

# Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailu

Neljännesvuosiraportti 1/2020 – Veden fysikaalisen, kemiallisen ja  
hygieenisen laadun tarkkailu

Emil Vahtera



Kaupunkiympäristön aineistoja 2020:8

# **Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailu**

Neljännesvuosiraportti 1/2020 – Veden fysikaalisen,  
kemiallisen ja hygieenisen laadun tarkkailu

Emil Vahtera

Kannen kuva | Emil Vahtera  
Julkaisija | Helsingin kaupunki / Kaupunkiympäristön toimiala  
ISBN | 978-952-331-786-4  
ISSN | 2489-4257

# Sisällys

<b>1. Johdanto</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Tarkkailualueen kuvaus</b> .....	<b>6</b>
2.1. Helsinki-Porkkala vesimuodostuma.....	6
2.2. Porvoo-Helsinki vesimuodostuma .....	7
2.3. Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuma.....	7
2.4. Seurasaari vesimuodostuma .....	8
2.5. Kruunuvuorenselkä vesimuodostuma .....	9
2.6. Villinki vesimuodostuma .....	9
2.7. Sipoon saaristo vesimuodostuma.....	10
<b>3. Tarkkailun tulokset</b> .....	<b>11</b>
3.1. Helsinki-Porkkala vesimuodostuma.....	11
3.1.1. Ensimmäinen vuosineljännes .....	11
3.2. Porvoo-Helsinki vesimuodostuma .....	16
3.2.1. Ensimmäinen vuosineljännes .....	16
3.3. Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuma.....	21
3.3.1. Ensimmäinen vuosineljännes .....	21
3.4. Seurasaari vesimuodostuma .....	26
3.4.1. Ensimmäinen vuosineljännes .....	26
3.5. Kruunuvuorenselkä vesimuodostuma .....	31
3.5.1. Ensimmäinen vuosineljännes .....	31
3.6. Villinki vesimuodostuma .....	37
3.6.1. Ensimmäinen vuosineljännes .....	37
3.7. Sipoon saaristo vesimuodostuma.....	42
3.7.1. Ensimmäinen vuosineljännes .....	42
<b>4. Lähdeluettelo</b> .....	<b>47</b>

# 1. Johdanto

Helsingin kaupungin ympäristöpalveluiden ympäristöseuranta- ja valvonta –yksikön Vesi-tiimi koordinoi pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailuohjelman toteutusta. Seurannan kaikki näyteasemat ja analyysit ovat esitetty pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailuohjelmassa. Yhteistarkkailuohjelma toimitetaan pyydettyäessä ([emil.vahtera@hel.fi](mailto:emil.vahtera@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. Suurimmalle osalle vesimuodostumista sijoittuu jokin yhteistarkkailun piirissä olevista toimista (kuvaukset toiminnoista alla olevissa vesimuodostumia käsittelevissä kappaleissa), kaikkien vesimuodostumien alueella on kuitenkin käytöpainetta.

Tulokset esitetään kuvina, joissa esitetään aineiston viimeisen 20 vuoden kuukausikohtainen mediaani sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiit kaikille vesimuodostuman alueella oleville asemille, joita vasten kuluvan vuoden havaintoja verrataan. Havainnot jotka sijoittuvat 25. ja 75. persenttiilien väliin tulkitaan tavanomaisiksi, 5. ja 25. sekä 75. ja 95. väliin poikkeavan matalina tai vastavasti korkeina ja alle 5. tai yli 95. hyvin poikkeavan matalina tai korkeina. Tarkempi tulosten analyysi esitetään joka toinen vuosi julkaistavassa kokoomaraportissa, viimeisin yhteenvetoraportti on julkaistu 2018 (Vahtera ym. 2018).

Tässä raportissa esitetään seurannan veden laadun tulokset ajanjaksolta 1.1.2020 - 31.3.2020. Ajanjaksolla on seurannan puitteissa mitattu veden fysikaalista, kemiallista, biologista ja hygieenistä tilaa yhteistarkkailun vuosittain seurattavilta asemilta. Vuoden 2020 ensimmäisen vuosineljänneksen aikana tarkkailualueella esiintyi useita verkostoylivuotoja Espoossa, yksi laitosohitus Suomenojalla sekä yksi Viikinmäen puhdistamon purkutunnelin ohitus sen virtaamapasiteetin ylittymisen johdosta.

Espoon verkostoylivuodoista suurin tapahtui helmikuun puolessa välissä (16.2. – 18.2.2020) ylivuodon määrä noin 6400 m<sup>3</sup>, kaikkien ylivuotojen arvioitu yhteismäärä noin 7900 m<sup>3</sup>) ja ylivuoto kohdistui Gräsanojaan ja sitä kautta Haukilahteen (Suvisaaristo – Lauttasaari vesimuodostuma). Ylivuodon johdosta käynnistettiin erillistarkkailu, jonka tulokset esitetään kappaleessa 3.3.

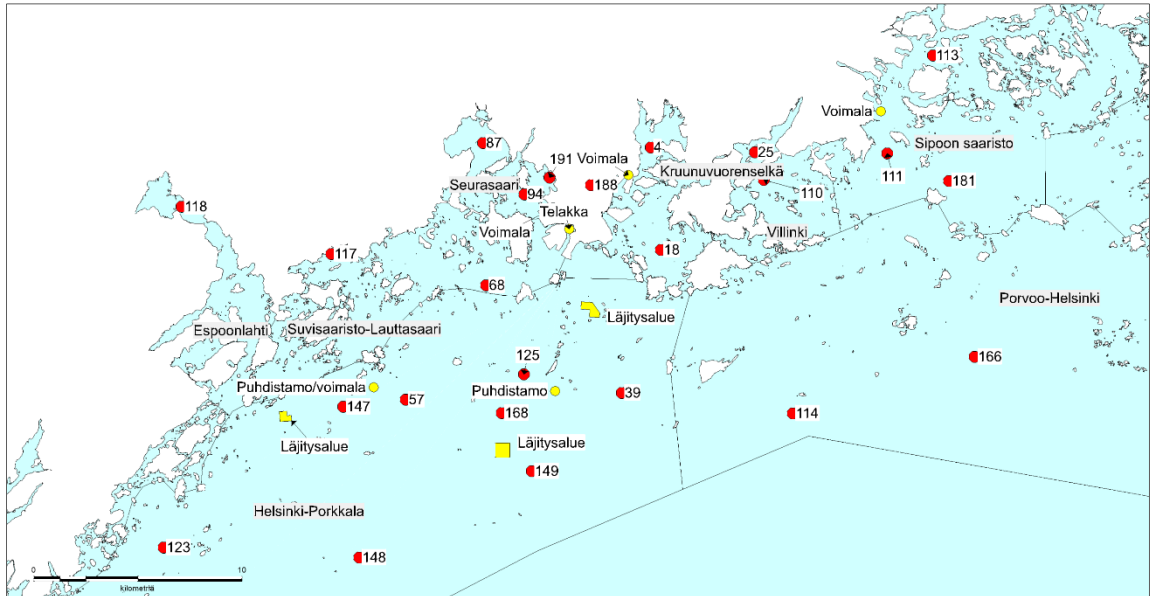
Suomenojan laitosohituksen osalta, Viipurinkiven purkutunneliin johdettiin esiselkeytettyä jätevettä noin 54 600 m<sup>3</sup>, poikkeustilanteen kesto oli noin vajaa vuorokausi (18.2. – 19.2.2020). Laitosohitus johtui suuresta jätevesien tulovirtaamasta ja hetkellisestä puhdistuskapasiteetin ylityksestä. Laitosohituksen kesto oli niin lyhyt, että erillistarkkailua ei käynnistetty.

Viikinmäen puhdistamon purkutunnelin kapasiteetin ylityksen aikana osa puhdistetuista jätevesistä johdettiin Vanhankaupunginlahdelle Kyläsaaren varapurkureitin kautta. Purkutunnelin kapasiteetti ylittyi johtuen suurista puhdistamon tulovirtaamista, sekä korkeasta meriveden pinnasta<sup>1</sup>. Vanhankaupunginlahdelle johdettiin yhteensä noin 174 000 m<sup>3</sup> puhdistettuja jätevesiä 17.2. –

---

<sup>1</sup> HSY:n tiedonanto 19.2.2020

19.2.2020 välisenä aikana. Varapurkureitin käytön johdosta Vanhankaupunginlahdella käynnistettiin erillistarkkailu mahdollisista vaikutuksista veden laatuun. Erillistarkkailun tulokset esitetään tässä raportissa kappaleessa 3.5.



**Kuva 1. Vesienhoitolain mukainen rannikkovesimuodostumien luokittelu Helsingin ja Espoon edustalla (vesimuodostuman pinta-ala suluisissa). Helsinki-Porkkala (400 km<sup>2</sup>), Porvoo-Helsinki (425 km<sup>2</sup>), Espoonlahti (19 km<sup>2</sup>), Suvisaaristo-Lauttasaari (48 km<sup>2</sup>), Seurasaari (13 km<sup>2</sup>), Kruunuvuorenselkä (25 km<sup>2</sup>), Villinki (19 km<sup>2</sup>) ja Sipoon saaristo (94 km<sup>2</sup>). Yhteistarkkailun näyteasemat (punaiset pallot sekä yhteistarkkailun kuormituslähteet (keltaiset symbolit).**

## 2. Tarkkailualueen kuvaus

### 2.1. Helsinki-Porkkala vesimuodostuma

Helsinki-Porkkala vesimuodostumaan sijoittuvat yhteistarkkailun puitteissa tarkkailtavista toimista Viikinmäen ja Suomenojan jätevedenpuhdistamojen purkualueet, Espoon teknisen keskuksen Rövargrundin läjitysalue sekä Fortum Power and Heat Oy:n merilauhdevesien purkualue (kuva 1). Merilauhdevedet puretaan Suomenojan jätevedenpuhdistamon purkutunnelin kautta. Jätevesien johtaminen alueelle vaikuttaa pääosin veden ravinnepitoisuuksiin ja tätä kautta levien määrään ja rehevöitymiseen sekä veden hygieeniseen laatuun. Läjitystoiminta vaikuttaa veden paikalliseen sameuteen ja merilauhdevesien johtaminen veden lämpötilaan. Merilauhdevesien vaikutukset ovat hyvin pienet ja niiden vaikutusta ei seuranta-aineistosta pystytä havaitsemaan. Tarkempi vaikutusseuranta tehdään mallintamalla ja tulokset julkaistaan kahden vuoden välein julkaistavassa kokoomaraportissa.

Vesimuodostuman alueelle sijoittuu suurin osa yhteistarkkailun havaintoasemista (57, 123, 125, 147, 148, 149, 168), joista 57, 125 ja 147 ovat lähimpänä jätevesien purkualueita sekä 57 ja 147 merilauhdevesien purkualuetta (kuva 1). Asemat 147, 149 sekä 168 ovat lähimpänä vesimuodostuman alueella sijaitsevia läjitysalueita. Lähimpänä rannikkoa sijaitsevan Lokkiluodon läjitysalueen lähistöllä ei ole seuranta-asemaa. Rövargrundin ja Koirasaarenluotojen läjitysalueet ovat myös niin kaukana jokavuotisista seuranta-asemista, että tuloksia ei suoraan käytetä läjitysalueiden vaikutusten arviointiin, vaan taustoittamaan määrävuosin tehtäviä selvityksiä.

Talven ravinnepitoisuudet vaihtelevat vesimuodostuman pintavedessä tyypillisesti kokonaistypen osalta noin 390–470  $\mu\text{g l}^{-1}$  välillä. Pohjanläheisessä vedessä kokonaistypen pitoisuudet ovat hyvin samankaltaiset. Kokonaisfosforia pintavedessä on tavanomaisesti noin 36–45  $\mu\text{g l}^{-1}$  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 fosforiravinteiden 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 tultaessa.

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<sup>-1</sup> välillä. Mutta koska alueella sijaitsee puhdistettujen jätevesien purkualueet, on veden hygieenisen laadun vaihtelu ajoittain suurta ja suuriakin *E. coli* -bakteerien määriä (> 100 mpn 100 ml<sup>-1</sup>) saattaa esiintyä. Meriolosuhteissa

veden hygieenisen laadun suhteen yksittäisen valvontanäytteen toimenpideraja *E. coli* -bakteerien suhteen on 500 mpn 100 ml<sup>-1</sup>. 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<sup>-1</sup> pienemmät, fosforiravinteiden pitoisuudet ovat samankaltaiset. Keväällä ravinnepitoisuudet laskevat voimakkaasti ja tyypillisesti liukoiset ravinteet ovat ehtyneet toukokuulle tultaessa.

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

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

Pohjanläheisen veden happivaje on suurimmillaan elokuussa ja yleensä matalin asemalla 166. Pohjanläheisen veden liukoisen fosfaatin pitoisuudet vaihtelevat suuresti loppukesästä, indikoiden ajoittain voimakasta sisäistä kuormitusta vesimuodostuman alueella. Veden kirkkaus on Helsinki-Porkkala vesimuodostumaa hieman suurempi, veden sameuden vaihdellen alueella vuoden mittaan noin 0.7-1.7 NTU -yksikön välillä, ollen pohjan läheisyydessä hieman sameampaa.

## 2.3. Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuma

Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostumaan sijoittuu tarkkailtavista toimista Helsinki Shipyard Oy:n telakka, joka sijaitsee Länsi-satamassa sekä useampi alue jonne on ennen johdettu puhdistettuja jätevesiä pienpuhdistamoista. Alueella sijaitsee myös Suomenojan puhdistamon virtaaman 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 havaitaan tarkkailuaseman 117 tuloksissa. Alueella sijaitsee kaksi tarkkailun havaintoasemaa, 68 ja 117 (kuva 1).

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 kokonaistypen osalta noin 500–1600  $\mu\text{g l}^{-1}$  välillä, mikä on samaa suurusluokkaa idässä olevan Villingin vesimuodostuman pitoisuuksien kanssa. Pohjanläheisessä vedessä kokonaistypen pitoisuudet ovat talvella pintakerrosta pienemmät, osoittaen maalta tulevan valuman leviävän jään alla ohuessa pintakerroksessa. Kokonaisfosforia pintavedessä on tavanomaisesti noin 34–57  $\mu\text{g l}^{-1}$ . Poiketen tyypiravinteista, pohjanläheisen veden fosforipitoisuudet ovat pintaveden kaltaiset.

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

Ulkosaariston vesimuodostumien tapaan pintaveden ravinnepitoisuudet laskevat voimakkaasti keväällä, tosin liukoinen fosfori ehtyy tyypillisesti ennen tyyppiä lähempänä rannikkoa. Kevätukinnan biomassahuippu ajoittuu myös tyypillisesti huhtikuulle. Pintaveden suolaisuus vaihtelee voimakkaasti tammikuulta huhtikuulle, ollen 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 ( $\sim 10$  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  $\text{ml}^{-1}$  välillä. Loppuvuodesta vaihtelu on pienempää (noin 0-20 mpn 100  $\text{ml}^{-1}$ ).

## 2.4. Seurasaari vesimuodostuma

Seurasaaren vesimuodostumassa johon kuulu Seurasaarenselkä ja Laajalahti sijaitsee Helen Oy:n Salmisaaren voimalan lauhdevesien purkualue Lapinlahdella. Alueelle on myös ajan saatossa laskettu puhdistettuja jätevesiä pienpuhdistamoista. Varsinkin Laajalahti on vielä hyvin rehevöitynyt. Aluetta kuormittavat useammat purot sekä ajoittaiset kantakaupungin sekaviemäroidyn alueen ylivuodot, jotka kohdistuvat mallinnustulosten mukaan pääosin Taivallahteen (Rimpiläinen 2019). Alueella sijaitsee kolme tarkkailun havaintoasemaa, 87 Laajalahdella, 94 Seurasaarenselällä ja 191 Humallahdella (kuva 1). Alueen veden vaihtuvuus on suhteellisen heikko johtuen laajoista pengerryksistä etenkin Lauttasaaren länsipuolella, tämä vaikuttaa alueen veden laatuun heikentävästi.

Pintaveden lämpötila vesimuodostuman alueella vaihtelee talvella tyypillisesti noin -0.1 ja 0.6  $^{\circ}\text{C}$  välillä, pohjanläheisen veden ollessa hieman lämpimämpää (0.1 – 1.0  $^{\circ}\text{C}$ ). Keväällä veden lämpötila kasvaa nopeasti kesäkuun noin 16  $^{\circ}\text{C}$ :een. Sekä pinta- että pohjanläheinen vesi on lämpimimmillään heinä- ja elokuussa. Veden suolaisuus vaihtelee tyypillisesti eniten huhti- ja toukuussa, vaihtelun tasaantuessa loppuvuodeksi noin 4.8-5.5 PSU:n välille.

Tyypiravinteiden kokonaismäärät pintavedessä vaihtelevat talvella tyypillisesti välillä 520–1450  $\mu\text{g l}^{-1}$  ja fosforiravinteiden kokonaismäärät vastaavasti välillä 31–47  $\mu\text{g l}^{-1}$ . Pohjanläheisessä vedessä kokonaistypen pitoisuudet ovat talvella pintakerrosta pienemmät, osoittaen maalta tulevan valuman leviävän jään alla ohuessa pintakerroksessa. Kokonaisfosforin pitoisuudet ovat pohjanläheisessä vedessä pintaveden kaltaiset.

Talvella typpiravinteista noin puolet ovat liukoisessa muodossa, fosforiravinteista liukoisena on noin kolmasosa. Liukoista typpeä on saatavilla levien tarpeeseen nähden suhteellisen paljon, liukoisen typen ja fosforin suhde on noin 40:1, mikä viittaa fosforiravinteiden tai sameissa vesissä valon saatavuuteen levien kasvua rajoittavina tekijöinä keväällä. 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 jäähdytyslaitoksen lauhdevesien purkualue. Alueelle kohdistuu myös kantakaupungin sekaviemäröidyn alueen suurimmat toistuvat ylivuodot. Ylivuodot purkautuvat pääosin Etelä-sataman satama-altaaseen (Rimpiläinen 2019). Alueella sijaitsee kolme tarkkailun havaintoasemaa: 4 Vanhankaupunginlahdella, 18 Kruunuvuorenselällä ja 188 Kaisaniemenlahdella (kuva 1). Merilauhdevedet puretaan Sörnäisten satama-altaaseen jonka välittömässä läheisyydessä ei ole havaintoasemaa.

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

## 2.6. Villinki vesimuodostuma

Villingin vesimuodostuma on suhteellisen pieni ja siihen kuuluu Vartiokylänlahti, Kallahdensenkä 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 (kuva 1).

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 typpeä on talvella vedessä hieman läntisiä vastaavia alueita vähemmän, mutta fosforiravinne ehtyy muiden samankaltaisten vesimuodostumien tapaan ennen typpiravinteita.

