

Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailu

Neljännesvuosiraportti 4/2022 – Veden
fysikaalisen, kemiallisen ja hygieenisen
laadun tarkkailu

Markus Lauha ja Emil Nyman



Kaupunkiympäristön aineistoja 2023:5

Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailu

**Neljännesvuosiraportti 4/2022 – Veden fysikaalisen,
kemiallisen ja hygieenisen laadun tarkkailu**

Markus Lauha ja Emil Nyman

Kannen kuva | Markus Lauha

Julkaisija | Helsingin kaupunki / Kaupunkiympäristön toimiala

ISBN | 978-952-386-239-5

ISSN | 2489-4257 (verkkojulkaisu)

Sisällys

1	Johdanto	6
1.1	Ilmoitetut ylivuodot ja poikkeustilanteet	6
1.1.1	Ensimmäinen vuosineljännes	6
1.1.2	Toinen vuosineljännes	7
1.1.3	Kolmas vuosineljännes	7
1.1.4	Neljäs vuosineljännes	8
2	Tarkkailualueen kuvaus	9
2.1	Helsinki-Porkkala vesimuodostuma	9
2.2	Porvoo-Helsinki vesimuodostuma	10
2.3	Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuma	10
2.4	Seurasaari vesimuodostuma	11
2.5	Kruunuvuorenselkä vesimuodostuma	12
2.6	Villinki vesimuodostuma	12
2.7	Sipoon saaristo vesimuodostuma	12
3	Tarkkailun tulokset	14
3.1	Helsinki-Porkkala vesimuodostuma	14
3.1.1	Ensimmäinen vuosineljännes	14
3.1.2	Toinen vuosineljännes	14
3.1.3	Kolmas vuosineljännes	15
3.1.4	Neljäs vuosineljännes	16
3.2	Porvoo-Helsinki vesimuodostuma	22
3.2.1	Ensimmäinen vuosineljännes	22
3.2.2	Toinen vuosineljännes	22
3.2.3	Kolmas vuosineljännes	22
3.2.4	Neljäs vuosineljännes	23
3.3	Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuma	28
3.3.1	Ensimmäinen vuosineljännes	28
3.3.2	Toinen vuosineljännes	28
3.3.3	Kolmas vuosineljännes	29
3.3.4	Neljäs vuosineljännes	29
3.4	Seurasaari vesimuodostuma	35
3.4.1	Ensimmäinen vuosineljännes	35
3.4.2	Toinen vuosineljännes	35
3.4.3	Kolmas vuosineljännes	36
3.4.4	Neljäs vuosineljännes	37
3.5	Kruunuvuorenselkä vesimuodostuma	42
3.5.1	Ensimmäinen vuosineljännes	42
3.5.2	Toinen vuosineljännes	42
3.5.3	Kolmas vuosineljännes	42
3.5.4	Neljäs vuosineljännes	43
3.6	Villinki vesimuodostuma	48
3.6.1	Ensimmäinen vuosineljännes	48

3.6.2	Toinen vuosineljännes.....	48
3.6.3	Kolmas vuosineljännes.....	48
3.6.4	Neljäs vuosineljännes.....	49
3.7	Sipoon saaristo vesimuodostuma.....	54
3.7.1	Ensimmäinen vuosineljännes	54
3.7.2	Toinen vuosineljännes.....	54
3.7.3	Kolmas vuosineljännes.....	54
3.7.4	Neljäs vuosineljännes.....	54
4	Pääkaupunkiseudun merialueen rehevöityneisyys.....	60
5	Yhteenveto	63
6	Lähdeluettelo	64
7	Liitteet.....	65

1 Johdanto

Helsingin kaupungin ympäristöpalveluiden ympäristöseuranta- ja -valvonta yksikkö koordinoi pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailuohjelman toteutusta. Seurannan kaikki näyteasemat ja analyysit on esitetty pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailuohjelmassa. Yhteistarkkailuohjelma toimitetaan pyydettyessä (markus.lauha@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. persentiilit kaikille vesimuodostuman alueella oleville asemille, joita vasten kuluvan vuoden havaintoja verrataan. Havainnot, jotka sijoittuvat 25. ja 75. persentiilien väliin tulkitaan tavanomaisiksi, 5. ja 25. sekä 75. ja 95. väliin matalina tai vastaavasti korkeina ja alle 5. tai yli 95. poikkeavan matalina tai korkeina. Tarkempi tulosten analyysi esitettiin aiemmin joka toinen vuosi julkaistavassa yhteenvetoraportissa, joista viimeisin on julkaistu 2022 (Nyman ym. 2022). Jatkossa yhteenvetoraportti julkaistaan uuden yhteistarkkailuohjelman mukaisesti viiden vuoden välein.

Tässä raportissa esitetään seurannan pohjalta saadut veden laadun tulokset ajanjaksolta 1.1.2022 – 31.12.2022. Ajanjaksolla on mitattu veden fysikaalista, kemiallista, biologista ja hygieenistä tilaa yhteistarkkailuohjelman mukaisesti. Johtuen ulkoisista tekijöistä näytteitä vuoden 2022 ensimmäisen vuosineljänneksen aikana ei saatu haettua kaikilta tarkkailuun kuuluvilta havaintoasemilta. Myös neljännän vuosineljänneksen aineisto jäi yhteistarkkailuohjelmassa määriteltäviä suppeamaksi.

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 Koivumankaan pumppaamolla, jossa ylivuoto kohdistui Gräsanojaan ja sitä kautta Haukilahteen. Arvoitu Gräsanojaan ylivuotaneen jäteveden määrä oli 1400 m³ ja vuodon kesto oli noin kahdeksan tuntia. Yli-

vuoden 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 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 johtuen suurista sulamisvesien määristä. 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 puhdistettua jätevettä. Kuormitus kohdistui Helsinki-Porkkala vesimuodostumaan Katajaluodon puhdistettujen jätevesien purkutunnelin kautta. Puhdistushäiriön johdosta käynnistettiin erillistarkkailu Katajaluodon purkutunnelin ympäristössä (liite 5).

1.1.3 Kolmas vuosineljännes

Kolmannen vuosineljänneksen aikana tapahtui yksi ylivuoto Espoon verkostoalueella. Blominmäen jätevedenpuhdistamolle johdettiin ennenaikaisesti jätevettä, minkä seurauksena viiden vuorokauden aikana noin 120 m³ välppämällä mekaanisesti puhdistettua jätevettä johdettiin Viipurinkiven tunneliin ja sitä kautta Helsinki-Porkkala vesimuodostuman alueelle.

Kolmannen vuosineljänneksen aikana kantakaupungin sekaviemäröidyltä alueelta arvioitiin mallintamalla johdetun mereen 29 040 m³ ylivuotovesiä³, josta asumisjäteveden määrän arvioitiin olevan

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

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

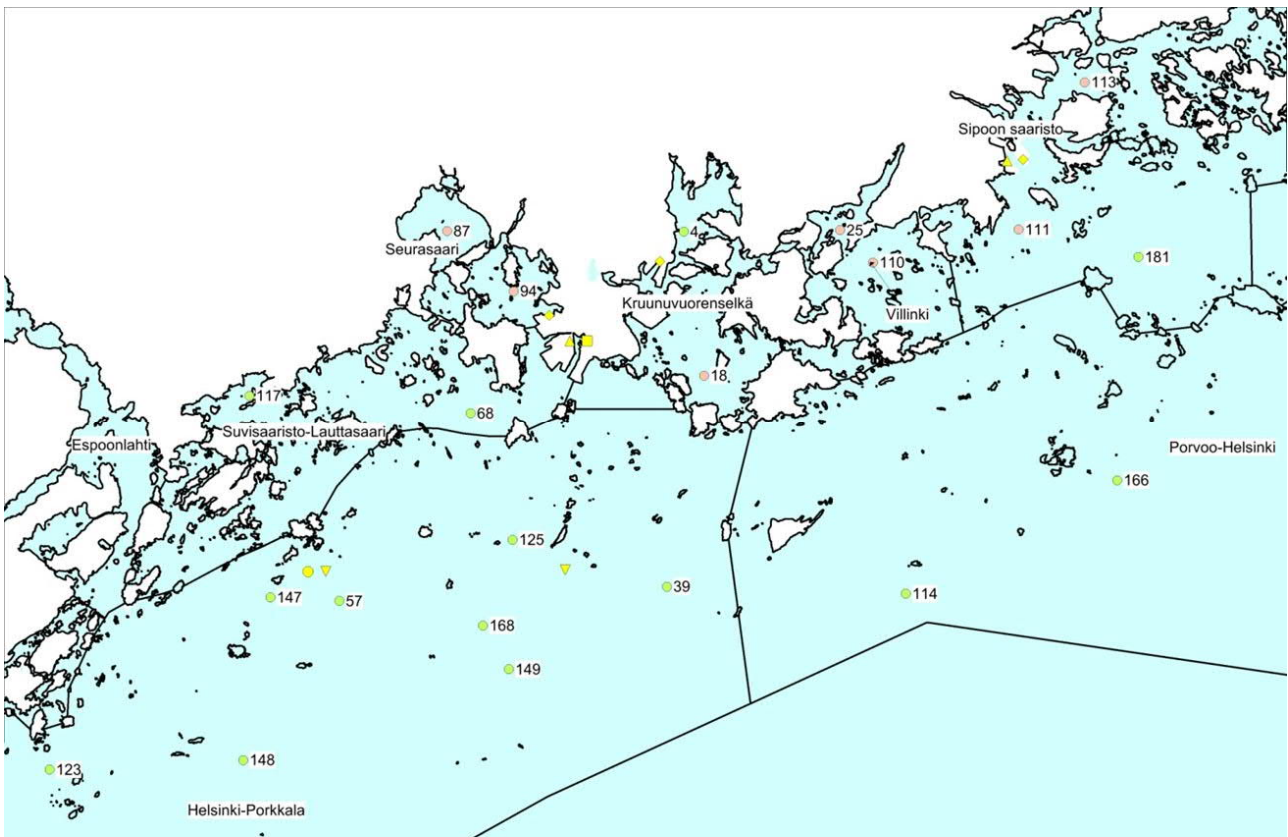
³ FCG Finnish Consulting Group Oy, Helsingin Seudun Ympäristöpalvelut HSY – Sekaviemäröverkon ylivuotojen kuormitustarkastelut, Neljännesvuosiraportti 3/2022. 20.10.2022.

noin 3 789 m³ (13 %). Ylivuodot kohdistuivat pääosin Herttoniemessä Tiiliruukinlahden länsipäähän, Hevossalmen sillan kohdalle (6 907 m³) sekä Eteläsatamaan (9 202 m³). Muita suurempia ylivuotoja kohdistui Rajasaaren itäpuolelle Humallahteen (2 326 m³), Seurasaaren pohjoispuolelle Saunalahteen (3 064 m³), Laajalahden Kasinolahteen (2 539 m³) ja Munkkipuistonlampiin (1 988 m³).

1.1.4 Neljäs vuosineljännes

Neljännän vuosineljänneksen aikana ilmoitettiin yhdestä verkostoylivuodosta Helsingin alueella. Viikin lumensulatusaltaan arviolta 70 m³ suuruinen ylivuoto kohdistui Säynäslahden kanaaliin ja se koostui puhdistetusta jätevedestä ja sulaneesta lumesta (liite 6).

Neljännän vuosineljänneksen aikana kantakaupungin sekaviemäroidyltä alueelta arvioitiin mallintamalla johdetun mereen 9 055 m³ ylivuotovesiä⁴, josta asumisjäteveden määrän arvioitiin olevan noin 967 m³ (11 %). Ylivuodot kohdistuivat pääosin Eteläsatamaan (7 661 m³), Tiiliruukinlahden länsipäähän (616 m³), Merisatamaan (414 m³) ja Munkkipuiston lampiin (270 m³).



Kuva 1. Vesienhoitolain mukainen rannikkovesimuodostumien luokittelu Helsingin ja Espoon edustalla (luokittelun mukainen muodostuman virallinen koodi ja pinta-ala suluissa). Helsinki-Porkkala (2_Su_050, 400 km²), Porvoo-Helsinki (2_Su_040, 425 km²), Espoonlahti (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: jäteveden puhdistamon purkupaikka, keltaiset pallot: merilauhdevesien purkupaikka, keltainen neliö: telakka).

⁴ FCG Finnish Consulting Group Oy, Helsingin Seudun Ympäristöpalvelut HSY – Sekaviemäriverkon ylivuotojen kuormitustarkastelut, Neljännesvuosiraportti 4/2022. 19.1.2022.

2 Tarkkailualueen kuvaus

2.1 Helsinki-Porkkala vesimuodostuma

Yhteistarkkailun mukaan tarkkailtavista toimista Viikinmäen ja Suomenojan jätevedenpuhdistamojen purkualueet, Espoon teknisen keskuksen Rövargrundin läjitysalue sekä Fortum Power and Heat Oy:n merilauhdevesien purkualue sijaitsevat Helsinki-Porkkala vesimuodostuman alueella (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 lauhdevesien vaikutusten seuranta toteutetaan mallintamalla ja tulokset julkaistaan yhteenvetoraportissa (Nyman ym. 2022).

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 läjitysalueita. 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 typpiravinteiden lailla pohjanläheisen veden pitoisuudet ovat pintaveden kaltaiset talvella.

Talvella typen osalta liukoisessa 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 suhteen suureen fosforiravinteen ylijäämään, eli typpiravinne on mitä todennäköisimmin levien kevätkukintaa rajoittava pääravinne 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 happivaje 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 suurikin *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 sijaitti 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 biomassasahuippu 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 tasauslammikko, jonka läheisyydessä tarkkaillaan veden laatua mahdollisten ylivuotojen takia. Alueelle laskee Finnoonoja, jonka uoma kulkee virtaaman tasauslammikon 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 tasauslammikko) 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 kokonaistyyppitypen osalta noin 500–1600 µg/l välillä, mikä on samaa suurusluokkaa idässä olevan Villingin vesimuodostuman pitoisuuksien kanssa. Pohjanläheisessä vedessä kokonaistyyppitypen 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.

Tyyppitypen 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 tyyppiä 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 Humalahdella. 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 toukokuussa, 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 tyyppiä on saatavilla levien tarpeeseen nähden suhteellisen paljon, liukoisen tyyppien ja fosforin suhde on noin 40:1, mikä viittaa siihen, että keväällä levien kasvua rajoittavia tekijöitä ovat fosforiravinteiden määrä sekä sameasta vedestä johtuva valon heikko saatavuus. Keväällä fosforiravinne ehtyy tyypillisesti ennen typpiravinteita. Kevätkukinnan biomassahuippu ajoittuu huhtikuulle mutta ei ole enää niin erottuva vuodenaikaislyklissä 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 Viikinmäen jätevedenpuhdistamon puhdistettujen jätevesien varapurkureittejä, sekä Helen Oy:n Hanasaaren voimalaitoksen ja Katri Valan lämpö- ja jäädytyslaitoksen 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 tavaataan mitattavia liukoisen tyypin 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 rannikkovesityyppiin 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 tyyppiä on talvella vedessä hieman läntisiä vastaavia alueita vähemmän. Fosforiravinteen 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. Kevätkukinnan 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, jääden 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 johtuu 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 vedenlaatu seuranta verkostoon, 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), kuvastaan avomerien suolaisemman veden vaikutusta vesimuodostuman alueella. Kokonaisravinteiden pitoisuudet laskevat tyypillisesti hieman toisen vuosineljänneksen aikana osin kevätkukinnan 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 ($R^2 = 0,64$, $F_{Reg} = 38,19$, $F_{df} = 35,01$, $p < 0,01$), kokonaistypen pitoisuuden kasvaessa noin 30 $\mu\text{g/l}$ 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 hiipuessa toukokuussa, orgaanisen aineksen hajoitus 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 Viikinin puhdistamolla tapahtuneen prosessihäiriön johdosta. Veden laatua tarkkailtiin Katajaluodon 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, ollen 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 loppupuolella 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).

3.1.3 Kolmas vuosineljännes

Pintaveden lämpötilassa oli kolmannen vuosineljänneksen aikana melko suuria eroja mittausasemien välillä (kuva 2). Heinäkuussa ja elokuun alussa lämpötila oli pääosin tavanomainen tai hie-man tavanomaista pienempi. Elokuun lopulla pintaveden lämpötila oli kohonnut poikkeuksellisen suureksi kaikilla havaintoasemilla ja lämpötila oli vielä syyskuun alussa hieman tavanomaista kor-

keampi. Syyskuun lopulla pintaveden lämpötila oli pääosin tavanomaisella tasolla. Pintaveden suolaisuus oli heinäkuussa ja elokuussa hieman tavanomaista korkeampi kaikilla havaintoasemilla, ker- toen Suomenlahden avomeren vesimassojen suuremmasta vaikutuksesta veden laatuun tarkkailu- alueella. Syyskuussa suolaisuus oli pudonnut hieman tavanomaista pienemmäksi, asemien välisen vaihtelun ollessa melko suurta (kuva 2).

Kokonaisravinteiden pitoisuus oli jakson aikana typen osalta pääosin tavanomaisella tasolla, mutta fosforin osalta pitoisuus oli hieman tavanomaista matalampi koko jakson ajan, paikoittain jopa poik- keuksellisen matala (kuva 2). Liukoisten ravinteiden pitoisuudet pintavedessä olivat koko jakson ajan tavanomaisia, lukuun ottamatta heinäkuun lopun hieman tavanomaista korkeampaa liukoisen fosfaatin pitoisuutta (kuva 2).

Pintaveden sameus, a-klorofylli ja pH-arvo olivat heinäkuussa ja elokuun alussa hieman tavan- omaista matalammat, palautuen jakson loppupuolella tavanomaiselle tasolle (kuva 2). Hapen kyl- lästysaste oli jakson alussa jokseenkin tavanomaista korkeampi, josta se elokuun ja syyskuun ai- kana laski tyypilliseen tapaan kylläisyysrajan tuntumaan (kuva 2). Jakson ainoa tavanomaista hie- man matalampi hapen kyllästysaste esiintyi yhdessä yksittäisen vertailuaineistoon nähden poik- keuksellisen korkean *E. coli* -pitoisuuden kanssa asemalla 57, mikä viittaa mahdollisesti puhdiste- tun jäteveden vaikutukseen alueella.

Pohjanläheisen veden lämpötila oli jakson alussa pääosin tavanomaisella tasolla, mutta nousi elo- kuussa tavanomaista korkeammaksi, asemalla 125 jopa poikkeuksellisen korkeaksi (kuva 3). Muista asemista poiketen alueen syvimmällä asemalla (148) lämpötila oli heinäkuussa poikkeuk- sellisen matala ja syyskuussa tavanomaista matalampi (kuva 3). Vastaavasti pohjanläheisen ve- den suolaisuus oli muilla asemilla tavanomaisella tasolla, mutta asemalla 148 suolaisuus oli heinä- kuussa ja syyskuussa poikkeuksellisen korkea (kuva 3). Suomenlahden syvänneveden vaikutukset näkyivät alueen syvimmällä asemalla.

Alueelle työntyneen syvänneveden myötä myös ravinnepitoisuudet kasvoivat asemalla 148 poik- keuksellisen korkealle tasolle sekä typpi- että fosforiravinteiden osalta (kuva 3). Muilla asemilla pohjanläheisen veden liukoisen typen, kokonaistypen ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat jakson läpi tavanomaisia, lukuun ottamatta syyskuun lopun hieman kohonneita kokonaistypen pitoisuuksia ja aseman 57 poikkeuksellisen korkea liukoisen typen pitoisuutta syyskuussa (kuva 3). Kokonais- fosforin pitoisuus muilla asemilla oli sen sijaan hieman tavanomaista matalampi koko jakson ajan, elokuussa jopa poikkeuksellisen matala asemilla 125 ja 168 (kuva 3).

Pohjanläheisen veden happipitoisuus oli pääosin tavanomainen tai hieman tavanomaista korke- ampi jakson aikana, paitsi asemilla 57 ja 148, joilla havaittiin poikkeuksellisen matalia happipitoi- suuksia (kuva 3). Aseman 148 matalan happipitoisuuden selittää alueelle työntynyt syvännevesi- massa. Aseman 57 matala happipitoisuus mitattiin syyskuussa, jolloin samalla asemalla sekä liuenneen typen pitoisuus että *E. coli* -pitoisuus olivat poikkeuksellisen korkeat, johtuen mahdolli- sesti puhdistetun jäteveden vaikutuksesta.

3.1.4 Neljäs vuosineljännes

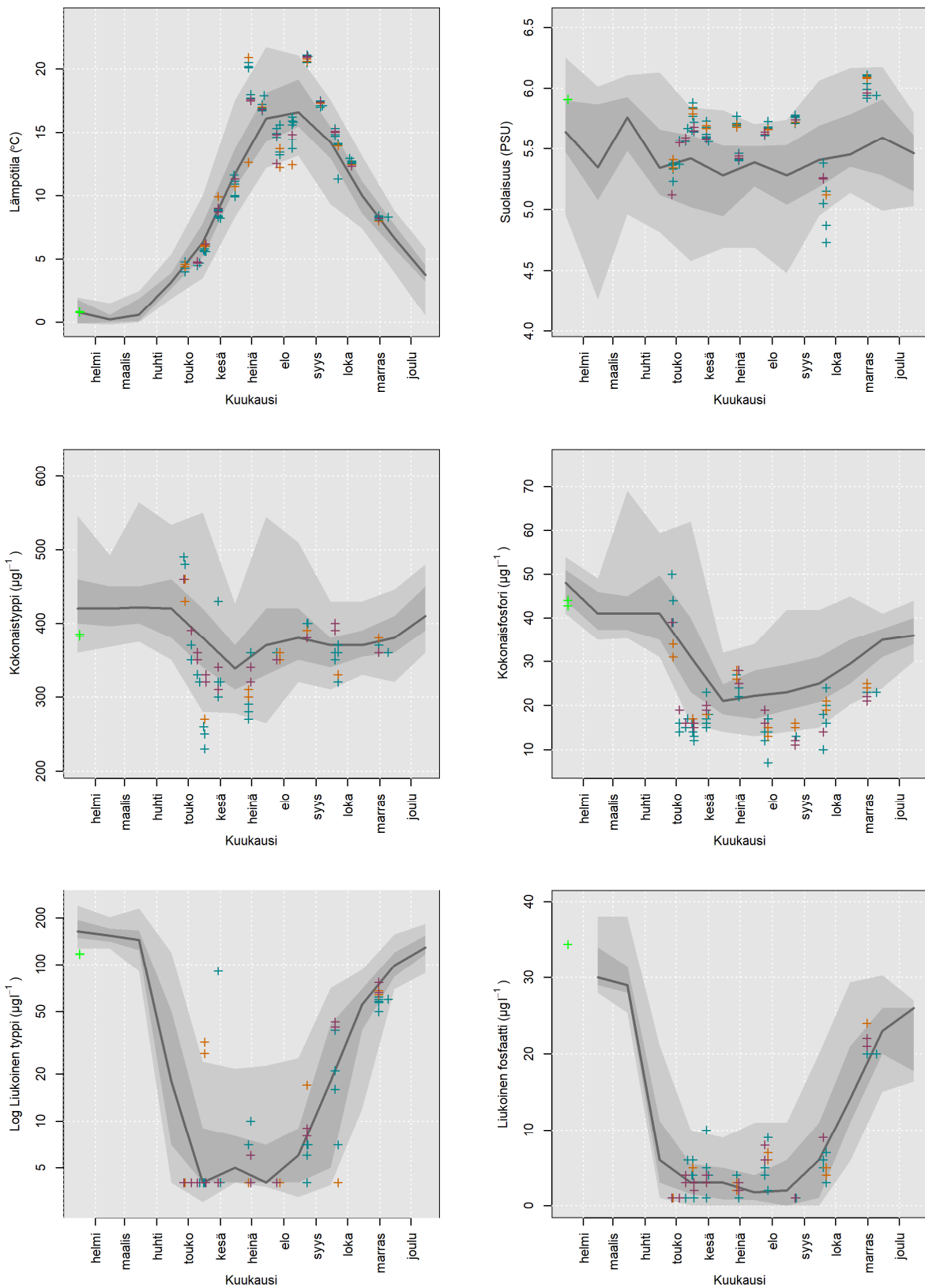
Neljännellä vuosineljänneksellä pintaveden lämpötila oli tavanomainen (kuva 2). Pintaveden suo- laisuus oli hieman tavanomaista suurempi ja vastaavasti sameus oli hieman tavanomaista pie- nempi kaikilla asemilla, viitaten lievästi tavanomaista suurempaan avomeren vaikutukseen alu- eella. Kokonaistypen ja liukoisten ravinteiden pitoisuudet olivat pääosin tavanomaisia, mutta koko- naisfosforin pitoisuudet olivat hieman tavanomaista suurempia.

Pintaveden happamuudessa ja hapen kyllästysasteessa oli jonkin verran asemakohtaista vaihte- lua, pysytellen kuitenkin pääosin tavanomaisella tasolla (kuva 2). A-klorofyllin pitoisuudet olivat jak- son alussa hieman tavanomaista pienemmät, mutta marraskuussa ne olivat kasvaneet hieman ta-

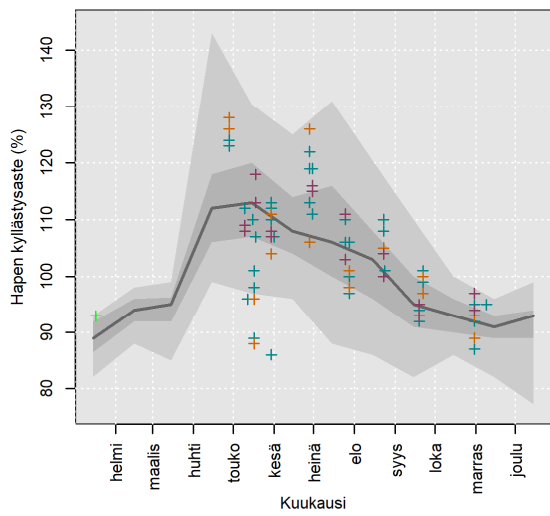
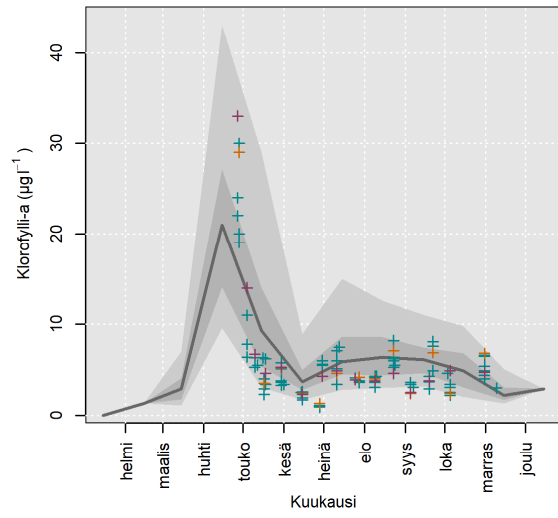
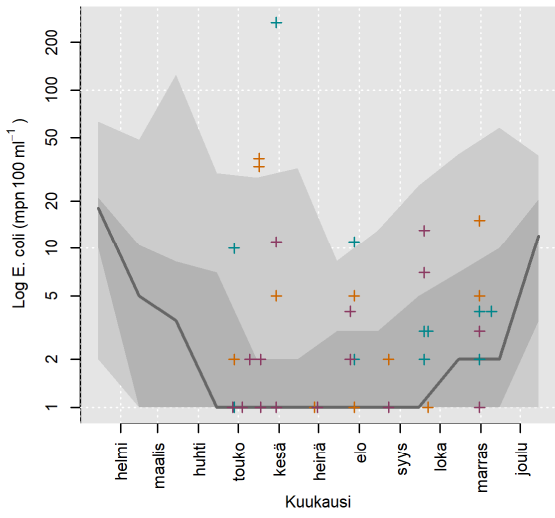
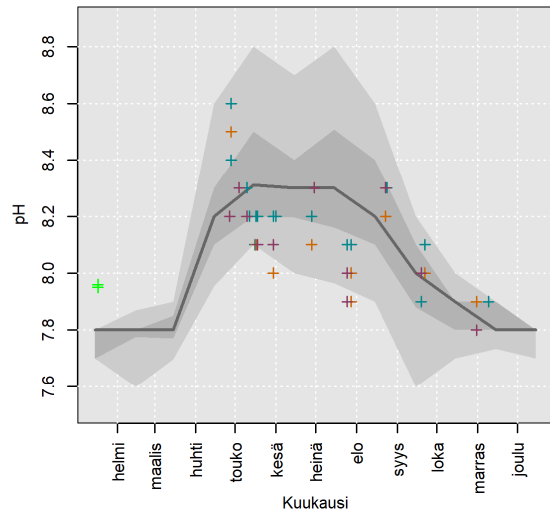
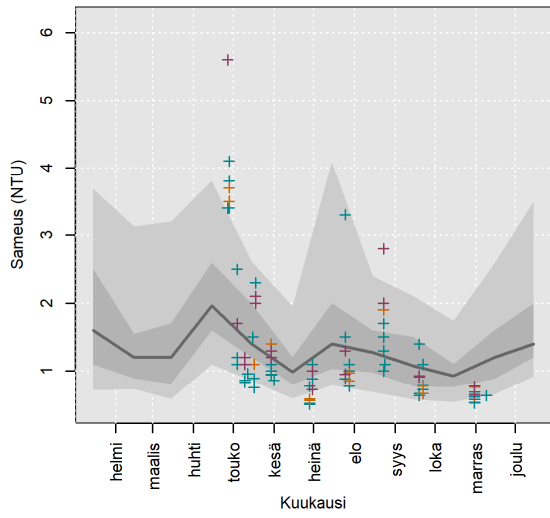
vanomaista suuremmiksi. Pintaveden *E. coli* -pitoisuuksien osalta neljäs vuosineljännes oli tavanomainen, lukuun ottamatta yhtä hieman tavanomaista suurempaa pitoisuutta asemalla 147, joka oletettavasti johtuu puhdistetun jäteveden vaikutuksesta (kuva 2).

Myös pohjanläheisen veden lämpötila oli neljännellä vuosineljänneksellä tavanomainen ja suolaisuus hieman tavanomaista suurempi, lukuun ottamatta vesimuodostuman syvintä asemaa 148, jossa lämpötila oli matalampi ja suolaisuus vastaavasti suurempi (kuva 3). Kokonaistypen pitoisuudet olivat pääosin tavanomaisia. Sekä kokonaisfosforin että liukoisen typen pitoisuudet vaihtelivat poikkeuksellisen pienen ja hieman tavanomaista suuremman välillä, kun taas liukoisen fosfaatin pitoisuudet vaihtelivat poikkeuksellisen suuren ja hieman tavanomaista pienemmän välillä.

Pohjanläheisen veden sameus oli muilla asemilla tavanomaisella tasolla, mutta asemalla 123 hieman tavanomaista suurempi ja asemalla 125 tavanomaista pienempi (kuva 3). *E. coli* -pitoisuudet olivat tavanomaisen pieniä kaikilla asemilla. Pohjanläheisen veden happipitoisuus ja pH-arvo olivat monilla asemilla hieman tavanomaista pienempiä.

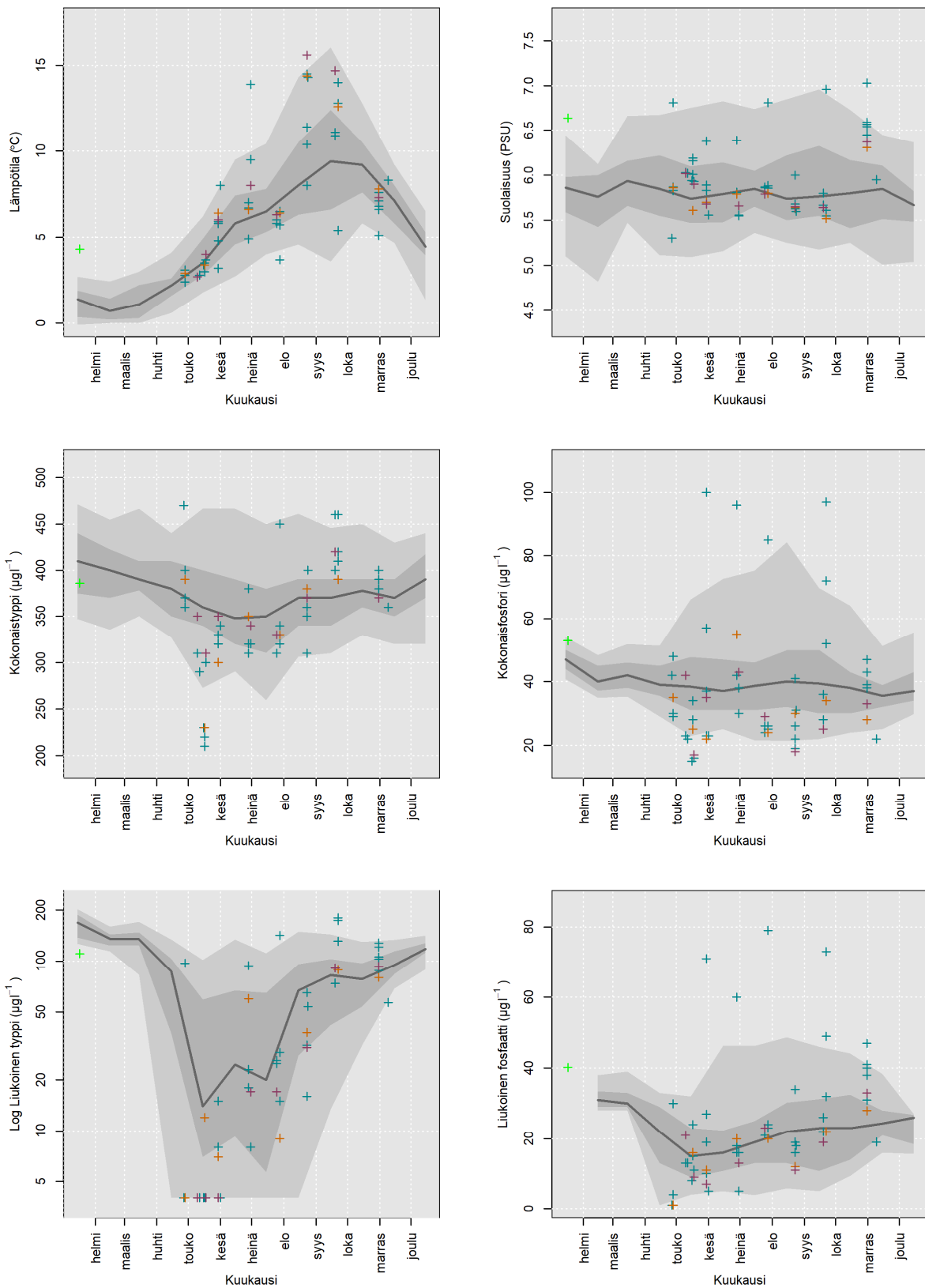


Kuva 2. Helsinki-Porkkala vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiitit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.

