

Juurusveden, Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven yhteistarkkailun vuosiyhteenveto 2025

30.3.2026

3876

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

1. JOHDANTO	12
2. SÄÄLOLOT.....	14
2.1 Säätila.....	14
2.2 Virtaamat ja vesivarat	15
3. KUORMITUS	16
3.1 Yara Suomi Oy: Siilinjärven toimipaikan kuormitus	16
3.1.1 Jätevesien purkupaikat.....	16
3.1.2 Lupaehdot.....	16
3.1.3 Kuormitus vuonna 2025	17
3.1.4 Kuormitus pitkällä aikavälillä.....	19
3.2 Siilinjärven Jynkäniemen jätevedenpuhdistamon kuormitus	21
4. VESISTÖTUTKIMUKSET	23
4.1 Talvi	23
4.2 Kevät.....	26
4.3 Kesä	29
4.4 Syksy.....	33
5. VEDENLAADUN PITKÄAIKAISMUUTOKSET.....	35
5.1 Sähkönjohtavuus.....	35
5.2 Alusveden happi ja kokonaisravinteet	36
5.2.1 Kuuslahden hapetusvelvoite.....	38
5.2.2 Alusveden kokonaistyyppi	40
5.2.3 Pieni-Sulkava	41
5.3 Sulfaatti- ja fluoridi.....	42
5.4 Sinkki.....	46

5.5 Koboltti- ja kadmium	47
5.6 Päälysveden ravinteet ja a-klorofylli	49
5.6.1 Kokonaisfosfori	49
5.6.2 Kokonaistyyppi	50
5.6.3 Klorofylli-a	51
5.6.4 Mineraaliravinteet ja typen fraktiot	53
6. BIOLOGINEN TARKKAILU	54
6.1 Kasviplankton	54
6.2 Pohjaeläimet	54
6.3 Kalataloudellinen tarkkailu & havaskokeet	55
LÄHTEET	56

LIITTEET

1. Analyysitulokset ja mittausepävarmuudet 2025
2. Kasviplanktonraportti 2025 (toimitetaan jälkikäteen)
3. Pohjaeläinraportti 2025 (toimitetaan jälkikäteen)
4. Kalataloudellinen tarkkailu sekä havaskokeet 2025

TILAAJA

Yara Suomi Oy
Kuopion Vesi Oy

JAKELU

Yara Suomi Oy: Hanna Luukkonen, Sanni Saramäki, Vilma Auvinen, Hanna Lampinen
Siilinjärven kunta, tekniset palvelut: Ari Kainulainen
Siilinjärven kunta, ympäristönsuojelu: ymparistonsuojelu@siilinjärvi.fi
Kuopion Vesi Oy: Risto Pitkänen, Markku Lehtola, Leena Kumpulainen
Nilsin reitin kalastusalue: Anne Mäkelä
Kolmisopen kyläyhdistys: Pekka Kinnunen, kolmisopen.kylayhdistys@gmail.com
Lupa- ja valvontavirasto: kirjaamo

TIIVISTELMÄ

Vuonna 2025 Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikan ja Siilinjärven kunnan jätevedenpuhdistamon jätevesien purkuvesistöjen yhteistarkkailu tehtiin vuonna 2018 hyväksyttyjen muutoksien mukaisesti (POSELY/1883/2016, POSELY/576/5723-2017 päätös 25.8.2017). Tarkkailuohjelmassa vuorottelevat laaja ja suppea tarkkailu. Vuoden 2018 alusta lähtien Pitkänlampi, Syrjänlampi, Kolmisoppi, Koivusenjoki, Sulkavanjärvi ja Pöljänjoki ovat siirtyneet latvavesitarkkailun raporttiin. Pieni-Sulkava raportoidaan vertailuvesistönä molemmissa raporteissa. Laajaa tarkkailua tehdään kolmen vuoden välein ja vuosi 2025 oli laaja tarkkailuvuosi. Biologisten tutkimusten tulokset ovat viivästyneet määrittäjien työkuorman vuoksi ja tullaan päivittämään liitteiksi vuosiyhteenvetoon jälkikäteen.

Kesäkuun 2024 tarkkailukerrasta alkaen on aloitettu Juurusveden Kuuslahden havaintopaikoilta 1, 2, 2A, 3 ja 4 (kartta 1) näytteistä määrittämään lisämäärityksinä typen (NH_4 , $\text{NO}_2\text{N}+\text{NO}_3\text{N}$ sekä hiilen (TOC ja DOC) fraktioita. Vuonna 2025 analyysivalikoimaan lisättiin mukaan vielä kalsium, alkaliniteetti ja saliniteetti. Edellä mainittu tarkkailu on hyväksyttyyn tarkkailuohjelmaan nähden ylimääräistä mutta se on nähty tarpeelliseksi aloittaa osana tiedonkeruuta Yara Suomi Oy:n Siilinjärven toimipaikan tuleviin ympäristölupaprosesseihin liittyviä vesistöselvityksiä varten.

Kuormitus

Kaivos- ja tehdasalueelta vuonna 2025 Kuuslahteen kohdistuva fosforikuormitus ylitti luparajan puolivuotiskeskivertausarvon (2,5 kg/d). Ylitys johtui 19.10. Tehdasalueen raakavesilinjan putken rikkoontumisesta, jonka seurauksena vettä levisi runsaasti fosforihappotehtaan alueelle sekä ratapihalle. Vuotovedet ohjattiin pääosin jäähdytysvesilinjaan ja sisäiseen kiertoon, mutta jäähdytysvesien mukana Kuuslahteen päätyi kertapäästöinä mm. fosforia. Fosforikuormitus oli suurinta tammikuussa sekä putkirikosta johtuen lokakuussa. Pienintä kuormitus oli elokuussa. Putkirikosta johtuen fosforin vesistökuorma oli selvästi edellisvuosia suurempi.

Ammoniumtypen kuormitus oli lievästi edellisvuotta suurempaa ja lähellä vuosien 2017-2022 tasoa. Kuormituksen puolivuotiskeskivertausarvot olivat molemmilla vuosipuoliskoilla alle ympäristöluvan tavoitearajan (30 kg/d).

Kokonaistyyppikuorma oli edellisvuoden tasoa lievästi suurempi, mutta aikaisempien vuosien 2017-2023 tasoa pienempi. Sulfaatin ja fluoridin kuormitus oli edellisvuosia runsaampaa.

Kiintoaineen kuorma nousi edellisvuosista, mutta sinkin ja raudan kuormat olivat selvästi edellisvuosia pienempiä.

Kuopion Veden, Siilinjärven Jynkänniemen jätevedenpuhdistamon vuonna 2025 saavutettu puhdistustulos oli kaikilta osin ympäristöluvan vaatimusten mukainen. Luvan vaatimuksien toteutumista seurataan BOD_{7-ATU:n}, COD_{Cr:n}, kokonaisfosforin sekä kiintoaineen osalta neljännesvuosikeskiarvona ja ammoniumtypen / nitrifikaatioasteen osalta vuosikeskiarvoina. Myös kaikki valtioneuvoston asetuksen VNa 888/2006 käsittelyvaatimukset täyttyivät.

Biologinen vesistökuorma oli lähes edellisvuoden tasolla, mutta lievästi pienempi. Kokonaisfosforin kuorma oli edellisvuosien tasoa pienempi. Kokonaistypen kuorma kasvoi hie-man edellisvuodesta, mutta ammoniumtypen kuorma oli edellisvuosia pienempi

Juurusvesi

Vuonna 2025 talvikerrostuneisuuden aikana pohjoisosan havaintopaikoilla Kuuslahdessa oli havaittavissa alusvedessä vain lievää happivajetta ja happitilanne oli pohjoisimmilla havaintopaikoilla ajankohdalle tavanomainen. Eteläosan havaintopaikoilla alusveden happitilanne oli pääosin hieman pohjoisosan tilannetta parempi. Ainoastaan havaintopaikalla Juurusvesi 6 alusvesi oli vähähappisempaa, vaikkakin happitilanne oli tyydyttävällä tasolla. Keväällä toukokuussa kevätkierto oli jo näytteenottohetkellä käytännössä tapahtunut ja alusvesi oli kaikilla havaintopaikoilla hapekasta. Kesäkerrostuneisuuden aikana elokuun tarkkailukerralla alusveden happivajetta esiintyi ylimmillä pohjoisosan havaintopaikoilla ja havaintopaikalla Juurusvesi 1 pohja oli edellisvuosien tavoin lähes hapeton. Juurusveden eteläosassa alusveden happitilanne oli kohtalaisen hyvä, eikä selvää happivajetta ilmennyt. Syksyn tarkkailukerralla lokakuun lopussa syystäyskierto oli pääosin jo tapahtunut ja happitilanne kauttaaltaan tasaisen hyvä. Ainoastaan havaintopaikoilla Juurusvesi 6 ja 13A vesi oli vielä lievästi lämpötilakerrostunutta ja alusveden happitilanne hieman heikentynyt.

Talvikerrostuneisuuden aikana Juurusvedellä alusveden kokonaistyyppipitoisuudet olivat pääosin ajankohdalle tavanomaisia, mutta alemmissa vesikerroksissa selvästi päällysvettä korkeampia. Ammoniumtypen pitoisuudet olivat paikoin alusvedessä koholla, mutta osuus kokonaistypestä pieni. Suuri osa kokonaistypestä oli nitriitti-nitraattityppeä. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat alusvedessä pääosin päällysvettä lievästi korkeampia. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat paikoin ylemmissä vesikerroksissa lievästi koholla. Kevään tarkkailukerralla kokonaisravinnepitoisuudet olivat alemmissa vesikerroksissa pääsääntöisesti ylempiä vesikerroksia korkeampia. Havaitut kokonaistypen pitoisuudet olivat lähellä ajankohdalle tavanomaista tasoa ja nitriitti-nitraattitypen osuus kokonaistypestä ammoniumtypeä suurempi. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat pääsääntöisesti ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia ja paikoin mahdollisesti sulamis- ja valumavesistä johtuen päällysvedessä alempia vesikerroksia lievästi korkeampia. Kesällä elokuussa kokonaisravinnepitoisuudet olivat alusvedessä jonkin verran ylempiä vesikerroksia korkeampia. Havaitut pitoisuudet olivat pääosin ajankohdalle tavanomaisia tai hieman tavanomaista alhaisempia. Heikentyneestä alusveden happitilanteesta aiheutuvaa sisäistä fosforikuormitusta ei ylimmillä pohjoisosan havaintopaikoilla havaittu.

Syksyllä vesipatsas oli jo sekoittunut ja kokonaisravinnepitoisuudet määritettiin vesipatsaan puolesta välistä. Pitoisuudet olivat pohjoisosassa lievästi eteläosaa korkeampia, mutta verrattain alhaisia ja pääosin ajankohdalle tavanomaisella tasolla.

Päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet ovat ilmentäneet Juurusvedellä keskimäärin lievästi rehevää vettä ja viime vuosina pitoisuudet ovat luokittuneet ekologisen luokittelun mukaan keskimäärin hyvään luokkaan. Juurusveden eteläosassa päällysveden pitoisuudet ovat olleet viime vuosina pohjoisosan tasoa lievästi korkeampia, mutta pitoisuuksissa on ollut hajontaa ja selviä muutossuuntia ei kuitenkaan ole ollut havaittavissa. Ainoastaan Juurusveden eteläisimmällä havaintopaikalla 8 heinä-elokuun pitoisuuksissa on ollut viime vuosina havaittavissa lievää nousua. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet olivat vuoden 2025 heinä-elokuussa pääosin edellisvuosien tasoa korkeampia ja luokittuivat hyvään tai tyydyttävään ekologiseen luokkaan. Päällysveden kokonaistyyppipitoisuudet ovat viitanneet Juurusvedellä viime vuosina heinäkuussa keskimäärin hyvään ekologiseen luokkaan ja elokuussa keskimäärin hyvään – erinomaiseen luokkaan. Vuoden 2025 heinä-elokuussa pitoisuudet olivat edellisvuosien tason molemmin puolin. Juurusvedellä pitoisuustasot laskevat yhä lievästi pohjoisesta etelään päin mentäessä. Jynkäniemen puhdistamon alapuolinen havaintopaikka Juurusvesi 13A ei ole erottunut pitoisuuksiensa perusteella muista havaintopaikoista. Juurusveden eteläosassa veden a-klorofyllipitoisuudet ovat luokittuneet viime vuosina pääsääntöisesti hyvään – tyydyttävään ekologiseen luokkaan ja ilmentäneet reheviä olosuhteita. Vuoden 2025 heinä-elokuussa pitoisuudet olivat pääosin edellisvuoden tasoa alhaisempia. Ainoastaan Juurusveden havaintopaikalla 6 levätuotanto oli elokuussa poikkeuksellisen runsasta ja a-klorofyllipitoisuus luokittui tyydyttävään, lähes välttävään ekologiseen luokkaan. Juurusveden eteläisen osan a-klorofyllipitoisuuksissa on myöskin esiintynyt vuosien välillä runsasta kesän sääolosuhteista johtuvaa vaihtelua.

Tehdas- ja kaivosalueen vaikutus on havaittavissa sähkönjohtavuuden sekä sulfaatin, fluoridin ja typen pitoisuuksissa ensisijaisesti Kuuslahden havaintopaikoilla 1, 2, 2A ja 3 sekä lievemmin Juurusveden eteläisillä, Kuuslahden alapuolisilla havaintopaikoilla. Juurusveden pohjoisosan sähkönjohtavuudet ovat olleet vuosien varrella eteläisten havaintopaikkojen arvoja lievästi korkeampia. Arvoissa on esiintynyt vaihtelua ja selvää muutossuuntaa tuloksista ei ole ollut havaittavissa. Juurusveden Kuuslahden havaintopaikan 1 ja alapuolisten havaintopaikkojen välillä ei päällysveden sähkönjohtavuudessa ole ollut havaittavissa suuria eroavaisuuksia. Sähkönjohtavuudet ovat keskimäärin laskeneet lievästi havaintopaikasta Juurusvesi 6 lähtien alaspäin. Sähkönjohtavuudet ovat olleet Juurusvedellä kesäisin hieman talvea korkeampia, mutta yleisesti ottaen arvot ovat olleet luonnonvesien tasolla tai lähellä luonnonvesien tasoa. Kesän sähkönjohtavuudet ovat keskimäärin lievästi nousseet ja talvella sähkönjohtavuuksissa on ollut lievä laskeva trendi. Ainoastaan Kuuslahden havaintopaikalla Juurusvesi 4 talviset sähkönjohtavuudet ovat viime vuosina lievästi nousseet. Pienentyneeseen sähkönjohtavuuteen saattaa vaikuttaa havaintopaikkojen yläpuolisten kuormituslähteiden vesien laadun parantuminen.

Talvikerrostuneisuuden ajan pällsveden sulfaattipitoisuudet nousivat 2010-luvun puolivälin tienoilla, mutta nousu näyttäisi pysähtyneen ja pitoisuudet ovat olleet viime vuosina suhteellisen tasaisia ja lievästi laskusuhdanteisia. Sulfaattipitoisuus oli talvella 2025 pohjan läheisyydessä edellisvuosien tavoin korkein Juurusveden havaintopaikalla 2. Pitoisuus oli kuitenkin edellistalven kohonnutta arvoa selvästi alhaisempi ja tarkkailuajankohdalle tavanomainen. Talvisin pohjanläheiset sulfaattipitoisuudet Juurusveden Kuuslahden havaintopaikoilla 2, 2A, 3 ja 4 ovat runsaasta vaihtelusta huolimatta keskimäärin hieman nousseet, mutta pällsveden pitoisuudet ovat olleet lievästi laskusuhdanteisia ja Pöljänjoen taustatasoa alhaisempia. Pitoisuustaso laskee Juurusveden pohjoisosasta eteläosaa kohti. Kesän 2025 pitoisuudet olivat pääosin edellisvuoden tasoa korkeampia.

Havaintopaikalla Juurusvesi 2 alusveden pitoisuus oli tarkkailujaksolla korkeimmillaan. Myös havaintopaikalla Juurusvesi 2A pitoisuus nousi edellisvuosista. Pällsveden pitoisuuksissa on ollut Juurusveden pohjoisosassa viime vuosina lievä laskeva trendi, mutta keällä 2025 pitoisuustaso kääntyi lievään nousuun. Viime vuosina pitoisuustaso on pysynyt pällsvedessä kuitenkin verrattain tasaisena.

Eteläosassa havaintopaikoilla Juurusvesi 6 ja 8 alusveden pitoisuudet nousivat edellisvuosista vain lievästi. Pällsveden pitoisuudet käyttäytyivät samankaltaisesti kuin Juurusveden pohjoisosassa ja pitoisuustaso nousi edellisvuodesta. Juurusvedellä kesän sulfaattipitoisuudet sekä alus- että pällsvedessä ovat laskeneet huippuvuosista, mutta viime vuosina pitoisuudet ovat ajoittain olleet korkeahkoja. Pällsveden pitoisuudet ovat olleet Juurusveden pohjoisosassa eteläosan pitoisuuksia jonkin verran korkeampia.

Talvikerrostuneisuuden ajan pällsveden fluoridipitoisuudet Juurusveden pohjoisosassa havaintopaikoilla 1 ja 2 ovat puolestaan viime vuosina keskimäärin hieman laskeneet aikaisempien vuosien korkeammista pitoisuuksista. Eteläisellä Juurusvedellä pitoisuudet ovat olleet pääosin verrattain tasaisia, mutta viime vuosina pitoisuudet ovat ajoittain nousseet. Juurusveden pohjoisosan pitoisuudet olivat alusvedessä edellisvuosien kaltaisia. Eteläosassa alusveden pitoisuudet pääosin nousivat edellisvuosista. Ainoastaan havaintopaikalla Juurusvesi 13A alusveden pitoisuus oli edellisvuotta alhaisempi. Talvisin osalla havaintopaikoista alusveden fluoridipitoisuudet ovat olleet kesän pitoisuuksia korkeampia. Korkeimmat pitoisuudet on havaittu Juurusveden Kuuslahden havaintopaikoilla 2, 2A ja 3. Ajoittain korkeammasta vuosittaisesta fluoridikuormituksesta on ollut havaittavissa viitteitä myös talvisissa pitoisuuksissa. Kesäkerrostuneisuuden ajan pällsveden fluoridipitoisuudet laskivat edellisvuodesta. Pällsveden pitoisuustaso on ollut viime vuosina lievästi kohonnut. Pöljänjoessa kesän pitoisuudet ovat olleet pääsääntöisesti Juurusveden pällsveden tasoa lievästi alhaisempia. Alusveden pitoisuudet olivat Kuuslahden havaintopaikoilla 1, 2 ja 2A kohonnutta ja edellisvuosien tasoa korkeampia. Havaintopaikoilla Juurusvesi 3 ja 4 pitoisuudet olivat tarkkailuajankohdalle tavanomaisia ja lähellä pällsveden tasoa. Eteläosassa pitoisuudet olivat alusvedessä lievästi edellisvuoden tasoa korkeampia ja pällsveden pitoisuudet alusveden pitoisuustasoa korkeampia.

Vuonna 2025 talvikerrostuneisuuden ajan sinkkipitoisuus alusvedessä laski edellisvuodesta havaintopaikalla Juurusvesi 2, ollen 430 µg/l. Muilla havaintopaikoilla talven pitoisuudet olivat tarkkailuajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempia. Keväällä pitoisuudet olivat talven tason molemmiin puolin, mutta alhaisella tasolla. Kesäkerrostuneisuuden ajan pitoisuustaso oli kevään tavoin alhainen ja alemmissa vesikerroksissakin vain lievästi yli 10 µg/l. Syksyllä vesipatsaan puolesta välistä määritetyt pitoisuudet olivat selvästi alle 10 µg/l.

Sinkkipitoisuudet laskevat Juurusveden pohjoisosassa havaintopaikalta Juurusvesi 3 havaintopaikalle Juurusvesi 4. Eteläosassa havaintopaikalla Juurusvesi 8 sinkkipitoisuudet ovat olleet selvästi alle 10 µg/l ja pitoisuustaso laskenut vielä pohjoisosan havaintopaikasta Juurusvesi 4.

Laajana tarkkailuvuonna määritettävän koboltin pohjanläheiset pitoisuudet laskivat keskimäärin edellisestä laajasta tarkkailuvuodesta 2022. Vuonna 2025 talvikerrostuneisuuden ajan korkein pitoisuus havaittiin alusvedestä Juurusveden havaintopaikalta 2, pitoisuuden ollessa pohjan läheisyydessä 28 µg/l. Kesäkerrostuneisuuden aikana korkein pitoisuus havaittiin alusvedestä Juurusveden havaintopaikalta 1, pitoisuuden ollessa 11 µg/l. Kobolttipitoisuudet olivat keskimäärin talven havaintokerralla lievästi kesää korkeampia. Alhaisimmat pitoisuudet havaittiin Juurusveden eteläosasta havaintopaikalta Juurusvesi 8.

Havaitut kadmiumpitoisuudet olivat alhaisia tai alle määrittäysrajan. Vuoden 2022 kaltaisia kesäkerrostuneisuuden ajan lievästi kohonneita pitoisuuksia ei havaittu. Korkein pitoisuus havaittiin talvikerrostuneisuuden aikana Juurusveden havaintopaikalta 2, pitoisuuden ollessa alusvedessä 0,022 µg/l. Kadmiumpitoisuudet olivat havaintokerroilla verrattain taseisia, eikä suuria eroavaisuuksia juuri havaittu. Pitoisuudet olivat pääosin samankaltaisia kuin vuosina 2019 ja 2022.

Vuoden 2025 havaintokerroilla pinnanläheisen veden hygieeninen laatu säilyi havaintopaikoilla moitteettomana tai lähes moitteettomana.

Siilinjärven Jynkäniemen jätevedenpuhdistamon nitrifikaatioprosessi on ollut nykyisellään erittäin toimiva. Vaikka jätevesivaikutusta ilmentävän ammoniumtypen pitoisuudet ovat olleet alhaisia tai alle määrittäysrajan, näkyy puhdistamon vaikutus ajoittain havaintopaikalla Juurusvesi 13A alusveden kohonneina kokonaistyyppipitoisuuksina. Purkuvesien vaikutus Juurusveden eteläisien havaintopaikkojen vedenlaadussa on näkynyt lähinnä talvikerrostuneisuuden aikana alempien vesikerrosten korkeampina tai kohonneina kokonaistyyppien pitoisuuksina, kuten myös talvella 2025.

Juurusvedellä fosfori on ollut selvästi minimiravinne. Edellisestä laajasta tarkkailuvuodesta 2022 poiketen ravinnesuhteen laskemisen sijaan suhde nousi loppukesällä elokuussa ja fosforirajoitteisuus kasvoi loppukesää kohden (vaihteluväli DIN:DIP 37–205).

Pieni-Sulkava

Vuoden 2025 havaintokerroilla Pieni-Sulkavan pinnanläheisen veden happitilanne oli hyvä ja tilanne ajankohdille tavanomaisella tasolla. Pinnanläheisen veden sähköjohtavuus oli suhteellisen tasainen ja lähellä tarkkailuajankohdille tavanomaista tasoa. Kokonaistypen pitoisuudet olivat ajankohdille tavanomaisia tai hieman tavanomaista alhaisempia. Talvella kokonaistyyppiä havaittiin muita tarkkailukertoja enemmän. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat pääosin tasaisia ja lähellä ajankohtien tavanomaista tasoa. Ainoastaan keväällä kokonaisfosforipitoisuus oli lievästi koholla.

Pieni-Sulkavan sulfaatti- ja fluoridipitoisuuksissa on myöskin esiintynyt tarkkailujaksolla runsasta vaihtelua. Viime vuosina pinnanläheiset sulfaattipitoisuudet ovat keskimäärin lievästi nousseet. Fluoridipitoisuuksissa selvää muutossuuntaa ei ole ollut havaittavissa. Vuonna 2025 sulfaattipitoisuudet nousivat edellisvuosista.

Fluoridin pitoisuudet olivat vuoden 2025 tarkkailukerroilla suhteellisen lähellä tarkkailuajankohtien tavanomaista tasoa, mutta keväällä ja syksyllä selvästi edellisvuosien tasoa korkeampia. Pitoisuudet ovat olleet yleisesti ottaen lähellä Sulkavanjärven päällysveden tasoa.

Pieni-Sulkavan pinnanläheinen vesi on pidemmällä aikavälillä ollut pääpiirteittäin samankaltaista kuin Sulkavanjärvessä. Pinnanläheiset kokonaisfosfori- ja a-klorofyllipitoisuudet ovat ilmentäneet keskimäärin rehevää – erittäin rehevää vettä. Kesällä 2025 heinä-elokuussa pinnanläheinen kokonaisfosforipitoisuus ilmensi rehevää ja veden a-klorofyllipitoisuus erittäin rehevää vettä. Pieni-Sulkava ei kuulu ekologisen luokittelun piiriin.

Pieni-Sulkava oli heinä-elokuussa typpirajoitteinen vesistö (DIN:DIP 4)

Siilinjärvi

Talvella 2025 Siilinjärven havaintopaikalla 1A happitilanne oli vesipatsaassa tasaisen hyvä. Havaintopaikalla Siilinjärvi 21 alusvesi oli tavanomaisen vähähappista. Keväällä touku-kuussa kevättäyskierron jälkeen havaintopaikkojen Siilinjärvi 1A ja 21 happitilanne oli koko vesipatsaassa hyvä. Kesällä elokuussa havaintopaikalla 1A alusveden happitilanne oli heikentynyt ja havaintopaikalla 21 vesi oli edellisvuosien tavoin 10 metristä alaspäin vähähappista. Syksyllä lokakuussa havaintopaikalla 1A vesi oli vielä lämpötilakerrostunutta. Päällysvesi oli hapekasta, mutta alusveden happitilanne oli selvästi heikentynyt. Havaintopaikalla 21 vesipatsas oli jo sekoittunut, happitilanteen ollessa pinnan ja pohjan läheisyydessä hyvä.

Talvella 2025 havaintopaikan Siilinjärvi 21 alusveteen oli väkevöitynyt edellistalvien tavoin ylempiä vesikerroksia typpipitoisempaa vettä ja ammoniumtypen osuus alusveden kokonaistyyppistä oli noin 52 %. Talvisin ammoniumtypen määrä on ollut alusvedessä korkea ja liittyy lähinnä heikentyneeseen happitilanteeseen. Maaliskuun tarkkailukerralla alusveden typpipitoisuudet olivat Siilinjärven havaintopaikoilla ajankohdalle tavanomaisia.

Havaintopaikalla 1A pällysveden kokonaistyyppipitoisuus oli alusvettä korkeampi. Kevällä kokonaistyyppien pitoisuudet olivat ajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempia, ollen alusvedessä lievästi pällysvettä korkeampia. Kesällä alusveden pitoisuustaso oli pällysvettä korkeampi, mutta pitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaisia. Syksyllä havaintopaikan 1A alusveteen oli väkevöitynyt hieman tyyppipitoisempaa vettä. Havaintopaikalla 21 näytteet otettiin vesipatsaan puolesta välistä, vedenlaadun muuttujen ollessa verrattain tasaisia ja ajankohdalle tavanomaisia.

Talvella 2025 kokonaisfosforipitoisuus oli havaintopaikalla 1A pällysvedessä alusvettä korkeampi. Havaintopaikalla 21 huonosta happitilanteesta aiheutui alusveteen lievää sisäistä fosforikuormitusta. Kevällä kokonaisfosforipitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaisia. Pällysveden kokonaisfosforipitoisuudet olivat edellisvuoden tavoin mahdollisesti sulamis- ja valumisvesien vaikutuksesta lievästi alusveden pitoisuustasoa korkeampia.

Kesällä havaintopaikalla 1A kokonaisfosforin pitoisuus oli alusvedessä lievästi pällysvettä alhaisempi. Havaintopaikalla 21 kokonaisfosforipitoisuudet olivat vesipatsaassa verrattain tasaisia ja pääosin ajankohdalle tavanomaisia. Ainoastaan 10 metrissä pitoisuus oli hieman koholla ja muita vesikerroksia korkeampi. Syksyllä havaintopaikkojen kokonaisfosforipitoisuudet olivat lähes yhteneviä ja ajankohdalle tavanomaisella tasolla.

Siilinjärvellä pällysveden kokonaisfosforipitoisuudet ovat ilmentäneet lievästi rehevää – rehevää vettä ja viime vuosina pitoisuudet ovat olleet ekologisen luokittelun mukaan keskimäärin hyvää luokkaa. Siilinjärven kokonaisfosforipitoisuudet olivat vuoden 2025 heinä-elokuussa hieman edellisvuosien tasoa korkeampia ja luokittuivat hyvään ekologiseen luokkaan. Pällysveden kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet ekologisen luokittelun mukaan viime vuosina keskimäärin hyvää luokkaa ja pitoisuustaso on laskenut huippuvuosista. Viime vuosina pitoisuustaso on pysynyt verrattain tasaisena.

Vuoden 2025 heinä-elokuussa pitoisuudet olivat edellisvuoden tasoa korkeampia. Siilinjärvellä a-klorofyllipitoisuudet ovat olleet pääosin Juurusveden pohjoisosan havaintopaikkoja korkeampia. Ainoastaan havaintopaikalla Juurusvesi 1 pitoisuustaso on ollut ajoittain Siilinjärveä korkeampi. Pitoisuudet ovat luokittuneet viime vuosina pääasiassa hyvään – tyydyttävään ekologiseen luokkaan, ilmentäen keskimäärin reheviä olosuhteita. Vuoden 2025 heinäkuussa pitoisuus luokittui Siilinjärvellä tyydyttävään ja elokuussa hyvään ekologiseen luokkaan.

Siilinjärvellä pällysveden sähkönjohtavuuksissa on ollut Juurusvettä enemmän peräkkäisten vuosien välistä vaihtelua. Sähkönjohtavuudet ovat käyttäytyneet tosin pääasiassa samankaltaisesti, mutta arvot ovat olleet Juurusveden tasoa korkeampia. Alueella sähkönjohtavuus on ollut tosin luontaisestikin Juurusveden tasoa korkeampi.

Siilinjärvellä päänlysveden sulfaattipitoisuudet ovat olleet talvisin alusveden pitoisuuksia sekä vertailupiste Pöljänjokea korkeampia. Siilinjärvellä ei alusveden pitoisuuksissa selvää nousua ole ollut havaittavissa ja pitoisuudet ovat olleet viime vuosina verrattain tasaisia, mutta päänlysveden pitoisuudet ovat puolestaan viimeisen kymmenen vuoden aikana jonkin verran nousseet. Pitoisuudet ovat kuitenkin viime vuosina olleet laskusuhdanteisia.

Talvikerrostuneisuuden ajan päänlysveden fluoridipitoisuudet Siilinjärvellä ovat viime vuosina keskimääräisesti nousseet. Alusveden pitoisuudet ovat olleet muutamana viime vuotena aikaisempia vuosia alhaisempia. Myös kesäkerrostuneisuuden ajan fluoridipitoisuudet ovat päänlysvedessä keskimäärin nousseet, vaikkakin viime vuosina pitoisuudet ovat olleet huippuvuosia alhaisempia. Alusveden pitoisuudet ovat olleet viime vuosina kesäkerrostuneisuuden aikana tasaisia ja selvää muutossuuntaa ei ole ollut havaittavissa.

Siilinjärvi oli heinäkuussa typpi- tai fosforirajoitteinen ja elokuussa typpirajoitteinen vesistö (vaihteluväli DIN:DIP 4–6).

1. JOHDANTO

Vuonna 2025 Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy toteutti Juurusveden, Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven yhteistarkkailun näytteenoton, analysoinnin ja raportoinnin tarkkailuohjelman mukaisesti. Näytteet ottivat Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n sertifioituneet näytteenottajat ja näytteet analysoitiin Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n laboratorioissa akkreditoituin menetelmin. Määrityksissä käytetyt standardit ja menetelmät sekä mittausepävarmuudet on esitetty liitteessä 1.

