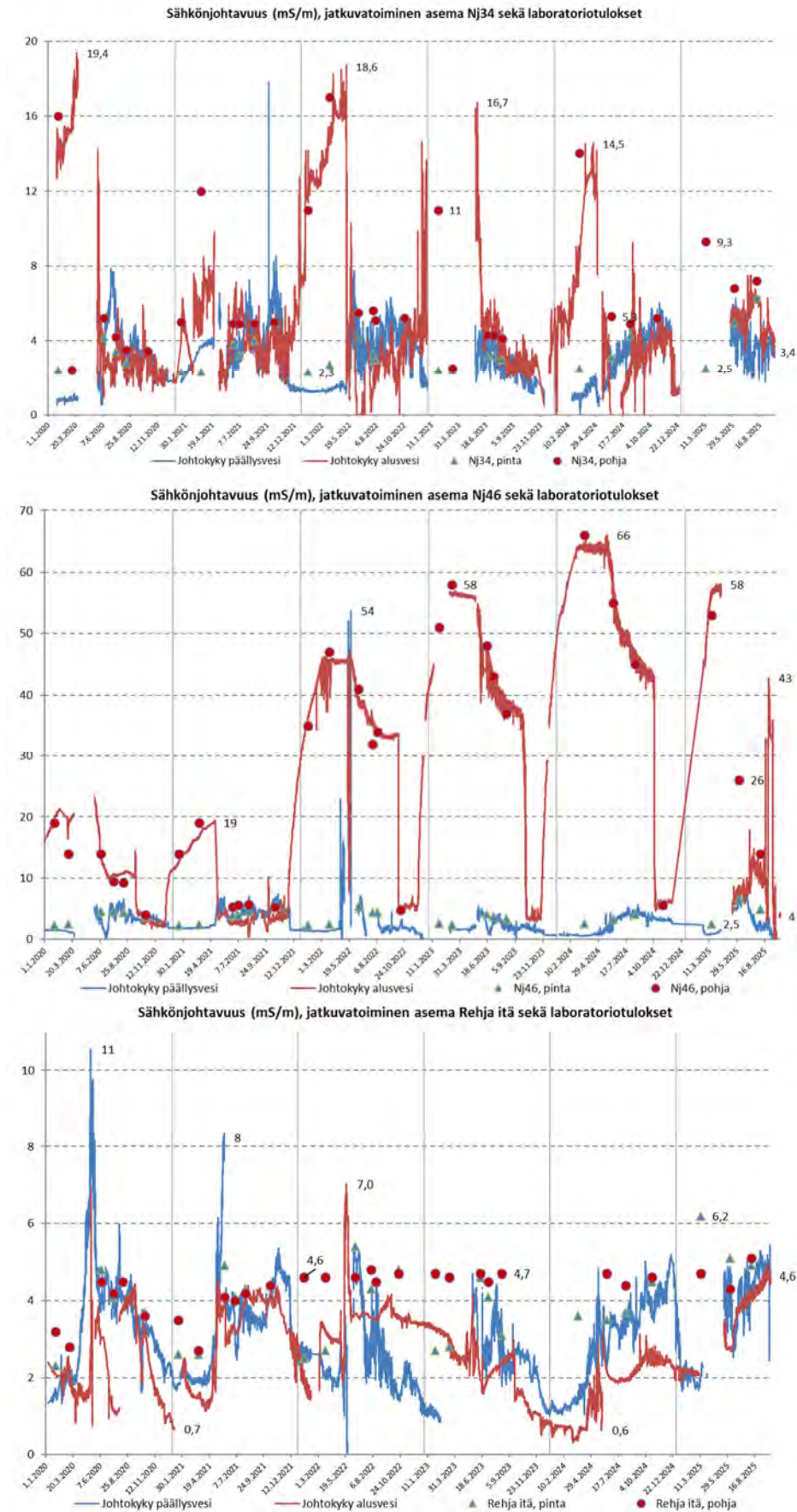
Osana purkupuutken tarkkailua Nuasjärvellä on käytössä kaksi Nj34 (J1), Nj46 (J2) ja Rehjalla yksi, Rehja itä (J3) automaattinen mittausasema, jotka seuraavat lämpötilaa, sähkönjohtavuutta ja pH:ta 1 metrin syvyydessä sekä pohjanläheisestä vesikerroksesta. Jatkuvatoimisia mittauksia toteuttaa ulkopuolinen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

Nuasjärven itäiseltä mittauspisteeltä Nj34 ei ole saatu mittaustuloksia 27.12.2024–23.5.2025 välisenä aikana, aseman vaurioituessa talven tullessa. Mittarille tehtiin huolto toukokuun 24. päivä, jonka jälkeen tuloksia on jälleen saatu. Touko-syyskuun tuloksien perusteella vesipatsas on ollut sähkönjohtavuuden osalta melko tasalaatuista ja johtavuustaso on yhteneväinen aikaisempina kesinä havaittuihin. (Kuva 3–17)

Mittauspisteen Nj46 jatkuvatoimisella asemalla on ollut muutamia katkoksia vuonna 2025, aikavälillä 24.11.2024–22.2.2025, uudelleen 13.4.–15.5.2025 ja syyskuun loppupuolella. Asema saatiin huollon jälkeen toimimaan 16.5. alkaen, jolloin kevätkierto oli jo tasoittanut vesimassan syvänteellä ja johtavuudet päällyssellä alusvesissä olivat tasolla noin 8 mS/m. Elokuun loppupuoliskolla oli havaittavissa lyhytaikaista kesäkerrostuneisuutta, joka purkautui syyskuun alussa. Vuonna 2025 saadun aineiston mukaan alusvesien johtavuudet ovat olleet keskimäärin noin 7 mS/m alempia kuin vuonna 2024, kuten on havaittavissa myös vesinäytteiden perusteella. (Kuva 3–17)

Mittauspisteellä Rehja itä sähkönjohtavuudet ovat olleet selvästi pienempiä kuin muilla tarkkailupisteillä ja yleensä tällä pisteellä suuremmat sähkönjohtavuudet mitataan päällyssvesistä, myös talvikerrostumisen aikaan. Tälläkin asemalla oli jääolosuhteista johtuvia katkoksia kevättalven aikana, asemalle tehtiin huolto 19.5. ja jatkuvatoimisia tuloksia on saatu 20.5. alkaen. Vuoden 2025 aikana sähkönjohtavuudet ovat olleet vastaavia kuin aikaisempina vuosina. (Kuva 3–17)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025



Kuva 3–17. Tarkkailupisteiden Nj34, Nj46 ja Rehja itä jatkuvatoimisen mittausaseman sähkönjohtavuudet vuoden 2020 alusta alkaen. Kuvaajassa esillä myös otettujen vesinäytteiden sähkönjohtavuudet.

Kesäkuussa 2025 haettiin kahden vuoden tauon jälkeen Nuasjärveltä kuudelta pisteeltä rantavesinäytteet. Näytteiden tulokset olivat tavanomaisia päälyysvesien tuloksia ja yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailuvuosiin. Näytteiden mahdolliset elohopea-, kadmium- ja uraanipitoisuudet jäivät alle määrittäysrajojen kaikissa näytteissä. Sulfaattipitoisuudet vaihtelivat välillä 17–20 mg/l ja sähkönjohtavuudet välillä 6,2–7,1 mS/m.

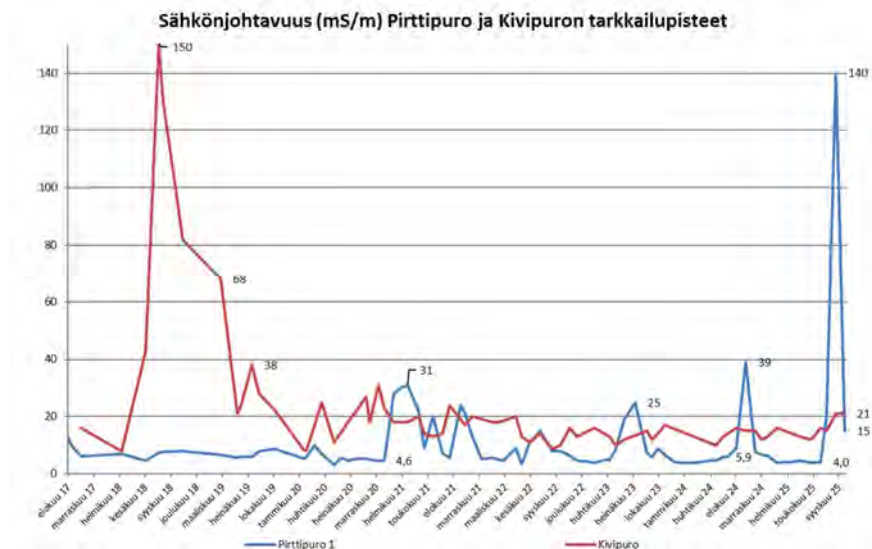
3.3.9 Kajaaninjoki

Tarkkailuohjelman mukaisesti kaukaisin Oulujärven suunnan tarkkailupiste on Kajaaninjoki (VP12100). Vuoden 2025 tulokset ovat olleet pisteelle tyypillisiä ja perustasoiltaan pieniä, esimerkiksi sähkönjohtavuudet ovat vaihdelleet välillä 3,5-5,3 mS/m, sulfaattipitoisuudet välillä 5,4-12 mg/l ja liukoisen nikkelin pitoisuudet välillä <0,2(määrittäysraja)-1,1 µg/l. (Liite 3)

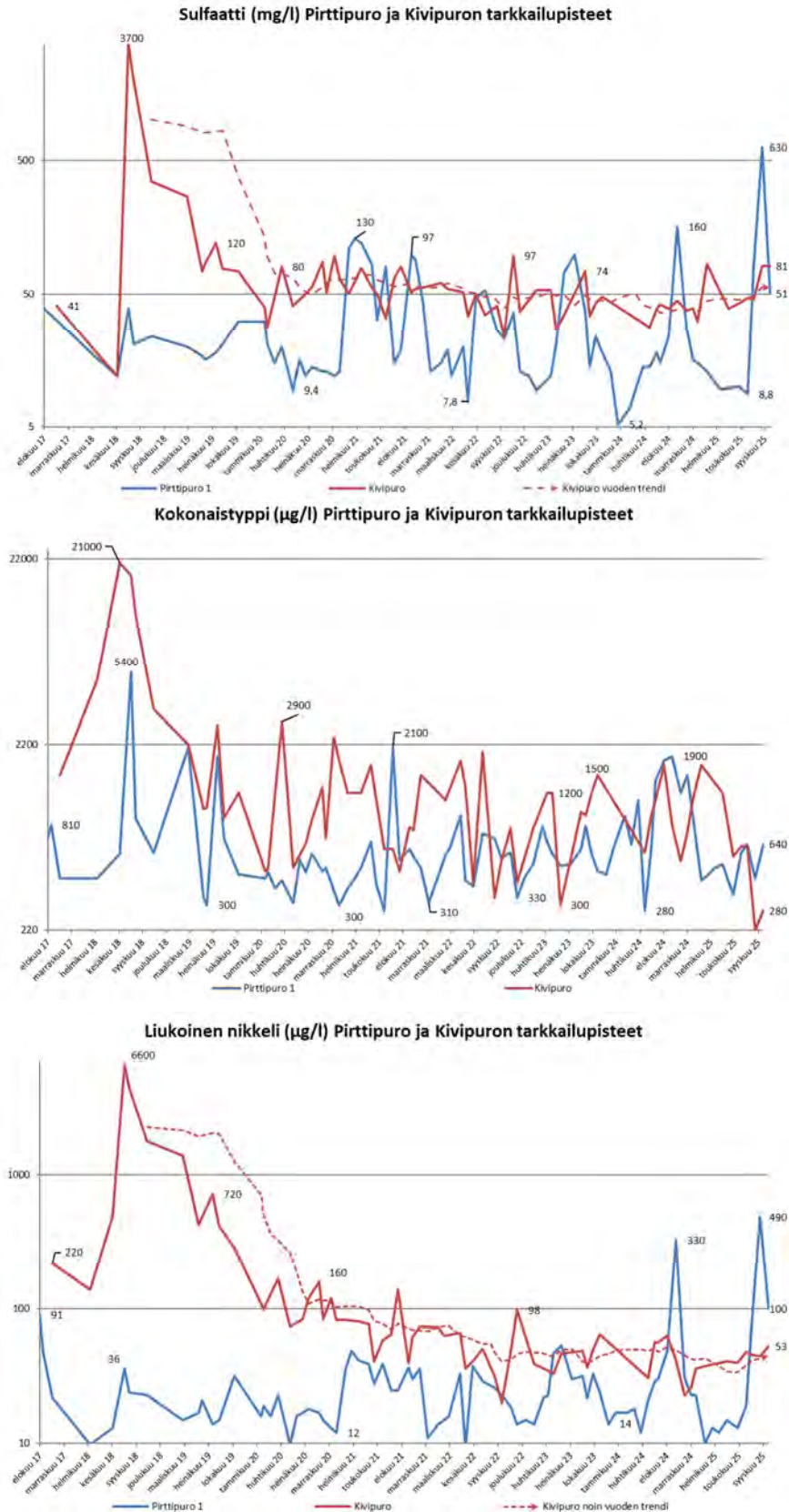
3.3.10 Pirttipuro ja Kivipuro

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 KL2 mahdollisia vaikutuksia Kivipuron ja Pirttipuron vedenlaatuun. Kivipuron vesinäytteiden laatu on ollut tasaista viime vuodet. Vesisyvyys Kivipurossa on vain noin 0,1 metriä. (Kuva 3–18)

Myös Pirttipuron vesisyvyys on pieni, alkukesästä vesisyvyys purolla oli maksimissaan 0,3 metriä, elokuussa vesisyvyys oli vain 0,1 metriä ja syyskuun alussa puro oli kuiva, mutta näyte purolta saatiin 22.9. Elokuun 2025 näytteestä mitattiin aiemmista tarkkailutuloksista poikkeavia pitoisuuksia, esimerkiksi sulfaattia 630 mg/l, nikkeliä 490 µg/l, kalsiumia 130 mg/l, kadmiumia 4,7 µg/l ja urania 4,6 µg/l. Myös muut alkuainepitoisuudet ja sähkönjohtavuus olivat nousussa tällä kierroksella. Syyskuussa pitoisuudet laskivat huomattavasti. Pirttipuron läheisyydessä on tapahtunut poikkeamia vuosina 2017 ja 2021, missä metallipitoisia KL2 alueen suotovesiä pääsi maastoon. Vuoden 2024 kesä-syyskuun aikana Pirttipuron läheisyydessä tehtiin maanmuokkauksia, jolloin maaperässä poikkeamien seurauksena vanhastaan olevia pitoisuuksia on mahdollisesti lähtenyt hiljalleen liukenemaan ja suotautumaan pieniä määriä pitkin Pirttipuroon. Lisäksi syyskuussa 2025 Terrafame on ilmoittanut poikkeamasta, jossa KL2 peittorakenteen päältä tulevien puhtaiden hulevesien selkeytysaltaalle tulevassa vedessä on havaittu kohonneita metallipitoisuuksia. Vettä on päässyt lyhytkestoisesti altaalta eteenpäin Pirttipuron suuntaan syksyllä 2025, vaikka muuten vesi pumpattiin poikkeaman vuoksi vesienkäsittelyyn. (Kuva 3–18)



TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025



Kuva 3–18. Pirtti- ja Kivipuron sähköjohtavuus sekä liukoisen nikkeli tuloksia elokuusta 2017 alkaen. Huomaa logaritmiset asteikot.

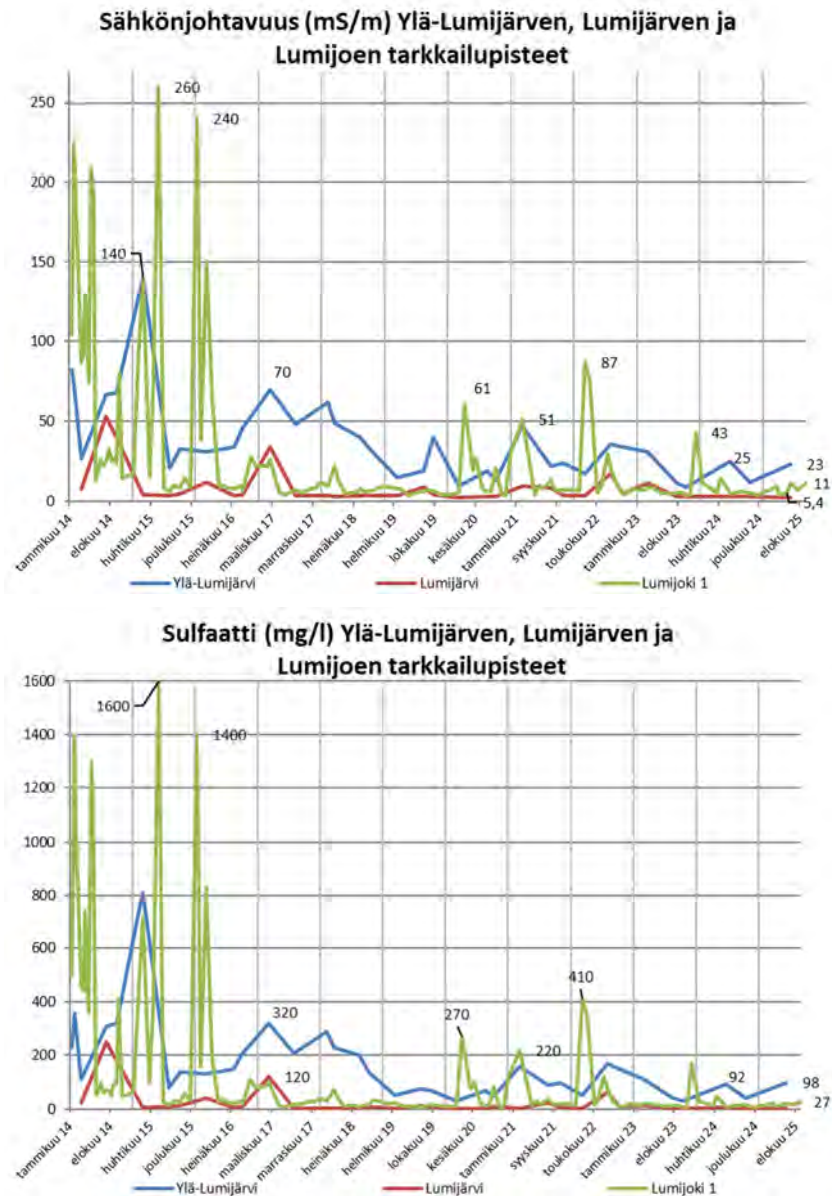
3.4 Vuoksen suunta

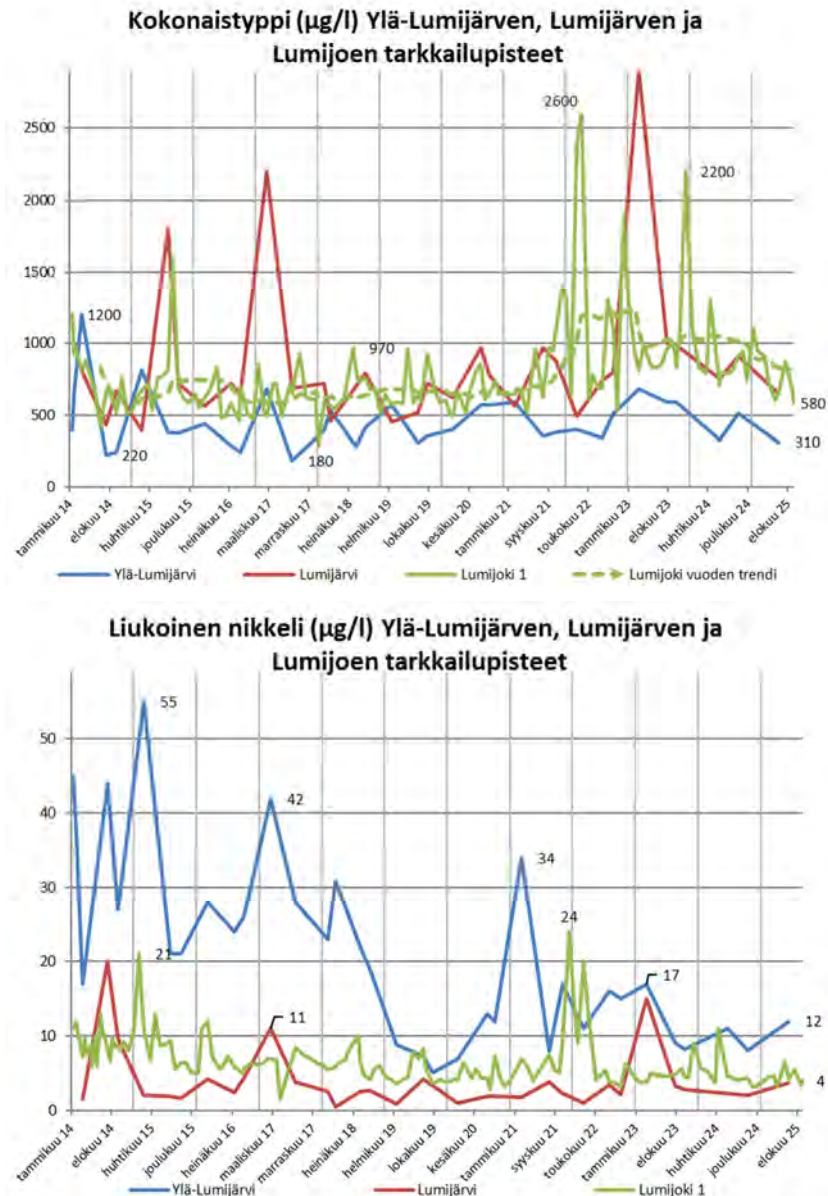
Toiminta-alueelta ei enää johdeta vuodesta 2025 alkaen vesiä Vuoksen suuntaan. Viimeksi tähän suuntaan vesiä johdettiin pieni määrä (n. 0,3 Mm³) kevään 2024 sulamiskaudella aikavälillä 21.4.-20.5.2024.

3.4.1 Ylä-Lumijärvi, Lumijärvi ja Lumijoki

Ylä-Lumijärveltä ja Lumijärveltä näytteet haetaan kahdesti vuodessa, kesä- ja elokuussa. Lumijoen näytteitä haetaan kuukausittain.

Järvien ja Lumijoen tulokset ovat olleet vuoden 2025 tavanomaisia, kokonaistyyppipitoisuuksissa oli edelleen laskeva suuntaus kolmannella kvartaalilla. (Kuva 3–19)





Kuva 3–19. Lumijärvien sekä Lumijoen tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

3.4.2 Kivijärvi sekä Kivijoki

Kivijärvellä vedenlaatua seurataan kolmella pisteellä, neljästi vuoden aikana, maaliskuussa, kesä-, elokuusta ja lokakuussa. Kivijoki on tarkkailussa kuukausittain.

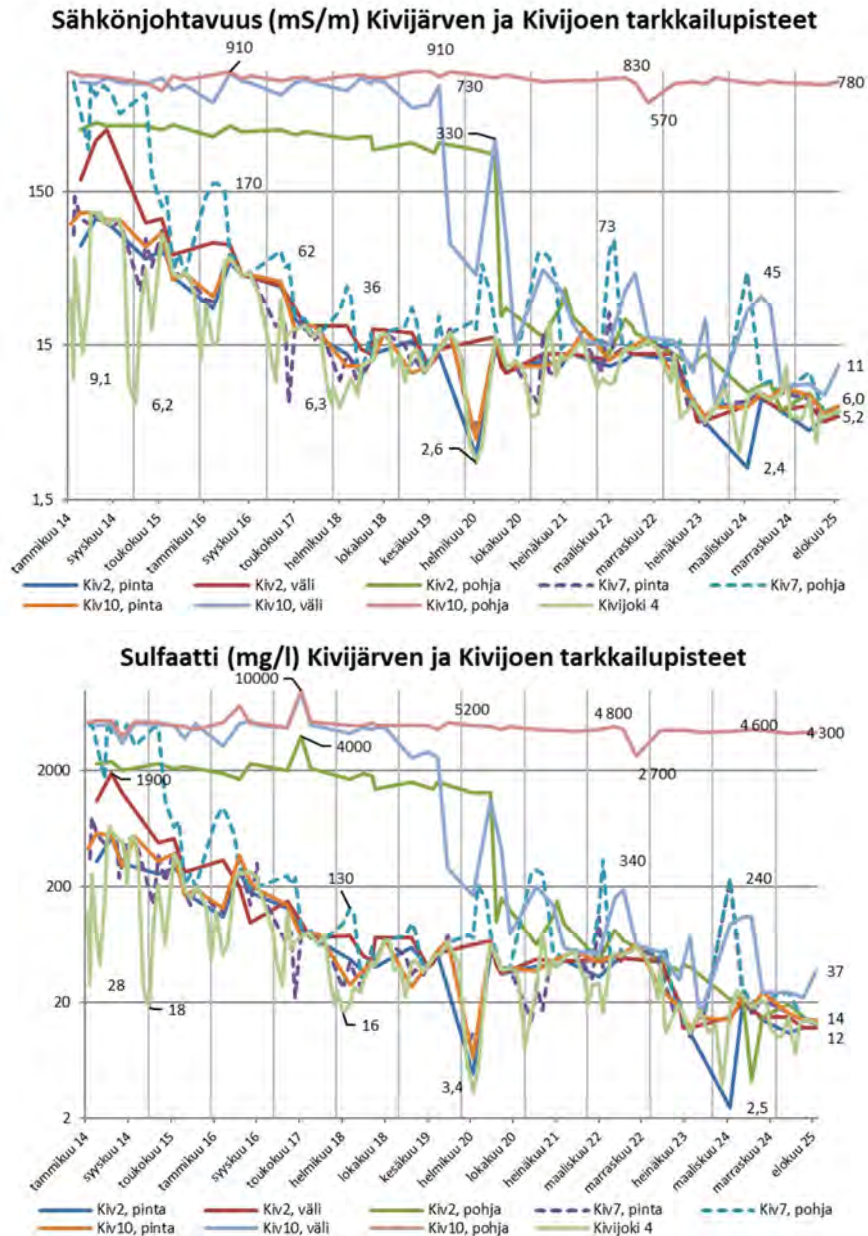
Kivijärven pohjoispään näytepisteen (Kiv2) kerrostuminen purkaantui kevätkierron myötä 2020, ja sähköjohtavuudet olivat vuoden 2024 aikana tasolla noin 7–8 mS/m. Vuonna 2025 johtavuudet ovat vielä laskenut hieman, alusvesien sähköjohtavuuksiksi vuoden kierroksilla on mitattu tulokset 7,3, 5,6 ja 6,0 mS/m, tämän vuoden tulokset ovat olleet pienimpiä mitä pisteeltä on mitattu. Sähköjohtavuudet ovat laskeneet sulfaattipitoisuuksien laskiessa. (Kuva 3–20)

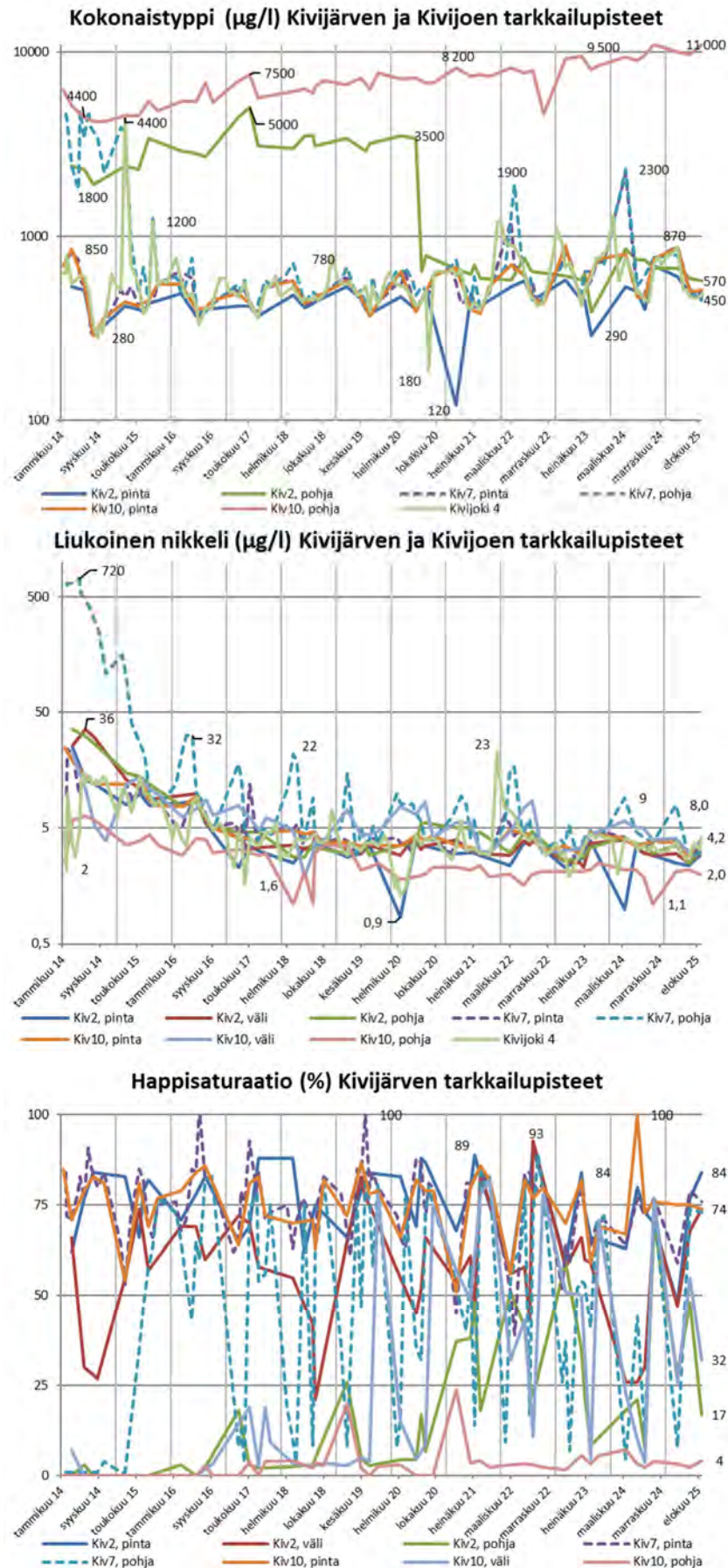
Syvänpisteellä Kiv10 vesi on edelleen kerrostunutta ja alusvesi suolaantunutta. Pisteen Kiv10 väliveden osalta kerrostuneisuus purkaantui syyskierron myötä 2019 ja keskeisissä parametreissa on edelleen havaittavissa pidempiaikaista laskevaa suuntausta. Syvänteen alusveden sulfaattipitoisuuksissa on ollut havaittavissa lievää pidempiaikaista laskua vuosina 2020–2025, mutta samalla kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuudet ovat nousseet ja vuoden 2025 tulosten perusteella myös alumiinipitoisuudet (ka. 423 µg/l). Ravinteiden pitoisuuksien vaihtelu voi olla seurausta hapettomuuden myötä aiheutuneesta sisäisestä kuormituksesta. Kyseessä oleva Kiv10 on pienalainen syväne, eikä yksittäisen syvänteen sisäisellä kuormituksella ole merkittävää vaikutusta koko järven mittakaavassa. (Kuva 3–20)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025

Kivijärven luusuan pisteellä Kiv7 kerrostuneisuus purkaantui vuoden 2015 keväällä ja näytepisteellä veden laatu on ollut oleellisesti parempaa syvänpisteisiin verrattuna. Luusuan pisteen tuloksissa, esimerkiksi sulfaatissa ja kokonaistypessä on mahdollisesti hetkittäin havaittavissa syvänteiden alusvesien vaikutus kerrostuneisuuden purkautuessa. Alusvesissä on ollut nähtävissä yleisesti sulfaattipitoisuuksien nousevan vesienjohtamisen aikaan sekä vesistön täyskiertojen jälkeen. Vuoden 2025 tulokset ovat olleet tavanomaisia, keskeisten parametrien osalta keskimäärin alle vuoden 2024 vastaavan ajan tulosten. (Kuva 3–20)

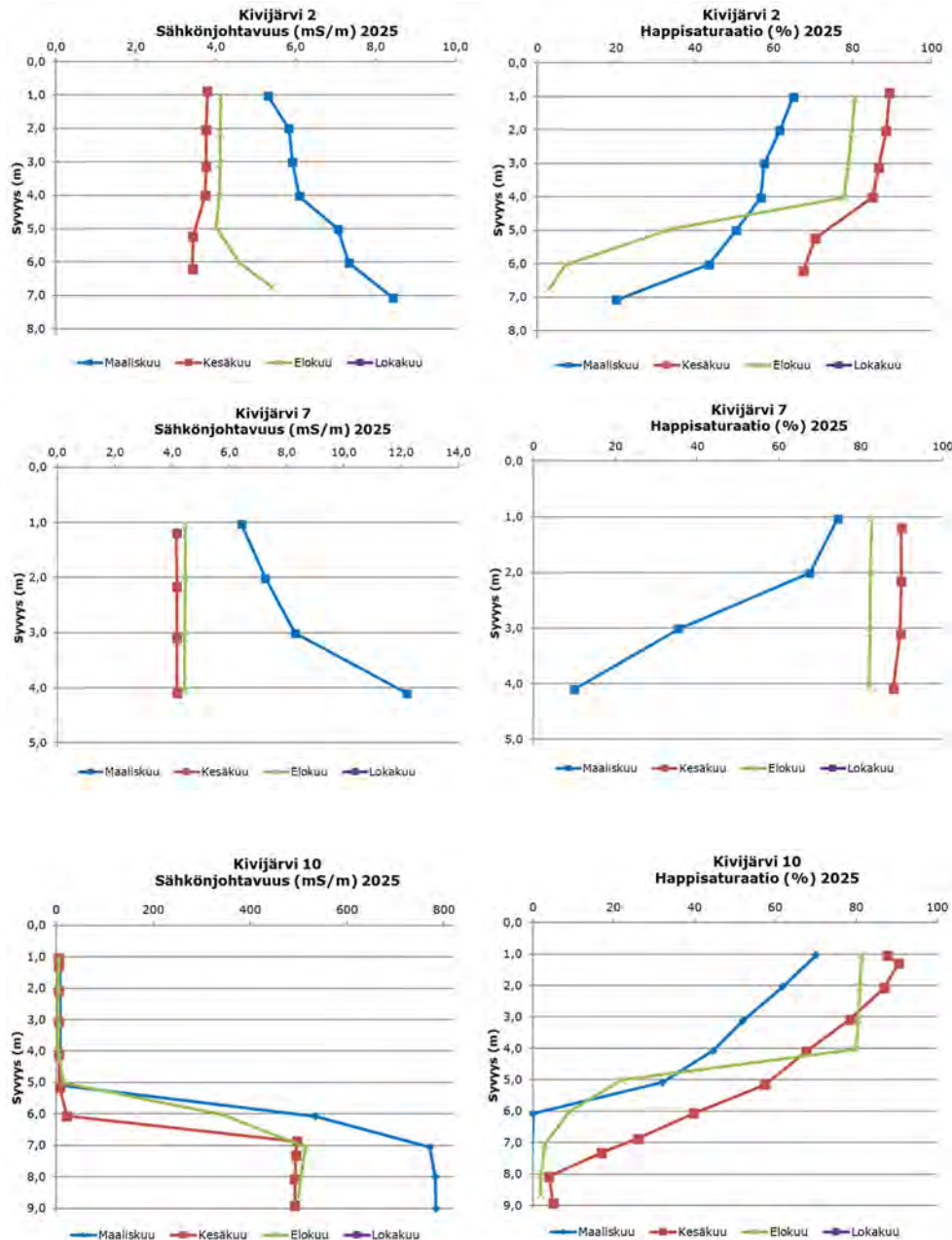
Yleisesti Kivijärvellä on havaittavissa sulfaattipitoisuuksissa ja sähkönjohtavuudessa laskevaa pidempiaikaista suuntausta kaikilla pisteillä ja syvyyksillä.





Kuva 3–20. Kivijärven sekä Kivijoen tuloksia vuodesta 2014 alkaen. Huomaa, osassa kuvaajissa logaritminen asteikko.

Vuoden 2025 kenttämittaustulosten perusteella kerrostuneisuutta on edelleen nähtävissä sähkönjohtavuuden perusteella pisteellä Kiv10. Maaliskuussa 2025 harppauskerros havaittiin noin 5 metrin syvyydellä (maaliskuussa 2024 noin 6 metrin syvyydellä), kesäkuussa 2025 kerros oli noin 6 metrin syvyydeltä ja elokuussa syvyydellä noin 5 metriä, kuten myös vuonna 2024. Harppauskerros on ollut havaittavissa vuoden 2021 jälkeen 5 tai 6 metrin syvyydeltä, vuonna 2020 kerrosraja oli noin 4 metrin syvyydellä. (Kuva 3–21)



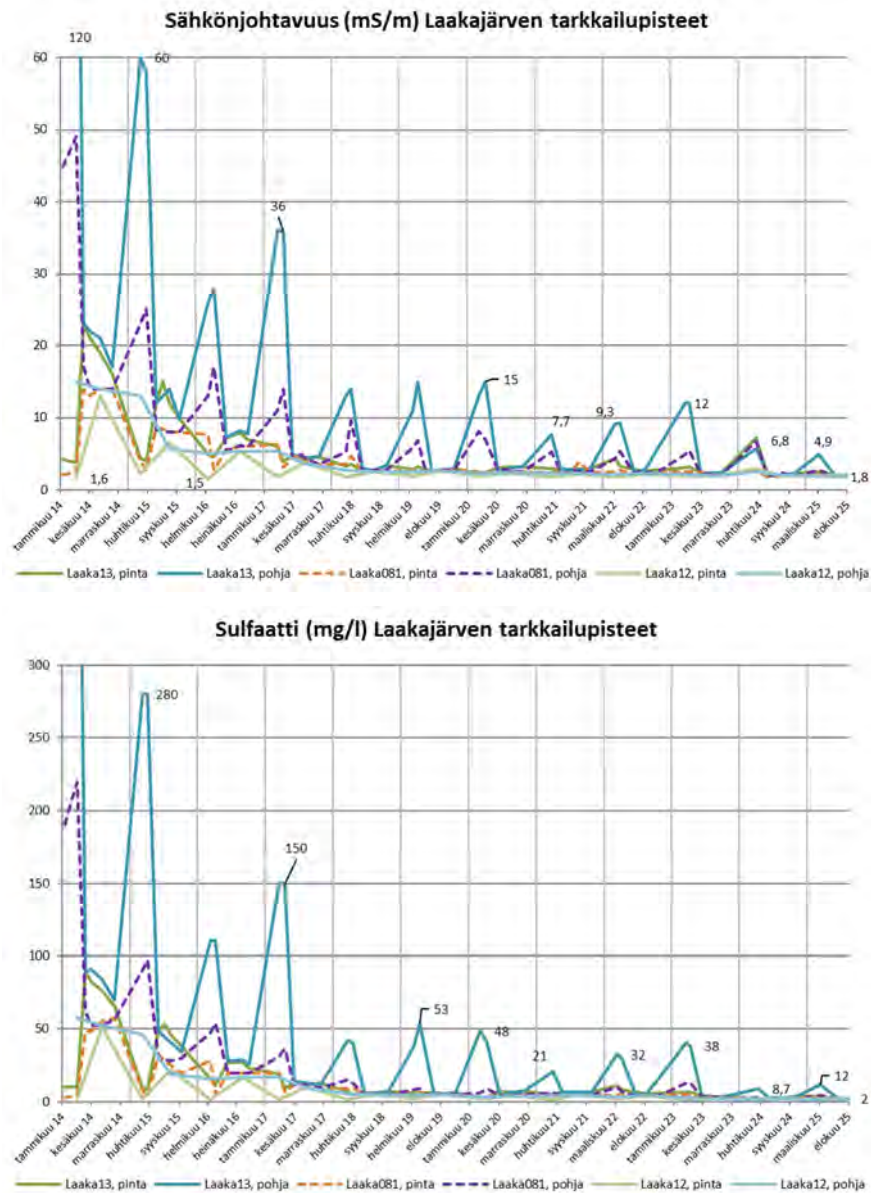
Kuva 3–21. Kivijärven tarkkailupisteiden (Kiv2, Kiv7 ja Kiv10) kenttämittausten sähkönjohtavuus ja happitulokset maaliskuu- ja kesäkuulta 2025. Huomaa kuvaajien eri skaalaukset.

