

Helsinki

Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailu

Neljännesvuosiraportti 2/2022 - Veden fysikaalisen, kemiallisen
ja hygieenisen laadun tarkkailu

Emil Nyman



Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailu

Neljännesvuosiraportti 2/2022 – Veden fysikaalisen, kemiallisen ja
hygieenisen laadun tarkkailu

Emil Nyman

Sisällys

1. Johdanto.....	5
1.1. Ilmoitetut ylivuodot ja poikkeustilanteet	5
1.1.1. Ensimmäinen vuosineljännes	6
1.1.2. Vuoden toinen vuosineljännes.....	6
2. Tarkkailualueen kuvaus	8
2.1. Helsinki-Porkkala vesimuodostuma.....	8
2.2. Porvoo-Helsinki vesimuodostuma	9
2.3. Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuma.....	9
2.4. Seurasaari vesimuodostuma	10
2.5. Kruunuvuorenselkä vesimuodostuma	11
2.6. Villinki vesimuodostuma	11
2.7. Sipoon saaristo vesimuodostuma.....	12
3. Tarkkailun tulokset	13
3.1. Helsinki-Porkkala vesimuodostuma.....	13
3.1.1. Ensimmäinen vuosineljännes	13
3.1.2. Toinen vuosineljännes	13
3.2. Porvoo-Helsinki vesimuodostuma	19
3.2.1. Ensimmäinen vuosineljännes	19
3.2.2. Toinen vuosineljännes	19
3.3. Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuma.....	24
3.3.1. Ensimmäinen vuosineljännes	24
3.3.2. Toinen vuosineljännes	24
3.4. Seurasaari vesimuodostuma	30
3.4.1. Ensimmäinen vuosineljännes	30
3.4.2. Toinen vuosineljännes	30
3.5. Kruunuvuorenselkä vesimuodostuma	36
3.5.1. Ensimmäinen vuosineljännes	36
3.5.2. Toinen vuosineljännes	36
3.6. Villinki vesimuodostuma	41
3.6.1. Ensimmäinen vuosineljännes	41
3.6.2. Toinen vuosineljännes	41
3.7. Sipoon saaristo vesimuodostuma.....	46
3.7.1. Ensimmäinen vuosineljännes	46
3.7.2. Toinen vuosineljännes	46
4. Yhteenveto.....	51

Lähdeluettelo	52
Liitteet	53

1. Johdanto

Helsingin kaupungin ympäristöpalveluiden ympäristöseuranta- ja -valvonta yksikkö koordinoi pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailuohjelman toteutusta. Seurannan kaikki näyteasetmat ja analyysit on esitetty pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailuohjelmassa. Yhteistarkkailuohjelma toimitetaan pyydettäessä (emil.nyman@hel.fi).

Veden laadun tulokset esitetään ryhmiteltynä vesienhoitolain (1299/2004) mukaisen vesimuodostumaluokituksen mukaan kahdeksaan vesimuodostumaan (kuva 1). Tätä alueluokittelua käytetään myös valtakunnallisessa pintavesien tilan arvioinnissa. Näistä vesimuodostumista kaksi (Helsinki-Porkkala ja Porvoo-Helsinki) kuuluvat pintavesityyppiin Suomenlahden ulkosaaristo ja loput kuusi pintavesityyppiin Suomenlahden sisäsaaristo. Kaikille vesimuodostumille, paitsi Porvoo-Helsinki vesimuodostumalle, sijoittuu jokin yhteistarkkailun piirissä olevista toimista (kuvaukset toiminnoista alla olevissa vesimuodostumia käsittelevissä kappaleissa).

Tulokset esitetään kuvina, joissa esitetään aineiston viimeisen 20 vuoden kuukausikohtainen mediaani sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiit kaikille vesimuodostuman alueella oleville asemille, joita vasten kuluvan vuoden havainnot verrataan. Havainnot, jotka sijoittuvat 25. ja 75. persenttiin väliin tulkitaan tavanomaisiksi, 5. ja 25. sekä 75. ja 95. väliin poikkeavan matalina tai vastavasti korkeina ja alle 5. tai yli 95. hyvin poikkeavan matalina tai korkeina. Tarkempi tulosten analyysi esitetään joka toinen vuosi julkaistavassa yhteenvetoraportissa, joista viimeisin on julkaistu 2020 (Vahtera ym. 2020).

Tässä raportissa esitetään seurannan pohjalta saadut veden laadun tulokset ajanjaksolta 1.1.2022 - 30.6.2022. Ajanjaksolla on seurannan puitteissa mitattu veden fysikaalista, kemiallista, biologista ja hygieenistä tilaa asemilta, joita seurataan vuosittain yhteistarkkailuohjelman puitteissa. Johtuen ulkoisista tekijöistä näytteitä vuoden 2022 ensimmäisen vuosineljänneksen aikana ei saatu haettua kaikilta tarkkailuun kuuluvilta havaintoasemilta.

1.1. Ilmoitetut ylivuodot ja poikkeustilanteet

Ajoittain, yleensä viemäriverkoston jätevesipumppaamoilta tai kantakaupungin alueen yhdistetystä jätevesi- ja hulevesiviemäriverkoston ylivuotoputkistoista, merialueeseen kohdistuu puhdistamattomien jätevesien aiheuttamaa kuormitusta. Ylivuoto- ja poikkeustilanteet johtuvat useimmiten runsaista sulamis- tai sadevesien määristä tai pumppaamo- tai putkistotukoksista.

Ylivuotojen aiheuttama kuormitus on jätevesien kokonaiskuormitukseen verrattuna hyvin pientä. Ylivuotovesimäärien osuus, vuosien 2019–2021 keskiarvona oli noin 0,2 % merialueeseen kohdistuvasta jätevesien kokonaisvesimäärän kuormituksesta. Ylivuodoilla voi kuitenkin olla hetkellisiä merkittäviä paikallisia vaikutuksia, etenkin veden hygieeniseen laatuun alueilla, joilla veden vaihtuvuus on heikkoa.

1.1.1. Ensimmäinen vuosineljännes

Vuoden 2022 ensimmäisen vuosineljänneksen aikana tarkkailualueella esiintyi verkostoylivuotoja Helsingin, Espoon ja Vantaan verkostojen alueella. Suurin ylivuoto tapahtui Espoossa Koi-vumankaan pumppaamolla, jossa ylivuoto kohdistui Gräsanojaan ja sitä kautta Haukilahteen. Arvoitu Gräsanojaan ylivuotaneen jäteveden määrä oli 1400 m³ ja vuodon kesto oli noin kahdeksan tuntia. Ylivuodon johdosta käynnistetyn tarkkailun tuloksissa pumppaamoylivuodon vaikutuksia ei kuitenkaan pystytty erottamaan Gräsanojan suuren virtaaman ja muiden puroa kuormittavien lähteiden johdosta (liite 1). Samalta pumppaamolta on viime vuosien aikana tapahtunut useampia suurempia ylivuotoja (Vahtera 2020, Nyman 2022). Muut verkostoylivuodot ensimmäisen vuosineljänneksen aikana olivat alle 100 m³ suuruisia.

Ensimmäisen vuosineljänneksen aikana kantakaupungin sekaviemäröidyltä alueelta arvioitiin mallintamalla johdetun mereen 7905 m³ ylivuotovesiä¹, josta asumisjätevesien määrän arvioitiin olevan noin 986 m³. Ylivuodot kohdistuivat pääosin Eteläsatamaan (6398 m³), Munkinpuistonlampeen, tai sen pohjoispuolella olevaan veden täyttämään painaumaan (631 m³) sekä Tiiliruukinlahdelle (874 m³).

1.1.2. Vuoden toinen vuosineljännes

Vuoden 2022 toisen vuosineljänneksen aikana ilmoitettiin neljästä verkostoylivuodosta, joista kaksi tapahtui Vantaan verkostoalueella ja näistä toinen johti erillistarkkailun käynnistämiseen. Näiden kahden Vantaan verkostoalueella tapahtuneiden ylivuotojen yhteisvesimäärä oli arviolta noin 200 m³ ja ne kohdistuivat Keravanjokeen (120 m³) (erillistarkkailun tulokset esitetään liitteessä 2) sekä pienempään ojaan (80 m³), joka todennäköisesti laskee Petikon Isosuolle. Espoon verkostoalueen osalta ilmoitettiin myös kahdesta verkostoylivuodosta, joista toinen oli pieni, mutta pidempikestoinen (50 m³ ja 2 vuorokautta) ja toinen suurempi, mutta lyhytkestoinen (720 m³ ja noin 30 minuuttia). Pienemmän verkostoylivuodon ylivuoto kohdistui Espoon Pitkäjärveen (erillistarkkailun tulokset, liite 3) ja suuremman verkostoylivuodon ylivuoto kohdistui Gräsanojaan ja sitä kautta Haukilahteen ja Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostumaan (erillistarkkailun tulokset, liite 4).

Toisen vuosineljänneksen aikana kantakaupungin sekaviemäröidyltä alueelta arvioitiin mallintamalla johdetun mereen 11 030 m³ ylivuotovesiä², josta asumisjätevesien määrän arvioitiin olevan noin 1 867 m³. Ylivuodot kohdistuivat pääosin Eteläsatamaan (8759 m³), Merisatamaan (613 m³), Humallahdelle (444 m³), Tiiliruukinlahteen (412 m³) sekä Sompasaaren ympäristöön (317 m³) (liite 3).

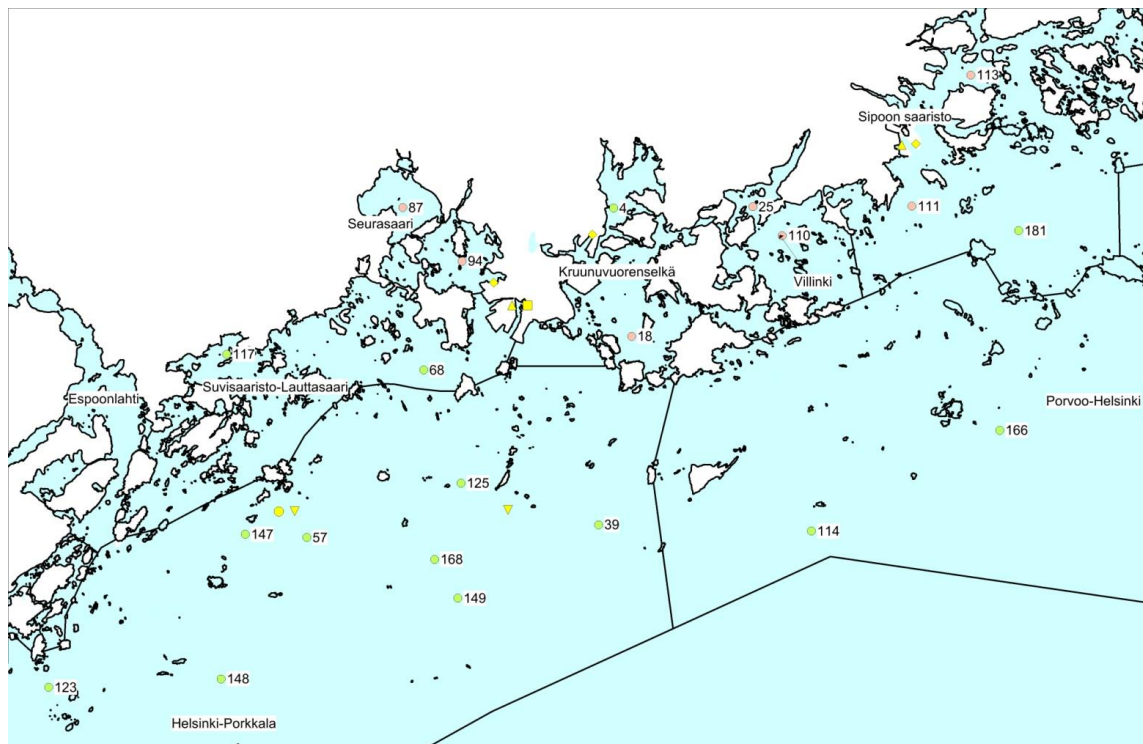
Toisen vuosineljänneksen aikana ilmoitettiin myös Suomenojan puhdistamon osalta laitosohituksesta (12.4.2022 – 13.4.2022), jossa jätevettä johdettiin biologisen puhdistusprosessin ohi jhtuen suurista sulamisvesien määrästä. Ohijohdettujen vesien kokonaismäärää ei ilmoitettu.

Toisen vuosineljänneksen aikana Viikinmäen puhdistamolla todettiin biologisen puhdistusprosessin häiriö 2.4.2022, häiriötilanteen arvioitiin olevan ohi 18.4.2022. Häiriötilanteen aikana biologisen puhdistusprosessin ohi johdettiin noin 1,4 miljoonaa m³ mekaanisesti ja kemiallisesti puhdis-

¹ FCG Finnish Consulting Group Oy, Helsingin Seudun Ympäristöpalvelut HSY – Sekaviemäriverkon ylivuotojen kuormitustarkastelut, Neljännesvuosiraportti 1/2022. 6.5.2022.

² FCG Finnish Consulting Group Oy, Helsingin Seudun Ympäristöpalvelut HSY – Sekaviemäriverkon ylivuotojen kuormitustarkastelut, Neljännesvuosiraportti 2/2022. 19.7.2022.

tettua jätevettä. Kuormitus kohdistui Helsinki-Porkkala vesimuodostumaan Katajaluodon puhdistettujen jätevesien purkutunnelin kautta. Puhdistushäiriön johdosta käynnistettiin erillistarkkailu Katajaluodon purkutunnelin ympäristössä (liite 5).



**Kuva 1. Vesienhoitolain mukainen rannikkovesimuodostumien luokittelu Helsingin ja Espoon edustalla (luokittelun mukainen muodostuman virallinen koodi ja pinta-ala su-
luissa). Helsinki-Porkkala (2_Su_050, 400 km²), Porvoo-Helsinki (2_Su_040, 425 km²), Es-
poonlahti (2_Ss_030, 19 km²), Suvisaari-Lauttasaari (2_Ss_029, 48 km²), Seurasaari
(2_Ss_028, 13 km²), Kruunuvuorenselkä (2_Ss_027, 25 km²), Villinki (2_Ss_026, 19 km²) ja
Sipoon saaristo (2_Ss_025, 94 km²). Yhteistarkkailun näyteasemat (vihreät pallot), Helsingin kaupungin lähivesien tarkkailuohjelman näyteasemat (oranssit pallot) sekä yhteistarkkailun kuormituslähteet (keltaiset kärkikolmiot: jätevedenpuhdistamon purkupaikka, keltaiset pallot: merilauhdevesien purkupaikka, keltainen neliö: telakka).**

2. Tarkkailualueen kuvaus

2.1. Helsinki-Porkkala vesimuodostuma

Helsinki-Porkkala vesimuodostumaan sijoittuvat yhteistarkkailun puitteissa tarkkailtavista toiminista Viikinmäen ja Suomenojan jätevedenpuhdistamojen purkualueet, Espoon teknisen keskuksen Rövargrundin läjitysalue sekä Fortum Power and Heat Oy:n merilauhdevesien purkualue (merilauhdevedet puretaan Suomenojan jätevedenpuhdistamon purkutunnelin kautta). Jätevesien johtaminen alueelle vaikuttaa pääosin veden ravinnepitoisuuksiin ja tätä kautta levien määrään ja rehevöitymiseen sekä veden hygieeniseen laatuun. Läjitystoiminta vaikuttaa veden paikalliseen sameuteen ja merilauhdevesien johtaminen veden lämpötilaan. Merilauhdevesien vaikutukset ovat hyvin pienet ja niiden vaikutusta ei seuranta-aineistosta pystytä havaitsemaan. Tarkempi vaikutusseuranta tehdään mallintamalla ja tulokset julkaistaan kahden vuoden välein julkaistavassa kokoomaraportissa.

Vesimuodostuman alueelle sijoittuu suurin osa yhteistarkkailun havaintoasemista (57, 123, 125, 147, 148, 149, 168), joista 57, 125 ja 147 ovat lähimpänä jätevesien purkualueita sekä 57 ja 147 merilauhdevesien purkualuetta (kuva 1). Asemat 57, 123 sekä 148 ovat lähimpänä vesimuodostuman alueella sijaitsevaa läjitys-aluetta. Espoon teknisen keskuksen Rövargrundin läjitysalue on kuitenkin niin kaukana jokavuotisista seuranta-asemista, että tuloksia ei suoraan käytetä läjitysalueen vaikutusten arviointiin, vaan taustoittamaan määrävuosin tehtäviä selvityksiä.

Talven ravinnepitoisuudet vaihtelevat vesimuodostuman pintavedessä tyypillisesti kokonaistypen osalta noin 390–470 µg/l välillä. Pohjanläheisessä vedessä kokonaistypen pitoisuudet ovat hyvin samankaltaiset. Kokonaisfosforia pintavedessä on tavanomaisesti noin 36–45 µg/l ja typpiravinneiden lailla pohjanläheisen veden pitoisuudet ovat pintaveden kaltaiset talvella.

Talvella typen osalta liukoissa muodossa ravinteita on noin reilu kolmasosa, kun fosforin suhteen liukoisten ravinteiden osuus on noin 75 %. Liukoisten ravinteiden N:P -suhde on noin 5:1, mikä viittaa levien kasvun suureen fosforiravinteiden ylijäämään, eli typpiravinne on mitä todennäköisimmin levien kevätkukintaa rajoittava pääraavinne ulkosaaristossa, mikä on todettu myös mittauksin (Tamminen ja Andersen 2007, Vahtera ym. 2016). Keväällä ravinnepitoisuudet laskevat voimakkaasti ja tyypillisesti liukoiset ravinteet ovat ehtyneet toukokuulle tullessa.

Veden pH ja hapen kyllästysaste kasvavat levätuotannon käynnistyessä ja kevätkukinnan biomassahuippu ajoittuu tyypillisesti huhtikuulle. Pintavesi on tyypillisesti lämpimimmillään elokuussa ja pohjanläheinen vesi lämpimimmillään taas syyskuussa. Liukoisten ravinteiden regeneraatio alkaa syyskuussa, kun levätuotanto tyypillisesti hiipuu. Kun liukoisten ravinteiden määrä lisääntyy pintavedessä, esiintyy alueella toisinaan levien syyskukintoja. Pohjanläheisen veden happipaine on suurimmillaan elokuussa.

Veden hygieeninen laatu, jota mitataan *E. coli* -bakteerien määränä, on tyypillisesti hyvä bakteeripitoisuuksien vaihdellessa tyypillisesti 1–20 mpn/100 ml välillä. Mutta koska alueella sijaitsee puhdistettujen jätevesien purkualueet, on veden hygieenisen laadun vaihtelu ajoittain suurta ja suuriakin *E. coli* -bakteerien määriä (> 100 mpn/100 ml) saattaa esiintyä. Meriolosuhteissa veden hygieenisen laadun suhteen yksittäisen valvontanäytteen toimenpideraja *E. coli* -bakteerien suhteen on 500 mpn/100 ml. Pintaveden sameus vaihtelee vuoden mittaan tyypillisesti noin 0,8 ja 2,3 NTU yksikön välillä.

2.2. Porvoo-Helsinki vesimuodostuma

Porvoo-Helsinki vesimuodostumaan ei sijoitu enää vuoden 2018 jälkeen yhteistarkkailun puitteissa tarkkailtavia toimia. Ennen vuotta 2018 alueella sijaitsi Mustakuvun läjitysalue, jonka käyttö lakkautettiin vuoden 2018 loppuun mennessä. Alueella sijaitsee kaksi tarkkailuasemaa, 114 ja 166, mutta aseman 39 tuloksia käytetään myös tätä vesimuodostumaa tarkasteltaessa (kuva 1). Tulokset toimivat vertailupohjana Helsinki-Porkkala vesimuodostuman veden laadun muutoksille.

Veden talvenajan tyypilliset typpiravinteiden pitoisuudet ovat Helsinki-Porkkala vesimuodostuman vastaavia pitoisuuksia noin 10–20 µg/l pienemmät, kun taas fosforiravinteiden pitoisuudet ovat samankaltaiset. Keväällä ravinnepitoisuudet laskevat voimakkaasti ja tyypillisesti liukoiset ravinteet ovat ehtyneet toukokuulle tultaessa.

Veden pH ja hapen kyllästysaste kasvavat levätuotannon käynnistyessä ja kevätkukinnan biomassahuippu ajoittuu tyypillisesti huhtikuulle. Veden hygieeninen laatu on Helsinki-Porkkala vesimuodostuman hygieenistä laatua parempi eikä *E. coli* -bakteereja tällä alueella juuri havaita.

Pintavesi on tyypillisesti lämpimimmillään elokuussa. Pohjanläheisen veden lämpöennätys on mitattu syyskuussa, mutta pohjanläheinen vesi on keskimäärin lämpimimmillään lokakuussa. Liukoisten ravinteiden regeneraatio alkaa syyskuussa, kun levätuotanto tyypillisesti hiipuu. Kun liukoisten ravinteiden määrä lisääntyy pintavedessä, esiintyy alueella toisinaan levien syyskukintoja.

Pohjanläheisen veden happivaje on suurimmillaan elokuussa ja yleensä matalin asemalla 166. Pohjanläheisen veden liukoisen fosfaatin pitoisuudet vaihtelevat suuresti loppukesästä, indikoiden ajoittain voimakasta sisäistä kuormitusta vesimuodostuman alueella. Veden kirkkaus on Helsinki-Porkkala vesimuodostumaa hieman suurempi, veden sameuden vaihdellen alueella vuoden mittaan noin 0,7–1,7 NTU -yksikön välillä, ollen pohjan läheisyydessä hieman sameampaa.

2.3. Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuma

Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostumaan sijoittuu tarkkailtavista toimista Helsinki Shipyard Oy:n telakka, joka sijaitsee Länsi-satamassa sekä useampi alue, jonne on ennen johdettu puhdistettuja jätevesiä pienpuhdistamoista. Alueella sijaitsee myös Suomenojan puhdistamon virtaaman tasausslammikko, jonka läheisyydessä tarkkaillaan veden laatua mahdollisten ylivuotojen takia. Alueelle laskee Finnoonoja, jonka uoma kulkee virtaaman tasausslammikon viertä ennen kuin se laskee Nuottalahteen. Ojan mereen tuoma ravinnekuorma näkyy usein tarkkailuaseman 117 tuloksissa. Alueella sijaitsee kaksi tarkkailun havaintoasemaa, 68 ja 117 (kuva 1). Vesimuodostuman alueella sijaitsee myös Helsingin kantakaupungin sekaviemäröidyn alueen ylivuotokohtia, joista ajoittain kohdistuu hulevesien ja jätevesien sekoituksesta koostuvaa kuormitusta rannikkovesiin.

Alueen toiminnot (Suomenojan puhdistamon tasausslammikko) vaikuttavat pääosin alueen ravinnepitoisuuksiin ja rehevöitymiseen, sekä veden hygieeniseen laatuun. Helsinki Shipyard Oy:n telakan toimintaa tarkkaillaan pääosin määrävuosin toteutettavan haitta-aineiden levinneisyyden tarkkailun kautta.

Talven kokonaistyyppipitoisuudet vaihtelevat vesimuodostuman pintavedessä tyypillisesti kokonaistypen osalta noin 500–1600 µg/l välillä, mikä on samaa suurusluokkaa idässä olevan Villin-

gin vesimuodostuman pitoisuuksien kanssa. Pohjanläheisessä vedessä kokonaistypen pitoisuudet ovat talvella pintakerrosta pienemmät, osoittaen maalta tulevan valuman leviävän jään alla ohuessa pintakerroksessa. Kokonaisfosforia pintavedessä on tavanomaisesti noin 34–57 µg/l. Poiketen typpiravinteista, pohjanläheisen veden fosforipitoisuudet ovat pintaveden kaltaiset.

Typen osalta, liukoisessa muodossa ravinteita on noin reilu puolet, kun fosforin suhteen liukoisten ravinteiden osuus on noin kolmannes. Liukoisten ravinteiden N:P -suhde on noin 30:1, mikä viittaa levien kasvun suhteen typpiravinteiden ylijäämään, eli fosforiravinne, tai rannikon sameissa vesissä todennäköisemmin valon saatavuus, on tekijä mikä rajoittaa levien kevätkukinnan laajuutta vesimuodostuman alueella.

Ulkosaariston vesimuodostumien tapaan pintaveden ravinnepitoisuudet laskevat voimakkaasti keväällä, tosin liukoinen fosfori ehtyy tyypillisesti ennen typpeä lähempänä rannikkoa. Kevätkukinnan biomassahuippu ajoittuu myös tyypillisesti huhtikuulle. Pintaveden suolaisuus vaihtelee voimakkaasti tammikuulta huhtikuulle, ollen sen jälkeen suhteellisen vakaa lopun vuotta.

Pinta- ja pohjanläheinen vesi alueella on tyypillisesti lämpimimmillään heinä- ja elokuussa. Loppukesän leväkukinnot ajoittuvat tyypillisesti elokuulle ja pohjanläheisen veden happivaje on suurimmillaan elokuussa. Sekä pinta että pohjanläheinen vesi voi ajoittain olla hieman sameaa, silmin havaittavan selvän samentumisen raja (~10 NTU) ylittyy vain ajoittain.

Veden hygieeninen laatu vaihtelee talvella paljon, johtuen maalta tulevasta valumasta. Tyypillisesti *E. coli* -bakteerien määrät vaihtelevat noin 0–400 mpn/100 ml välillä. Loppuvuodesta vaihtelu on pienempää (noin 0–20 mpn/100 ml).

2.4. Seurasaari vesimuodostuma

Seurasaaren vesimuodostumassa, johon kuulu Seurasaarenselkä ja Laajalahti sijaitsee Helen Oy:n Salmisaaren voimalan lauhdevesien purkualue Lapinlahdella. Alueelle on myös ajan saatossa laskettu puhdistettuja jätevesiä pienpuhdistamoista. Varsinkin Laajalahti on vielä hyvin rehevöitynyt. Aluetta kuormittavat useammat purot sekä ajoittaiset kantakaupungin sekaviemäroidyn alueen ylivuodot, jotka kohdistuvat mallinnustulosten mukaan pääosin Taivallahteen (Rimpiläinen 2019). Alueella sijaitsee kolme tarkkailun havaintoasemaa, 87 Laajalahdella, 94 Seurasaarenselällä ja 191 Humallahdella. Alueen veden vaihtuvuus on suhteellisen heikko johtuen laajoista pengerryksistä etenkin Lauttasaaren länsipuolella, ja tämä vaikuttaa alueen veden laatuun heikentävästi.

Pintaveden lämpötila vesimuodostuman alueella vaihtelee talvella tyypillisesti noin -0,1 ja 0,6 °C välillä, pohjanläheisen veden ollessa hieman lämpimämpää (0,1–1,0 °C). Keväällä veden lämpötila kasvaa nopeasti kesäkuun noin 16 °C:een. Sekä pinta- että pohjanläheinen vesi on lämpimimmillään heinä- ja elokuussa. Veden suolaisuus vaihtelee tyypillisesti eniten huhti- ja touku-kuussa, vaihtelun tasaantuessa loppuvuodeksi noin 4,8–5,5 PSU:n välille.

Typpiravinteiden kokonaismäärät pintavedessä vaihtelevat talvella tyypillisesti välillä 520–1450 µg/l ja fosforiravinteiden kokonaismäärät vastaavasti välillä 31–47 µg/l. Pohjanläheisessä vedessä kokonaistypen pitoisuudet ovat talvella pintakerrosta pienemmät, osoittaen maalta tulevan valuman leviävän jään alla ohuessa pintakerroksessa. Kokonaisfosforin pitoisuudet ovat pohjanläheisessä vedessä pintaveden kaltaiset.

Talvella typpiravinteista noin puolet ovat liukoisessa muodossa, fosforiravinteista liukoisena on noin kolmasosa. Liukoista typpeä on saatavilla levien tarpeeseen nähden suhteellisen paljon,

liukoisen typen ja fosforin suhde on noin 40:1, mikä viittaa siihen, että keväällä levien kasvua rajoittavia tekijöitä ovat fosforiravinteen määrä sekä sameasta vedestä johtuva valon heikko saataavuus. Keväällä fosforiravinne ehtyy tyypillisesti ennen typpiravinteita. Kevätkukinnan biomassahuippu ajoittuu huhtikuulle mutta ei ole enää niin erottuva vuodenaikaisrytmisessä kuin ulompien vesimuodostumien alueella.

Alueella esiintyy ajoittain voimakkaita leväkukintoja, etenkin elokuun aikana, jolloin vesi myös on sameimmillaan. Pohjanläheisen veden happivaje on suurimmillaan elokuussa, jolloin alueella myös ajoittain esiintyy fosforin sisäistä kuormitusta. Sisäinen kuormitus on pääosin ongelma Laajalahdella. Seurasaarenselällä pohjanläheisen veden ravinnepitoisuuksiin vaikuttaa etelästä työntyvä välisaariston pohjanläheisen veden laatu.

2.5. Kruunuvuorenselkä vesimuodostuma

Kruunuvuorenselän vesimuodostumaan kuuluu Kruunuvuorenselkä ja Vanhankaupunginlahti. Alue vastaanottaa tarkkailualueen suurimmat makean veden-, ravinne- ja kiintoainekuormat vuosittain, joka näkyy suurena vaihteluna tuloksissa. Alueelle sijoittuu Viikimäen jätevedenpuhdistamon puhdistettujen jätevesien varapurkureittejä, sekä Helen Oy:n Hanasaaren voimalaitoksen ja Katri Valan lämpö- ja jäähdytyslaitoksen lauhdevesien purkualue. Alueelle kohdistuu myös kantakaupungin sekaviemäröidyn alueen suurimmat toistuvat ylivuodot. Ylivuodot purkautuvat pääosin Etelä-sataman satama-altaaseen (Rimpiläinen 2019). Alueella sijaitsee kolme tarkkailun havaintoasemaa: 4 Vanhankaupunginlahdella, 18 Kruunuvuorenselällä ja 188 Kaisaniemenlahdella. Merilauhdevedet puretaan Sörnäisten satama-altaaseen, jonka välittömässä läheisyydessä ei ole havaintoasemaa.

Alueen veden laadulle on tyypillistä hyvin suuri vaihtelu, etenkin veden suolaisuuden ja ravinnepitoisuuksien suhteen. Ravinnepitoisuudet ovat korkeita ja alue on ainoa, jolla usein kesälläkin tavataan mitattavia liukoisen typen pitoisuuksia. Lämpötila kehittyy samankaltaisesti muiden suojaisten alueiden kanssa, vaihdellen talvella 0 ja 1 °C välillä ja kasvaen voimakkaasti keväällä. Kesäkuussa pintaveden lämpötila on tyypillisesti noin 16 °C. Veden hygieeninen laatu on muuta pääkaupunkiseudun merialuetta selvästi heikompi. Alueella ei esiinny tyypillistä kevätkukinnan biomassahuippua, a-klorofyllipitoisuuksien ollessa korkeita aina huhtikuulta syyskuulle saakka. Alueella esiintyy voimakasta hapen ylikyllästystä pintavedessä mutta myös huomattavaa happivajetta pohjanläheisessä vedessä. Vesi on tyypillisesti hyvin sameaa.

2.6. Villinki vesimuodostuma

Villingin vesimuodostuma on suhteellisen pieni ja siihen kuuluu Vartiokylänlahti, Kallahdenselkä ja Villasaarenselkä. Alueelle on ennen johdettu puhdistettuja jätevesiä ja se sijaitsee Vuosaaren sataman läheisyydessä, jossa on sekä voimala- että satamatoimintaa. Alueella sijaitsee tarkkailun havaintoasemat 25 ja 110.

Vesimuodostuman ravinnepitoisuudet muistuttavat muita Suomenlahden sisäsaariston rannikko-vesityyppiin kuuluvien vesimuodostumien ravinnepitoisuuksia. Kokonaistypen pitoisuudet talvella vaihtelevat tyypillisesti noin 600–1200 µg/l välillä ja kokonaisfosforin pitoisuudet vastaavasti 35–60 µg/l välillä. Liukoisten ravinteiden suhteet muistuttavat muita vastaavia vesimuodostumia, joskin liukoista typpeä on talvella vedessä hieman läntisiä vastaavia alueita vähemmän. Fosforiravinne sen sijaan ehtyy muiden samankaltaisten vesimuodostumien tapaan ennen typpiravinteita.

Pintaveden sameus on samalla tasolla Seurasaaren vesimuodostuman kanssa, ollen hieman kirkkaampaa verrattuna Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuman talvenajan pintaveteen. Kevät-kukinnan biomassahuippu ajoittuu huhtikuulle. Alueella on ajoittain havaittu talvella voimakkaita jäänalaisia leväkukintoja, ja loppukesän leväkukinnot ajoittuvat tyypillisesti elokuulle. Pinta- ja pohjanläheisen veden lämpötila on korkeimmillaan heinä- elokuussa. Happivaje on suurimmillaan elokuussa ja alueella esiintyy oletettavasti ajoittain sisäistä fosforin kuormitusta syvänealueilla, pohjanläheisen veden liukoisen fosforin pitoisuuden vaihdellessa elokuussa noin 6–18 µg/l välillä.

2.7. Sipoon saaristo vesimuodostuma

Sipoon saariston vesimuodostumassa on tarkkailtavista toimista Vuosaaren satama, jossa on Helen Oy:n voimalatoimintaa. Alueella sijaitsee kolme tarkkailun havaintoasemaa, 111 Vuosaaren satamasta suoraan etelään, 113 joka sijaitsee satamasta koilliseen, sekä 181 sataman syväväylän läheisyydessä, Musta Hevonen -saaren itäpuolella. Voimaloiden merilauhdevedet johdetaan Vuosaaren sataman satama-altaaseen eikä satama-altaan välittömässä läheisyydessä ole havaintoasemia.

Vesimuodostuman alueen pintaveden lämpötila vaihtelee talvella tyypillisesti noin -0,1 ja 1,0 °C välillä, pohjanläheisen veden ollessa saman lämpöistä. Pintaveden lämpötila kasvaa keväällä voimakkaasti, jäädessä kuitenkin kesäkuussa viileämmäksi kuin sisempien vesimuodostumien alueella, ollen tyypillisesti noin 12 °C. Veden maksimilämpötila tavataan heinä- elokuussa, jolloin pintaveden lämpötila vaihtelee tyypillisesti noin 16–19 °C välillä.

Alue on ravinnepitoisuuksiltaan ulkosaariston ja sisäsaariston tyypillisten pitoisuuksien välissä. Kokonaisravinteissa on historian saatossa esiintynyt voimakasta vaihtelua, etenkin keväällä, mikä johtunee voimakkaasti vaihtelevasta kevätkukinnan intensiteetistä ja maalta tulevasta valumasta. Alueella esiintyy fosforin sisäistä kuormitusta ja pohjanläheisen veden happivajetta esiintyy ajoittain jo heinäkuussa, mutta myös elokuussa.

3. Tarkkailun tulokset

3.1. Helsinki-Porkkala vesimuodostuma

3.1.1. Ensimmäinen vuosineljännes

Vesimuodostuman havaintoasemilta ei haettu yhteistarkkailu puitteissa vesinäytteitä ensimmäisen vuosineljänneksen aikana. Vesimuodostuman alueella sijaitsevalta asemalta 39A, joka kuuluu valtakunnalliseen vedenlaatureurantaverkostoon, haettiin näytteet 17.1.2022 Suomen ympäristökeskuksen merikeskuksen toimesta. Asema sijaitsee vesimuodostuman kaakkoisnurkassa, noin 2 km asemasta 39 etelään. Aseman näytteistä analysoitiin osittain samat suureet kuin yhteistarkkailun asemien näytteistä. Aseman 39A tulokset tammikuun osalta esitetään kuvissa 2 ja 3.