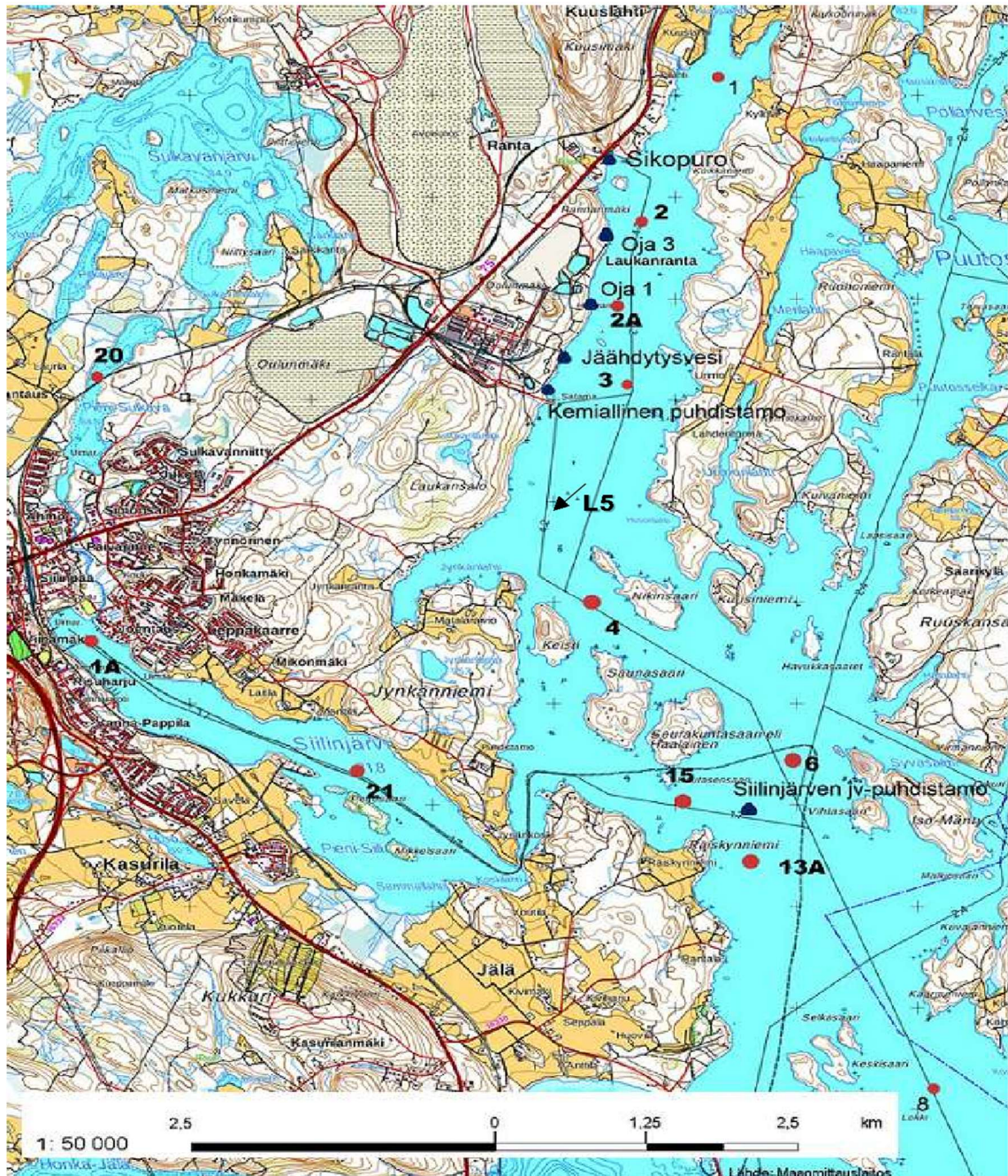
Tämä raportti sisältää Yara Suomi Oy:n, Siilinjärven toimipaikan sekä Kuopion Veden, Siilinjärven Jynkäniemen jätevedenpuhdistamon jätevesien purkuvesistöjen vedenlaatu-
lostien tarkastelun. Vuosi 2025 oli laajan tarkkailun vuosi, joten mukana oli myös biologinen tarkkailu sekä koboltti- ja kadmiumpitoisuuksien määritykset.

Yaran toimipaikan pohjoisosien (kaivosalueet sekä rikastushiekka-alueet) tarkkailu sisältyi aikaisemmin useaan eri tutkimusohjelmaan. Merkittävä osa vesistöhavaintopaikoista kuului osaksi Juurusveden yhteistarkkailuohjelmaa. Toisaalta toiminnan laajentumisen myötä erillisselvityksillä täydennettiin saatavaa tietoa. Vuonna 2017 tarkkailuohjelmat päivitettiin jakamalla työt kahteen osaan: Latvavesiosuuteen sekä Juurusveden–Siilinjärven yhteistarkkailuun. Latvavesien osuus kattaa osan suotovesipisteistä, vesistöt länsipuolella Syrjänpurosta Pieni-Sulkavaan ja itäpuolella Pitkänlammesta ja Saarisenjärvestä Pajulampeen, sekä joka kolmas vuosi Pajulahteen asti. Juurusveden yhteistarkkailu kattaa Juurusveden, Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven.

Vuodesta 2018 alkaen on noudatettu uutta tarkkailuohjelmaa, joka perustuu em. lupaan. Päätös Juurusveden yhteistarkkailusta ja Yara Suomi Oy:n latvavesitarkkailusta annettiin 25.8.2017 (POSELY/1883/2016, POSELY/576/ 5723-2017). Latvavesien tarkkailuohjelmaan on tehty muutoksia tuoreimpien lupapäätösten mukaisesti ja tarkkailu tehty Pohjois-Savon ELY-keskuksen 5.1.2024 hyväksymän ohjelman mukaisesti.

Juurusveden ym. yhteistarkkailu perustuu Itä-Suomen aluehallintoviraston 25.8.2016 antamaan ympäristölupapäätökseen Nro 32/2016/.

Yhteistarkkailun järvet kuuluvat kolmeen eri vesimuodostumaan. Siilinjärven havaintopaikat 21 ja 1A kuuluvat Siilinjärven vesimuodostumaan, Juurusveden havaintopaikat 1, 2, 2A, 3 ja 4 Kuuslahden vesimuodostumaan sekä Juurusveden havaintopaikat 6, 15, 13A, 8 Juurusvesi-Karhonveden vesimuodostumaan.



Kartta 1. Juurusveden, Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven havaintopaikkojen sijainti.

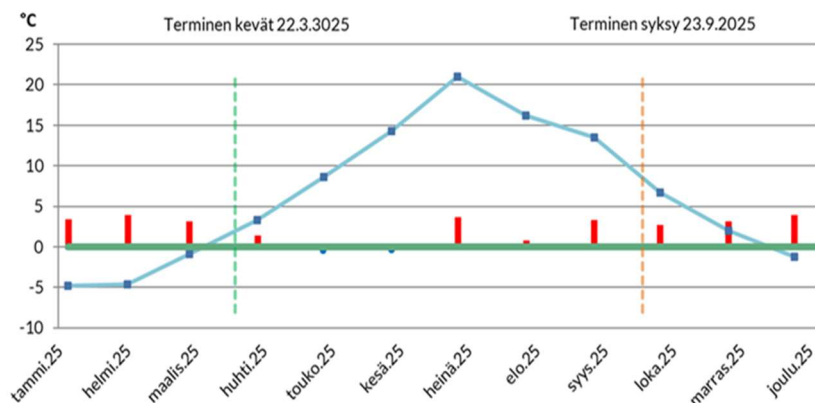
2. SÄÄOLOLOT

2.1 Säätila

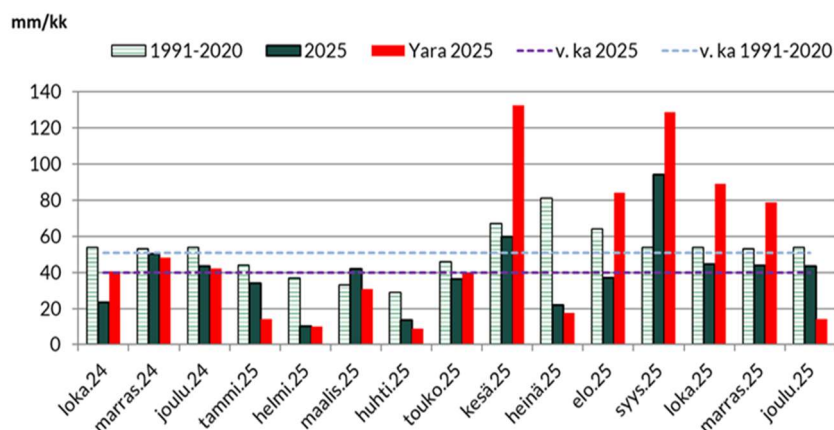
Loppuvuoden 2024 sekä tarkkailuvuoden 2025 sääoloja **Pohjois-Savossa** on arvioitu Kuopiossa havaittujen ilman lämpötilan ja sademäärien perusteella (kuvat 1 ja 2).

Ilmatieteen laitoksen tilastojen mukaan vuosi 2025 oli mittaushistorian toiseksi lämpimin. Koko maan keskilämpötila oli 4,5 astetta, mikä on 1,6 astetta yli pitkän ajan keskiarvon vuodelta 1991–2020. Pohjois-Savossa ainoastaan touko- ja kesäkuu olivat vertailujaksoa aavistuksen kylmempiä (ero vain 0,4-0,5 °C). Peräti kahdeksana kuukautena keski-lämpötila oli 2,3 °C tai enemmän vertailujaksoa korkeampi.

Suomen itäosissa oli vuoden 2025 aikana tavanomaista kuivempaa. Vuotuinen sade-määrä jäi noin viidenneksen pitkän aikavälin keskiarvoa pienemmäksi. Maalis- ja syys-kuussa sademäärä ylitti keskiarvot, mutta muulloin kuukausittaiset sademäärät jäivät pitkän aikavälin keskiarvoja pienemmiksi. Erityisen kuivana erottui helmikuu.

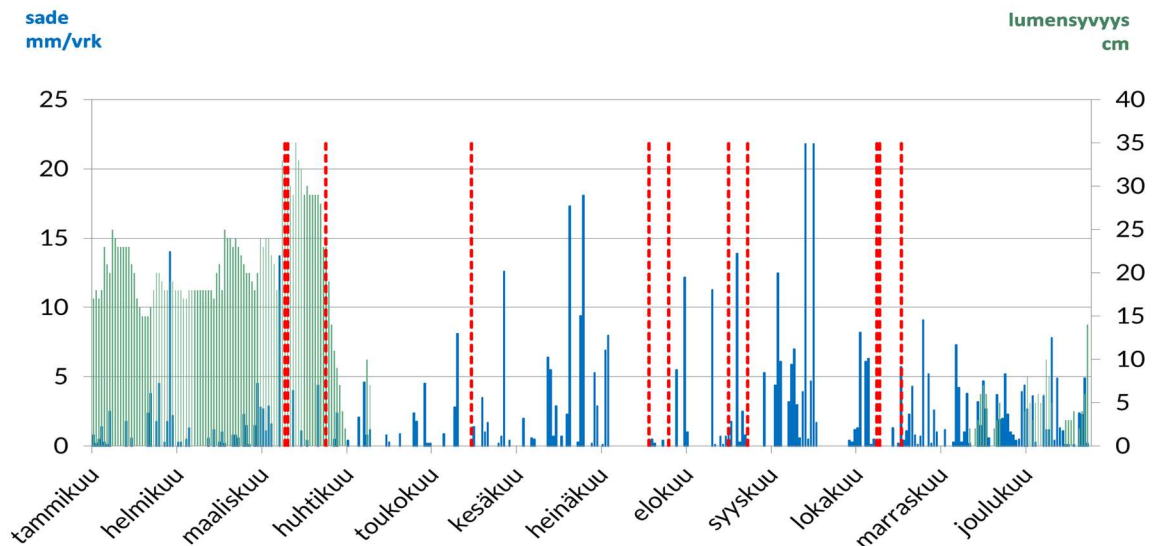


Kuva 1. Kuukausittainen keskilämpötila vuonna 2025 ja erotus verrattuna pitkän ajan keskiarvoihin (Kuopio, Ilmatieteen laitos 2026).



Kuva 2. Kuopion Savilahden ja Yaran Särkilahden pääsääaseman kuukausittainen sademäärä vuonna 2025 verrattuna pitkän ajan keskiarvoon (Ilmatieteen laitos 2026).

Lumensyvyys Kuopion mittausasemalla oli helmikuussa enimmilläänkin vain noin 35 cm. Lumien sulaminen alkoi maaliskuun lopulla ja lumet sulivat alle kolmessa viikossa lähes kokonaan. Ensimmäinen sato marraskuun lopulla. Varsinkin lumien kertyminen alkoi vasta joulukuun viimeisinä päivinä. (kuva 3.)



Kuva 3. Päivittäiset sademäärät ja lumensyvyys tiedot Kuopion Savilahden mittausasemalla (Ilmatieteen laitos 2026) sekä vuoden 2025 tarkkailuajankohdat.

2.2 Virtaamat ja vesivarat

Vuonna 2025 Pohjois-Savossa **vedenkorkeudet** vaihtelivat vuoden aikana huomattavasti. Alkuvuodesta tammikuussa leuto sää nosti vedenkorkeuksia ja maaliskuun lopulla Kallaveden pinta oli 10 cm pitkäaikaiskeskiarvon yläpuolella. Keväällä toukokuun lopussa pinnankorkeudet olivat kääntyneet vähälumisen talven ja vähäisten sateiden myötä jo laskuun. Sateinen alkukesä nosti pintoja hetkellisesti, mutta heinäkuun hellejakso ja suuri haihdunta laskivat pinnankorkeudet ajankohdalle tavanomaista tasoa alhaisemmaksi. Elokuussa pinnankorkeudet olivat paikoin jo poikkeuksellisen alhaalla. Loppuvuoden sateiden myötä tilanne muuttui ja pinnankorkeudet kääntyivät vihdoinkin nousuun. Vuoden lopussa veden pinnat olivat paikoin jo korkealla, vaikkakin osa vesistöistä jäi edelleen selvästi pitkän aikavälin keskiarvojen alapuolelle.

Pohjavedenkorkeudet vaihtelivat Pohjois-Savon ELY-keskuksen mittauspisteissä ja pinnankorkeudet olivat pääosin keskiarvoja matalammalla. Alkuvuodesta havaittiin keskimääräistä korkeampia pinnankorkeuksia ja pohjavesitilanne kuvattiin hyväksi. Kevään edetessä pinnankorkeudet pysyivät vielä pitkään vakaalla tasolla, mutta alkukesän kuivuus käänsi tilanteen laskevaksi. Loppukesällä pohjavesien pinnankorkeudet olivat jo tavanomaista alempana ja vähäsateisuus piti pinnat monin paikoin selvästi keskiarvon alapuolella. Syksyllä tilanne pysyi kohtuullisena, mutta kuivahkona ja vielä marraskuussa pohjavesipinnat olivat paikoin matalalla. Joulukuussa sateisempi jakso kuitenkin paransi tilannetta ja pinnankorkeudet kääntyivät nousuun.

Jäätilanne oli alkuvuodesta vaihtelevan epävarma ja jäänpaksuus monin paikoin tavanomaista ohuempi. Alkutalvi oli kokonaisuudessaan leuto, jonka myötä järvien jäät vahvistuivat tavanomaista hitaammin. Alkuvuosi oli kuitenkin vähäluminen ja helmikuussa havaittiin paikoin jopa puolen metrin jääpaksuuksia.

Kevään lämpimän sään ja vähälumisyyden myötä jäät heikkenivät nopeasti ja jäät lähtivät hieman tavanomaista aikaisemmin. Marraskuu oli tavanomaista lämpimämpi ja isommat järvet pysyivät sulina pitkään. Pienemmissä järvissä jääpeite muodostui marraskuun loppupuolella. Joulukuussa isommilla järvillä jäätyminen eteni hitaasti ja kuun lopussa jäätilanne oli hyvin vaihteleva. Jäänpaksuudet olivat vuoden lopussa isommilla järvillä ajankohdan nähden ohuita.

3. KUORMITUS

3.1 Yara Suomi Oy: Siilinjärven toimipaikan kuormitus

3.1.1 Jätevesien purkupaikat

Yaran alueelta puhdistettuja jätevesiä lasketaan Kuuslahteen kahdesta kohtaa: tehtaiden kemialliselta jäteveden puhdistamolta ja kaivoksen Sikopuron puhdistamolta. Kemiallisella puhdistamolla käsitellään kemian tehtaiden piha-alueiden sade- ja hulevedet sekä fosforihappotehtaan neutraloinnin ylitevedet. Sikopuron puhdistamolla käsitellään rikastamon vesikierrosta poistettavat vedet sekä Jaakonlammen louhoksen kuivatusvedet. Kemian tehtaiden jäähdytysvedet ja pasutteen läjitysalueen ympäristön puhtaammat vedet johdetaan Kuuslahteen. Sivukiven läjitysalueiden suotovedet ohjautuvat Ansanmäen läjityksestä Sulkavanjärveen ja Itäläjäytyksen alueelta Sikopuroa pitkin Kuuslahteen. Myös Särkijärven louhoksen kuivatusvedet ohjataan Sikopuroon, mikäli kiintoainepitoisuus on alle 15 mg/l. Mikäli kiintoainepitoisuus nousee yli 15 mg/l, vedet ohjataan Sikopuron puhdistamolle. Rikastushiekka-alueen suotovedet ohjautuvat pääsääntöisesti Kolmisoppijärveen.

3.1.2 Lupaehdot

Kuuslahteen johdettavan jäteveden kokonaisfosforipäästön raja-arvo on 2,5 kg/d ja ammoniumtypen tavoitearvo 30 kg/d. Raja-arvot ovat puolivuosisikeskiarvoja.

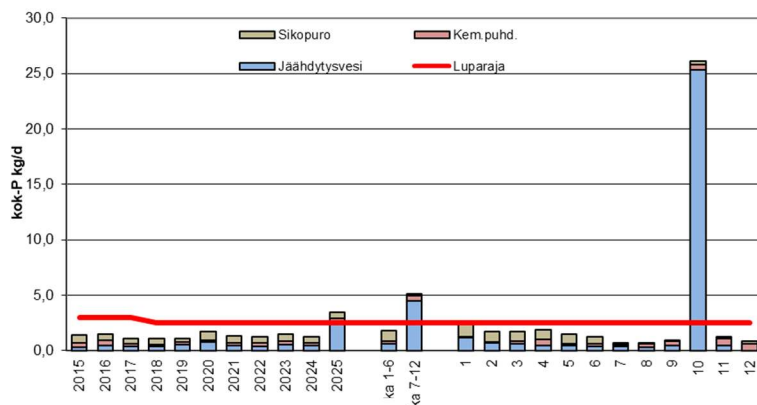
Sikopuroon johdettavan jäteveden enimmäismäärä on 35 000 m³/d puolivuosisikeskiarvona laskettuna. Johdettavan jäteveden fosforin pitoisuuden raja-arvo on 0,1 mg/l, kiintoainepäästöraja-arvo 15 mg/l ja COD_{Mn}-päästöraja-arvo 15 mg/l. Raja-arvot lasketaan kuukausikeskiarvoina. Sikopuroon johdettava jätevesi ei saa olla vesikirpuille myrkyllistä.

3.1.3 Kuormitus vuonna 2025

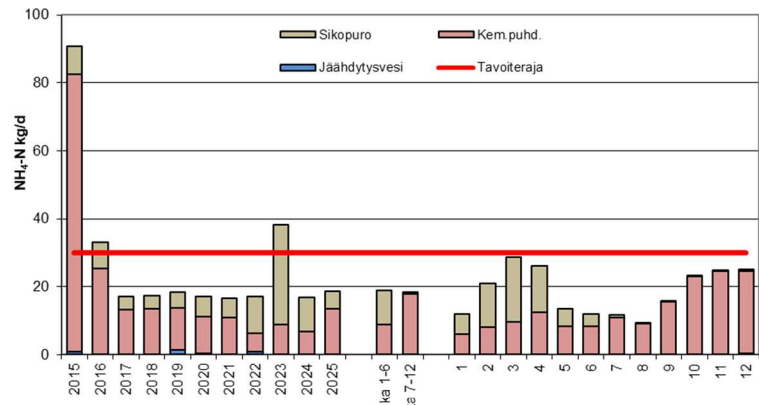
Kuuslahteen kohdistuva fosforikuormitus ylitti vuonna 2025 luparajan puolivuotiskeskivon (2,5 kg/d). Ylitys johtui 19.10. Tehdasalueen raakavesilinjan putken rikkoontumisesta, jonka seurauksena vettä levisi runsaasti fosforihappotehtaan alueelle sekä ratapihalle. Vuotovedet ohjattiin pääosin jäähdytysvesilinjaan ja sisäiseen kiertoon, mutta jäähdytysvesien mukana Kuuslahteen päätyi mm. fosforia. Fosforikuormitus oli suurinta tammi-kuussa sekä putkirikosta johtuen lokakuussa. Pienintä kuormitus oli elokuussa. Putkirikosta aiheutuneesta kertapäästöstä johtuen fosforin vesistökuorma oli selvästi edellisvuosia suurempi. Putkirkon vaikutuksia seurattiin Kuuslahden alueella tehostetusti viranomaisten kanssa sovitulla tavalla. Kokonaisuutena sekä sekoittuminen että fosforin sedimentoituminen olivat nopeita, eikä putkirkolla ollut todennäköisesti pitkäaikaisvaikutuksia vesistön tilaan.

Ammoniumtyypin kuormitus oli lievästi edellisvuotta suurempaa. Kuormituksen puolivuotiskeskivot olivat molemmilla vuosipuoliskoilla alle ympäristölupien tavoitearajan (30 kg/d). (kuva 4.)

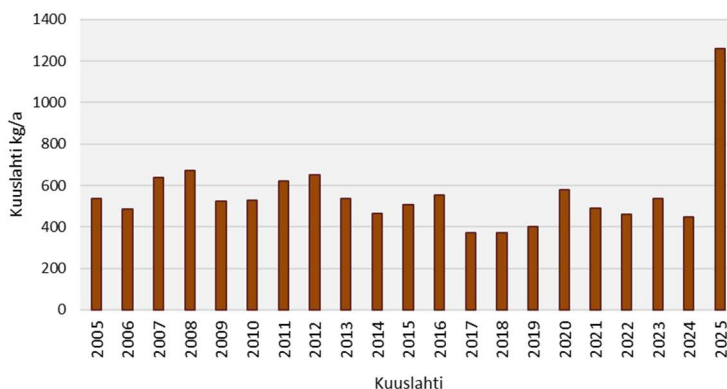
Fosforikuormitus Kuuslahteen
luparaja 2,5 kg P /d, puolivuotiskeskivona



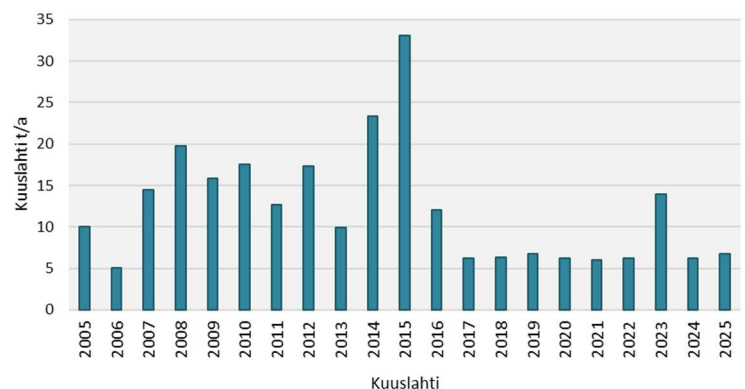
NH₄-N-kuormitus Kuuslahteen
lupien tavoite 30 kg NH₄-N /d, puolivuotiskeskivona



Kokonaisfosforikuorma Kuuslahteen



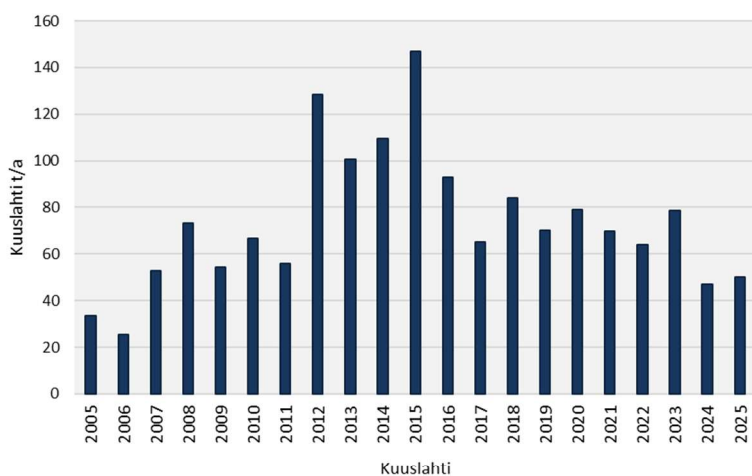
Ammoniumtyyppikuorma Kuuslahteen



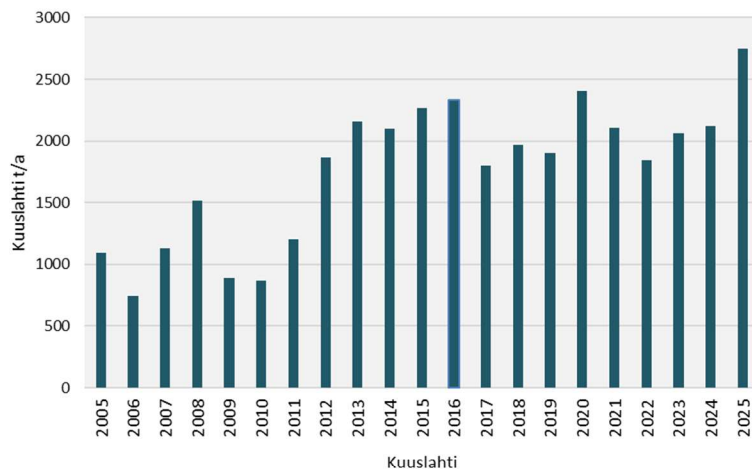
Kuva 4. Fosforin ja ammoniumtyypin vuosikuormitus Kuuslahteen vuosina 2014-2025, vuoden 2025 kuukausikuormat luparajoineen sekä pitkänajan kuormitus vuosina 2005-2025.

Kuuslahteen kohdistuva kokonaistyyppikuorma oli edellisvuoden tasoa lievästi suurempi. Sulfaatin ja fluoridin kuormitus oli edellisvuosia runsaampaa. (kuva 5.)

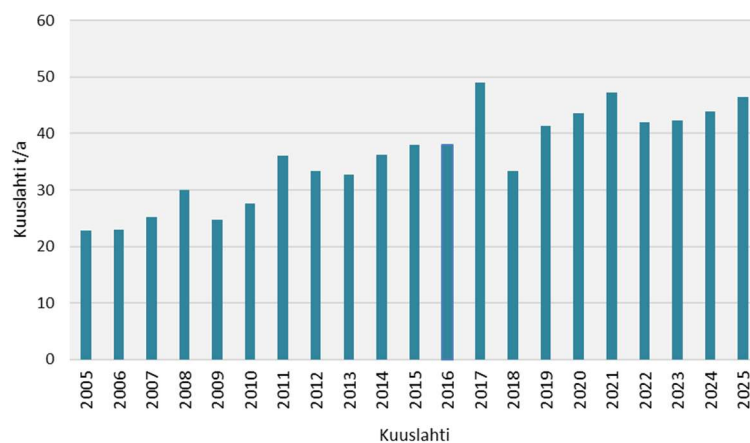
Kokonaistyyppikuorma Kuuslahteen



Sulfaattikuormitus Kuuslahteen

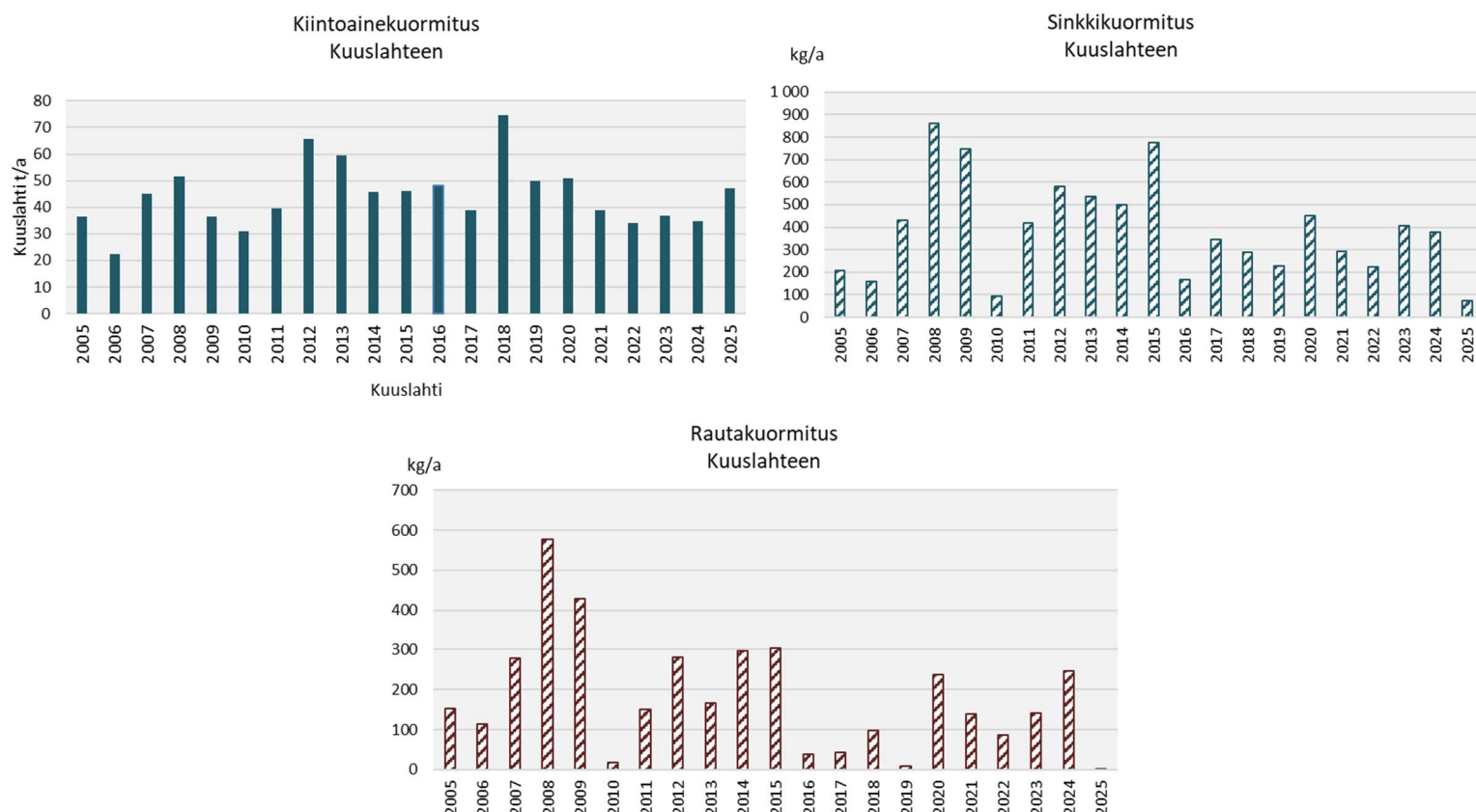


Fluoridikuormitus Kuuslahteen



Kuva 5. Kokonaistyyppien, sulfaatin ja fluoridin vuosikuormitukset Kuuslahteen vuosina 2005-2025.

Kiintoainetta määritetään Sikopuron puhdistamolta Sikopuroon johdettavasta puhdistetusta vedestä. Näiden tulosten perusteella määritetty kiintoainekuormitus vuonna 2025 oli hieman edellisvuosia suurempaa. Sinkki- ja rautapitoisuuksia seurataan pasutealueen ympärysojista näytepisteiltä Oja 1 ja Oja 3 johdettavasta vedestä. Vesinäytteiden perusteella Kuuslahteen kohdistuva sinkki- ja rautakuormitus olivat selvästi edellisvuosia pienempää. (kuva 6.)



Kuva 6. Kiintoaineen (t/a) sekä sinkin ja raudan (kg/a) vuosikuormitukset Kuuslahteen vuosina 2005-2025.