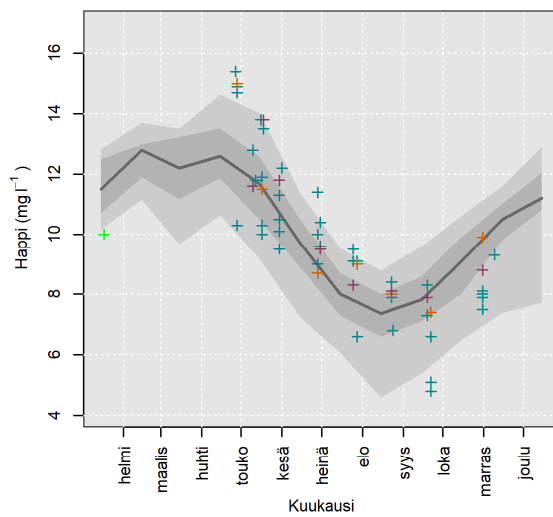
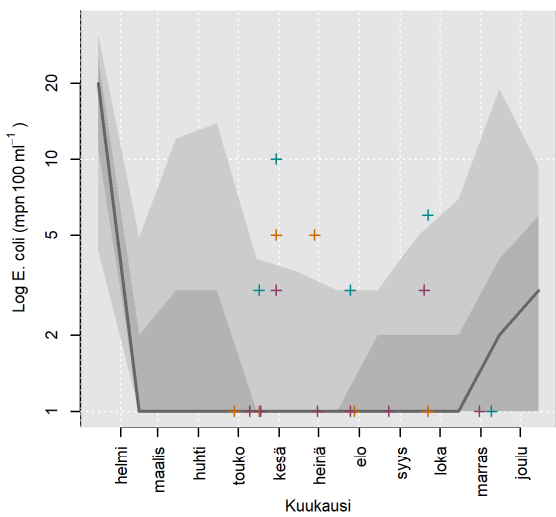
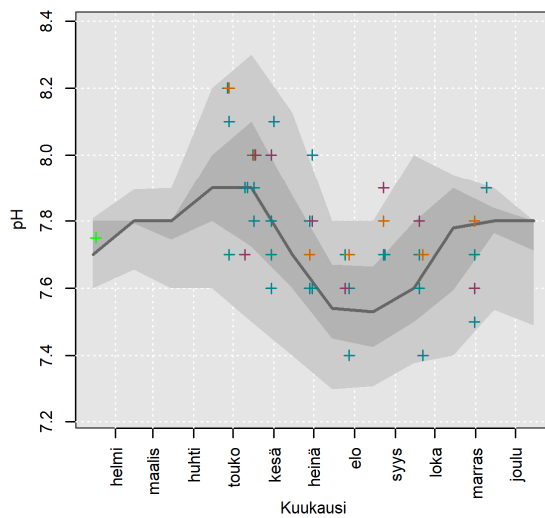
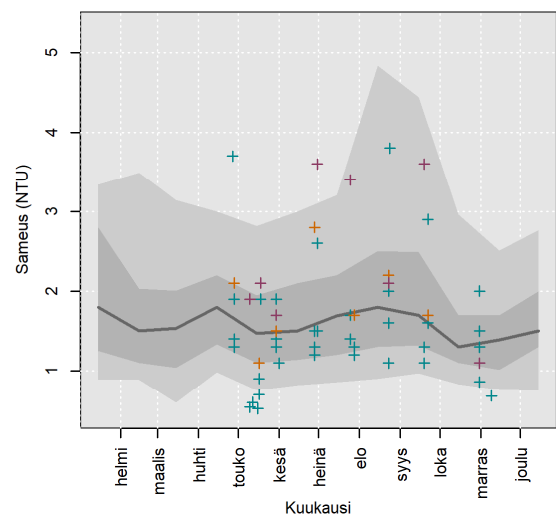


- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persentiilit
- 5. ja 95. persentiilit
- + Katajaluoto (125) 2022
- + Knaperskär (147) 2022
- + Muut asemat 2022
- + 39A 2022

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.



- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persenttiit
- 5. ja 95. persenttiit
- + Katajaluoto (125) 2022
- + Knaperskär (147) 2022
- + Muut asemat 2022
- + 39A 2022

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 avomeren 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).

3.2.3 Kolmas vuosineljännes

Pintaveden lämpötila laski heinäkuussa hieman tavanomaista korkeammasta tavanomaiselle tai hieman tätä matalammalle tasolle (kuva 4). Elokuun lopussa pintalämpötila oli kohonnut poikkeuksellisen korkeaksi, josta se kuitenkin laski syyskuun aikana tavanomaiselle tasolle (kuva 4). Pintaveden suolaisuus oli miltei koko jakson ajan hieman tavanomaista suurempi, ainoastaan syyskuun lopussa aseman 114 suolaisuus oli vertailuaineistoon nähden hieman matalampi (kuva 4). Avomeren vesimassojen vaikutus oli Porvoo-Helsinki vesimuodostuman alueella Helsinki-Porkkalan vesimuodostuman tavoin voimakkaampaa heinäkuussa ja elokuussa, hiipuen syyskuun loppua kohti.

Kokonaisfosforin pitoisuus oli jakson aikana pieni, ajoittain jopa poikkeuksellisen pieni (kuva 4). Kokonaistypen sekä liukoisten ravinteiden pitoisuuksien osalta jakso oli kuitenkin tavanomainen lukuun ottamatta yksittäisiä korkeita kokonaistypen ja liukoisen typen pitoisuuksia asemilla 114 ja

166 (kuva 4). Syyskuun loppua kohti liuenneiden ravinteiden pitoisuudet kasvoivat alueelle tyypilliseen tapaan (kuva 4).

Pintaveden sameus oli jakson aikana pääosin tavanomainen, asemien välisten erojen ollessa kuitenkin jokseenkin suuria (kuva 4). Pintaveden hapen kyllästysaste, *E. coli*-pitoisuus ja pH olivat pääsääntöisesti tavanomaiset (kuva 4). A-klorofyllin pitoisuus oli heinäkuun poikkeuksellisen korkea arvoa (asemalla 114) lukuun ottamatta tavanomainen tai hieman tätä pienempi (kuva 4).

Kolmannella vuosineljänneksellä pohjanläheisen veden lämpötila oli syvemmällä asemilla (114 ja 166) hieman tavanomaista matalampi (kuva 5). Matalammalla asemalla 39 pohjaveden lämpötila vaihteli jakson aikana melko paljon, laskien heinäkuussa syvempien asemien tasolle ja nousten elokuun aikana taas poikkeuksellisen korkeaksi (kuva 5). Pohjanläheisen veden suolaisuus oli jakson aikana melko tavanomainen, aseman 39 suolaisuuden ollessa hieman syvempiä asemia matalampi (kuva 5).

Pohjanläheisen veden ravinnepitoisuudet olivat jakson aikana matalimmat asemalla 39 ja korkeimmat asemalla 166 (kuva 5). Syyskuussa aseman 166 kokonaistypen, kokonaisfosforin, liuenneen typen ja liuenneen fosfaatin pitoisuudet olivat kaikki poikkeuksellisen korkeita (kuva 5). Aseman 39 ravinnepitoisuudet olivat tavanomaiset tai hieman matalammat ja asemalla 114 ne olivat tavanomaiset tai hieman korkeammat (kuva 5).

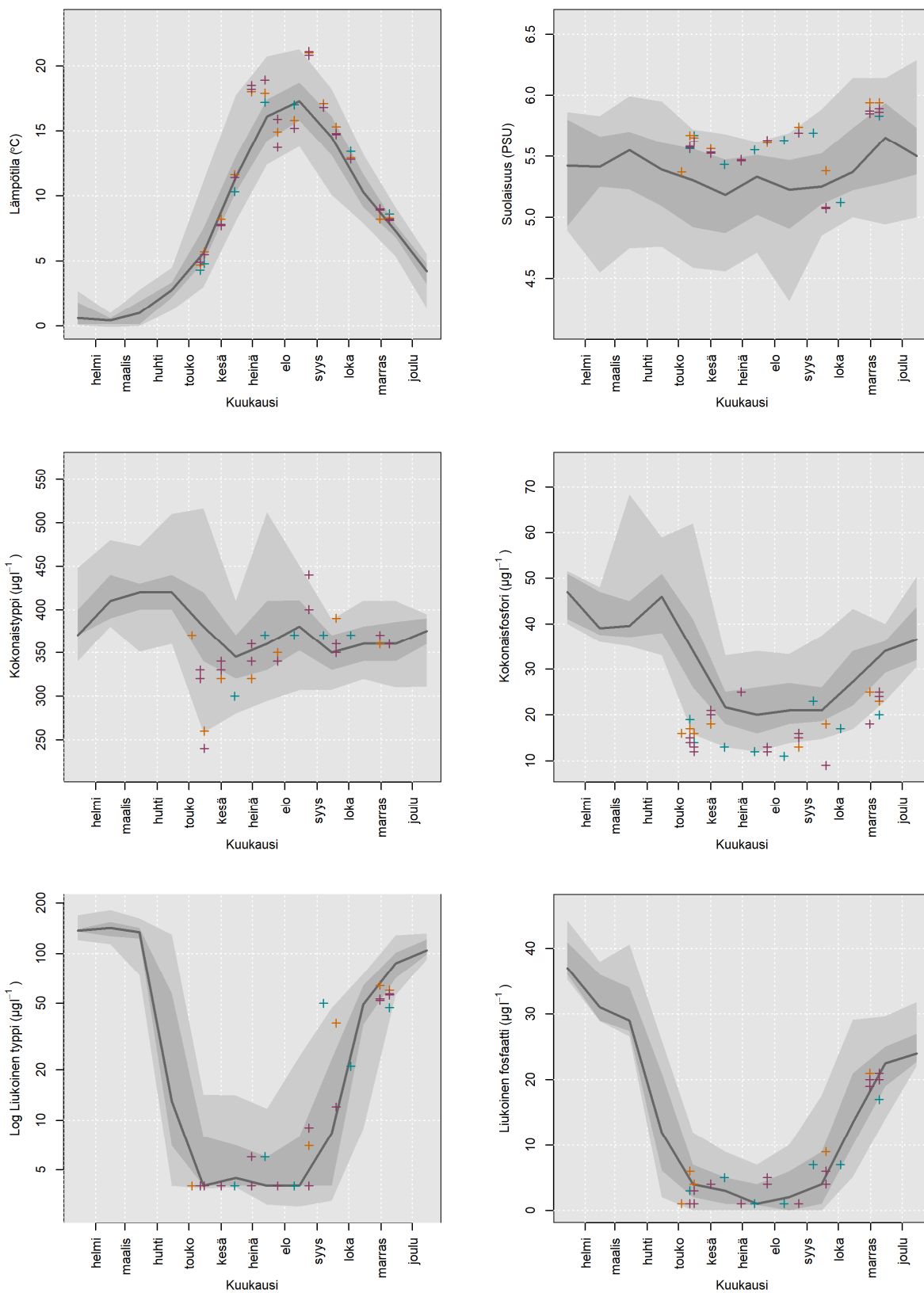
Pohjanläheisen veden sameus nousi asemalla 39 poikkeuksellisen korkeaksi yhdessä kohonneen lämpötilan kanssa ja syvemmälläkin asemilla sameuden vaihtelu oli jakson aikana suhteellisen suurta (kuva 5). Pohjanläheisen veden pH sekä happi- ja *E. coli*-pitoisuudet olivat tavanomaisia, aseman 166 happipitoisuus laski syyskuun lopulla hieman tavanomaista matalammaksi, säilyen kuitenkin hapekkaana (kuva 5).

3.2.4 Neljäs vuosineljännes

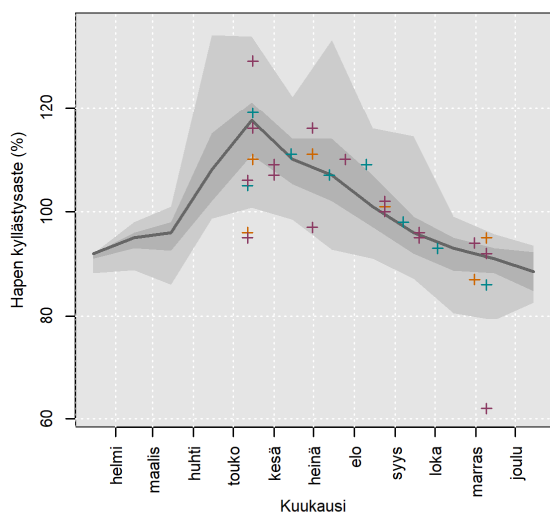
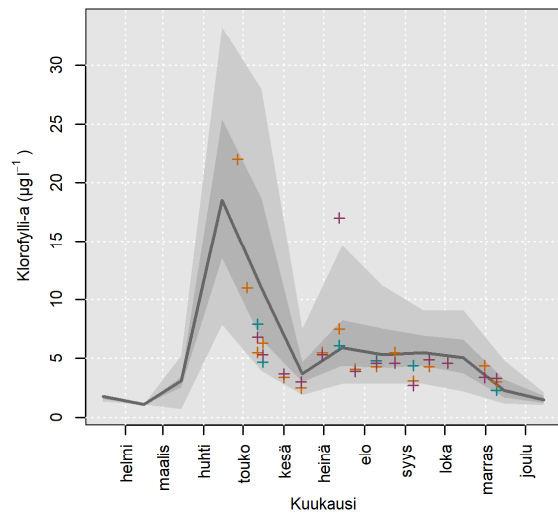
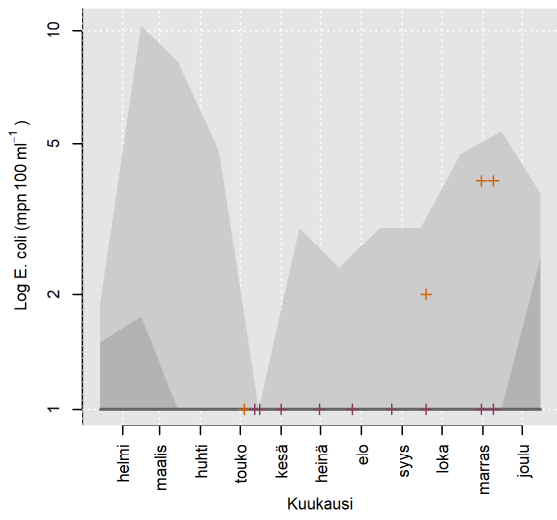
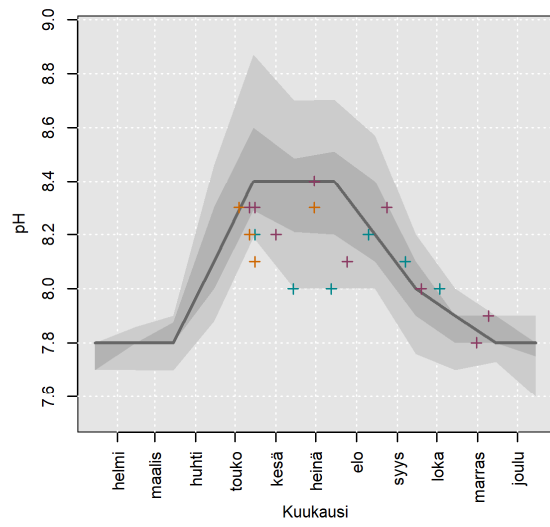
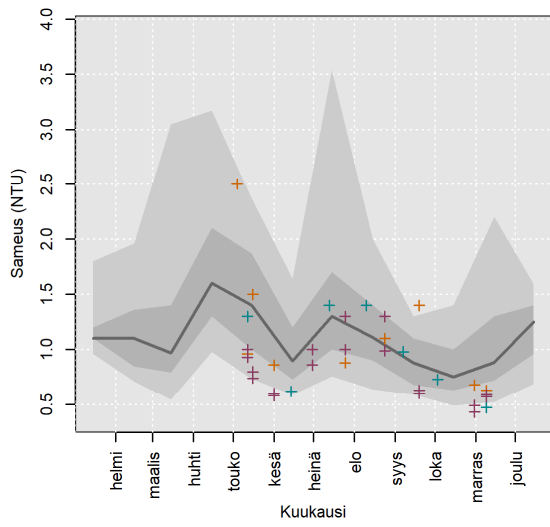
Neljännellä vuosineljänneksellä pintaveden lämpötila oli tavanomainen ja Helsinki-Porkkala vesimuodostuman tavoin avomeren vaikutus oli hieman tavanomaista voimakkaampi, aiheuttaen tavanomaista suurempaa suolaisuutta ja pienempää sameutta (kuva 4). Ravinteiden osalta kokonaistypen ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat tavanomaisia, kokonaisfosforin ja liukoisen typen pitoisuudet taas hieman tavanomaista pienemmät.

Pintaveden happamuus ja a-klorofyllin pitoisuus oli tavanomaista, kuten myös itäpuolen asemien *E. coli*-pitoisuus (kuva 4). Asemalla 39, joka sijaitsee lähellä puhdistetun jäteveden purkupistettä, havaittiin hieman kohonnut *E. coli*-pitoisuus. Pintaveden hapen kyllästysaste oli pääosin tavanomaisella tasolla, lukuun ottamatta aseman 114 yhtä näytettä, jossa kyllästysaste oli poikkeuksellisen pieni (62 %). On kuitenkin syytä epäillä, että tulos on virheellinen, sillä saman näytteenottokerran muilla pintakerroksen näytesyvyyksillä hapen kyllästysaste oli 92 %, eikä muissa vedenlaatu-parametreissa ollut havaittavaa eroa näytesyvyyksien välillä.

Pohjanläheisen veden lämpötila, happipitoisuus ja pH-arvo kasvoivat marraskuun alussa ja samanaikaisesti suolaisuus, ravinnepitoisuudet ja sameus laskivat (kuva 5). Tämä kertoo veden kerrostuneisuuden murtumisesta vesimuodostuman alueella marraskuun alussa, minkä seurauksena marraskuussa pintaveden ja pohjanläheisen veden laadut olivat melko samanlaiset.

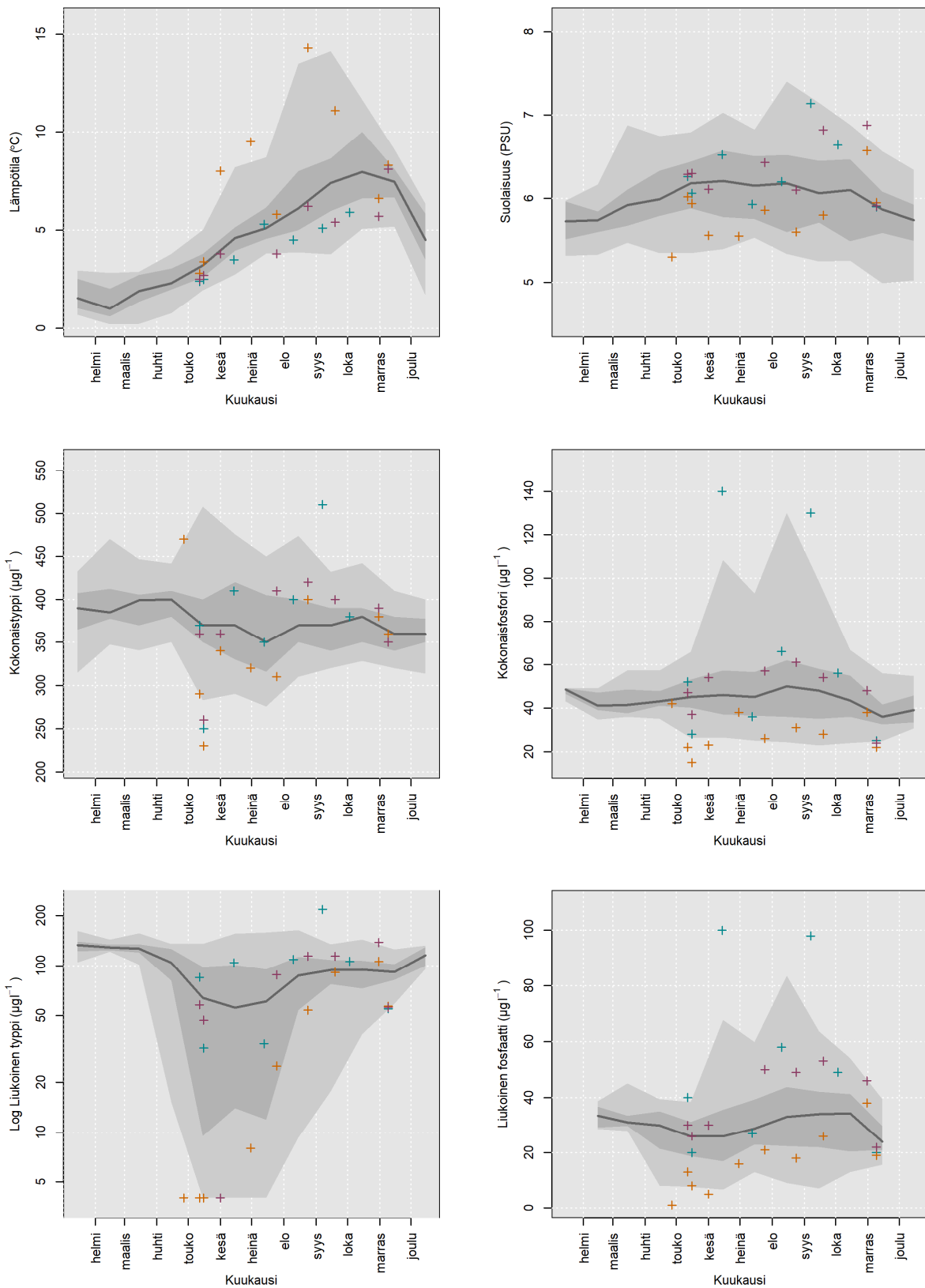


Kuva 4. Porvoo-Helsinki vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.

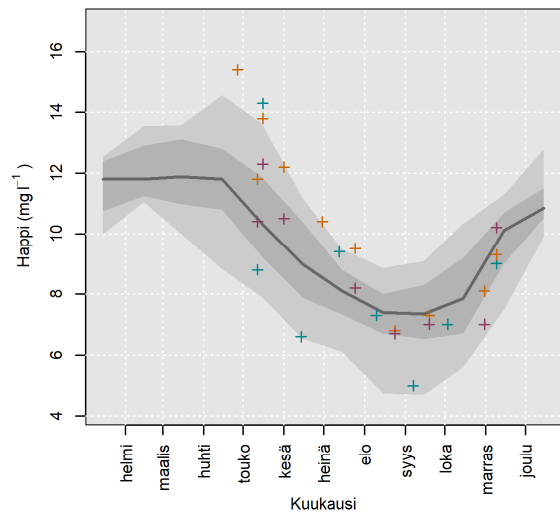
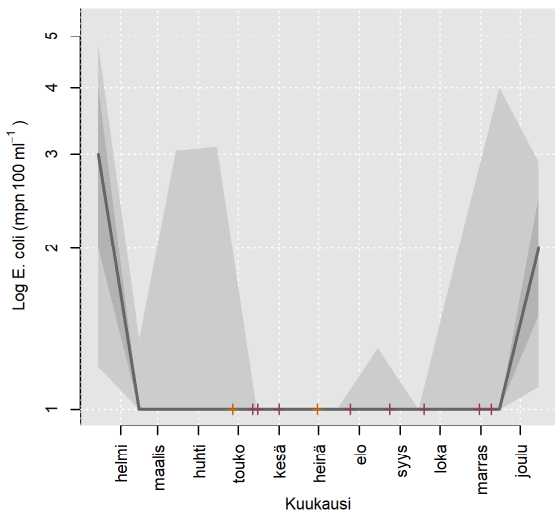
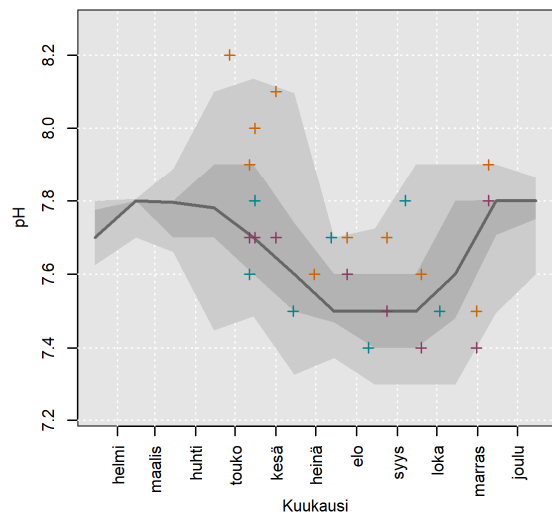
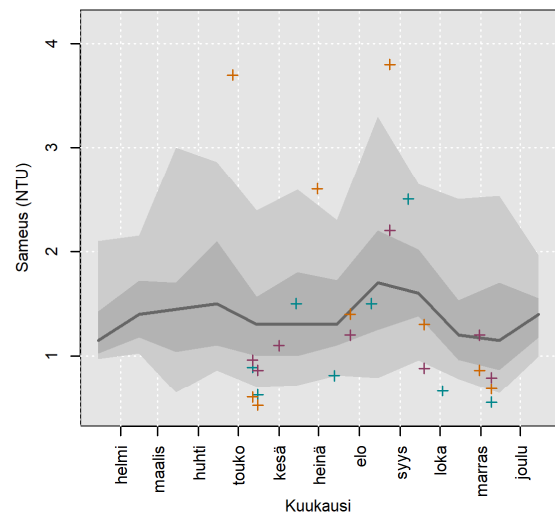


- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persenttiit
- 5. ja 95. persenttiit
- + Länsi-Tonttu (114) 2022
- + Flathällgrundet (39) 2022
- + Pentarn (166) 2022

Kuva 4. Jatkoa edelliseltä sivulta.



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



- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persenttiit
- 5. ja 95. persenttiit
- + Länsi-Tonttu (114) 2022
- + Flathällgrundet (39) 2022
- + Pentarn (166) 2022

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 selällä asemalla 68 (kuva 6).

Pintaveden sameus oli tavanomaisella tasolla, pH oli koholla huhtikuun lopulla, samaan aikaan koholla olleiden a-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 kevätkukinnan 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 puolella välissä (kuva 7). Suolaisemman vesimassan myötä kokonaistypen pitoisuus laski poikkeuksellisen pieneksi aseman 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 syvänneveden tunkeutumisesta alueelle.

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

3.3.3 Kolmas vuosineljännes

Pintaveden lämpötila oli jakson aikana tavanomainen elokuun loppua lukuun ottamatta, jolloin asemalla 117 lämpötila oli poikkeuksellisen korkea (kuva 6). Suolaisuus pysyi hieman tavanomaista korkeampana syyskuun loppuun asti, jolloin se laski tavanomaiselle tasolle (kuva 6).

Pintaveden kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuudet olivat kolmannella vuosineljänneksellä tavanomaisia, mutta liukoisen typen ja fosfaatin pitoisuudet kasvoivat heinäkuun jälkeen asemalla 68 tavanomaista suuremmiksi (kuva 6). Asemalla 117 liukoisen typen ja fosfaatin pitoisuudet pysyivät tavanomaisina syyskuuhun asti, jolloin ne putosivat hieman tavanomaista matalammalle tasolle a-klorofyllin pitoisuuden kasvaessa (kuva 6).

Sameuden ja pH:n osalta jakso oli molemmilla asemilla melko tavanomainen (kuva 6). Heinäkuun lopulla aseman 117 *E. coli* -pitoisuus oli hieman koholla ja hapen kyllästysaste vastaavasti hieman tavanomaista pienempi, mikä johtunee heinäkuun rankkasateen myötä kasvaneesta alueelle laskevien purojen ja ojien kuormituksesta (kuva 6). Asemalla 68 pintaveden *E. coli* -pitoisuus ja hapen kyllästysaste olivat jakson aikana tavanomaiset (kuva 6).

Pohjanläheisen veden lämpötila ja suolaisuus olivat jakson aikana samankaltaiset pintaveden kanssa, elokuun lopussa asemalla 117 lämpötila oli poikkeuksellisen korkea ja suolaisuus oli molemmilla asemilla hieman tavanomaista korkeampi (kuva 7). Asemalla 68 pohjanläheinen vesi oli syyskuuhun asti hieman tavanomaista viileämpää (kuva 7).

Kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuudet olivat jakson aikana tavanomaiset, lukuun ottamatta elokuun alkua, jolloin asemalla 68 molemmat pitoisuudet olivat poikkeuksellisen pieniä (kuva 7). Vastaavasti liukoisen fosfaatin pitoisuus oli samalla havaintokerralla tavanomaista suurempi (kuva 7). Muutoin pohjanläheisen veden liukoisen typen ja fosfaatin pitoisuudet olivat jakson aikana tavanomaiset syyskuuhun asti, jolloin asemalla 117 pitoisuudet laskivat pintaveden tavoin hieman tavanomaista pienemmiksi (kuva 7).

Pohjanläheisen veden sameus oli asemalla 68 melko matala syyskuuhun asti, jolloin se nousi tavanomaiselle tasolle. Asemalla 117 sameus oli hieman korkeampi, pysyen melko tavanomaisella tasolla (kuva 7). Pohjanläheisen veden pH-arvo nousi jakson aikana molemmilla asemilla tavanomaisesta tai hieman tätä matalammasta hieman tavanomaista korkeammaksi (kuva 7). Pohjanläheisen veden happi- ja *E. coli* -pitoisuudet olivat jakson aikana tavanomaiset (kuva 7).

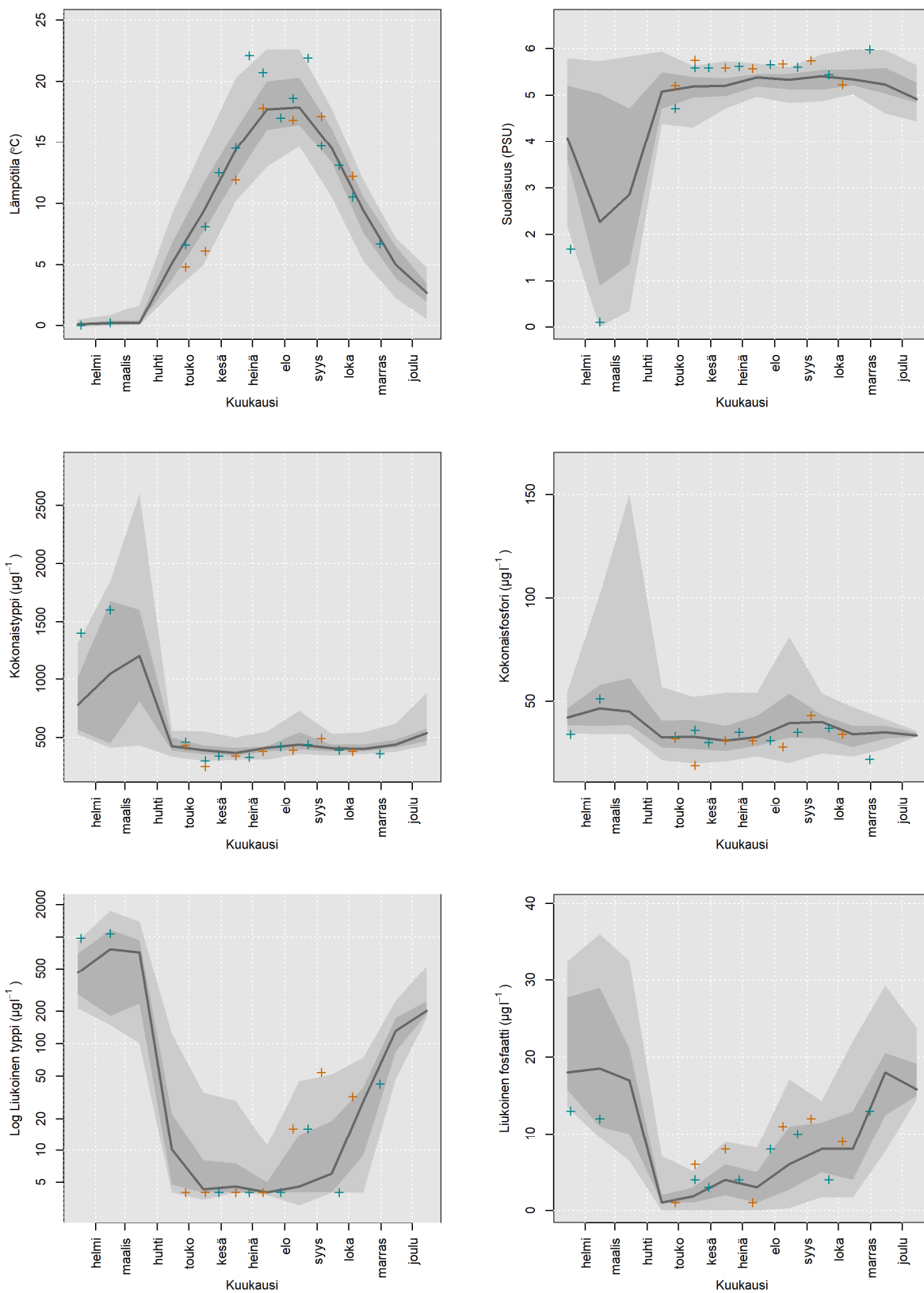
3.3.4 Neljäs vuosineljännes

Neljännellä vuosineljänneksellä pintaveden lämpötila oli tavanomainen molemmilla havaintoasemilla, mutta suolaisuus nousi marraskuussa asemalla 117 tavanomaista korkeammaksi (kuva 6). Liukoisten ravinteiden pitoisuudet olivat läpi jakson tavanomaiset, kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuuksien vaihdellessa tavanomaisen ja tavanomaista pienemmän välillä.

