



Kyrönjoen vesistötyöt

Velvoitetarkkailu vuonna 2018

MIKA TOLONEN | ANNA-MARIA KOIVISTO



Kyrönjoen vesistötyöt

Velvoitetarkkailu vuonna 2018

MIKA TOLONEN
ANNA-MARIA KOIVISTO

RAPORTTEJA 3 | 2019
Kyrönjoen vesistötyöt
Velvoitetarkkailu vuonna 2018

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

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

ISBN 978-952-314-759-1 (PDF)

ISSN 2242-2846

ISSN 2242-2854 (verkkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-759-1

www.doria.fi/ely-keskus

Sisältö

1 Johdanto	2
2 Kyrönjoki ja sen valuma-alue	4
3 Säätila	7
3.1 Sadanta	7
3.2 Virtaama	7
4 Vedenlaatu	8
4.1 Aineisto ja menetelmät	8
4.1.1 Pengerryspumppaamot	8
4.1.2 Automaattiasemat	8
4.1.3 Kyrönjoki	8
4.1.4 Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto	9
4.1.5 Tekojärvet ja Seinäjärvi	10
4.1.6 Vesinäytteenoton ja –määritysten laatu	11
4.2 Tulokset ja tarkastelu	11
4.2.1 Pengerryspumppaamot	11
4.2.2 Automaattiasemat	20
4.2.3 Kyrönjoki	21
4.2.4 Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto	28
4.2.5 Tekojärvet ja Seinäjärvi	29
5 Kalat, ravut ja nahkiaiset	31
5.1 Aineisto ja menetelmät	31
5.1.1 Sähkökalastus	31
5.1.2 Poikasnuottaus	31
5.1.3 Verkkokalastus	33
5.1.4 Vaellussiika	36
5.1.5 Kalojen elohopeapitoisuus	36
5.1.6 Rapu	37
5.1.7 Nahkiainen	37
5.2 Tulokset ja tarkastelu	38
5.2.1 Sähkökalastus	38
5.2.2 Poikasnuottaus	40
5.2.3 Verkkokalastus	42
5.2.4 Vaellussiika	43
5.2.5 Kalojen elohopeapitoisuus	44
5.2.6 Rapu	47
5.2.7 Nahkiainen	47
6 Vesikasvillisuus tekojärvillä ja Seinäjärvessä	48
6.1 Aineisto ja menetelmät	48
6.2 Tulokset ja tarkastelu	48
6.2.1 Seinäjärvi	48
6.2.2 Liikapuron tekojärvi	50

6.2.3 Kalajärven tekojärvi	52
6.2.4 Kyrkösjärven tekojärvi.....	53
6.2.5 Pitkämön tekojärvi	55
7 Yhteenveto	57
Lähteet.....	58
Liitteet.....	60
Liite 1. Kyrönjoen vesistöiden tarkkailuun käytettyjen vesinäytteenottoaikojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) ja id-numerot. Hertta-paikka -sarakkeen samassa solussa olevien paikkojen tulokset on yhdistetty.	60
Liite 2. Vesikasvillisuuskartoituslinjojen sijainti.	61
Liite 2 jatkuu.	62
Liite 2 jatkuu.	63
Liite 2 jatkuu.	64
Liite 2 jatkuu.	65
Liite 3. Kasvillisuuskartoituslinjojen sijaintitiedot.	66
Liite 3 jatkuu.	67

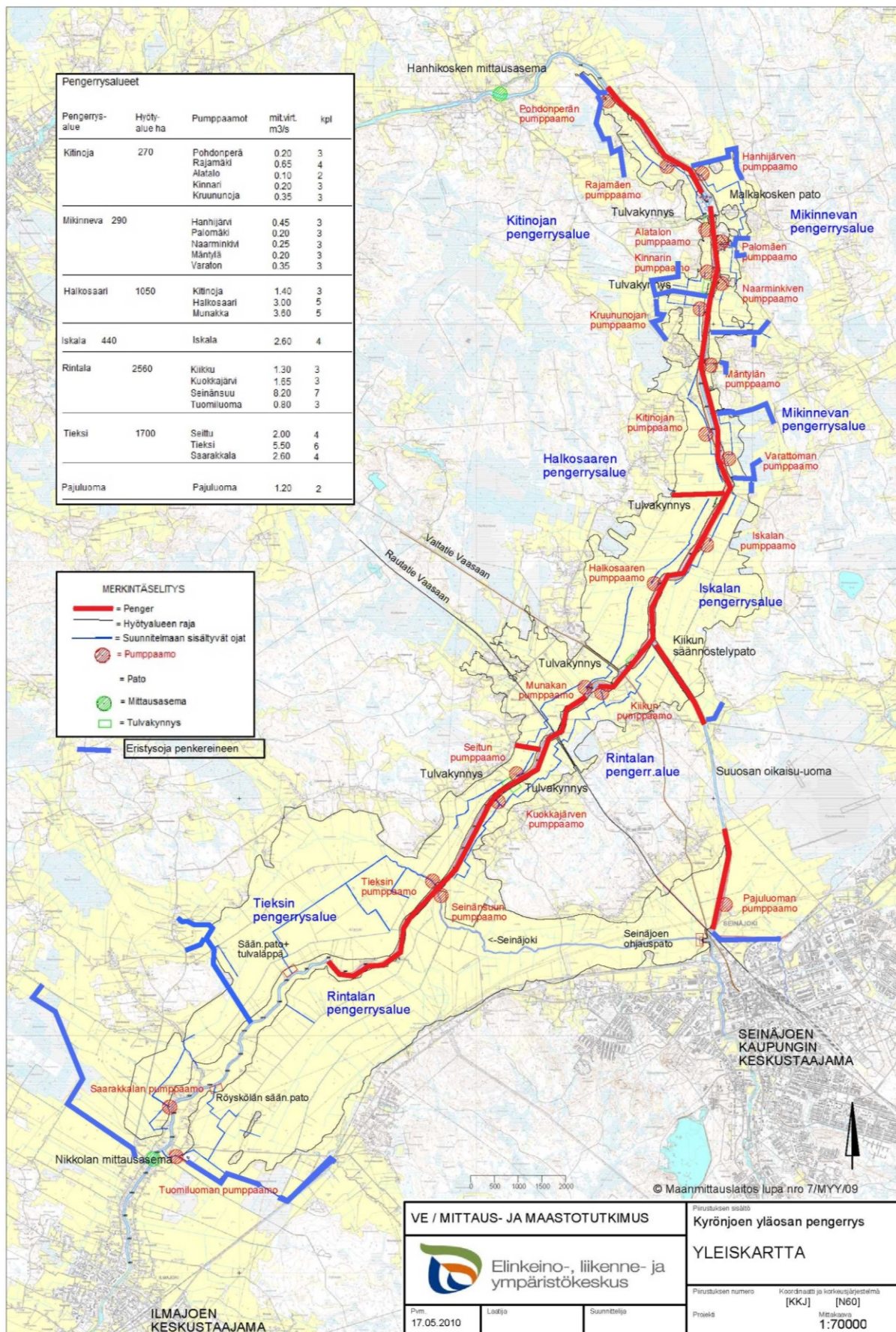
1 Johdanto

Kyrönjoella on vuosina 1968–2004 toteutettu laaja tulvasuojelutyö, joka perustuu vuonna 1965 valmistuneeseen vesistöaloussuunnitelmaan. 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. Vesistöaloussuunnitelmaan 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 pumppaamoja. Lisäksi on rakennettu Pajuluoman pumppaamo, jonka vedet johdetaan Seinäjoen suuosan oikaisu-uomaan. Pumpattavan vesimäärän pienentämiseksi on kaivettu eristysojia 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 kalannousuun 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 2011 lähtien Tolosen ja Latvalan (2011) tarkkailusuunnitelman mukaisesti ja sitä jatkettiin vedenlaadun tarkkailun osalta vielä vuoden 2018 ajan. Vedenlaatutarkkailusuunnitelman on hyväksynyt Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 23.6.2011 ja 2.11.2015. Tarkkailusuunnitelmaa kevennettiin ja uudistettiin, ja kalatalouden osalta uutta suunnitelmaa (Tolonen ja Latvala 2018) alettiin noudattaa vuoden 2018 alusta. Uuden kalataloustarkkailusuunnitelman hyväksyi Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 21.11.2018. Tarkkailusuunnitelmien 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 fiskeområdelle. Tässä raportissa on vuoden 2018 vedenlaatu- ja kalataloustarkkailutulokset ja kalojen elohopeapitoisuustulokset 2016. Lisäksi raportissa on tekojärvien ja Seinäjärven vesikasvillisuuden seurantatulokset vuodelta 2018.



Kuva 1. Kyrönjoen ylöosan vesistötöiden 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 latva-haarana, 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 Mustasaaressa sijaitsevan Voitolankosken jälkeen Kyrönjoki virtaa jälleen tasaisten maiden läpi ja laskee laajan suiston kautta Merenkurkkuun. Kyrönjoen valuma-alueen (kuva 2) pinta-ala on 4923 km² ja keskivirtaama joen alaosalla 44 m³/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 peltojen painuminen sekä soiden ja metsien laajamittainen ojittaminen ovat voimistaneet tulvia entisestään.

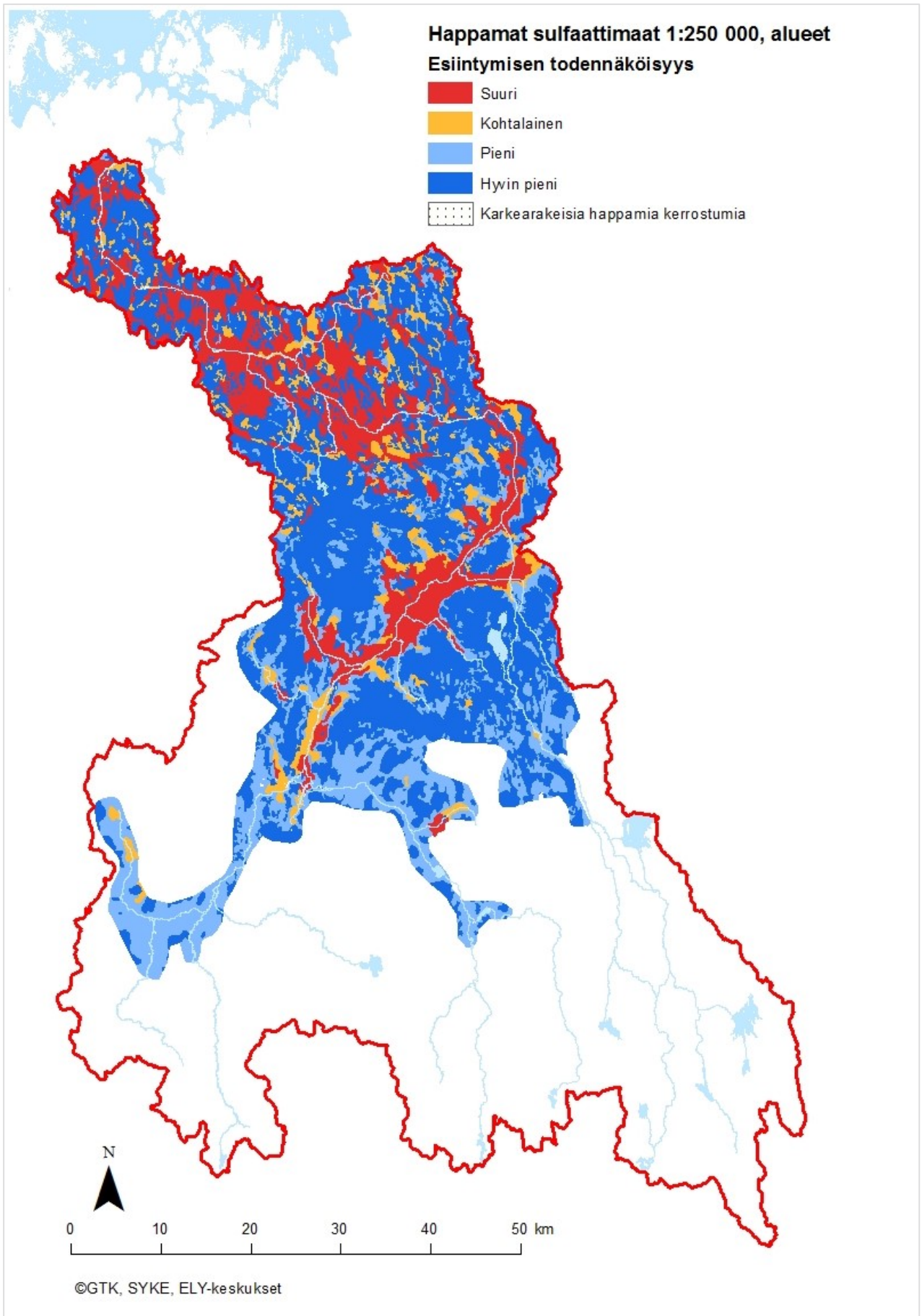
Kyrönjoen valuma-alueesta on metsää yli puolet (64 %), peltoa ja muuta maatalousaluetta neljännes (25 %), suota ja kosteikkoa 5 % ja rakennettua ympäristöä 4 % (Suomen ympäristökeskus 2017). Vesialueita on vain vähän yli sadasosa valuma-alueesta (1,4 %). Metsä- ja suoalueet sijaitsevat valuma-alueen latvoilla, kun taas pellot ja taajamat ovat tavallisia jokilaaksossa. Maankäyttö on voimaperäistä: maatalousjoen 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 fysikaalis-kemiallisen luokittelun mukaan huono happamuuden takia. Jokea hyödynnetään kuitenkin runsaasti muun muassa asuin ympäristönä, virkistyskäytössä, kalastuksessa, kasteluvetenä ja raakavesilähteenä. Merkittävin raakaveden ottaja on Vaasan kaupunki. Kyrönjoen valuma-alueella on valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita: Kyrönjokilaakso Ylistarosta Koivulahteen, Ilmajoen Alajoki, Luopajarvi 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 lasiessa maankohoamisen ja kuivatuksen 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. Valuma-vedet huuhtovat hapettuneessa maakerroksessa vapautuneet ja muodostuneet ainekset ja happamuuden vesistöihin. Happamien sulfaattimaiden kuivatusvesistä aiheutuu vesistöjä happamoitettavaa ja liikaavaa kuormitusta etenkin maatalousvaltaisilla alueilla tehokkaan kuivatuksen takia. Happamilla sulfaattimailla sijaitsevilta metsätalous- ja turvetuotantoalueilta aiheutuu myös happokuormitusta, mutta niiden merkitys on yleensä maatalousalueita vähäisempi pienemmän kuivatussyvyyden takia. Österholmin ja Åströmin (2004) laskelmien mukaan yksin maankohoamisella ei ole käytännön merkitystä sulfaattimaaoongelmaan, 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 huuhtoumien 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