3.1.4 Kuormitus pitkällä aikavälillä

Kuuslahteen kohdistuva kuormitus koostuu Itäläijityksen vesien, louhoksen kuivanapitovesien, kemiallisen puhdistamon, Sikopuron puhdistamon sekä jäähdytysvesien yhteenlaske- tusta kuormituksesta. Rauta-, sulfaatti- ja sinkki-kuormaa tulee myös pasutealueen ojista.

Fosforin kuorma pysytteli suhteellisen tasaisena vuodesta 2017 vuoteen 2019, mutta vuonna 2020 fosforikuormitus nousi edellisvuosista. Vuoden 2021 kuormitus laski edellis- vuodesta, mutta oli vuosien 2017-2019 kuormitustasoa hieman suurempaa. Vuonna 2022 fosforikuorma oli edellisvuosia pienempi, mutta vuosien 2017-2019 kuormitustasoa hie- man suurempi. Vuoden 2023 fosforikuorma oli hieman vuosien 2021-2022 tasoa suu- rempi. Vuonna 2024 kuorma laski edellisvuodesta ja oli lähellä vuoden 2022 tasoa. Vuonna 2025 kuorma nousi putkirikon vuoksi edellisvuosista. (kuva 4.)

Ammoniumtypen kuormitus on viime vuosina pysynyt pääsääntöisesti tavoitearvon alapuolella. Ammoniumtyppikuormitus on ollut vuosina 2017-2020 edeltäviä vuosia alhaisempaa tasoa, eikä vuosien välillä ole ollut havaittavissa selvää eroa. Vuonna 2023 kuorma nousi edellisvuosista. Vuoden 2024 ammoniumtyppikuormitus oli edellisvuoden kohonnutta tasoa selvästi pienempää, lähinnä lähellä vuosien 2017-2022 tasoa. Vuonna 2025 ammoniumtypen kuormitus oli lievästi edellisvuotta suurempaa ja lähellä vuosien 2017-2022 tasoa. (kuva 4.)

Kokonaistypen kuormitus Kuuslahteen oli korkeimmillaan vuosina 2012-2015 ja kääntyi laskuun vuonna 2016. Kuorma laski vielä vuonna 2017, jonka jälkeen vuosittain kuorma nousi ja laski vuorovuosin vuoteen 2020 asti. Vuodesta 2020 kuorma laski vuoteen 2022 saakka. Vuonna 2023 typpikuorma oli edellisvuosia hieman korkeampi. Vuonna 2024 kokonaistypikuorma pieneni edellisvuodesta ja oli edellisvuosia pienempi. Vuonna 2025 kuorma oli lievästi edellisvuotta suurempi, mutta vuosien 2017-2023 tasoa pienempi. (kuva 5.)

Sulfaatin kuormitus Kuuslahteen nousi melko tasaisesti vuosina 2010-2016, mutta laski vuonna 2017. Vuosina 2017-2019 sulfaattikuormitus oli verrattain samaa tasoa, laskien vuosien 2013-2016 tasoon verrattuna. Vuonna 2022 kuormitus oli edellisvuosia pienempää, ollen lähellä vuosien 2018-2019 tasoa. Vuonna 2023 kuormitus nousi edellisvuodesta, mutta oli vuosien 2020-2021 tasoa pienempää. Vuoden 2024 sulfaattikuorma nousi edellisvuosista, mutta oli vuosien 2020-2021 tasoa pienempi. Vuonna 2025 sulfaattikuorma nousi edellisvuosista. (kuva 5.)

Fluoridin kuormitus nousi melko tasaisesti vuosina 2010-2017, mutta oli vuonna 2018 edellisvuosia pienempi. Vuodesta 2018 lähtien kuorma alkoi taas nousta, mutta vuoden 2022 kuorma laski hieman edellisvuosista ja kuormitus Kuuslahteen oli edellisvuosia pienempää. Vuoden 2023 fluoridikuorma Kuuslahteen oli edellisvuoden kaltainen. Vuonna 2024 fluoridin kuorma oli lähellä edellisvuosien tasoa, mutta lievästi vuosien 2022-2023 tasoa korkeampi. Vuonna 2025 fluoridikuorma nousi edellisvuosista, ollen lähellä vuoden 2021 tasoa (kuva 5.)

Kiintoainekuormitus on ollut tarkastelujaksolla korkeimmillaan vuonna 2018 ja kuorma oli vielä verrattain korkea 2019-2020, mutta viime vuosina kuorma on pienentynyt. Viime vuosina kiintoainekuorma on pysynyt verrattain tasaisena. Vuoden 2025 kuorma edellisvuosia suurempi, ollen lähellä vuosien 2019-2020 tasoa. (kuva 6.)

Sinkkikuormitus laski Kuuslahdessa alhaisista virtaamista johtuen vuodesta 2017 vuoteen 2019. Vuonna 2020 virtaamat nousivat ja tämän myötä myös kuormitus. Vuonna 2022 sinkkikuorma oli alhaisemmasta kokonaisvirtaamasta johtuen edellisvuosia pienempi. Vuonna 2023 virtaama kasvoi ja sinkkikuorma oli vuosia 2021-2022 suurempi. Vuonna 2024 sinkkikuormitus oli lähellä edellisvuoden tasoa. Vuoden 2025 kuormitus oli kesäajan kuivuudesta johtuen selvästi edellisvuosia pienempää. (kuva 6.)

Rautakuormitus oli vuonna 2019 pieni kun pasutealueen ympärysojat olivat kesäajan kuivat. Vuonna 2020 kasvaneiden virtaamien myötä rautakuorma nousi, mutta vuoden 2021 kuorma oli pienemmästä kokonaisvirtaamasta johtuen hieman edellisvuotta pienempi. Vuonna 2022 kokonaisvirtaama pieneni vielä edellisvuosista ja rautakuorma pieneni. Vuonna 2023 kasvaneen kokonaisvirtaaman myötä, kasvoi myös rautakuorma edellisvuotta suuremmaksi ja oli lähellä vuoden 2021 tasoa. Rautakuorma on kääntynyt kasvaneiden virtaamien myötä nousuun ja kasvanut vuodesta 2021 lähtien. Vuoden 2024 kuorma oli edellisvuosien tasoa suurempi. Kesäajan kuivuuden myötä rautakuorma oli vuonna 2025 tarkkailujaksolla pienimmillään. (kuva 6.)

3.2 Siilinjärven Jynkänniemen jätevedenpuhdistamon kuormitus

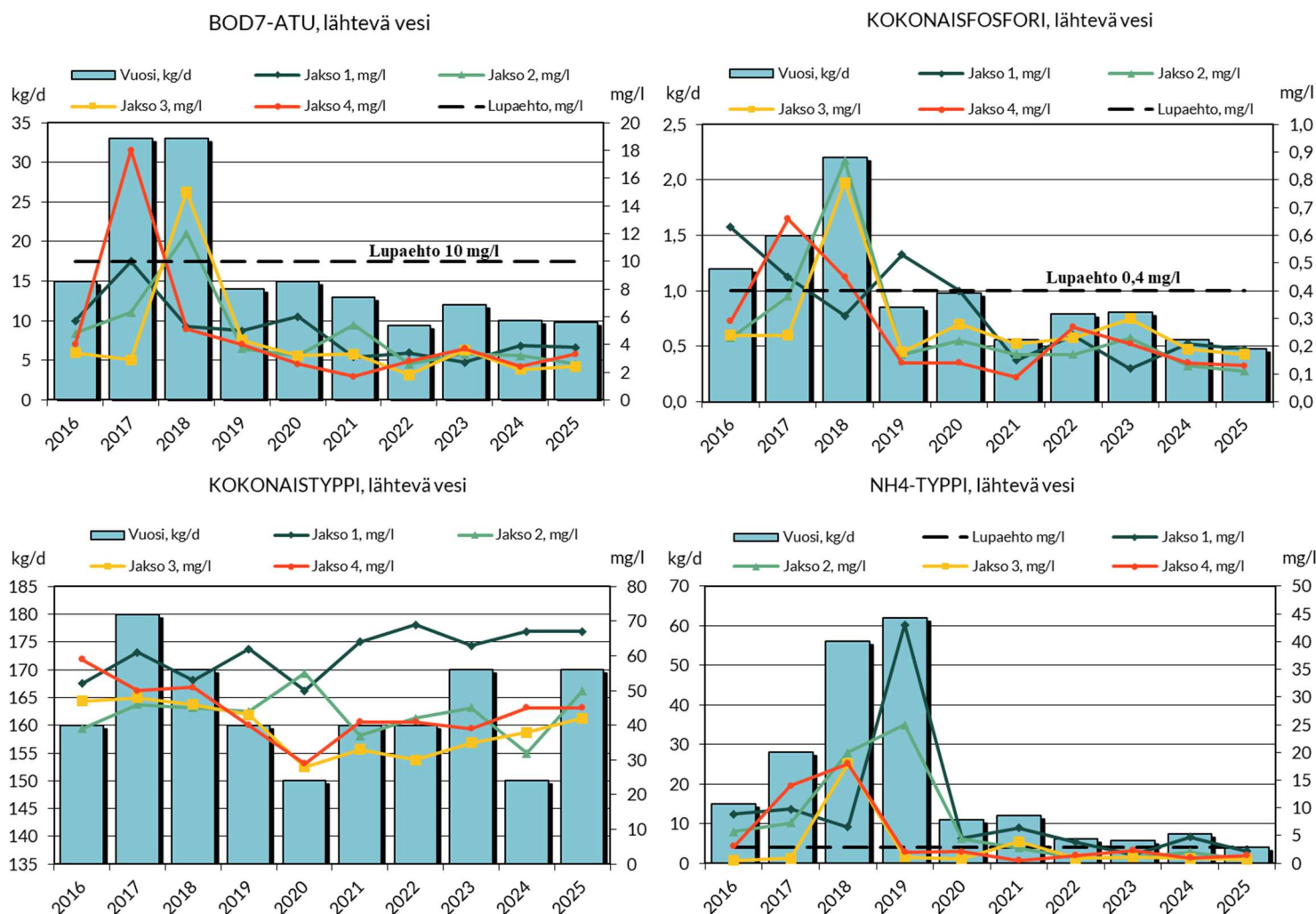
Kuopion Veden, Siilinjärven Jynkänniemen puhdistamolla käsitellään Siilinjärven ja Maaningan kuntien asumajätevedet. Puhdistamon kuormitus vuosina 2001-2025 on esitetty alla olevassa taulukossa 1.

Taulukko 1. Siilinjärven Jynkänniemen puhdistamon kuormitus vuosina 2001-2025.

Vuosi	Virtaama m ³ /d	BOD ₇ -ATU kg/d	Kok.P kg/d	Kok.N kg/d	NH ₄ -N kg/d
2025	3210	9,8	0,48	170	4,1
2024	3330	10	0,56	150	7,5
2023	3770	12	0,81	170	5,7
2022	3540	9,4	0,79	160	6,1
2021	3655	13	0,56	160	12
2020	3720	15	0,98	150	11
2019	3380	14	0,85	160	62
2018	3461	33	2,2	170	56
2017	3490	33	1,5	180	28
2016	3310	15	1,2	160	15
2015	3740	17	1,1	190	8,5
2014	3480	26	1,2	170	9,4
2013	3471	27	1,5	180	40
2012	3850	18	1,5	180	43
2011	3530	16	1,2	160	48
2010	3400	29	1,5	160	75
2009	3160	17	1,3	150	19
2008	3620	13	1,0	140	12
2007	3230	13	1,0	140	37
2006	3050	13	1,0	130	22
2005	3170	15	1,5	110	8,4
2004	3230	15	1,3	110	30
2003	3010	16	1,2	97	18
2002	2890	12	1,0	94	23
2001	2970	17	1,3	94	13

Vuonna 2025 puhdistamolla saavutettu puhdistustulos oli kaikilta osin ympäristöluvan vaatimusten mukainen. Luvan vaatimuksien toteutumista seurataan BOD_{7-ATU}:n, COD_{Cr}:n, kokonaisfosforin sekä kiintoaineen osalta neljännesvuosikeskiarvona ja ammoniumtypen / nitrifikaatioasteen osalta vuosikeskiarvoina. Myös kaikki valtioneuvoston asetuksen VNa 888/2006 käsittelyvaatimukset täyttyivät. (kuva 7.)

Biologinen vesistökuorma oli lähes edellisvuoden tasolla, mutta lievästi pienempi. Kokonaisfosforin kuorma oli edellisvuosien tasoa pienempi. Kokonaistypen kuorma kasvoi hie-
man edellisvuodesta, mutta ammoniumtypen kuorma oli edellisvuosia pienempi. (kuva 7.)



Kuva 7. Siilinjärven Jynkänniemen puhdistamon kuormitus ja lupaehdot vuosina 2016-2025.

4. VESISTÖTUTKIMUKSET

Vuoden 2025 tarkkailutulokset on toimitettu lausuttuina tarkkailukertojen jälkeen asianosaisille. Vedenlaatatulokset, määritysmenetelmät ja määritysten mittausepävarmuudet on esitetty kokonaisuudessaan liitteessä 1.

Valuma-alueen vaikutus ravinteikkuuteen tulee esille havaintopaikalla Juurusvesi 1, jonka kokonaisfosforitaso on ollut alapuolisia havaintopaikkoja korkeampi. Havaintopaikan Juurusvesi 15 vedenlaatuun vaikuttaa Siilinjärvestä tulevat vedet, Juurusveden havaintopaikalle 6 laskee vesiä itäpuolelta ja havaintopaikka Juurusvesi 13A sijoittuu Siilinjärven Jynkäniemen puhdistamon alapuolelle.

4.1 Talvi

Siilinjärven havaintopaikalla 1A vesipatsas oli maaliskuun alkupuolella lievähkösti lämpötilakerrostunut ja vesipatsaan happitilanne tasaisen hyvä. Veden pH oli neutraalin emäksisellä puolella – lievästi emäksistä. Sähkönjohtavuus oli vesipatsaassa tasainen ja ajankohdalle tavanomainen. Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaisia ja edellisvuosien vastaavan ajankohdan tavoin päälyysvesi oli alusvettä ravinteikkaampaa. Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus ilmensi lievästi rehevää vettä. Vesipatsaan sulfaatti- ja fluoridipitoisuudet olivat tasaisia ja tarkkailuajankohdalle tavanomaisia.

Siilinjärven havaintopaikalla 21 vesipatsas oli maaliskuun alkupuolella lämpötilakerrostunut, mutta 10 metristä alaspäin lievemmin. Päälyysveden happitilanne oli hyvä ja 10-20 metrissäkin vielä tyydyttävällä tasolla, mutta alusvesi oli edellisvuosien vastaavan ajankohdan tavoin vähähappista. Sähkönjohtavuus oli vesipatsaassa verrattain tasainen, ajankohdalle tavanomainen ja kasvoi lievästi alusvettä kohden.

Edellistalvien tavoin alusveteen oli väkevöitynyt päälyysvettä ravinteikkaampaa vettä ja huonosta happitilanteesta aiheutui alusveteen lievää sisäistä fosforikuormitusta. Kokonaisfosforipitoisuus oli kuitenkin alusvedessä ajankohdalle tavanomainen. Vesipatsaan kokonaisravinnepitoisuudet olivat kuitenkin ajankohdalle tavanomaisia. Alusveden kokonaistypestä suurin osa oli ammoniumtyppeä ja osuus kokonaistypestä oli noin 52 %. Päälyysvesi oli laadultaan havaintopaikan Siilinjärvi 1A kanssa samankaltaista ja kokonaisfosforipitoisuus ilmensi päälyysvedessä lievästi rehevää vettä. Sulfaatin ja fluoridin pitoisuudet olivat vesipatsaassa tasaisia ja lähellä ajankohdalle tavanomaista tasoa. Sulfaatin ja fluoridin pitoisuudet sekä sähkönjohtavuus olivat Pöljänjoen taustatasoa (20.3.25) korkeampia, osoittaen lievää teollisen toiminnan ja kaivosalueen vaikutusta.

Pieni-Sulkavan havaintopaikalla 20 pinnanläheisen veden happitilanne oli maaliskuun lopussa hyvä. Kokonaisravinnepitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaisia ja kokonaisfosforipitoisuus ilmensi rehevää vettä. Vesi oli vähähumuksista ja veden pH neutraalin emäksisellä puolella. Sulfaattipitoisuus sekä sähkönjohtavuus olivat lähellä ajankohdalle tavanomaista tasoa ja fluoridipitoisuus hieman tavanomaista tasoa alhaisempi.

Juurusveden pohjoisosan, Kuuslahden havaintopaikoilla (1, 2, 2A, 3 ja 4) vesi oli lämpökerrostunutta. Syvänteiden alusveden happitilanne oli vain lievästi heikentynyt ja alusveden happitilanne oli tyydyttävällä tasolla. Veden pH oli lievästi hapan – lievästi emäksinen ja kemiallinen hapenkulutus ilmensi keskihumuksista vettä. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat havaintopaikkojen päänlysvedessä verrattain tasaisia ja lähellä ajankohdan tavanomaista tasoa. Tarkkailukerralla korkeampia kokonaistyyppipitoisuuksia havaittiin edellisvuosien tavoin 10-15 metrissä, ilmentäen typen kulkeutumista hieman alusvettä korkeammissa vesikerroksissa. Ilmiö on tavanomainen myös muissa suurissa ja syvissä järvissä.

Havaintopaikoilla kokonaisfosforipitoisuudet olivat ylemmissä vesikerroksissa verrattain tasaisia, mutta lievästi ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia. Pitoisuudet olivat alusvedessä pääosin lievästi päänlysvettä korkeampia. Päänlysveden kokonaisfosforipitoisuudet ilmensivät lievästi rehevää vettä. Hieman ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia sähkönjohtavuuksia sekä sulfaattipitoisuuksia havaittiin kaikilta havaintopaikoilta alemmista vesikerroksista. Alusveden sulfaattipitoisuus oli edellisvuoden vastaavan ajankohdan tavoin korkeimmillaan Kuuslahden havaintopaikalla Juurusvesi 2, mutta pitoisuus oli kuitenkin lähellä ajankohdan tavanomaista tasoa ja edellisvuoden vastaavan ajankohdan selvästi kohonnutta pitoisuutta alhaisempi. Tarkkailuajankohdalle tavanomaista korkeampia fluoridipitoisuuksia havaittiin havaintopaikkojen Juurusvesi 2, 2A, 3 ja 4 alemmista vesikerroksista. Päänlysveden sulfaatti- ja fluoridipitoisuudet olivat selvästi alempia vesikerroksia sekä ajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempia.

Sinkkipitoisuudet olivat ylemmissä vesikerroksissa ajankohdan tavanomaista tasoa hieman alhaisempia ja pitoisuustaso kasvoi alusvettä kohden. Tarkkailuajankohdan tavanomaiseen tasoon nähden selvästi kohonnut sinkkipitoisuus havaittiin edellisvuosien tavoin havaintopaikan Juurusvesi 2 alusvedestä, 430 µg/l. Pitoisuus oli kuitenkin vain lievästi koholla ja edellisvuoden vastaavan ajankohdan kohonnutta tasoa selvästi alhaisempi. Pitoisuus oli myös vuosien 2022-2023 vastaavan ajankohdan tasoa alhaisempi.

Kolmen vuoden välein laajoina tarkkailuvuosina määritettävät kadmium ja kobolttipitoisuudet olivat havaintopaikoilla lähes kauttaaltaan alhaisia, mutta pääsääntöisesti vuosien 2019 ja 2021 tasoa korkeampia. Ainoastaan havaintopaikalla Juurusvesi 2 alusveden kobolttipitoisuus, 28 µg/l oli muuhun pitoisuustasoon nähden selvemmin koholla.

Juurusveden eteläosan, Juurusvesi-Karhonveden havaintopaikoilla (6, 15, 13A ja 8) vesi oli lämpökerrostunutta, mutta alemmat vesikerrokset lievemmin. Happitilanne oli havaintopaikoilla ylemmissä vesikerroksissa hyvä ja havaintopaikoilla Juurusvesi 15 ja 8 myös alusvedessäkin. Havaintopaikoilla Juurusvesi 6 ja 13A alusveden happitilanne oli hieman heikentynyt, mutta happea riitti kuitenkin vielä kohtalaisen hyvin. Sähkönjohtavuudet olivat havaintopaikoilla ajankohdalle tavanomaisia ja sähkönjohtavuus kasvoi alusvettä kohden. Veden pH oli neutraalin molemmiin puolin ja kemiallinen hapenkulutus ilmensi keskihumuksista vettä. Kokonaistypen pitoisuudet olivat lähellä ajankohdan tavanomaista tasoa ja pitoisuudet alemmissa vesikerroksissa ylempiä kerroksia korkeampia.

Havaintopaikoilla Juurusvesi 6 ja 13A korkeimmat kokonaistypen pitoisuudet havaittiin pohjoisosan tavoin alusvettä ylemmästä vesikerroksesta, ilmentäen typen kulkeutumista ylemmissä vesikerroksissa.

Kokonaisfosforipitoisuudet olivat ylemmissä vesikerroksissa verrattain tasaisia ja pohjoisosan tavoin lievästi ajankohdalle tavanomaista tasoa korkeampia. Pitoisuudet olivat havaintopaikkojen Juurusvesi 6 ja 13A alusvedessä lievästi päällysvettä korkeampia, mutta havaintopaikoilla Juurusvesi 15 ja 8 pitoisuudet olivat vesipatsaassa tasaisempia. Päällysveden kokonaisfosforipitoisuudet ilmensivät lievästi rehevää vettä

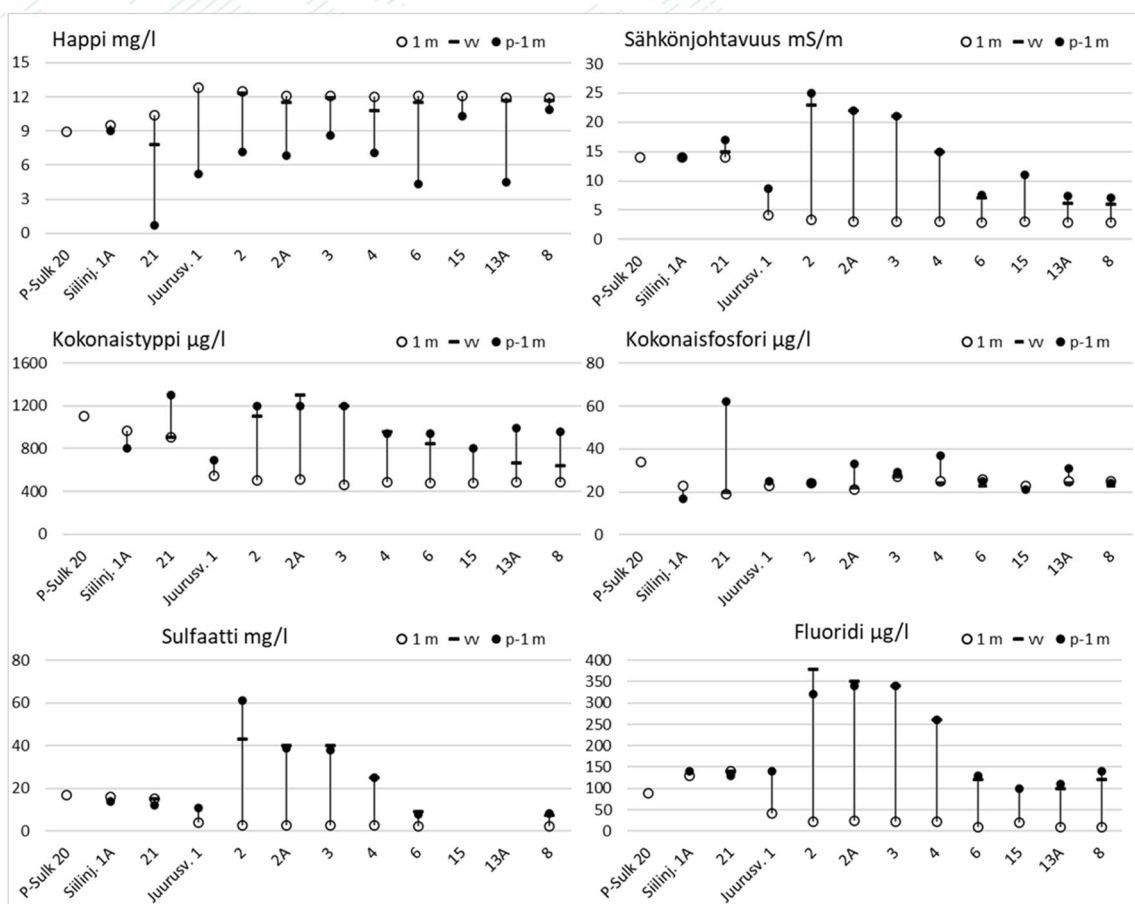
Havaintopaikoilla Juurusvesi 6 ja 8 sulfaatin pitoisuudet olivat päällysvedessä ajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempia ja alemmissa vesikerroksissa lähellä ajankohdan tavanomaista tasoa. Fluoridipitoisuudet olivat pääosin ajankohdalle tavanomaisia tai tavanomaista alhaisempia. Lievästi kohonneita fluoridipitoisuuksia havaittiin ainoastaan alemmista vesikerroksista havaintopaikoilta Juurusvesi 6 ja 8.

Päällysveden hygieeninen laatu oli havaintopaikoilla Juurusvesi 6, 15 ja 13A moitteeton ja havaintopaikalla Juurusvesi 8 lähes moitteeton.

Siilinjärven Jynkäniemen puhdistamon nitrifikaatioprosessi on ollut nykyisellään erittäin toimiva. Vaikka jätevesivaikutusta ilmentävän ammoniumtypen pitoisuudet olivat alhaisia tai alle määrittäysrajan, näkyy puhdistamon vaikutus havaintopaikalla Juurusvesi 13A alemmien vesikerrosten korkeampina tai ajoittain kohonneina kokonaistyyppipitoisuuksina.

Havaintopaikalla Juurusvesi 8 sinkin pitoisuudet olivat alhaisia. Sinkkipitoisuudet kasvoivat lievästi pohjaa kohden ja olivat selvästi alle 10 µg/l. Rautapitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaista tasoa ja pitoisuus korkeimmillaan päällysvedessä.

Kolmen vuoden välein laajoina tarkkailuvuosina määritettävät kadmium ja kobolttipitoisuudet olivat alhaisia havaintopaikalla Juurusvesi 8, mutta pitoisuustaso oli vuosien 2019 ja 2022 tasoa korkeampi.



Kuva 8. Talven 2025 vedenlaatu tuloksia päänlys-, väli- ja alusvedestä havaintopaikoilla Pieni-Sulkava, Siilinjärvi 1A ja 21 sekä Juurusvesi 1-8.

4.2 Kevät

Siilinjärven havaintopaikalla 1A vesipatsas oli lämpötilakerrostunut ja happitilanne koko vesipatsaassa hyvä. Veden pH oli lievästi emäksinen ja sähkönjohtavuus tasainen. Kokonaistyyppien pitoisuudet olivat ajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempia, ollen alusvedessä lievästi päänlysvettä korkeampi. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaisia, päänlysveden pitoisuuden ollessa lievästi alusvettä korkeampi ja ilmentäen lievästi rehevää vettä. Sulfaatin pitoisuudet olivat tasaisia ja ajankohdan tavanomaista tasoa. Päänlysveden sulfaattipitoisuus oli Pieni-Sulkavan tasoa lievästi alhaisempi. Fluoridin pitoisuudet olivat ajankohdan tavanomaista tasoa, päänlysveden pitoisuuden ollessa lievästi alusvettä korkeampi.

Siilinjärven havaintopaikalla 21 vesipatsas oli lämpötilakerrostunut, mutta alemmat vesikerrokset vain lievästi. Happitilanne oli koko vesipatsaassa hyvä. Veden pH oli lievästi emäksinen ja kemiallinen hapenkulutus vähähumuksisen veden tasolla. Kokonaistyyppien pitoisuudet olivat ajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempia, kasvaen lievästi alusvettä kohden. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat ajankohdan tavanomaisella tasolla ja pitoisuus päänlysvedessä lievästi alempia vesikerroksia korkeampi. Päänlysveden kokonaisfosforipitoisuus ilmensi lievästi rehevää vettä.

Vesipatsaan sähkönjohtavuus sekä sulfaatti- ja fluoridipitoisuudet olivat tasaisia ja ajankohdan tavanomaisella tasolla. Sulfaatin ja fluoridin pitoisuudet sekä sähkönjohtavuus olivat jonkin verran Pöljänjoen taustatasoa (22.4.25) korkeampia, osoittaen teollisen toiminnan ja kaivosalueen vaikutusta.

Pieni-Sulkavan havaintopaikan 20 vesinäyte haettiin hieman muita havaintopaikkoja myöhemmin. Vesi oli hapekasta ja veden pH lievästi emäksinen. Pinnanläheisen veden sähkönjohtavuus oli lähellä Siilinjärven tasolla ja vesi oli vähähumuksista. Kokonaisfosforipitoisuus sekä sulfaatin ja fluoridin pitoisuudet olivat koholla ja ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia.

Juurusveden pohjoisosan, Kuuslahden havaintopaikoilla (1, 2, 2A, 3 ja 4) vesi oli pohjoisimmassa osassa lievästi lämpökerrostunutta, mutta kerrostuneisuus kasvoi etelään päin mentäessä. Alimmat vesikerrokset olivat sekoittuneita tai lähes sekoittuneita. Syvänteiden happitilanne oli kauttaaltaan hyvä. Veden pH oli keskimäärin lievästi emäksistä ja kokonaistypen pitoisuudet ajankohdan tavanomaisella tasolla. Ainoastaan havaintopaikalla Juurusvesi 2 kokonaistypen pitoisuus oli alemmissa vesikerroksissa selvemmin ylempiä vesikerroksia korkeampi. Myös havaintopaikalla 2A alusveden pitoisuus oli hieman selvemmin ylempiä vesikerroksia korkeampi. Havaintopaikoilla Juurusvesi 1, 3 ja 4 vesipatsaan pitoisuudet olivat tasaisia. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat lähes kauttaaltaan lievästi koholla, mutta pitoisuudet vesipatsaassa verrattain tasaisia. Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuudet ilmensivät pääsääntöisesti lievästi rehevää vettä. Sähkönjohtavuudet olivat havaintopaikoilla 1,2 ja 2A alemmissa vesikerroksissa päälyysvettä korkeampia. Havaintopaikoilla 3 ja 4 päälyysveden sähkönjohtavuus oli alempia vesikerroksia korkeampi. Sulfaattipitoisuudet olivat pääosin lähellä ajankohdalle tavanomaista tasoa. Ainoastaan havaintopaikan 2 alusveden pitoisuus ja havaintopaikan 4 päälyysveden pitoisuus olivat ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia. Fluoridipitoisuudet olivat pääosin ajankohdalle tavanomaisia. Kohonneita pitoisuuksia havaittiin ainoastaan havaintopaikalla 2 ja 4. Havaintopaikoilla Juurusvesi 2A ja 3 vesipatsaan rautapitoisuudet olivat verrattain tasaisia, mutta ylemmissä vesikerroksissa lievästi ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia.

Sinkkipitoisuudet olivat alhaisia ja lähes kauttaaltaan tarkkailuajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempia. Ainoastaan havaintopaikalla 4 päälyysveden pitoisuus oli lievästi koholla, mutta pitoisuus oli alhainen. Havaintopaikoilla Juurusvesi 3 ja 4 vesipatsaan sinkkipitoisuudet olivat kauttaaltaan alle 10 µg/l.