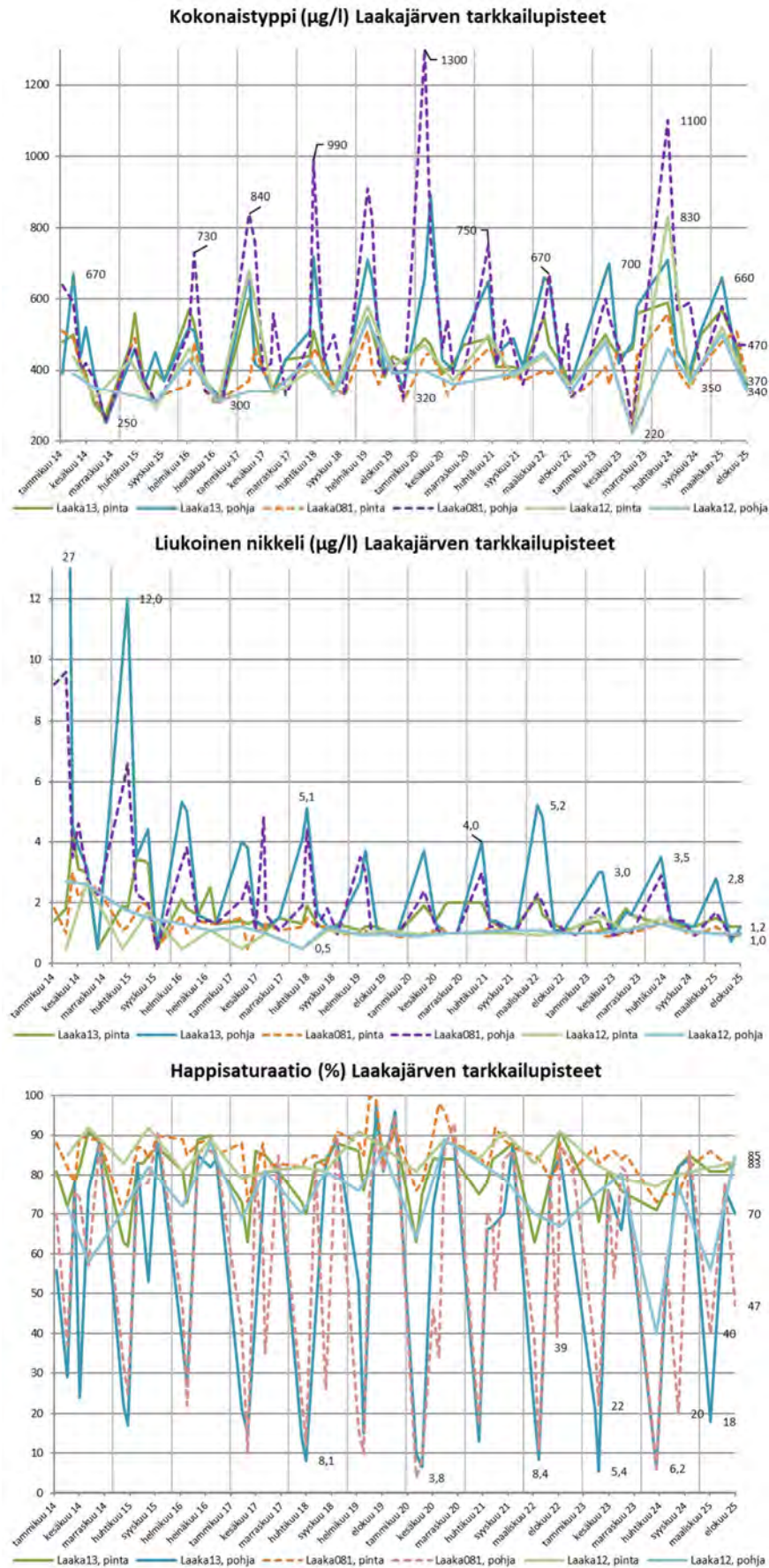
3.4.3 Laakajärvi

Laakajärven vedenlaatua seurataan tarkkailuohjelman mukaisesti kolmelta näytenpisteeltä (Laa 12, Laa 13 ja Laa 081) ja kenttämittaukset suoritetaan näytteenoton yhteydessä pisteiltä Laa 13 ja Laa 081. Yleisesti Laakajärven vedenlaatu on ollut hyvää vuodesta 2018 lähtien, lieviä kuormitusvaikutuksia on näkynyt vain ajoittain järven pohjoispään pisteillä. Pitoisuudet voivat indikoida Kivijärvellä tapahtuvia muutoksia eli

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025

mahdollista kerrostuneisuuden purkautumista. Vuoden 2025 tulokset ovat olleet tavanomaisia sekä yhteneväisiä viimeisempien vuosien tuloksiin. (Kuva 3–22)

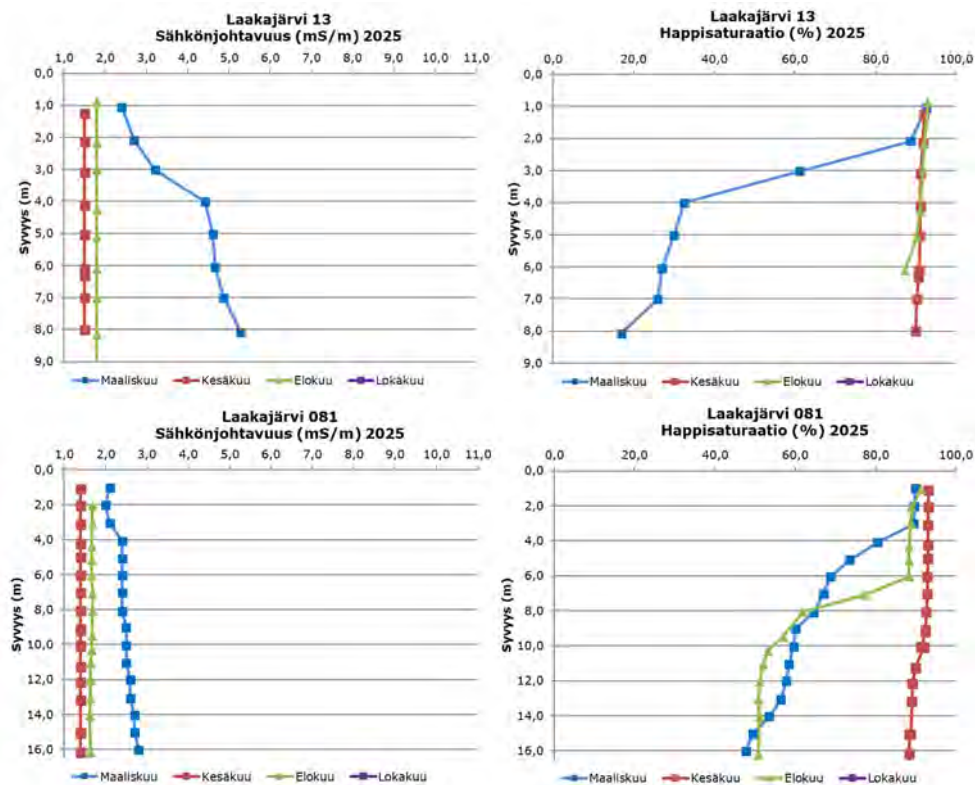




Kuva 3–22. Laakajärven tarkkailupisteiden vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025

Laakajärvellä tehdään kenttämittauksia näytteenottojen yhteydessä. Kenttämittausten tulokset olivat yhteneväisiä laboratoriossa määritettyjen tulosten kanssa. (Kuva 3–23)



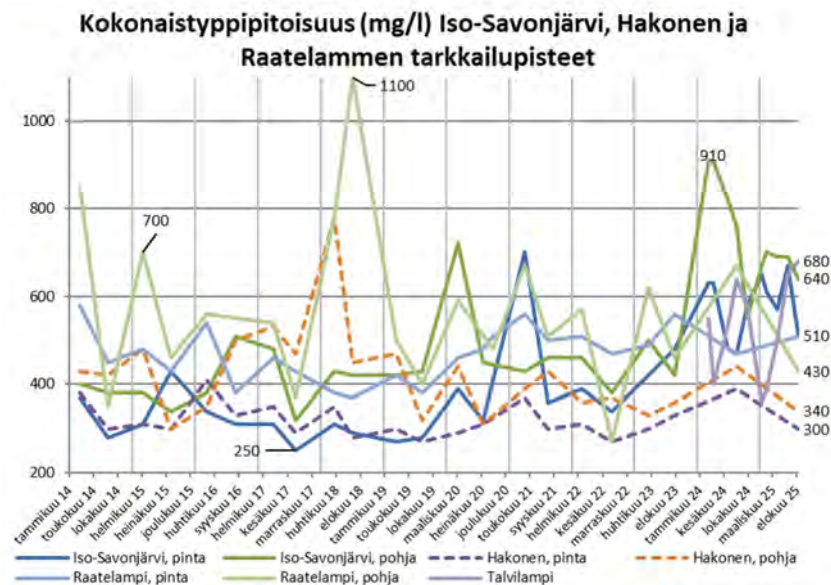
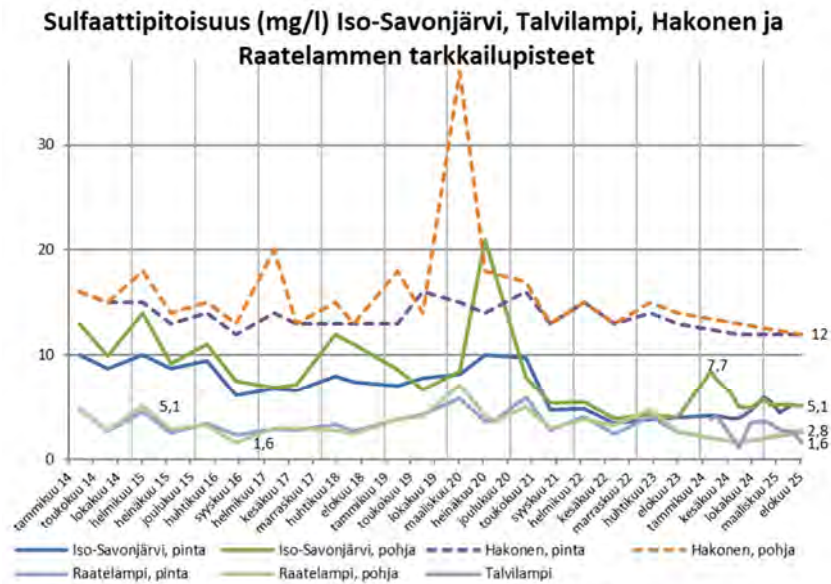
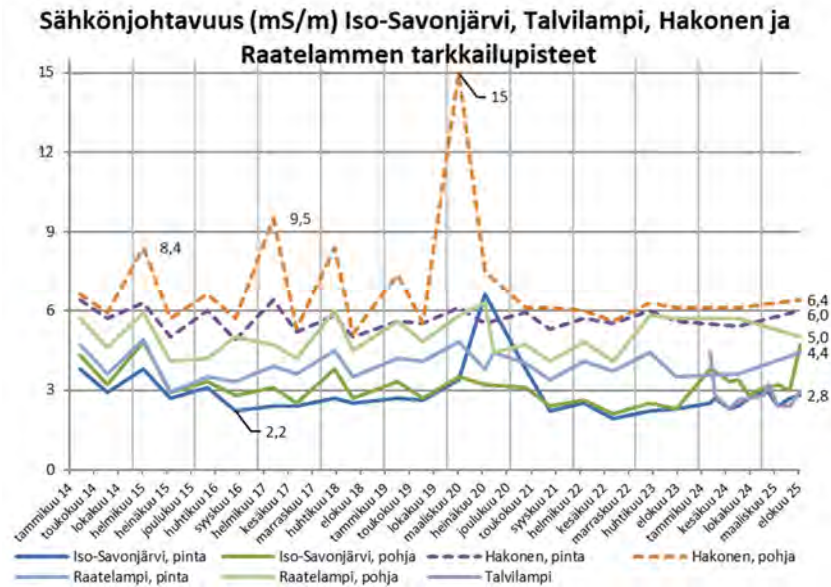
Kuva 3–23. Laakajärven tarkkailupisteiden 13 ja 081 kenttämittaukset vuodelta 2025.

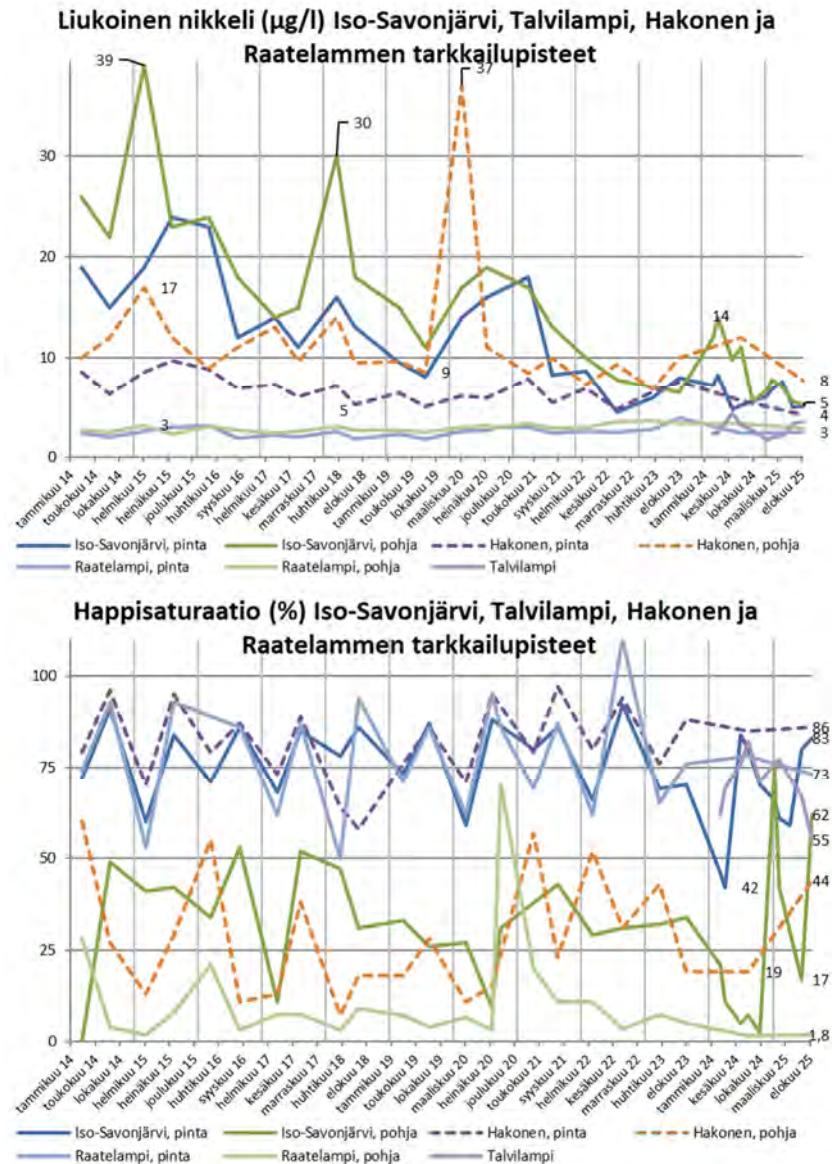
3.4.4 Kiltuanjärvi

Tarkkailuohjelman mukaisesti alin Vuoksen suunnan piste on Kiltuanjärvi, josta näytteenotot suoritetaan maaliskuu- ja elokuussa. Kiltuanjärven vedenlaatu on Laakajärven tavoin ollut viime vuosina tasaista ja mm. sulfaatti- ja nikkelipitoisuudet ovat luontaisilla taustapitoisuustasoillaan. Vuoden 2025 ensimmäisen ja toisen kierroksen näytteiden tulokset olivat tavanomaisia ja pitoisuudet pieniä.

3.5 Johtamisreittien ulkopuoliset järvet (Iso-Savonjärvi, Hakonen, Raatelampi ja Talvilampi)

Tarkkailuohjelman mukaisesti tarkkailuun lisättiin vuoden 2024 alusta alkaen Talvilammen tarkkailu 6 kertaa vuodessa ja samalla tarkkailuohjelman päivityksen yhteydessä samaan tarkkailusykliin siirryttiin myös Iso-Savonjärven tarkkailussa. Hakosen ja Raatelammen osalta tarkkailua toteutetaan kerran vuodessa, elokuussa otettavien näytteiden avulla. Vuoden 2025 tulokset ovat olleet tavanomaisen pieniä. (Kuva 3–24)





Kuva 3–24. Iso-Savonjärven, Talvilammen, Hakosen ja Raatelammen tarkkailupisteiden vesinäytteiden tuloksia vuodesta 2014 alkaen.

3.6 Kaivospiirin sisällä sijaitsevat lammet ja purot

Tarkkailuohjelman päivityksen yhteydessä kaivospiirin sisällä sijaitsevien lampien ja puron tarkkailuun lisättiin Mäkijärvi vuosittaiseen tarkkailuun ja näytteenottokierrokset aikataulutettiin kevättalvelle sekä loppukesälle. Tarkkailuohjelman mukaisesti muita pisteitä tarkkaillaan joka kolmas vuosi, edellinen tarkkailukierros toteutettiin vuonna 2024. Kesäkuussa 2025 näytteet haettiin kuitenkin Musta-, Valkea-, Munnin- ja Kaivoslammilta, sekä Pikku-Hakoselta.

Näytteiden tulokset olivat pääsääntöisesti pieniä ja yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin. Munninlammelta oli havaittavissa kesäkuun 2024 tuloksissa nousevaa suuntausta sähkönjohtavuudessa, sulfaatti-, typpi- ja mangaanipitoisuuksissa. Kesäkuussa 2025 mangaanipitoisuudet olivat laskeneet kaikilla syvyyksillä, muut parametrit alusvesien näytteissä. Sen sijaan päällys- ja väliveden sähkönjohtavuudet (23 mS/m), sulfaatti- (70 ja 66 mg/l) ja typpipitoisuudet (4900 ja 5200 µg/l) olivat nousussa edelleen.

4. YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Vuonna 2025 vesiä toiminta-alueelta on johdettu ainoastaan purkuputken kautta suoraan Nuasjärveen yhteensä noin 6,1 Mm³, vuonna 2024 vastaavana aikana vesiä johdettiin purkuputkeen noin 7,5 Mm³.

Nuasjärveen purkuputken kautta johdettavien vesien vaikutus näkyy etenkin purkuputkea lähimpien syvänteiden alusveden laadussa kohonneina sulfaatti- ja nikkelipitoisuuksina sekä sähkönjohtavuuden nousuna talvikerrostuneisuuden aikaan. Suurimmat edellä mainittujen parametrien pitoisuudet ja sähkönjohtavuudet on havaittu syvännepisteillä Nj23 ja Nj46. Näillä pisteillä mm. sulfaattipitoisuudet ja sen vaikutuksesta sähkönjohtavuudet ovat alusvesissä olleet alkuvuosina 2022–2025 huomattavasti suurempia kuin aikaisempina tarkkailuvuosina. Terrafamen purkuputkeen johdettavan veden laadussa ei ole kuitenkaan tapahtunut merkittäviä muutoksia vuosien välillä, joka selittäisi tasonmuutoksen vuonna 2022. Havaittujen pitoisuustasonousujen taustalla on eri toimijoiden yhteisvaikutukset. Elementis Mineralsin Sotkamon kaivokselta on vuodesta 2021 alkaen purettu noin kymmenen vuoden tauon jälkeen vesiä Nuasjärveen. Mallinnusten mukaan purkuvedet suuntautuvat juuri edellä mainittuihin syvänteisiin ja on havaittavissa ensisijaisesti sulfaattikuormituksena.

Nuasjärven vuoden 2025 näytteiden perusteella keskeisempien kuormituksiin liittyvien parametrien pitoisuustasot varsinaisilla syvänteillä ovat olleet alle vuoden 2024 vastaavan ajankohdan ja kevään luontainen vesistön täyskierto ulottui kummallakin syvänteellä (Nj23 ja Nj46) alusvesiin asti, vuosina 2023 ja 2024 vesistön täyskierto toteutui vasta syyskierron myötä. Muutenkin syvänteiden vesinäytteiden tulokset ovat olleet vuoden 2025 kuormitusta indikoivien parametrien osalta alle parin aikaisemman vuoden. Purkuputken läheisyydessä sijaitsevilla lisätarkkailupisteillä alusvesien rikki- ja sulfaattipitoisuudet sekä sitä kautta sähkönjohtavuudet ovat olleet vuonna 2025 hieman korkeampia kuin alkuvuonna 2024, elokuussa pitoisuudet laskivat selvästi. Kaikilla tarkkailupisteillä kokonaistyyppipitoisuudet ovat palautuneet, vuoden 2024 nousun jälkeen, lähelle normaalitasojaan.

Yleisesti pohjoisen, luontaisen purkureitin tuloksissa oli havaittavissa alkuvuoden 2024 aikana kokonaistyyppi-kokonaisfosforipitoisuuksien nousevaa trendiä. Tyypeä luontaiselle reitille päätyi uuden sekundäärialueen 5–8 maanmuokkaustoimien johdosta. Fosforin osalta pitoisuudet kääntyivät laskuun vuoden 2024 kolmannella kvartaalilla kaikilla pisteillä, kuten myös kokonaistypen osalta Salmisenpurolla. Kalliojärvellä tyyppipitoisuudet lähtivät laskuun vuoden 2025 ensimmäisellä kvartaalilla ja laskeva suuntaus jatkui kolmannella kvartaalilla. Salmisenpurolla sen sijaan tyypeä oli havaittavissa kesä- ja edelleen elokuussa runsaammin kuin maaliskuussa ja kehityssuunta on kääntymässä nousuun.

Salmiselta saatiin kesä- ja elokuussa ensimmäiset näytteet kunnostuksen jälkeen. Näytteen tulosten mukaan haitta-aineiden pitoisuudet alusvesissä olivat laskeneet murto-osiin aikaisemmista, ennen kunnostusta otetuista näytteistä. Salmisenpurolla oli elokuussa havaittavissa uraania pitoisuus 2,5 µg/l, mikä on pisteen uusi huippupitoisuus, myös bariumin osalta mitattiin uusi huippupitoisuus 48 µg/l. Muuten metallipitoisuudet olivat lähellä normaalitasojaan.

Kalliojärvellä maaliskuussa 2025 havaitut nousevat barium-, kadmium- ja uraanipitoisuudet kääntyivät laskuun kesäkuussa. Elokuussa bariumin ja kadmiumpitoisuuksien laskeva trendi jatkui, mutta uraanipitoisuus nousi alusvesissä hieman kesäkuusta tulokseen 1,2 µg/l. Elokuussa alusvesistä oli havaittavissa liukoinen lyijypitoisuus 0,93 µg/l, mikä tulos on sinällään pieni, mutta yli pisteen normaalitason noin 0,4 µg/l. Muiden parametrien osalta vuoden 2025 tulokset ovat olleet yhteneväisiä vuosien 2018–2024 tuloksiin.

Kalliojokisuulla, Kolmisopella ja Tuhkajoella kokonaistyyppipitoisuudet ovat kääntyneet laskuun vuoden 2025 tulosten mukaan. Alkuaineiden osalta uraania on ollut Kalliojärven tapaan hiukan runsaammin havaittavissa näillä pisteillä, pidempiaikainen pitoisuuskehitys on ollut laskussa kesän aikana, syyskuussa pitoisuudet nousivat hieman. Muiden alkuaineiden tuloksissa on ollut havaittavissa laskevaa suuntausta koko alkuvuoden 2025, esimerkiksi liukoisien nikkelin keskimääräiset pitoisuudet ovat tällä hetkellä laskeneet tasolle (<5,5 µg/l), joita on viimeksi havaittu pisteillä syksyllä 2020.

Jormasjärven eteläisimmällä pisteellä, joka on lähinnä Tuhkajoen laskusuuta, tyyppipitoisuudet lähtivät kesäkuussa laskuun. Lasku jatkui elokuussa päälly- ja väliveden osalta, alusvesien pitoisuus nousi hieman kesäkuusta, myös muilla Jormasjärven pisteillä oli havaittavissa samankaltainen kehitys. Muiden parametrien tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin. (Kuva 3–9)

TERRAFAMEN PINTAVESITARKKAILU Q3 2025

Jormasjoen tammi-syyskuun tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempien tarkkailuvuosien tuloksiin. Typpipitoisuudet ovat laskeneet huhtikuusta lähtien ja syyskuun tulos oli pienin, mitä pisteeltä on mitattu vuosina 2024 ja 2025.

Pirttipuron vesisyvyys on pieni, alkukesästä vesisyvyys purolla oli maksimissaan 0,3 metriä, elokuussa vesisyvyys oli vain 0,1 metriä ja syyskuun alussa puro oli kuiva. Näytteenottoa siirrettiin eteenpäin ja syyskuun näyte 22.9. Elokuun 2025 näytteestä mitattiin aiemmista tarkkailutuloksista poikkeavia pitoisuuksia, esimerkiksi sulfaattia 630 mg/l, nikkeliä 490 µg/l, kalsiumia 130 mg/l, kadmiumia 4,7 µg/l ja uraania 4,6 µg/l. Myös muut alkuainepitoisuudet ja sähkönjohtavuus olivat nousussa tällä kierroksella, syyskuussa pitoisuudet laskivat huomattavasti. Pirttipuron läheisyydessä on tapahtunut poikkeamia vuosina 2017 ja 2021, missä metallipitoisia KL2 alueen suotovesiä pääsi maastoon. Vuoden 2024 kesä-syyskuun aikana Pirttipuron läheisyydessä tehtiin maanmuokkaustöitä, jolloin maaperässä poikkeamien seurauksena vanhastaan olevia pitoisuuksia on mahdollisesti lähtenyt hiljalleen liukenemaan ja suotautumaan pieniä noroja pitkin Pirttipuroon. Lisäksi syyskuussa 2025 Terrafame on ilmoittanut poikkeamasta, jossa KL2 peittorakenteen päältä tulevien puhtaiden hulevesien selkeytysaltaalle tulevassa vedessä on havaittu kohonneita metallipitoisuuksia. Vettä on päässyt lyhytkestoisesti altaalta eteenpäin Pirttipuron suuntaan syksyllä 2025, vaikka muuten vesi pumpattiin poikkeaman vuoksi vesienkäsittelyyn.

Vuoksen suuntaan vesiä ei johdeta enää vuodesta 2025 alkaen, viimeksi vesiä johdettiin tähän suuntaan pieni määrä (0,3 Mm³) huhti-toukokuussa 2024. Yleisesti tämän suunnan tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin, eikä Terrafamen suunnalta tulevia vaikutuksia ole ollut havaittavissa vuonna 2025.

Kivijärven syvännepisteellä Kiv10 on edelleen havaittavissa pysyvää kerrostuneisuutta syvyyden 5–6 metriä alapuolella. Kumminkin Kiv10 syvänteen alusveden sulfaattipitoisuudessa on ollut havaittavissa lievää pidempiaikaista laskua, mutta samalla kokonaisfosfori- ja kokonaistyppipitoisuuksissa nousua. Vuonna 2025 on ollut havaittavissa alusvesissä myös alumiinia hiukan runsaammin kuin aikaisemmin. Ravinteiden pitoisuuksien vaihtelu voi olla seurausta hapettomuuden myötä aiheutuneesta sisäisestä kuormituksesta.

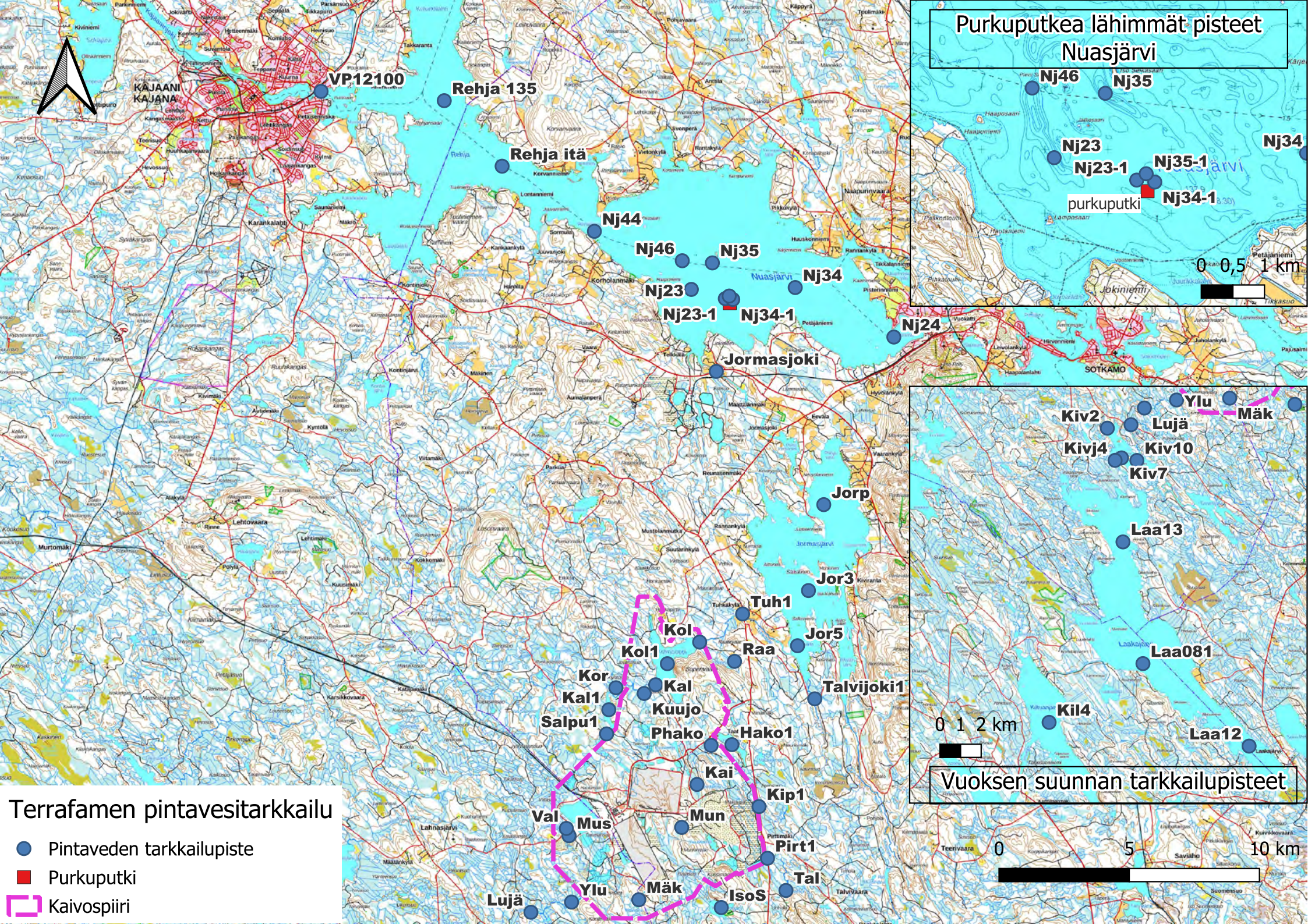
Laakajärven ja Kiltuan alkuvuoden 2025 näytteiden tulokset olivat tavanomaisen pieniä.

Johtamisreittien ulkopuolisten järvien ja lampien tulokset olivat yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailukierroksiin.

Kaivospiirin sisällä olevien lampien tarkkailuun kuuluvilta lampipisteiltä ja Pikku-Hakoselta haettiin näytteen kesäkuussa ja Mäkijärveltä elokuussa. Näytteiden tulokset olivat pääsääntöisesti pieniä ja yhteneväisiä aikaisempiin tarkkailutuloksiin. Munninlammelta oli havaittavissa päällys- ja väliveden sähkönjohtavuuksien, sulfaatti- ja typpipitoisuuksien olevan nousussa edelleen vuoden 2024 tapaan.

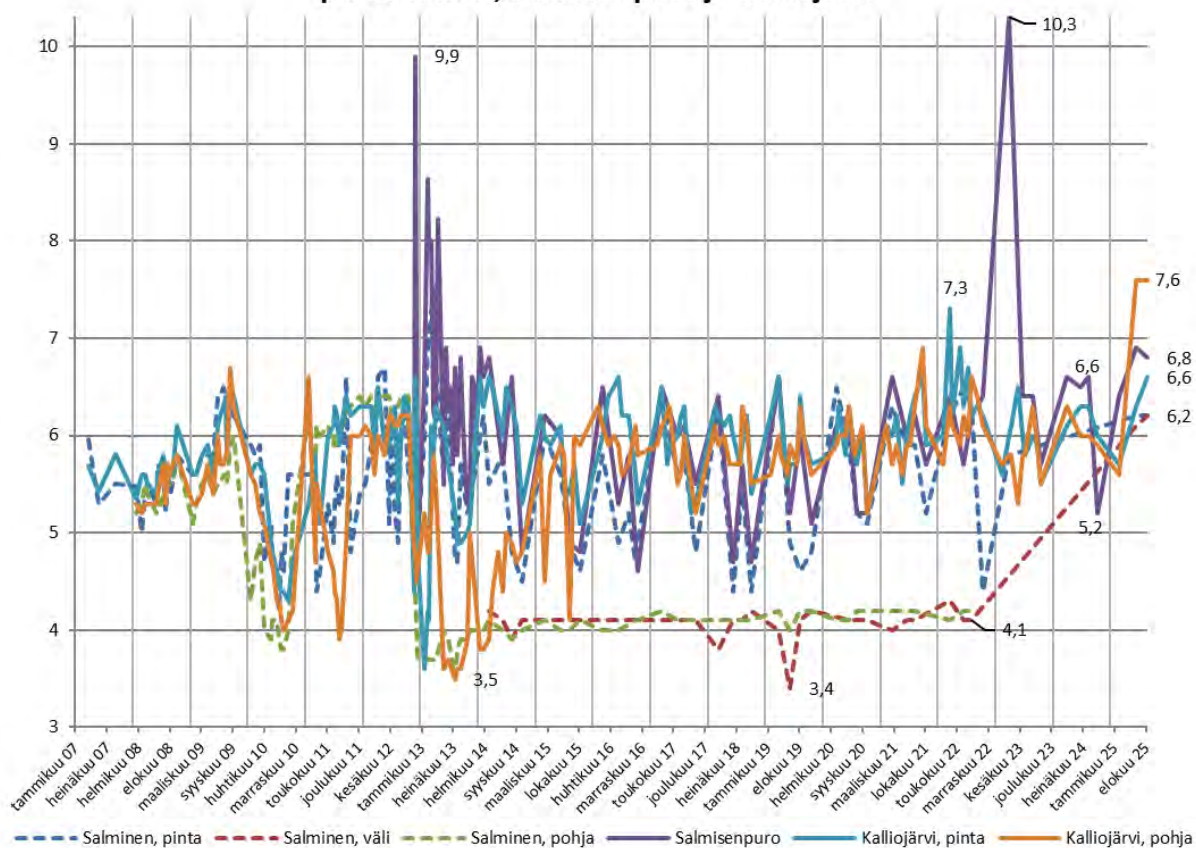
Pohjois-Suomen aluehallintovirasto antoi vuoden 2024 joulukuussa päätökset nro 171/2024 ja nro 172/2024 (Dnro PSAVI/13214/2023, 18.2.2024) koskien Terrafamen uusittua tarkkailuohjelmaa. Päätöksissä osa vaikutustarkkailusta on muutettu ehdolliseksi siten, että tarkkailun toteuttamista on jatkettava, jos muu vaikutustarkkailu osoittaa, että päästöjen vaikutukset ovat muuttuneet ympäristön kannalta huonompaan suuntaan. Vuoden 2024 ja vuoden 2025 pintavesitulosten perusteella Oulujärven suunnan alimmalla pisteellä Kajaaninjoki, eikä Vuoksen suunnan alimmilla Laaka- ja Kiltuanjärven pisteillä ole havaittavissa muutoksia vedenlaadussa, joiden perusteella tarkkailua olisi perusteltua laajentaa näiden pisteiden alapuolisille pisteille.