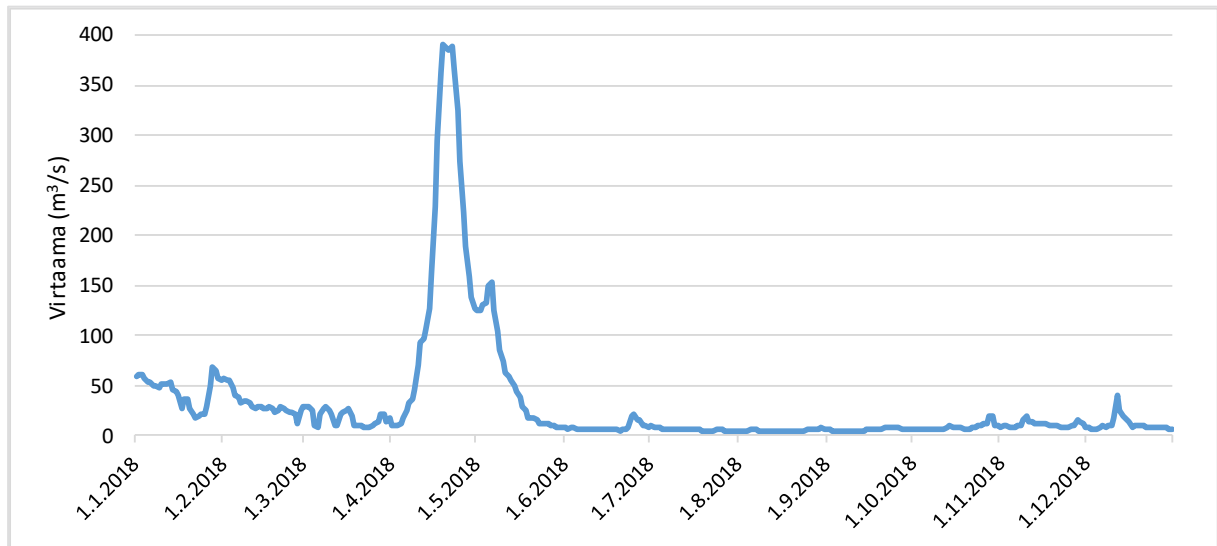
Vuonna 2018 Skatilassa satoi yhteensä 398 mm, joka on runsaat kaksi kolmasosaa keskimääräisestä sademäärästä vuosina 1991–2010 (taulukko 1). Vähäsateisimmat kuukaudet olivat helmikuu, toukokuu ja marraskuu. Runsassateisimmat kuukaudet olivat kesäkuu, elokuu ja syyskuu. Pitkän ajan kuukausittaiseen keskiarvoon nähden vähiten satoi helmi- ja toukokuussa (33 % keskiarvosta) ja eniten huhtikuussa (158 % keskiarvosta).

Taulukko 1. Kuukausittainen sademäärä (mm) vuonna 2018 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	35	10	21	41	14	62	29	56	48	35	19	28	398
%	90	33	70	158	33	105	35	81	87	55	40	62	68

3.2 Virtaama

Tammikuun alussa virtaama oli laskussa, mutta kuun lopulla se nousi ajankohtaan nähden suureksi (kuva 4). Tämän jälkeen virtaamassa oli laskeva suuntaus huhtikuun alkuun saakka. Kevättulva nousi huhtikuussa saavuttaen huippunsa (391 m³/s) 19.4. Virtaama laski ajankohtaan nähden pieneksi toukokuun lopulla. Virtaama pysyi hyvin pienenä koko kesän, syksyn ja vielä alkutalvenkin ajan eikä syystulvaa ollut lainkaan. Virtaama oli alhainen poikkeuksellisen pitkään kesän ja syksyn vähäsateisuuden ja lämpimyden seurauksena.



Kuva 4. Kyrönjoen vuorokausittainen keskivirtaama Skatilassa vuonna 2018 ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan mukaan.

4 Vedenlaatu

4.1 Aineisto ja menetelmät

4.1.1 Pengerryspumppaamot

Kyrönjoen tulvasuojeluhankkeen kuuden suurimman pengerryspumppaamon eli Seinänsuun, Tiekasin, Pajuluoman, Munakan, Halkosaaren ja Iskanan (kuva 5, liite 1) kautta tulevia kuivatusvesiä tarkkailtiin vuonna 2016 automaattisella mittausjärjestelmällä virtaaman, pH:n ja lämpötilan osalta. Tarkkailua täydennettiin ottamalla näytteitä (pH, sähkönjohtavuus, sameus) ja määrittämällä ne laboratorioissa. Seinänsuulta, Tiekasista ja Pajuluomasta näytteet otettiin kerran kuukaudessa (12 kertaa) ja muilta pumppaamoilta kerran kuukaudessa toukokuusta lokakuuhun (6 kertaa). Lisäksi kaikilta pumppaamoilta otettiin metalli- ja ravinnenäytteet kerran toukokuussa ja Seinänsuulta happinäyte kerran kuukaudessa. Poikkeuksellisesti ravinnenäytteet otettiin vuonna 2018 kaikilta pumppaamoilta myös kesä-, heinä-, elo-, syys- ja lokakuussa.

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 vuosittaisien 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. Kevättulvan aikaan Skatilan automaattiaseman pumppu siirsi jokivettä altaaseen, mutta vesi ei poistunut takaisin jokeen. Tämän vuoksi Skatilan kaikki aineisto jouduttiin poistamaan rekisteristä 18.4.–1.5. Skatilan sameusarvot juuttuivat vaillinaisen kalibroinnin jälkeen, minkä seurauksena sameusaineisto poistettiin 1.8.–17.12. Ennen aineiston jatkokäsittelyä selvästi virheelliset pH-tulokset (7 kpl) poistettiin. Tämän jälkeen tunneittain tallentuneesta aineistosta laskettiin vuorokausikeskiarvot. Automaattitulosten oikeellisuutta seurattiin ottamalla laboratorioissa määritettäviä vesinäytteitä pH:sta, sähkönjohtavuudesta ja sameudesta vähintään kerran kuukaudessa.

4.1.3 Kyrönjoki

Kyrönjoen tilaa tarkkailtiin ottamalla vesinäytteitä siten, että yläjuoksulta lähtien ensimmäinen havaintopaikka oli Ilmajoen Nikkolassa vesistötyöalueen yläpuolella ja viimeinen suistossa Tottesundissa. Näytteitä otettiin sekä joesta että automaattiasemilta.

Tässä raportissa joesta ja lähimmältä automaattiasemalta otettujen näytteiden tulokset yhdistettiin (kuvat 5 ja 6, liite 1). Lisäksi yhdistettiin vesistötyöalueen alaosalla sijaitsevan Malkakosken ja työalueen alapuolisen Hanhikosken tulokset (liite 1). Kyrönjoen veden laatua pitkällä aikavälillä selvitetiin oleellisimmilla havaintopaikoilla vuodesta 1996 lähtien pH:n, fosfori- ja typpipitoisuuksien sekä värin osalta.



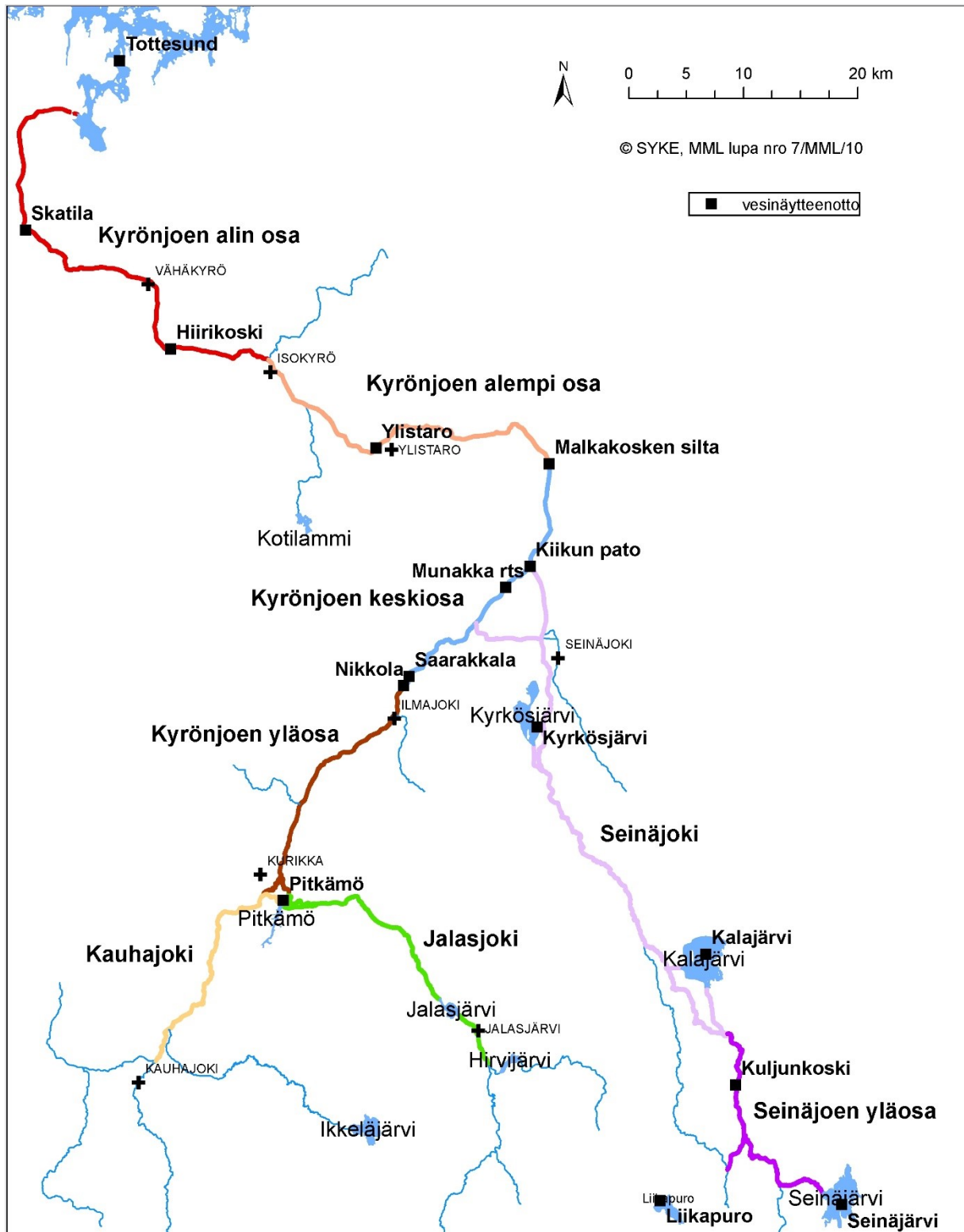
Kuva 5. Kyrönjoen tulvasuojeluhankkeeseen liittyvien pumppaamojen ja automaattiasemien sijainti sekä Kyrönjoen vesimuodostumat.

4.1.4 Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto

Malkakosken yläpuolisen jokisuvannon happi- ja rehevyytilannetta seurattiin pinnan- ja pohjanläheisestä vedestä kolmella havaintopaikalla (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. Näytteet otettiin keväällä jäältä, mutta Malkakosken sillan vieraista näytettä ei voitu ottaa keskuomasta jään heikkouden vuoksi, joten näyte saatiin vain yhden metrin syvyydestä. Loppukesällä näytteet otettiin veneestä. Malkakosken yläpuolisen jokisuvannon vedenlaadun kehitystä pitkällä aikavälillä selvitetiin tässä raportissa hapen vuosittaisilla minimiarvoilla vuodesta 1996 lähtien.