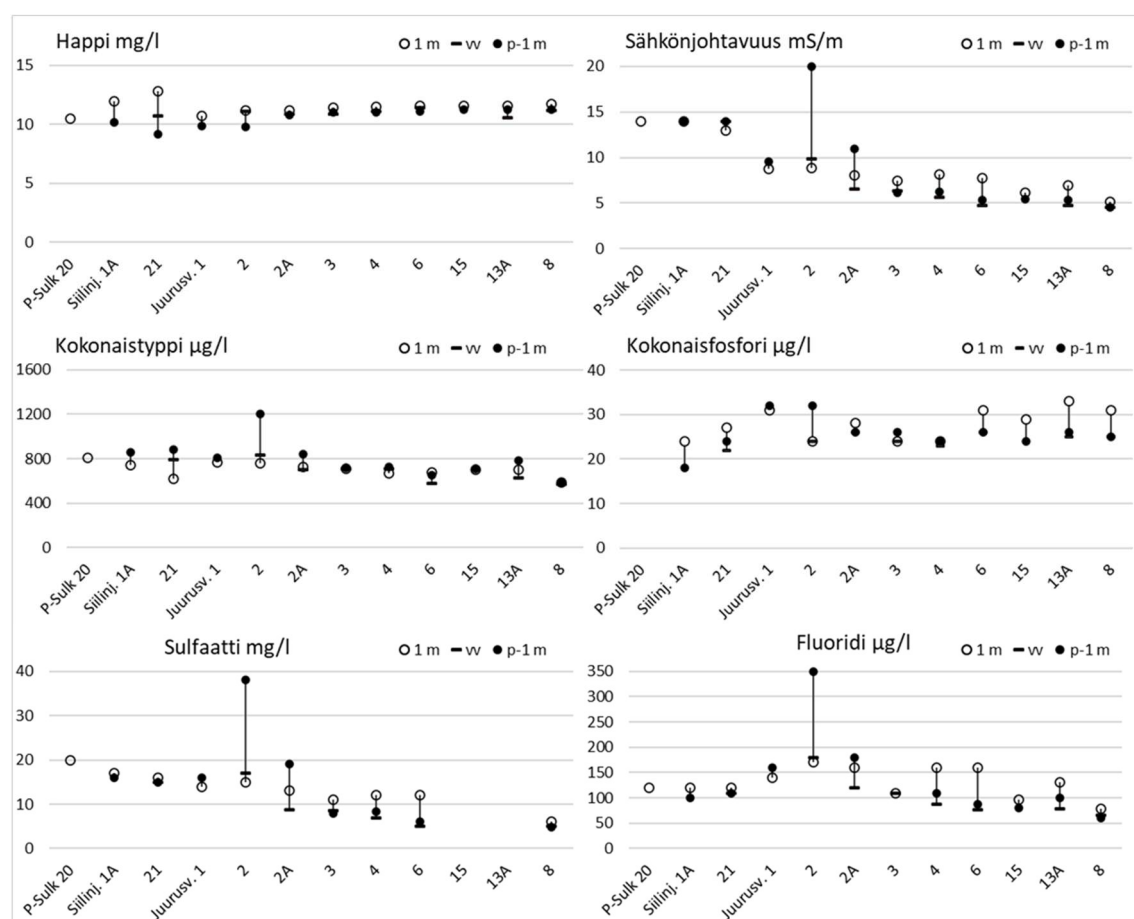
Juurusveden eteläosan, Juurusvesi-Karhonveden havaintopaikoilla (6, 15, 13A ja 8) vesi oli lämpökerrostunutta, mutta alimmat vesikerrokset olivat pääosin sekoittuneita. Syvänteiden happitilanne oli eteläosassa niin ikään hyvä. Veden pH oli keskimäärin neutraalin molemmiin puolin ja vesi oli keskihumuksista.

Havaintopaikkojen kokonaistypen pitoisuudet olivat verrattain ja tarkkailuajankohdalle tavanomaisia ja verrattain tasaisia. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat myöskin lähes kauttaaltaan lievästi koholla ja pitoisuudet ilmensivät päälyysvedessä lievästi rehevää – rehevää vettä.

Sähkönjohtavuudet olivat vesipatsaassa tasaisia ja pääosin ajankohdalle tavanomaisia tasolla. Havaintopaikoilla 6 ja 13A pällysveden sähkönjohtavuus oli lievästi koholla. Havaintopaikoilla 6 pällysveden sulfaatti- ja fluoridipitoisuudet olivat koholla ja alempia vesikerroksia korkeampia. Havaintopaikalla 13A pällysveden fluoridipitoisuus oli myös ajankohdalle tavanomaista tasoa korkeampi. Pinnanläheisen veden hygieeninen laatu oli havaintopaikoilla lähes moitteeton tai moitteeton.

Siilinjärven Jynkänniemen puhdistamon nitrifikaatioprosessi on ollut nykyisellään erittäin toimiva. Vaikka jätevesivaikutusta ilmentävän ammoniumtypen pitoisuudet ovat alhaisia tai alle määritysrajan, näkyy puhdistamon vaikutus ajoittain havaintopaikalla Juurusvesi 13A alusveden kohonneina kokonaistyyppipitoisuuksina. Kevään havaintokerralla alusveden kokonaistyyppipitoisuudet olivat vesipatsaassa verrattain tasaisia ja pitoisuus alimmissa vesikerroksissa vain lievästi pällysvettä korkeampi.

Havaintopaikalla Juurusvesi 8 sinkkipitoisuudet olivat alhaisia ja pitoisuudet selvästi alle 10 µg/l.



Kuva 9. Kevään 2025 vedenlaatutuloksia pällys-, väli- ja alusvedestä havaintopaikoilla Pieni-Sulkava, Siilinjärvi 1A ja 21 sekä Juurusvesi 1-8.

4.3 Kesä

Laajat kasviplankton- ja ravinnenäytteet otetaan kolmen vuoden välein. Vuonna 2025 heinä-elokuun 0-2 metrin kokoomanäytteestä määritettiin a-klorofylli sekä määritetään laajalla kvantitatiivisella menetelmällä kasviplanktonin lajisto, runsaussuhteet ja biomasat EU-standardin (EN 15204:2006) ja Järvinen ym. (2011) mukaisesti. Laajat kasviplanktonnäytteet määritettiin seuraavilta havaintopaikoilta: Pieni-Sulkava 20, Siilinjärvi 21 sekä Juurusveden havaintopaikat 1, 3, 4, 6, 13A ja 8. Samanaikaisesti metristä otetuista vesinäytteistä määritetään lämpötila, pH sekä kokonais- ja mineraaliravinteet (Kok.N., Kok.P. $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_{23}\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$). Määritykset tehtiin samoilta havaintopaikoilta kuin a-klorofyllimääritykset. Kasviplanktonitutkimusten tulokset ovat viivästyneet määrittäjien työkuorman vuoksi ja tullaan päivittämään liitteeksi tähän vuosiyhteenvetoon jälkikäteen.

Siilinjärven havaintopaikalla 1A vesipatsas oli elokuun lopulla voimakkaasti lämpötilakerrostunut. Päälyysvesi oli hapekasta, mutta alusveden happitilanne oli heikentynyt. Kokonaistypen pitoisuudet olivat vesipatsaassa ajankohdalle tavanomaisia ja pitoisuus alusvedessä selvästi päälyysvettä korkeampi. Kokonaisfosforin pitoisuus oli alusvedessä lievästi päälyysvettä alhaisempi ja päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus ilmensi lievästi rehevää vettä. Vesipatsaan sähkönjohtavuus oli tasainen ja ajankohdalle tavanomainen. Sulfaatin ja fluoridin pitoisuudet olivat vesipatsaassa verrattain tasaisia ja ajankohdalle tavanomaisia, pitoisuuksien ollessa päälyysvedessä lievästi alusvettä korkeampia. Veden a-klorofyllipitoisuus ilmensi rehevää vettä.

Siilinjärven havaintopaikalla 21 vesi oli heinäkuun lopussa lievästi emäksistä ja sähkönjohtavuus ajankohdalle tavanomainen. Pinnanläheiset kokonaisravinnepitoisuudet olivat heinäkuun lopussa lähellä ajankohdan tavanomaista tasoa. Ammoniumtypen pitoisuus oli alhainen ja nitriitti-nitraattitypen sekä fosfaattifosforin pitoisuudet alle määritysrajan. Pinnanläheinen kokonaisfosforipitoisuus ilmensi lievästi rehevää ja veden a-klorofyllipitoisuus rehevää vettä.

Elokuun lopun tarkkailukerralla vesipatsas oli voimakkaasti lämpötilakerrostunut, mutta alimmat vesikerrokset olivat sekoittuneita. Päälyysvesi oli hapekasta, mutta happitilanne oli 10 metristä alaspäin huono. Veden pH oli päälyysvedessä lievästi emäksinen ja alemmissa vesikerroksissa käytännössä neutraalia. Päälyysveden kokonaisravinnepitoisuudet olivat ajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempia ja liukoisten mineraaliravinteiden pitoisuudet alle määritysrajan. Päälyysveden kokonaisfosforipitoisuus ilmensi lievästi rehevää vettä. Päälyysvesi oli Siilinjärven havaintopaikan 1A kanssa laadultaan samankaltaista. Alempien vesikerrosten kokonaistyyppipitoisuudet olivat selvästi ylempiä vesikerroksia korkeampia, mutta pitoisuudet kuitenkin ajankohdalle tavanomaisia. Kokonaisfosforipitoisuudet olivat vesipatsaassa verrattain tasaisia ja pääosin ajankohdalle tavanomaisia. Ainoastaan 10 metrissä pitoisuus oli hieman koholla ja muita vesikerroksia korkeampi. Sähkönjohtavuus oli vesipatsaassa tasainen ja ajankohdan tavanomaisella tasolla. Sulfaattipitoisuudet olivat vesipatsaassa tasaisia ja ajankohdalle tavanomaisia. Fluoridipitoisuus oli päälyysvedessä alempia vesikerroksia hieman korkeampi, mutta pitoisuus oli kuitenkin ajankohtaan nähden tavanomainen.

Sulfaatin pitoisuudet sekä sähköjohtavuus olivat Pöljänjoen taustatasoa (27.8.) korkeampia, ilmentäen lievää teollisen toiminnan ja kaivosalueen vaikutusta. Fluoridipitoisuus päällysvedessä Pöljänjoen tasolla. Veden a-klorofyllipitoisuus oli heinäkuun tasoa alhaisempi ja ilmensi lievästi rehevää vettä.

Pieni-Sulkavan havaintopaikalla 20 pinnanläheinen vesi oli heinäkuun lopussa lievästi emäksistä ja sähköjohtavuus hieman koholla. Pinnanläheiset kokonaisravinnepitoisuudet olivat ajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempia ja liukoisten mineraaliravinteiden pitoisuudet alle määrittäysrajan. Pinnanläheinen kokonaisfosforipitoisuus ilmensi rehevää vettä ja a-klorofyllipitoisuus erittäin rehevää vettä.

Pinnanläheinen happitilanne oli elokuun loppupuolella hyvä ja kokonaisravinteiden pitoisuudet lähellä ajankohdalle tavanomaista tasoa. Vesi oli lievästi emäksistä ja veden pH heinäkuun kanssa yhtenevä. Fosfaattifosforin pitoisuus oli alhainen ja nitriitti-nitraattitypen sekä ammoniumtypen pitoisuudet alle määrittäysrajan. Sähköjohtavuus ja sulfaatin pitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaista tasoa korkeampia, fluoridin pitoisuus tavanomainen. Pinnanläheinen vesi oli lievästi emäksistä ja veden kemiallinen hapenkulutus vähähuuksisen veden tasolla. Veden a-klorofyllipitoisuus oli heinäkuun tasoa alhaisempi ja ilmensi rehevää vettä.

Juurusveden pohjoisosan, Kuuslahden havaintopaikoilla (1, 2, 2A, 3 ja 4) pinnanläheinen vesi oli heinäkuun lopussa happamuudeltaan lievästi emäksistä. Sähköjohtavuudet laskivat lievästi havaintopaikalta Juurusvesi 1 havaintopaikalle Juurusvesi 4, mutta olivat verrattain tasaisia ja ajankohdalle tavanomaisia. Kokonaistypen pitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaisella tasolla, mutta kokonaisfosforipitoisuudet pääosin ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia ja ilmensivät pääosin lievästi rehevää vettä. Havaintopaikalla Juurusvesi 1 pitoisuus oli rehevän veden tasolla. Ammoniumtypen pitoisuudet olivat hieman koholla, mutta osuus kokonaistypestä pieni. Nitriitti-nitraattityppeä havaittiin ammoniumtypeä enemmän, mutta pitoisuustaso oli kauttaaltaan ajankohdalle tavanomaista tasoa alhaisempi. Fosfaattifosforin pitoisuudet olivat pääosin alle määrittäysrajan ja havaintopaikalla Juurusvesi 1 myöskin alhainen. Veden a-klorofyllipitoisuudet olivat hieman ajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempia ja ilmensivät lievästi rehevää vettä.

Elokuun lopussa vesi oli havaintopaikoilla lämpökerrostunutta. Päällysveden happitilanne oli havaintopaikoilla moitteeton, mutta alemmissa vesikerroksissa happitilanne oli keskimäärin hieman heikentynyt. Ainoastaan havaintopaikalla Juurusvesi 1 alusvesi oli edellisvuosien vastaavan ajankohdan tavoin vähähappista. Päällysvesi oli neutraalia tai lähellä neutraalia, alusvesi lievästi hapanta. Sähköjohtavuus kasvoi alusvettä kohden ja oli pääosin ajankohdalle tavanomainen. Havaintopaikoilla Juurusvesi 1, 2 ja 2A alusveden sähköjohtavuus oli ajankohdan tavanomaista tasoa korkeampi. Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat pääosin lähelle ajankohdan tavanomaista tasoa ja alemmissa vesikerroksissa jonkin verran ylempiä vesikerroksia korkeampia. Ainoastaan havaintopaikalla Juurusvesi 4 pohjanläheinen kokonaisfosforipitoisuus oli selvemmin koholla. Havaintopaikalla Juurusvesi 1 alusveden heikentyneestä happitilanteesta ei aiheutunut merkittävää sisäistä fosforikuormitusta.

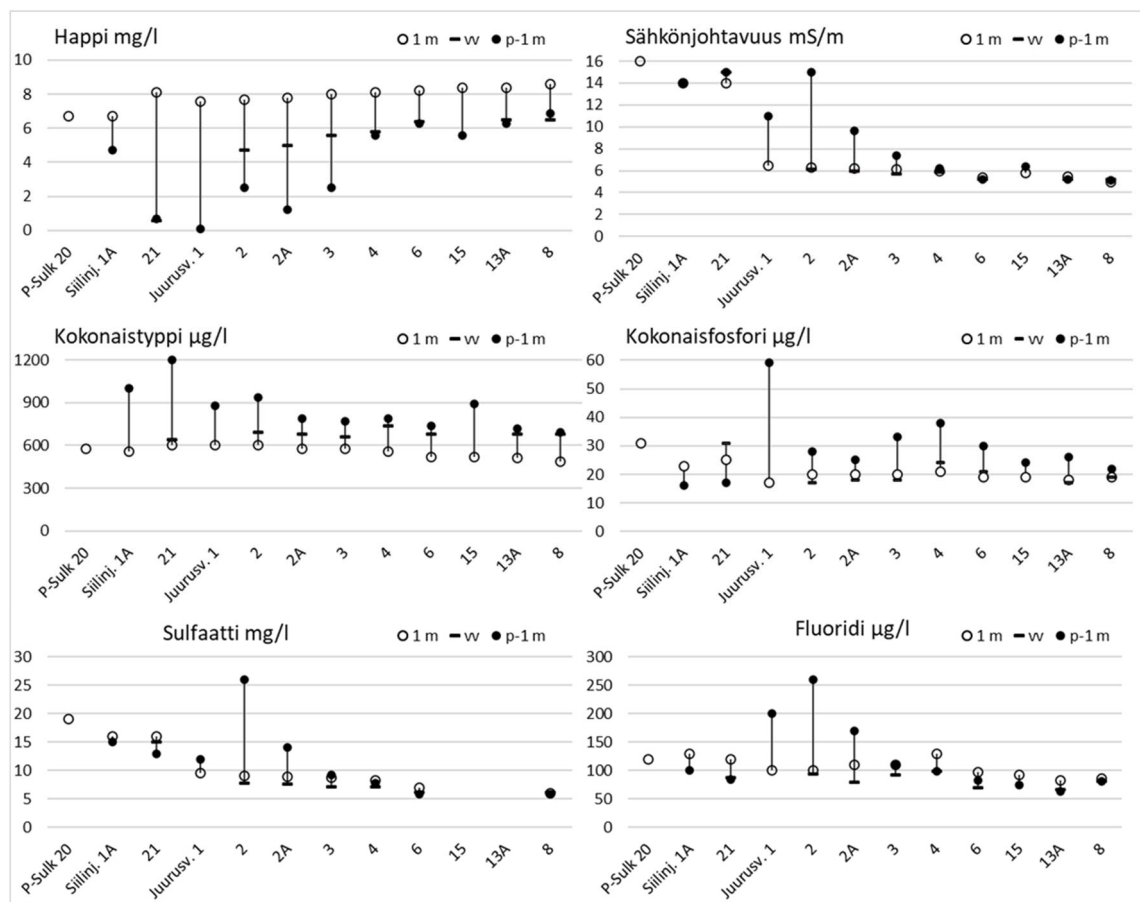
Veden a-klorofyllipitoisuudet olivat pääosin ajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempia. Ainoastaan havaintopaikalla Juurusvesi 6 levätuotanto oli runsaampaa. Veden a-klorofyllipitoisuudet ilmensivät havaintopaikoilla Juurusvesi 15, 13A ja 8 lievästi rehevää vettä ja havaintopaikalla Juurusvesi 6 rehevää vettä.

Siilinjärven Jynkäniemen puhdistamon nitrifikaatioprosessi on ollut nykyisellään erittäin toimiva. Vaikka jätevesivaikutusta ilmentävän ammoniumtypen pitoisuudet ovat alhaisia tai alle määrittäysrajan, näkyy puhdistamon vaikutus ajoittain havaintopaikalla Juurusvesi 13A alusveden kohonneina kokonaistyyppipitoisuuksina.

Kesän havaintokerralla alempien vesikerrosten kokonaistyyppipitoisuudet olivat hieman ylempiä vesikerroksia korkeampia, mutta ajankohdalle tavanomaisia.

Havaintopaikalla Juurusvesi 8 sinkkipitoisuudet olivat lähellä ajankohdan tavanomaista tasoa ja selvästi alle 10 µg/l.

Kolmen vuoden välein laajoina tarkkailuvuosina määritettävät kadmium ja kobolttipitoisuudet olivat havaintopaikalla Juurusvesi 8 myöskin kauttaaltaan alhaisia.



Kuva 10. Kesän 2025 vedenlaatu tuloksia päänly-, väli- ja alusvedestä havaintopaikoilla Pieni-Sulkava, Siilinjärvi 1A ja 21 sekä Juurusvesi 1-8.

4.4 Syksy

Havaintopaikoilla syystäyskierto oli jo pääosin tapahtunut ja vesi oli havaintopaikoilla lämpötilojen, happipitoisuuksien ja kokonaisravinnepitoisuuksien osalta suhteellisen tasalaatua. Ainoastaan havaintopaikoilla Siilinjärvi 1A sekä Juurusvesi 6 ja 13A vesi oli vielä lievästi lämpötilakerrostunutta ja alusveden happitilanne heikentynyt. Vesi oli happamuudeltaan neutraalin molemmiin puolin ja veden kemiallinen hapenkulutus ilmensi vähähumuksista vettä. Juurusvedellä vesipatsaan puolella välissä pitoisuudet ja arvot laskivat keskimääräisesti hieman Kuuslahdesta etelään päin mentäessä. Aikaisempiin vuosiin verrattuna lokakuun tarkkailukerran kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat ajankohdan keskiarvopitoisuuksiin verrattuna lähellä tavanomaista tasoa. Sulfaatin ja fluoridin pitoisuudet olivat myöskin pääosin ajankohdalle tavanomaisia. Ainoastaan havaintopaikoilla Juurusvesi 2 ja 15 fluoridin pitoisuudet olivat lievästi koholla. Sinkkipitoisuudet olivat Kuuslahden havaintopaikoilla sekä eteläisimmällä havaintopaikalla Juurusvesi 8 ajankohdalle tavanomaista tasoa alhaisempia ja pitoisuustaso alhainen. Vesi oli eteläosan havaintopaikoilla laadultaan samankaltaista ja indikaattoribakteerien tiheydet pinnan läheisessä vedessä alhaisia.

Siilinjärven havaintopaikalla 1A vesi oli vielä lämpötilakerrostunutta. Päälyysvesi oli hapekasta, mutta alusveden happitilanne oli selvästi heikentynyt. Vesi oli verrattain tasalaatua, mutta alusveteen oli väkevoitynyt hieman typpipitoisempaa vettä ja pitoisuus lievästi tarkkailuajankohdalle tavanomaista tasoa korkeampi.

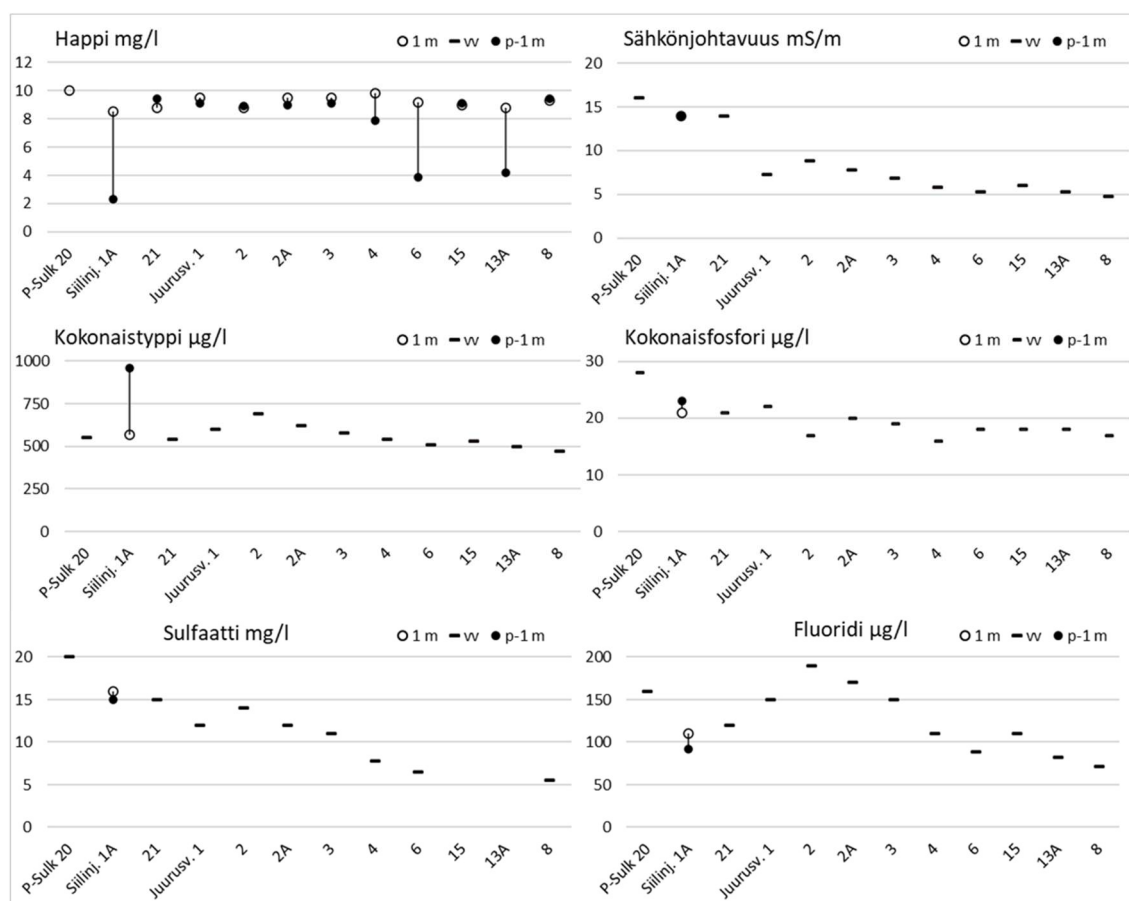
Siilinjärven havaintopaikalla 21 vesipatsas oli jo sekoittunut, happitilanteen ollessa pinnan ja pohjan läheisyydessä hyvä. Veden muut laatutekijät määritettiin vesipatsaan puolesta välistä. Vedenlaadun muuttujat olivat ajankohdalle tavanomaisella tasolla tai hieman tavanomaista tasoa alhaisempia.

Pieni-Sulkavan havaintopaikalla 20 pinnanläheisen veden happitilanne oli hyvä. Vesi oli lievästi emäksistä ja sähkönjohtavuus ajankohdalle tavanomainen, ollen Sulkavanjärven pinnanläheisen veden kanssa lähes samaa tasoa. Veden kemiallinen hapenkulutus ilmensi vähähumuksista vettä. Kokonaistyyppipitoisuus oli ajankohdalle tavanomaista tasoa alhaisempi ja kokonaisfosforipitoisuus tavanomainen. Kokonaisfosforipitoisuus ilmensi lievästi rehevää vettä. Sulfaatin ja fluoridin pitoisuudet olivat lievästi koholla.

Juurusveden pohjoisosan, Kuuslahden havaintopaikoilla (1, 2, 2A, 3 ja 4) vesi oli sekoittunutta. Happitilanne pinnan ja pohjan läheisyydessä oli hyvä. Veden muut laatutekijät määritettiin vesipatsaan puolesta välistä. Veden pH oli neutraalia tai lievästi emäksistä ja sähkönjohtavuus vesipatsaan puolella välissä ajankohdalle tavanomainen. Kemiallinen hapenkulutus ilmensi vähähumuksista vettä. Vesipatsaan puolella välissä kokonaisravinnepitoisuudet olivat lähellä ajankohdalle tavanomaista tasoa. Sulfaatin ja fluoridin pitoisuudet olivat pääosin ajankohdalle tavanomaista tasoa. Ainoastaan havaintopaikalla Juurusvesi 2 fluoridin pitoisuus oli lievästi koholla. Kaivostoiminnan ja kemiantehtaiden toiminnan vaikutus oli lievästi havaittavissa, mutta heikkeni hieman alavirtaan päin mentäessä. Rautapitoisuudet olivat havaintopaikoilla Juurusvesi 2A ja 3 vesisyvyyden puolella välissä ajankohdalle tavanomaisia ja sinkkipitoisuudet tavanomaista tasoa alhaisempia.

Juurusveden eteläosan, Juurusvesi-Karhonveden havaintopaikoilla (6, 15, 13A ja 8) vesi oli sekoittunutta tai lievästi lämpötilakerrostunutta. Happitilanne oli pääosin hyvä. Havaintopaikoilla Juurusvesi 6 ja 13A vesi oli vielä lievästi lämpötilakerrostunutta ja alusveden happitilanne heikentynyt. Happinäytteitä ja bakteerinäytettä lukuun ottamatta veden muut laatutekijät määritettiin vesipatsaan puolesta välistä. Veden pH oli neutraalin molemmiin puolin ja sähkönjohtavuus ajankohdalle tavanomaisella tasolla. Kemiallinen hapenkulutus ilmensi vähähumuksista vettä. Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat ajankohdalle tavanomaisella tasolla. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat pääosin Kuuslahden havaintopaikkoja alhaisempia, kokonaisfosforipitoisuudet lähes samaa tasoa. Sulfaatin ja fluoridin pitoisuudet olivat myös pääosin ajankohdalle tavanomaista tasoa. Ainoastaan havaintopaikalla Juurusvesi 15 fluoridin pitoisuus oli lievästi koholla. Pitoisuustaso oli Juurusveden eteläosassa lievästi Kuuslahden havaintopaikkoja alhaisempi.

Havaintopaikalla Juurusvesi 8 raudan pitoisuus oli vesipatsaan puolella välissä ajankohdalle tavanomainen ja sinkin pitoisuus tavanomaista tasoa alhaisempi.



Kuva 11. Syksyn 2025 vedenlaatutuloksia päällys-, väli- ja alusvedestä havaintopaikoilla Pieni-Sulkava, Siilinjärvi 1A ja 21 sekä Juurusvesi 1-8.

5. VEDENLAADUN PITKÄAIKAISMUUTOKSET

Vedenlaadun muutoksia alus- ja pällsvedessä tarkastellaan vuosilta 2000/2004-2025 lähinnä talven ja kesän kerrostuneisuuden ajalta. Havaintopaikkakohtaisesti yksittäisiä tuloksia saattaa joltakin vuodelta puuttua ja analyysivalikoima vaihdella. Yhteenvedossa käsitellään myös kesän pällsveden kokonaisravinteet ja a-klorofyllitulokset.

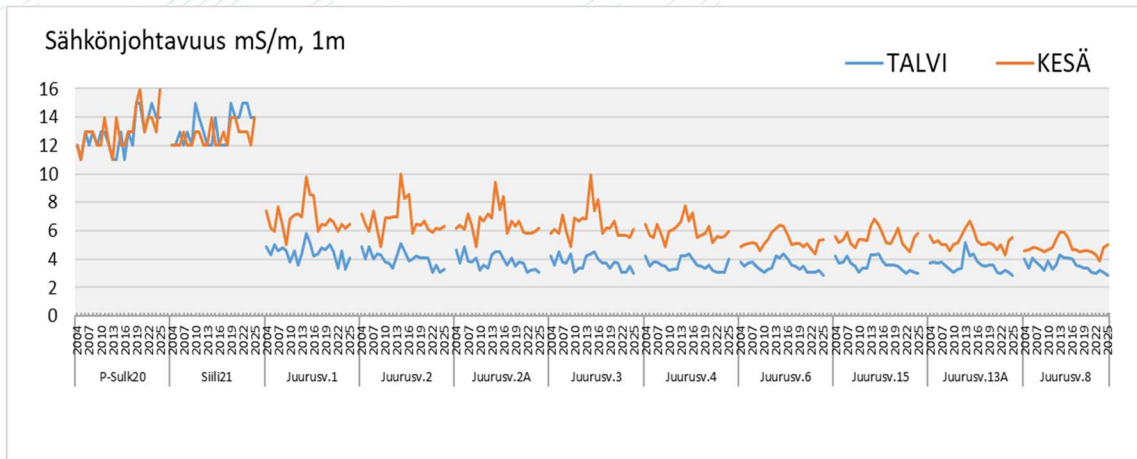
Tarkkailualueen järvien vesi on yleisesti lievästi humuksista. Siilinjärvellä veden pH-arvo on vaihdellut talvisin n. pH 6,9-7,8 sekä kesäisin n. pH 6,9-8,4 välillä. Juurusvedellä veden pH-arvo on puolestaan vaihdellut talvisin n. pH 6,2-7,5 sekä kesäisin n. pH 6,7-8,5 välillä. Siilinjärvellä pH-arvot ovat olleet Juurusveden arvoja korkeampia ja yleisesti havaintopaikoilla kesän arvot ovat olleet talvea korkeammat.

5.1 Sähkönjohtavuus

Kemiantehtaiden ja kaivostoiminnan sulfaattikuormituksen vaikutukset alapuolisissa vesistöissä näkyvät mm. sähkönjohtavuuden nousuna. Juurusveden pohjoisosan, Kuuslahden sähkönjohtavuudet ovat olleet vuosien varrella eteläisten havaintopaikkojen arvoja lievästi korkeampia. Arvoissa on esiintynyt vaihtelua ja selvää muutossuuntaa tuloksista ei ole ollut havaittavissa. (kuva 12.)

Juurusveden Kuuslahden havaintopaikan 1 ja alapuolisten havaintopaikkojen välillä ei pällsveden sähkönjohtavuudessa ole ollut havaittavissa suuria eroavaisuuksia. Sähkönjohtavuudet ovat keskimäärin laskeneet lievästi havaintopaikasta Juurusvesi 6 lähtien alaspäin. Sähkönjohtavuudet ovat olleet Juurusvedellä kesäisin hieman talvea korkeampia, mutta yleisesti ottaen arvot ovat olleet luonnonvesien tasolla tai lähellä luonnonvesien tasoa. Kesän sähkönjohtavuudet ovat keskimäärin lievästi nousseet ja talvella sähkönjohtavuuksissa on ollut lievä laskeva trendi. Ainoastaan Kuuslahden havaintopaikalla Juurusvesi 4 talviset sähkönjohtavuudet ovat viime vuosina lievästi nousseet. Pienentyneeseen sähkönjohtavuuteen saattaa vaikuttaa havaintopaikkojen yläpuolisten kuormituslähteiden vesien laadun parantuminen. (kuva 12.)

Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven pällsveden sähkönjohtavuuksissa on ollut Juurusvettä enemmän peräkkäisten vuosien välistä vaihtelua. Sähkönjohtavuudet ovat käyttäytyneet tosin pääasiassa samankaltaisesti, mutta arvot ovat olleet Juurusveden tasoa korkeampia. Alueella sähkönjohtavuus on ollut tosin luontaisestikin Juurusveden tasoa korkeampi. Pöljänjoen vertailupisteessä keskimääräinen sähkönjohtavuus on ollut talvella noin 9,4 mS/m ja kesällä noin 8,4 mS/m. Juurusvedellä vertailupisteenä voidaan pitää havaintopaikan Juurusvesi 8 arvoja. (kuva 12.)