LIITE 1
TARKKAILUALUE JA NÄYTTEENOTTOPAIKAT

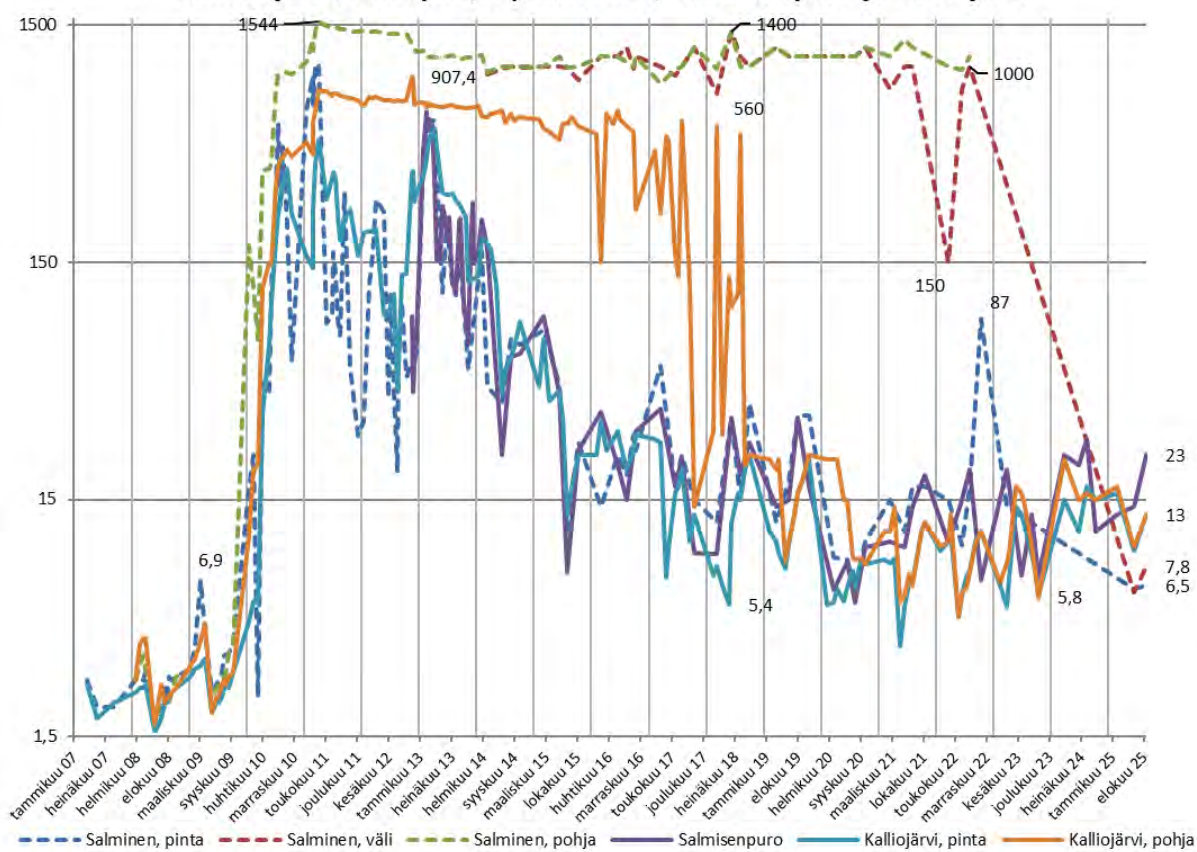


LIITE 2
VESINÄYTTEIDEN KUVAAJAT

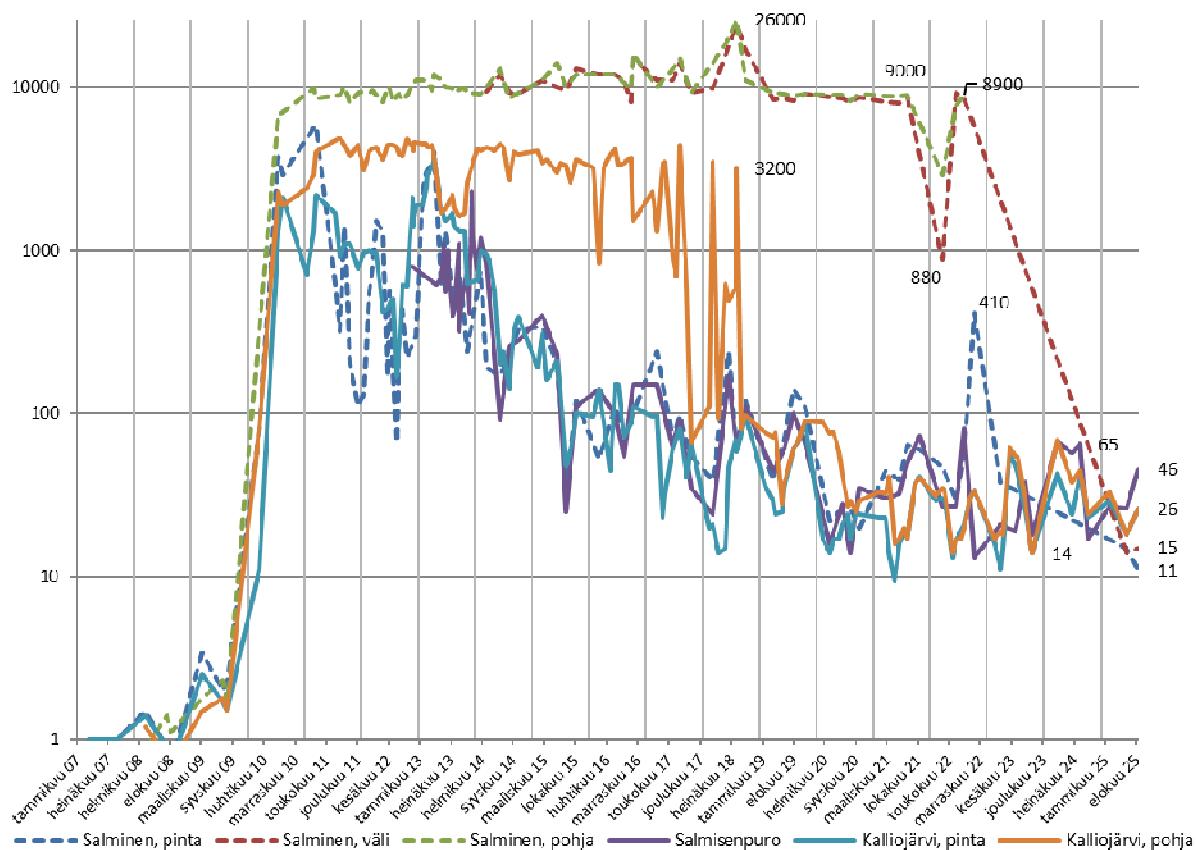
pH Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



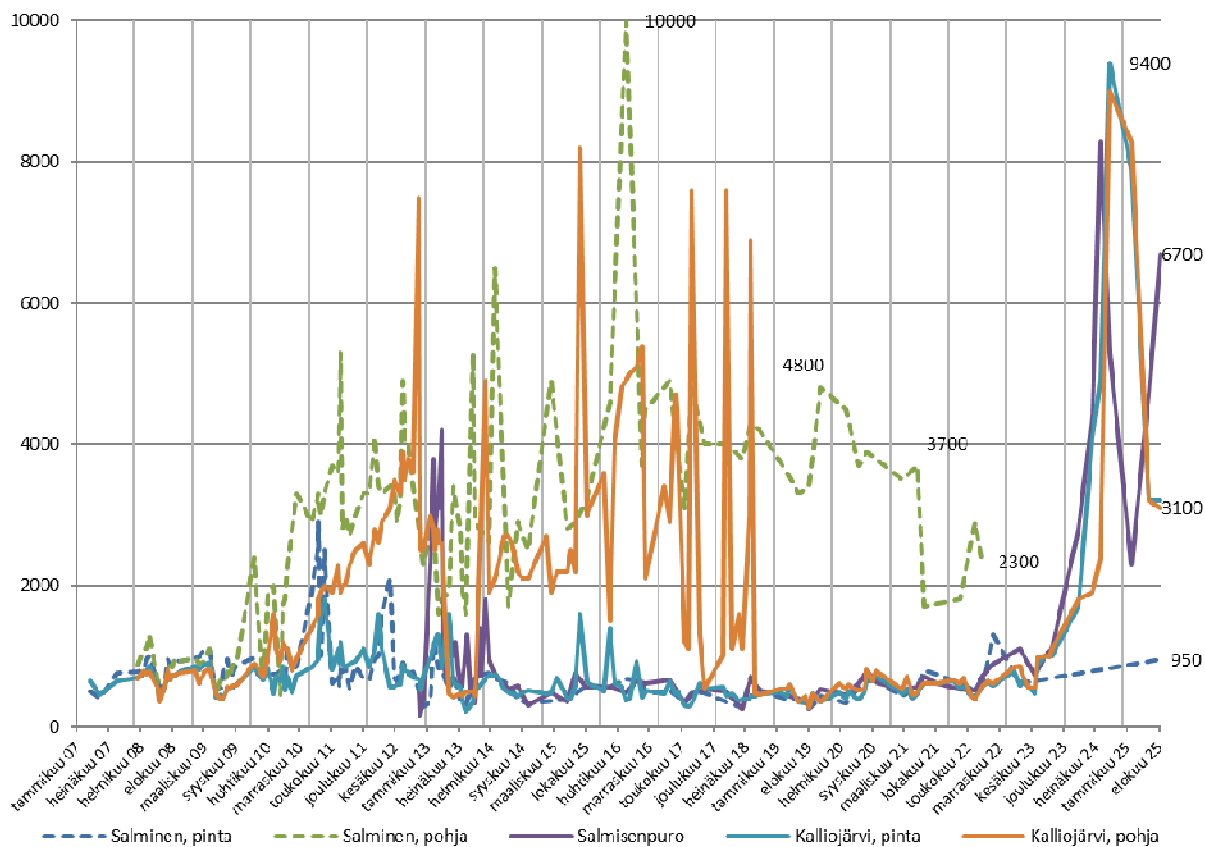
Sähkönjohtavuus (mS/m) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



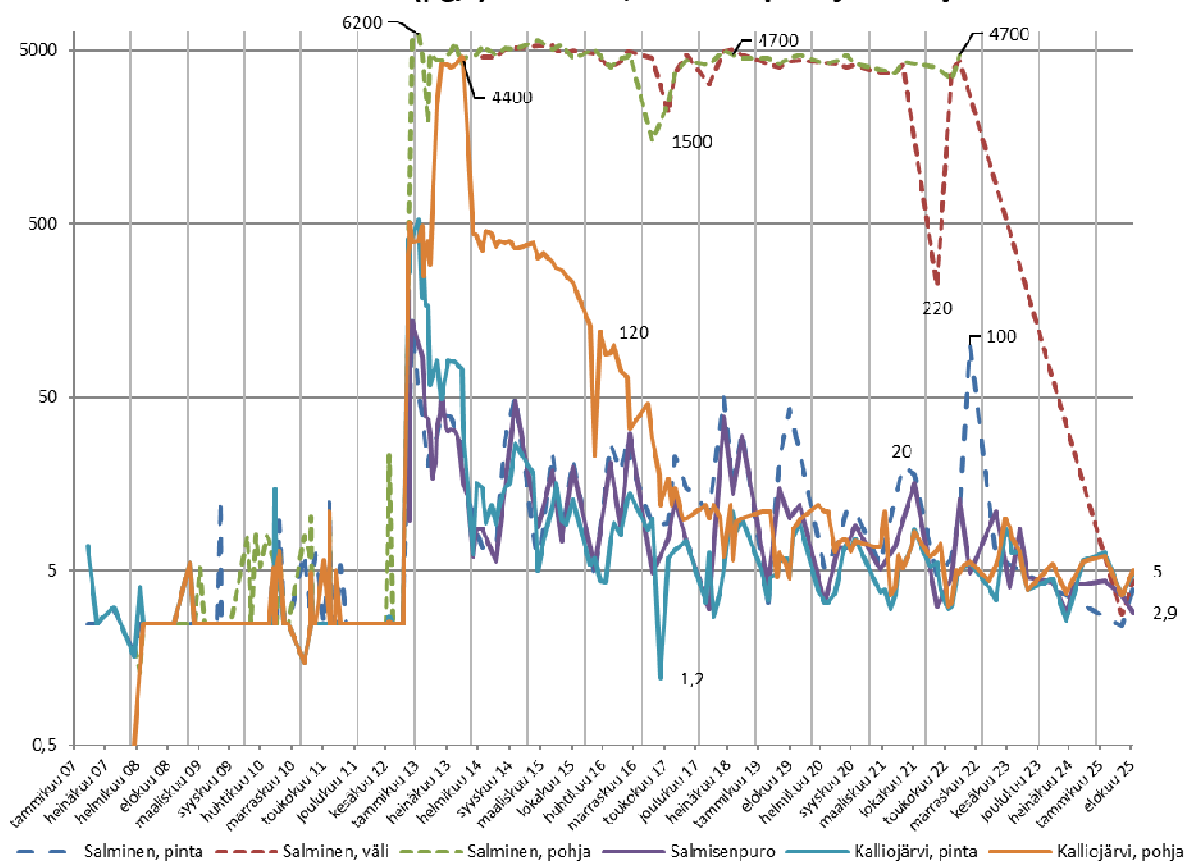
Sulfaatti (mg/l) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi



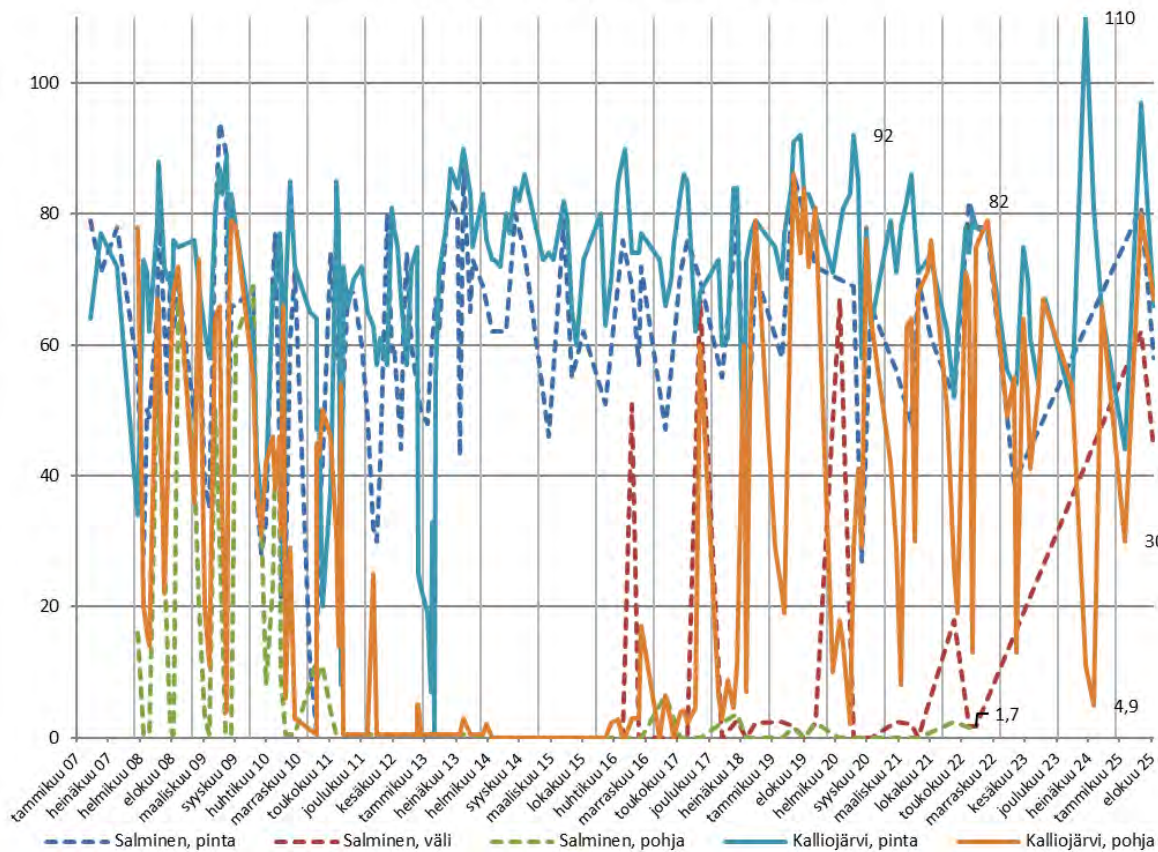
Kokonaistyyppi (µg/l) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi

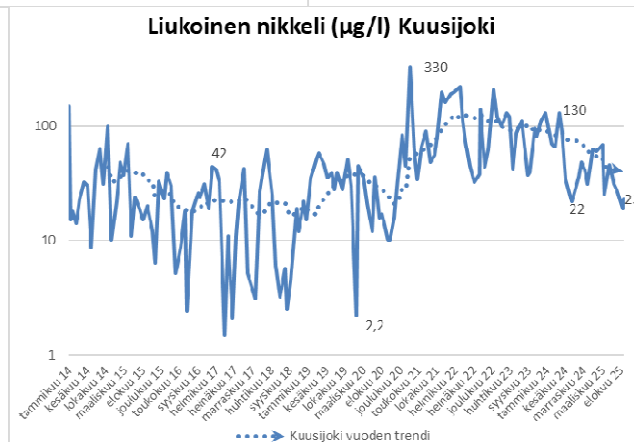
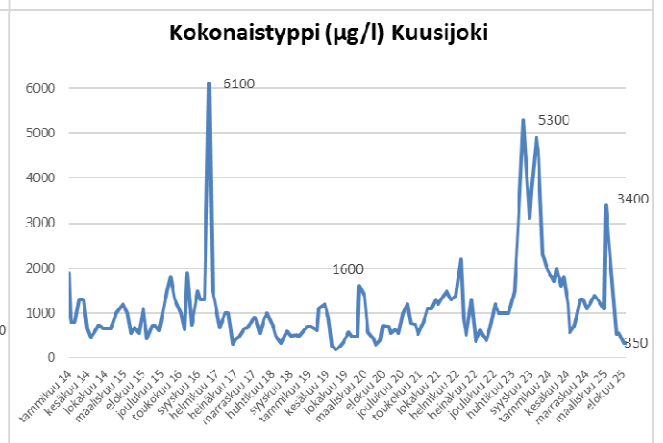
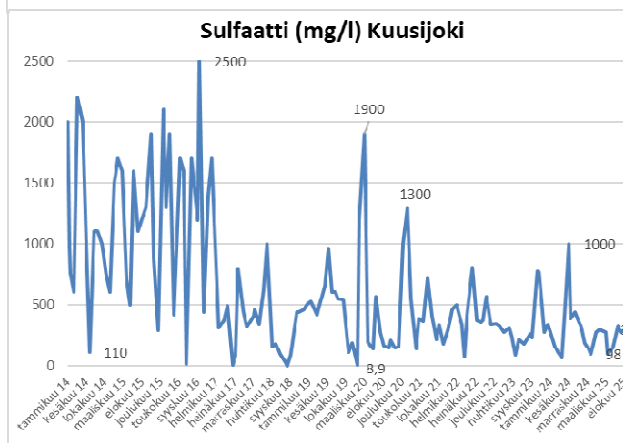
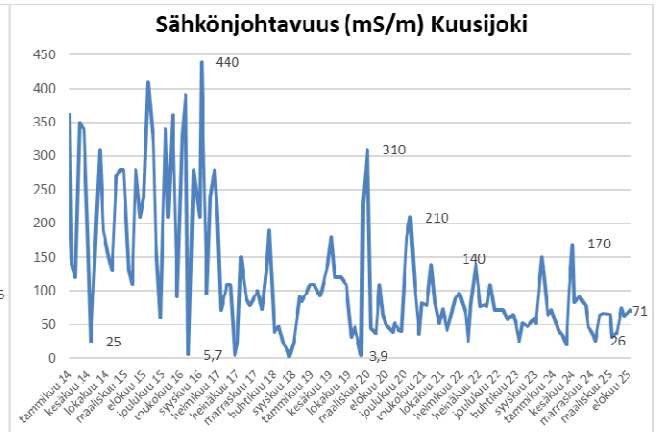
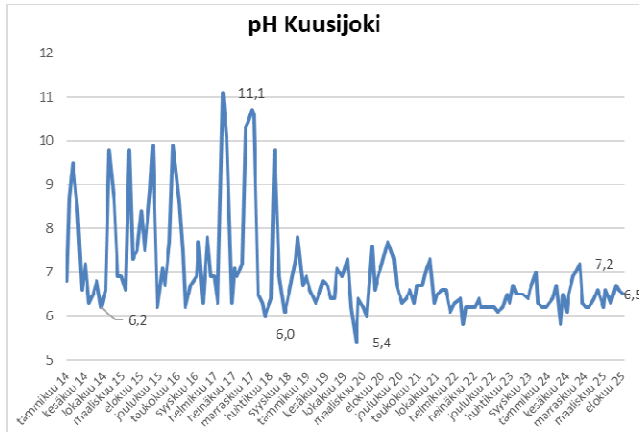


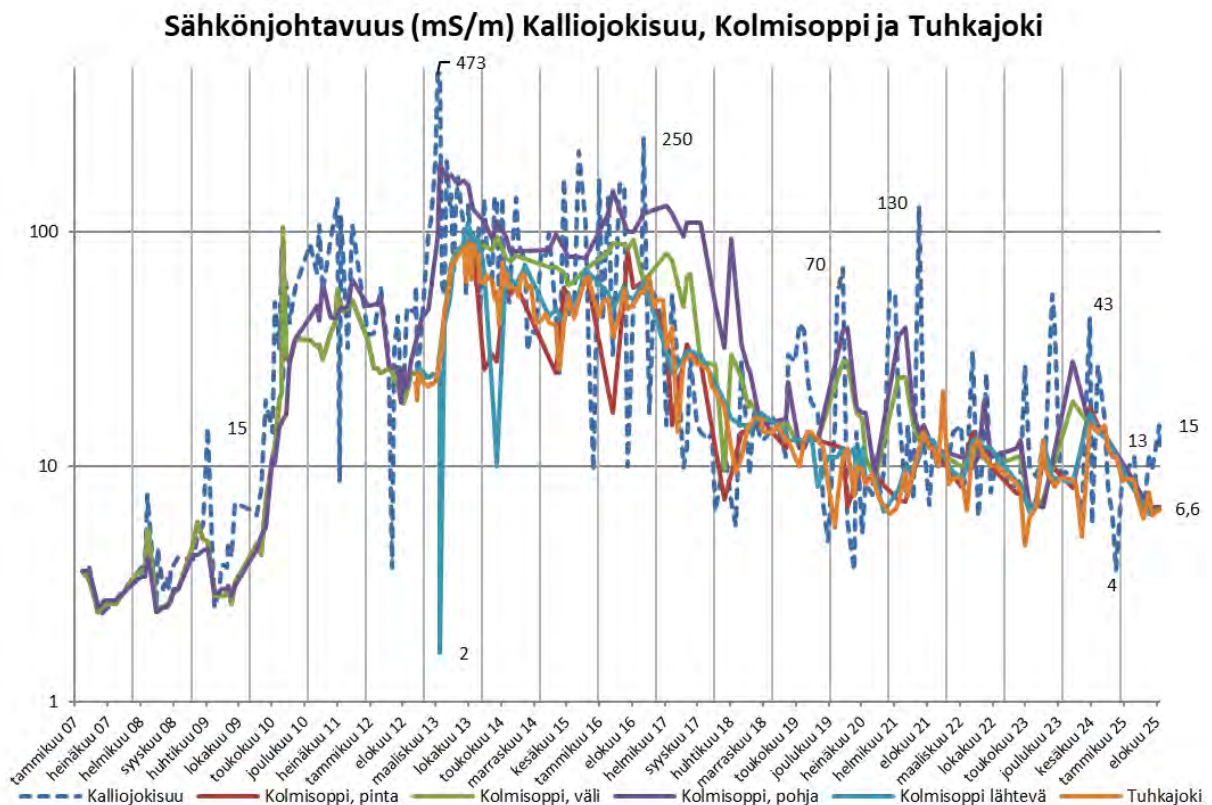
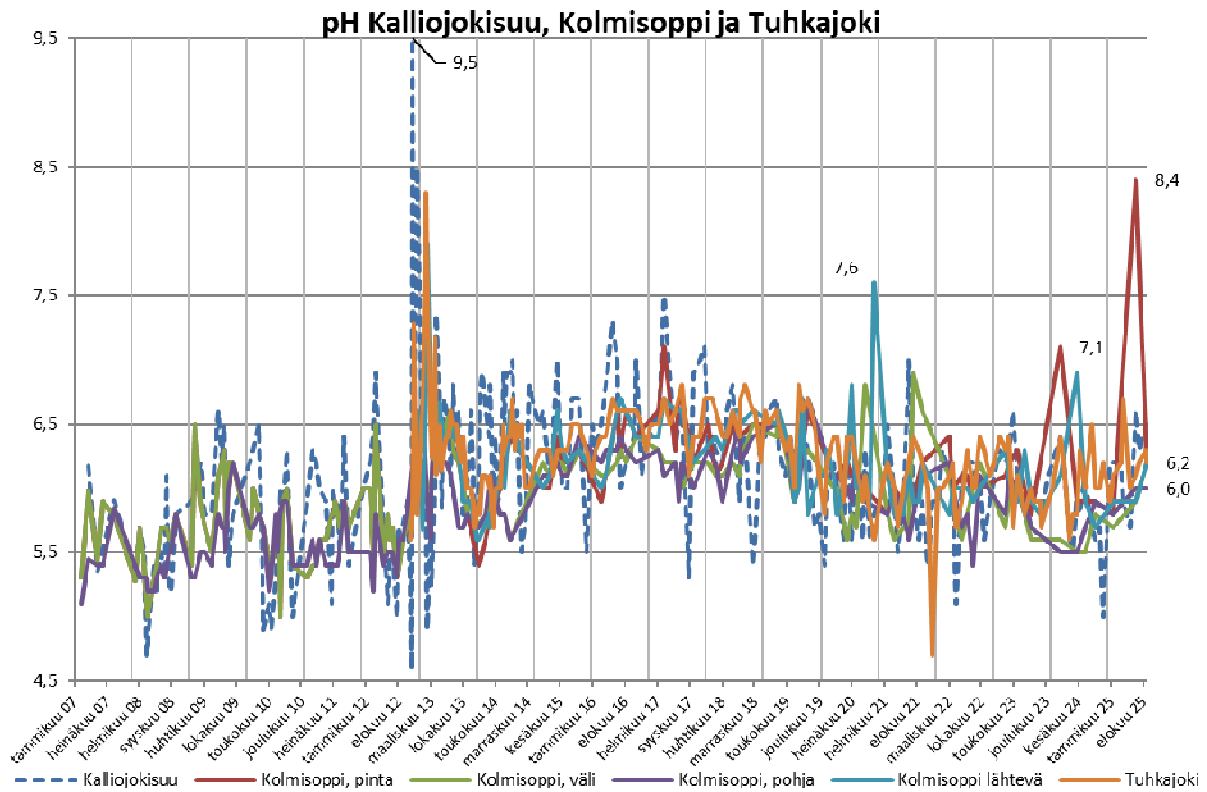
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Salminen, Salmisenpuro ja Kalliojärvi

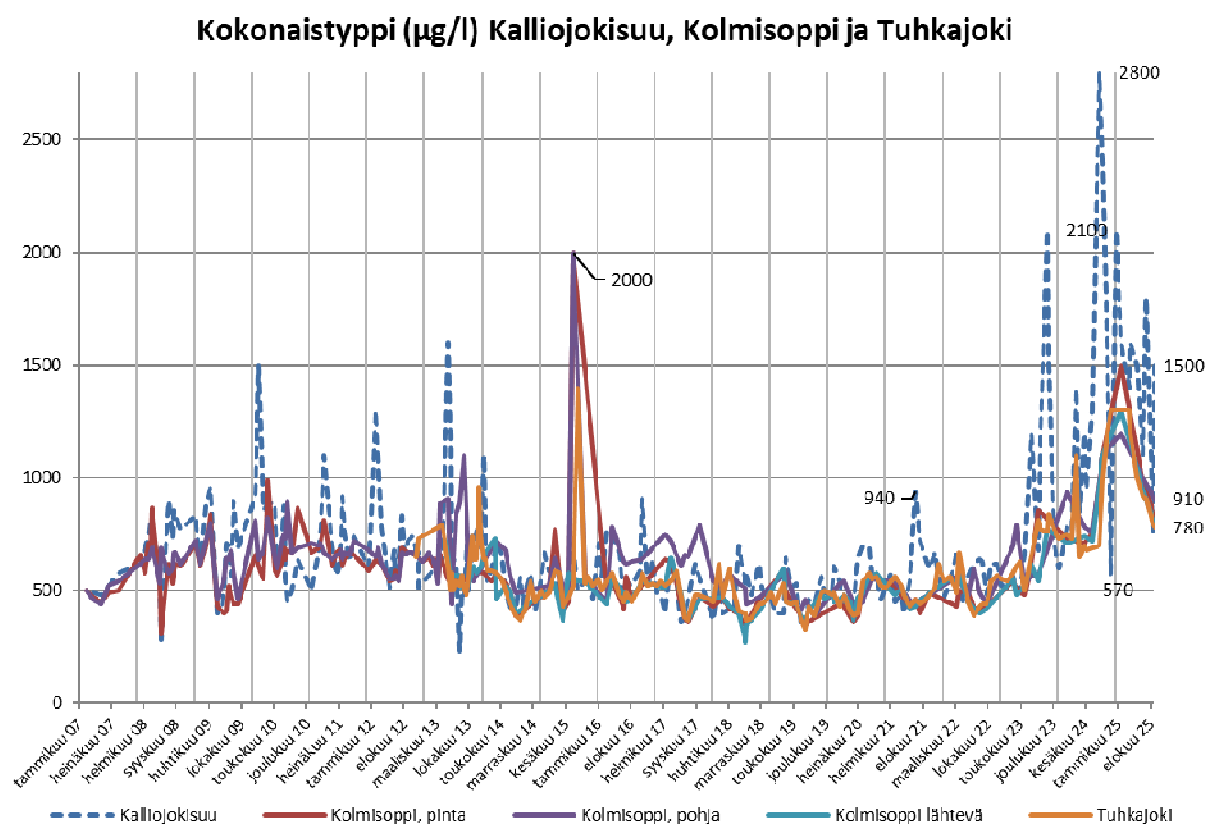
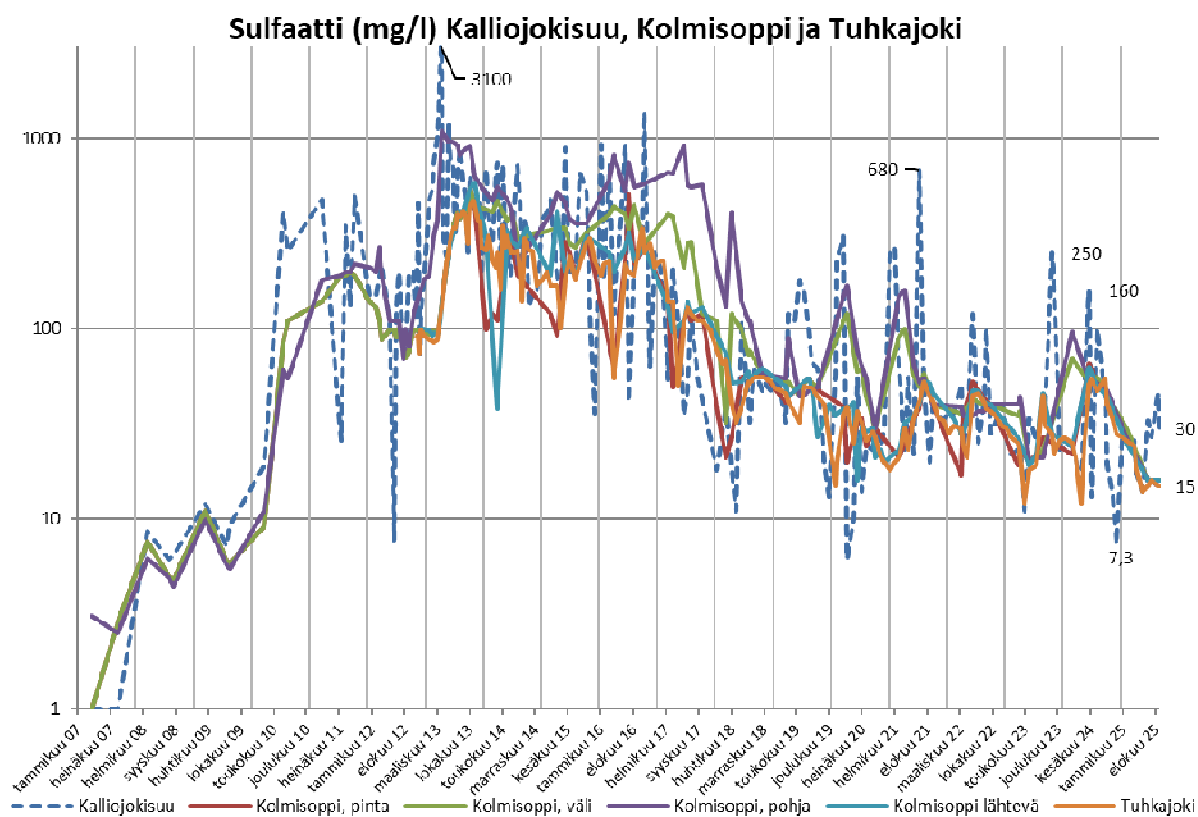


Happisaturaatio (%) Salminen ja Kalliojärvi

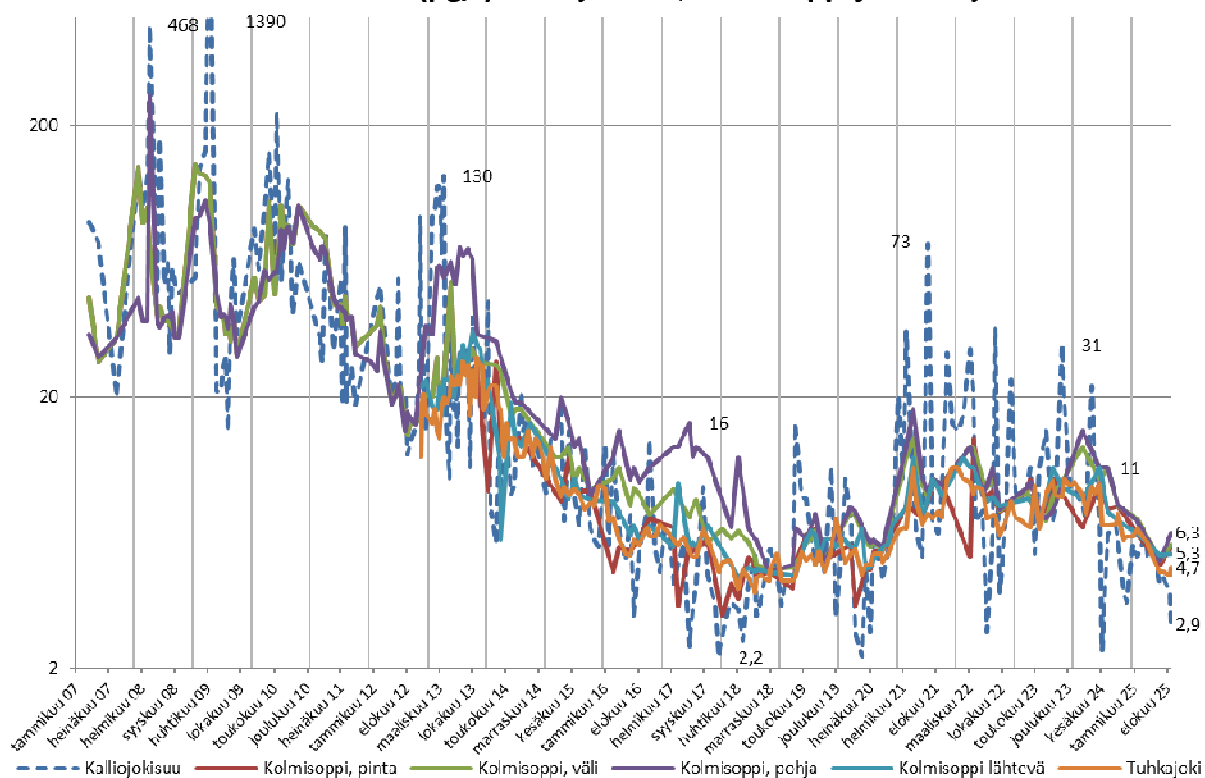




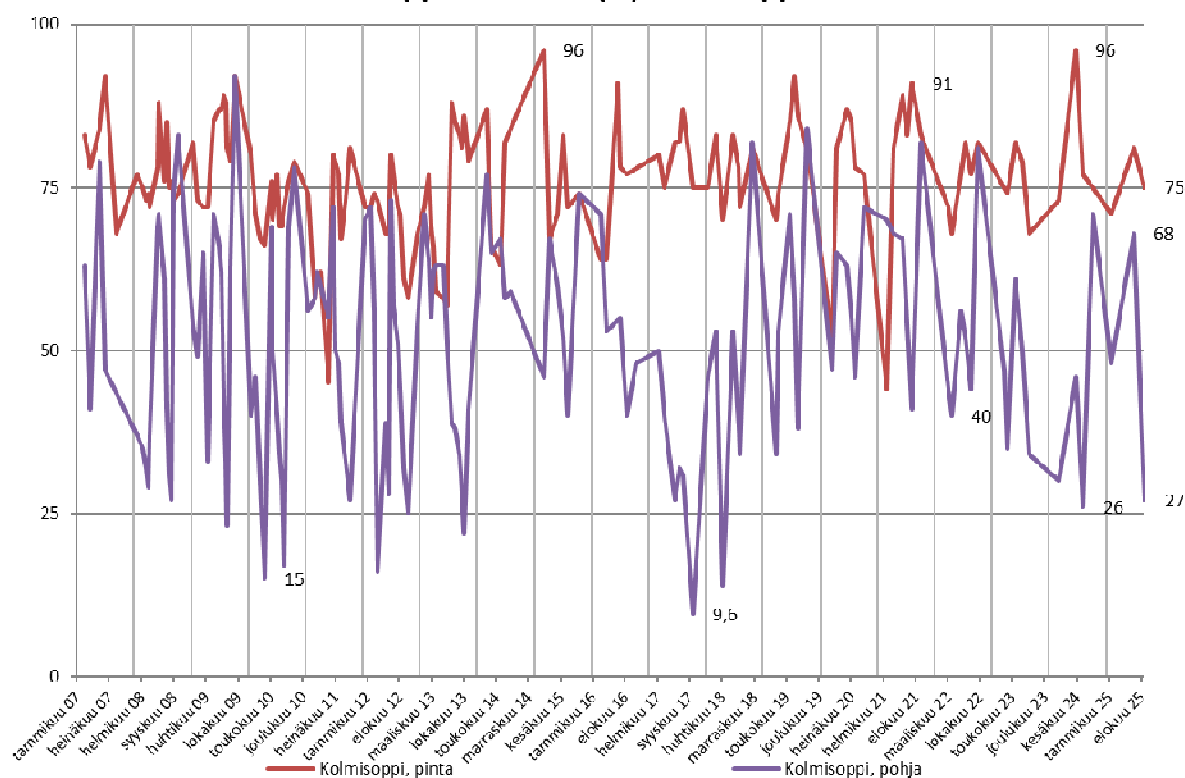




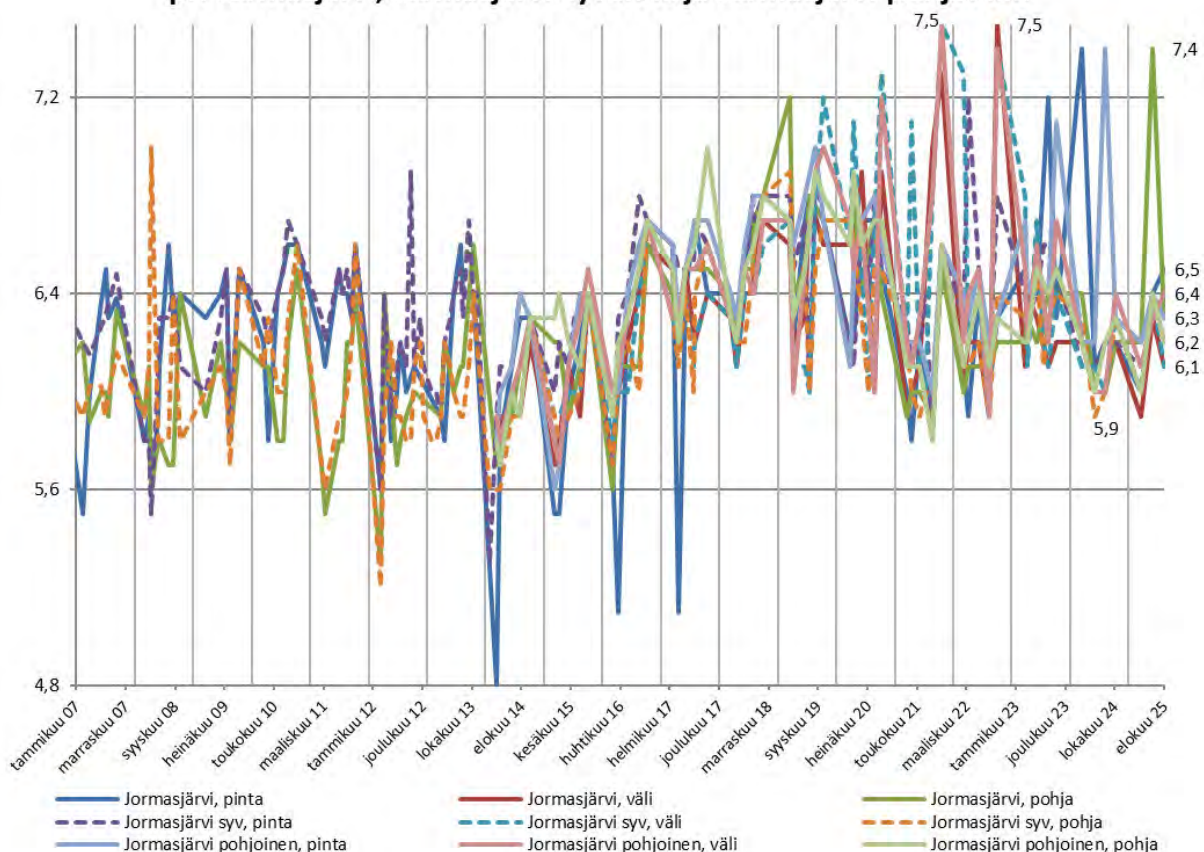
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Kalliojokisuu, Kolmisoppi ja Tuhkajoki