4.1.5 Tekojärvet ja Seinäjärvi

Tekojärvien ja Seinäjärven tarkkailussa keskityttiin happi- ja ravinnetilanteen selvittämiseen kevättalvella ja loppukesällä (kuva 6, liite 1). Näytteet otettiin 1 m pinnasta ja 1 m pohjasta ja lisäksi välisyvyyksistä Kalajärvestä, Kyrkösjärvestä ja Pitkämöstä. Kesällä klorofyllinäyte otettiin kokoomanäytteenä 0-2 m syvyydestä. Pohjan ravinnetilanteen näytteet jäivät epähuomiossa ottamatta Kyrkösjärvestä maaliskuussa.



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

4.1.6 Vesinäytteenoton ja –määrittysten 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). Pumppaamoilta, automaattiasemilta ja suuri osa Tottesundista otetuista näytteistä määritettiin Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistyksen laboratoriossa (T104 ja T064).

4.2 Tulokset ja tarkastelu

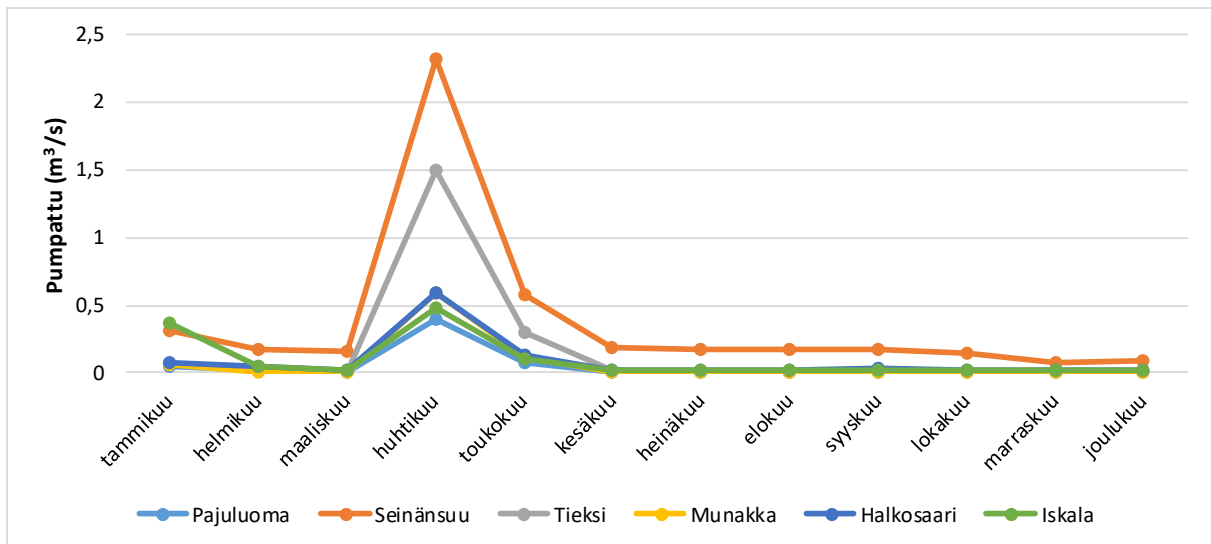
4.2.1 Pengerryspumppaamot

Kaikilla pumppaamoilla pumpattiin selvästi eniten huhtikuussa (kuva 7). Kun kevättulva oli pahimmillaan 21.4., vesioikeuden asettama tulvaraja ylittyi, pumput pysäytettiin ja vettä johdettiin Tieksin, Rintalan ja Halkosaaren pengerrysalueille avaamalla tulvaluukkuja. Pumppaamista jatkettiin 23.4. Huhtikuun lisäksi myös touko- ja tammikuussa pumpattiin paljon. Kesällä ja syksyllä pumpattiin hyvin vähän kuivuuden takia. Muista tarkastelluista pumppaamoista poiketen Munakassa ei pumpattu lainkaan maaliskuu-, kesä-, heinä-, syys-, loka- ja marraskuussa, sillä jokiveden ollessa riittävän alhaalla pengerrysalueelta tuleva vesi virtaa Munakan pumppujen läpi painovoimaisesti.

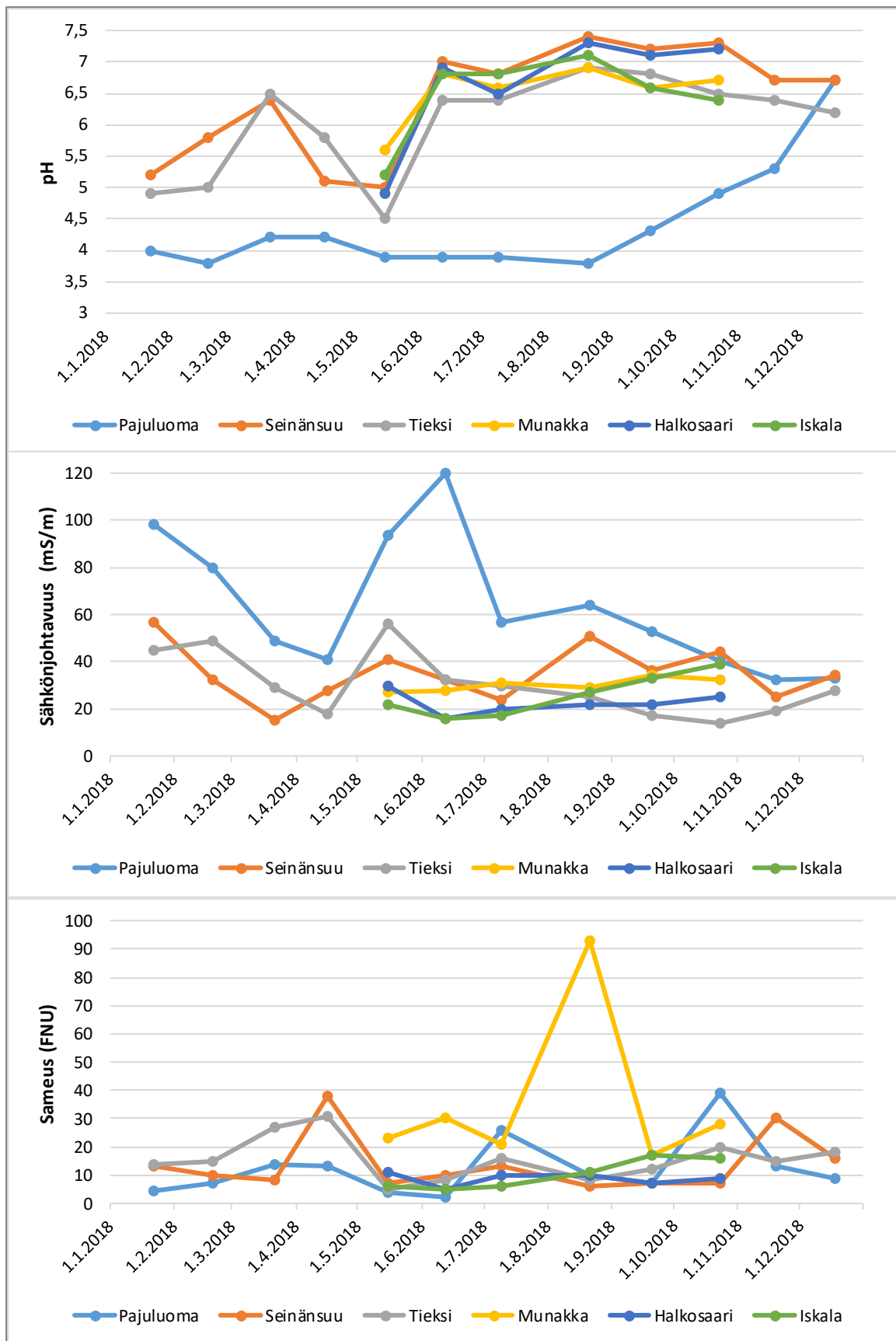
Pengerrysalueilta jokeen pumpattu vesi oli hapanta runsasvetiseen aikaan tammi-, huhti- ja toukokuussa (kuva 8). Kesällä ja syksyllä pH-arvot olivat varsin suuria pitkään jatkuneen kuivuuden vuoksi. Tosin Pajuluomalla pH nousi lähelle neutraalia vasta joulukuussa. Vesi oli happaminta Pajuluomalla muulloin paitsi joulukuussa. Vuosi 2018 oli poikkeuksellinen, sillä silloin pH nousi ennätysuureksi Seinänsuulla (7,4), Halkosaassa (7,3), Iskalassa (7,1) ja Pajuluomalla (6,7) yli 20-vuotisen mittaushistorian aikana (kuva 9).

Sähkönjohtavuus oli hyvin suurta runsasvetiseen aikaan tammi- ja toukokuussa (kuva 8). Huhtikuussa sähkönjohtavuus oli melko pieni luultavasti sen vuoksi, että tuolloin oli paljon lumen sulamisvesiä, joiden sähkönjohtavuus oli pienempi kuin sulan maan aikaisten kuivatusvesien. Pajuluoman happamassa vedessä sähkönjohtavuus oli yleensä suurempaa kuin muualla. Sähkönjohtavuuden taso vuonna 2018 oli varsinkin Tieksissä ja Pajuluomalla alhaisempi kuin yleensä (kuva 10).

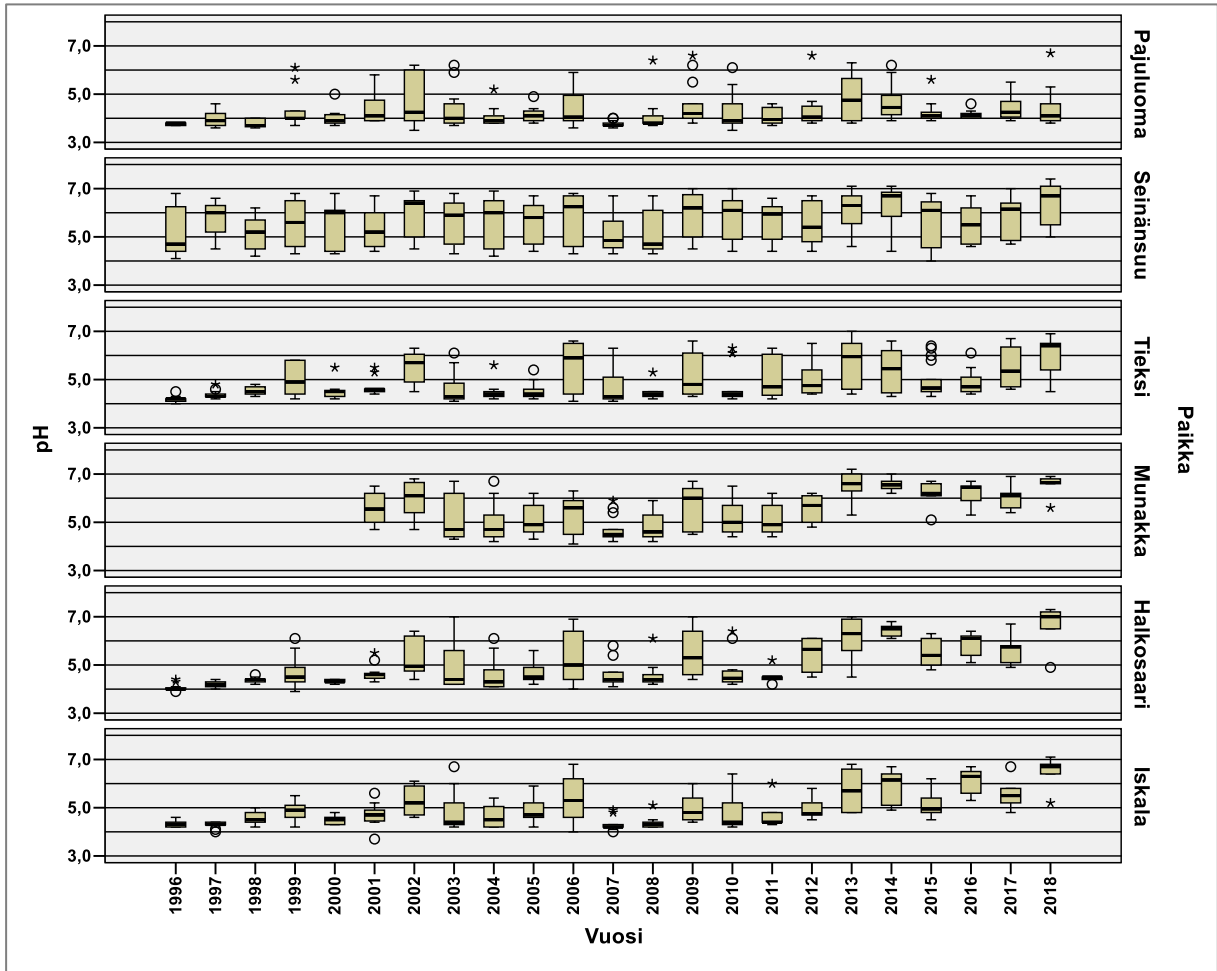
Hyvin sameaa vettä havaittiin kevättulvan aikaan huhtikuussa (kuva 8). Toisaalta hyvin suuria sameusarvoja oli myös kuivaan aikaan erityisesti Munakassa ja Pajuluomalla. Sameudessa ei ole nähtävissä kehityssuuntaa Pajuluomalla, Seinänsuulla tai Tieksissä, joissa näytteenotto on pysynyt vielä 2010-luvullakin yhtä tiiviinä kuin aiemmin (kuva 11).