Pintaveden sameus on samalla tasolla Seurasaaren vesimuodostuman kanssa, hieman kirkkaampaa verrattuna Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuman talvenajan pintaveteen. Kevät-kukinnan biomassahuippu ajoittuu huhtikuulle. Alueella on ajoittain havaittu talvella voimakkaita jäänalaisia leväkukintoja ja loppukesän leväkukinnot ajoittuvat tyypillisesti elokuulle. Pinta- ja pohjanläheisen veden lämpötila on korkeimmillaan heinä- elokuussa. Happivaje on suurimmillaan elokuussa ja alueella esiintyy oletettavasti ajoittain sisäistä fosforin kuormitusta syvänealu-eilla, 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 syvä-väylän läheisyydessä, Musta Hevonen saaren itäpuolella (kuva 1). 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 johtunee voimakkaasti vaihtelevasta kevätkukinnan intensiteetistä ja maalta tulevasta valumasta. Alueella esiintyy fosforin sisäistä kuormitusta ja pohjanläheisen veden happivajetta esiintyy ajoittain jo heinäkuussa, mutta myös elokuussa.

# 3. Tarkkailun tulokset

## 3.1. Helsinki-Porkkala vesimuodostuma

### 3.1.1. Ensimmäinen vuosineljännes

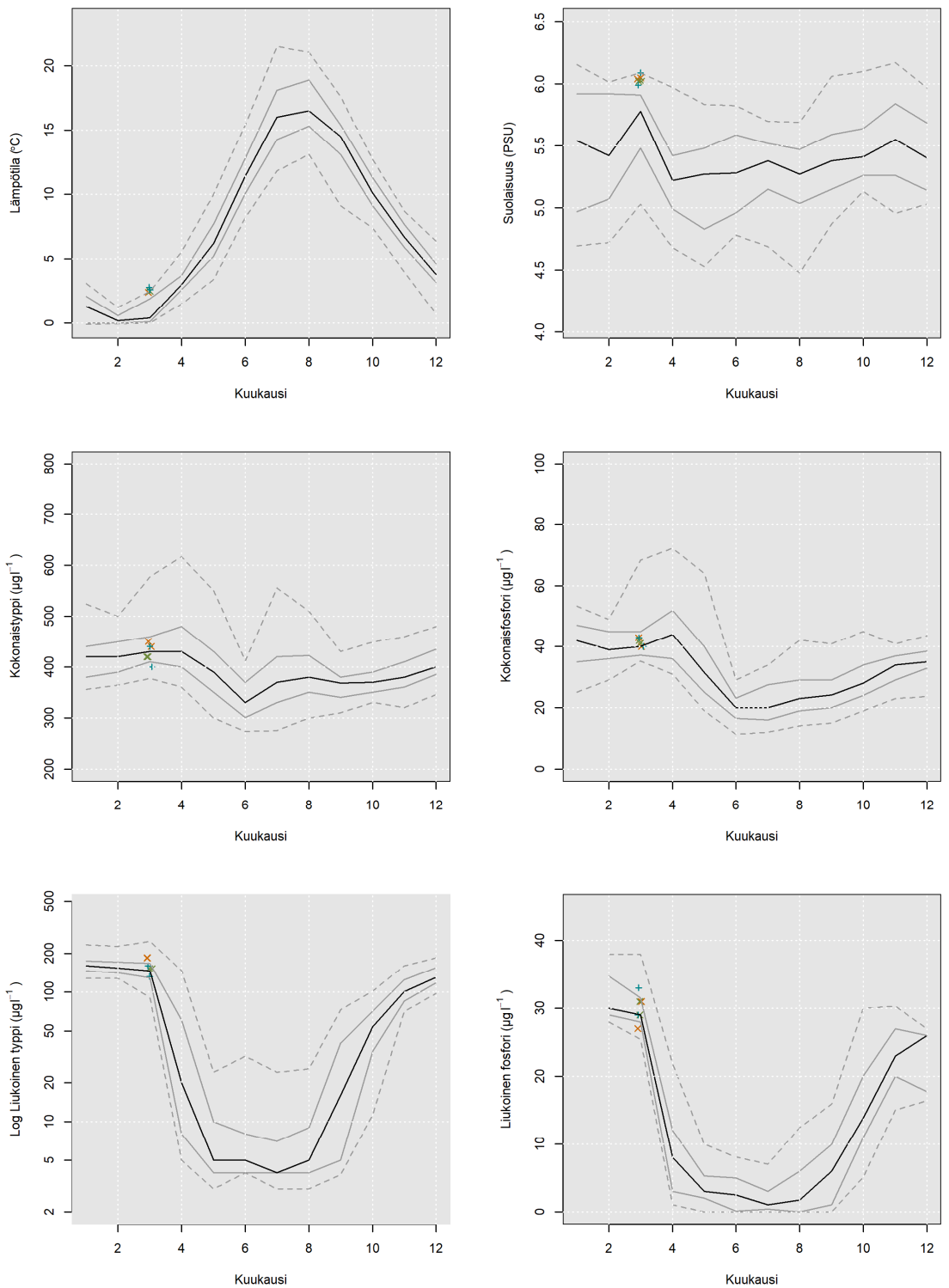
Vesimuodostuman havaintoasemilta (39, 57, 125, 147) haettiin näytteet maaliskuussa Suomenlinnan merivartioston aluksella. Pintaveden osalta merkittävimmät poikkeamat havainnoissa ovat korkea pintaveden lämpötila ja suolaisuus (kuva 2). Korkea suolaisuus viittaa vähäiseen jokivaluman vaikutukseen alueella, vaikka jokivaluma olikin ollut alkuvuodesta suhteellisen suurta<sup>2</sup>. Ravinnepitoisuudet olivat pääosin tavanomaisella tasolla, mutta pintaveden sameus oli tavanomaista suurempi.

Myös pohjanläheisen veden lämpötila oli tavanomaista korkeampi, mutta suolaisuus oli tavanomaisella tasolla (kuva 3). Pohjanläheisen veden sameus oli tavanomaista korkeampi, ravinnepitoisuuksien ollessa tavanomaisella tasolla. Samea vesi alueella on saattanut johtua tehokkaasta veden pystysuuntaisesta sekoittumisesta, jota ylläpiti suhteellisen lämmin ja tuulinen sää. Tammikuu 2020 oli tuulitilastoissa myrskyisin tammikuu vuodesta 1994 lähtien, kahdeksalla myrskypäivällä<sup>3</sup>. Asemalla 147 havaittiin tavanomaista alhaisempi pohjanläheisen veden happipitoisuus, alueella havaittiin myös vuonna 2019 maaliskuussa poikkeuksellisen alhainen happipitoisuus. Nämä tulokset voivat viitata alueella esiintyvään voimakkaaseen sedimentin hapenkulutukseen myös talvella.

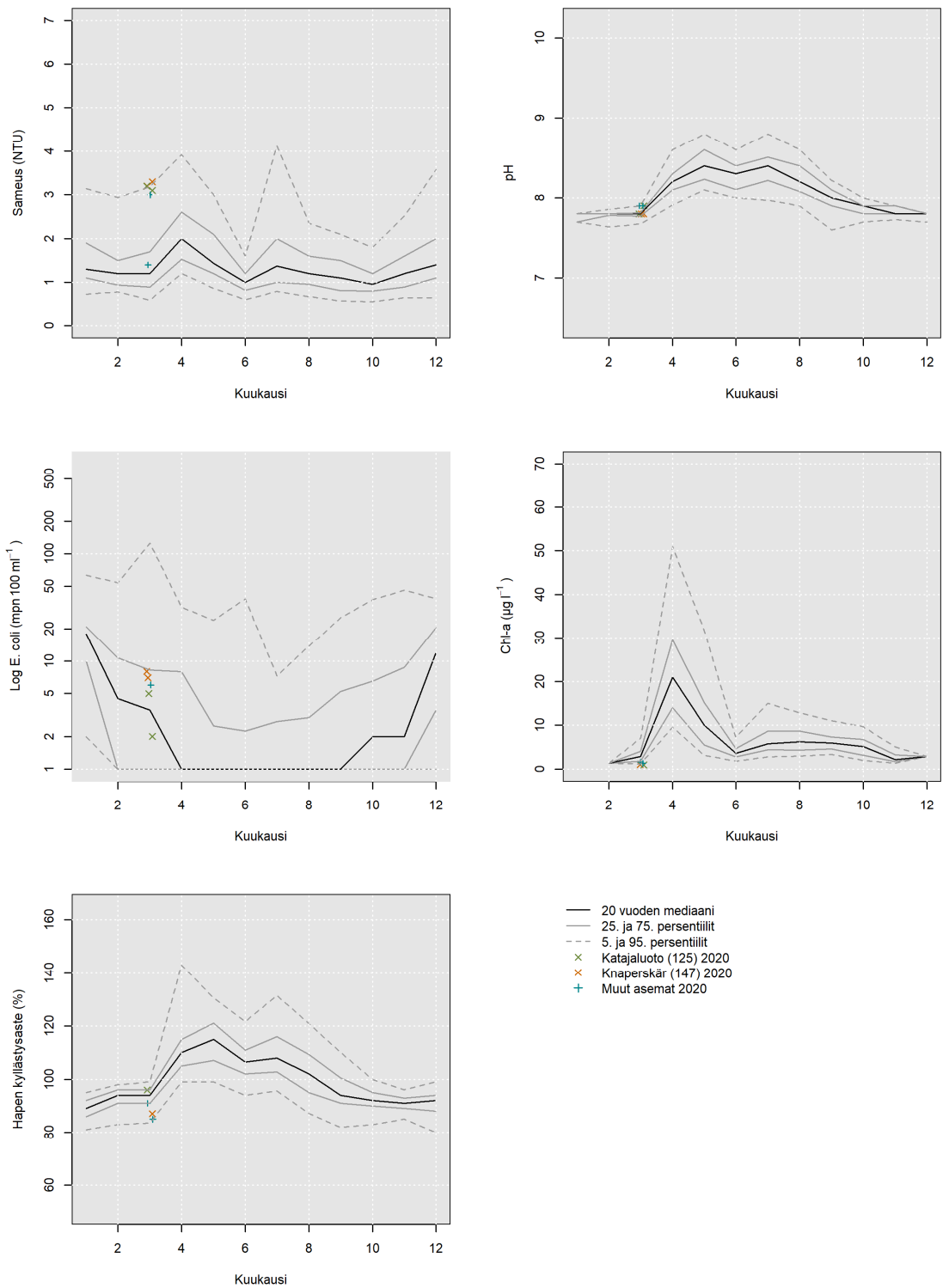
---

<sup>2</sup> <http://www2.ymparisto.fi/i/2/21/q2101710v/wqfi.html#qin> 17.4.2020

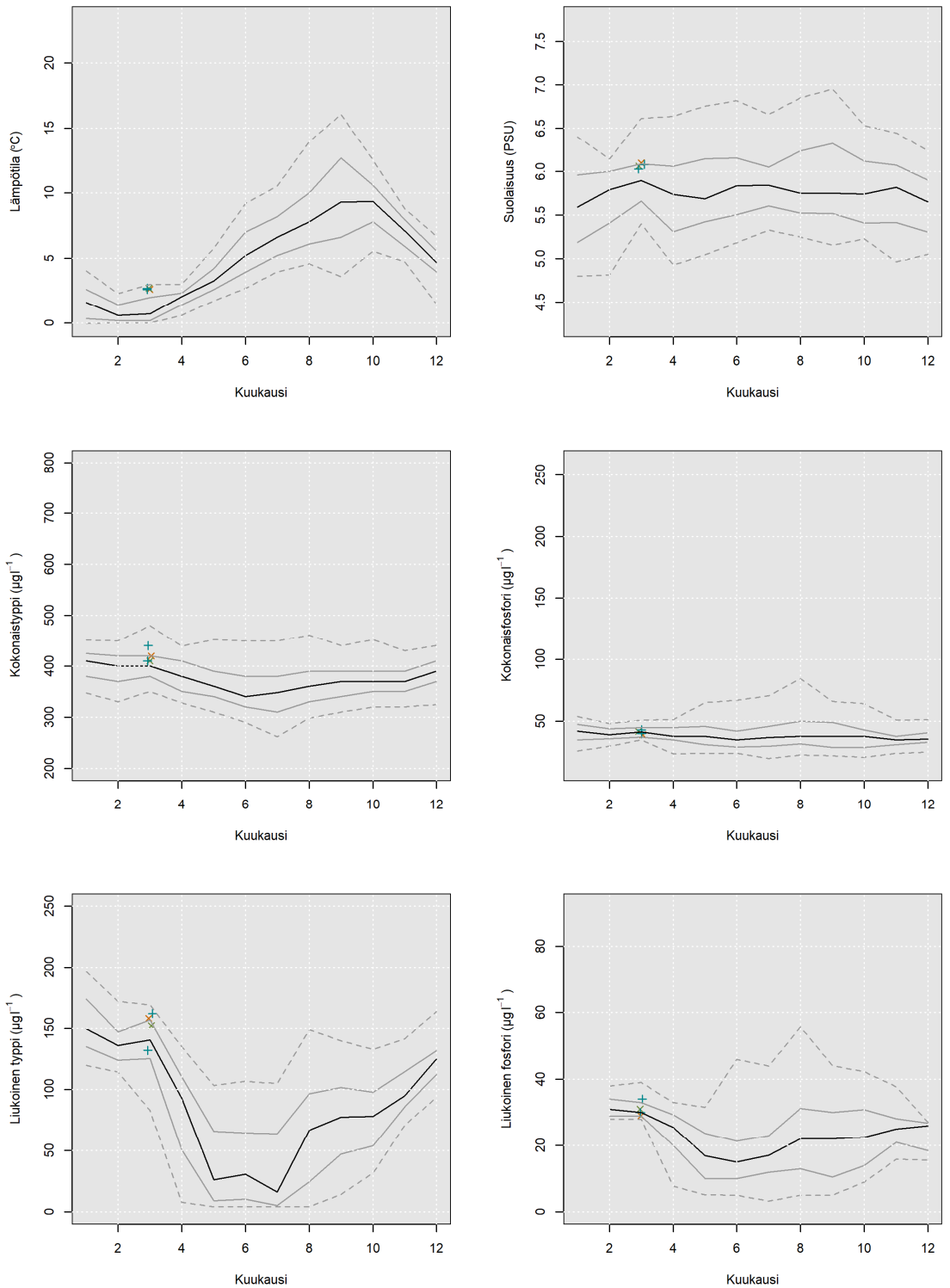
<sup>3</sup> <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tuulitilastot> 17.4.2020



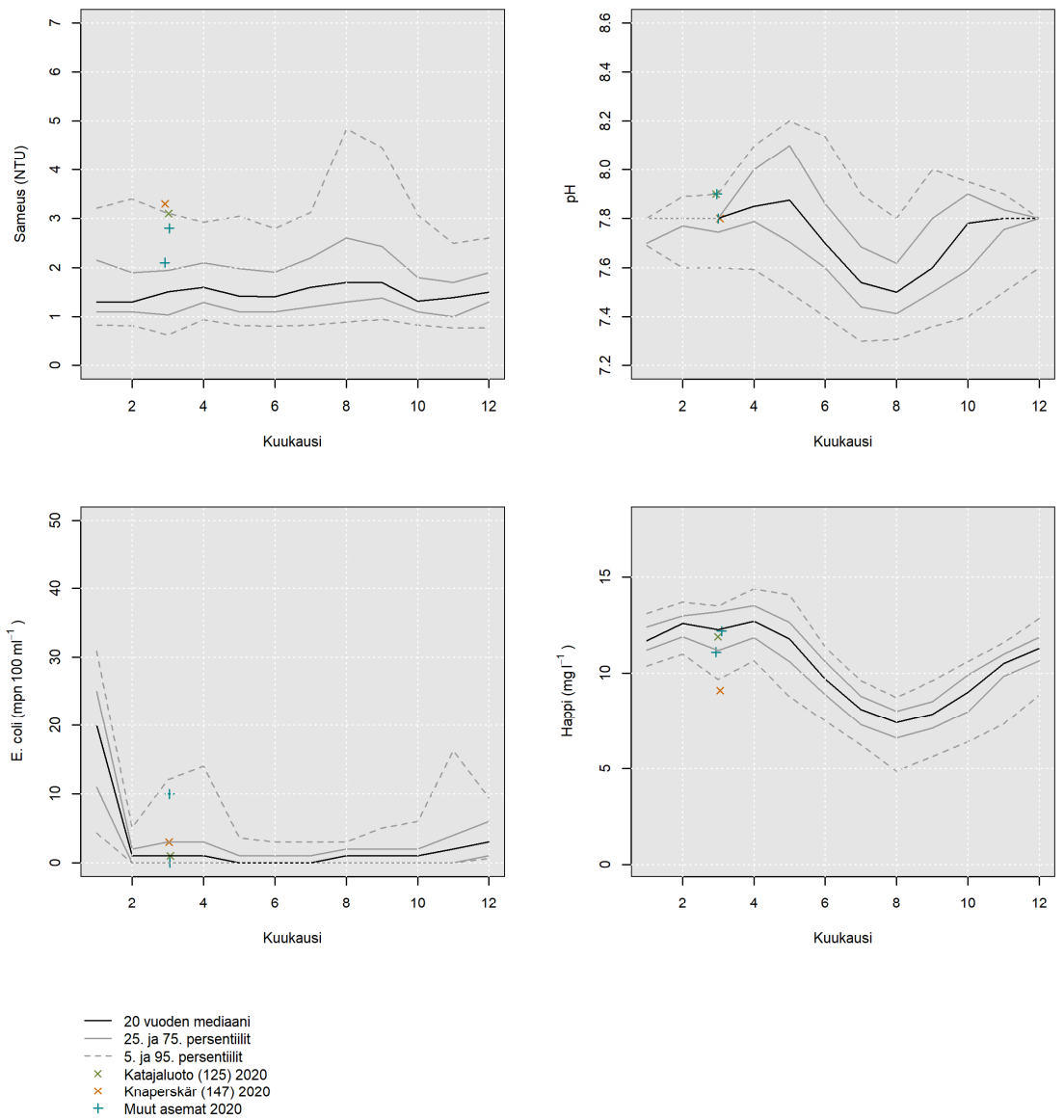
**Kuva 2. Helsinki-Porkkala -vesimuodostuman pintaveden (0-5 m) havaintojen kuukausi-kohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiilit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.**



Kuva 2. Jatkoa edelliseltä sivulta.



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



Kuva 3. Jatkoa edelliseltä sivulta.

