



# Kyrönjoen vesistötyöt

Velvoitetarkkailu vuonna 2019

MIKA TOLONEN



# Kyrönjoen vesistötyöt

Velvoitetarkkailu vuonna 2019

MIKA TOLONEN

RAPORTEJA 43 | 2020  
Kyrönjoen vesistötyöt  
Velvoitetarkkailu vuonna 2019

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Mika Tolonen  
Kansikuva: Mika Tolonen  
Kartat: Anna-Maria Koivisto, Juhani Huhtamäki

ISBN 978-952-314-889-5 (PDF)

ISSN 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-889-5

[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)

# Sisältö

<b>1 Johdanto</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Kyrönjoki ja sen valuma-alue</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Säätila</b> .....	<b>8</b>
<b>3.1 Sadanta</b> .....	<b>8</b>
<b>3.2 Virtaama</b> .....	<b>8</b>
<b>4 Vedenlaatu</b> .....	<b>9</b>
<b>4.1 Aineisto ja menetelmät</b> .....	<b>9</b>
4.1.1 Pengerryspumppaamot.....	9
4.1.2 Automaattiasemat .....	9
4.1.3 Kyrönjoki .....	9
4.1.4 Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto.....	10
4.1.5 Tekojärvet ja Seinäjärvi.....	10
4.1.6 Vesinäytteenoton ja –määritysten laatu.....	11
<b>4.2 Tulokset ja tarkastelu</b> .....	<b>12</b>
4.2.1 Pengerryspumppaamot.....	12
4.2.2 Automaattiasemat .....	16
4.2.3 Kyrönjoki.....	18
4.2.4 Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto.....	24
4.2.5 Tekojärvet ja Seinäjärvi.....	26
<b>5 Kalat, ravut ja nahkiaiset</b> .....	<b>28</b>
<b>5.1 Aineisto ja menetelmät</b> .....	<b>28</b>
5.1.1 Sähkökalastus.....	28
5.1.2 Poikasuottaus.....	28
5.1.3 Verkkokalastus.....	30
5.1.4 Vaellussiika.....	32
5.1.5 Kalojen elohopeapitoisuus.....	32
5.1.6 Rapu.....	33
5.1.7 Nahkiainen.....	33
<b>5.2 Tulokset ja tarkastelu</b> .....	<b>34</b>
5.2.1 Sähkökalastus.....	34
5.2.2 Poikasuottaus.....	36
5.2.3 Verkkokalastus.....	37
5.2.4 Vaellussiika.....	40
5.2.5 Kalojen elohopeapitoisuus.....	41
5.2.6 Rapu.....	43
5.2.7 Nahkiainen.....	43
<b>6 Yhteenveto</b> .....	<b>44</b>
<b>Lähteet</b> .....	<b>45</b>
<b>Liitteet</b> .....	<b>46</b>
Liite 1. Kyrönjoen vesistöiden tarkkailuun käytettyjen vesinäytteenottopaikkojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) ja id-numerot.....	46



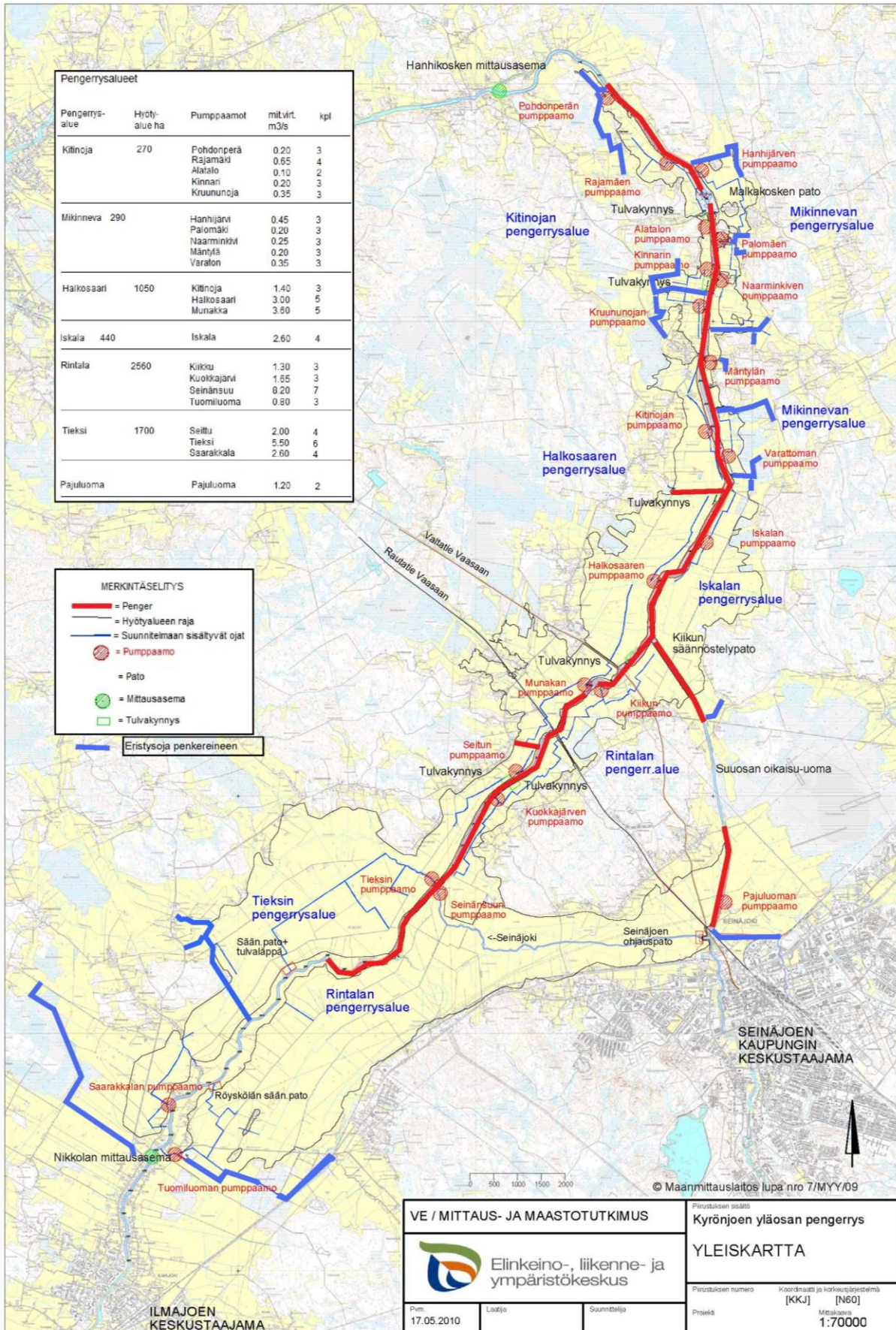
# 1 Johdanto

Kyrönjoella on vuosina 1968–2004 toteutettu laaja tulvasuojelutyö, joka perustuu vuonna 1965 valmistuneeseen vesistö-taloussuunnitelmaan. Tulvasuojelutyöhön ovat kuuluneet muun muassa joen pääuoman ja sivujokien perkaukset ja pengerrykset, pumppaamot, eristysojat, Seinäjoen suuosan oikaisu-uoma (1968–70 ja 1975–82), Liikapuron (1966–68), Pitkämön (1968–71), Kalajärven (1971–76) ja Kyrkösjärven (1977–83) tekojärvet, sekä näihin liittyvät täyttö- ja tyhjennysuomat, säännöstelypadot ja voimayhtiöiden rakentamat voimalaitokset. Vesistö-taloussuunnitelmaan kuului myös Kyrönjoen yläosan vesistötyö, jolla suojellaan tulvilta Ilmajoen ja Ylistaron välinen noin 30 km pitkä jokiosuus hyötyalan ollessa 6309 ha peltoa (kuva 1). Kyrönjoen yläosan vesistötyö valmistui vuonna 2004. Kyrönjoen varteen on rakennettu penkereet 24 km:n matkalle ja pengerrysalueiden kuivattamiseksi 21 pumppaamo. Lisäksi on rakennettu Pajuluoman pumppaamo, jonka vedet johdetaan Seinäjoen suuosan oikaisu-uomaan. Pumpattavan vesimäärän pienentämiseksi on kaivettu eristysoja ja rakennettu penkereitä. Malkakosken yhdistelmäpadon avulla vedenpinta nostettiin lähelle luonnontilaista korkeutta.

Kyrönjoen yläosan tulvasuojeluhankkeen eri osille on useita lupapäätöksiä, joissa luvanhaltijana on valtio. Viimeisimmät lupapäätökset teki Länsi-Suomen ympäristölupavirasto 5.11.2008 ja Vaasan hallinto-oikeus 22.9.2010. Seuraavat lupaehtojen kohdat koskevat velvoitetarkkailua:

- Luvan saajan on tarkkailtava Kyrönjokeen johdettavien kuivatusvesien määrää ja laatua sekä rakentamisen ja pengerryspumppaamojen käytön vaikutusta Kyrönjoen tilaan... Ohjelman mukaista tarkkailua on jatkettava, kunnes hankkeen vaikutusten on todettu vakiintuneen.
- Luvan saajan on tarkkailtava yrityksen vaikutuksia Kyrönjoen ja sen alapuolisen merialueen kala-, rapu- ja nahkiaiskantoihin sekä kalastukseen ja kalanno-ukseen Malkakoskessa... Ohjelman mukaista tarkkailua on jatkettava, kunnes hankkeen vaikutusten on todettu vakiintuneen.
- Mikäli tarkkailussa todetaan hankkeen aiheuttaneen sellaista kalataloudellista vahinkoa tai haittaa, jota ei ole poistettu tai korvattu, luvan saajan on pyrittävä poistamaan vahinko ja haitta sekä korvattava edunmenetykset.
- Luvan saajan on 31.10.2018 mennessä tehtävä aluehallintovirastolle hakemus lupaehtojen tarkistamiseksi. Hakemukseen on liitettävä tarkkailutuloksiin perustuva selvitys yrityksen vaikutuksista, ehdotus tarvittavista lupaehtojen muutoksista sekä esitys mahdollisten vahinkojen ja haittojen korvaamisesta sekä selvitys rapu- ja kalakantojen elinympäristöiksi soveltuvista alueista ja ehdotus niiden kunnostussuunnitelmaksi.
- Hakijan on tarkkailtava säännöstelyn vaikutuksia Seinäjoen kala- ja rapukantaan.

Velvoitetarkkailua on toteutettu vuodesta 2018 lähtien Tolosen ja Latvalan (2018) uudistetun tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Tarkkailusuunnitelman hyväksyi kalatalouden osalta Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 21.11.2018 ja muilta osin Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 31.12.2018. Tarkkailusuunnitelman mukaan vuosittain tehtävät tarkkailut keskeisimpine tuloksineen raportoidaan lyhyesti seuraavan vuoden kesäkuun loppuun mennessä. Raportit toimitetaan Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousviranomaiselle, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen ympäristönsuojeluyksikölle, Seinäjoen, Lapuan ja Vaasan kaupunkien ja Ilmajoen, Isonkyrön, Mustasaaren ja Vöyrin kuntien ympäristönsuojeluviranomaisille sekä Vaasan kaupungin vesilaitokselle. Kalataloustarkkailun raportit toimitetaan myös Kyrönjoen kalastusalueelle ja Kvarkens fiskeområdetille. Tässä raportissa on vuoden 2019 vedenlaatu- ja kalataloustarkkailutulokset.



Kuva 1. Kyrönjoen yläosan vesistöiden työalue, Rintalan pengerrysalue, hyötyalueen rajat, kuivatusalueiden pumppaamot, Malkakosken pato ja muut rakenteet. Kartassa näkyy myös aikaisemmin valmistunut Seinäjoen suosan oikaisuun kuuluva Pajuluoman pengerrysalue. Kartan tekijä: Juhani Huhtamäki.

## 2 Kyrönjoki ja sen valuma-alue

Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakunnissa sijaitseva Kyrönjoki alkaa Suomenselältä kolmena latvahaarana, jotka ovat Kauhajoki, Jalasjoki ja Seinäjoki. Kyrönjoen päävirtaussuunta on etelästä pohjoiseen. Yläosillaan se virtaa Suomen suurimman tulva-alueen halki. Tasainen suvanto-osuus päättyy Ylistaron Hanhikoskella, jonka jälkeen kosket vuorottelevat pitkien suvantojen kanssa. Alajuoksulla Mustasaarella sijaitsevan Voitilankosken jälkeen Kyrönjoki virtaa jälleen tasaisten maiden läpi ja laskee laajan suiston kautta Merenkurkkuun. Kyrönjoen valuma-alueen (kuva 2) pinta-ala on 4923 km<sup>2</sup> ja keskivirtaama joen alaosalla 44 m<sup>3</sup>/s (vuodet 1961–1990) (Korhonen ja Haavanlammi 2012). Vesistöalue on pinnanmuodoiltaan pääosin laakeaa. Vähäjärvisenä vesistönä Kyrönjoelle ovat tyypillisiä erittäin suuret virtaamanvaihtelut (1991–2010: MHQ:MQ:MNQ = 287: 41: 3,6). Peltojen tehokas peruskuivatus, suopohjaisten peltöjen painuminen sekä soiden ja metsien laajamittainen ojitaminen ovat voimistaneet tulvia entisestään.

Kyrönjoen valuma-alueesta on metsää yli puolet (64 %), peltoa ja muuta maatalousaluetta neljännes (25 %), suota ja kosteikkoja 5 % ja rakennettua ympäristöä 5 % (Suomen ympäristökeskus 2020). Vesialueita on vain vähän yli sadasosa valuma-alueesta (1,5 %). Metsä- ja suoalueet sijaitsevat valuma-alueen latvoilla, kun taas pellot ja taajamat ovat tavallisia jokilaaksossa. Maankäyttö on voimaperäistä: maatalous joen varsilla on erittäin laajamittaista, ja valuma-alueen soista suurin osa on ojitettu. Kyrönjoki onkin voimakkaasti hajakuormitettu vesistö. Suurin fosforikuormittaja on nykyisin peltoviljely (61 %). Muu osa Kyrönjoen fosforikuormituksesta jakautuu Suomen ympäristökeskuksen tekemän arvion mukaan seuraavasti: luonnonhuuhtouma metsistä 15 %, haja-asutus 10 %, luonnonhuuhtouma pelloilta 6 %, pistekuormitus 5 %, metsätalous 3 % (Koivisto ym. 2016). Merkittävimpiä pistekuormittajia ovat alueen kunnalliset jätevedenpuhdistamot ja turvetuotanto. Valuma-alueella asuu noin 115 000 ihmistä (Koivisto ym. 2016). Joen veden laadulle ovat tyypillisiä korkeat ravinnepitoisuudet, tumma väri ja etenkin tulva-aikana suuri happamuus, sameus ja korkea kiintoainepitoisuus. Myös joen hygieniataso saattaa olla etenkin kesällä vähävetisenä aikana ajoittain heikko. Kyrönjoen alaosalla vedenlaatu on fysikaaliskemiallisen luokittelun mukaan huono happamuuden takia. Jokea hyödynnetään kuitenkin runsaasti muun muassa asuinympäristönä, virkistyskäytössä, kalastuksessa, kasteluvetenä ja raakavesilähteenä. Merkittävin raakaveden ottaja on Vaasan kaupunki. Kyrönjoen valuma-alueella on valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita: Kyrönjokilaakso Ylistarosta Koivulahteen, Ilmajoen Alajoki, Luopajärvi ja Hyypänjokilaakso.

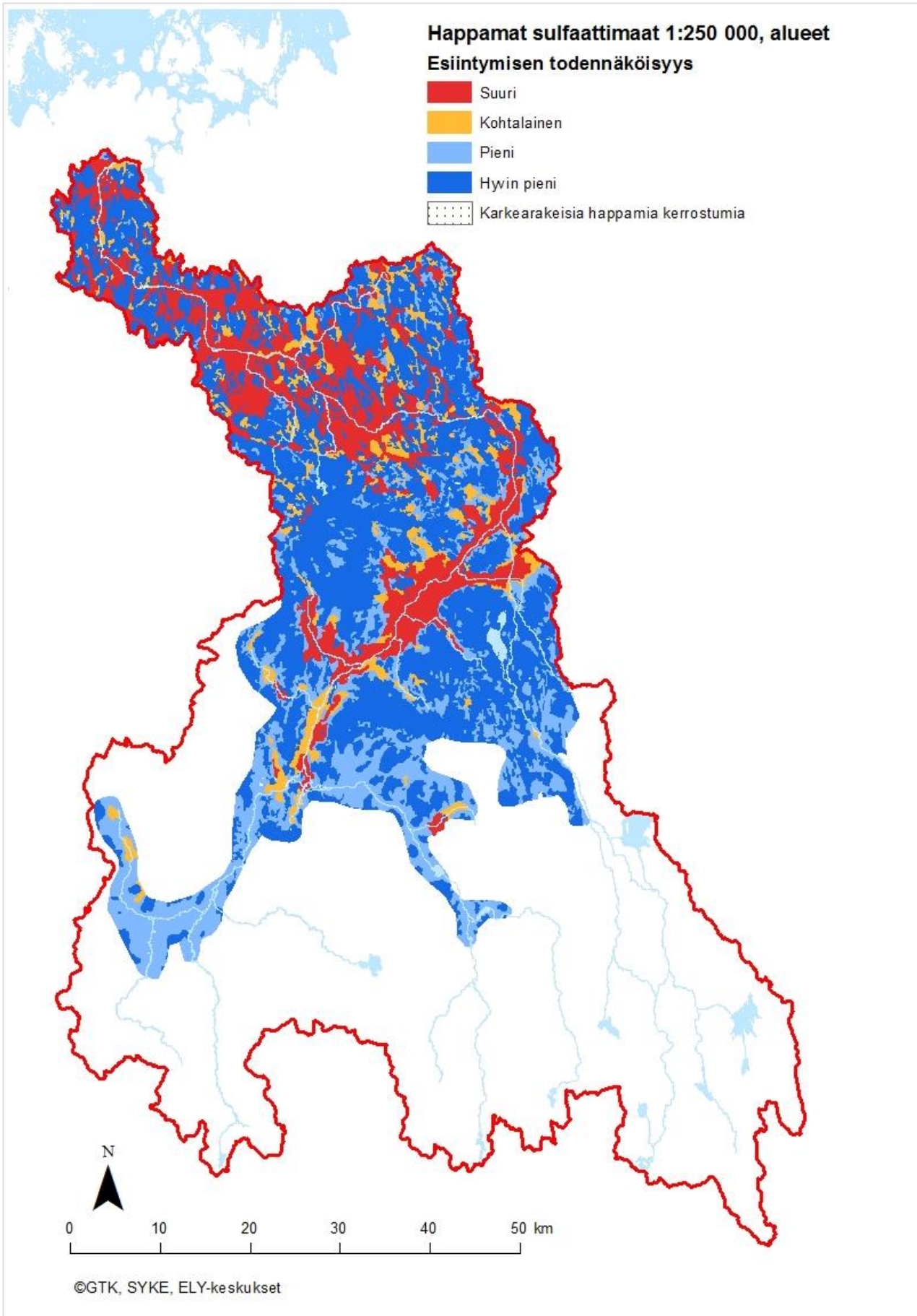
Kyrönjoen valuma-alueella sijaitsee Litorinameren aikana noin 4000–8000 vuotta sitten muodostuneita happamia sulfaattimaita (pH < 4). Kyrönjoella happamat sulfaattimaat sijaitsevat pääosin 60 m korkeustason alapuolella vesistön keski- ja alajuoksulla. Happamia sulfaattimaita on arviolta noin 12 % Kyrönjoen valuma-alueesta (Geologian tutkimuskeskus 2013, kuva 3). Happamat sulfaattimaat on maannostyyppi, jota tavataan monissa eri maalajeissa. Happamien sulfaattimaiden syntyessä merivesi oli nykyistä lämpimämpää ja suolaisempaa. Mikrobit pelkistivät meriveden sulfaattia sulfidiksi käyttäessään orgaanista ainesta hiilen ja energian lähteenä rehevien matalikkojen vähähappisessa tai hapettomassa pohjasedimentissä. Tällöin sulfidi saostui niukkaliukoisena rautasulfidina veden kyllästämään sedimenttiin. Pohjaveden pinnan laskiessa kuivatuksen ja maankohoamisen seurauksena maassa olevat liukenemattomat sulfidit hapettuvat ja muuttuvat veteen helposti huuhtoutuviksi sulfaateiksi. Sulfidien hapettuminen tuottaa maaperään vetyioneja, jotka aiheuttavat happamuuden. Maaperän vetyioneja sitovien kemiallisten reaktioiden lopputuloksena maaperästä vapautuu metalli-ioneja. Valumavedet huuhtovat hapettuneessa maakerroksessa vapautuneet ja muodostuneet ainekset ja happamuuden vesistöihin. Happamien sulfaattimaiden kuivatusvesistä aiheutuu vesistöjä happamoittavaa ja likaavaa kuormitusta etenkin maatalousvaltaisilla alueilla tehokkaan kuivatuksen takia. Happamilla sulfaattimailta sijaitsevilta metsätalous- ja turvetuotantoalueilta aiheutuu myös happokuormitusta, mutta niiden merkitys on yleensä maatalousaluetta vähäisempi pienemmän kuivatusvyvyyden takia. Österholmin ja Åströmin (2004) laskelmien mukaan yksin maankohoamisella ei ole käytännön merkitystä sulfaattimaaongelmaan, vaan ongelma muodostuu ojituksen kautta.

Hapettumisen seurauksena maaperästä vapautuneen happamuuden ja metalleista erityisesti alumiinin huuhtoutuminen vesistöön aiheuttaa toisinaan kalakuolemia (esim. Hudd ym. 1997, Lax ym. 1998). Happamuushaittojen esiintyminen on hyvin jaksottaista. Happamuus kasvaa, eli pH laskee, nopeasti esimerkiksi runsaiden sateiden jälkeen huuhtoutumien kasvaessa. Pahin tilanne syntyy, kun pitkää kuivaa kesää seuraa runsassateinen syksy tai seuraavana vuonna voimakas kevättulva. Happamuushaitat ovat pahimmillaan yleensä tulvien tai pitkän sadejakson loppuvaiheessa, kun suurin osa jokiveden puskurikapasiteetista on käytetty, samalla kun happamien vesien osuus kokonaisvalunnasta kasvaa.





Kuva 2. Kyrönjoen valuma-alue.



Kuva 3. Happamien sulfaattimaiden esiintymisen todennäköisyys Kyrönjoen valuma-alueella GTK:n tekemien kartoitusten perusteella.

# 3 Säätila

## 3.1 Sadanta

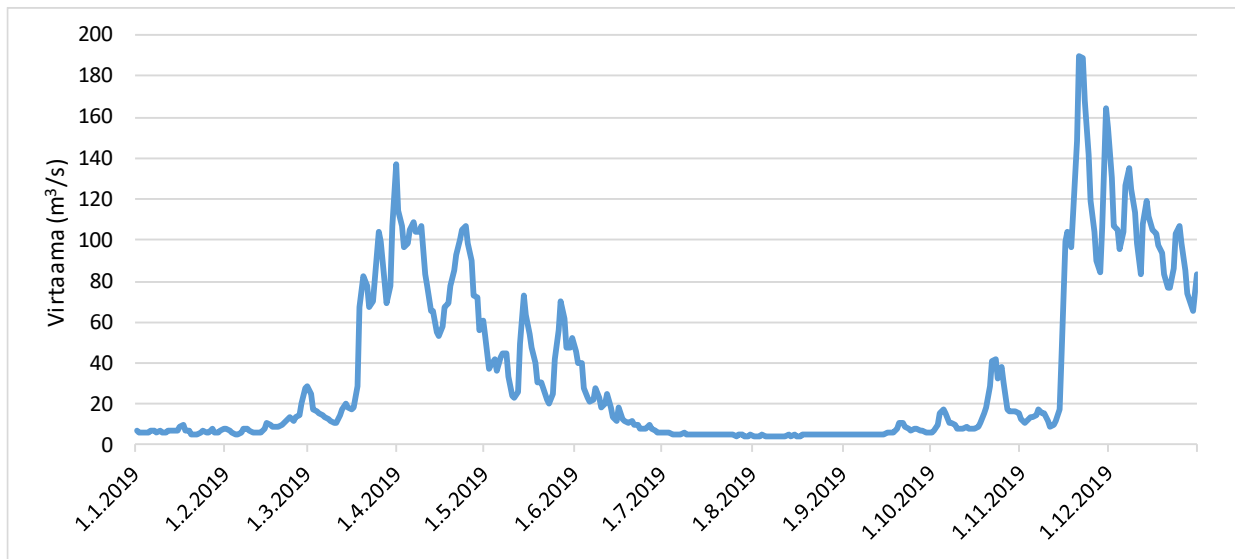
Vuonna 2019 Skatilassa satoi yhteensä 544 mm, joka on hieman vähemmän kuin keskimääräinen sademäärä vuosina 1991–2010 (taulukko 1). Vähäsateisimmat kuukaudet olivat huhtikuu, heinäkuu ja tammikuu. Runsassateisimmat kuukaudet olivat marraskuu, syyskuu ja toukokuu. Pitkän ajan kuukausittaiseen keskiarvoon nähden vähiten satoi heinäkuussa (26 % keskiarvosta) ja eniten marraskuussa (192 % keskiarvosta).