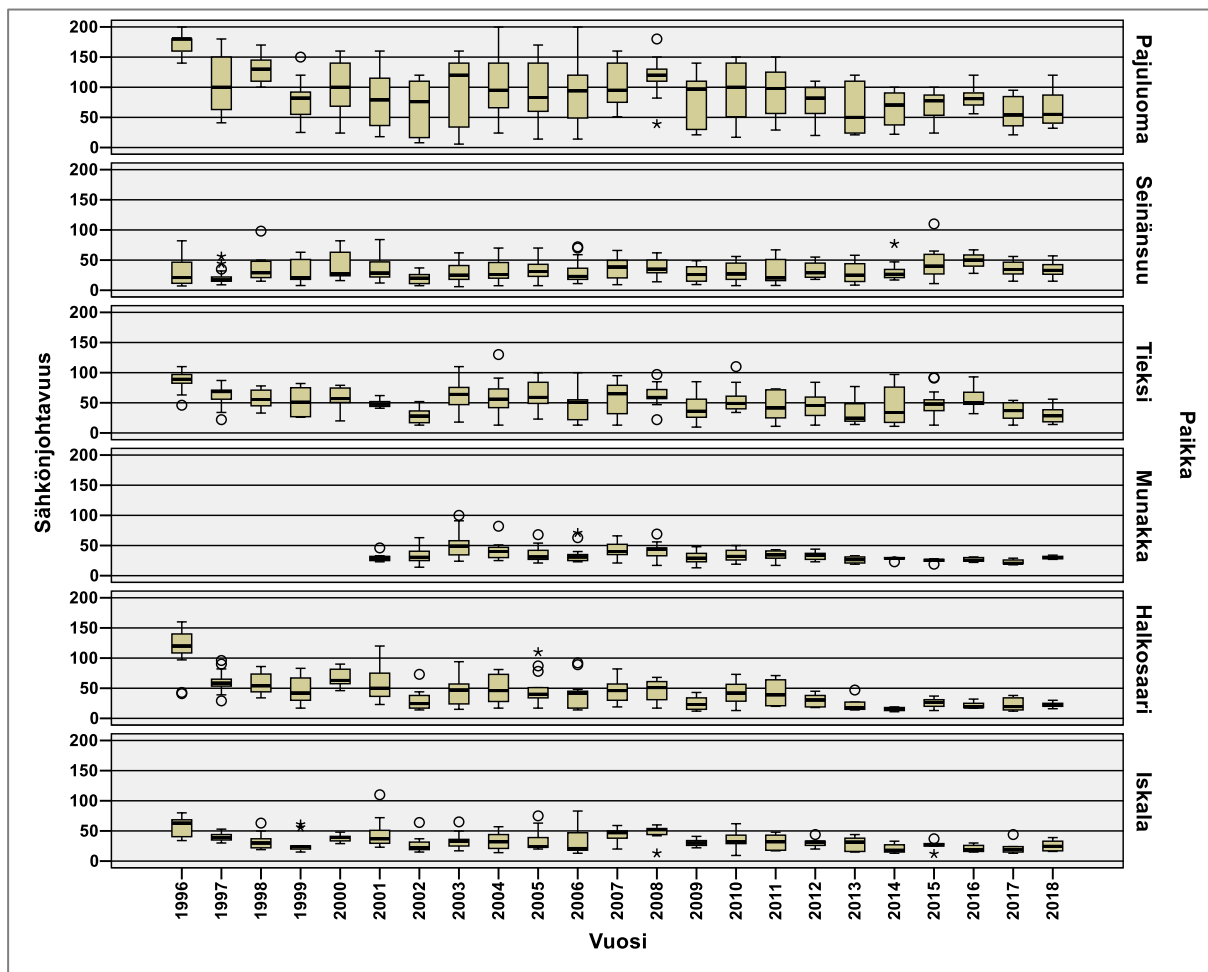
Kuva 7. Kyrönjokeen pumpatut vesimäärät vuonna 2018 kuukausittaisina keskiarvoina (m³/s).



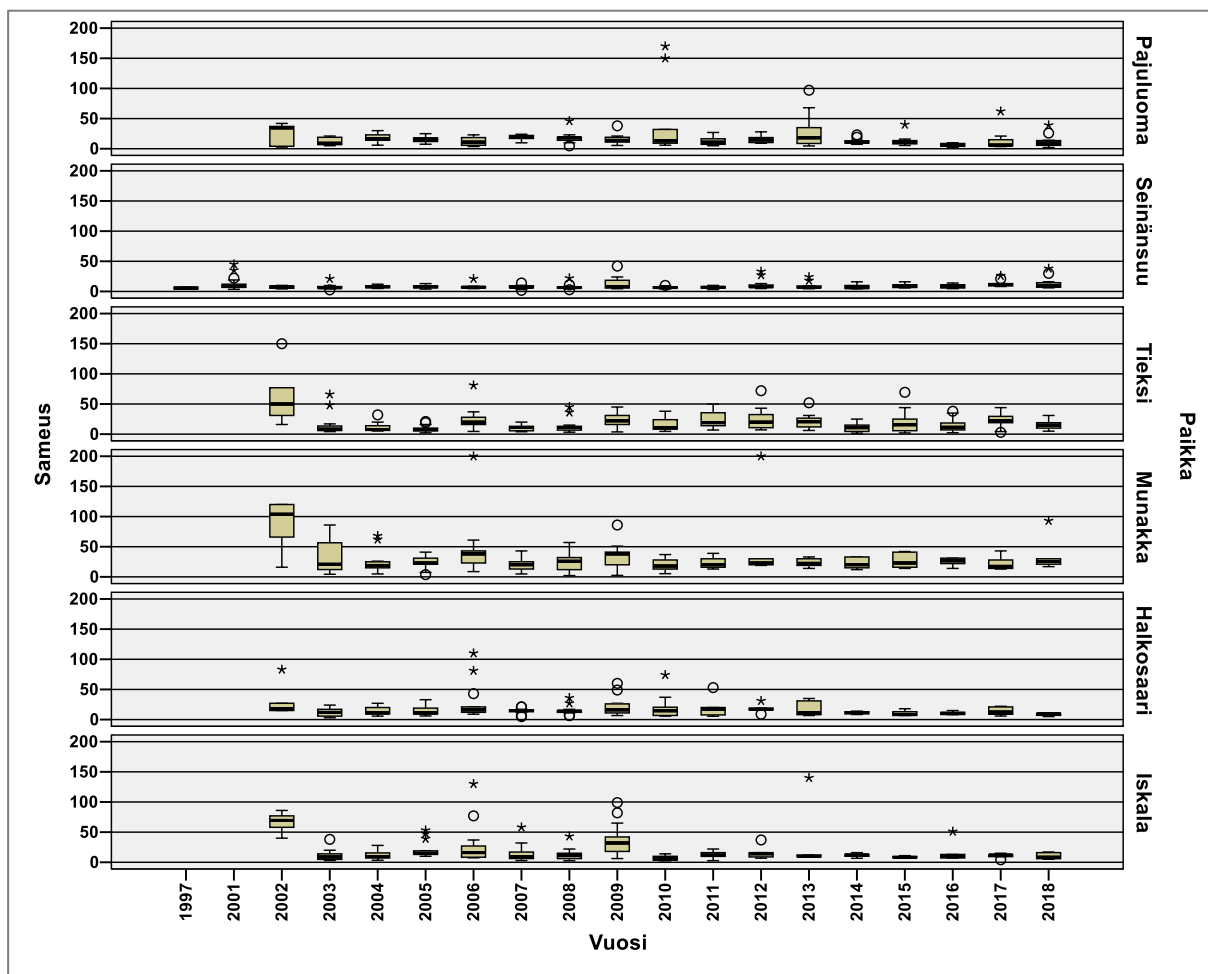
Kuva 8. Kyrönjokeen pumpattujen kuivatusvesien pH, sähkönjohtavuus ja sameus vuonna 2018.



Kuva 9. Veden pH:n mediaani eli keskimmäisin arvo (laatikossa oleva poikkiviiva), ala- ja yläneljännekset (laatikon ala- ja yläreuna) ja poikkeavat arvot (pallot, tähdet) pumppaamoiden kautta johdetuissa kuivatusvesissä vuosina 1996–2018.



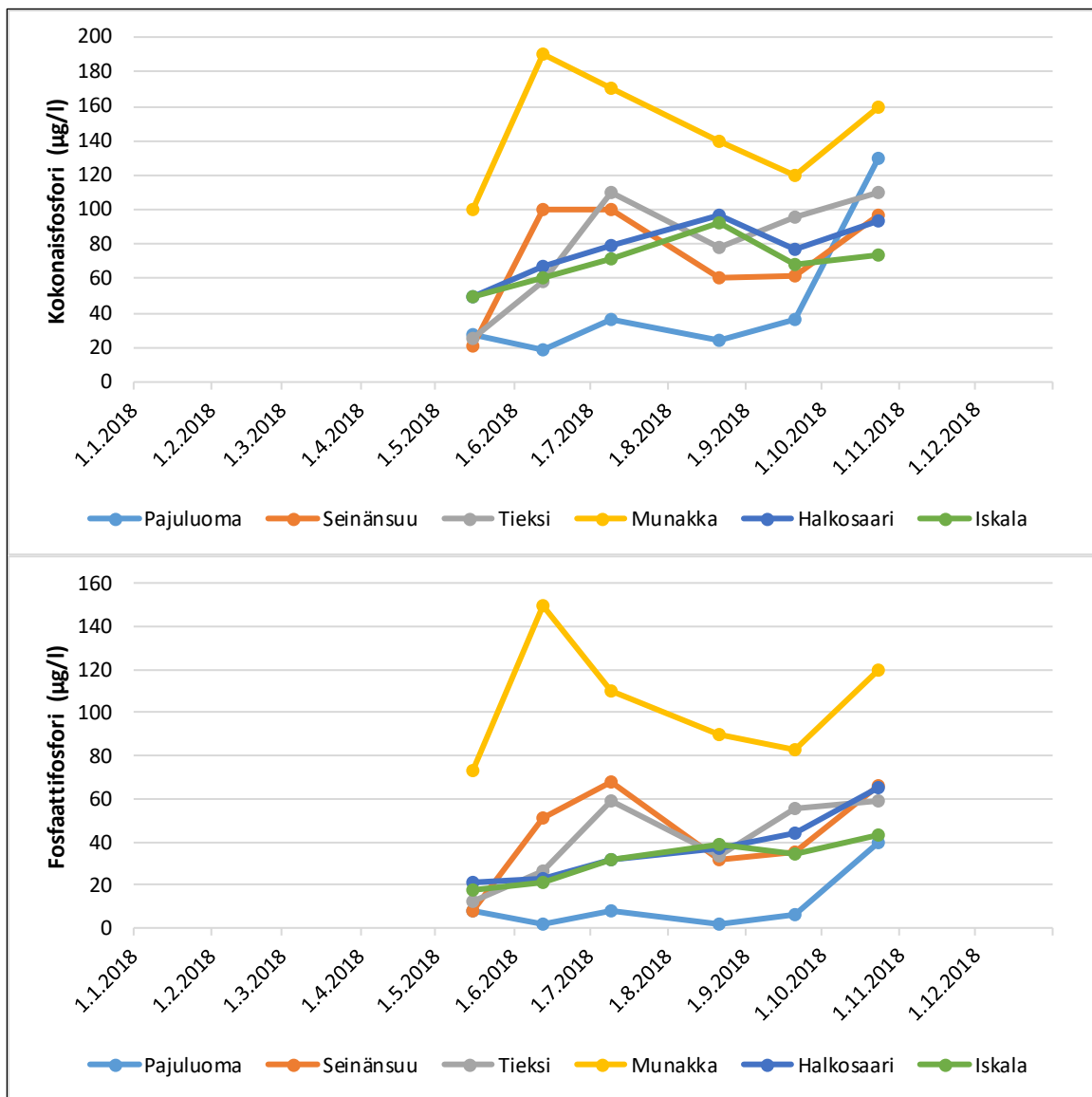
Kuva 10. Sähkönjohtavuuden (mS/m) mediaani, fraktiilit ja poikkeavat arvot pumpaamoiden kautta johdetuissa kuiva-
tusvesissä vuosina 1996–2018.