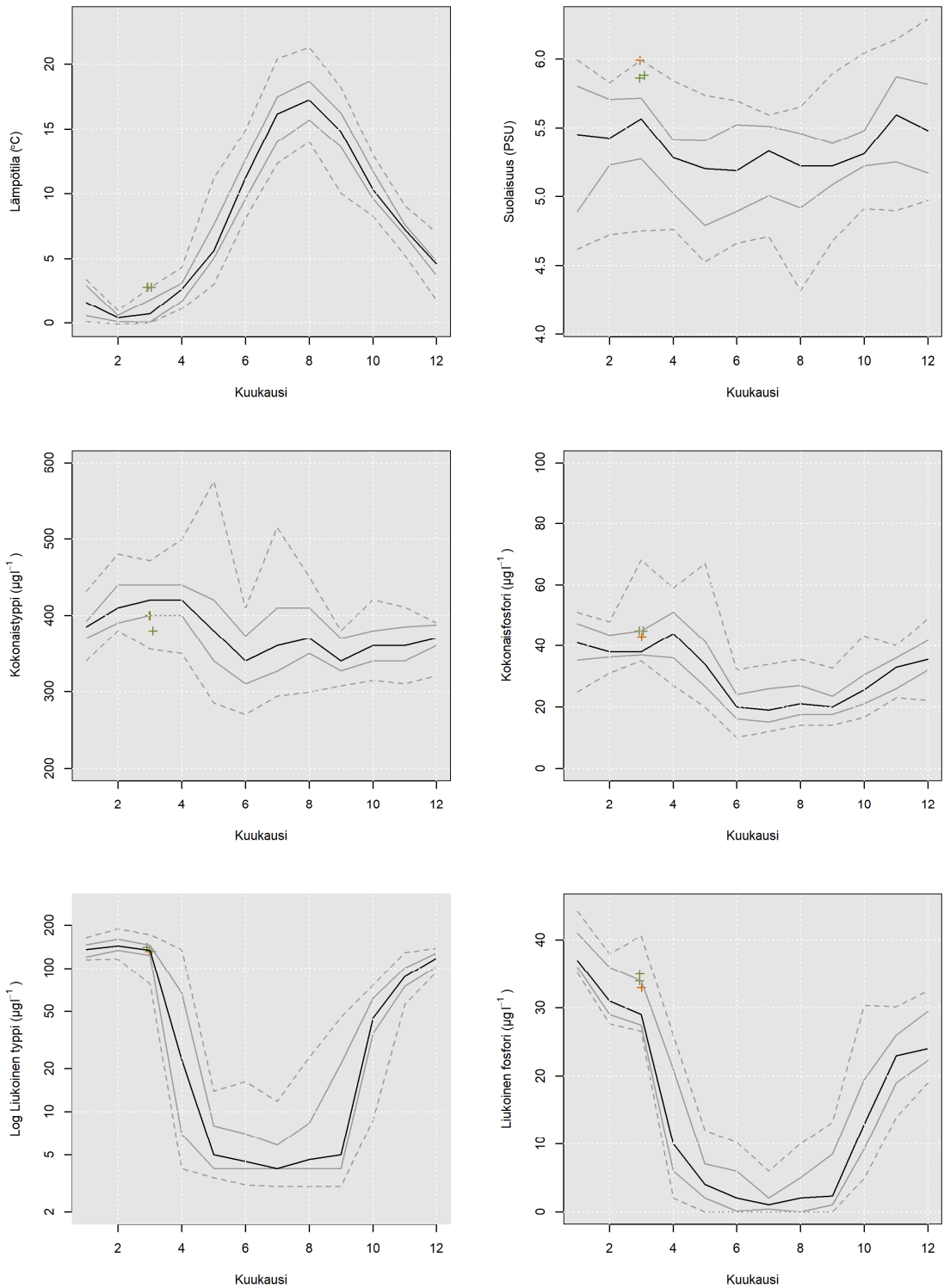


## **3.2. Porvoo-Helsinki vesimuodostuma**

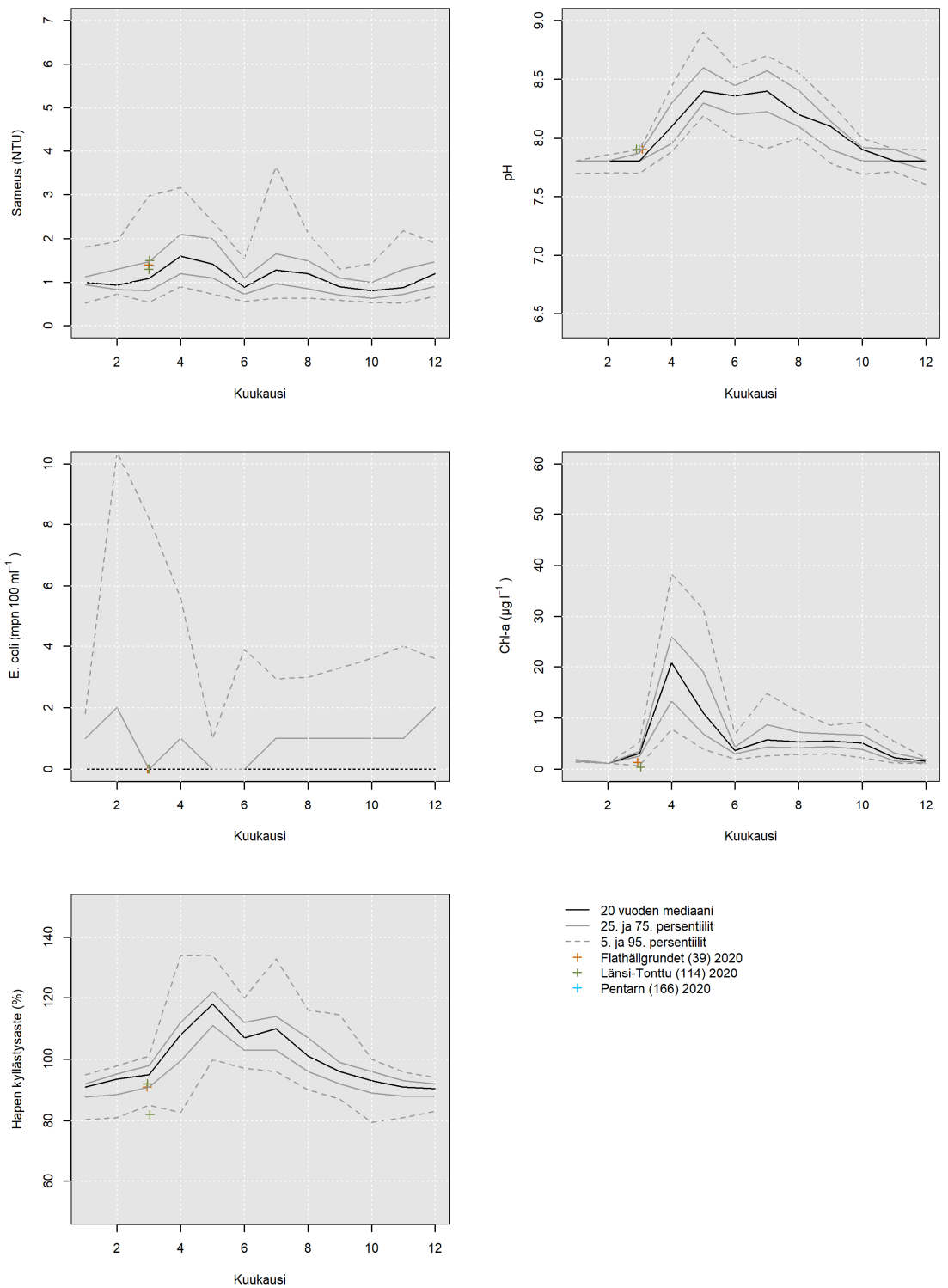
### **3.2.1. Ensimmäinen vuosineljännes**

Vesimuodostuman havaintoasemilta (39, 114) haettiin näytteet kerran, maaliskuussa. Helsinki-Porkkala vesimuodostuman tapaan pintaveden laadun pääasialliset poikkeamat olivat korkea lämpötila ja suolaisuus (kuva 4). Ravinnetasot olivat pääosin tavanomaiset, joskin fosforiravinteiden pitoisuudet olivat hieman koholla. Pintaveden hapen kyllästysaste oli poikkeuksellisen pieni asemalla 114.

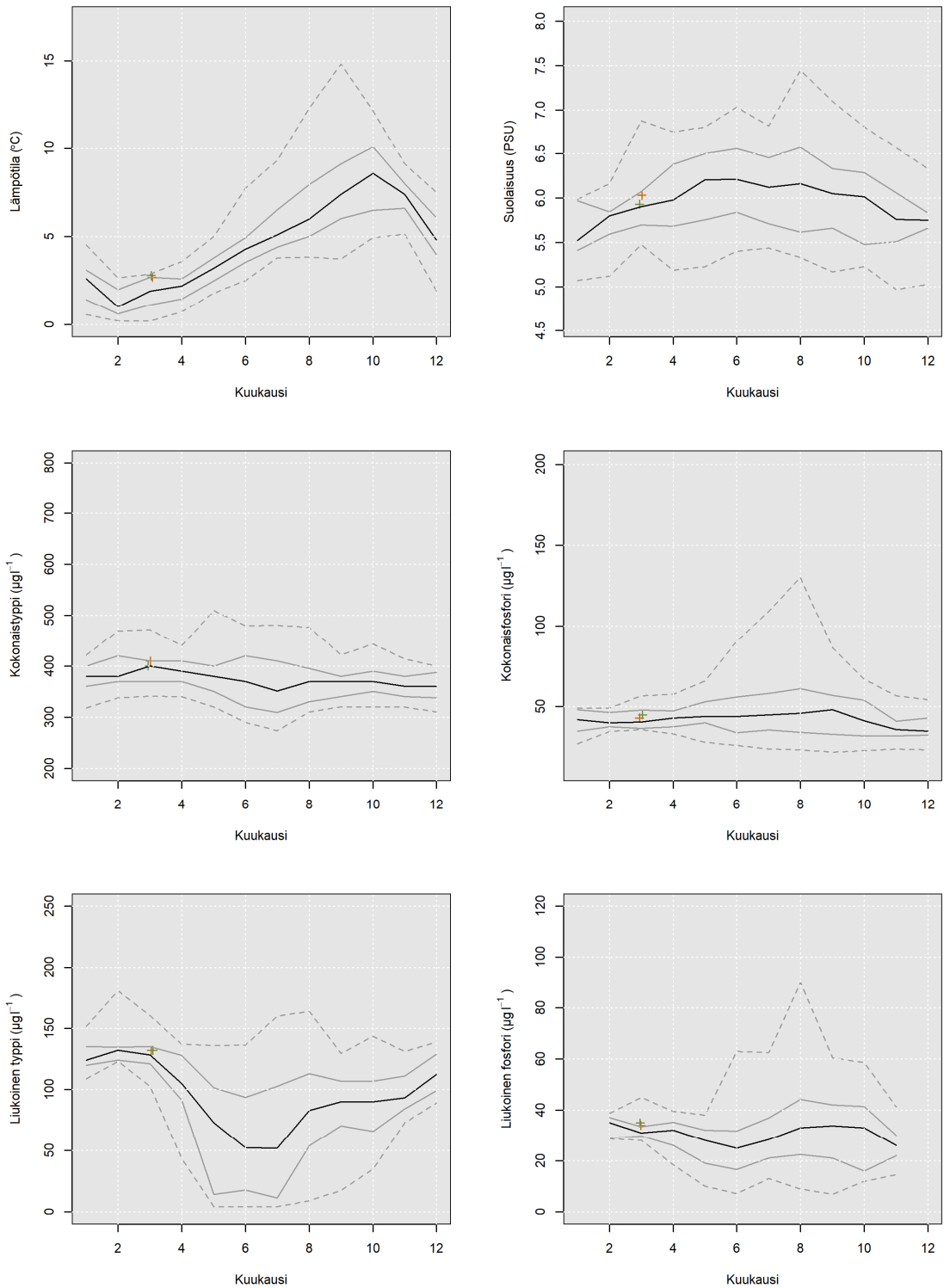
Pohjanläheisen veden lämpötila oli tavanomaista korkeampi, suolaisuus ja ravinteet olivat pääosin tavanomaisella tasolla (kuva 5). Pohjanläheisen veden sameus oli tavanomaista suurempaa asemalla 39 ja pohjanläheisen veden pH oli tavanomaista korkeampi molemmilla havaintoasemilla, joilta näytteet haettiin.



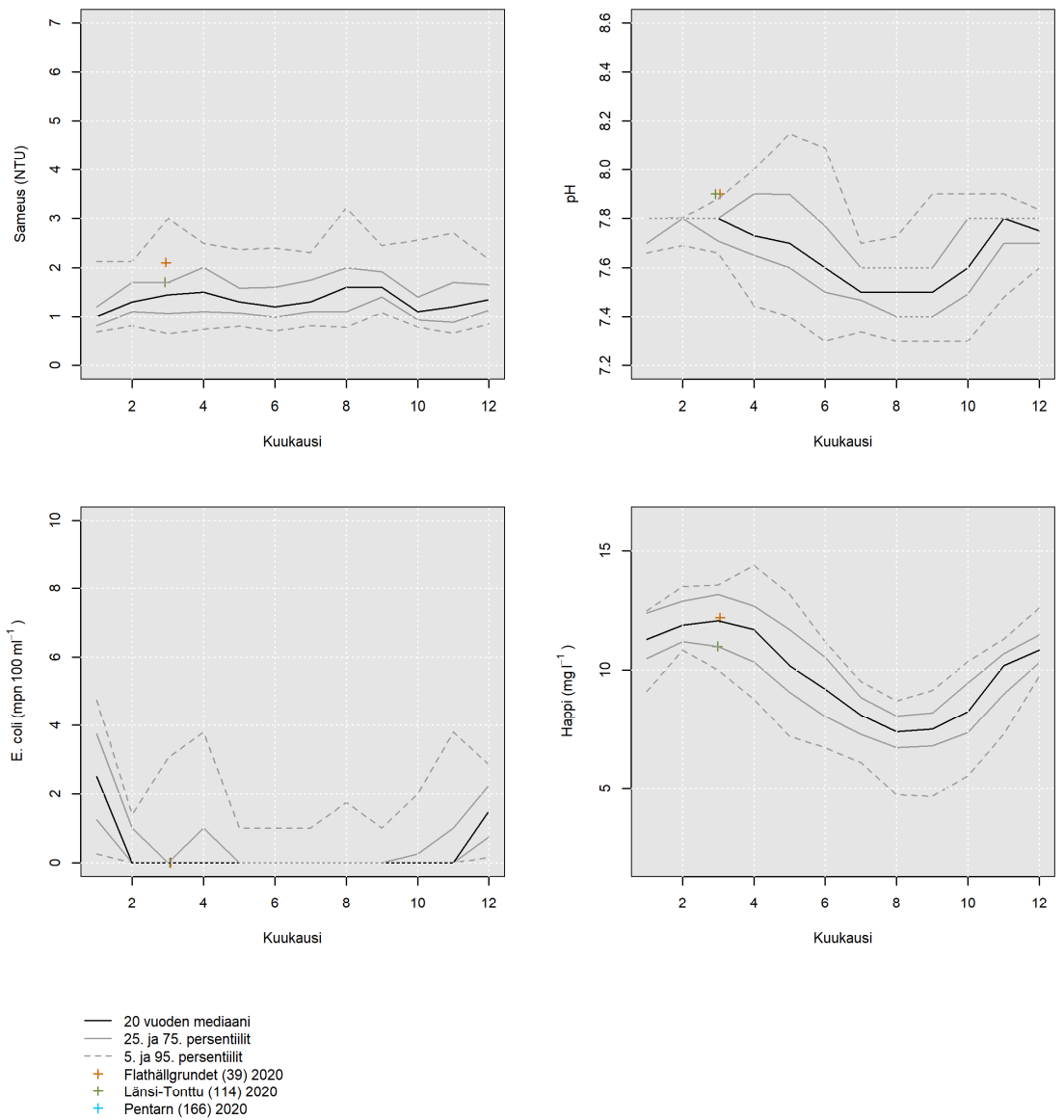
**Kuva 4. Porvoo-Helsinki -vesimuodostuman pintaveden (0-5 m) havaintojen kuukausikoh-  
 taiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persentiilit ja kuluvan vuoden  
 havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.**



Kuva 4. Jatkoa edelliseltä sivulta.



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



Kuva 5. Jatkoa edelliseltä sivulta.

### 3.3. Suvisaaristo-Lauttasaari vesimuodostuma

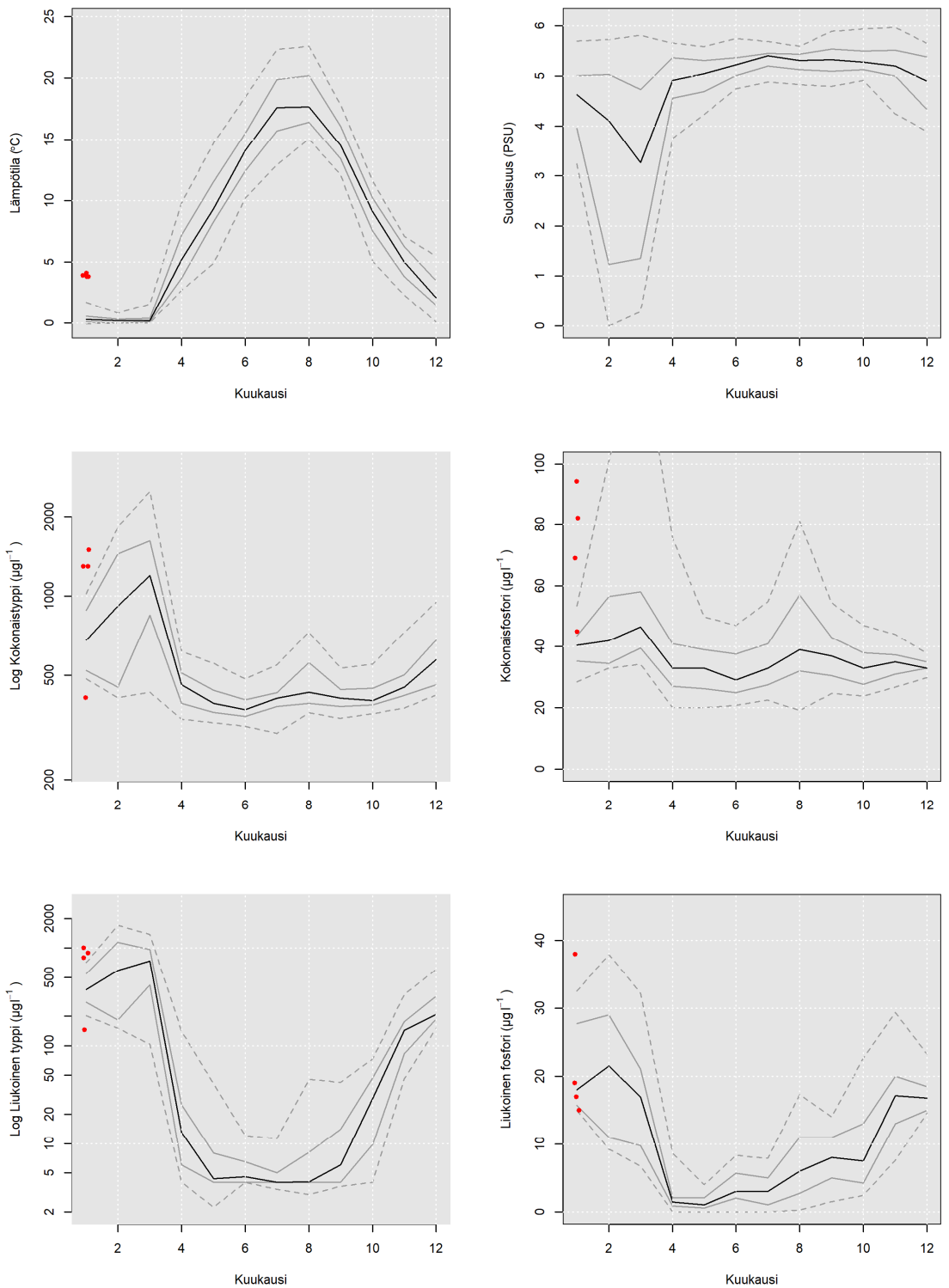
#### 3.3.1. Ensimmäinen vuosineljännes

Vesimuodostuman alueelta ei haettu rutiiniseurantanäytteitä ensimmäisen vuosineljänneksen aikana. Gräsanojan kohdistuneiden pumppaamoylivuotojen johdosta käynnistettiin kuitenkin merialueen yhteistarkkailun mukainen veden laadun erillistarkkailu tammikuussa.