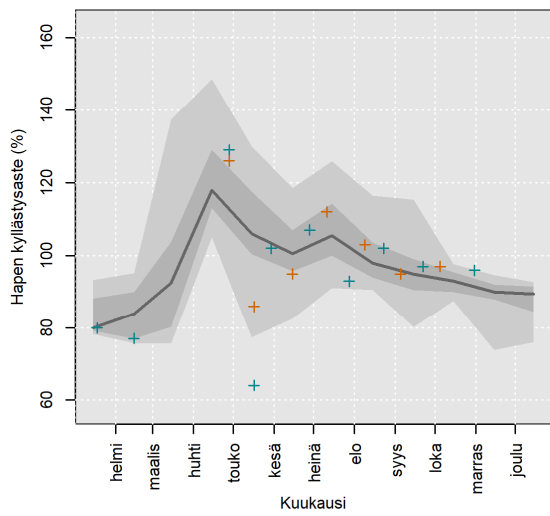
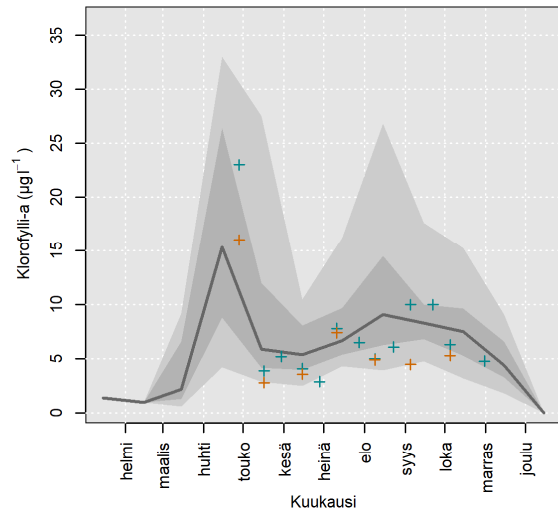
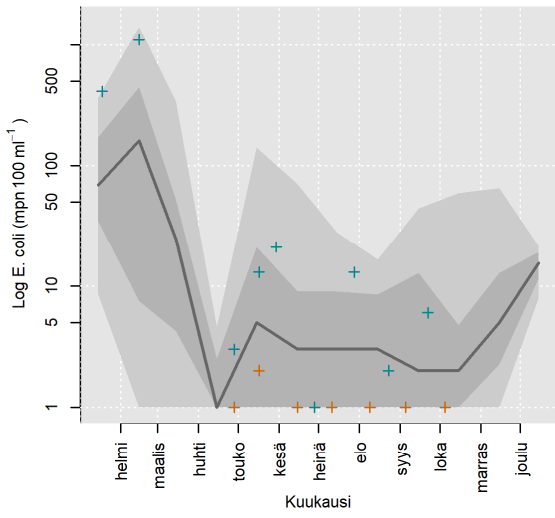
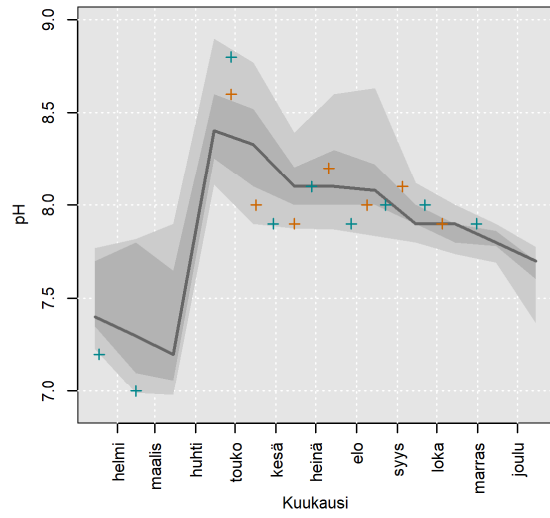
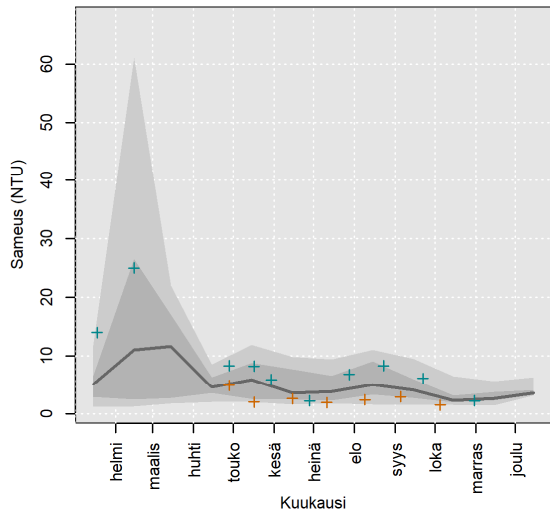
Pintaveden sameus ja *E. coli* -pitoisuudet olivat tavanomaisen pieniä, a-klorofyllin pitoisuus oli tavanomainen asemalla 117 ja hieman tavanomaista pienempi asemalla 68 (kuva 6). Hapen kyllästysaste ja pH-arvo olivat pintavedessä tavanomaisia tai hieman tavanomaista suurempia.

Myös pohjanläheisen veden lämpötila oli molemmilla asemilla tavanomainen, suolaisuuden noustessa marraskuussa poikkeuksellisen korkeaksi asemalla 117 (kuva 7). Liukoisen ravinteiden pitoisuudet olivat koko jakson ajan tavanomaisella tasolla, mutta kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuudet laskivat asemalla 117 hieman tavanomaista pienemmiksi tai poikkeuksellisen pieniksi. Pohjanläheisen veden sameus oli molemmilla asemilla hieman tavanomaista pienempi. Pienet ravinnepitoisuudet viittaavat korkean suolaisuuden ja matalan sameuden kanssa vertailuaineistoa pienempään maalta tulevan makean veden vaikutukseen, minkä selittää melko vähäsateinen syksy.

Pohjanläheisen veden happipitoisuus ja oli tavanomainen ja pH-arvo sekä *E. coli*-pitoisuus jopa hieman tavanomaista pienempiä asemalla 117, viitaten edelleen vähäiseen valumavesien vaikutukseen (kuva 7).

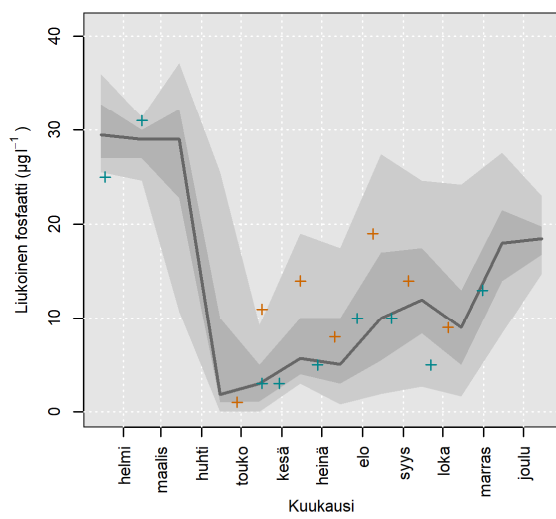
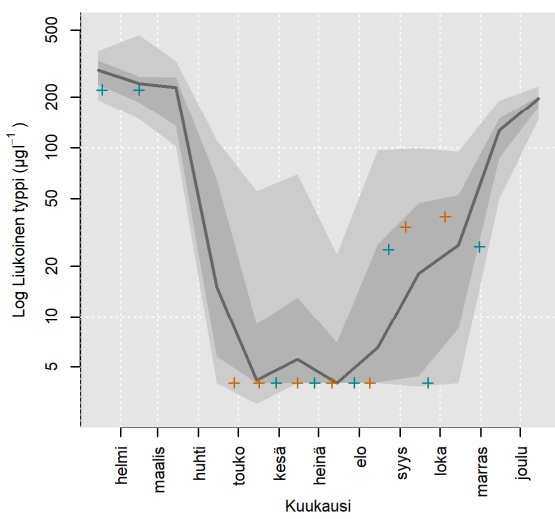
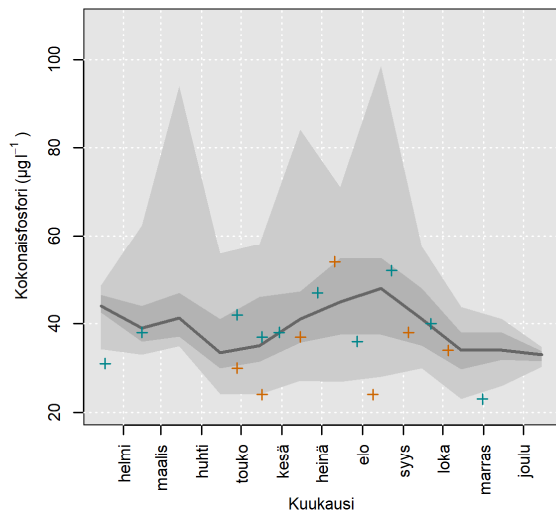
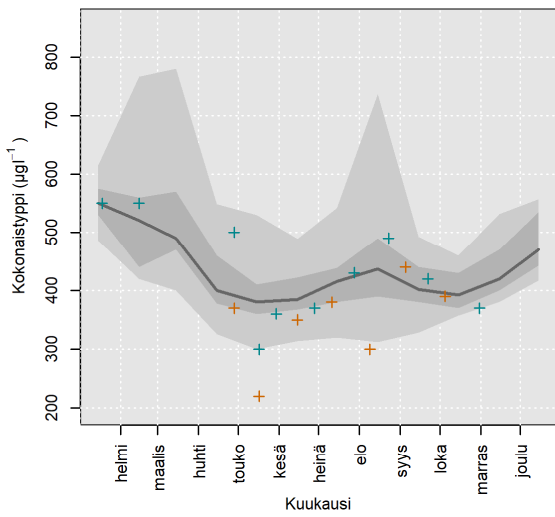
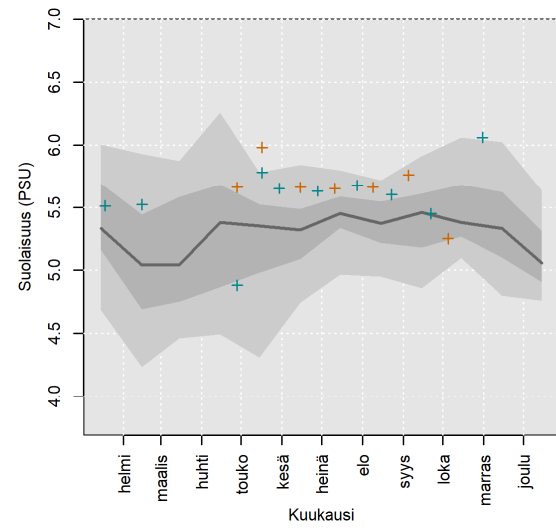
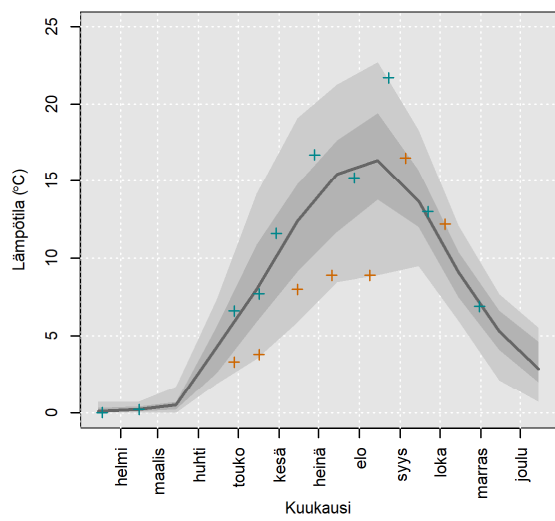


Kuva 6. Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiitit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.

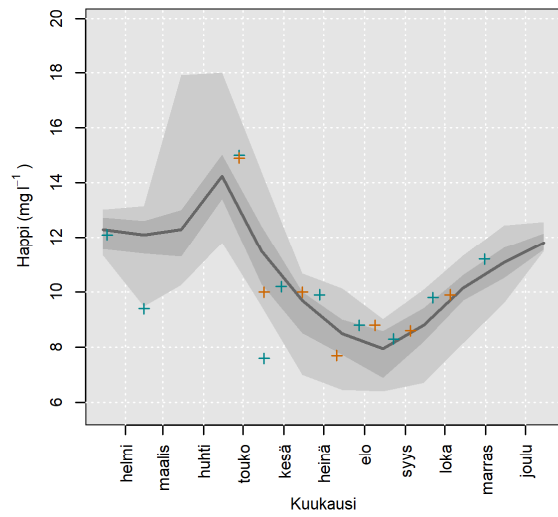
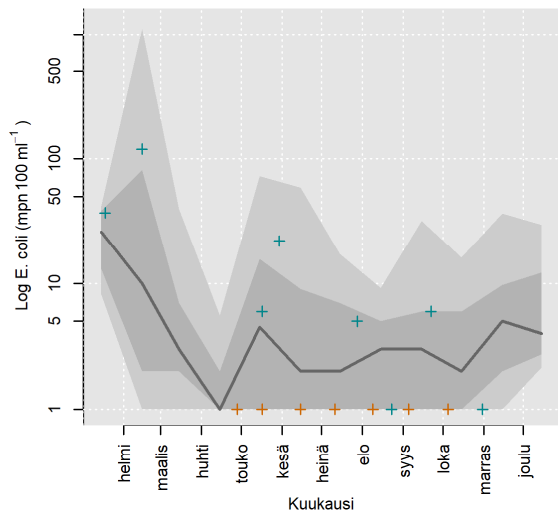
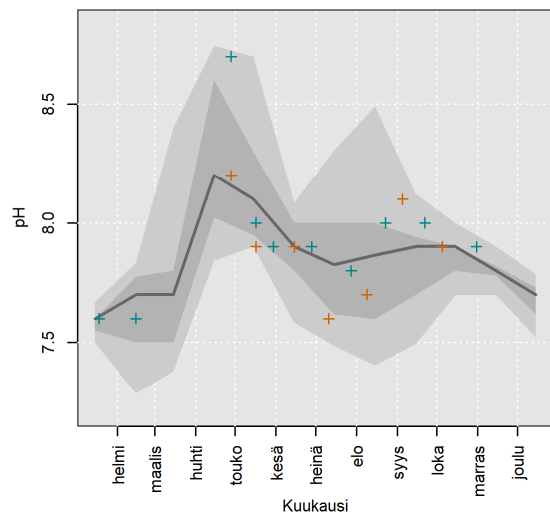
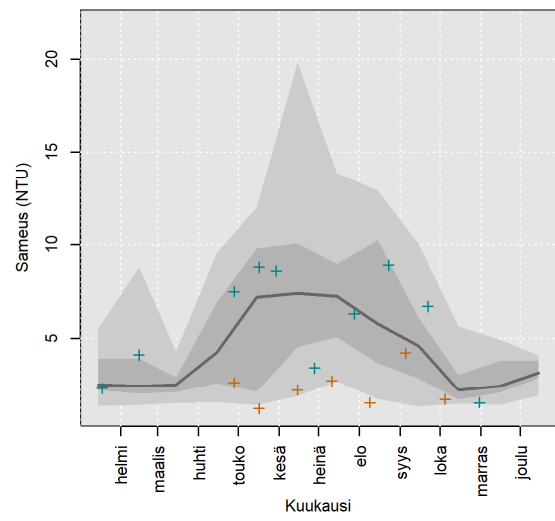


- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persenttiit
- 5. ja 95. persenttiit
- + Melkin selkä (68) 2022
- + Ryssjeholmsfjärden (117) 2022

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.



- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persenttiit
- 5. ja 95. persenttiit
- + Melkin selkä (68) 2022
- + Ryssjeholmsfjärden (117) 2022

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 Suvisaaristo-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 pohjoisempänä 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 rannikko-ulappa 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 toukuussa, 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).

3.4.3 Kolmas vuosineljännes

Pintaveden lämpötila laski jakson aikana lievästi tavanomaista korkeammasta hieman tavanomaista matalammaksi (kuva 8). Kesän suhteellisen vähäisten sateiden ja tarkkailualueella vallinneen voimakkaamman Suomenlahden avomeren vesimassojen vaikutuksen seurauksena suolaisuus kasvoi jakson aikana jopa poikkeuksellisen korkeaksi, asemien välisten erojen kaventuessa samalla melko pieniksi (kuva 8).

Pintaveden kokonaistypen ja kokonaisfosforin pitoisuudet olivat jakson aikana asemilla 94 ja 191 pääsääntöisesti hieman tavanomaista matalammat, elokuussa molemmilta asemilta mitattiin poikkeuksellisen matala kokonaisfosforin pitoisuus ja asemalta 191 myös poikkeuksellisen matala kokonaistypen pitoisuus (kuva 8). Asemalla 87 kokonaistypen pitoisuus oli hieman tavanomaista korkeampi läpi jakson, mutta kokonaisfosforin pitoisuus oli poikkeuksellisen korkea sekä heinäkuussa että syyskuussa (kuva 8).

Pintaveden liukoisen typen pitoisuus oli poikkeuksellisen suuri koko jakson aikana Porsaan asemalla (94) Seurasaarenselän eteläosissa. Liukoisen typen pitoisuus kasvoi pintavedessä syyskuulle myös asemalla 191. Liukoisen fosfaatin pitoisuus oli koholla kaikilla vesimuodostuman alueen asemilla syyskuussa.

Pintaveden sameus oli kaikilla asemilla koholla jakson alussa, mutta ulommilla asemilla 94 ja 191 se laski heinäkuun jälkeen tavanomaista matalammalle tasolle, kun taas sisemmällä asemalla 87 sameus pysyi hieman tavanomaista korkeana tai poikkeuksellisen korkeana koko jakson ajan (kuva 8). Happamuus ja *E. coli* -pitoisuus olivat jakson aikana tavanomaisia (kuva 8). Pintaveden a-klorofyllin pitoisuuksissa oli suurehkoa vaihtelua asemien välillä (kuva 8). Aseman 87 pitoisuuden ollessa joko poikkeuksellisen korkea tai hieman tavanomaista korkeampi, ulompien asemien a-klorofyllin pitoisuus oli heinäkuussa hieman tavanomaista korkeampi, mutta laski molemmilla asemilla elokuussa hieman tavanomaista matalammalle ja syyskuussa poikkeuksellisen matalalle tasolle (kuva 8).

Pintaveden hapen kyllästysaste oli heinäkuussa ja elokuussa tavanomaista korkeampi, asemalla 94 jopa poikkeuksellisen korkea, mutta syyskuussa hapen kyllästysaste laski jokaisella asemalla poikkeuksellisen matalaksi, alle 50 prosenttiin (kuva 8). Hapenkulutus on siis ollut poikkeuksellisen voimakasta pintavedessä syyskuun aikana, ilmentäen mahdollisesti alueella esiintyneiden syanobakteerikukintojen hajoamista.

Pohjanläheisen veden lämpötila oli Seurasaarenselällä asemalla 94 tavanomaista matalampi heinä- ja elokuussa, nousten tavanomaiselle tasolle syyskuussa. Asemilla 87 ja 191, Laajalahdella ja Rajasaaren itäpuolella pohjanläheisen veden lämpötila laski heinäkuun tavanomaista suuremmista lämpötiloista tavanomaiselle tasolle elo- ja syyskuussa (kuva 9). Pohjanläheinen vesi oli alueella tavanomaista tai poikkeuksellisen suuri (kuva 9).

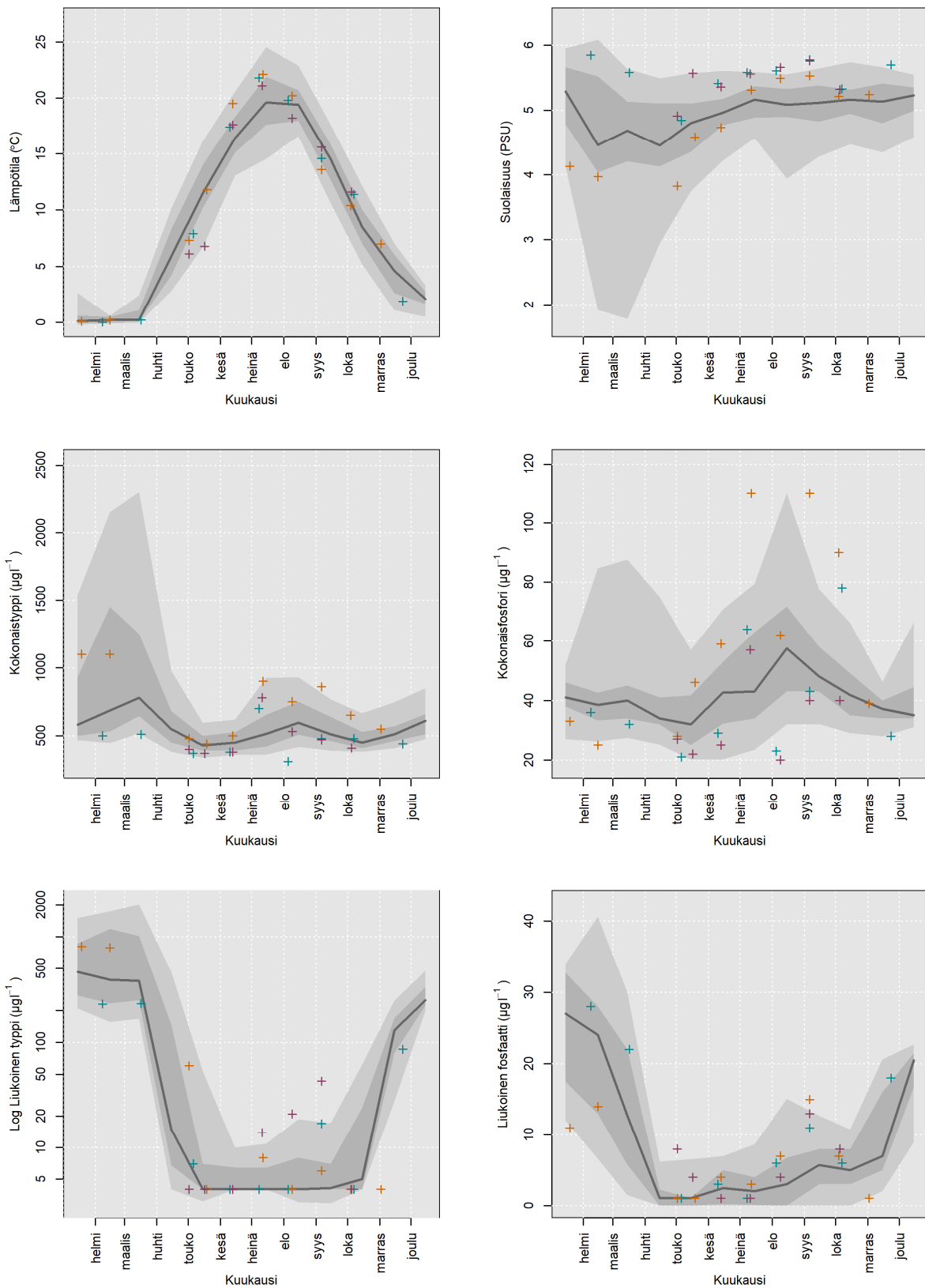
Pohjanläheisen veden kokonaisravinteiden pitoisuudet vaihtelivat asemien välillä voimakkaasti, olen paikotellen poikkeuksellisen pienet tai suuret. Aseman 87 pitoisuudet olivat keskimäärin suurimmat ja aseman 94 keskimäärin pienimmät (kuva 9), liukoisten ravinteiden pitoisuudet olivat tavanomaiset tai sitä suuremmat (kuva 9). Alueelle työntynyt suolaisempi vesi on todennäköisesti vaikuttanut veden pystysuuntaiseen kerrostumiseen, etenkin asemalla 94, mikä myös näkyi veden alhaisena sameutena (kuva 9). Aseman 87 pohjanläheisen veden sameus oli ajoittain poikkeuksellisen suuri (kuva 9). Kaikkien seuranta-asemien pohjanläheisen veden happipitoisuus laski alle 5 mg/l syyskuun alussa (kuva 9).

3.4.4 Neljäs vuosineljännes

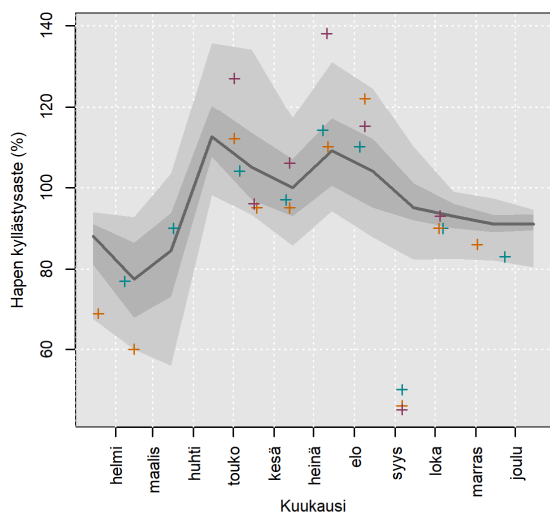
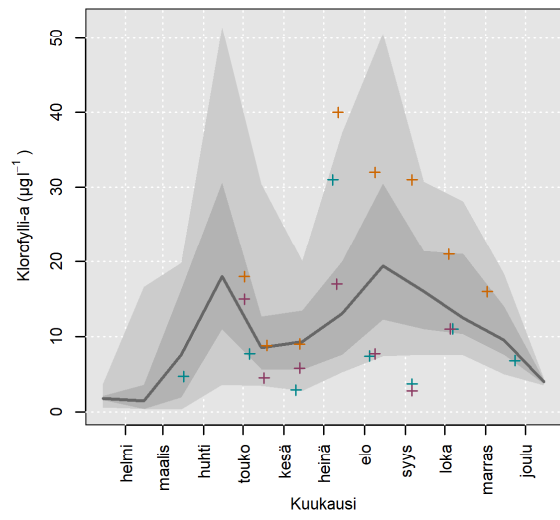
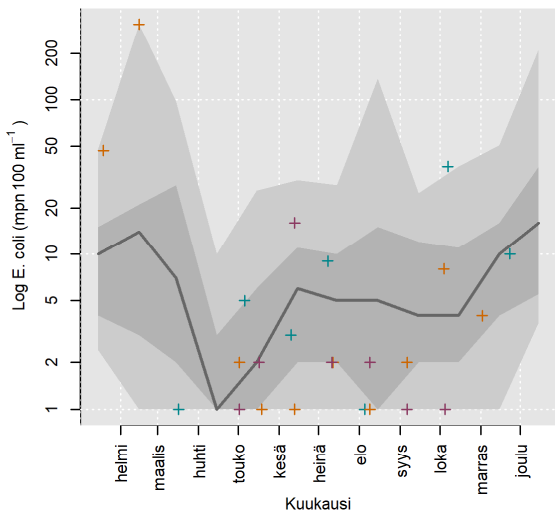
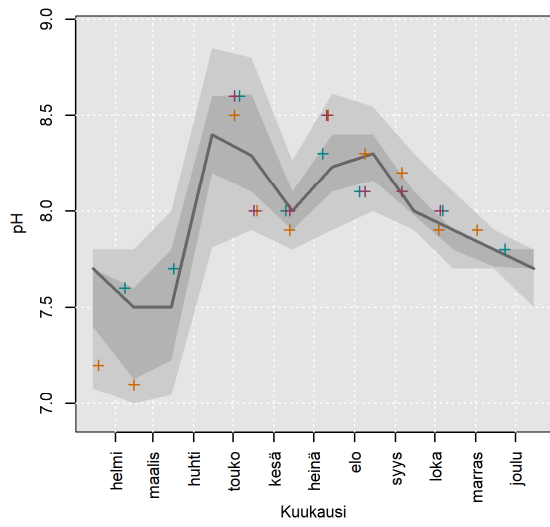
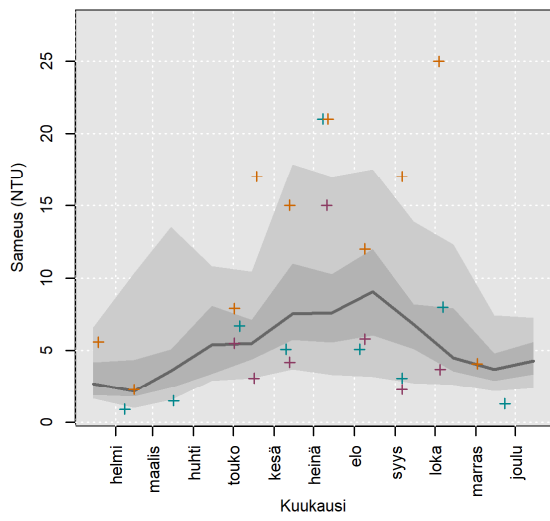
Pintaveden lämpötila oli neljännellä vuosineljänneksellä pääosin tavanomainen (kuva 8). Suolaisuus laski lokakuun alussa tavanomaiselle tasolle, mutta oli marraskuun lopulla noussut hieman tavanomaista korkeammaksi asemalla 191. Kokonaisfosforin pitoisuus oli vielä lokakuun alussa poikkeuksellisen suuri asemilla 87 ja 191, laskien kuitenkin marraskuun aikana tavanomaiselle tai hieman sitä pienemmälle tasolle. Liukoisen typen ja fosfaatin pitoisuudet olivat marraskuussa poikkeuksellisen pienet asemalla 87, muuten liukoisten ravinteiden pitoisuudet vaihtelivat hieman tavanomaista suuremman ja hieman tavanomaista pienemmän välillä. Pinnan kokonaistypen pitoisuus oli jakson aikana tavanomainen.

Lokakuun alussa asemalla 87 pintavesi oli sameampaa kuin yhdelläkään aiemmalla mittauskerralla koko vuonna, mikä on melko poikkeuksellinen havainto, sameushuipun ajoittuessa yleensä kesäkuukausille (kuva 8). Muilla asemilla, ja Laajalahdellakin (asema 87) marraskuussa, sameus oli tavanomaisella tasolla, paitsi marraskuun lopussa asemalla 191, jolloin pintavesi oli poikkeuksellisen vähän sameaa. Pintaveden hapen kyllästysaste oli neljännellä vuosineljänneksellä palautunut tavanomaiselle tasolle syyskuun alun poikkeuksellisen matalista happipitoisuuksista. A-klorofyllin pitoisuus ja happamuus oli pääosin tavanomaisella tasolla, samoin kuin *E. coli* -pitoisuudet lukuun ottamatta yhtä poikkeuksellisen korkeaa pitoisuutta lokakuun alussa asemalla 191.

Pohjanläheisen veden laatu oli neljännellä vuosineljänneksellä hyvin samankaltainen pintaveden kanssa (kuva 9). Lämpötila, suolaisuus ja ravinteiden pitoisuudet kehittyivät pintaveden tavoin, mukaan lukien kokonaisfosforin poikkeuksellisen suuri pitoisuus lokakuussa asemilla 87 ja 191, sekä tämän pitoisuuden lasku marraskuussa. Asemalla 87 myös pohjanläheisen veden sameusarvo oli lokakuussa ennätyskorkea ja aseman 191 poikkeuksellisen korkea *E. coli* -pitoisuus havaittiin myös pohjanläheisessä vedessä.

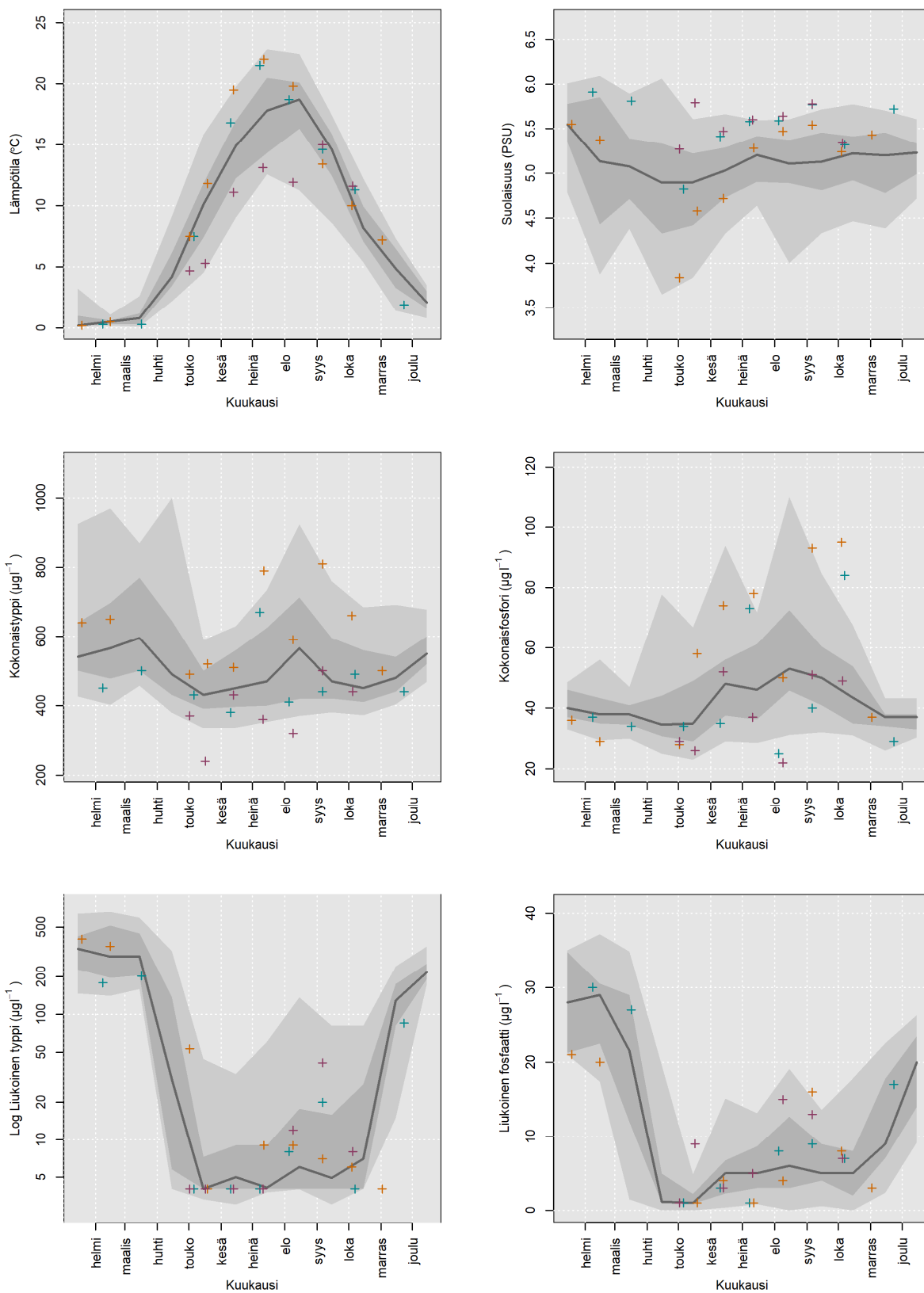


Kuva 8. Seurasaari vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.