Pintaveden lämpötila oli ajankohtaan nähden tavanomainen. Suolaisuus oli vertailuaineistoa suurempi, mikä saattaa johtua aseman 39A eteläisemmästä sijainnista (kuva 2). Myös tavanomaista pienemmät kokonaistypen ja liukoisen typen pitoisuudet saattavat johtua osittain aseman suuremmasta etäisyydestä rannikkoon. Kokonaisfosforin pitoisuus oli tavanomaisella tasolla. Liukoisen fosfaatin osalta alueelta ei ole vertailuaineistoa tammikuulta, mutta sen taso oli suunnilleen tavanomainen (kuva 2).

Aseman 39A pH oli poikkeuksellisen korkea suhteessa vertailuaineistoon. Meriveden pH kasvaa suolaisuuden kasvaessa (Marion ym. 2011), mutta vaihtelu voi johtua muistakin luonnollisista syistä. Pintaveden hapen kyllästysaste oli hieman koholla tammikuussa (kuva 2).

Pohjanläheisen veden lämpötila ja suolaisuus olivat vertailuaineistoon nähden asemalla 39A poikkeuksellisen korkeat tammikuussa (kuva 3). Tämä johtuu todennäköisimmin aseman suuremmasta vesisyvyydestä ja eteläisemmästä sijainnista suhteessa vesimuodostuman yhteistarkkailun puitteissa käytettäviin tarkkailuasemiin. Alueella veden suolaisuus kasvaa etelään päin siirryttäessä, etenkin länsituulten vallitessa, jolloin suolaisempaa Itämeren pääaltaan vettä virtaa sisään Suomenlahdelle lahden keski- ja eteläosissa (Westerlund ym. 2019). Pohjanläheisen veden kokonaistypen pitoisuus oli tavanomaisella tasolla ja liukoisen typen pitoisuus tavanomaista pienempi. Kokonaisfosforin pitoisuus oli tavanomaista hieman suurempi ja liukoisen fosfaatin pitoisuus oli helmikuun vertailuainestoa suurempi (tammikuulta ei ole vertailuaineistoa). Tammikuun pohjanläheisen veden pH oli tavanomaisella tasolla ja happipitoisuus vertailuaineistoon nähden tavanomaista pienempi, noin 10 mg/l (kuva 3).

3.1.2. Toinen vuosineljännes

Pintaveden lämpötila oli toisen vuosineljänneksen aikana pääosin tavanomainen, lukuun ottamatta kesäkuun lopulla mitattuja poikkeavan korkeita lämpötiloja usealla asemalla (kuva 2). Pintaveden suolaisuus oli jakson alussa tavanomaisella tasolla, kasvaen ensimmäisen näytteenoton jälkeen tavanomaista korkeammaksi (kuva 2), kuvastaen avomerien suolaisemman veden vaikutusta vesimuodostuman alueella. Kokonaisravinteiden pitoisuudet laskevat tyypillisesti hieman toisen vuosineljänneksen aikana osin kevätukinnan sedimentaation johdosta (Tamelander ja

Heiskanen 2004), vuonna 2022 samanaikainen suolaisemman veden työntyminen alueelle aiheutti kuitenkin voimakkaamman kokonaisravinteiden tason laskun. Suolaisuuden ja kokonaistypen välillä oli merkitsevä lineaarinen yhteys ($R^2 = 0,64$, $F_{\text{Reg}} = 38,19$, $F_{\text{df}} = 35,01$, $p < 0,01$), kokonaistypen pitoisuuden kasvaessa noin 30 µg/l suolaisuuden laskiessa 0,1 PSU yksikköä. Tämän kaltainen mereisemmän veden vaikutus kokonaisravinteiden pitoisuuteen alueella on tyypillistä.

Liukoisten ravinteiden pitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla tai sitä pienemmät, lukuun ottamatta poikkeuksellisen suuria pitoisuuksia Suomenojan puhdistamon purkuputken läheisyydessä olevien asemien 147 ja 57 tuloksissa (kuva 2). Korkeat liukoisen typen pitoisuudet esiintyivät samaan aikaan korkeiden *E. coli* bakteeripitoisuuksien kanssa (kuva 2), viitaten puhdistettuihin jätevesiin korkeiden liukoisen typen pitoisuuksien lähteenä.

Pintaveden sameus oli poikkeuksellisen suurta huhtikuun lopulla, samaan aikaan suurten a-klorofyllin pitoisuuksien kanssa (kuva 2). Veden samentuminen johtui alueella esiintyneestä voimakkaasta levien kevätukinnasta. Kevätukinnan hiipuessä toukokuussa, orgaanisen aineksen hajotus kulutti pintavedestä happea laskien hapen kyllästysastetta. Poikkeuksellisen pienet hapen kyllästysasteen tasot mitattiin kuitenkin samaan aikaan samoilta asemilta suurten liukoisen typen ja *E. coli* bakteeripitoisuuksien kanssa (kuva 2), viitaten puhdistettujen jätevesien vaikutukseen alueella. Puhdistettujen jätevesien mukana alueelle johdetaan happea kuluttavaa organista ainesta.

Toisen vuosineljänneksen aikana vesimuodostuman alueella toteutettiin myös erillistarkkailu Viikkinmäen puhdistamolla tapahtuneen prosessihäiriön johdosta. Veden laatua tarkkailtiin Katajalaudon purkutunnelin ympäristössä 12.4., 19.4., 27.4. ja 4.5.2022. Prosessihäiriön vaikutukset veden laatuun rajoittuivat purkualueen läheisyyteen, eikä puhdistettujen jätevesien vaikutuksia alueella enää erotettu taustavaihtelusta häiriön päätyttyä (liite 5).

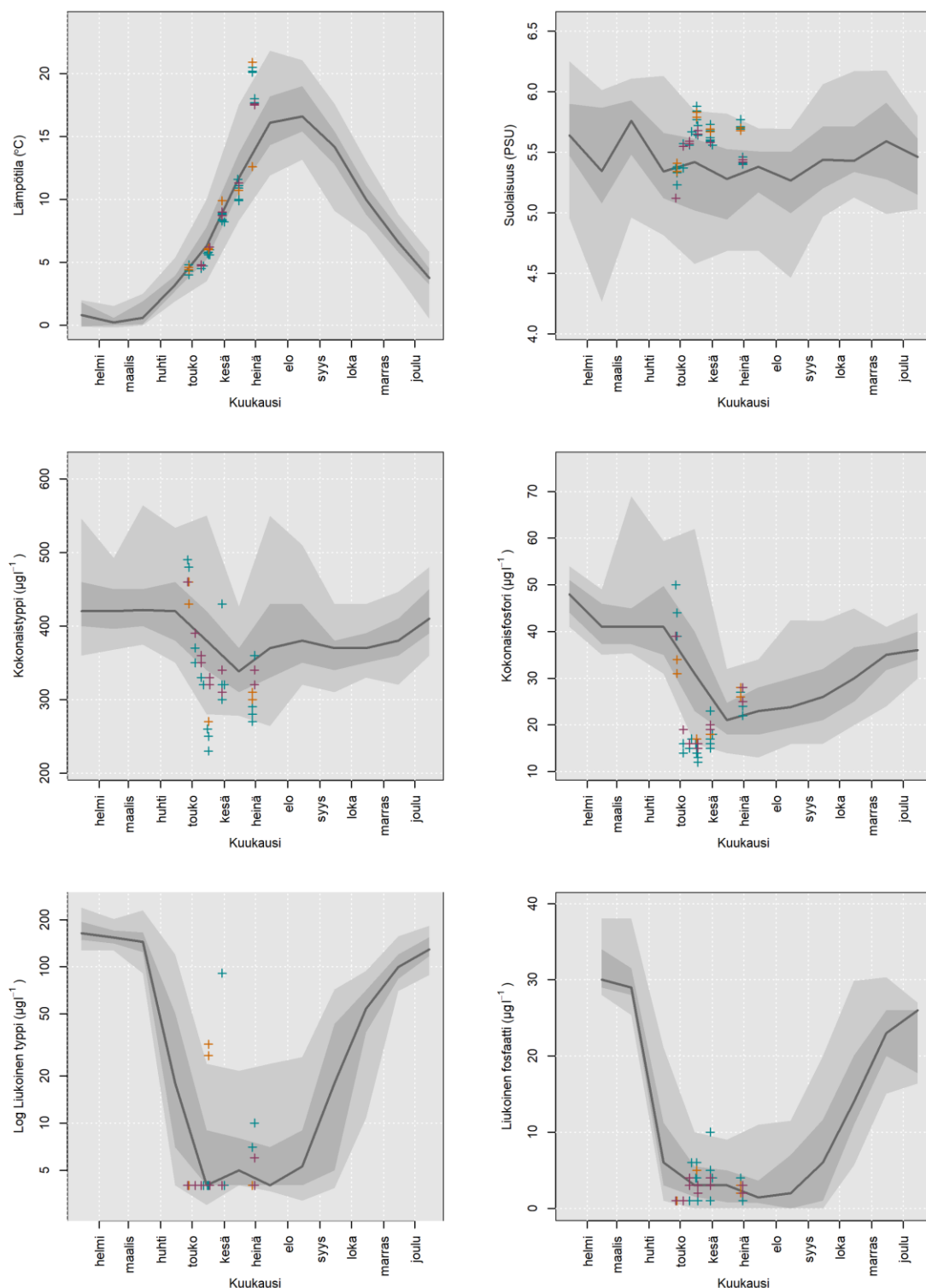
Pohjanläheisen veden lämpötila oli jakson alussa tavanomaisella tasolla, kasvaen paikoitellen jakson loppua kohden tavanomaista suuremmaksi (asema 39) tai poikkeuksellisen suureksi (asema 168) (kuva 3). Pohjanläheisen veden suolaisuus vaihteli jaksolla suhteellisen paljon, olleen suurin asemalla 148 ja pienin asemilla 39 ja 168 (kuva 3).

Kokonaistypen pitoisuudet olivat poikkeuksellisen suuret asemalla 39 jakson alussa, laskien hie-man tämän jälkeen. Useilla asemilla havaittiin poikkeuksellisen pienet kokonaistypen pitoisuudet toukokuun puolessa välissä (kuva 3). Myös kokonaisfosforin pitoisuudet olivat poikkeuksellisen pienet toukokuun puolessa välissä, joskin alueen syvimmän aseman (148) pohjanläheisen veden kokonaisfosforin liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat samaan aikaan poikkeuksellisen suuret (kuva 3), ilmentäen suolaisemman Suomenlahden syvänteiden ravinteikkaiden vesien vaikutusta alueella.

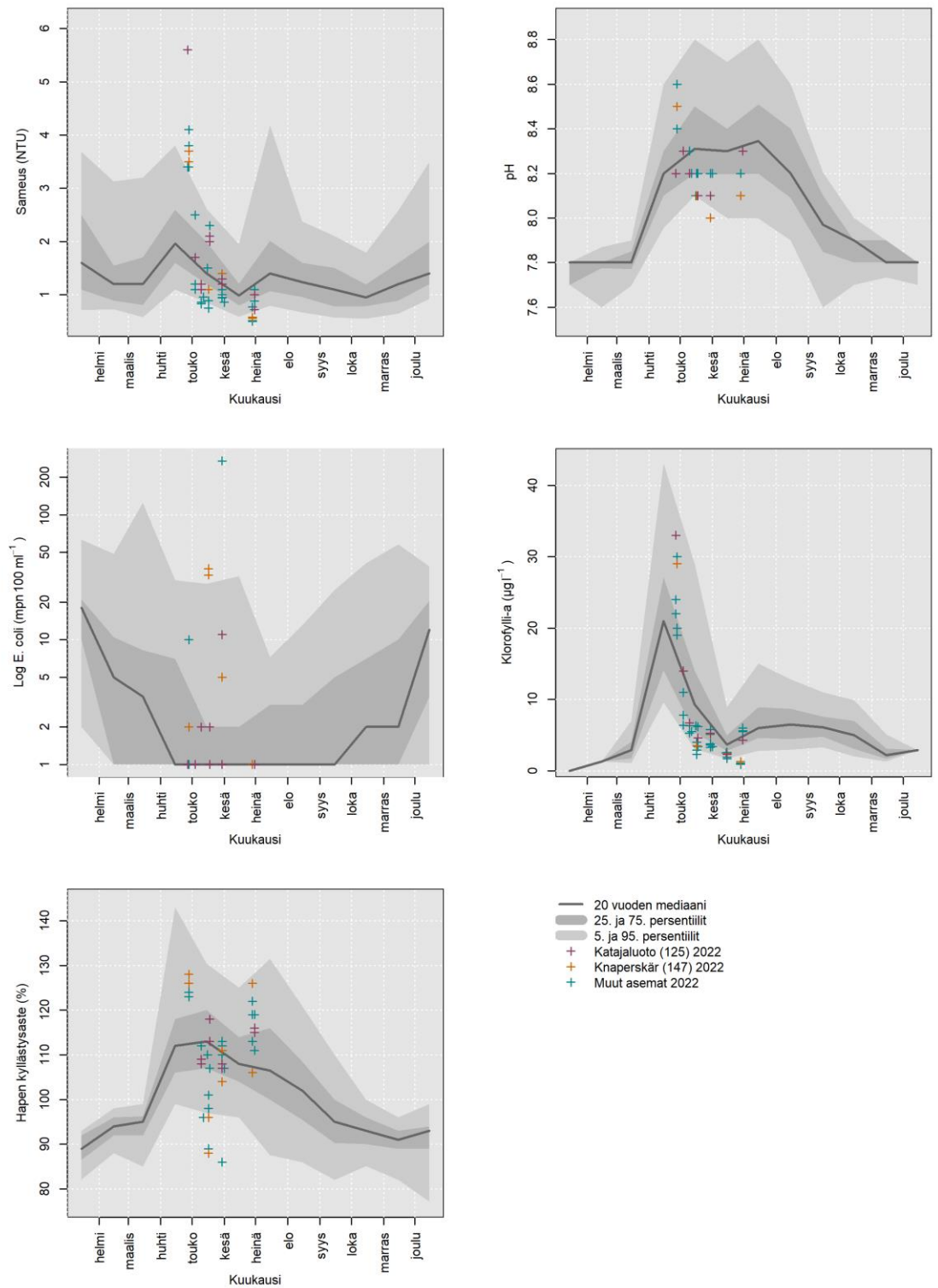
Liukoisen typen pitoisuudet vaihtelivat suhteellisen paljon pohjanläheisessä vedessä (kuva 3). Pitoisuudet olivat korkeimmat asemilla 148, 147 ja 57. Liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat pääosin tavanomaisella tasolla lukuun ottamatta asemaa 148, jossa pitoisuudet olivat poikkeuksellisen suuret johtuen Suomenlahden syvännevesien vaikutuksesta alueella (kuva 3).

Pohjanläheinen veden sameus oli pääosin tavanomaisella tasolla lukuun ottamatta asemia 39, 125 ja 147, joilla havaittiin jakson alku- ja loppupuoella suhteellisesti suuri veden sameus (kuva 3). Toisaalta toukokuun puolessa välissä monella asemalla pohjanläheinen vesi oli poikkeuksellisen kirkasta ja kokonaisravinnepitoisuudet matalia, samaan aikaan alhaisten kokonaisravinnepitoisuuksien kanssa.

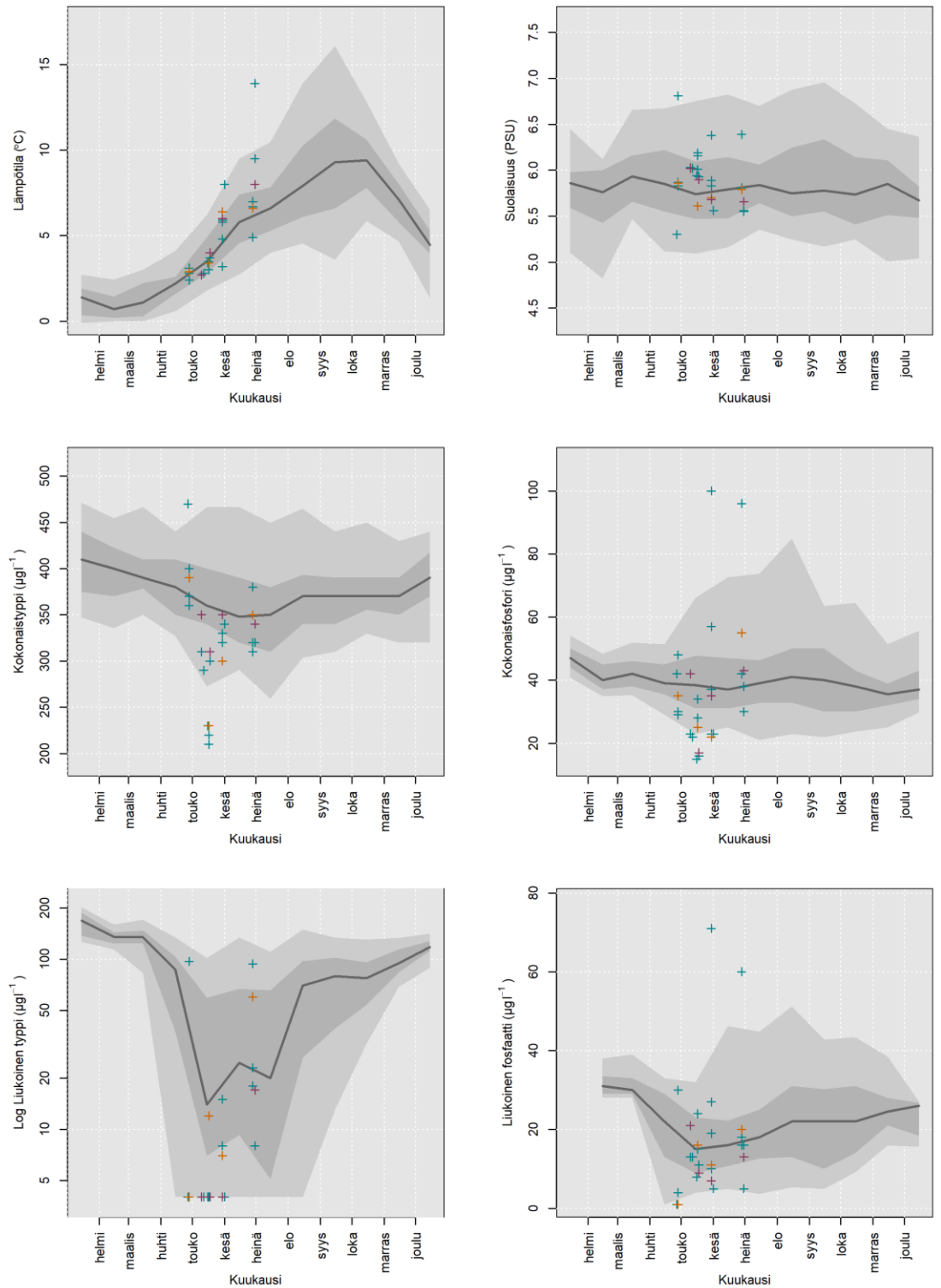
Veden hygieeninen laatu poikkesi vertailuaineistosta touko- ja kesäkuussa asemilla 57, 147 ja 125 (kuva 3), puhdistettujen jätevesien purkualueiden lähistöllä, kuvastaen jätevesien vaikutusta myös pohjanläheisessä vedessä. Pohjanläheisen veden happipitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla, tai sitä suuremmat (kuva 3).



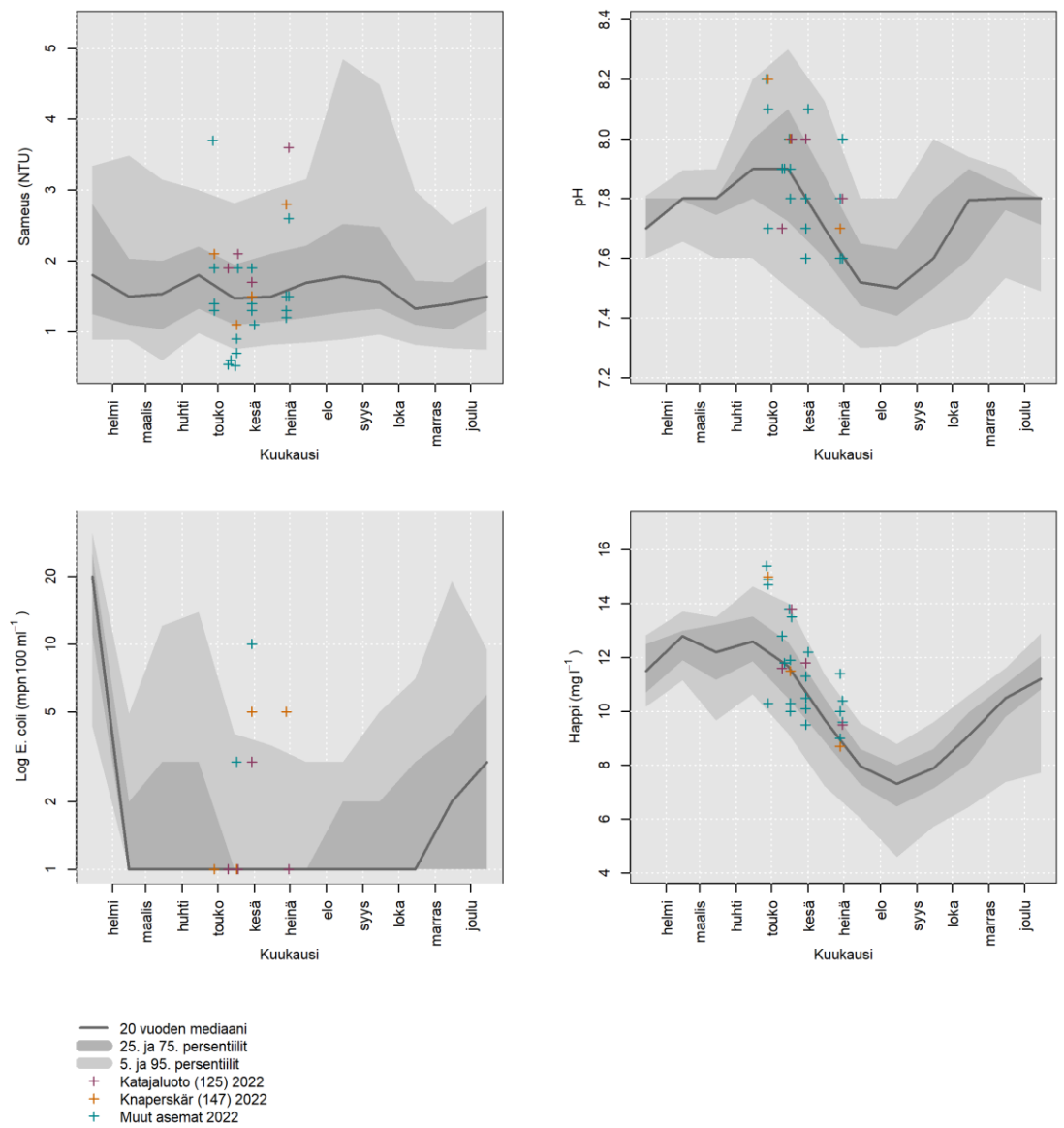
Kuva 2. Helsinki-Porkkala vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiilit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 2. Jatkoa edelliseltä sivulta.



Kuva 3. Helsinki-Porkkala vesimuodostuman pohjanläheisen veden (pohja +1 m) havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persentiilit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 3. Jatkoa edelliseltä sivulta.

3.2. Porvoo-Helsinki vesimuodostuma

3.2.1. Ensimmäinen vuosineljännes

Vesimuodostuman seuranta-asemilta ei haettu näytteitä vuoden 2022 ensimmäisen vuosineljänneksen aikana, eikä vesimuodostuman alueelta ole näytteenottoja ympäristöhallinnon Hertta järjestelmässä muidenkaan tahojen suorittamana.

3.2.2. Toinen vuosineljännes

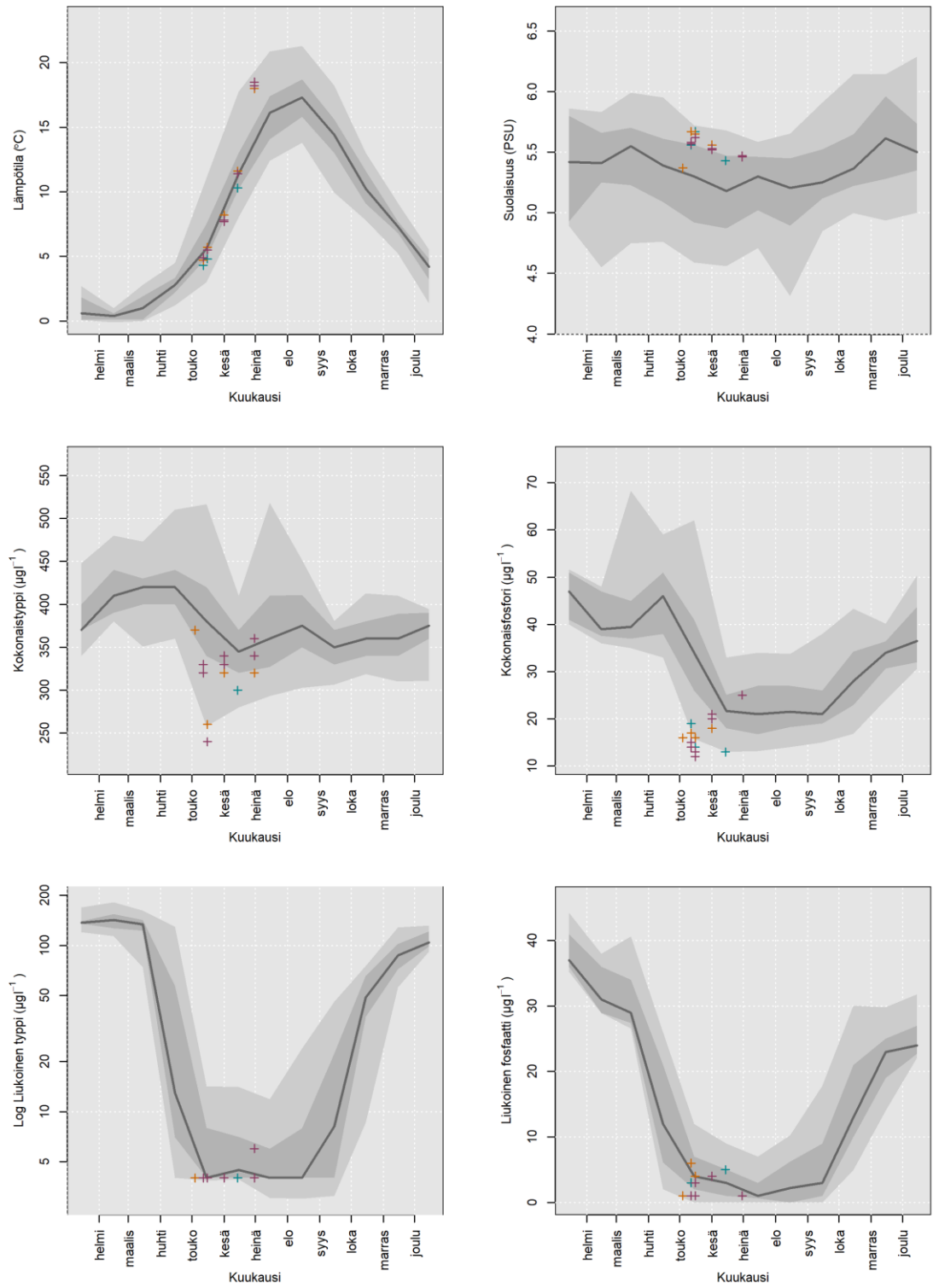
Pintaveden lämpötila oli pääosin tavanomainen, kasvaen jakson loppua kohden tavanomaista korkeammaksi. Samaan aikaan pintaveden suolaisuus oli hieman tavanomaista suurempi (kuva 4). Suolaisemman avomerен pintaveden vaikutuksen myötä kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat ajanjaksolla tavanomaista pienemmät (kuva 4). Liukoisten ravinteiden pitoisuudet olivat tavanomaiset tai sitä pienemmät (kuva 4).

Pintaveden sameus oli suurta asemalla 39 samaan aikaan suuren a-klorofyllipitoisuuden kanssa, muutoin pintaveden sameus oli tavanomaista tai sitä hieman pienempää. Alueen a-klorofyllin pitoisuudet olivat tavanomaiset tai sitä pienemmät. Hapen kyllästysaste vaihteli suhteellisen paljon (kuva 4). *E. coli* bakteerien pitoisuus oli pieni.

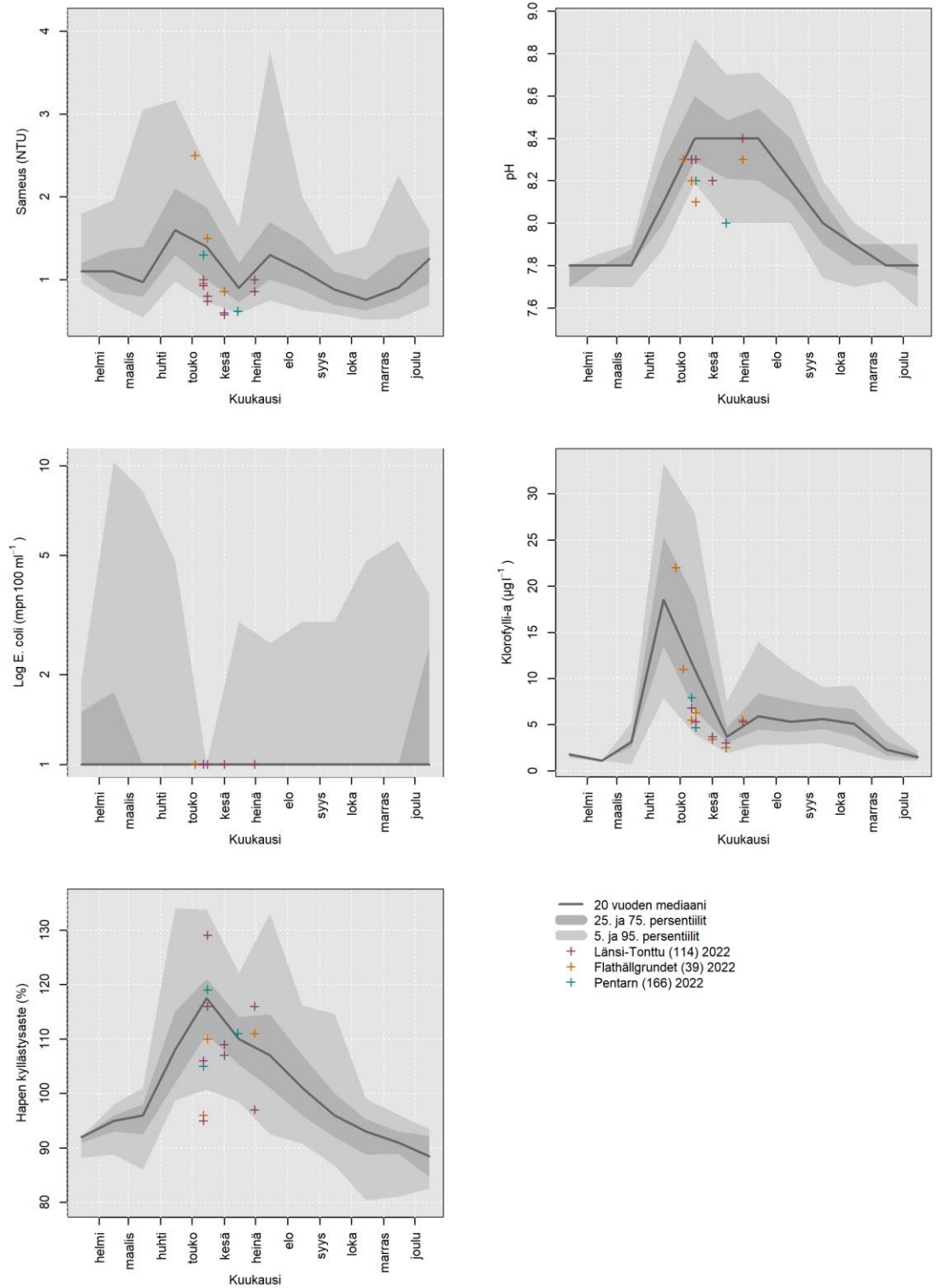
Pohjanläheisen veden lämpötila oli tavanomainen alueen syvemmillä asemilla ja ajoittain poikkeuksellisen korkea vesisyvyydeltään pienemmällä asemalla 39 (kuva 5). Pohjanläheisen veden suolaisuus oli tavanomaisella tasolla, mutta tavanomaista pienempi asemalla 39 (kuva 5). Pohjanläheisen veden kokonaistypen pitoisuudet vaihtelivat suhteellisen paljon ollen tavanomaista suuremmat asemalla 39 huhtikuun lopulla ja laskien poikkeuksellisen pieniksi toukokuun puoleen väliin, samaan tapaan Helsinki-Porkkala vesimuodostuman seurantatulosten kanssa (kuva 5). Myös pohjanläheisen veden kokonaisfosforipitoisuudet olivat toukokuussa poikkeuksellisen pienet asemalla 39.

Toukokuussa vesimuodostuman syvempien asemien kokonaisfosforin pitoisuudet olivat tavanomaiset. Vain asemalla 166 pohjanläheisen veden kokonaisfosforin ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat poikkeuksellisen suuria samaan aikaan pienen happipitoisuuden ja kohonneen suolaisuuden kanssa kesäkuussa (kuva 5), kuvastaen suolaisemman Suomenlahden syvänteiden veden vaikutusta alueella. Samanlainen havainto tehtiin Helsinki-Porkkala vesimuodostuman syvimmän aseman (148) tuloksia tarkasteltaessa.

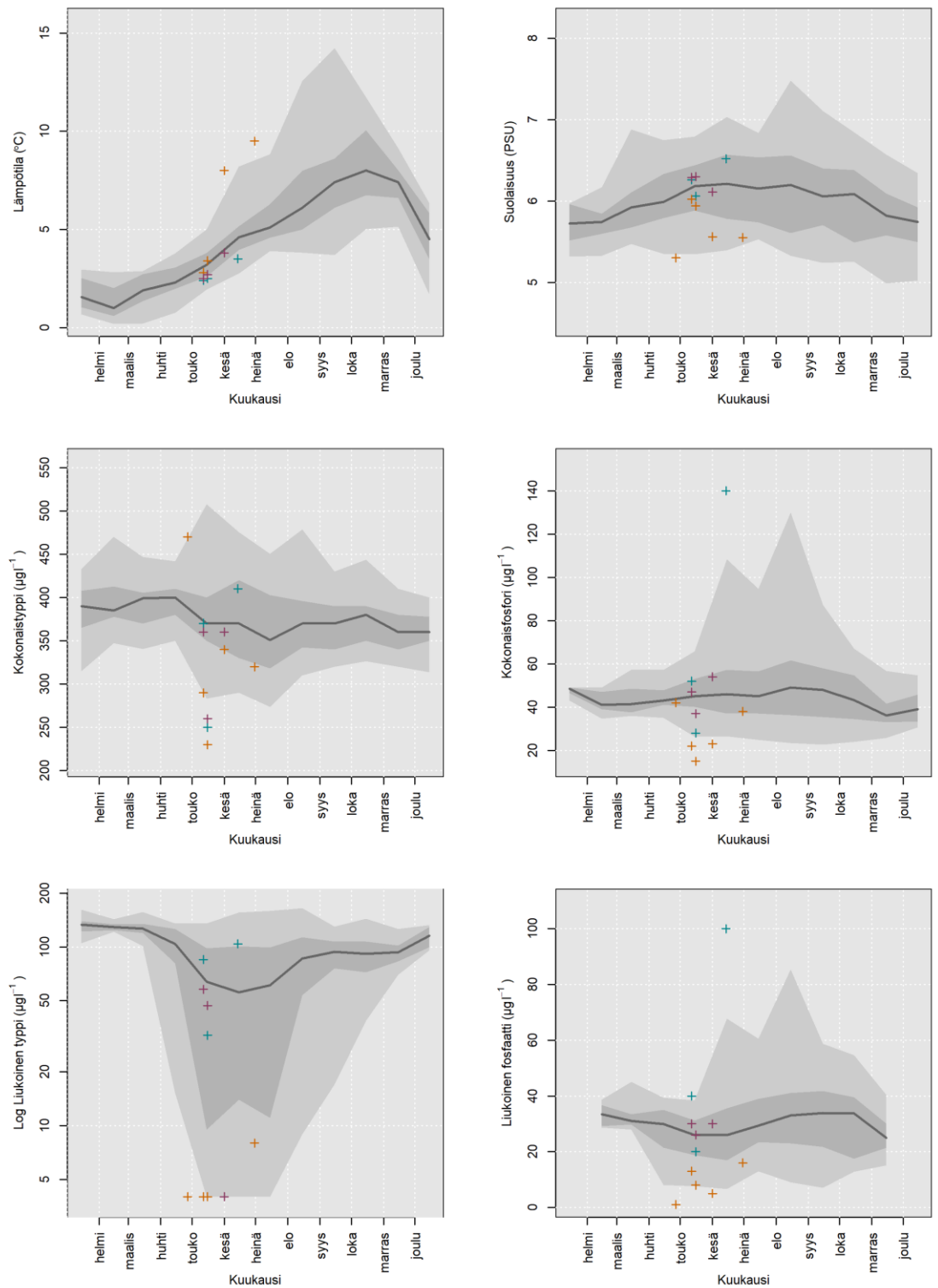
Asemalla 39 pohjanläheisen veden sameus oli ajoittain poikkeuksellisen suurta suhteessa vertailuaineistoon. Muilla asemilla sameus oli tavanomaisella tasolla tai sitä pienempää (kuva 5). Pohjanläheisen veden happipitoisuus oli ajoittain suuri, mutta aseman 166 pohjanläheisen veden happipitoisuus laski ajoittain vertailuaineistoa pienemmäksi, joskin pitoisuudet olivat vähähappisuuden rajaa (2 mg/l) suuremmat (kuva 5).