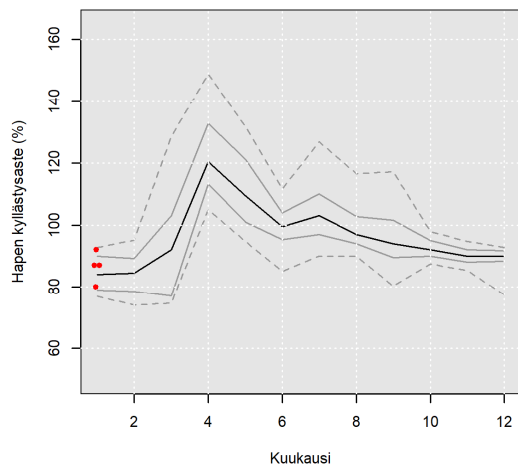
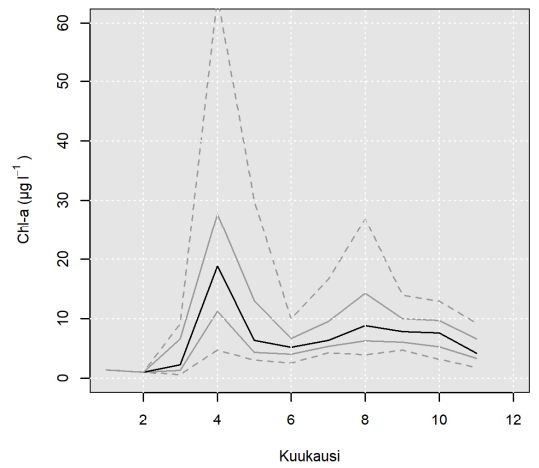
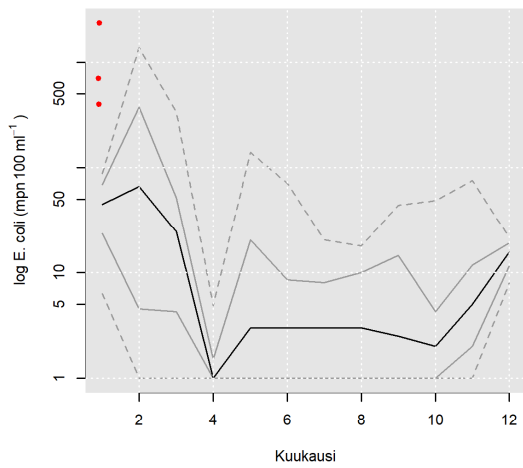
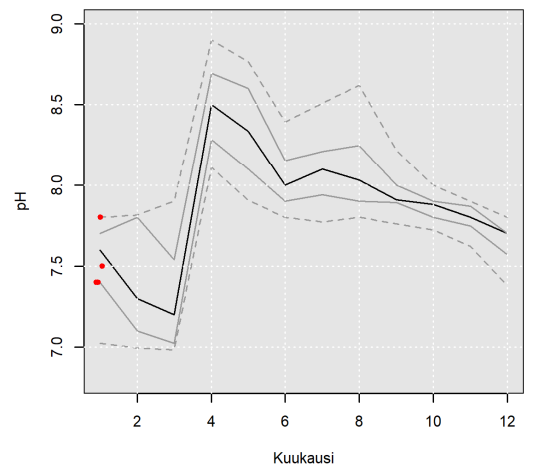
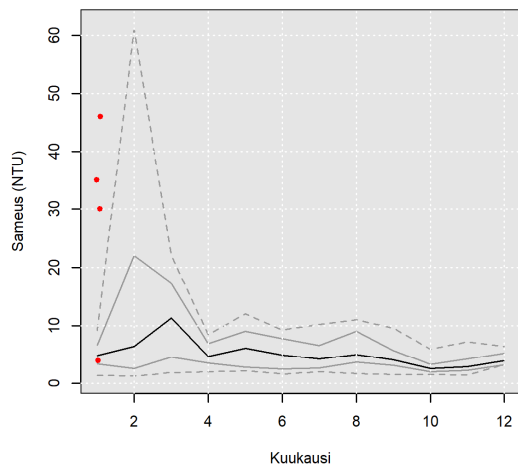
Erillistarkkailun yhteydessä haettiin näytteet kolmelta eri näyteasemalta, Haukilahden ympäristöstä (liite 1). Pintaveden lämpötila oli näytteenoton aikaan vertailuaineistoon nähden poikkeuksellisen korkea. Kokonaistypen ja –fosforin pitoisuudet olivat poikkeuksellisen suuria kahdella sisemmällä havaintoasemalla (Haukilahti, Koukkuniemi) (kuva 6). Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat etäämmällä Haukilahdesta (Nokkalan havaintoasema) tavanomaiset tai sitä matalammat.

Liukoisen typen pitoisuudet olivat kokonaistypen tapaan poikkeuksellisen suuret Haukilahden ja Koukkuniemen havaintoasemilla ja poikkeuksellisen pieni Nokkalan havaintoasemalla. Liukoisen fosfaatin osalta tilanne oli vastakkainen. Nokkalan havaintoaseman pitoisuus oli poikkeuksellisen suuri, kun taas Haukilahdella pitoisuudet olivat vertailuaineistoon nähden tavanomaiset. Savi- mailta tulevan valuman mukana tuleva fosfori on sitoutunut kiintoainekseen merivettä suurem- massa määrin mikä selittää liukoisen fosforin erot.

Pintaveden sameus ja *E. coli* bakteerien määrät olivat myös poikkeuksellisen suuret Haukilah- den ja Koukkuniemen asemilla. Gräsanojan tuoman kuormitus vaikuttaa huomattavasti Haukilah- den veden laatua heikentävästi. Tulosten pohjalta on vaikea arvioida, johtuiko heikentynyt veden laatu juuri pumppaamoylivuodoista vai johtuiko Gräsanojan suuri kuormitus sateisesta talvesta.



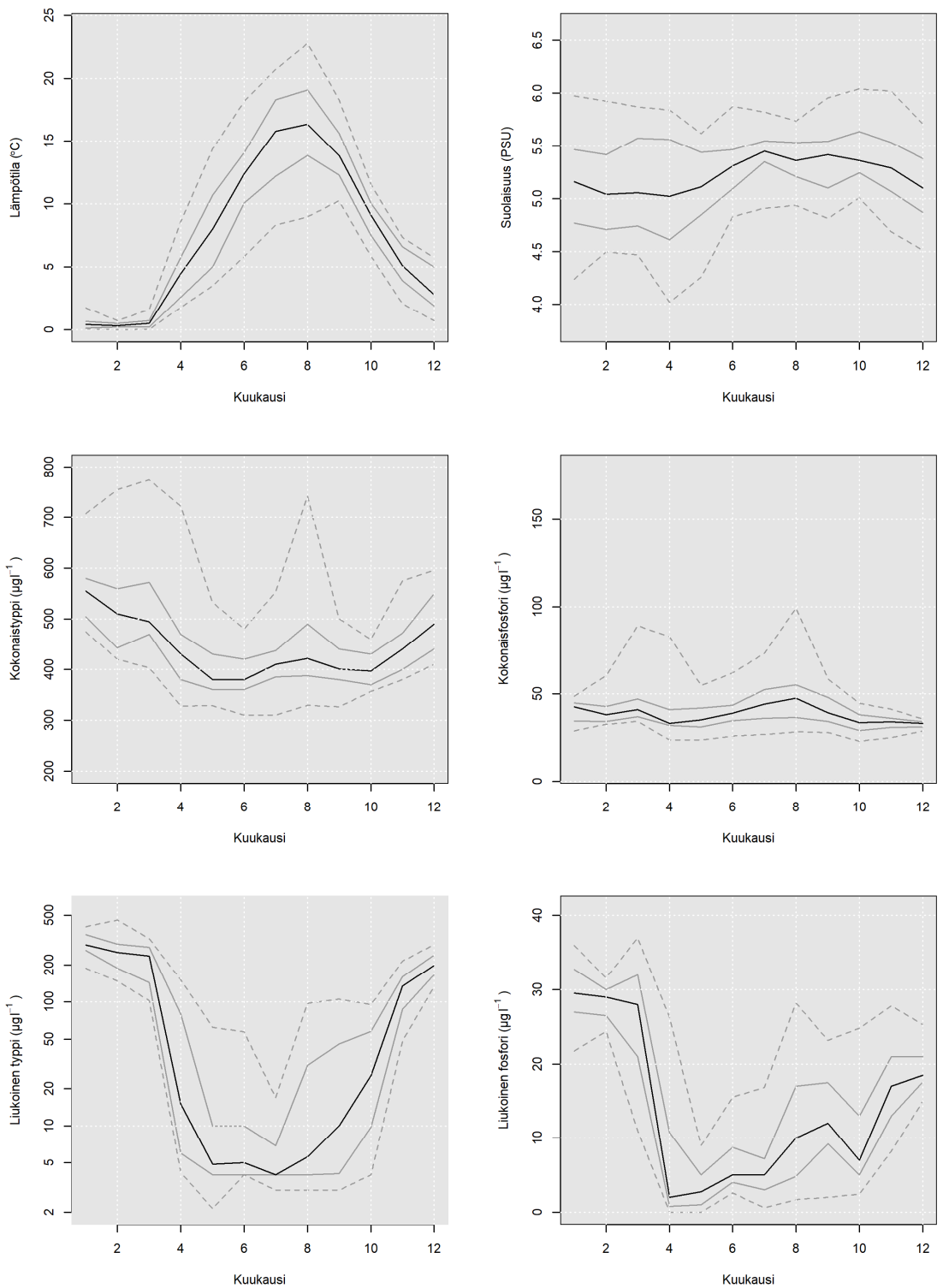
**Kuva 6. Suvisaari-Lauttasaari -vesimuodostuman pintaveden (0-5 m) havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiit ja kuluva vuoden havainnot. (Ylivuototilanteen erillistarkkailun havainnot esitetty punaisina pisteinä, kts. myös liite 1). Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.**



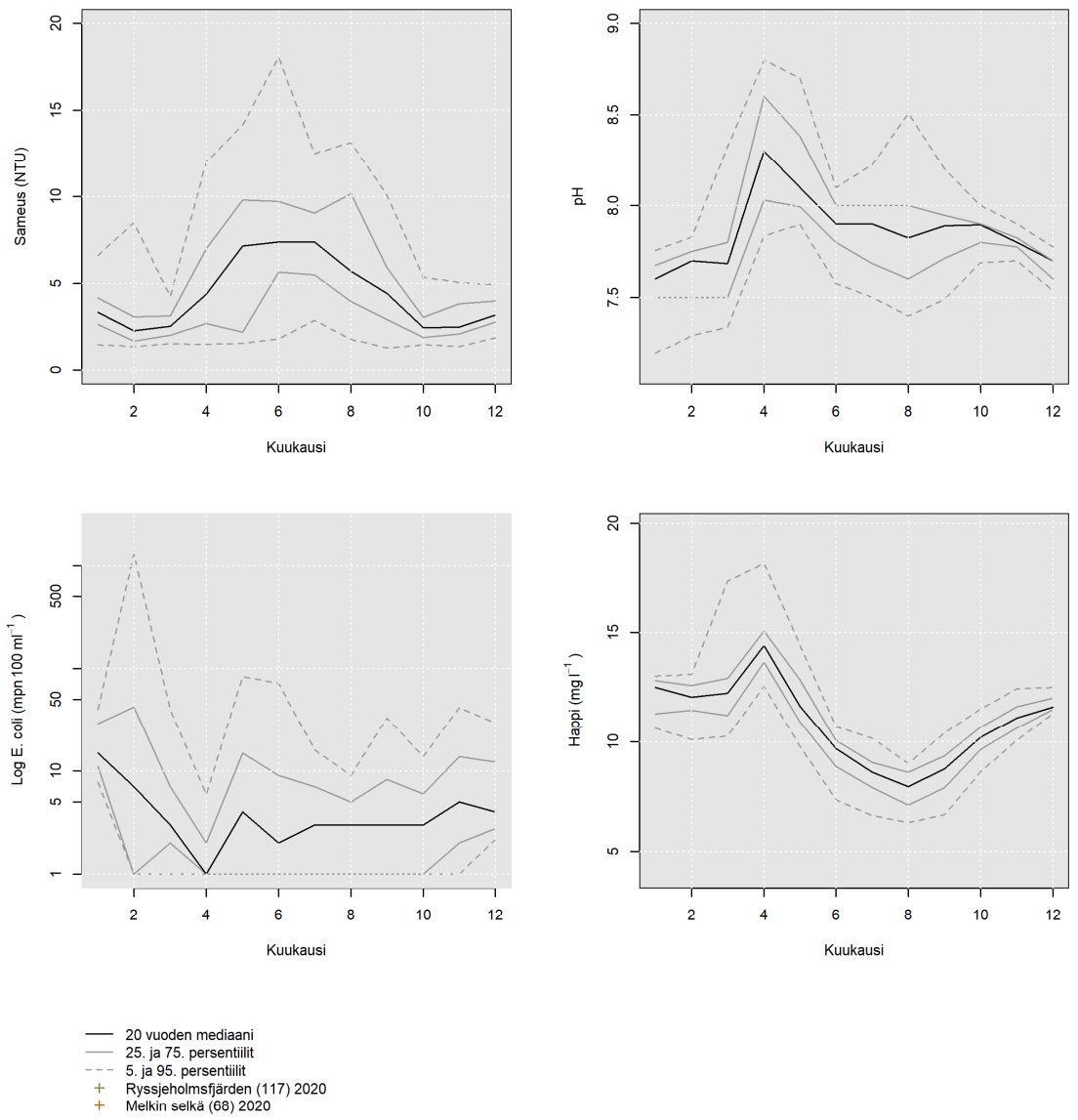
- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persenttiit
- - - 5. ja 95. persenttiit
- + Rysseholmsfjärden (117) 2020
- + Melkin selkä (68) 2020

Kuva 6. Jatkoa edelliseltä sivulta.





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



Kuva 7. Jatkoa edelliseltä sivulta.