Taulukko 1. Kuukausittainen sademäärä (mm) vuonna 2019 ja sen prosenttiosuus vuosien 1991–2010 kuukausittaisesta keskiarvosta Kyrönjoen valuma-alueella Mustasaaren Skatilassa (Hertta).

Kuukausi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yht
mm	31	39	33	12	68	31	21	52	83	42	92	40	544
%	79	130	110	46	162	53	26	75	151	66	192	89	93

## 3.2 Virtaama

Virtaama oli pieni tammi- ja helmikuussa (kuva 4). Maaliskuun puolenvälin jälkeen virtaama kasvoi nopeasti saavuttaen kevään huipun maaliskuun lopulla. Huhti- ja toukokuussa virtaama vaihteli paljon. Virtaama oli hyvin pieni juhannuksesta lokakuun alkuun saakka. Marraskuun puolivälissä virtaama nousi nopeasti, ja vuoden suurin virtaama (190 m<sup>3</sup>/s) havaittiin 21.11. Virtaama pysyi suurena koko loppuvuoden suuresta vaihtelusta huolimatta.



Kuva 4. Kyrönjoen vuorokausittainen keskivirtaama Skatilassa vuonna 2019 ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan mukaan.

# 4 Vedenlaatu

## 4.1 Aineisto ja menetelmät

### 4.1.1 Pengerryspumppaamot

Kyrönjoen tulvasuojeluhankkeen kuuden suurimman pengerryspumppaamon eli Seinänsuun, Tieksin, Pajuluoman, Munakan, Halkosaaren ja Iskalan (kuva 5, liite 1) kautta tulevia kuivatusvesiä tarkkailtiin automaattisella mittausjärjestelmällä virtaaman, pH:n ja lämpötilan osalta. Tarkkailua täydennettiin ottamalla näytteitä (pH, sähkönjohtavuus, sameus) ja määrittämällä ne laboratoriossa. Seinänsuulta, Tieksistä ja Pajuluomasta näytteet otettiin kerran kuukaudessa (12 kertaa) ja muilta pumppaamoilta kerran kuukaudessa toukokuusta lokakuuhun (6 kertaa). Lisäksi Seinänsuulta, Tieksistä ja Pajuluomasta otettiin metalli- ja ravinnenäytteet kerran toukokuussa ja Seinänsuulta happinäyte kerran kuukaudessa. Metallinäytteet suodatettiin, jotta saatiin selville liukoiset pitoisuudet.

Tässä raportissa pumpatun veden määrä ilmoitettiin kuukausittaisina keskiarvoina ( $m^3/s$ ). Järjestelmä tallensi pumpatun veden määrän ( $m^3$ ) tunneittain.

Pengerryspumppaamojen kautta Kyrönjokeen johdettujen vesien laatua pitkällä aikavälillä esitettiin pH:n, sähkönjohtavuuden ja sameuden vuosittaisen minimiarvojen osalta vuodesta 1996 lähtien. Lisäksi Seinäjoen luonnonuoman alaosan happipitoisuuden vuosittaiset minimiarvot esitettiin vuodesta 1996 lähtien.

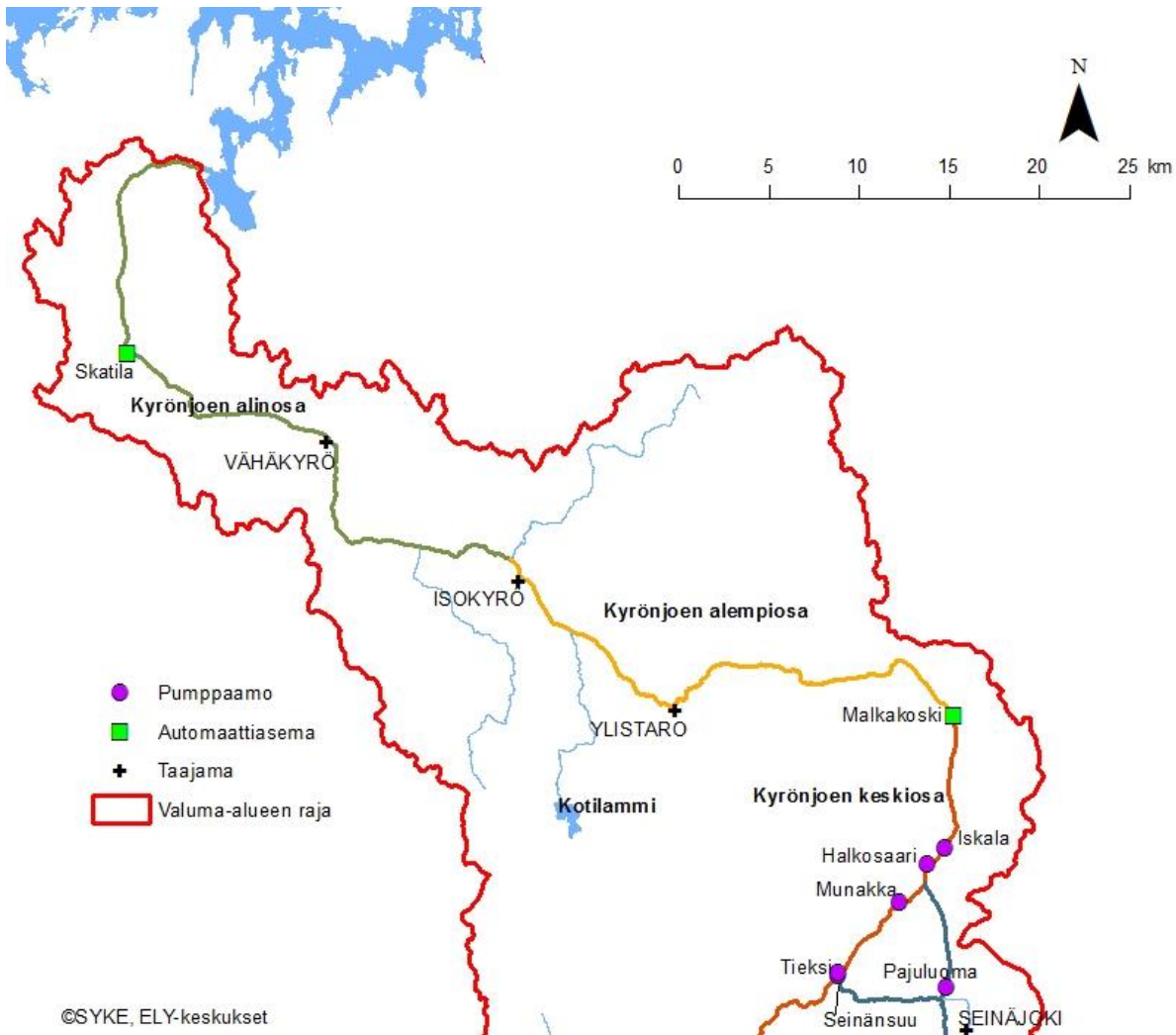
### 4.1.2 Automaattiasemat

Vedenlaatua tarkkailtiin automaattisella mittausjärjestelmällä Kyrönjoen Malkakoskella ja Skatilassa pH:n, sähkönjohtavuuden ja sameuden osalta. Jokivettä pumpataan rannalla olevan rakennuksen altaaseen, jossa mitta-anturit sijaitsevat. Mittaustulokset tallentuivat kerran tunnissa. Tunneittain tallentuneesta aineistosta laskettiin vuorokausikeskiarvot. Automaattitulosten oikeellisuutta seurattiin ottamalla laboratoriossa määritettäviä vesinäytteitä pH:sta, sähkönjohtavuudesta ja sameudesta vähintään kerran kuukaudessa. Lisäksi vesinäytteistä määritettiin alkaliteetti.

### 4.1.3 Kyrönjoki

Kyrönjoen tilaa tarkkailtiin ottamalla vesinäytteitä siten, että yläjuoksulta lähtien ensimmäinen havaintopaikka oli Kurikassa Pitkämön tekojärven täyttökanaavan yläpuolella ja viimeinen suistossa Tottesundissa (kuva 6). Tottesundista otettiin näytteet vielä vuonna 2019, vaikka Tottesundin näyteenottoaikaa ei enää ole nykyisessä tarkkailusuunnitelmassa. Näytteitä otettiin sekä joesta että automaattiasemilta. Näytteet otettiin huhti-, touko-, kesä-, elo-, loka- ja marraskuussa, tosin Tottesundista näytteitä otettiin kaikkina kuukausina viikon tai kahden viikon välein. Näytteistä määritettiin pH, alkaliteetti, kiintoaine, väri, CODMn, rauta, sähkönjohtavuus, kokonaisfosfori ja kokonaistyyppi. Lisäksi toukokuussa oli tarkoitus ottaa kadmium- ja nikkelinäytteet, mutta inhimillisen virheen vuoksi näytteet otettiin vasta marraskuussa. Elokuussa näytteistä määritettiin lisäksi klorofylli, ammonium- ja nitriitti-nitraattityppi ja fosfaattifosfori. Tässä raportissa esitetään myös valtakunnallisen seurannan ja yhteistarkkailun vuoksi kerätty vedenlaatuaineisto tähän veloitettarkkailuun kuuluvilta näytepaikoilta.

Tässä raportissa joesta ja lähimmältä automaattiasemalta otettujen näytteiden tulokset yhdistettiin (kuvat 5 ja 6, liite 1). Kyrönjoen veden laatua pitkällä aikavälillä esitettiin oleellisimmilla havaintopaikoilla vuodesta 1996 lähtien pH:n, fosfori- ja typpipitoisuuksien osalta. Koska Malkakosken kohdalta ei otettu näytteitä ennen sen rakentamista, hyödynnettiin työalueen alapuolisen Hanhikosken tuloksia tarkkailujakson alussa (liite 1).



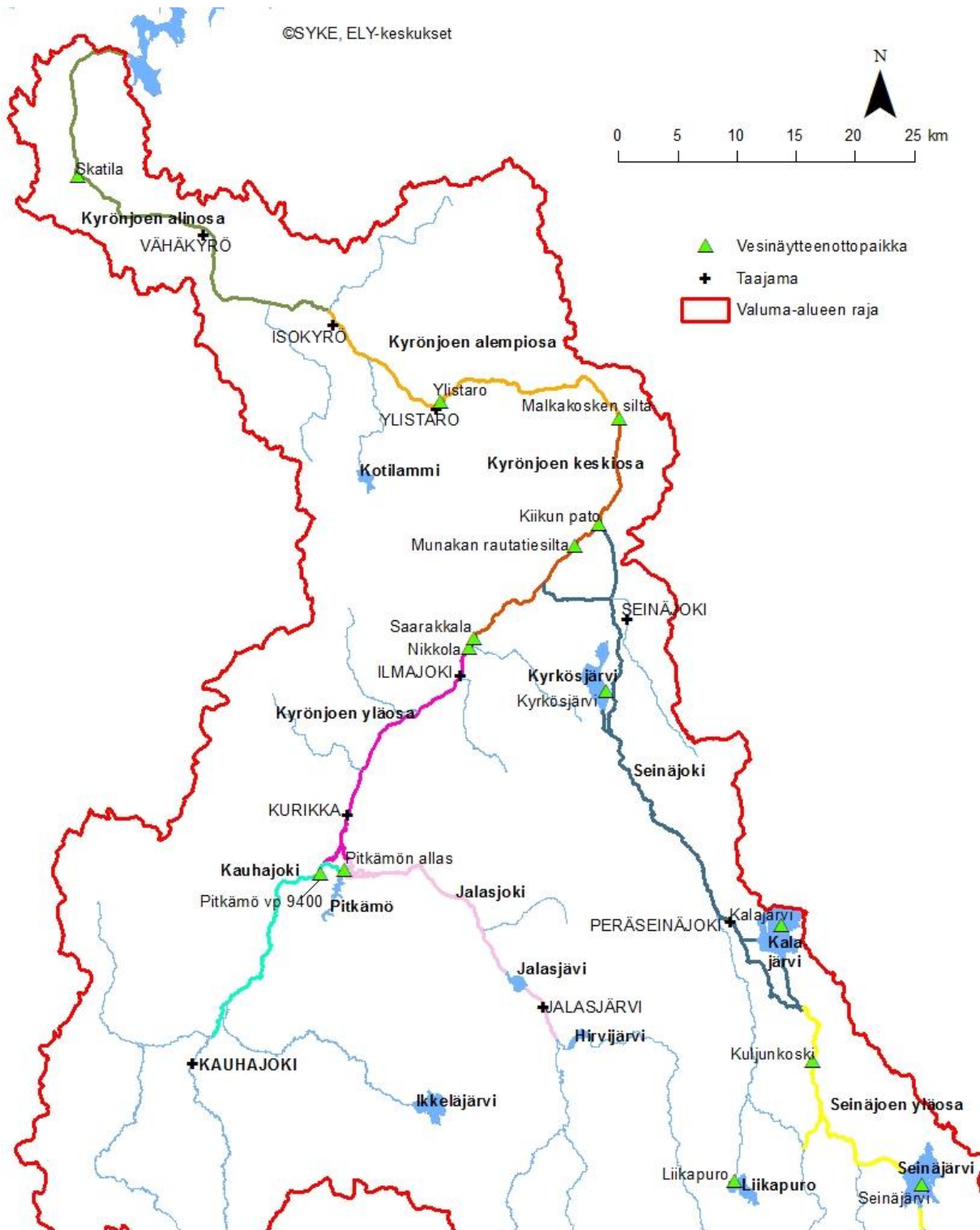
Kuva 5. Kyrönjoen tulvasuojeluhankkeeseen liittyvien pumppaamojen ja automaattiasemien sijainti sekä Kyrönjoen vesimuodostumat.

#### 4.1.4 Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto

Malkakosken yläpuolisen jokisuvannon happi- ja rehevyytilannetta seurattiin pinnan- ja pohjanläheisestä vedestä kolmella havaintopaikalla maalisi- ja elokuussa (kuva 6, liite 1). Pinnanläheinen näyte otettiin 1 m:n syvyydestä, mutta kesällä klorofyllinäyte otettiin kokoomanäytteenä 0-2 m syvyydestä. Pohjanläheinen näyte otettiin 1 m pohjasta. Pintanäytteestä määritettiin happi, kiintoaine, kokonais-, ammonium- ja nitriitti-nitraattityppi, kokonais- ja fosfaattifosfori, pH, alkaliteetti ja elokuussa lisäksi klorofylli. Pohjanäytteestä määritettiin happi, kokonais-, ammonium- ja nitriitti-nitraattityppi, kokonais- ja fosfaattifosfori. Näytteet otettiin keväällä jältä ja loppukesällä veneestä. Malkakosken yläpuolisen jokisuvannon vedenlaadun kehitystä pitkällä aikavälillä selvitettiin tässä raportissa hapen vuosittaisilla minimiarvoilla vuodesta 1996 lähtien.

#### 4.1.5 Tekojärvet ja Seinäjärvi

Tekojärvien ja Seinäjärven tarkkailussa keskityttiin happi- ja ravintetilanteen selvittämiseen keväällä ja loppukesällä (kuva 6, liite 1). Näytteet otettiin 1 m pinnasta ja 1 m pohjasta ja lisäksi välisyvyksistä Kalajärvestä, Kyrkösjärvestä ja Pitkämöstä. Kesällä klorofyllinäyte otettiin kokoomanäytteenä 0-2 m syvyydestä. Pinnasta määritettiin happi, pH, sähköjohtavuus, kiintoaine, CODMn, rauta, väri, sameus, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kokonaistyyppi, ammoniumtyppi ja nitriitti-nitraattityppi sekä elokuussa lisäksi klorofylli. Välisyvyksistä määritettiin happipitoisuus ja pohjalta lisäksi kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kokonaistyyppi, ammoniumtyppi ja nitriitti-nitraattityppi.



Kuva 6. Kyrönjoen vesistöiden tarkkailuun kuuluvien vesinäytteenottoaikojen sijainti ja vesimuodostumat.

#### 4.1.6 Vesinäytteenoton ja –määritysten laatu

Vesinäytteenottajat olivat henkilösertifioituja tai näytteenottoon hyvin perehdytettyjä. Suurin osa näytteistä määritettiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n ympäristölaboratoriossa, joka on FINASin akkreditoima testauslaboratorio T039. Joesta otetut metallinäytteet analysoitiin Suomen ympäristökeskuksessa (T003). Pumpaamoilta, automaattiasemilta ja suuri osa Tottesundista otetuista näytteistä määritettiin Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen laboratoriossa (T104 ja T064).

## 4.2 Tulokset ja tarkastelu

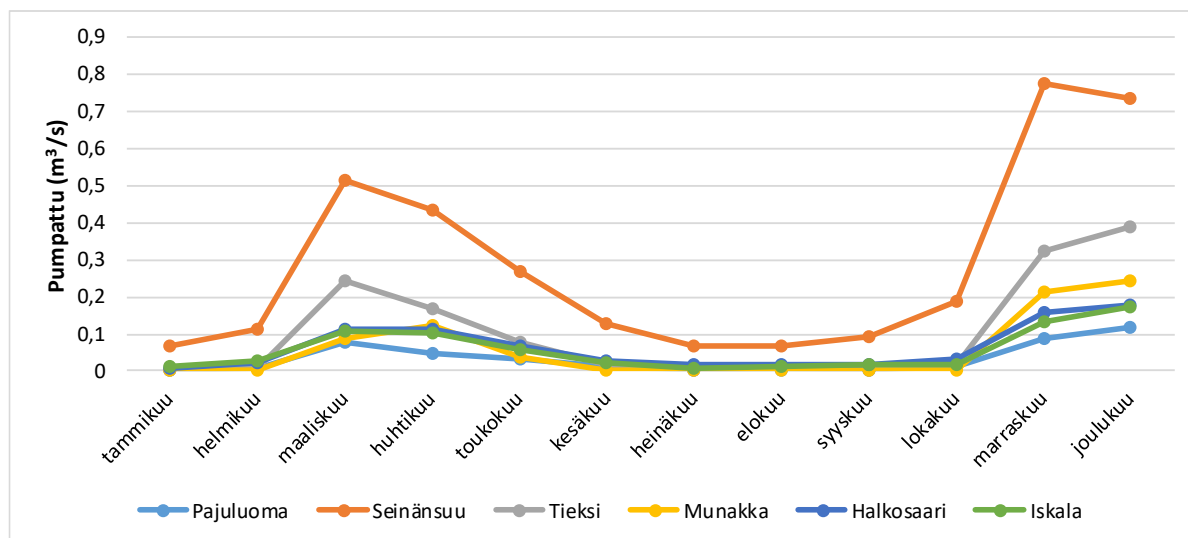
### 4.2.1 Pengerryspumppaamot

Keväällä pumppausmäärät kasvoivat jo varsin aikaisin, sillä maaliskuussa pumpattiin yleensä enemmän kuin huhtikuussa (kuva 7). Kevään pumppausmäärät jäivät kuitenkin melko pieniksi, ja marras- ja joulukuussa pumpattiin enemmän. Kesällä ja alkusyksyllä pumpattiin hyvin vähän kuivuuden takia. Munakassa ei pumpattu lainkaan tammi-, heinä- ja syyskuussa, sillä jokiveden ollessa riittävän alhaalla pengerrysalueelta tuleva vesi virtaa Munakan pumppujen läpi painovoimaisesti muista tarkastelluista pumppaamoista poiketen. Kuivuuden takia myöskään Pajuluomalla ei pumpattu heinä- ja elokuussa.

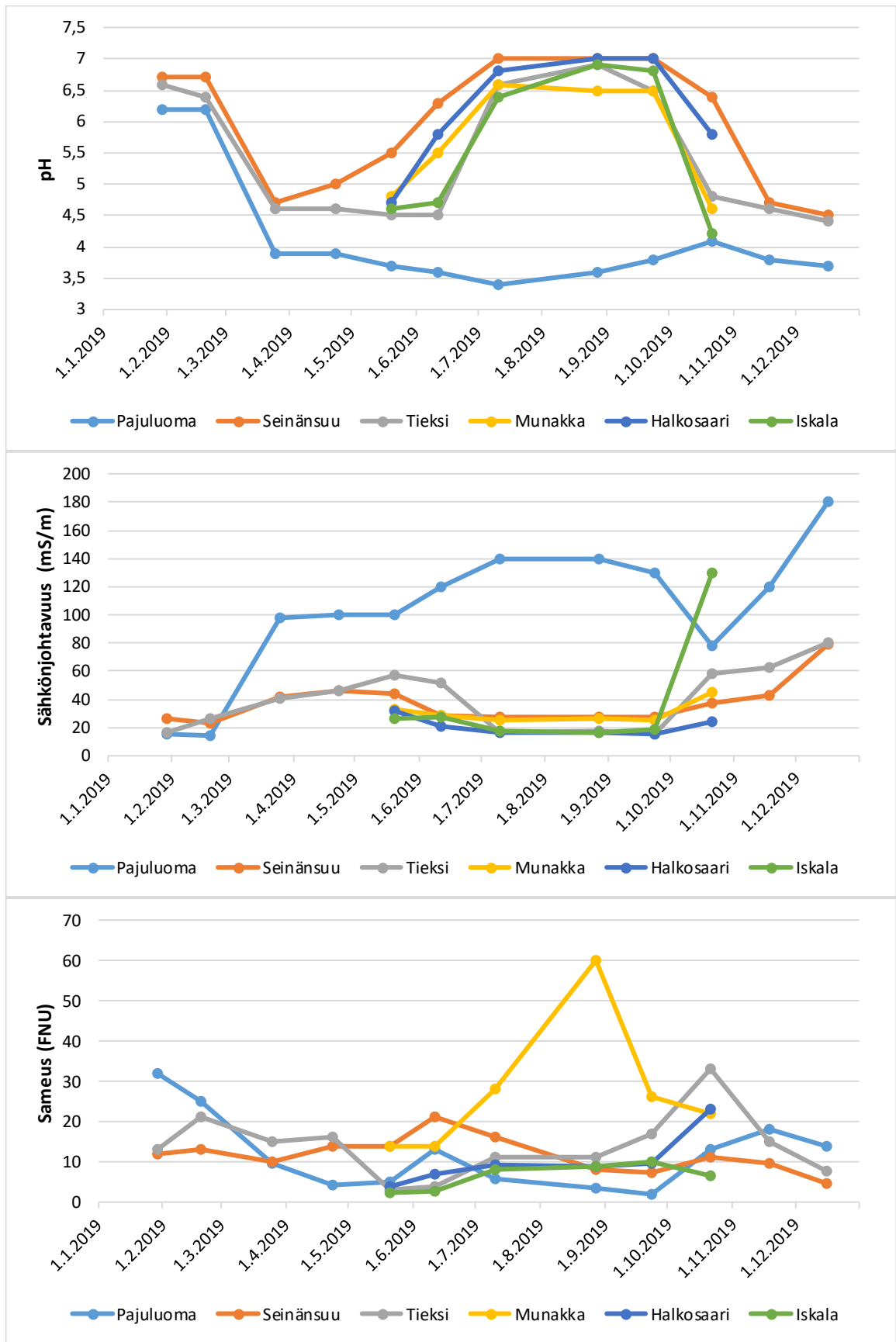
Pengerrysalueilta jokeen pumpattu vesi oli hapanta runsasvetiseen aikaan keväällä ja vuoden lopussa (kuva 8). Toisin Pajuluomalla vesi oli hyvin hapanta suurimman osan vuodesta ja alin pH-arvo havaittiin heinäkuussa, jolloin ei kuitenkaan pumpattu lainkaan. Muualla paitsi Pajuluomalla pH-arvot olivat varsin suuria kesällä ja alkusyksyllä pitkään jatkuneen kuivuuden jälkeen. Vesi oli happaminta Pajuluomalla jokaisella näytteenotokerralla. Heinäkuussa Pajuluomalta mitattu pH-arvo 3,4 oli koko mittaus historian alhaisin (kuva 9). Pajuluomalla pH:n mediaani on ollut yhtä alhainen viimeksi vuonna 2008.

Sähköjohtavuus oli hyvin suurta runsasvetiseen aikaan touko-, marras- ja joulukuussa (kuva 8). Pajuluoman happamassa vedessä sähköjohtavuus oli yleensä suurempaa kuin muualla, mutta lokakuussa sähköjohtavuus oli suurin laskalassa. Pajuluomalla sähköjohtavuuden mediaani on ollut viimeksi yhtä suuri vuonna 2008 (kuva 9).