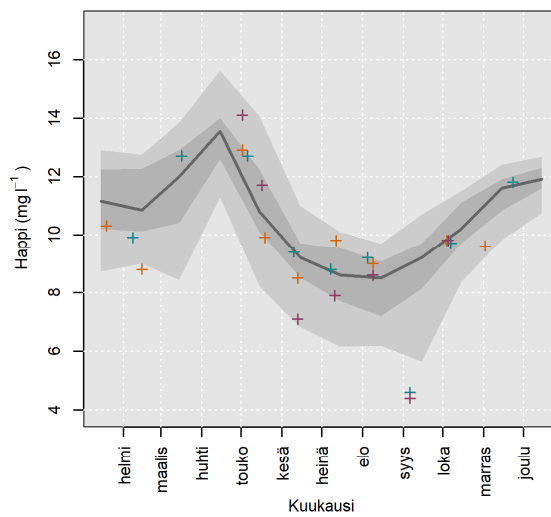
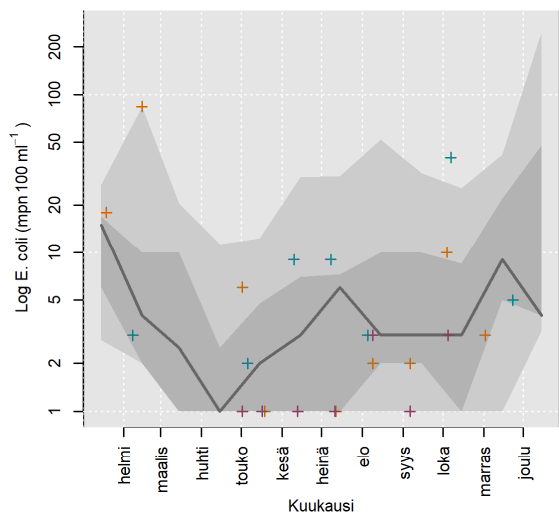
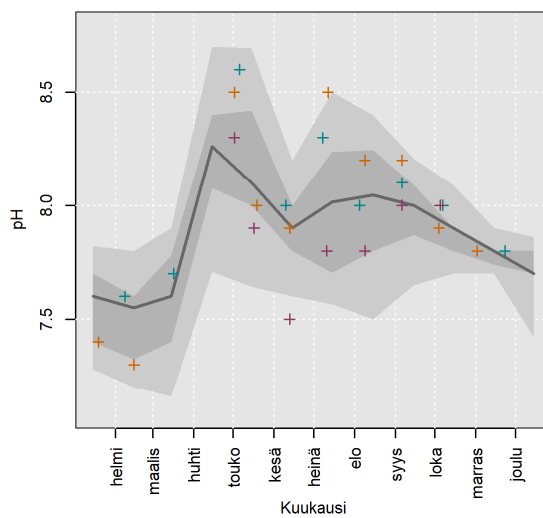
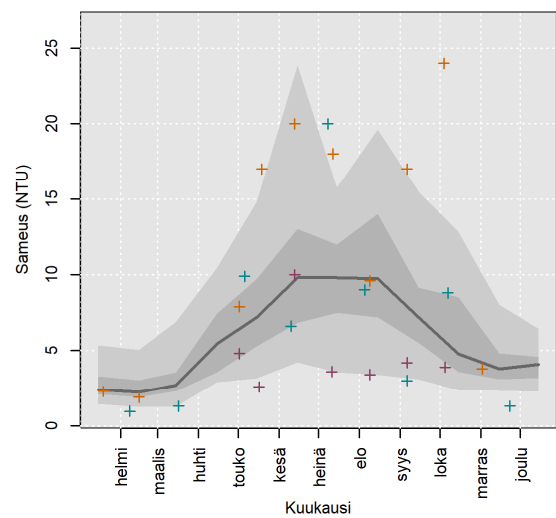


- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persenttiitit
- 5. ja 95. persenttiitit
- + Seurasaarenselkä (94) 2022
- + Laajalahti (87) 2022
- + Humallahti (191) 2022

Kuva 8. Jatkoa edelliseltä sivulta.



Kuva 9. Seurasaari vesimuodostuman pohjanläheisen veden (pohja +1 m) havaintojen kuukausi-kohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persentiilit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persenttiit
- 5. ja 95. persenttiit
- + Seurasaaarenselkä (94) 2022
- + Laajalahti (87) 2022
- + Humallahti (191) 2022

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 7). 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).

3.5.3 Kolmas vuosineljännes

Vesinäytteiden perusteella pintaveden lämpötilat olivat pääosin tavanomaisella tasolla heinäkuussa, vaihdellen tavanomaista suuremman ja pienemmän välillä elokuussa ja tasoittuen taas syyskuussa (kuva 10). Kruunuvuorenselän jatkuvatoimisen mittausaseman tuloksista nähdään kuitenkin, että pintaveden lämpötila oli ajoittain poikkeuksellisen lämmintä elokuun lopulla ja syyskuun alussa suhteessa jatkuvatoimisten mittauksen vertailuaineistoon, jota on kerätty vuodesta 2016 alkaen (liite 7).

Suolaisuus oli tavanomaista suurempi tai poikkeuksellisen suuri alueen eteläisemmillä asemilla (188 ja 18). Kokonaistypen pitoisuudet olivat pääosin tavanomaisella tasollaan, kokonaisfosforin pitoisuudet vaihtelivat suhteellisen paljon ollen ajoittain tavanomaista pienemmät asemalla 18 ja suuremmat asemilla 188 ja 4. Liukoisen typen pitoisuudet olivat tavanomaiset ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat tavanomaista suuremmat tai poikkeuksellisen suuret asemilla 188 ja 18, johtuen todennäköisesti alueelle työntyneestä suolaisemmasta vedestä (kuva 10).

Pintaveden pH, samaan aikaan hapen kyllästysasteen kanssa, oli poikkeuksellisen suuri Vanhankaupunginlahdella (asema 4) syyskuussa, johtuen todennäköisesti suurista levämääristä alueella (tavanomaista suurempi a-klorofyllin pitoisuus) ja aktiivisesta perustuotannosta, joka kasvattaa me-

riveden pH:ta (kuva 10). Vanhankaupunginlahdella (asema 4) havaittiin poikkeuksellisen pieni pintaveden hapen kyllästysaste heinäkuussa (kuva 10). Kaisaniemenlahdella havaittiin poikkeuksellisen alhainen pintaveden hapen kyllästysaste syyskuussa (kuva 10). Voimakkaat hapen kyllästysasteen vaihtelut kertovat alueen voimakkaasta kuormittuneisuudesta.

Pohjanläheisen veden lämpötila oli tavanomaista tai poikkeuksellisen alhainen heinä- ja elokuussa asemalla 18, samaan aikaan korkean suolaisuuden kanssa (kuva 11). Kruunuvuorenselän jatkuva-toimisen mittausaseman tuloksista nähdään, että pintaveden tapaan, myös pohjanläheinen vesi oli alueella poikkeuksellisen lämmintä elokuun lopulla ja syyskuun alussa (liite 7). Myös aseman 188 pohjanläheisen veden suolaisuus oli tavanomaiseen tasoon nähden koholla. Kokonaistypen pitoisuudet pohjanläheisessä vedessä olivat tavanomaiset tai sitä pienemmät (asema 18) (kuva 11). Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat pääosin tavanomaisella tasolla, tai ajoittain sitä pienemmät (asema 18) (kuva 11). Liukoisen typen pohjanläheisen veden pitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla, liukoisen fosfaatin pitoisuuksien ollessa selvästi koholla suolaisemman veden vaikutuksen alaisina olevilla asemilla (18 ja 188) (kuva 11).

Pohjanläheisen veden pH olivat koholla asemalla 188 syyskuun alussa ja syyskuun lopulla asemalla 4 (kuva 11). Syyskuun alussa asemalla 188 havaitun korkean pH:n ohella aseman pohjanläheisen veden happipitoisuus oli poikkeuksellisen pieni. Korkea pH ja pieni happipitoisuus, samaan aikaan hieman kohonneiden *E. coli* bakteerien pitoisuuksien kanssa viittaavat paikalliseen kuormitukseen poikkeuksellisen pienen happipitoisuuden syynä. Alueella on käynnissä mittavia rantarakentamishankkeita. Syyskuun puolessavälissä ja loppupuolella esiintyi myös useampia voimakkaampia sadejaksoja, jotka ovat voineet lisätä paikallista kuormitusta. Aseman 4 pohjanläheisen veden happipitoisuus oli myös poikkeuksellisen pieni heinäkuussa, muut vedenlaatuparametrit olivat tavanomaiset (kuva 11).

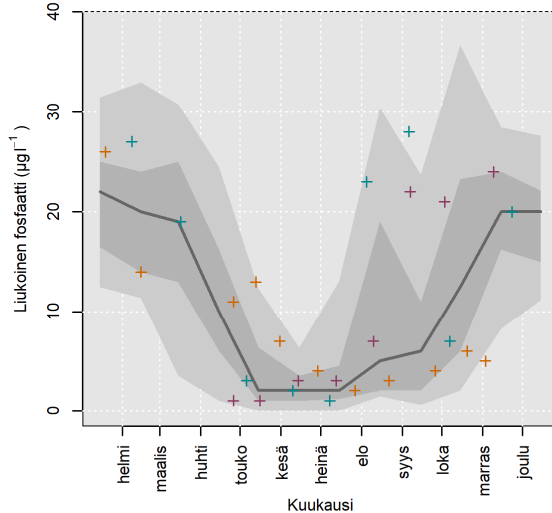
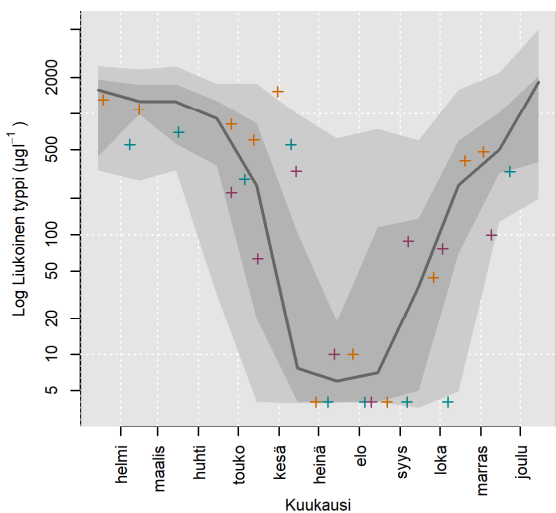
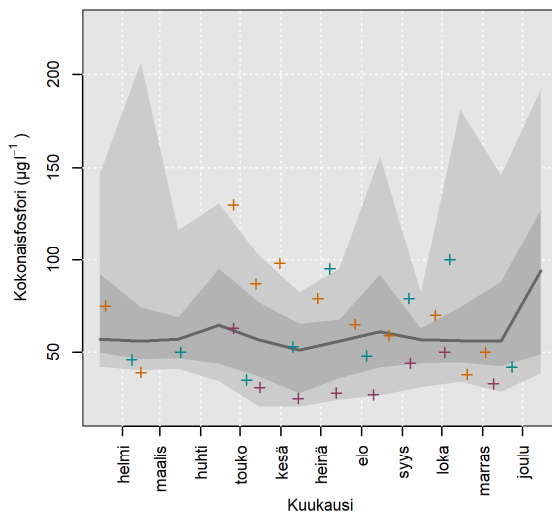
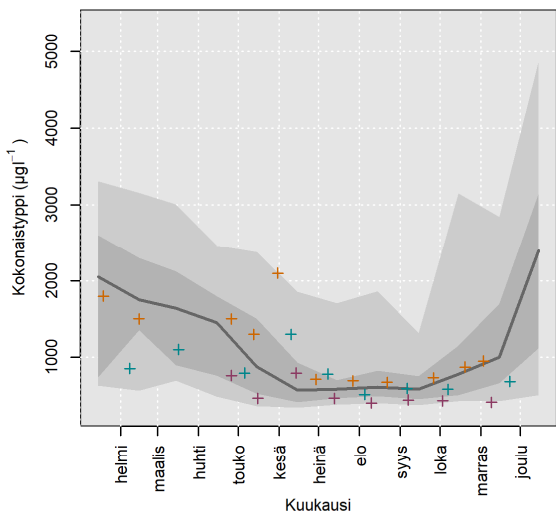
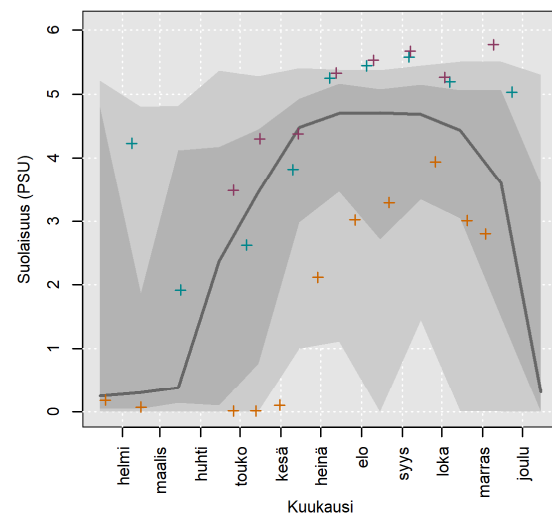
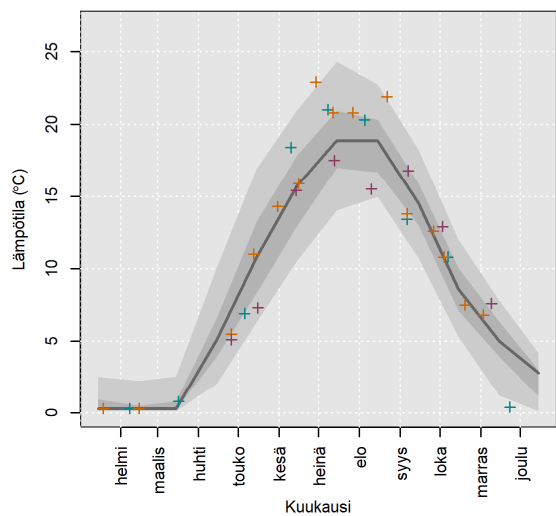
3.5.4 Neljäs vuosineljännes

Pintaveden lämpötila oli neljännellä vuosineljänneksellä ajankohtaan nähden muuten tavanomainen, mutta asemalla 188 se oli jäähtynyt poikkeuksellisen kylmäksi (kuva 10). Suolaisuuden pohjois-etelä -suuntainen gradientti kasvoi jakson edetessä, Vanhankaupunginlahden (asema 4) suolaisuuden laskiessa ja Vasikkasaaren (asema 18) suolaisuuden kasvaessa hieman. Kokonaistypen ja liukoisen typen pitoisuudet olivat pääosin tavanomaiset Vanhankaupunginlahdella ja hieman tavanomaista pienemmät eteläisemmällä asemalla. Pintaveden kokonaisfosforin ja liukoisen fosfaatin pitoisuudet vaihtelivat hieman tavanomaista pienemmän ja hieman tavanomaista suuremman välillä.

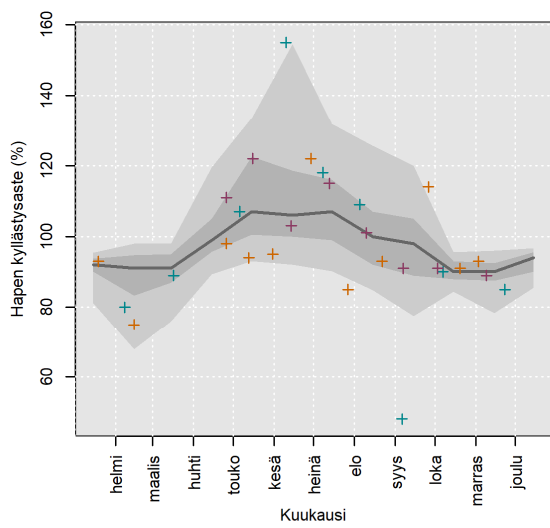
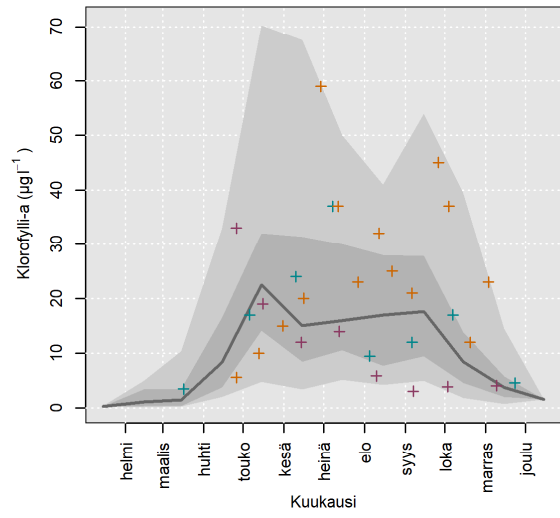
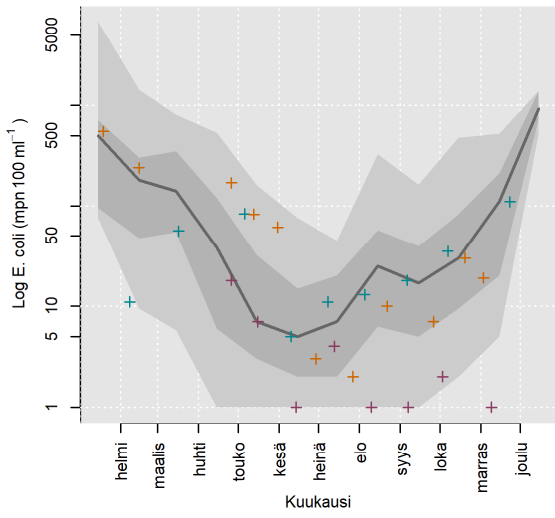
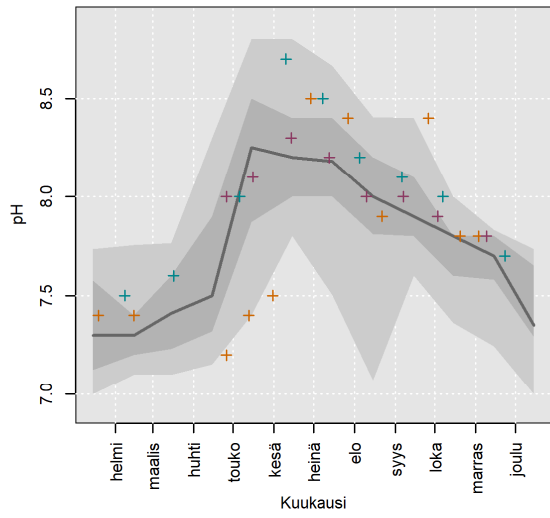
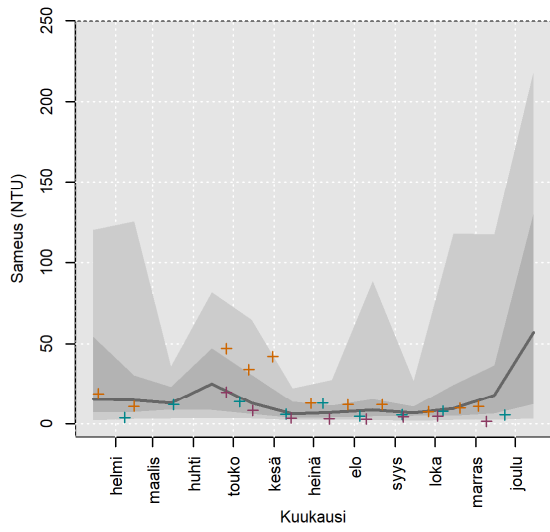
Pintaveden happamuus ja hapen kyllästysaste palautui neljännellä vuosineljänneksellä tavanomaiselle tasolle myös asemilla 4 ja 188 (kuva 10). Myös sameus ja *E. coli* -pitoisuudet olivat tavanomaisia, joskin ulommalla asemalla 18 bakteeripitoisuus oli vertailuaineistoon nähden tavanomaista pienempi. A-klorofyllin pitoisuudet olivat melko korkeat vielä marraskuun puolellakin asemalla 4, kasviplanktonin biomassan koostuessa pääosin siimallisista *Pyramimonas* spp. -viherlevistä.

Pohjanläheisen veden lämpötila ja suolaisuus seurasivat muutoin pintaveden muutoksia, mutta suolaisuuden spatiaalinen gradientti oli pienempi (kuva 11). Ravinnepitoisuudet olivat pääosin tavanomaiset, mutta asemalla 188 havaittiin lokakuun alussa poikkeuksellisen pieni liukoisen typen pitoisuus ja poikkeuksellisen korkea kokonaisfosforin pitoisuus. Lisäksi ulommalla asemalla 18 ravinnepitoisuudet olivat ajoittain hieman tavanomaista pienemmät.

Pohjanläheisen veden sameus oli tavanomaista neljännellä vuosineljänneksellä (kuva 11). Happipitoisuus ja pH palautuivat jakson alussa tavanomaisille tasoilleen myös pohjanläheisessä vedessä ja *E. coli* -pitoisuudet mukailivat pintaveden pitoisuuksia.

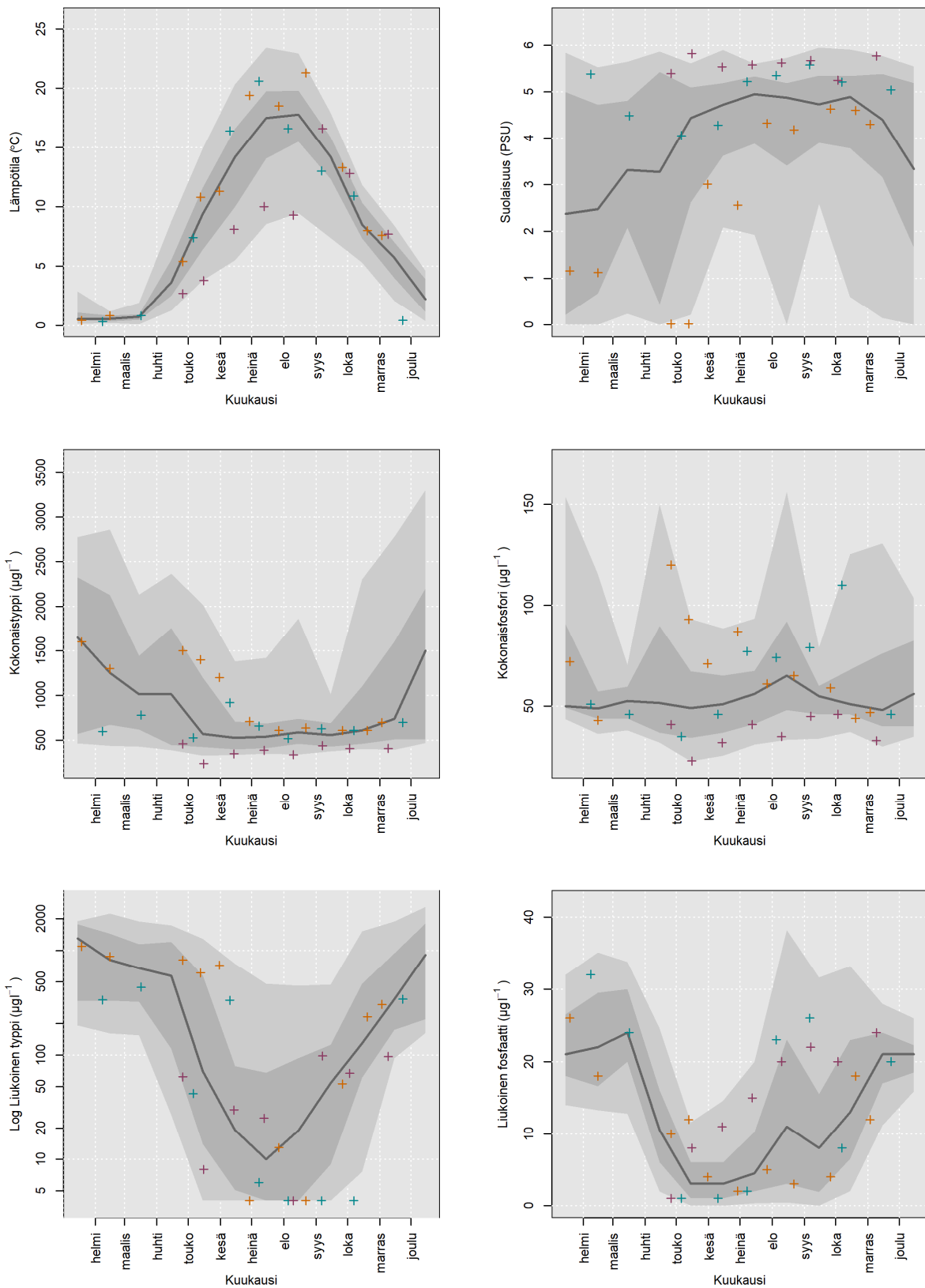


Kuva 10. Kruunuvuorenselkä vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiit ja kuluvan vuoden havinnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.

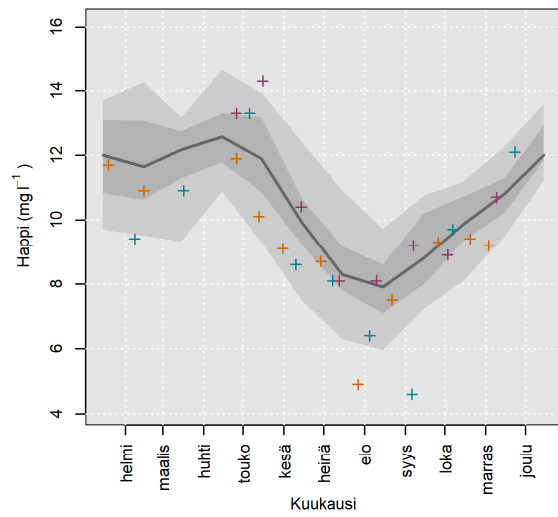
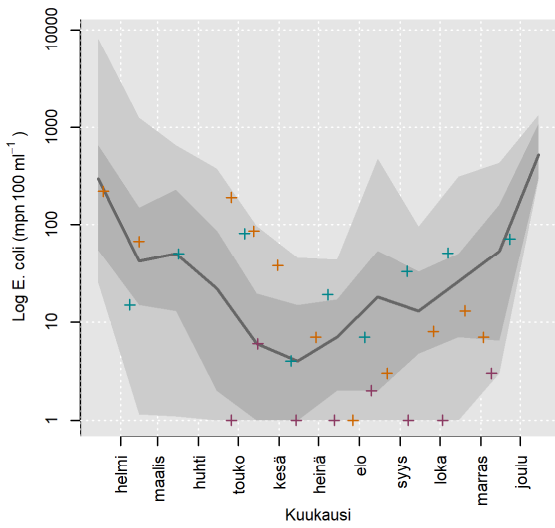
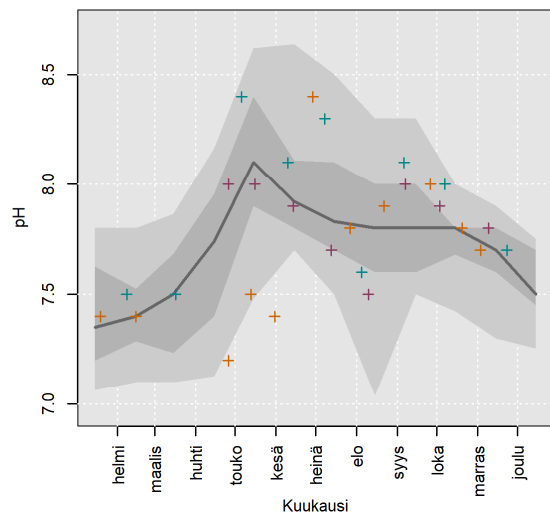
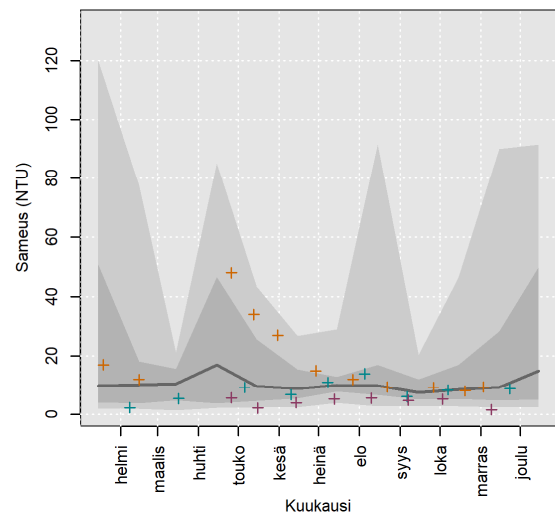


- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persenttiit
- 5. ja 95. persenttiit
- + Kruunuvuorenselkä (18) 2022
- + Vanhankaupunginlahti (4) 2022
- + Kaisaniemenlahti (188) 2022

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.



- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persenttiilit
- 5. ja 95. persenttiilit
- + Kruunuvuorenselkä (18) 2022
- + Vanhankaupunginlahti (4) 2022
- + Kaisaniemenlahti (188) 2022

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 toukokuussa 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 lienee kasvattanut valuntaa Vartiokylälähdelle 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.

3.6.3 Kolmas vuosineljännes

Pintaveden lämpötila oli tavanomaisella tasolla, suolaisuuden ollessa muiden vesimuodostumien tapaan tavanomaista suurempi tai poikkeuksellisen suuri (kuva 12). Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat pääosin tavanomaisella tasolla, lukuun ottamatta asemalla 25 havaittua poikkeuksellisen suurta pitoisuutta heinäkuussa (kuva 12). Liukoisen typen pitoisuudet olivat tavanomaista suuremmat, tai poikkeuksellisen suuret, aseman 110 liukoisen fosfaatin pitoisuus oli elokuussa tavanomaista suurempi ja syyskuussa poikkeuksellisen suuri.

Pintaveden sameus oli tavanomaista suurempi Vartiokylänlahdella, asemalla 25, heinä- ja elokuussa, ollen muuten tavanomaista pienempi (kuva 12). Levämäärät alueella vaihtelivat tavanomaista suuremman ja pienemmän välillä kolmannen vuosineljänneksen aikana (kuva 12). Kallahdensenlällä (asema 110) havaittiin elokuun lopulla poikkeuksellisen pieni hapen kyllästysaste pintavedessä (kuva 12).

Pohjanläheinen vesi oli poikkeuksellisen tavanomaista lämpimämpää Vartiokylänlahdella (asema 25) heinäkuussa ja tavanomaista viileämpää Kallahdensenlällä asemalla 110 elokuun alussa. Pohjanläheinen vesi oli koko jakson aikana tavanomaista suurempi molemmilla vesimuodostuman tarkkailuasemilla (kuva 13). Samaan aikaan lämpimän pohjanläheisen veden kanssa, kokonaistypen pitoisuus oli poikkeuksellisen suuri Vartiokylänlahdella (asema 25) ja vastaavasti Kallahdensenlällä (asema 110) kokonaistypen pitoisuus oli poikkeuksellisen pieni poikkeuksellisen viileän pohjanläheisen veden kanssa (kuva 13). Kokonaisfosforin pitoisuus oli tavanomaista suurempi Vartiokylänlahdella (asema 25) ja vastaavasti Kallahdensenlällä (asema 110) kokonaisfosforin pitoisuus oli tavanomaista pienempi Vartiokylänlahdella (asema 25).