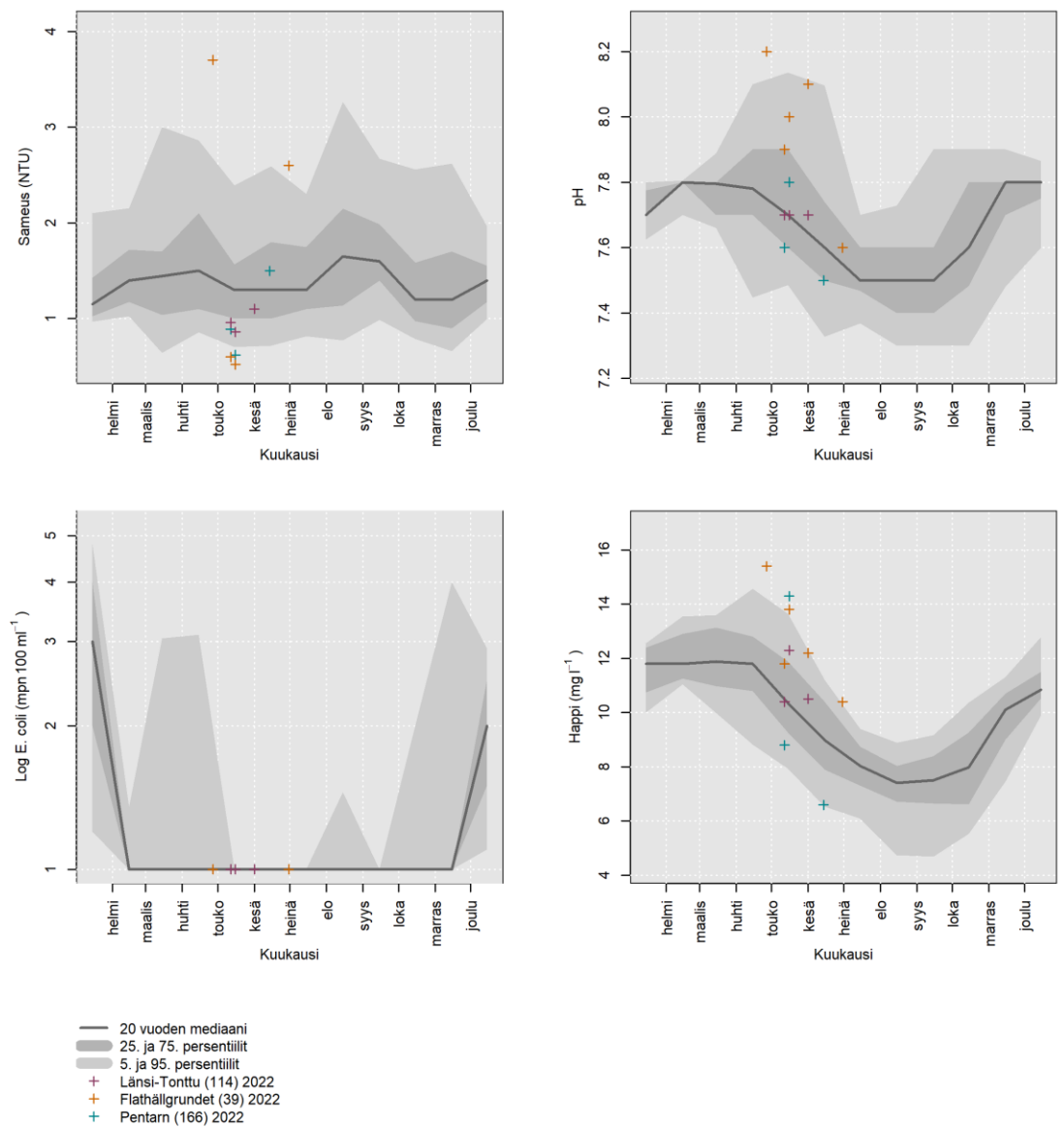
Kuva 4. Porvoo-Helsinki vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikohtaiset vii-meisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiitit ja kuluvan vuoden havain-not. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 4. Jatkoa edelliseltä sivulta.



Kuva 5. Porvoo-Helsinki vesimuodostuman pohjanläheisen veden (pohja +1 m) havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persentiilit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 5. Jatkoa edelliseltä sivulta.

3.3. Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuma

3.3.1. Ensimmäinen vuosineljännes

Vesimuodostuman alueelta haettiin näytteet seuranta-asemalta 117 tammikuussa ja helmikuussa. Pintaveden lämpötila oli lähellä nollaa jääpeitteen alla, ja suolaisuus oli tavanomaista pienempi, kuvastaen jään alla leviävää maalta tulevan valuman vaikutusta (kuva 6). Kokonaistypen ja liukoisen typen pitoisuudet olivat myös tavanomaista suuremmat maalta tulevan valuman johdosta. Kokonaisfosforin ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat vastaavasti tavanomaiset tai sitä pienemmät.

Pintaveden sameus oli tammikuussa koholla ja helmikuussa tavanomaisen laajemman vaihtelun puitteissa. Pintaveden pH oli jakson aikana tavanomaista matalampi, tavanomaista suurempien *E. coli*-bakteerien määrien kanssa. Hapen kyllästysaste pintavedessä oli tavanomainen tai sitä matalampi (kuva 6).

Pohjanläheisen veden lämpötila oli lähellä nollaa, ja suolaisuus tavanomainen tai sitä hieman suurempi (kuva 7). Kokonaistypen ja liukoisen typen pitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla. Kokonaisfosforin pitoisuus oli liukoisen fosfaatin pitoisuuden ohella tammikuussa tavanomaista pienempi ja helmikuussa tavanomaisella tai sitä hieman suuremmalla tasolla (kuva 7). Pohjanläheisen veden sameus oli tammikuussa tavanomaisella tasolla ja helmikuussa hieman koholla, kohonneiden *E. coli*-bakteerien pitoisuuksien ja matalan suolaisuuden kanssa, ilmentäen maalta tulevan valuman vaikutusta. Happipitoisuus oli myös helmikuussa tavanomaista pienempi (kuva 7).

3.3.2. Toinen vuosineljännes

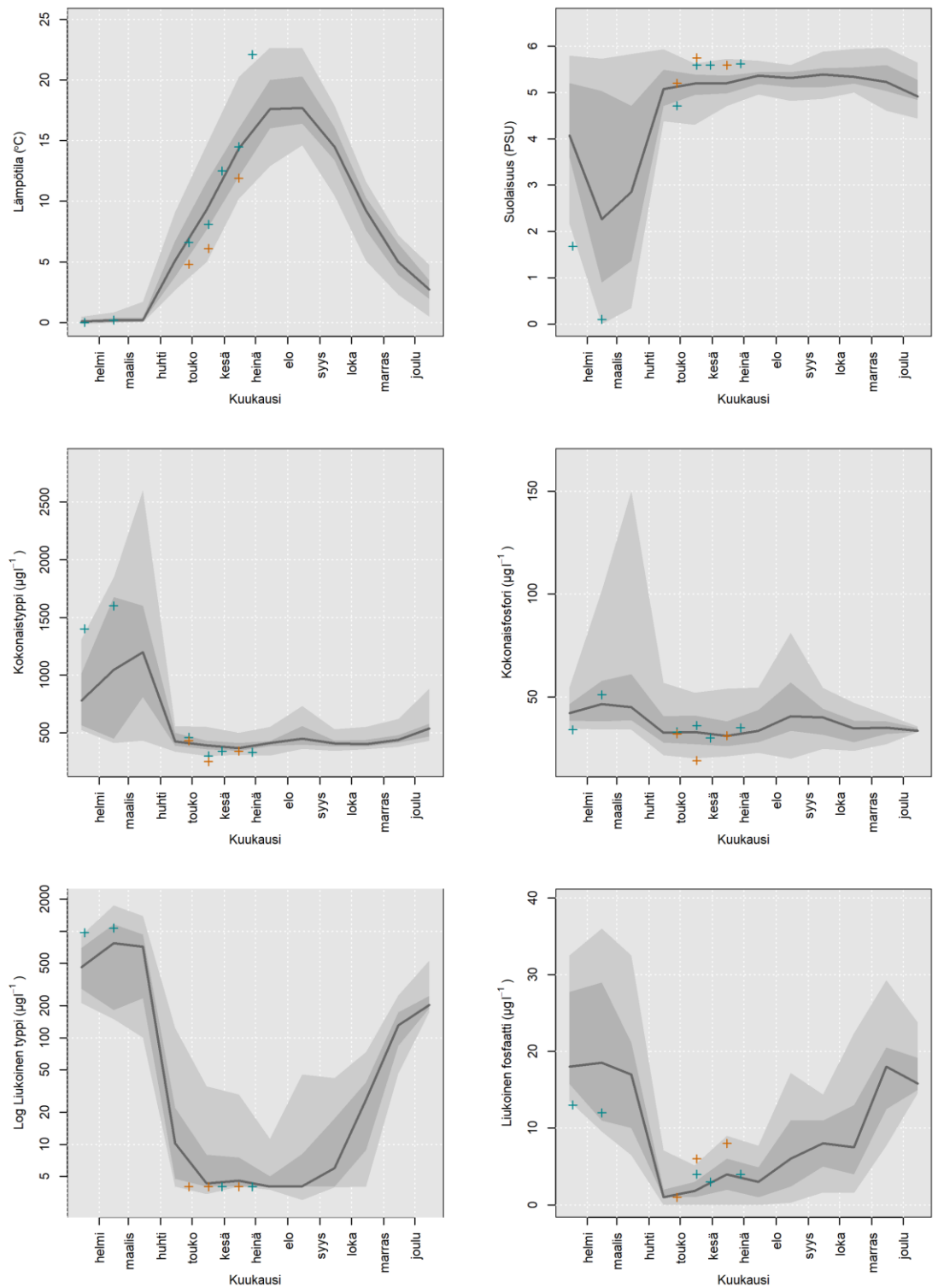
Pintaveden lämpötila oli pääosin tavanomainen, lukuun ottamatta asemalla 117 tehtyä poikkeuksellisen korkeaa lämpötilahavaintoa kesäkuun lopulla (kuva 6). Pintaveden suolaisuus oli tavanomaista hieman suurempaa suurimman osan ajanjaksoa (kuva 6). Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat tavanomaiset tai sitä hieman pienemmät. Liukoisen typen pitoisuudet olivat pienet ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet tavanomaisella tasolla asemalla 117 ja hieman koholla Melkin seällä asemalla 68 (kuva 6).

Pintaveden sameus oli tavanomaisella tasolla, pH oli koholla huhtikuun lopulla, samaan aikaan koholla olleiden α -klorofyllin pitoisuuksien ja hapen kyllästysasteen kanssa (kuva 6), kuvastaen perustuotannon vaikutusta alueella pintaveden laatuun. Hapen kyllästysaste oli poikkeuksellisen pieni asemalla 117 (kuva 6), mahdollisesti johtuen maalta tulevan orgaanisen aineksen kuormituksesta (jota ilmentää kohonneet *E. coli* bakteerien pitoisuudet) sekä kevätukinnan hajoamisesta veden vaihtuvuudeltaan heikommalla alueella.

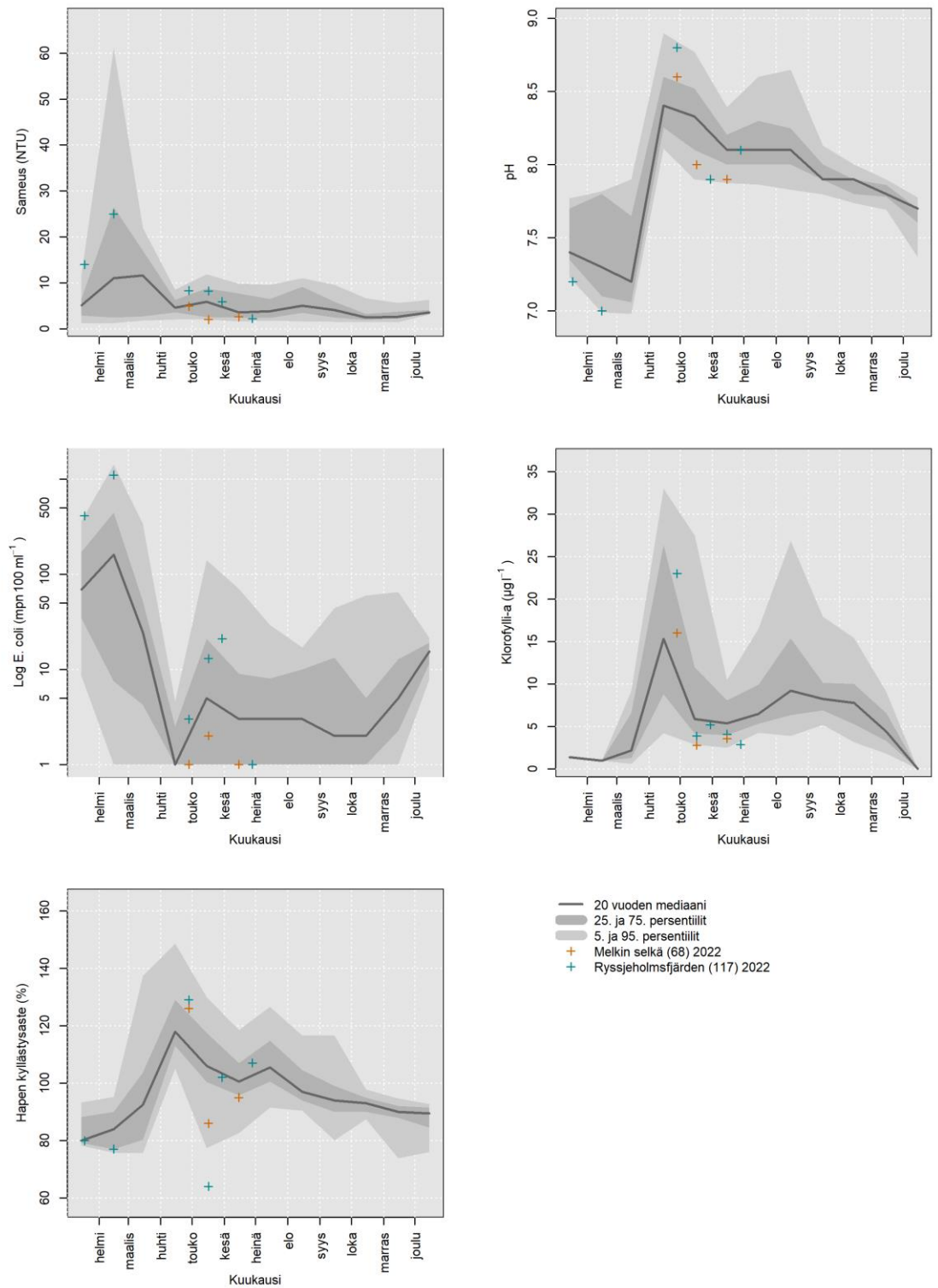
Pohjanläheisen veden lämpötila oli tavanomaista pienempi asemalla 68 ja tavanomainen tai sitä hieman suurempi asemalla 117 (kuva 7). Pohjanläheisen veden suolaisuus oli pääosin tavanomaista suurempaa, etenkin asemalla 68 toukokuun puolessa välissä (kuva 7). Suolaisemman vesimassan myötä kokonaistypen pitoisuus laski poikkeuksellisen pieneksi asemalla 68 pohjanläheisessä vedessä, samaan aikaan myös kokonaisfosforin pitoisuus oli tavanomaista pienempi (kuva 7). Liukoisen typen pitoisuudet olivat pienet, ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla asemalla 117. Aseman 68 pohjanläheisen veden liukoisen fosfaatin pitoisuudet

olivat tavanomaista suuremmat, johtuen todennäköisesti suolaisemman syväneveden tunkeutumisesta alueelle.

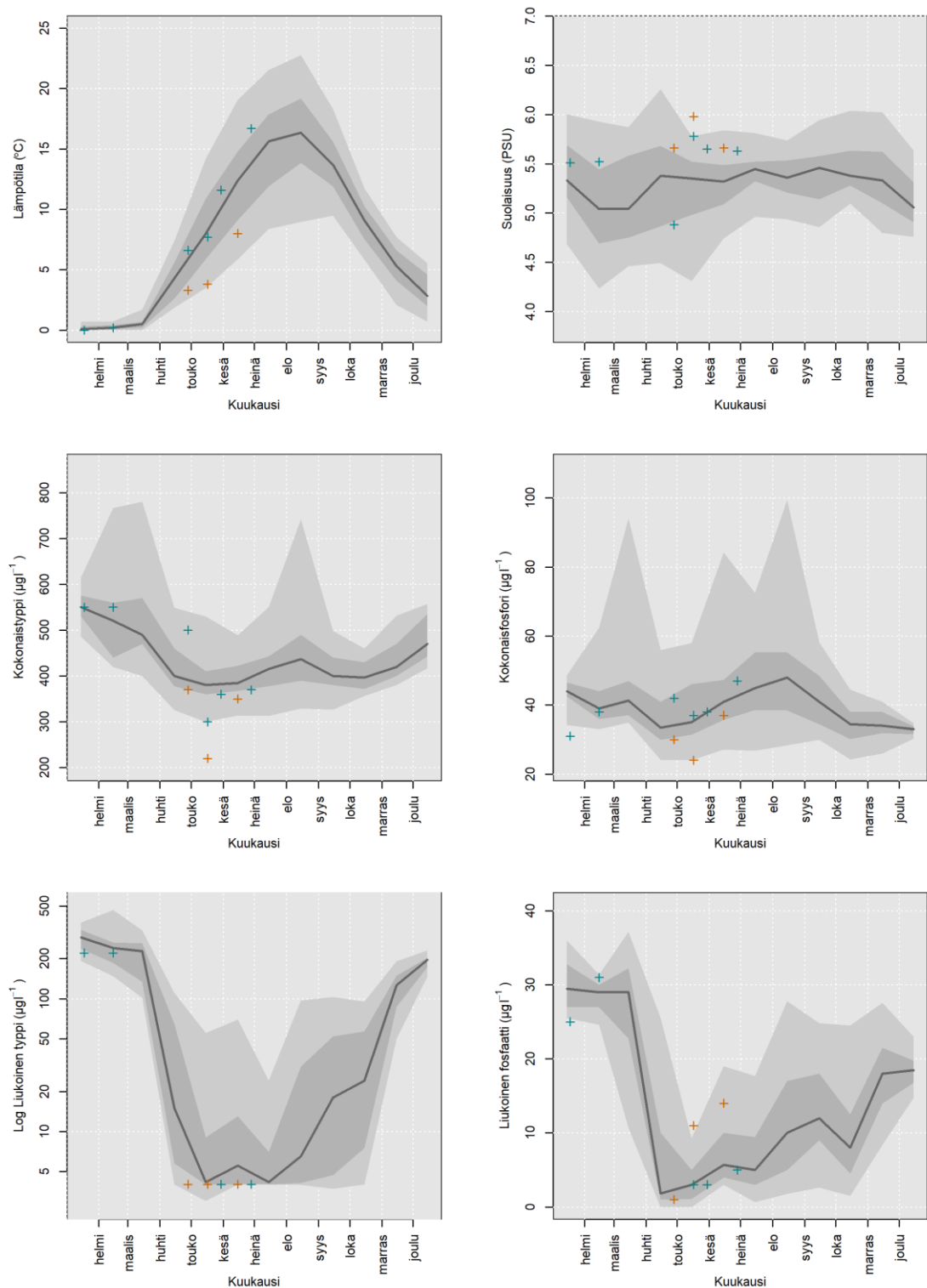
Pohjanläheisen veden sameus oli pääosin tavanomaisella tasolla asemalla 117 ja tavanomaista pienempää asemalla 68. Pohjanläheisen veden happipitoisuus oli poikkeuksellisen pieni toukuun puolessa välissä asemalla 117 (kuva 7), ilmentäen kevätkukinnan hajoamisen ja mahdollisesti maalta tulevan orgaanisen aineksen kuormitusta ja alueen rehevöitymisen vaikutuksia alueella.



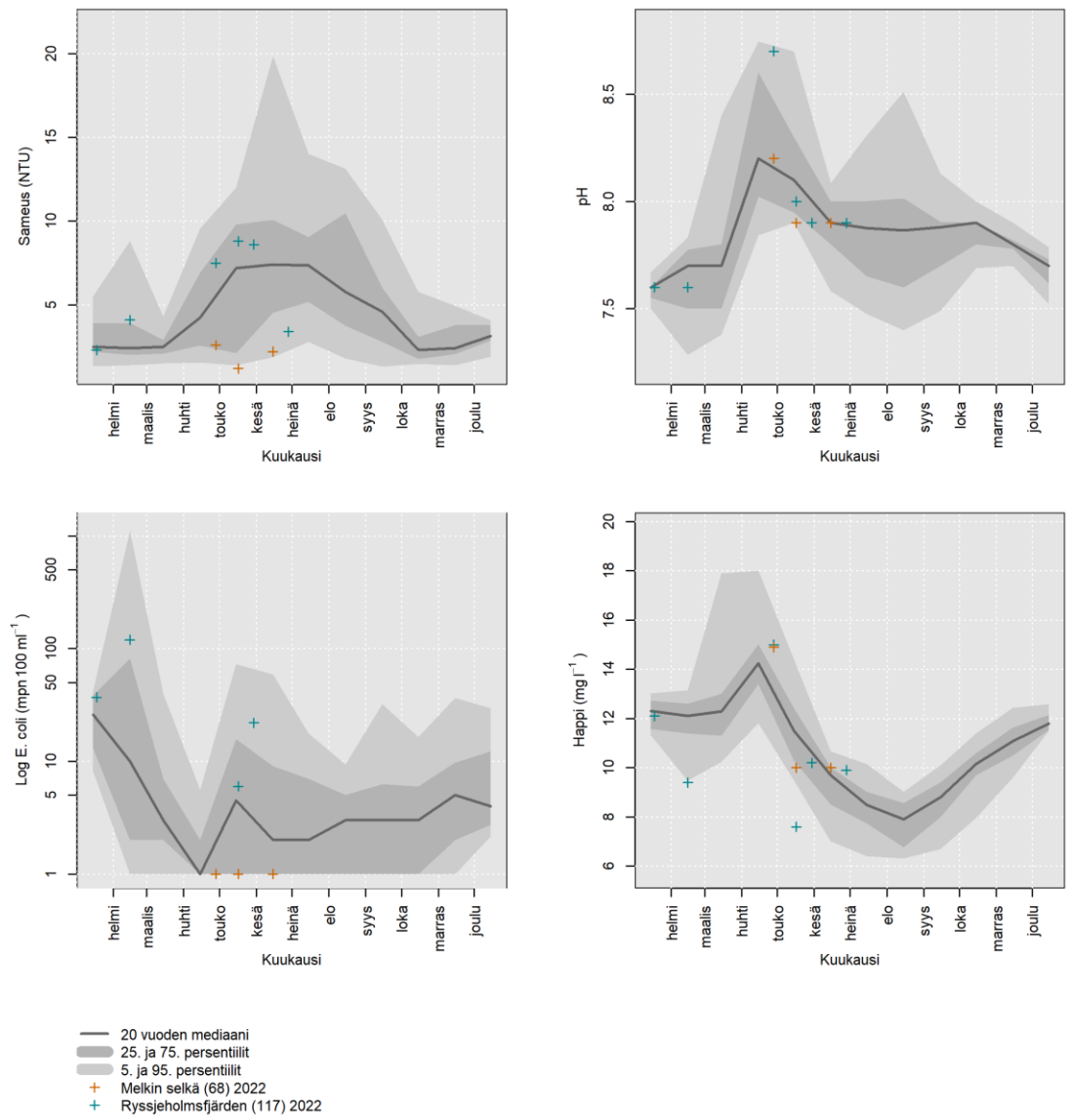
Kuva 6. Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikoh-
taiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiit ja kuluvan vuoden
havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 6. Jatkoa edelliseltä sivulta.



Kuva 7. Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuman pohjanläheisen veden (pohja +1 m) havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persentiilit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 7. Jatkoa edelliseltä sivulta.

3.4. Seurasaari vesimuodostuma

3.4.1. Ensimmäinen vuosineljännes

Pintaveden lämpötila oli jään alla lähellä nollaa, ja asemalla 191 Humallahdella suolaisuus oli tavanomaista suurempi, kun se asemalla 87 Laajalahti oli tavanomaista pienempi, kuvastaen maalta tulevan valuman vaikutusta ja vesimuodostuman alueella esiintyvää suhteellisen voimakasta makean ja suolaisen veden gradienttia (kuva 8). Makeammassa vedessä kokonaistypen ja liukoisen typen pitoisuudet olivat suuremmat verrattuna suolaisempaan veteen. Fosforin osalta, etenkin liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat suolaisemmassa vedessä huomattavasti makeamman aseman 87 veden pitoisuuksia suuremmat (kuva 8). Tuloksissa näkyy selvästi maalta tulevan valuman kuormituksen typpipainotteisuus ja mereisemmän suolaisen veden fosfaattipainotteisuus, mikä on vallitseva ilmiö rannikolta ulapalle ja pintavesistä syvempiin vesiin esiintyvillä gradientteilla ja oli havaittavissa myös Suvisaari-Lauttasaari vesimuodostuman veden laadussa (kuva 6).

Laajalahdella asemalla 87 pintavesi oli tammikuussa tavanomaista sameampaa, laskien helmikuussa tavanomaiselle tasolle. Etelämpänä Humallahdella, jossa mereisemmän veden vaikutus oli suurempaa, vesi oli tavanomaista kirkkaampaa (kuva 8). Pintaveden pH oli tavanomaisella tasolla asemalla 191 Humallahdella, kun se Laajalahdella asemalla 87 oli tavanomaista hieman pienempi, johtuen maalta tulevan makeamman veden vaikutuksesta (Marion ym. 2011). Laajalahdella myös hapen kyllästysaste oli tavanomaista pienempi pintavedessä. Laajalahden veden hygieeninen laatu oli heikentynyt ja *E. coli*-bakteerien määrät olivat tavanomaista suuremmat (kuva 8).

Alueen pohjanläheisen veden laatu vaihteli samaan tapaan pintaveden laadun kanssa (kuva 9), ollen suolaisempaa ja fosforiravinteiden rikastamaa etelämpänä Humallahdella ja makeampaa ja typpiravinteiden rikastamaa, hygieeniseltä laadultaan heikentynyttä ja sameaa pohjoisempaan Laajalahdella.

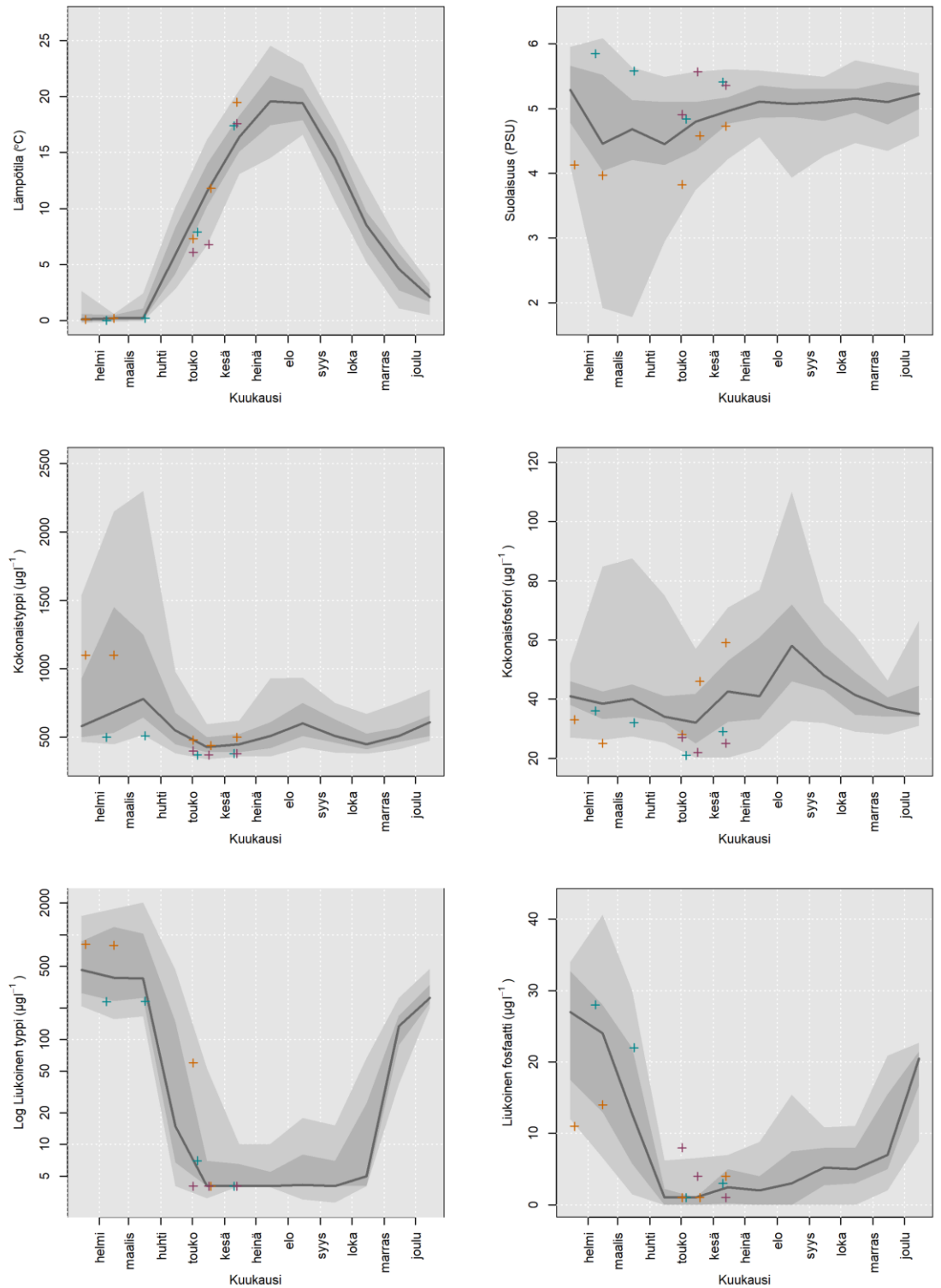
3.4.2. Toinen vuosineljännes

Pintaveden lämpötila oli jakson alussa tavanomaisella tasolla tai sitä hieman pienempi ja jakson lopussa tavanomaista korkeampi (kuva 8). Pintaveden suolaisuus vaihteli alueella rannikoulappa gradientilla, ollen tavanomaista pienempi tai tavanomainen asemalla 87 ja tavanomainen tai tavanomaista suurempi alueen eteläisemmällä asemilla (94 ja 191) (kuva 8). Kokonaistypen pitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla, ollen kuitenkin suurempia Laajalahdella (asema 87) (kuva 8). Kokonaisfosforin pitoisuus oli asemalla 87 tavanomaista suurempi, ja asemilla 94 ja 191 tavanomaista pienempi. Liukoisten ravinteiden pitoisuudet olivat pääosin tavanomaisella tasolla, lukuun ottamatta aseman 94 liukoisen fosfaatin pitoisuuksia, jotka olivat tavanomaista suuremmat toukokuussa, samaan aikaan kohonneen suolaisuuden kanssa (kuva 8), ilmentäen mahdollisesti avomereltä alueelle työntyvien syvännevesien kumpuamista pintaan Seurasaarenselällä.

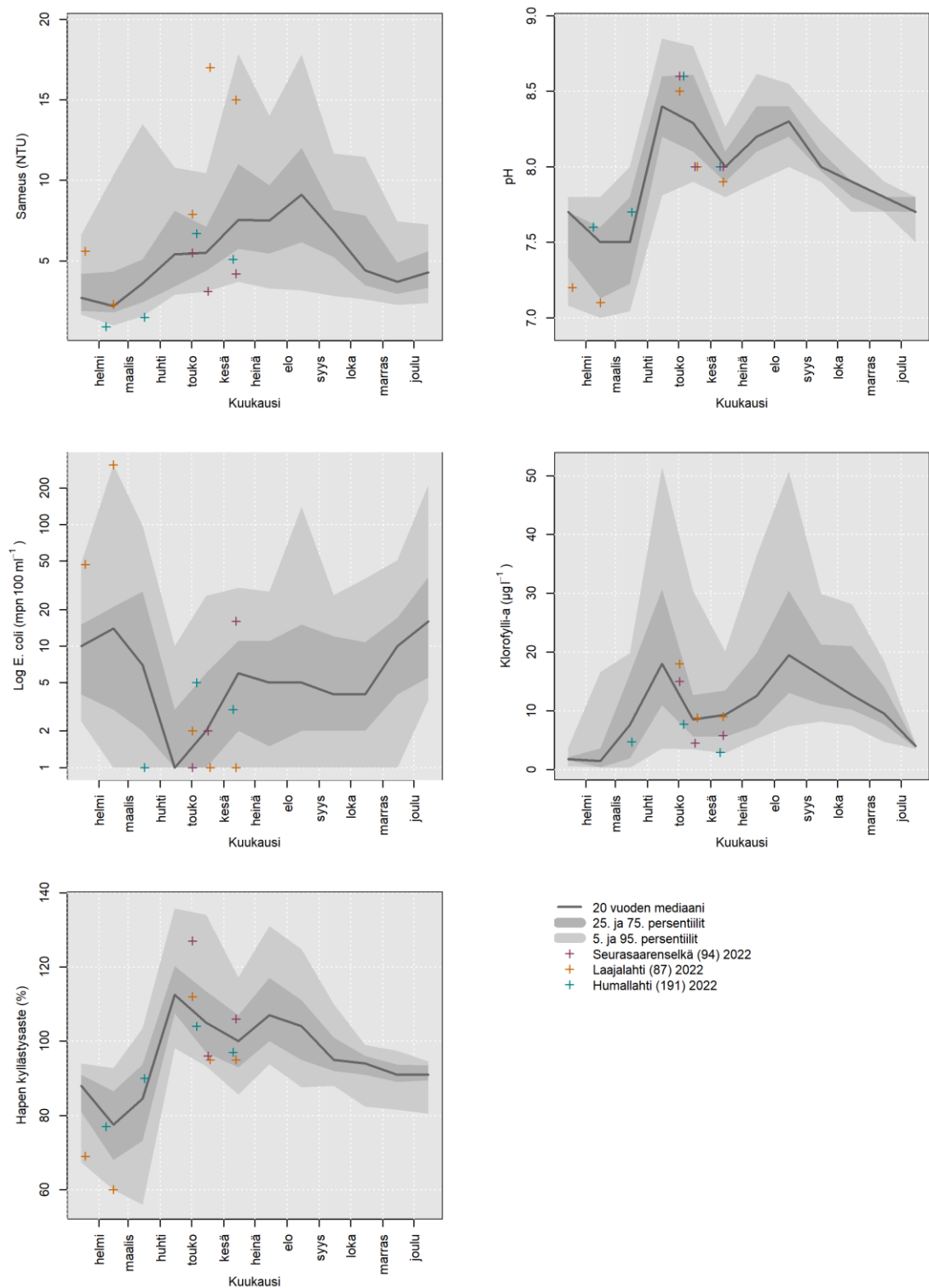
Pintaveden sameus oli tavanomaista suurempi asemalla 87, samaan aikaan tavanomaista suurempien kokonaisfosforin pitoisuuksien kanssa (kuva 8). Koska a-klorofyllin pitoisuus oli samaan aikaan tavanomaisella tasolla, indikoivat korkeat kokonaisfosforin pitoisuudet liettyneen sedimentin resuspensiota syyksi veden sameuteen.