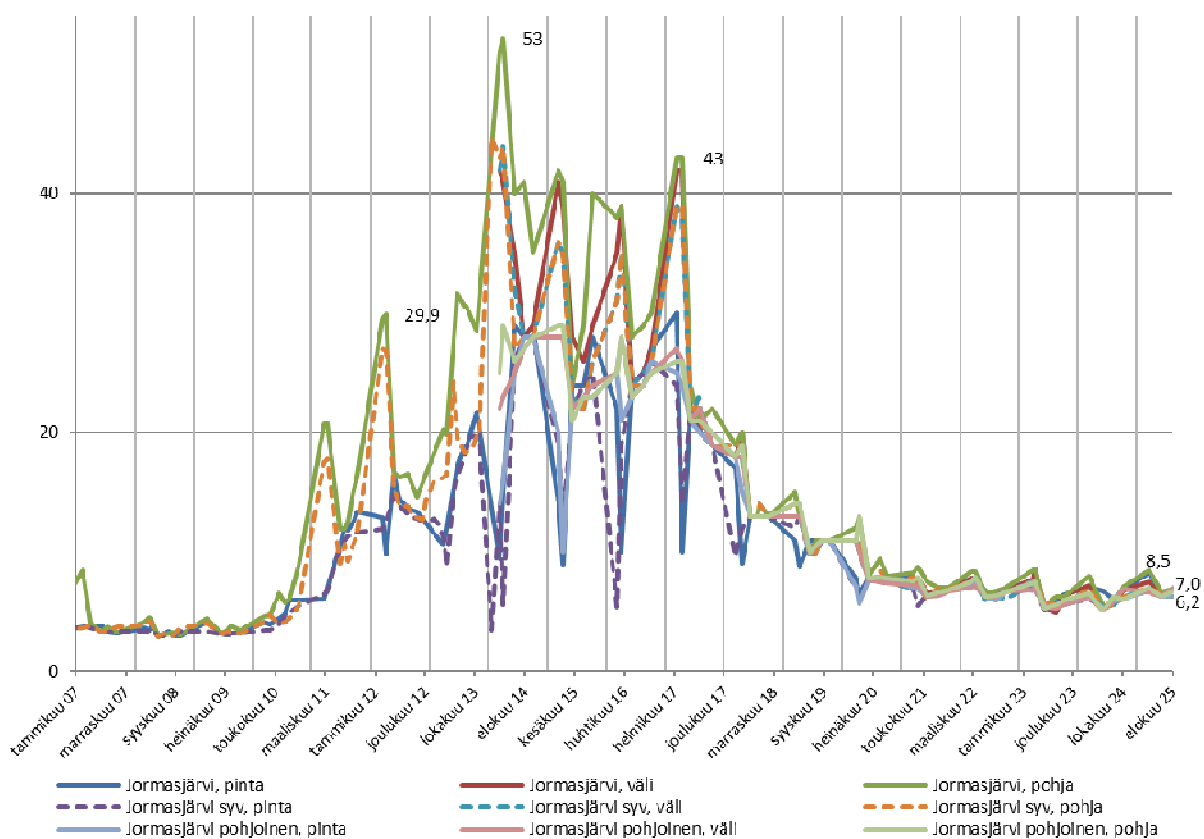
Happisaturaatio (%) Kolmisoppi



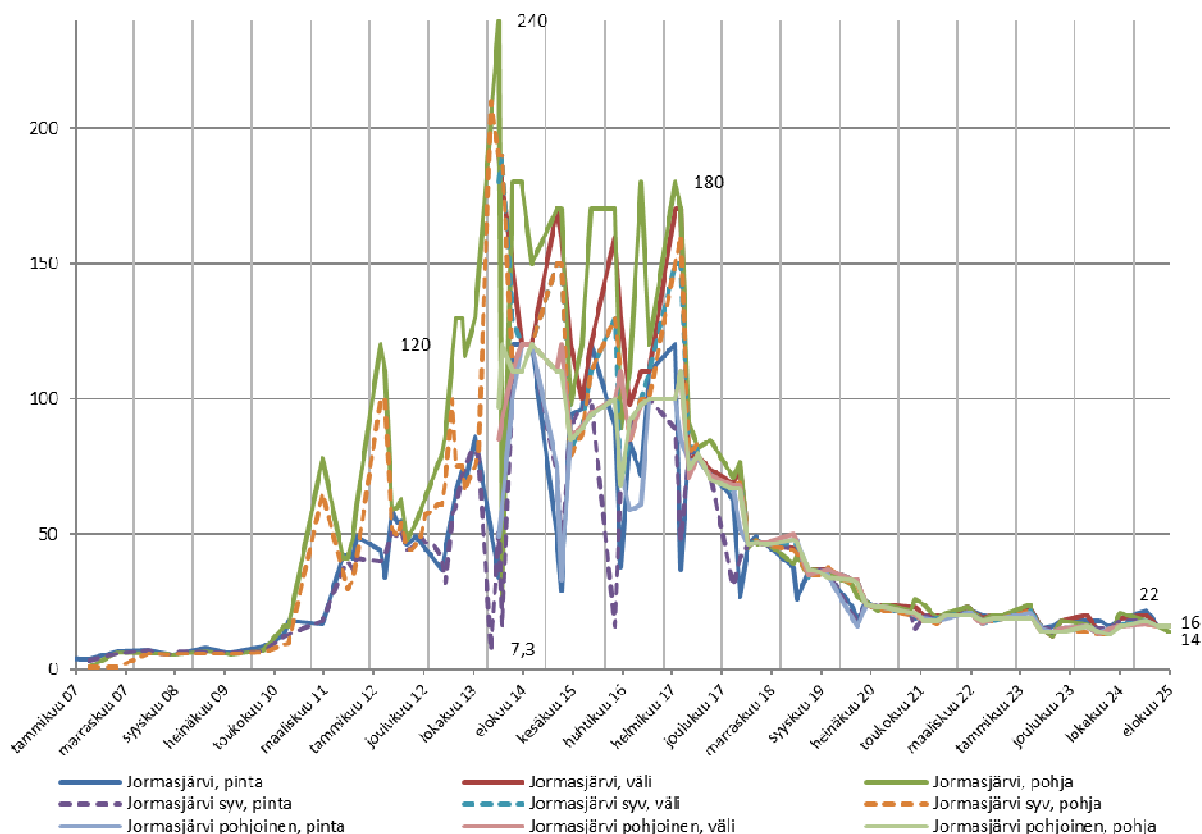
pH Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



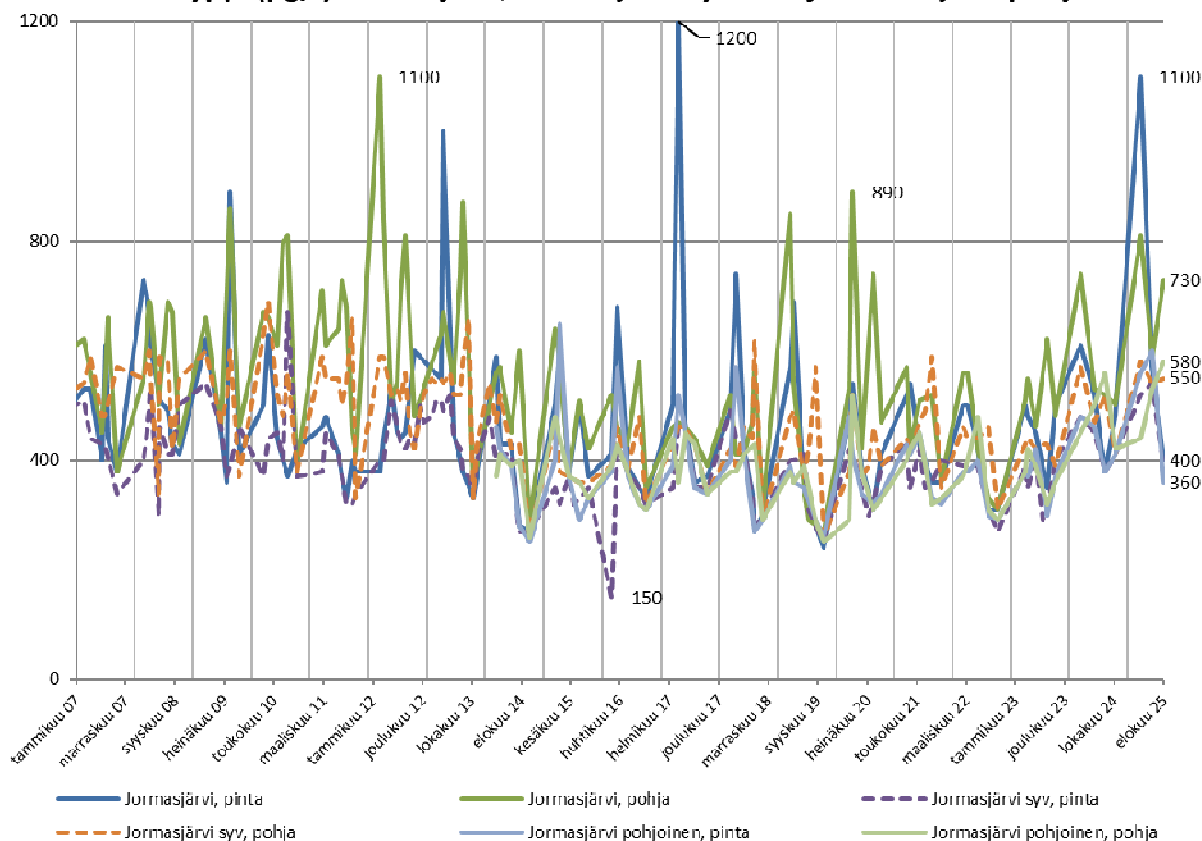
Sähkönjohtavuus (mS/m) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



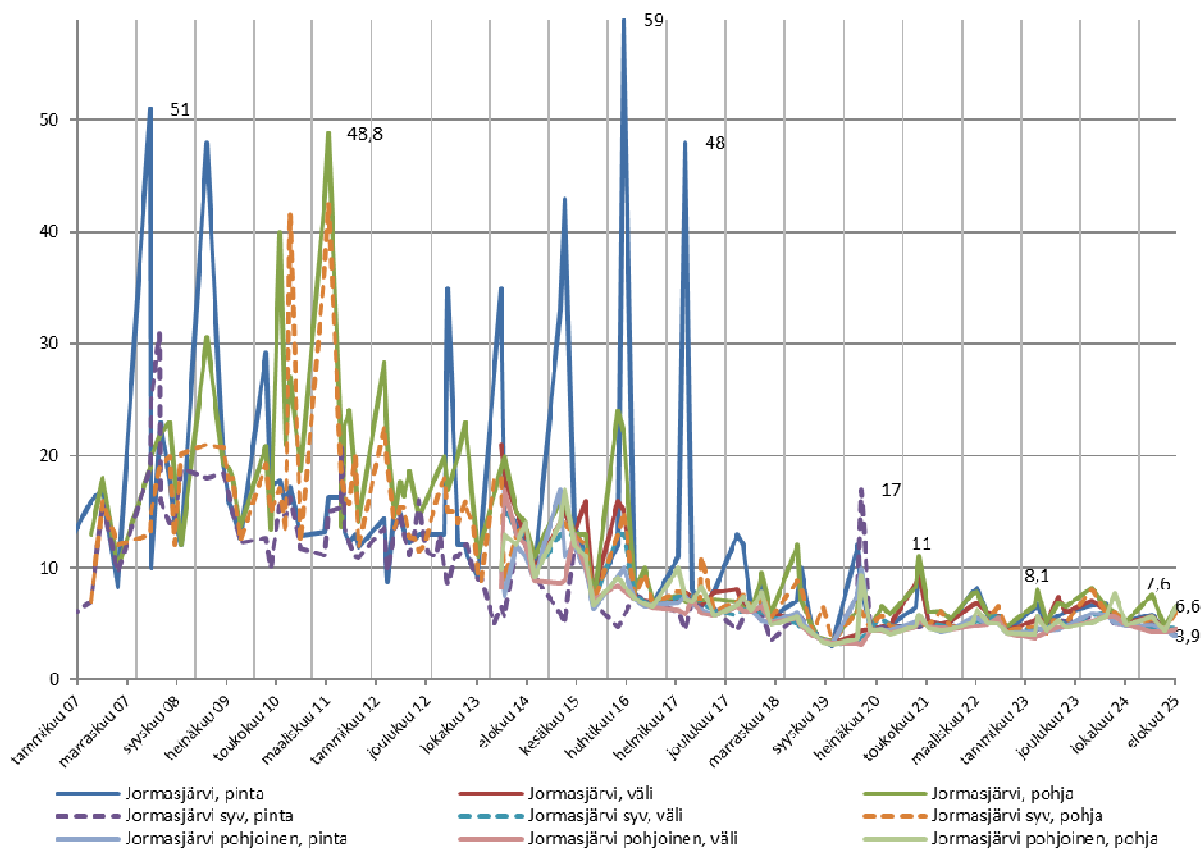
Sulfaatti (mg/l) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



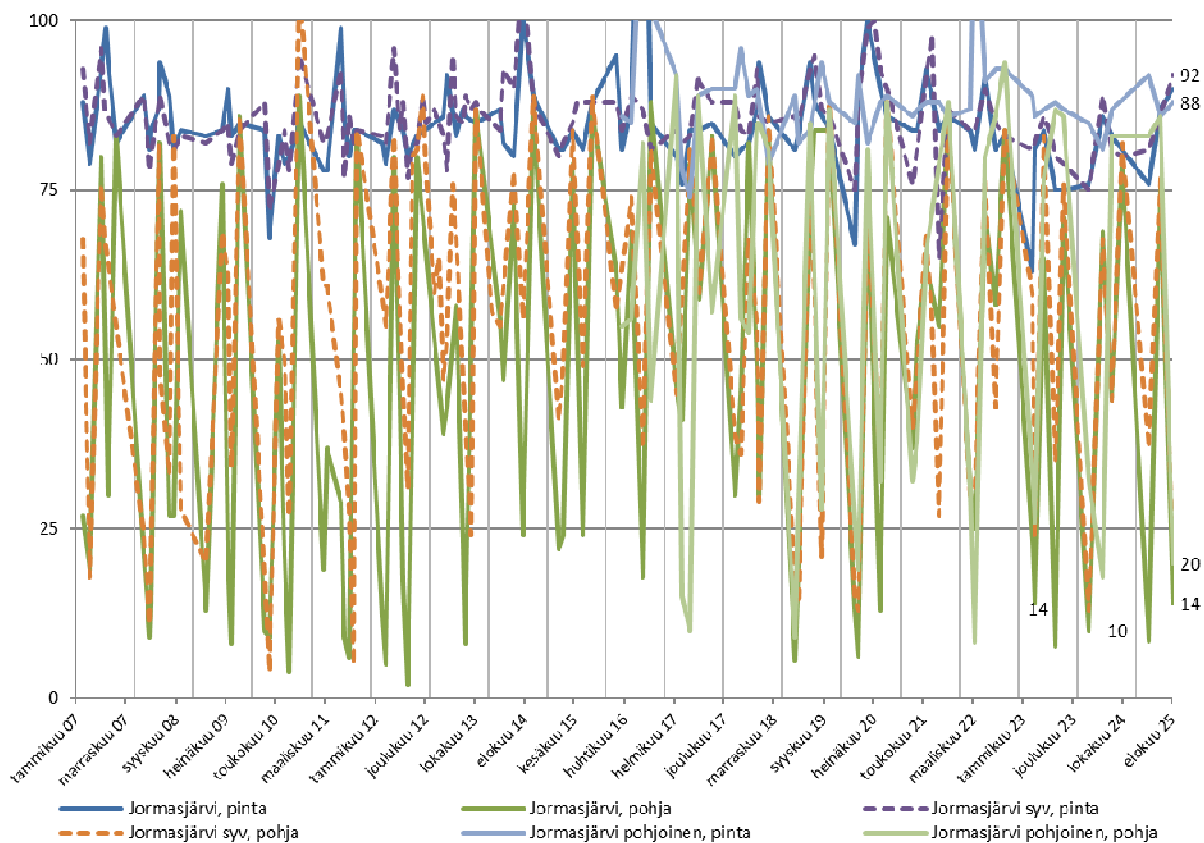
Kokonaistyyppi (µg/l) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



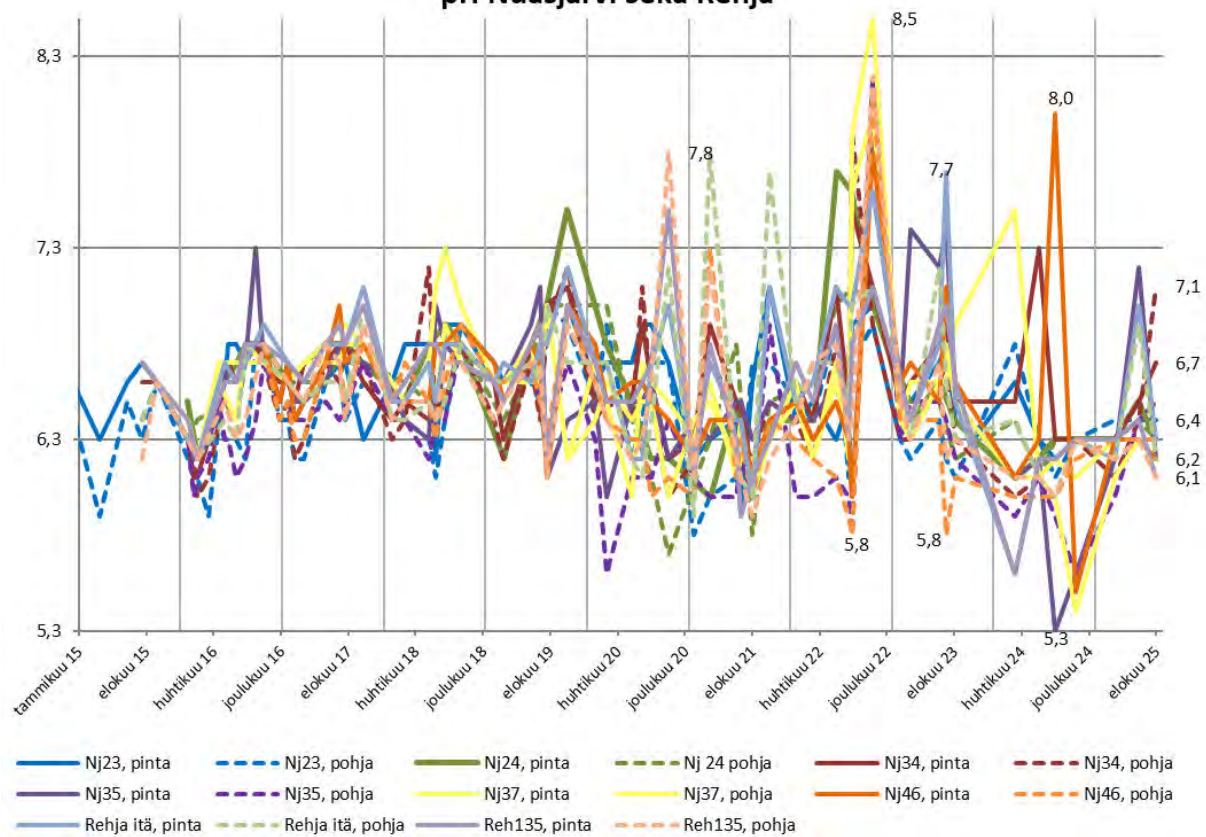
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



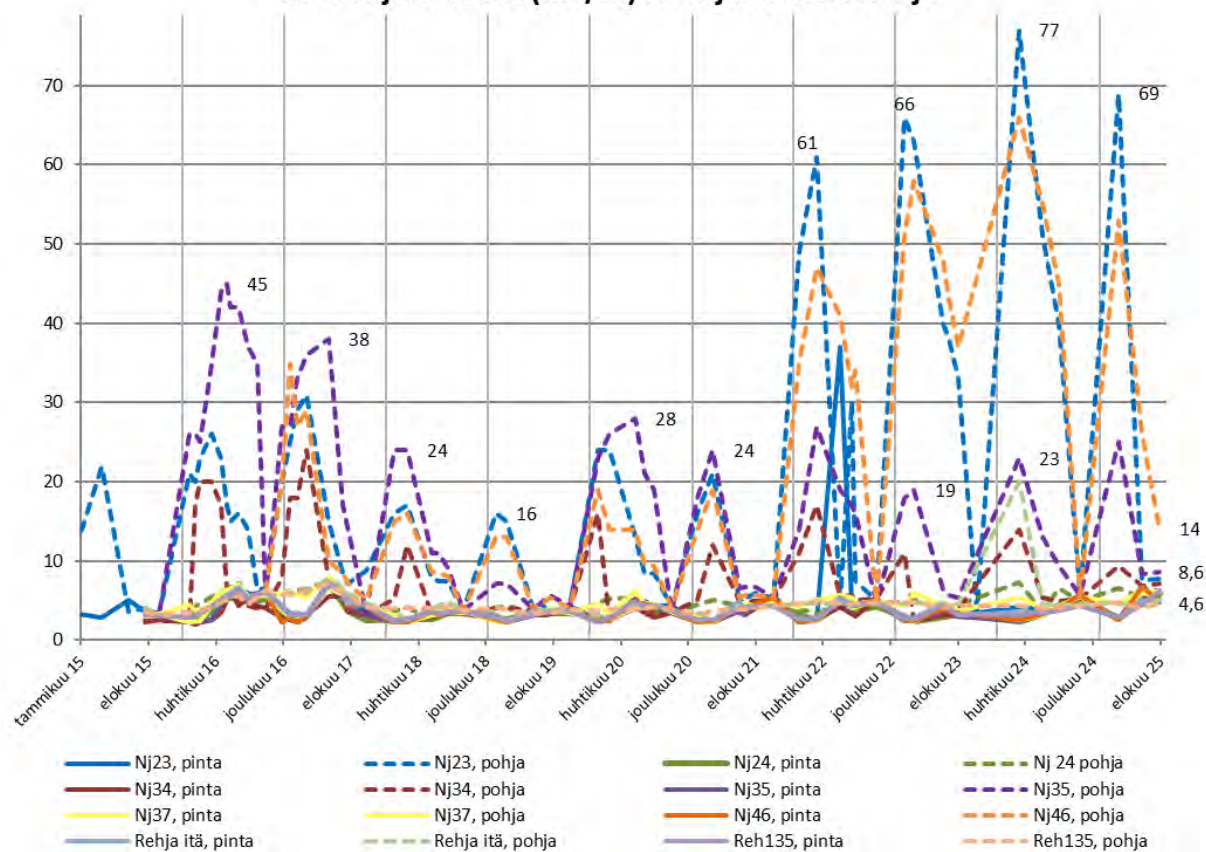
Happisaturaatio (%) Jormasjärvi, Jormasjärvi syväne ja Jormasjärvi pohjoinen



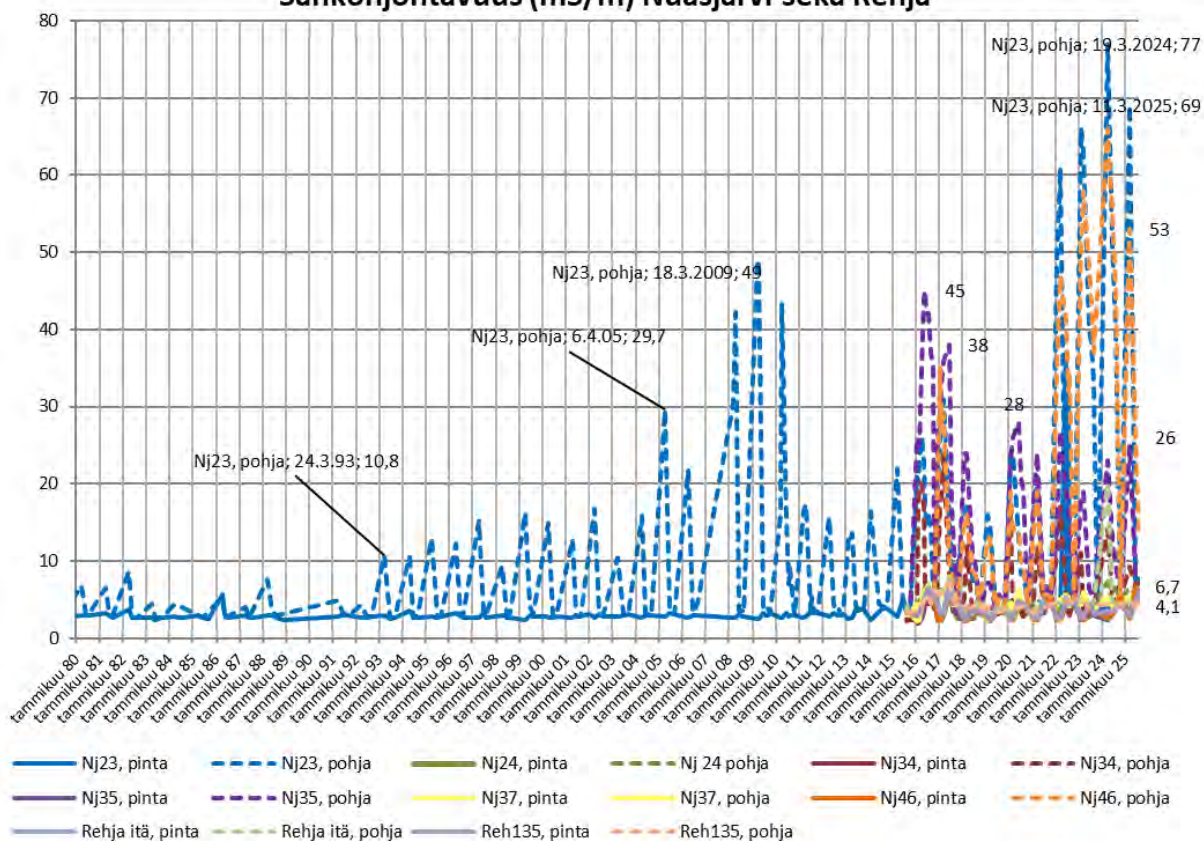
pH Nuasjärvi sekä Rehja



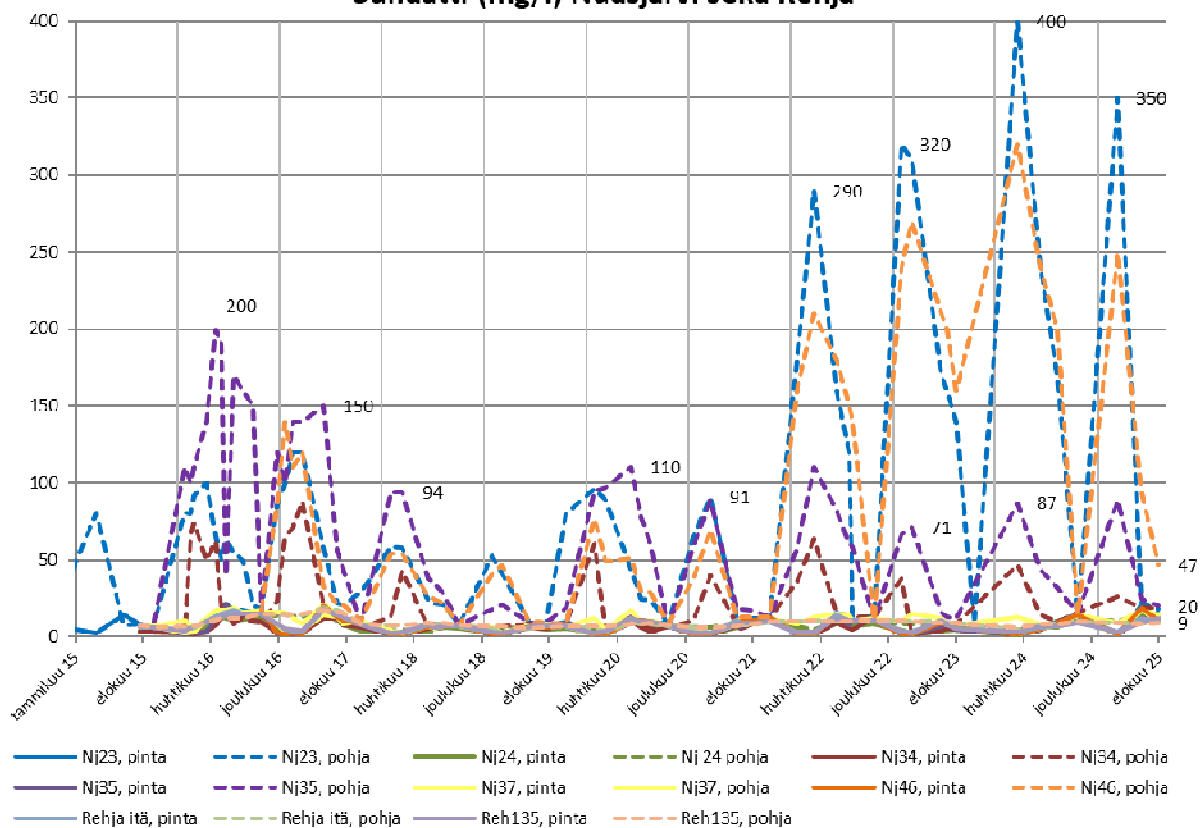
Sähkönjohtavuus (mS/m) Nuasjärvi sekä Rehja



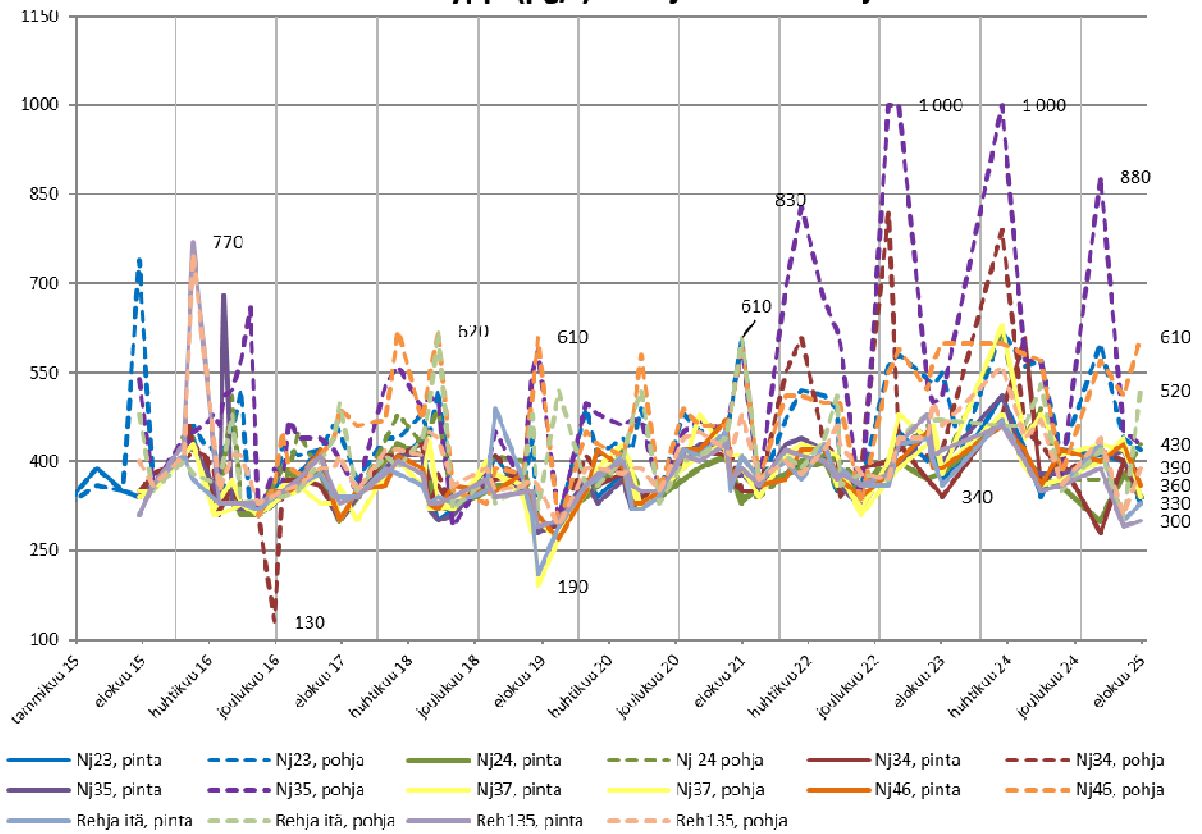
Sähkönjohtavuus (mS/m) Nuasjärvi sekä Rehja



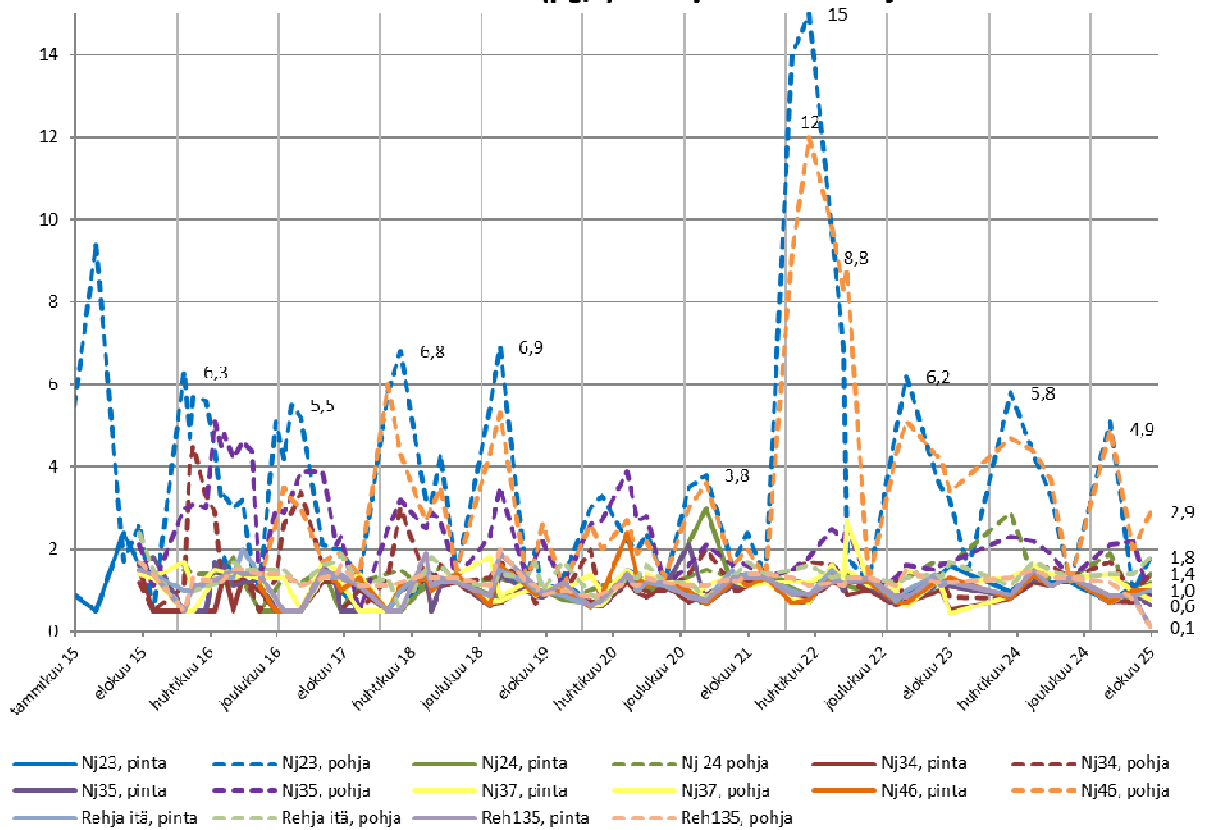
Sulfaatti (mg/l) Nuasjärvi sekä Rehja



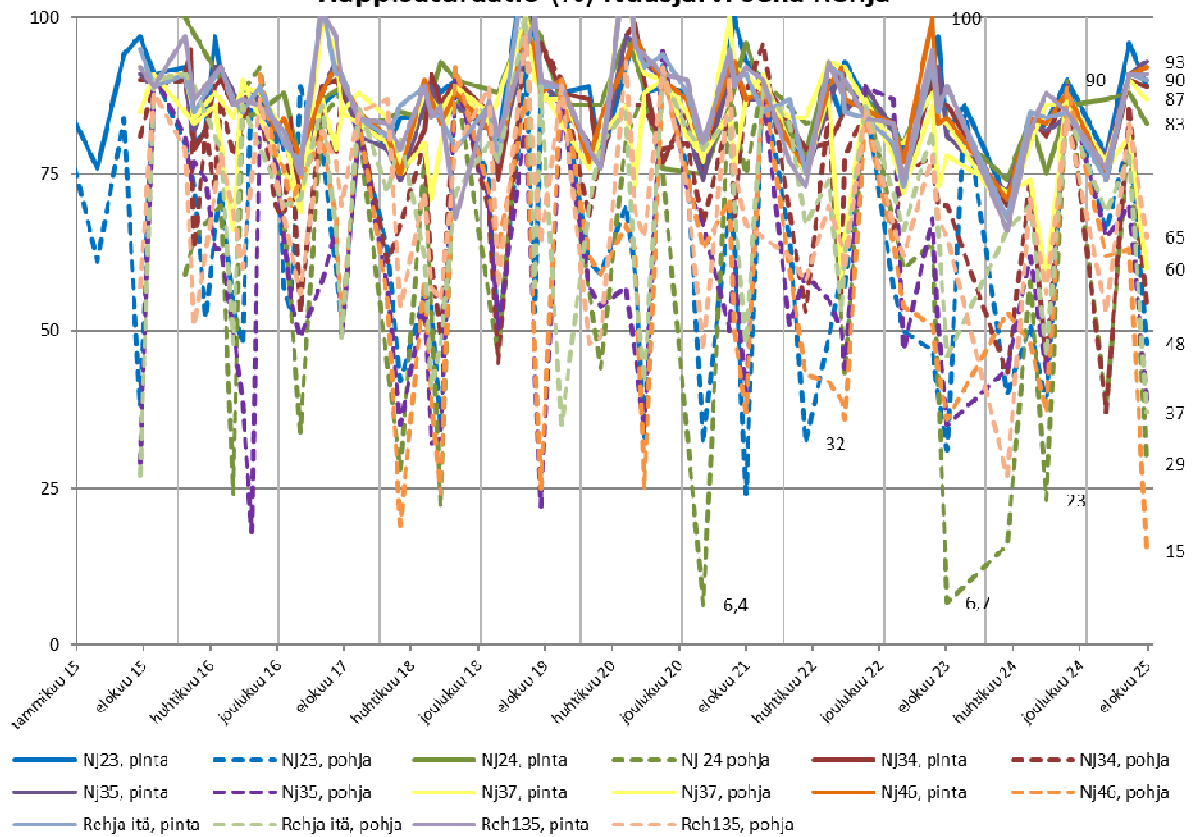
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Nuasjärvi sekä Rehja