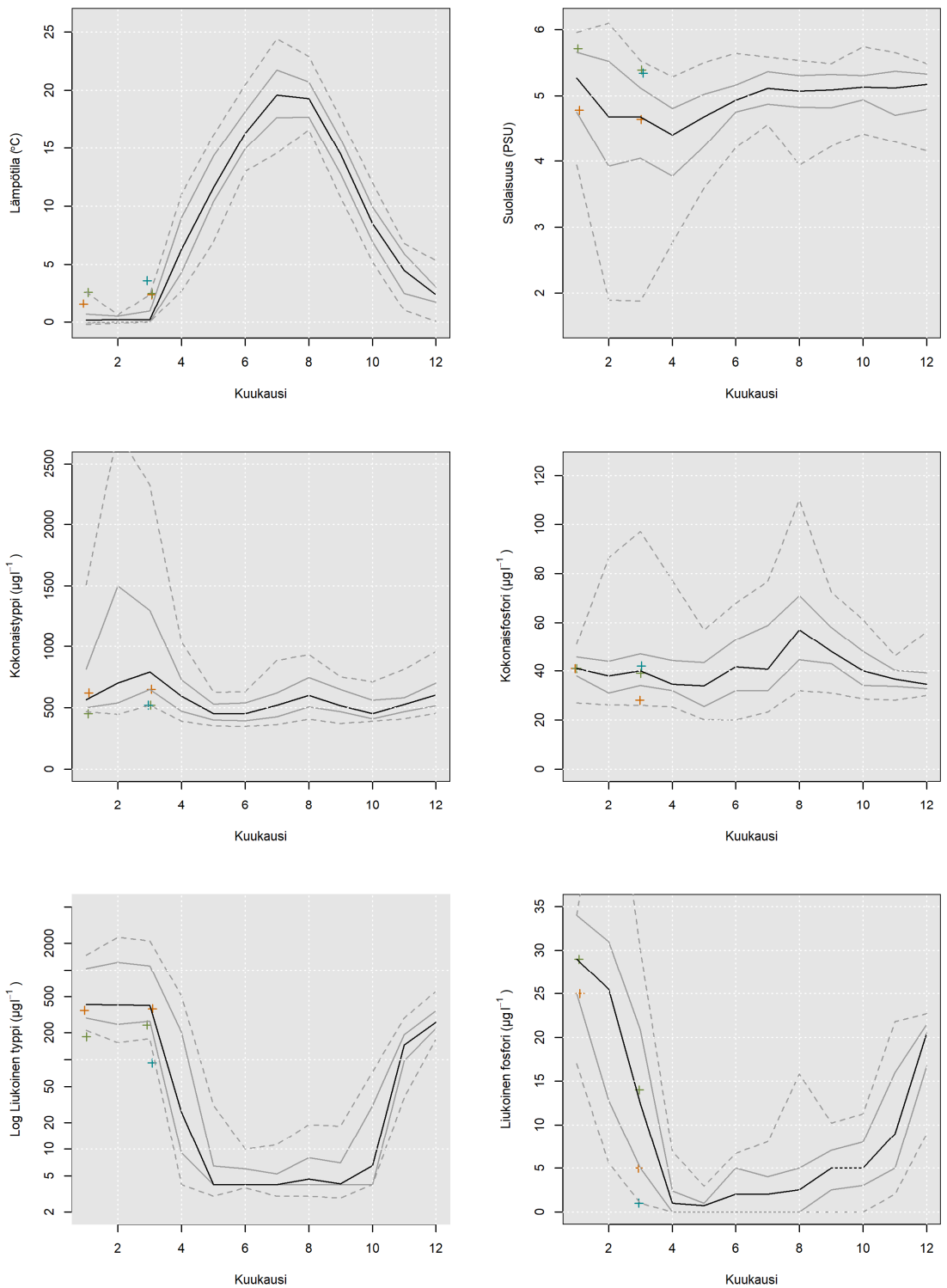
## **3.4. Seurasaari vesimuodostuma**

### **3.4.1. Ensimmäinen vuosineljännes**

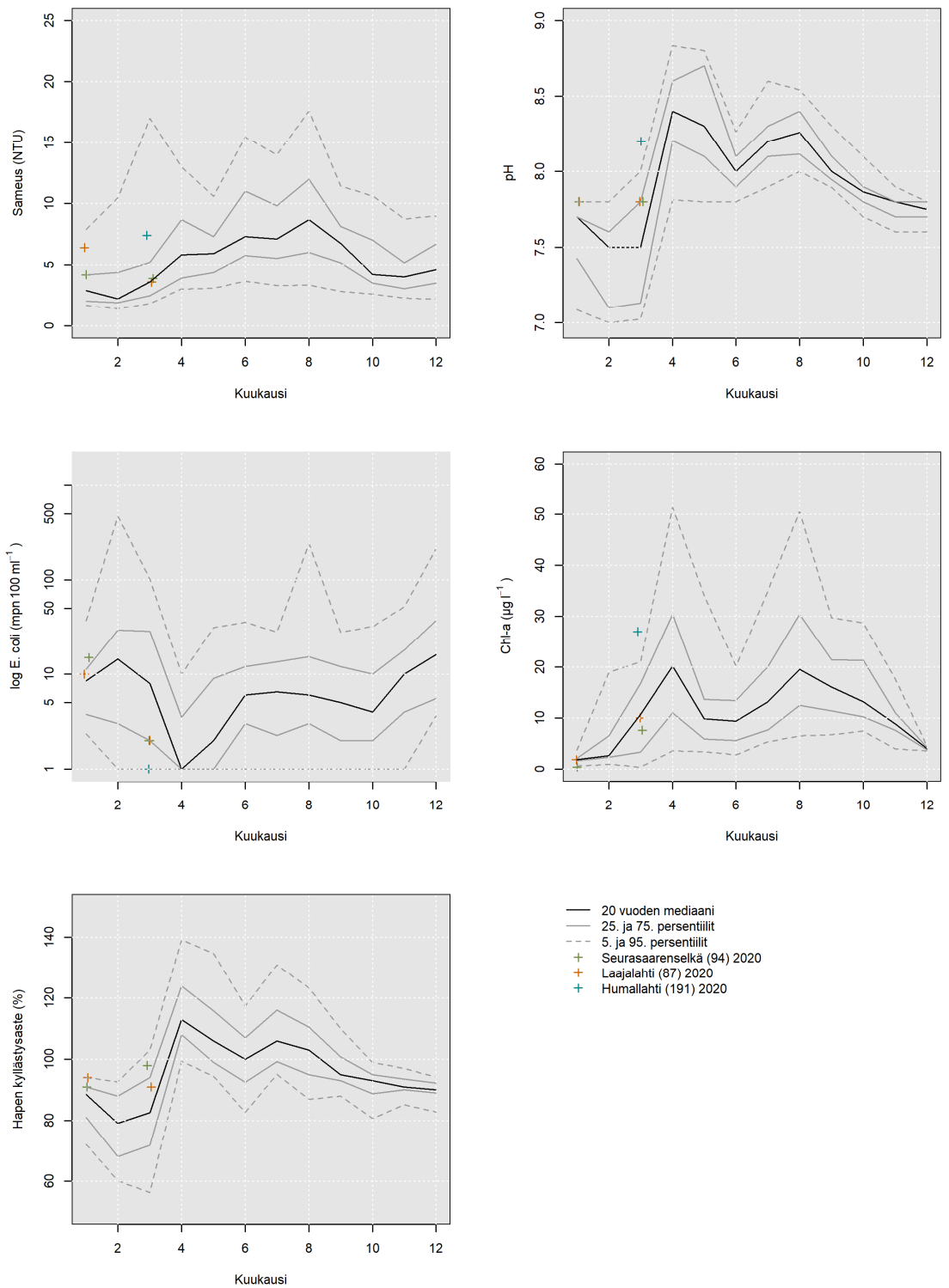
Vesimuodostuman havaintoasemilta haettiin näytteet tammikuussa (87, 94) ja maaliskuussa (87, 94, 191). Pintaveden lämpötila oli poikkeuksellisen korkea tai tavanomaista korkeampi molempina näytteenottokertoina ja suolaisuus oli tavanomaista korkeampi asemilla 94 ja 191 (kuva 8). Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat tavanomaiset tai sitä pienemmät. Liukoisen typen pitoisuudet olivat tavanomaiset tai sitä pienemmät, jopa poikkeuksellisen pienet asemalla 191 maaliskuussa. Asemalla 191 myös liukoisen fosfaatin pitoisuus oli poikkeuksellisen matala ja fosfaatti oli jo käytännössä ehtynyt maaliskuussa.

Pintaveden pH ja a-klorofylli olivat poikkeuksellisen korkeat maaliskuussa asemalla 191 osoittaen kevätkukinnan alkaneen alueella noin kuukautta tavanomaista aikaisemmin (kuva 8).

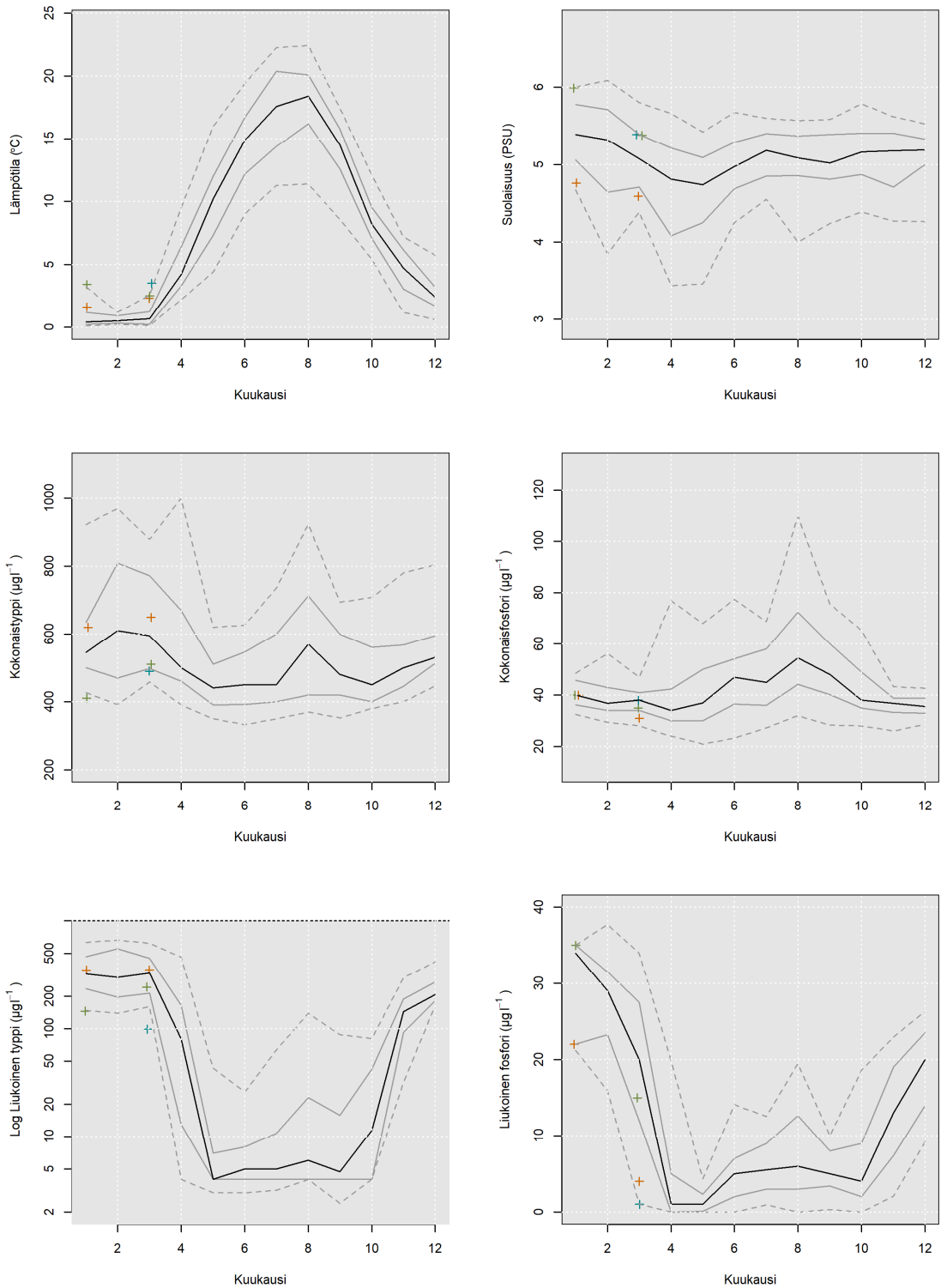
Pohjanläheisen veden laatu kehittyi vesimuodostuman havaintoasemilla pintaveden laadun taapaan (kuva 9). Pohjanläheinen vesi oli tavanomaista lämpimämpää, ja suolaisuus oli koholla asemilla 94 ja 191. Liukoinen fosfaatti oli käytännössä jo ehtynyt maaliskuussa asemalla 191 ja oli tavanomaista pienempi asemalla 87. Aseman 191 pohjanläheisen veden sameus ja pH olivat myös tavanomaista korkeampi tai poikkeuksellisen suuri.



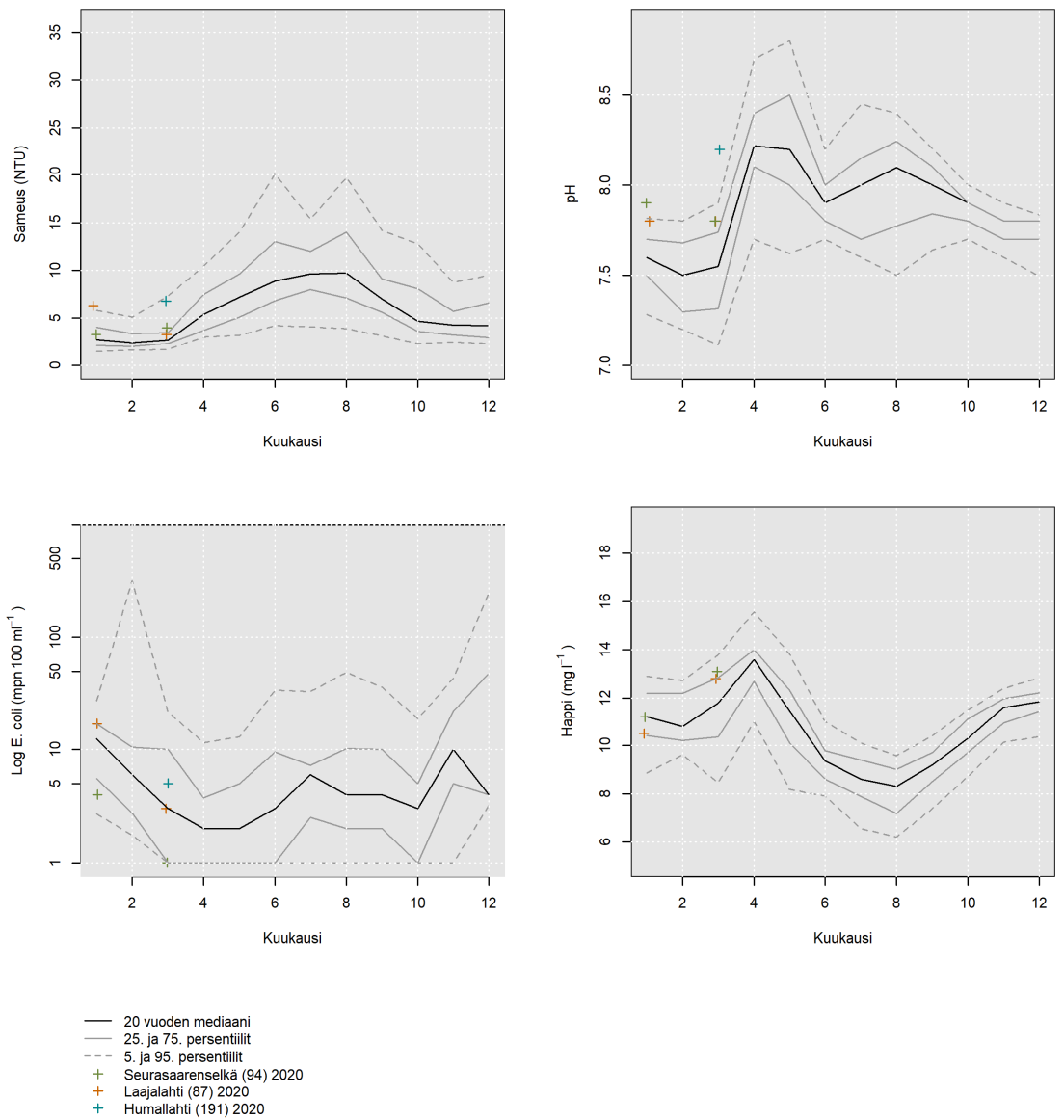
**Kuva 8. Seurasaari -vesimuodostuman pintaveden (0-5 m) havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiilit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.**



Kuva 8. Jatkoa edelliseltä sivulta.



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



Kuva 9. Jatkoa edelliseltä sivulta.

## 3.5. Kruunuvuorenselkä vesimuodostuma

### 3.5.1. Ensimmäinen vuosineljännes

Vesimuodostuman havaintoasemilta haettiin näytteet tammikuussa (18), helmikuussa (4, Kyläsaaren varapurkureitin erillistarkkailuasema 4C) ja maaliskuussa (188). Pintaveden lämpötila oli poikkeuksellisen korkea ja suolaisuuden vaihtelu huomattavaa (kuva 10). Kokonaisravinteiden pitoisuudet olivat tavanomaiset tai sitä pienemmät tammikuussa ja maaliskuussa.

Helmikuussa Kyläsaaren varapurkureitin käytön aikana tehtyjen lisänäytteenottojen mukaan kokonaisravinteiden määrät eivät eronneet aseman 4 pitoisuuksista ja onkin oletettavaa, että esimerkiksi poikkeuksellisen suuret kokonaisfosforin pitoisuudet johtuivat ajankohdan suuresta jokivalumasta<sup>4</sup> ( $> 100 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ). Varapurkureitin käytön aikana johdettiin puhdistettuja jätevesiä Vanhankaupunginlahteen noin  $100\,000 \text{ m}^3$  vuorokaudessa, samaan aikaan Vantaanjoen virtaama oli noin  $8.5 \text{ milj. m}^3$  vuorokaudessa, eli noin 85 -kertainen.

Vantaanjoen veden kokonaisravinnepitoisuudet olivat 18.2.2020 Vanhankaupunginkosken havaintoasemalla  $2100 \mu\text{g l}^{-1}$  typpeä ja  $370 \mu\text{g l}^{-1}$  fosforia<sup>5</sup>. Puhdistettujen jätevesien tyypilliset pitoisuudet<sup>6</sup> ovat kokonaistypen suhteen noin  $4000 \mu\text{g l}^{-1}$  ja fosforin suhteen noin  $200 \mu\text{g l}^{-1}$ . Vantaanjoen suuri virtaama ja suuret kokonaisravinnepitoisuudet peittävät puhdistettujen jätevesien vaikutuksen alleen osittain.

Liukoisen fosfaatin pitoisuus oli ravinteista ainoa parametri, jossa näkyi purkualueen lähistön aseman 4C ja aseman 4 välillä selvä ero. Puhdistetuissa jätevesissä liukoisen fosfaatin osuus kokonaisfosforista on jokivesiä suurempi ja pitoisuus oli yli kaksinkertainen<sup>7</sup>. Puhdistetuissa jätevesissä liukoista fosfaattia kokonaisfosforista on noin vajaa puolet, kun sitä jokivedessä oli ajankohtana vain noin vajaa 10 %. Todennäköisesti tästä syystä puhdistettujen jätevesien johtamisen vaikutus näkyi juuri liukoisen fosfaatin osalta.

Pintaveden sameus oli poikkeuksellisen suuri helmikuussa, pH oli matala ja *E. coli* bakteerien määrät tavanomaista suuremmat asemalla 4 ja poikkeuksellisen suuret asemalla 4C. Puhdistettujen jätevesien *E. coli* bakteerien pitoisuudet ovat tyypillisesti yli kymmenkertaiset verrattuna ajankohdan jokivesien bakteerimäärin ( $1000 \text{ mpn } 100 \text{ ml}^{-1}$ ). Puhdistettujen jätevesien vaikutus veden hygieeniseen laatuun keskittyi kuitenkin todennäköisesti purkualueen läheisyyteen.

Puhdistettujen jätevesien johtamisella Vanhankaupunginlahdelle oli havaittavissa oleva vaikutus, vaikka samaan aikaan Vantaanjoen virtaama ja alueelle sitä kautta kohdistunut kuormituskin oli suurta.