Kuva 12. Pieni-Sulkavan ja tarkkailujärvien päällysveden sähkönjohtavuus talvella ja kesällä vuosina 2004-2025. Vuosiluvut x-akselilla kolmen vuoden välein.

Alusvedestä korkeimmat sähkönjohtavuudet on puolestaan havaittu lähinnä Juurusveden Kuuslahden havaintopaikoilta 2 (n. 10-28 mS/m), 2A (n. 7-22 mS/m) ja 3 (n. 6-21 mS/m). Arvot ovat olleet vuodesta 2013 alkaen hieman aiempaa korkeammalla tasolla. Arvoja nostavat pääasiassa sulfaattipitoisuudet.

5.2 Alusveden happi ja kokonaisravinteet

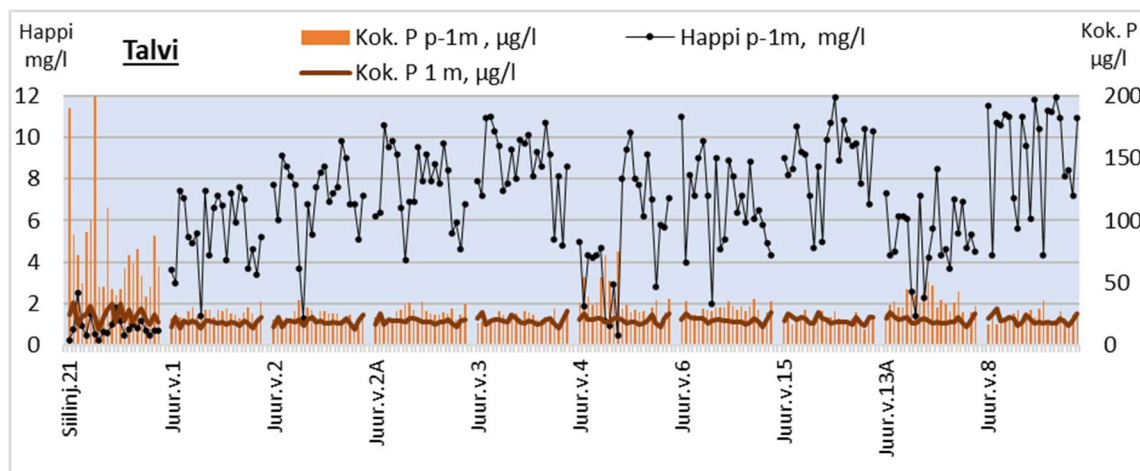
Alusveden happi- ja kokonaisfosforipitoisuutta on tarkasteltu vuosilta 2004-2025 kuvissa 13 ja 14. Kuvissa on esitetty vertailun vuoksi myös päällysveden kokonaisfosforipitoisuus.

Talvisin alusveden happipitoisuus on ollut tarkkailujaksolla selvästi alhaisin havaintopaikalla Siilinjärvi 21 sekä ajoittain myös havaintopaikoilla Juurusvesi 1, 4 ja 13A. Kesäisin alhaisia happipitoisuuksia on havaittu Siilinjärven lisäksi Kuuslahden havaintopaikoilla Juurusvesi 1, 2 ja 2A. Siilinjärven puhdistamon ympäristössä syvällä (48 m) havaintopaikalla 13A on happipitoisuus ollut talvisin ajoittain alhainen, mikä todennäköisesti johtuu havaintopaikalla Juurusvesi 13A voimakkaasta lämpötilakerrostuneisuudesta, jolloin happea kulluttavaa ammoniumtyppeä voi esiintyä alusvedessä runsaammin. Puolestaan matalammalla havaintopaikalla Juurusvesi 15, happipitoisuus on ollut kesäisin ajoittain alhainen, missä myös korkea veden lämpötila saattaa heikentää hapen liukenemistä. Talvella 2011 alhaisia happipitoisuuksia havaittiin kaikilla havaintopaikoilla. Vuonna 2010 syksyllä järvet jäättyivät tavanomaista aiemmin myös suurten järvien osalta. Syystäyskierto jäi siten vähäiseksi tai vajaaksi, mikä heikensi syvänteiden happitilannetta talvella. Loppuvuodesta 2012 järvien jäätyessä alusveden lämpötila oli koholla, mikä myös heikensi talven happitilannetta (kuva 13).

Talvella vuonna 2025 alusveden happipitoisuudet olivat havaintopaikoilla pääosin tarkkailuajankohdille tavanomaista tasoa. Heikoin tilanne oli edellisvuosien tavoin havaintopaikalla Siilinjärvi 21 ja alusveden happipitoisuus oli lievästi edellisvuoden vastaavaa ajankohdasta alaisempi.

Alusveden kohonneita kokonaisfosforipitoisuuksia, joko sisäisestä kuormituksesta tai alusveteen väkevöitymisestä johtuen, on ollut talvisin havaittavissa selkeimmin havaintopaikoilla Siilinjärvi 21, Juurusvesi 4 ja 13A.

Talvella 2025 alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli Siilinjärvellä korkeahko, mutta lievästi edellisvuoden vastaavaa ajankohtaa alhaisempi. Juurusveden pohjoisosan, Kuuslahden havaintopaikoilla kokonaisfosforin pitoisuudet olivat alemmissa vesikerroksissa lievästi ylempiä korkeampia ja pitoisuudet pääosin lievästi tarkkailuajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia, edellisvuosien tason molemmin puolin. Eteläosassa pitoisuudet olivat myöskin alemmissa vesikerroksissa lievästi ylempiä korkeampia ja pitoisuudet lähellä ajankohdan tavanomaista tasoa, mutta pitoisuustaso lievästi muutaman edellisvuoden tasoa korkeampi. (kuva 13).

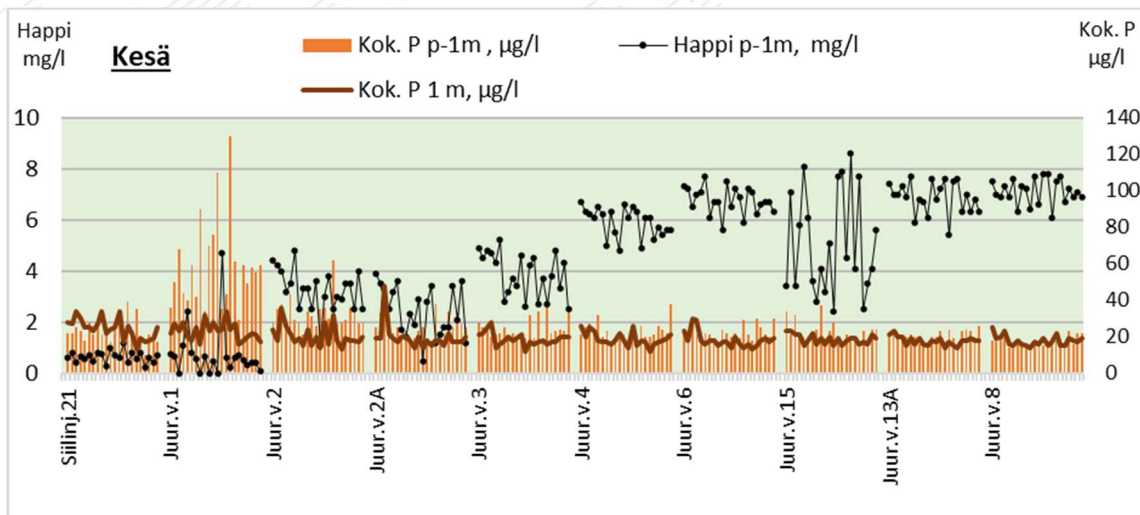


Kuva 13. Alusveden (p-1 m) happi- ja kokonaisfosforipitoisuus sekä päällysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus järvihavaintopaikoilla talvella vuosina 2004-2025.

Kesällä alusveden happitilanne oli edellisvuosien vastaavan ajankohdan molemmin puolin, pitoisuuksien ollessa myöskin edellisvuosien kaltaisia. Havaintopaikoilla Siilinjärvi 21 ja Juurusvesi 1 alusveden happipitoisuus oli edellisvuosien tavoin tavanomaisen alhainen.

Alusveden kokonaisfosforipitoisuuden nousua, joko sisäisestä kuormituksesta tai konsentroitumisesta johtuen, on ollut kesäisin havaittavissa selkeimmin kesällä havaintopaikoilla Juurusvesi 1 ja 2.

Kesällä 2025 alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli Siilinjärvellä ajankohdalle tavanomaista tasoa ja edellisvuosien vastaavaa ajankohtaa alhaisempi. Alusveden happitilanteeseen nähden pitoisuus on pysynyt viime vuosina maltillisena. Juurusveden pohjoisosassa Kuuslahden havaintopaikoista alusveden kokonaisfosforipitoisuus oli edellisvuosien tavoin korkeimmillaan havaintopaikalla Juurusvesi 1, mutta pitoisuus oli ajankohdalle tavanomainen. Muilla pohjoisosan havaintopaikoilla pitoisuudet olivat alusvedessä alhaisia ja lähellä edellisvuosien tasoa. Juurusveden eteläosassa alusveden kokonaisfosforipitoisuudet olivat alhaisia, tarkkailuajankohdalle tavanomaisia ja edellisvuosien kaltaisia. (kuva 14.)



Kuva 14. Alusveden (p-1 m) happi- ja kokonaisfosforipitoisuus sekä pälllysveden (1 m) kokonaisfosforipitoisuus järvihavaintopaikoilla kesällä vuosina 2004-2025. Asteikot eroavat talven kuvasta.

5.2.1 Kuuslahden hapetusvelvoite

Yara Suomi Oy:n ympäristöluvassa on määräys hapettaa Kolmisoppea ja Sulkavanjärveä, mihin hapettimia on jo asennettu. Kuuslahden syvänteen happitilannetta tulee tarvittaessa parantaa hapettamalla sisäisen ravinnekuormituksen estämiseksi (ympäristölupapäätös ISAVI/1499/2019).

Yhteistarkkailuun kuuluvan Kuuslahden sisimmillä havaintopaikoilla 1, 2, 2A ja 3 alusveden happitilanne on ollut loppupalvella pääsääntöisesti hyvä, mutta loppukesällä kesäkerrostuneisuuden aikaan alusveden happitilanne on yleensä ollut heikentynyt (kuvat 13-14).

Loppukesällä heikoin happitilanne on ollut Kuuslahden havaintopaikalla Juurusvesi 1, missä alusveden happipitoisuus on ollut pääsääntöisesti alle 1 mg/l.

Alusvedessä on todettu myös kokonaisfosforin lisääntyntä sisäistä kuormitusta niinä havaintokertoina, kun happipitoisuus on ollut lähellä nollaa. Suurin kokonaisfosforipitoisuus, 130 µg/l, havaittiin elokuussa 2019. Havaintopaikalla Juurusvesi 1 alusveden sulfaattipitoisuus on ollut loppukesällä keskiarvoltaan tasoa 10 mg/l, mikä on hieman korkeampi kuin alueen taustataso. Taustatasona voidaan pitää Pöljänjoen loppukesän sulfaattipitoisuutta, joka on ollut keskimäärin n. 5-7 mg/l.

Tarkkailualue sijaitsee Vuoksen vesistöalueen (päävesistöalue 04) Nilsien reitin vesistöalueella (nro 04.6). Juurusveden eteläosassa havaintopaikoilla Juurusvesi 8 ja 24 loppukesän sulfaattipitoisuus oli keskimäärin 5,6 mg/l ennen kuin Vuoksen vesistöalueen pohjoisosasta vesimuodostumaan kohdistuvan kuormituksen pitoisuudet kohosivat vuosina 2012-2017.

Juurusveden havaintopaikalle 1 tulee kuormitusta Sikopuron suunnalta ja havaintopaikan valuma-alue on pieni. Havaintopaikan 1 sedimentistä tehtiin kevään 2019 aikana koe, jossa testattiin sulfaattipitoisuuden vaikutusta fosforin vapautumiseen hapettomissa oloissa.

Kuuslahden sedimenttikokeesta on selvästi nähtävissä, että havaintopaikan Juurusvesi 1 sedimentti ei ole herkkä sulfaattipitoisuuden nousun aiheuttamalle lisääntyneelle sisäiselle fosforikuormitukselle. Sedimentin mikrobiyhteisöt näyttävät olevan sellaisia, että ylimääräistä rikkiä ei osata hyödyntää (Heitto ym. 2019).

Sikopuron edustalla, havaintopaikalla Juurusvesi 2 loppukesän alusveden happipitoisuus on yleensä selvästi laskenut, mutta happipitoisuus ei ole koskaan ollut alle 2 mg/l. Kokonaisfosforipitoisuus on ollut 2000-luvun loppukesinä ollut keskimäärin 33 µg/l ja alhaisempien happipitoisuuksien aikana jonkin verran suurempi. Suurin alusveden kokonaisfosforipitoisuus, 62 µg/l, mitattiin vuoden 2018 elokuussa.

Juurusveden havaintopaikalla 2A alusveden happipitoisuus on ollut joitain poikkeuksia lukuun ottamatta 2000-luvun loppukesinä yli 2 mg/l ja pienimmillään elokuun lopussa 2019, 1,2 mg/l. Alusvedessä kokonaisfosforin keskiarvo on ollut n. 25 µg/l.

Suurin pitoisuus, 38 µg/l, havaittiin vuoden 2018 elokuussa. Hellekesä 2018 näkyi siis kaikilla em. havaintopaikoilla ajankohdalle tavanomaista heikompana happitilanteena ja alusveden kohonneina kokonaisfosforin pitoisuuksina.

Juurusveden havaintopaikalla 3 alusveden happipitoisuus on loppukesällä ollut pääsääntöisesti yli 3 mg/l. Muiden havaintopaikkojen tavoin alhaisin happipitoisuus (2,7 mg/l) mitattiin vuoden 2018 elokuussa ja siihen liittyi myös suurin mitattu kokonaisfosforin pitoisuus, 34 µg/l.

Loppukesän tulosten perusteella näyttää siltä, että hapetustarvetta ei tällä hetkellä ole havaintopaikoilla 2, 2A ja 3. Loppukesällä alusveden happitilanne on näillä havaintopaikoilla kuitenkin selvästi heikentynyt, mutta vaikutus fosforin sisäiseen kuormitukseen on ollut melko vähäinen.

Havaintopaikalla Juurusvesi 1 sen sijaan on ollut havaittavissa selvä happivaje, joka on näkynyt ajoittain kohonneina alusveden fosforipitoisuuksina ja ilmentänyt sisäistä fosforikuormitusta. Kuuslahden sedimenttikokeesta on kuitenkin selvästi nähtävissä, että havaintopaikan Juurusvesi 1 sedimentti ei ole kokeen perusteella (Heitto ym. 2019) herkkä sulfaattipitoisuuden nousun aiheuttamalle lisääntyneelle sisäiselle fosforikuormitukselle. Tilanteen kehittymistä seurataan ja tarvittaessa tilanteen muuttuessa ryhdytään tarvittaaviin toimenpiteisiin, mutta tällä hetkellä akuuttia tarvetta hapetukselle ei ole.

5.2.2 Alusveden kokonaistyyppi

Kuvassa 15 on esitetty alusveden kokonaistyyppipitoisuuksia Siilinjärven ja Juurusveden syvänteistä talvella ja kesällä vuosina 2000-2025. Talvella tarkkailuun kuuluu myös ammoniumtyppipitoisuus, jonka osuus kokonaistypestä on esitetty kuvassa.

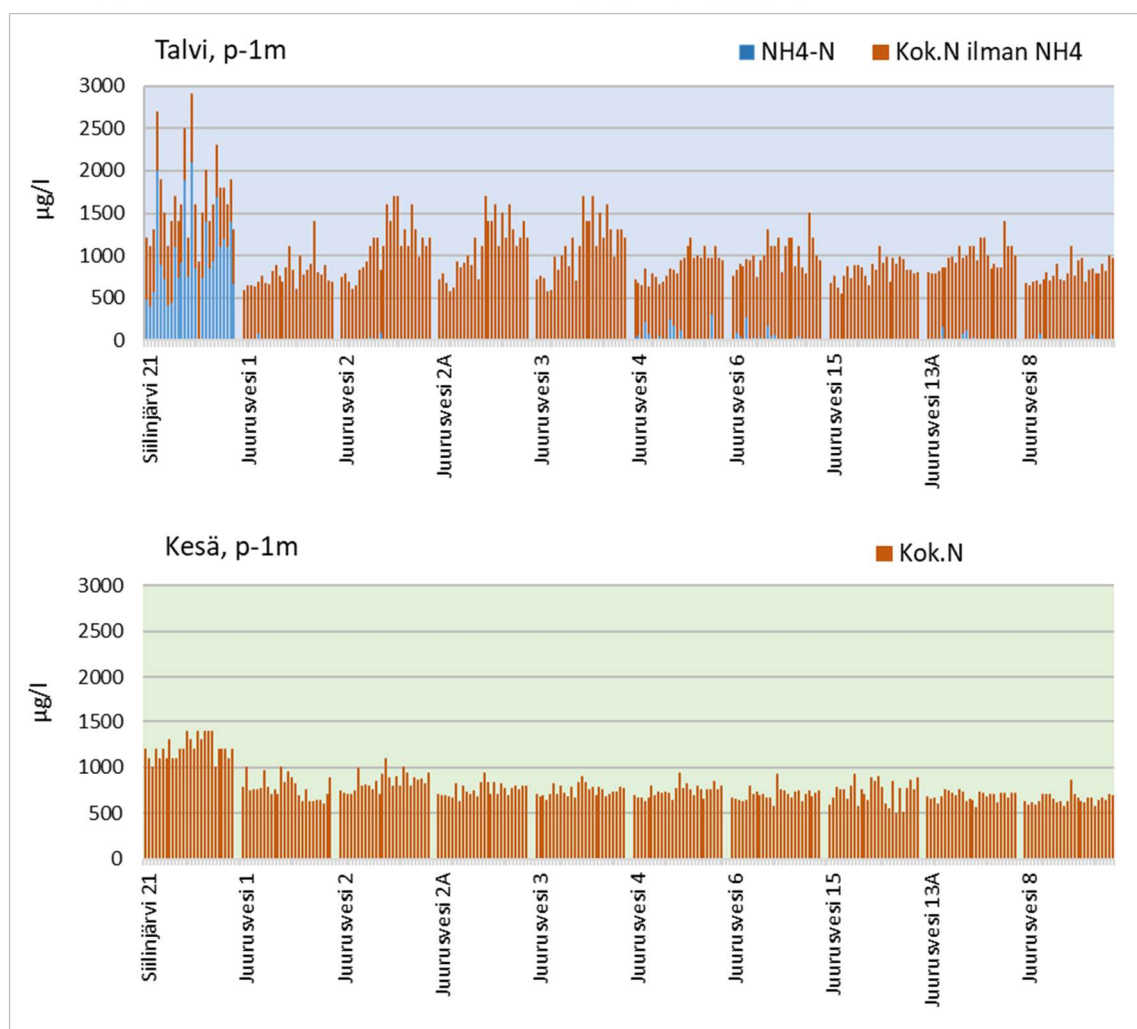
Siilinjärven havaintopaikalla 21 ammoniumtypen osuus alusveden kokonaistypestä on ollut talvisin korkea ja liittynyt lähinnä heikentyneeseen happitilanteeseen. Kesällä pitoisuustaso on ollut talvea selvästi alhaisempi ja ammoniumtypen osuus kokonaistypestä on ollut pieni. Talvella 2025 alusveden tyyppipitoisuudet olivat edellisvuosien tasoa alhaisempia. Kesällä alusveden kokonaistyyppipitoisuus oli lähellä edellisvuoden tasoa ja aikaisempien vuosien kaltainen.

Juurusveden pohjoisosassa, Kuuslahdessa kokonaistypen pitoisuudet ovat olleet alusvedessä pääsääntöisesti eteläosaa korkeampia. Pitoisuustaso on ollut talvisin kesää korkeampi ja on liittynyt lähinnä heikentyneeseen happitilanteeseen. Vuonna 2025 talvi- ja kesäkerrostuneisuuden aikaiset alusveden pitoisuudet olivat edellisvuosien kaltaisia. Talvella pitoisuudet olivat edellisvuosien tason molemmin puolin, pääosin edellisvuoden tasoa lievästi alhaisempia. Ammoniumtypen osuus kokonaistypestä oli pieni. Kesällä pitoisuudet olivat lähellä edellisvuoden tasoa, osin edellisvuoden tasoa lievästi korkeampia. Kuuslahden pitoisuustaso on laskenut huippuvuosista.

Juurusveden eteläosassa pitoisuudet olivat myöskin edellisvuosien tason molemmin puolin ja edellisvuosien kaltaisia. Pitoisuuksissa on ollut talvisin kesää enemmän hajontaa. Jynkänniemen puhdistamon alapuolisen havaintopaikan Juurusvesi 13A alusveden kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet yleensä talvisin keskimäärin lievästi havaintopaikkaa Juurusvesi 15 korkeampia ja viime vuosina alusveden pitoisuudet ovat olleet myös Kuuslahden ulointa havaintopaikkaa Juurusvesi 4 korkeampia. Siilinjärven Jynkänniemen puhdistamon purkuvesien vaikutus Juurusveden eteläisten havaintopaikkojen vedenlaadussa näkyy lähinnä talvikerrostuneisuuden aikana alempien vesikerrosten korkeampina tai kohonneina kokonaistypen pitoisuuksina. Puhdistamon puhdistetut jätevedet kulkevat pääsääntöisesti talvisin 30 m syvyydessä ja kesällä tasaisemmin 20 metrin syvyydestä pohjaan. Havaintopaikalla Juurusvesi 15 kesän pitoisuudet ovat taas puolestaan olleet hieman havaintopaikan 13A pitoisuuksia korkeampia. Kesän pitoisuudet ovat olleet keskimäärin lähes samaa tasoa, mutta havaintopaikan 15 pitoisuuksissa on esiintynyt enemmän hajontaa. Vuonna 2025 talvi- ja kesäkerrostuneisuuden aikana alusveden pitoisuudet olivat myöskin edellisvuosien kaltaisia. Talvikerrostuneisuuden ajan pitoisuudet laskivat lievästi edellisvuosista ja ammoniumtypen osuus kokonaistypestä oli pieni. Kesällä pitoisuustaso oli lähellä edellisvuosien tasoa. Ainoastaan havaintopaikan 15 pitoisuus oli hieman edellisvuosia korkeampi.

Vaikka typen pitoisuuksissa on esiintynyt runsaahkoa vaihtelua, on vuoden 2015 jälkeen Yara Siilinjärven toimipaikan pienentynyt typpikuorma (kuva 5) ollut havaittavissa myös pitoisuustasossa.

Juurusvedellä alusveden kokonaistyyppipitoisuudet eivät ole olleet erityisen korkeita, mutta viime vuosina voimakkaan kerrostuneisuuden aikaan talven pitoisuuksissa on ajoittain havaittu jonkin verran kohonneita arvoja (kuva 15).

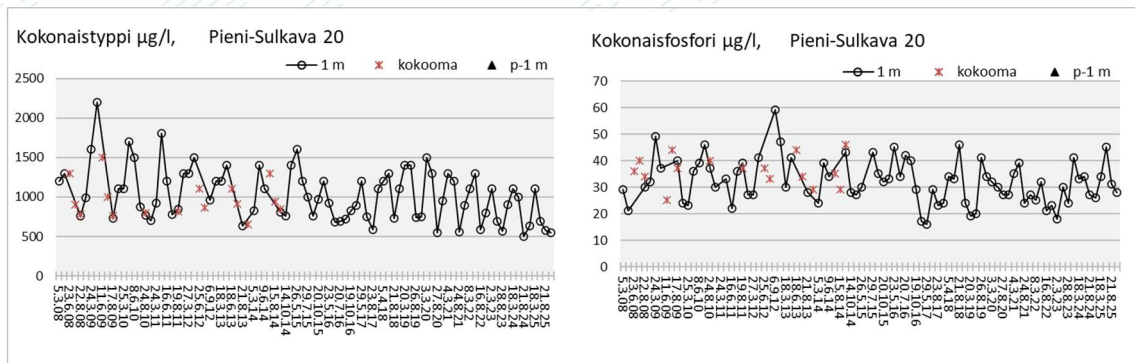


Kuva 15. Havaintopaikkojen alusveden kokonaistyyppipitoisuus talvella ja kesällä vuosina 2000-2025. Talven kuvaan on lisäksi merkitty ammoniumtyypin osuus kokonaistypestä.

5.2.3 Pieni-Sulkava

Pieni-Sulkavan vedenlaatu on pidemmällä aikavälillä tarkasteltaessa ollut pääpiirteittäin samankaltainen kuin Sulkavanjärven päällysveden laatu. Kokonaisfosfori- ja la-klorofyllipitoisuuksien perusteella vesi on ollut pääosin rehevää – erittäin rehevää (kuva 16). Pieni-Sulkava ei kuulu ekologisen luokittelun piiriin.

Vuoden 2025 pinnanläheiset kokonaisravinnepitoisuudet olivat pääosin ajankohdille tavanomaisella tasolla tai hieman tavanomaista alhaisempia. Ainoastaan toukokuussa kokonaisfosforipitoisuus oli lievästi koholla. Kokonaisravinteiden pitoisuuksissa on ollut tarkailuajankohtien välistä vaihtelua, eikä selviä muutossuuntia ole ollut havaittavissa. (kuva 16.)



Kuva 16. Pieni-Sulkavan pällysveden (1 m) ja (0-1 m) kokoomanäytteiden kokonaistyyppi- ja fosforipitoisuudet vuosina 2008-2025. Päivämäärät x-akselilla kahden tarkkailukerran välein.

5.3 Sulfaatti- ja fluoridi

Kaivoksen ja kemiantehaiden kuormitusvaikutuksesta kertoo sähköjohtavuuden lisäksi tarkkailtavien vesien sulfaatti- ja fluoridipitoisuudet.

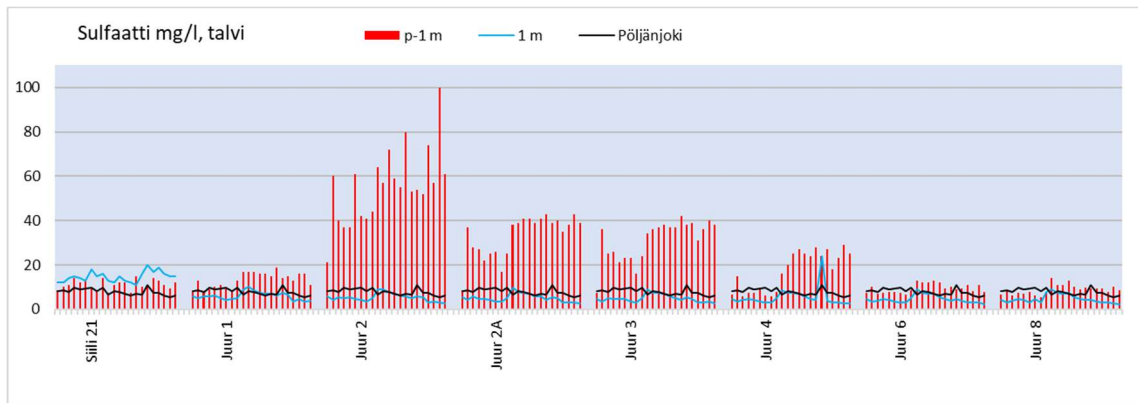
Tutkimustietoon pohjautuen on todettu, ettei fluoridi erityisesti vaikuta vesistöissä kuin suurina pitoisuuksina ja fluoridien myrkyllisyys kasvaa veden lämpötilan kasvaessa. Veden kovuuden kasvaessa kalojen herkkyys fluoridien myrkyvaikutuksille kuitenkin vähenee. Pienin pitoisuus, jossa 50 %:lle koe-eliöistä (*Chlorella*, viherlevä) on todettu aiheutuvan joitakin toksisia vaikutuksia kokeen aikana (EC_{50}), on 2 mg/l. Kaloille LC_{50} -arvot vaihtelevat kalalajista ja altistuksen kestoista riippuen pääosin välillä 2,3–300 mg/l (Nikunen ym. 2000). Myöskin tutkimustietoon pohjautuen makean veden selkärangattomien ja kalojen on tosin todettu olevan merieliöstöä herkempiä fluoridin toksisille vaikutuksille. Pehmeiden vesien alhaisen ionisaation vuoksi jo 0,5 mg/l fluoridipitoisuudesta voi aiheutua haittavaikutuksia (Camargo 2003). Alusveden hapettomissa olosuhteissa sulfaatti puolestaan muuttuu sulfidiksi (rikkivety), joka saattaa syrjäyttää fosforin raudasta ja kiihdyttää sisäistä fosforikuormitusta.

Tarkkailujärvien sulfaatti- ja fluoridipitoisuudet pällys- sekä kerrostuneisuuden aikana on esitetty kuvissa 17-20.

Siilinjärven pällysveden sulfaattipitoisuudet ovat olleet talvisin alusveden pitoisuuksia sekä vertailupiste Pöljänjokea korkeampia. Siilinjärvellä ei alusveden pitoisuuksissa selvää nousua ole ollut havaittavissa ja pitoisuudet ovat olleet viime vuosina verrattain tasaisia, mutta pällysveden pitoisuudet ovat puolestaan viimeisen kymmenen vuoden aikana jonkin verran nousseet. Pitoisuudet ovat kuitenkin viime vuosina olleet laskusuhdanteisia. (kuva 17.)

Juurusveden havaintopaikkojen pällysveden arvot nousivat 2010-luvun puolivälin tienoilla, mutta nousu näyttäisi pysähtyneen ja pitoisuudet ovat olleet viime vuosina suhteellisen tasaisia ja lievästi laskusuhdanteisia. Pohjanläheinen sulfaattipitoisuus oli talvella 2025 edellisvuosien tavoin korkein Juurusveden havaintopaikalla 2. (kuva 17.)

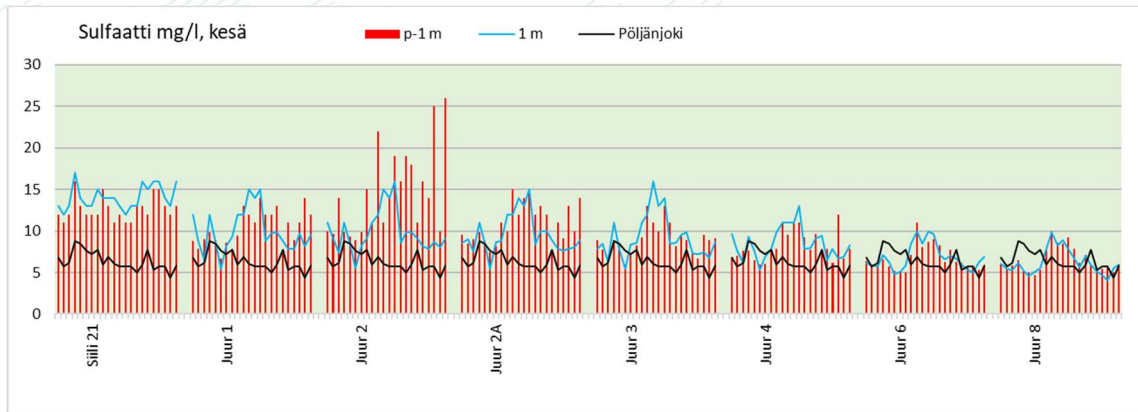
Pitoisuus oli edellistalven kohonnutta arvoa selvästi alhaisempi ja tarkkailuajankohdalle tavanomainen. Talvisin pohjanläheiset sulfaattipitoisuudet Juurusveden Kuuslahden havaintopaikoilla 2, 2A, 3 ja 4 ovat runsaasta vaihtelusta huolimatta keskimäärin hieman nousseet, mutta päänlyysveden pitoisuudet ovat olleet lievästi laskusuhdanteisia ja Pöljänjoen taustatasoa alhaisempia. Pitoisuustaso laskee Juurusveden pohjoisosasta eteläosaa kohti. (kuva 17.)