Pintaveden laadun tapaan pohjanläheisen veden laatu vesimuodostuman alueella vaihtelee rannikko-ulappa gradientin mukaan suhteellisen paljon (kuva 9). Pohjanläheisen veden lämpötila oli tavanomaista hieman pienempi eteläisemmällä ja avomerelle avoimemmalla asemalla 94 ja suurempi rannikonläheisemmällä asemalla 87, suolaisuuden ollessa suurempi asemalla 94 ja pienempi asemalla 87. Kokonaistypen pitoisuudet olivat pääosin tavanomaisella tasolla, lukuun ottamatta poikkeuksellisen pientä pitoisuutta toukokuun puolessa välissä asemalla 94, samaan aikaan korkean suolaisuuden ja pienen veden sameuden kanssa (kuva 9). Sama ilmiö havaittiin myös ulkosaariston vesimuodostumien alueella (kts. kappaleet 3.1 ja 3.2).

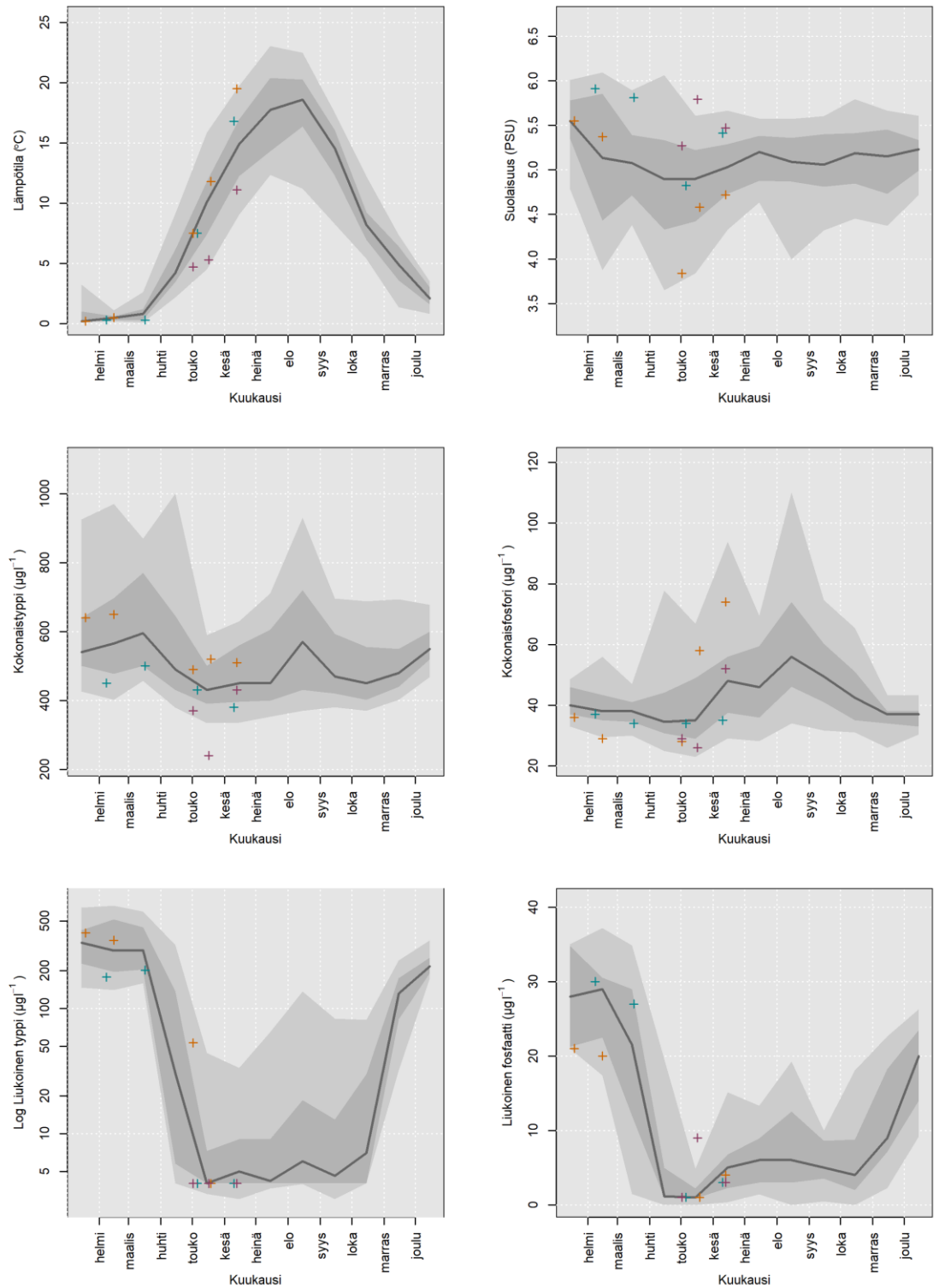
Pohjanläheisen veden kokonaisfosforin pitoisuus oli tavanomaista suurempi asemalla 87, samaan aikaan tavanomaista suuremman sameuden kanssa (kuva 9), sama ilmiö havaittiin pintaveden osalta. Veden samentumisen syy on todennäköisesti liettyneiden sedimenttien resuspensio alueella. Veden pH oli poikkeuksellisen pieni asemalla 94 kesäkuussa, johtuen pienestä pohjanläheisen veden happipitoisuudesta (kuva 9).



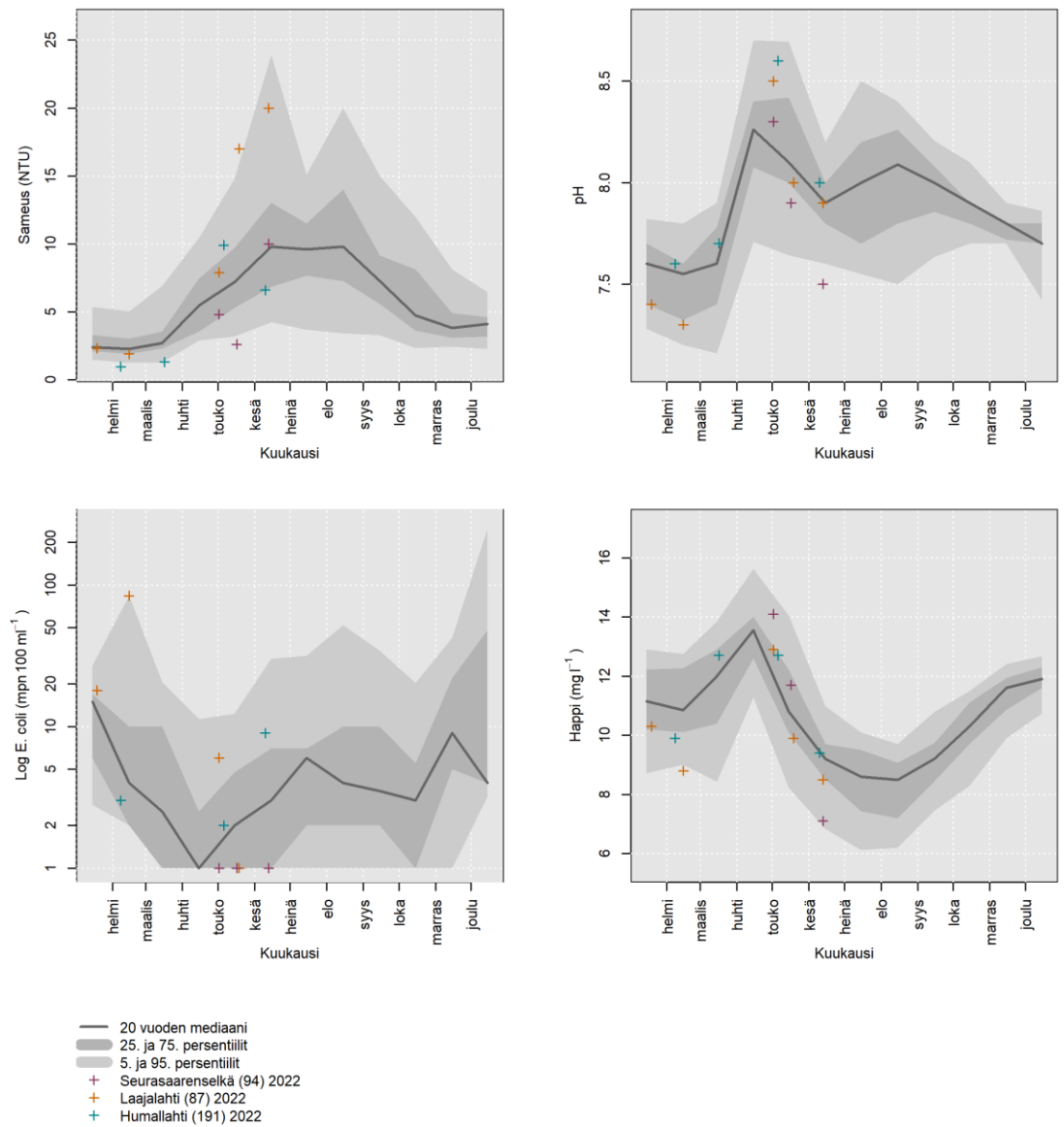
Kuva 8. Seurasaari vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiit ja kuluva vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 8. Jatkoa edelliseltä sivulta.



Kuva 9. Seurasaari vesimuodostuman pohjanläheisen veden (pohja +1 m) havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiit ja kuvun vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 9. Jatkoa edelliseltä sivulta.

3.5. Kruunuvuorenselkä vesimuodostuma

3.5.1. Ensimmäinen vuosineljännes

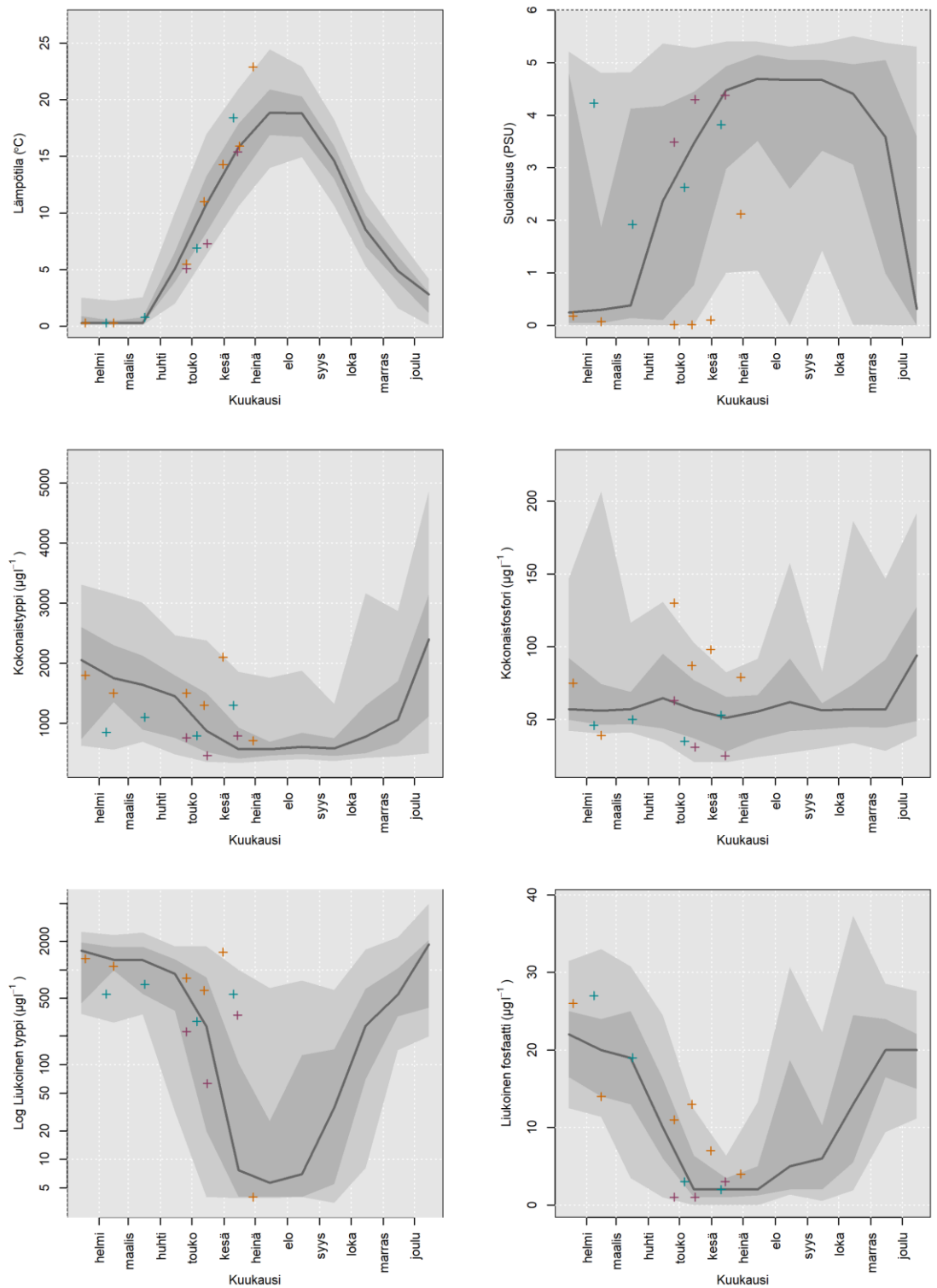
Ensimmäisellä vuosineljänneksellä pintaveden lämpötila oli muiden vesimuodostumien tapaan lähellä nollaa, Kruunuvuorenselkä oli neljänviitankarin lämpötilamittausten pohjalta arvioituna todennäköisesti jäässä ajoittain tammikuussa, suurimman osaa helmikuuta ja maaliskuun alun (liite 6). Suolaisuus oli Vanhankaupunginlahden seuranta-asemalla lähellä nollaa, kun se etelämpänä Kruunuvuorenselän puolella oli tammikuussa yli 4 PSU ja maaliskuussa 2 PSU-yksikköä (kuva 10).

Kokonaistypen pitoisuus oli pääosin tavanomaisella tasolla, joka on selvästi suurin koko pääkaupunkiseudun merialueella (~1000–2000 µg/l). Myös liukoisen typen pitoisuus oli tavanomaisella tasolla (kuva 10). Kokonaisfosforin ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat pääosin tavanomaisella tasolla, ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat suuremmat Kruunuvuorenselällä verrattuna Vanhankaupunginlahteen (kuva 10). Pintaveden sameus ja pH olivat pääosin tavanomaisella tasolla, ja Kaisaniemenlahdella veden hygieeninen laatu oli tavanomaista parempi helmikuussa. Hapen kyllästysaste oli tavanomainen tai sitä hieman matalampi, etenkin Vanhankaupunginlahdella (kuva 10). Pohjanläheisen veden laatu vaihteli pintaveden laadun tapaan (kuva 11).

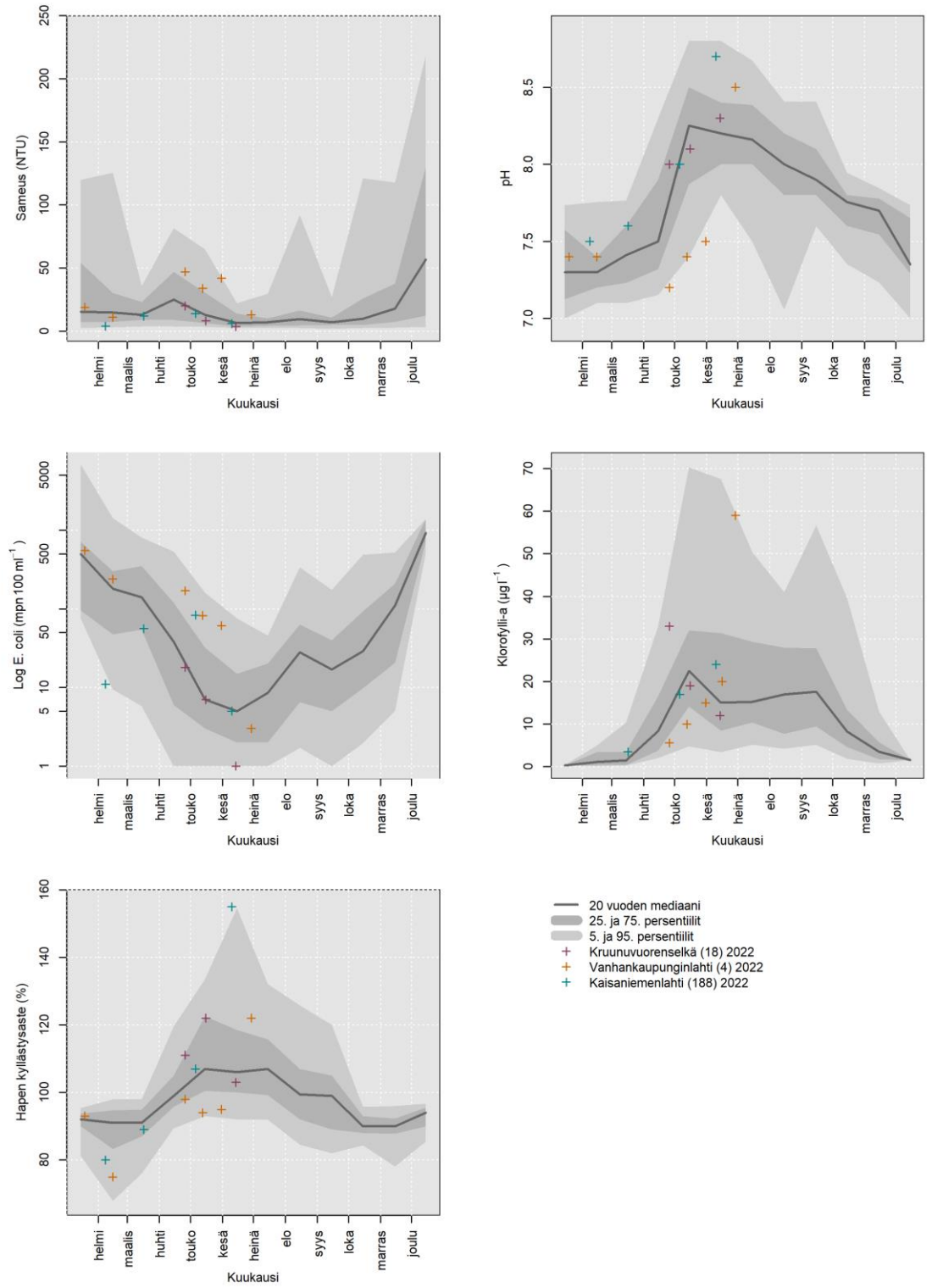
3.5.2. Toinen vuosineljännes

Alueelle tyypillisesti pintaveden laatu vaihtelee voimakkaasti rannikko-avomeri gradientilla, vesi on makeinta ja ravinteikkainta lähempänä Vantaanjoen suuta Vanhankaupunginlahdella (asema 4) ja suolaisuus kasvaa ja ravinnepitoisuudet pienenevät siirryttäessä etelään Kruunuvuorenselälle (kuva 10). Suolaisuus oli ajoittain tavanomaista pienempi asemalla 4 jokivaluman johdosta. Joen mukanaan tuomat ravinteet aiheuttivat ajoittaisia tavanomaista suurempia kokonais- ja liukoisten ravinteiden pitoisuuksia Vanhankaupunginlahdella (asema 4). Kokonaisfosforin pitoisuus oli tavanomaista pienempi Kruunuvuorenselällä (asema 18) (kuva 10).

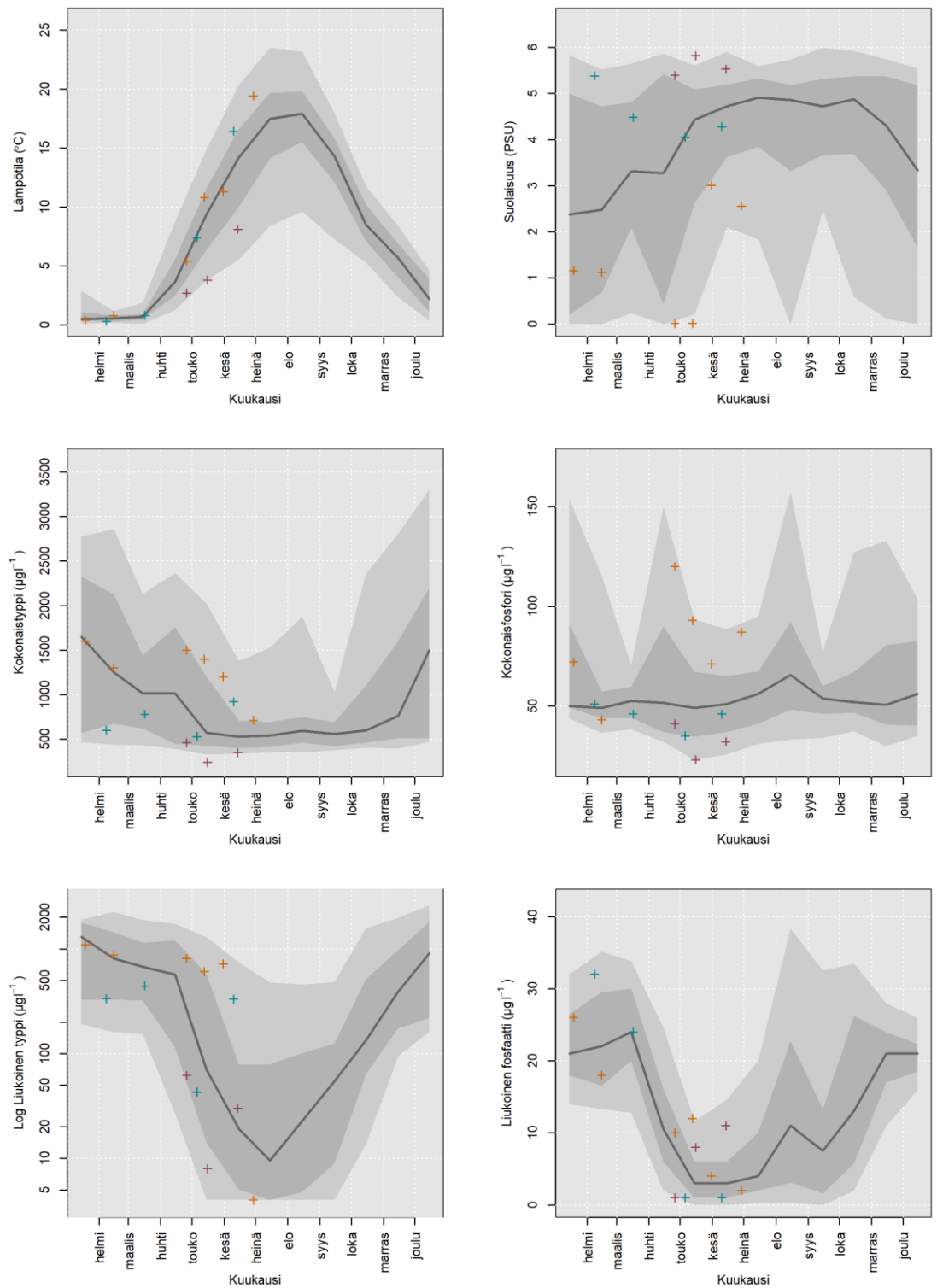
Johtuen Vantaanjoen vaikutuksesta Vanhankaupunginlahdella, myös veden sameus, pH ja *E. coli* bakteerien pitoisuus poikkesivat ajoittain tavanomaisesta (kuva 10). Hapen kyllästysaste oli poikkeuksellisen suuri asemalla 188, Kaisaniemenlahdella, ilmentäen voimakkaan levätuotannon vaikutusta pintaveden laatuun. Pohjanläheisen veden laatu vaihteli pintaveden laadun tapaan (kuva 11).



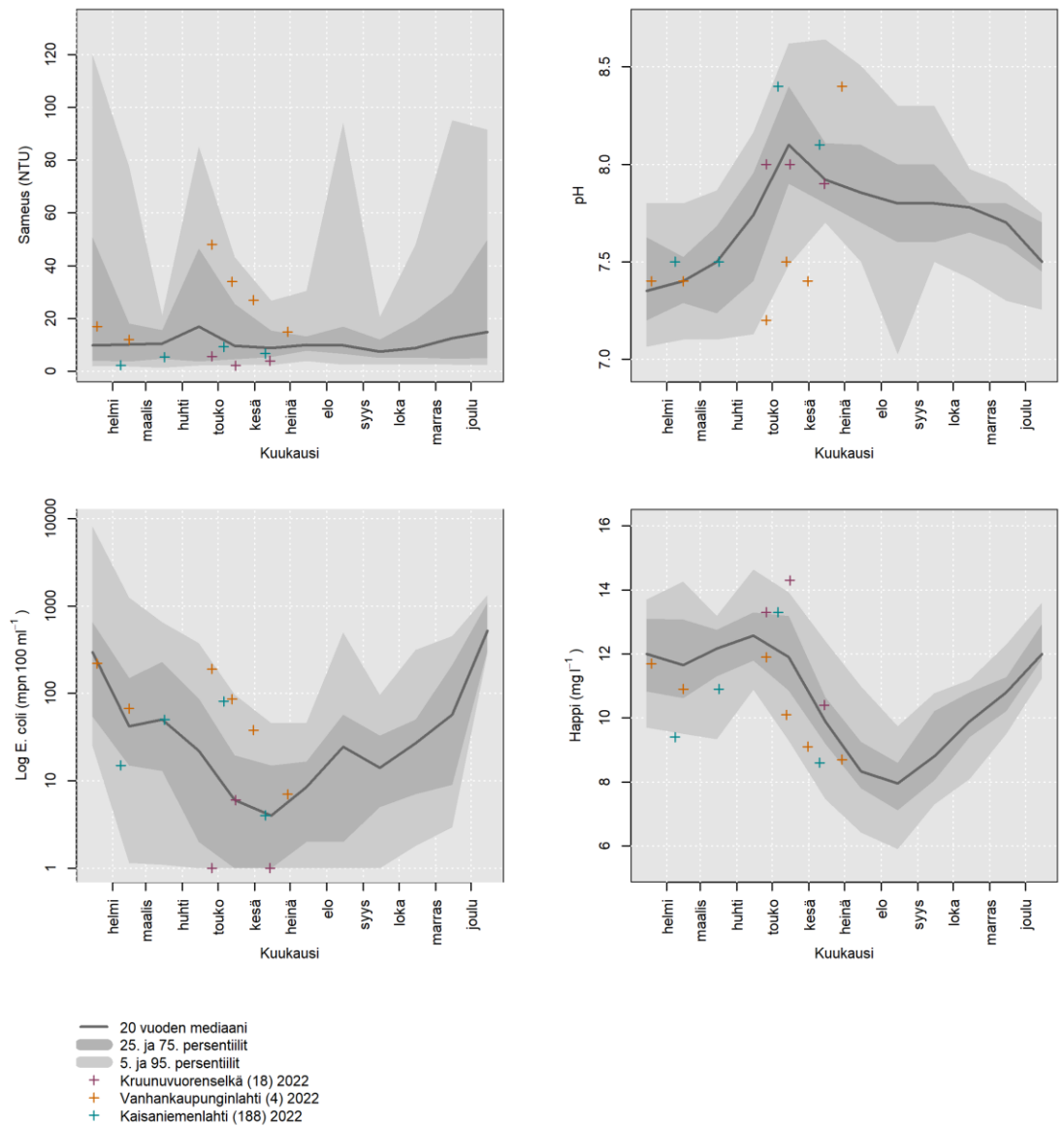
Kuva 10. Kruunuvuorenselkä vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persentiilit ja kuluvin vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 10. Jatkoa edelliseltä sivulta.



Kuva 11. Kruunuvuorenselkä vesimuodostuman pohjanläheisen veden (pohja +1 m) havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 11. Jatkoa edelliseltä sivulta.

3.6. Villinki vesimuodostuma

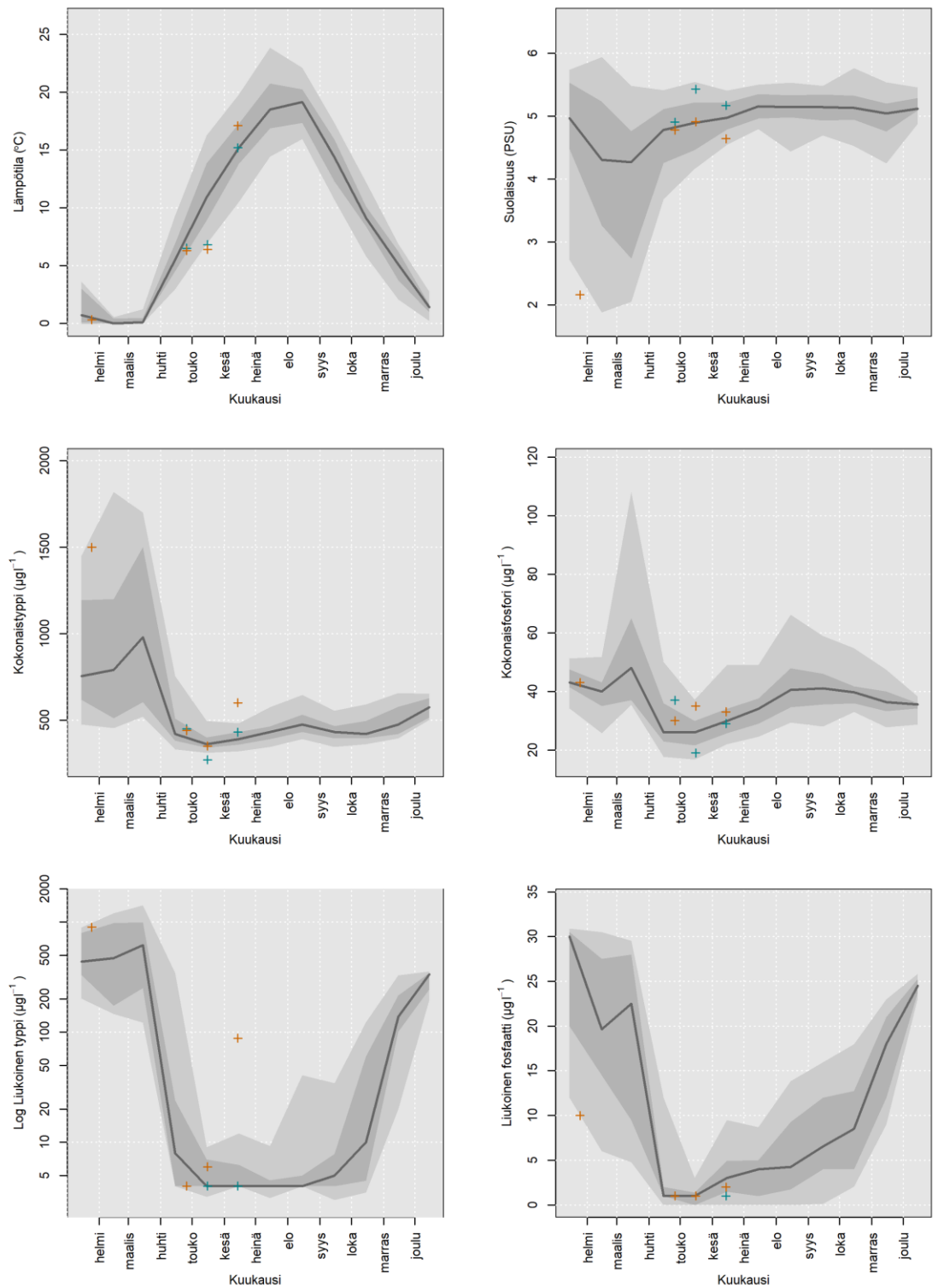
3.6.1. Ensimmäinen vuosineljännes

Vesimuodostuman alueella toteutettiin yksi näytteenottokerta, asemalla 25 Vartiokylänlahti, joka tehtiin tammikuussa. Pintaveden suolaisuus oli tammikuussa tavanomaista pienempi, hieman koholla olevien typpiravinteiden kanssa (kuva 12). Kokonaisfosforin pitoisuus oli tavanomaisella tasolla ja liukoisen fosfaatinpitoisuus tavanomaista pienempi, todennäköisesti suhteellisesti suuren maalta tulevan valuman vaikutuksen johdosta. Pintaveden pH oli tavanomaista pienempi ja *E. coli*-bakteerien pitoisuudet poikkeuksellisen suuret, linjassa maalta tulevan valuman vaikutuksen arvion kanssa (kuva 12). Pohjanläheisen veden laatu oli tavanomaisen vaihtelun puitteissa (kuva 13).