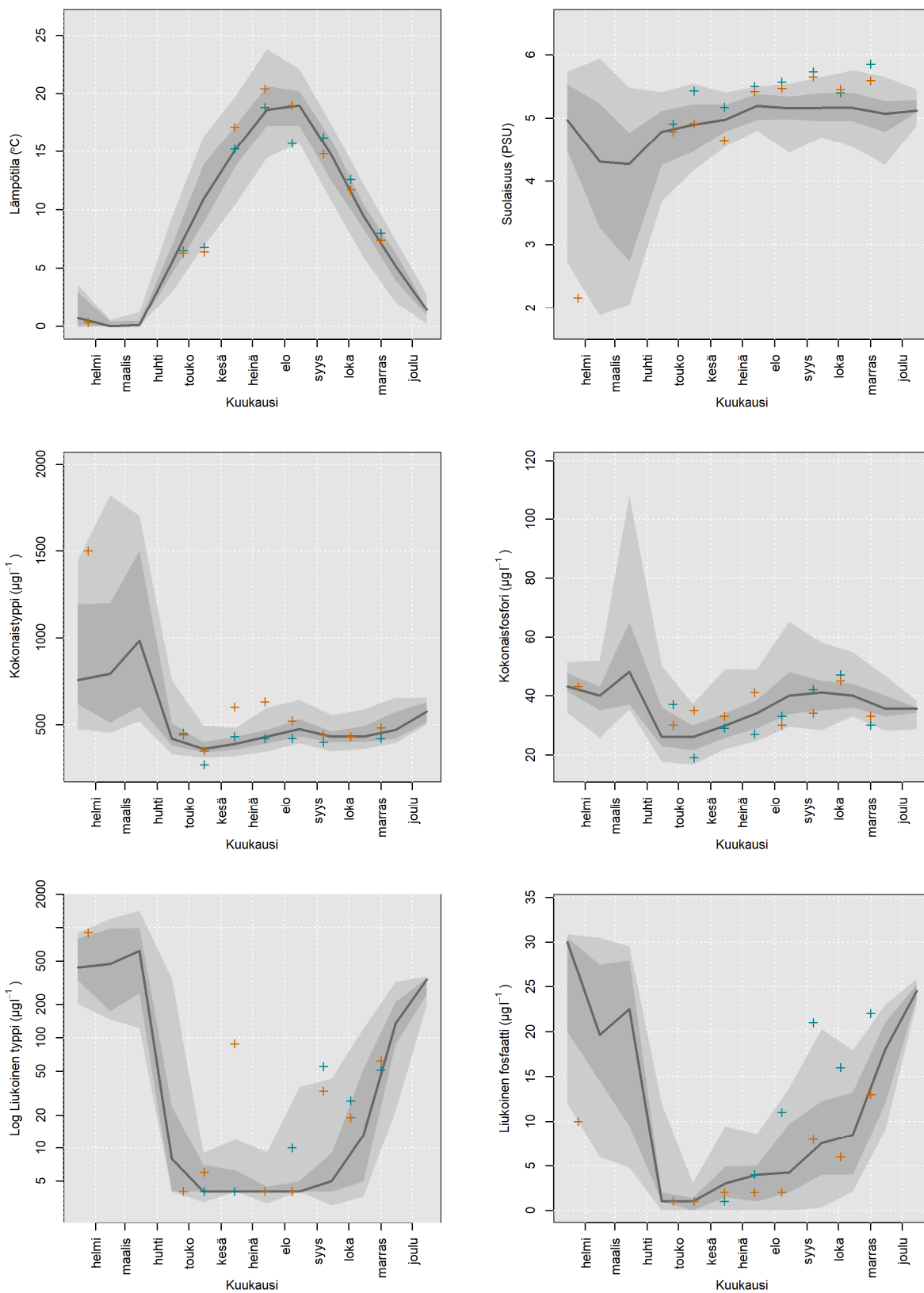
kylänlahdella heinäkuussa ja tavanomaista pienempi molemmilla alueen asemilla elokuussa. Liukoisien typen pitoisuudet olivat tavanomaista suuremmat elo- ja syyskuussa ja samaan aikaan aseman 110 liukoisien fosfaatin pitoisuudet olivat tavanomaista suuremmat (kuva 13).

Pohjanläheinen vesi oli tavanomaista sameampaa Vartiokylänlahdella heinäkuussa, samaan aikaan korkean pH:n ja ravinnepitoisuuksien kanssa (kuva 13). Pohjanläheisen veden happipitoisuus oli poikkeuksellisen pieni Kallahdinselän asemalla (110) heinäkuussa. Pohjanläheisen veden pH vaihteli asemien ja kuukausien välillä paljon, ollen tavanomaista suurempi Vartiokylänlahdella ja tavanomaista pienempi Kallahdinselällä heinäkuussa. Elokuussa molempien asemien pH oli tavanomaista pienempi tai poikkeuksellisen pieni ja syyskuussa tavanomaista suurempi (kuva 13).

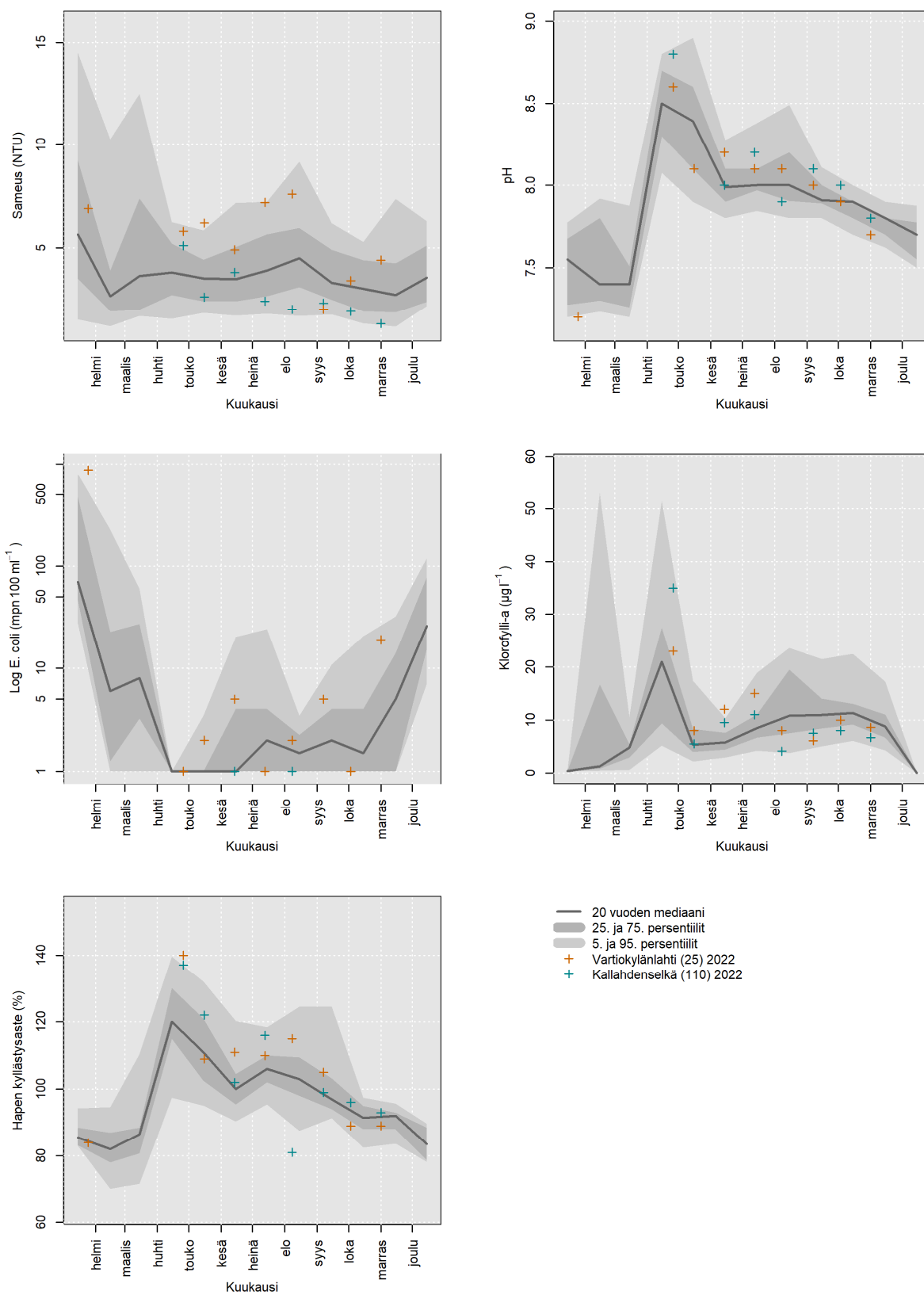
3.6.4 Neljäs vuosineljännes

Neljännän vuosineljänneksen aikana pintaveden lämpötila oli tavanomainen, mutta suolaisuus oli koholla sekä Vartiokylänlahdella (asema 25) että Kallahdinselällä (asema 110) (kuva 12). Ravinnepitoisuudet olivat typen osalta tavanomaiset molemmilla asemilla. Asemalla 110 kokonaisfosforin pitoisuus oli hieman tavanomaista pienempi, mutta liukoisien fosfaatin pitoisuus taas oli poikkeuksellisen korkea, sisemmällä asemalla 25 fosforipitoisuudet olivat tavanomaiset. Pintaveden sameus oli koholla asemalla 25, mutta huomattavasti matalampi mereisemmällä asemalla 110. Myös *E. coli* -pitoisuus oli koholla asemalla 25.

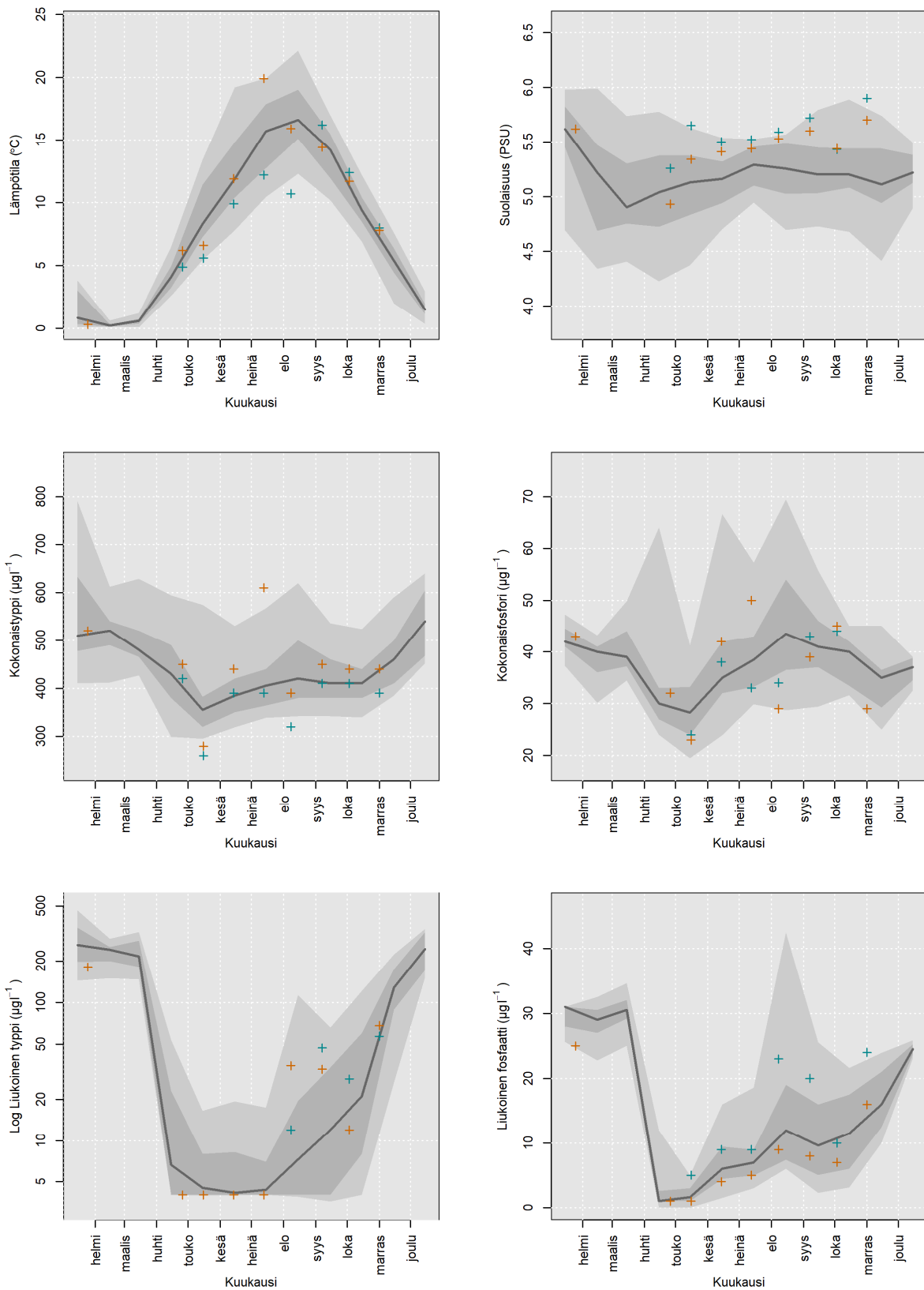
Pohjanläheisen veden lämpötila oli jakson aikana tavanomainen, suolaisuuden ollessa tavanomaista suurempi molemmilla asemilla (kuva 13). Typpiravinteiden pitoisuudet olivat tavanomaiset, mutta kokonaisfosforin pitoisuus oli hieman tavanomaista pienempi molemmilla asemilla. Liukoisien fosfaatin pitoisuus oli tavanomainen asemalla 25 ja poikkeuksellisen suuri asemalla 110. Pohjanläheisen veden sameus laski marraskuussa poikkeuksellisen pieneksi asemalla 110.



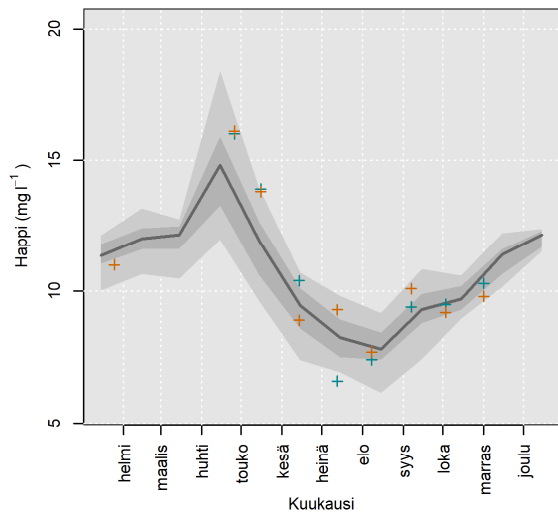
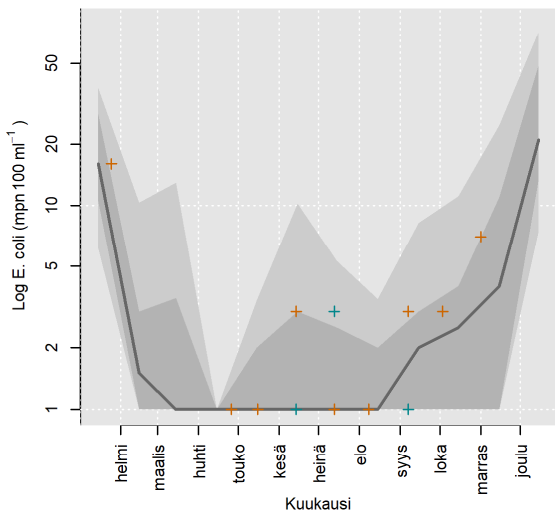
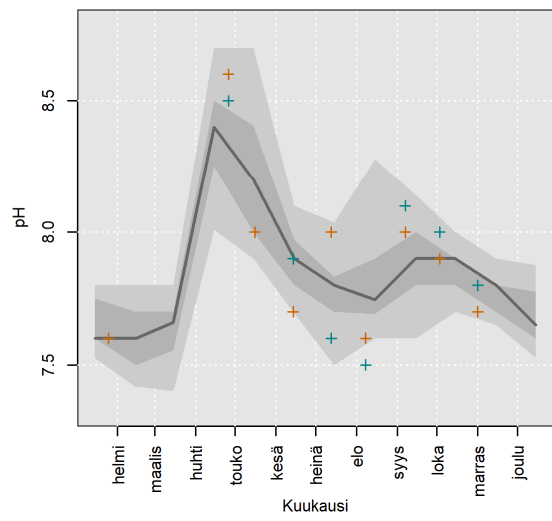
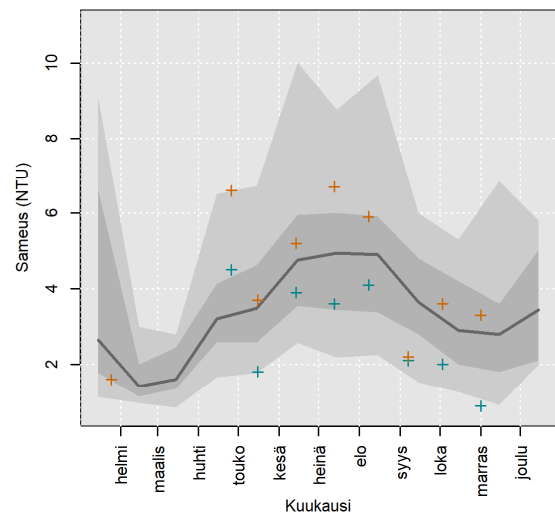
Kuva 12. Villinki -vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiitit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



Kuva 12. Jatkoa edelliseltä sivulta.



Kuva 13. Villinki -vesimuodostuman pohjanläheisen veden (pohja +1 m) havaintojen kuukausikoh-
 taiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiit ja kuluvan vuoden havain-
 not. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persenttiilit
- 5. ja 95. persenttiilit
- + Vartiokylänlahti (25) 2022
- + Kallahdonselkä (110) 2022

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 kuuluvalta alueelta vesimuodostuman sisällä löytynyt merialueen yhteistarkkailun ulkopuolisia muita näytteenottoja ympäristöhallinnon Hertta-tietojärjestelmästä.

3.7.2 Toinen vuosineljännes

Pintaveden suolaisuus oli muiden vesimuodostumien seuranta-asevilla 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.

3.7.3 Kolmas vuosineljännes

Pintaveden lämpötila oli pääosin tavanomainen, lukuun ottamatta Skatanselän asemalla tehtyä poikkeuksellisen pienen pintalämpötilan havaintoa elokuussa (kuva 14). Pintaveden suolaisuus oli tavanomaista suurempi tai poikkeuksellisen suuri, muiden vesimuodostumien pintaveden suolaisuuden tapaan (kuva 14).

Kokonaisravinteiden pitoisuudet vaihtelivat tavanomaisen tai tavanomaista pienemmän tai poikkeuksellisen pienen välillä (kuva 14). Liukoisten ravinteiden pitoisuudet olivat tavanomaista suuremmat tai poikkeuksellisen suuret (kuva 14). Pintaveden sameus vaihteli, mutta oli pääosin tavanomaisella tasolla, pH oli tavanomaista pienempi tai poikkeuksellisen pieni, ajoittain tavanomaista pienemmän hapen kyllästysasteen kanssa (kuva 14). A-klorofyllin pitoisuus oli heinäkuussa tavanomaisella tasolla, tai sitä hieman suurempi ja pääosin tavanomaista pienempi elo- ja syyskuussa (kuva 14).

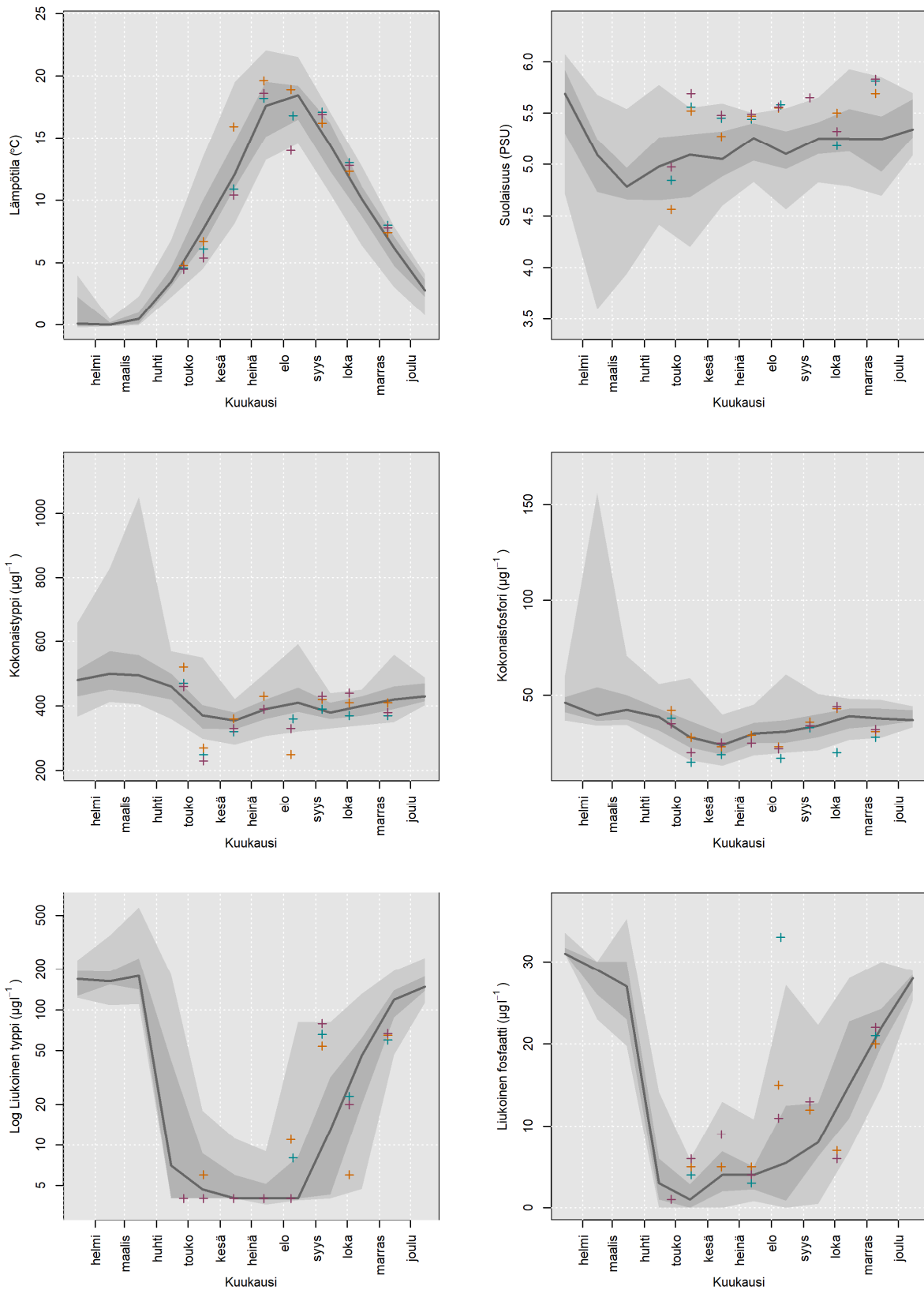
Pohjanläheisen veden lämpötila oli pääosin tavanomaista hieman suurempi, lukuun ottamatta elokuuta, jolloin alueen avoimempien asemien (111 ja 181) pohjanläheisen veden lämpötila oli tavanomaista pienempi (kuva 15). Suolaisuus oli koko jakson ajan tavanomaista suurempi. Kokonaistypen pitoisuus oli alueen suojaisemmalla asemalla (113) tavanomaista suurempi koko jakson ajan. Alueen avoimempien asemien kokonaistypen pitoisuus oli tavanomainen heinäkuussa, tavanomaista pienempi elokuussa ja tavanomaista suurempi syyskuussa (kuva 15). Kokonaisfosforin pitoisuudet pohjanläheisessä vedessä vaihtelivat alueella tyypillisesti suhteellisen paljon, ollen kuitenkin pääosin tavanomaisella tasolla, tai sitä pienemmät (asema 111) (kuva 15). Liukoisten ravinteiden pitoisuudet olivat pääosin tavanomaiset tai sitä hieman suuremmat (kuva 15). Pohjanläheisen veden sameus oli tavanomaista suurempi asemalla 113 ja tavanomaista pienempi asemilla 111 ja 181 heinä- ja elokuussa (kuva 15).

3.7.4 Neljäs vuosineljännes

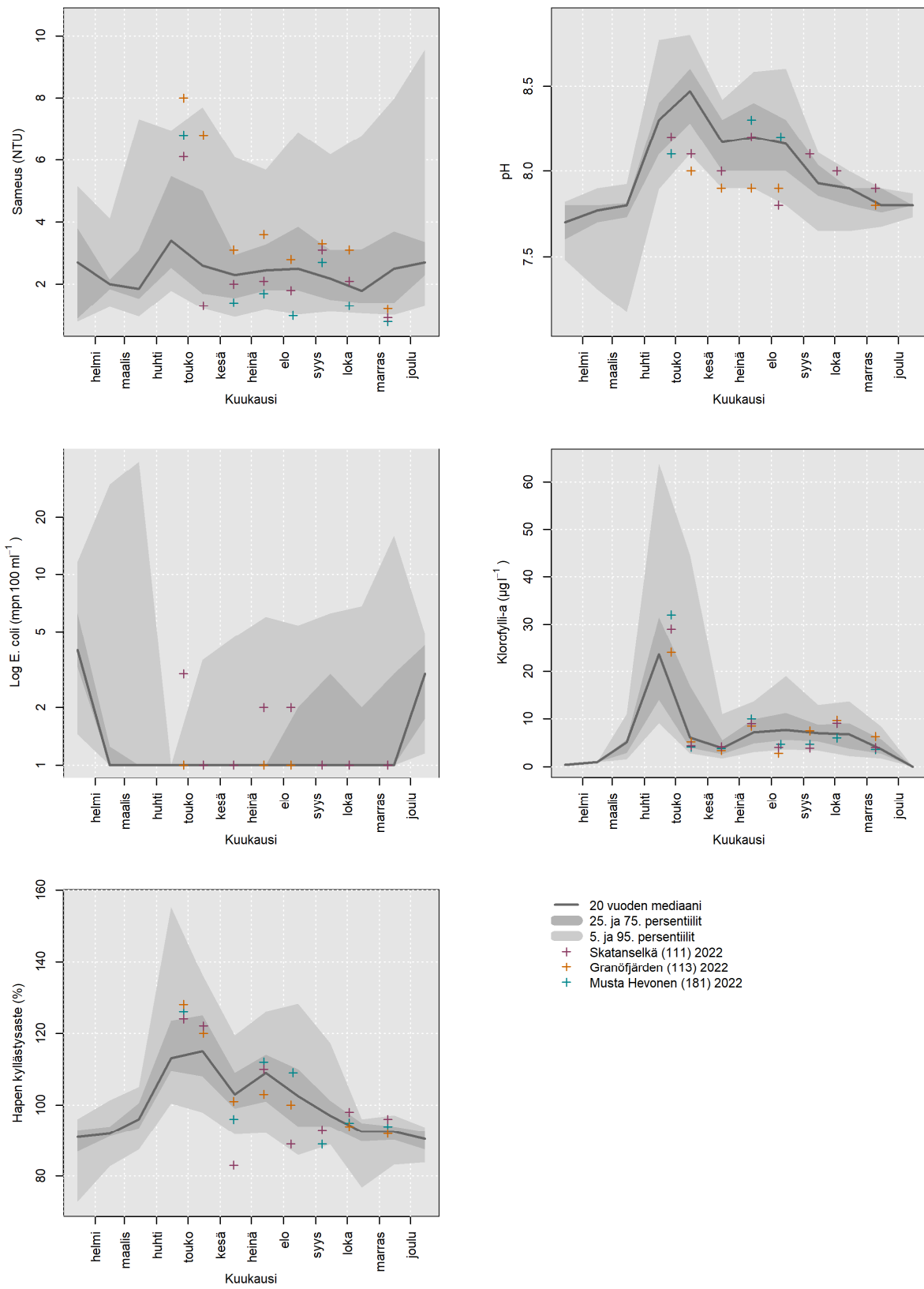
Neljännellä vuosineljänneksellä pintaveden laatu oli pääosin alueelle tyypillinen vertailuaineistoon nähden (kuva 14). Pintaveden suolaisuus oli hieman tavanomaista suurempi kaikilla asemilla ja ko-

konaisravinteiden pitoisuudet taas hieman tavanomaista matalampia. Pintaveden sameus oli marraskuussa tavanomaista pienempi (asema 111) tai poikkeuksellisen pieni (asemat 113 ja 181). Avomeren vaikutus alueella on siis ollut jakson aikana hieman tavanomaista voimakkaampi.

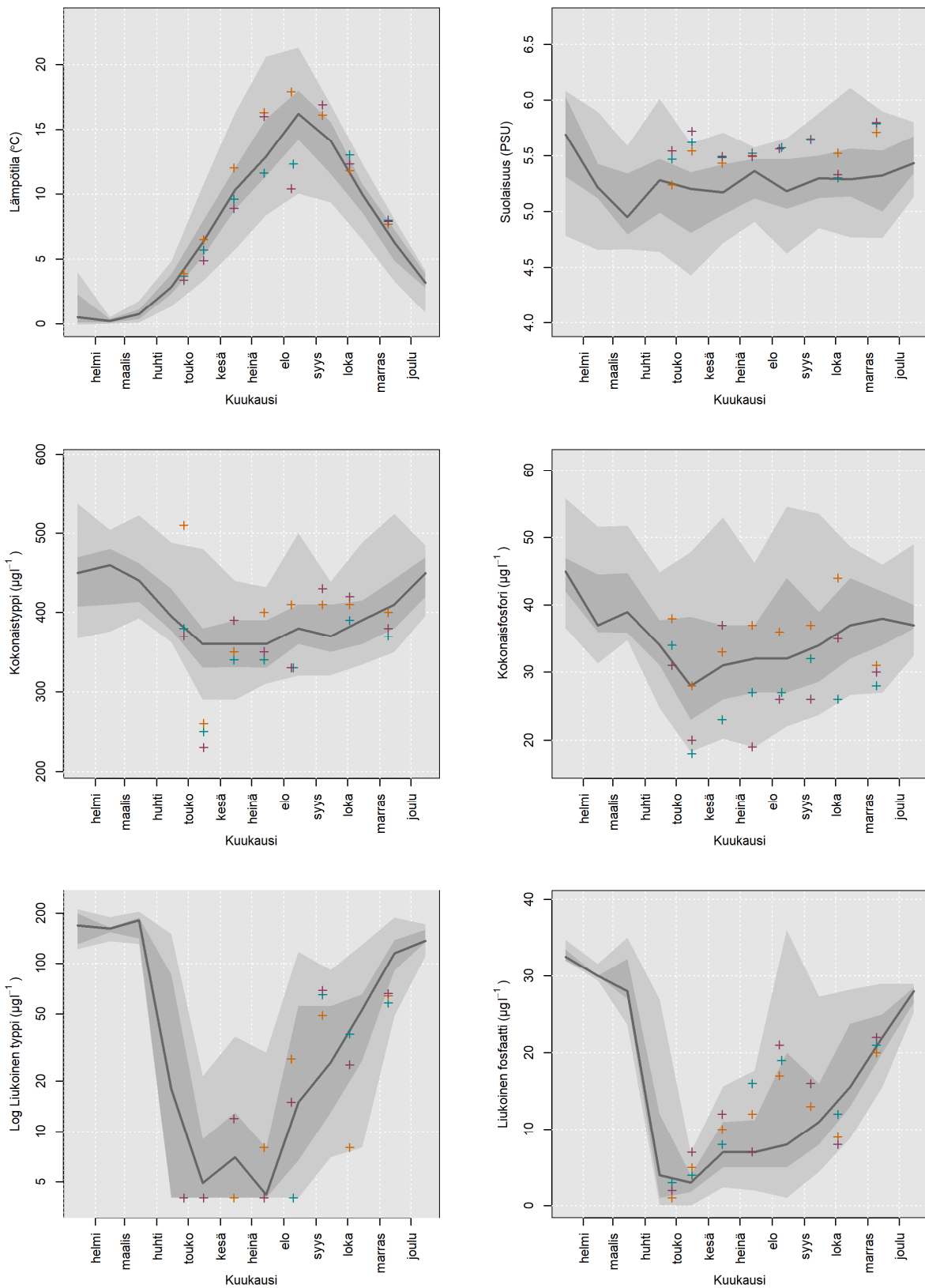
Pohjaveden laatu oli neljännellä vuosineljänneksellä pitkälti samanlainen pintaveden kanssa kesän kerrostuneisuuden hajottua jo syyskuussa (kuva 15). Ainoa pintavedestä merkittävästi poikkeava havainto oli aseman 181 pohjanläheisen veden lokakuun hieman tavanomaista matalampi ja marraskuussa jopa poikkeuksellisen matala happipitoisuus.



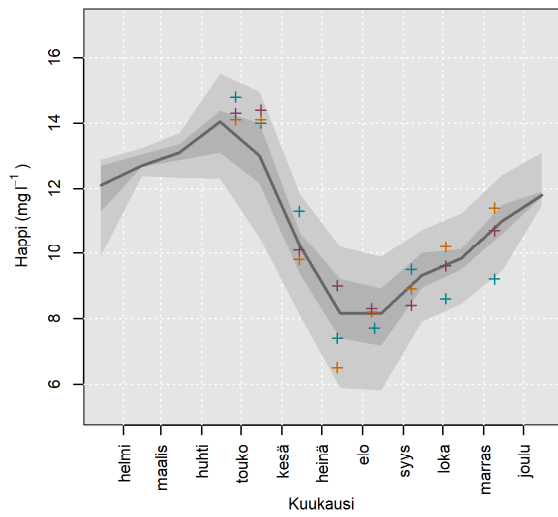
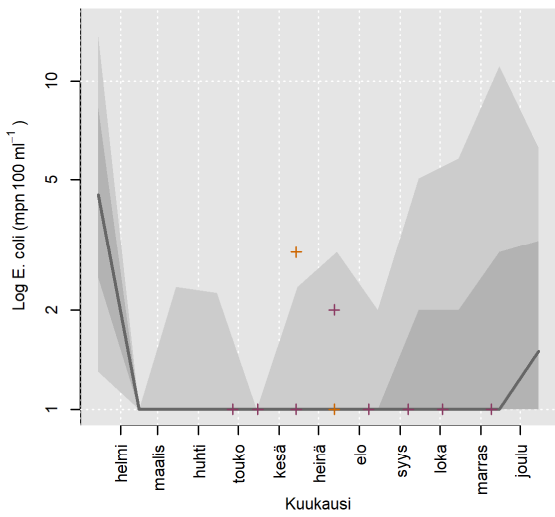
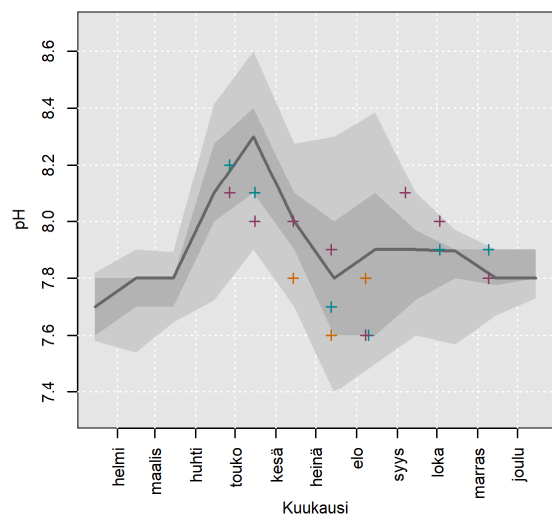
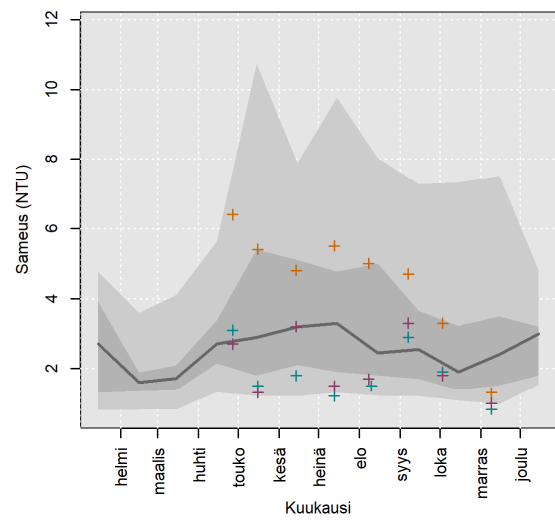
Kuva 14. Sipoon saaristo vesimuodostuman pintaveden havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiitit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



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. persenttiilit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persenttiilit
- 5. ja 95. persenttiilit
- + Skatanselkä (111) 2022
- + Granöfjärden (113) 2022
- + Musta Hevonen (181) 2022

Kuva 15. Jatkoa edelliseltä sivulta.