Sameinta vesi oli Munakassa elokuussa, vaikka samaan aikaan vesi oli verrattain kirkasta muualla (kuva 8). Vesi oli monin paikoin sameaa lokakuussa, jolloin kyntötyöt on yleensä tehty eikä maa ole vielä roudassa. Sameudessa ei ole nähtävissä kehityssuuntaa Pajuluomalla, Seinänsuulla tai Tieksissä, joissa näytteenotto on pysynyt vielä 2010-luvullakin yhtä tiiviinä kuin aiemmin (kuva 10).

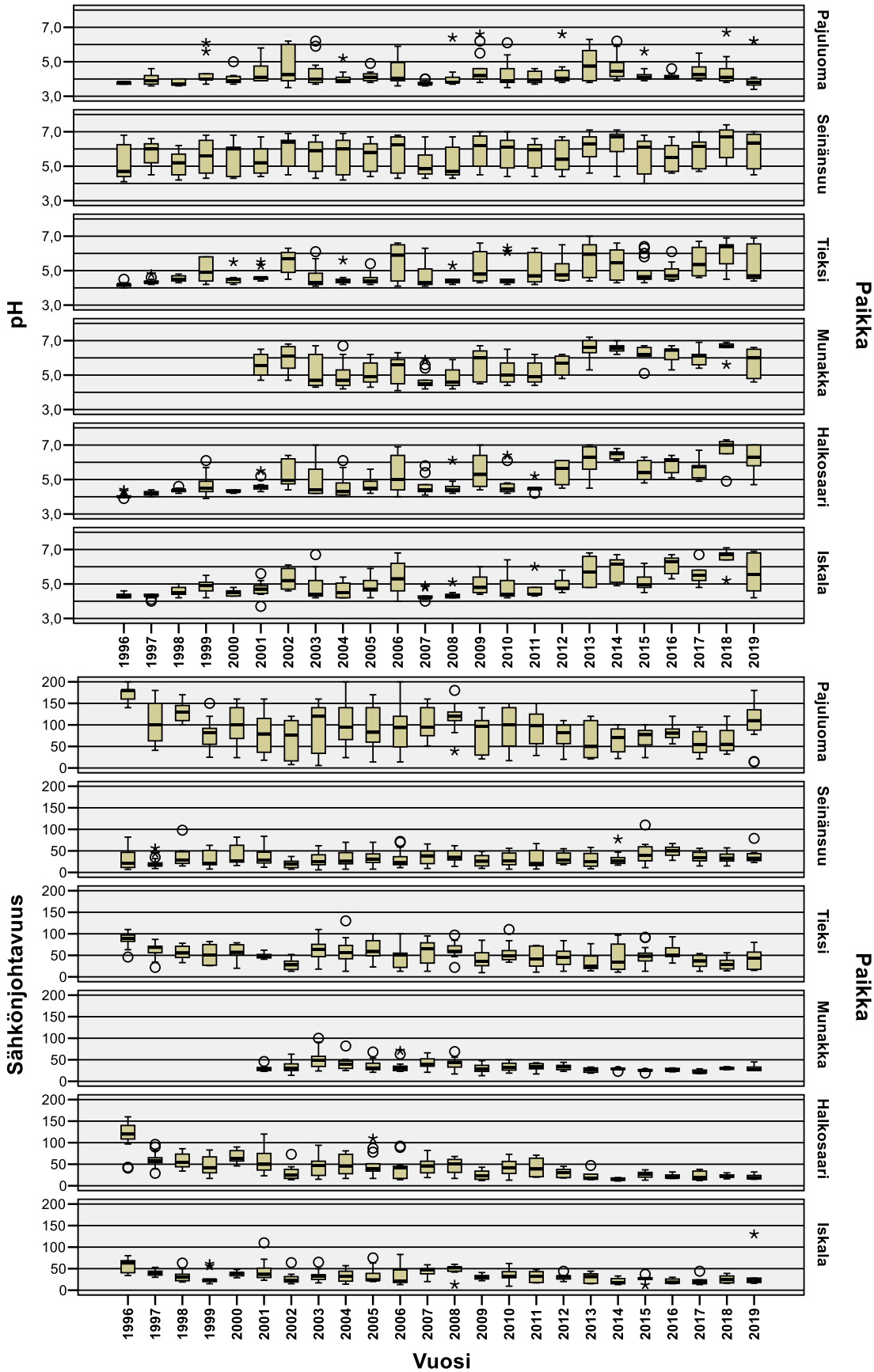


Kuva 7. Kyrönjokeen pumpatut vesimäärät vuonna 2019 kuukausittaisina keskiarvoina (m<sup>3</sup>/s).

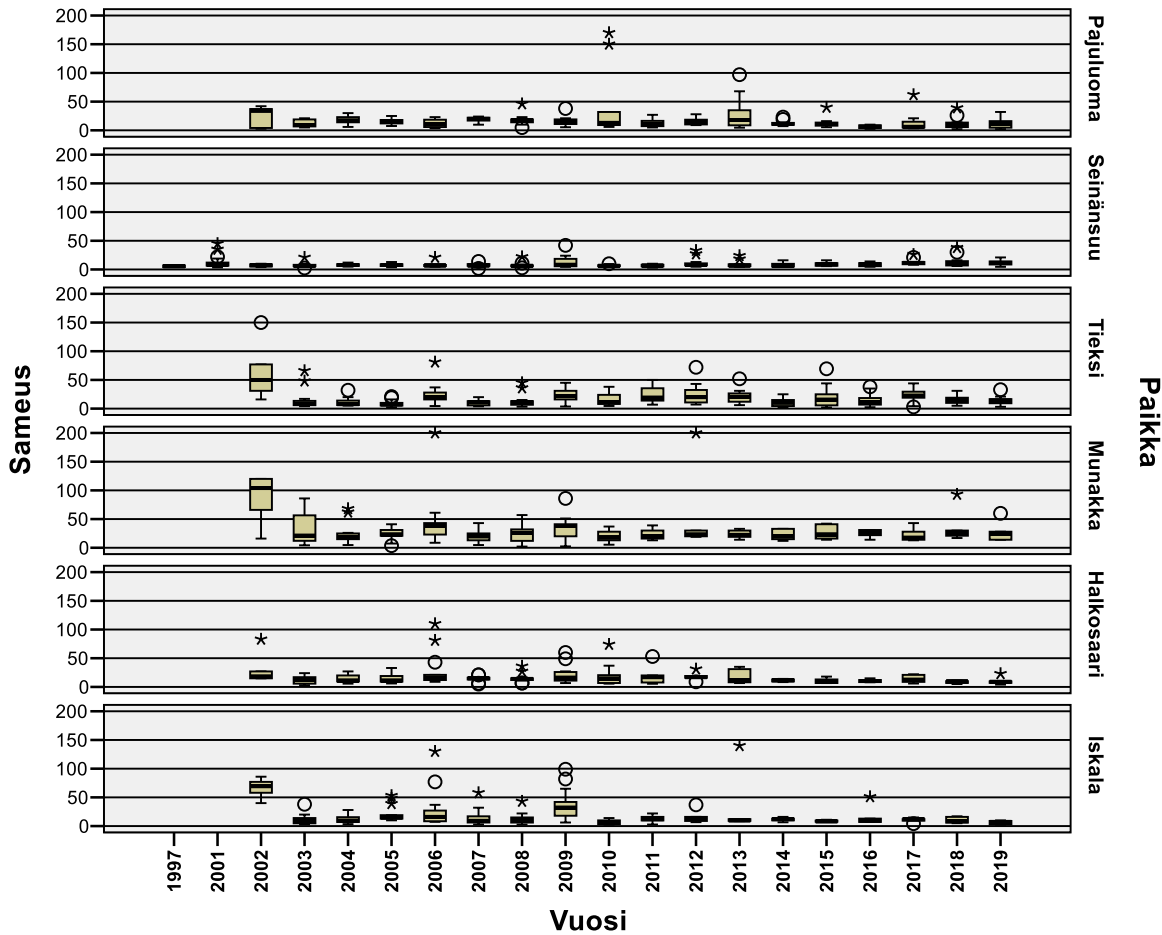


Kuva 8. Kyrönjokeen pumpattujen kuivatusvesien pH, sähkönjohtavuus ja sameus vuonna 2019.





Kuva 9. Veden pH:n ja sähkönjohtavuuden mediaanit eli keskimmäisimmät arvot (laatikossa oleva poikkiviiva), ala- ja yläneljännekset (laatikon ala- ja yläreuna) ja poikkeavat arvot (pallot, tähdet) pumpaamoiden kautta johdetuissa kuivatusvesissä vuosina 1996–2019.



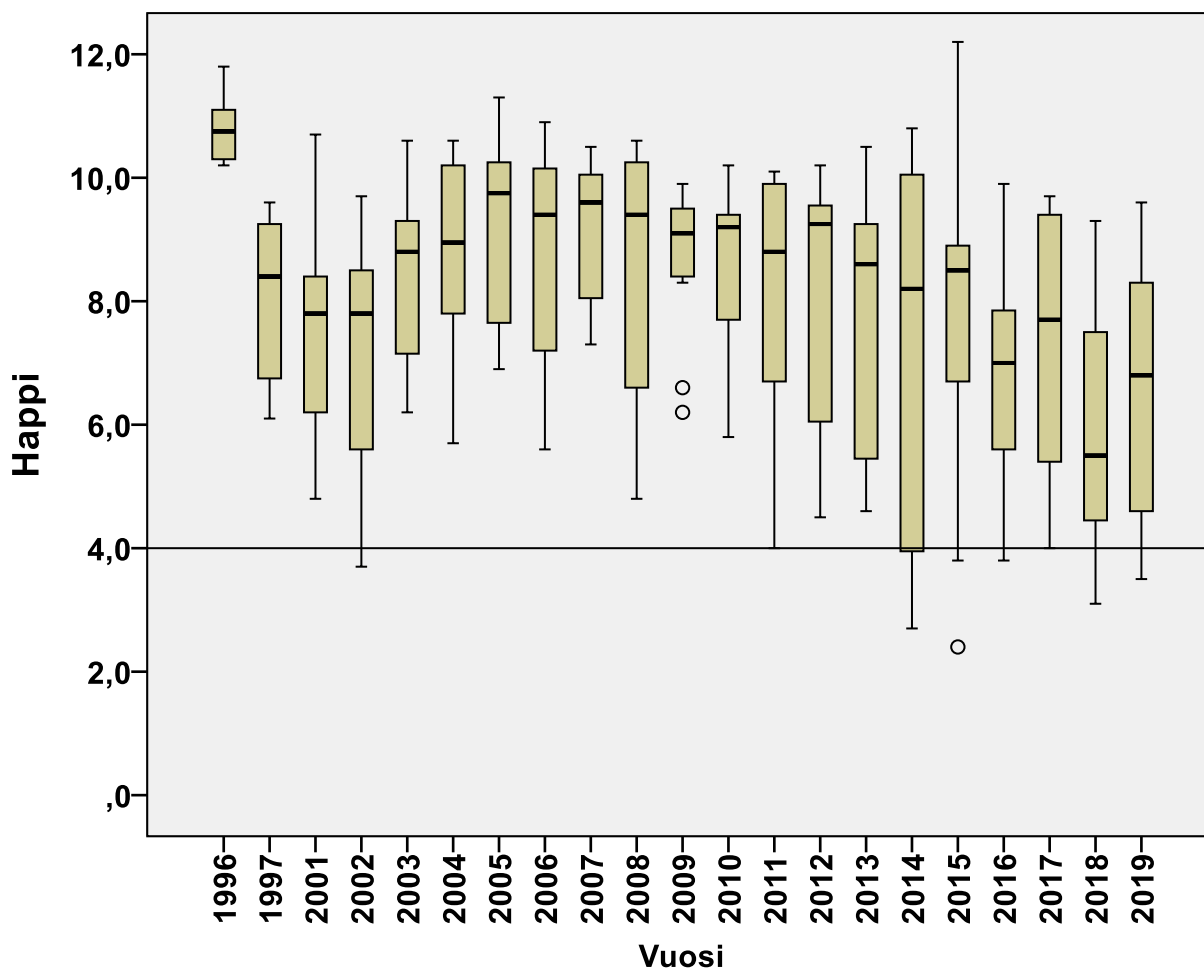
Kuva 10. Sameuden (FNU) mediaani, fraktiilit ja poikkeavat arvot pumpaamoiden kautta johdetuissa kuivatusvesissä vuosina 1996–2019. Kuvasta on rajattu pois seuraavat havainnot: Munakka 29.8.2002 330 FNU, Pajuluoma 23.2.2010 600 FNU.

Kuivatusvesien metallipitoisuudet olivat hyvin suuria 20.5.2019 niin kuin tavallisesti toukokuussa (taulukko 2). Vesi oli happaminta Pajuluomalla, minkä seurauksena metallipitoisuudet olivat suurempia kuin muualla. Happamassa vedessä on paljon sulfaatti- ja metalli-ioneja, joten myös sähkönjohtavuus oli Pajuluomalla suurempi kuin muualla. Sähkönjohtavuutta lisää myös peltolannoitus, jonka vaikutus näkyy suurina ravinnepitoisuuksina kuivatusvesissä kaikilla pumpppaamoilla. Tosin fosforipitoisuudet olivat melko pieniä Tiekseen ja Pajuluoman kuivatusvesissä, sillä fosfori saostuu happamassa vedessä.

Taulukko 2. Kyrönjokeen pumpattujen kuivatusvesien laatu 20.5.2019.

Pumppaamo	Alumiini, µg/l	Kadmium, µg/l	Kupari, µg/l	Mangaani, µg/l	Nikkeli, µg/l	Rauta, µg/l	Sinkki, µg/l	Ammoniumtyppi, µg/l	Nitriitti-nitraattityppi, µg/l	Kokonaistyyppi, µg/l	Fosfaattifosfori, µg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	pH	Sameus, FNU	Lämpötila, °C	Sähkönjohtavuus, mS/m
Seinänsuu	550	0,56	7,3	2700	82	170	150	570	1200	2300	14	36	5,5	14	16,2	44
Tiekse	7800	1,1	14	3000	130	320	220	370	2400	3200	6	17	4,5	3,1	14,1	57
Munakka													4,8	14	14,9	33
Halkosaari													4,7	4	15,9	32
Iskala													4,6	2,4	16	26
Pajuluoma	20000	2	22	6700	230	1300	490	710	1100	2700	2	21	3,7	5	15,7	100

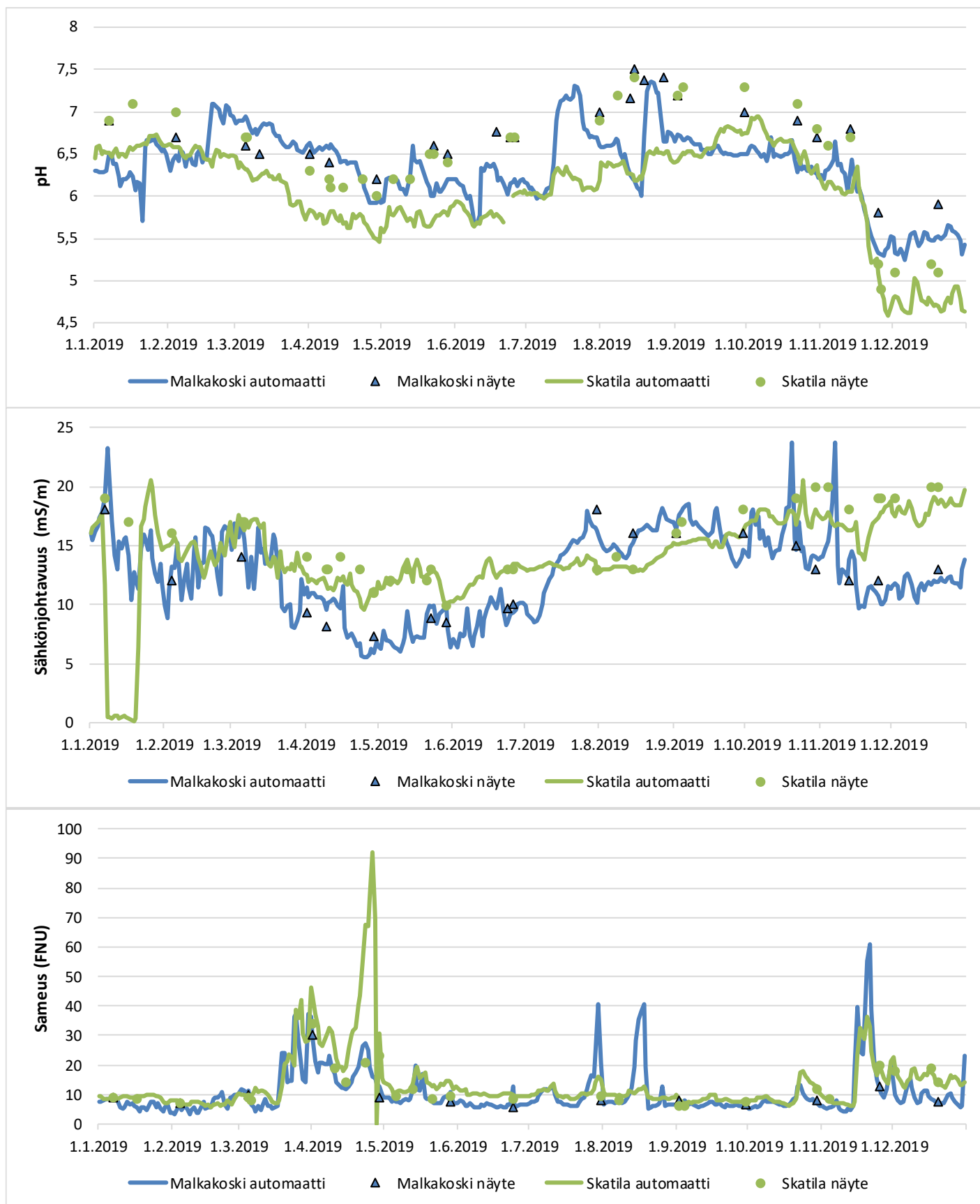
Oikaisu-uoman rakentamisen ja patoamisen vuoksi vähävetiseksi jääneen Seinäjoen alaosan happipitoisuus oli vuonna 2019 alimmillaan 3,5 mg/l elokuussa. Happipitoisuus oli siten yhtenä kuukautena lupaehdon tavoitetasoa ( $\geq 4$  mg/l) pienempi. Lisäksi happipitoisuus oli alle 5 mg/l tammi-, kesä- ja heinäkuussa. Happipitoisuuden mediaani oli tavanomaista pienempi vuonna 2019, mihin vaikutti edeltävänä vuonna ja kesällä 2019 pitkään vallinnut kuivuus (kuva 11). Lupaehdon tavoitetason saavuttaminen on ollut 2010-luvulla vaikeampaa kuin edeltävällä vuosikymmenellä.



Kuva 11. Happipitoisuuden (mg/l) mediaani, fraktiilit ja poikkeavat arvot Seinäjoen vähävetiseksi jääneellä alaosalla vuosina 1996–2019. Taustalla oleva vaakaviiva on lupaehdossa asetetun tavoitteen alarajan kohdalla.

#### 4.2.2 Automaattiasemat

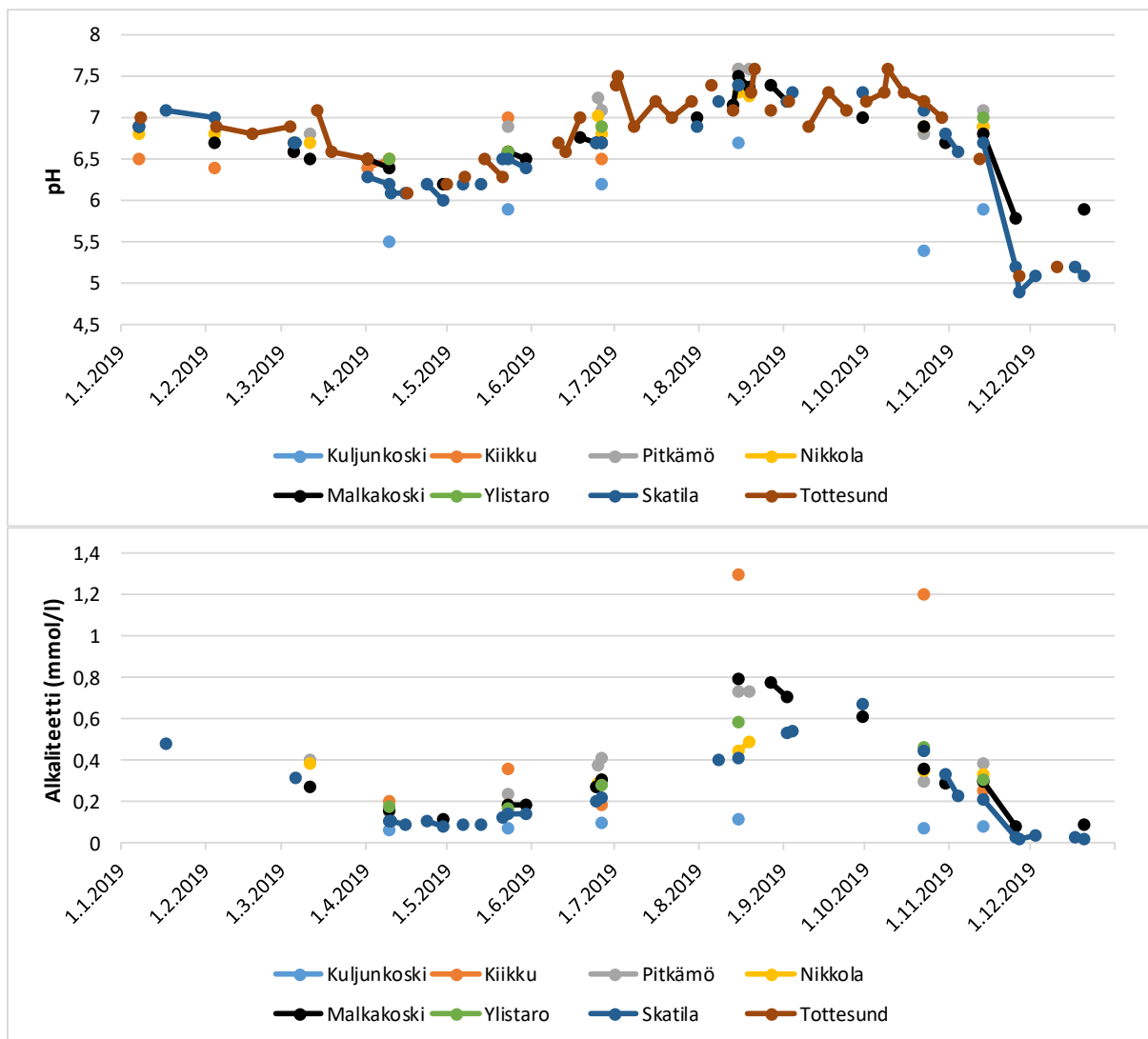
Automaattinen pH-mittaus antoi usein todellista pienemmän tuloksen Malkakoskella ja Skatilassa, mikä on todettu myös aiemmin (Asp 2009). Esimerkiksi vuoden lopulla ero laboratorio- ja automaattituloksilla oli enimmillään noin 0,4 pH-yksikköä (kuva 12). Vuoden lopulla vesi oli niin hapanta, että noin iso ero pH-lukemassa voi olla elämän ja kuoleman kysymys kaloille. Sähkönjohtavuuden automaattimittaus antoi aivan liian pieniä tuloksia Skatilassa kahden viikon ajan tammi-kuussa, mutta muutoin automaattitulokset olivat samaa luokkaa kuin laboratoriotulokset. Skatilassa sähkönjohtavuus oli suurempi kuin Malkakoskella muulloin paitsi heinä- ja elokuussa. Automaattinen sameusmittaus näytti Skatilassa runsasvetiseen aikaan keväällä pahimmillaan noin kolminkertaista tulosta laboratoriotulokseen nähden. Automaattisen sameusmittauksen mukaan vesi samentui merkittävästi Malkakoskella ja Skatilassa marraskuun puolivälissä virtaaman kasvuvaiheessa, mutta lukemien oikeellisuudesta ei ole varmuutta.