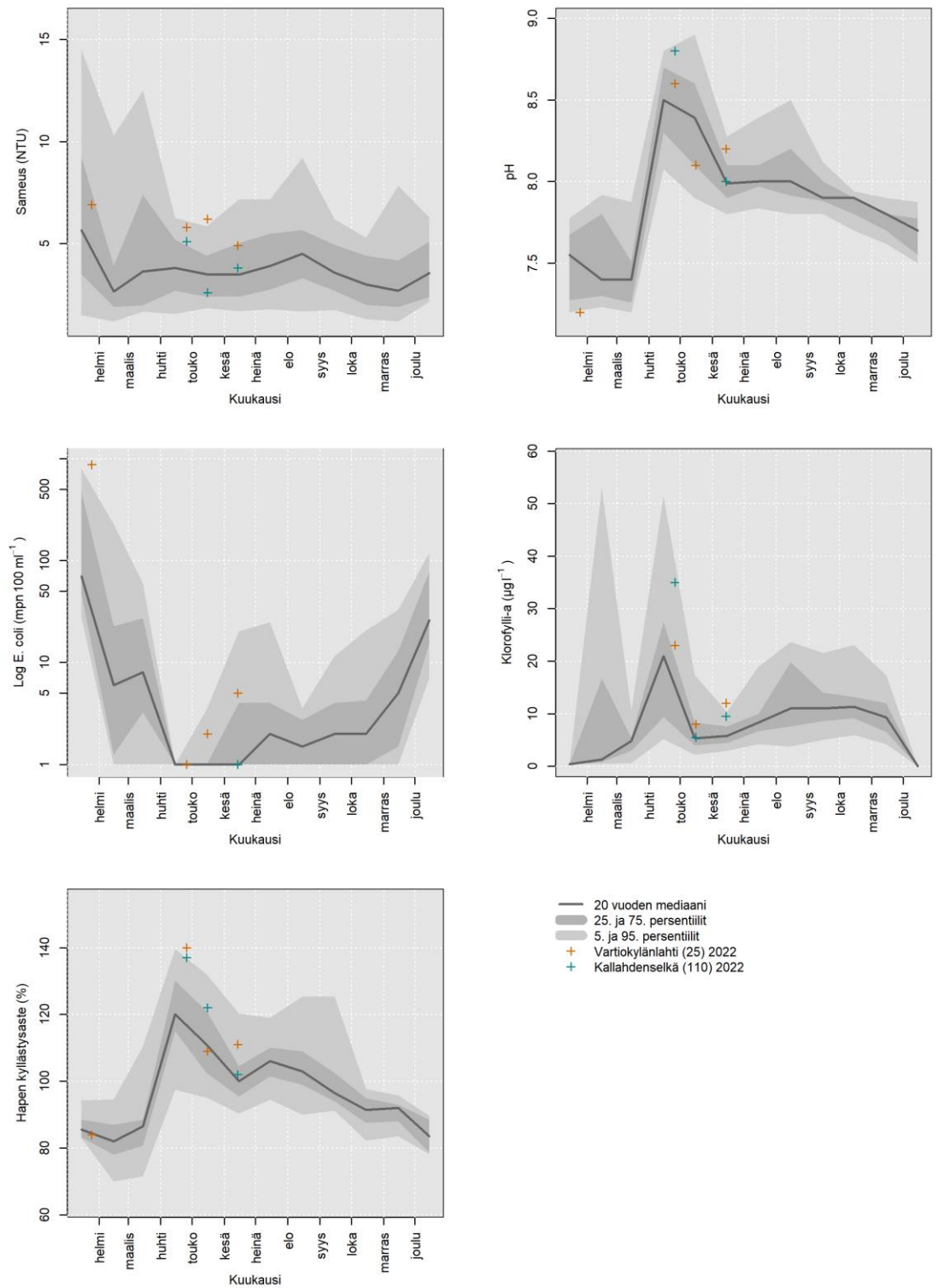
3.6.2. Toinen vuosineljännes

Pintaveden lämpötila oli tavanomainen tai sitä pienempi, suolaisuuden ollessa tavanomainen tai sitä suurempi alueen eteläisemmällä Kallahdensenlän asemalla (asema 110) ja tavanomainen tai sitä pienempi alueen rannikonläheisemmällä asemalla Vartiokylänlahdella (asema 25) (kuva 12). Vesimuodostuman pintaveden ravinnepitoisuudet vaihtelivat suolaisuuden vaihteluiden mukaan, ilmentäen maalta tulevan ravinnerikkaan valuman ja mereisemmän vähäravinteisemmän veden vaikutuksia alueen veden laatuun. Kokonaistypen pitoisuus oli tavanomaista pienempi toukuussa asemalla 110, kun taas samaan aikaan mitattu suolaisuus oli tavanomaista korkeampaa. Kesäkuussa puolestaan kokonaistypen ja liukoisen typen pitoisuudet olivat poikkeuksellisen suuria asemalla 25, jolloin suolaisuus oli vastaavasti matalaa (kuva 12). Toukokuun lopulla ja kesäkuun alussa vallinnut sateisempi jakso lieenee kasvattanut valuntaa Vartiokylälahdelle laskevissa puroissa ja hulevesiputkistoissa, mikä näkyy korkeina typen pitoisuuksina ja alhaisempana suolaisuutena. Pintaveden sameus, *E. coli* bakteerien pitoisuudet, a-klorofyllin pitoisuus sekä hapen kyllästysaste olivat ajoittain tavanomaista suuremmat kummallakin asemalla (kuva 12).

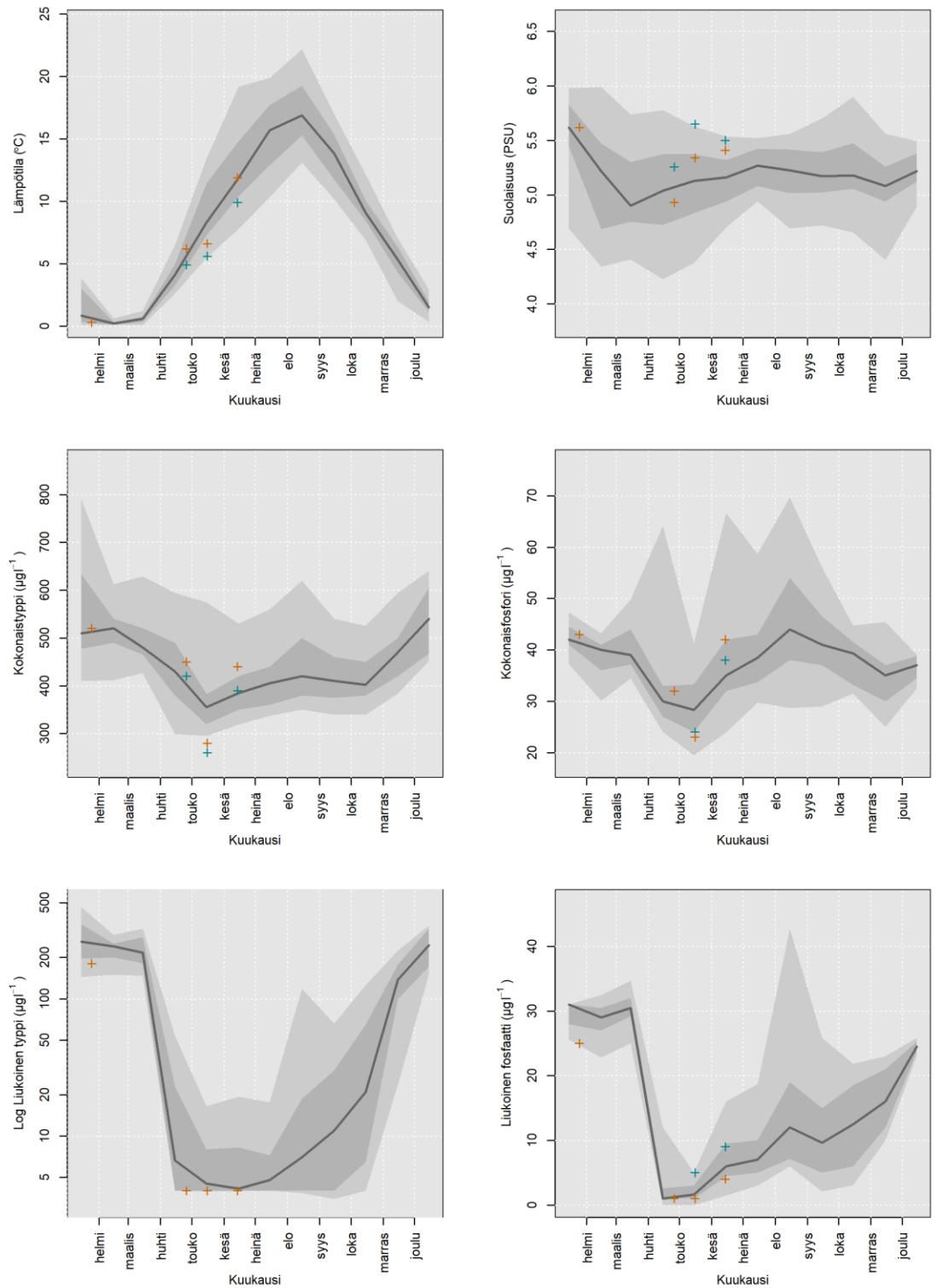
Pohjanläheisen veden laatu vaihteli pintaveden laadun tapaan, lukuun ottamatta asemalla 25 pintavedessä kesäkuussa havaittua suolaisuuden laskua ja typpiravinteiden kasvua (kuva 13), edelleen viitaten maalta tulevan valuman vaikutukseen pintaveden laadun vaihtelussa.



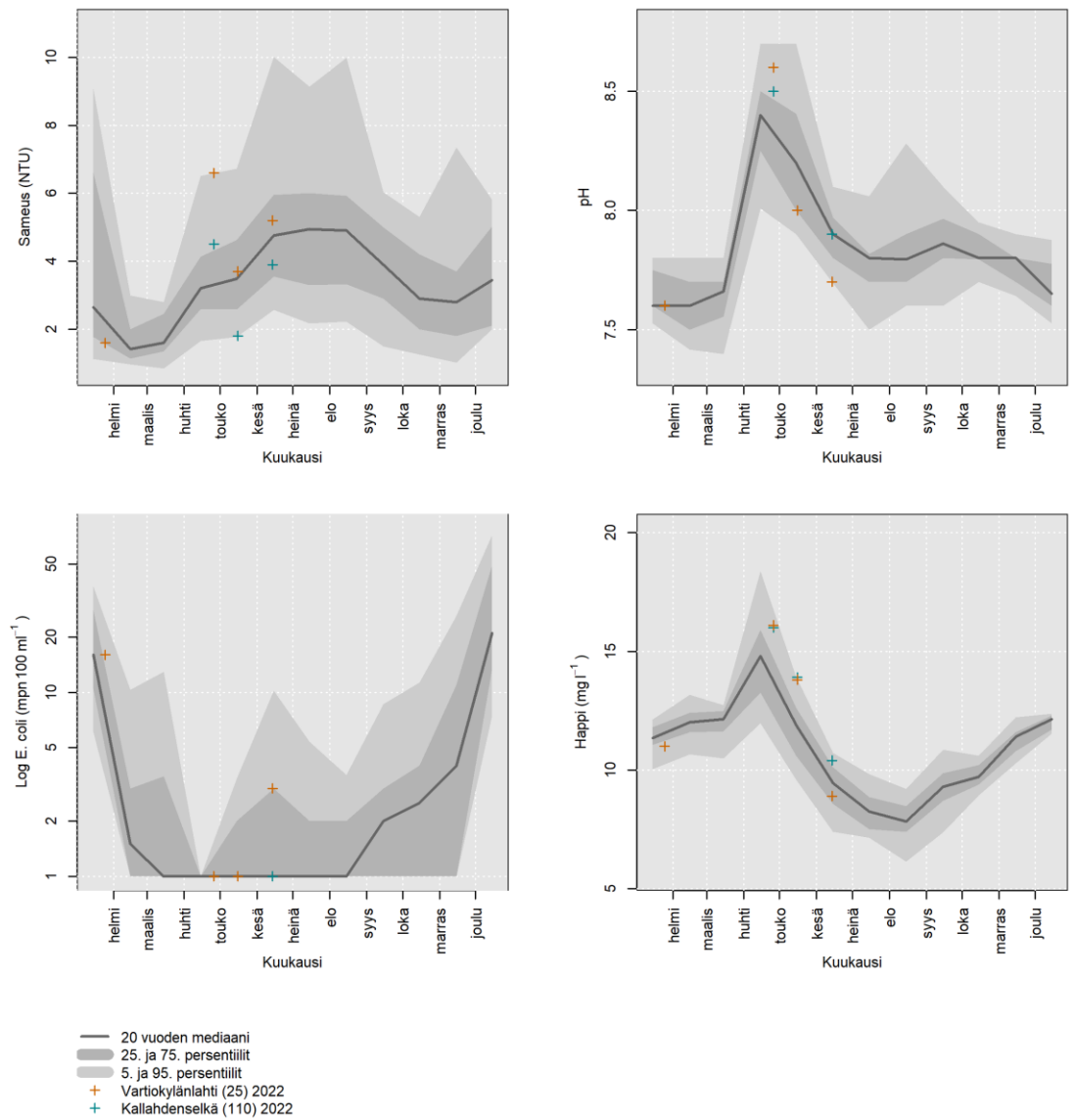
Kuva 12. Villinki -vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 12. Jatkoa edelliseltä sivulta.



Kuva 13. Villinki -vesimuodostuman pohjanläheisen veden (pohja +1 m) havaintojen kuu-
kausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persentiilit ja kuluva
vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 13. Jatkoa edelliseltä sivulta.

3.7. Sipoon saaristo vesimuodostuma

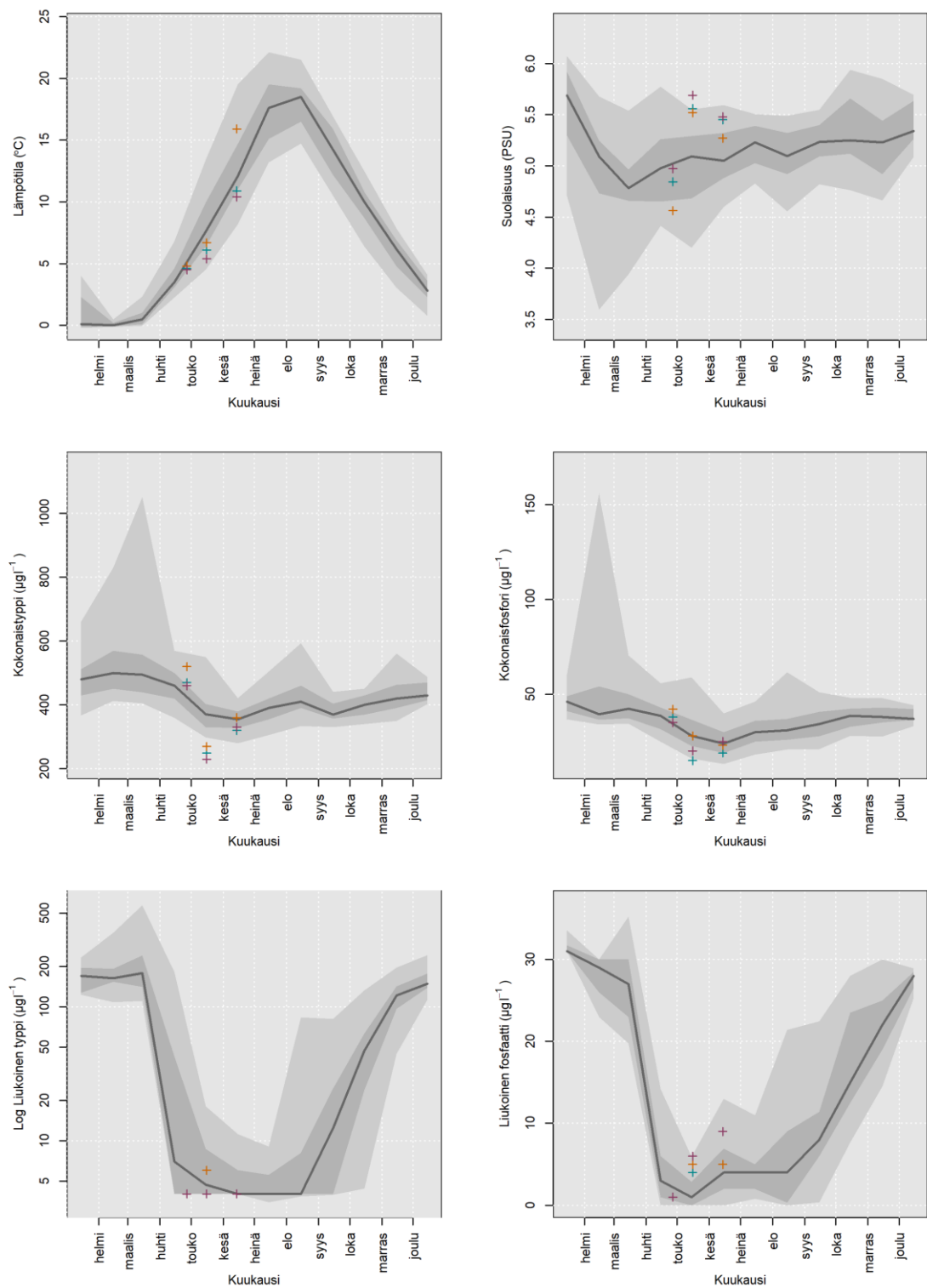
3.7.1. Ensimmäinen vuosineljännes

Vesimuodostuman havaintoasemilta ei haettu näytteitä ensimmäisen vuosineljänneksen aikana eikä yhteistarkkailuun kuulualta alueelta vesimuodostuman sisällä löytynyt merialueen yhteistarkkailun ulkopuolisia muita näytteenottoja ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmästä.

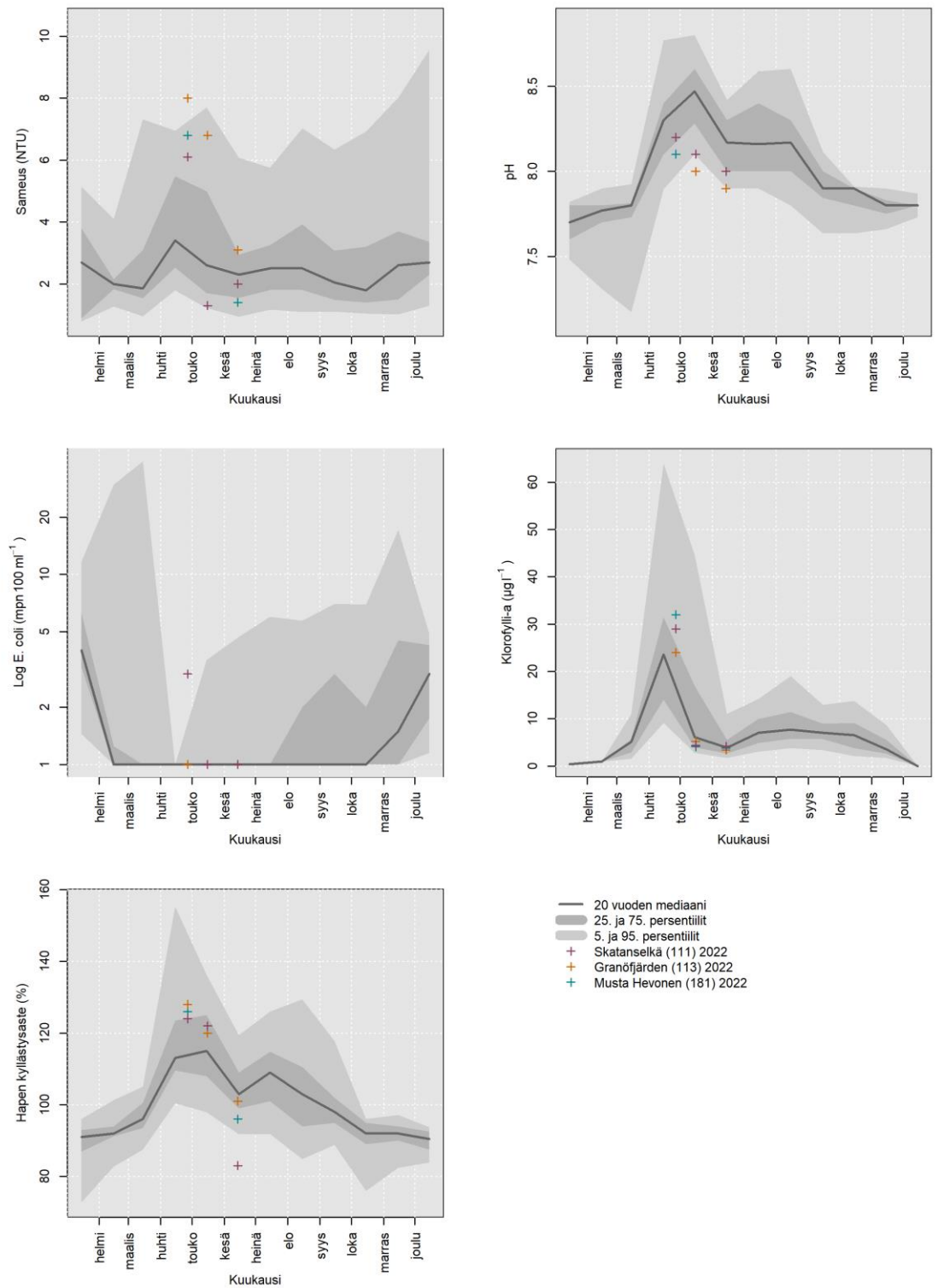
3.7.2. Toinen vuosineljännes

Pintaveden suolaisuus oli muiden vesimuodostumien seuranta-aseilla havaittujen tulosten tapaan toukokuussa tavanomaista suurempi (kuva 14). Samaan aikaan ravinteiden, etenkin kokonaistypen, pitoisuudet olivat tavanomaista pienemmät (kuva 14). Liukoisen fosfaatin pitoisuus oli tavanomaista hieman suurempi Skatanselällä (asema 11) kesäkuussa.

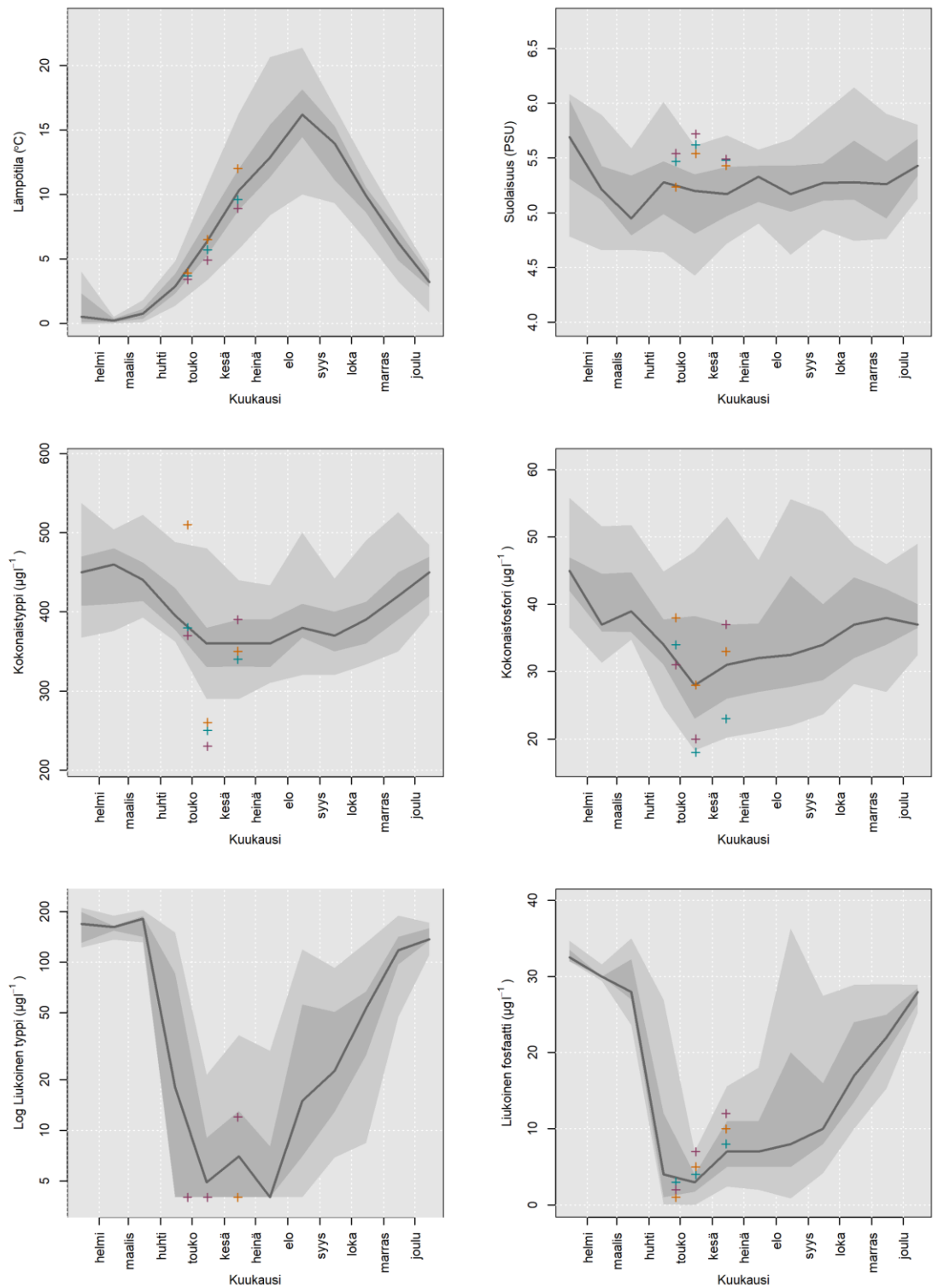
Pintaveden sameus oli tavanomaista suurempaa huhtikuussa, korkeiden a-klorofyllipitoisuuksien kanssa, ilmentäen kevätkukinnan vettä samentavaa vaikutusta (kuva 14). Sameus oli myös suurta Granöfjärdenin asemalla (113) toukokuussa kevätkukinnan jo hiivuttua. Aseman tuloksissa on aiemmin myös havaittu suuria veden sameuksia, jotka johtuvat todennäköisesti muista syistä kuin leväbiomassasta (Nyman 2022). Hapen kyllästysaste pintavedessä oli poikkeuksellisen pieni asemalla 111 kesäkuussa samaan aikaan koholla olleen suolaisuuden kanssa, mikä saattaa viitata syvemmältä kummunneen veden vaikutukseen alueella.



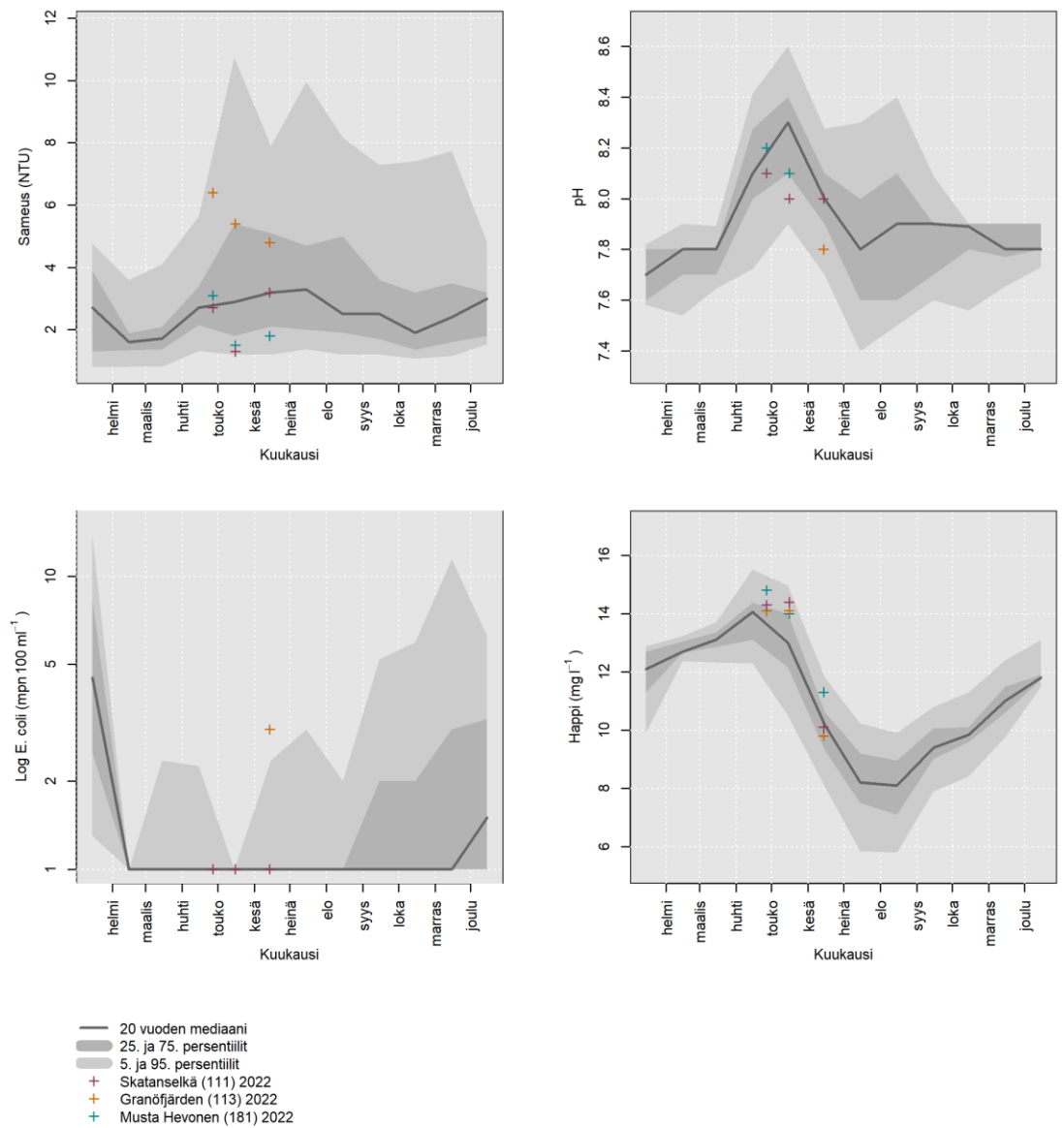
Kuva 14. Sipoon saaristo vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persentiilit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 14. Jatkoa edelliseltä sivulta.



Kuva 15. Sipoon saaristo vesimuodostuman pohjanläheisen veden (pohja +1 m) havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persentiilit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 15. Jatkoa edelliseltä sivulta.

4. Yhteenveto

Helsingin kaupungin ympäristöpalveluiden ympäristöseuranta- ja -valvonta yksikkö koordinoi pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailuohjelman toteutusta. Yhteistarkkailun veden laadun tulokset raportoidaan neljännesvuosiraporteissa, sekä kahden vuoden välein julkaistavissa yhteenvetoraporteissa. Viimeisimmät julkaistut raportit ovat ladattavissa osoitteesta <http://hel.fi/merivesi>.

Ensimmäisen vuosineljänneksen aikana näytteitä haettiin vain muutamalta havaintoasemalta johtuen jääoloista ja venekaluston huolloista ja korjauksista. Alueen rannikonläheisimmillä alueilla maalta tulevan valuman vaikutus oli selvästi havaittavissa vähäsuolaisena, typpiravinteiden rikastamana ja hygieeniseltä laadultaan heikentyneenä vedenlaatuna. Mereisemmän ja suolaisemman veden vaikutuksen alaisena olevilla rannikonläheisillä asemilla liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat koholla.

Toisen vuosineljänneksen aikana, toukokuussa suurimmalla osaa seuranta-aseamista havaittiin suolaisen veden tunkeutuminen seuranta-alueelle, joka samaan aikaan vähensi veden sameutta ja kokonaisravinteiden, etenkin kokonaistypen pitoisuuksia. Puhdistettujen jätevesien purkualueiden lähistöllä tehtiin vertailuaineistosta poikkeavia havaintoja. Alueilla havaittiin ajoittain suurempia ravinteiden ja ulosteperäisten bakteerien pitoisuuksia. Kesäkuun lopulla pintaveden lämpötila oli paikoitellen vertailuainestoa korkeampaa. Viikkinmäen puhdistamolla tapahtuneen biologisen puhdistusprosessihäiriön johdosta käynnistetyn erillistarkkailun tulokset osoittivat selviä vedenlaatuvaikutuksia purkualueen lähistöllä, häiriön lakattua mitattavissa olevat poikkeamat kuitenkin peittyivät ympäristön veden laadun vaihtelun alle. Häiriöstä ei arvioitu koituneen pidempikestoisia vaikutuksia alueen veden laatuun.

Lähdeluettelo

Marion, GM, Millero, FJ, Camões, MF (2011). pH of seawater. *Marine Chemistry* 126(1): 89-96.

Nyman, E. (2022). Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailu, Neljännesvuosiraportti 4/2021 – Veden fysikaalisen, kemiallisen ja hygieenisen laadun tarkkailu. Kaupunkiympäristön aineistoja 2022:3.

Rimpiläinen, L (2019). Sekaviemäriverkon ylivuotojen kuormitustarkastelu – Yhteenvetoraportti vuodesta 2018. FCG Suunnittelu ja Tekniikka Oy.

Tamelander, T ja Heiskanen, A-S (2004). Effects of spring bloom phytoplankton dynamics and hydrography on the composition of settling material in the coastal northern Baltic Sea. *Journal of Marine Systems* 52: 217-234.

Tamminen, T ja Andersen T (2007). Seasonal phytoplankton nutrient limitation patterns as revealed by bioassays over Baltic Sea gradients of salinity and eutrophication. *Marine Ecology Progress Series* 340: 121-138.

Vahtera, E, Räsänen, M ja Muurinen, J (2020). Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2018-2019. Kaupunkiympäristön julkaisuja 25:2020.

Vahtera, E. (2021). Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailu, Neljännesvuosiraportti 4/2020 – Veden fysikaalisen, kemiallisen ja hygieenisen laadun tarkkailu. Kaupunkiympäristön aineistoja 2021:3.

Vollenweider, RA, Giovanardi, F, Montanari, G, Rinaldi, A (1998). Characterization of the Trophic Conditions of Marine Coastal Waters with Special Reference to the NW Adriatic Sea: Proposal for a Trophic Scale, Turbidity and Generalized Water Quality Index. *Environmetrics* 9: 329-357.

Westerlund, A, Tuomi, L, Alenius, P, Myrberg, K, Miettunen, E, Vankevich, RE, Hordoir, R (2019). Circulation patterns in the Gulf of Finland from daily to seasonal timescales. *Tellus A: Dynamic Meteorology and Oceanography* 71(1): 1627149.

Liitteet

Liite 1.

Jäteveden ylivuoto Koivumankkaalla 17.2.2022 – Lausunto vedenlaatutuloksista

Espoossa Koivumankkaalla osoitteessa Lukupurontie 3 tapahtui 17.2.2022 jätevedenpumppaamolla ylivuoto. Ylivuodon seurauksena jätevettä valui Gränsanojaan klo 17:20–0:50 yhteensä noin 1 400 m³.

Vuodon jälkeisenä päivänä 18.2.2022 otettiin vesinäytteet kahdesta kohdasta päästökohdan yläpuolelta (Mankkaanpurosta ja Lukupurosta) sekä noin 50 m purkukohdan alapuolelta Gränsanojasta (Kuva 1, Liite 1). Näytteenotosta ja näytteiden analysoinnista vastasi Metropolilab-laboratorio.

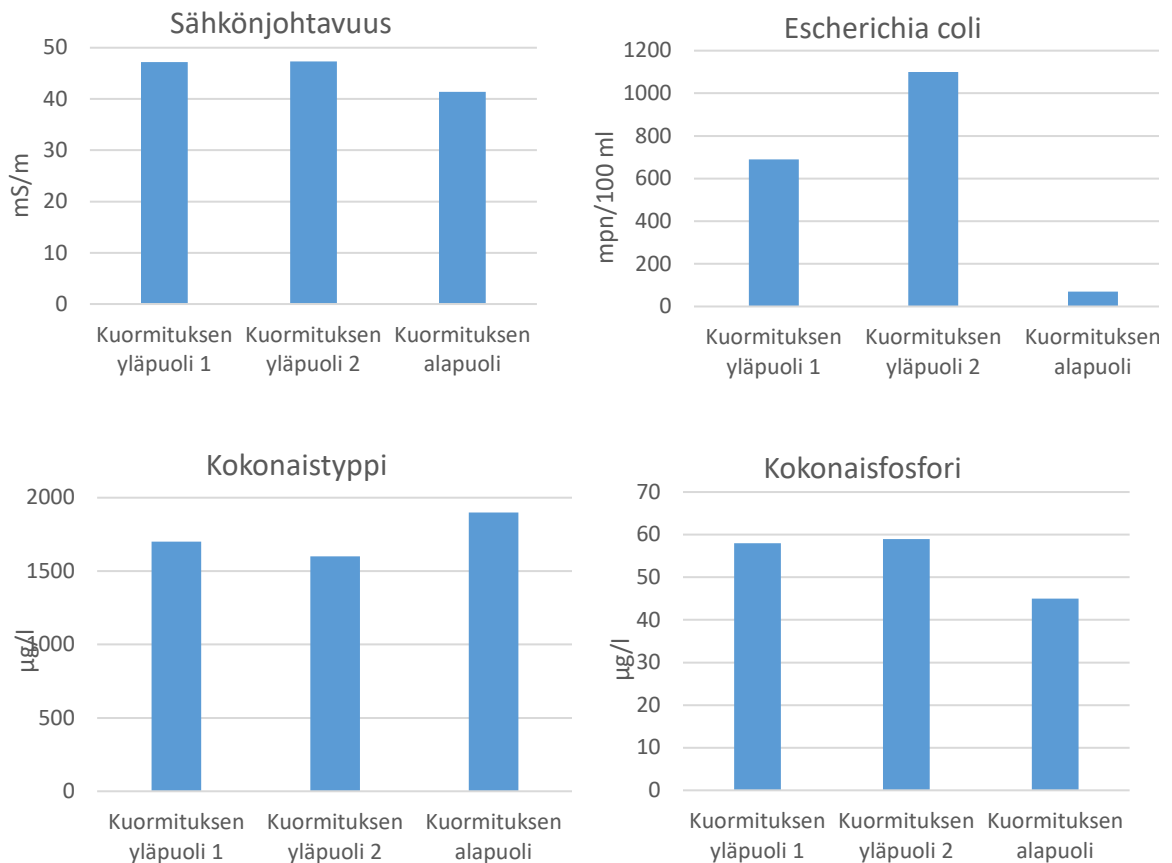


Kuva 1. Ylivuodon tapahtumispaikka ja näytepisteiden sijainti.