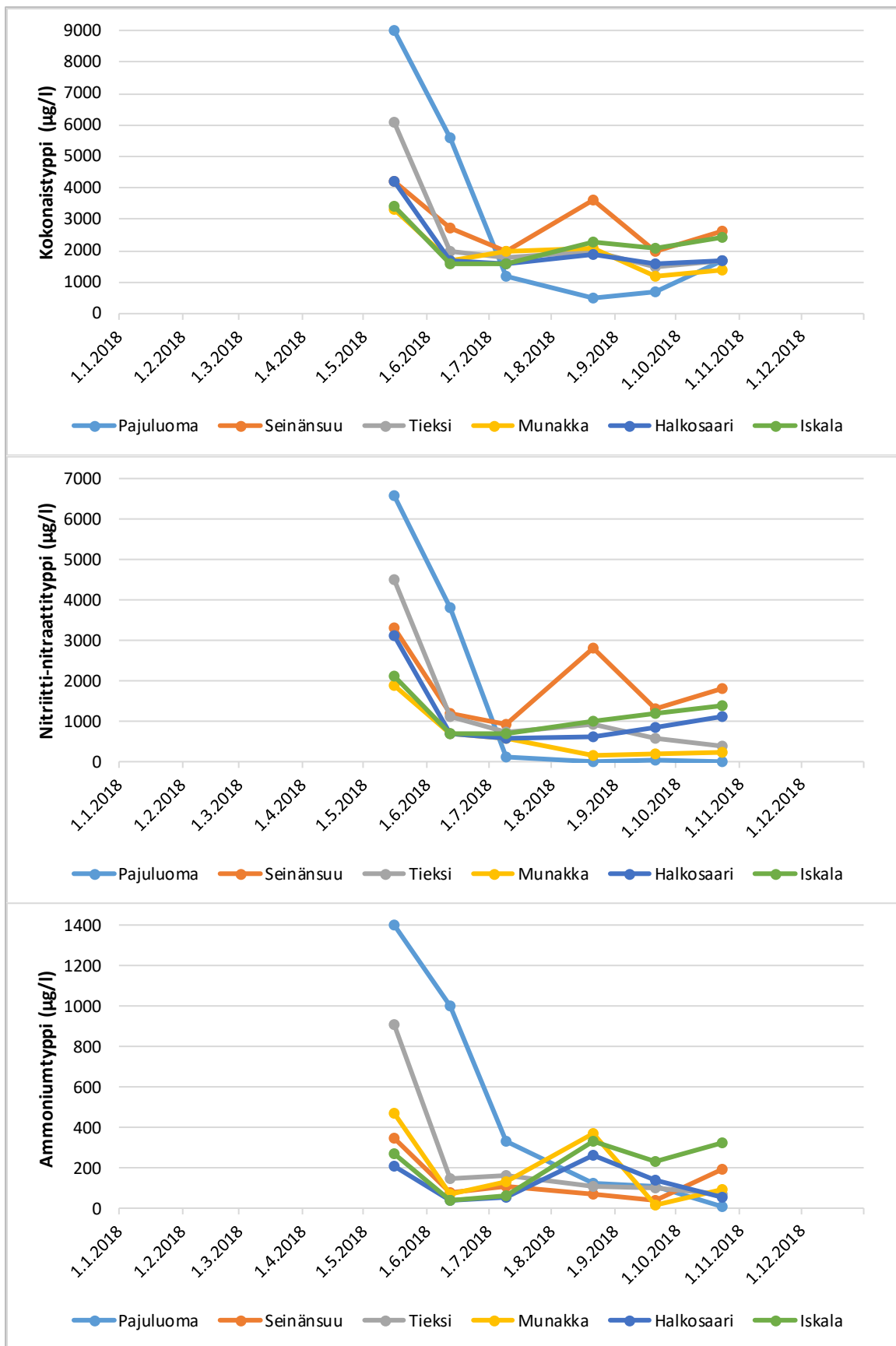
Kuva 11. Sameuden (FNU) mediaani, fraktiilit ja poikkeavat arvot pumppaamoiden kautta johdetuissa kuivatusvesissä vuosina 1996–2018. Kuvasta on rajattu pois seuraavat havainnot: Munakka 29.8.2002 330 FNU, Pajuluoma 23.2.2010 600 FNU.

Kokonais- ja fosfaattifosforipitoisuudet olivat Munakassa suurempia kuin muualla (kuva 12). Pajuluomalla fosforipitoisuus oli usein muita pienempi luultavasti sen vuoksi, että fosfori saostui Pajuluoman happamassa vedessä. Fosforista suuri osa oli fosfaatteina, joka on suoraan käyttökelpoista muun muassa leville.

Typpipitoisuudet olivat suurimmat toukokuussa (kuva 13). Tuolloin kaikkein suurimmat typpipitoisuudet havaittiin Pajuluomalla ja Tiekissä, joissa vesi oli myös happaminta. Toisaalta heinä, elo- ja syyskuussa Pajuluomalla oli muita pienemmät kokonaistyppipitoisuudet, vaikka vesi oli siellä edelleen hyvin hapanta. Valtaosa kokonaistypestä oli nitriitti-nitraattimuodossa, mutta myös hyvin suuria ammoniumtyppipitoisuuksia havaittiin.



Kuva 12. Kyrönjokeen pumpattujen kuivatusvesien kokonais- ja fosfaattifosforipitoisuudet vuonna 2018.



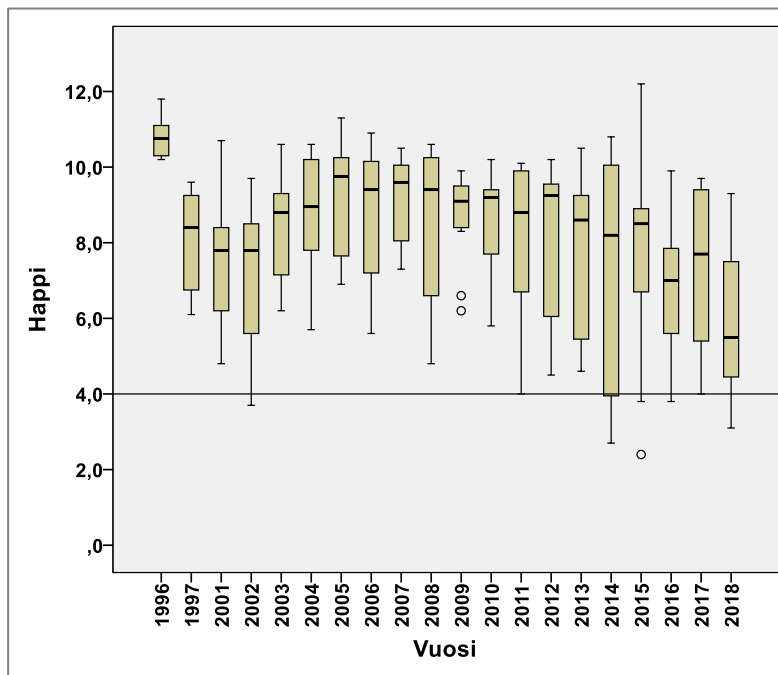
Kuva 13. Kyrönjokeen pumpattujen kuivatusvesien kokonais-, nitraatti-nitriitti- ja ammoniumtyyppipitoisuudet vuonna 2018.

Kuivatusvesien metallipitoisuudet olivat hyvin suuria 15.5.2018 niin kuin tavallisesti toukokuussa (taulukko 2). Vesi oli happamista Pajuluomalla, minkä seurauksena metallipitoisuudet olivat suurempia kuin muualla poikkeuksena rauta. 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 pumppaamoilla.

Taulukko 2. Kyrönjokeen pumpattujen kuivatusvesien laatu 15.5.2018.

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	1800	0,65	8,5	2500	80	580	150	350	3300	4200	8	21	5	7	15,5	41
Tieksi	6600	0,98	15	3000	120	650	200	910	4500	6100	12	25	4,5	5	10,8	56
Munakka	2300	0,24	7,8		36		52	470	1900	3300	73	100	5,6	23	13,2	27
Halkosaari	2400	0,41	9	1200	50	1300	80	210	3100	4200	21	49	4,9	11	14,7	30
Iskala	1700	0,28	5,4	760	32	1500	49	270	2100	3400	18	50	5,2	6	15	22
Pajuluoma	15000	1,8	26	5800	190	850	440	1400	6600	9000	8	28	3,9	4	13,4	94

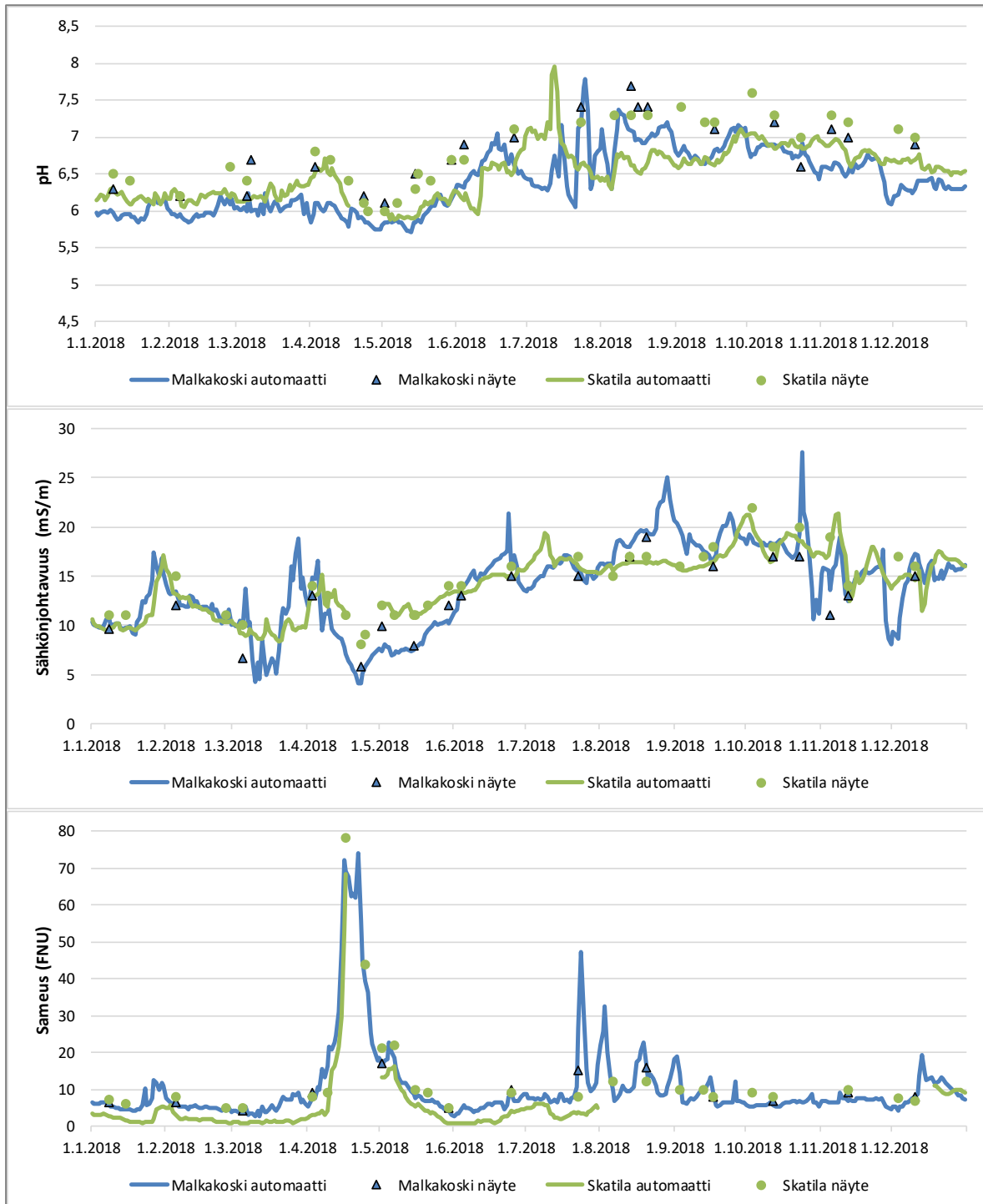
Oikaisu-uoman rakentamisen ja patoamisen vuoksi vähävetiseksi jääneen Seinäjoen alaosan happipitoisuus oli vuonna 2018 alimmillaan 3,1 mg/l heinäkuussa ja samaa tasoa (3,2 mg/l) myös elokuussa. Happipitoisuus oli näinä kahtena kuukautena lupaehdon tavoitetasoa (4 mg/l) pienempi. Happipitoisuuden mediaani oli poikkeuksellisen pieni vuonna 2018, mikä oli seurausta kesällä ja syksyllä pitkään vallinneesta kuivuudesta (kuva 14). Lupaehdon tavoitetason saavuttaminen on ollut 2010-luvulla vaikeampaa kuin edeltävällä vuosikymmenellä.



Kuva 14. Happipitoisuuden (mg/l) mediaani, fraktiilit ja poikkeavat arvot Seinäjoen vähävetiseksi jääneellä alaosalla vuosina 1996–2018. Taustalla oleva vaakaviiva on lupaehdossa asetetun tavoitetason kohdalla.