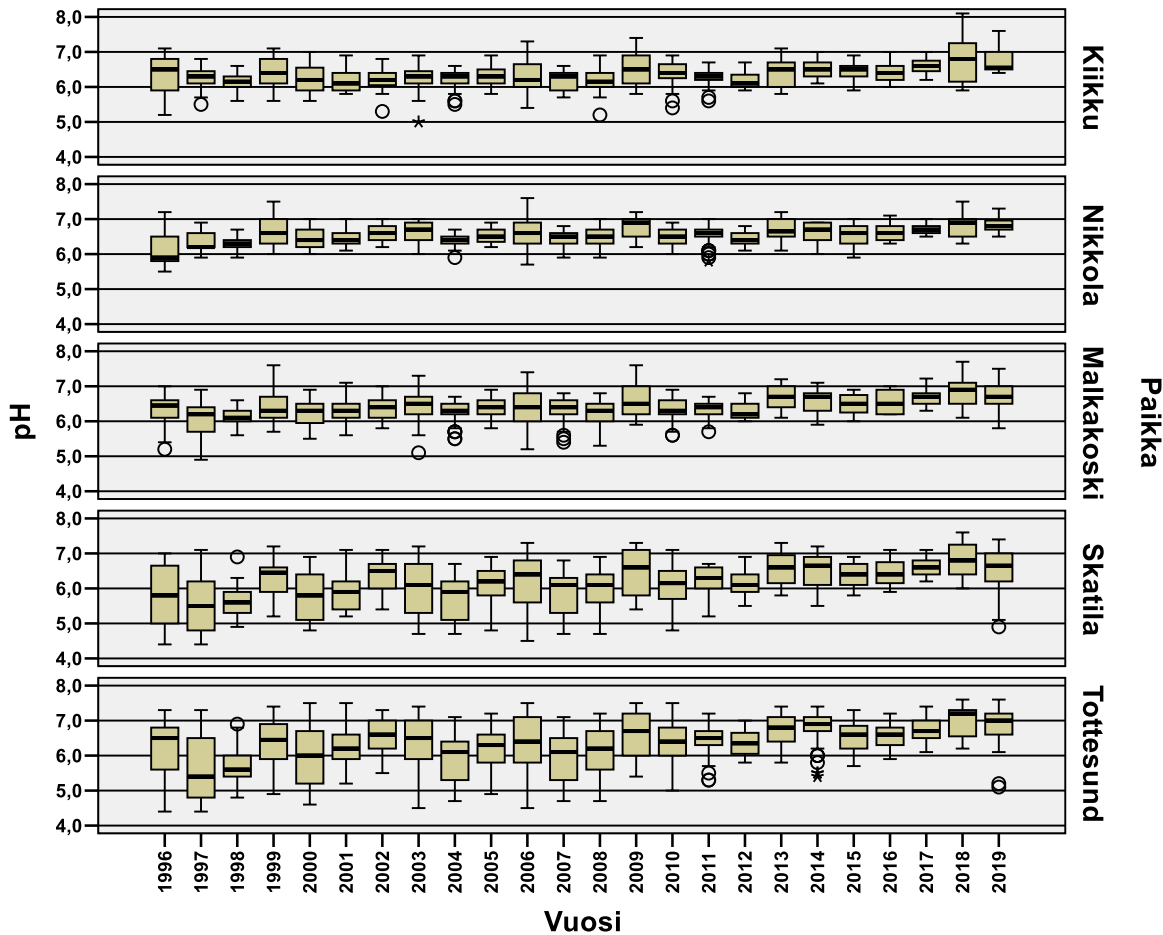
Kuva 12. Automaattimittaustulosten vuorokausikeskiarvot ja vesinäytteistä laboratoriossa määritetyt tulokset.

### 4.2.3 Kyrönjoki

Kyrönjoessa ei ollut suurempia happamuusongelmia keväällä 2019, sillä pH ei laskenut alle kuuden (kuva 13). Kesällä ja alkusyksyllä vähävetiseen aikaan vesi oli jopa emäksistä, mikä saattoi aiheutua levätuotannosta. Loppuvuodesta 2019 pH-tilanne oli kuitenkin pahin vuosikausiin. Malkakoskella, Skatilassa ja Tottesundissa on ollut viimeksi yhtä hapanta vuonna 2010 tai 2011 (kuva 14). Vuonna 2019 Kyrönjoen pH-arvo oli alimmillaan 4,9 Skatilassa vuoden suurimman virtaama-uhipun jälkeen marraskuun lopussa. Loppuvuoden ankara happamuusjakso (pH<5,5) kesti ainakin neljä viikkoa, sillä 20.12. pH oli 5,2 Skatilassa. Seinäjoen vesi oli toisinaan hyvin hapanta Kuljunkoskessa humushappojen vuoksi. Veden puskurikykyä happamuutta vastaan ilmentämä alkaliteetti vaihteli samansuuntaisesti kuin pH. Alkaliteetti oli pienin Kuljunkoskella, kun taas Kiiikussa se oli toisinaan kymmenkertainen. Syksyn 2019 happamuus aiheutui kahden edeltävän kesän kuivuudesta. Maaperän sulfidit pääsivät hapettumaan pohjaveden laskettua kuivana aikana. Maaperästä vapautunutta hapanta ainesta huuhtoutui vesistöön runsaasti sade- ja sulamisvesien mukana vasta marraskuussa 2019, jolloin maaperässä oli paljon vettä pitkstä aikaa.



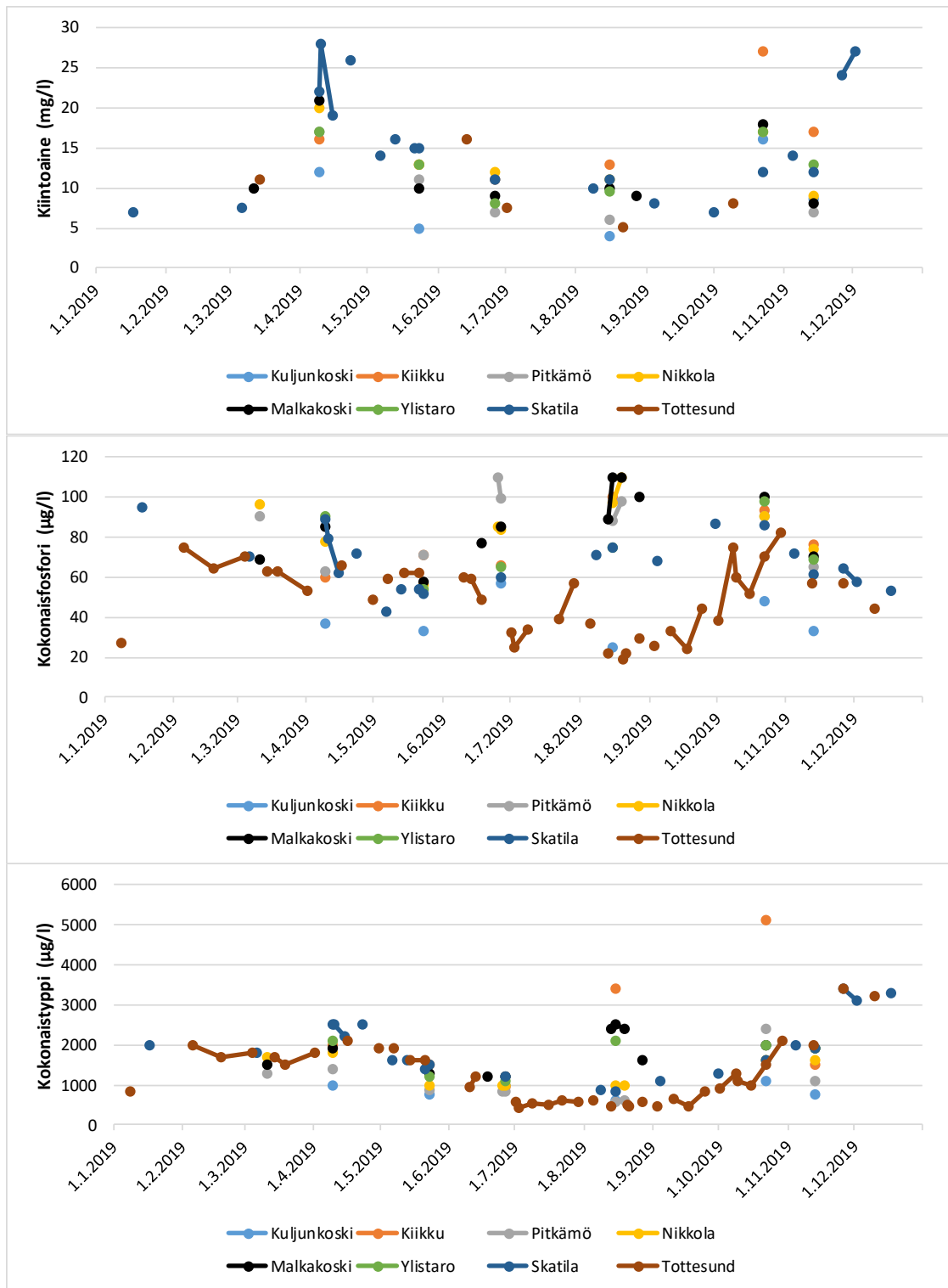
Kuva 13. Kyrönjoen ja Seinäjoen pH-arvot ja alkaliteetti vuonna 2019.



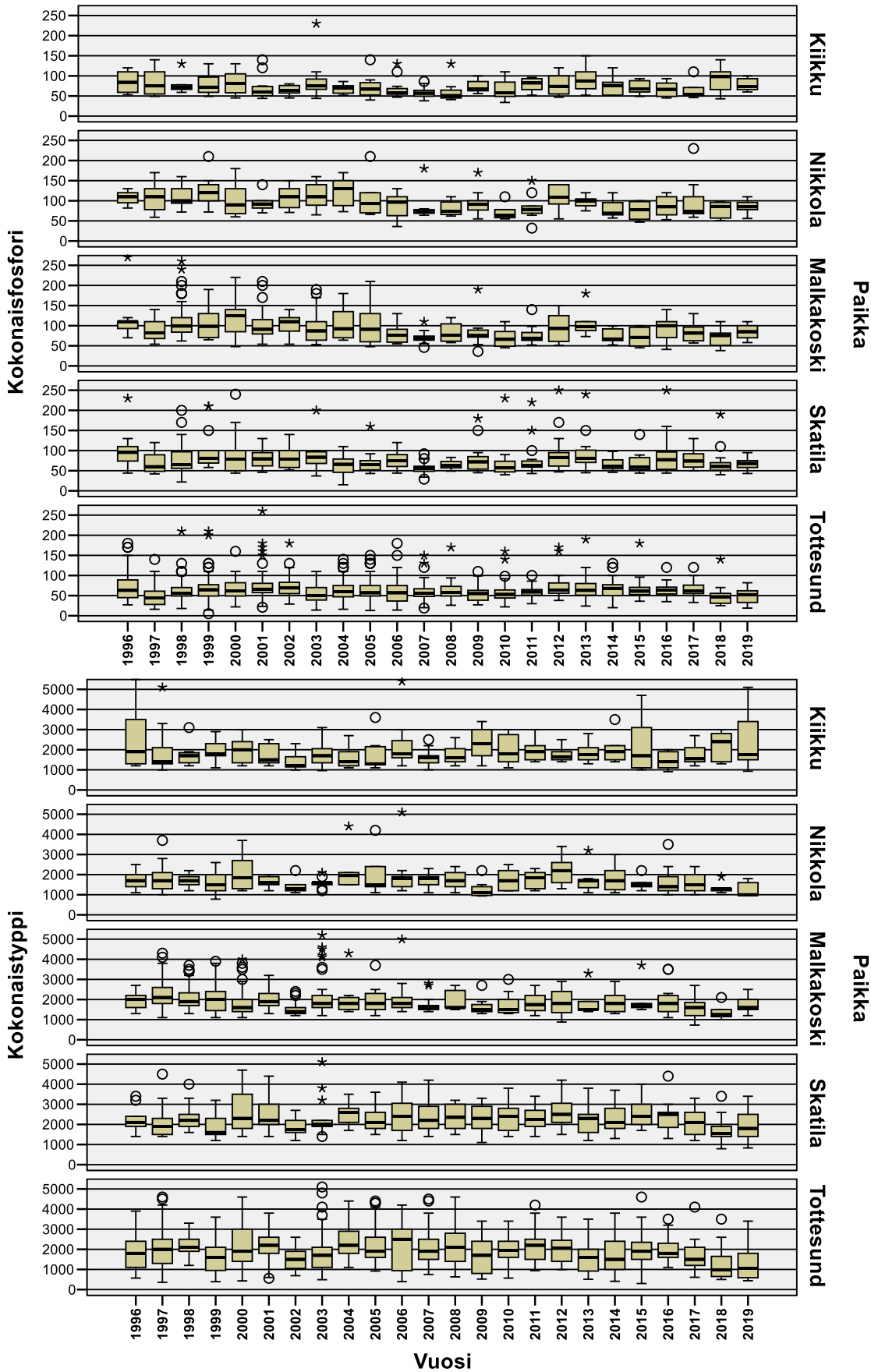
Kuva 14. Veden pH:n mediaani, fraktiliitit ja poikkeavat arvot Kyrönjoessa ja Seinäjoen alaosalla (Kiikku) vuosina 1996–2019. Tuloksia on yhdistetty liitteen 1 mukaan.

Hienojakoisen kiintoaineen pitoisuudet olivat suuria kevään ja loppuvuoden suurten virtaamien aikaan (kuva 15). Suurimpia kiintoainepitoisuuksia esiintyi Kyrönjoen alaosalla Skatilassa ja Seinäjoen alaosalla Kiikussa. Ennen vuotta 2019 kiintoainepitoisuusmäärittämissä käytettiin harvempaa suodatusta, joten vuoden 2019 tulokset eivät ole vertailukelpoisia aiempiin karkean kiintoaineen tuloksiin. Myös kokonaistyyppipitoisuudet olivat suuria kevään ja loppuvuoden suurten virtaamien aikaan, mutta suuria pitoisuuksia havaittiin lisäksi kesällä vähävetiseen aikaan etenkin Kiikussa, Pitkämöllä, Nikkolassa ja Malkakoskella. Keskikesästä syksyyn ravinnepitoisuudet olivat Tottesundissa pieniä. Fosfori- ja typpipitoisuuksien mediaanit olivatkin vuonna 2019 tavanomaista vuotta pienempiä Tottesundissa (kuva 16). Kesän ja alkusyksyn kuivuuden takia ravinteita ei huuhtoutunut vesistöihin tavanomaista määrää, mutta toisaalta puhdistettujen jätevesien osuus jokivedessä oli suurempi kuin yleensä.

Tottesundissa sähkönjohtavuus oli suuri ilmentäen meriveden vaikutusta tammikuun alussa, kesällä ja syksyllä ennen suuria virtaamia (kuva 17). Jokiveden suurimmat sähkönjohtavuusarvot havaittiin Kiikussa ja Skatilassa epäpuhtauksien vuoksi. Tottesundissa meriveden vallitsevuuden myötä veden väriarvo oli pieni elokuun puolenvälin jälkeen. Tottesundissa vesi oli tummintaa kevään ja loppuvuoden suurten virtaamien aikaan. Muilla havaintopaikoilla ei näy vastaavaa vuodenaikaisvaihtelua, mikä aiheutunee määrittämenetelmäeroista. Tottesundin vesinäytteet määritettiin KVVY:n laboratoriossa suodattamattomista näytteistä, kun taas lähes kaikki muut näytteet määritettiin Eurofinsin laboratoriossa suodatetuista näytteistä. Kuvaavaa on, että Skatilassa vuoden suurin väriarvo (270 mg/l Pt 17.12.) oli ainoassa suodattamattomassa näytteessä, kun vuoden suurin suodatetun näytteen väriarvo Skatilassa oli 150 mg/l Pt. Kun Skatilasta tehtiin veden värimääritykset sekä suodatetuista että suodattamattomista näytteistä vuonna 2018, suodatetun näytteen tulos oli 10–90 mg/l Pt pienempi kuin suodattamattomassa (N=14). Värimääritysmenetelmän vaihtumisen takia vuoden 2019 tulokset eivät ole vertailukelpoisia aiempiin tuloksiin. Jokiveden väriarvo vaihteli samansuuntaisesti kuin kemiallinen hapenkulutus. Kemiallisen hapenkulutuksen määrittämissä hapettuvat osin myös humusyhdisteet, jotka värjäävät veden ruskeaksi. Kemiallinen hapenkulutus oli Kuljankoskella suurempaa kuin muualla, ja Kuljankoskella vesi oli myös varsin tummaa. Hyvin suuria rautapitoisuuksia havaittiin Kiikussa ja Nikkolassa elokuun puolivälissä (kuva 18). Rautaa on sitoutuneena humusyhdisteisiin ja huuhtoutuvaan maa-ainekseen.

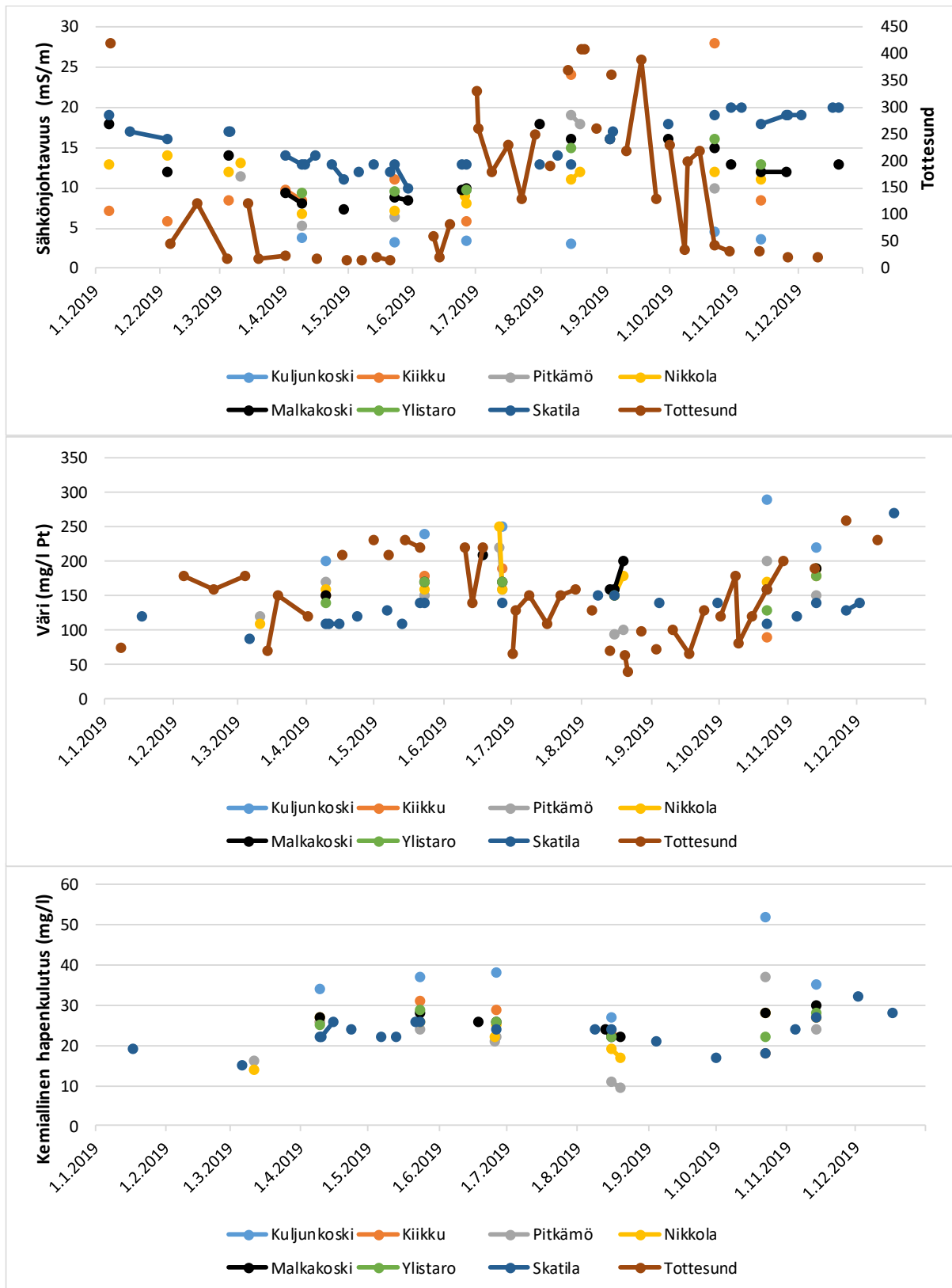


Kuva 15. Kyrönjoen ja Seinäjoen kiintoaine-, fosfori- ja typpipitoisuudet vuonna 2019.

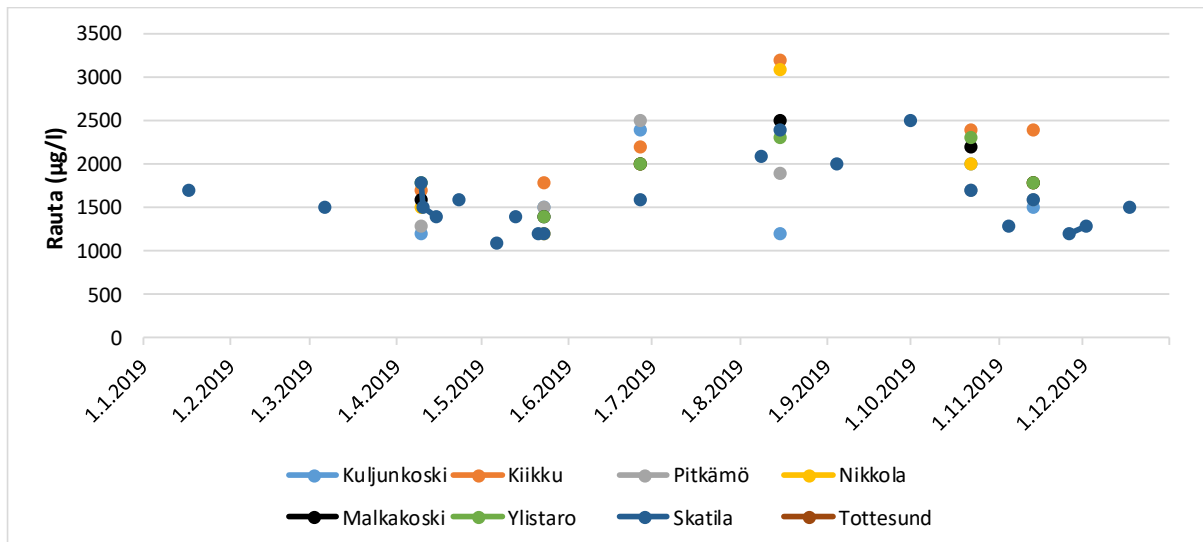


Kuva 16. Kokonaisfosfori- ja kokonaistyypipitoisuuden ( $\mu\text{g/l}$ ) mediaanit, fraktiilit ja poikkeavat arvot Seinäjoen alaosalla KiiKKussa ja Kyronjoella vuosina 1996–2019. Tuloksia on yhdistetty liitteen 1 mukaan. Kuvasta poisrajatut pitoisuudet on esitetty taulukossa 3.





Kuva 17. Kyrönjoen ja Seinäjoen sähköjohtavuus, väri ja kemiallinen hapenkulutus vuonna 2019. Sähkönjohtavuusgraafissa oikeanpuoleinen akseli on Totesundin arvoille (14–420 mS/m) mittakaavaeron vuoksi.



Kuva 18. Kyrönjoen ja Seinäjoen rautapitoisuus vuonna 2019.

Taulukko 3. Kuvasta 16 poisrajatut kokonaisfosfori- ja kokonaistypipitoisuudet sekä virtaama ja sen kehityssuunta Skatilassa.

Paikka	Päivämäärä	Kokonaisfosfori (>260 µg/l)	Kokonaistyyppi (>5200 µg/l)	Virtaama m <sup>3</sup> /s
Kiikku	16.1.1996		9400	3,5 (vakaa)
Kiikku	29.10.1996		5500	4,0 (vakaa)
Kiikku	21.2.2006		5400	8,1 (vakaa)
Kiikku	22.3.2010		9000	6,3 (nousussa)
Nikkola	17.4.1996	300		56 (nousussa)
Nikkola	15.8.2016	440		102 (nousussa)
Hanhikoski	18.4.1996	270		72 (nousussa)
Hanhikoski	7.5.1998	280		332 (nousussa)
Hanhikoski	10.1.2000		5800	66 (nousussa)
Hanhikoski	11.1.2000		5600	106 (nousussa)
Skatila	9.4.2001	300		332 (nousussa)
Skatila	7.4.2003		5800	44 (laskussa)
Skatila	19.4.2006	330		219 (nousussa)
Skatila	24.4.2006	310		364 (nousussa)
Skatila	21.11.2006		5900	221 (laskussa)
Skatila	11.4.2011		5600	311 (nousussa)
Tottesund	1.4.2001	340	6600	11 (laskussa)
Tottesund	9.4.2003		5800	38 (laskussa)
Tottesund	13.4.2003		5800	46 (nousussa)
Tottesund	21.3.2017	280		77 (laskussa)
Tottesund	17.4.2018	410		294 (nousussa)

Elokuun 15 päivän näytteenotokerralla veden pH-luku oli hyvin suuri muilla paikoilla paitsi Seinäjoen yläosalla Kuljunkoskella (taulukko 4). Emäksisyys saattoi olla voimakkaan leväkukinnan seurausta, mikä ilmeni suurina klorofyllipitoisuuksina erityisesti Malkakoskesta alavirtaan. Suuria typpipitoisuuksia oli Seinäjoen alaosalla Kiikussa ja Kyrönjoen Malkakoskella ja Ylistarossa. Erityisen suuria fosforipitoisuuksia oli Kiikussa ja Kyrönjoessa Pitkämän ja Malkakosken välillä.