4 Pääkaupunkiseudun merialueen rehevöityneisyys

Pääkaupunkiseudun merialueen vesimuodostumakohtaista rehevöityneisyyttä arvioidaan TRIX-trofaiindeksillä (Vollenweider ym. 1998). Indeksillä lasketaan pintaveden vedenlaatuparametrien (kokonaistypen, kokonaisfosforin ja a-klorofyllin pitoisuudet sekä hapen kyllästysasteen absoluuttinen poikkeama sadasta prosenttiyksiköstä) perusteella, jotka kuvaavat pintaveden ravinnepitoisuutta, levätuotantoa, hajotustoimintaa ja leväbiomassaa. Indeksillä arvioidaan ottaen huomioon pääkaupunkiseudun merialueen veden laadun vaihtelu viimeisen 20 vuoden aikana. Indeksillä arvioidaan perustuva luokittelu ei vastaa Suomen ympäristökeskuksen julkaisemia virallisia pintavesien tilan luokittelua ja arviointiperusteita (Aroviita ym. 2019), vaan kuvaa levätuotannolle käytössä olevien ravinteiden määrää, levätuotannon tai orgaanisen aineksen hajoamisen intensiteettiä ja kertyvän leväbiomassan määrää, eli yleistä rehevöityneisyyden astetta.

Ensimmäisen vuosineljänneksen aikana käytettävissä olevan aineiston pohjalta saatiin luokiteltua ainoastaan Seurasaarenselän vesimuodostuma, jonka rehevöityneisyyden tila luokiteltiin tyydyttäväksi (kuva 16).

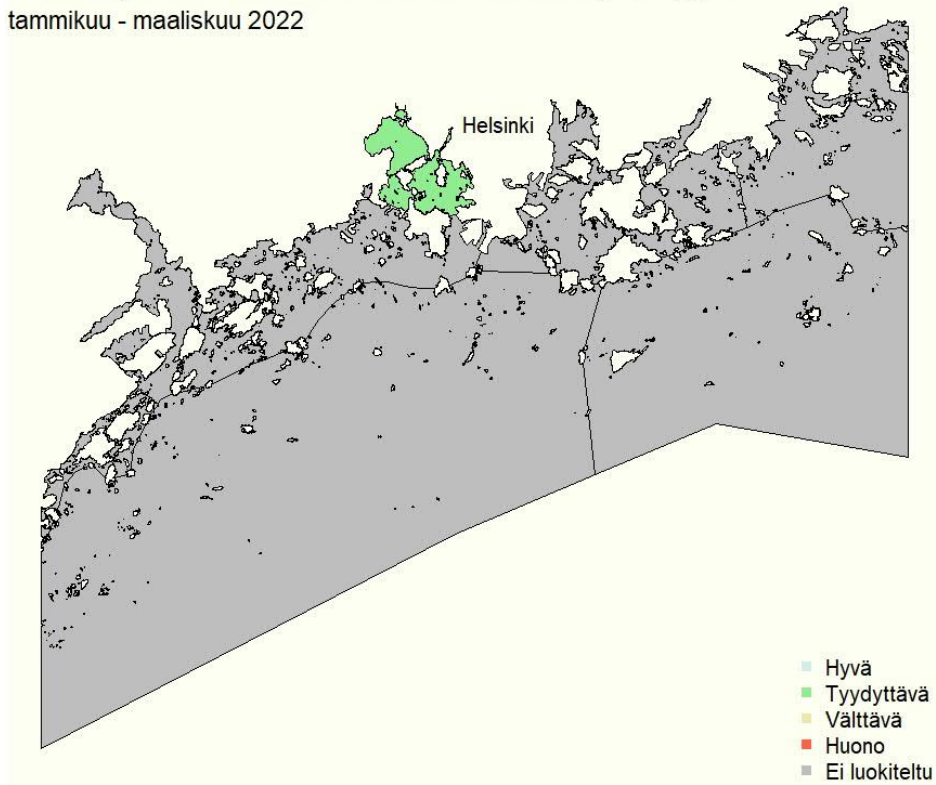
Toisen vuosineljänneksen aikana Espoonlahden, Kruunuvuorenselän, Villingin ja Sipoon saariston vesimuodostumien rehevöityneisyyden tila luokiteltiin välttäväksi (kuva 16). Rehevöityneisyyden tilaltaan tyydyttäväksi luokiteltiin Seurasaarenselän, Suvisaaristo-Lauttasaaren ja Helsinki-Porkkalan vesimuodostumat ja ainoa hyväksi luokiteltu vesimuodostuma oli Porvoo-Helsinki.

Kolmannella vuosineljänneksellä Seurasaarenselän vesimuodostuman rehevöityneisyyden tila luokiteltiin huonoksi ja Espoonlahden välttäväksi (kuva 16). Suvisaaristo-Lauttasaaren, Kruunuvuorenselän, Villingin ja Sipoon saariston vesimuodostumien rehevöityneisyyden tila oli tyydyttävä. Avoimemman merialueen (Helsinki-Porkkala ja Porvoo-Helsinki) rehevöityneisyyden tila luokiteltiin hyväksi.

Neljännellä vuosineljänneksellä Seurasaarenselän lisäksi Espoonlahden vesimuodostuman rehevöityneisyyden tila luokiteltiin huonoksi (kuva 16). Villingin vesimuodostuman rehevöityneisyyden tila luokiteltiin välttäväksi ja Suvisaaristo-Lauttasaaren, Kruunuvuorenselän ja Sipoon saariston luokittelu pysyi tyydyttävänä. Avoimemman merialueen vesimuodostumien rehevöityneisyyden tila oli edelleen hyvä.

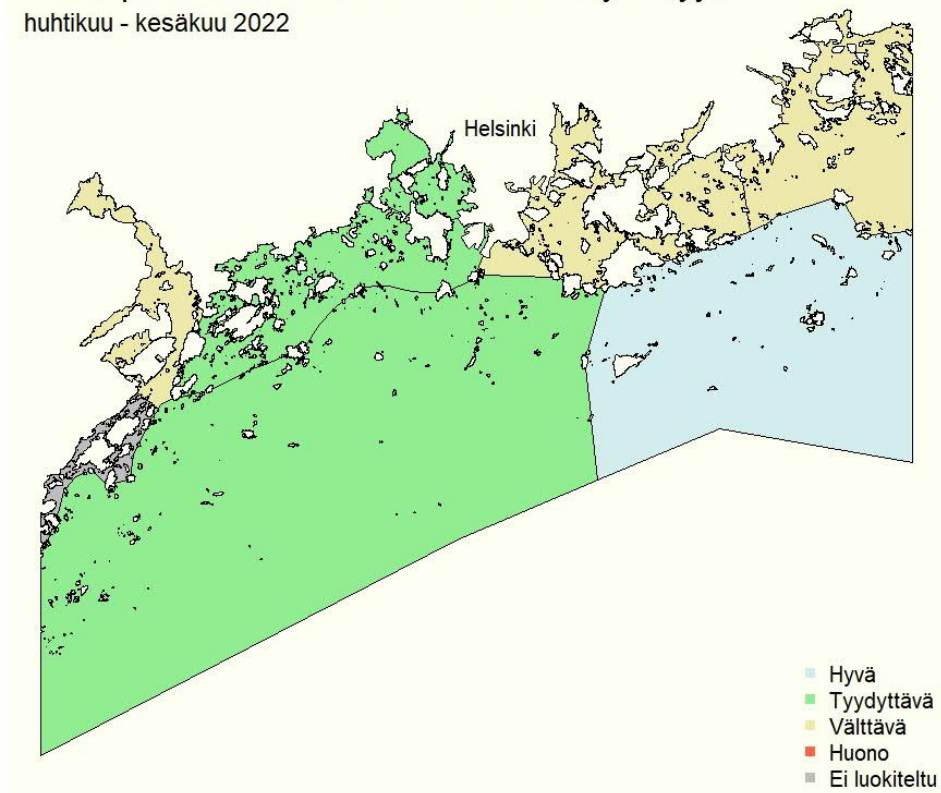
Pääkaupunkiseudun merialueen rehevöityneisyys

tammikuu - maaliskuu 2022



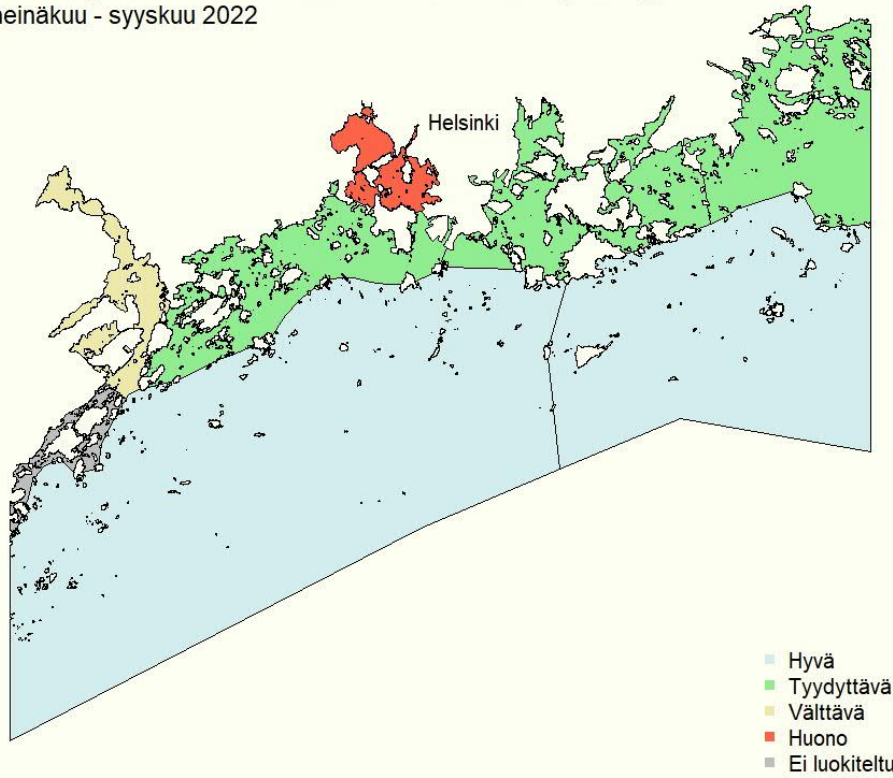
Pääkaupunkiseudun merialueen rehevöityneisyys

huhtikuu - kesäkuu 2022

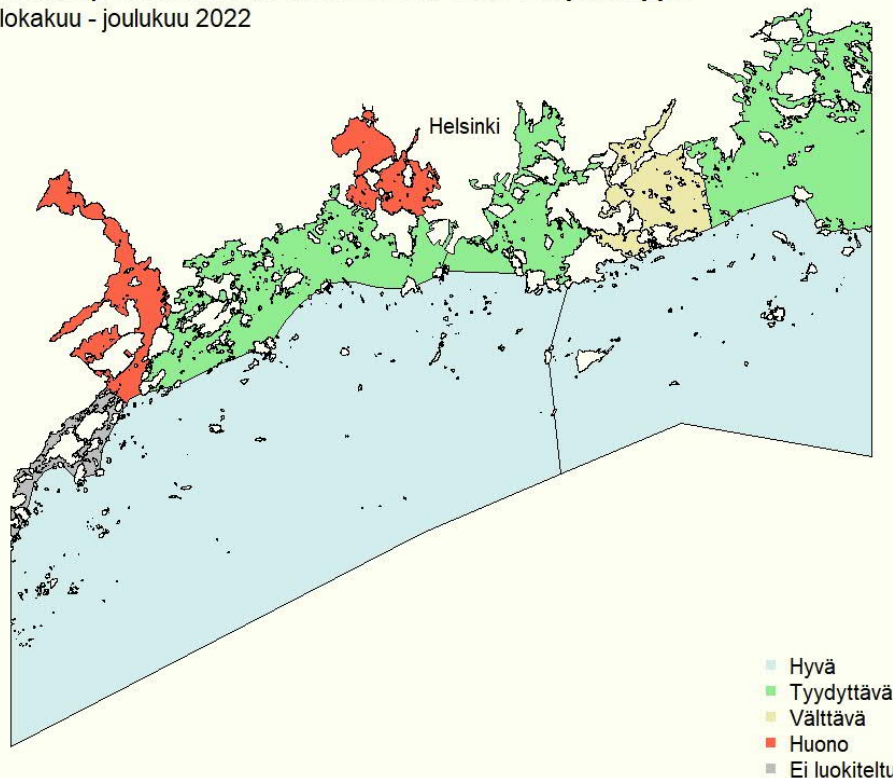


Kuva 16. Pääkaupunkiseudun merialueen vesimuodostumien rehevöityneisyyden tila vuoden 2022 vuosineljänneksillä. Luokittelu perustuu TRIX-trofiaindeksiin. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.

Pääkaupunkiseudun merialueen rehevöityneisyys
heinäkuu - syyskuu 2022



Pääkaupunkiseudun merialueen rehevöityneisyys
lokakuu - joulukuu 2022



Kuva 16. Jatkoa edelliseltä sivulta.

5 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. Viimeisin julkaistu yhteenvetoraportti on ladattavissa osoitteesta <https://julkaisut.hel.fi/fi/julkaisut/paakaupunkiseudun-merialueen-tila-2020-2021>.

Ensimmäisen vuosineljänneksen aikana näytteitä haettiin vain muutamalta havaintoasemalta johdettujen jääoloista ja venekaluston huolloista ja korjauksista. Merialueen rannikonläheisimmillä alueilla maalta tulevan valuman vaikutus oli selvästi havaittavissa vähäsuolaisena, typpiravinteiden rikastamana ja hygieeniseltä laadultaan heikentyneenä vedenlaatuna. Verrattuna vuoden 2021 ensimmäiseen vuosineljännekseen maalta tulevan valuman vaikutus oli kuitenkin heikompi vuonna 2022 (Nyman 2022). Mereisemmän ja suolaisemman veden vaikutuksen alaisena olevilla rannikonläheisillä asemilla liukoisen fosfaatin pitoisuudet olivat koholla.

Toisella vuosineljänneksellä havaittava kevätkukinta oli vuonna 2022 edellisvuotta heikompi (Nyman 2022). Toukokuussa suurella osalla 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 korkeampi, ei kuitenkaan kesän 2021 lämpöaallon tasolla (Nyman 2022). Viikinmäen 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.

Kolmannen vuosineljänneksen aikana tarkkailualueelle työntyi suolaisempaa Suomenlahden ulapaa vettä, joka paikoitellen laski kokonaisravinteiden pitoisuuksia, mutta kasvatti liukoisten ravinteiden pitoisuuksia. Paikoitellen, matalilla sisälähdillä havaittiin suhteellisen voimakasta hapen kulumista, joka ilmeni pintaveden alhaisena hapen kyllästysasteena ja matalina pohjanläheisen veden happipitoisuuksina. Elokuun lopulla ja syyskuun alussa pinta- ja pohjanläheinen vesi olivat tavanomaista lämpimämpiä, mikä on osittain voinut vaikuttaa voimakkaaseen hapen kulumiseen loppukesästä ja alkusyksystä. Samanlainen ilmiö havaittiin kesällä 2021, kun sisempien asemien happipitoisuudet laskivat erittäin mataliksi voimakkaan lämpöaallon jälkeen (Nyman 2022).

Neljännellä vuosineljänneksellä veden suolaisuus oli suurempi vertailuaineistoon nähden miltei jokaisella mittausasemalla, myös lahtialueilla. Lahtialueiden suolaisuus oli todennäköisesti seurausta vähäsateisesta syksystä ja näin ollen pienemmästä maalta tulevasta valumasta. Muutoin vuosineljännes oli veden laadun osalta pääosin tavanomainen, eikä laajoja poikkeuksellisia ilmiöitä havaittu.

Pääkaupunkiseudun merialueen rehevöityneisyys luokiteltiin ulkosaariston osalta pääosin hyväksi ja sisempien vesimuodostumien osalta tyydyttäväksi tai välttäväksi. Huonon rehevöityneisyysluokituksen saivat Seurasaarenselän vesimuodostuma vuoden jälkipuoliskolla ja Espoonlahden vesimuodostuma viimeisellä vuosineljänneksellä.

6 Lähdeluettelo

Aroviita, J, Mitikka, S, Vienonen, S (2019). Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskuksen raporteja 37/2019.

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.

Nyman, E, Räsänen, M ja Muurinen, J (2022). Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2020–2021. *Kaupunkiympäristön julkaisuja* 2022:33.

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

Tamela, 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. (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.

7 Liitteet

Liite 1.

Jäteveden ylivuoto Koivumankkaalla 17.2.2022 – Lausunto vedenlaatutuloksista

Espoossa Koivumankkaalla osoitteessa Lukupurontie 3 tapahtui 17.2.2022 jätevedenpumppaamalla 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.

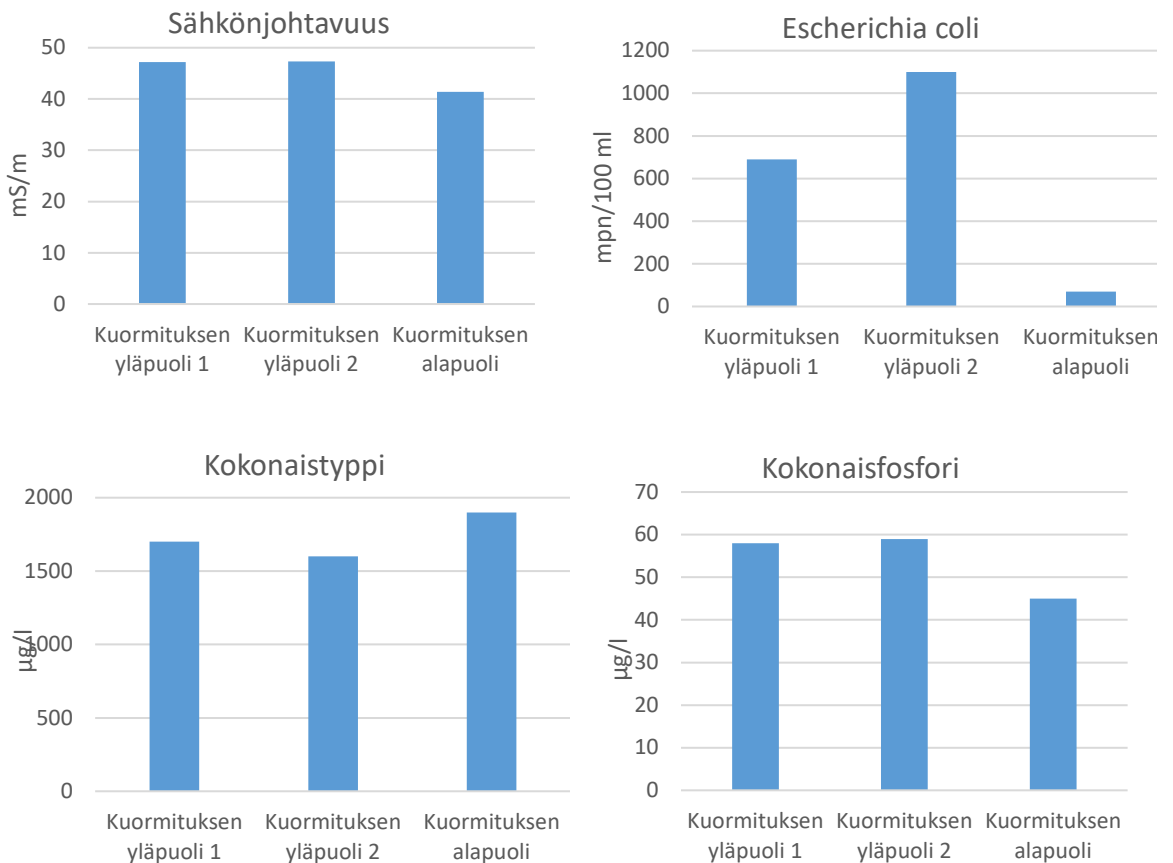


Kuva 1. Ylivuodon tapahtumipaikka ja näytepisteiden sijainti.

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 Liitteenä 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. Ylivuotokohtan 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 putkikirkosta johtuen ja noin 120 m³ jätevettä pääsi purkautumaan maastoon. Jätevesi johdettiin läheiseen ojaan, joka laskee Keravanjokeen. Häiriö kesti 3 tuntia.



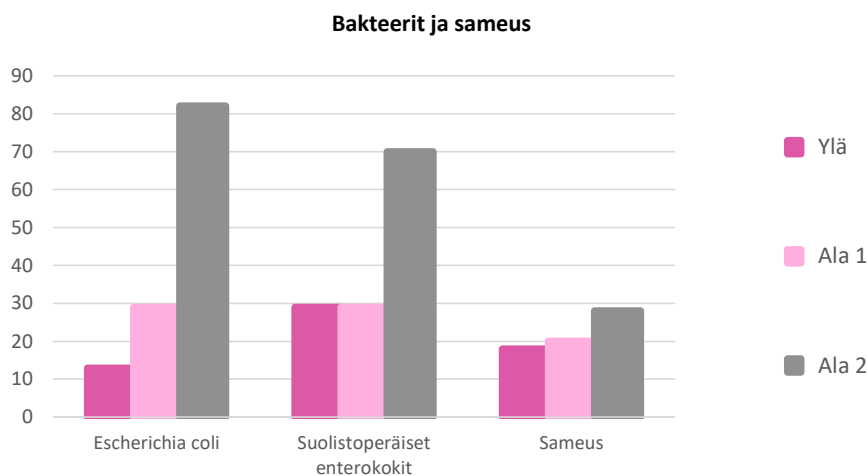
Kuva 1.1 Vuotokohta ja näytepisteet, karttapohja Maanmittauslaitos.

2. Näytteenotto ja näytteiden analysointi

Näytteenotto toteutettiin vuotoa seuraavana päivänä 6.4.2022 klo 10.40-11.05 välisenä aikana MetropoliLabin sertifioidun 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), kokonaisytyppi, 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 tulkinnessa ei ole huomioitu mittausepävarmuutta.

3. Tulokset

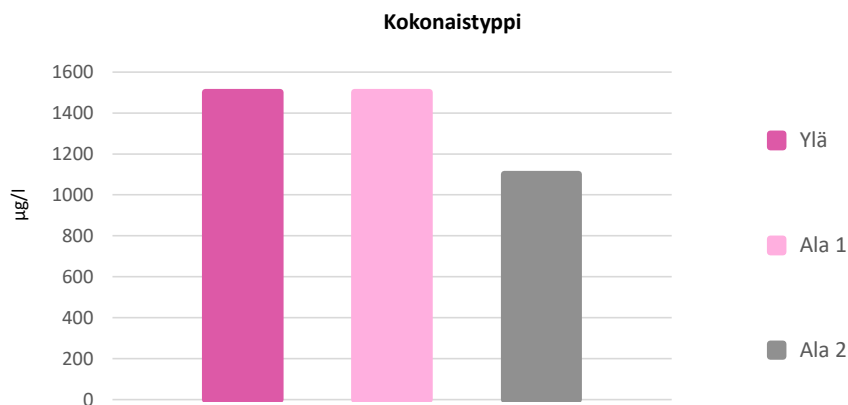
Näytteenoton aikaan ojassa ei ollut selkeitä merkkejä jätevedestä. Ojan vesi oli hajutonta ja lähes kirkasta, levää tai öljyä ei ollut vedessä nähtävissä. Yläpuolisen sekä alapuolisen 1 pisteen virtaamaksi arvioitiin noin 48 l/s, alapuolinen piste 2 oli Keravanjoessa eikä virtaamaa saatu arvioitua. Indikaattoribakteerien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



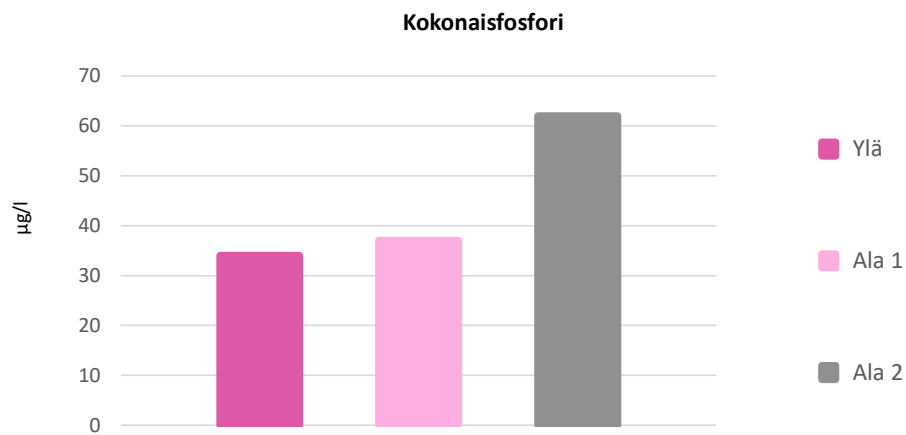
Kuva 3.1 Havaintopisteiden *E. coli* (mpn/100 ml), suolistoperäiset enterokokit (pmy/100 ml) ja sameus (FNU).

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 ammoniumtyypen 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.pojjarvi@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

Tilaaja
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 m ³ /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.

hapenkulutus		3036:1981			
Ammoniumtyppi, NH ₄ -N	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	26	µg/l	15
Nitraatti- ja nitriittitypen summa, (NO ₃ NO ₂)N	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	1 200	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	*	SFS-EN ISO 11905-1:1998	1 500	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	34	µg/l	15
Veden lämpötila		kenttämittaus	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.

Tilaaja
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 m ³ /s 0,048.				
Analyyysi	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.

hapenkulutus		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.

Tilaaja
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				
Analyyysi	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.akkonen@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

Runsaat 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.

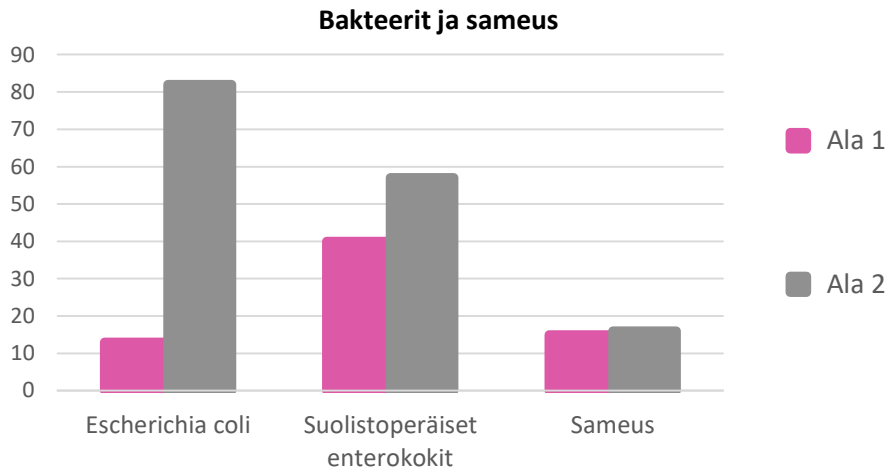
2. Näytteenotto ja näytteiden analysointi

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 Esponjoen 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), kokonaistypppi, ammoniumtypppi, 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.

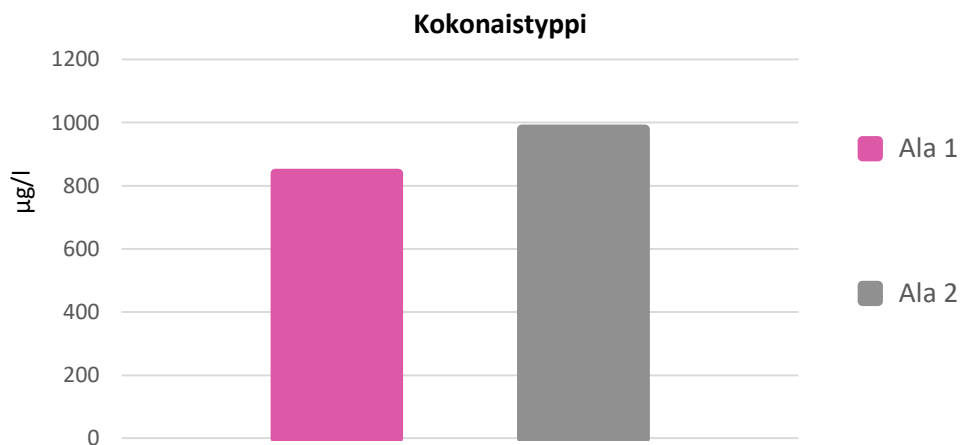
Indikaattoribakteerien määrä oli molemmilla näytepisteillä pieni suhteessa sisämaan uimarantojen toimienpiderajan (STM 177/2008), lievää nousua todettiin ylemmän ja alemman pisteen välillä (kuva 3.1).



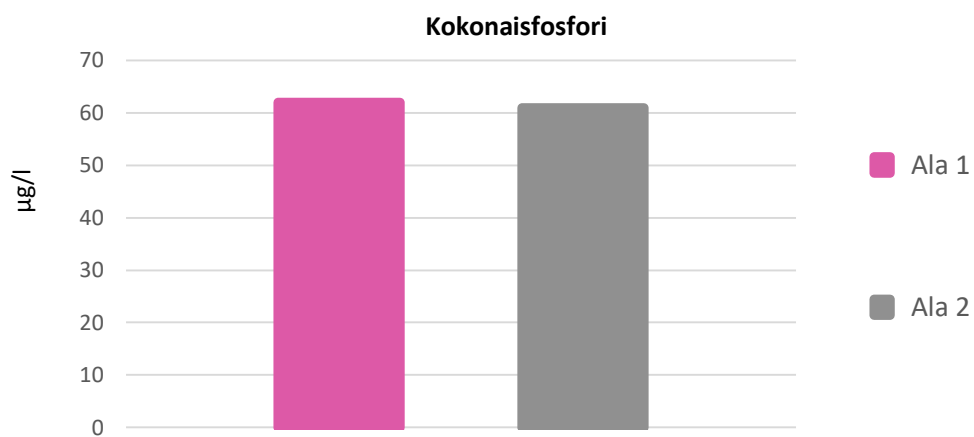
Kuva 3.1 Havaintopisteiden E. coli (mpn/100 ml) ja suolistoperäiset enterokokit (pmy/100 ml) ja sameus (FNU).

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

Tilaaja
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

Analyyssi	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.sankiahho@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.

Tilaaja
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	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

Analyyssi	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.

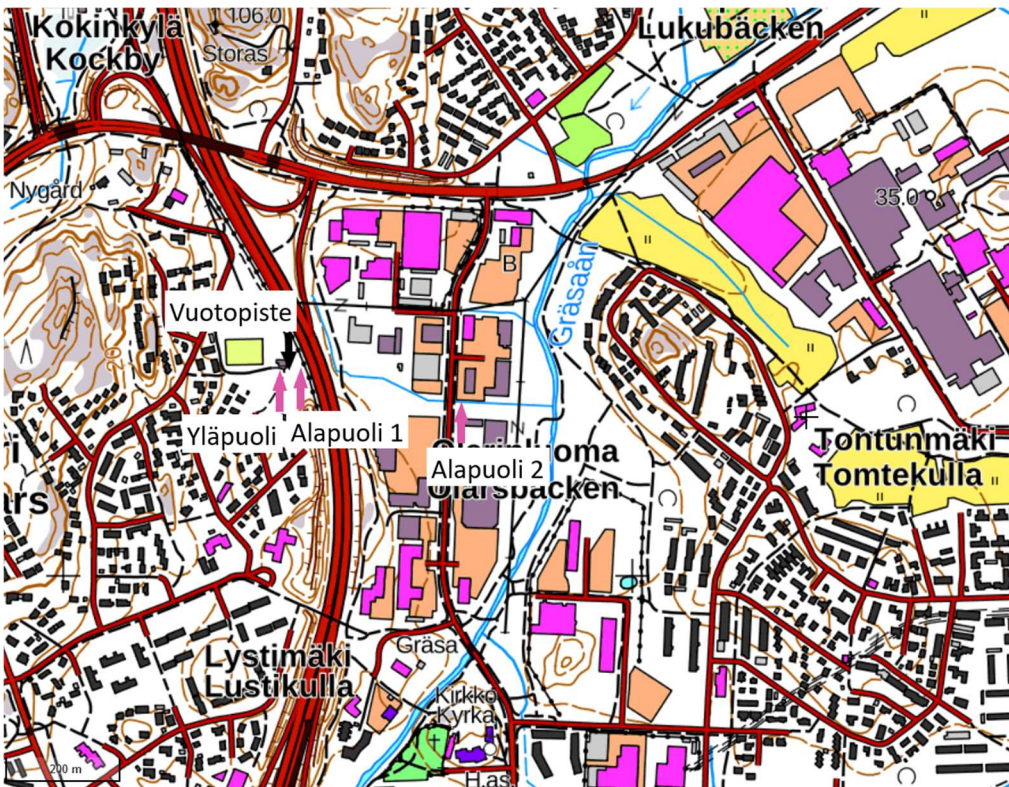
Liite 4.