Pohjanläheisen veden lämpötila oli poikkeuksellisen korkea ja suolaisuus vaihteli huomattavasti (kuva 11). Pohjanläheisen veden kokonaistypen pitoisuus oli tammikuussa asemalla 18 hyvin matala alueen vertailuaineistoon nähden, pitoisuus oli helmikuussa asemalla 4 tavanomaista suurempi ja maaliskuussa asemalla 188 tavanomainen. Kokonaisfosforin pitoisuudet olivat ta-

<sup>4</sup> <http://www2.vmparisto.fi/i2/21/q2101710v/wqfi.htm#ain> 17.4.2020

<sup>5</sup> aineisto: VHVSY

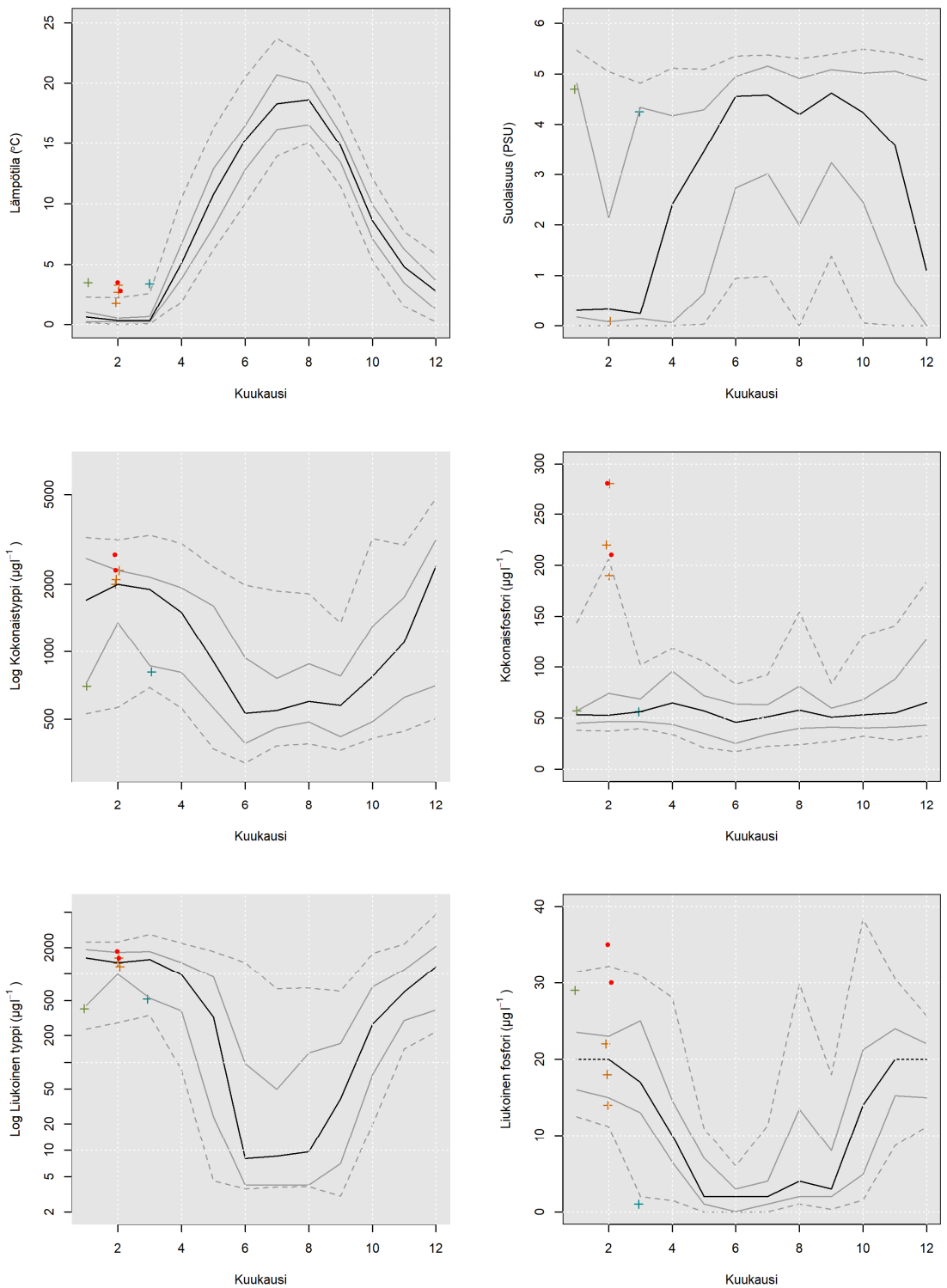
<sup>6</sup> Arvioitu vuoden 2017 Viikinmäen puhdistamon lähtevän puhdistetun jäteveden keskimääräisinä pitoisuuksina. Aineisto: HSY.

<sup>7</sup> Arvioitu vuoden 2017 Viikinmäen puhdistamon lähtevän puhdistetun jäteveden keskimääräisinä pitoisuuksina ja VHVSY:n toteuttaman seurannan puitteissa kerätyistä aineistoista. Aineistot: HSY ja VHVSY.

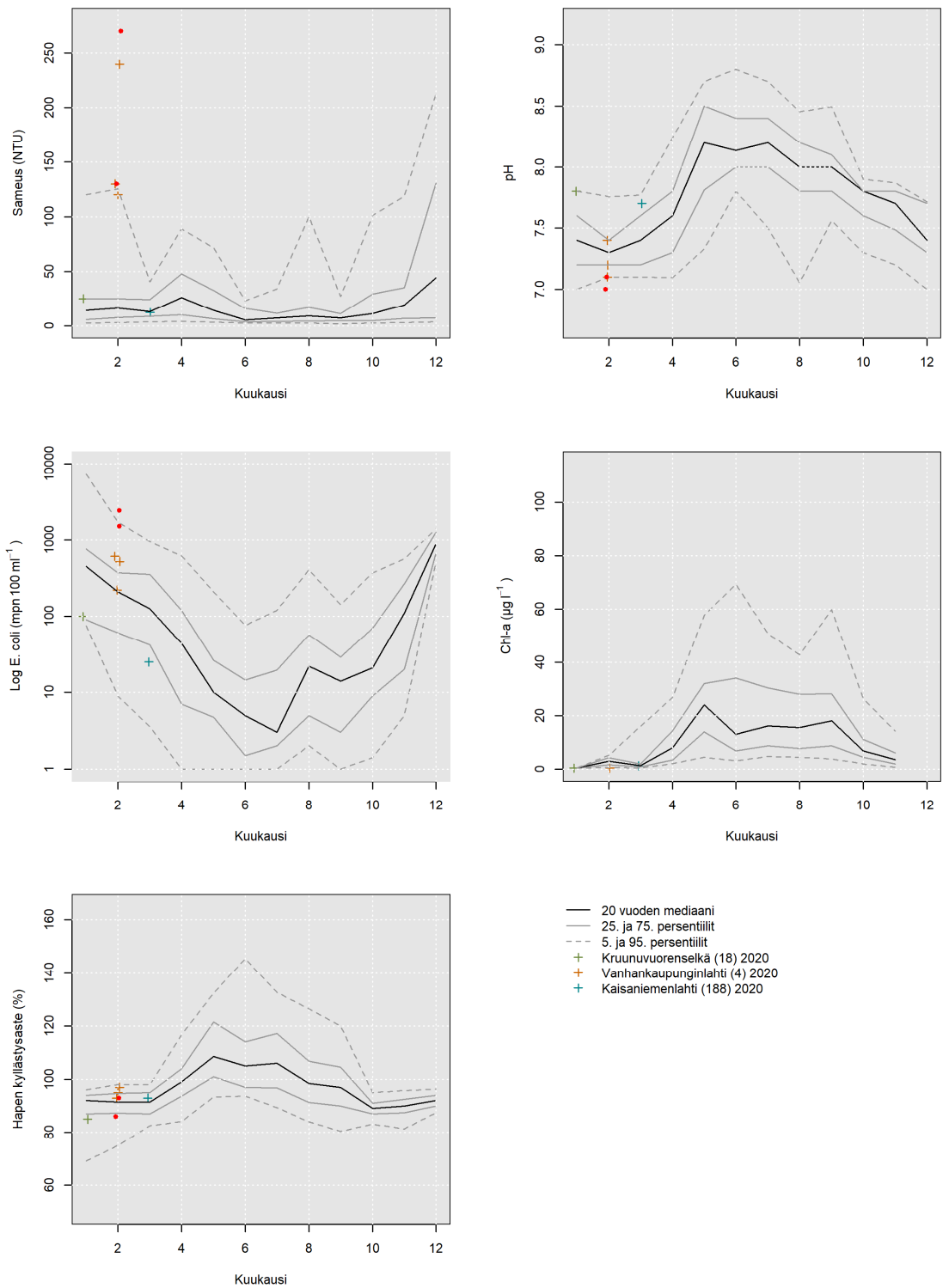


vanomaiset tammikuussa ja maaliskuussa, helmikuussa kokonaisfosforin pitoisuus oli poikkeuksellisen suuri pohjanläheisessä vedessä asemalla 4. Liukoisen typen ja fosfaatin pitoisuudet olivat pääosin tavanomaisen vaihtelun puitteissa.

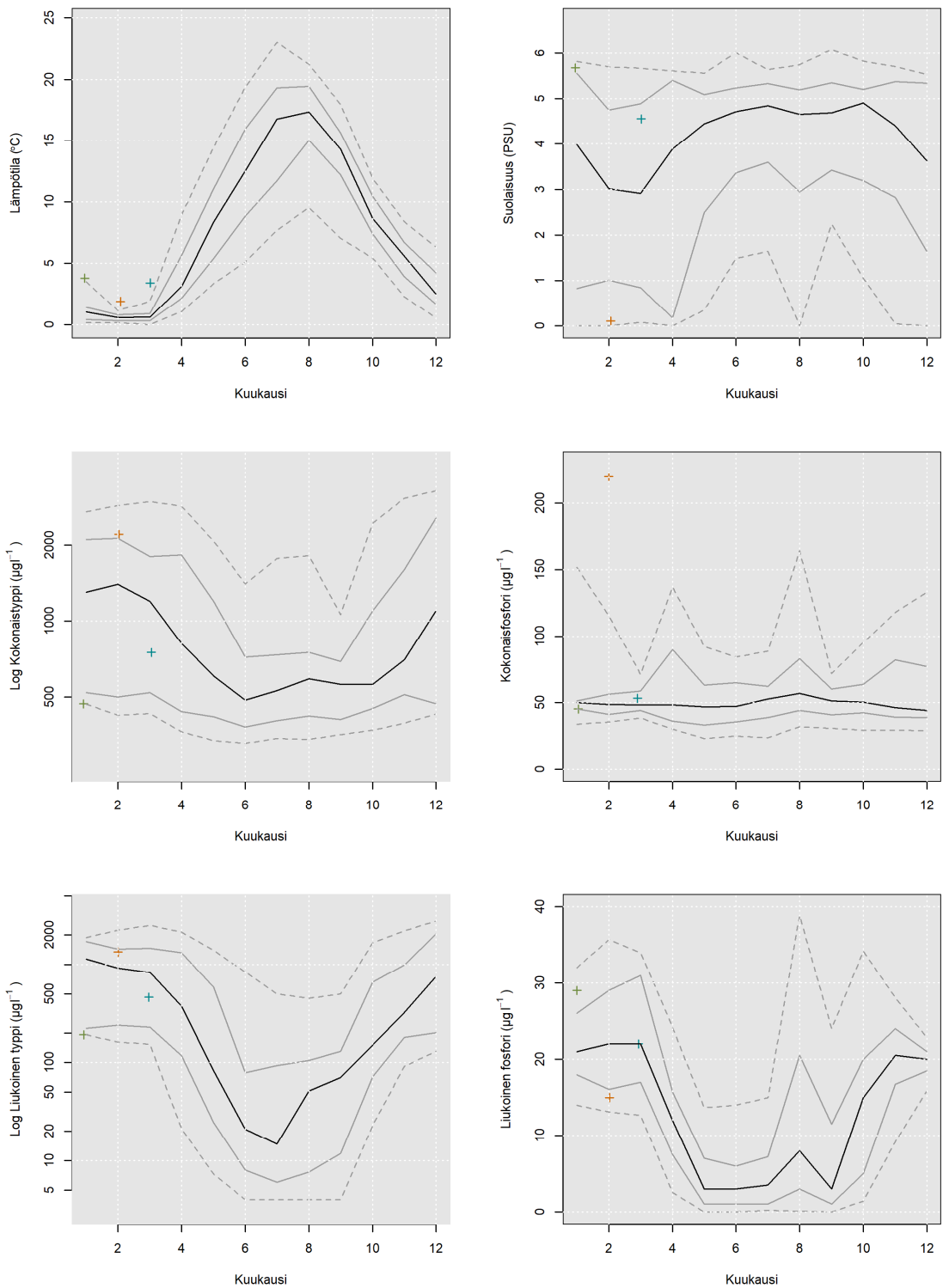
Pohjanläheisen veden sameus oli poikkeuksellisen suuri asemalla 4 helmikuussa, samaan aikaan tavanomaista suurempien *E.coli* bakteerien määrien ja happipitoisuuden kanssa.



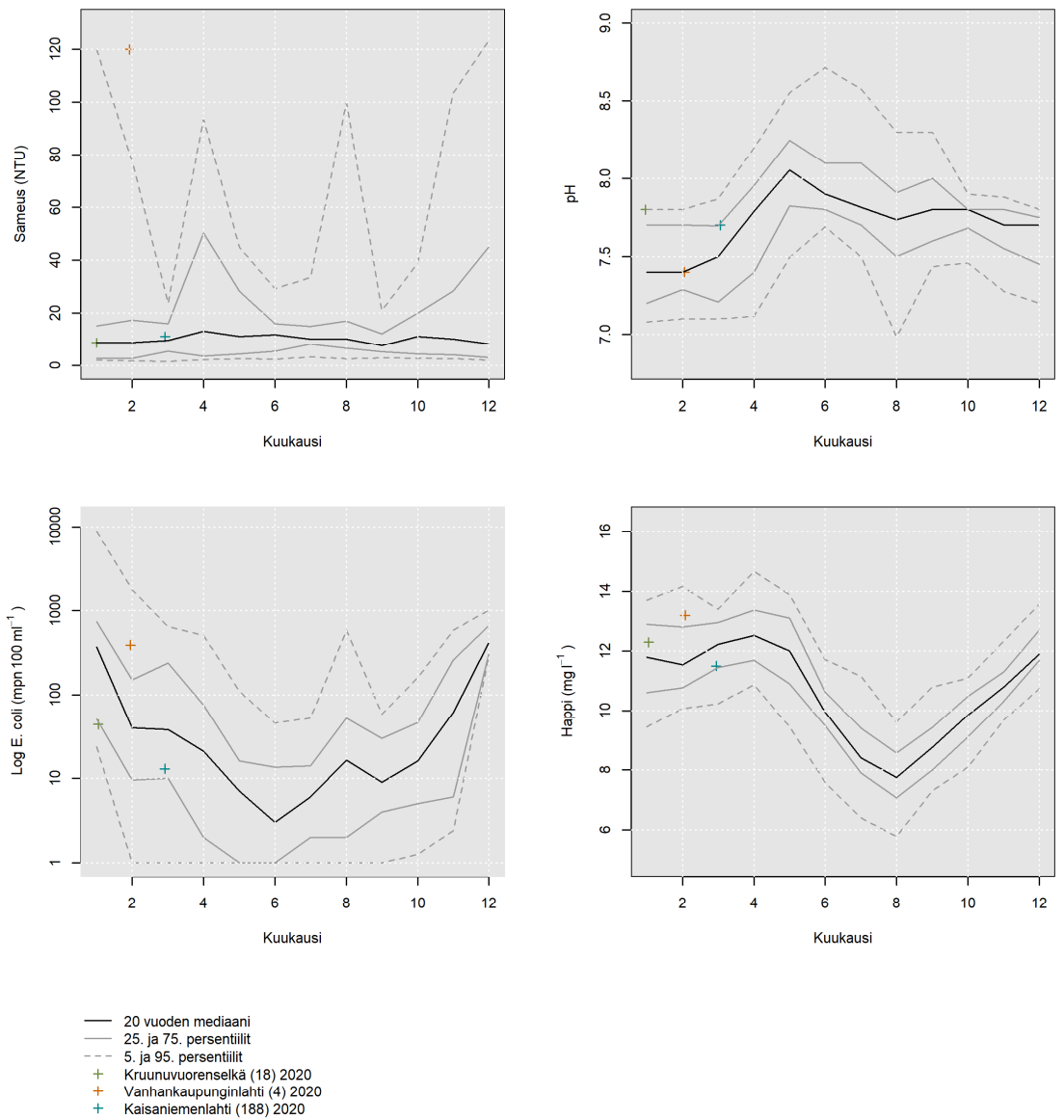
**Kuva 10. Kruunuvuorenselkä -vesimuodostuman pintaveden (0-5 m) havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiit ja kuluvan vuoden havainnot (Ylivuototilanteen erillistarkkailun havainnot esitetty punaisina pisteinä, kts. myös liite 2). Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.**



Kuva 10. Jatkoa edelliseltä sivulta.



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



Kuva 11. Jatkoa edelliseltä sivulta.