Kadmium- ja nikkelpitoisuudet huomioidaan luokiteltaessa pintavesien kemiallista tilaa. Kyrönjoen kaltaisissa pehmeissä jokivesissä (< 40 mg CaCO<sub>3</sub>/l) kemiallinen tila on tavoitetta huonompi, jos kadmiumin liukoisen pitoisuuden vuosikeskiarvo ylittää 0,1 µg/l tai enimmäispitoisuus 0,45 µg/l (Aroviita ym. 2019). Nikkelin osalta kemiallinen tila on tavoitetta huonompi, jos biosaatavan pitoisuuden vuosikeskiarvo ylittää 4 µg/l tai biosaatava enimmäispitoisuus 34 µg/l. Biosaatavaa nikkelin vuosikeskiarvopitoisuutta (4,0 µg/l) vastaavat liukoiset pitoisuudet olisivat karkeasti arvioiden Kyrönjoen kaltaisessa runsashumuksisessa vesistössä 25 - 72 µg/l. Kadmiumin ja nikkelin jokivesille asetetut kemiallisen tilan raja-arvot eivät ylittyneet 13.11.2019 (taulukko 5), joten niiden osalta kemiallinen tila oli hyvä. Pitoisuudet kuitenkin kasvoivat alavirtaan päin metallikuormituksen takia. Skatilassa veden raskasmetallipitoisuutta seurataankin taajemmin kuin muualla

Kyrönjoella. Koska raskasmetallipitoisuus on tyypillisesti suurimmillaan runsasvetiseen aikaan, näytteenotto kohdistetaan ylivirtaamatilanteisiin. Koko vuoden 2019 suurimmat kadmium- ja nikkelpitoisuudet havaittiin marraskuun lopulla (26. päivä) ja joulukuun alussa (2. päivä), kun virtaama oli suuri ja vesi oli hyvin hapanta (pH 4,9 ja 5,1). Koska kadmiumin kokonaispitoisuus oli tuolloin 0,2 µg/l ja nikkelin kokonaispitoisuus 25 µg/l, niiden osalta kemiallinen tila oli hyvä jopa erittäin happamissa oloissa.

Taulukko 4. Seinäjoen ja Kyrönjoen vedenlaatu 15.8.2019.

Paikka	Alkaliniteetti, mmol/l	Ammoniumtyppi, µg/l	Fosfaattifosfori, µg/l	Kemiallinen hapenkulutus, mg/l	Kiintoaine, mg/l	Klorofylli-a, µg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nitriitti-nitraattityppi, µg/l	pH	Rauta, µg/l	Sähkönjohtavuus, mS/m	Väri, mg/l Pt
Kuljunoski	0,12	6	4,8	27	4	7	25	600	14,3	<4	6,7	1200	3,1	160
Kiikun pato	1,3	1000	36	23	13	13	100	3400	17,3	700	7,6	3200	24	150
Pitkämäo vp 9400	0,73	21	49	11	6	10	88	560	16,5	70	7,6	1900	19	94
Kyrönjoki Nikkola	0,45	37	48	19	11	12	97	1000	17,6	350	7,3	3100	11	150
Malkakosken silta	0,79	1000	40	22	10	32	110	2500	17,7	380	7,5	2500	16	160
Ylistaro vt 16	0,59	53	24	22	9,5	25	75	2100	18	1100	7,4	2300	15	150
Skatila vp 9600	0,41	5	20	24	11	25	75	830	18,2	<4	7,4	2400	13	150

Taulukko 5. Seinäjoen ja Kyrönjoen vedenlaatu 13.11.2019. Kadmiumin ja nikkelin pitoisuudet ovat liukoisia.

Paikka	Alkaliniteetti, mmol/l	Kadmium, µg/l	Kemiallinen hapenkulutus, mg/l	Kiintoaine, µm mg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nikkeli, µg/l	pH	Rauta, µg/l	Sähkönjohtavuus, mS/m	Väri, mg/l Pt
Kuljunoski	0,081	0,015	35	8,7	33	780	0,7	0,98	5,9	1500	3,7	220
Kiikun pato	0,26	0,01	27	17	76	1500	2,8	2,8	6,9	2400	8,4	180
Pitkämäo vp 9400	0,39	0,016	24	7	65	1100	0,7	1,9	7,1	1600	12	150
Kyrönjoki Nikkola	0,33	0,024	27	9	74	1600	1	3,9	6,9	1800	11	190
Malkakosken silta	0,3	0,033	30	8	70	1900	1,1	5,8	6,8	1800	12	190
Ylistaro vt 16	0,31	0,034	28	13	69	1900	0,7	6,2	7	1800	13	180
Skatila vp 9600	0,21	0,081	27	12	61	1900	0,7	14	6,7	1600	18	140

#### 4.2.4 Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto

Maaliskuussa vedenlaadussa ei havaittu merkittäviä pinnan ja pohjan välisiä eroja (taulukko 6). Elokuussa happipitoisuus oli pohjan läheisyydessä selvästi pienempi kuin pinnassa. Saarakkalassa pohjanläheinen happipitoisuus oli 0,7 mg/l eli huomattavasti pienempi kuin kertaakaan aiemmin tässä tarkkailussa (kuva 19). Saarakkalassa ero pinnan ja pohjan välisessä happipitoisuudessa oli 6,6 mg/l, kun Munakassa se oli 2,1 mg/l ja Malkakosken sillan kohdalla 1,0 mg/l.

Elokuussa kokonaistyypipitoisuus oli Saarakkalassa 3,2 m syvyydessä hyvin suuri (11000 µg/l), kun se oli yhdessä metrissä tavanomainen (1100 µg/l). Pohjan läheisyydessä tuestä valtaosa oli ammoniumtyyppiä (9000 µg/l), mikä on

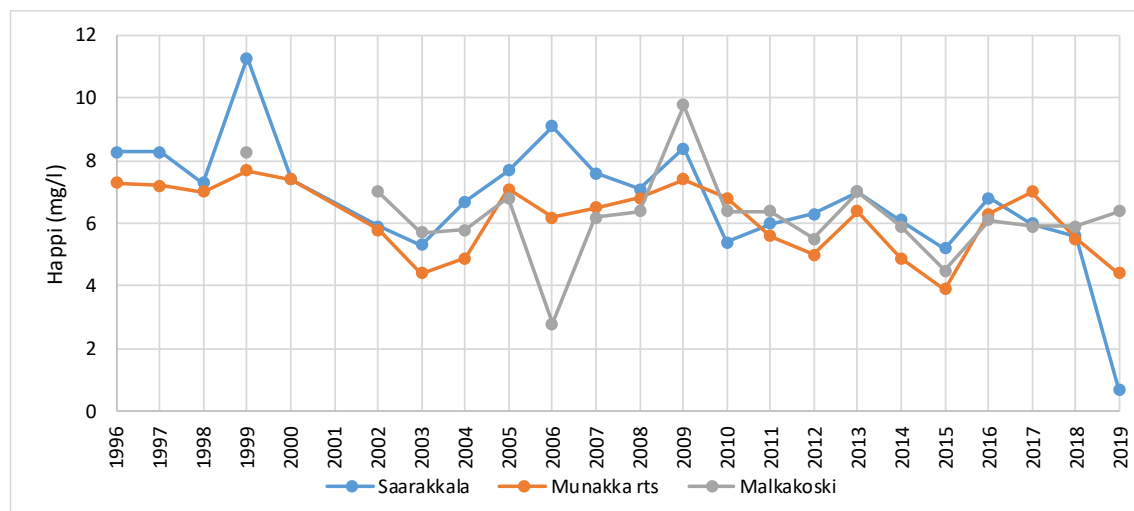
tyypillistä vähähappisissa oloissa. Pohjalla fosfaattipitoisuus oli yli kolminkertainen pintaan nähden, joten pohjalta on voinut vapautua fosforia hapettomuuden vuoksi. Pohjalla kokonaisfosforipitoisuus (470 µg/l) oli suurempi kuin kertaakaan aiemmin Saarakkalassa yli 20-vuotisen havaintohistorian aikana. Kokonaistypen osalta samankaltainen ilmiö havaittiin Saarakkalassa 27.8.2015, jolloin kokonaistyyppipitoisuus oli peräti 23000 µg/l 3,5 m syvyydessä, kun taas pinnan läheisyydessä pitoisuus oli 1400 µg/l.

Elokuussa 2019 Munakan ravinnepitoisuuksissa ei ollut lainkaan niin suuria pinnan ja pohjan välisiä eroja kuin Saarakkalassa. Kuitenkin myös Munakassa ammoniumtyppi- ja fosfaattifosforipitoisuudet olivat pohjalla selvästi suuremmat kuin pinnassa.

Maaliskuussa kokonaisravinnepitoisuudet olivat Malkakoskella pienemmät kuin muualla. Elokuussa pinnan tyyppipitoisuus oli Malkakoskella suurempi kuin muualla, kun taas pinnan fosforipitoisuus oli pienin Saarakkalassa.

Taulukko 6. Malkakosken yläpuolisesta jokisuvannosta vuonna 2019 otettujen vesinäytteiden tulokset.

Aika	Paikka	Syvyys	Alkaliniteetti, mmol/l	Ammoniumtyppi, µg/l	Fosfaattifosfori, µg/l	Hapen kyllästysaste, kyl.%	Happi, liukoinen, mg/l	Kiintoaine, mg/l	Klorofylli-a, µg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nitriitti-nitraattityppi, µg/l	pH
11.3.2019	Saarakkala	1,0	0,38	160	45	81	11,8	8,0		82	1700	0,2	1100	6,7
11.3.2019	Saarakkala	2,4		160	47	78	11,4			82	1700	0,2	1100	
11.3.2019	Munakan rts.	1,0	0,30	170	48	78	11,3	7,0		87	1800	0,2	1200	6,6
11.3.2019	Munakan rts.	4,8		170	47	76	11,0			87	1800	0,2	1200	
11.3.2019	Malkakoski	1,0	0,27	100	35	75	10,8	10		70	1500	0,5	850	6,5
11.3.2019	Malkakoski	4,8		99	37	80	11,5			69	1500	0,7	850	
28.8.2019	Saarakkala	0,0–2,0							8,0					
28.8.2019	Saarakkala	1,0	0,53	120	38	78	7,3	9,0		79	1100	18,6	440	7,1
28.8.2019	Saarakkala	3,2		9000	140	8	0,7			470	11000	17,5	9	
28.8.2019	Munakan rts.	0,0–2,0							53					
28.8.2019	Munakan rts.	1,0	0,81	71	43	68	6,5	8,0		110	970	17,5	110	7,2
28.8.2019	Munakan rts.	4,1		130	55	45	4,4			100	1100	16,6	380	
27.8.2019	Malkakoski	0,0–2,0							22					
27.8.2019	Malkakoski	1,0	0,78	180	62	78	7,4	9,0		110	1600	17,9	790	7,4
27.8.2019	Malkakoski	4,0		220	55	67	6,4			100	1600	17,2	770	



Kuva 19. Veden happipitoisuuden vähimmäisarvot vuosina 1996–2019 Malkakosken yläpuolisessa jokisuvannossa.

## 4.2.5 Tekojärvet ja Seinäjärvi

Maaliskuussa happea oli niukasti pohjan läheisyydessä Liikapuron tekojärvestä (taulukko 7). Liikapuron tekojärvestä ammoniumtyyppipitoisuus oli suuri pohjalla, mikä on tyypillistä vähähappisissa oloissa. Liikapuron tekojärvestä vesi oli selvästi happamampaa kuin muualla. Seinäjärvestä kiintoainepitoisuus oli alle määrittäysrajan (1,0 mg/l).

Taulukko 7. Seinäjärvestä, Liikapurosta, Kalajärvestä ja Kyrkösjärvestä maaliskuussa 2019 otettujen vesinäytteiden tulokset. Pitkämöstä ei otettu näytteitä heikon jään vuoksi.

Paikka	Aika	Näytesyvyys, m	Ammoniumtyppi, µg/l	Fosfaattifosfori, µg/l	Hapen kylästysaste, %	Happi, liukoinen, mg/l	Kemiallinen hapenkulutus, mg/l	Kiintoaine, mg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nitriitti-nitraattityppi, µg/l	pH	Rauta, µg/l	Sameus, FNU	Sähkönjohtavuus, mS/m	Väri, mg/l Pt
Pitkämä	Ei näytettä 27.3.2019																
Seinäjärvi	18.3.2019	1,0	21	4,2	85	12,3	19	<1,0	23	590	0,5	76	6,3	1800	0,61	2,8	140
Seinäjärvi	18.3.2019	2,3	35	5,9	45	5,9			24	560	4,2	94					
Liikapuro	27.3.2019	1,0	45	7,9	67	9,6	23	4	30	820	1	220	5,5	1200	0,95	1,9	200
Liikapuro	27.3.2019	3,0	170	11	12	1,6			42	910	4,1	61					
Kalajärvi	18.3.2019	1,0	8	7,4	81	11,4	21	2,5	25	700	1,2	180	6,2	1300	0,84	3,1	140
Kalajärvi	18.3.2019	3,5	6	10	64	8,6			27	690	2,9	190					
Kyrkösjärvi	19.3.2019	1,0	32	11	76	11	22	4	32	760	0,4	220	6,4	1700	2,5	4,2	160
Kyrkösjärvi	19.3.2019	3,0			69	9,5					2						
Kyrkösjärvi	19.3.2019	3,6	14	16	62	8,3			40	830	3,6	230					

Elokuussa happipitoisuus oli hyvin pieni Pitkämön tekoaltaassa jo 10 m syvyydessä ja oli pienin pohjan läheisyydessä (taulukko 8). Pitkämön pohjalla fosfaatti- ja kokonaisfosforipitoisuudet olivat hyvin suuria. Hapettomissa oloissa fosfori vapautuu pohjalta. Ammoniumtyyppipitoisuus oli Pitkämön pohjalla suuri ilmentäen sekin hapen vähyyttä. Fosfaatti on leville suoraan käyttökelpoista ja levien määrää ilmaiseva klorofyllipitoisuus olikin hyvin suuri. Koska levät tuottavat happea, suuri levämäärä oli saanut aikaan hapen ylikyllästyksen pinnalla. Elokuussa sekä kokonaisfosfori-, fosfaattifosfori-, kokonaistyyppi, että klorofyllipitoisuudet ja lisäksi sameus ja sähkönjohtavuus olivat suurimmat Pitkämössä ja seuraavaksi suurimmat Kyrkösjärvellä. Liikapuron vesi oli happamampaa kuin muualla, kun taas Pitkämössä vesi oli emäksistä suuren levätuotannon vuoksi. Seinäjärvellä vedenlaatu oli monelta osin parempi kuin muualla, mutta kokonaisfosforipitoisuus pintavedessä muodosti poikkeuksen.

Taulukko 8. Pitkämöstä, Seinäjärvestä, Liikapurosta, Kalajärvestä ja Kyrkösjärvestä elokuussa 2019 otettujen vesinäytteiden tulokset.

Paikka	Aika	Näytesyvyys, m	Ammoniumtyppi, µg/l	Fosfaattifosfori, µg/l	Hapen kyllästysaste, %	Happi, liukoinen, mg/l	Kemiallinen hapenkulutus, mg/l	Kiintoaine, mg/l	Klorofylli-a, µg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyppi, µg/l	Lämpötila, °C	nitriitti-nitraattityppi, µg/l	pH	Rauta, µg/l	Sameus, FNU	Sähkönjohtavuus, mS/m	Väri, mg/l Pt
Pitkämö	12.8.2019	0,0–2,0							97									
Pitkämö	12.8.2019	1,0	35	21	110	10,2	23	13		73	1200	19,2	<4	7,8	1700	21	10	150
Pitkämö	12.8.2019	5,0			75	7,2						17,2						
Pitkämö	12.8.2019	10,0			28	2,7						16,3						
Pitkämö	12.8.2019	14,5	95	62	4,3	0,5				120	920	13,3	130					
Seinäjärvi	12.8.2019	0,0–2,0							10									
Seinäjärvi	12.8.2019	1,0	4,3	2,2	86	8,2	19	7		46	540	17,5	<4	6,4	1400	1,3	2,6	120
Seinäjärvi	12.8.2019	2,8	5,2	2,8	85	8,1				25	510	17,5	<4					
Liikapuro	12.8.2019	0,0–2,0							34									
Liikapuro	12.8.2019	1,0	6,3	8,2	80	7,5	26	9,5		35	710	18,7	<4	5,9	1100	1,8	1,9	170
Liikapuro	12.8.2019	3,0	6,4	4,9	80	7,5				33	690	18,5	<4					
Kalajärvi	1.8.2019	0,0–2,0							35									
Kalajärvi	1.8.2019	1,0	5	5,5	83	7,9	25	9		33	670	18,1	4	6,3	1200	2,9	3,3	150
Kalajärvi	1.8.2019	3,0			80	7,6						17,9						
Kalajärvi	1.8.2019	6,0	8	3,8	78	7,4				31	650	17,9	5					
Kyrkösjärvi	1.8.2019	0,0–2,0							33									
Kyrkösjärvi	1.8.2019	1	5	10	80	7,6	30	14		57	810	17,8	4	6,5	2400	4,9	4,5	180
Kyrkösjärvi	1.8.2019	3,0			77	7,3						17,5						
Kyrkösjärvi	1.8.2019	4,2	6	14	75	7,2				68	850	17,5	4					

# 5 Kalat, ravut ja nahkiaiset

## 5.1 Aineisto ja menetelmät

### 5.1.1 Sähkökalastus

Sähkökalastettavat kosket olivat Kauhajoessa, Kyrönjoessa ja Seinäjoessa (kuva 20, taulukko 9). Kosket kalastettiin elokuun lopulla. Pyyntien aikaan virtaama oli Kyrönjoen Skatilassa 4,9–5,0 m<sup>3</sup>/s. Tavoitteena oli, että jokaisesta koskesta kalastetaan vähintään 300 m<sup>2</sup>. Pyyntissä ja saaliin käsittelyssä noudatettiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen antamia ohjeita (Olin ym. 2014). Koealat pyydettiin yhden kerran. Sähkökalastus tehtiin kahlaamalla ylävirtaan päin ilman sulkuverkkoja. Saaliiksi saadut kalat mitattiin millimetrin tarkkuudella ja punnittiin yksilökohtaisesti vähintään 10 kpl/laji satunnaisotoksesta. Jos jotain lajia saatiin kappalemääräisesti suuri määrä, otokseen kuulumattomien yksilöiden lukumäärä laskettiin ja yhteismassa punnittiin lajeittain. Kalastuksissa käytettiin kannettavaa Hans Grassl IG 200 -sähkökalastuslaitteistoa, jonka tuottaman sähkövirran jännitteeksi oli säädetty 400–600 V ja taajuudeksi 40–60 Hz. Koskien kalatiheyksien ja -biomassojen vähimmäisarviot laskettiin aaria kohti. Koekalastuksien tulokset tallennettiin valtakunnalliseen koekalastusrekisteriin.

Taulukko 9. Sähkökalastettujen koskien koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) ja pyyntipäivän tiedot.

Paikka	Pohjoinen	Itä	Pvm	Pyyntiala m <sup>2</sup>	Vesilämpötila °C
Kauhajoki, Harjankoski	6942278	3257546	27.8.2019	448	20,3
Kyrönjoki, Koskenkorvan padon alapuoli	6962178	3267652	27.8.2019	480	18,2
Kyrönjoki, Rajamäenkoski	6989768	3287101	27.8.2019	312	17,3
Kyrönjoki, Perttilänkoski	6995636	3264611	26.8.2019	360	18,2
Kyrönjoki, Voitilankoski	7010306	3241803	26.8.2019	350	18,6
Seinäjoki, Renko	6962163	3287048	28.8.2019	345	18,0

### 5.1.2 Poikasnuottaus

Poikasnuottauspaikat ovat Kyrönjoen Peurala, Kitinoja, Kylänpää ja Voitila sekä Kyrönjoen edustan merialueella Österfjärden (kuva 20, taulukko 10). Kitinojalla nuotataan joka vuosi, Kylänpäässä ja Voitilassa parillisina vuosina ja Peuralassa ja Österfjärdenillä parittomina vuosina. Vuonna 2019 nuotattiin siis Peuralassa, Kitinojalla ja Österfjärdenillä. Jokaiselta paikalta vedettiin 10 nuotanvetoa. Nuottaukset tehtiin heinäkuun puolenvälin jälkeen. Poikasnuotta levitettiin paikalle, jossa oli mahdollisimman paljon vesikasvillisuutta. Poikasnuotan reisien pituus oli 5 m, perän pituus 4 m, nuotan korkeus 1,8 m, reisien silmäkoko 5 mm ja perän 2,2 mm. Saaliista poistettiin vanhemmat kuin 1-kesäiset kalat. Saalis säilöttiin etanoliin laboratorioskäsitelyä varten. Näytteiden laboratorioskäsitelyssä poimittiin ensiksi 1-kesäiset kuhat ja hauet erilleen ja niiden pituus mitattiin millimetrin tarkkuudella. Kuhien ja haukien poiston jälkeen jäljelle jäävistä tilavuudeltaan yli 2 dl näytteistä yksilöiden lukumäärät laskettiin lajeittain 2 dl:n otoksesta. Enintään 2 dl näytteistä laskettiin kaikkien yksilöiden lukumäärät. Näytteen tilavuus kirjattiin, kun se oli yli 2 dl. Ositetun näytteen kokonaisyksilömäärät laskettiin lajeittain kertomalla otoksessa olleet yksilömäärät näytteen kokonaistilavuuden ja otoksen tilavuuden osamäärällä. Muiden lajien kuin kuhan ja hauen yksilöiden pituudet mitattiin millimetrin tarkkuudella lajeittain 20 satunnaiselta yksilöltä jokaisesta näytteestä.

Taulukko 10. Poikasnuottapaikkojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) ja pyyntipäivän tiedot vuonna 2019.

Paikka	Pohjoinen	Itä	Pvm	Veden lämpötila °C
Peurala	6965086	3272449	24.7.	26,5
Kitinoja	6985804	3287435	23.7.	24,3
Kylänpää	6991904	3276800	-	-
Voitila	7010991	3241562	-	-
Österfjärden	7021591	3247254	25.7.	26,0



Kuva 20. Sähkökalastus- ja poikasnuottauspaikkojen sijainti. Kartassa näkyvät myös Kyrönjoen, merialueen ja Seinäjoen vesimuodostumien nimet ja rajat.