Näytteistä määritettiin *Escherichia coli* (mpn/100 ml), fekaaliset enterokokit (pmy/100 ml), sameus (FNU), kiintoaine (mg/l), sähkönjohtavuus (mS/m), happipitoisuus (mg/l), pH-arvo, biologinen hapenkulutus (mg/l), kemiallinen hapenkulutus (mg/l), nitraatti- ja nitriittitypen summa (µg/l), ammoniumtyppi (µg/l), kokonaistyyppi (µg/l), fosfaattifosfori (µg/l) ja kokonaisfosfori (µg/l). Taulukko analyysituloksista on esitetty Liitteessä 2.

Yläpuolisilla havaintopaikoilla purovesien laatu oli samankaltainen. Ylivuotokohdan alapuolella nitraatti- ja nitriittitypen sekä kokonaistypen pitoisuudet olivat hieman yläpuolisia asemia korkeampia (Kuva 2), mutta muutoin veden laatu ei ollut yläpuolisia asemia heikompi. *Escherichia coli* -bakteerien määrä putosi merkittävästi yläpuolisiin asemiin verrattuna (Kuva 2), ja myös kokonaisfosforin pitoisuus ja sähkönjohtavuus olivat yläpuolisia asemia pienempiä (Kuva 2).

Näytteenottoajankohtana 18.2. edellisen illan jätevesipäästön vaikutusta ei ollut enää nähtävissä Gränsanojassa. Ylivirtaamatilanteessa vettä oli paljon, ja Gränsanoja tulvi yli uomastaan. Edeltävällä viikon jaksolla sademäärä alueella oli suuri, Espoon Nuuksiossa noin 50 ml (Ilmatieteenlaitos).



Kuva 2. Sähkönjohtavuus, E.coli -bakteerien määrä ja kokonaisravinnepitoisuudet 18.2.2022.

Anneli Heitto & Sauli Vatanen 25.3.2022

Liite 1. Ylivuotokohdan sekä näytteenottopisteiden koordinaatit.

	Koordinaatit, ETRS – TM35FIN	
Ylivuotokohta	376079	6673862
Näytepiste, Ylä 1	376090	6673931
Näytepiste, Ylä 2	376132	6673883
Näytepiste, Ala	376051	6673811

Liite 2. Analyysitulokset (Metropolilab).

Suure	yksikkö	ylä 1	ylä 2	alajuoksu
Escherichia coli	mpn/100 ml	690	1100	69
Suolistoperäiset enterokokit	pmy/100ml	160	120	160
Kiintoaine (GF/C)	mg/l	17	18	18
Sameus	FNU	24	24	24
pH		6,9	7	6,8
Sähkönjohtavuus 25 C	mS/m	47,2	47,3	41,4
Hapen kyllästysaste	%	97	91	85
Happi	mg/l	13,7	12,7	11,9
BHK-7-ATU	mg/l	1,9	2	1,9
CODMn-arvo	mg/l	9	9,6	7,8
Ammoniumtyppi, NH ₄ -N	ug/l	170	160	170
Nitraatti- ja nitriittiitypen summa	ug/l	1100	990	1300
Kokonaistyyppi	ug/l	1700	1600	1900
Fosfaattifosfori, PO ₄ -P	ug/l	21	18	14
Kokonaisfosfori, P	ug/l	58	59	45
lämpötila	°C	1,3	1,5	1,5

Liite 2.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -
kuntayhtymä HSY
Pirjo Daavittila
PL 320, 00066 HSY

Sahamäentien jätevesiylivuoto 5.4.2022

1. Ylivuodon aika ja paikka

Sahamäentiellä Vantaalla tapahtui 5.4.2022 jäteveden ylivuoto putkirikosta johtuen ja noin 120 m³ jätevettä pääsi purkautumaan maastoon. Jätevesi johdettiin läheiseen ojaan, joka laskee Keravanjokeen. Häiriö kesti 3 tuntia.



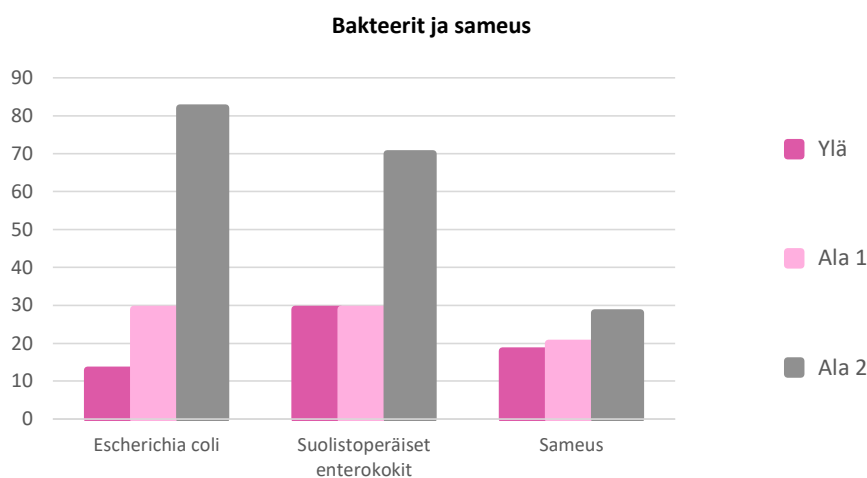
Kuva 1.1 Vuotokohta ja näytepisteet, karttapohja Maanmittauslaitos.

2. Näytteenotto ja näytteiden analysointi

Näytteenotto toteutettiin vuotoa seuraavana päivänä 6.4.2022 klo 10.40-11.05 välisenä aikana MetropoliLabin sertifioitun näytteenottajan toimesta. Näytteenottopisteitä oli kolme, yksi vuotokohdan yläpuolella ja kaksi vuotokohdan alapuolella, joista alempi piste sijaitsee Keravanjoessa. Näytteet analysoitiin MetropoliLabin FINAS- akkreditoidussa testauslaboratorio (tunnus T058, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025). Kaikista näytteistä analysoitiin indikaattoribakteerit (*E. coli* ja suolistoperäiset enterokokit), kiintoaine, sameus, pH, sähkönjohtavuus, happi, orgaaninen aine (BOD_{7-ATU} ja CODMn), kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, nitraatti- ja nitriittitypen summa, kokonaisfosfori ja liukoinen fosfaattifosfori. Näytteenoton yhteydessä arvoitiin lisäksi ojan virtaaman, mitattiin veden lämpötila sekä tehtiin aistinvarainen arviointi. Analyysitulokset ovat raportin liitteenä, analyysitulosten tulkinnassa ei ole huomioitu mittausepävarmuutta.

3. Tulokset

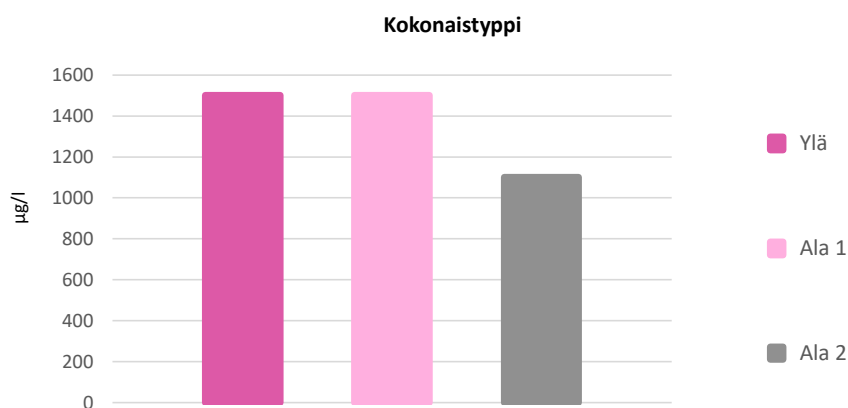
Näytteenoton aikaan ojassa ei ollut selkeitä merkkejä jätevedestä. Ojan vesi oli hajutonta ja lähes kirkasta, levää tai öljyä ei ollut vedessä nähtävissä. Yläpuolisen sekä alapuolisen 1 pisteen virtaamaksi arvioitiin noin 48 l/s, alapuolinen piste 2 oli Keravanjoessa eikä virtaamaa saatu arvioitua. Indikaattoribakteerien määrä oli pieni suhteessa sisämaan uimarantojen toimenpiderajan (STM 177/2008), lievää nousua etenkin yläpuolisen pisteen ja Keravanjoen välillä oli tosin havaittavissa (kuva 3.1).



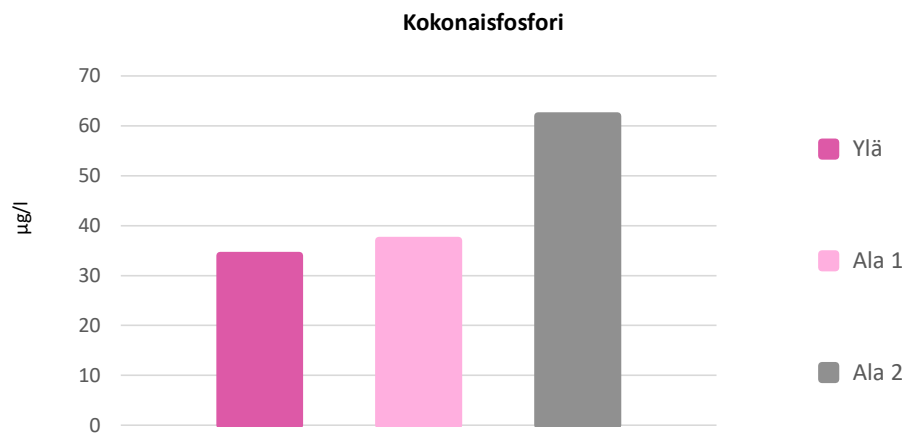
Kuva 3.1 Havaintopisteiden *E. coli* (mpn/100 ml), suolistoperäiset enterokokit (pmy/100 ml) ja sameus (FNU).

Kiintoaineen ja sameuden nousu oli yläpuolisen ja alapuolisen 1 pisteen välillä hyvin lievää, sameus hieman kasvoi Keravanjoen pisteellä. Veden pH oli kaikilla pisteillä lievästi emäksistä (7,3-7,4), sähkönjohtavuus oli yläpuolisella ja alapuolisella 1 pisteellä sama (31,6 mS/m) ja laski Keravanjoen pisteellä mentäessä. Happipitoisuus oli melko hyvällä tasolla kaikilla havaintopisteillä. Orgaanisen aineen määrässä ei todettu merkittävää nousua yläpuolisen ja alapuolisen 1 pisteen välillä, arvot nousivat Keravanjoessa jonkin verran. Ravinnepitoisuudet olivat yläpuolisella ja alapuolisella 1 pisteellä lähes samanlaiset. Kokonaistyyppipitoisuus oli Keravanjoessa muita pisteitä alhaisempi, kokonaiofosforipitoisuus taas korkeampi (kuva 3.2, kuva 3.3). Myöskään ammoniumtypen tai liukoisen fosfaattifosforin pitoisuuksissa ei ollut juuri eroa yläpuolisen ja alapuolisen 1 pisteen välillä.

Jätevesien vaikutusta ei 6.4.2022 otettujen näytteiden perusteella ollut alapuolisella 1 pisteellä todettavissa. Vedenlaatu alapuolisella 2 pisteellä oli muihin pisteisiin nähden erilainen, mikä johtuneen Keravanjokeen tavanomaisesta vedenlaadusta.



Kuva 3.2 Havaintopisteiden kokonaistyyppipitoisuus.



Kuva 3.3 Havaintopisteiden kokonaisfosforipitoisuus.



Lauri Sillantie

Ympäristöasiantuntija, FM

Jakelu

aninka.urho@hsy.fi;
inkeri.kela@hsy.fi;
johanna.wallenius@hsy.fi;
juha.jarvenpaa@hsy.fi;
kari.kairajarvi@hsy.fi;
Kari.murtonen@hsy.fi;
kati.maki-latikka@hsy.fi;
kim.nyman@hsy.fi;
leena.sankiaho@hsy.fi;
mari.heinonen@hsy.fi;
marina.graan@hsy.fi;
marjo.tarvainen@ely-keskus.fi;
minna.akkanen@hsy.fi;
olli.kainulainen@hsy.fi;
pekka.oksanen@hsy.fi;
petteri.jokinen@hsy.fi;
petteri.talvitie@hsy.fi;
pirjo.daavittila@hsy.fi;
sara.poijarvi@ely-keskus.fi;
sirpa.l.penttila@ely-keskus.fi;
ylivuotoilmoitukset@hsy.fi
arja.johnsson@hsy.fi

Viitteet

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta
177/2008

Tilaaaja
2274241-9
HSY Valvontapalvelut

Maksaja

**HSY Helsingin seudun
ympäristöpalvelut
-kuntayhtymä
Ostolaskut**


Ylivuotonäytteet

PL 340
00066 HSY

PL 303
00066 HSY

Näytetiedot	Näyte	Vesistövesi		
	Näyte otettu	06.04.2022	Kellonaika	10.40
	Vastaanotettu	06.04.2022	Kellonaika	11.40
	Tutkimus alkoi	06.04.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Sahamäentie pumppaamo ylä		
	Näytteenottaja	Siltanen Jari, MetropoliLab		
	Viite	33709 VKM Tarima		

Havaintopaikka: Sahamäentie pumppaamo ylä (hsyYLIV - SahaYlä)					
Virtaama m3/s 0,048.					
Analyysi		Menetelmä	8605-1 Vesistövesi 1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Escherichia coli	*	SFS-EN ISO 9308-2:2014	13	mpn/ 100 ml	
Suolistoperäiset enterokokit	*	SFS-EN ISO 7899-2:2000	29	pmy/ 100 ml	
Kiintoaine					
- GF/C	*	SFS-EN 872:2005	10	mg/l	10
Sameus	*	SFS-EN ISO 7027-1:2016	18	FNU	15
pH	*	SFS 3021:1979	7,4		3
Sähkönjohtavuus 25 C	*	SFS-EN 27888:1994	31,6	mS/m	5
Hapen kyllästysaste	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	76	%	10
Happi	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	10,8	mg/l	10
BHK-7-ATU, biokemiallinen hapenkulutus	*	SFS-EN ISO 5815-1:2019 :en	1,2	mg/l	15
CODMn-arvo, kemiallinen	*	SFS	9,6	mg/l	15

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

haperkulutus		3036:1981			
Ammoniumtyppi, NH ₄ -N	*	SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	26	µg/l	15
Nitraatti- ja nitriittitypen summa, (NO ₃ NO ₂)N	*	SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	1 200	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	*	SFS-EN ISO 11905-1:199 8	1 500	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO ₄ -P, liukoinen (NPC)	*	SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	10	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	34	µg/l	15
Veden lämpötila		kenttämittau s	1,2	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Sillantie Lauri, 0103913409, ympäristöasiantuntija

Tiedoksi

aninka.urho@hsy.fi;
inkeri.kela@hsy.fi;
johanna.wallenius@hsy.fi;
juha.jarvenpaa@hsy.fi;
kari.kairajarvi@hsy.fi;
Kari.murtonen@hsy.fi;
kati.maki-latikka@hsy.fi;
kim.nyman@hsy.fi;
leena.sankiaho@hsy.fi;
mari.heinonen@hsy.fi;
marina.graan@hsy.fi;
Marjo.Tarvainen@ely-keskus.fi;
minna.akkanen@hsy.fi;
olli.kainulainen@hsy.fi;
pekka.oksanen@hsy.fi;
petteri.jokinen@hsy.fi;
petteri.talvitie@hsy.fi;
pirjo.daavittila@hsy.fi;
Sara.pojjarvi@ely-keskus.fi;
Sirpa.l.penttila@ely-keskus.fi;
ylivuotoilmoitukset@hsy.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja
2274241-9
HSY Valvontapalvelut

Maksaja

**HSY Helsingin seudun
ympäristöpalvelut
-kuntayhtymä
Ostolaskut**


Ylivuotonäytteet

PL 340
00066 HSY

PL 303
00066 HSY

Näytetiedot	Näyte	Vesistövesi		
	Näyte otettu	06.04.2022	Kellonaika	10.50
	Vastaanotettu	06.04.2022	Kellonaika	11.40
	Tutkimus alkoi	06.04.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Sahamäentie pumppaamo ala 1		
	Näytteenottaja	Siltanen Jari, Metropolilab		
	Viite	33709 VKM Tarima		

Havaintopaikka: Sahamäentie pumppaamo ala 1 (hsyYLIV - SahaAla1)

Virtaama m3/s 0,048.

Analyysi	Menetelmä	8603-1 Vesistövesi ,1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Escherichia coli	* SFS-EN ISO 9308-2:2014	29	mpn/ 100 ml	
Suolistoperäiset enterokokit	* SFS-EN ISO 7899-2:2000	29	pmy/ 100 ml	
Kiintoaine				
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	13	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	20	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	7,4		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	31,6	mS/m	5
Hapen kyllästysaste	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	79	%	10
Happi	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	11,2	mg/l	10
BHK-7-ATU, biokemiallinen hapenkulutus	* SFS-EN ISO 5815-1:2019 :en	1,5	mg/l	15
CODMn-arvo, kemiallinen	* SFS	9,5	mg/l	15

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

haperkulutus		3036:1981			
Ammoniumtyppi, NH ₄ -N	*	SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	28	µg/l	15
Nitraatti- ja nitriittitypen summa, (NO ₃ NO ₂)N	*	SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	1 200	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	*	SFS-EN ISO 11905-1:199 8	1 500	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO ₄ -P, liukoinen (NPC)	*	SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	8	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	37	µg/l	15
Veden lämpötila		kenttämittau s	1,2	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Sillantie Lauri, 0103913409, ympäristöasiantuntija

Tiedoksi aninka.urho@hsy.fi;
 inkeri.kela@hsy.fi;
 johanna.wallenius@hsy.fi;
 juha.jarvenpaa@hsy.fi;
 kari.kairajarvi@hsy.fi;
 Kari.murtonen@hsy.fi;
 kati.maki-latikka@hsy.fi;
 kim.nyman@hsy.fi;
 leena.sankiaho@hsy.fi;
 mari.heinonen@hsy.fi;
 marina.graan@hsy.fi;
 Marjo.Tarvainen@ely-keskus.fi;
 minna.akkanen@hsy.fi;
 olli.kainulainen@hsy.fi;
 pekka.oksanen@hsy.fi;
 petteri.jokinen@hsy.fi;
 petteri.talvitie@hsy.fi;
 pirjo.daavittila@hsy.fi;
 Sara.pojjarvi@ely-keskus.fi;
 Sirpa.l.penttila@ely-keskus.fi;
 ylivuotoilmoitukset@hsy.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
 testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja
2274241-9
HSY Valvontapalvelut

Maksaja

**HSY Helsingin seudun
ympäristöpalvelut
-kuntayhtymä
Ostolaskut**


Ylivuotonäytteet

PL 340
00066 HSY

PL 303
00066 HSY

Näytetiedot	Näyte	Vesistövesi		
	Näyte otettu	06.04.2022	Kellonaika	11.05
	Vastaanotettu	06.04.2022	Kellonaika	11.40
	Tutkimus alkoi	06.04.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Sahamäentie pumppaamo ala 2		
	Näytteenottaja	Siltanen Jari, Metropolilab		
	Viite	33709 VKM Tarima		

Havaintopaikka: Sahamäentie pumppaamo ala 2 (hsyYLIV - SahaAla2)

Virtaamaa ei pystytty arvioimaan

Analyysi	Menetelmä	8604-1 Vesistövesi ,1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Escherichia coli	* SFS-EN ISO 9308-2:2014	82	mpn/ 100 ml	
Suolistoperäiset enterokokit	* SFS-EN ISO 7899-2:2000	70	pmy/ 100 ml	
Kiintoaine				
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	14	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	28	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	7,3		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	17,6	mS/m	5
Hapen kyllästysaste	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	79	%	10
Happi	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	11,6	mg/l	10
BHK-7-ATU, biokemiallinen hapenkulutus	* SFS-EN ISO 5815-1:2019 :en	2,4	mg/l	15
CODMn-arvo, kemiallinen	* SFS	16	mg/l	15

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

hapenkulutus		3036:1981			
Ammoniumtyppi, NH ₄ -N	*	SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	54	µg/l	15
Nitraatti- ja nitriittitypen summa, (NO ₃ NO ₂)N	*	SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	650	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	*	SFS-EN ISO 11905-1:199 8	1 100	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO ₄ -P, liukoinen (NPC)	*	SFS-ISO 15923-1:201 8, DA	16	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	62	µg/l	15
Veden lämpötila		kenttämittau s	0,0	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Sillantie Lauri, 0103913409, ympäristöasiantuntija

Tiedoksi

aninka.urho@hsy.fi;
 inkeri.kela@hsy.fi;
 johanna.wallenius@hsy.fi;
 juha.jarvenpaa@hsy.fi;
 kari.kairajarvi@hsy.fi;
 Kari.murtonen@hsy.fi;
 kati.maki-latikka@hsy.fi;
 kim.nyman@hsy.fi;
 leena.sankiaho@hsy.fi;
 mari.heinonen@hsy.fi;
 marina.graan@hsy.fi;
 Marjo.Tarvainen@ely-keskus.fi;
 minna.akkanen@hsy.fi;
 olli.kainulainen@hsy.fi;
 pekka.oksanen@hsy.fi;
 petteri.jokinen@hsy.fi;
 petteri.talvitie@hsy.fi;
 pirjo.daavittila@hsy.fi;
 Sara.pojjarvi@ely-keskus.fi;
 Sirpa.l.penttila@ely-keskus.fi;
 ylivuotoilmoitukset@hsy.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
 Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä
 testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

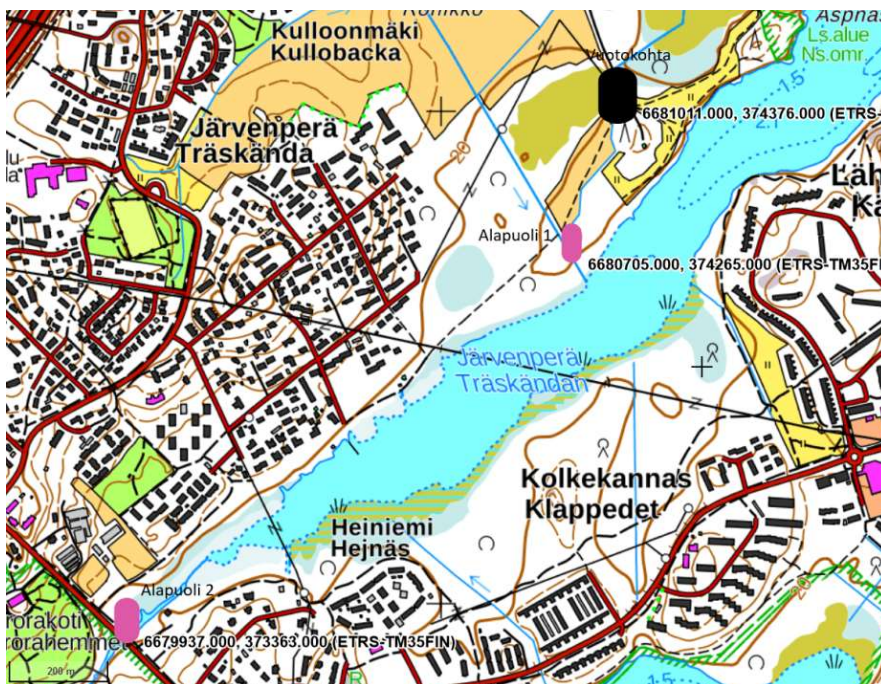
Liite 3.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -
kuntayhtymä HSY
Pirjo Daavittila
PL 320, 00066 HSY

Haapaniementien jätevesiylivuoto 8.4.2022

1. Ylivuodon aika ja paikka

Runsas sateet ja sulamisvedet aiheuttivat jäteveden ylivuodon Espoossa. Ylivuoto tapahtui Haapaniementiellä. Noin kaksi vuorokautta kestäneen häiriön aikana arviolta 50 m³ jätevettä purkautui maastoon, vuodosta suurin osa on arvioitu olleen sulamisvesiä. Ylivuoto tapahtui Suomenojan valuma-alueella. Vuotovedet suuntautui purkupaikalta lounaaseen laskevaan ojaan sekä idän suunnassa olevalle suoalueelle, joiden vedet laskevat lännessä olevaan puroon (Haapaniementien laskuojan näytteenottopisteelle, alapuoli 1).



Kuva 1.1 Vuotokohta ja näytepisteet, karttapohja Maanmittauslaitos.

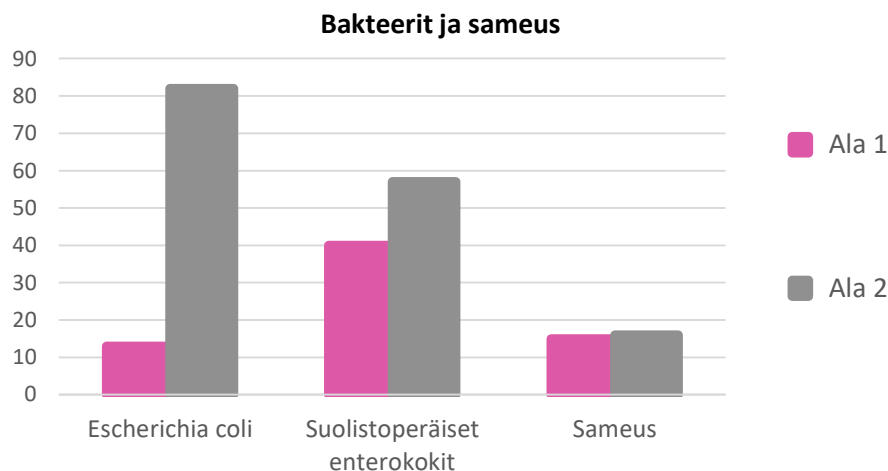
2. Näytteenotto ja näytteiden analysointi

Näytteenotto toteutettiin 19.4.2022 klo 11.20-12.05 välisenä aikana MetropoliLabin sertifioidun näytteenottajan toimesta, näytteenottopisteitä oli kaksi. Haapaniementien laskuojan näytteenottopiste sijaitsee vuotokohdasta noin 200-300 m alempana Pitkäjärven eteläosaan laskevassa ojassa (alapuoli 1). Toinen näyte otettiin Pitkäjärven luusuan jälkeen Glimsån eli Espoonjoen alkupäässä Träskändan puistotien sillan kohdalla (alapuoli 2). Näytteet analysoitiin MetropoliLabin FINAS- akkreditoidussa testauslaboratorio (tunnus T058, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025). Näytteistä analysoitiin indikaattoribakteerit (*E. coli* ja suolistoperäiset enterokokit), kiintoaine, sameus, pH, sähkönjohtavuus, happi, orgaaninen aine (BOD_{7-ATU} ja CODMn), kokonaistyppe, ammoniumtyppe, nitraatti- ja nitriittitypen summa, kokonaisfosfori ja liukoinen fosfaattifosfori. Näytteenoton yhteydessä arvoitiin lisäksi ojan virtaaman, mitattiin veden lämpötila sekä tehtiin aistinvarainen arviointi. Analyysitulokset ovat raportin liitteenä, analyysitulosten tulkinnassa ei ole huomioitu mitausepävarmuutta.

3. Tulokset

Näytteenoton aikaan Haapaniementien laskuojassa ei ollut selkeitä merkkejä jätevedestä. Haapaniementien laskuojan vesi oli sameaa ja lievästi kellertävää, vedessä todettiin lievä tunnistamaton haju. Myös alemman näytepisteen Glimsån vesi oli sameaa ja lievästi kellertävää, vesi oli hajutonta. Levää tai öljyä ei ollut kummallakaan näytepisteellä havaittavissa. Haapaniementien näyte otettiin lähes seisovasta vedestä ja alemman Glimsån virtaamaksi arvioitiin 3,12 m³/s.

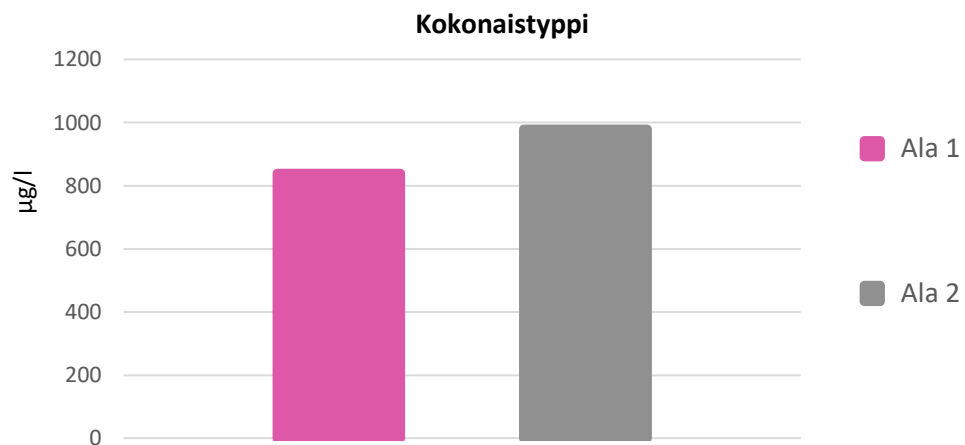
Indikaattoribakteerien määrä oli molemmilla näytepisteillä pieni suhteessa sisämaan uimarantojen toimipiderajan (STM 177/2008), lievää nousua todettiin ylemmän ja alemman pisteen välillä (kuva 3.1).



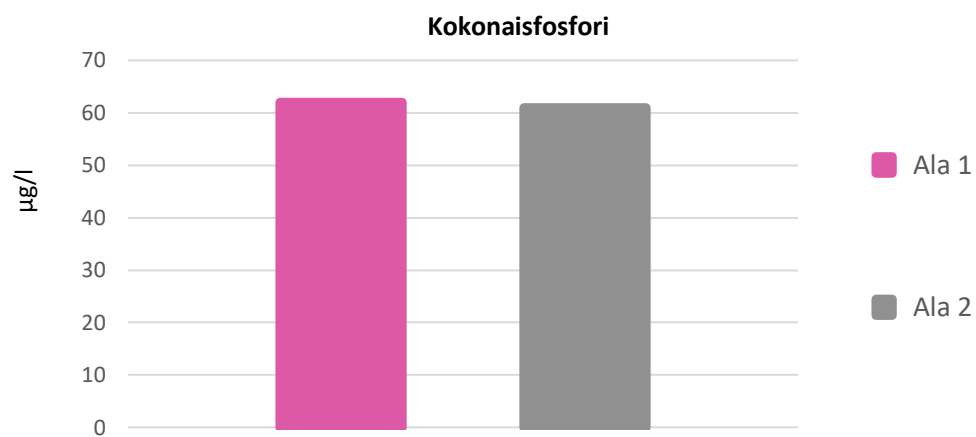
Kuva 3.1 Havaintopisteiden E. coli (mpn/100 ml) ja suolistoperäiset enterokokit (pmy/100 ml) ja sameus (FNU).

Kiintoaineen määrä ja sameus olivat tavanomaisia oja- ja purovesille. Veden pH:n oli molemmilla pisteillä neutraalia, sähkönjohtavuus aavistuksen nousi alammalla pisteellä, mutta vastasi vielä kuormittamattomia luonnonvesiä (14,7 mS/m, 19,6 mS/m). Happipitoisuus oli alentunut molemmilla näytepisteillä heikoksi. Orgaanista ainetta todettiin biologisen ja kemiallisen hapenkulutuksen perusteella vain melko vähän. Kemiallisen hapenkulutuksen määrä vastasi Espoonjoessa hieman alempana sijaitsevan näytepisteen (Espoonjoki 8,8 Glimsån) vuosien 2014-2021 tuloksia. Ravinnepitoisuudet olivat molemmilla näytepisteillä tavanomaisia ja vastasivat Espoonjoki 8,8 Glimsån pitkän aikavälin tuloksia (kuva 3.2, kuva 3.3). Kokonaistyyppipitoisuus nousi marginaalisesti alapuolisella pisteellä, samoin muiden tyyppiyhdisteiden pitoisuudet.

Merkittävää jätevesien vaikutusta ei 19.4.2022 otettujen näytteiden perusteella ollut näytepisteiden vedenlaadussa todettavissa. Merkittävin ero Espoonjoen tavanomaiseen vedenlaatuun oli alentunut happipitoisuus molemmilla näytepisteillä.



Kuva 3.2 Havaintopisteiden kokonaistyyppipitoisuus.



Kuva 3.3 Havaintopisteiden kokonaisfosforipitoisuus.