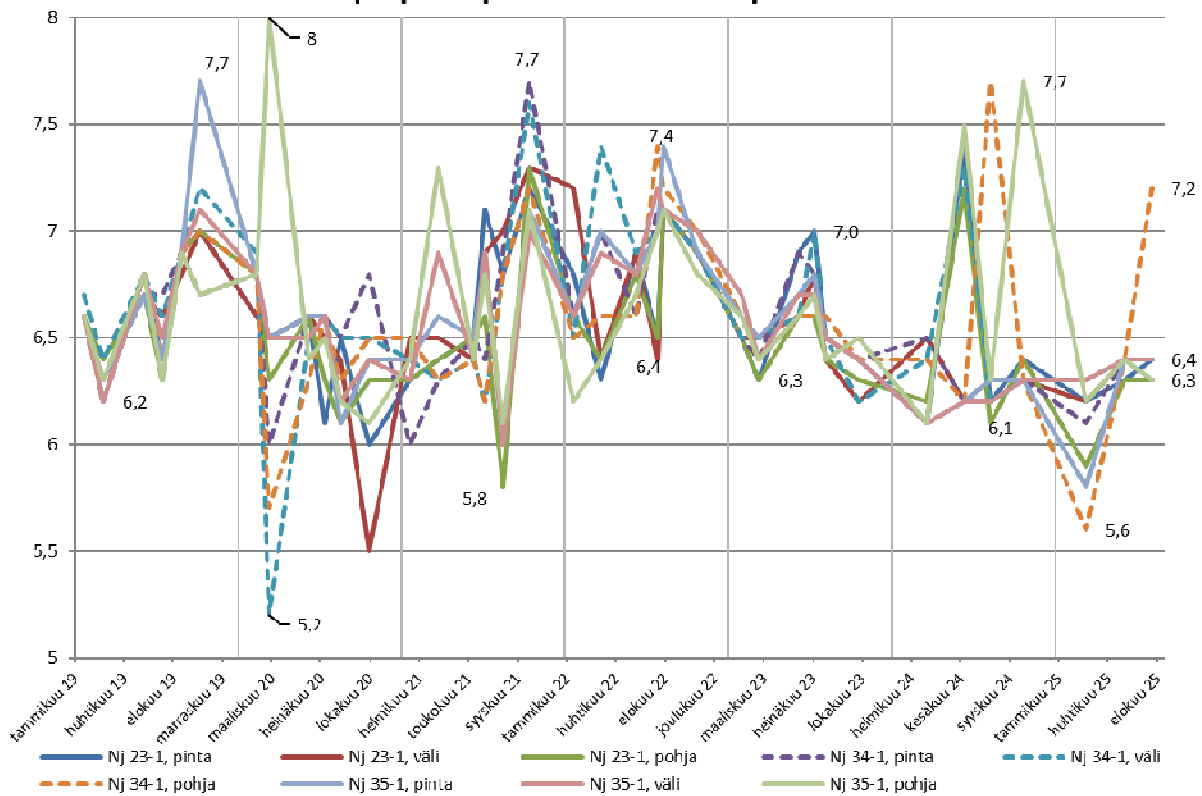
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Nuasjärvi sekä Rehja



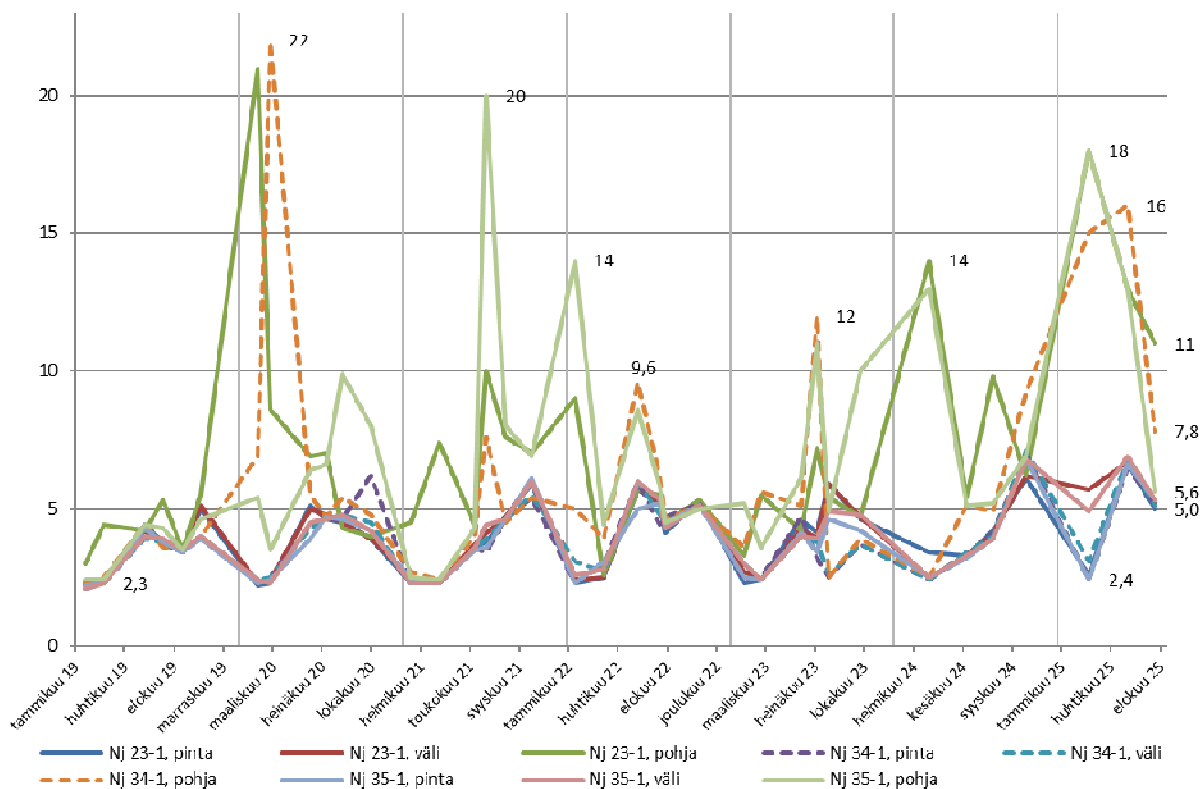
Happisaturaatio (%) Nuasjärvi sekä Rehja



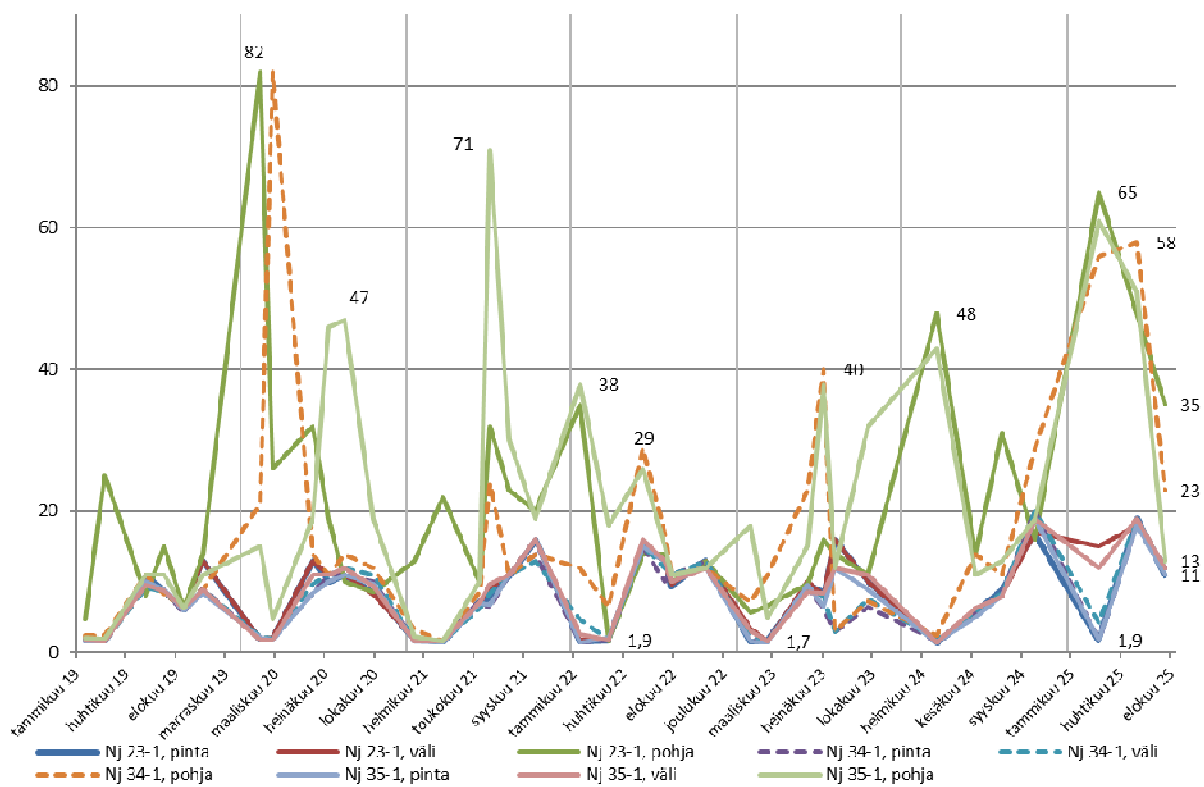
pH purkuputken lisätarkkailupisteet



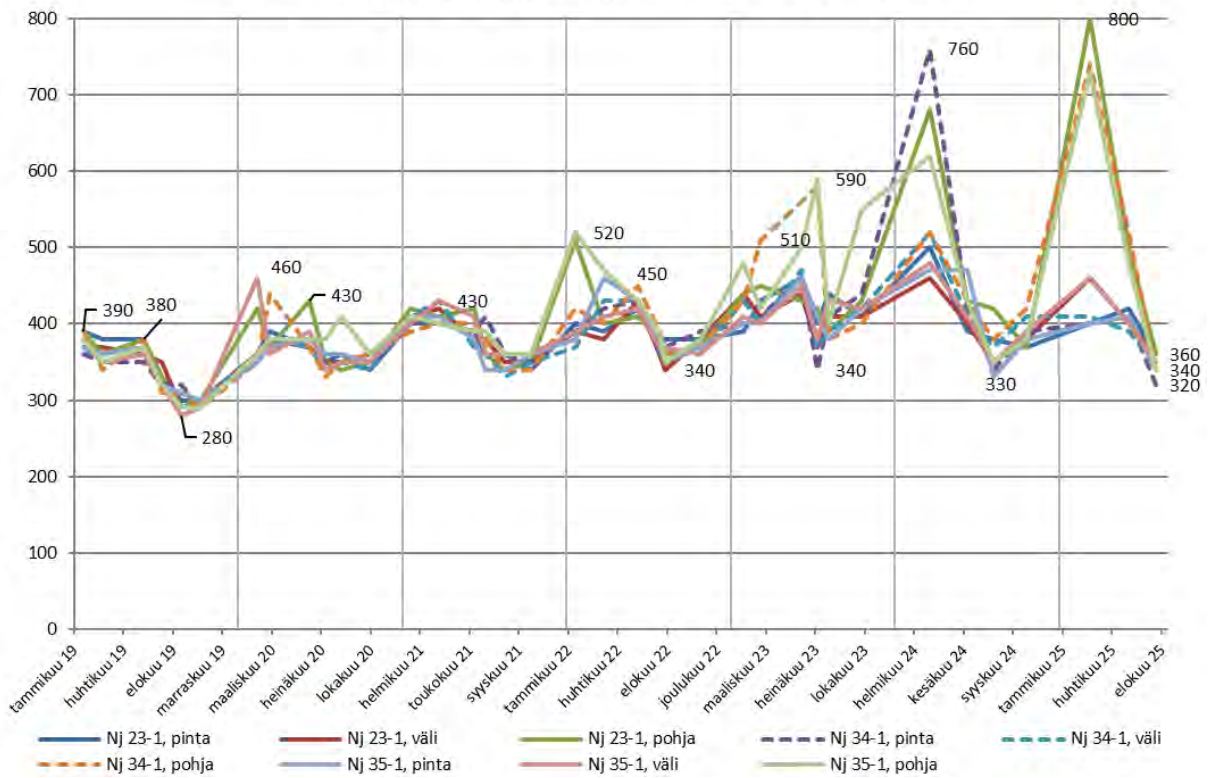
Sähkönjohtavuus (mS/m) purkuputken lisätarkkailupisteet



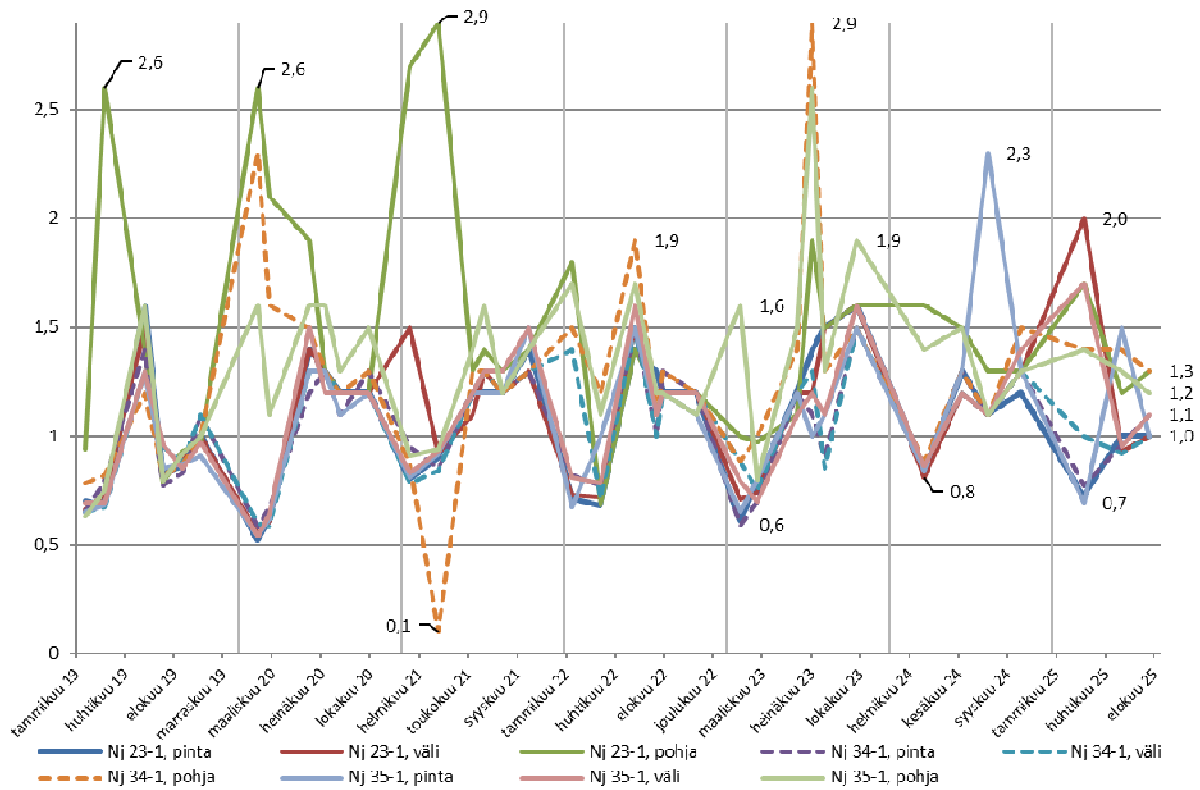
Sulfaatti (mg/l) purkuputken lisätarkkailupisteet



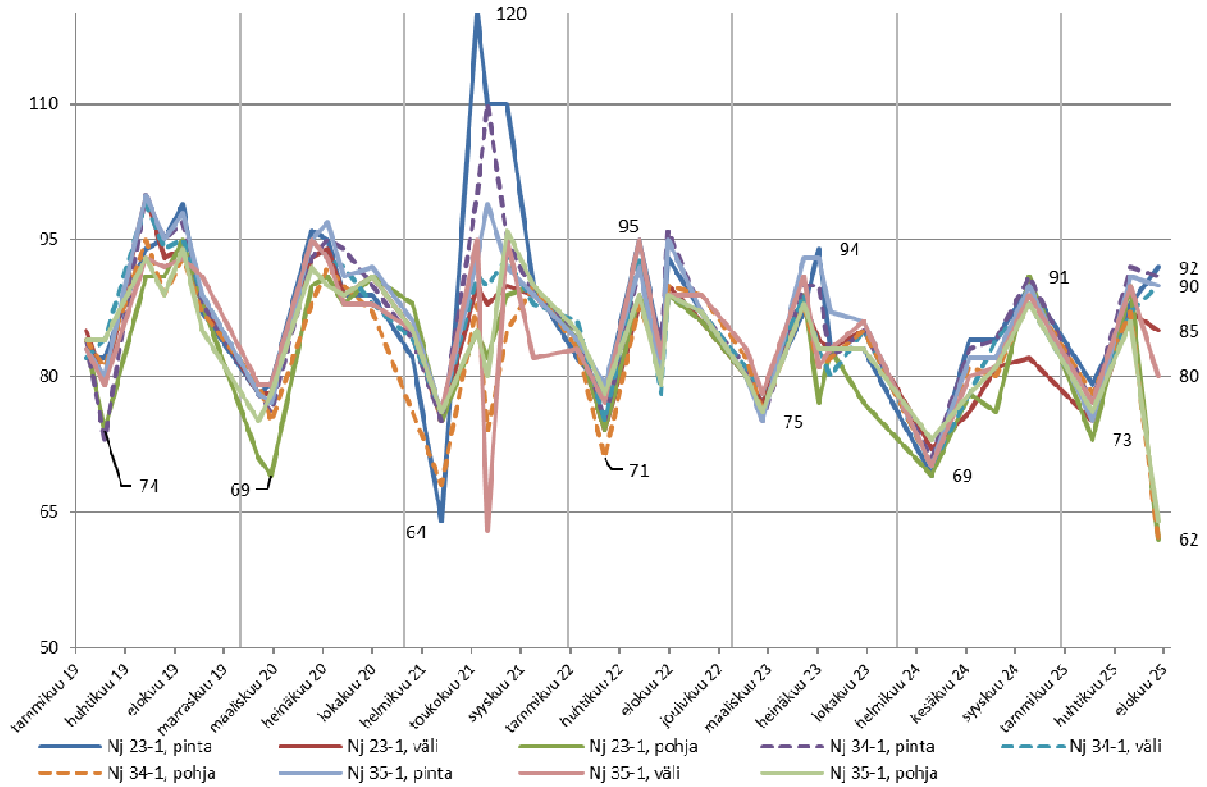
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) purkuputken lisätarkkailupisteet



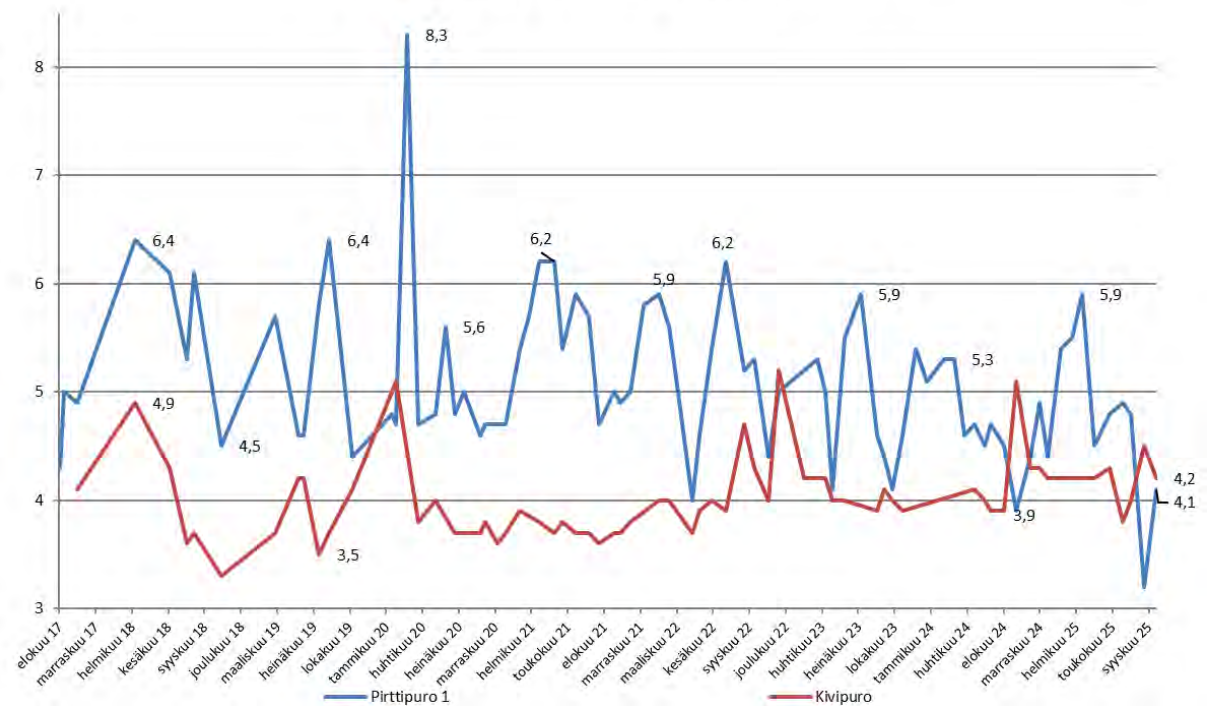
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) purkuputken lisätarkkailupisteet



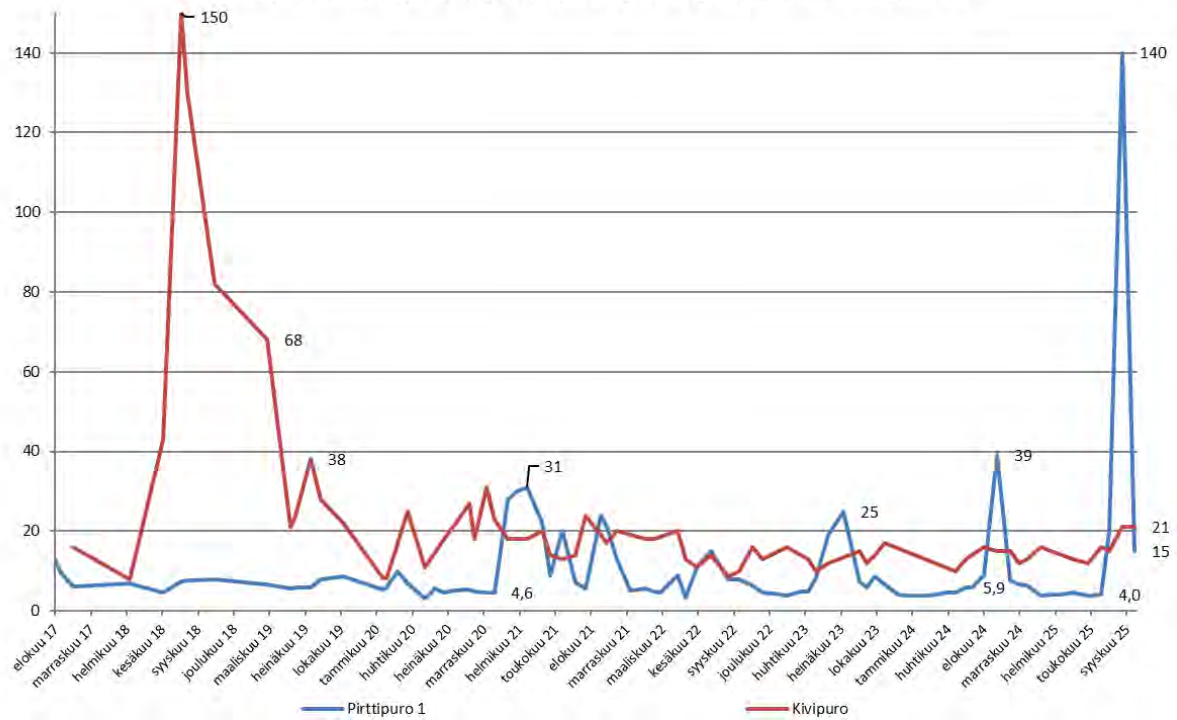
Happisaturaatio (%) purkuputken lisätarkkailupisteet



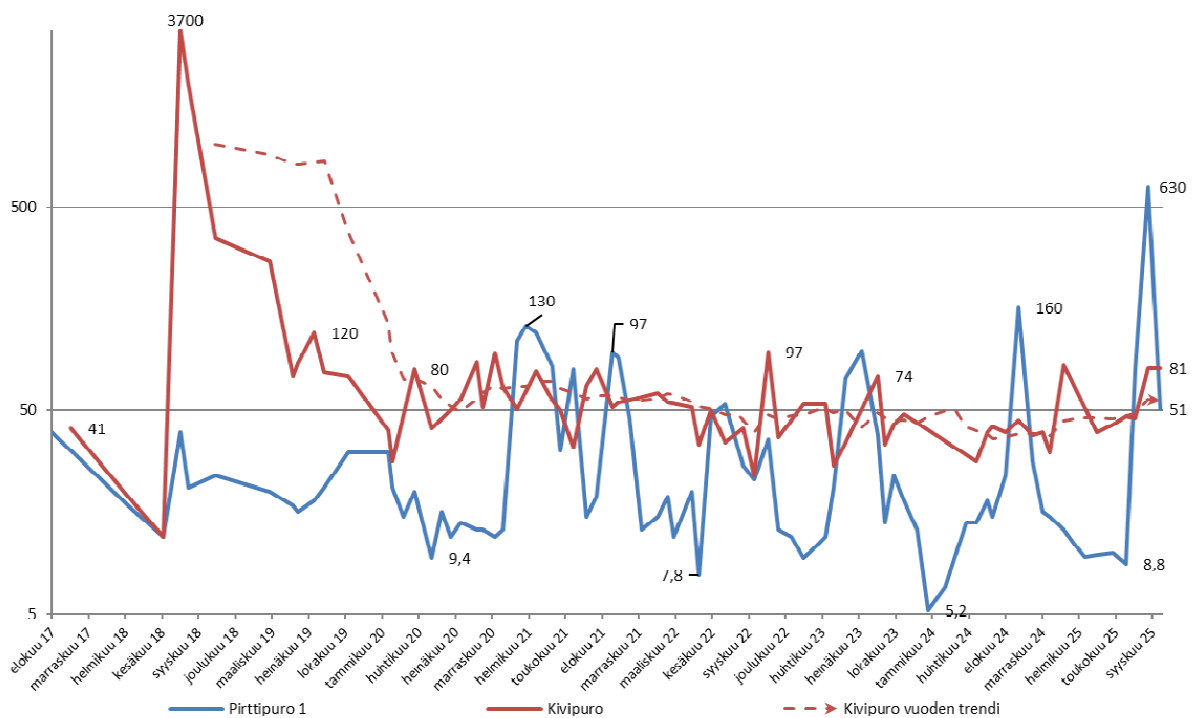
pH Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



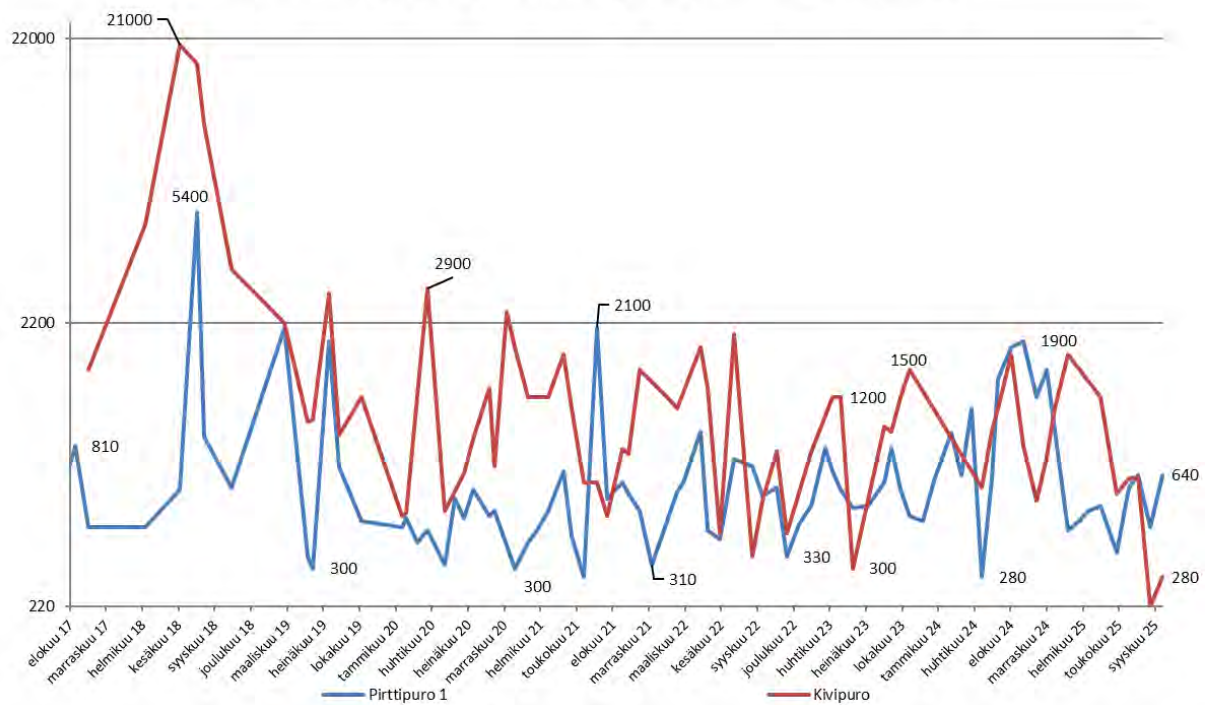
Sähkönjohtavuus (mS/m) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



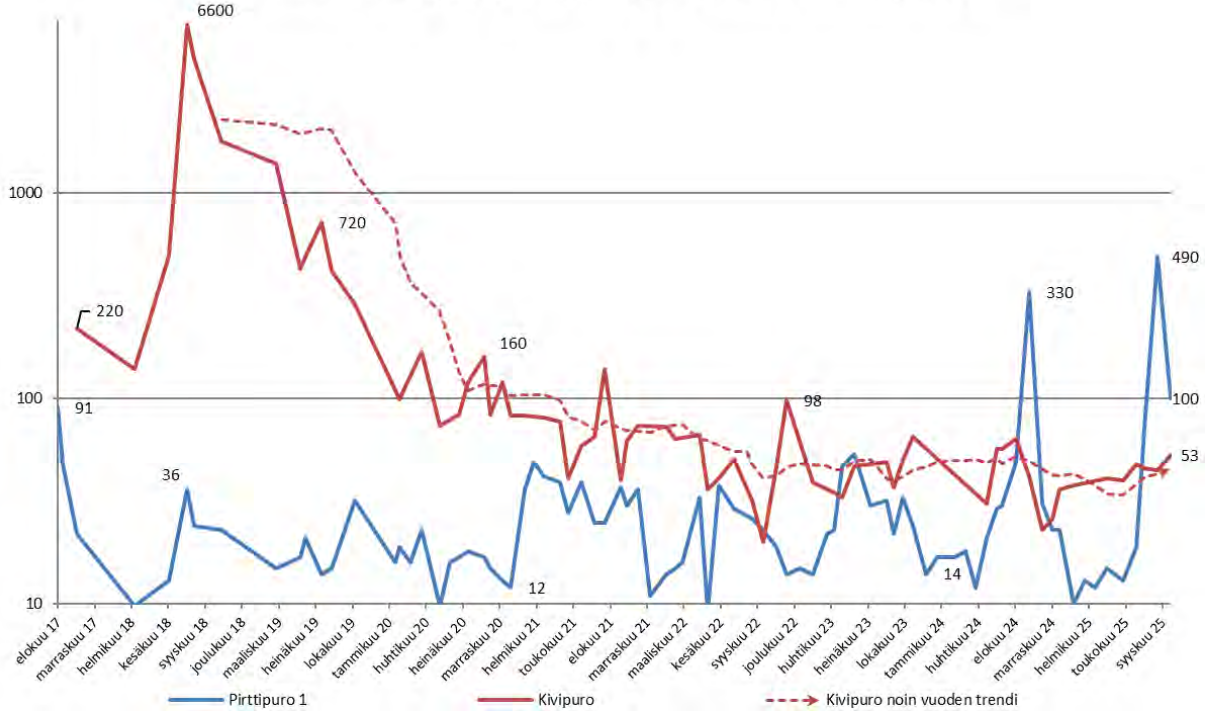
Sulfaatti (mg/l) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



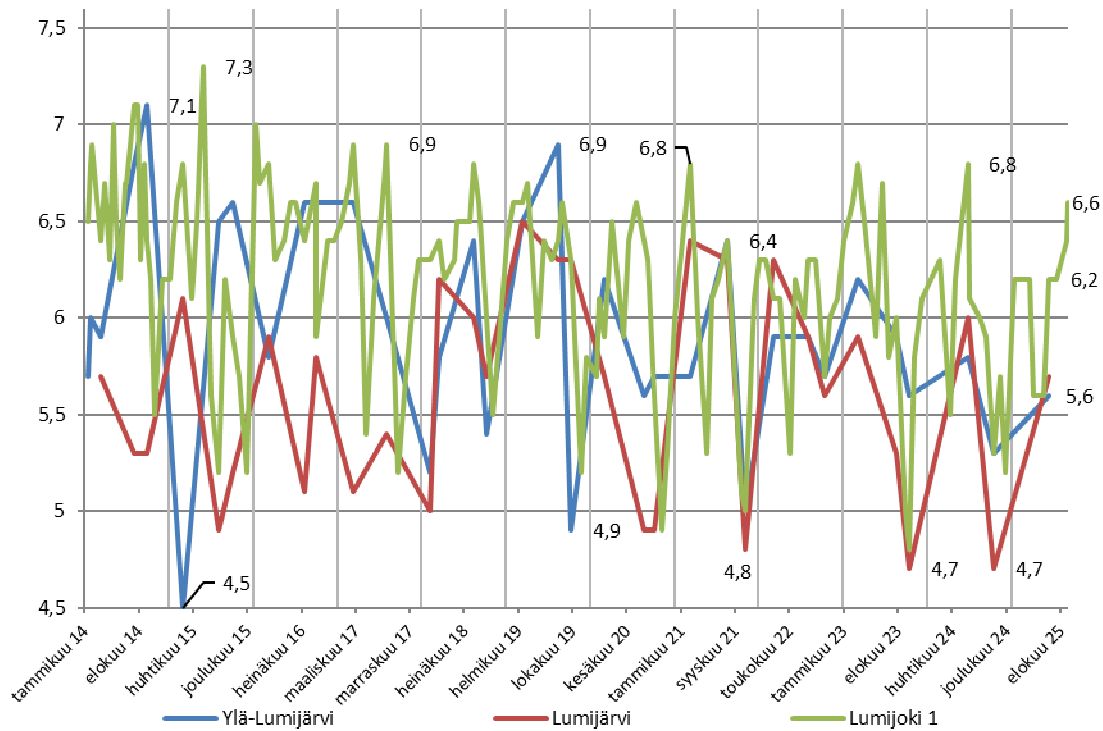
Kokonaistyyppi ($\mu\text{g/l}$) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



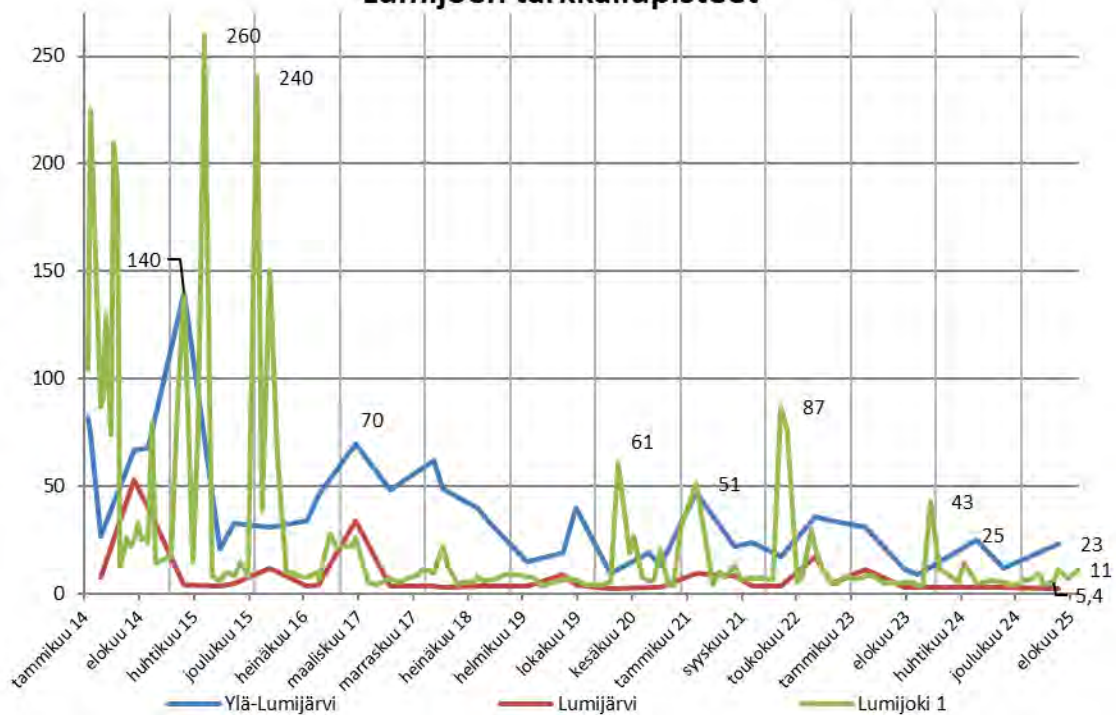
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Pirttipuro ja Kivipuron tarkkailupisteet



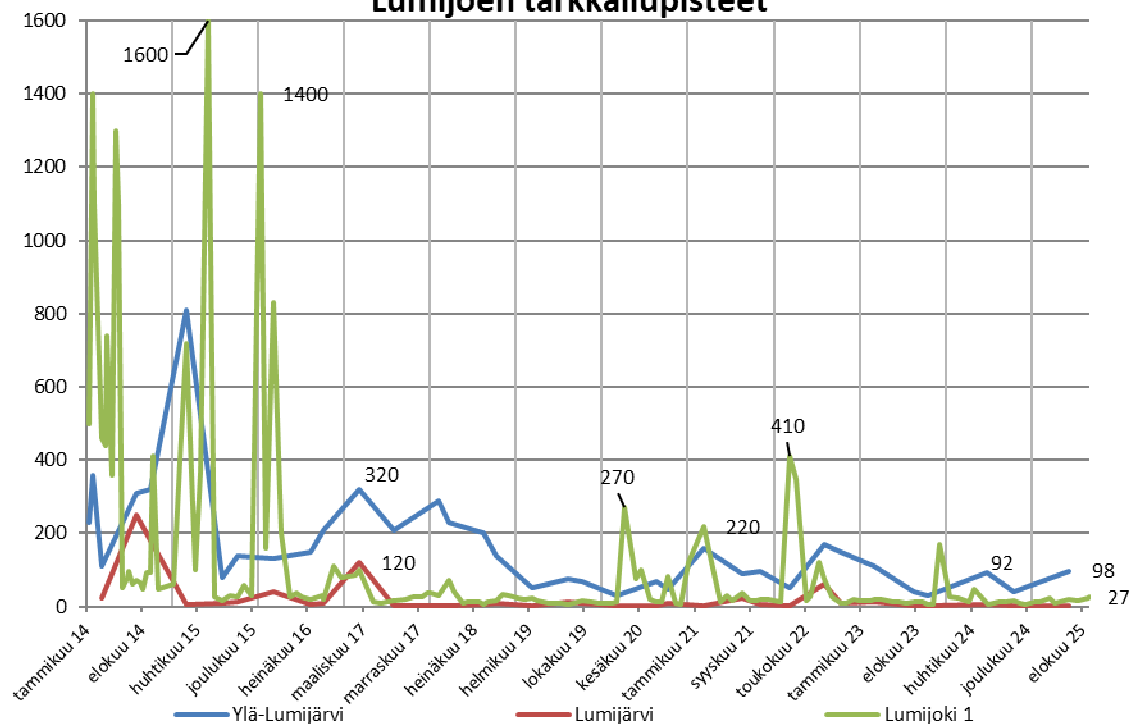
pH Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