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.

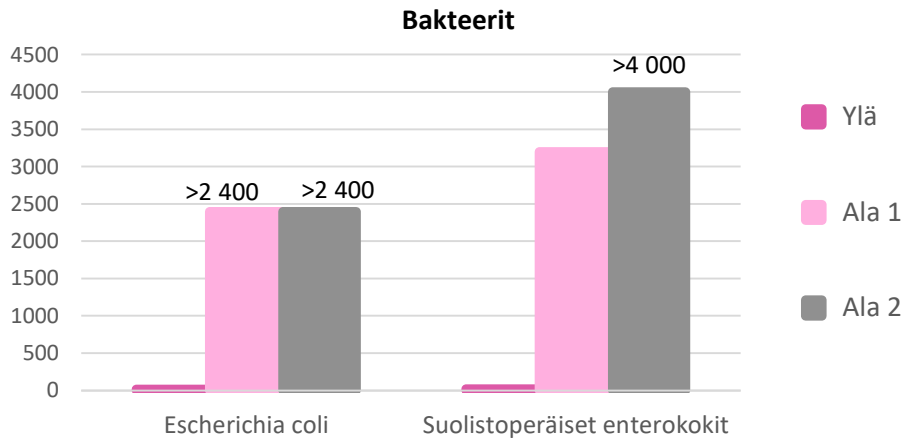
2. Näytteenotto ja näytteiden analysointi

Näytteenotto toteutettiin vuotoa seuraavana päivänä 7.6.2022 klo 12.25–12.55 välisenä aikana MetropoliLabin sertifioidun näytteenottajan toimesta. Näytteenottpisteitä 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.

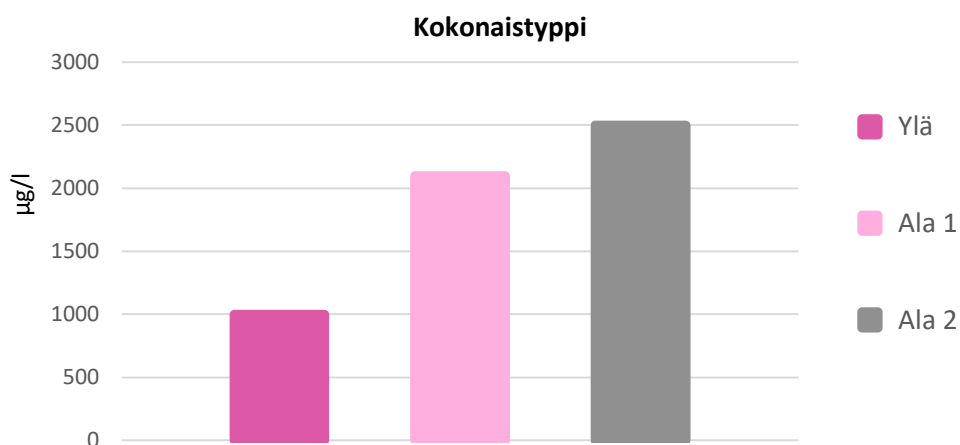
Indikaattoribakteerien määrässä todettiin voimakas nousu molemmilla alapuolisilla pisteillä verrattuna yläpuoliseen pisteeseen. Yläpuolisen pisteen pitoisuudet olivat pieniä, mutta alapuolisilla pisteillä *E. coli* määrä ylitti uimavesien toimenpiderajan (STM 177/2008). Näytepisteillä tulos ylitti laimennosrajan, 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.



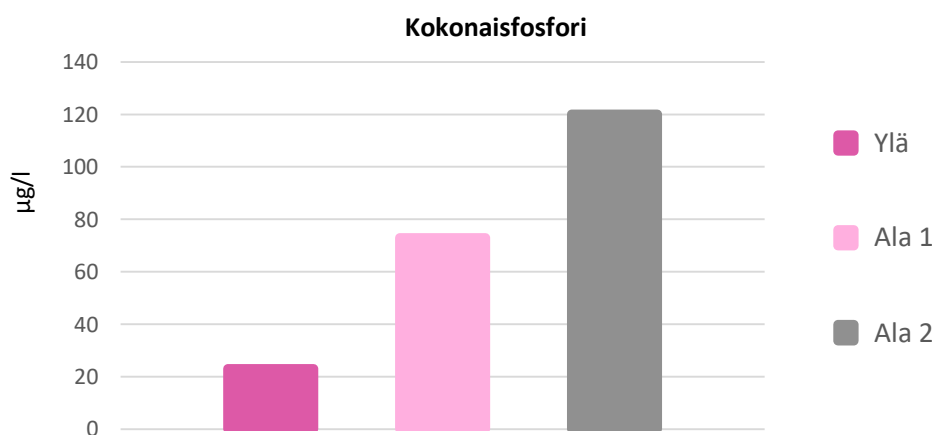
Kuva 3.1 Havaintopisteiden E. coli (mpn/100 ml) ja suolistoperäiset enterokokit (pmy/100 ml).

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. Ammoniumtyypin 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 tyyppipitoisuutta 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

Tilaaja
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 m ³ /s 0,0004.				
Analyyysi	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, NH ₄ -N	* SFS-ISO 15923-1:201	9	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 11905-1:199 8	1 000	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	23	µg/l	15
Veden lämpötila		kestämittaus	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.

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>

Tilaaja
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 m ³ /s 0,0004.				
Analyyssi	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, NH ₄ -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.

		8, DA			
Kokonaistyyppi, N	*	SFS-EN ISO 11905-1:199 8	2 100	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	73	µg/l	15
Veden lämpötila		konttamittaus	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 kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
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	Tilaustudkimus
	Ottopiste	2024 Kokinkylä Ala 2		
	Näytteenottaja	Siltanen Jari, MetropoliLab		
	Viite	33710 SOJA Tarima		

Havaintopaikka: 2024 Kokinkylä Ala 2 (hsyYLIV - 2024 Ala 2)				
Virtaama m ³ /s 0,0005.				
Analyyysi	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, NH ₄ -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 11905-1:199 8	2 500	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	120	µg/l	15
Veden lämpötila		konttamittaus	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 kopiointista 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

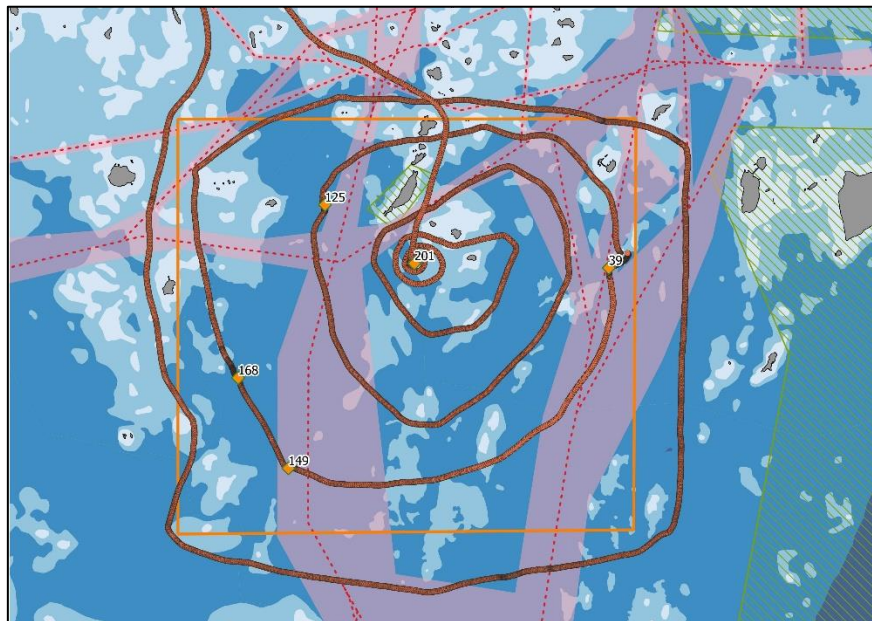
Johdanto

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 purkupuutken 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, NH₄:N, NO₃:N + NO₂:N, typen ja liukoisen PO₄: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 mittalaitteistosta ja Trios Opus spektrometrilla. Lämpötila, johtokyky, sameus, a-klorofylli ja f_{dom} pitoisuudet mitataan sekunnin välein EXO2 laitteistolla, jolloin kultakin mittauskerralla saatiin kerättyä noin 10 000 havaintoa jokaisesta muuttujasta. Tiedot NO₃-N-pitoisuuksista kerättiin Opus laitteistolla kaksi kertaa minuutissa, yhteensä analyysituloksia saatiin noin 400-500 paikasta / mittauskerta. Kaikki mittaustulokset 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.

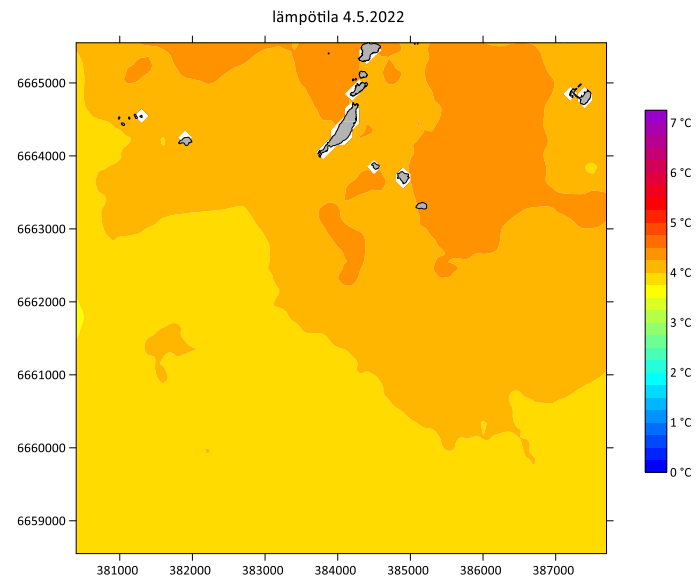
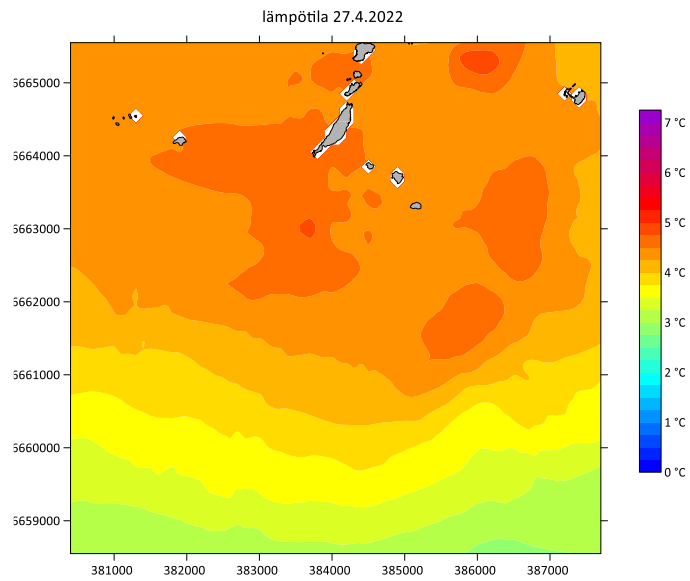
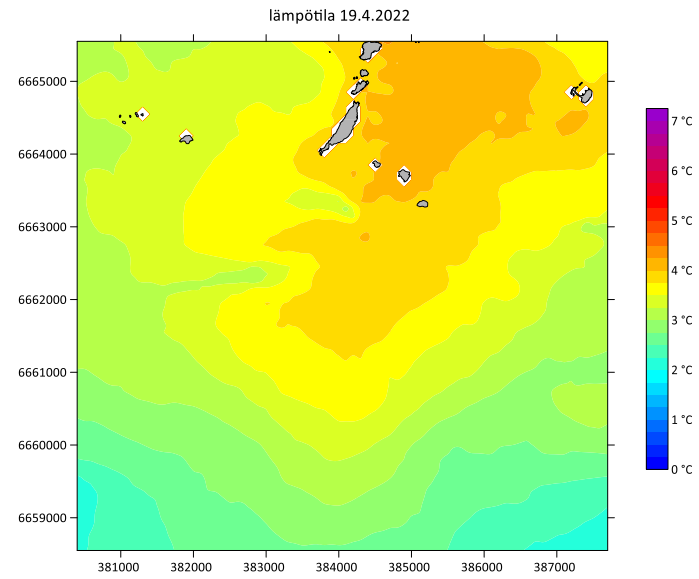
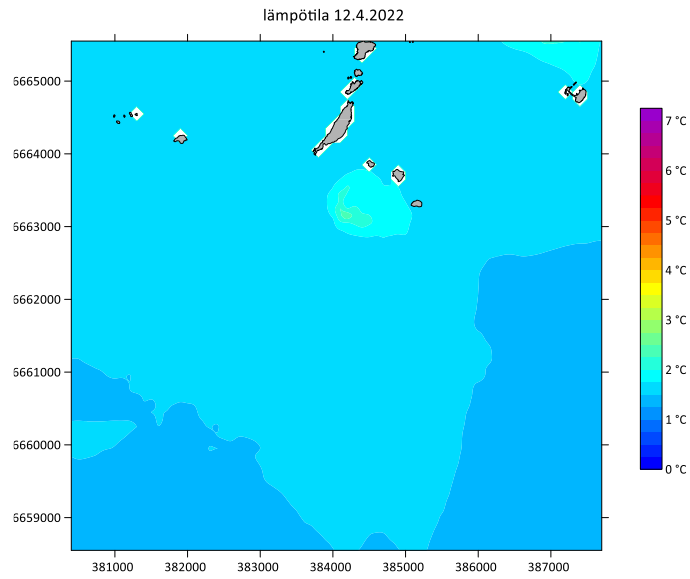
Tulokset ja yhteenveto havainnoista

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. Suolapitoisuuskuviissa on havaittavissa hyvin myös jätevesipluumin leviämisseuunta kulloinkin vallinneessa virtaustilanteessa.

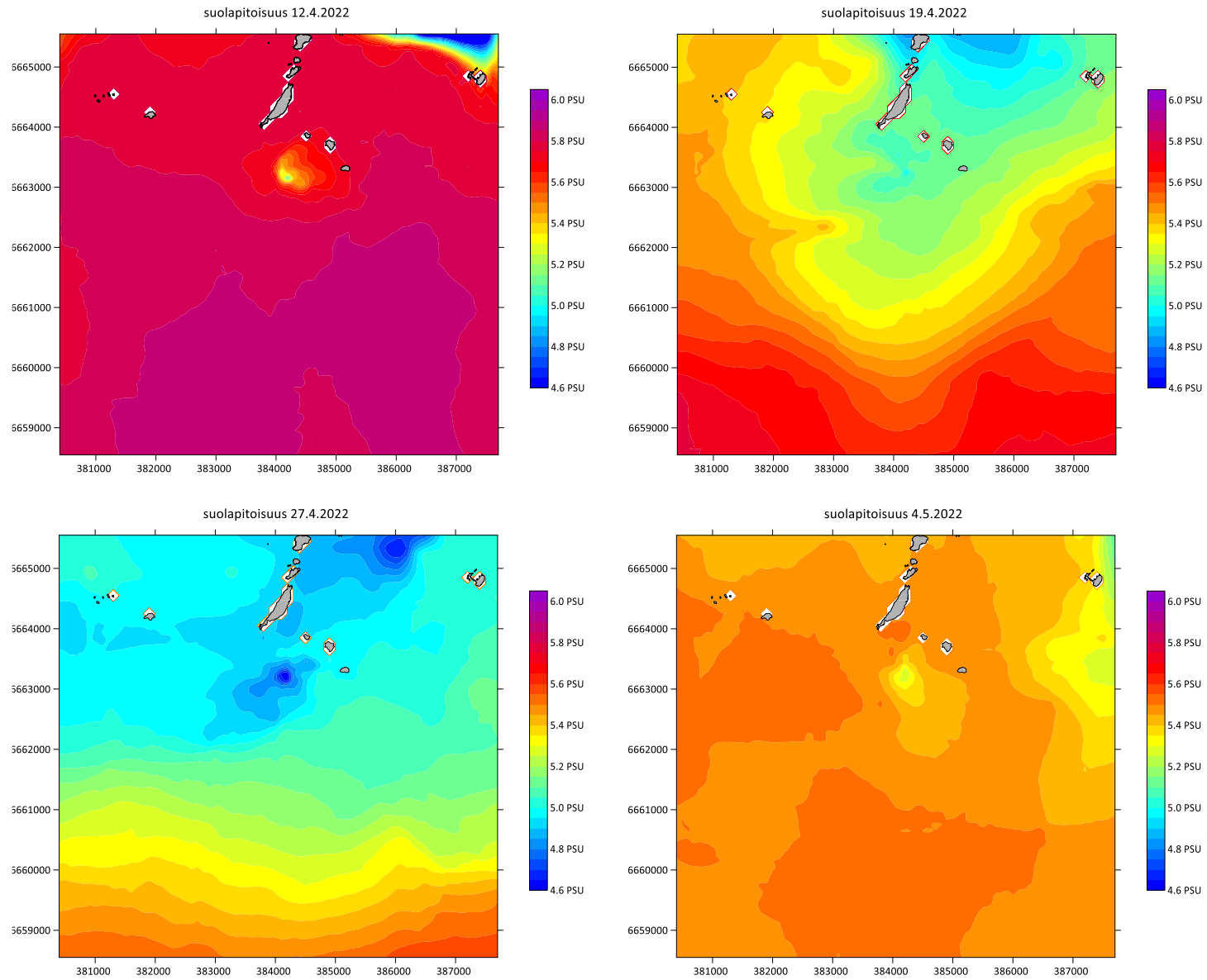
Ensimmäisellä mittauskerralla 12.4.2022, purettavat jätevedet erottuivat ympäristöä sameampana alueena, kun taas muilla mittauskerroilla alue oli ympäröivää merialuetta kirkkaampi, johtuen lähinnä jokivesien vaikutuksesta. Toukokuun mittauskierroksella selvää samentumaa tai kirkkaampaa vettä ei erottunut 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 nitraattityypipitoisuudet 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.

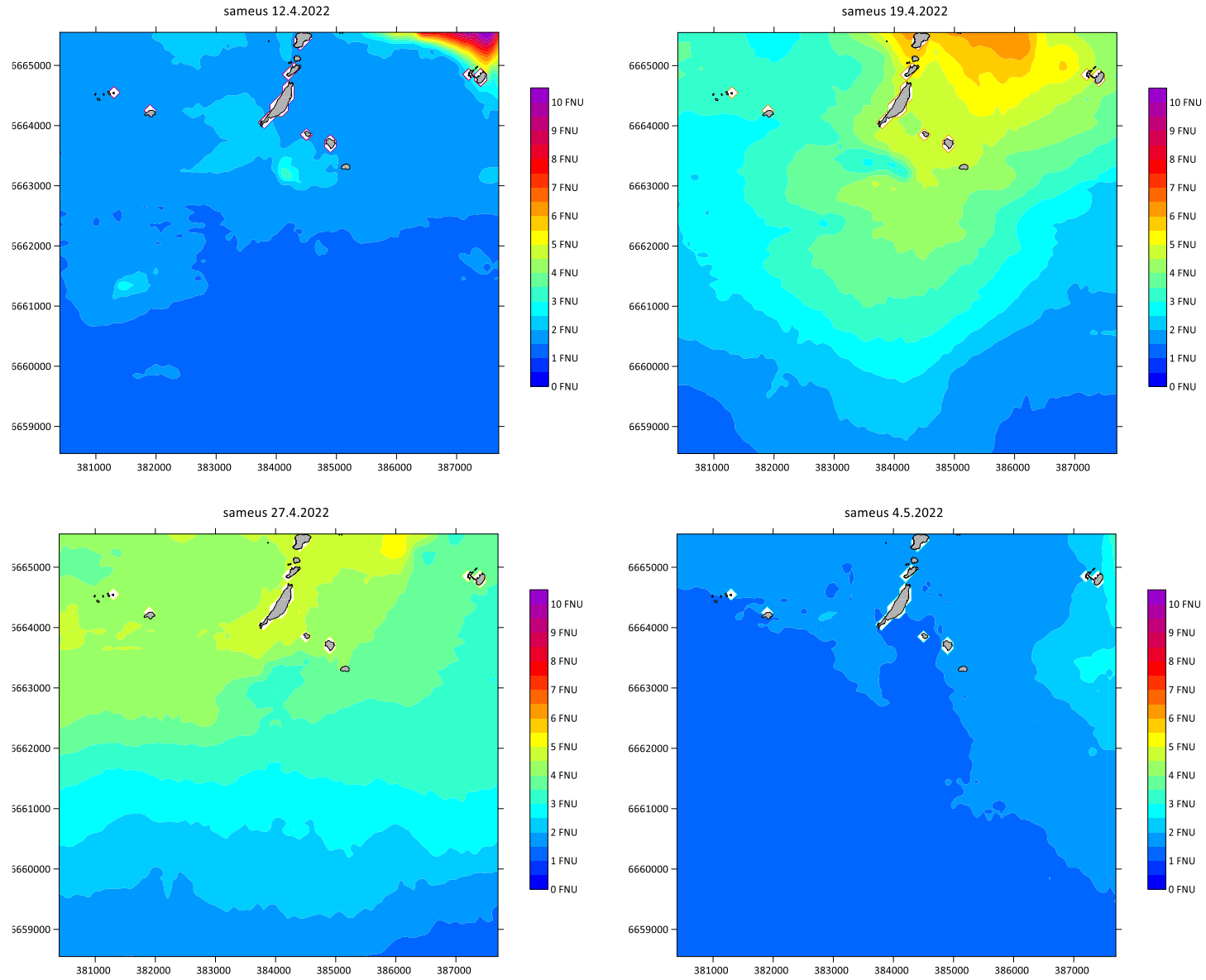
Mittausten yhteydessä kokeiltiin myös tryptofaanifluorometriä, minkä keräämän mittausaineiston perusteella on mahdollista arvioida e-coli bakteerien määrää mittausalueella. Raportin viimeisessä kuvasarjassa on esitetty tehty arvio pintaveden bakteerimäärästä perustuen laboratorioanalyysituloksilla kalibroituihin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



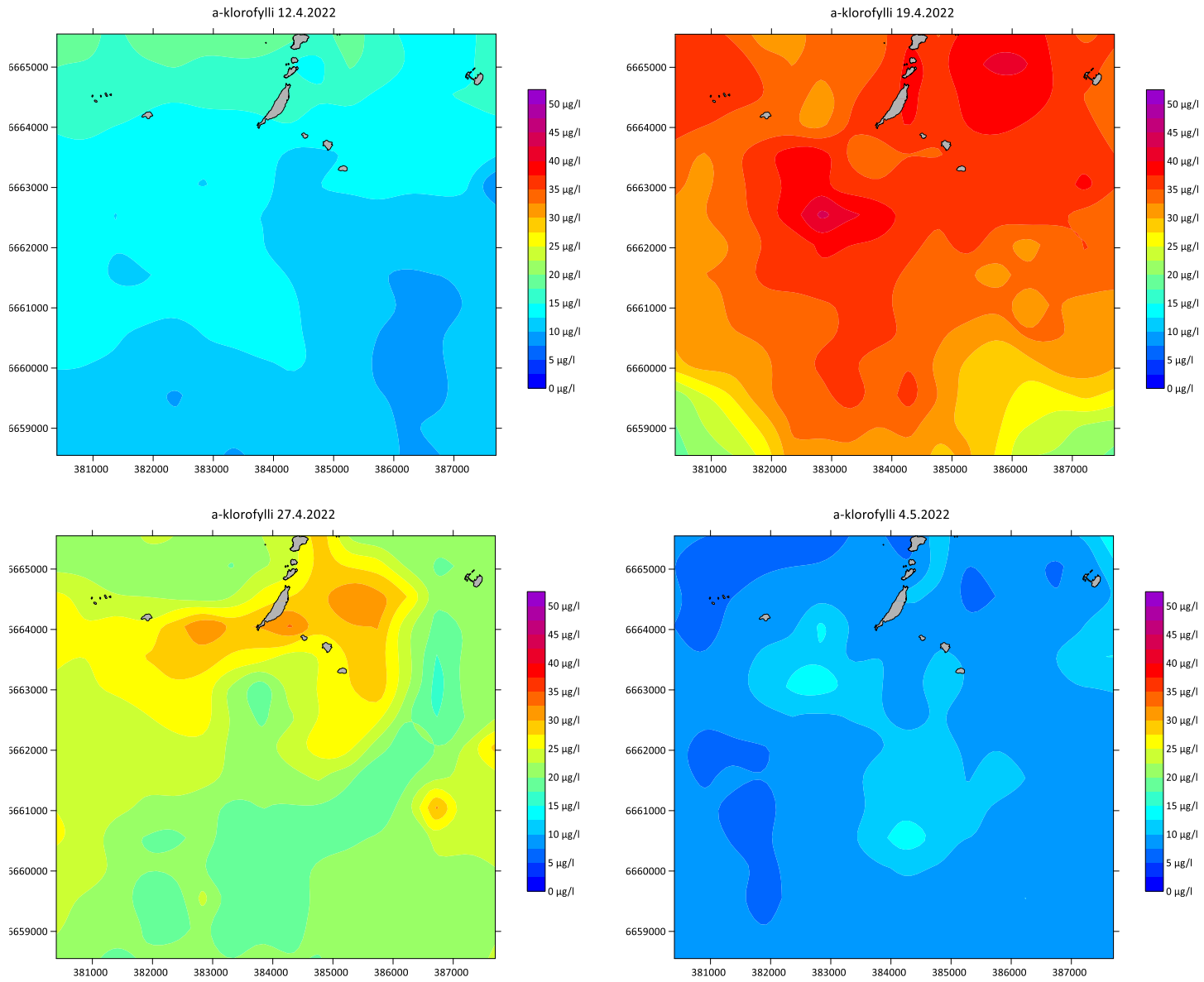
Kuva 2. Pintaveden lämpötila-arvot keväällä 2022 tehtyjen mittausten perusteella.



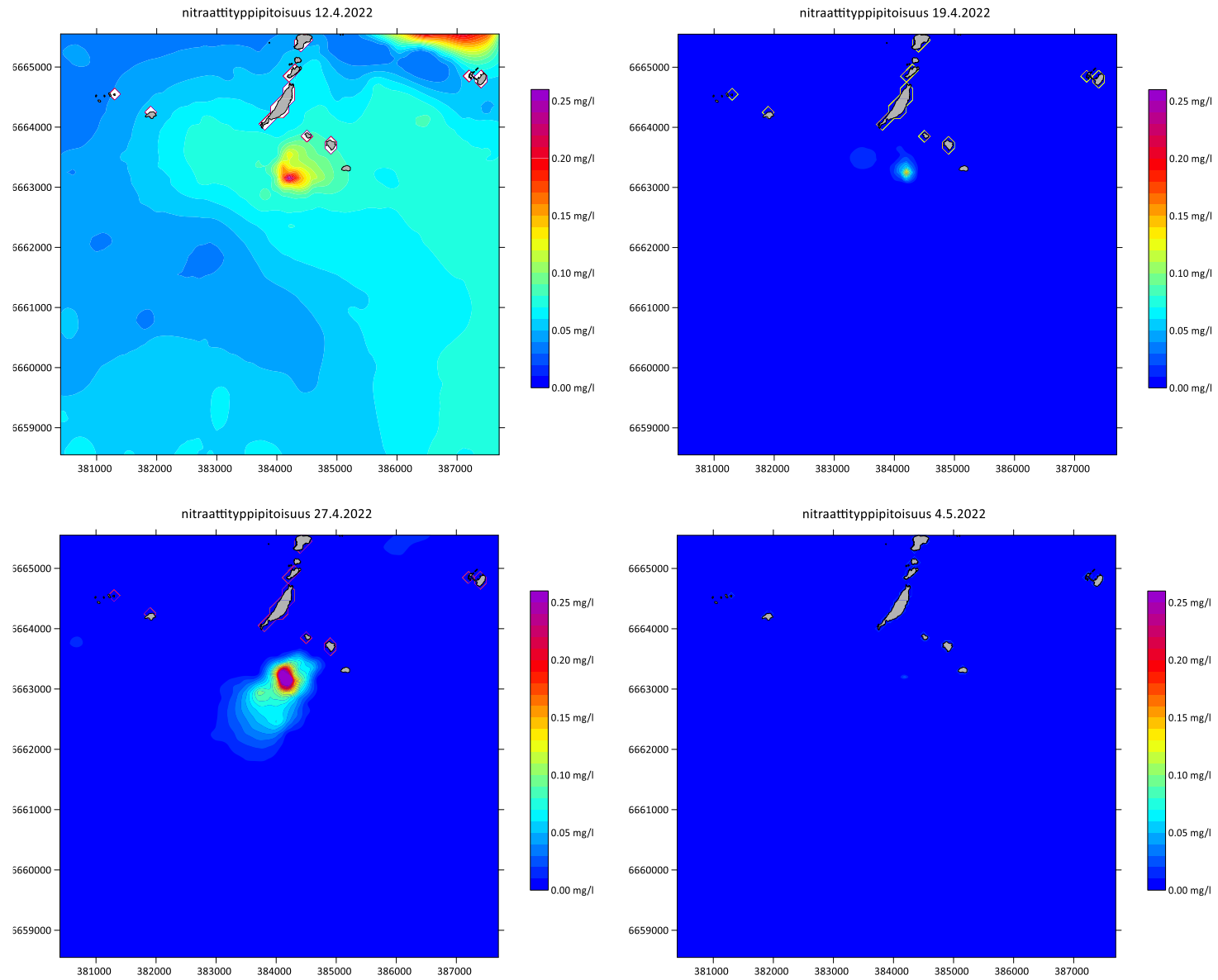
Kuva 3. Pintaveden suolapitoisuus keväällä 2022 tehtyjen mittausten perusteella.



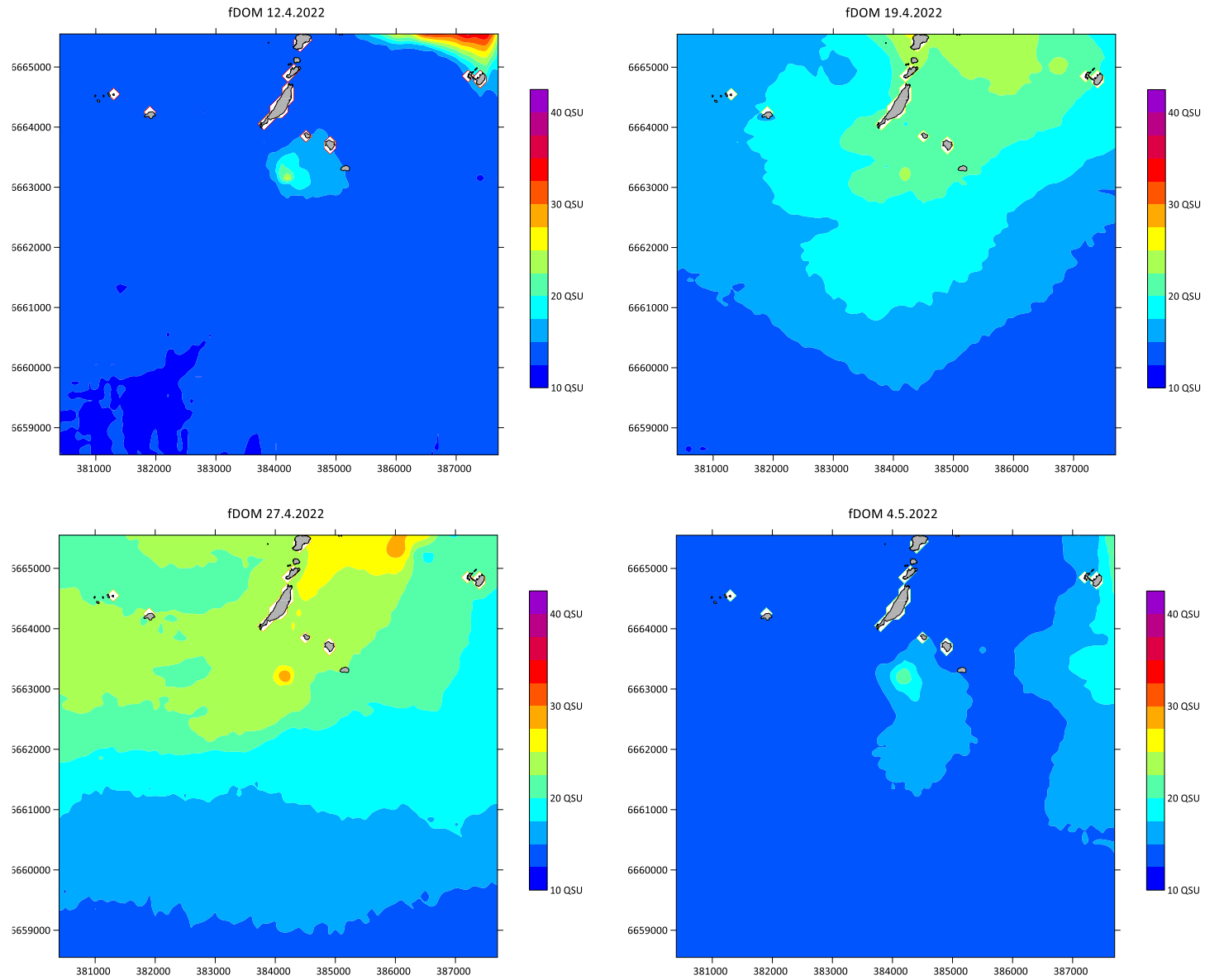
Kuva 4. Pintaveden sameus keväällä 2022 tehtyjen mittausten perusteella.