Lauri Sillantie

Ympäristöasiantuntija, FM

Jakelu

kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi
sara.pojjarvi@ely-keskus.fi;
sirpa.l.penttila@ely-keskus.fi;
aninka.urho@hsy.fi;
arja.johnsson@hsy.fi
inkeri.kela@hsy.fi;
johanna.wallenius@hsy.fi;
juha.jarvenpaa@hsy.fi;
kari.kairajarvi@hsy.fi;
kari.murtonen@hsy.fi;
kati.maki-latikka@hsy.fi;
kim.nyman@hsy.fi;
leena.sankiaho@hsy.fi;
mari.heinonen@hsy.fi;
marina.graan@hsy.fi;
marjo.tarvainen@ely-keskus.fi;
minna.akkanen@hsy.fi;
olli.kainulainen@hsy.fi;
pekka.oksanen@hsy.fi;
petteri.jokinen@hsy.fi;
petteri.talvitie@hsy.fi;
pirjo.daavittila@hsy.fi;
ylivuotoilmoitukset@hsy.fi

Viitteet

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta
177/2008

Tilaaaja
2274241-9
HSY Valvontapalvelut

Maksaja

**HSY Helsingin seudun
ympäristöpalvelut
-kuntayhtymä
Ostolaskut**



Ylivuotonäytteet

PL 340
00066 HSY

PL 303
00066 HSY

Näytetiedot	Näyte	Vesistövesi		
	Näyte otettu	19.04.2022	Kellonaika	11.20
	Vastaanotettu	19.04.2022	Kellonaika	12.55
	Tutkimus alkoi	19.04.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus

Näytteenottaja Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy
Viite 33710 SOJA Tarima

Analyysi		Menetelmä	9831-1 Vesistövesi Haapaniementie laskuoja	Yksikkö	Epävarmuus-%
Escherichia coli	*	SFS-EN ISO 9308-2:2014	13	mpn/ 100 ml	
Suolistoperäiset enterokokit	*	SFS-EN ISO 7899-2:2000	40	pmy/ 100 ml	
Kiintoaine					
- GF/C	*	SFS-EN 872:2005	7,6	mg/l	10
Sameus	*	SFS-EN ISO 7027-1:2016	15	FNU	15
pH	*	SFS 3021:1979	6,8		3
Sähkönjohtavuus 25 C	*	SFS-EN 27888:1994	14,7	mS/m	5
Hapen kyllästysaste	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	39	%	10
Happi	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	5,5	mg/l	10
BHK-7-ATU, biokemiallinen hapenkulutus	*	SFS-EN ISO 5815-1:2019 :en	2,2	mg/l	15
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	*	SFS 3036:1981	8,4	mg/l	15
Ammoniumtyppi, NH4-N	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	29	µg/l	15

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.
Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Nitraatti- ja nitriittitypen summa, (NO ₃ NO ₂)N	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	280	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	*	SFS-EN ISO 11905-1:1998	840	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO ₄ -P, liukoinen (NPC)	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	10	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	62	µg/l	15
Veden lämpötila		kenttämittaus	1,7	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Sillantie Lauri, 0103913409, ympäristöasiantuntija

Tiedoksi

aninka.urho@hsy.fi;
 inkeri.kela@hsy.fi;
 johanna.wallenius@hsy.fi;
 Johnsson Arja, arja.johnsson@hsy.fi;
 juha.jarvenpaa@hsy.fi;
 kari.kairajarvi@hsy.fi;
 Kari.murtonen@hsy.fi;
 kati.maki-latikka@hsy.fi;
 kim.nyman@hsy.fi;
 Kirjaamo Uusimaa, kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi;
 leena.sankiaho@hsy.fi;
 mari.heinonen@hsy.fi;
 marina.graan@hsy.fi;
 Marjo.Tarvainen@ely-keskus.fi;
 minna.akkanen@hsy.fi;
 olli.kainulainen@hsy.fi;
 pekka.oksanen@hsy.fi;
 petteri.jokinen@hsy.fi;
 petteri.talvitie@hsy.fi;
 pirjo.daavittila@hsy.fi;
 Sara.pojjarvi@ely-keskus.fi;
 Sirpa.l.penttila@ely-keskus.fi;
 ylivuotoilmoitukset@hsy.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaaja
2274241-9
HSY Valvontapalvelut

Ylivuotonäytteet

PL 340
00066 HSY

Maksaja

**HSY Helsingin seudun
ympäristöpalvelut
-kuntayhtymä
Ostolaskut**

PL 303
00066 HSY


Näytetiedot	Näyte	Vesistövesi		
	Näyte otettu	19.04.2022	Kellonaika	12.05
	Vastaanotettu	19.04.2022	Kellonaika	12.55
	Tutkimus alkoi	19.04.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus

Näytteenottaja	Tahvanainen Arto, MetropoliLab Oy
Viite	33710 SOJA Tarima

Analyysi		Menetelmä	9832-1 Vesistövesi Pitkäjärvi Glimsan	Yksikkö	Epävarmuus-%
Escherichia coli	*	SFS-EN ISO 9308-2:2014	82	mpn/ 100 ml	
Suolistoperäiset enterokokit	*	SFS-EN ISO 7899-2:2000	57	pmy/ 100 ml	
Kiintoaine					
- GF/C	*	SFS-EN 872:2005	7,2	mg/l	10
Sameus	*	SFS-EN ISO 7027-1:2016	16	FNU	15
pH	*	SFS 3021:1979	6,9		3
Sähkönjohtavuus 25 C	*	SFS-EN 27888:1994	19,6	mS/m	5
Hapen kyllästysaste	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	41	%	10
Happi	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	5,5	mg/l	10
BHK-7-ATU, biokemiallinen hapenkulutus	*	SFS-EN ISO 5815-1:2019 :en	1,9	mg/l	15
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	*	SFS 3036:1981	9,4	mg/l	15
Ammoniumtyppi, NH4-N	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	50	µg/l	15

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Nitraatti- ja nitriittitypen summa, (NO ₃ NO ₂)N	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	420	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	*	SFS-EN ISO 11905-1:1998	980	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO ₄ -P, liukoinen (NPC)	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	15	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	61	µg/l	15
Veden lämpötila		kenttämittaus	2,9	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Sillantie Lauri, 0103913409, ympäristöasiantuntija

Tiedoksi aninka.urho@hsy.fi;
 inkeri.kela@hsy.fi;
 johanna.wallenius@hsy.fi;
 Johnsson Arja, arja.johnsson@hsy.fi;
 juha.jarvenpaa@hsy.fi;
 kari.kairajarvi@hsy.fi;
 Kari.murtonen@hsy.fi;
 kati.maki-latikka@hsy.fi;
 kim.nyman@hsy.fi;
 Kirjaamo Uusimaa, kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi;
 leena.sankiaho@hsy.fi;
 mari.heinonen@hsy.fi;
 marina.graan@hsy.fi;
 Marjo.Tarvainen@ely-keskus.fi;
 minna.akkanen@hsy.fi;
 olli.kainulainen@hsy.fi;
 pekka.oksanen@hsy.fi;
 petteri.jokinen@hsy.fi;
 petteri.talvitie@hsy.fi;
 pirjo.daavittila@hsy.fi;
 Sara.pojjarvi@ely-keskus.fi;
 Sirpa.l.penttila@ely-keskus.fi;
 ylivuotoilmoitukset@hsy.fi

Akkreditointi ei koske lausuntoa. Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille. Testausselosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa. Tämä testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

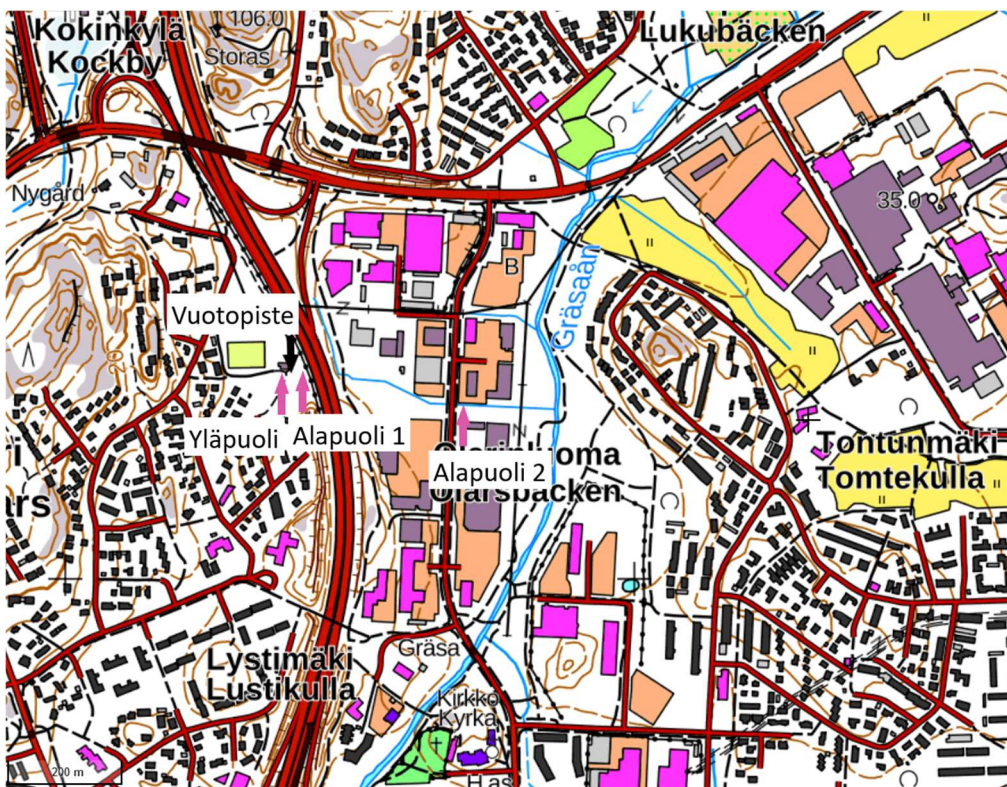
Liite 4.

Helsingin seudun ympäristöpalvelut -
kuntayhtymä HSY
Maria Valtari
PL 320, 00066 HSY

Kokinkylän jätevesivuoto 6.6.2022

1. Ylivuodon aika ja paikka

Kokinkylän pumppaamolla (JVP2024) Espoossa tapahtui 6.6.2022 jäteveden ylivuoto noin klo 14:40 – 15:10 välisenä aikana. Vuodon syynä oli sähkökatko ja vuodon seurauksena maastoon pääsi valumaan arviolta noin 720 m³ jätevettä. Vuotoveden päätyivät ojaan joka laskee noin 500 metrin päässä vuotopaikalta Gräsanojaan.



Kuva 1.1 Vuotopiste ja näytepisteet, karttapohja Maanmittauslaitos.

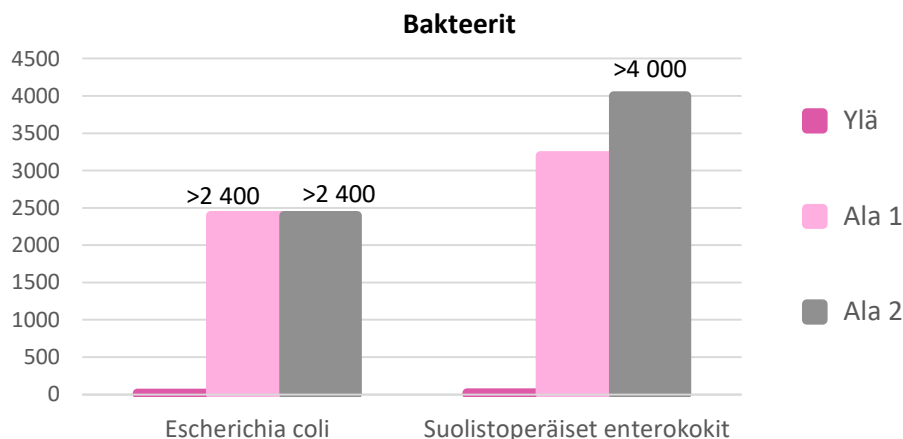
2. Näytteenotto ja näytteiden analysointi

Näytteenotto toteutettiin vuotoa seuraavana päivänä 7.6.2022 klo 12.25–12.55 välisenä aikana MetropoliLabin sertifioidun näytteenottajan toimesta. Näytteenottopisteitä oli kolme, yksi vuodon yläpuolella ja kaksi alapuolella. Yläpuolinen näyte otettiin vuotaneen pumppaamon läheltä ja alapuoli 1 vuotokohdasta. Toinen alapuolinen näyte otettiin noin 300 metriä vuotokohdan alapuolelta. Näytteet analysoitiin MetropoliLabin FINAS- akkreditoidussa testauslaboratorio (tunnus T058, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025). Näytteistä analysoitiin perusanalyysipaketti, indikaattoribakteerit (*E. coli* ja suolistoperäiset enterokokit), kiintoaine, sameus, pH, sähkönjohtavuus, happi, orgaaninen aine (CODMn), kokonaistyyppi, ammoniumtyppi ja kokonaisfosfori. Näytteenoton yhteydessä arvioitiin lisäksi uoman virtaaman, mitattiin veden lämpötila sekä tehtiin aistinvarainen arviointi. Analyysitulokset ovat raportin liitteenä, analyysitulosten tulokinnassa ei ole huomioitu mittausepävarmuutta.

3. Tulokset

Näytteenoton aikaan alapuolisella 1 pisteellä oli nähtävissä jätevesivuodon merkkejä, öljyä tai levää ei havainnointu. Vesi oli yläpuolisella havaintopisteellä vaaleaa ja hieman sameaa. Alapuolisilla havaintopisteillä vesi oli harmahtavaa ja lähes kirkasta. Kaikilla havaintopisteillä todettiin vedessä lievä tunnistamaton haju. Virtaamaksi arvioitiin yläpuolisella pisteellä 0,4 l/s, alapuolisella 1 pisteellä 0,4 l/s ja alapuolisella 2 pisteellä 0,5 l/s.

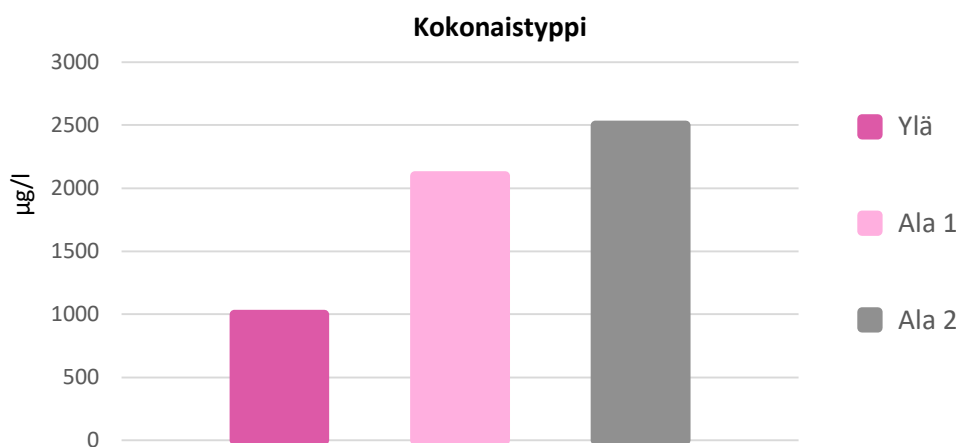
Indikaattoribakteerien määrässä todettiin voimakas nousu molemmilla alapuolisilla pisteillä verrattuna yläpuoliseen pisteeseen. Yläpuolisen pisteen pitoisuudet olivat pieniä, mutta alapuolisilla pisteillä *E. coli* määrä ylitti uimavesien toimenpiderajan (STM 177/2008). Näytepisteillä tulos ylitti laimennosrajan, joten todellinen määrä voi olla myös isompi. Myös suolistoperäisten enterokokkien määrä ylitti uimavesien toimenpiderajan. Enterokokeissa todettiin määrän nousua alapuolisella 2 pisteellä suhteessa vuotopaikkaan, alapuolisen 2 tulos on arvio ja määrä on voinut olla myös isompi.



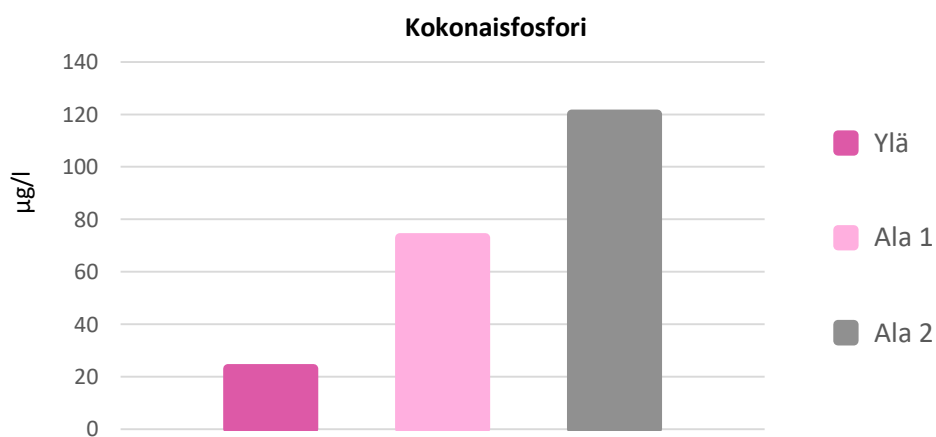
Kuva 3.1 Havaintopisteiden *E. coli* (mpn/100 ml) ja suolistoperäiset enterokokit (pmy/100 ml).

Kiintoaineen määrä ja sameus olivat yläpuolisella pisteellä tavanomaisia oja- ja purovesille. Sameus ja kiintoaineen määrä nousivat 4–8-kertaisesti alapuolisilla pisteillä suhteessa yläpuoliseen pisteeseen. Veden pH:n oli yläpuolisella pisteellä neutraalin tuntumassa, alapuolisilla pisteillä lievästi emäksistä. Sähkönjohtavuus nousi 2–4-kertaiseksi alapuolisilla pisteillä, ollen alapuolisella 2 pisteellä jo merkittävästi luonnonvesien tasosta kohonnut (62,9 mS/m). Veden happipitoisuus oli yläpuolisella ja alapuolisella 2 pisteellä hyvällä tasolla. Vuotokohdan (alapuoli 1) vedessä todettiin ylikyllästeisyyttä. Orgaanista ainetta todettiin kemiallisen hapenkulutuksen perusteella maltillisesti. Pitoisuus nousi puolitoistakertaiseksi alapuolisella 2 pisteellä, pitoisuus vastaa kuitenkin Gräsanoja 2,2 havaintopisteen tyypillisiä pitoisuuksia. Ravinnepitoisuudet kasvoivat tasaisesti alaspäin mentäessä. Kokonaistyyppipitoisuus oli yläpuolisella pisteellä lähellä ojavesien tavanomaista tasoa (1 000 µg/l), mutta alapuolisilla pisteillä kohonnut hieman yli kaksinkertaiseksi (2 100 µg/l ja 2 500 µg/l, kuva 3.2). Pitoisuudet olivat kuitenkin lähellä Gräsanoja 2,2 tavanomaisia pitoisuuksia. Ammoniumtypen pitoisuutta todettiin voimakkaampaa nousua, sillä pitoisuus oli yläpuolisella pisteellä hyvin pieni (9 mg/l), mutta merkittävästi koholla alapuolisella 2 pisteellä (880 µg/l). Fosforipitoisuuden nousu oli typpipitoisuutta voimakkaampaa ja alapuolisella 2 pisteellä pitoisuus oli noin viisinkertainen yläpuoliseen pisteeseen nähden (kuva 3.3).

Jätevesivuodon vaikutukset olivat selkeästi nähtävissä 7.6.2022 otettujen näytteiden perusteella. Indikaattoribakteerien pitoisuudet ylittivät molemmilla alapuolisilla pisteillä uimavesien toimenpiderajat, vesi oli sameampaa sekä sähköjohtavuus koholla. Ravinnepitoisuudet olivat molemmilla alapuolisilla havaintopisteillä koholla, nousten alaspäin mentäessä.



Kuva 3.2 Havaintopisteiden kokonaistyyppipitoisuus.



Kuva 3.3 Havaintopisteiden kokonaisfosforipitoisuus.



Lauri Sillantie

Ympäristöasiantuntija, FM

Jakelu

kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi;
sara.pojjarvi@ely-keskus.fi;
sirpa.l.penttila@ely-keskus.fi;
aninka.urho@hsy.fi;
arja.johnsson@hsy.fi
inkeri.kela@hsy.fi;
johanna.wallenius@hsy.fi;
juha.jarvenpaa@hsy.fi;
kari.kairajarvi@hsy.fi;
kari.murtonen@hsy.fi;
kati.maki-latikka@hsy.fi;
kim.nyman@hsy.fi;
leena.sankiaho@hsy.fi;
mari.heinonen@hsy.fi;
marina.graan@hsy.fi;
marjo.tarvainen@ely-keskus.fi;
minna.akkanen@hsy.fi;
olli.kainulainen@hsy.fi;
pekka.oksanen@hsy.fi;
petteri.jokinen@hsy.fi;
petteri.talvitie@hsy.fi;
ylivuotoilmoitukset@hsy.fi;
emil.nyman@hel.fi;
maria.valtari@hsy.fi

Viitteet

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus yleisten uimarantojen uimaveden laatuvaatimuksista ja valvonnasta
177/2008

Tilaaaja
2274241-9
HSY Valvontapalvelut

Maksaja

**HSY Helsingin seudun
ympäristöpalvelut
-kuntayhtymä
Ostolaskut**


Ylivuotonäytteet

PL 340
00066 HSY

PL 303
00066 HSY

Näytetiedot	Näyte	Vesistövesi		
	Näyte otettu	07.06.2022	Kellonaika	12.25
	Vastaanotettu	07.06.2022	Kellonaika	13.20
	Tutkimus alkoi	07.06.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	2024 Kokinkylä Ylä		
	Näytteenottaja	Siltanen Jari, Metropolilab		
	Viite	33710 SOJA Tarima		

Havaintopaikka: 2024 Kokinkylä Ylä (hsyYLIV - 2024 Ylä)					
Virtaama m3/s 0,0004.					
Analyysi		Menetelmä	15566-1 Vesistövesi ,03 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Escherichia coli	*	SFS-EN ISO 9308-2:2014	14	mpn/ 100 ml	
Suolistoperäiset enterokokit	*	SFS-EN ISO 7899-2:2000	16	pmy/ 100 ml	
Kiintoaine					
- GF/C	*	SFS-EN 872:2005	7,4	mg/l	10
Sameus	*	SFS-EN ISO 7027-1:2016	2,9	FNU	15
pH	*	SFS 3021:1979	7,2		3
Sähkönjohtavuus 25 C	*	SFS-EN 27888:1994	17,8	mS/m	5
Hapen kyllästysaste	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	78	%	10
Happi	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	8,3	mg/l	10
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	*	SFS 3036:1981	6,5	mg/l	15
Ammoniumtyppi, NH4-N	*	SFS-ISO 15923-1:201	9	µg/l	15

Analyytitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

		8, DA			
Kokonaistyyppi, N	*	SFS-EN ISO 11905-1:1998	1 000	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	23	µg/l	15
Veden lämpötila		kenttämittaus	12,4	°C	
Lausunto		Lausunto	x		
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Sillantie Lauri, 0103913409, ympäristöasiantuntija

Tiedoksi aninka.urho@hsy.fi;
 inkeri.kela@hsy.fi;
 johanna.wallenius@hsy.fi;
 Johnsson Arja, arja.johnsson@hsy.fi;
 juha.jarvenpaa@hsy.fi;
 kari.kairajarvi@hsy.fi;
 Kari.murtonen@hsy.fi;
 kati.maki-latikka@hsy.fi;
 kim.nyman@hsy.fi;
 Kirjaamo Uusimaa, kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi;
 leena.sankiaho@hsy.fi;
 mari.heinonen@hsy.fi;
 marina.graan@hsy.fi;
 Marjo.Tarvainen@ely-keskus.fi;
 minna.akkanen@hsy.fi;
 Nyman Emil, emil.nyman@hel.fi;
 olli.kainulainen@hsy.fi;
 pekka.oksanen@hsy.fi;
 petteri.jokinen@hsy.fi;
 petteri.talvitie@hsy.fi;
 Sara.pojjarvi@ely-keskus.fi;
 Sirpa.l.penttila@ely-keskus.fi;
 Valtari Maria, maria.valtari@hsy.fi;
 ylivuotoilmoitukset@hsy.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaaja
2274241-9
HSY Valvontapalvelut

Maksaja

**HSY Helsingin seudun
ympäristöpalvelut
-kuntayhtymä
Ostolaskut**


Ylivuotonäytteet

PL 340
00066 HSY

PL 303
00066 HSY

Näytetiedot	Näyte	Vesistövesi		
	Näyte otettu	07.06.2022	Kellonaika	12.35
	Vastaanotettu	07.06.2022	Kellonaika	13.20
	Tutkimus alkoi	07.06.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	2024 Kokinkylä Ala 1		
	Näytteenottaja	Siltanen Jari, Metropolilab		
	Viite	33710 SOJA Tarima		

Havaintopaikka: 2024 Kokinkylä Ala 1 (hsyYLIV - 2024 Ala 1)					
Virtaama m3/s 0,0004.					
Analyysi		Menetelmä	15567-1 Vesistövesi ,03 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Escherichia coli	*	SFS-EN ISO 9308-2:2014	> 2 400, tulos on arvio	mpn/100 ml	
Suolistoperäiset enterokokit	*	SFS-EN ISO 7899-2:2000	3 200	pmy/100 ml	
Kiintoaine					
- GF/C	*	SFS-EN 872:2005	39	mg/l	10
Sameus	*	SFS-EN ISO 7027-1:2016	22	FNU	15
pH	*	SFS 3021:1979	7,6		3
Sähkönjohtavuus 25 C	*	SFS-EN 27888:1994	32,8	mS/m	5
Hapen kyllästysaste	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	127	%	10
Happi	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	12,5	mg/l	10
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	*	SFS 3036:1981	7,7	mg/l	15
Ammoniumtyppi, NH4-N	*	SFS-ISO 15923-1:201	150	µg/l	15

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Postiosoite
Viikinkaari 4
00790 Helsinki
metropolilab@metropolilab.fi

Puhelin
+358 10 391 350

Faksi
+358 9 310 31626

Y-tunnus
2340056-8
Alv. Nro
FI23400568

<http://www.metropolilab.fi>

		8, DA			
Kokonaistyyppi, N	*	SFS-EN ISO 11905-1:1998	2 100	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	73	µg/l	15
Veden lämpötila		kenttämittaus	16,1	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Sillantie Lauri, 0103913409, ympäristöasiantuntija

Tiedoksi aninka.urho@hsy.fi;
 inkeri.kela@hsy.fi;
 johanna.wallenius@hsy.fi;
 Johnsson Arja, arja.johnsson@hsy.fi;
 juha.jarvenpaa@hsy.fi;
 kari.kairajarvi@hsy.fi;
 Kari.murtonen@hsy.fi;
 kati.maki-latikka@hsy.fi;
 kim.nyman@hsy.fi;
 Kirjaamo Uusimaa, kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi;
 leena.sankiaho@hsy.fi;
 mari.heinonen@hsy.fi;
 marina.graan@hsy.fi;
 Marjo.Tarvainen@ely-keskus.fi;
 minna.akkanen@hsy.fi;
 Nyman Emil, emil.nyman@hel.fi;
 olli.kainulainen@hsy.fi;
 pekka.oksanen@hsy.fi;
 petteri.jokinen@hsy.fi;
 petteri.talvitie@hsy.fi;
 Sara.pojjarvi@ely-keskus.fi;
 Sirpa.l.penttila@ely-keskus.fi;
 Valtari Maria, maria.valtari@hsy.fi;
 ylivuotoilmoitukset@hsy.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Tilaaaja
2274241-9
HSY Valvontapalvelut

Maksaja

**HSY Helsingin seudun
ympäristöpalvelut
-kuntayhtymä
Ostolaskut**


Ylivuotonäytteet

PL 340
00066 HSY

PL 303
00066 HSY

Näytetiedot	Näyte	Vesistövesi		
	Näyte otettu	07.06.2022	Kellonaika	12.55
	Vastaanotettu	07.06.2022	Kellonaika	13.20
	Tutkimus alkoi	07.06.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	2024 Kokinkylä Ala 2		
	Näytteenottaja	Siltanen Jari, Metropolilab		
	Viite	33710 SOJA Tarima		

Havaintopaikka: 2024 Kokinkylä Ala 2 (hsyYLIV - 2024 Ala 2)					
Virtaama m3/s 0,0005.					
Analyysi		Menetelmä	15568-1 Vesistövesi ,04 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Escherichia coli	*	SFS-EN ISO 9308-2:2014	> 2 400, tulos on arvio	mpn/ 100 ml	
Suolistoperäiset enterokokit	*	SFS-EN ISO 7899-2:2000	> 4 000, tulos on arvio	pmy/ 100 ml	
Kiintoaine					
- GF/C	*	SFS-EN 872:2005	31	mg/l	10
Sameus	*	SFS-EN ISO 7027-1:2016	12	FNU	15
pH	*	SFS 3021:1979	7,4		3
Sähkönjohtavuus 25 C	*	SFS-EN 27888:1994	62,9	mS/m	5
Hapen kyllästysaste	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	83	%	10
Happi	*	Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	9,0	mg/l	10
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	*	SFS 3036:1981	10	mg/l	15
Ammoniumtyppi, NH4-N	*	SFS-ISO 15923-1:201	880	µg/l	15

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

		8, DA			
Kokonaistyyppi, N	*	SFS-EN ISO 11905-1:1998	2 500	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	120	µg/l	15
Veden lämpötila		kenttämittaus	11,6	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Sillantie Lauri, 0103913409, ympäristöasiantuntija

Tiedoksi aninka.urho@hsy.fi;
 inkeri.kela@hsy.fi;
 johanna.wallenius@hsy.fi;
 Johnsson Arja, arja.johnsson@hsy.fi;
 juha.jarvenpaa@hsy.fi;
 kari.kairajarvi@hsy.fi;
 Kari.murtonen@hsy.fi;
 kati.maki-latikka@hsy.fi;
 kim.nyman@hsy.fi;
 Kirjaamo Uusimaa, kirjaamo.uusimaa@ely-keskus.fi;
 leena.sankiaho@hsy.fi;
 mari.heinonen@hsy.fi;
 marina.graan@hsy.fi;
 Marjo.Tarvainen@ely-keskus.fi;
 minna.akkanen@hsy.fi;
 Nyman Emil, emil.nyman@hel.fi;
 olli.kainulainen@hsy.fi;
 pekka.oksanen@hsy.fi;
 petteri.jokinen@hsy.fi;
 petteri.talvitie@hsy.fi;
 Sara.pojjarvi@ely-keskus.fi;
 Sirpa.l.penttila@ely-keskus.fi;
 Valtari Maria, maria.valtari@hsy.fi;
 ylivuotoilmoitukset@hsy.fi

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite 5.

HELSINGIN SEUDUN YMPÄRISTÖPALVELUT

Helsingin edustan vedenlaatu kevätkaudella tehtyjen läpivirtausmittausten perusteella

**Antti Lindfors & Mikko Kiirikki
Luode Consulting Oy
7.6.2022**

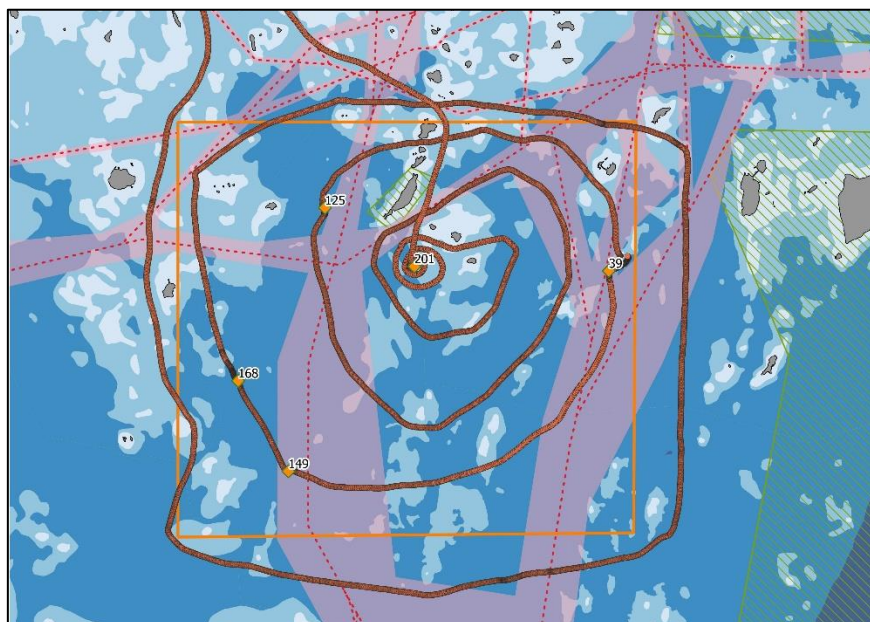
Johdanto

Työssä selvitettiin Helsingin edustan vedenlaadun alueellista vaihtelua kevätkaudella 2022. Tarkkailu toteutetaan HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla huhtikuun alussa ilmenneen prosessihäiriön mahdollisten ympäristövaikutusten selvittämiseksi. Kartoitukset tehtiin Luode Consulting Oy:n kehittämällä läpivirtausjärjestelmällä, joka mahdollistaa vedenlaatuhavaintojen keräämisen liikkuvasta veneestä. Mittaukset tehtiin 12.4.2022, 19.4.2021, 27.4.2022 ja 4.5.2022 Katajaluodon purkuputken ympäristössä. Mittauksissa määritettiin veden sameus, lämpötila, suola-, a-klorofylli-, fluoresoiva liuennut orgaaninen hiili ja nitraattityppipitoisuudet. Tämän lisäksi kokeiltiin tryptofaanifluorometria *Escherichia coli* bakteerimäärien arviontiin.

Jokaiselta mittauskerralta kerättiin lisäksi sarja vesinäytteitä, joista analysoitiin suolaisuus, sameus, pH, hapen pitoisuus, hapen kyllästysaste, $\text{NH}_4\text{:N}$, $\text{NO}_3\text{:N} + \text{NO}_2\text{:N}$, typen ja liukoisien $\text{PO}_4\text{:P}$ –pitoisuus (NPC suodatettu) sekä fosforin kokonaispitoisuus, *Escherichia coli* määrät sekä a-klorofylli. Asiakkaan toimittamien laboratoriotulosten perusteella tehtiin kalibroinnit läpivirtauslaitteiston keräämille aineistoille. Kalibroinnit tehtiin erikseen jokaiselle mittauskerralle.

Mittaukset ja menetelmät

Läpivirtauslaitteiston näytevesi johdetaan 0,5 m syvyydeltä. Laitteisto koostuu patentoidusta läpivirtauslaitteistosta sekä EXO2 mittalaitteipaketista ja Trios Opus spektrometrasta. Lämpötila, johtokyky, sameus, a-klorofylli ja f_{dom} pitoisuudet mitataan sekunnin välein EXO2 laitteistolla, jolloin kultakin mittauskerralta saatiin kerättyä noin 10 000 havaintoa jokaisesta muuttujasta. Tiedot $\text{NO}_3\text{-N}$ -pitoisuuksista kerättiin Opus laitteistolla kaksi kertaa minuutissa, yhteensä analyysituloksia saatiin noin 400-500 paikasta / mittauskerta. Kaikki mittaus tulokset tallennettiin yhdessä paikkatiedon kanssa ja niistä interpoloitiin vedenlaatukartat. Kartoituksessa ajettu mittausreitti on esitetty Kuvassa 1 yhdessä vesinäytepisteiden kanssa.



Kuva 1. Esimerkki vedenlaatukartoituksen ajoreitistä 4.5.2022 ja vesinäytepisteet.

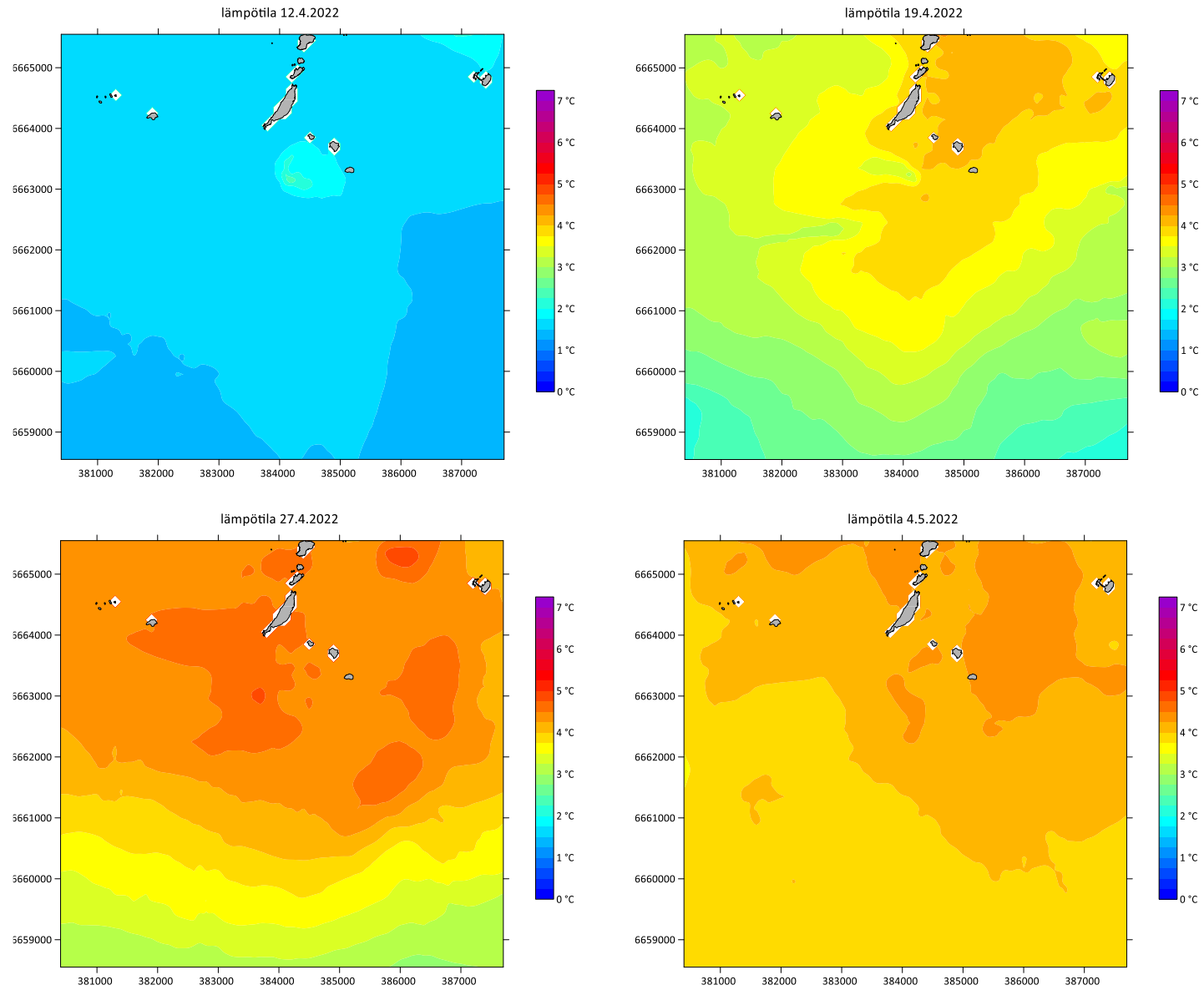
Tulokset ja yhteenveto havainnoista

Pintavesien vuodenaikainen lämpeneminen eteni mittausjakson aikana. Ensimmäisellä mittauskerralla purettavat jätevedet erottuivat ympäristöön lämpimämpänä lauttana Katajaluodon edustalla. Seuraavilla mittauskerroilla Vantaanjoen vedet sekä yleinen rantavyöhykkeen lämpeneminen oli yltänyt mittausalueelle ja peitti tehokkaasti jätevesien lämpövaikutukset. Suolapitoisuusmittauksissa ympäristöään makeammat jätevedet erottuivat lämpötilaa paremmin kaikilla mittauskerroilla. Suolapitoisuudet olivat muutamia suolapitoisuusyksikön kymmenyksiä matalampia jätevesien vaikutusalueella. Toisella mittauskerralla Vantaanjoen vesimassat toivat alueelle sekä makeaa että sameaa vettä, mikä hallitsi alueen yleistä vedenlaatua lähes kaikissa mittausparametreissa. Suolapitoisuuskuissa on havaittavissa hyvin myös jätevesipluumin leviämisseuunta kulloinkin vallinneessa virtaustilanteessa.