4.2.2 Automaattiasemat

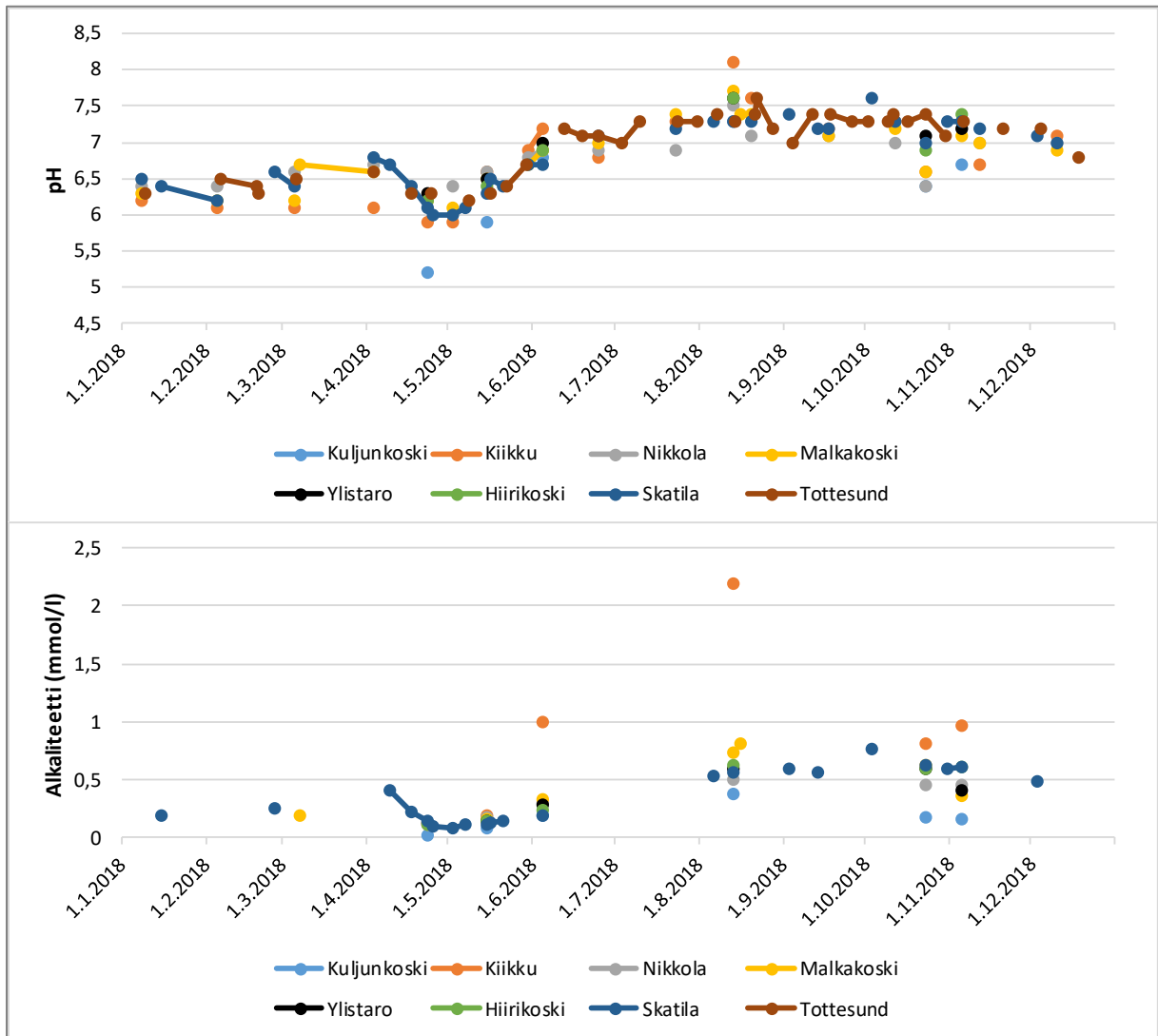
Kevättulva huhtikuun lopulla näkyi Kyrönjoen vedenlaadussa siten, että pH ja sähkönjohtavuus olivat alhaisia, kun taas sameus oli suurimmillaan (kuva 15). Automaattitulosten mukaan pH oli Skatilassa vuoden alussa ja lopulla hieman suurempi kuin Malkakoskella, mikä vahvistui myös laboratoriotuloksilla. Automaattinen pH-mittaus antoi usein todellista pienemmän pH-tuloksen molemmilla asemilla, mikä on todettu myös aiemmin (Asp 2009). Sähkönjohtavuuden automaattimittaus tuotti hyvin samanlaisia tuloksia kuin laboratoriomääritykset. Automaattinen sameusmittaus näytti Skatilaan todellista pienempiä tuloksia, mutta Malkakoskella vastaavaa ongelmaa ei ollut.



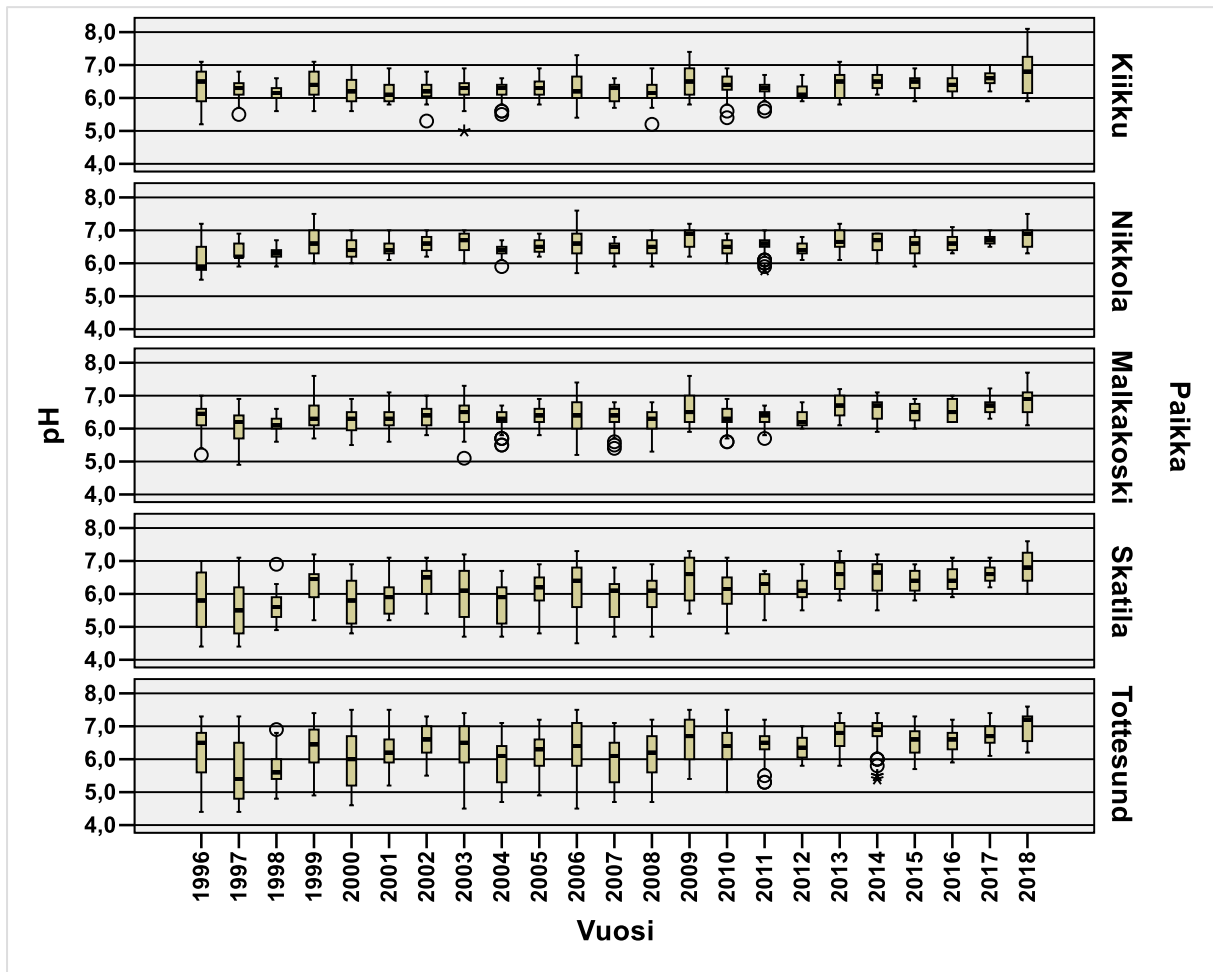
Kuva 15. Automaattimittaustulosten vuorokausikeskiarvot ja vesinäytteistä laboratoriossa määritetyt tulokset.

4.2.3 Kyrönjoki

Kyrönjoessa ei ollut happamuusongelmia vuonna 2018 (kuva 16). pH-arvo oli alimmillaan 6,0 Skatilassa kevään tulvahuipun jälkeen huhti- ja toukokuun vaihteessa. Seinäjoessa vesi oli talvella ja keväällä selvästi happamampaa kuin Kyrönjoessa. Huhtikuun lopulla pH oli vain 5,2 Seinäjoen Kuljunkoskella, mutta tilanne oli merkittävästi parempi Kiikussa Seinäjoen oikaisu-uoman suulla (pH 5,9). Kesällä pH oli poikkeuksellisen suuri veden ollessa jopa emäksistä. Veden puskuriokykyä happamuutta vastaan ilmentämä alkaliteetti vaihteli samansuuntaisesti kuin pH. Alkaliteetti oli pienin Kuljunkoskella ja suurin Kiikussa. Kyrönjoen ja Seinäjoen alaosan veden pH:n mediaanit olivat harvinaisen suuria vuonna 2018 (kuva 17).



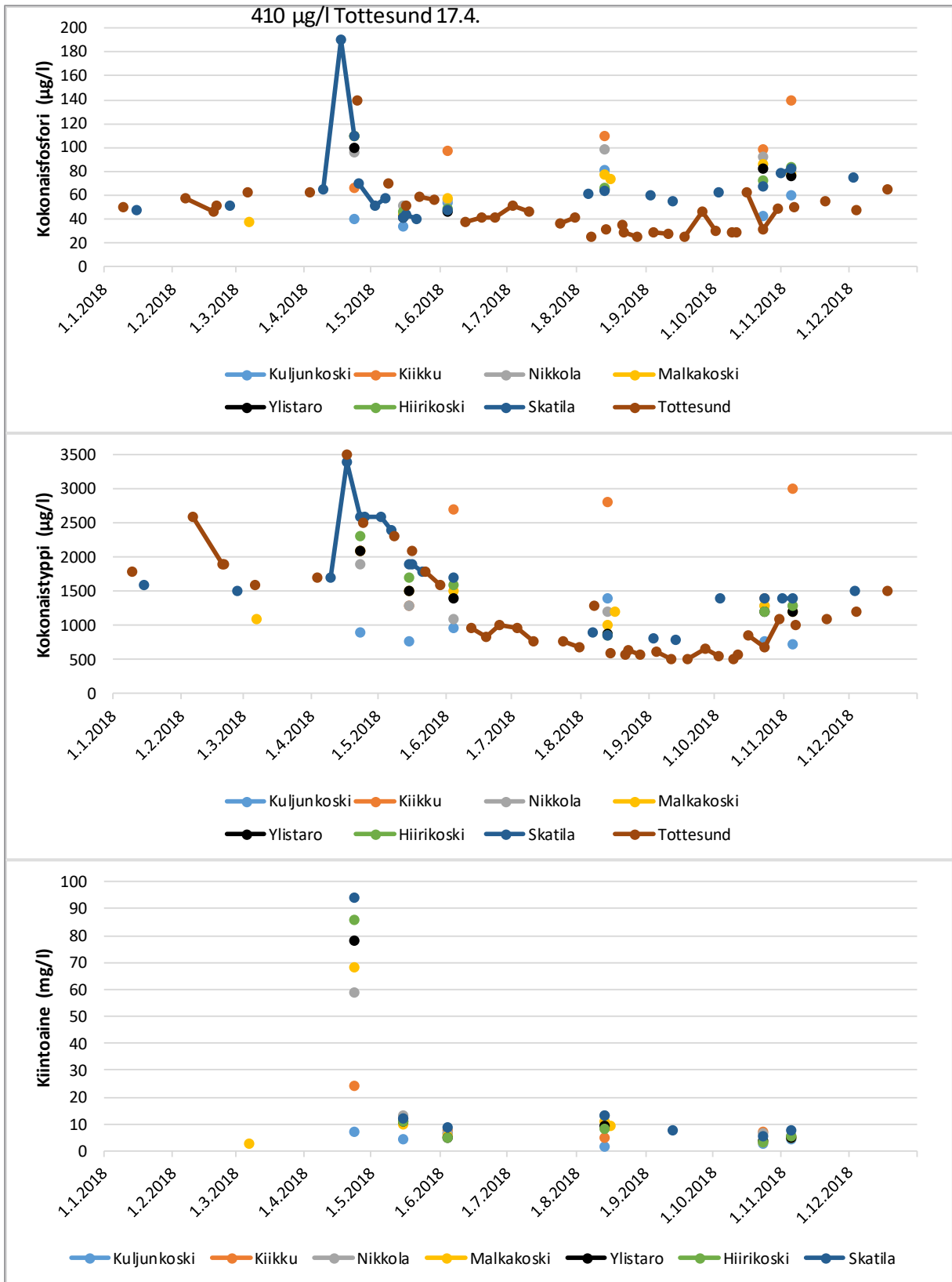
Kuva 16. Kyrönjoen ja Seinäjoen pH-arvot ja alkaliteetti vuonna 2018.