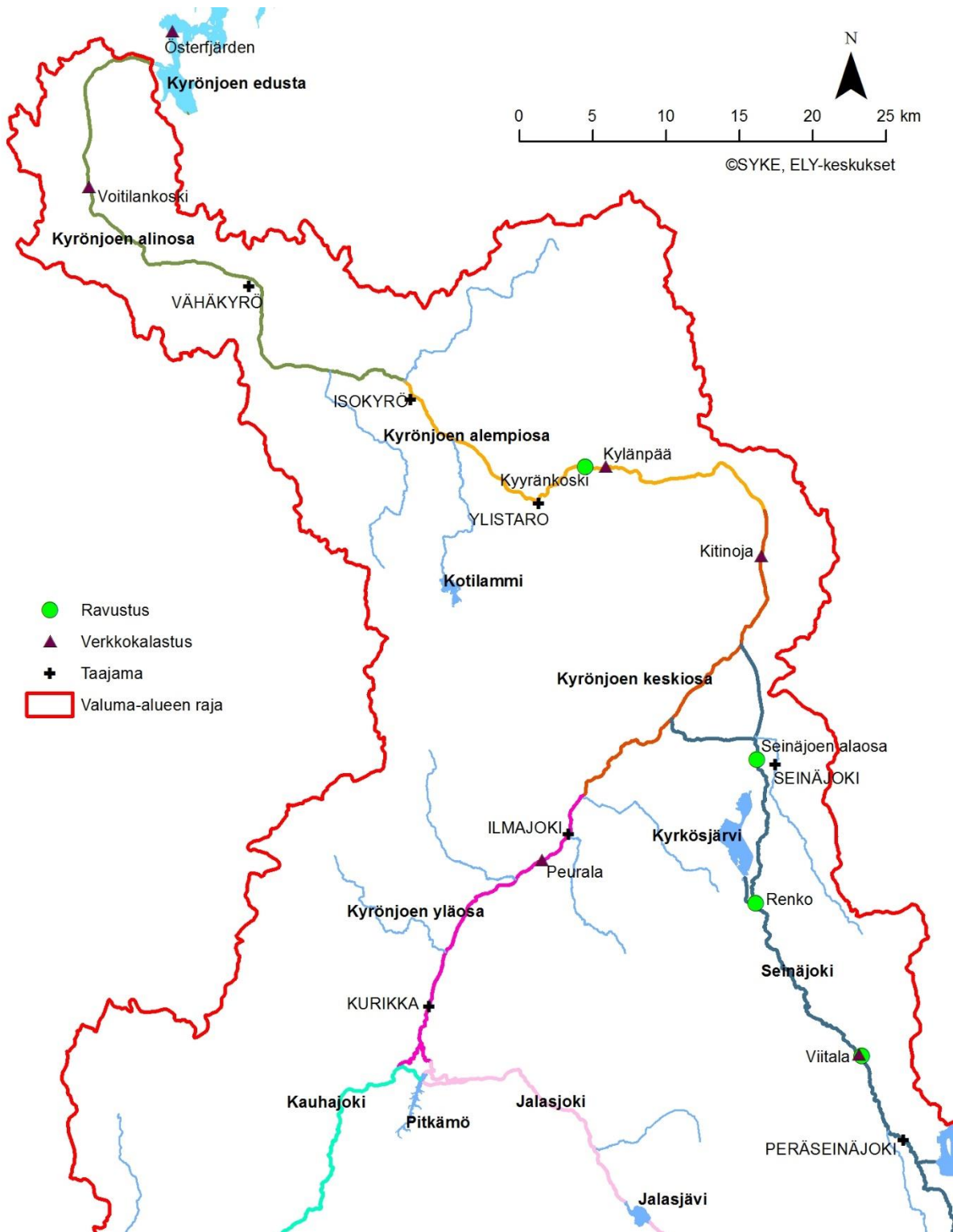
### 5.1.3 Verkkokalastus

Kyrönjoen Nordic-koeverkkokalastuspaikat ovat Peurala, Kitinoja, Kylänpää ja Voitila ja Seinäjoella kalastetaan Viitalassa (kuva 21, taulukko 11). Coastal-verkoilla koekalastetaan Kyrönjoen edustan merialueella Österfjärdenillä. Kitinojalla koekalastetaan joka vuosi, Kylänpäässä ja Voitilassa parillisina vuosina ja Peuralassa, Österfjärdenillä ja Viitalassa parittomina vuosina. Vuonna 2019 verkkokalastettiin siis Peuralassa, Kitinojalla, Österfjärdenillä ja Viitalassa elokuussa (taulukko 12). Pyynnissä ja saaliin käsittelyssä noudatettiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen antamia ohjeita (Olin ym. 2014). Pyynnissä pidetään kymmentä Nordic-verkkoa/paikka muilla paikoilla paitsi Seinäjoen Viitalassa, jossa pidetään kuutta Nordic-verkkoa. Österfjärdenillä pyyntiponnistus on 6 Coastal-verkkoyötä. Jokaisen verkon koordinaatit kirjattiin ensimmäisenä pyyntivuonna, jonka jälkeen pyyntipaikka pyritään pitämään samana.

Saalis käsiteltiin verkko- ja solmuvälikohtaisesti. Yksikkösaaliin määrittämistä varten kunkin verkon kalat lajiteltiin, minkä jälkeen kunkin lajin yhteismäärät ja -painot laskettiin ja punnittiin solmuväleittäin. Kalojen pituus mitattiin solmuväleittäin yhden senttimetrin tarkkuudella niin, että esimerkiksi pituusluokkaan 10 cm tulivat 10,0–10,9 cm:n mittaiset kalat. Jos jonkin lajin solmuvälikohtainen yksilömäärä yhdessä verkossa ylitti 10 yksilöä, pituusmittaukseen otettiin vähintään 10 yksilön satunnaisotos. Koekalastuksien tulokset tallennettiin valtakunnalliseen koekalastusrekisteriin.

Taulukko 11. Verkkokalastuspaikkojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) verkoittain ja pyyntipäivän tiedot vuonna 2019.

Paikka	Verkko	Pohjoinen	Itä
Peurala	1	6964901	3272007
Peurala	2	6964916	3272058
Peurala	3	6964937	3272113
Peurala	4	6964956	3272161
Peurala	5	6964979	3272214
Peurala	6	6965001	3272259
Peurala	7	6965024	3272314
Peurala	8	6965046	3272367
Peurala	9	6965071	3272423
Peurala	10	6965083	3272468
Kitinoja	1	6985731	3287465
Kitinoja	2	6985777	3287473
Kitinoja	3	6985849	3287485
Kitinoja	4	6985918	3287492
Kitinoja	5	6985990	3287496
Kitinoja	6	6986055	3287465
Kitinoja	7	6986003	3287461
Kitinoja	8	6985933	3287450
Kitinoja	9	6985860	3287439
Kitinoja	10	6985775	3287431
Seinäjoki, Viitala	1	6951834	3294106
Seinäjoki, Viitala	2	6951879	3294064
Seinäjoki, Viitala	3	6951916	3294023
Seinäjoki, Viitala	4	6951951	3293984
Seinäjoki, Viitala	5	6951983	3293947
Seinäjoki, Viitala	6	6952121	3293871
Österfjärden	1	7019863	3247610
Österfjärden	2	7019969	3247450
Österfjärden	3	7020247	3247389
Österfjärden	4	7020492	3247462
Österfjärden	5	7020815	3247444
Österfjärden	6	7021269	3247297



Kuva 21. Verkkokalastus- ja ravustuspaikkojen sijainti. Kartassa näkyvät myös Kyrönjoen, merialueen ja Seinäjoen vesimuodostumien nimet ja rajat.

Taulukko 12. Verkkopyynnin tiedot vuonna 2019.

Paikka	Pvm	Kellonaika	Pyyntiajan pituus, h	Vesilämpötila °C
Peurala	7.–8.8.	19.30–9.00	13,5	16,2–17,4
Kitinoja	5.–6.8.	20.00–9.00	13	17,1
Seinäjoki, Viitla	7.–8.8.	20.00–9.00	13	15,5
Österfjärden	20.–21.8.	21.00–9.30	12,5	16,4–17,5

### 5.1.4 Vaellussiika

Kyrönjokeen nousevan vaellussiian tilaa tarkkaillaan Voitilassa vuosittain syksyisin. Saaliskalat oli tarkoitus mitata, punnita ja merkitä T-ankkurimerkillä siikojen vaellusten selvittämiseksi. Virtaama oli lokakuun puoliväliin asti hyvin alhainen, minkä takia pyyntiä ei aloitettu. Pakkasten seurauksena vesistöt alkoivat jäätyä jo marraskuun alussa. Marraskuun puolivälissä virtaama nousi vuoden huippulukemiin eikä pyynti ollut sen jälkeen enää mahdollista lainkaan. Hankalien sääolojen vuoksi vaellussiian kututarkkailusta 2019 päätettiin luopua.

Vaellussiian luontaisen lisääntymisen onnistumista selvitettiin 17.–18.4. ja 23.–24.4.2019 (taulukot 13 ja 14). Siianpoikasia etsittiin haavimalla ranta-alueita valoverhohaavilla Mustasaaren Voitilassa ja Majomassa. Pyynti keskitettiin pieniin poukamiin, joihin vastakuoriutuneet poikaset voisivat ajautua nopeammasta virrasta. Pyyntiponnistus oli Voitilassa 125 ja Majomassa 54 vetoa/pyyntipäivä. Haavinnan aikana veden lämpötila oli 4,5–7,7 °C.

Taulukko 13. Vaellussiian poikasten haavintapaikkojen koordinaatit.

Paikka	Ranta	Yläraja, KKJ:n yk	Alaraja, KKJ:n yk
Voitila	Oikea	N 7010807 / E 3241691	N 7011211 / E 3241598
Majoma	Oikea	N 7014276 / E 3241755	N 7014512 / E 3241780
Majoma	Vasen	N 7014667 / E 3241620	N 7014865 / E 3241616

Taulukko 14. Vaellussiian poikasten pyyntitiedot vuonna 2019.

Pvm	Paikka	Veden lämpötila	Vetoja	Siikojia, kpl
17.4.	Voitila	4,5	125	0
17.4.	Majoma	4,5	54	0
18.4.	Voitila	4,9	125	0
18.4.	Majoma	4,8	54	0
23.4.	Voitila	7,2	125	0
23.4.	Majoma	6,6	54	0
24.4.	Voitila	7,7	125	0
24.4.	Majoma	7,4	54	0

### 5.1.5 Kalojen elohopeapitoisuus

Vuonna 2019 ahvenia pyydettiin elohopeapitoisuuksien määrittämiseksi Kyrkösjärven, Kalajärven, Pitkämön ja Liikapuron tekoaltaista, Seinäjärvestä ja Kyrönjoen Peuralasta ja Kitinojalta. Tavoitteena oli saada jokaisesta kohteesta 10 ahventa. Tavoitemäärää ei kuitenkaan saatu Kyrönjoen Kitinojalta (taulukko 15). Suomen ympäristökeskuksen ohjeen mukaan näytteiksi pyydyttävien ahventen tuli olla 15–20,5 cm pituisia. Näyteahventen pituudet olivat Liikapurolla 15,0–17,7 cm, Kalajärvellä 17,2–20,4 cm, Kyrkösjärvellä 15,5–20,4 cm, Pitkämöllä 15,0–20,3 cm, Peuralassa 15,2–19,4 cm ja Kitinojalla 17,4–19,9 cm.

Näytekalat pakastettiin pyyntipäivänä. Ennen pakastamista näytteet paketoitiin yksittäin alumiinifolioon. Myöhemmin tapahtunutta näytteenottoa varten kalat sulatettiin. Kaloista leikattiin lihasnäytteet elohopeamääritystä varten, jonka jälkeen näytteet pakastettiin. Kaloista otetut näytteet määritettiin Oulussa Suomen ympäristökeskuksen laboratoriossa, joka on FINAS-akkreditointipalvelun arvioima testauslaboratorio T003. Määritysmenetelmä perustui atomiabsorptiospektrometriaan (poltto, amalgamointi). Menetelmän määrittäysraja oli 0,02 mg/kg ja mittausepävarmuus 20 %.

Taulukko 15. Elohopeanäytekalojen lukumäärä kohteittain vuonna 2019.

Paikka	Lukumäärä, kpl	Pyyntipäivämäärä
Liikapuro	10	17.6.
Kalajärvi	10	18.6.
Kyrkösjärvi	10	26.6.
Pitkämä	10	28.6.
Seinäjärvi	10	27.6.
Kyrönjoki, Peurala	10	8.8.
Kyrönjoki, Kitinoja	4	6.8.

### 5.1.6 Rapu

Koeravustukset toteutetaan Kyrönjoen Kyyränkoscilla ja Seinäjoen Viitalassa, Rengossa ja alaosalla (kuva 21, taulukko 16). Seinäjoen alaosalla pyydetään Kirkkokadun ja Pohjan valtatie (kt 67) välisellä alueella, josta tarkka pyyntipaikka valittiin ensimmäisenä pyyntivuonna 2019. Kyyränkoscilla ravustetaan vuosittain, Viitalassa parillisina vuosina ja Rengossa ja Seinäjoen alaosalla parittomina vuosina. Vuonna 2019 ravustettiin siis Kyyränkoscilla, Rengossa ja Seinäjoen alaosalla. Kyyränkoscilla ja Seinäjoen alaosalla pyynnissä pidetään 25 kertaa kahden peräkkäisen yön ajan. Viitalassa ja Rengossa pidetään 10 kertaa kahden yön ajan. Merrat koetaan päivittäin. Vuonna 2019 koeravustettiin heinäkuun alussa.

Taulukko 16. Ravustuspaikkojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) ja pyyntipäivien tiedot vuonna 2019.

Paikka	Pohjoinen	Itä	Mertoja/yö	Pvm	Vesilämpötila °C
Kyrönjoki, Kyyränkosc	6991930	3275427	25	8.–10.7.	17,0–17,8
Seinäjoki, Viitala	6951754	3294298	10	-	-
Seinäjoki, Renko	6962163	3287048	10	2.–4.7.	17,4–18,8
Seinäjoki, alaosa	6972081	3287129	25	2.–4.7.	17,7–17,8

### 5.1.7 Nahkiainen

Nahkaisen lisääntymisen onnistumista selvitettiin ottamalla sedimentistä näytteitä varrellisella Ekman-noutimella veneestä käsin. Nahkaisen toukat elävät joen pehmeillä pohjilla, ja muodonmuutoksen jälkeen nahkaiset vaeltavat mereen syönnökselle kevättulvien aikana. Sedimentistä otettiin näyte, joka seulottiin. Löydetyt toukat laskettiin ja mitattiin. Toukkia etsittiin linjoilta 0,3–1,0 m syvyydestä 10 cm:n syvyysvälein. Saalis kirjattiin nostoittain ja nostojen määrä kirjattiin jokaiselta linjalta toukkien esiintymistiheyden arvioimiseksi. Linjojen koordinaatit kirjattiin. Toukkakartoituksissa keskityttiin Hiirikosken ja Majornan väliseen alueeseen, josta toukkia on saatu eniten (taulukko 17). Toukkia on löydetty Hiirikosken alapuolelta, Kukonsaaren läheltä, Voitilasta ja Majornasta.

Taulukko 17. Nahkiaistoukille pohjanlaadultaan soveltuvimpien linjojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) ja löydettyjen toukkien lukumäärä.

Paikka	Pohjoinen	Itä	Pohjanlaatu	Toukkien lukumäärä
Hiirikosken alapuoli	6998818	3254102	karike, lieju	1
Hiirikosken alapuoli	6998834	3254085	karike, lieju, savi	0
Hiirikosken alapuoli	6998844	3254068	karike, ieju, savi	0
Hiirikosken alapuoli	6998810	3254119	karike, lieju, hiekka	0
Kukonsaari	7006799	3245337	lieju, karike, savi, järvimalmi	0
Kukonsaari	7006850	3245335	lieju, karike, hiekka	0
Kukonsaari	7006718	3245297	lieju, karike, savi	0
Voitila	7010970	3241553	lieju, karike, savi	0
Voitila	7010938	3241558	lieju, karike, savi	2
Voitila	7010917	3241564	savi, lieju, karike, sora	1
Voitila	7010941	3241628	savi, karike, lieju	1
Majorna	7014597	3241645	savi, lieju, karike	0
Majorna	7014596	3241737	lieju, savi, karike	1

## 5.2 Tulokset ja tarkastelu

### 5.2.1 Sähkökalastus

Vuonna 2019 särki oli kappalemääräisesti runsain laji Koskenkorvan padon alapuolella ja Voitilankoskella (taulukko 18). Muilla koealoilla kappalemääräisesti runsain oli kivenuoliainen. Massamääräisessä saaliissa hauki oli runsain Harjankoskella, Koskenkorvan padon alapuolella, Rajamäenkoskella ja Voitilankoskella (taulukko 19). Massamääräisessä saaliissa ahven oli runsain Perttilänkoskella ja kivenuoliainen Rengossa. Rengosta saatiin kaksi 21–22 cm pituisia taimenta, joiden rasvaevät olivat ehjät. Kyseessä olivat luultavasti keväällä 2017 paikalle vastakuoriutuneina istutetut yksilöt, jotka olivat syksyn 2017 sähkökalastusten aikaan 7 cm pituisia ja syksyllä 2018 12–16 cm pituisia. Lisäksi Harjankoskelta saatiin yksi taimen (26 cm) ja Koskenkorvan padon alapuolelta kolme taimenta (21–26 cm). Säynettä esiintyi Koskenkorvalla, Rajamäenkoskella ja Perttilänkoskella, ja seipiä Voitilankoskella.

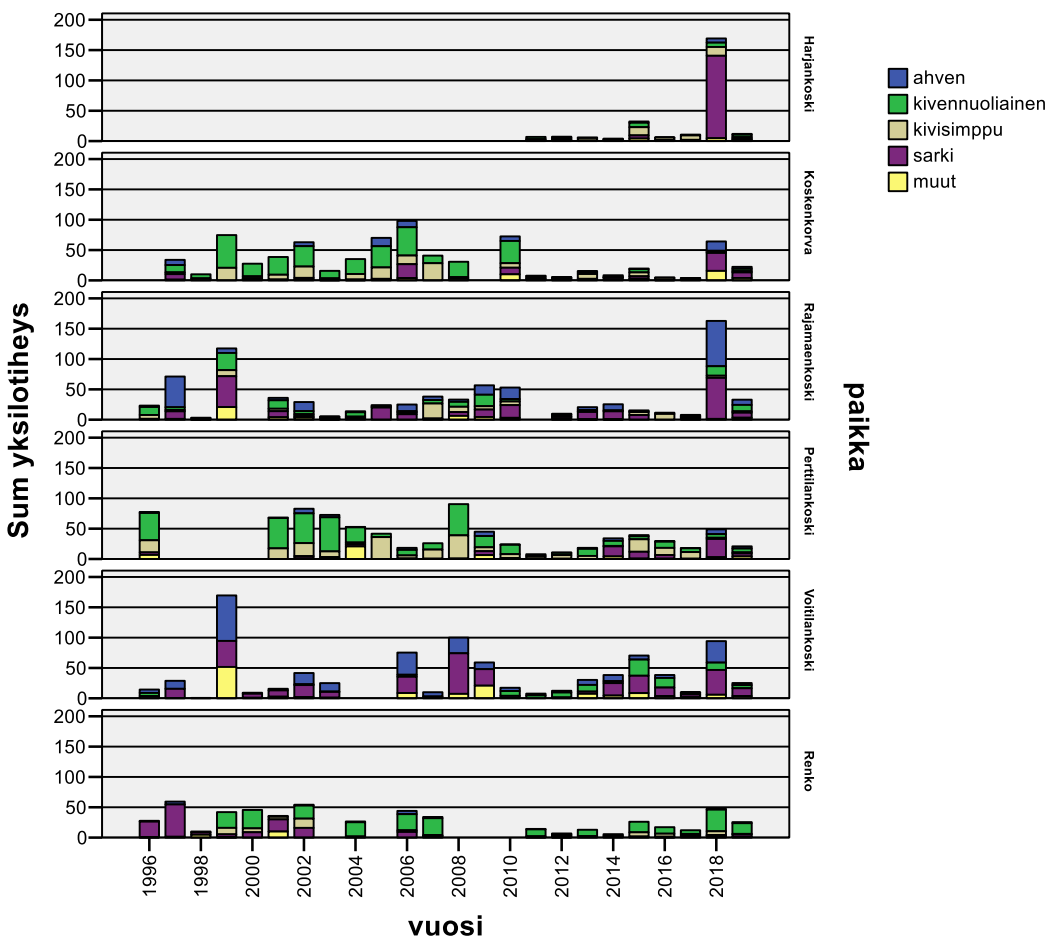
Taulukko 18. Kalojen kappalemääräiset tiheyden vähimmäisarviot (kpl/100 m<sup>2</sup>) koskissa vuonna 2019.

Paikka	Ahven	Hauki	Kiiski	Kivenuoliainen	Kivisimppu	Lahna	Made	Salakka	Seipi	Särki	Säyne	Taimen	Yhteensä
Harjankoski	1,3	0,9		4,0	2,7		1,3			1,3		0,2	11,8
Koskenkorvan padon alapuoli	3,3	0,4	0,2	3,8	2,1	1,3				9,2	1,5	0,6	22,3
Rajamäenkoski	8,7	0,6		10,6	2,2		0,3			8,3	2,2		33,0
Perttilänkoski	3,6	0,6		6,4	1,7			2,2		5,0	1,4		20,8
Voitilankoski	3,4	0,6		5,1			0,3	0,6	2,3	12,9			25,2
Renko (Seinäajoki)	1,7	0,3		17,7	0,6		0,6			4,1		0,6	25,5

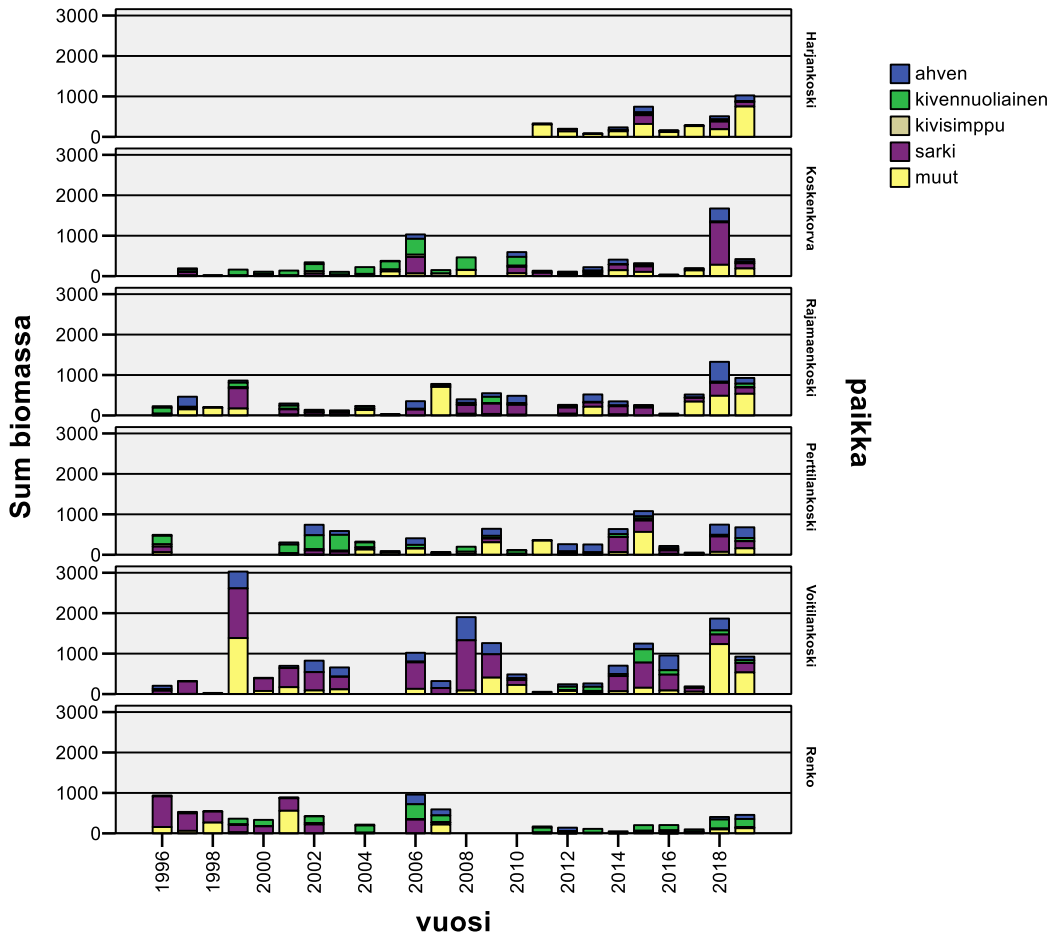
Taulukko 19. Kalojen biomassan vähimmäisarviot (g/100 m<sup>2</sup>) koskissa vuonna 2019. – ei punnittu.

Paikka	Ahven	Hauki	Kiiski	Kivenuoliainen	Kivisimppu	Lahna	Made	Salakka	Seipi	Särki	Säyne	Taimen	Yhteensä
Harjankoski	138	529		18	7		221			113		-	1025
Koskenkorvan padon alapuoli	59	152	1	36	11	5				127	33	-	422
Rajamäenkoski	142	433		85	10		51			155	52		928
Perttilänkoski	265	116		72	7			11		176	33		679
Voitilankoski	91	433		68			7	2	92	232			927
Renko (Seinäjoki)	101	31		206	3		35			19		62	457

Vuonna 2019 sähkökalastuksen kappalemääräiset yksikkösaaliit olivat tavanomaiset, mutta massamääräiset yksikkösaaliit olivat keskimääräistä suuremmat Harjankoskella ja Rajamäenkoskella (kuvat 22 ja 23). Keskimääräistä suuremmat massamääräiset saaliit koostuivat suurelta osin hauesta ja vähäisemmässä määrin myös mateesta. Harjankosken massamääräisestä yksikkösaaliista 2019 hauen osuus oli 52 % ja mateen 22 %, kun Rajamäenkoskella hauen ja mateen yhteenlaskettu osuus oli 52 %. Vuodesta 2018 alkaen koekalastusalat olivat ohjeistuksen (Olin ym. 2014) mukaisesti vähintään 300 m<sup>2</sup> eli suuremmat kuin edellisinä vuosina yleensä, minkä seurauksena koekalojen rajat poikkesivat edeltävistä. Hauen ja mateen massamääräisen saaliin runsastuminen saattoi osin aiheutua siitä, että vuodesta 2018 alkaen koekalastusaloihin on kuulunut hieman aiempaa syvempiä alueita.