Kuva 17. Alusveden (p-1 m) ja päänlyysveden (1 m) sulfaattipitoisuus Siilinjärven ja Juurusveden havaintopaikoilla talvella vuosina 2004-2025. Vertailuna myös virtavesitarkkailuun kuuluvan Pöljänjoen tulokset. Havaintopaikoilta Juurusvesi 15 ja 13A ei määritetä sulfaattipitoisuutta.

Kesäkerrostuneisuuden ajan sulfaattipitoisuudet ovat olleet mm. Kuuslahden havaintopaikoilla alusvedessä talven pitoisuuksia alhaisempia ja päänlyysvedessä keskimäärin talven pitoisuustasoa korkeampia. Siilinjärvellä kesän pitoisuuksissa on ollut havaittavissa viime vuosina lievää nousua, vaikkakin pitoisuustaso on viime vuosina ollut suhteellisen tasainen. Kesällä 2023 Juurusveden pohjoisosassa, Kuuslahdessa alusveden pitoisuudet nousivat edellisvuosista ja havaintopaikalla Juurusvesi 2 alusveden pitoisuus oli selvästi kohonnut. Kesän 2025 pitoisuudet olivat pääosin edellisvuoden tasoa korkeampia. Havaintopaikalla Juurusvesi 2 alusveden pitoisuus oli tarkkailujaksolla korkeimmillaan. Myös havaintopaikalla Juurusvesi 2A pitoisuus nousi edellisvuosista. Päänlyysveden pitoisuuksissa on ollut Juurusveden pohjoisosassa viime vuosina lievä laskeva trendi, mutta kesällä 2025 pitoisuustaso kääntyi lievään nousuun. Viime vuosina pitoisuustaso on pysynyt päänlyysvedessä kuitenkin verrattain tasaisena. Eteläosassa havaintopaikoilla Juurusvesi 6 ja 8 alusveden pitoisuudet nousivat edellisvuosista vain lievästi. Päänlyysveden pitoisuudet käyttäytyivät samankaltaisesti kuin Juurusveden pohjoisosassa ja pitoisuustaso nousi edellisvuodesta. (kuva 18.)

Juurusvedellä kesäkerrostuneisuuden ajan sulfaattipitoisuudet sekä alus- että päänlyysvedessä ovat suurilta osin laskeneet huippuvuosista, mutta viime vuosina osalla havaintopaikoista pitoisuudet ovat ajoittain olleet korkeahkoja. Päänlyysveden pitoisuudet ovat olleet Siilinjärvellä ja Juurusveden pohjoisosassa eteläosan pitoisuuksia jonkin verran korkeampia. (kuva 18.)

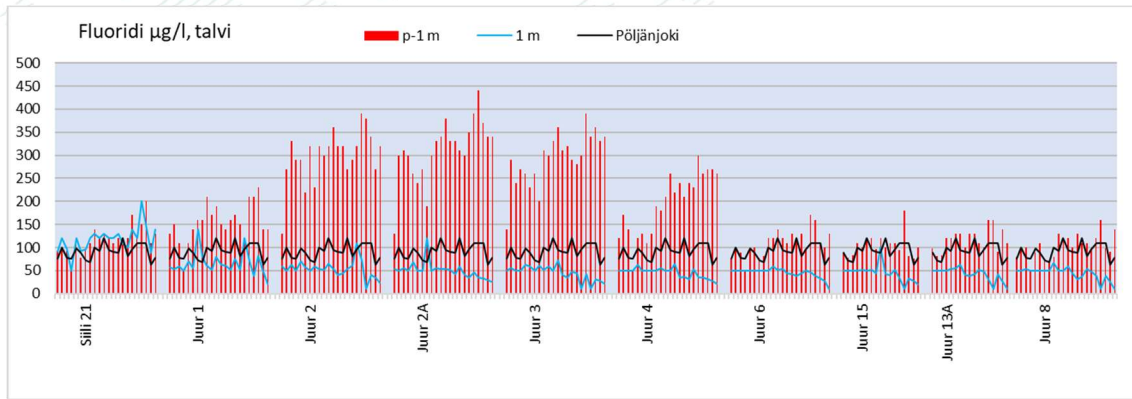


Kuva 18. Alusveden (p-1 m) ja päällysveden (1 m) sulfaattipitoisuus Siilinjärven ja Juurusveden havaintopaikoilla kesällä vuosina 2004-2025. Vertailuna myös virtavesitarkkailuun kuuluvan Pöljänjoen tulokset. Asteikko eroaa edellisen kuvan asteikosta.

Talvikerrostuneisuuden ajan päällysveden fluoridipitoisuudet Siilinjärvellä ovat viime vuosina keskimääräisesti nousseet. Juurusvedellä päällysveden fluoridipitoisuuksissa on esiintynyt vuosien välillä runsasta vaihtelua ja selkeitä muutossuuntia ei ole ollut aikaisemmin havaittavissa. Viime vuosina päällysveden pitoisuustaso näyttäisi kuitenkin lievästi laske-
neen. Juurusveden pohjoisosassa havaintopaikoilla 1 ja 2 pitoisuudet ovat puolestaan viime vuosina keskimäärin hieman laskeneet aikaisempien vuosien korkeammista pitoisuuksista. Eteläisellä Juurusvedellä pitoisuudet ovat olleet pääosin verrattain tasaisia, mutta viime vuosina pitoisuudet ovat ajoittain nousseet. (kuva 19.)

Talvella 2021 alusveden pitoisuudet nousivat Juurusvedellä edellisvuosista ja talven 2022 pitoisuudet olivat Kuuslahdessa ajankohdalle tavanomaista tasoa ja osin edellisvuosien tasoa korkeampia. Talvella 2023 Kuuslahdessa alusveden pitoisuudet olivat osin koholla ja tarkkailuajankohdan tavanomaista tasoa korkeampia. Havaintopaikalla Juurusvesi 1 alusveden pitoisuus nousi edellisvuosista, mutta havaintopaikkojen Juurusvesi 2 ja 2A pitoisuudet olivat vuosien 2021-2022 tasoa alhaisempia. Havaintopaikoilla Juurusvesi 3 ja 4 pitoisuudet olivat puolestaan edellisvuotta korkeampia, mutta vuoden 2021 tasoa alhaisempia. Alusveden pitoisuudet olivat vuosien 2021-2022 tasoa alhaisempia. Talven 2024 pitoisuuksissa havaittiin jonkin verran kohonneita arvoja, mutta pitoisuudet olivat alusvedessä pääosin edellisvuosien tasoa alhaisempia. Havaintopaikalla Juurusvesi 4 alusveden pitoisuus oli edellisvuoden tasolla. Juurusveden eteläosassa pitoisuustaso on ollut pohjoisosaa alhaisempi ja talven 2024 pitoisuudet olivat edellisvuosien kaltaisia. Siilinjärvellä alusveden pitoisuudet ovat olleet muutamana viime vuotena aikaisempia vuosia alhaisempia. Talvella 2025 Juurusveden pohjoisosan pitoisuudet olivat alusvedessä edellisvuosien kaltaisia. Eteläosaa alusveden pitoisuudet pääosin nousivat edellisvuosista. Ainoastaan havaintopaikalla Juurusvesi 13A alusveden pitoisuus oli edellisvuotta alhaisempi. (kuva 19.)

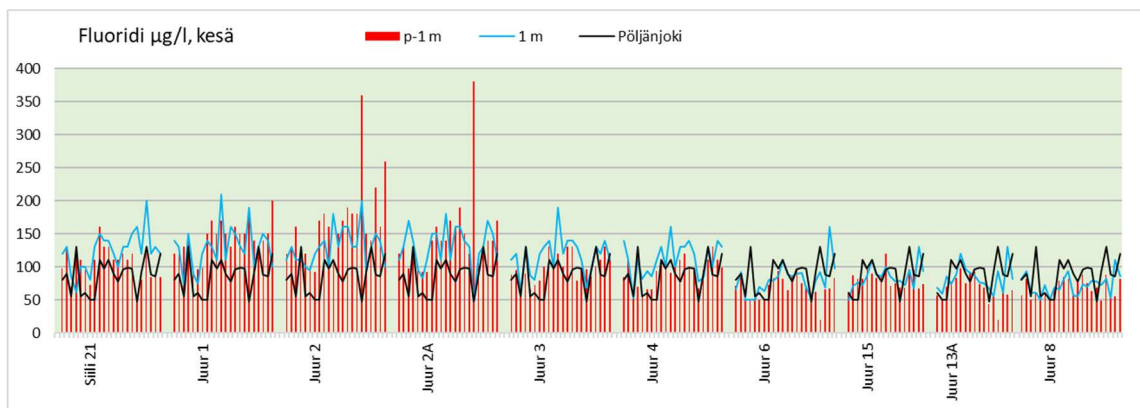
Talvisin osalla havaintopaikoista alusveden fluoridipitoisuudet ovat olleet kesän pitoisuuksia korkeampia. Korkeimmat pitoisuudet on havaittu Juurusveden Kuuslahden havaintopaikoilla 2, 2A ja 3. Ajoittain korkeammasta vuosittaisesta fluoridikuormituksesta (kuva 5) on ollut havaittavissa viitteitä myös talvisissa pitoisuuksissa. (kuva 19.)



Kuva 19. Alusveden (p-1 m) ja pällysveden (1 m) fluoridipitoisuus Siilinjärven ja Juurusveden havaintopaikoilla talvella vuosina 2004-2025. Vertailuna myös virtavesitarkkailuun kuuluvan Pöljänjoen tulokset. Havaintopaikoilta Juurusvesi 15 ja 13A on aineistoa vasta vuodesta 2009 lähtien.

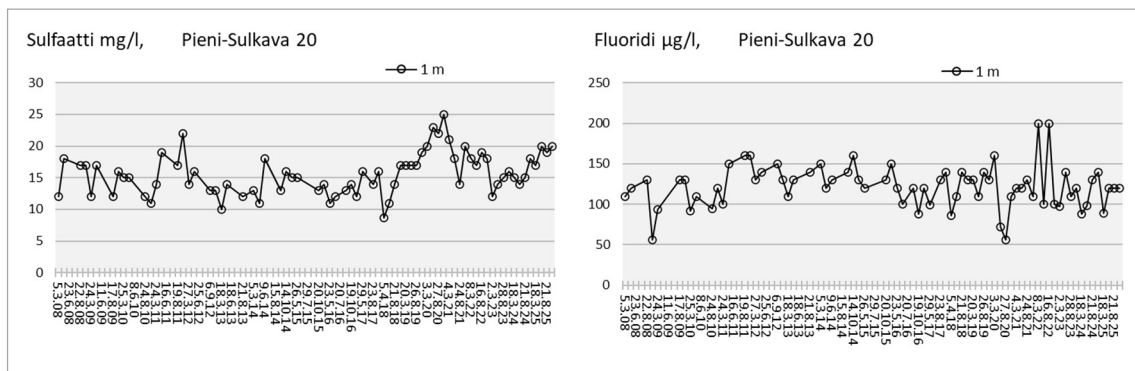
Kesäkerrostuneisuuden ajan fluoridipitoisuudet ovat Siilinjärvellä pällysvedessä keskimäärin nousseet, vaikkakin viime vuosina pitoisuudet ovat olleet huippuvuosia alhaisempia. Pällysveden fluoridipitoisuudet laskivat pääasiassa edellisvuodesta. Pällysveden pitoisuustaso on ollut viime vuosina lievästi kohonnut. Pöljänjoessa kesän pitoisuudet ovat olleet pääsääntöisesti Juurusveden pällysveden tasoa lievästi alhaisempia. (kuva 20.)

Siilinjärvellä alusveden pitoisuudet ovat olleet viime vuosina kesäkerrostuneisuuden aikana tasaisia ja selvää muutossuuntaa ei ole ollut havaittavissa. Alusveden pitoisuudet olivat Kuuslahden havaintopaikoilla 1, 2 ja 2A kohonneita ja edellisvuosien tasoa korkeampia. Havaintopaikoilla Juurusvesi 3 ja 4 pitoisuudet olivat tarkkailuajankohdalle tavanomaisia ja lähellä pällysveden tasoa. Eteläosassa pitoisuudet olivat alusvedessä lievästi edellisvuoden tasoa korkeampia ja pällysveden pitoisuudet alusveden pitoisuustasoa korkeampia. (kuva 20.)



Kuva 20. Alusveden (p-1 m) ja pällysveden (1 m) fluoridipitoisuus Siilinjärven ja Juurusveden havaintopaikoilla kesällä vuosina 2004-2025. Vertailuna myös virtavesitarkkailuun kuuluvan Pöljänjoen tulokset. Havaintopaikoilta Juurusvesi 15 ja 13A on aineistoa vasta vuodesta 2009 lähtien. Asteikko eroaa edellisen kuvan asteikosta.

Pieni-Sulkavan havaintopaikalla 20 sulfaatti- ja fluoridipitoisuuksissa on myöskin esiintynyt tarkkailujaksolla runsasta vaihtelua. Viime vuosina pinnanläheiset sulfaattipitoisuudet ovat keskimäärin lievästi nousseet. Fluoridipitoisuuksissa selvää muutossuuntaa ei ole ollut havaittavissa. Vuonna 2025 sulfaattipitoisuudet nousivat edellisvuosista. Fluoridin pitoisuudet olivat vuoden 2025 tarkkailukerroilla suhteellisen lähellä tarkkailuajankohtien tavanomaista tasoa, mutta keväällä ja syksyllä selvästi edellisvuosien tasoa korkeampia. Pitoisuudet ovat olleet yleisesti ottaen lähellä Sulkavanjärven päällysveden tasoa. (kuva 21.)



5.4 Sinkki

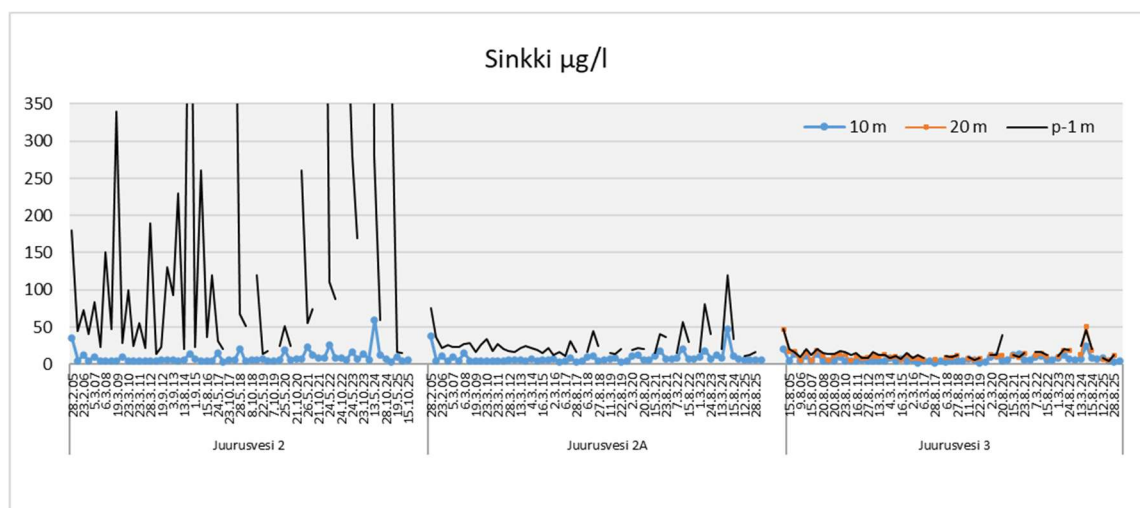
Sinkki liittyy muun muassa rikkiin ja orgaanisiin aineksiin, mutta orgaanisten kompleksien pysyvyys ei ole kovin hyvä ja ne purkautuvat pH:n laskiessa. Toksisia vaikutuksia on todettu muun muassa mikrobeilla, levillä, äyriäisillä ja kaloilla. Levillä ja äyriäisillä vaikutukset ovat liittyneet lisääntymiseen ja kaloilla kasvuun, eloonjäämiseen sekä lisääntymiseen.

SYKE:n käyttämä sinkin ohjeellinen vaikutustaso on 30–50 µg/l (Suomen Ympäristökeskus 2013). Sinkille ei ole vielä varsinaista ympäristölaatunormia tai raja-arvoja vesienhoidon EU:n tai kansallisten haitta-aineiden luokittelussa.

Havaintopaikalla Juurusvesi 2 on ollut havaittavissa ajoittaista sinkin alusveteen kerääntymistä (≥ 20 m syvyys), joskin pitoisuudet ovat myös vaihdelleet paljon ja pitoisuus ylemmänä (10 m) on jo ollut selvästi alhaisempi.

Korkeimmat pitoisuudet on havaittu vahvan kerrostuneisuuden aikaan talvella havaintopaikalta Juurusvesi 2. Pitoisuustaso on vuosien varrella vaihdellut, mutta vuonna 2024 talvikerrostuneisuuden ajan alusveden pitoisuus oli havaintopaikalla Juurusvesi 2 edellisvuosia korkeampi ja tarkkailuajankohdalle poikkeuksellisen korkea, 1900 µg/l. Vuonna 2025 talvikerrostuneisuuden ajan pitoisuustaso alusvedessä laski edellisvuosista havaintopaikalla Juurusvesi 2, ollen 430 µg/l. Muilla havaintopaikoilla talven pitoisuudet olivat tarkkailuajankohdan tavanomaista tasoa alhaisempia. Keväällä pitoisuudet olivat talven tason molemmin puolin, mutta alhaisella tasolla. Kesäkerrostuneisuuden ajan pitoisuustaso oli kevään tavoin alhainen ja alemmissa vesikerroksissakin vain lievästi yli 10 µg/l. Syksyllä vesipatsaan puolesta välistä määritetyt pitoisuudet olivat selvästi alle 10 µg/l. (kuva 22.)

Sinkkipitoisuudet laskevat Juurusveden pohjoisosassa havaintopaikalta Juurusvesi 3 havaintopaikalle Juurusvesi 4. Eteläosassa havaintopaikalla Juurusvesi 8 sinkkipitoisuudet ovat olleet selvästi alle 10 µg/l ja pitoisuustaso laskenut vielä pohjoisosan havaintopaikasta Juurusvesi 4. Havaintopaikoilla Juurusvesi 1 ja 8 pitoisuudet (ei kuvassa) ovat olleet lähinnä taustatasoa. Siilinjärven sinkkipitoisuutta on tarkkailtu pelkästään toukokuun havaintokerralla keväällä 2012. Tällöin pitoisuudet olivat alhaisia tai alle mittaustarkkuuden. Sinkkitulokset on kokonaisuudessaan esitetty liitteessä 1.



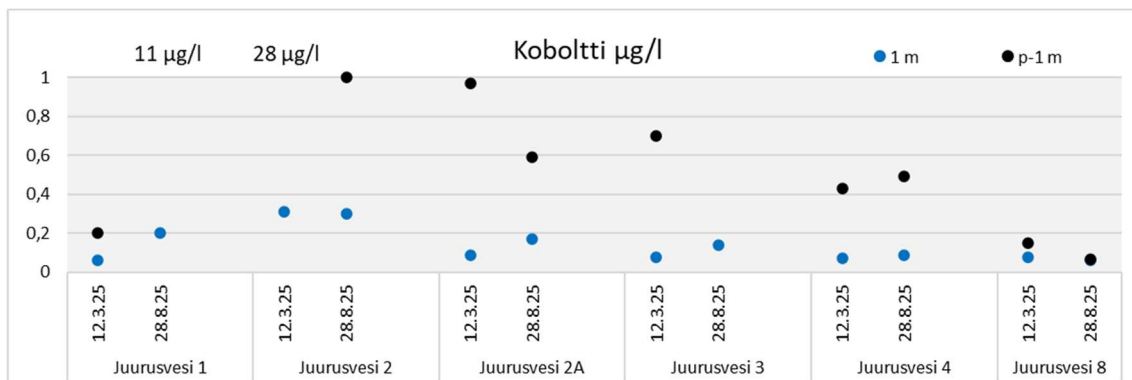
Kuva 22. Sinkkipitoisuus havaintopaikoilla Juurusvesi 2, 2A ja 3 eri vesisyvyyksissä vuosina 2005-2025. Juurusvesi 2 pitoisuudet 730 µg/l (16.3.2015), 610 µg/l (6.3.2018), 840 µg/l (7.3.2022), 510 µg/l (1.3.2023), 1900 µg/l (13.3.2024) ovat asteikon ulkopuolella. Päivämäärät x-akselilla kahden havaintokerran välein.

5.5 Koboltti- ja kadmium

Vuosi 2025 oli laajan tarkkailun vuosi. Havaintopaikoille 1, 2, 2A, 3, 4 ja 8 on lisätty laajalle vuodelle maalisk- ja elokuun näytteenottoihin kobolttimääritys samoista näyttesyvyyksistä kuin tutkimusohjelman liitetaulukon 2 mukaiset kadmiummäärityksetkin.

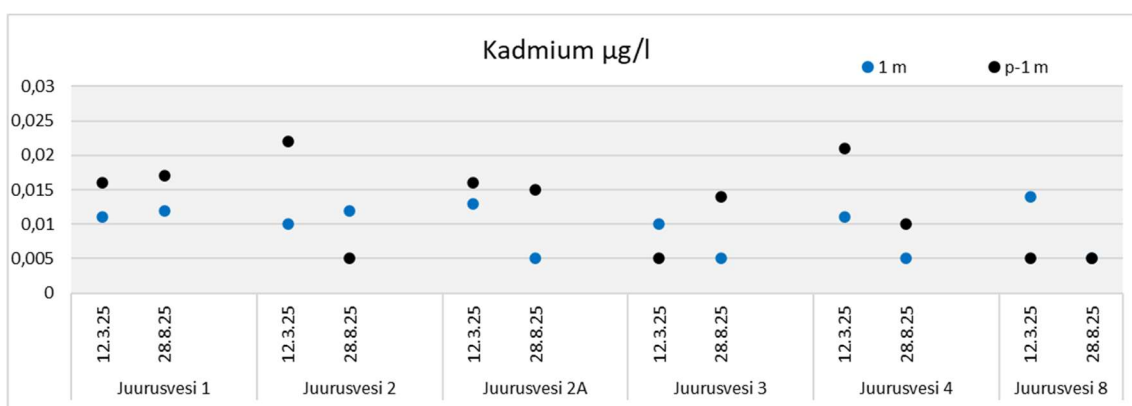
Kobolttin pohjanläheiset pitoisuudet laskivat keskimäärin edellisestä laajasta tarkkailuvuodesta 2022. Vuonna 2025 talvikerrostuneisuuden ajan korkein pitoisuus havaittiin alusvedestä Juurusveden havaintopaikalta 2, pitoisuuden ollessa pohjan läheisyydessä 28 µg/l.

Kesäkerrostuneisuuden aikana korkein pitoisuus havaittiin alusvedestä Juurusveden havaintopaikalta 1, pitoisuuden ollessa 11 µg/l. Kobolttipitoisuudet olivat keskimäärin talven havaintokerralla lievästi kesää korkeampia. Alhaisimmat pitoisuudet havaittiin Juurusveden eteläosasta havaintopaikalta Juurusvesi 8. Vuoden 2025 kobolttitulokset on esitetty alla olevassa kuvassa 23.



Kuva 23. Kobolttipitoisuus päälyllyvedessä (1m) ja pohjan läheisyydessä (p-1m) havaintopaikoilla Juurusvesi 1, 2, 2A, 3, 4 ja 8 vuonna 2025. Asteikon ylimenevät pohjanläheiset pitoisuudet on merkattu kuvaan.

Vuonna 2025 havaitut kadmiumpitoisuudet olivat alhaisia tai alle määrittäysrajan. Vuoden 2022 kaltaisia kesäkerrostuneisuuden ajan lievästi kohonneita pitoisuuksia ei havaittu. Korkein pitoisuus havaittiin talvikerrostuneisuuden aikana Juurusveden havaintopaikalta 2, pitoisuuden ollessa alusvedessä 0,022 µg/l. Kadmiumpitoisuudet olivat havaintokerralla verrattain tasaisia, eikä suuria eroavaisuuksia juuri havaittu. Pitoisuudet olivat pääosin samankaltaisia kuin vuosina 2019 ja 2022. Kadmiumin laatuunormi koko vesimuodostumalle laskettavana aritmeettisena vuosikeskiarvona on 0,1 µg/l (VNa 1308/2015). Pitoisuudet olivat ympäristölaatuunormia alhaisempia. Vuoden 2025 kadmiumtulokset on esitetty alla olevassa kuvassa 24.



Kuva 24. Kadmiumpitoisuus päälyllyvedessä (1m) ja pohjan läheisyydessä (p-1m) havaintopaikoilla Juurusvesi 1, 2, 2A, 3, 4 ja 8 vuonna 2025.

5.6 Päälyysveden ravinteet ja a-klorofylli

Päälyysveden ravinteiden ja mikroskooppista, kelluvaa leväkasvustoa ilmentävän a-klorofyllipitoisuuden osalta raporttia on tiivistetty ja havaintopaikoista vain tarkastelun kannalla olennaisimmaksi katsottu osa on tarkastelussa mukana.

Siilinjärvi, Kuuslahti ja Juurusvesi ovat kaikki tummavetisiä, humuspitoisia järviä ja tyyppiteltty kokonsa mukaan pieneksi, keskikokoiseksi tai suureksi humusjärveksi (taulukot 2-3, Aroviita ym. 2019). Päälyysveden ravinteikkuutta ja a-klorofyllin pitoisuuksia kasvukaudella on käsitelty kuvissa 25-27.

Taulukko 2. Järvityypit ja vesimuodostumat. Juurusvesi on rajattu kahteen eri alueeseen.

Järvi ja havaintopaikat	Tyyppi	Vesimuodostuma
Siilinjärvi 1A ja 21	Pieni humusjärvi	Siilinjärvi
Juurusvesi 1, 2, 2A, 3, 4	Keskikokoinen humusjärvi	Kuuslahti
Juurusvesi 6, 15, 13A, 8	Suuri humusjärvi	Juurusvesi-Karhonvesi

Päälyysveden pitoisuuksia tarkastellaan vain kesäkaudelta, koska ne ovat vertailtavissa ekologisen tilan luokittelussa käytettyihin kolmannen suunnittelukauden luokkaraja-arvoihin. Järvien veden kokonaistyyppi-, -fosfori- ja a-klorofyllipitoisuuteen perustuvan ekologisen luokittelun raja-arvot (Aroviita ym. 2019) on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Ekologisen luokittelun raja-arvot vesienhoidon kolmannella kaudella. e = erinomainen, h = hyvä, t = tyydyttävä, v = välttävä ja hu = huono.

Tyyppi / luokittelumuuttuja	a-klorofylli, µg/l				
	e/h	h/t	t/v	v/hu	hu alaraja
Pieni ja keskikokoinen humusjärvi	6	11	20	40	72
Suuri humusjärvi	6	11	20	40	60
Kokonaisfosfori, µg/l					
Pieni ja keskikokoinen humusjärvi	18	28	45	90	
Suuri humusjärvi	15	25	40	80	
Kokonaistyyppi, µg/l					
Pieni humusjärvi	510	700	1000	1500	
Keskikokoinen humusjärvi	540	660	1000	1500	
Suuri humusjärvi	460	600	900	1300	

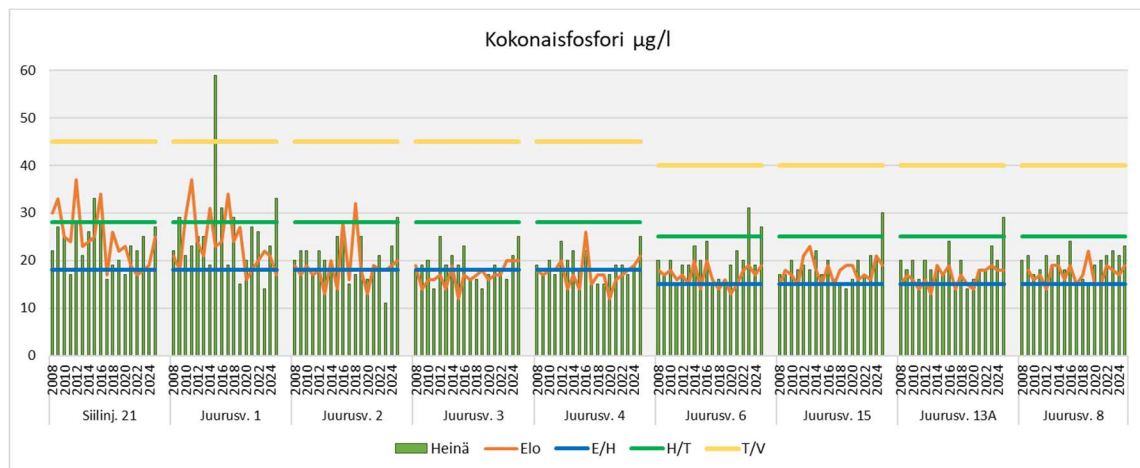
5.6.1 Kokonaisfosfori

Kuvassa 25 on esitetty päälyysveden kokonaisfosforipitoisuudet Siilinjärvessä sekä Juurusveden havaintopaikoilla vuosina 2008-2025 sekä vesienhoidon kolmannen kauden ekologisen luokittelun rajat.

Siilinjärvellä päälyysveden kokonaisfosforipitoisuudet ovat ilmentäneet lievästi rehevää – rehevää vettä ja viime vuosina pitoisuudet ovat olleet ekologisen luokittelun mukaan keskimäärin hyvää luokkaa.

Siilinjärven kokonaisfosforipitoisuudet olivat vuoden 2025 heinä-elokuussa hieman edellisvuosien tasoa korkeampia ja luokittuivat hyvään ekologiseen luokkaan.

Juurusveden pohjoisosa, Kuuslahden vesimuodostuma on tyypitelty keskikokoiseksi humusjärveksi. Sen pällysveden kokonaisfosforipitoisuudet ovat olleet pääosin Siilinjärveä alhaisempia ja ilmentäneet keskimäärin lievästi rehevää vettä. Ainostaan havaintopaikalla Juurusvesi 1 pitoisuudet ovat olleet viime vuosina ajoittain Siilinjärven tasoa korkeampia. Juurusvedellä pällysveden kokonaisfosforipitoisuudet ovat ilmentäneet keskimäärin lievästi rehevää vettä ja viime vuosina pitoisuudet ovat luokittuneet ekologisen luokittelun mukaan keskimäärin hyvään luokkaan. Juurusveden eteläosassa pällysveden pitoisuudet ovat olleet viime vuosina pohjoisosan tasoa lievästi korkeampia, mutta pitoisuuksissa on ollut hajontaa ja selviä muutossuuntia ei kuitenkaan ole ollut havaittavissa. Ainoastaan Juurusveden eteläisimmällä havaintopaikalla 8 heinä-elokuun pitoisuuksissa on ollut viime vuosina havaittavissa lievää nousua. Pällysveden kokonaisfosforipitoisuudet olivat vuoden 2025 heinä-elokuussa pääosin edellisvuosien tasoa korkeampia ja luokittuivat hyvään tai tyydyttävään ekologiseen luokkaan.



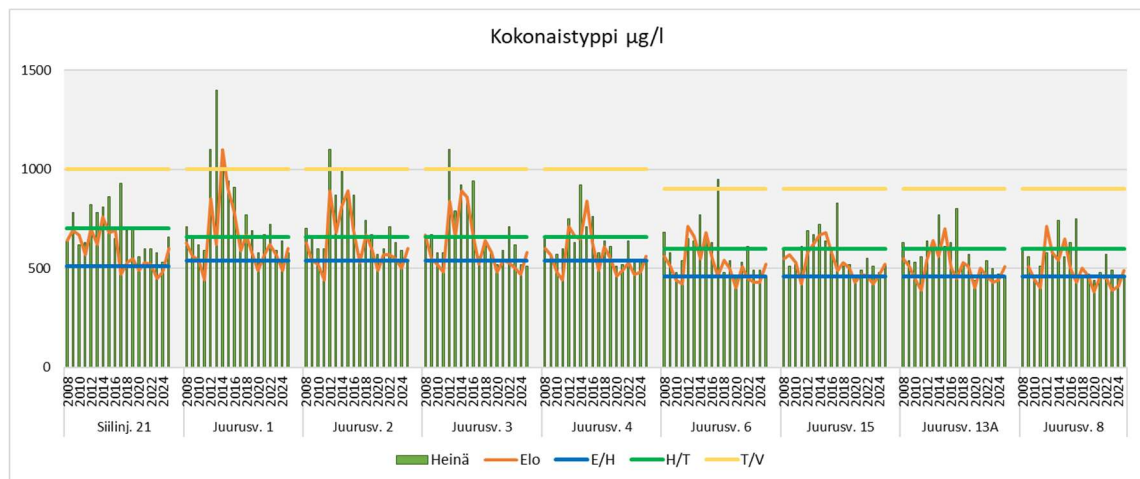
Kuva 25. Pällysveden kokonaisfosforipitoisuus Siilinjärvessä sekä Juurusveden havaintopaikoilla vuosina 2008-2025. Mukana myös kolmannen kauden ekologisen luokittelun rajat E = erinomainen, H = hyvä, T = tyydyttävä ja V = välttävä. Vuodet x-akselilla kahden vuoden välein.