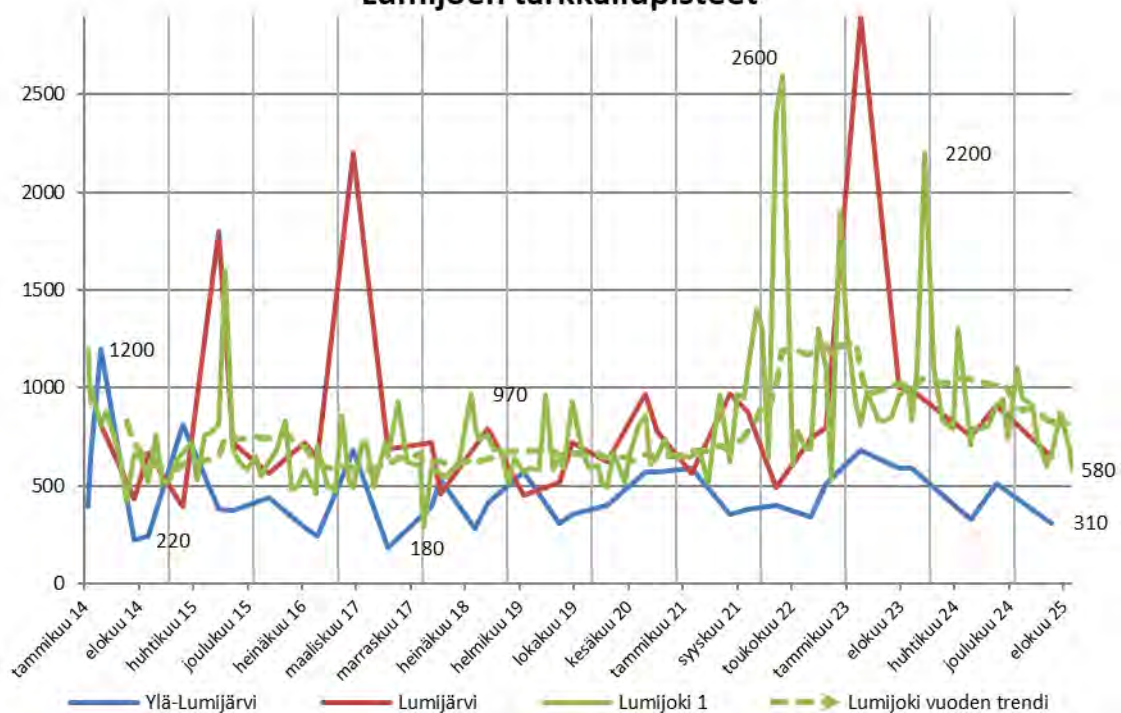
Sähkönjohtavuus (mS/m) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



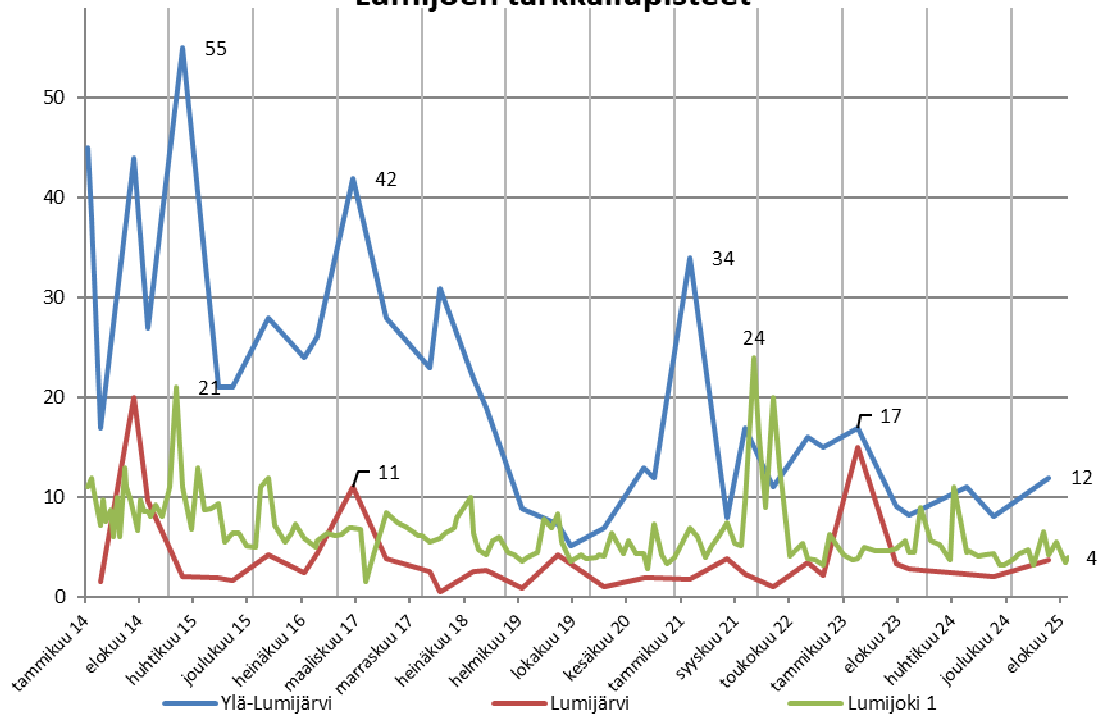
Sulfaatti (mg/l) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



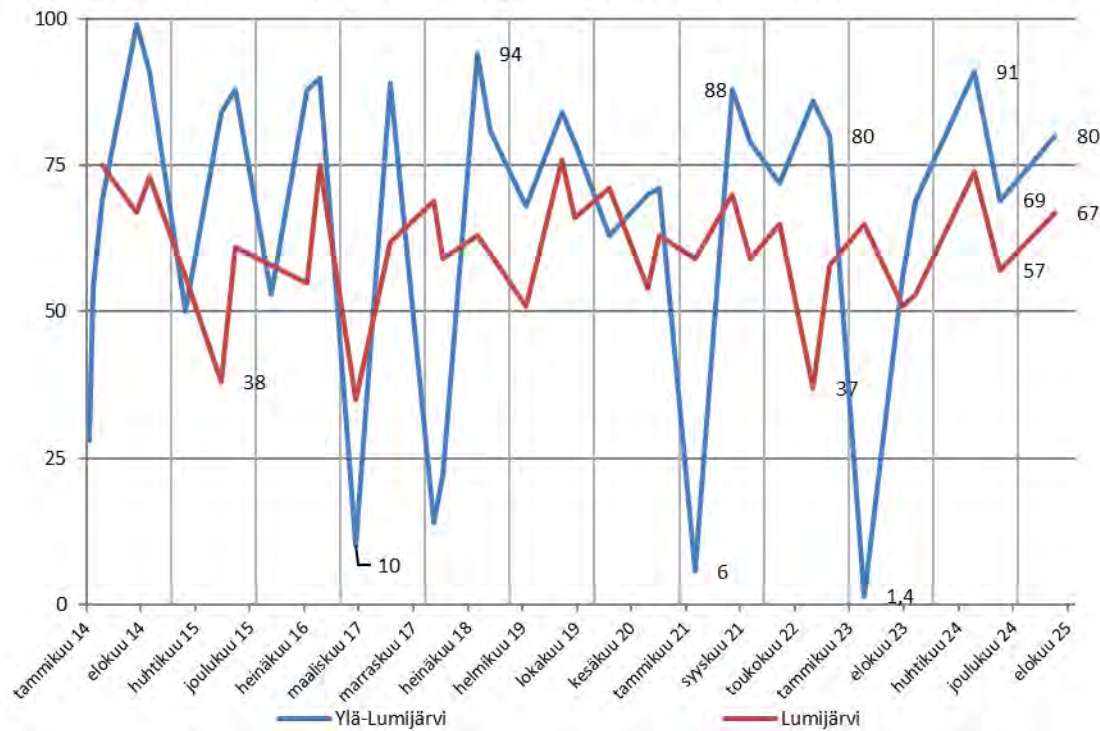
Kokonaistyyppi (µg/l) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



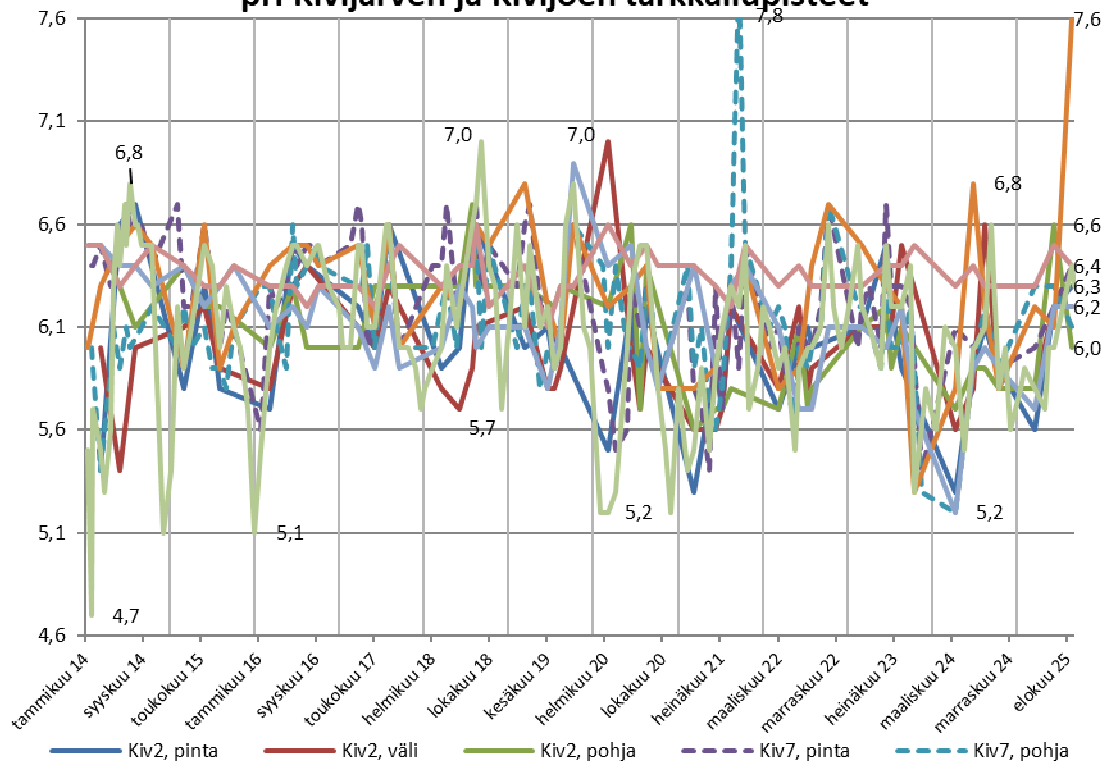
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Lumijoen tarkkailupisteet



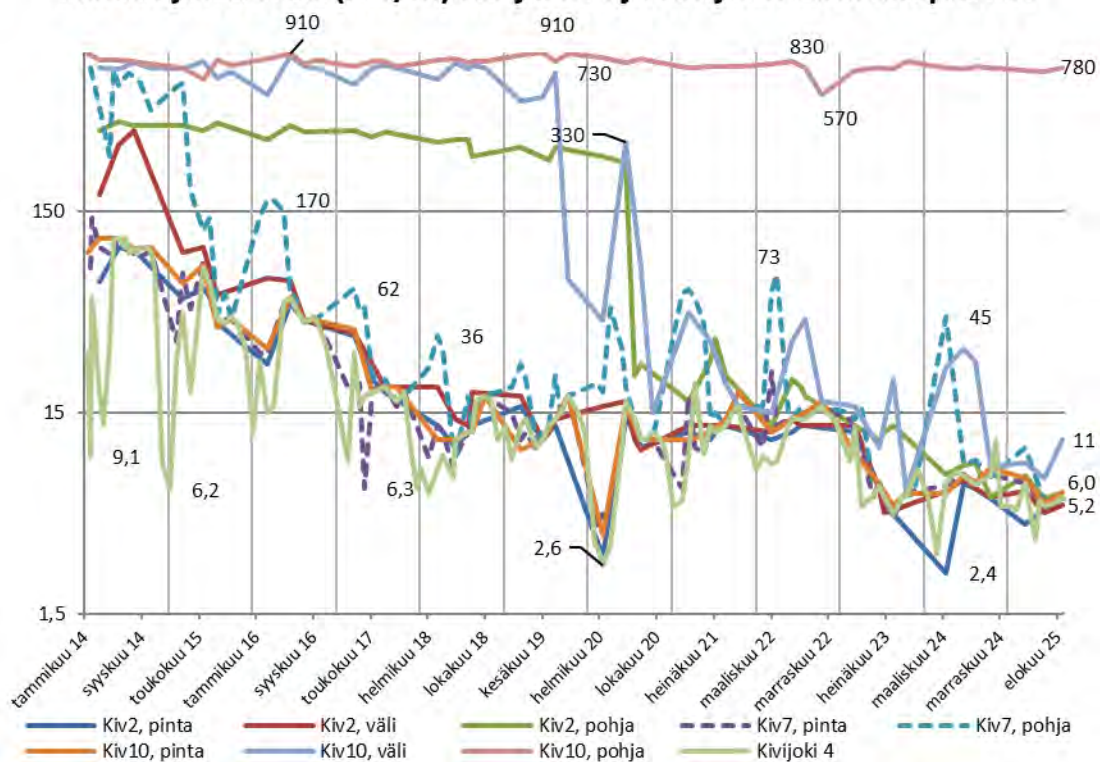
Happisaturaatio (%) Ylä-Lumijärven ja Lumijärven tarkkailupisteet



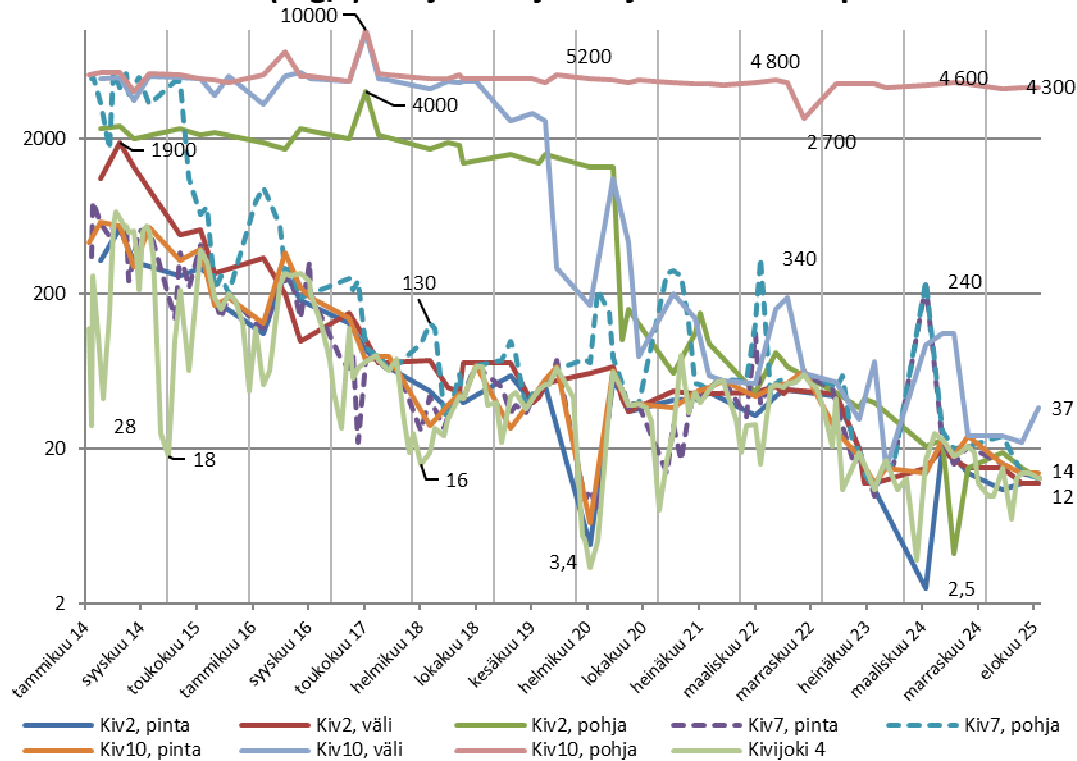
pH Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



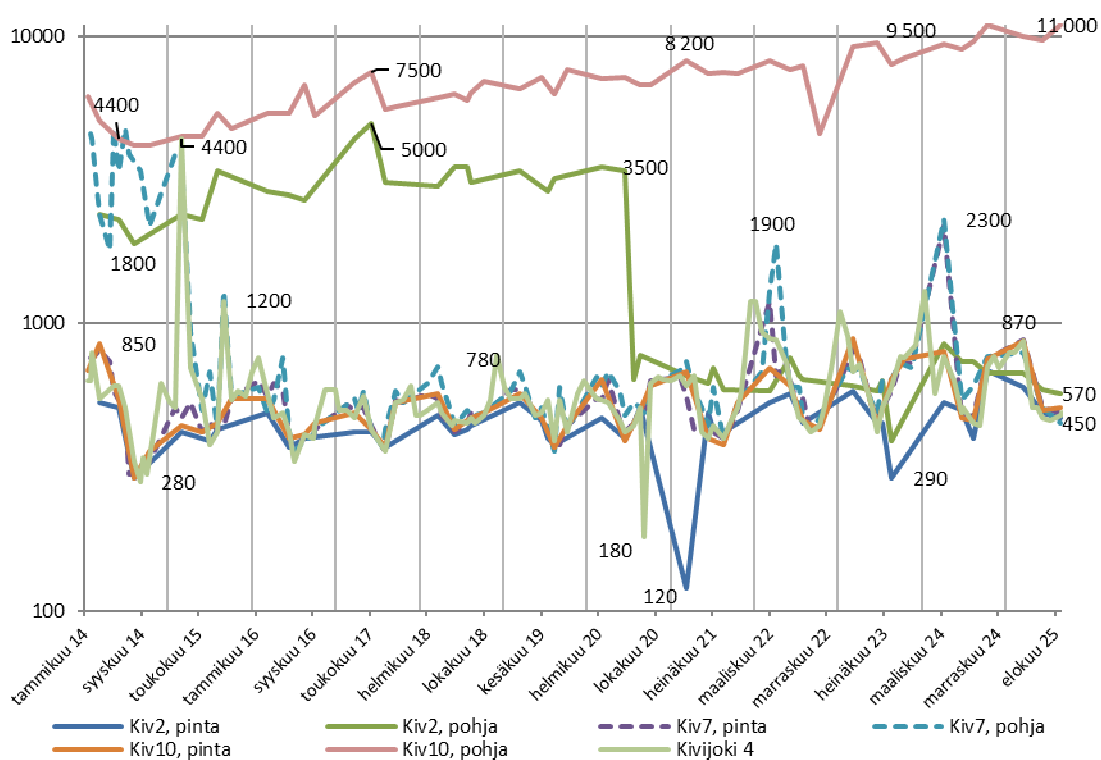
Sähkönjohtavuus (mS/m) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



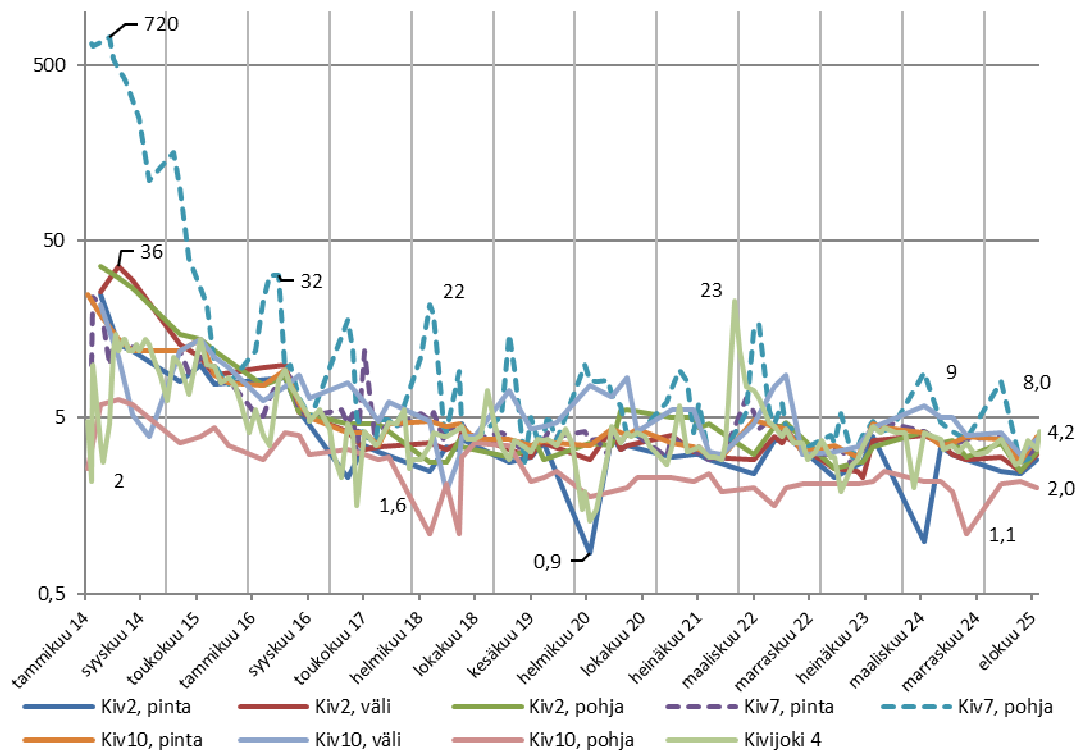
Sulfaatti (mg/l) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



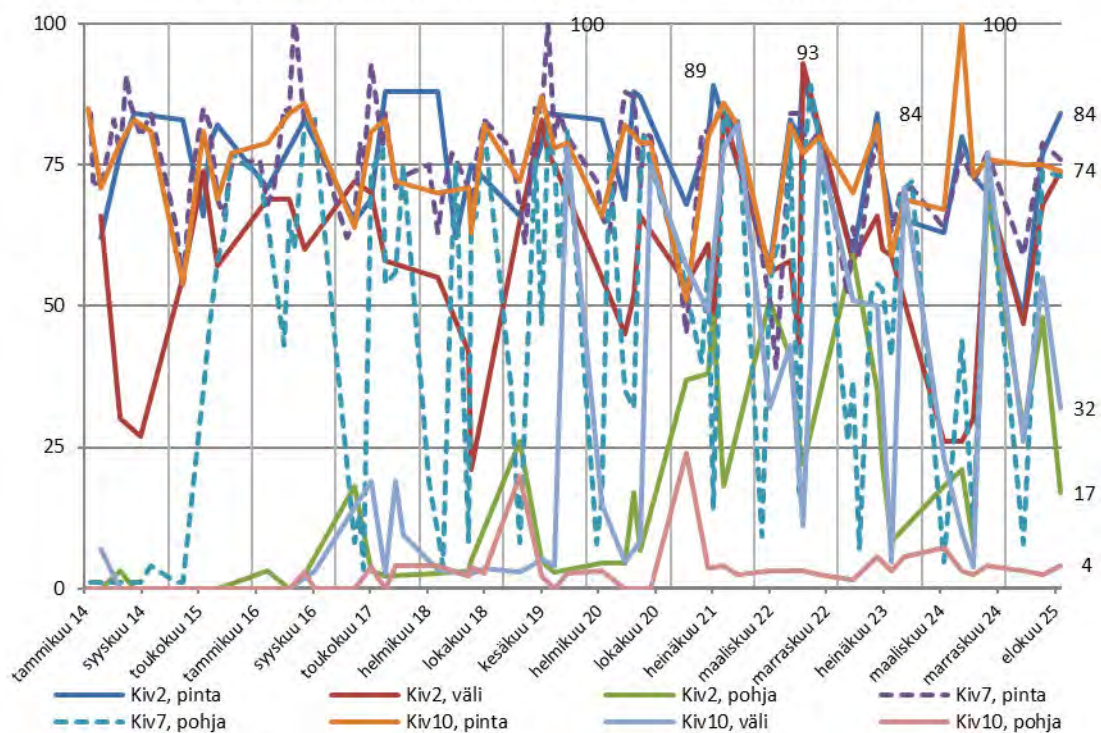
Kokonaistyyppi (µg/l) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



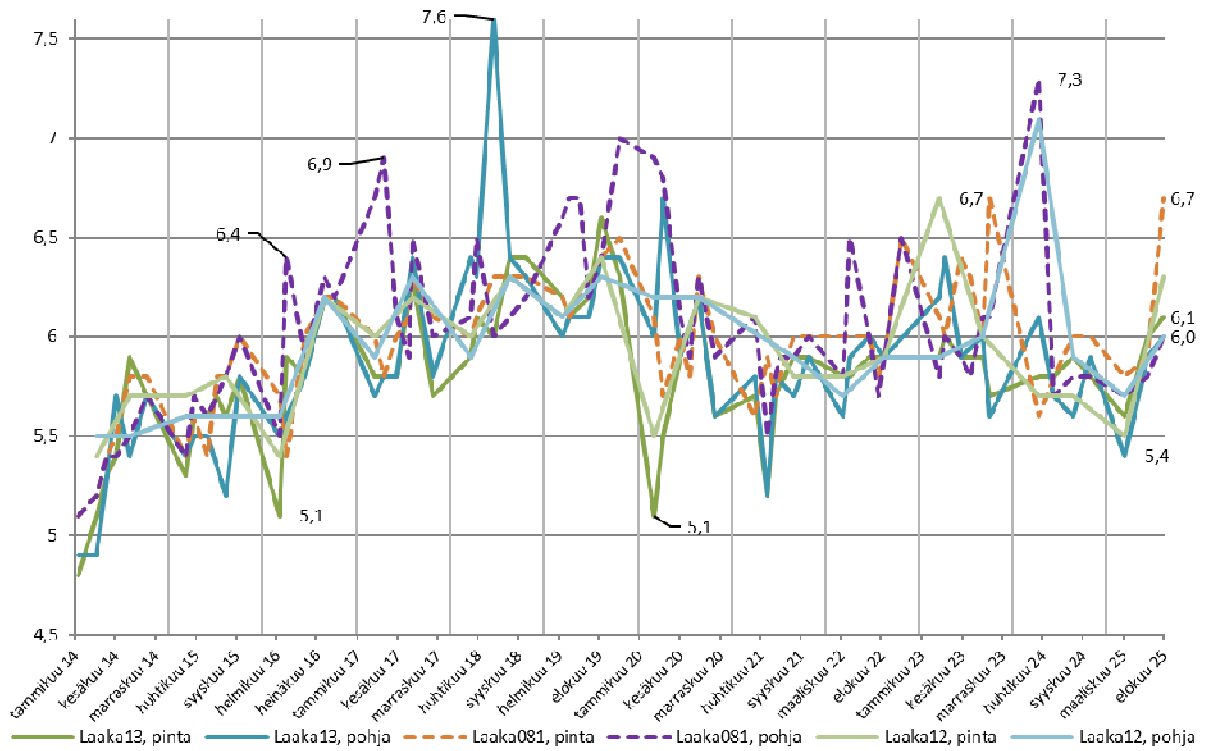
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Kivijärven ja Kivijoen tarkkailupisteet



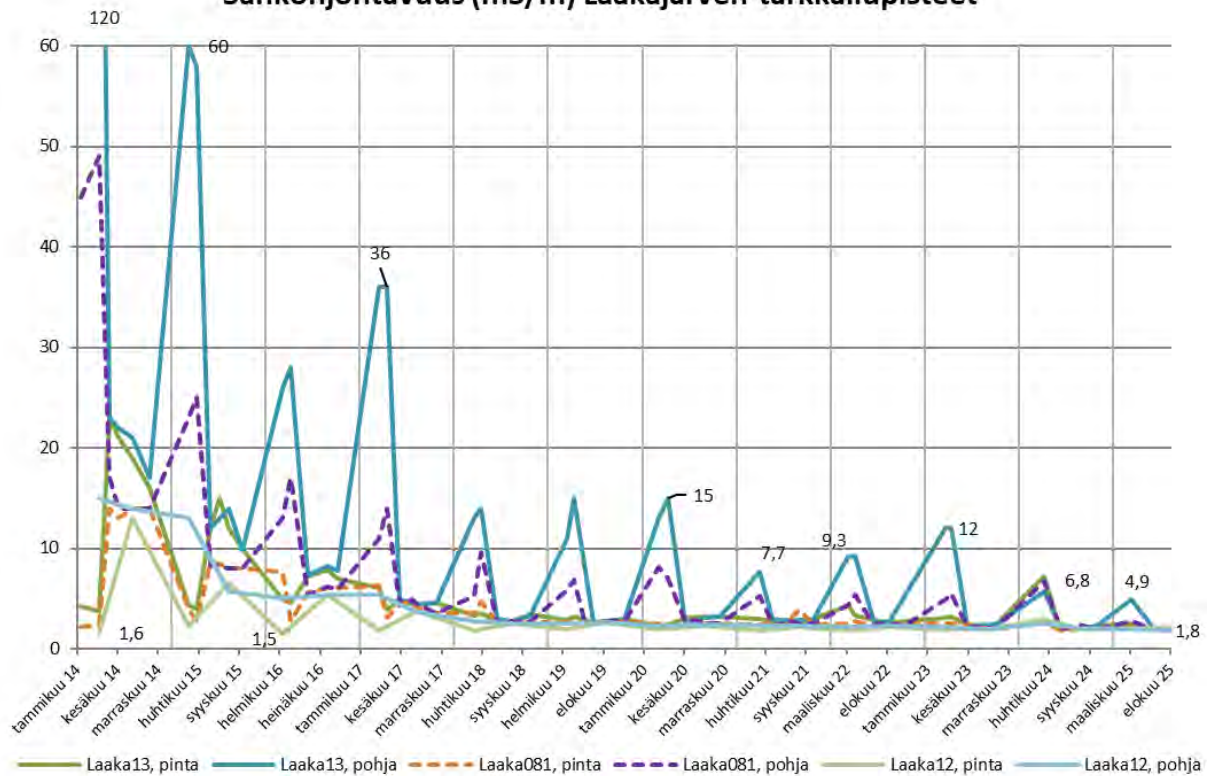
Happisaturaatio (%) Kivijärven tarkkailupisteet



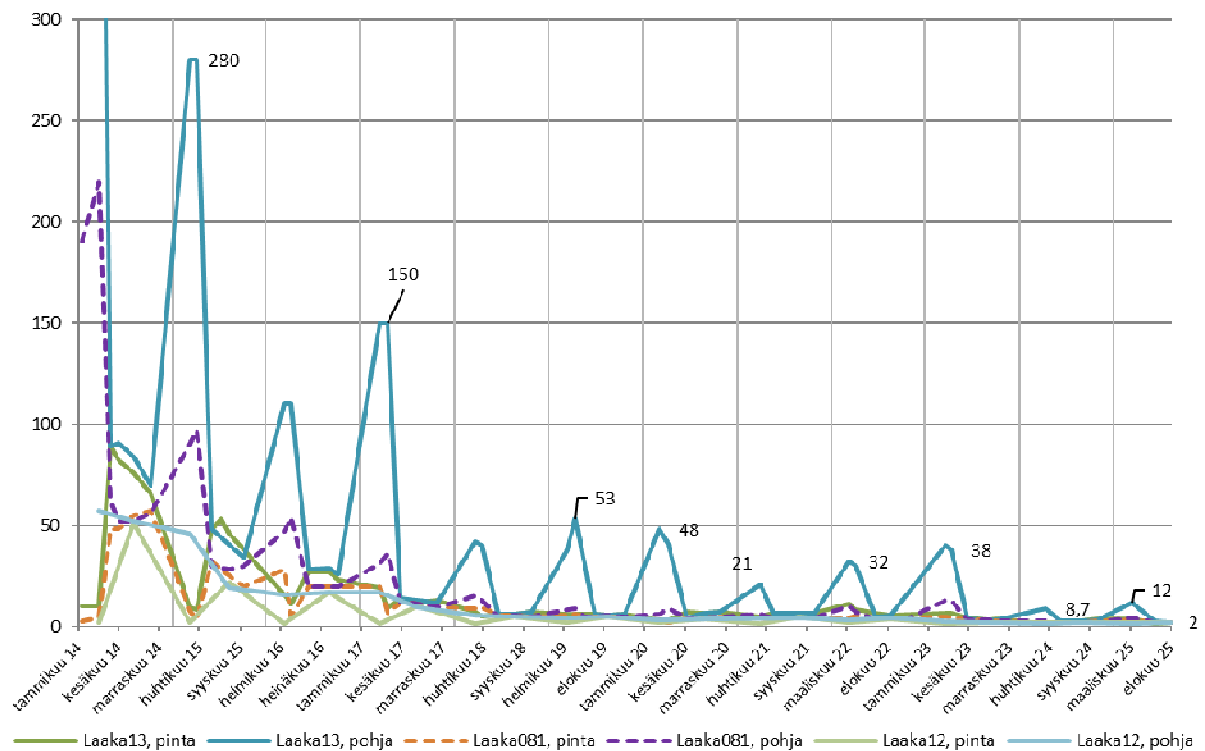
pH Laakajärven tarkkailupisteet



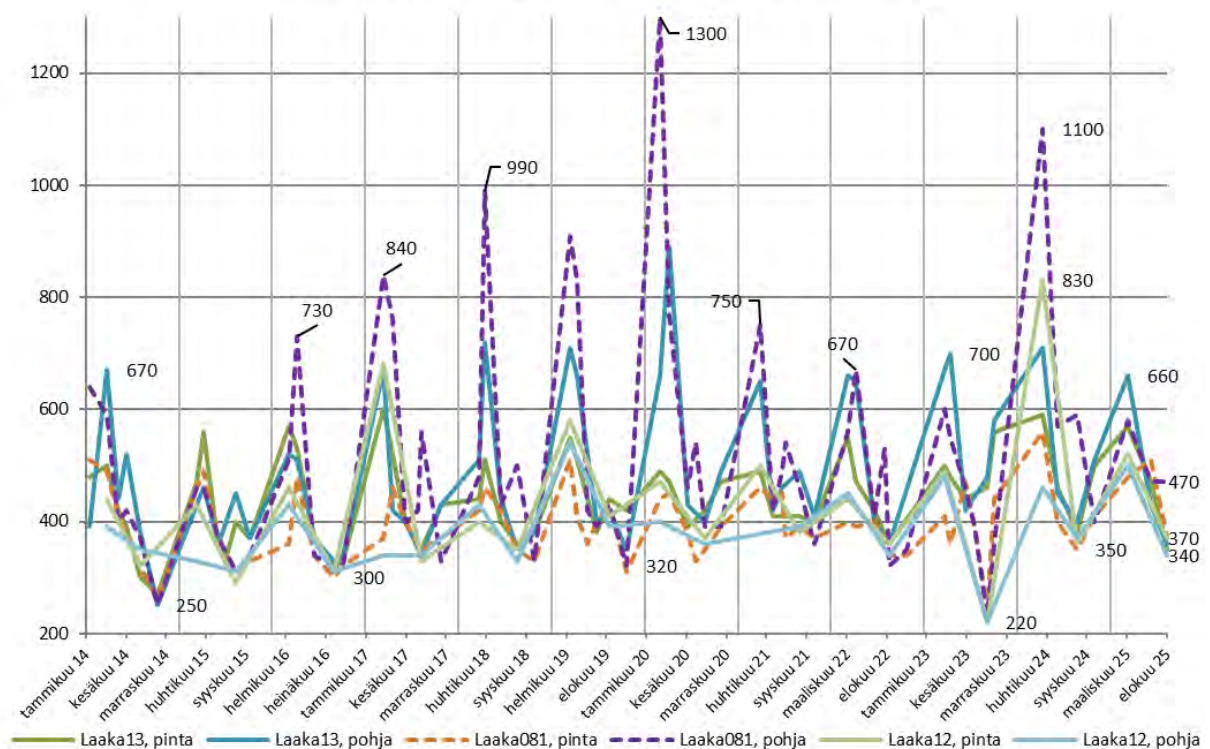
Sähkönjohtavuus (mS/m) Laakajärven tarkkailupisteet



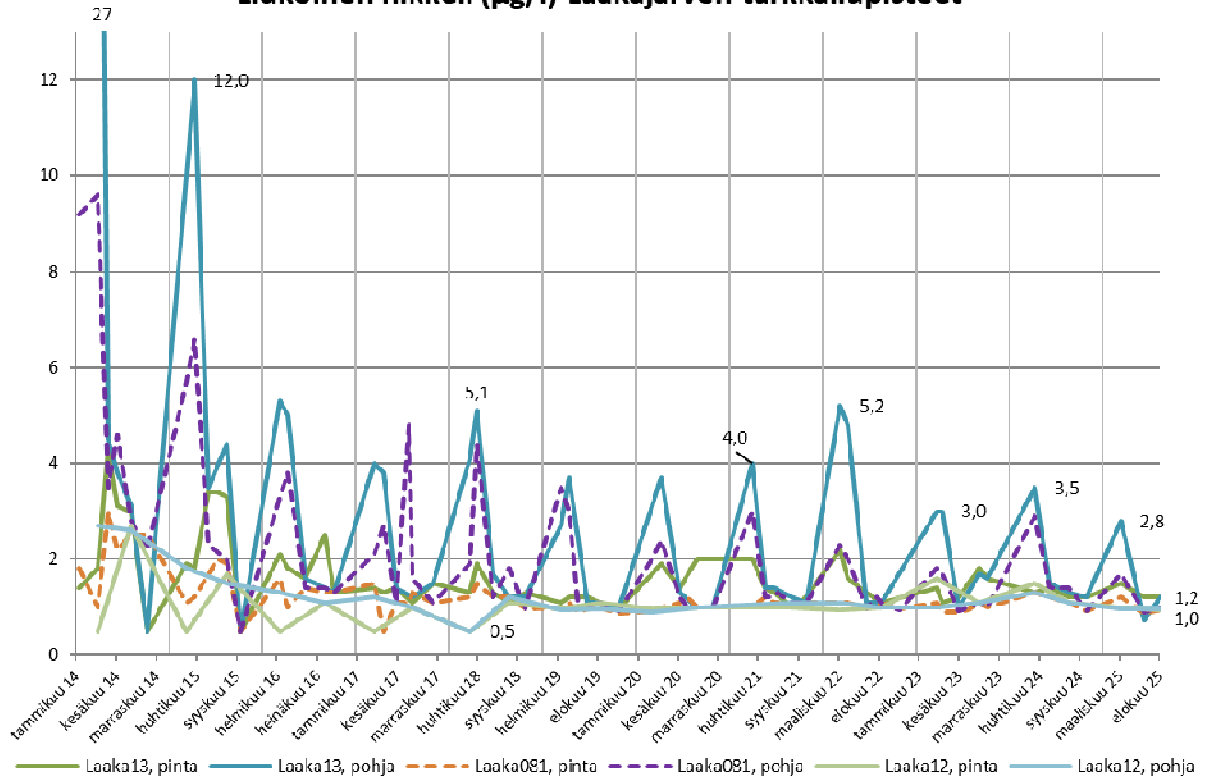
Sulfaatti (mg/l) Laakajärven tarkkailupisteet