Kuva 22. Kalojen kappalemääräiset tiheyden vähimmäisarviot (kpl/100 m<sup>2</sup>) koskissa vuosina 1996–2019.



Kuva 23. Kalojen biomassan vähimmäisarviot (g/100 m<sup>2</sup>) koskissa vuosina 1996–2019.

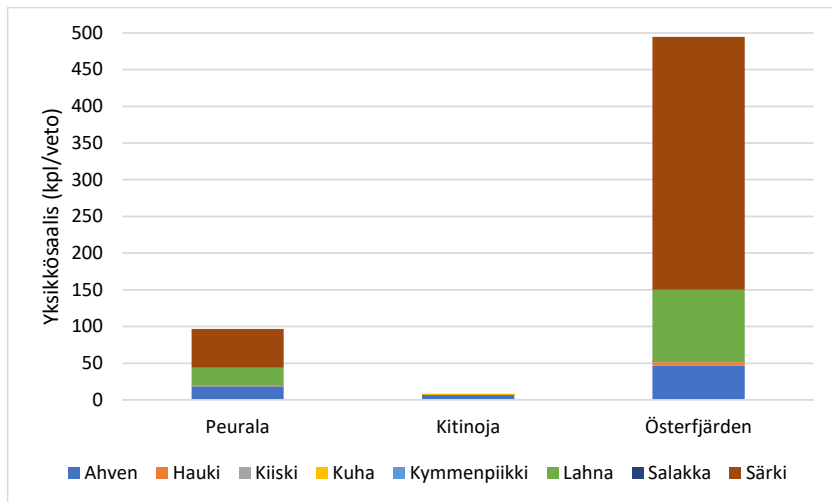
## 5.2.2 Poikasnuottaus

Vuoden 2019 poikasnuottauksissa Österfjärdeniltä tuli saalista monin verroin enemmän kuin Peuralasta tai Kitinojalta (taulukko 20, kuva 24). Särki oli runsain ja lahna toiseksi runsain saalislaji Peuralassa ja Österfjärdenillä. Ahven oli valtalaji Kitinojalla, mutta ahventa tuli silti enemmän Peuralasta ja Österfjärdeniltä. Haukea saatiin eniten Österfjärdeniltä ja kuhaa Kitinojalta. Kitinojan saalis oli pienin 24 vuotisen tarkkailun aikana, kun taas Peuralassa ja Österfjärdenillä yhteis-saaliin määrä oli tavanomainen.

Ahvenen keskipituus oli Peuralassa noin sentin pienempi kuin muualla (taulukko 21). Myös särjen keskipituus oli Peuralassa hieman pienempi kuin Österfjärdenillä, mutta lahnan keskipituudessa ei ollut eroa näiden paikkojen välillä.

Taulukko 20. Kalojen yksikkösaaliit (kpl/veto) Kyrönjoen poikasnuottauksissa vuonna 2019.

Paikka	Ahven	Hauki	Kiiski	Kuha	Kymmenpiikki	Lahna	Salakka	Särki	Yhteensä
Peurala	18,4	0,8	0,2	0,0	0,0	24,6	0,0	52,6	97
Kitinoja	7,1	0,3	0,1	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	8
Österfjärden	46,9	4,5	0,4	0,0	0,8	97,4	0,6	344,1	495



Kuva 24. Kalojen yksikkösaaliit (kpl/veto) Kyrönjoen poikasnuottauksissa vuonna 2019.

Taulukko 21. 1-kesäisten kalojen keskipituudet (mm) ja mitattujen yksilöiden lukumäärä (kpl) Kyrönjoella vuonna 2019.

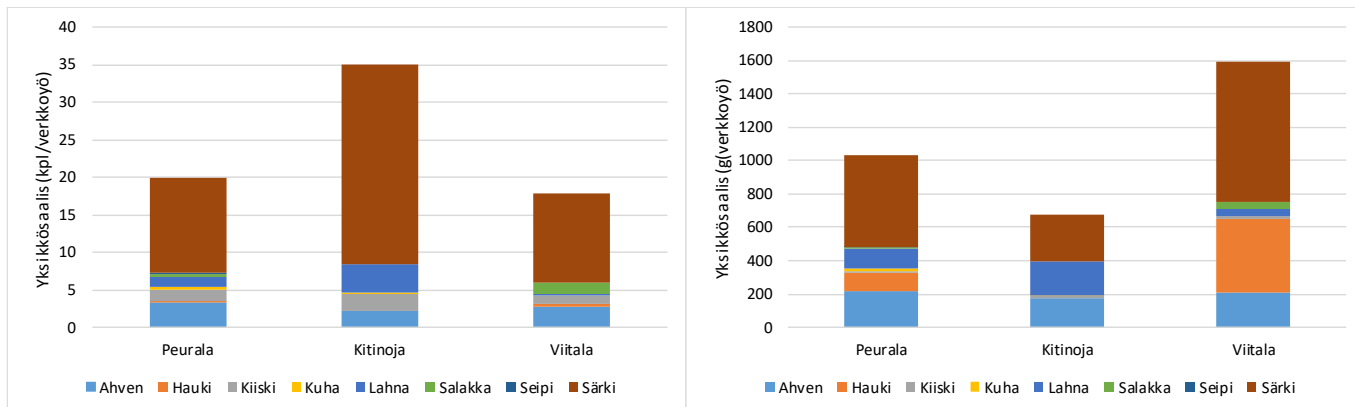
Laji	Pituus (mm)			Lukumäärä (kpl)		
	Peurala	Kitinoja	Österfjärden	Peurala	Kitinoja	Österfjärden
Mittayksikkö	mm	mm	mm	kpl	kpl	kpl
Ahven	29	39	40	115	68	138
Hauki	97	97	102	8	3	45
Kiiski	22	22	39	2	1	4
Kuha	-	34	-	0	3	0
Kymmenpiikki	-	-	21	0	0	5
Lahna	20	26	21	81	1	163
Salakka	-	-	23	0	0	6
Särki	23	-	27	175	0	199

### 5.2.3 Verkkokalastus

Vuoden 2019 Nordic-pyyneissä kappalemääräinen yksikkösaalis oli suurin Kitinojalla, jossa massamääräinen yksikkösaalis oli kuitenkin pienin (kuva 25). Särki oli selvästi runsain laji kaikilla jokipaikoilla sekä luku- että massamääräisesti (taulukko 22). Ahven oli lukumääräisesti toiseksi runsain laji Peuralassa ja Viitalassa, mutta Kitinojalla toiseksi runsain laji oli lahna. Viitalasta saatiin kolme haukea, minkä seurauksena hauen massamääräinen yksikkösaalis oli suuri. Kuhaa esiintyi Peuralassa ja Kitinojalla. Särkikalojen biomassaosuus oli 65 % Peuralassa, 72 % Kitinojalla ja 58 % Viitalassa. Petoahventen (>15 cm) massaosuus oli 12 % Peuralassa, 27 % Kitinojalla ja 12 % Viitalassa.

Kitinojalla särjistä valtaosa oli 7–8 cm pituisia (kuva 27), minkä seurauksena särjellä oli suuri lukumääräinen ja pieni massamääräinen yksikkösaalis. Tuon kokoiset särjet ja Kitinojalla runsaslukuiset 7–9 cm ahvenet olivat ilmeisesti vuonna 2018 kuoriutuneita. Vuonna 2019 kuoriutuneet olivat pyyntijankohtana ilmeisesti niin pienikokoisia, etteivät ne tarttuneet verkkoihin. Kitinojalla pyydettiin Nordic-verkoilla myös vuonna 2018. Tuolloin massamääräinen yksikkösaalis oli lähes kaksinkertainen, mihin vaikutti erityisesti särjen ja ahvenen massa.





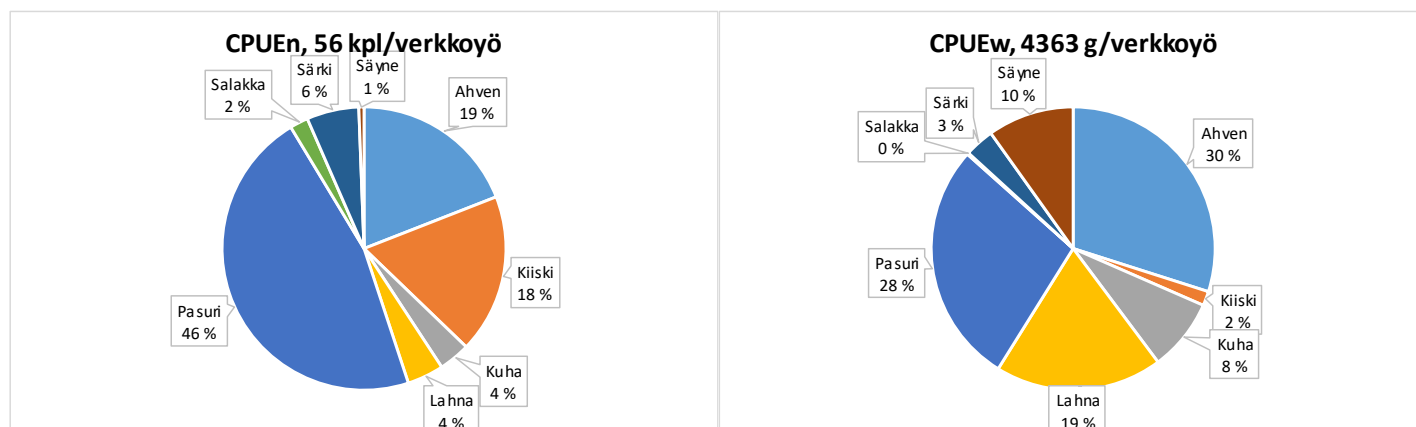
Kuva 25. Yksikkösaaliit Nordic-verkoilla vuonna 2019. Kappalemääräiset yksikkösaaliit ovat vasemmanpuoleisessa graafissa ja massa-määräiset oikeanpuoleisessa.

Taulukko 22. Yksilöiden lukumäärä (kpl), lukumääräosuus (kpl %), massa (g) ja massaosuus (g %) pyyntipaikoittain Nordic-verkkosaa-liissa vuonna 2019.

Laji	Kpl			Kpl %			G			G %		
	Peurala	Kitinoja	Viitala	Peurala	Kitinoja	Viitala	Peurala	Kitinoja	Viitala	Peurala	Kitinoja	Viitala
Ahven	34	21	16	17,1	6,0	15,0	2186	1732	1273	21,2	25,5	13,3
Hauki	1		3	0,5		2,8	1080		2620	10,5		27,3
Kiiski	16	23	7	8,0	6,6	6,5	120	146	95	1,2	2,2	1,0
Kuha	2	2		1,0	0,6		168	31		1,6	0,5	
Lahna	14	39	1	7,0	11,1	0,9	1168	2038	277	11,3	30,0	2,9
Salakka	4		9	2,0		8,4	77		261	0,8		2,7
Seipi	1			0,5			18			0,2		
Särki	127	265	71	63,8	75,7	66,4	5482	2838	5059	53,2	41,8	52,8
<b>Yhteensä</b>	<b>199</b>	<b>350</b>	<b>107</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>10299</b>	<b>6785</b>	<b>9585</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Kyrönjoen edustalla Österfjärdenillä Coastal-verkot pysyivät lukumääräisesti eniten pasuria (kuva 26, taulukko 23). Massamääräisessä saaliissa ahventa oli hieman enemmän kuin pasuria ja kolmanneksi runsain laji oli lahna. Särkikalojen biomassaosuus oli 60 %. Suuri osa saaliista oli pienikokoista, sillä runsain pituusluokka pasurilla oli 7 cm ja ahvenella 9 cm (kuva 28). Tuon kokoiset kalat olivat todennäköisesti vuonna 2018 kuoriutuneita. Toisaalta saaliissa oli myös hyvin kookkaita 700-800 g ahvenia. Suurin kuha painoi vajaan yhden kilogramman ja suurin säyne 1,4 kg.

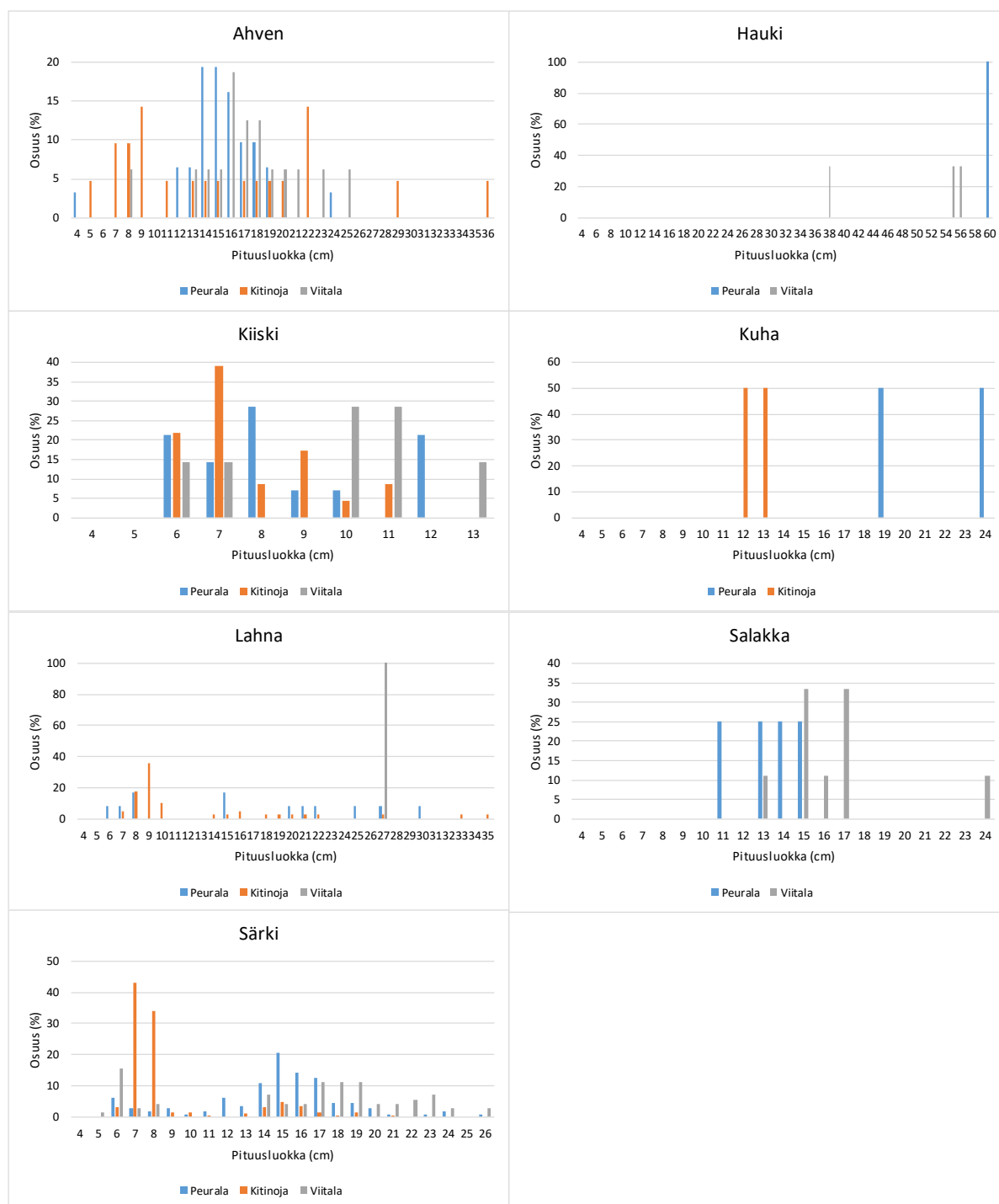
Österfjärdenillä ei ole aiemmin pyydetty Coastal-verkoilla, mutta Vassorinlahdella lähempänä Kyrönjokea pyydettiin vuonna 2014 (Sundell & Hynynen 2015). Lukumääräinen yksikkösaalis oli tuolloin (115 kpl/verkkoyö) noin kaksinkertainen vuoteen 2019 nähden. Vuonna 2014 Vassorinlahdelta saatiin särkeä (320 kpl, 6838 g) moninkertaisesti enemmän kuin vuonna 2019 Österfjärdeniltä.



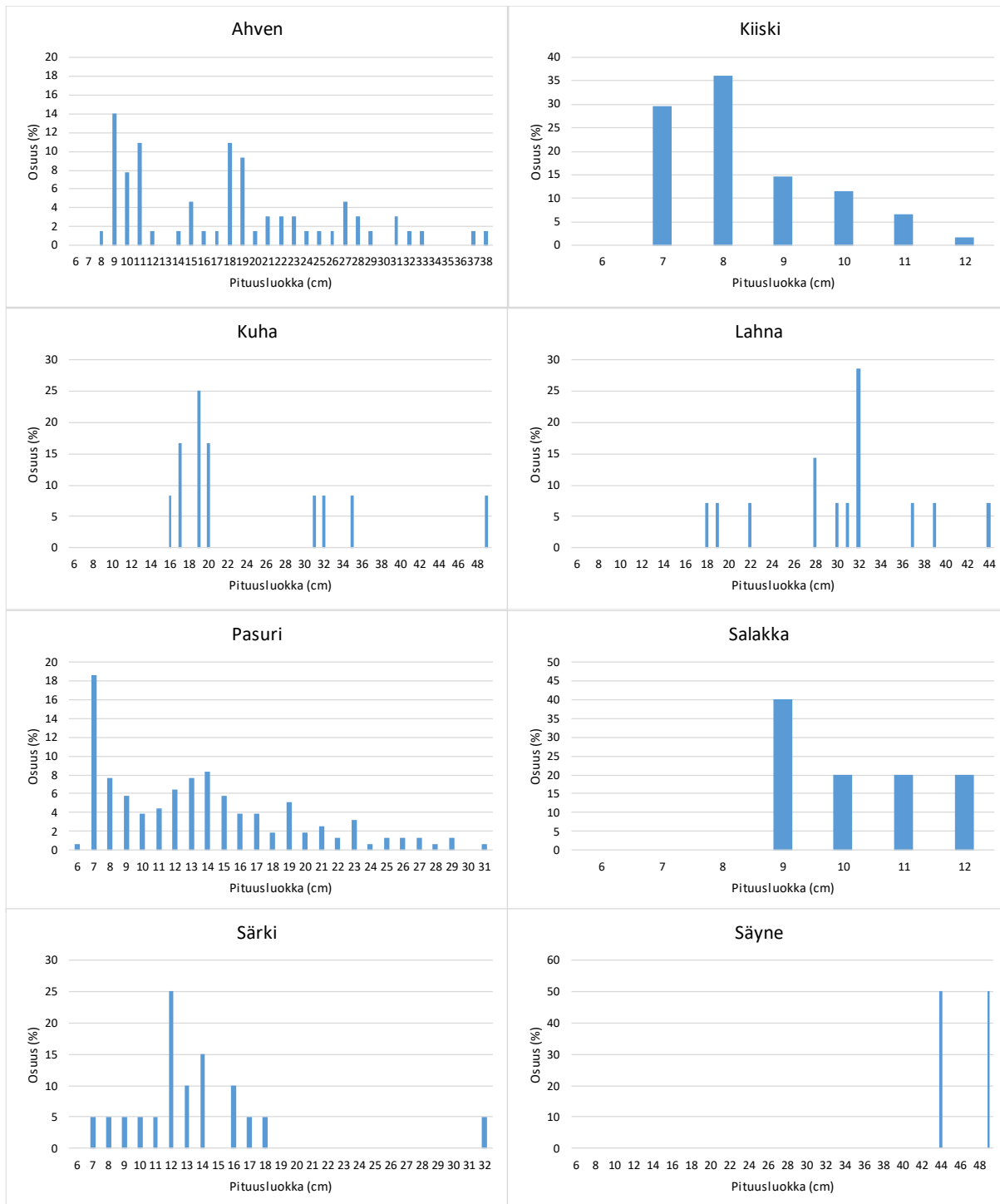
Kuva 26. Lajiosuudet yksikkösaaliissa Österfjärdenin Coastal-verkoissa vuonna 2019.

Taulukko 23. Coastal-verkkosaaliit Österjärdeniltä vuonna 2019.

Laji	Lukumäärä, kpl	Lukumäärä, %	Massa, g	Massa, %
Ahven	64	19,1	7833	29,9
Kiiski	61	18,2	429	1,6
Kuha	12	3,6	2157	8,2
Lahna	14	4,2	4988	19,1
Pasuri	156	46,4	7264	27,8
Salakka	7	2,1	50	0,2
Särki	20	6,0	878	3,4
Säyne	2	0,6	2578	9,9
<b>Yhteensä</b>	<b>336</b>	<b>100</b>	<b>26177</b>	<b>100</b>



Kuva 27. Kalojen pituusjakaumat Nordic-koeverkkosaaliissa vuonna 2019.



Kuva 28. Kalojen pituusjakaumat Coastal-koeverkkoosaaliissa Österfjärdeniltä vuonna 2019.

## 5.2.4 Vaellussiika

Hankalien sääolojen vuoksi vaellussiian kututarkkailusta 2019 päätettiin luopua. Kevään 2019 haavinnoissa ei löydetty yhtään siianpoikasta. Siianpoikasia on löydetty Kyrönjoen alaosalta vuosina 2012, 2014 ja 2016 (Tolonen ym. 2018, Verneranta 2015).

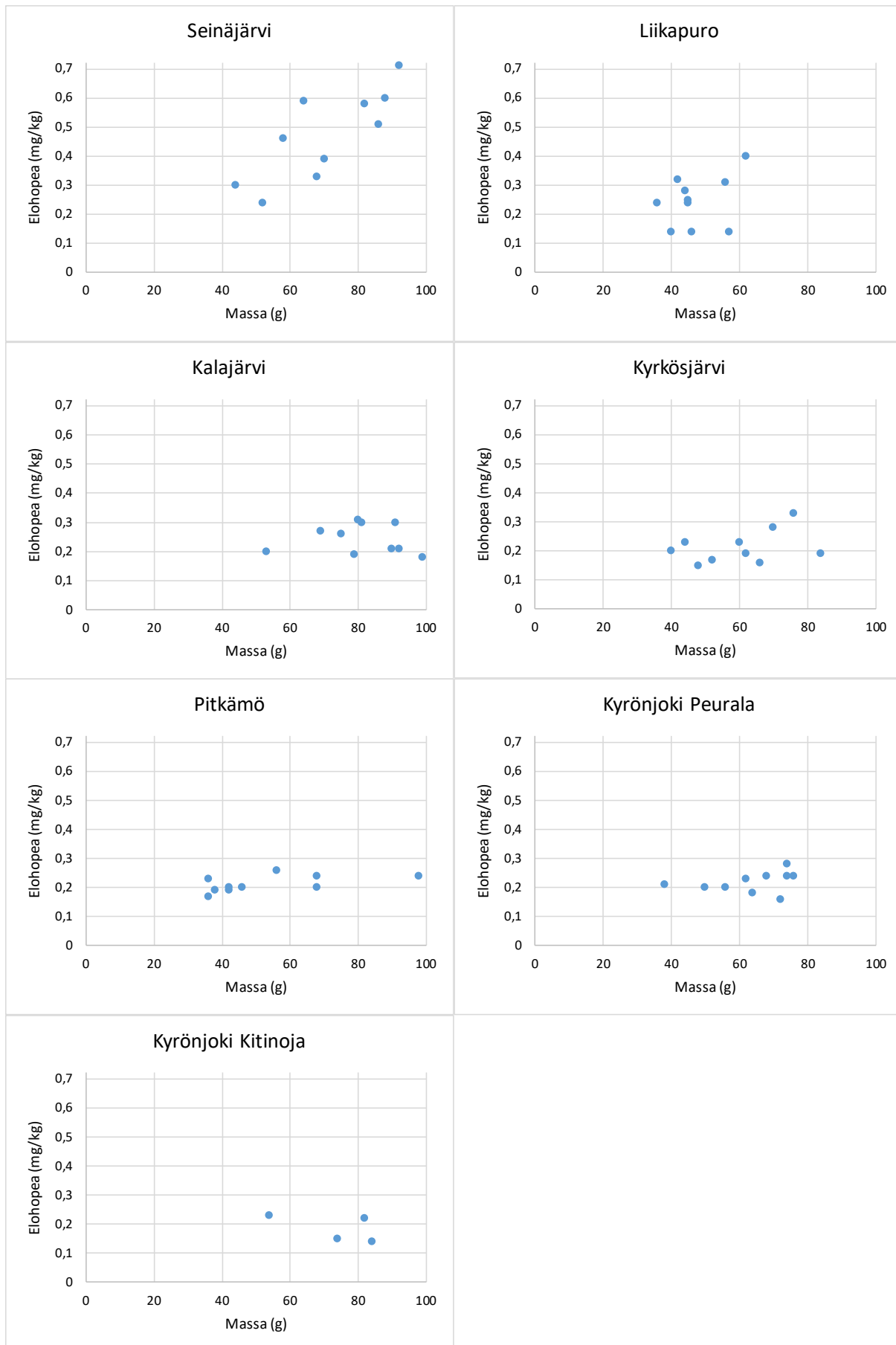
## 5.2.5 Kalojen elohopeapitoisuus

Ahvenen keskimääräinen elohopeapitoisuus oli selvästi suurin Seinäjärvellä (taulukko 24, kuva 29). Puolella Seinäjärven näytekaloista elohopeapitoisuus oli vähintään 0,5 mg/kg ja suurin pitoisuus oli 0,71 mg/kg. EU:n komission asetuksen (1881/2006) mukaan elintarvikkeena käytettävän ahvenen elohopeapitoisuus ei saa ylittää 0,5 milligrammaa kilossa. Luonnonkaloissa esiintyvän elohopean vuoksi Ruokavirasto suosittelee, että sisävesialueiden kalaa päivittäin syövät vähentäisivät hauen, isokokoisen ahvenen, kuhan ja mateen käyttöä (Ruokavirasto 2020).