5.6.2 Kokonaistyyppi

Kuvassa 26 on esitetty pällysveden kokonaistyyppipitoisuudet sekä kolmannen kauden ekologisen luokittelun rajat Siilinjärvessä sekä Juurusveden havaintopaikoilla vuosina 2008-2025.

Siilinjärvellä pällysveden kokonaistyyppipitoisuudet ovat olleet ekologisen luokittelun mukaan viime vuosina keskimäärin hyvää luokkaa ja pitoisuustaso on laskenut huippuvuosista. Viime vuosina pitoisuustaso on pysynyt verrattain tasaisena. Vuoden 2025 heinä-elokuussa pitoisuudet olivat edellisvuoden tasoa korkeampia.

Juurusveden pohjoisosan, Kuuslahden kesäiset päällysveden kokonaistyyppipitoisuudet nousivat vuosina 2012-2016, mutta pitoisuustaso laski jo vuonna 2017 ja taso näyttäisi tämän jälkeen vakiintuneen. Pitoisuudet ovat viitanneet Juurusvedellä viime vuosina heinäkuussa keskimäärin hyvään ekologiseen luokkaan ja elokuussa keskimäärin hyvään – erinomaiseen luokkaan. Vuoden 2025 heinä-elokuussa pitoisuudet olivat edellisvuosien tason molemmiin puolin. Juurusvedellä pitoisuustasot laskevat yhä lievästi pohjoisesta etelään päin mentäessä. Jynkäniemen puhdistamon alapuolinen havaintopaikka Juurusvesi 13A ei ole erottunut pitoisuuksiensa perusteella muista havaintopaikoista.



Kuva 26. Päällysveden kokonaistyyppipitoisuus Siilinjärvessä sekä Juurusveden havaintopaikoilla vuosina 2008-2025. Mukana myös kolmannen kauden ekologisen luokittelun rajat E = erinomainen, H = hyvä, T = tyydyttävä, V = välttävä ja Hu = huono. Luokittelurajat ovat eri pienissä- ja keskisuurissa järvissä. Vuodet x-akselilla kahden vuoden välein.

5.6.3 Klorofylli-a

Kuvassa 27 on esitetty 0-2 m kokoomänäytteiden a-klorofyllipitoisuudet sekä kolmannen kauden ekologisen luokittelun rajat Siilinjärvessä sekä Juurusveden havaintopaikoilla vuosina 2008-2025.

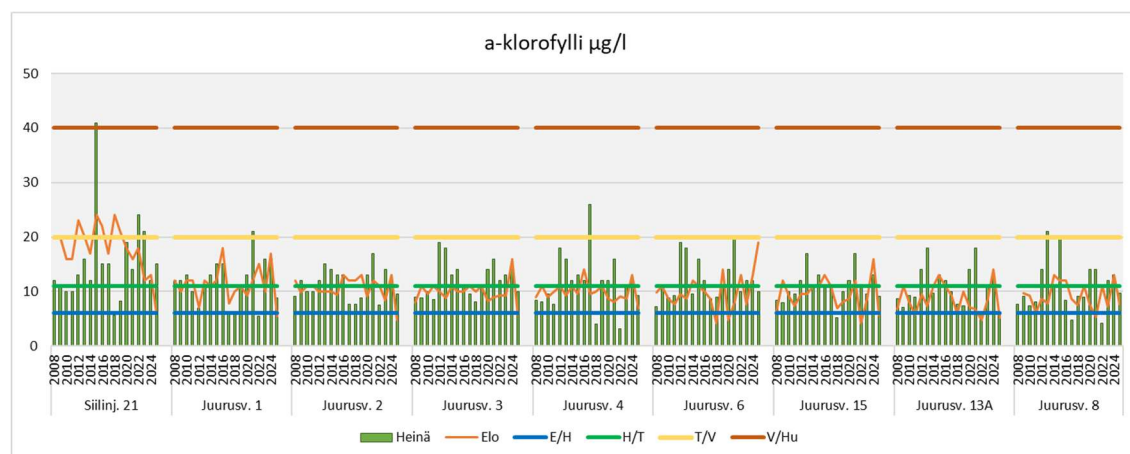
Siilinjärvellä a-klorofyllipitoisuudet ovat olleet pääosin Kuuslahden havaintopaikkoja korkeampia. Ainoastaan havaintopaikalla Juurusvesi 1 pitoisuustaso on ollut ajoittain Siilinjärveä korkeampi.

Vuoden 2015 heinäkuussa levätuotanto oli Siilinjärvellä sekä paikoitellen myös Juurusvedelläkin huomattavan runsasta, johtuen mahdollisesti sateisen heinäkuun tuomista ravinteista. Pitoisuudet ovat luokittuneet viime vuosina pääasiassa hyvään – tyydyttävään ekologiseen luokkaan, ilmentäen keskimäärin reheviä olosuhteita. Vuoden 2025 heinäkuussa pitoisuus luokitui Siilinjärvellä tyydyttävään ja elokuussa hyvään ekologiseen luokkaan.

Vuonna 2022 heinäkuussa levätuotanto oli kaikilla Juurusveden havaintopaikoilla edellisvuosia vähäisempää ja havaintopaikoilla Juurusvesi 4 ja 8 a-klorofyllipitoisuudet olivat tarkkailujaksolla alhaisimmillaan.

Juurusveden pohjoisosassa pitoisuudet ovat luokittuneet viime vuosina tyydyttävään – hyvään ekologiseen luokkaan. Runsaasta vaihtelusta huolimatta, veden a-klorofyllipitoisuudet ovat olleet viime vuosina elokuussa vuosien 2012–2016 tasoa alhaisempia, mutta heinäkuun pitoisuudet ovat keskimääräisesti nousseet. Vuoden 2025 heinä-elokuussa Juurusveden pohjoisosan havaintopaikkojen levätuotanto oli edellisvuotta vähäisempää. Pohjoisosan a-klorofyllipitoisuudet ovat vaihdelleet runsaasti ja levätuotanto ilmentänyt keskimäärin reheviä olosuhteita. Heinäkuussa pitoisuudet luokittuivat hyvään ja elokuussa hyvään tai erinomaiseen ekologiseen luokkaan.

Juurusveden eteläosassa pitoisuudet ovat luokittuneet viime vuosina pääsääntöisesti hyvään – tyydyttävään ekologiseen luokkaan ja ilmentäneet reheviä olosuhteita. Vuoden 2025 heinä-elokuussa pitoisuudet olivat pääosin edellisvuoden tasoa alhaisempia. Ainoastaan Juurusveden havaintopaikalla 6 levätuotanto oli elokuussa poikkeuksellisen runsasta ja a-klorofyllipitoisuus luokitui tyydyttävään, lähes välttävään ekologiseen luokkaan. Juurusveden eteläisen osan a-klorofyllipitoisuuksissa on myöskin esiintynyt vuosien välillä runsasta kesän sääolosuhteista johtuvaa vaihtelua.



Kuva 27. Päällisveden a-klorofyllipitoisuus Siilinjärvessä ja Juurusveden havaintopaikoilla vuosina 2008-2025. Mukana myös kolmannen kauden ekologisen luokittelun rajat E = erinomainen, H = hyvä, T = tyydyttävä, V = välttävä ja Hu = huono. Vuodet x-akselilla kahden vuoden välein.

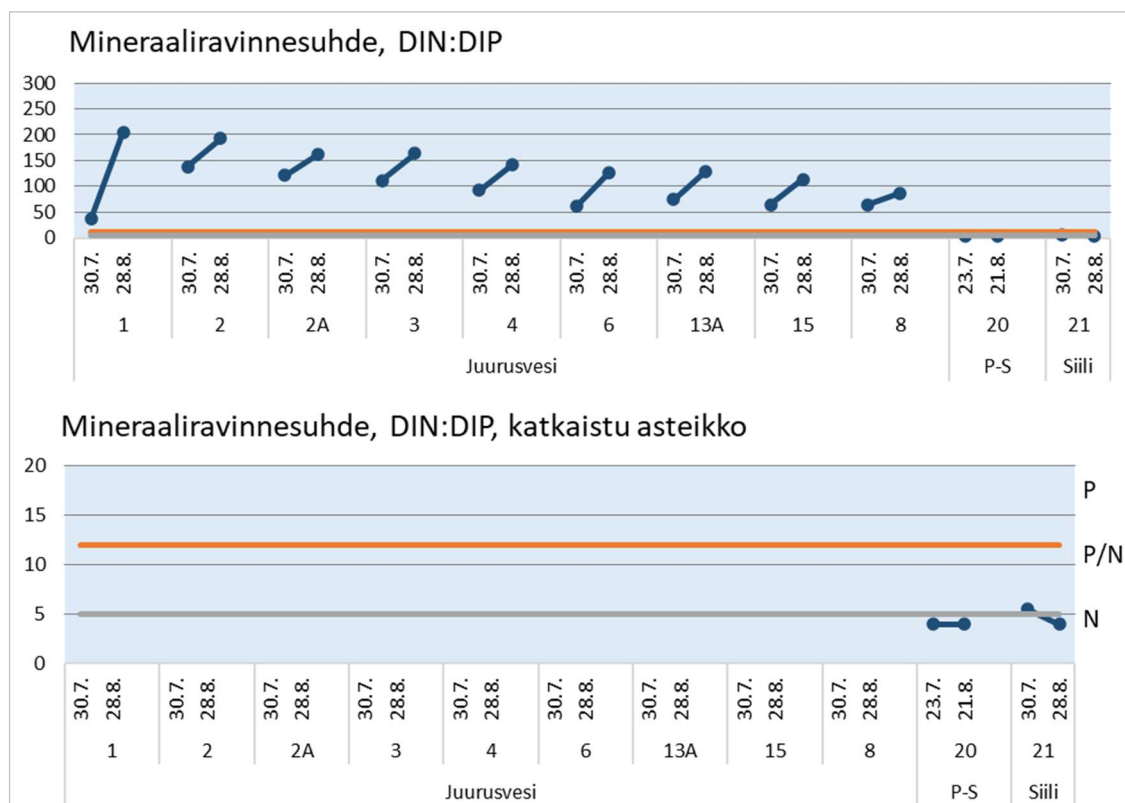
5.6.4 Mineraaliravinteet ja typen fraktiot

Mineraaliravannesuhde kuvaa leville käyttökelpoisten liuenneiden ravinteiden suhdetta eli ammonium-, nitriitti- ja nitraattitypen suhdetta fosfaattifosforiin. Mineraaliravannesuhde kertoo, onko vesistö typpi- vai fosforirajoitteinen. Kun suhde on <5 , on vesistö typpirajoitteinen. Suhteen ollessa 5-12, vesistö voi olla typpi- tai fosforirajoitteinen. Kun suhde on >12 , on kyseessä fosforirajoitteinen vesistö.

Kesän tulosten perusteella lasketun suhteen perusteella fosfori on selvästi Juurusvedellä minimiravinne. Edellisestä laajasta tarkkailuvuodesta 2022 poiketen ravannesuhteen laskemisen sijaan suhde nousi loppukesällä elokuussa ja fosforirajoitteisuus kasvoi loppukesää kohden (vaihteluväli DIN:DIP 37–205).

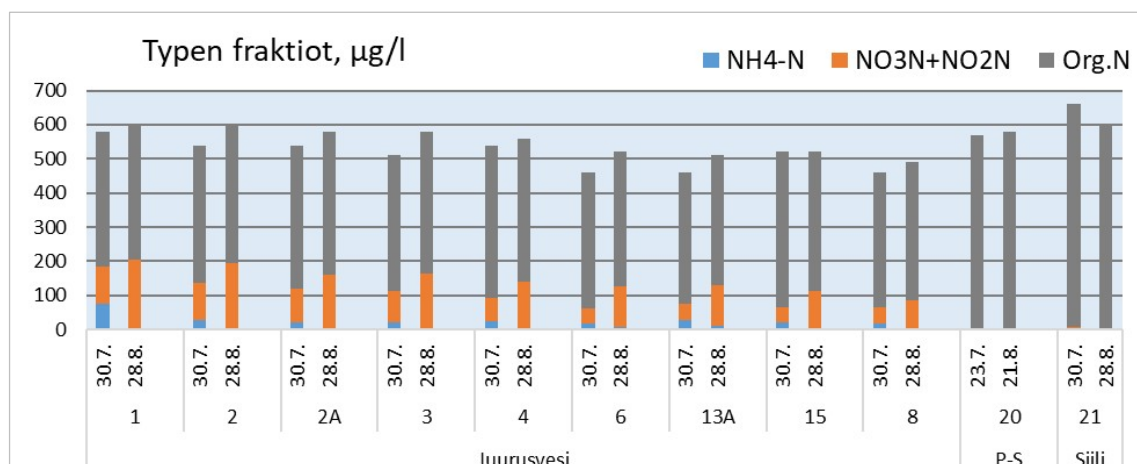
Siilinjärvellä on aikaisemmin minimiravinne ollut heinäkuussa fosfori, mutta loppukesästä elokuussa veden typpi on yleensä syöty loppuun, joten minimiravinteena on ollut tällöin typpi. Vuonna 2025 Siilinjärvi oli heinäkuussa typpi- tai fosforirajoitteinen ja elokuussa typpirajoitteinen vesistö (vaihteluväli DIN:DIP 4–6).

Pieni-Sulkava oli heinä-elokuussa typpirajoitteinen vesistö (DIN:DIP 4). Sinilevät suosivat typpirajoitteisia vesistöjä. (kuva 28.)



Kuva 28. Päälylsveden mineraaliravannesuhde vuonna 2025 Juurusveden, Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven havaintopaikoilla.

Tylen fraktioista on heinä-elokuun tarkkailukerroilla havaittavissa, että pinnanläheisestä kokonaistypestä orgaanisen tylen määrä on havaintopaikoilla suhteellisesti suurin. Juurusveden havaintopaikoilla nitriitti-nitraattityppeä on alle yksi kolmasosa kokonaistypestä ja ammoniumtylen pitoisuudet ovat alhaisia. Pieni-Sulkavalla ja Siilinjärvellä nitriitti-nitraattitylen osuus kokonaistypestä oli alhainen ja kokonaistypestä suurin osa oli orgaanista tyypeä. Ammoniumtylen pitoisuudet olivat kaikilla tarkkailukerroilla alhaisia. (kuva 29.)



Kuva 29. Päälylsveden tylen fraktiot vuonna 2025 Juurusveden, Pieni-Sulkavan ja Siilinjärven havaintopaikoilla.

6. BIOLOGINEN TARKKAILU

6.1 Kasviplankton

Vuonna 2025 Juurusveden yhteistarkkailun alueelta kasviplanktonnäytteitä otettiin laajan tarkkailuvuoden ohjelman mukaisesti kahdeksasta näytteenottopisteestä, yhteensä kahtena ajankohtana heinä-elokuun aikana. Näytteenotosta vastasivat Savo-Karjalan ympäristöntutkimus Oy:n sertifioidut näytteenottajat. Näytteistä määritetään laajalla kvantitatiivisella kasviplanktonmenetelmällä lajisto, runsaussuhteet ja biomassa. Määrittämissuunnitelmana toimivat SYKE:n kasviplanktonmäärittämissuunnitelmien omat ohjeistukset (Järvinen ym. 2011). Kasviplankton tutkimuksen tulokset ovat viivästyneet määrittäjien työkuorman vuoksi ja tullaan päivittämään liitteiksi tähän vuosiylhteenvetoon jälkikäteen.

6.2 Pohjaeläimet

Laajan tarkkailuvuoden pohjaeläinnäytteet otettiin 23.10.2025 yhteensä yhdeksältä näytteenottoasemalta. Näytteenotosta vastasivat Savo-Karjalan ympäristöntutkimus Oy:n sertifioidut näytteenottajat. Pohjaeläinnäytteenotto ja näytteiden käsittely suoritettiin ympäristöhallinnon uusimpien ohjeistusten (Järvinen ym. 2022) ja näytteenottostandardin SFS 5076 (1989) mukaisesti. Pohjaeläintutkimuksen tulokset ovat viivästyneet määrittäjien työkuorman vuoksi ja tullaan päivittämään liitteiksi tähän vuosiylhteenvetoon jälkikäteen.

6.3 Kalataloudellinen tarkkailu & havaskokeet

Yhteistarkkailun kalataloudellisen tarkkailun sekä havaskokeiden raportti on toimitettu erillisraporttina kaikille asianosaisille 19.12.2025 ja on myös liitteenä 4. Raportoinnista vastasi Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n tutkija, FM Miika Sarpakunnas.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Ossi Lappalainen
tutkija, FM

LÄHTEET

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

Camargo, J.A. 2003. Fluoride toxicity to aquatic organisms: a review. Chemosphere 2003 Jan; 50(3): s. 251-264

Hakkarainen, H. 2026. Kuopion Veden, Siilinjärven Jynkäniemen jätevedenpuhdistamon toiminnan tarkkailun vuosiyhteenveto 2025. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Kuopio. Tutkimusraportti.

Heitto, L., Heitto, A., Hakalehto, E. 2019. Saarisenjärven, Sulkavanjärven, Juurusveden Kuuslahden sekä Kolmisopen kokeellinen sedimenttitutkimus 2018-2019. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy, Kuopio. Tutkimusraportti,

Ilmatieteen laitos. Kuopion Savilahden säätiedot 2025: <https://ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus#!/> (luettu 23.3.2026)

Kauppi, S., Mannio, J., Hellsten S., Nystén, T., Jouttijärvi, T., Huttunen, M., Ekholm, P., Tuominen, S., Porvari, P., Karjalainen, A., Sara-Aho, T., Saukkoriipi, J., Maunula, M. 2013: Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 11/2013.

Nikunen, E., Leinonen, R., Kemiläinen, B. & Kultamaa, A., 2000. Environmental properties of chemicals. Vol. 1-2. Environment Guide 71. Edita.

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Hapenk. % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Alkalinit mmol/l	COD Mn mg/l O2	TOC mg/l	TOC alih mg/l	DOC mg/l	DOC alih mg/l	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l
12.3.2025	3876 / 1 Juurusvesi 1	Kok.syv. 11,5 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 52 cm; Lumi 15 cm; Klo 10:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -6 °C; Pilv. 0 /8;															
	1	0,70	12,8	89	7,0	4,1	0,18	12	12		11		550	4	190	23	
	11,0	3,7	5,2	40	6,8	8,6	0,35	10	10		10,0		690	<3	330	35	
12.3.2025	3876 / 2 Juurusvesi 2	Näk.syv. 1,5 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -5 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;															
	1	0,80	12,5	88	6,8	3,3	0,13	12	12		12		500	<3	150	24	
	10	1,0	12,3	87	7,5	23		11					1100	93	580	25	
	15	2,2	10,8	78	7,5	24		12					1400	30	960	21	
	20,0	3,1	7,2	53	7,1	25	0,72	9,6	9,5		9,2		1200	19	740	24	
12.3.2025	3876 / 2A Juurusvesi 2A	Kok.syv. 18,1 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;															
	1	0,90	12,1	85	6,7	3,1	0,12	11	12		12		510	11	150	21	
	10	1,3	11,5	81	7,5	22							1300	69	780	22	
	16,0	3,2	6,8	50	7,3	22	0,85	11	10		10		1200	<3	750	33	
12.3.2025	3876 / 3 Juurusvesi 3	Kok.syv. 23,5 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 42 cm; Lumi 15 cm; Klo 12:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -2 °C; Pilv. 0 /8;															
	1	1,1	12,1	85	6,6	3,0	0,12	12	12		12		460	<3	140	27	
	10	1,3	11,9	85	7,5	21							1200	85	710	27	
	15	2,6	10,5	77	7,5	21							1300	<3	820	24	
	20	2,7	9,6	70	7,4	21							1200	6	800	26	
	23,0	2,8	8,6	63	7,4	21	0,84	11	10		10		1200	5	770	29	
12.3.2025	3876 / 4 Juurusvesi 4	Kok.syv. 41,5 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;															
	1	1,0	12,0	84	6,7	3,0	0,11	12	12		12		490	<3	140	25	
	20	2,2	10,8	78	7,3	15							960	<3	560	24	
	41,0	3,0	7,1	53	7,2	15	0,59	11	11		10		940	<3	530	37	
12.3.2025	3876 / 6 Juurusvesi 6	Kok.syv. 55,3 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 45 cm; Lumi 15 cm; Klo 13:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 0 /8;															
	1	1,0	12,1	85	6,6	2,9		12					480	<3		26	
	20	2,2	11,5	83	7,1	7,1							850	<3		23	
	40	2,4	10,3	75	7,0	7,4							1200	<3		27	
	57,0	3,1	4,3	32	6,8	7,5		11					940	7		35	
12.3.2025	3876 / 15 Juurusvesi 15	Kok.syv. 11,5 m; Näk.syv. 1,4 m; Jää 50 cm; Lumi 15 cm; Klo 15:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 0 /8;															
	1	0,80	12,1	84	6,7	3,0		12					480	<3		23	
	12,0	1,4	10,3	73	7,2	11		8,8					800	<3		21	

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	SO4 mg/l	F µg/l	Ca mg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Fe µg/l	Ent.kokit pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn µg/l	Chl µg/l	Salinit ppt	Kplan alih	Pohjaeläim
12.3.2025	3876 / 1 Juurusvesi 1	Kok.syv. 11,5 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 52 cm; Lumi 15 cm; Klo 10:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -6 °C; Pilv. 0 /8;												
	1	4,0	41	3,7	0,011	0,060				1,6		0,0		
	11,0	11	140	6,8	0,016	0,20				10		0,0		
12.3.2025	3876 / 2 Juurusvesi 2	Näk.syv. 1,5 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -5 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	1	2,8	23	3,1	0,010	0,31				3,3		0,0		
	10	43	380							3,5				
	15	43	370							9,3				
	20,0	61	320	16	0,022	28				430		0,0		
12.3.2025	3876 / 2A Juurusvesi 2A	Kok.syv. 18,1 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	1	2,7	25	3,0	0,013	0,089	690			1,6		0,0		
	10	40	350				560			5,3				
	16,0	39	340	12	0,016	0,97	680			11		0,0		
12.3.2025	3876 / 3 Juurusvesi 3	Kok.syv. 23,5 m; Näk.syv. 1,5 m; Jää 42 cm; Lumi 15 cm; Klo 12:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -2 °C; Pilv. 0 /8;												
	1	2,5	22	3,0	0,010	0,079	720			0,95		0,0		
	10	40	340				600			8,2				
	15	37	340				460			6,6				
	20	38	340				480			7,1				
	23,0	38	340	11	<0,01	0,70	530			7,9		0,0		
12.3.2025	3876 / 4 Juurusvesi 4	Kok.syv. 41,5 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	1	2,5	21	2,8	0,011	0,073				0,90		0,0		
	20	25	260							4,6				
	41,0	25	260	8,3	0,021	0,43				9,8		0,0		
12.3.2025	3876 / 6 Juurusvesi 6	Kok.syv. 55,3 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 45 cm; Lumi 15 cm; Klo 13:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 0 /8;												
	1	2,4	<20					0	0					
	20	9,0	120											
	40	8,8	130											
	57,0	7,7	130											
12.3.2025	3876 / 15 Juurusvesi 15	Kok.syv. 11,5 m; Näk.syv. 1,4 m; Jää 50 cm; Lumi 15 cm; Klo 15:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 0 /8;												
	1		20					0	0					
	12,0		100											

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Hapenk. % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Alkalinit mmol/l	COD Mn mg/l O2	TOC mg/l	TOC alih mg/l	DOC mg/l	DOC alih mg/l	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l
12.3.2025	3876 / 13A Juurusvesi 13A	Kok.syv. 45,5 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 48 cm; Lumi 15 cm; Klo 15:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 0 °C; Pilv. 0 /8;															
	1	0,80	11,9	83	6,6	2,9		12					490	<3		25	
	10	1,8	11,9	85	6,9	5,0							610	4		22	
	20	2,2	11,7	85	7,0	6,2							670	7		24	
	30	2,3	11,4	83	7,0	7,9							1200	<3		23	
	40	2,7	9,6	70	6,9	7,4							1200	<3		26	
	47,0	3,2	4,5	34	6,6	7,4		12					990	<3		31	
12.3.2025	3876 / 8 Juurusvesi 8	Kok.syv. 52,7 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;															
	1	0,50	11,9	82	6,7	2,9		12					490	6		25	
	20	2,2	11,7	85	7,1	6,0							640	<3		23	
	40	2,2	11,3	82	7,1	7,0							940	<3		25	
	52,0	2,3	10,9	79	7,1	7,1		10					960	<3		24	
13.3.2025	3876 / SIIL11A Siilinjärvi 1A	Kok.syv. 16,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 45 cm; Lumi 15 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -3 °C; Pilv. 1 /8;															
	1	1,2	9,5	67	7,1	14							970	4		23	
	15,0	2,3	9,0	66	7,3	14							800	<3		17	
13.3.2025	3876 / 21 Siilinjärvi 21	Kok.syv. 26,5 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 52 cm; Lumi 15 cm; Klo 11:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma -5 °C; Pilv. 1 /8;															
	1	1,6	10,4	74	7,2	14		8,0					910	<3		19	
	10	2,2	7,8	57	7,1	15							910	4		20	
	20	2,3	5,5	40	7,0	15							890	<3		28	
	26,0	2,7	0,7	4,9	7,2	17		9,4					1300	670		63	
27.3.2025	3876 / 20 Pieni-Sulkava 20	Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 55 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 3 °C; Pilv. 4 /8;															
	1,0	1,2	8,9	63	7,1	14		9,3					1100	3		34	
19.5.2025	3876 / SIIL11A Siilinjärvi 1A	Kok.syv. 16,3 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 13:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 14 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	14,0	12,0	120	8,0	14							740			24	
	15,3	5,3	10,2	80	7,4	14							860			18	
19.5.2025	3876 / 21 Siilinjärvi 21	Kok.syv. 26,7 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 14 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	12,9	12,8	120	8,2	13		6,9					620			27	
	10	5,7	10,7	85	7,4	14							740			22	
	20	5,3	10,1	79	7,3	14							790			22	
	26,0	5,3	9,2	72	7,3	14		7,0					880			24	
19.5.2025	3876 / 1 Juurusvesi 1	Kok.syv. 11,7 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 09:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 10 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	8,3	10,7	91	7,2	8,7	0,31	10	11		11		770	<3	360	31	
	11,0	6,4	9,9	81	7,0	9,6	0,33	10	11		10		810	18	400	32	

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	SO4 mg/l	F µg/l	Ca mg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Fe µg/l	Ent.kokit pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn µg/l	Chl µg/l	Salinit ppt	Kplan alih	Pohjaeläim	
12.3.2025	3876 / 13A Juurusvesi 13A	Kok.syv. 45,5 m; Näk.syv. 1,6 m; Jää 48 cm; Lumi 15 cm; Klo 15:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilm 0 °C; Pilv. 0 /8;							0	0					
	1		<20												
	10		86												
	20		100												
	30		110												
	40		100												
	47,0		110												
12.3.2025	3876 / 8 Juurusvesi 8	Kok.syv. 52,7 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilm 3 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;							1	0	0,92				
	1	2,3	<20		0,014	0,079	780	2,3							
	20	7,3	120				560	2,2							
	40	8,4	110				510	2,4							
	52,0	8,4	140		<0,01	0,15	500								
13.3.2025	3876 / SIIL11A Siilinjärvi 1A	Kok.syv. 16,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Jää 45 cm; Lumi 15 cm; Klo 11:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilm -3 °C; Pilv. 1 /8;													
	1	16	130												
	15,0	14	140												
13.3.2025	3876 / 21 Siilinjärvi 21	Kok.syv. 26,5 m; Näk.syv. 2,3 m; Jää 52 cm; Lumi 15 cm; Klo 11:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilm -5 °C; Pilv. 1 /8;													
	1	15	140												
	10	15	140												
	20	15	130												
	26,0	12	130												
27.3.2025	3876 / 20 Pieni-Sulkava 20	Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 1,0 m; Jää 55 cm; Lumi 0 cm; Klo 13:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilm 3 °C; Pilv. 4 /8;													
	1,0	17	89												
19.5.2025	3876 / SIIL11A Siilinjärvi 1A	Kok.syv. 16,3 m; Näk.syv. 1,5 m; Klo 13:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilm 14 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;													
	1	17	120												
	15,3	16	100												
19.5.2025	3876 / 21 Siilinjärvi 21	Kok.syv. 26,7 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 13:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilm 14 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;													
	1	16	120												
	10	15	110												
	20	15	120												
	26,0	15	110												
19.5.2025	3876 / 1 Juurusvesi 1	Kok.syv. 11,7 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 09:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilm 10 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;													
	1	14	140	5,6						11		0,0			
	11,0	16	160	5,5						12		0,0			

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Hapenk. % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Alkalinit mmol/l	COD Mn mg/l O2	TOC mg/l	TOC alih mg/l	DOC mg/l	DOC alih mg/l	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l
19.5.2025	3876 / 2 Juurusvesi 2	Kok.syv. 21,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 09:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 10 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	8,6	11,2	96	7,2	8,8	0,32	11	11		11		760	3	360	24	
	10	7,2	11,1	91	7,1	9,9							830	8	420	24	
	15	6,7	10,6	86	7,5	21							1200	32	790	26	
	20,0	6,1	9,8	79	7,4	20	0,67	11	11		10		1200	41	740	32	
19.5.2025	3876 / 2A Juurusvesi 2A	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 10:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 10 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;															
	1	8,4	11,2	96	7,3	8,0	0,29	10	11		11		730	<3	340	28	
	10	6,4	10,9	89	7,0	6,4							700	10	310	26	
	17,0	6,3	10,8	87	7,3	11	0,39	9,5	11		10		840	13	450	26	
19.5.2025	3876 / 3 Juurusvesi 3	Kok.syv. 24,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 11 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	9,4	11,4	100	7,2	7,4	0,26	10,0	11		11		710	3	300	24	
	10	6,4	10,9	89	7,0	6,3							710	3	310	24	
	15	6,2	10,9	88	7,1	6,1							710	4	310	24	
	20	6,1	11,1	90	7,0	6,1							710	4	310	26	
	23,0	6,1	11,0	89	7,1	6,1	0,23	9,9	11		11		720	4	310	26	
19.5.2025	3876 / 4 Juurusvesi 4	Kok.syv. 42,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 11 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	12,5	11,5	110	7,5	8,1	0,30	9,8	12		11		670	5	270	24	
	20	5,5	11,1	88	7,0	5,6							710	4	300	23	
	41,0	5,4	11,0	87	7,1	6,2	0,23	11	11		11		730	5	310	24	
19.5.2025	3876 / 6 Juurusvesi 6	Kok.syv. 55,7 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 12 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	12,0	11,6	110	7,4	7,7		11					680			31	
	20	5,5	11,4	90	7,0	4,7							580			26	
	40	5,2	11,5	90	7,0	4,8							610			26	
	54,7	5,0	11,1	87	6,9	5,3		10					650			26	
19.5.2025	3876 / 15 Juurusvesi 15	Kok.syv. 11,7 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	9,8	11,6	100	7,1	6,1		11					700			29	
	12,0	6,1	11,3	91	6,9	5,4		10					710			24	
19.5.2025	3876 / 13A Juurusvesi 13A	Kok.syv. 45,8 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	12,2	11,6	110	7,3	6,9		10					700			33	
	10	5,6	11,0	87	6,9	4,7							620			25	
	20	5,2	10,6	83	6,9	4,7							630			25	
	30	5,2	10,9	86	6,9	4,9							690			25	
	40	5,2	10,2	80	6,9	5,3							770			24	
	47,0	5,1	11,3	89	6,8	5,3		11					780			26	