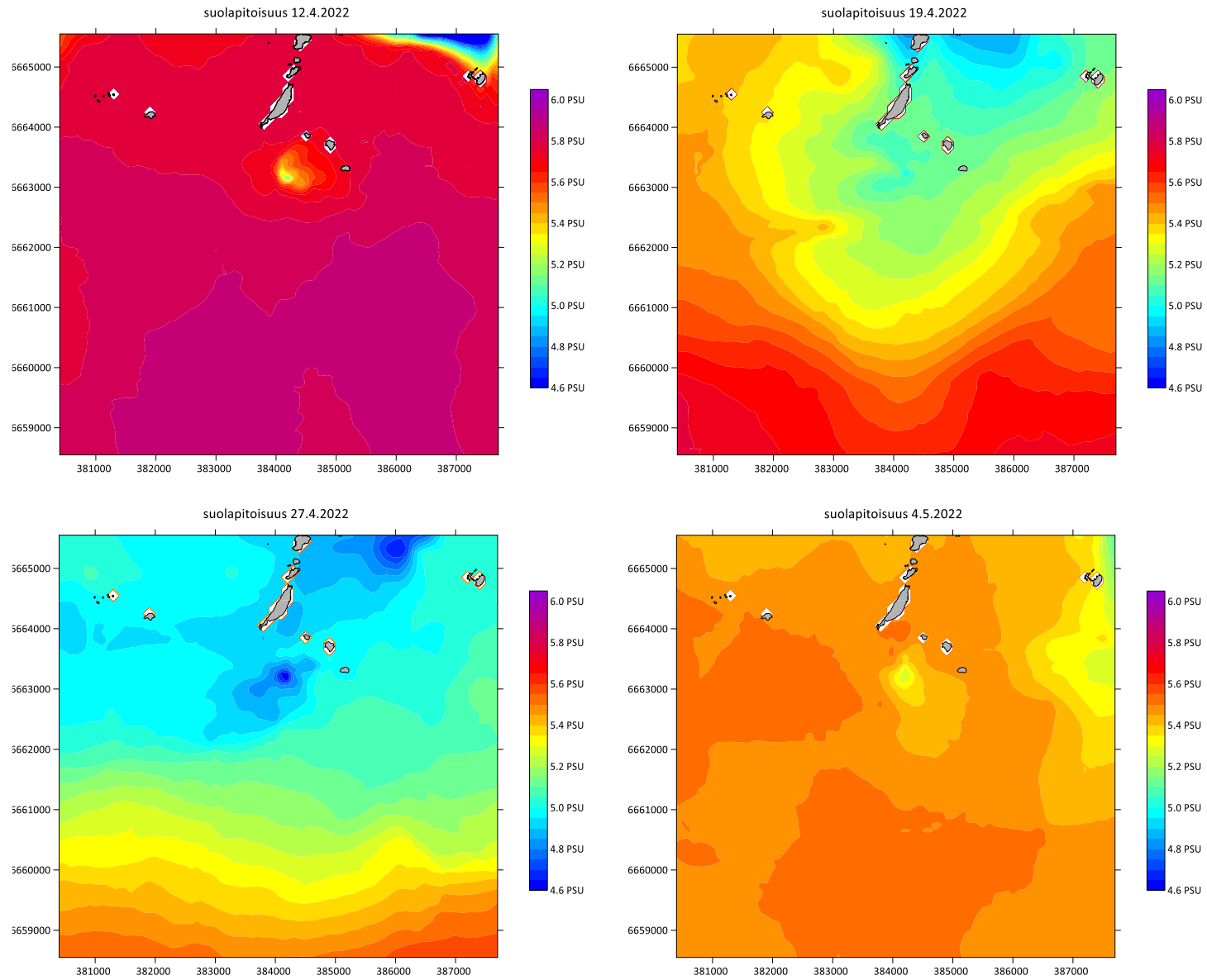
Ensimmäisellä mittauskerralla 12.4.2022, purettavat jätevedet erottuivat ympäristöä sameampana alueena, kun taas muilla mittauskerroilla alue oli ympäröivää merialuetta kirkkaampi, johtuen lähinnä jokivesien vaikutuksesta. Toukokuun mittauskierroksella selvää samentumaa tai kirkkaampaa vettä ei erottunut purkualueella ja myös jokivesien vaikutus alueella oli vähäisempi. Yleisesti sameudet olivat laskeneet verrattuna 19.4.2022 ja 27.4.2022 vallinneeseen tilanteeseen. Jokivesien vaikutukset dominoivat a-klorofyllipitoisuuksia, mikä näkyi erityisesti 19.4.2022 ja 27.4.2022 mittauskerran tuloksissa ympäristöään korkeimpina 30-50 µg/l pitoisuuksina.

Purkuvesien nitraattityyppipitoisuudet olivat kolmella ensimmäisellä mittauskerralla selvästi havaittavissa. Ensimmäisellä mittauskerralla erottui myös jokivesivaikutuksia alueella mutta toisella ja kolmannella mittauskerralla nitraattia havaittiin vain purkualueella ja sen ympäristössä. Neljännellä mittauskerralla vaikutukset jäivät vain purkupisteelle eivätkä erotu merkittävästi ympäristöstä. Orgaanisen aineen pitoisuudet kuvaavat jokivesien esiintymistä alueella mutta myös purkualue erottuu kaikissa mittauksissa selvänä pistelähteenä.

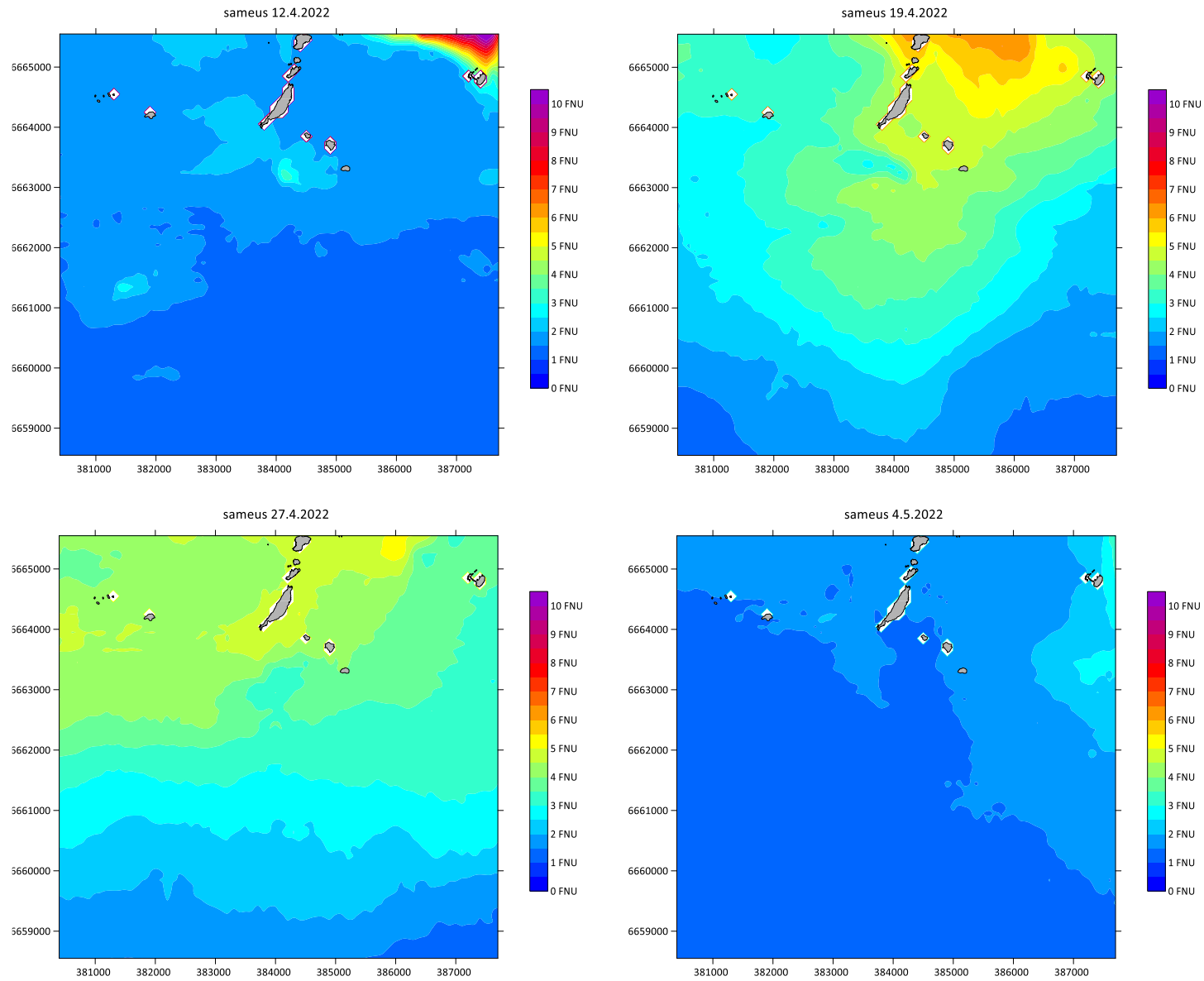
Mittausten yhteydessä kokeiltiin myös tryptofaanifluorometriä, minkä keräämän mittausaineiston perusteella on mahdollista arvioida e-coli bakteerien määrää mittausalueella. Raportin viimeisessä kuvasarjassa on esitetty tehty arvio pintaveden bakteerimäärästä perustuen laboratorioanalyysituloksilla kalibroituhiin fluorometrimittauksiin.



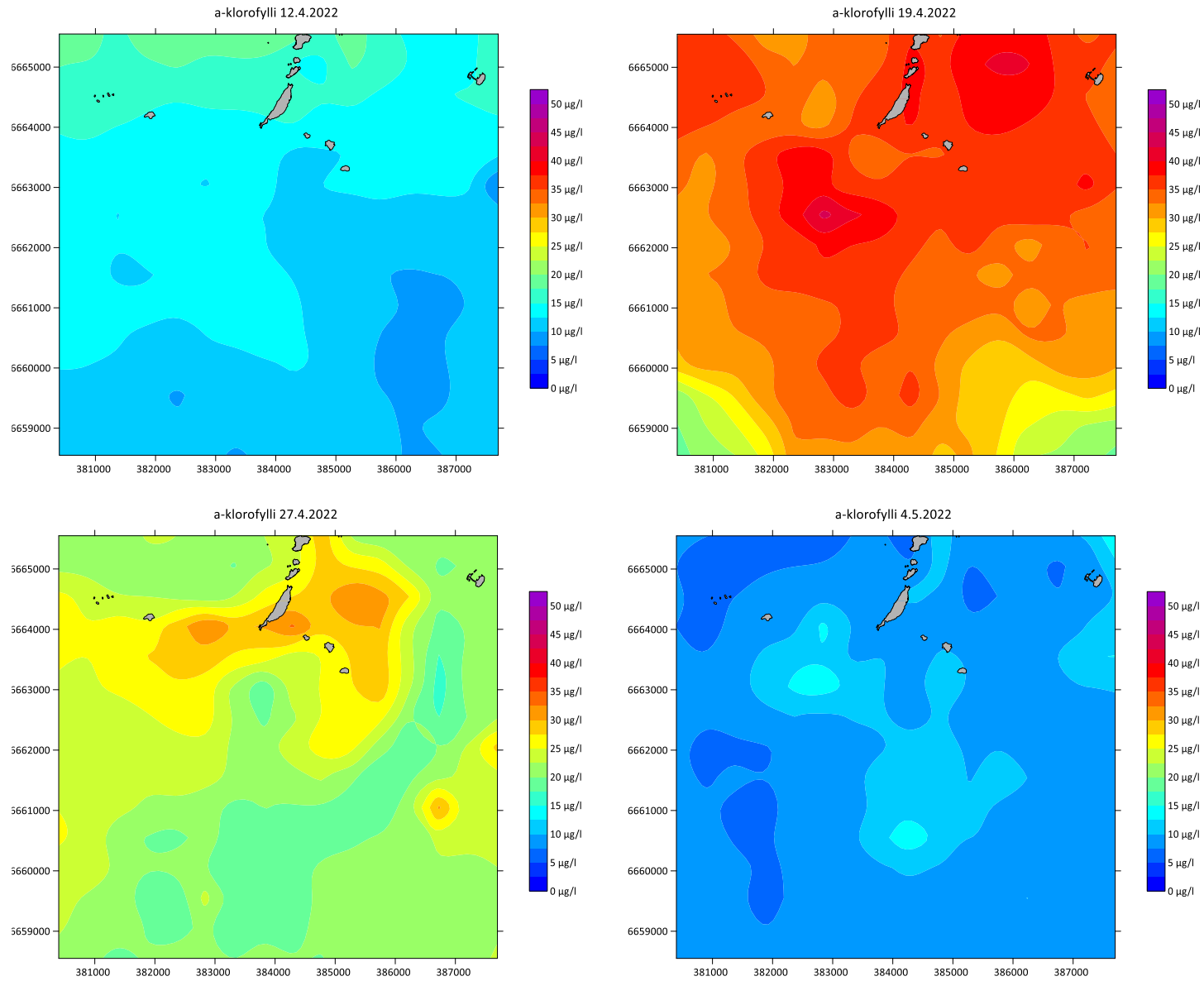
Kuva 2. Pintaveden lämpötila-arvot keväällä 2022 tehtyjen mittausten perusteella.



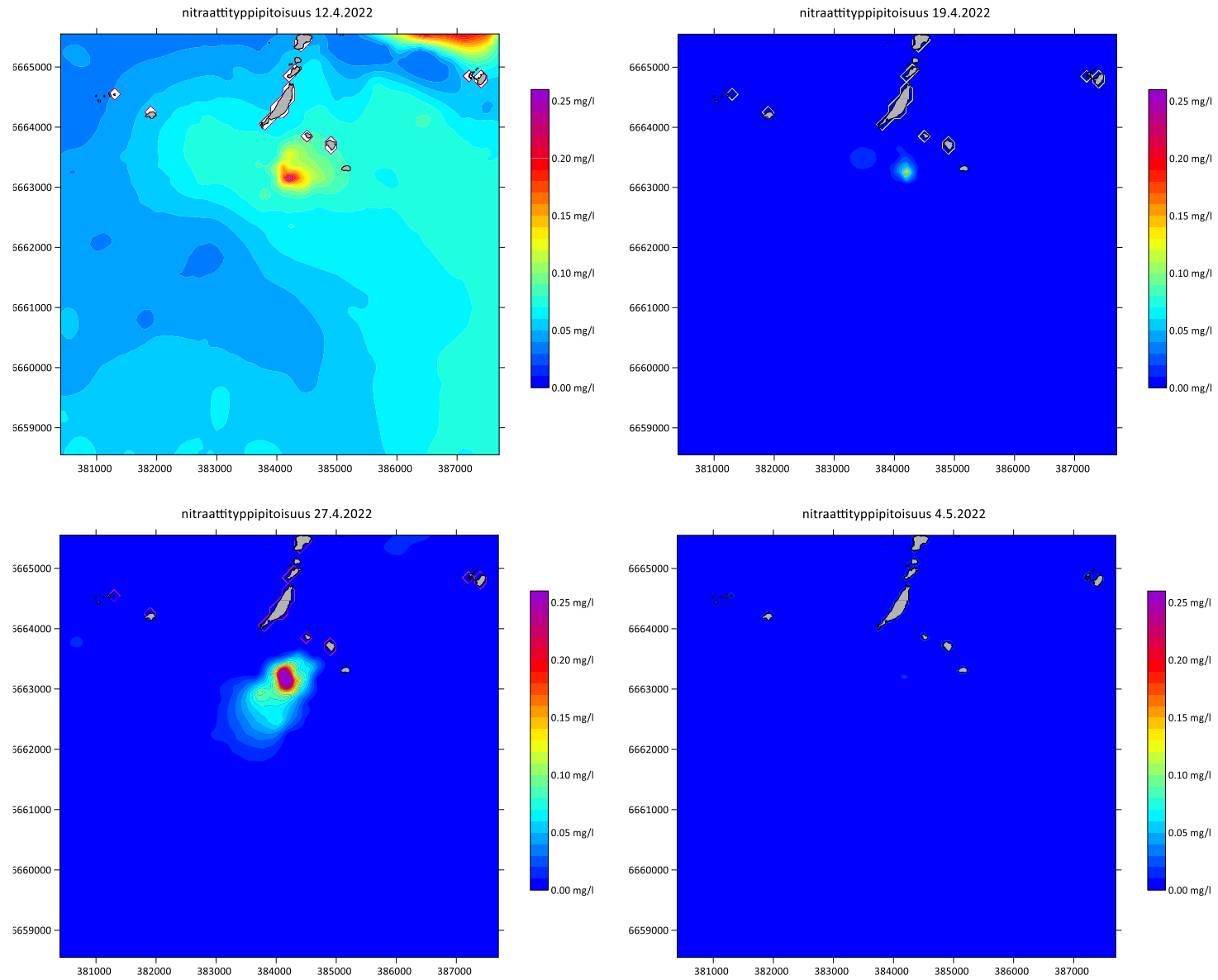
Kuva 3. Pintaveden suolapitoisuus keväällä 2022 tehtyjen mittauksen perusteella.



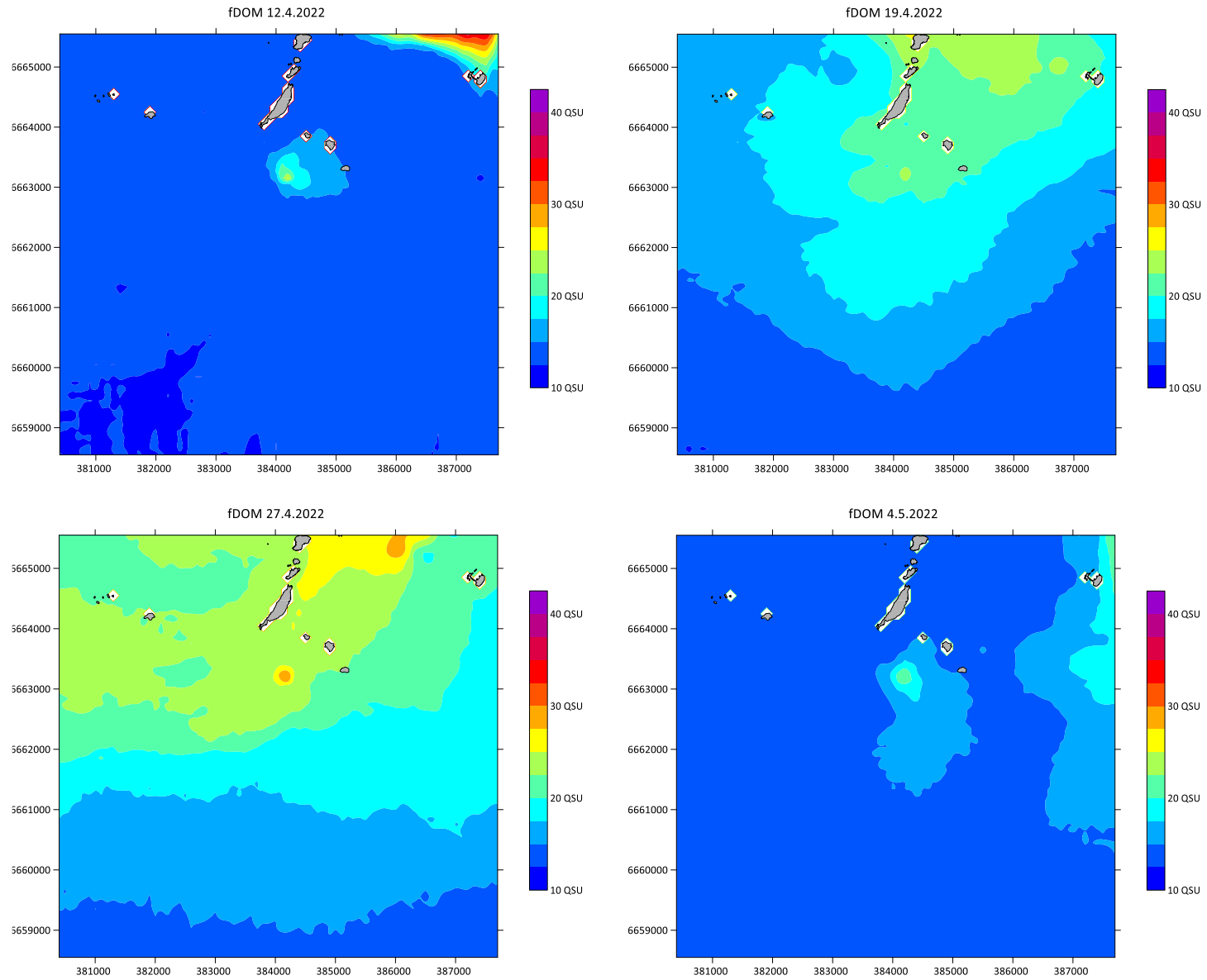
Kuva 4. Pintaveden sameus keväällä 2022 tehtyjen mittausten perusteella.



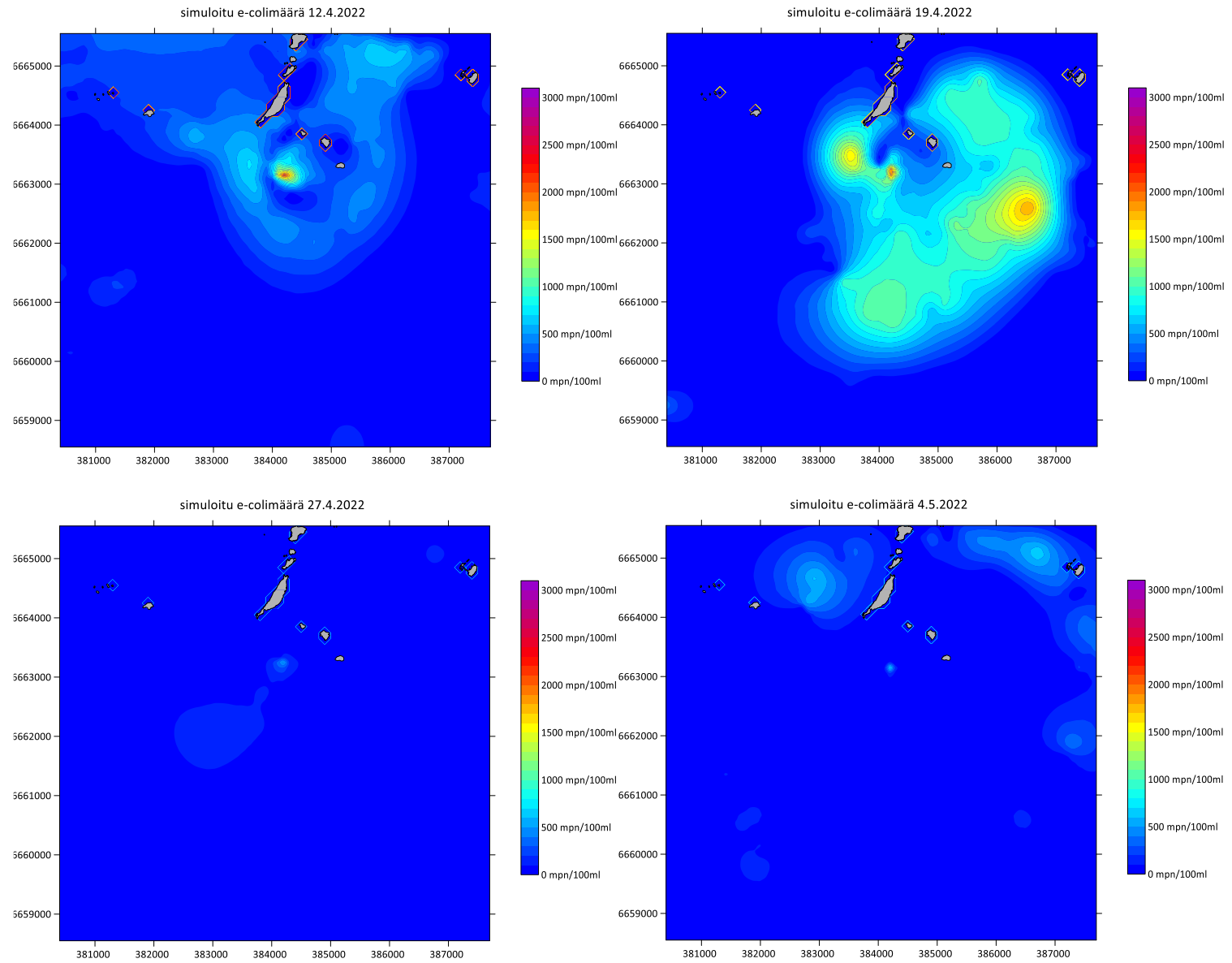
Kuva 5. Pintaveden a-klorofyllipitoisuus keväällä 2022 tehtyjen mittausten perusteella.



Kuva 6. Pintaveden nitraatti- ja nitriittityppipitoisuus keväällä 2022 tehtyjen mittausten perusteella.

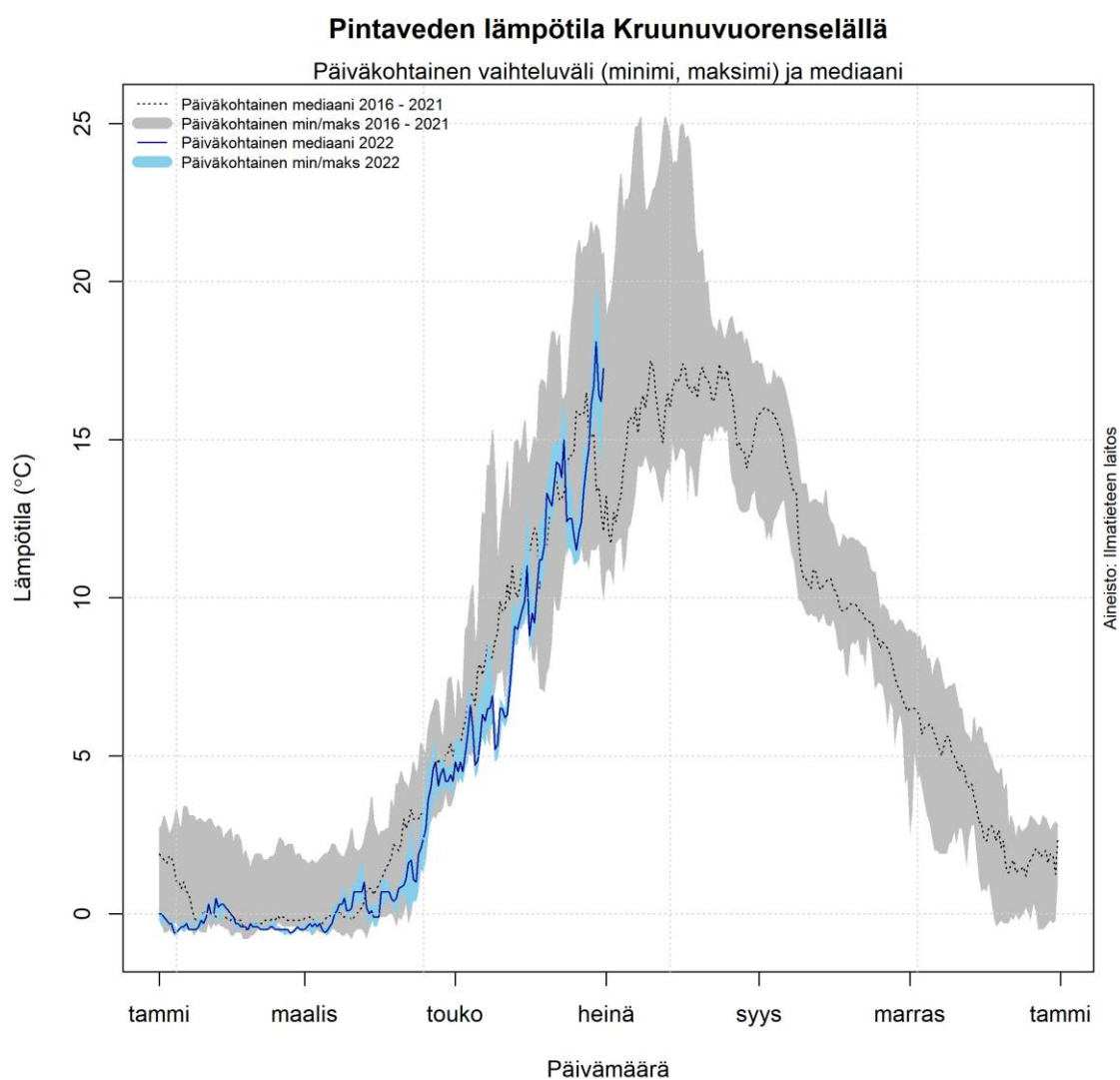


Kuva 7. Pintaveden fdom-pitoisuus keväällä 2022 tehtyjen mittausten perusteella.

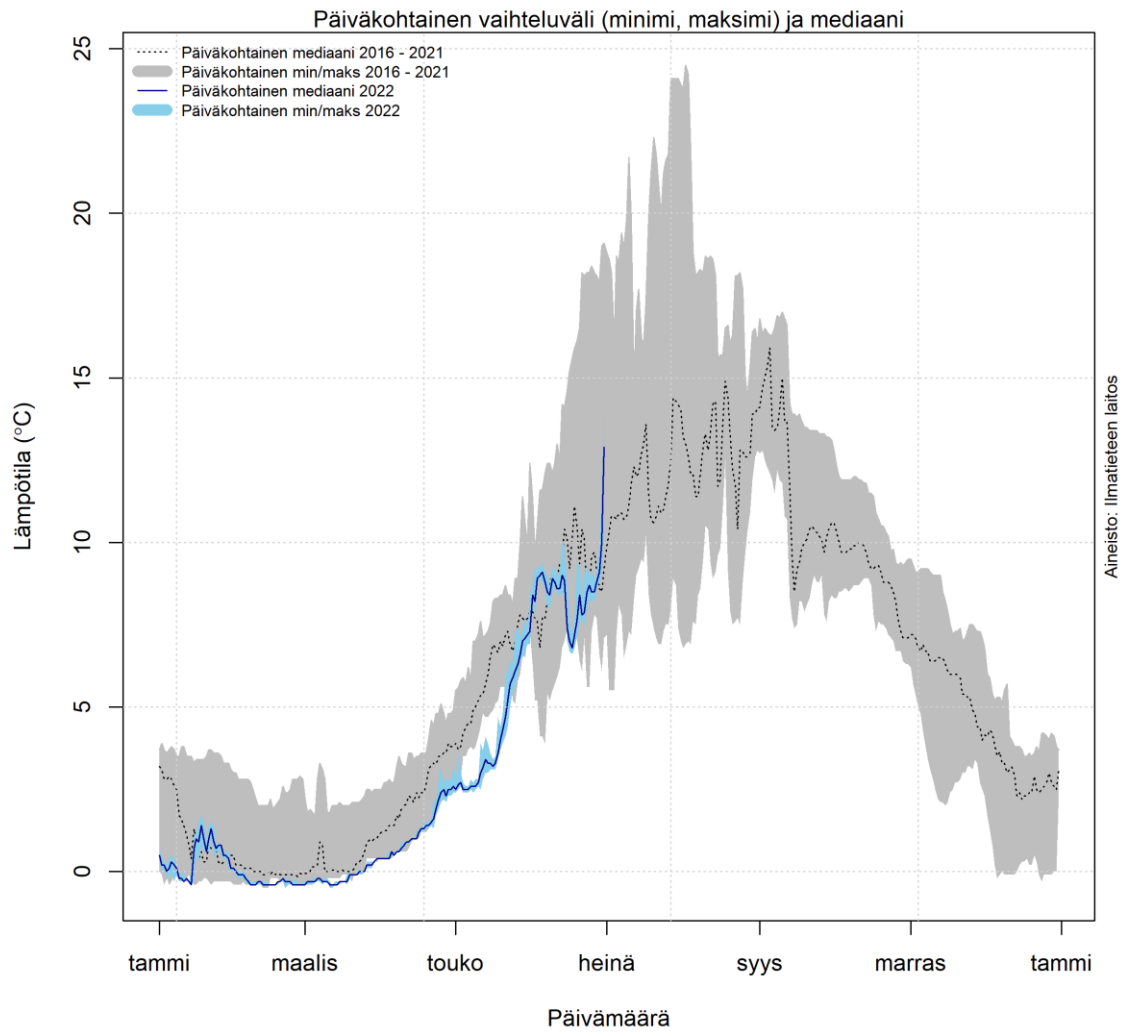


Kuva 8. Pintaveden arvioitu e-coli -pitoisuus keväällä 2022 tehtyjen mittausten perusteella. Tulokset perustuvat laboratorionäytteillä kalibroituihin tryptofaanimittauksiin.

Liite 6. Kruunuvuorenselän neljänviitankarin mittausaseman pintaveden (-1.1 m suhteutettuna keskiveden korkeuteen) sekä pohjanläheisen veden (-9.6 m) lämpötilan päiväkohtainen keskiarvo vuonna 2022 (30.6.2022) (sininen jana), pintaveden päiväkohtainen minimi ja maksimi vuosille 2013-2021 (harmaa alue, mitattu 2013-2016 Kaivopuiston mareografilta ja 2016 eteenpäin Kruunuvuorenselällä) sekä pintaveden päiväkohtainen keskiarvo vuosille 2016-2021 (katkoviiva). <https://www.hel.fi/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/luonto-ja-viheralueet/vedet/itameri/levatilanne> Aineisto: Ilmatieteen laitos.



Pohjanläheisen veden lämpötila Kruunuvuorenselällä





Helsinki

Kaupunkiympäristön toimiala huolehtii Helsingin kaupunkiympäristön suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta, rakennusvalvonnasta sekä ympäristöön liittyvistä palveluista.