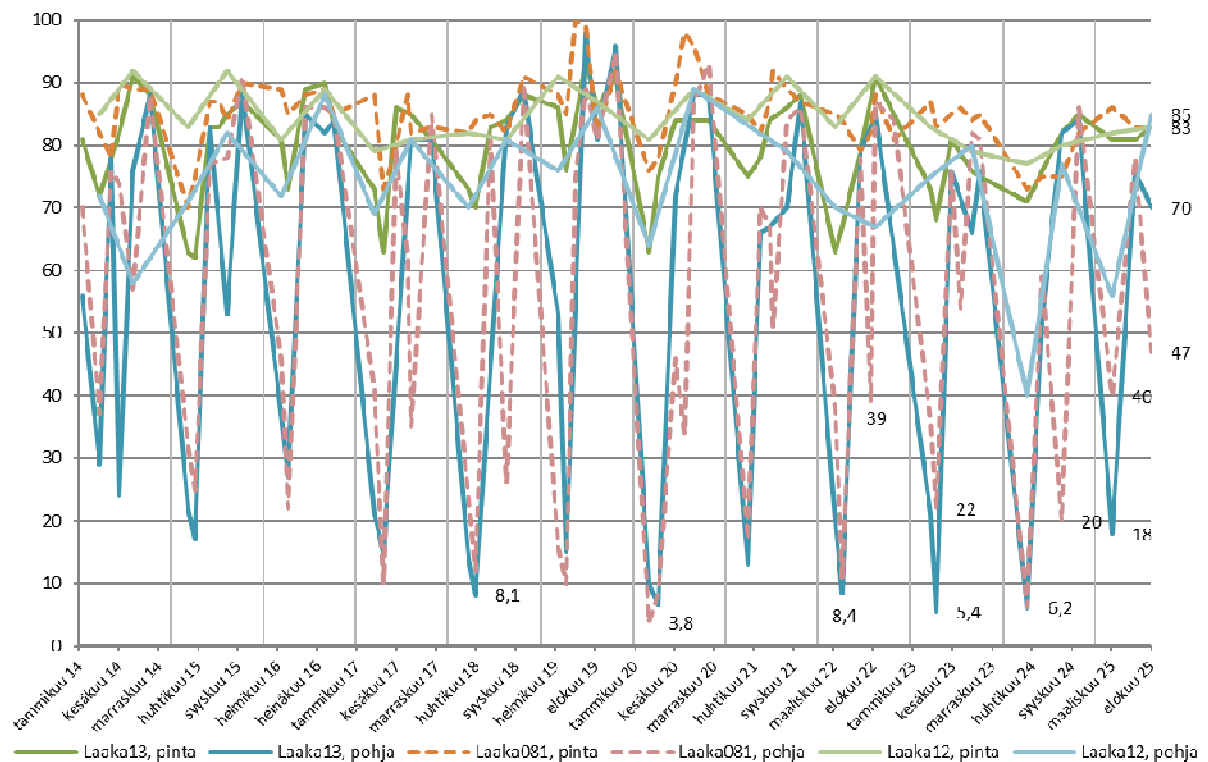
Kokonaistyyppi (µg/l) Laakajärven tarkkailupisteet



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



Happisaturaatio (%) Laakajärven tarkkailupisteet

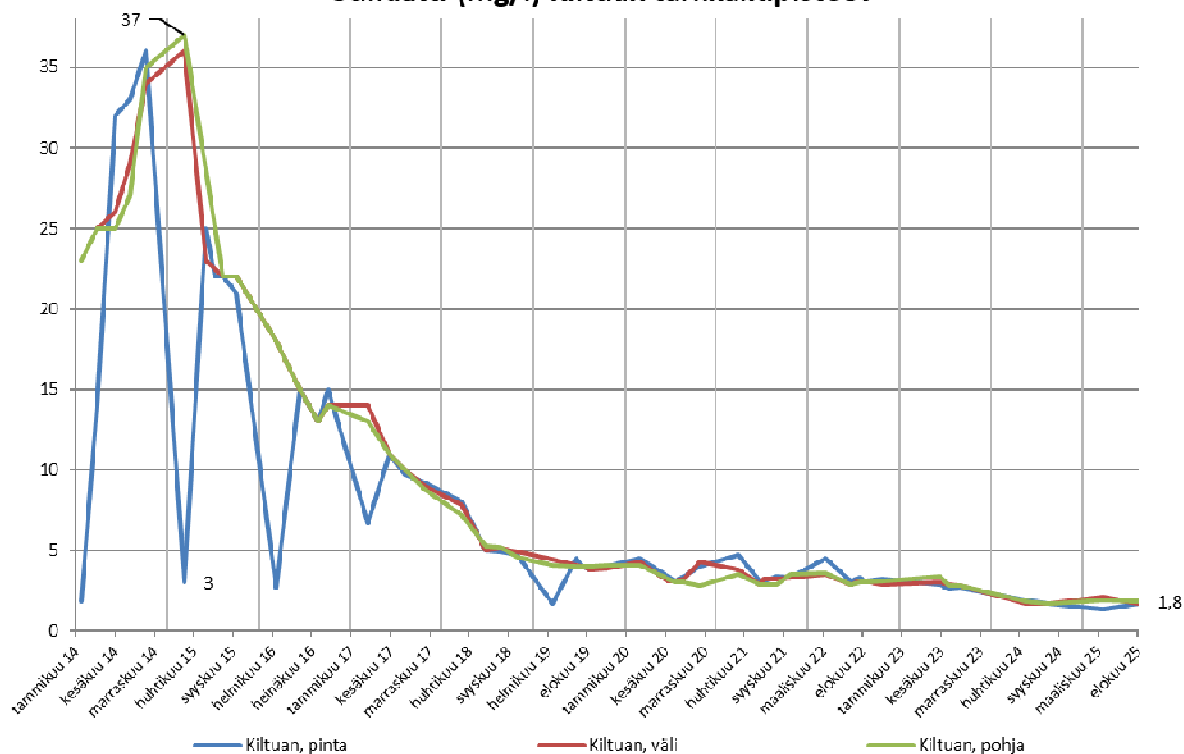


Kuukausi	Kiltuan, pinta	Kiltuan, väli	Kiltuan, pohja
tammikuu 14	5,1	5,6	5,6
kesäkuu 14	5,4	5,4	5,5
marraskuu 14	5,8	5,7	5,8
huhtikuu 15	5,5	5,5	5,6
syyskuu 15	5,9	5,5	5,7
helmikuu 16	5,4	5,6	5,7
heinäkuu 16	5,6	5,6	5,7
tammikuu 17	6,2	6,3	6,1
kesäkuu 17	5,8	5,9	6,1
marraskuu 17	6,4	6,1	6,2
huhtikuu 18	6,4	6,1	6,4
syyskuu 18	6,6	6,4	6,2
helmikuu 19	5,9	6,0	6,3
tammikuu 19	6,4	6,5	6,4
kesäkuu 20	5,9	5,9	5,8
marraskuu 20	6,1	6,4	6,0
huhtikuu 21	8,0	7,4	6,7
syyskuu 21	5,5	5,5	5,5
maalisuu 22	6,0	7,1	6,0
elokuu 22	6,2	6,6	6,0
tammikuu 23	6,4	7,4	7,1
kesäkuu 23	6,0	6,4	6,4
marraskuu 23	6,9	5,9	5,7
huhtikuu 24	5,6	5,5	5,5
syyskuu 24	6,0	5,8	5,8
maalisuu 25	5,8	7,2	5,8
elokuu 25	6,0	5,7	5,7

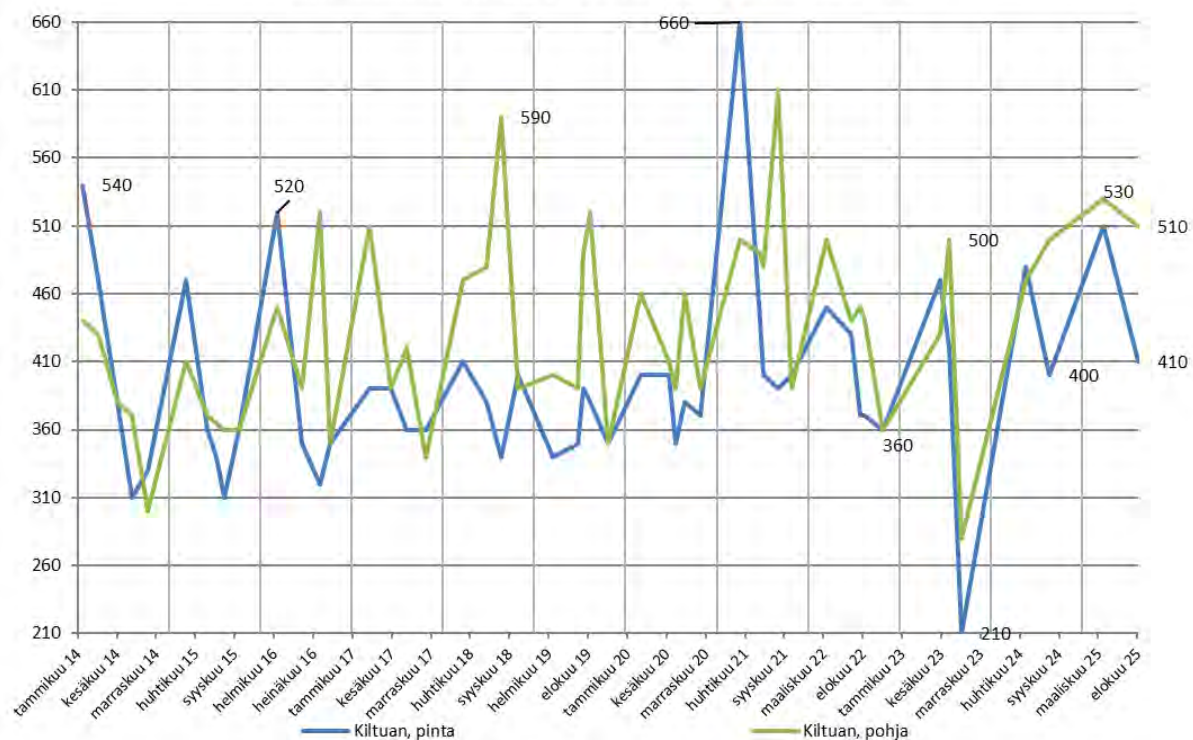
The graph displays the daily number of COVID-19 cases in Kiltuan, categorized by region: pinta (blue line), väli (red line), and pohja (green line). The x-axis represents dates from January 14 to February 25, 2020. The y-axis shows the number of cases, with a scale break between 2 and 4, and a final segment from 8 to 11. A significant peak is observed in early February, reaching 11 cases, followed by a sharp decline to 2.7 cases by mid-February. The data then shows a period of relative stability with minor fluctuations before a slight upward trend in late February.

Päivä	Kiltuan, pinta	Kiltuan, väli	Kiltuan, pohja
14. tammikuuta	2,0	7,5	7,5
15. tammikuuta	9,5	8,0	8,0
16. tammikuuta	9,5	8,5	8,5
17. tammikuuta	2,7	6,5	6,5
18. tammikuuta	7,0	6,5	6,5
19. tammikuuta	6,5	6,0	6,0
20. tammikuuta	6,0	5,5	5,5
21. tammikuuta	4,0	5,0	5,0
22. tammikuuta	2,0	4,5	4,5
23. tammikuuta	4,5	4,5	4,5
24. tammikuuta	4,5	4,5	4,5
25. tammikuuta	4,5	4,5	4,5
26. tammikuuta	4,5	4,5	4,5
27. tammikuuta	4,5	4,5	4,5
28. tammikuuta	4,5	4,5	4,5
29. tammikuuta	4,5	4,5	4,5
30. tammikuuta	4,5	4,5	4,5
31. tammikuuta	4,5	4,5	4,5
1. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
2. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
3. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
4. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
5. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
6. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
7. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
8. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
9. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
10. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
11. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
12. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
13. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
14. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
15. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
16. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
17. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
18. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
19. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
20. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
21. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
22. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
23. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
24. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
25. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
26. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
27. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
28. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
29. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
30. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
31. helmikuuta	4,5	4,5	4,5
1. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
2. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
3. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
4. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
5. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
6. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
7. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
8. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
9. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
10. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
11. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
12. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
13. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
14. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
15. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
16. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
17. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
18. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
19. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
20. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
21. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
22. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
23. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
24. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
25. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
26. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
27. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
28. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
29. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
30. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
31. maaliskuuta	4,5	4,5	4,5
1. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
2. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
3. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
4. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
5. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
6. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
7. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
8. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
9. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
10. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
11. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
12. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
13. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
14. huhtikuuta	4,5	4,5	4,5
15. huhtikuuta	4,5	4,5</	

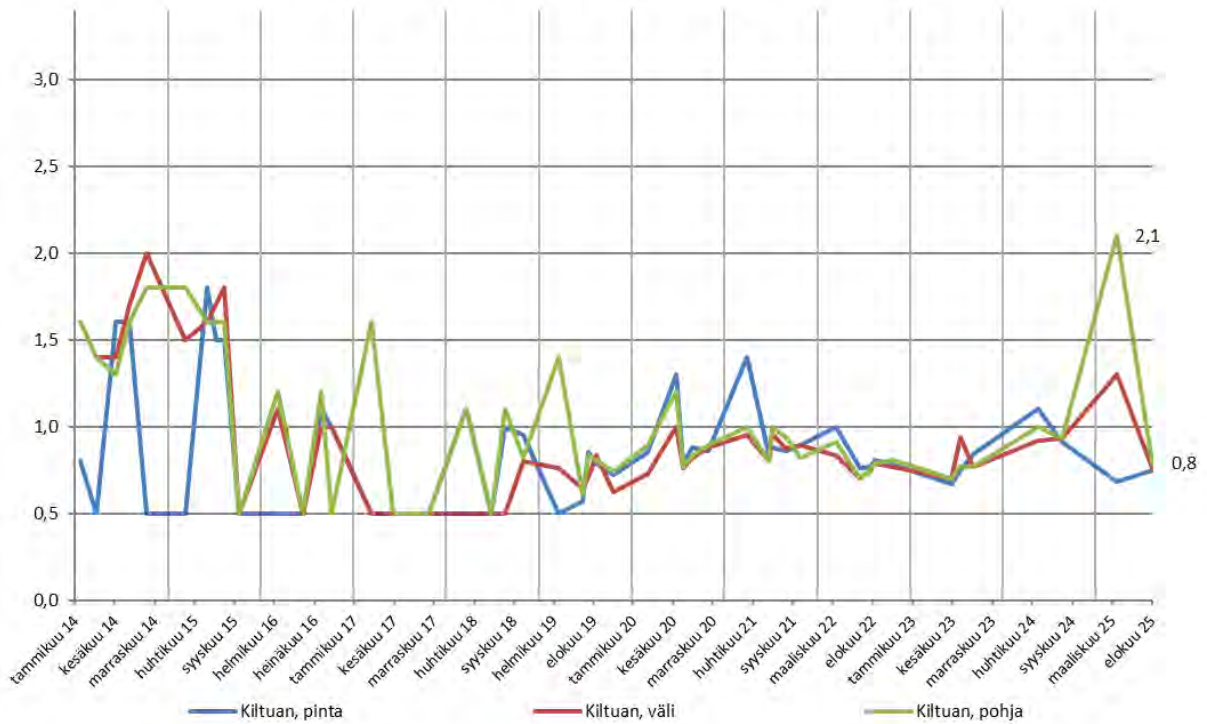
Sulfaatti (mg/l) Kiltuan tarkkailupisteet



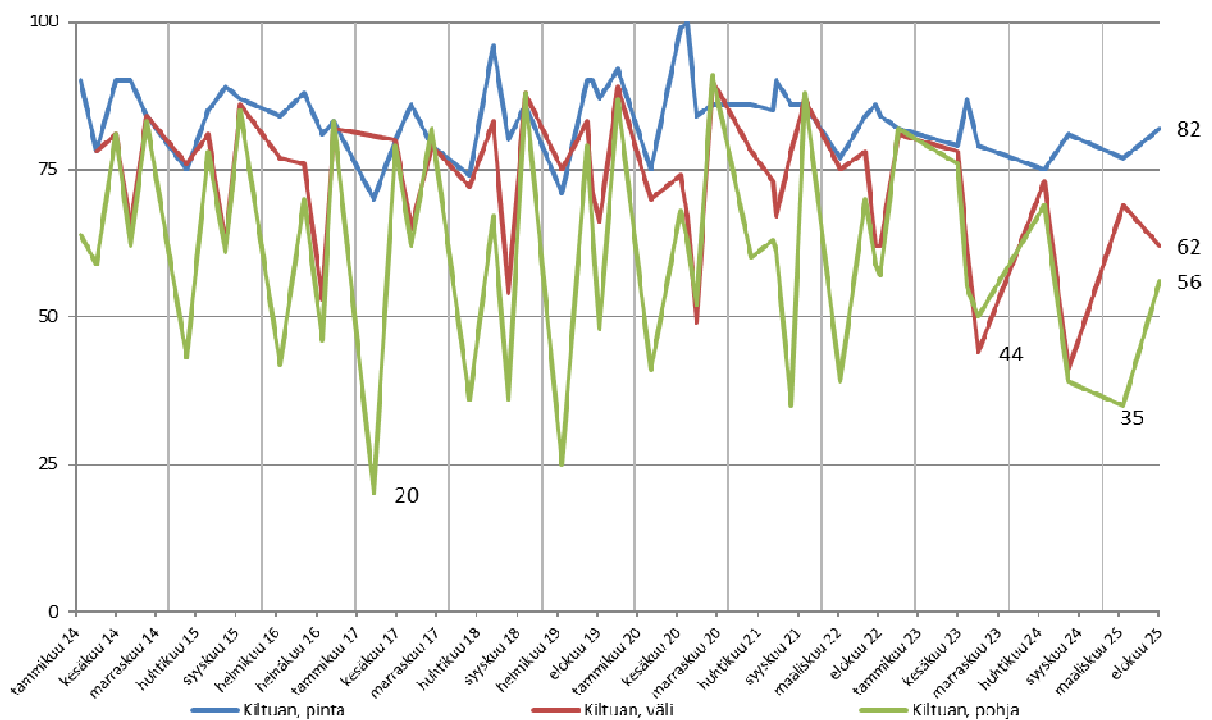
Kokonaistyyppi (µg/l) Kiltuan tarkkailupisteet



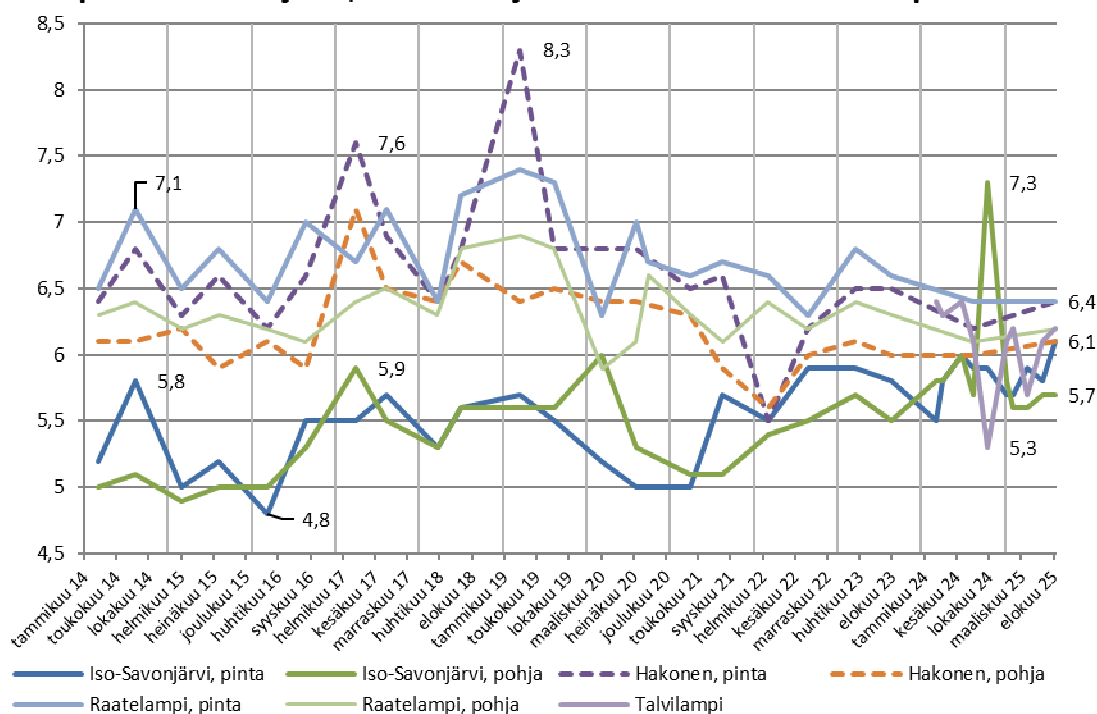
Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Kiltuan tarkkailupisteet



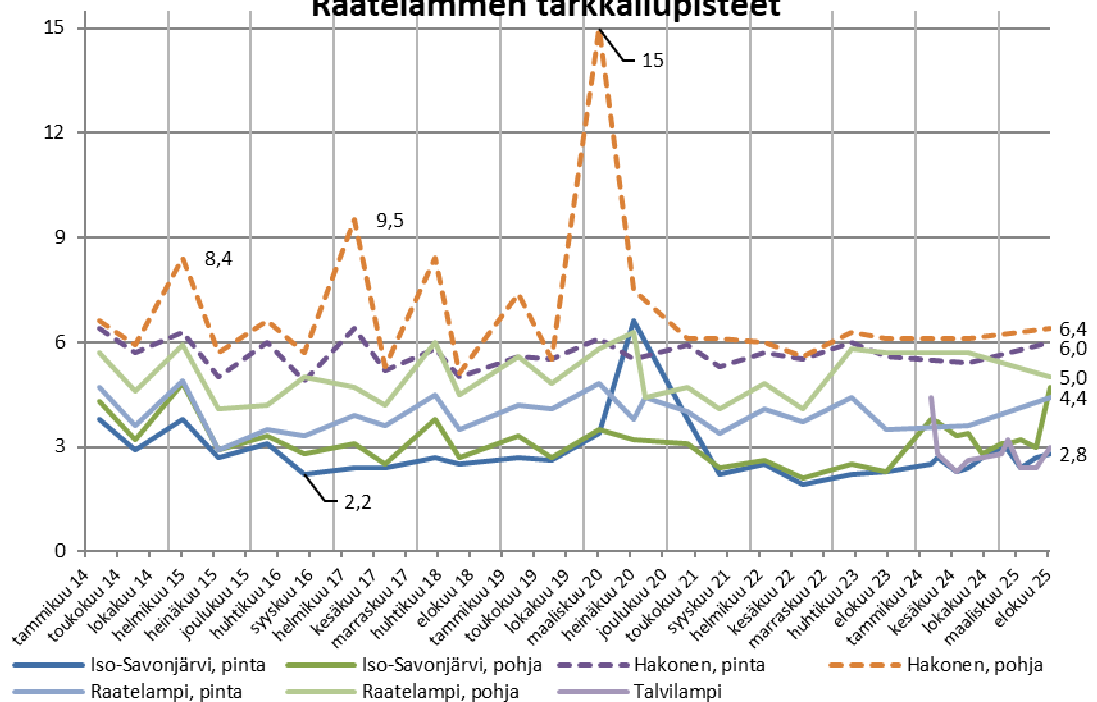
Happisaturaatio (%) Kiltuan tarkkailupisteet



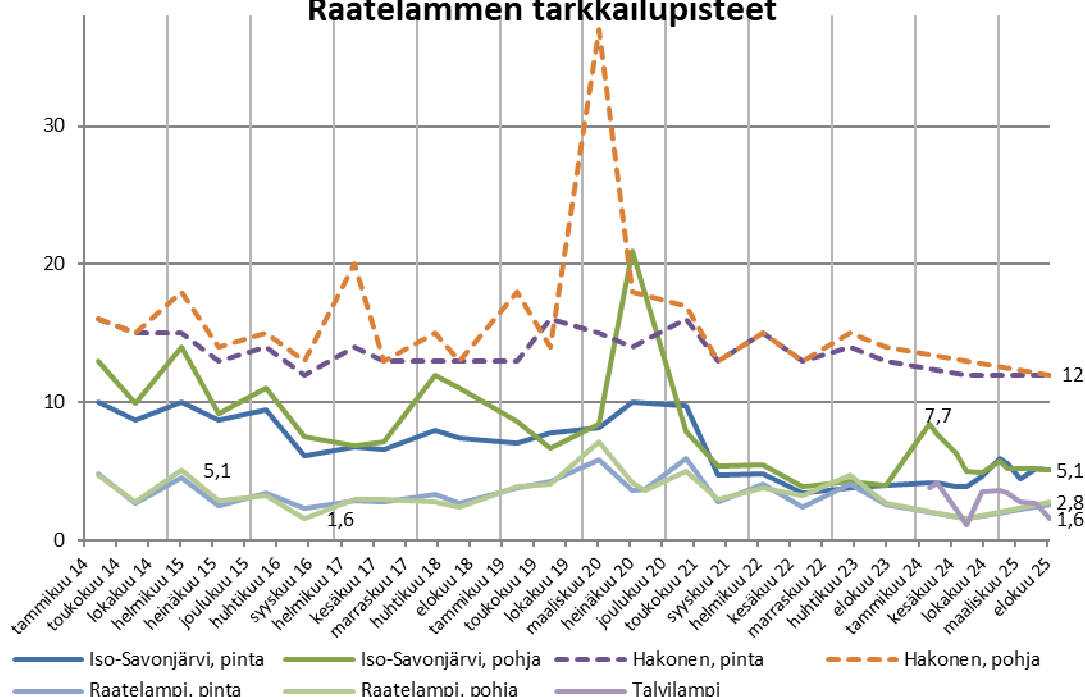
pH Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



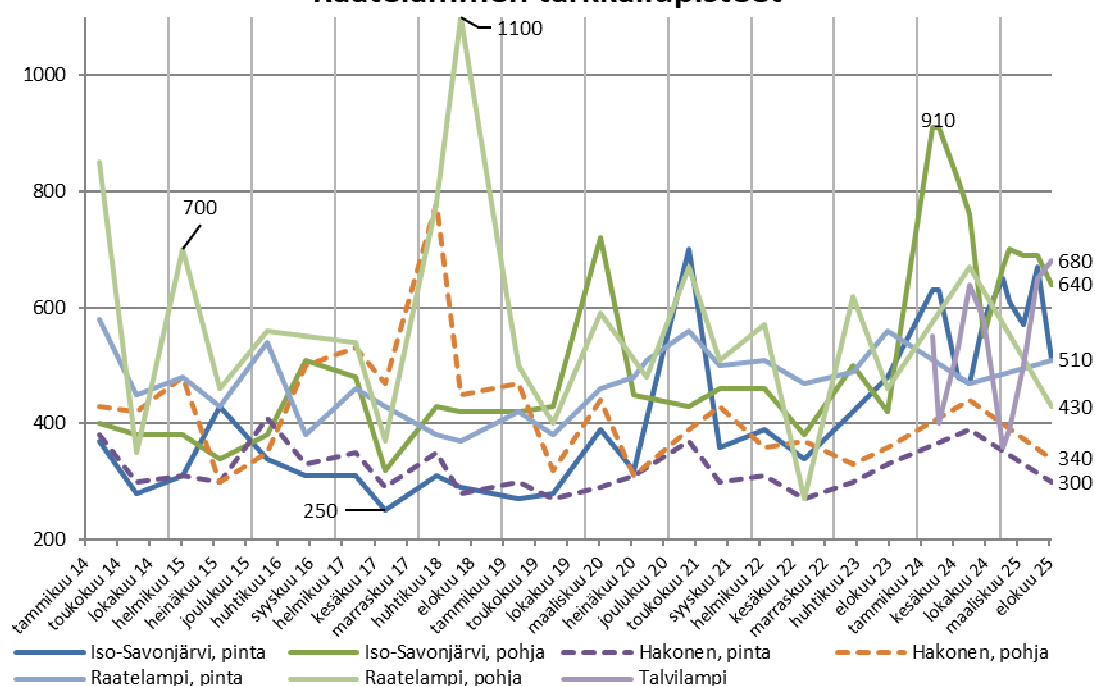
Sähkönjohtavuus (mS/m) Iso-Savonjärvi, Talvilampi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



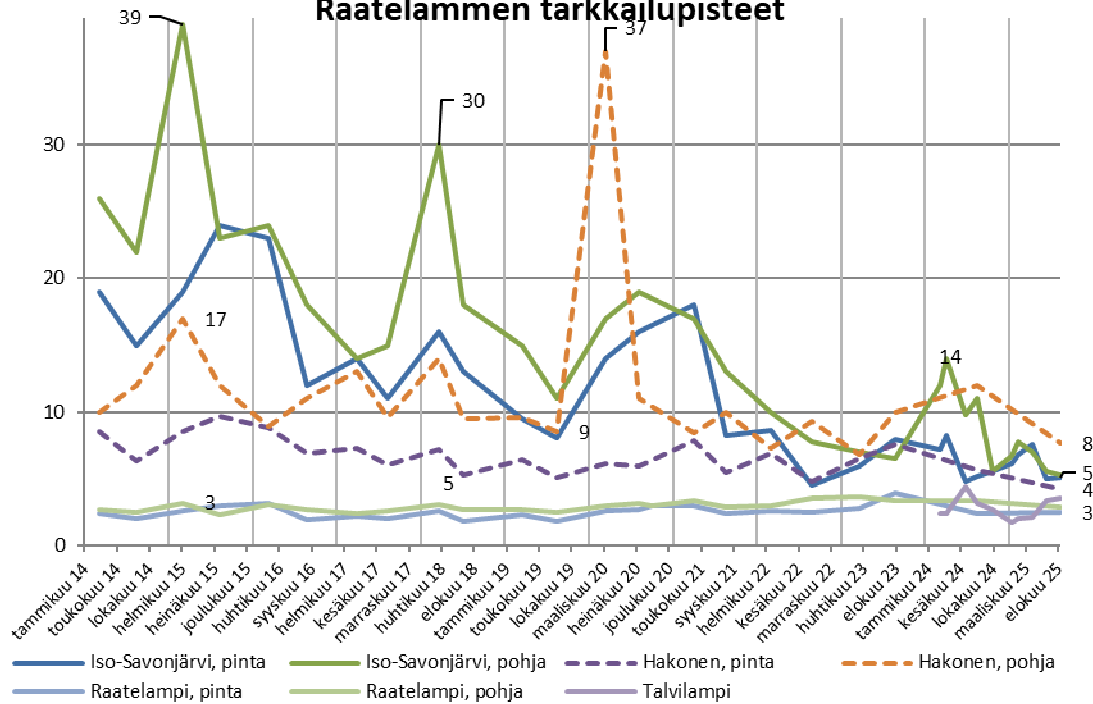
Sulfaattipitoisuus (mg/l) Iso-Savonjärvi, Talvilampi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



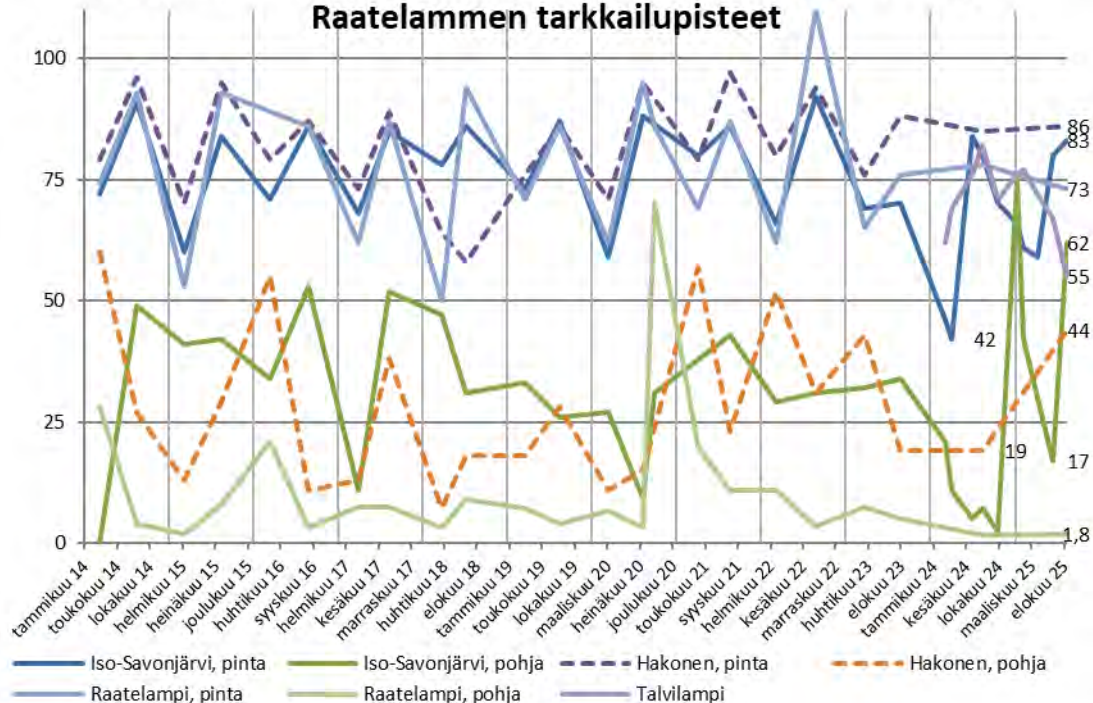
Kokonaistyyppipitoisuus (mg/l) Iso-Savonjärvi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



Liukoinen nikkeli ($\mu\text{g/l}$) Iso-Savonjärvi, Talvilampi, Hakonen ja Raatelammen tarkkailupisteet



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



LIITE 3
VESINÄYTTEIDEN TULOKSET

	Parametri	Alkaliniteetti	Alumiini (Al),		Ammoniumt	Antimoni (Sb), liukoinen	Arseeni, As (liukoinen)	Barium (Ba), liukoinen	Bromi (Br)	DOC	Elohopea, Hg (liukoinen)	Fosfaattifosf ori	Fosfori	Haju	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Kadmium, Cd (liukoinen)	Kalsium (Ca)	Kalsiumkovuus	Kemiallinen																		
			liukoinen	Alumiini, Al																yppi	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen
			Yksikkö	mmol/l																µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Jormasjoki	16.7.2025	0,11		110	24	<0,20	0,27	6,4		9,7	<0,020	2,7	14	H	100	9	<0,030	5,2	0,13	12	1,8																	
Tuhkajoki	16.7.2025	0,092		170	24	<0,20	<0,20	8,4		14	<0,020	2,4	14	H	81	7,4	<0,030	5,5	0,14	19	1,7																	
Kivipuro rumpu	16.7.2025	<0,02		910	23	<0,20	2,2	17		11	<0,020	8,4	27	H	9,9	1	0,29	5,8	0,15	33	<1,0																	
Pirttipuro	16.7.2025	<0,020		810	23	<0,20	0,46	18		17	<0,020	4	17	H	67	6,5	0,53	15	0,38	38	19																	
Kuusijoki	16.7.2025	0,51		38	100	<0,20	<0,20	18		8,2	<0,020	4,3	12	L	77	7,1	0,1	76	1,9	9,6	1,7																	
Kalliojokisuu	16.7.2025	0,14		190	67	<0,20	0,23	14		18	<0,020	4,5	22	H	77	6,7	0,033	8,5	0,21	27	3,7																	
Kivijoki 4	16.7.2025	0,092		180	9,6	<0,20	0,21	7,2		16	<0,020	3,5	19	H	96	7,5	<0,030	3,2	0,08	22	<1,0																	
Lumijoki 1, silta	17.7.2025	0,16		320	130	<0,20	0,3	12		24	<0,020	26	55	H	41	3,7	0,033	5,1	0,13	41	2																	
Nuasjärvi 44 (37), 1m	4.8.2025	0,11		58	8,3	<0,20	0,24	6,6		9,6	<0,020	2,7	13	H	87	7,5	<0,030	4,2	0,11	12	<1,0	6,2																
Nuasjärvi 44 (37), väli	4.8.2025	0,18		44	17	<0,20	0,26	8,3		9,8	<0,020	3,5	14	H	58	5,7	<0,030	4,9	0,12	12	<1,0																	
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	4.8.2025	0,14		120	20	<0,20	0,28	8,2		9,1	<0,020	2,8	13	H	60	5,9	<0,030	4,7	0,12	12	1,7																	
Nuasjärvi 46, p-1m	4.8.2025	0,3		84	8	<0,20	0,43	19		11	<0,020	11	27	H	15	1,7	<0,030	10	0,25	14	<1,0																	
Nuasjärvi 46, 1m	4.8.2025	0,097		57	8,5	<0,20	0,27	6,9		9,6	<0,020	2,7	16	H	92	7,9	<0,030	4	0,1	12	<1,0	11																
Nuasjärvi 46, väli	4.8.2025	0,13		65	28	<0,20	0,31	8,9		9,3	<0,020	4,2	14	H	56	5,6	<0,030	5,7	0,14	12	<1,0																	
Nuasjärvi 35, 1m	4.8.2025	0,12		71	6,5	<0,20	0,31	6,9		9,2	<0,020	2,6	14	H	93	7,9	<0,030	3,8	0,095	12	<1,0	10																
Nuasjärvi 35, p-1m	4.8.2025	0,25		140	6,2	<0,20	0,33	11		9,5	<0,020	6	17	H	39	4,5	<0,030	5,7	0,14	13	<1,0																	
Nuasjärvi 35, väli	4.8.2025	0,15		110	25	<0,20	0,31	8,6		9,1	<0,020	3,2	12	H	59	5,7	<0,030	5,7	0,14	12	1,3																	
Nuasjärvi 23, p-1m	5.8.2025	0,2		85	13	<0,20	0,34	10	5,9	10	<0,020	4,7	14	H	48	5	<0,030	5,8	0,14	12	<1,0																	
Nuasjärvi 23, 1m	5.8.2025	0,14		68	7,6	<0,20	0,3	7,4	5,8	10	0,028	3,1	14	H	89	7,6	<0,030	4,1	0,1	12	<1,0	8																
Nuasjärvi 23, väli	5.8.2025	0,15		75	15	<0,20	0,31	8,6	6,2	9,3	0,025	3,4	12	H	57	5,6	<0,030	5,1	0,13	12	1,2																	
Nuasjärvi 23-1, 1m	5.8.2025	0,12		64	10	<0,20	0,29	7		9,9	<0,020	2,6	16	H	92	7,8	<0,030	4,1	0,1	12	1,6	9,7																
Nuasjärvi 23-1, väli	5.8.2025	0,13		66	10	<0,20	0,3	7,2		9,7	0,024	2,8	15	H	85	7,3	<0,030	4,2	0,11	12	1,6																	
Nuasjärvi 23-1, p-1m	5.8.2025	0,13		77	13	<0,20	0,28	8,3		9,5	0,025	2,5	15	H	62	5,9	<0,030	9,7	0,24	12	1,4																	
Nuasjärvi 35-1, p-1m	5.8.2025	0,12		69	11	<0,20	0,26	7,9		9,5	0,028	2,4	13	H	64	6,1	<0,030	4,4	0,11	12	1,2																	
Nuasjärvi 35-1, 1m	5.8.2025	0,15		57	5,8	<0,20	0,29	7,3		9,6	0,028	2,4	14	H	90	7,6	<0,030	3,9	0,098	12	2	9,5																
Nuasjärvi 35-1, väli	5.8.2025	0,13		65	10	<0,20	0,26	7,3		9,5	0,03	2,4	14	H	80	6,9	<0,030	4,2	0,11	12	1,4																	
Nuasjärvi 34-1, väli	5.8.2025	0,12		61	7,1	<0,20	0,28	7,1		9,4	<0,020	2,2	13	H	90	7,7	<0,030	3,9	0,098	12	1,4																	
Nuasjärvi 34-1, p-1m	5.8.2025	0,17		73	11	<0,20	0,29	8		9,3	<0,020	3,1	12	H	62	5,9	<0,030	7	0,17	12	<1,0																	
Nuasjärvi 34-1, 1m	5.8.2025	0,14		61	7,1	<0,20	0,27	7		9,4	<0,020	2,5	14	H	91	7,8	<0,030	3,9	0,098	12	1,6	9,2																
Rehjanselkä 135, 1m	6.8.2025	0,093		78	9	<0,20	0,26	6,9		9,6	<0,020	3,4	12	H	91	7,8	<0,030	4,5	0,11	12	2,4	5,8																
Rehjanselkä 135, p-1m	6.8.2025	0,11		98	18	<0,20	0,29	7,3		9,9	0,021	8,9	16	H	65	7,4	<0,030	3,7	0,094	13	<1,0																	
Rehjanselkä 135, väli	6.8.2025	0,12		96	16	<0,20	0,3	7,6		9,7	<0,020	7,1	15	H	65	7,2	<0,030	3,8	0,096	13	<1,0																	
Rehja itä, väli	6.8.2025	0,16		95	24	<0,20	0,27	8,2		9,7	<0,020	3,8	14	H	68	7,2	<0,030	4,1	0,1	13	<1,0																	
Rehja itä, p-1m	6.8.2025	0,18		130	24	<0,20	0,48	14		9,9	<0,020	29	42	H	37	4,4	<0,030	3,9	0,099	15	2,4																	
Rehja itä, 1m	6.8.2025	0,12		75	<5	<0,20	0,3	7,2		9,7	<0,020	3,1	13	H	90	7,8	<0,030	4,3	0,11	12	<1,0	8																
VP12100	6.8.2025	0,13		77	<5	<0,20	0,27	6,9		9,7	<0,020	2,9	13	H	93	7,9	<0,030	4,4	0,11	12	<1,0																	
Nuasjärvi 34, 1m	7.8.2025	0,22		64	6,4	<0,20	0,32	6,8		9,3	<0,020	2,7	14	H	89	7,9	<0,030	4,2	0,11	13	2	11																
Nuasjärvi 34, väli	7.8.2025	0,22		68	8,7	<0,20	0,34	7		9,7	<0,020	2,5	16	H	89	8	<0,030	4,3	0,11	12	2																	
Nuasjärvi 34, p-1m	7.8.2025	0,18		88	21	<0,20	0,33	8,8		9,4	<0,020	3,1	13	H	54	5,3	<0,030	6,2	0,15	12	<1,0																	
Nuasjärvi 24, p-1m	7.8.2025	0,2		81	79	<0,20	0,49	10		9,2	<0,020	5,3	18	H	29	2,7	<0,030	4,7	0,12	13	1,2																	
Nuasjärvi 24, väli	7.8.2025	0,18		71	5,1	<0,20	0,29	8		9,1	<0,020	2,4	14	H	80	7,4	<0,030	5,4	0,14	12	<1,0																	
Nuasjärvi 24, 1m	7.8.2025	0,12		72	5,7	<0,20	0,3	7,8		9,1	<0,020	3	15	H	83	7,4	<0,030	5,2	0,13	15	<1,0	8,6																
Iso-Savonjärvi, 1m	11.8.2025	0,067	170	240	11	<0,20	<0,20	9,3		12	<0,020	3,5	25	H	83	7,5	<0,030	2,2	0,055	18	1,2	11																