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	SO4 mg/l	F µg/l	Ca mg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Fe µg/l	Ent.kokit pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn µg/l	Chl µg/l	Salinit ppt	Kplan alih	Pohjaeläim
19.5.2025	3876 / 2 Juurusvesi 2	Kok.syv. 21,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 09:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 10 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	1	15	170	5,7						10		0,0		
	10	17	180							9,8				
	15	42	330							11				
	20,0	38	350	8,5						17		0,0		
19.5.2025	3876 / 2A Juurusvesi 2A	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 10:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 10 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	1	13	160	5,4			570			11		0,0		
	10	8,7	120				610			5,2				
	17,0	19	180	6,1			600			12		0,0		
19.5.2025	3876 / 3 Juurusvesi 3	Kok.syv. 24,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 10:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 11 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	1	11	150	5,2			560			7,9		0,0		
	10	8,6	110				600			4,9				
	15	8,1	110				580			4,2				
	20	8,0	110				590			4,5				
	23,0	8,0	110	5,0			610			4,6		0,0		
19.5.2025	3876 / 4 Juurusvesi 4	Kok.syv. 42,0 m; Näk.syv. 1,9 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 11 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	1	12	160	5,9						7,7		0,0		
	20	6,8	87							3,1				
	41,0	8,3	110	4,9						4,3		0,0		
19.5.2025	3876 / 6 Juurusvesi 6	Kok.syv. 55,7 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 12 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	1	12	160					0	1					
	20	5,1	77											
	40	5,3	75											
	54,7	6,1	87											
19.5.2025	3876 / 15 Juurusvesi 15	Kok.syv. 11,7 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 13:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	1		96					0	0					
	12,0		80											
19.5.2025	3876 / 13A Juurusvesi 13A	Kok.syv. 45,8 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	1		130					0	1					
	10		70											
	20		78											
	30		77											
	40		72											
	47,0		100											

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Hapenk. % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Alkalinit mmol/l	COD Mn mg/l O2	TOC mg/l	TOC alih mg/l	DOC mg/l	DOC alih mg/l	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l
19.5.2025	3876 / 8 Juurusvesi 8	Kok.syv. 52,1 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;						11					590			31	
	1	11,9	11,7	110	7,4	5,1											
	20	5,5	11,2	89	7,0	4,5											
	40	5,3	11,1	88	7,0	4,5											
	51,1	5,2	11,3	89	7,0	4,5											
26.5.2025	3876 / 20 Pieni-Sulkava 20	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;						6,8					810			44	
	1,0	12,8	10,5	100	7,6	14											
23.7.2025	3876 / 20 Pieni-Sulkava 20	Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 25 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s;											570	<3	<5	32	<2
	1 0-1	25,2			7,4												
30.7.2025	3876 / 21 Siilinjärvi 21	Kok.syv. 26,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 15:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 28 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											660	3	<5	27	<2
	1,0 0-2	25,2			7,8	14											
30.7.2025	3876 / 1 Juurusvesi 1	Näk.syv. 1,7 m; Klo 10:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 26 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											580	75	110	33	5
	1,0 0-2	24,7			7,3	7,2											
30.7.2025	3876 / 2 Juurusvesi 2	Näk.syv. 1,5 m; Klo 11:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 26 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											540	28	110	29	<2
	1,0 0-2	26,2			7,3	7,0											
30.7.2025	3876 / 2A Juurusvesi 2A	Näk.syv. 17 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 27 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											540	21	100	17	<2
	1,0 0-2	6,2			7,4	7,0											
30.7.2025	3876 / 3 Juurusvesi 3	Näk.syv. 1,6 m; Klo 12:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 27 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											510	20	91	25	<2
	1,0 0-2	26,2			7,4												
30.7.2025	3876 / 4 Juurusvesi 4	Näk.syv. 1,6 m; Klo 13:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 28 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											540	24	68	25	<2
	1,0 0-2	25,8			7,3	6,0											
30.7.2025	3876 / 6 Juurusvesi 6	Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 28 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;											460	16	45	27	<2
	1,0 0-2	25,3			7,3	5,2											

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	SO4 mg/l	F µg/l	Ca mg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Fe µg/l	Ent.kokit pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn µg/l	Chl µg/l	Salinit ppt	Kplan alih	Pohjaeläim
19.5.2025	3876 / 8 Juurusvesi 8	Kok.syv. 52,1 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1 6,0 79 620 0 0 2,6 20 5,0 66 680 2,2 40 4,9 66 650 1,8 51,1 4,9 61 680 1,8												
26.5.2025	3876 / 20 Pieni-Sulkava 20	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 1,1 m; Klo 10:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 13 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 2 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 20 150												
23.7.2025	3876 / 20 Pieni-Sulkava 20	Näk.syv. 1,0 m; Klo 10:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 25 °C; Pilv. 0 /8; Tuulnop. 0 m/s; 1 0-1 30 P												
30.7.2025	3876 / 21 Siilinjärvi 21	Kok.syv. 26,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 15:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 28 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 0-2 15 P												
30.7.2025	3876 / 1 Juurusvesi 1	Näk.syv. 1,7 m; Klo 10:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 26 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 0-2 8,8 P												
30.7.2025	3876 / 2 Juurusvesi 2	Näk.syv. 1,5 m; Klo 11:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 26 °C; Pilv. 2 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 0-2 9,6												
30.7.2025	3876 / 2A Juurusvesi 2A	Näk.syv. 17 m; Klo 12:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 27 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 0-2 9,6												
30.7.2025	3876 / 3 Juurusvesi 3	Näk.syv. 1,6 m; Klo 12:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 27 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 0-2 9,9 P												
30.7.2025	3876 / 4 Juurusvesi 4	Näk.syv. 1,6 m; Klo 13:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 28 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 0-2 9,3 P												
30.7.2025	3876 / 6 Juurusvesi 6	Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 28 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 4 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 0-2 10 P												

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Hapenk. % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Alkalinit mmol/l	COD Mn mg/l O2	TOC mg/l	TOC alih mg/l	DOC mg/l	DOC alih mg/l	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l
30.7.2025	3876 / 15 Juurusvesi 15	Näk.syv. 1,6 m; Klo 16:36; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 28 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 0-2	25,8		7,4								520	22	43	30	<2
30.7.2025	3876 / 13A Juurusvesi 13A	Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 28 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 0-2	25,2		7,3								460	27	47	29	<2
30.7.2025	3876 / 8 Juurusvesi 8	Näk.syv. 1,6 m; Klo 14:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 28 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 0-2	24,6		7,3								460	18	47	23	<2
21.8.2025	3876 / 20 Pieni-Sulkava 20	Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 1 m; Klo 09:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 11 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 0 m/s; 1,0 0-1	16,7	6,7	69	7,4	16	7,7					580	<3	<5	31	2
28.8.2025	3876 / SIIL11A Siilinjärvi 1A	Kok.syv. 15,7 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1 14,7 0-2	15,7 5,7	6,7 4,7	68 37	7,5 7,1	14 14						560 1000			23 16	
28.8.2025	3876 / 21 Siilinjärvi 21	Kok.syv. 26,5 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 14:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1 10 20 25,5 0-2	15,7 11,4 6,2 6,0	8,1 0,6 0,6 0,7	82 5,1 4,9 5,2	7,6 7,0 6,9 7,0	14 15 14 15	7,5 10					600 640 1100 1200	<3	<5	25 31 15 17	<2
28.8.2025	3876 / 1 Juurusvesi 1	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 10:05; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1 10,0 0-2	15,4 10,7	7,6 <0,2	76 0,81	7,1 6,8	6,5 11	0,24 0,65	11 16	11 15	9,4 12		600 880	5 390	200 12	17 59	<2
28.8.2025	3876 / 2 Juurusvesi 2	Kok.syv. 21,5 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 10:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1 10 15 20,5 0-2	15,7 13,8 8,3 7,5	7,7 4,7 3,2 2,5	77 45 27 21	7,1 6,6 6,8 6,9	6,3 6,1 13 15	0,24 0,56	10 10 11 11	12 12	9,5 10,0		600 690 930 940	3 <3 <3 5	190 290 510 510	20 17 24 28	<2

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	SO4 mg/l	F µg/l	Ca mg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Fe µg/l	Ent.kokit pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn µg/l	Chl µg/l	Salinit ppt	Kplan alih	Pohjaeläim
30.7.2025	3876 / 15 Juurusvesi 15	Näk.syv. 1,6 m; Klo 16:36; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 28 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 0-2									9,1			
30.7.2025	3876 / 13A Juurusvesi 13A	Näk.syv. 1,7 m; Klo 14:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 28 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 0-2									6,0		P	
30.7.2025	3876 / 8 Juurusvesi 8	Näk.syv. 1,6 m; Klo 14:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 28 °C; Pilv. 4 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.; 1,0 0-2									9,7		P	
21.8.2025	3876 / 20 Pieni-Sulkava 20	Kok.syv. 4,5 m; Näk.syv. 1 m; Klo 09:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 11 °C; Pilv. 3 /8; Tuulnop. 0 m/s; 1,0 0-1	19	120							20		P	
28.8.2025	3876 / SIILJÄRVI 1A Siilinjärvi 1A	Kok.syv. 15,7 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 14:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1 14,7 0-2	16 15	130 100							16			
28.8.2025	3876 / 21 Siilinjärvi 21	Kok.syv. 26,5 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 14:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1 10 20 25,5 0-2	16 15 13 13	120 88 87 84							6,0		P	
28.8.2025	3876 / 1 Juurusvesi 1	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 10:05; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1 10,0 0-2	9,5 12	100 200	5,6 7,7	0,012 0,017	0,20 11			3,2 13		0,0 0,0		P
28.8.2025	3876 / 2 Juurusvesi 2	Kok.syv. 21,5 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 10:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 12 °C; Pilv. 7 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.; 1 10 15 20,5 0-2	9,1 7,8 23 26	100 94 230 260	5,2 7,7	0,012 <0,01	0,30 1,0			4,8 5,0 9,4 15		0,0 0,0		

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Hapenk. % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Alkalinit mmol/l	COD Mn mg/l O2	TOC mg/l	TOC alih mg/l	DOC mg/l	DOC alih mg/l	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l
28.8.2025	3876 / 2A Juurusvesi 2A	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 11:28; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 14 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;															
	1	15,8	7,8	78	7,2	6,2	0,24	10	11		9,7		580	<3	160	20	<2
	10	13,7	5,0	48	6,6	6,0							680	<3	280	18	
	16,0 0-2	9,3	1,2	10	6,7	9,6	0,40	11	12		9,9		790	<3	370	25	
28.8.2025	3876 / 3 Juurusvesi 3	Kok.syv. 24,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 12:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 14 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;															
	1	15,7	8,0	80	7,0	6,1		10	11		9,6		580	4	160	20	<2
	5	15,3	7,9	79	7,2	6,2							580	4	170	19	
	10	13,8	5,6	54	6,7	5,7							660	3	270	18	
	15	12,2	4,1	38	6,6	6,6							720	<3	320	19	
	20	10,6	3,1	28	6,7	7,3							770	<3	360	24	
	23,0 0-2	10,4	2,5	22	6,7	7,4	0,31	12	12		10		770	4	360	33	
28.8.2025	3876 / 4 Juurusvesi 4	Kok.syv. 41,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 13:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 14 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;															
	1	15,7	8,1	81	7,1	6,0	0,23	10	10		9,6		560	<3	140	21	<2
	20	9,3	5,8	50	6,6	5,9							740	<3	340	24	
	40,0 0-2	6,7	5,6	46	6,7	6,2	0,25	12	11		10		790	<3	370	38	
28.8.2025	3876 / 6 Juurusvesi 6	Kok.syv. 55,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 16:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;															
	1	15,8	8,2	83	7,0	5,4		11					520	6	120	19	<2
	20	11,3	6,4	59	6,7	5,2							680			21	
	40	8,2	6,9	58	6,7	5,2							720			27	
	54,0 0-2	7,6	6,3	53	6,6	5,2		12					740			30	
28.8.2025	3876 / 15 Juurusvesi 15	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 15:05; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;															
	1	15,7	8,4	84	7,1	5,8		10					520	3	110	19	<2
	10,0 0-2	14,0	5,6	55	6,7	6,4		10					890			24	
28.8.2025	3876 / 13A Juurusvesi 13A	Kok.syv. 45,5 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 15:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;															
	1	15,8	8,4	85	7,0	5,5		10					510	9	120	18	<2
	10	15,3	8,0	80	7,0	5,4							510	7		16	
	20	11,2	6,5	59	6,6	5,2							680	<3		17	
	30	9,8	6,6	58	6,6	5,2							690	<3		23	
	40	8,5	6,7	57	6,6	5,2							720	<3		24	
	44,5 0-2	8,2	6,3	54	6,5	5,2		11					720	<3		26	

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	SO4 mg/l	F µg/l	Ca mg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Fe µg/l	Ent.kokit pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn µg/l	Chl µg/l	Salinit ppt	Kplan alih	Pohjaeläim
28.8.2025	3876 / 2A Juurusvesi 2A	Kok.syv. 18,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 11:28; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 14 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	1	8,9	110	5,1	<0,01	0,17	340			3,7		0,0		
	10	7,6	80				400			5,5				
	16,0	14	170	6,8	0,015	0,59	530			16		0,0		
	0-2										6,3			
28.8.2025	3876 / 3 Juurusvesi 3	Kok.syv. 24,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 12:10; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 14 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	1	8,7	110	5,3	<0,01	0,14	330			2,9		0,0		
	5	9,1	140				350			4,0				
	10	7,1	93				400			3,5				
	15	8,6	100				410			7,5				
	20	9,5	110				530			12				
	23,0	9,3	110	5,8	0,014	1,2	640			12		0,0		
	0-2										5,7		P	
28.8.2025	3876 / 4 Juurusvesi 4	Kok.syv. 41,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 13:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 14 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	1	8,3	130	5,1	<0,01	0,087				2,3		0,0		
	20	7,2	98							3,9				
	40,0	7,8	99	5,2	0,010	0,49				7,2		0,0		
	0-2										6,9		P	
28.8.2025	3876 / 6 Juurusvesi 6	Kok.syv. 55,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 16:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	1	6,9	97					0	2					
	20	6,1	69											
	40	5,8	69											
	54,0	5,8	83											
	0-2										19		P	
28.8.2025	3876 / 15 Juurusvesi 15	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 15:05; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	1		93					1	1					
	10,0		74											
	0-2										5,6			
28.8.2025	3876 / 13A Juurusvesi 13A	Kok.syv. 45,5 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 15:45; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 6 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	1		82					0	0					
	10		78											
	20		66											
	30		65											
	40		66											
	44,5		64											
	0-2										5,2		P	

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Hapenk. % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Alkalinit mmol/l	COD Mn mg/l O2	TOC mg/l	TOC alih mg/l	DOC mg/l	DOC alih mg/l	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l
28.8.2025	3876 / 8 Juurusvesi 8	Kok.syv. 52,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 16:55; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;															
	1	16,1	8,6	88	7,1	5,0		9,6					490	<3	85	19	<2
	20	11,8	6,5	60	6,7	5,2							680			19	
	40	10,3	6,9	62	6,7	5,1							680			20	
	51,5 0-2	10,3	6,9	61	6,7	5,1		10					690			22	
14.10.2025	3876 / 20 Pieni-Sulkava 20	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 16:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s; 1,0															
		7,7	10,0	84	7,4	16		6,6					550			28	
15.10.2025	3876 / SIIL11A Siilinjärvi 1A	Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 0 m/s;															
	1	8,9	8,5	74	7,3	14							570			21	
	15,0	6,3	2,3	19	6,9	14							960			23	
15.10.2025	3876 / 21 Siilinjärvi 21	Kok.syv. 27,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	8,6	8,8	75													
	10	8,6			7,4	14		6,7					540			21	
	26,0	8,6	9,4	80													
15.10.2025	3876 / 1 Juurusvesi 1	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 09:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 0 m/s;															
	1	9,4	9,5	83						9,16		8,01					
	5	9,4			7,0	7,3	0,25	8,4					600	<3	260	22	
	10	9,3	9,1	79						9,36		8,02					
15.10.2025	3876 / 2 Juurusvesi 2	Kok.syv. 20,8 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 09:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 0 m/s;															
	1	10,2	8,8	79						9,35		8,10					
	10	10,2			7,2	8,8	0,31	8,6					690	<3	340	17	
	19,8	10,1	8,9	79						9,10		7,95					
15.10.2025	3876 / 2A Juurusvesi 2A	Kok.syv. 17,8 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 09:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 0 m/s;															
	1	10,1	9,5	84						9,06		7,98					
	10	10,1			7,3	7,8	0,27	8,8					620	4	290	20	
	16,8	10,1	9,0	80						9,19		7,30					
15.10.2025	3876 / 3 Juurusvesi 3	Kok.syv. 23,7 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 09:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	10,1	9,5	85						9,12		7,94					
	10	10,1			7,0	6,8	0,24	9,0					580	<3	250	19	
	22,7	10,1	9,1	81						9,13		8,01					

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	SO4 mg/l	F µg/l	Ca mg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Fe µg/l	Ent.kokit pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn µg/l	Chl µg/l	Salinit ppt	Kplan alih	Pohjaeläim
28.8.2025	3876 / 8 Juurusvesi 8	Kok.syv. 52,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 16:55; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 15 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 3 m/s; Tuulsuunt. 315 ast.;												
	1	6,0	86		<0,01	0,060	370	0	0	2,2				
	20	6,1	81				450			2,8				
	40	6,0	80				490			3,0				
	51,5	5,8	81		<0,01	0,066	480			3,0				
	0-2										7,6		P	
14.10.2025	3876 / 20 Pieni-Sulkava 20	Kok.syv. 4,0 m; Näk.syv. 1,6 m; Klo 16:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 8 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	1,0	20	160											
15.10.2025	3876 / SIILLI1A Siilinjärvi 1A	Kok.syv. 16,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:30; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	1	16	110											
	15,0	15	92											
15.10.2025	3876 / 21 Siilinjärvi 21	Kok.syv. 27,0 m; Näk.syv. 2,0 m; Klo 12:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	1													
	10	15	120											
	26,0													
15.10.2025	3876 / 1 Juurusvesi 1	Kok.syv. 11,0 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 09:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	1											0,0		
	5	12	150	6,5						4,2				
	10											0,0		
15.10.2025	3876 / 2 Juurusvesi 2	Kok.syv. 20,8 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 09:20; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	1											0,0		
	10	14	190	7,0						5,7				
	19,8											0,0		
15.10.2025	3876 / 2A Juurusvesi 2A	Kok.syv. 17,8 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 09:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 4 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	1											0,0		
	10	12	170	6,5			380			5,4				
	16,8											0,0		
15.10.2025	3876 / 3 Juurusvesi 3	Kok.syv. 23,7 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 09:50; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	1											0,0		
	10	11	150	5,6			350			3,8				
	22,7											0,0		

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Hapenk. % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Alkalinit mmol/l	COD Mn mg/l O2	TOC mg/l	TOC alih mg/l	DOC mg/l	DOC alih mg/l	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l
15.10.2025	3876 / 4 Juurusvesi 4	Kok.syv. 41,7 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 10:15; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	10,1	9,8	87						9,26		7,95					
	20	10,1			7,0	5,8	0,22	9,1					540	<3	210	16	
	40,7	9,5	7,9	69						9,24		7,99					
15.10.2025	3876 / 6 Juurusvesi 6	Kok.syv. 56,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 10:35; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	10,0	9,2	82													
	20	10,0			6,9	5,3		9,0					510			18	
	55	8,1	3,9	33													
15.10.2025	3876 / 15 Juurusvesi 15	Kok.syv. 13,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:40; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 0 m/s;															
	1	9,9	9,0	79													
	5	9,6			7,1	6,0		8,7					530			18	
	12,0	9,5	9,1	80													
15.10.2025	3876 / 13A Juurusvesi 13A	Kok.syv. 45,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:25; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	10,1	8,8	78													
	20	10,1			6,9	5,3		8,9					500			18	
	44,5	8,2	4,2	36													
15.10.2025	3876 / 8 Juurusvesi 8	Kok.syv. 52,2 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja TiAh; lt.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;															
	1	10,2	9,3	83													
	20	10,2			7,0	4,8		8,9					470			17	
	51,2	10,1	9,4	83													

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	SO4 mg/l	F µg/l	Ca mg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Fe µg/l	Ent.kokit pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn µg/l	Chl µg/l	Salinit ppt	Kplan alih	Pohjaeläim
15.10.2025	3876 / 4 Juurusvesi 4	Kok.syv. 41,7 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 10:15; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 5 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	1											0,0		
	20	7,8	110	5,0						2,3		0,0		
	40,7													
15.10.2025	3876 / 6 Juurusvesi 6	Kok.syv. 56,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 10:35; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	1							6	1					
	20	6,5	89											
	55													
15.10.2025	3876 / 15 Juurusvesi 15	Kok.syv. 13,0 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:40; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 0 m/s;												
	1							1	1					
	5		110											
	12,0													
15.10.2025	3876 / 13A Juurusvesi 13A	Kok.syv. 45,5 m; Näk.syv. 1,8 m; Klo 11:25; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	1							7	0					
	20		82											
	44,5													
15.10.2025	3876 / 8 Juurusvesi 8	Kok.syv. 52,2 m; Näk.syv. 1,7 m; Klo 11:00; Näytt.ottaja TiAh; It.ilma 6 °C; Pilv. 5 /8; Tuulnop. 1 m/s; Tuulsuunt. 180 ast.;												
	1							0	0					
	20	5,5	71				380			1,7				
	51,2													

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	Lämpöti °C	Happi mg/l	Hapenk. % O2 Kyll %	pH	Sjk mS/m	Alkalinit mmol/l	COD Mn mg/l O2	TOC mg/l	TOC alih mg/l	DOC mg/l	DOC alih mg/l	N µg/l	NH4N µg/l	NO2N+NO3N µg/l	P µg/l	PO4P µg/l
23.10.2025	3876 / PohjaElä Pohjaeläimet																
	Näytt.ottaja TiAh, KukM;																
	Juurusvesi 1																
	Juurusvesi 1																
	Juurusvesi 1																
	Juurusvesi 1																
	Juurusvesi 1																
	Juurusvesi 1																
	Juurusvesi 2																
	Juurusvesi 2																
	Juurusvesi 2																
	Juurusvesi 2																
	Juurusvesi 2																
	Juurusvesi 2																
	Juurusvesi 3																
	Juurusvesi 3																
	Juurusvesi 3																
	Juurusvesi 3																
	Juurusvesi 3																
	Juurusvesi 3																
	Juurusvesi L5																
	Juurusvesi L5																
	Juurusvesi L5																
	Juurusvesi L5																
	Juurusvesi L5																
	Juurusvesi L5																
	Juurusvesi 4																
	Juurusvesi 4																
	Juurusvesi 4																
	Juurusvesi 4																
	Juurusvesi 4																
	Juurusvesi 4																
	Juurusvesi 6																
	Juurusvesi 6																
	Juurusvesi 6																
	Juurusvesi 6																
	Juurusvesi 6																
	Juurusvesi 6																
	Juurusvesi 8																
	Juurusvesi 8																
	Juurusvesi 8																
	Juurusvesi 8																
	Juurusvesi 8																
	Juurusvesi 8																

Juurusveden yhteistarkkailu (3876)

Pvm.	Hav.paikka	SO4 mg/l	F µg/l	Ca mg/l	Cd µg/l	Co µg/l	Fe µg/l	Ent.kokit pmy/100 ml	E. coliC MPN/100 ml	Zn µg/l	Chl µg/l	Salinit ppt	Kplan alih	Pohjaeläim
23.10.2025	3876 / PohjaElä Pohjaeläimet													
	Näytt.ottaja TiAh, KukM;													
	Juurusvesi 1													P
	Juurusvesi 1													P
	Juurusvesi 1													P
	Juurusvesi 1													P
	Juurusvesi 1													P
	Juurusvesi 1													P
	Juurusvesi 2													P
	Juurusvesi 2													P
	Juurusvesi 2													P
	Juurusvesi 2													P
	Juurusvesi 2													P
	Juurusvesi 2													P
	Juurusvesi 3													P
	Juurusvesi 3													P
	Juurusvesi 3													P
	Juurusvesi 3													P
	Juurusvesi 3													P
	Juurusvesi 3													P
	Juurusvesi L5													P
	Juurusvesi L5													P
	Juurusvesi L5													P
	Juurusvesi L5													P
	Juurusvesi L5													P
	Juurusvesi L5													P
	Juurusvesi 4													P
	Juurusvesi 4													P
	Juurusvesi 4													P
	Juurusvesi 4													P
	Juurusvesi 4													P
	Juurusvesi 4													P
	Juurusvesi 6													P
	Juurusvesi 6													P
	Juurusvesi 6													P
	Juurusvesi 6													P
	Juurusvesi 6													P
	Juurusvesi 6													P
	Juurusvesi 8													P
	Juurusvesi 8													P
	Juurusvesi 8													P
	Juurusvesi 8													P
	Juurusvesi 8													P
	Juurusvesi 8													P

Mittausepävarmuudet

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Happi = *Happi	±0,2, jos tulos on välillä 0,2-2 mg/l. ±8%, jos tulos on välillä 2-20 mg/l.
pH = *pH	±0,2, jos tulos on välillä 0-14 .
Sjk = *Sähkönjohtavuus 25 °C	±0,2, jos tulos on välillä 1-4 mS/m. ±5%, jos tulos on välillä 4-2000 mS/m.
Alkalinit = *Alkaliniteetti	±0,01, jos tulos on välillä 0,02-0,1 mmol/l. ±10%, jos tulos on välillä 0,1-100 mmol/l.
COD Mn = *Kemiallinen hapenkulutus (COD-Mn)	±0,4, jos tulos on välillä 0,5-4 mg/l O2. ±10%, jos tulos on välillä 4-1000 mg/l O2.
TOC = *TOC, orgaanisen hiilen kokonaismäärä	±0,3, jos tulos on välillä 0,5-3 mg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 3 mg/l.
DOC = *DOC, liukoinen orgaaninen hiili	±0,3, jos tulos on välillä 0,5-3 mg/l. ±10%, jos tulos on suur. tai yhtäs. kuin 3 mg/l.
N = *Kokonaistyyppi, CFA	±10, jos tulos on välillä 50-100 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 100-50000 µg/l.
NH4N = *Ammoniumtyyppi, CFA	±2, jos tulos on välillä 3-20 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 20-100000 µg/l.
NO2N+NO3N = *Nitriittityyppi+nitraattityyppi, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 5-15 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 15-100000 µg/l.
P = *Kokonaisfosfori,manuaalinen hapetus,CFA	±1,5, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.
P = *Kokonaisfosfori, CFA	±1,5, jos tulos on välillä 3-10 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 10-100000 µg/l.
PO4P = *Fosfaattifosfori, CFA	±1, jos tulos on välillä 2-10 µg/l. ±10%, jos tulos on välillä 10-500 µg/l.
SO4 = *Sulfaatti	±0,1, jos tulos on välillä 0,1-1 mg/l. ±10%, jos tulos on välillä 1-100000 mg/l.
F = *Fluoridi	±15, jos tulos on välillä 20-100 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 100-10000 µg/l.
Ca = *Kalsium ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,1-0,5 mg/l. ±10%, jos tulos on välillä 0,5-10000 mg/l.
Cd = *Kadmium ICP-MS	±0,01, jos tulos on välillä 0,01-0,06 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 0,06-1000 µg/l.
Co = *Koboltti ICP-MS	±0,05, jos tulos on välillä 0,05-0,3 µg/l.

Määrittelyn lyhenne ja nimi	Mittausepävarmuus
Co = *Koboltti ICP-MS	±15%, jos tulos on välillä 0,3-1000 µg/l.
Fe = *Rauta ICP-MS	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-100000 µg/l.
Ent.kokit = *Suolistoperäiset enterokokit	Toimitetaan pyydettyessä.
E. coliC = *Escherichia coli, MPN	Toimitetaan pyydettyessä.
Zn = *Sinkki ICP-MS	±0,5, jos tulos on välillä 0,5-3 µg/l. ±15%, jos tulos on välillä 3-10000 µg/l.
Chl = *Klorofylli-a	±0,4, jos tulos on välillä 1-2 µg/l. ±20%, jos tulos on välillä 2-1000 µg/l.

MERKINTÖJEN SELITYYSIÄ

Havaintopaikat

3876 / 1 = Juurusvesi 1 (6999167-539363)
3876 / 13A = Juurusvesi 13A (6991430-539633)
3876 / 15 = Juurusvesi 15 (6992030-539073)
3876 / 2 = Juurusvesi 2 (6997748-538733)
3876 / 20 = Pieni-Sulkava 20 (6996128-534195)
3876 / 21 = Siilinjärvi 21 (6992330-536384)
3876 / 2A = Juurusvesi 2A (6996918-538533)
3876 / 3 = Juurusvesi 3 (6996148-538613)
3876 / 4 = Juurusvesi 4 (6993989-538323)
3876 / 6 = Juurusvesi 6 (6992430-539982)
3876 / 8 = Juurusvesi 8 (6989191-541142)
3876 / PohjaElä = Pohjaeläimet
3876 / SILL1A = Siilinjärvi 1A (6993659-534175)
Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määrittelykset

Kok.syv. = Kokonaissyvyys (Kokonaissyvyys (m))
Lämpötila = Lämpötila (Lämpötila)
Näk.syv. = Näkösyvyys (Näkösyvyys (m))
It.ilma = Lämpötila, ilman
Pilv. = Pilvisuus (Pilvisuus (0-8))
8 = pilvistä
7 = pilvistä
6 = melko pilvistä
5 = melko pilvistä
4 = melko selkeää
3 = melko selkeää
2 = melko selkeää
1 = selkeää
0 = selkeää

Tuulnop. = Tuulen nopeus (Tuulen nopeus (m/s))
Tuulsuunt. = Tuulen suunta (Tuulen suunta (ast.))
Jää = Jään paksuus (Jään paksuus (cm))
Lumi = Lumen paksuus (Lumen paksuus (cm))
Lämpöti = Lämpötila, veden (Lämpötila)
Happi = Happi (SFS-EN 25813:1993)
Hapenk. % = Hapenkyllästys % (Hapen kyllästys% (laskennallinen))
pH = pH (SFS 3021:1979)
Sjk = Sähköjohtavuus 25°C (SFS-EN 27888:1994)
Alkalinit = Alkaliniteetti (SFS-EN ISO 9963-1:1996, kansallinen lisäys)
COD Mn = Kemiallinen hapenk., COD Mn (ISO 8467:1993)
TOC = TOC, org.hiilen kokonaismäärä (SFS-EN 1484:1997)
TOC alih = TOC, org.hiilen kokmäärä, alih (Katso liite)
DOC = DOC (SFS-EN 1484:1997)
DOC alih = DOC, alihankinta (Katso liite)
N = Kokonaistyyppi (SFS-ISO 29441:2018)
NH4N = Ammoniumtyyppi (Sisäinen menetelmä LA01, CFA)
NO2N+NO3N = Nitriitti- ja nitraattityyppi (SFS-EN ISO 13395:1997)
P = Kokonaisfosfori (ISO 15681-2:2018)
PO4P = Fosfaattifosfori (SFS-EN ISO 15681-2:2018)
SO4 = Sulfaatti (SFS-EN ISO 10304-1:2009)
F = Fluoridi (SFS-EN ISO 10304-1:2009)

Määrittelykset

Ca = Kalsium (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)
Cd = Kadmium (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)
Co = Koboltti (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)
Fe = Rauta (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)
Ent.kokit = *Suolistoperäiset enterokokit (SFS-EN ISO 7899-2:2000)
E. coliC = *Escherichia coli, MPN (SFS-EN ISO 9308-2:2014)
Zn = Sinkki (ICP-MS, SFS-EN ISO 17294-1:2024 ja 17294-2:2023)
Chl = Klorofylli-a (SFS 5772:1993)
Salinit = Saliniteetti, ALS (Katso liite)
Kplan alih = Kasviplankton (Mikroskooppinen tutkimus)

Pohjaeläim = Pohjaeläimet, SKYT

Muita merkintöjä

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