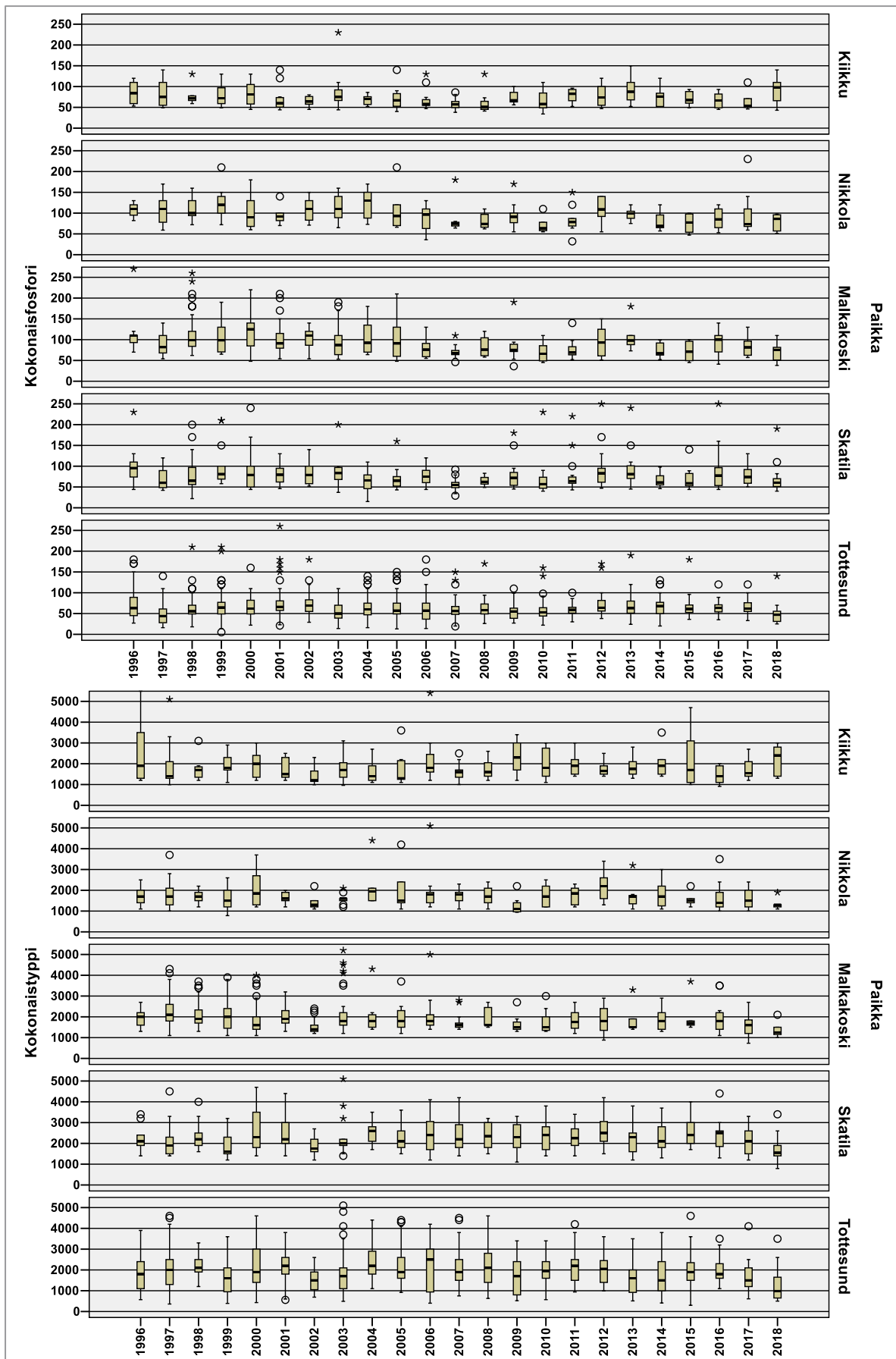
Kuva 17. Veden pH:n mediaani, fraktiilit ja poikkeavat arvot Kyrönjoessa ja Seinäjoen alaosalla (Kiikku) vuosina 1996–2018. Tuloksia on yhdistetty liitteen 1 mukaan.

Kevättulvan aikana ravinne- ja kiintoainepitoisuudet olivat hyvin suuria ja vesi oli sameaa (kuvat 18 ja 20). Kokonaisfosforipitoisuus oli peräti 410 $\mu\text{g/l}$ Tottesundissa 17.4. eli kahta vuorokautta ennen vuoden virtaamahuippua. Virtaamahuipun jälkeen 23.4. kiintoainepitoisuus kasvoi alavirtaa kohti. Loppukesällä ja syksyllä ravinnepitoisuudet olivat Tottesundissa pieniä, kun taas Seinäjoen alaosalla ne olivat suuria. Fosfori- ja typpipitoisuuksien mediaanit olivatkin vuonna 2018 tavanomaista vuotta pienempiä Tottesundissa, mutta poikkeuksellisen suuria Seinäjoen alaosalla Kiiussa (kuva 19). Kesän ja syksyn kuivuuden takia ravinteita ei huuhtoutunut vesistöihin tavanomaista määrää, mutta toisaalta puhdistettujen jätevesien osuus joissa oli suurempi kuin yleensä. Seinäjoen jätevesipuhdistamon tarkkailutuloksista ilmenee, että 21.8.2018 Seinäjoessa puhdistamon alapuolella kokonaistyyppipitoisuus oli 2750 $\mu\text{g/l}$ ja kokonaisfosforipitoisuus 27 $\mu\text{g/l}$ suurempia kuin puhdistamon yläpuolella. Seinäjoen alaosan suuret ravinnepitoisuudet kesällä ja syksyllä 2018 voivat siten selittyä Seinäjoen vähäisellä virtaamalla ja Seinäjoen kaupungin puhdistettujen jätevesien suurella osuudella.

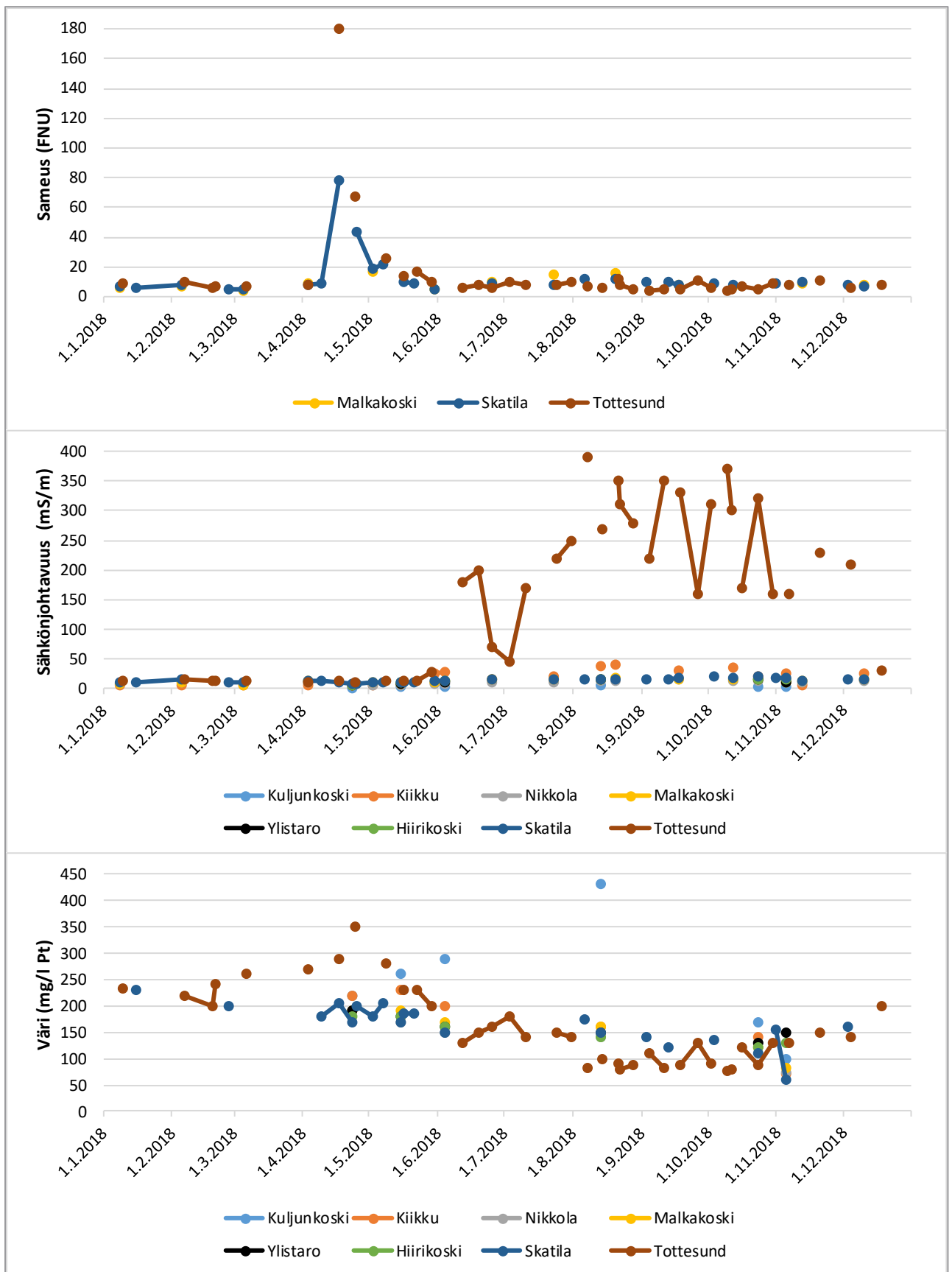
Tottesundissa sähkönjohtavuus oli kesällä ja syksyllä suuri ilmentäen meriveden vaikutusta. Pitkään kestäneen kuivuuden takia jokivesi oli vähissä, minkä seurauksena sen vaikutus merialueeseen jäi tavallista pienemmäksi. Kuivuuden takia vesi ei ollut aivan yhtä tummaa kuin tavallisesti, vaikkakin Kuljunkoskella vesi oli hyvin tummaa elokuussa. Värin mediaaniarvot olivat monin paikoin selvästi pienempiä vuonna 2018 kuin esimerkiksi vuonna 2017 (kuva 21).



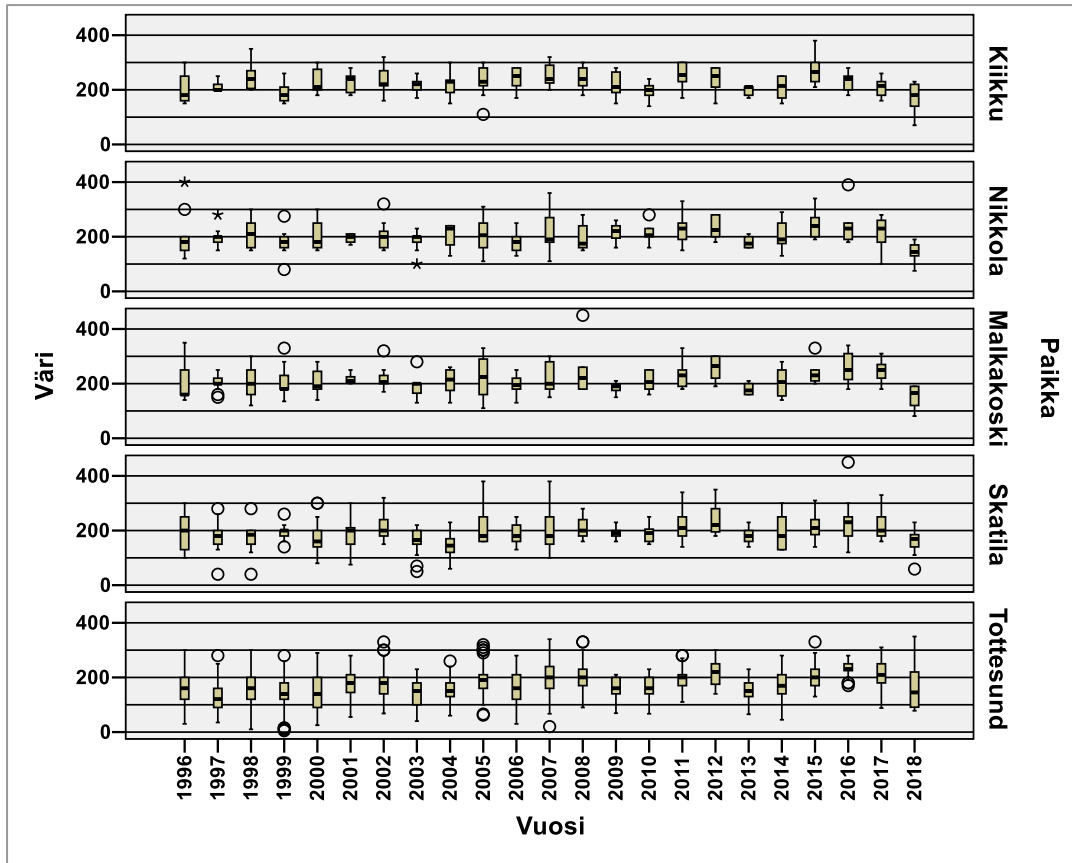
Kuva 18. Kyrönjoen ja Seinäjoen fosfori-, tyyppi- ja kiintoainepitoisuudet vuonna 2018. Tottesundista 17.4. otetussa näytteessä kokonaisfosforipitoisuus oli 410 µg/l.