	Parametri	Alkaliniteetti	Alumiini (Al),		Ammoniumt	Antimoni (Sb),	Arseeni, As (liukoinen)	Barium (Ba),	Bromi (Br)	DOC	Elohopea, Hg (liukoinen)	Fosfaattifosf	Fosfori	Haju	Happi, kyllästysaste	Happi, liuennut	Kadmium, Cd (liukoinen)	Kalsium (Ca)	Kalsiumkov	Kemiallinen																	
			liukoinen	Alumiini, Al																yppi	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen	liukoinen
			Yksikkö	mmol/l																µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Iso-Savonjärvi, p-1m	11.8.2025	0,054	190	260	36	<0,20	0,2	12		12	<0,020	4,8	23	H	38	4,6	0,031	2,1	0,053	20	3,2																
Iso-Savonjärvi, väli	11.8.2025	0,045	220	260	15	<0,20	<0,20	12		12	<0,020	4,5	20	H	37	4,2	0,033	2,1	0,051	20	2,5																
Talvilampi 1m	11.8.2025	0,14	150	210	13	<0,20	0,41	7,5		18	<0,020	13	56	H	55	5	<0,030	3,2	0,08	33	5,3	29															
Laakajärvi 081, 1m	12.8.2025	0,074		140	14	<0,20	<0,20	7,2		12	<0,020	3,2	19	H	83	7,5	<0,030	1,6	0,039	16	<1,0	6,5															
Laakajärvi 081, 10m	12.8.2025	0,088		160	28	<0,20	<0,20	7,4		12	<0,020	5,5	21	H	48	4,6	<0,030	1,5	0,039	16	1,2																
Laakajärvi 081, p-1m	12.8.2025	0,07		160	67	<0,20	<0,20	7,4		12	<0,020	7,2	23	H	47	4,6	<0,030	1,5	0,038	16	1,2																
Laakajärvi 12, 3m	12.8.2025	0,077		160	9,6	<0,20	<0,20	7,4		12	<0,020	3,6	23	H	82	7,4	<0,030	1,5	0,039	17	<1,0																
Laakajärvi 12, 1m	12.8.2025	0,099		160	10	<0,20	<0,20	7,1		12	<0,020	4,1	21	H	83	7,5	<0,030	1,4	0,036	17	<1,0	6															
Laakajärvi 12, p-1m	12.8.2025	0,055		150	9,2	<0,20	<0,20	7,5		11	<0,020	3,8	19	H	85	7,7	<0,030	1,5	0,038	17	1																
Kiltuanjärvi 4, 1m	12.8.2025	0,056		180	12	<0,20	0,21	7,3		13	<0,020	3,1	18	H	82	7,4	<0,030	1,5	0,037	19	<1,0	8,3															
Kiltuanjärvi 4, 15m	12.8.2025	0,053		200	23	<0,20	0,21	7,5		13	<0,020	4,8	18	H	62	6,4	<0,030	1,5	0,038	19	3																
Kiltuanjärvi 4, p-1m	12.8.2025	0,061		220	52	<0,20	<0,20	7,4		14	<0,020	9,3	23	H	56	6,3	<0,030	1,5	0,037	20	2																
Jormasjärvi etelä, 1m	13.8.2025	0,15		79	14	<0,20	<0,20	5,8		9,8	<0,020	2,4	14	H	90	8,2	<0,030	5	0,12	13	1,2	5,9															
Jormasjärvi etelä, väli	13.8.2025	0,11		97	41	<0,20	<0,20	6,3		9,4	<0,020	3,1	12	H	51	4,8	<0,030	5	0,13	13	1,6																
Jormasjärvi etelä, p-1m	13.8.2025	0,2		210	110	<0,20	0,27	14		11	<0,020	18	36	H	14	1,5	0,057	5,2	0,13	20	3,2																
Jormasjärvi syv, p-1m	13.8.2025	0,14		180	66	<0,20	0,24	10		9,8	<0,020	16	31	H	22	2,6	0,054	5	0,13	15	1,2																
Jormasjärvi syv, 1m	13.8.2025	0,13		76	10	<0,20	<0,20	5,8		9,8	<0,020	2,8	11	H	92	8,4	<0,030	5	0,13	13	1,2	5,6															
Jormasjärvi syv, väli	13.8.2025	0,1		110	49	<0,20	0,2	6,3		10	<0,020	3,3	12	H	51	5,4	<0,030	4,9	0,12	16	<1,0																
Jormasjärvi pohjoinen, väli	13.8.2025	0,17		86	31	<0,20	0,2	11		9,7	<0,020	2,6	11	H	57	5,3	<0,030	5,1	0,13	14	<1,0																
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	13.8.2025	0,1		55	9,3	<0,20	<0,20	6,2		9,6	<0,020	2,3	10	H	93	8,4	<0,030	4,9	0,12	12	1,2	5,4															
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	13.8.2025	0,17		120	130	<0,20	0,23	8,1		10	<0,020	5	19	H	22	2,4	0,073	5,3	0,13	13	<1,0																
Laakajärvi 13, 5m	14.8.2025	0,063		140	15	<0,20	<0,20	5,4		12	<0,020	3,7	22	H	81	7,4	<0,030	1,5	0,038	16	1,5																
Laakajärvi 13, p-1m	14.8.2025	0,06		130	21	<0,20	<0,20	5,4		11	<0,020	3,8	22	H	70	6,4	<0,030	1,5	0,038	16	1,6																
Laakajärvi 13, 1m	14.8.2025	0,065		140	9,7	<0,20	<0,20	5,4		11	<0,020	3,9	23	H	83	7,5	<0,030	1,5	0,038	17	1,7	7,1															
Hakonen, väli	14.8.2025	0,12		41	13	<0,20	<0,20	4,5		6,5	<0,020	2,2	8,5	H	56	5,6	<0,030	5,4	0,13	7,6	1,6																
Hakonen, 1m	14.8.2025	0,12		22	5,5	<0,20	<0,20	2,7		6,5	<0,020	<2	5,7	H	86	7,9	<0,030	5,4	0,13	6,9	1,5	1															
Hakonen, p-1m	14.8.2025	0,11		83	12	<0,20	<0,20	6,4		6,7	<0,020	2,6	10	H	44	5,3	0,053	5,1	0,13	8,1	1,3																
Jormasjoki	20.8.2025	0,13		63	18	<0,20	0,26	4,3		9,1	<0,020	2,9	9,3	H	80	8	<0,030	5,5	0,14	13	1,3																
Tuhkajoki	20.8.2025	0,12		130	24	<0,20	<0,20	6,5		13	<0,020	3,3	13	H	73	7,5	<0,030	6	0,15	18	<1,0																
Talvijoki	20.8.2025	0,13		410	46	<0,20	0,84	8,5		23	<0,020	37	74	H	67	7,1	0,058	4,1	0,1	47	21																
Kolmisoppi lähtevä	20.8.2025	0,1		150	16	<0,20	<0,20	7,7		13	<0,020	2,4	14	H	75	7,4	0,034	5,9	0,15	20	1,3																
Kivipuro rumpu	20.8.2025	<0,02		620	7,4	<0,20	<0,20	42		7,8	<0,020	2,8	4,9	H	26	2,8	1,6	14	0,35	8,8	1,2																
Pirttipuro	20.8.2025	<0,02		4000	150	<0,20	0,29	74		6,2	<0,020	4,8	3,2	H	72	8,1	4,7	130	3,1	9	5,3																
Mäkijärvi, väli	25.8.2025	0,23		65	17	<0,20	<0,20	13		6,2	<0,020	2,7	7,3	H	55	6,6	<0,030	4,9	0,12	7,7	1,2																
Mäkijärvi, 1m	25.8.2025	0,28		42	11	<0,20	<0,20	12		6,1	<0,020	2,5	14	H	85	8,7	<0,030	4,5	0,11	7,6	1,3	6,9															
Mäkijärvi, p-1m	25.8.2025	0,24		61	<5	<0,20	<0,20	13		5,9	<0,020	2,8	5,9	H	38	4,8	<0,030	4,9	0,12	7,2	1																
Salminen, p-1m	25.8.2025	0,23		390	150	<0,20	0,37	19		26	<0,020	36	67	H	44	4,5	<0,030	4,9	0,12	44	4,8																
Salminen, 1m	25.8.2025	0,21		360	86	<0,20	0,32	17		26	<0,020	25	54	H	58	6	<0,030	4,3	0,11	43	2,8	3,7															
Raatelampi, väli	25.8.2025	0,22		110	8,6	<0,20	<0,20	20		12	0,02	2,4	11	L	61	6,4	<0,030	3,9	0,098	16	1,3																
Raatelampi, 1m	25.8.2025	0,22		120	14	<0,20	<0,20	19		11	<0,020	2,6	19	L	73	7,5	<0,030	3,9	0,098	16	1,7	9,4															
Raatelampi, p-1m	25.8.2025	0,28		230	6,9	<0,20	<0,20	30		12	<0,020	<2	20	S	1,8	0,2	<0,030	4,4	0,11	18	5,6																
Lumijoki 1, silta	26.8.2025	0,3		140	6,5	<0,20	<0,20	6,8		15	<0,020	8,9	48	H	57	6,2	<0,030	7,4	0,19	24	7,2																
Kivijärvi 2, väli	26.8.2025	0,11		140	5,6	<0,20	<0,20	5,1		15	0,027	4,9	23	H	74	7,6	<0,030	3,1	0,078	22	2,2																

		Lämpötila																			Rauta, Fe	
		(näytteenott										Mangaani										
		Koboltti (Co), liukoinen	Kokonaissyv yys (m)	Kromi (Cr), liukoinen	Kupari, Cu (liukoinen)	Litium (Li)	Lyijy (Pb), liukoinen	ajan mittaama)	Magnesium (Mg)	(Mn), liukoinen	Mangaani, Mn	Natrium (Na)	Neodyymi (Nd)	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Niobium (Nb)	Nitraatti- ja nitriittitypen summa	Näkösyvyys (m)	Näytteenott osyvyys	Praseodyymi (Pr)	Rauta, Fe		
Parametri	Yksikkö	µg/l	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	°C	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	m	µg/l	µg/l	µg/l	
Jormasjoki	16.7.2025	<0,10	0,4	0,55	1,1		0,13	21,8	2		97	2,6		4,2		160	0,4	0,2		400		
Tuhkajoki	16.7.2025	0,16	0,4	0,53	1,3		0,15	19,6	1,7		110	2,5		4,5		510	0,4	0,2		760		
Kivipuro rumpu	16.7.2025	5,1	0,1	1,2	2,4		0,28	15	2,7		180	2,8		46		9,7	0,1	0,05		8000		
Pirttipuro	16.7.2025	10	0,2	0,92	4,5		0,61	17,1	5,7		450	3		72		26	0,2	0,1		5300		
Kuusijoki	16.7.2025	1,7	0,8	0,53	1,3		0,1	19,4	14		1100	21		28		160	0,8	0,4		1700		
Kalliojokisuu	16.7.2025	0,28	0,4	0,91	1,7		0,35	22,4	3		140	4,5		4,3		1200	0,4	0,2		1600		
Kivijoki 4	16.7.2025	0,13	0,8	1,2	1,5		0,38	28	1,5		180	4,1		3,7		<5	0,6	0,4		1200		
Lumijoki 1, silta	17.7.2025	0,63	0,5	1,1	1,4		0,44	19,8	2,8		450	3		5,6		56	0,5	0,25		2700		
Nuasjärvi 44 (37), 1m	4.8.2025	<0,10	23	<0,50	0,63		<0,10	23	1,6		41	1,8		1,1		<5	1,9	1		340		
Nuasjärvi 44 (37), väli	4.8.2025	<0,10		<0,50	0,62		<0,10	16,4	1,9		170	2		1,3		43		11,5		430		
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	4.8.2025	<0,10		<0,50	0,64		<0,10	16,2	1,9		200	2		0,77		45		22		430		
Nuasjärvi 46, p-1m	4.8.2025	0,98		<0,50	0,73		0,11	8,5	8,7		4800	2,8		2,9		260		32		790		
Nuasjärvi 46, 1m	4.8.2025	<0,10	33	<0,50	0,73		<0,10	23	1,5		28	1,7		1		<5	1,9	1		320		
Nuasjärvi 46, väli	4.8.2025	<0,10		<0,50	0,6		<0,10	15,5	2,1		340	2,2		1,4		59		16,5		440		
Nuasjärvi 35, 1m	4.8.2025	<0,10	30	0,56	0,68		<0,10	23,6	1,6		20	1,7		0,63		<5	1,9	1		380		
Nuasjärvi 35, p-1m	4.8.2025	0,3		<0,50	0,62		<0,10	9,5	2,6		1800	2,5		0,78		160		29		760		
Nuasjärvi 35, väli	4.8.2025	<0,10		0,51	0,69		<0,10	16,9	2,1		270	2,2		0,36		50		15		460		
Nuasjärvi 23, p-1m	5.8.2025	0,18		<0,50	0,64	<1,0	0,11	13,1	2,4		800	2,1	0,22	1,8	<0,01	110		24	0,054	540		
Nuasjärvi 23, 1m	5.8.2025	<0,10	25	<0,50	0,61	<1,0	<0,10	23,2	1,6		11	1,9	0,17	1,1	<0,01	<5	1,8	1	0,043	380		
Nuasjärvi 23, väli	5.8.2025	<0,10		<0,50	0,64	<1,0	<0,10	16,3	1,9		170	2,1	0,2	1,3	<0,01	43		12,5	0,051	360		
Nuasjärvi 23-1, 1m	5.8.2025	<0,10	8	<0,50	0,61		<0,10	23,7	1,6		26	1,8		1		<5	1,7	1		330		
Nuasjärvi 23-1, väli	5.8.2025	<0,10		<0,50	0,64		<0,10	23	1,6		33	1,8		1		<5		4		330		
Nuasjärvi 23-1, p-1m	5.8.2025	<0,10		<0,50	0,59		<0,10	17,5	2,5		100	3,3		1,3		58		7		410		
Nuasjärvi 35-1, p-1m	5.8.2025	<0,10		<0,50	0,59		<0,10	18	1,7		72	1,8		1,2		33		7		300		
Nuasjärvi 35-1, 1m	5.8.2025	<0,10	8	<0,50	0,59		<0,10	23,7	1,5		23	1,7		1		<5	1,8	1		250		
Nuasjärvi 35-1, väli	5.8.2025	<0,10		<0,50	0,71		<0,10	23	1,6		41	1,8		1,1		5,9		4		290		
Nuasjärvi 34-1, väli	5.8.2025	<0,10		<0,50	0,61		<0,10	23	1,5		26	1,7		1		<5		4		310		
Nuasjärvi 34-1, p-1m	5.8.2025	<0,10		<0,50	0,6		<0,10	17,8	2		110	2,5		1,3		44		7		380		
Nuasjärvi 34-1, 1m	5.8.2025	<0,10	8	<0,50	0,57		<0,10	23,2	1,5		25	1,7		1,1		<5	1,8	1		310		
Rehjanselkä 135, 1m	6.8.2025	<0,10	40	<0,50	0,61		<0,10	23	1,8		43	1,9		<0,20		<5	1,4	1		370		
Rehjanselkä 135, p-1m	6.8.2025	<0,10		0,51	0,62		<0,10	9,7	1,6		330	1,6		<0,20		93		39		570		
Rehjanselkä 135, väli	6.8.2025	<0,10		<0,50	0,64		<0,10	10,5	1,7		200	1,7		2,1		86		20		490		
Rehja itä, väli	6.8.2025	<0,10		<0,50	0,98		<0,10	13	1,8		110	1,8		1,2		65		12,5		440		
Rehja itä, p-1m	6.8.2025	0,62		<0,50	0,69		0,31	8	1,7		2100	1,7		1,8		160		24		1800		
Rehja itä, 1m	6.8.2025	<0,10	25	<0,50	0,58		<0,10	22,5	1,8		38	1,8		1		<5	2	1		330		
VP12100	6.8.2025	<0,10	4	<0,50	0,62		<0,10	23,7	1,8		59	1,9		<0,20		<5	1,8	1		390		
Nuasjärvi 34, 1m	7.8.2025	<0,10	11	<0,50	<0,50		<0,10	21,1	1,6		62	1,8		1		<5	1,9	1		370		
Nuasjärvi 34, väli	7.8.2025	<0,10		<0,50	<0,50		<0,10	20,3	1,6		91	1,8		1,1		<5		5,5		370		
Nuasjärvi 34, p-1m	7.8.2025	<0,10		<0,50	0,52		<0,10	16	2,2		330	2,3		1,4		46		10		500		
Nuasjärvi 24, p-1m	7.8.2025	0,11		<0,50	0,55		<0,10	18	1,8		680	1,8		1,4		35		7		730		
Nuasjärvi 24, väli	7.8.2025	<0,10		<0,50	<0,50		<0,10	19	2		140	2,1		1,3		9,4		4		420		
Nuasjärvi 24, 1m	7.8.2025	<0,10	8	<0,50	0,56		<0,10	21,2	1,9		120	2		1,2		7,1	1,8	1		400		
Iso-Savonjärvi, 1m	11.8.2025	0,32	11	<0,50	1,3		0,34	20,5	1,1	190	240	1,1		5,1		<5	1,1	1		1500	860	

		Lämpötila																				
		Koboltti (Co), liukoinen	Kokonaissyv yys (m)	Kromi (Cr), liukoinen	Kupari, Cu (liukoinen)	Litium (Li)	Lyijy (Pb), liukoinen	(näytteenott ajan mittaama)	Magnesium (Mg)	Mangaani (Mn), liukoinen	Mangaani, Mn	Natrium (Na)	Neodyymi (Nd)	Nikkeli, Ni (liukoinen)	Niobium (Nb)	Nitraatti- ja nitriittitypen summa		Näkösyvyys (m)	Näytteenott osyvyys	Praseodyymi (Pr)	Rauta, Fe	Rauta, Fe (liukoinen)
Parametri	Yksikkö	µg/l	m	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	°C	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	m	µg/l	µg/l	µg/l
Iso-Savonjärvi, p-1m	11.8.2025	0,51		<0,50	1,4		0,27	7,3	1,1	180	230	1		5,3		160		10			2300	1300
Iso-Savonjärvi, väli	11.8.2025	0,62		<0,50	1,5		0,28	10,3	1,1	180	220	1		5,6		130		5,5			1800	1000
Talvilampi 1m	11.8.2025	0,77	1,3	<0,50	0,94		0,3	20	1,1	97	120	1,4		3,5		<5	0,4	1			3900	1900
Laakajärvi 081, 1m	12.8.2025	<0,10	23,5	<0,50	0,51		0,12	20,3	0,66		57	1,2		0,95		<5	1,4	1			460	
Laakajärvi 081, 10m	12.8.2025	<0,10		<0,50	0,56		0,19	17,5	0,66		200	1,1		1,1		20		10			780	
Laakajärvi 081, p-1m	12.8.2025	<0,10		<0,50	0,52		0,21	16	0,64		410	1,1		1		29		22,5			840	
Laakajärvi 12, 3m	12.8.2025	<0,10		<0,50	0,88		0,19	20,1	0,66		35	1,2		0,96		80		3			620	
Laakajärvi 12, 1m	12.8.2025	<0,10	6	<0,50	0,52		0,13	20,3	0,63		39	1,1		0,94		69	1	1			680	
Laakajärvi 12, p-1m	12.8.2025	<0,10		<0,50	0,55		0,14	20	0,65		37	1,1		0,96		<5		5			600	
Kiltuanjärvi 4, 1m	12.8.2025	<0,10	36	<0,50	<0,50		0,14	20,3	0,61		27	1,1		0,75		<5	1,1	1			690	
Kiltuanjärvi 4, 15m	12.8.2025	<0,10		<0,50	0,53		0,19	14	0,61		55	1,1		0,76		73		15			870	
Kiltuanjärvi 4, p-1m	12.8.2025	<0,10		<0,50	0,53		0,21	9,8	0,62		150	1,1		0,79		11		35			1300	
Jormasjärvi etelä, 1m	13.8.2025	<0,10	17	<0,50	1		<0,10	19,7	1,8		31	2,7		4		92	1,8	1			380	
Jormasjärvi etelä, väli	13.8.2025	<0,10		<0,50	0,96		<0,10	18	1,8		94	2,6		4,5		150		8,5			410	
Jormasjärvi etelä, p-1m	13.8.2025	2,4		<0,50	1,2		0,29	12,7	1,7		2000	2,6		6,6		200		16			3100	
Jormasjärvi syv, p-1m	13.8.2025	0,58		<0,50	1		0,19	8,7	1,8		1200	2,6		6		190		25			1600	
Jormasjärvi syv, 1m	13.8.2025	<0,10	26	<0,50	0,96		<0,10	19,8	1,8		24	2,7		4,1		70	2	1			300	
Jormasjärvi syv, väli	13.8.2025	<0,10		<0,50	0,97		<0,10	12,8	1,8		85	2,6		4,6		180		13			490	
Jormasjärvi pohjoinen, väli	13.8.2025	<0,10		<0,50	0,97		<0,10	18,5	1,8		71	2,7		4,5		110		5			300	
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	13.8.2025	<0,10	10	<0,50	0,72		<0,10	20,2	1,8		7,2	2,7		3,9		63	1,2	1			270	
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	13.8.2025	0,42		<0,50	1,1		0,23	12,2	1,8		890	2,6		6,6		120		9			740	
Laakajärvi 13, 5m	14.8.2025	<0,10		<0,50	0,6		0,12	20	0,63		44	1,2		1,2		<5		5			590	
Laakajärvi 13, p-1m	14.8.2025	<0,10		<0,50	0,56		0,13	19,8	0,64		130	1,2		1,2		8,8		9,5			630	
Laakajärvi 13, 1m	14.8.2025	<0,10	10,5	<0,50	0,57		0,11	20,1	0,63		43	1,2		1,2		<5	1	1			620	
Hakonen, väli	14.8.2025	<0,10		<0,50	1,8		<0,10	15,7	1,3		50	2,1		6		17		4,5			290	
Hakonen, 1m	14.8.2025	<0,10	9	<0,50	1,6		<0,10	19,7	1,3		36	2,2		4,2		<5	2,3	1			170	
Hakonen, p-1m	14.8.2025	<0,10		<0,50	1,9		<0,10	7,5	1,3		35	2,1		7,7		95		8			490	
Jormasjoki	20.8.2025	<0,10	0,4	<0,50	0,89		<0,10	15,6	2,6		76	2,5		4,2		21	0,4	0,2			330	
Tuhkajoki	20.8.2025	0,15	0,4	<0,50	1,1		0,12	14,4	1,9		120	2,5		4,4		410	0,4	0,2			740	
Talvijoki	20.8.2025	0,7	1,5	0,63	1,6		0,24	12,7	1,7		84	2,4		11		64	0,2	1			8900	
Kolmisoppi lähtevä	20.8.2025	<0,10	0,5	<0,50	1,2		0,14	16,1	1,9		110	2,5		5,3		450	0,5	0,25			730	
Kivipuro rumpu	20.8.2025	8,6	0,05	<0,50	2,6		0,18	12	6,4		390	6,4		45		6,6	0,05	0,05			1300	
Pirttipuro	20.8.2025	96	0,1	0,53	23		5,3	10,3	46		4200	16		490		20	0,1	0,05			12000	
Mäkijärvi, väli	25.8.2025	<0,10		<0,50	0,81		<0,10	7,5	2,5		18	1,9		5,8		780		5,5			160	
Mäkijärvi, 1m	25.8.2025	<0,10	11	<0,50	0,92		<0,10	14,5	2,4		18	2		4,6		260	2,2	1			110	
Mäkijärvi, p-1m	25.8.2025	<0,10		<0,50	0,87		<0,10	5	2,5		17	2		6		680		10			240	
Salminen, p-1m	25.8.2025	1,3		0,95	2		0,44	14	2,7		700	6		4,4		98		3			5100	
Salminen, 1m	25.8.2025	0,75	3,8	0,98	2,1		0,42	14,1	2,3		450	4,7		4		120	0,6	1			3800	
Raatelampi, väli	25.8.2025	0,1		<0,50	0,82		<0,10	13,5	1,3		73	2,3		2,3		<5		3			710	
Raatelampi, 1m	25.8.2025	<0,10	6	<0,50	0,85		<0,10	14,1	1,3		72	2,3		2,5		<5	1,7	1			670	
Raatelampi, p-1m	25.8.2025	1,1		0,58	0,67		<0,10	9,5	1,3		660	2,2		2,9		<5		5			3300	
Lumijoki 1, silta	26.8.2025	0,31	0,5	<0,50	0,83		0,18	11,4	4,1		250	4,2		3,5		<5	0,5	0,25			1700	
Kivijärvi 2, väli	26.8.2025	0,13		<0,50	0,9		0,21	14,4	1,5		490	4,1		3,1		<5		3,5			1300	

	Parametri	Rikki (S)	Rubidium (Rb)	Sameus	Sinkki (Zn), liukoinen	Strontium (Sr)	Sulfaatti	Sähköjoht avuus	TOC	Tantaali (Ta)	Typpi	Ulkonäkö	Uraani (U), liukoinen	Yttrium (Y)	pH
	Yksikkö	µg/l	µg/l	NTU	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg/l	µg/l	µg/l		µg/l	µg/l	
Jormasjoki	16.7.2025	5300			12		18	6,5	10		490	K	<0,10		6,3
Tuhkajoki	16.7.2025	5000			11		16	6,2	15		910	K	0,16		6,2
Kivipuro rumpu	16.7.2025	14000			89		46	15	26		630	K	<0,10		4
Pirttipuro	16.7.2025	24000			130		79	20	27		640	RU	0,28		4,8
Kuusijoki	16.7.2025	90000			35		280	63	8,9		560	K	0,14		6,6
Kalliojokisuu	16.7.2025	8400			14		27	9,9	20		1800	K	0,54		6,3
Kivijoki 4	16.7.2025	4500			21		14	5,3	16		460	RU	0,13		6,2
Lumijoki 1, silta	17.7.2025	5700			14		17	7	29		870	RU	0,23		6,2
Nuasjärvi 44 (37), 1m	4.8.2025	3700			<1,0		11	4,9	9,7		340	RU	<0,10		6,3
Nuasjärvi 44 (37), väli	4.8.2025	4900			1,6		14	7	9,6		360	RU	<0,10		6,3
Nuasjärvi 44 (37), p-1m	4.8.2025	4500			1,4		14	6,1	9,5		360	RU	<0,10		6,2
Nuasjärvi 46, p-1m	4.8.2025	17000			2,4		47	14	11		610	RU	<0,10		6,3
Nuasjärvi 46, 1m	4.8.2025	3600			<1,0		11	4,9	9,8		360	RU	<0,10		6,2
Nuasjärvi 46, väli	4.8.2025	5600			1,3		16	6,5	9,5		380	RU	<0,10		6,2
Nuasjärvi 35, 1m	4.8.2025	3700			1,4		11	4,8	9,6		340	RU	<0,10		6,2
Nuasjärvi 35, p-1m	4.8.2025	5700			1,8		20	8,6	9,9		430	RU	<0,10		6,5
Nuasjärvi 35, väli	4.8.2025	5700			1,3		18	7,1	9,5		350	RU	<0,10		6,3
Nuasjärvi 23, p-1m	5.8.2025	5900	1,7		1,8	21	18	7,7	11	<0,05	420	RU	<0,10	0,15	6,4
Nuasjärvi 23, 1m	5.8.2025	3700	1,5		<1,0	17	11	5,2	10	<0,05	330	RU	<0,10	0,13	6,4
Nuasjärvi 23, väli	5.8.2025	5000	1,6		1,3	19	16	6,5	9,7	<0,05	350	RU	<0,10	0,14	6,3
Nuasjärvi 23-1, 1m	5.8.2025	3700			<1,0		11	5	10		360	RU	<0,10		6,4
Nuasjärvi 23-1, väli	5.8.2025	3900			<1,0		12	5,2	10		360	RU	<0,10		6,4
Nuasjärvi 23-1, p-1m	5.8.2025	10000			1,4		35	11	9,7		360	RU	<0,10		6,3
Nuasjärvi 35-1, p-1m	5.8.2025	4200			1,1		13	5,6	9,9		340	RU	<0,10		6,3
Nuasjärvi 35-1, 1m	5.8.2025	3600			<1,0		11	5,3	10		340	RU	<0,10		6,4
Nuasjärvi 35-1, väli	5.8.2025	4000			<1,0		12	5,3	9,9		350	RU	<0,10		6,4
Nuasjärvi 34-1, väli	5.8.2025	3600			<1,0		12	5,1	10		350	RU	<0,10		6,3
Nuasjärvi 34-1, p-1m	5.8.2025	7200			1,2		23	7,8	9,8		340	RU	<0,10		7,2
Nuasjärvi 34-1, 1m	5.8.2025	3500			<1,0		12	5,2	10		320	RU	<0,10		6,4
Rehjanselkä 135, 1m	6.8.2025	4200			1,1		12	6,3	9,8		300	RU	<0,10		6,1
Rehjanselkä 135, p-1m	6.8.2025	3100			1,4		9	4,6	10		390	RU	<0,10		6,1
Rehjanselkä 135, väli	6.8.2025	3100			1,7		9,2	4,6	9,9		380	RU	<0,10		6,2
Rehja itä, väli	6.8.2025	3600			2		11	4,9	9,8		380	RU	<0,10		6,3
Rehja itä, p-1m	6.8.2025	3100			2,3		8,9	5,1	11		520	RU	<0,10		6,2
Rehja itä, 1m	6.8.2025	3900			1		11	4,9	9,9		330	RU	<0,10		6,3
VP12100	6.8.2025	4000			<1,0		12	5,3	9,7		310	RU	<0,10		6,4
Nuasjärvi 34, 1m	7.8.2025	3900			<1,0		12	6,3	9,6		340	RU	<0,10		6,7
Nuasjärvi 34, väli	7.8.2025	4300			<1,0		12	6	9,5		350	RU	<0,10		7,4
Nuasjärvi 34, p-1m	7.8.2025	6300			1,2		19	7,2	9,4		380	RU	<0,10		7,1
Nuasjärvi 24, p-1m	7.8.2025	4600			1,5		14	6,6	9,7		430	RU	<0,10		6,3
Nuasjärvi 24, väli	7.8.2025	5300			<1,0		16	8	9,6		340	RU	<0,10		6,5
Nuasjärvi 24, 1m	7.8.2025	5100			<1,0		15	5,9	9,3		340	RU	<0,10		6,3
Iso-Savonjärvi, 1m	11.8.2025	2100		1,5	6,9		5,1	2,8	13		510	RU	<0,10		6,1

	Parametri Yksikkö														
		Rikki (S)	Rubidium	Sameus	Sinkki (Zn),	Strontium	Sähköjoht			Tantaali (Ta)	Typpi	Ulkonäkö	Uraani (U),		pH
			(Rb)		liukoinen	(Sr)	Sulfaatti	avuus	TOC				liukoinen	Yttrium (Y)	
		µg/l	µg/l	NTU	µg/l	µg/l	mg/l	mS/m	mg/l	µg/l	µg/l		µg/l	µg/l	
Iso-Savonjärvi, p-1m	11.8.2025	1900		2,5	10		5,1	4,7	14		640	RU	<0,10		5,7
Iso-Savonjärvi, väli	11.8.2025	2000		1,4	10		5,3	2,9	14		550	RU	0,13		5,7
Talvilampi 1m	11.8.2025	840		4,2	5,9		1,6	3	22		680	RU	<0,10		6,2
Laakajärvi 081, 1m	12.8.2025	680			1,6		2,1	1,9	12		370	RU	<0,10		6,7
Laakajärvi 081, 10m	12.8.2025	680			2,1		2,1	2,2	13		390	RU	<0,10		6,2
Laakajärvi 081, p-1m	12.8.2025	680			2,1		2,1	2,1	13		470	RU	<0,10		6
Laakajärvi 12, 3m	12.8.2025	670			1,9		2	1,8	11		360	RU	<0,10		6,6
Laakajärvi 12, 1m	12.8.2025	720			5,1		2,1	2,2	13		370	RU	<0,10		6,3
Laakajärvi 12, p-1m	12.8.2025	660			1,7		2	1,8	12		340	RU	<0,10		6
Kiltuanjärvi 4, 1m	12.8.2025	590			1,7		1,7	1,8	13		410	RU	<0,10		6
Kiltuanjärvi 4, 15m	12.8.2025	600			2,1		1,7	1,9	13		440	RU	<0,10		5,7
Kiltuanjärvi 4, p-1m	12.8.2025	670			2,5		1,8	2,1	13		510	RU	<0,10		5,8
Jormasjärvi etelä, 1m	13.8.2025	5200			5,1		16	6,7	9,7		400	RU	<0,10		6,5
Jormasjärvi etelä, väli	13.8.2025	5000			7,2		16	6,2	9,5		480	RU	<0,10		6,1
Jormasjärvi etelä, p-1m	13.8.2025	4700			11		14	6,9	14		730	RU	<0,10		6,3
Jormasjärvi syv, p-1m	13.8.2025	5300			11		16	6,8	11		550	RU	<0,10		6,2
Jormasjärvi syv, 1m	13.8.2025	5200			4,8		16	6,5	9,8		380	RU	<0,10		6,4
Jormasjärvi syv, väli	13.8.2025	5100			7,4		16	6,2	10		480	RU	<0,10		6,1
Jormasjärvi pohjoinen, väli	13.8.2025	5200			7,4		16	7	9,6		430	RU	<0,10		6,4
Jormasjärvi pohjoinen, 1m	13.8.2025	4700			4,4		16	6,2	9,7		360	RU	<0,10		6,3
Jormasjärvi pohjoinen, p-1m	13.8.2025	5100			13		16	6,7	11		580	RU	<0,10		6,2
Laakajärvi 13, 5m	14.8.2025	830			1,7		2,2	2,1	13		400	RU	<0,10		6,1
Laakajärvi 13, p-1m	14.8.2025	810			2,3		2,2	2	11		360	RU	<0,10		6
Laakajärvi 13, 1m	14.8.2025	820			1,6		2,2	2	12		350	RU	<0,10		6,1
Hakonen, väli	14.8.2025	4000			16		12	6	6,7		250	K	<0,10		6,2
Hakonen, 1m	14.8.2025	4000			3,2		12	6	6,7		300	K	<0,10		6,4
Hakonen, p-1m	14.8.2025	4000			24		12	6,4	7		340	K	<0,10		6,1
Jormasjoki	20.8.2025	6000			4,3		16	7,1	9,3		360	K	<0,10		6,4
Tuhkajoki	20.8.2025	5000			6,4		15	6,6	13		790	K	0,16		6,3
Talvijoki	20.8.2025	2200			14		5,7	4,7	27		900	RU	<0,10		6,2
Kolmisoppi lähtevä	20.8.2025	5100			8,4		16	6,6	13		800	K	0,17		6,2
Kivipuro rumpu	20.8.2025	26000			240		81	21	8,2		220	K	<0,10		4,5
Pirttipuro	20.8.2025	210000			1000		630	140	8		420	K	4,6		3,2
Mäkijärvi, väli	25.8.2025	3700			11		12	6,6	6,3		990	K	<0,10		6,5
Mäkijärvi, 1m	25.8.2025	3600			4		11	6,4	6,1		560	K	<0,10		7,5
Mäkijärvi, p-1m	25.8.2025	3600			13		11	6,7	6		880	K	<0,10		6,5
Salminen, p-1m	25.8.2025	5400			5,1		15	7,8	24		990	RU	0,65		6,2
Salminen, 1m	25.8.2025	3900			4,4		11	6,5	29		950	RU	0,62		6,2
Raatelampi, väli	25.8.2025	1000			2,9		2,5	4,5	12		410	K	<0,10		6,5
Raatelampi, 1m	25.8.2025	1000			3		2,6	4,4	12		510	K	<0,10		6,4
Raatelampi, p-1m	25.8.2025	1100			6,5		2,8	5	13		430	K	<0,10		6,2
Lumijoki 1, silta	26.8.2025	7900			4,2		24	10	17		690	K	0,17		6,4
Kivijärvi 2, väli	26.8.2025	4000			4,2		12	5,2	16		430	K	0,13		6,2