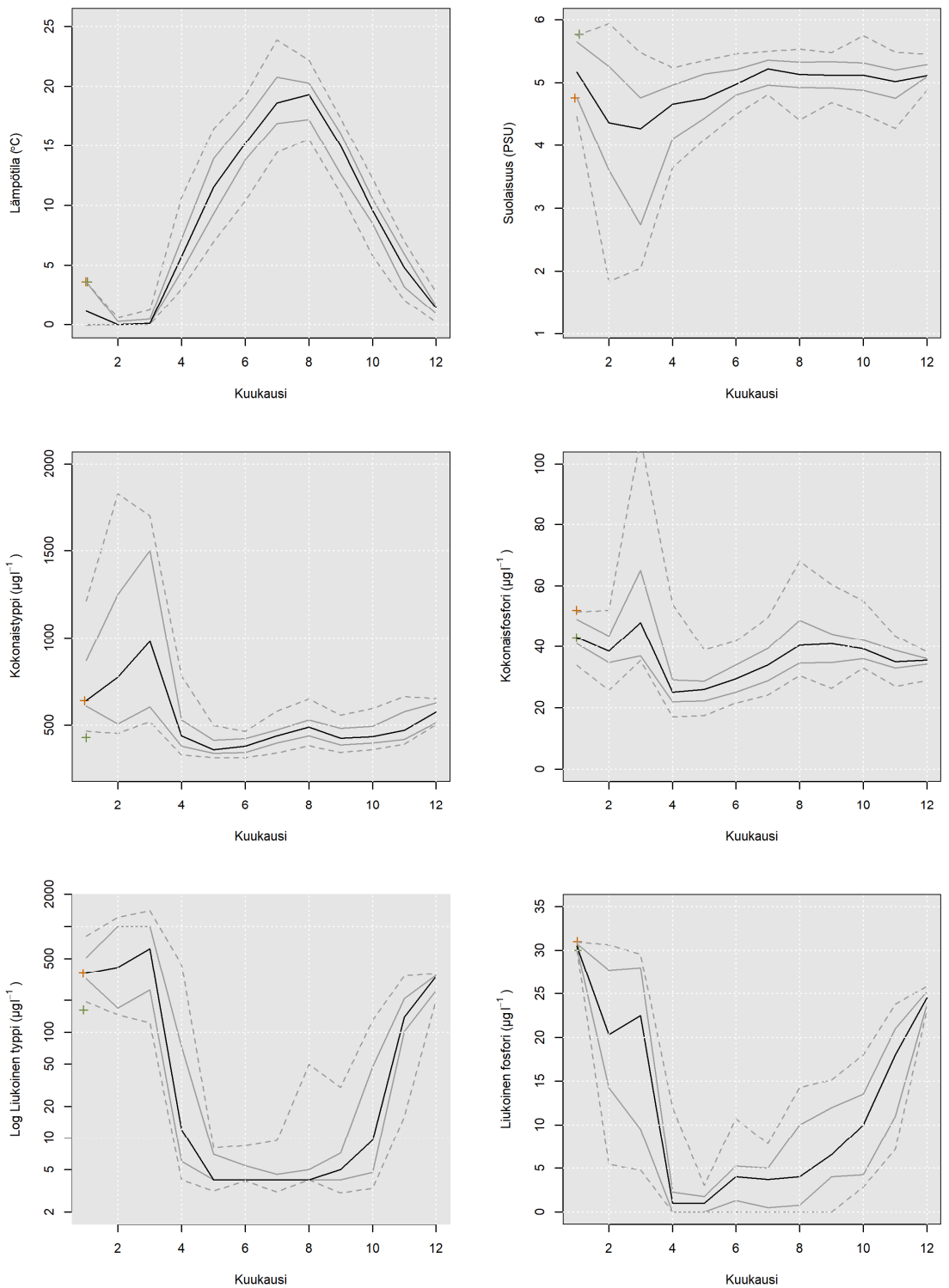
## **3.6. Villinki vesimuodostuma**

### **3.6.1. Ensimmäinen vuosineljännes**

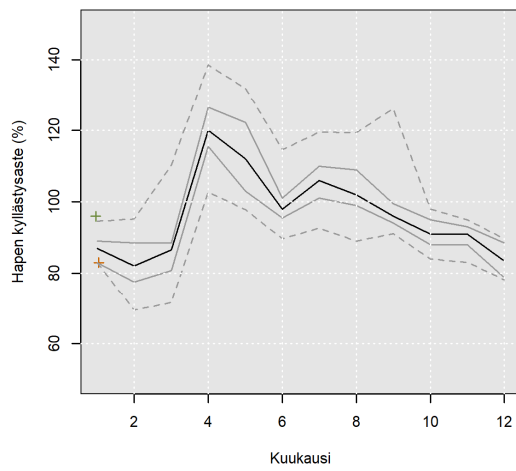
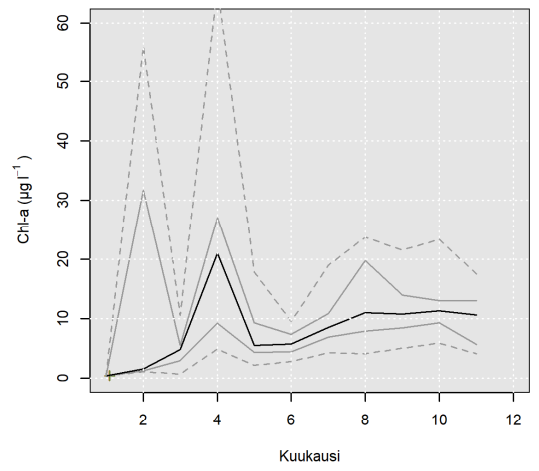
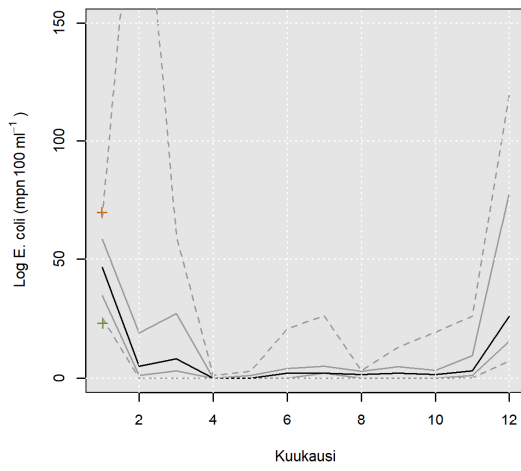
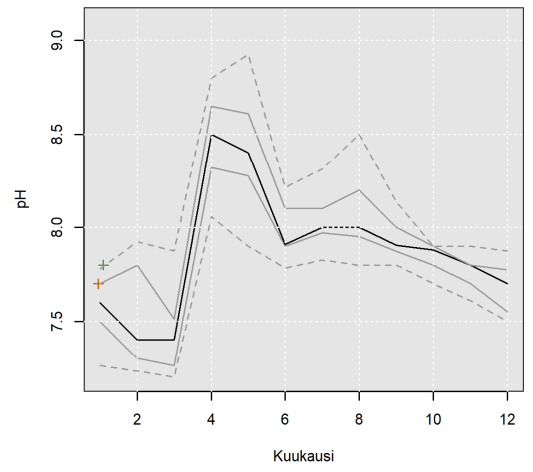
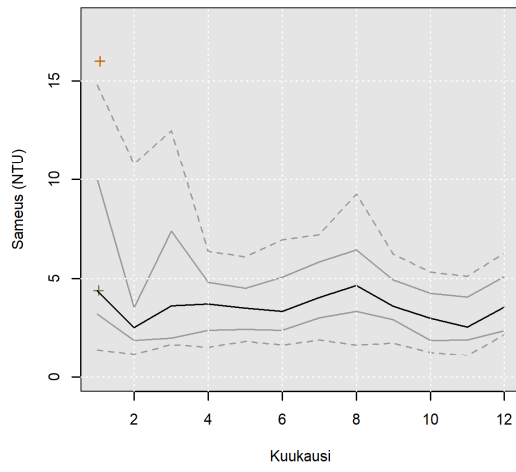
Vesimuodostuman havaintoasemilta haettiin näytteet tammikuussa (25, 110). Pintaveden lämpötila oli poikkeuksellisen korkea, suolaisuus oli korkea asemalla 110 ja matala asemalla 25 (kuva 12). Kokonaistypen pitoisuudet olivat tavanomaiset tai sitä pienemmät ja kokonaisfosforin pitoisuudet tavanomaiset tai sitä suuremmat. Liukoisen typen pitoisuus oli tavanomainen tai sitä pienempi ja liukoisen fosfaatin pitoisuus tavanomainen.

Pintaveden sameus oli poikkeuksellisen suurta vartiokylänlahdella (25), jossa myös *E. coli* bakteerien määrät olivat koholla osoittaen purojen ja hulevesien vaikutuksia lahden veden laatuun.

Pohjanläheisen veden laatu kehittyi paljolti pintaveden laadun tapaan (kuva 13).



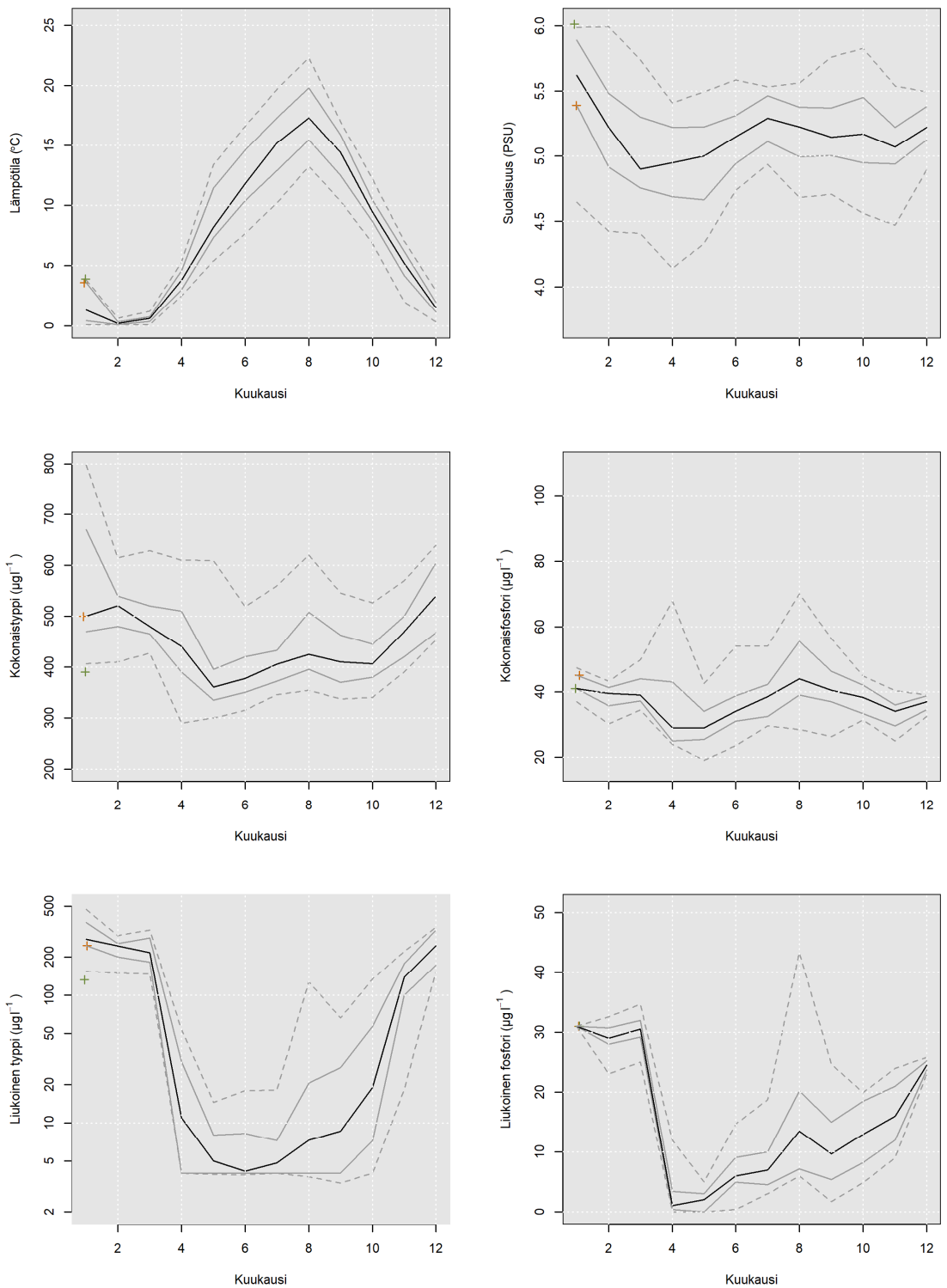
**Kuva 12.** Villinki -vesimuodostuman pintaveden (0-5 m) havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persenttiitit ja kuluvan vuoden havainnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.



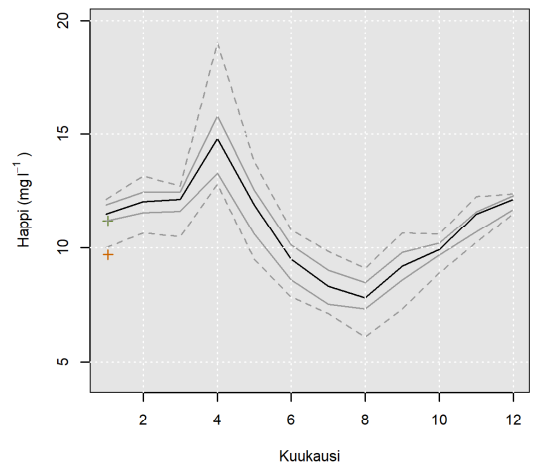
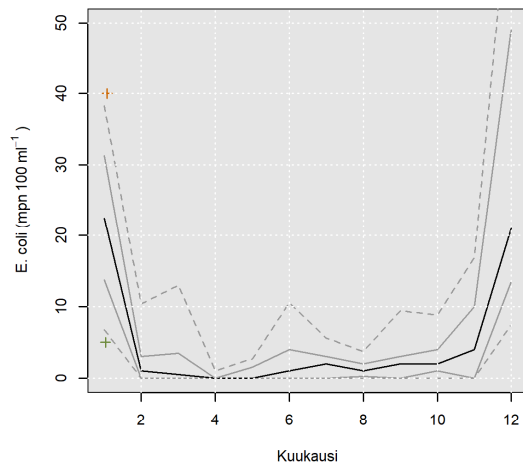
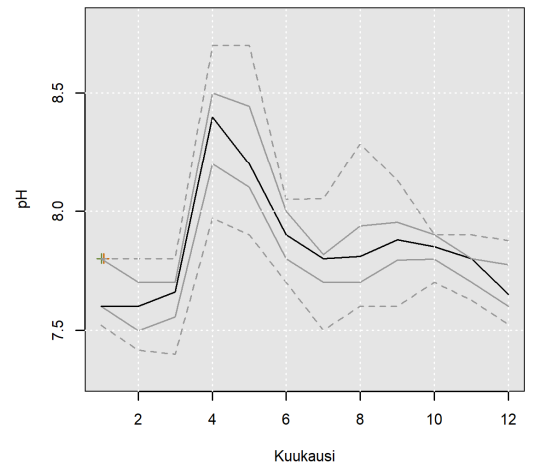
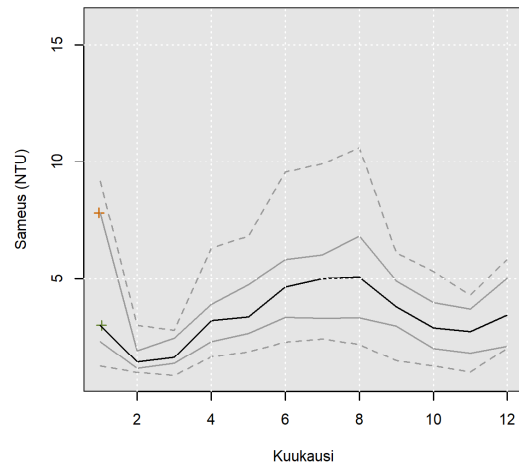
- 20 vuoden mediaani
- 25. ja 75. persenttiit
- - - 5. ja 95. persenttiit
- + Kallahdensenkä (110) 2020
- + Vartiokylänlahti (25) 2020

**Kuva 12. Jatkoa edelliseltä sivulta.**





**Kuva 13.** Villinki -vesimuodostuman pohjanläheisen veden (pohja +1 m) 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
- + Kallahdonselkä (110) 2020
- + Vartiokylänlahti (25) 2020

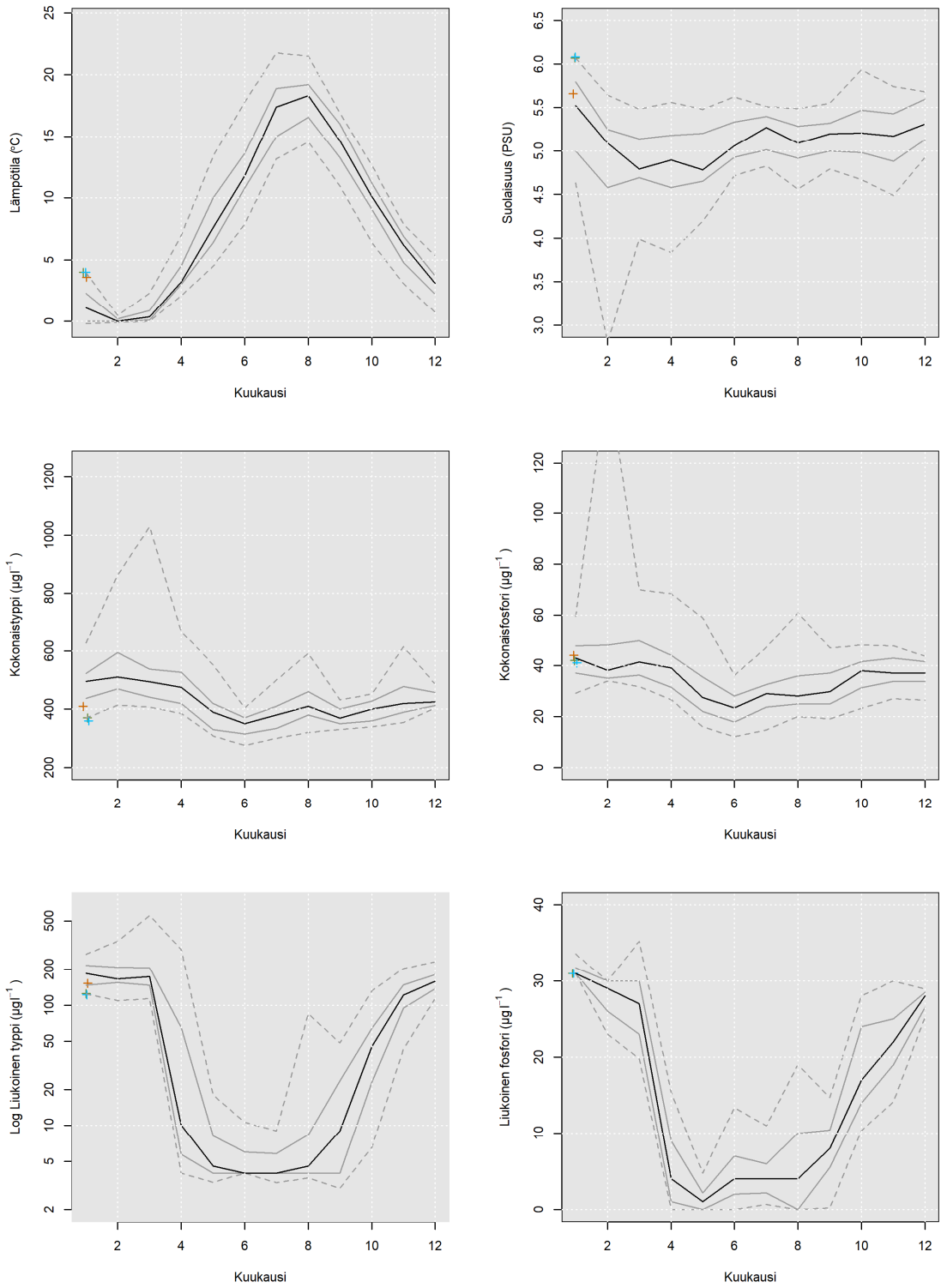
Kuva 13. Jatkoa edelliseltä sivulta.

## **3.7. Sipoon saaristo vesimuodostuma**

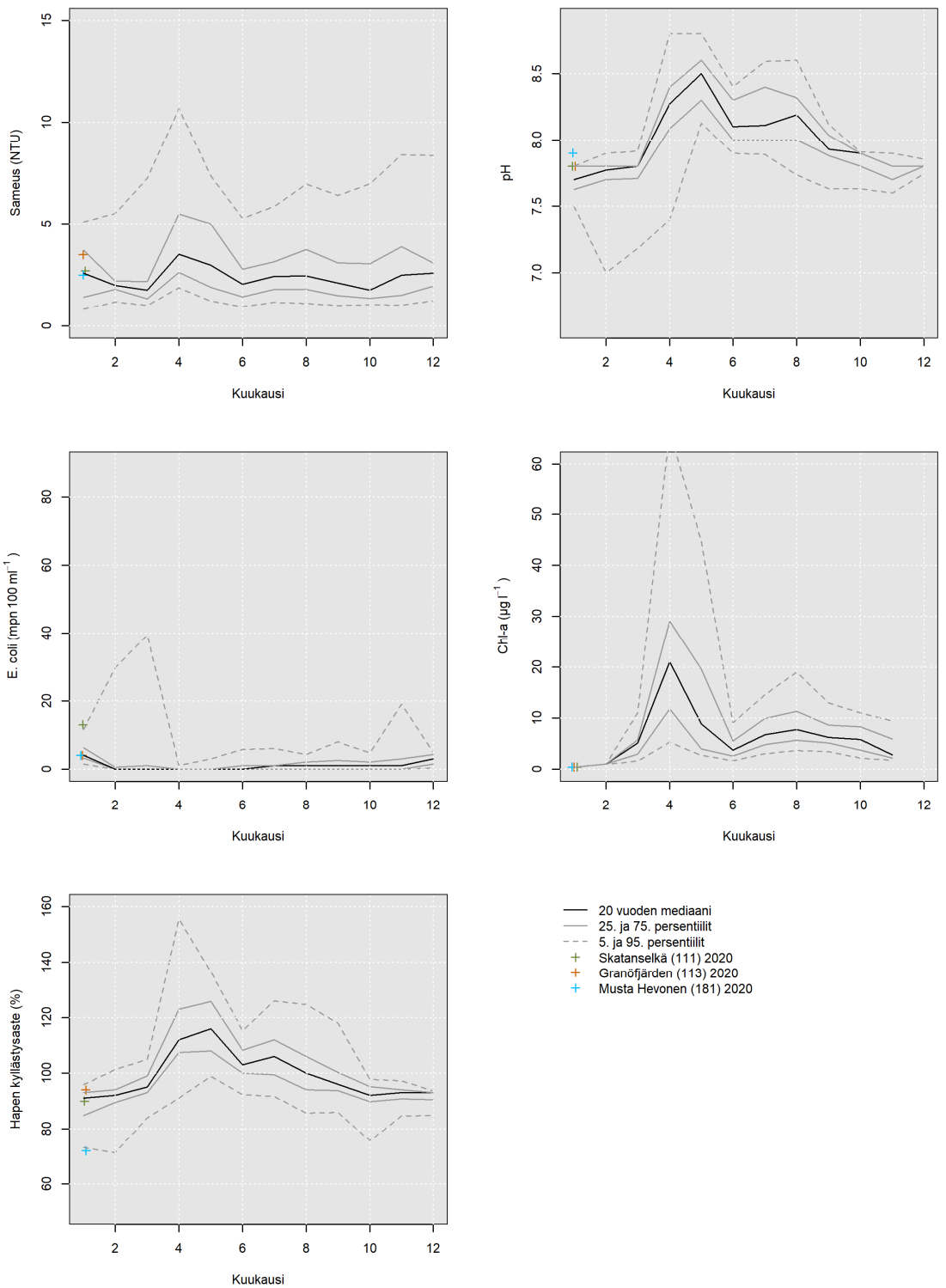
### **3.7.1. Ensimmäinen vuosineljännes**

Vesimuodostuman havaintoasemilta haettiin näytteet tammikuussa (111, 113, 181). Pintaveden laadun osalta merkittävimmät poikkeamat olivat korkea lämpötila ja suolaisuus, tavanomaista pienempi typpiravinteiden pitoisuus ja aseman 181 korkea pH ja matala hapen kyllästysaste (kuva 14).