Ahvenen elohopeapitoisuutta käytetään vesien tilan luokittelussa. Yhdeksi vesienhoidon tavoitteeksi on asetettu pääseminen hyvään kemialliseen tilaan. Tavoitteeseen pääsyn edellytyksenä on muun muassa se, ettei 15–20,5 cm pituisten ahventen elohopeapitoisuuden keskiarvo runsashumuksisissa järvissä ja turvemaiden joissa ylitä arvoa 0,25 mg/kg. Hyvän kemiallisen tilan raja-arvo ylittyi Seinäjärvessä selvästi, mutta alittui kaikissa muissa tutkituissa kohteissa. Tosin Liikapuron tekojärvessä raja-arvo alittui hyvin niukasti, sillä ahventen elohopeapitoisuuden keskiarvo oli 0,25 mg/kg. Vuonna 2016 otetuissa näytteissä hyvän kemiallisen tilan raja-arvo ylittyi Liikapuron, Kyrkösjärven ja Pitkämön tekojärvissä (Tolonen ja Koivisto 2019). Osa vuosien välisistä eroista selittyy elohopean määrittymenetelmien eroilla. Vuoden 2019 näytteistä määritetyt tulokset ovat tarkempia kuin vuoden 2016 tulokset, sillä menetelmän määrittäjäraja ja mittausepävarmuus olivat pienempiä. Seinäjärven ahventen (15–20,5 cm) elohopeapitoisuudesta ei ole tietoa 2010-luvulta, mutta sitä aiemmin se on ollut suurehko (1982–83 keskiarvo 0,37 mg/kg N=5, 2001 0,27 mg/kg N=8, Kerty-rekisteri). Seinäjärven kalojen elohopea on ilmeisesti peräisin valuma-alueelta, josta sitä vapautuu muun muassa metsä- ja suo-ojitusten sekä avohakkuualueiden maapohjan rikkomisen seurauksena.

Taulukko 24. Kyrönjoen vesistöalueelta vuonna 2019 pyydettyjen 15–20,5 cm pituisten ahventen elohopeapitoisuuksien (mg/kg) keskiarvot ja vaihteluvälit.

Paikka	Keskiarvo	Pienin	Suurin	Yksilöitä
Kalajärvi	0,24	0,18	0,31	10
Kyrkösjärvi	0,21	0,15	0,33	10
Kyrönjoki Kitinoja	0,19	0,14	0,23	4
Kyrönjoki Peurala	0,22	0,16	0,28	10
Liikapuro	0,25	0,14	0,4	10
Pitkämö	0,21	0,17	0,26	10
Seinäjärvi	0,47	0,24	0,71	10



Kuva 29. Kyrönjoen vesistöalueelta vuonna 2019 pyydettyjen ahventen elohopeapitoisuudet ja massat.

## 5.2.6 Rapu

Koeravustuksissa ei saatu saaliiksi yhtään rapua. Vuonna 1999 Kyrönjoen ravuilla todettiin rapuruttoa, ja tämän jälkeen rapujen määrä romahti. Ennen rapuruttoa yksikkösaaliit olivat alle 1 kpl/merta/yö, joten parhailla paikoilla rapukanta oli harva Tulosen ym. (1998) luokittelun perusteella. Vuoden 1999 jälkeen yksikkösaalis on ollut kaikilla Kyrönjoen pyyntipaikoilla alle 0,1 kpl/merta/yö, joten rapukanta on ollut erittäin harva. Koeravustuksissa Kyrönjoelta on saatu 2010-luvulla yhteensä vain neljä rapua.

Seinäjoen alaosalla on havaittu täplärapua vuonna 2017, minkä vuoksi Etelä-Pohjanmaan kalatalouskeskus koeravusti alueella vuonna 2018 (Paloniemi 2018). Koeravustukset tehtiin Kruutikosken ja valtatie 18 välisellä 7 km pituisella jokiosuudella. Pyyntipaikkoja oli 28 kpl pyyntiponnistuksen oltua 340 mertayötä. Vuoden 2018 pyynneissä Mallaskosken ja kantatie 67 väliseltä 2,5 km pituiselta osuudelta poistettiin 40 täplärapua ja lisäksi saatiin yksi jokirapu Sahanlammen yläpuolelta. Vuoden 2019 velvoitetarkkailussa Seinäjoen alaosan yhdeltä pyyntipaikalta ei saatu rapuja, kun pyyntiponnistus oli 50 mertayötä. Nollasaalis viittaisi siihen, että täplärapuesiintymä on heikentynyt edellisvuodesta. Vieraslajina Suomeen tuotu täplärapu kantaa ja levittää rapuruttoa, joka on tuhonnut kotimaisia jokirapukantoja ja estää niiden elpymisen. Täplärapuistutukset ovat kiellettyjä Etelä-Pohjanmaalla. Seinäjoen alaosan täplärapuesiintymä on tarkoituksenmukaista hävittää.

## 5.2.7 Nahkiainen

Nahkiaisien toukkia löydettiin Hiirikosken alapuolelta yksi, Voitilasta neljä ja Majornasta yksi, mutta Kukonsaaren lähistöllä jäätettiin saaliitta. Toukat löydettiin 0,4–0,8 cm syvyydestä. Joenpohjaa tutkittiin kaikkiaan noin kolmen neliömetrin verran, ja nahkiaistoukkien esiintymistiheys tutkituilla alueilla oli yhteensä 2,0 kpl/m<sup>2</sup>. Voitilassa toukkia oli 4,3 kpl/m<sup>2</sup>. Kyrönjoen nahkiaistoukkatiheys oli melko alhainen, sillä esimerkiksi Lestijoella keskimääräinen tiheys oli 7,6, Tiukanjoella 16,3 ja Lapväärtin-Isojoella 10,2 kpl/m<sup>2</sup> (Mäenpää 2002).

Vuonna 2019 pyydettyjen toukkien pituudet olivat 35, 62, 64, 70, 94 ja 115 mm. Pituusjakaumasta päätellen toukat olivat 3–4 eri vuosiluokasta. Kolin (1998) mukaan toukka-aika Perämeren joissa on keskimäärin viisi kesää ja toukat ovat toisen kesänsä puolivälissä 45–50 mm:n, kolmannen 80 mm:n ja neljännen noin 100 mm:n pituisia. Alle nelisentinen toukka oli luultavasti kuoriutunut vuonna 2018. Eri-ikäisten nahkiaistoukkien esiintyminen osoittaa, että Kyrönjoen vedenlaatu on ollut sen alaosallakin riittävää toukkien selviytymiseksi.

## 6 Yhteenveto

Loppuvuodesta 2019 Kyrönjoen pH-tilanne oli pahin vuosikausiin, sillä vesi on ollut yhtä hapanta viimeksi vuonna 2010 tai 2011. Alimmillaan pH-arvo oli 4,9 Skatilassa vuoden suurimman virtaamahipun jälkeen marraskuun lopussa. Ankara happamuusjakso (pH<5,5) kesti ilmeisesti koko loppuvuoden. Pengerryspumppaamojen kautta Kyrönjokeen johdetut kiviainesvedet olivat erittäin happamia ainakin ajoittain. Malkakosken padon yläpuolisen suvanto-osuuden pohjalla oli paikoin lähes hapetonta poikkeuksellisesti ja ravinnepitoisuudet olivat hyvin suuria. Tekojärvissä pohjan läheistä hapen puutetta esiintyi kevättalvella 2019 Liikapurossa, mutta kaikkein vähiten happea oli Pitkämön syvänteessä loppukesällä. Ravinnepitoisuudet olivat selvästi suurimmat Pitkämön tekojärvessä, minkä seurauksena leviä oli runsaasti ja vesi sameaa.

Vuoden 2019 poikasnuottasaalis oli poikkeuksellisen pieni Kitinojalla. Vuonna 2019 sähkökalastuksen kappalemääräiset yksikkösaaliit olivat tavanomaiset, mutta massamääräiset yksikkösaaliit olivat keskimääräistä suuremmat Harjankoskella ja Rajamäenkoskella osin haukisaaliiden vuoksi. Vuonna 2019 koekalastettiin Coastal-verkoilla Österfjärdenillä ja Nordic-verkoilla Peuralassa, Kitinojalla ja Seinäjoen Viitalassa. Österfjärdenillä verkoissa oli lukumääräisesti eniten pasuria ja massamääräisesti eniten ahventa. Särki oli selvästi runsain laji kaikilla jokipaikoilla sekä luku- että massamääräisesti. Vaellussiian kutunousun tarkkailusta luovuttiin syksyn äärevien virtaama- ja sääolojen takia. Nahkiaistoukkien esiintyminen Mustasaaren Voitulassa ja Majornassa osoittaa, että Kyrönjoen vedenlaatu on ollut sen alaosallakin riittävää toukkien selviytymiseksi. Vuonna 2019 pyydettyjen ahventen elohopeapitoisuuden perusteella hyvän kemiallisen tilan tavoitetasoa ( $\leq 0,25$  mg/kg) ei saavutettu Seinäjärvellä, ja Liikapuron tekojärvessä se saavutettiin niukasti.

# Lähteet

- Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. (toim.) 2019: Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmalla kaudella. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/306745>.
- Asp, T. 2009: Automaattisen vedenlaadun seurantajärjestelmän luotettavuus ja toimivuus Kyrönjoella. Pro gradu –tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Geologian tutkimuskeskus 2013: GTK:lta saatu tieto.
- Hudd, R., Kjellman, J. ja Leskelä, A. 1997: Kyrönjoen suiston poikastuotanto ja kalakannat. Suomen ympäristö 83.
- Koivisto, A.-M. (toim.), Mäensivu, M., Raitalampi, E., Teppo, A. ja Westberg, V. 2016: Kyrönjoen vesistöalueen vesienhoidon toimenpideohjelma 2016–2021. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 37/2016. <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/124447/Raportteja%2037%202016.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- Koli, L. 1998: Suomen kalat. 2. painos. WSOY, Porvoo. 357 s.
- Korhonen, J. ja Haavanlammi, E. (toim.) 2012: Hydrologinen vuosikirja 2006–2010. Suomen ympäristö 8/2012. 234 s.
- Lax, H.-G., Julkunen, M., Koivusaari, J., Koskenniemi, E., Latvala, J., Rautio, L.M. ja Teppo, A. 1998: Kyrönjoen tila ja vesistöiden tarkkailu vuosina 1986–1995. Suomen ympäristö, no. 252. s. 141.
- Mäenpää, E. 2002: Nahkiaisen toukkien elinalueiden kartoitukset ja tiheydet eräissä Länsi-Suomen joissa. Länsi-Suomen ympäristökeskus, Kokkola. Alueelliset ympäristöjulkaisut 265. 48 s.
- Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. ja Sairanen, S. 2014: Ohjeet standardin mukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 22 s. <http://www.rkti.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tyoraportit/koekalastusohjeet.pdf>.
- Paloniemi, M. 2018: Seinäjoen alaosan koeravustus 2018. Esitelmä Kyrönjoen neuvottelukunnan kokouksessa 25.9.2018. Etelä-Pohjanmaan kalatalouskeskus ry.
- Ruokavirasto 8.9.2020 (päivitetty): Turvallisen käytön ohjeet – kala. <https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikkeiden-turvallisen-kayton-ohjeet/turvallisen-kayton-ohjeet/kala/>. [Viitattu 29.9.2020].
- Sundell, P. & Hynynen, J. 2015: Kyrönjoen kalataloudellinen yhteistarkkailu. Koekalastukset ja pohjaeläintutkimukset vuonna 2014. Nab Labs Oy. Tutkimusraportti 224/2015.
- Suomen ympäristökeskus 2.4.2020 (päivitetty): Paikkatietoanalyysien tuloksia. [http://www.syke.fi/FI-Avoim\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Paikkatietoanalyysien\\_tuloksia\(37720\)](http://www.syke.fi/FI-Avoim_tieto/Paikkatietoaineistot/Paikkatietoanalyysien_tuloksia(37720)). [Viitattu 11.11.2020].
- Tolonen, M., Koivisto, A.-M., Huovinen, T., Teppo, A., Majuri, P. & Honka, M. 2018: Kyrönjoen vesistötyöt: Yhteenveto vuosien 1996–2017 velvoitetarkkailutuloksista. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 33/2018. [http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/158617/Raportteja\\_33\\_%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/158617/Raportteja_33_%202018.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Tolonen, M. & Koivisto, A.-M. 2019: Kyrönjoen vesistötyöt: Velvoitetarkkailu vuonna 2018. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 3/2019. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-759-1>
- Tolonen, M. & Latvala, J. 2018: Kyrönjoen vesistöiden velvoitetarkkailusuunnitelma vuodesta 2018 alkaen. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman, K., Savolainen, R. ja Mannonen, A. 1998: Rapuvedet tuottaviksi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, 152 s.
- Veneranta, L. 2015: [Sähköposti 9.7.2015. Luonnonvarakeskuksen tutkija Lari Venerannalta saatu tieto kevään 2014 siianpoikaskartoitusten tuloksista Kyrönjoen alaosalta.]
- Österholm, P. ja Åström, M. 2004. Quantification of current and future leaching of sulfur and metals from Boreal acid sulfate soils, western Finland. Australian Journal of Soil Research 42: 547-551.



# Liitteet

## Liite 1. Kyrönjoen vesistöiden tarkkailuun käytettyjen vesinäytteenottopaikkojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) ja id-numerot.

Hertta-paikka -sarakkeen samassa solussa olevien paikkojen tulokset on yhdistetty.

Hertta-paikka	YK-Pohjoinen	YK-ltä	Paikan id-numero
Seinänsuun pumppaamo	6974664	3281313	4458
Tieksin pumppaamo	6974809	3281289	55298
Munakka pumppaamo	6978759	3284659	64038
Halkosaaren pumppuamo	6980898	3286251	5775
Iskala	6981766	3287218	54487
Pajuluoman pumppaamo	6974038	3287323	4559
Kuljunkoski	6934290	3304053	4513
Kiikun pato	6979696	3286044	4411
Kiikun automaatt.mitt.as	6979687	3286024	56011
Kyrönjoki Nikkola	6969244	3274990	4451
Nikkolan automaatt.asema	6969313	3275013	56330
Malkakosken silta	6988673	3287715	57035
Malkakosken aut.mitt.as.	6989052	3287726	62265
Hanhikoski (1996–2013)	6991298	3282760	4421
Hanhikoski autom.mitt.as (1997–2009)	6991420	3283023	55516
Ylistaro vt 16	6990041	3272575	4418
Hiirikoski	6998725	3254597	56465
Skatila vp 9600	7009133	3241873	4381
Skatila autom.mittausas.	7009135	3241853	55517
Tottesund	7023965	3250120	5634
Kyrönj.Saarakkala jv.ylä	6970053	3275458	54887
Munakan rautatiesilta	6977841	3283935	4407
Malkakosken silta	6988673	3287715	57035
Pitkämön allas syv. P6	6950439	3264437	4619
Seinäjärvi syväne 2	6923801	3313339	51410
Liikapuron allas	6924159	3297441	4509
Kalajärvi syväne	6945747	3301440	4867
Kyrkösjärvi syväne	6965615	3286650	4534

# KUVAILEHTI

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 43/2020				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Mika Tolonen		Julkaisuaika Joulukuu 2020		
		Kustantaja   Julkaisija Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja   toimeksiantaja		
Julkaisun nimi <b>Kyrönjoen vesistötyöt</b> Velvoitetarkkailu vuonna 2019				
Tiivistelmä Kyrönjoen yläosan tulvasuojeluhankkeen eri osille on useita lupapäätöksiä, joissa luvanhaltijana on valtio. Lupapäätöksissä on n velvoite tarkkailla Kyrönjokeen johdettavien kuivatusvesien määrää ja laatua sekä rakentamisen ja pengerryspumppaamojen käytön vaikutusta Kyrönjoen tilaan. Lisäksi on tarkkailtava mm. vaikutuksia Kyrönjoen ja sen alapuolisen merialueen kala-, rapu- ja nahkiaiskantoihin ja kalastukseen sekä kalannousuun Malkakoskessa. Tämä on vuosiraportti vuoden 2019 tarkkailutuloksista.  Loppuvuodesta 2019 Kyrönjoen pH-tilanne oli pahin vuosikausiin, sillä vesi on ollut yhtä hapanta viimeksi vuonna 2010 tai 2011. Alimmillään pH-arvo oli 4,9 Skatilassa vuoden suurimman virtaamahuipun jälkeen marraskuun lopussa. Ankara happamuusjakso (pH<5,5) kesti ilmeisesti koko loppuvuoden. Pengerryspumppaamojen kautta Kyrönjokeen johdetut kuivatusvedet olivat erittäin happamia ainakin ajoittain. Malkakosken padon yläpuolisen suvanto-osuuden pohjalla oli paikoin lähes hapetonta poikkeuksellisesti ja ravinnepitoisuudet olivat hyvin suuria. Tekojärvissä pohjan läheistä hapen puutetta esiintyi kevättalvella 2019 Liikapurossa, mutta kaikkien vähiten happea oli Pitkämön syvänteessä loppukesällä. Ravinnepitoisuudet olivat selvästi suurimmat Pitkämön tekojärvessä, minkä seurauksena leviä oli runsaasti ja vesi sameaa.  Vuoden 2019 poikasnottasaalis oli poikkeuksellisen pieni Kitinojalla. Vuonna 2019 sähkökalastuksen kappalemääräiset yksikkösaaliit olivat tavanomaiset, mutta massamääräiset yksikkösaaliit olivat keskimääräistä suuremmat Harjankoskella ja Rajamäenkoskella osin haukisaaliiden vuoksi. Vuonna 2019 koekalastettiin Coastal-verkoilla Österfjärdenillä ja Nordic-verkoilla Peuralassa, Kitinojalla ja Seinäjoen Viitalassa. Österfjärdenillä verkoissa oli lukumääräisesti eniten pasuria ja massamääräisesti eniten ahventa. Särki oli selvästi runsain laji kaikilla jokipaikoilla sekä luku- että massamääräisesti. Vaellussiian kutunousun tarkkailusta luovuttiin syksyn äärevien virtaama- ja sääolojen takia. Nahkiaistoukkien esiintyminen Mustasaaren Voitiassa ja Majornassa osoittaa, että Kyrönjoen vedenlaatu on ollut sen alaosalakin riittävää toukkien selviytymiseksi. Vuonna 2019 pyydettyjen ahventen elohopeapitoisuuden perusteella hyvän kemiallisen tilan tavoitetasoa ( $\leq 0,25$ mg/kg) ei saavutettu Seinäjärvellä, ja Liikapuron tekojärvessä se saavutettiin niukasti.				
Asiasanat (YSA:n mukaan) Kyrönjoki, velvoitetarkkailu, vesistöjärjestelyt, vedenlaatu, kalasto, elohopea, ravut, nahkiainen				
ISBN (painettu)	ISBN (PDF) 978-952-314-889-5	ISSN-L	ISSN (painettu)	ISSN (verkkajulkaisu) 2242-2854
www www.doria.fi/ely-keskus	URN URN:ISBN:978-952-314-889-5	Kieli suomi	Sivumäärä 52	
Julkaisun myynti/jakaja				
Kustannuspaikka ja aika Vaasa, 2.12.2020			Painotalo	

# PRESENTATIONSBLAD

Publikationens serie och nummer Rapporter 43/2020				
Ansvarsområde Miljö och naturresurser				
Författare Mika Tolonen		Publiceringsdatum December 2020		
		Utgivare   Förläggare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten		
		Projektets finansiär   uppdragsgivare		
Publikationens titel <b>Kyrönjoen vesistötyöt (Vattendragsarbetet i Kyro älv)</b> Velvotetarkkailu vuonna 2019 (Obligatorisk kontroll år 2019)				
Sammandrag Det finns flera tillståndsbeslut för de olika delarna av översvämningsskyddsprojektet i Kyro älvs övre lopp, i vilka staten är tillståndsinnehavare. I tillståndsbesluten finns en förpliktelse att kontrollera mängden dräneringsvatten som leds ut i Kyro älv, vattnets kvalitet samt hur byggande och pumpverksdrift påverkar Kyro älvs status. Dessutom ska bl.a. konsekvenserna för bestånden av fisk, kräftor och nejonögon i Kyro älv och i havsområdet nedanför, fiskeriet och fiskvandringen i Malkakoski kontrolleras. I denna årsrapport redögs för kontrollresultaten år 2019.  I slutet av år 2019 var pH-läget i Kyro älv det värsta på årtionden, eftersom vattnet senast har varit så surt år 2010 eller 2011. pH-värdet var som lägst 4,9 i Skatila efter årets största vattenföringstopp i slutet av november. Den svåra försurningsperioden (pH<5,5) pågick uppenbarligen resten av året. Dräneringsvattnet som leddes via invallningsområdenas pumpverk ut i Kyro älv var åtminstone tidvis mycket surt. Botten av lugnvattnet ovanför Malkakoski damm var ställvis nästan exceptionellt syrefritt och närsaltshalterna var mycket höga. I de konstgjorda sjöarna förekom bottennära syrebrist på vårvintern 2019 i Liikapuro, men allra minst syre förekom i djuphöljan i Pitkämä i slutet av sommaren. Närsaltshalterna var uppenbart högst i Pitkämä konstgjorda sjö, och som en följd av detta förekom rikligt med alger och vattnet var grumligt.  År 2019 var yngelnotfångsten i Kitinoja exceptionellt liten. År 2019 låg de styckevisa enhetsfångsterna i elfisken på vanlig nivå, men enhetsfångsterna räknat i massa var genomsnittligt större i Harjankoski och Rajamäenkoski delvis på grund av gäddfångsterna. År 2019 provfiskades med Coastal-nät i Österfjärden och med Nordic-nät i Peurala, Kitinoja och Viitala i Seinäjoki. I Österfjärden fanns till antalet fler björknor och mest abborre räknat i massa. Mörten var uppenbart den rikligaste arten i alla åavsnitt både i antal och i massa mäta. Kontroll av vandringsvikens lekvandring slopades på grund av de exceptionella vattenförings- och väderleksförhållandena under hösten. Förekomsten av nejonögslarver i Voitby och Majorna i Korsholm visar att vattenkvaliteten i Kyro älv har varit tillräcklig även i det nedre loppet för att larverna ska överleva. På basis av kvicksilverhalten i abborre som infångats år 2019 har målnivån för den kemiska statusen ( $\leq 0,25$ mg/kg) inte uppnåtts i Seinäjärvi och i Liikapuro konstgjorda sjö uppnåddes målet knappt.				
Nyckelord (enligt Allärs) Kyro älv, obligatorisk kontroll, vattendragsreglering, vattenkvalitet, fiskfauna, kvicksilver, kräftor, nejonöga				
ISBN (tryckt)	ISBN (PDF) 978-952-314-889-5	ISSN-L	ISSN (tryckt)	ISSN (webbpublikation) 2242-2854
WWW www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-889-5		Språk finska
Sidantal 52				
Beställningar				
Förläggningsort och datum Vasa, 2.12.2020			Tryckeri	

**RAPORTTEJA 43 | 2020  
KYRÖNJOEN VESISTÖTYÖT  
VELVOITETARKKAILU VUONNA 2019**

**Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus**

**ISBN 978-952-314-889-5 (PDF)**

**ISSN-L 2242-2846**

**ISSN 2242-2854 (verkkójulkaisu)**

**URN:ISBN:978-952-314-889-5**

**[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus) | [www.ely-keskus.fi](http://www.ely-keskus.fi)**