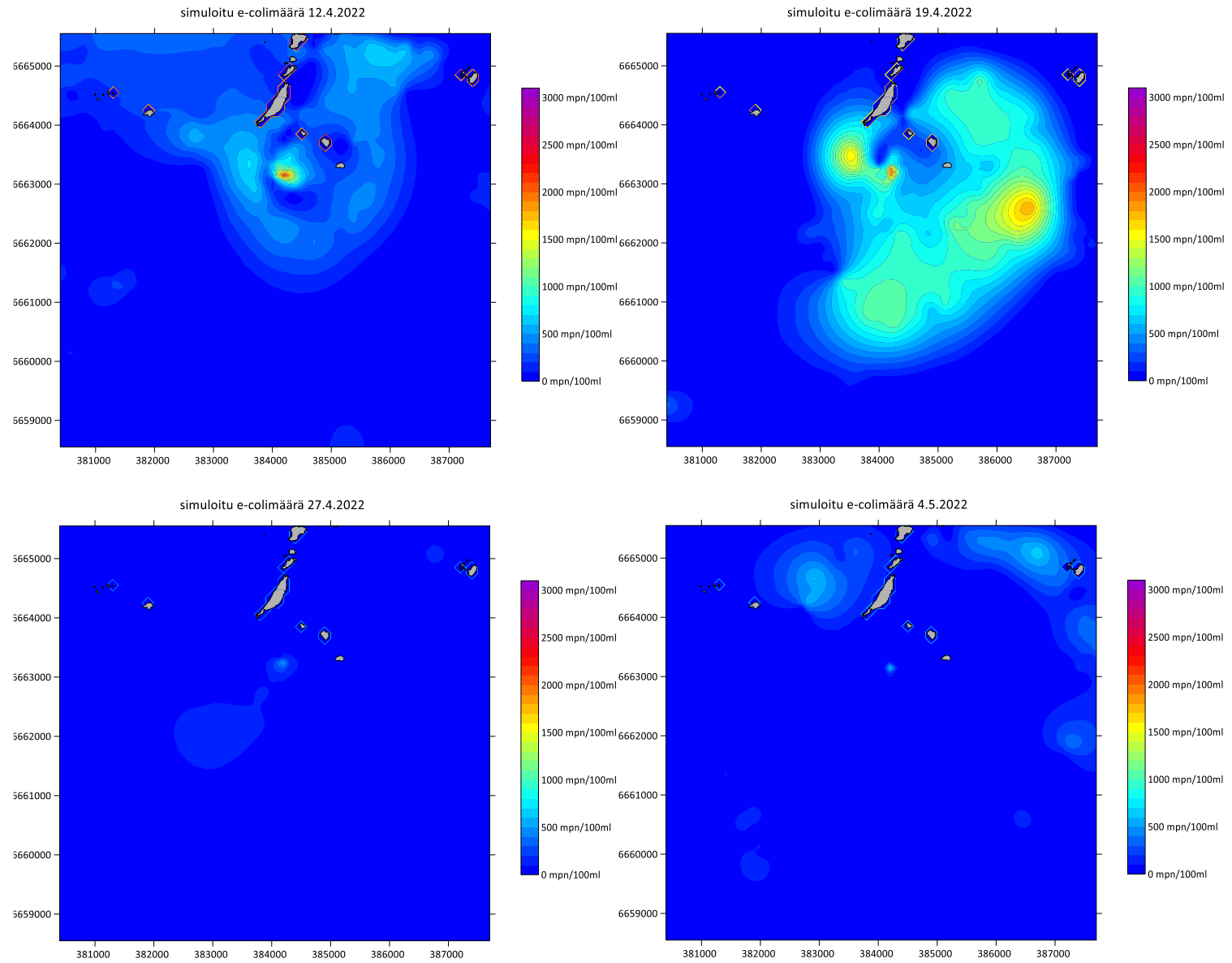
Kuva 5. Pintaveden a-klorofyllipitoisuus keväällä 2022 tehtyjen mittausten perusteella.



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.

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

Viikin lumensulatusaltaan jätevesivuoto 28.12.2022

1. Ylivuodon aika ja paikka

Viikin lumensulatusaltaasta (Viikintie 33) tapahtui 28.12.2022 puhdistetun jäteveden ylivuoto noin klo 11:00–13:00 välisenä aikana. Altaaseen pumpataan puhdistettua jätevettä nopeuttamaan lumen sulamista. Normaalitylanteessa vesi pumpataan altaasta Viikinmäen puhdistamon purkutunneliin ja johdetaan avomelle. Puhdistetun jäteveden ylivuoto oli suuruudeltaan arviolta 70 m³ puhdistettua jätevettä sekoittuneena sulatettuun lumeen. Vuoto tapahtui lumensulatusaltaan hätäylivuodon kautta ojaan noin 1,5 km Vanhankaupunginlahdelta. Ylivuoto johtui selvityksen perusteella jäteveden pumppausta ohjaavan pintamittauksen viikaantumisesta. Normaalitylanteessa jäteveden pumppaus altaaseen pysähtyy pinnankorkeuden saavuttaessa ylimmän turvallisen tason. Pintamittaus korjattiin välittömästi vian havaitsemisen jälkeen.

Puhdistetun jäteveden pitoisuudet oli analysoitu vuotoa edeltävänä päivänä (taulukko 1.1)

Taulukko 1.1. Puhdistetun jäteveden pitoisuudet 27.12.2022.

27.12.2022		
BHK7ATU	mgO/l	4
Kiintoaine	mg/l	5
Kokonaisfosfori	mgP/l	0,15
Fosfaattifosfori	mgP/l	0,02
Kokonaistyyppi	mgN/l	4
Ammoniumtyppi	mgN/l	1



Kuva 1.1 Näytteenottopisteet, karttapohja Maanmittauslaitos.

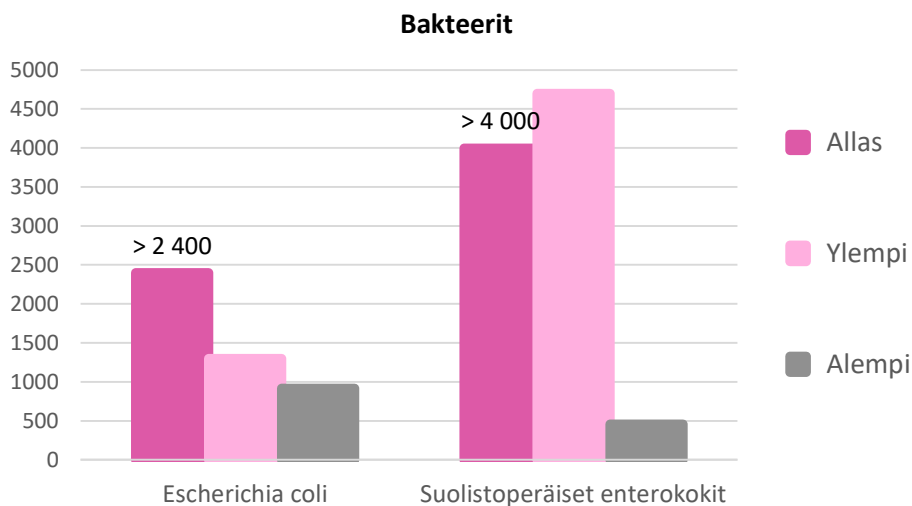
2. Näytteenotto ja näytteiden analysointi

Näytteenotto toteutettiin vuotoa seuraavana päivänä 29.12.2022 noin klo 15 MetropoliLabin sertifioidun näytteenottajan toimesta. Näytteenottopisteitä oli kolme, yksi näyte otettiin altaan vuotokohdasta ja kaksi vuodon alapuolelta melko läheltä toisiaan (ylempi ja alempi). Uoma oli muilta osin jäässä, jonka vuoksi yläpuolista näytettä tai näytettä kauempaa alajuoksulta ei saatu otettua. Näytteet analysoitiin MetropoliLabin FINAS- akkreditoidussa testauslaboratorio (tunnus T058, akkreditointivaatimus SFS-EN ISO/IEC 17025). Näytteistä analysoitiin laaja analyysipaketti, indikaattoribakteerit (*E. coli* ja suolistoperäiset enterokokit), kiintoaine, sameus, pH, sähkönjohtavuus, happi, orgaaninen aine (CODMn, BHK-7-ATU), kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, nitraatti- ja nitriittitypen summa sekä kokonaisfosfori ja fosfaattifosfori. Lisäksi analysoitiin öljyhiihivedyt C10-C40. Näytteenoton yhteydessä mitattiin lisäksi veden lämpötila sekä tehtiin aistinvarainen arviointi. Jäisestä ja lumisesta uomasta ei ollut mahdollista määrittää virtaamaa näytepisteiltä. Analyysitulokset ovat raportin liitteenä, analyysitulosten tulkinnessa ei ole huomioitu mittausepävarmuutta.

3. Tulokset

Lumensulatusaltaan vesi oli kellertävää ja hieman sameaa, vesi oli hajutonta. Ylemmällä ojapisteellä vesi kellertävää ja lähes kirkasta, vedessä todettiin selvä tunnistamaton haju. Alemmalla ojapisteellä vesi oli kellertävää ja lähes kirkasta sekä hajutonta. Öljykalvoa ei näytepisteillä havaittu.

Indikaattoribakteereita todettiin reilusti sekä lumensulatusaltaan että ylemmän ojapisteiden vedessä, bakteerien määrä laski alemmalle ojaotopisteelle mentäessä mutta oli edelleen korkeahko. Suolistoperäisten enterokokkien määrä ylitti sisämaan uimavesien toimenpiderajan kaikkien havaintopisteiden osalta ja *E. coli* altaan sekä ylemmän ojapisteiden osalta (STM 177/2008). Lumensulatusaltaan tulos ylitti laimennosrajat, joten todellinen määrä voi olla isompikin.

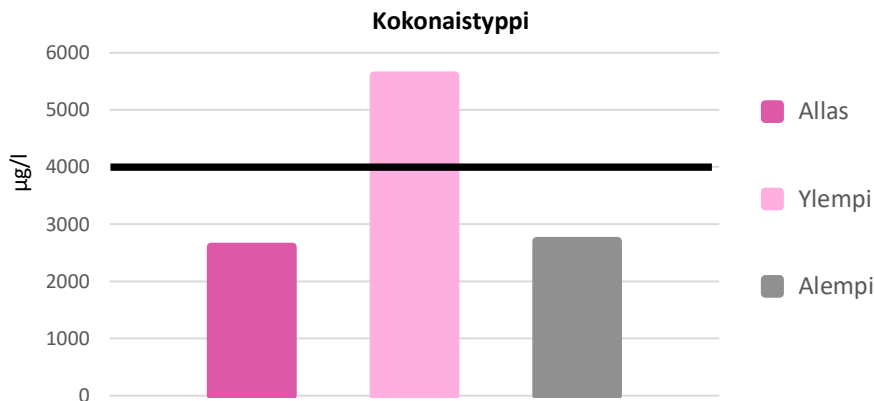


Kuva 3.1 Havaintopisteiden *E. coli* (mpn/100 ml) ja suolistoperäiset enterokokit (pmy/100 ml).

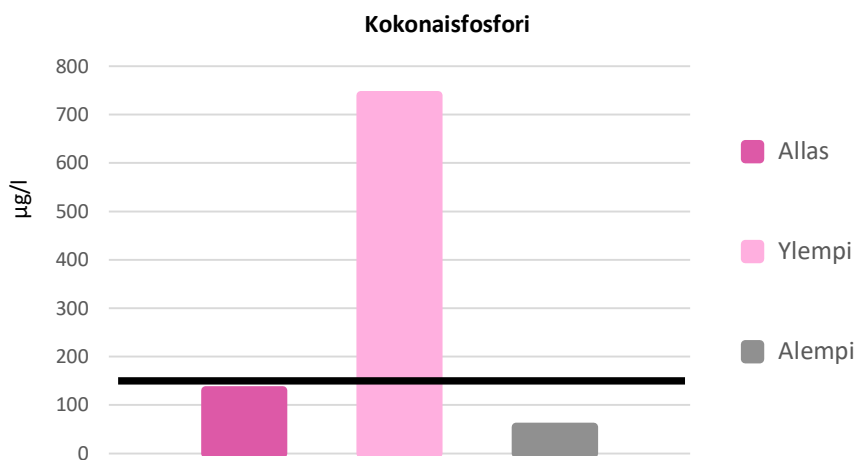
Kiintoainepitoisuus oli korkein lumensulatusaltaan näytteessä (22 mg/l) mutta sameinta vesi oli ylemmällä ojapisteellä. Alempi piste oli kirkkain. Veden pH:n oli ylemmällä ojapisteellä lievästi hapan, muilla pisteillä neutraalin tuntumassa. Sähkönjohtavuus oli selkeästi kohonnut kaikilla näytepisteillä ollen korkein ylemmällä ojapisteellä. Veden happipitoisuus oli lumensulatusaltaan ja alemman ojapisteiden näytteiden osalta heikentynyt ja ylemmällä ojapisteellä vesi oli hapetonta. Kemiaallinen ja biologinen hapenkulutus oli merkittävästi korkeinta ylemmällä ojapisteellä. Pisteellä todettiin myös epälooginen tulos, BOD7_{atu} pitoisuuden ollessa

CODMn pitoisuutta korkeampi. Näytteessä on mahdollisesti ollut jompaakumpaa määritystä häiritseviä yhdisteitä.

Vain ylemmän havaintopisteen kokonaistyyppipitoisuus ylitti puhdistetun jäteveden pitoisuuden (kuva 3.2, taulukko 1.1). Ammoniumtyyppien osuus kokonaistyyppistä vaihteli 8-32 % välillä, ollen korkein ylemmällä ojapisteellä. Muiden yhdisteiden tavoin kokonaisfosforipitoisuus oli korkein ylemmällä pisteellä ja pitoisuus ylitti puhdistetun jäteveden pitoisuuden monin kerroin (kuva 3.3, taulukko 1.1). Fosfaattifosforia todettiin altaan ja alemman ojapisteen vedessä hieman, ylemmän pisteen fosforista fosfaattia oli suurin osa. Pienehkö öljyhiilivetyypitoisuus todettiin lumensulatusaltaan vedessä.



Kuva 3.2 Havaintopisteiden kokonaistyyppipitoisuus, puhdistetun jäteveden pitoisuus 4000 µg/l.



Kuva 3.3 Havaintopisteiden kokonaisfosforipitoisuus. Puhdistetun jäteveden pitoisuus 150 µg/l.

Ylemmän ojapisteen vedenlaatu oli lähes kaikkien kemiallisten määritysten osalta heikointa, vain kiintoainepitoisuus sekä pienehkö öljyhiilivetyjen määrä oli altaan vedessä muita pisteitä heikompi. Indikaattoribakteerien pitoisuus oli vähintään yhtä korkea lumensulatusaltaan vedessä kuin ylemmän ojapisteen osalta. Analyysitulosten valossa ylemmän ojapisteen vedenlaatu oli heikkoa. On kuitenkin mahdollista, että ylemmällä ojapisteellä virtaus on ollut näytteenoton aikaan pieni tai vesi on ollut seisovaa, joka on voinut vaikuttaa osaltaan pitoisuuksia nostavasti. Kokonaisuudessaan vedenlaatu muuttui ja parani huomattavasti lyhyellä matkalla alapuoliselle ojapisteelle mentäessä, jossa sähkönjohtavuus sekä ravinteiden määrä olivat edelleen kuitenkin korkeahkoja ja vedessä hapenvajausta.



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
johanna.wallenius@hsy.fi;
juha.jarvenpaa@hsy.fi;
kari.kairajarvi@hsy.fi;
kati.maki-latikka@hsy.fi;
kim.nyman@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;
markus.lauha@hel.fi;
maria.valtari@hsy.fi

Viitteet

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

Tilaaja
2274241-9
 HSY Valvontapalvelut

Maksaja

**HSY Helsingin seudun
 ympäristöpalvelut
 -kuntayhtymä
 Ostolaskut**


Ylivuotonäytteet

 PL 340
 00066 HSY

 PL 303
 00066 HSY

Näytetiedot	Näyte	Ojavesi		
	Näyte otettu	29.12.2022	Kellonaika	15.30
	Vastaanotettu	29.12.2022	Kellonaika	16.15
	Tutkimus alkoi	29.12.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Viikinoja ylä		
	Näytteenottaja	Österlund Janne, MetropoliLab		
	Viite	33709 VKM Tarima		

Havaintopaikka: Viikinoja ylä (hsyYLIV - Viikin ylä)				
Analyyysi	Menetelmä	38771-1 Ojavesi ,05 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Escherichia coli	* SFS-EN ISO 9308-2:2014	1 300	mpn/ 100 ml	
Suolistoperäiset enterokokit	* SFS-EN ISO 7899-2:2000	4 700	pmy/ 100 ml	
Kiintoaine				
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	11	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	53	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,6		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	98,2	mS/m	5
Hapen kyllästysaste	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	< 1	%	10
Happi	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	< 0,2	mg/l	10
BHK-7-ATU, biokemiallinen hapenkulutus	* SFS-EN ISO 5815-1:2019 :en	55	mg/l	15

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	*	SFS 3036:1981	27	mg/l	15
Ammoniumtyppi, NH4-N	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	1 800	µg/l	15
Nitraatti-ja nitriittitypen summa, (NO3NO2)N	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	60	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	*	SFS-EN ISO 11905-1:1998	5 600	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO4-P, liukoinen (NPC)	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	530	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	740	µg/l	15
Öljyhiilivedyt C10-C40		SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- Keskiraskaat C10-C21	*		< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*		< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*		< 50	µg/l	40
Veden lämpötila		kenttämittaus	3,7	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Sillantie Lauri, 0103913409, ympäristöasiantuntija

Tiedoksi

aninka.urho@hsy.fi;
 johanna.wallenius@hsy.fi;
 Johnsson Arja, arja.johnsson@hsy.fi;
 juha.jarvenpaa@hsy.fi;
 kari.kairajarvi@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

Laboratorio ei vastaa asiakkaan toimittamista tiedoista. Asiakkaan toimittamat tiedot voivat vaikuttaa tulosten oikeellisuuteen. Tulokset pätevät vain testatuille näytteille. Ellei testausselostella toisin ilmoiteta, tulokset pätevät laboratorion vastaanottamille näytteille ja näytteenottoon liittyvät tiedot ovat asiakkaan toimittamia. Testausselosteen osittainen kopiointi ei ole sallittua. Testausseloste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta.

Tilaaja
2274241-9
 HSY Valvontapalvelut

Maksaja

**HSY Helsingin seudun
 ympäristöpalvelut
 -kuntayhtymä
 Ostolaskut**


Ylivuotonäytteet

 PL 340
 00066 HSY

 PL 303
 00066 HSY

Näytetiedot	Näyte	Vesinäyte		
	Näyte otettu	29.12.2022	Kellonaika	15.30
	Vastaanotettu	29.12.2022	Kellonaika	16.15
	Tutkimus alkoi	29.12.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Viikin lumensulatusallas		
	Näytteenottaja	Österlund Janne, MetropoliLab		
	Viite	33709 VKM Tarima		

Havaintopaikka: Viikin lumensulatusallas (hsyYLIV - Viikin lumen)				
Analyysi	Menetelmä	38770-1 Vesinäyte ,1 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	22	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	26	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	6,8		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	74,9	mS/m	5
Hapen kyllästysaste	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	27	%	10
Happi	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	3,7	mg/l	10
BHK-7-ATU, biokemiallinen hapenkulutus	* SFS-EN ISO 5815-1:2019 :en	5,5	mg/l	15
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	* SFS 3036:1981	4,4	mg/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.

Ammoniumtyppi, NH ₄ -N	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	450	µg/l	15
Nitraatti- ja nitriittitypen summa, (NO ₃ NO ₂)N	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	850	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	*	SFS-EN ISO 11905-1:1998	2 600	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO ₄ -P, liukoinen (NPC)	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	14	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	130	µg/l	15
Öljyhiilivedyt C10-C40		SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- Keskiraskaat C10-C21	*		49	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*		180	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*		230	µg/l	40
Veden lämpötila		kenttämittaus	1,9	°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 kopiointista on saatava lupa.

Tilaaja
2274241-9
 HSY Valvontapalvelut

Maksaja

**HSY Helsingin seudun
 ympäristöpalvelut
 -kuntayhtymä
 Ostolaskut**


Ylivuotonäytteet

 PL 340
 00066 HSY

 PL 303
 00066 HSY

Näytetiedot	Näyte	Ojavesi		
	Näyte otettu	29.12.2022	Kellonaika	15.30
	Vastaanotettu	29.12.2022	Kellonaika	16.15
	Tutkimus alkoi	29.12.2022	Näytteenoton syy	Tilaustutkimus
	Ottopiste	Viikinoja ala		
	Näytteenottaja	Österlund Janne, MetropoliLab		
	Viite	33709 VKM Tarima		

Havaintopaikka: Viikinoja ala (hsyYLIV - Viikin ala)				
Analyysi	Menetelmä	38772-1 Ojavesi ,1 m	Yksikkö	Epävarmuus-%
Escherichia coli	* SFS-EN ISO 9308-2:2014	920	mpn/ 100 ml	
Suolistoperäiset enterokokit	* SFS-EN ISO 7899-2:2000	460	pmy/ 100 ml	
Kiintoaine				
- GF/C	* SFS-EN 872:2005	2,2	mg/l	10
Sameus	* SFS-EN ISO 7027-1:2016	4,4	FNU	15
pH	* SFS 3021:1979	7,3		3
Sähkönjohtavuus 25 C	* SFS-EN 27888:1994	78,1	mS/m	5
Hapen kyllästysaste	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	31	%	10
Happi	* Sis.menet. perustuu SFS-EN 25813:1993	4,1	mg/l	10
BHK-7-ATU, biokemiallinen hapenkulutus	* SFS-EN ISO 5815-1:2019 :en	1,2	mg/l	15
CODMn-arvo, kemiallinen hapenkulutus	* SFS 3036:1981	11	mg/l	15

Analyysitulokset pätevät ainoastaan analysoiduille näytteille.

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

Ammoniumtyppi, NH ₄ -N	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	210	µg/l	15
Nitraatti- ja nitriittitypen summa, (NO ₃ NO ₂)N	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	2 000	µg/l	15
Kokonaistyyppi, N	*	SFS-EN ISO 11905-1:1998	2 700	µg/l	15
Fosfaattifosfori, PO ₄ -P, liukoinen (NPC)	*	SFS-ISO 15923-1:2018, DA	17	µg/l	15
Kokonaisfosfori, P	*	SFS-EN ISO 6878:2004, DA	55	µg/l	15
Öljyhiilivedyt C10-C40		SFS-EN ISO 9377-2:2001			
- Keskiraskaat C10-C21	*		< 25	µg/l	40
- Raskaat C21-C40	*		< 25	µg/l	40
- Öljyhiilivedyt C10-C40	*		< 50	µg/l	40
Veden lämpötila		kenttämittaus	3,5	°C	
* = Akkreditoitu menetelmä					

Yhteyshenkilö Sillantie Lauri, 0103913409, ympäristöasiantuntija

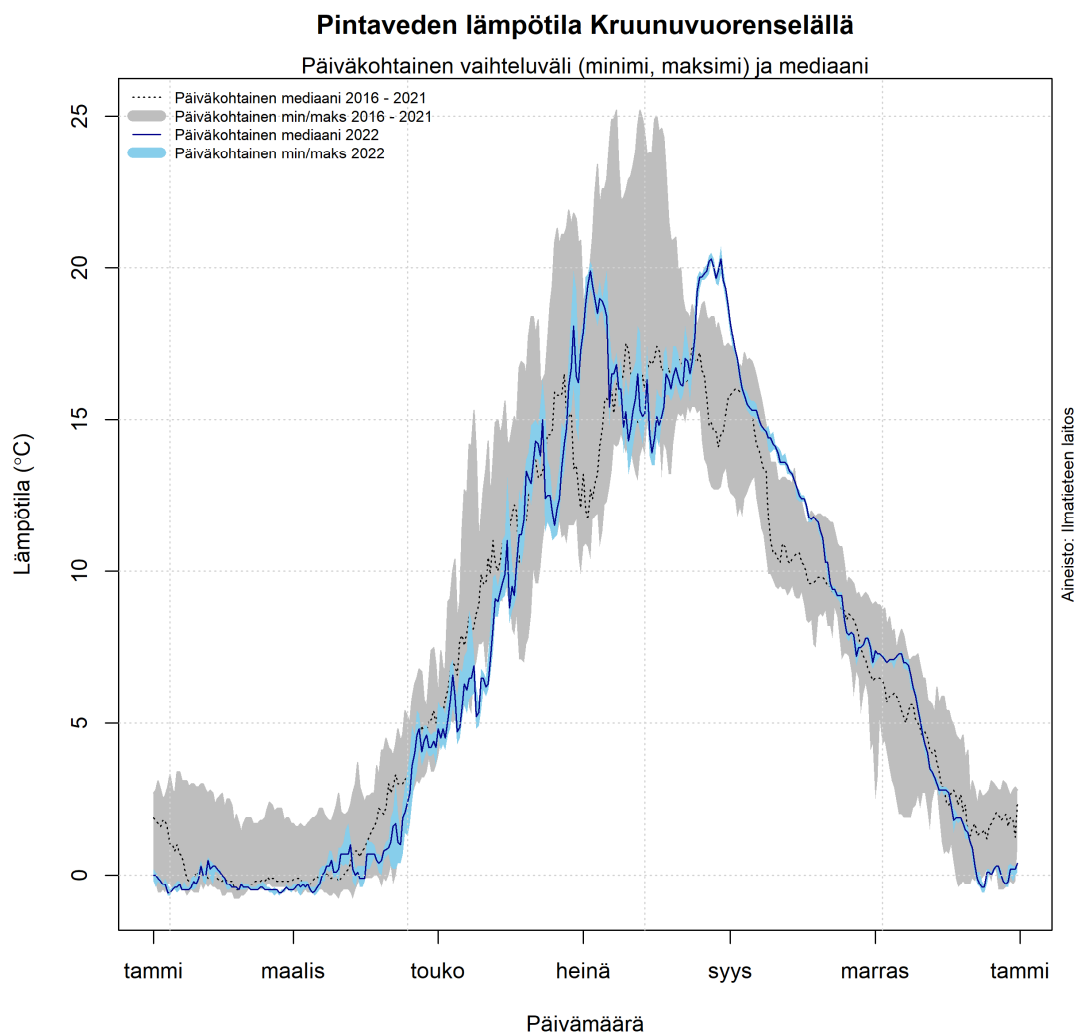
Tiedoksi

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.

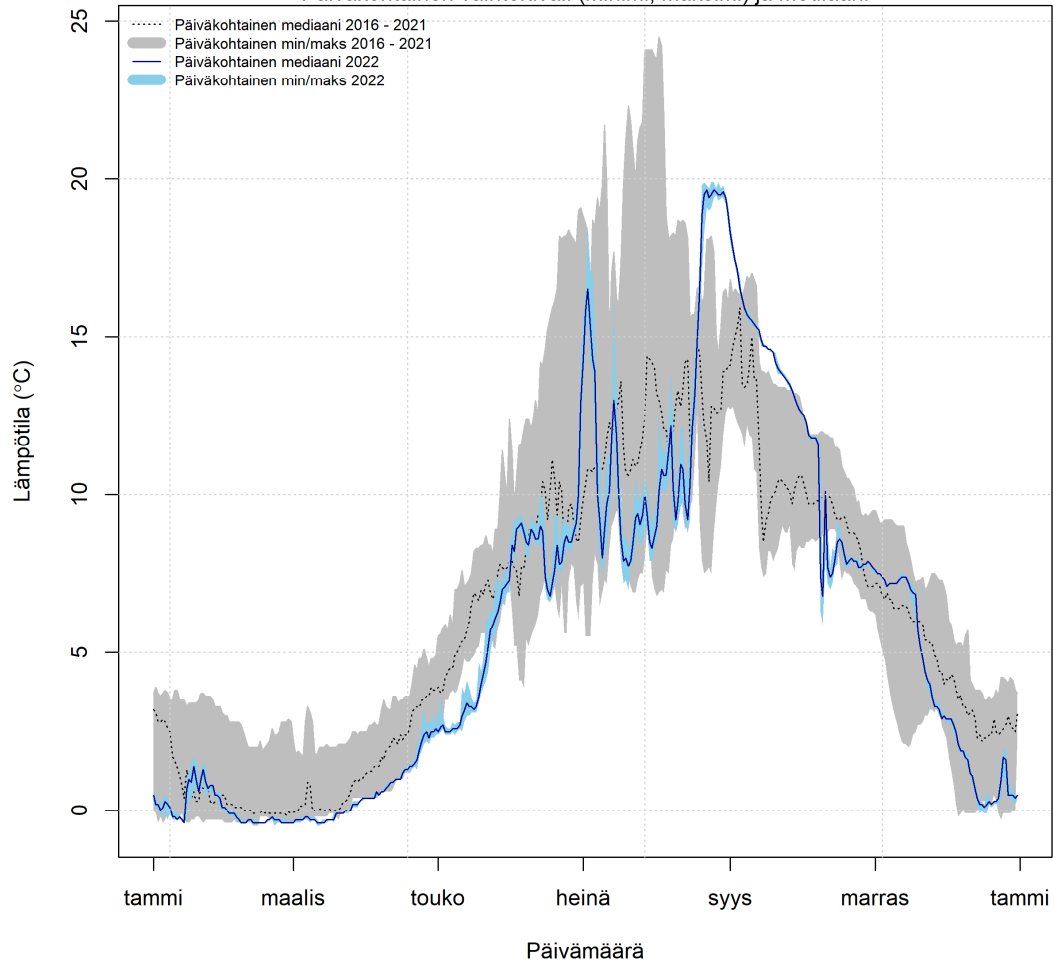
Tämä testausseleoste on hyväksytty sähköisesti ja on pätevä ilman allekirjoitusta. Testausseleosteen saa kopioida vain kokonaan. Muussa tapauksessa kopioinnista on saatava lupa.

Liite 7. Kruunuvuorenselän neljänviitankarin mittausaseman pintaveden (-1.1 m suhteutettuna keskiveden korkeuteen) sekä pohjanläheisen veden (-9.6 m) lämpötilan päiväkohtainen mediaani, minimi ja maksimi vuonna 2022 (sininen jana), pintaveden ja pohjanläheisen veden päiväkohtainen minimi ja maksimi vuosille 2016–2021 (harmaa alue, mitattu 2016 Kaivopuiston mareografilta ja 2016 eteenpäin Kruunuvuorenselällä) sekä pintaveden ja pohjanläheisen veden päiväkohtainen mediaani vuosille 2016-2021 (katkoviiva). Ajankohtaiset Kruunuvuorenselän lämpötilakuvaajat esitetään [Helsingin kaupungin verkkosivuilla](#). Aineisto: Ilmatieteen laitos.



Pohjanläheisen veden lämpötila Kruunuvuorenselällä

Päiväkohtainen vaihteluväli (minimi, maksimi) ja mediaani



Aineisto: Ilmatieteen laitos

Kuvailulehti

Tekijä	Markus Lauha ja Emil Nyman
Nimike	Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailu – Neljännesvuosiraportti 4/2022 – Veden fysikaalisen, kemiallisen ja hygieenisen laadun tarkkailu
Sarjan nimike	Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön aineistoja
Sarjanumero	2023:5
Julkaisuaika	3:2023
Sivuja	64
Liitteitä	7
ISBN	978-952-386-239-5
ISSN	2489-4257 (verkkojulkaisu)
Kieli, koko teos	Suomi
Kieli, yhteenveto	Suomi

Tiivistelmä:

Helsingin kaupungin ympäristöpalveluiden ympäristöseuranta- ja -valvonta yksikkö koordinoi pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailuohjelman toteutusta. Yhteistarkkailun veden laadun tulokset raportoidaan neljännesvuosiraporteissa, sekä kahden vuoden välein julkaistavissa yhteenvetoraporteissa.

Ensimmäisen vuosineljänneksen aikana merialueen rannikonläheisimmillä alueilla maalta tulevan valuman vaikutus oli selvästi havaittavissa vähäsuolaisena, typpiravinteiden rikastamana ja hygieeniseltä laadultaan heikentyneenä vedenlaatuna. Toukokuussa suurella osalla 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 korkeampi. Kolmannen vuosineljänneksen aikana tarkkailualueelle työntyi taas suolaisempaa Suomenlahden ulapan vettä, joka paikoitellen laski kokonaisravinteiden – mutta kasvatti liukoisten ravinteiden – pitoisuuksia. Paikoitellen, matalilla sisälähdillä havaittiin suhteellisen voimakasta hapen kulutusta, joka ilmeni pintaveden alhaisena hapen kylläystasasteena ja matalina pohjanläheisen veden happipitoisuuksina. Elokuun lopulla ja syyskuun alussa pinta- ja pohjanläheinen vesi olivat tavanomaista lämpimämpiä, mikä on osittain voinut vaikuttaa voimakkaaseen hapen kulumiseen loppukesästä ja alkusyksystä. Neljännellä vuosineljänneksellä veden suolaisuus kasvoi melko voimakkaasti vertailuaineistoon nähden miltei jokaisella mittausasemalla, myös lahtialueilla.

Pääkaupunkiseudun merialueen rehevöityneisyys luokiteltiin ulkosaariston osalta pääosin hyväksi ja sisempien vesimuodostumien osalta tyydyttäväksi tai välttäväksi. Huonon rehevöityneisyysluokituksen saivat Seurasaarenselän ja Espoonlahden vesimuodostumat vuoden jälkipuoliskolla.

Avainsanat:

Itämeri, meriveden laatu, rehevöityminen, meren tila, velvoitetarkkailu, ympäristölupa, rannikkovesi, jätevedenpuhdistus, ympäristövaikutus



Helsinki

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