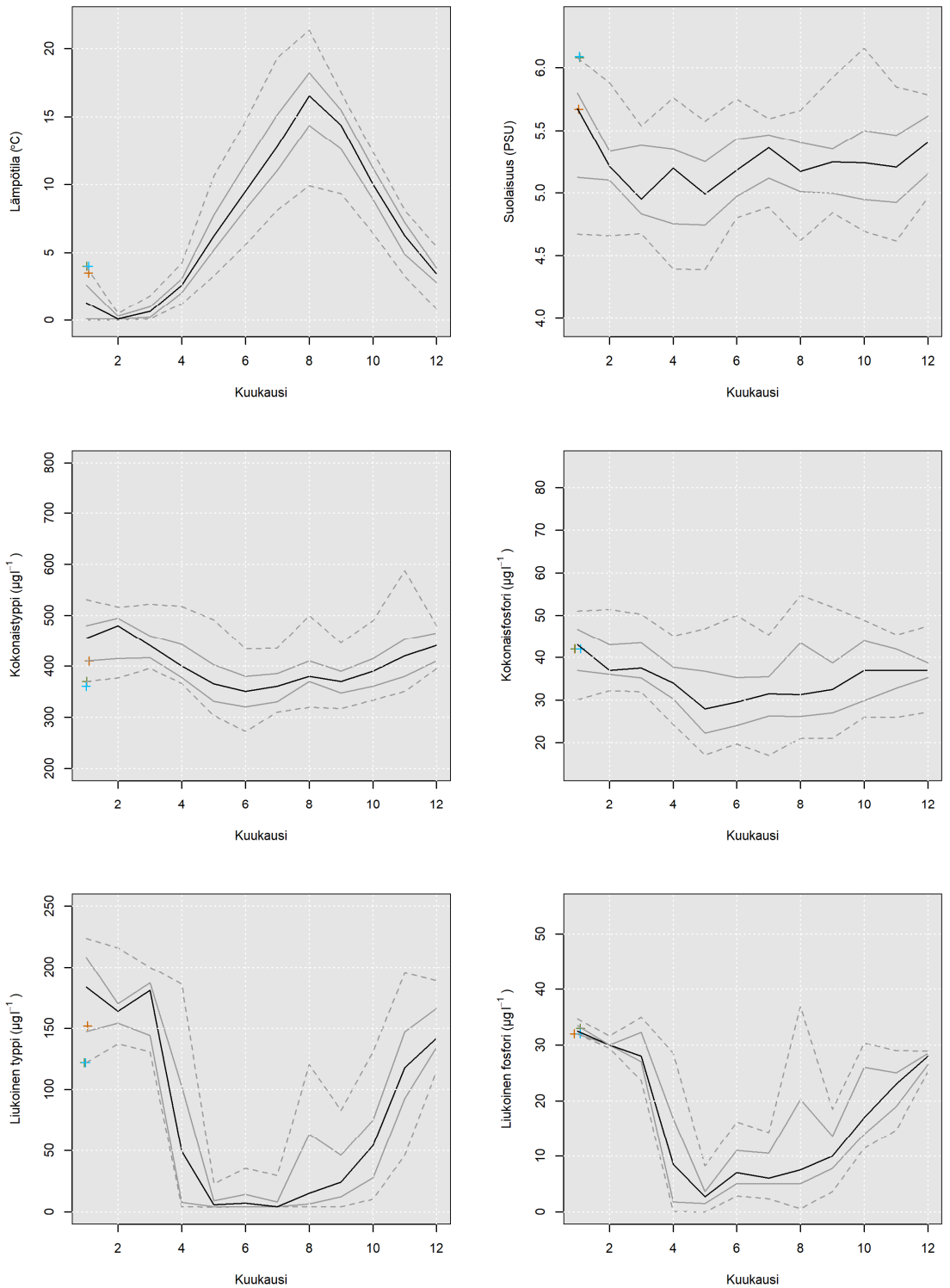
Pohjanläheisen veden laatu kehittyi paljolti pintaveden laadun tapaan, poikkeuksena aseman 181 pohjanläheisen veden näytteessä havaittiin poikkeavan suuria määriä *E. coli* –bakteereja (kuva 15).



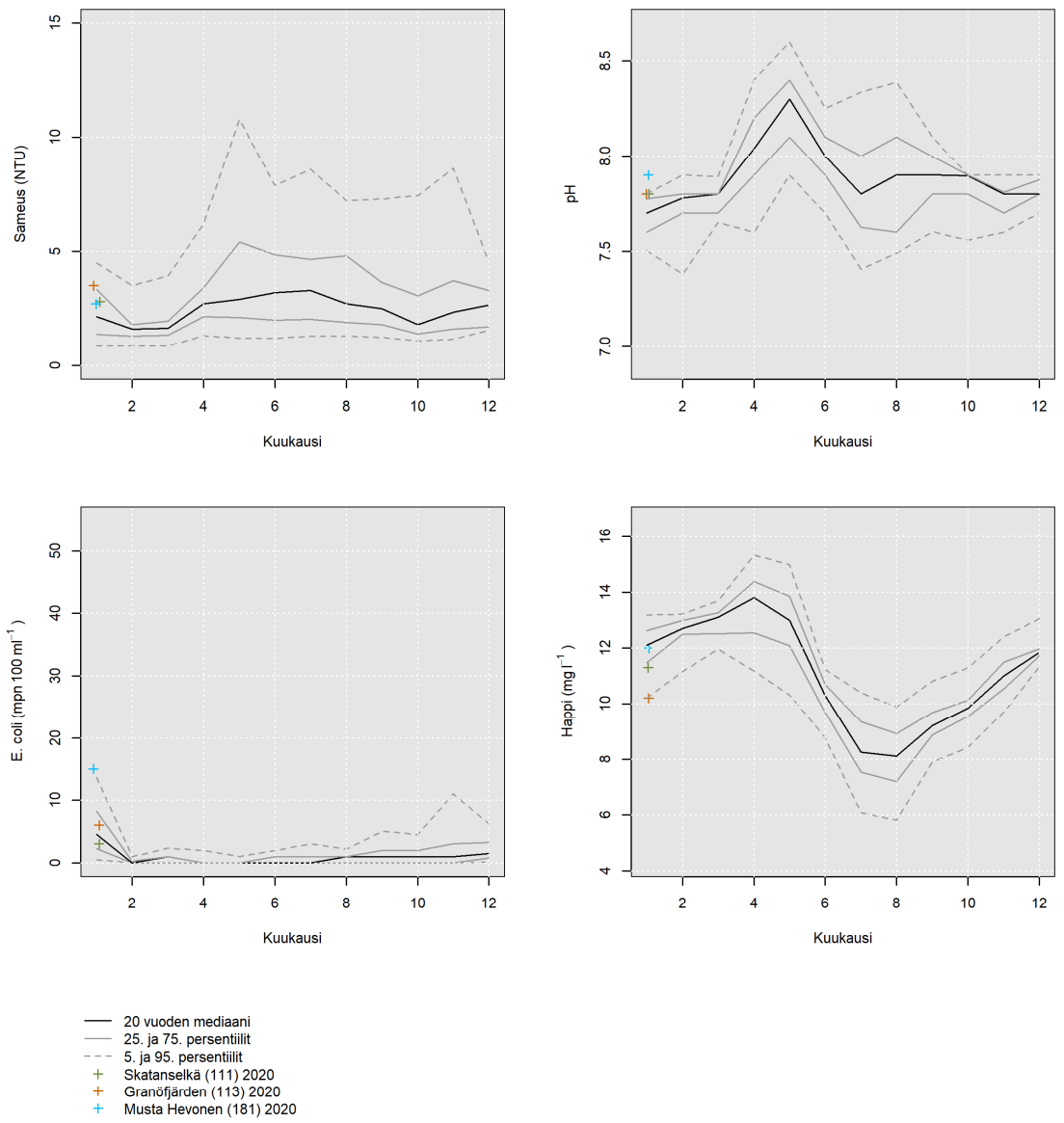
**Kuva 14. Sipoon saaristo -vesimuodostuman pintaveden (0-5 m) havaintojen kuukausikohtaiset viimeisen 20 vuoden mediaanit sekä 5., 25., 75. ja 95. persentiilit ja kuluvan vuoden havinnot. Kuva jatkuu seuraavalla sivulla.**



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.



Kuva 15. Jatkoa edelliseltä sivulta.

## 4. Lähdeluettelo

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

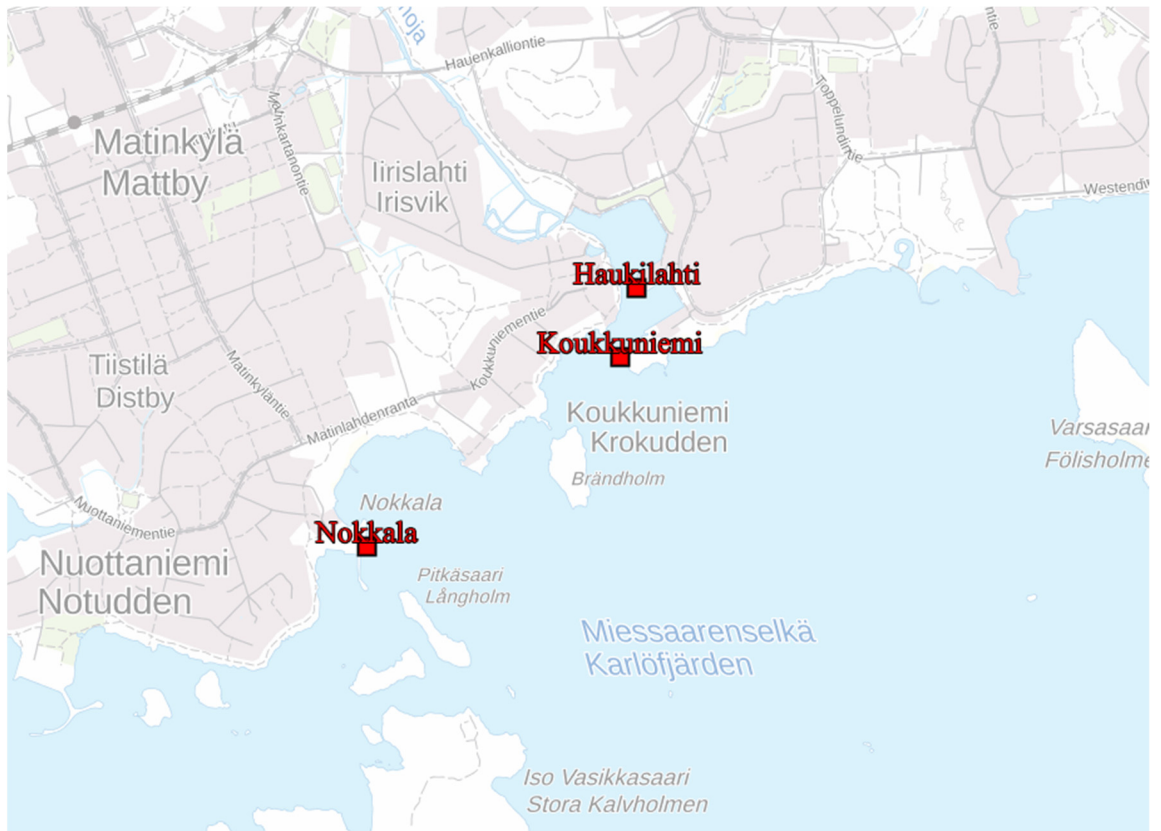
Tamminen, T ja Andersen T (2007). Seasonal phytoplankton nutrient limitation patterns as revealed by bioassays over Baltic Sea gradients of salinity and eutrophication. *Marine Ecology Progress Series* 340: 121-138.

Vahtera, E, Räsänen, M ja Muurinen, M (2016). Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2014-2015. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 2:2016.

Vahtera, E, Räsänen, M ja Muurinen, M (2018). Pääkaupunkiseudun merialueen tila 2016-2017. Kaupunkiympäristön julkaisuja 21:2018.



Liite 1. Gräsanojaan kohdistuneiden pumppaamoilivutojen erillistarkkailun näyteasemat Haukilahden ympäristössä.



Erillistarkkailun näytteenotto toteutettiin seuraavasti:

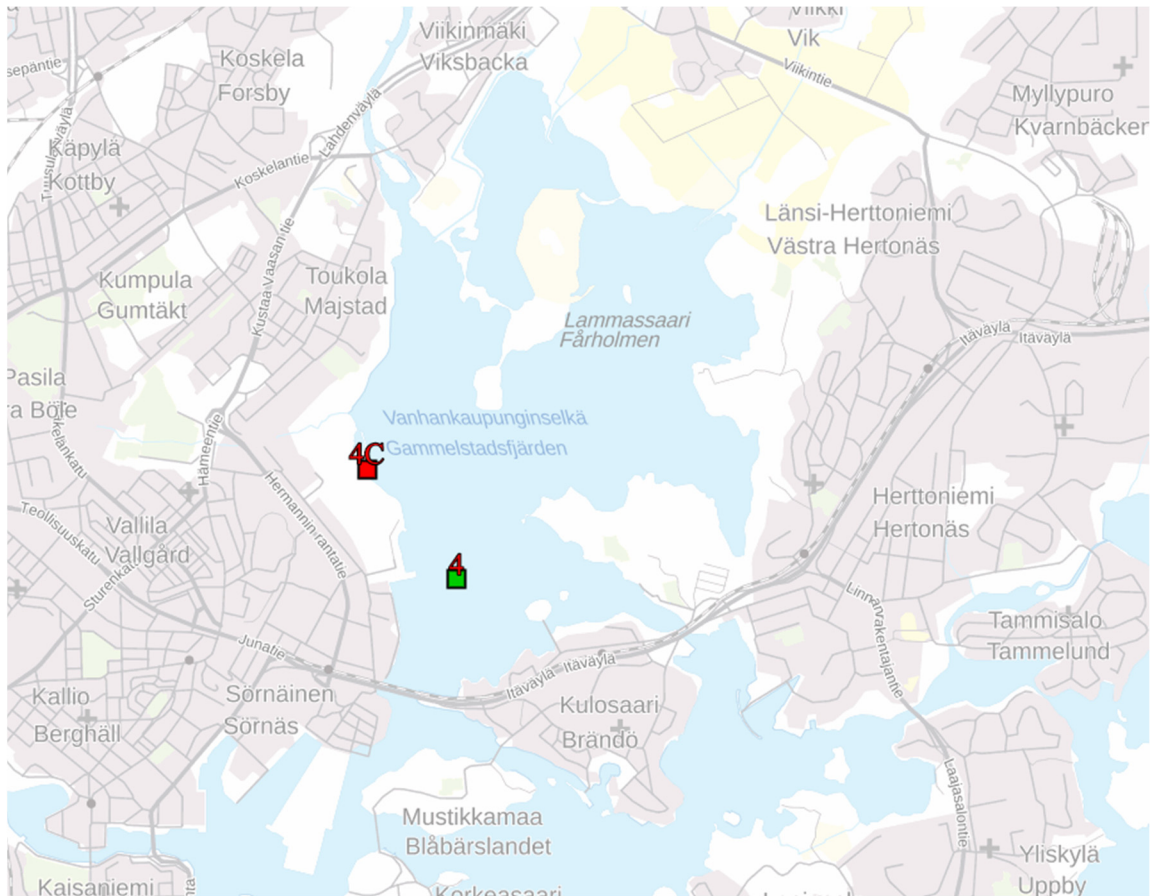
Haukilahti, 15.1.2020, 10:35

Haukilahti, 17.1.2020, 9:50

Koukkuniemi, 17.1.2020, 10:08

Nokkala, 17.1.2020, 10:36

Liite 2. Kyläsaaren varapurkureitin käytön aikaisen erillistarkkailun havaintoasema (4C) sekä yhteistarkkailuun kuuluva havaintoasema (4).



Erillistarkkailun näytteenotto toteutettiin seuraavasti:

- 4, 4.2.2020, 10:25
- 4, 19.2.2020, 12:47
- 4C, 19.2.2020, 13:01
- 4, 21.2.2020, 10:18
- 4C, 21.2.2020, 10:25

# Kuvailulehti

Tekijä	Emil Vahtera
Nimike	Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailu - Neljännesvuosisiraportti 1/2020 - Veden fysikaalisen, kemiallisen ja hygieenisen laadun tarkkailu
Sarjan nimike	Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön aineistoja
Sarjanumero	2020:8
Julkaisuaika	04:2020
Sivuja	47
Liitteitä	2
ISBN	978-952-331-786-4
ISSN	2489-4257 (verkkajulkaisu)
Kieli, koko teos	Suomi
Kieli, yhteenveto	Suomi

## Tiivistelmä:

Pääkaupunkiseudun merialueen yhteistarkkailun neljännesvuosisiraportti 1/2020. Meriveden lämpötila ja suolaisuus olivat tavanomaista korkeammat usealla havaintoasemalla. Alkuvuoden rankkojen sateiden ja korkean meriveden pinnan johdosta tapahtuneet useat pumppaamo-, laitos ja purkutunneliohitukset vaikuttivat paikallisesti Suvisaaristo-Lauttasaari ja Kruunuvuorenselkä vesimuodostumien veden laatuun.

Avainsanat: Itämeri, meriveden laatu, rehevöityminen, meren tila, veloitetarkkailu, ympäristölupa



## Helsinki

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