Kuva 19. Kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppipitoisuuden ($\mu\text{g/l}$) mediaani, fraktiilit ja poikkeavat arvot Seinäjoen alaosalla KiiKKussa ja Kyrönjoella vuosina 1996–2018. Tuloksia on yhdistetty liitteen 1 mukaan. Kuvasta poisrajatut pitoisuudet on esitetty taulukossa 3.



Kuva 20. Kyrönjoen ja Seinäjoen sameus, sähköjohtavuus ja väri vuonna 2018.



Kuva 21. Väriarvon (mg/l Pt) mediaani, fraktiilit ja poikkeavat arvot vuosina 1996–2018. Tuloksia on yhdistetty liitteen 1 mukaan.

Taulukko 3. Kuvista 18 ja 19 poisrajatut kokonaisfosfori- ja kokonaistyyppi pitoisuudet sekä virtaama ja sen kehityssuunta Skatilassa.

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

Kadmium- ja nikkelpitoisuudet huomioidaan luokiteltaessa pintavesien kemiallista tilaa. Kyrönjoen kaltaisissa pehmeissä jokivesissä (< 40 mg CaCO₃/l) kemiallinen tila on tavoitetta huonompi, jos kadmiumin liukoisen pitoisuuden vuosikeskiarvo ylittää 0,1 µg/l tai enimmäispitoisuus 0,45 µg/l (Aroviita ym. 2012). Nikkelin osalta kemiallinen tila on tavoitetta huonompi, jos liukoisen pitoisuuden vuosikeskiarvo ylittää 21 µg/l. Kadmiumin ja nikkelin jokivesille asetetut kemiallisen tilan raja-arvot eivät ylittyneet 15.5.2018 (taulukko 4), joten kemiallinen tila oli hyvä. Pitoisuudet kuitenkin kasvoivat alavirtaan päin metallikuormituksen takia.

Elokuun 13 päivän näytteenotokerralla veden pH-luku oli hyvin suuri kaikilla paikoilla (taulukko 5). Emäksisyys saattoi olla voimakkaan leväkukinnan seurausta, mikä ilmeni suurina klorofyllipitoisuuksina. Seinäjoen alaosalla Kiikussa ammonium- ja nitraattityppi- ja fosfaattifosforipitoisuudet olivat hyvin suuret. Malkakosken sillan kohdalla ravinnepitoisuudet olivat paljon pienemmät, mutta klorofyllipitoisuus oli suurempi kuin muualla.

Taulukko 4. Seinäjoen ja Kyrönjoen vedenlaatu 15.5.2018.

Paikka	Alkaliniteetti, mmol/l	Kadmium, µg/l	Kadmium, liukoinen, µg/l	Kiintoaine, mg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nikkeli, µg/l	Nikkeli, liukoinen, µg/l	pH	Sähkönjohtavuus, mS/m	Väri, mg/l Pt
Kuljankoski	0,079	0,02	0,019	4,4	34	760	17	1,4	1,3	5,9	2,8	260
Kiikun pato	0,2	0,037	0,031	12	43	1300	14,7	5,3	4,7	6,6	7,4	230
Nikkola	0,18	0,04	0,032	13	51	1300	12,3	4,4	4	6,6	6,7	170
Malkakosken silta	0,17	0,051	0,043	10	44	1500	14	6,8	6,5	6,5	8	190
Ylistaro vt 16	0,15	0,064	0,05	11	42	1500	14,7	8,7	8,2	6,5	8,8	180
Hiirikoski	0,14	0,08	0,069	11	46	1700	14,7	11	11	6,4	10	180
Skatila vp 9600	0,12	0,083	0,071	12	42	1900	14,7	13	12	6,3	11	170

Taulukko 5. Seinäjoen ja Kyrönjoen vedenlaatu 13.8.2018.

Paikka	Alkaliniteetti, mmol/l	Ammoniumtyppi, µg/l	Fosfaatti fosfori, µg/l	Kiintoaine, mg/l	Klorofylli-a, µg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nitriitti-nitraattityppi, µg/l	pH	Sähkönjohtavuus, mS/m	Väri, mg/l Pt
Kuljankoski	0,38	18	25	1,4	5,6	81	1400	14,7	47	7,3	6,2	430
Kiikun pato	2,2	1500	52	4,7	21	110	2800	18,7	580	8,1	39	160
Kyrönjoki Nikkola	0,51	72	38	13	26	98	1200	19,2	470	7,5	13	140
Malkakosken silta	0,74	15	17	11	55	77	1000	19,8	170	7,7	17	160
Ylistaro vt 16	0,59	22	13	9,6	30	65	880	19,6	100	7,6	15	150
Hiirikoski	0,62	42	7,6	8,4	33	66	850	19,8	14	7,6	16	140
Skatila vp 9600	0,56	20	7,7	13	38	64	860	19,6	8	7,3	17	150

4.2.4 Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto

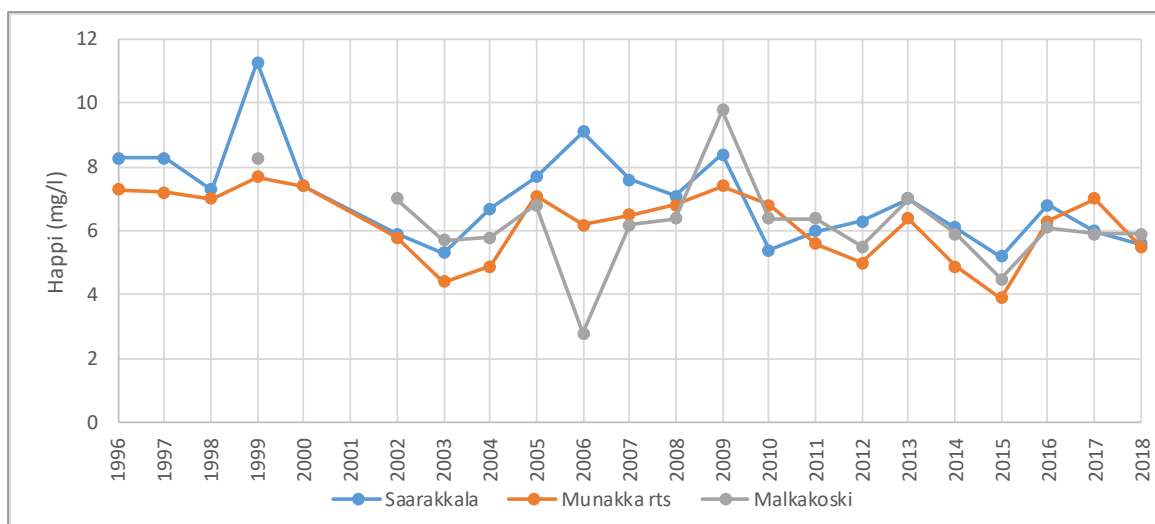
Maaliskuussa vedenlaadussa ei havaittu merkittäviä pinnan ja pohjan välisiä eroja kahdella ylimmällä paikalla (taulukko 6). Tosin Malkakoskella vertailua ei voitu tehdä, sillä pohjan läheisyydestä ei saatu näytettä jään heikkouden vuoksi. Elokuussa happipitoisuus oli pohjan läheisyydessä selvästi pienempi kuin pinnassa. Saarakkalassa ja Munakassa ero pinnan ja pohjan välisessä happipitoisuudessa oli 1,1 mg/l, kun Malkakosken sillan kohdassa se oli 2,2 mg/l. Elokuussa 2018 happipitoisuuden vähimmäisarvot olivat melko tavanomaisia Malkakosken padon valmistumisen eli vuoden 2003 jälkeiselle ajalle (kuva 22).

Elokuussa kokonaistyyppipitoisuus oli Saarakkalassa 2,5 m syvyydessä 5800 µg/l, kun se oli yhdessä metrissä 1300 µg/l. Pohjan läheisyydessä tpeestä valtaosa oli nitriitti-nitraattityyppinä, mutta myös ammoniumtyyppipitoisuus oli hyvin suuri. 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 2018 kokonaistyyppipitoisuus ei ollut Munakassa pohjalla niin suuri kuin Saarakkalassa, mutta ammoniumtyyppipitoisuus oli sielläkin pohjan läheisyydessä merkittävästi suurempi kuin pinnassa.

Malkakoskella kokonaisravinnepitoisuudet olivat pienemmät kuin muualla varsinkin maaliskuussa, mutta myös elokuussa kokonaisfosforipitoisuuksien osalta. Malkakoski oli paikoista ainoa, joka sijaitti Seinäjoen yhtymäkohdan alapuolella. Seinäjoen vedessä on yleensä vähemmän fosforia kuin Kyrönjoessa.

Taulukko 6. Malkakosken yläpuolisesta jokisuvannosta vuonna 2018 otettujen vesinäytteiden tulokset.

Aika	Paikka	Syvyys	Alkaliniteetti, mmol/l	Ammonium typpinä, µg/l	Fosfaatti fosforina, µg/l	Hapen kyllästysaste, kyll.%	Happi, liukoinen, mg/l	Kiintoaine, mg/l	Klorofylli-a, µg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nitriitti-nitraatti typpinä, µg/l	pH	
7.3.2018	Saarakkala	1,0	0,4	180	48	77	11,3	4		74	1500	0,1	830	7,1	
		3,1		180	48	77	11,3			73	1500	0,1	830		
	Munakan rts.	1,0	0,4	160	46	76	11	5,2		70	1700	0,1	1100	6,9	
		4,5		160	46	77	11,2			69	1700	0,1	1100		
	Malkakoski	1,0	0,2	32	19	74	10,8	2,8		38	1100	0,2	440	6,7	
16.8.2018	Saarakkala	0,0-2,0							29						
		1,0	0,53	100	35	70	6,7	13		92	1300	17,5	530	7,1	
		2,5		400	37	59	5,6			99	5800	17,7	4600		
	Munakan rts.	0,0-2,0								46					
		1,0	0,7	82	24	70	6,6	9,2		86	1400	18,6	510	7,3	
		5,0		180	31	58	5,5			84	1400	18,4	460		
	Malkakoski	0,0-2,0								46					
		1,0	0,82	180	21	86	8,1	9,5		74	1200	18,8	250	7,4	
		4,0		180	21	63	5,9			72	1100	18,4	230		



Kuva 22. Veden happipitoisuuden vähimmäisarvot vuosina 1996–2018 Malkakosken yläpuolisessa jokisuvannossa.

4.2.5 Tekojärvet ja Seinäjärvi

Maaliskuussa happea oli niukasti pohjan läheisyydessä Liikapuron ja Kyrkösjärven tekoaltaissa (taulukko 7). Maaliskuussa fosforipitoisuudet olivat Pitkämön tekoaltaassa hyvin suuret ja selvästi suuremmat kuin muilla paikoilla. Pitkämössä valtaosa fosforista oli fosfaattina. Kokonaistyyppipitoisuus oli maaliskuussa suurin Pitkämöllä ja seuraavaksi suurin Kyrkösjärvellä. Vesi oli hyvin hapanta Liikapurossa maaliskuussa (pH 5,0). Myöhemmin keväällä veden happamuus saattoi Liikapurolta rajoittaa esimerkiksi särjen esiintymistä, sillä häiriötä sen lisääntymisessä voi olla pH:n ollessa 5,7 (Kilpinen 2002).

Taulukko 7. Pitkämöstä, Seinäjärvestä, Liikapurosta, Kalajärvestä ja Kyrkösjärvestä maaliskuussa 2018 otettujen vesinäytteiden tulokset.

Paikka	Aika	Näytesyvyys, m	Ammoniumtyppi, µg/l	Fosfaattifosfori, µg/l	Hapen kyllästysaste, %	Happi, liukoinen, mg/l	Kokonaistyyppi, µg/l	Kokonaistyyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nitriitti-nitraattityppi, µg/l	pH	Sameus, FNU	Sähköjohtavuus, mS/m	Väri, mg/l Pt	
Pitkämä	26.3.2018	1,0	64	52	63	9,1	74	1000	0,1	570	6,8	6,8	10	160	
		5,0			61	8,9				0,1					
		10,0			59	8,6				0,3					
		15,0			39	5,5				1					
		17,5	230	44	36	5,1	74	1400	1,1	570					
Seinäjärvi	21.3.2018	1,0	23	2,4	63	8,9	20	600	1,3	84	5,8		2,9	200	
		2,3	24	3,5	61	8,5	19	590	1,7	83					
Liikapuro	20.3.2018	1,0	28	<2	49	6,9	13	670	1,7	68	5	0,78	2,6	320	
		2,9	52	<2	17	2,4	16	740	2,9	55					
Kalajärvi	20.3.2018	1,0	10	2,4	78	11,2	19	730	0,6	180	5,8	0,82	3,7	260	
		3,0	11	3,9	52	7,1	22	710	2,5	180					
Kyrkösjärvi	26.3.2018	1,0	76	6,8	45	6,5	34	850	0,3	240	6	2,6	4,4	260	
		3,0			25	3,5				2,5					

Elokuussa happipitoisuus oli hyvin pieni Pitkämön tekoaltaassa jo 15 m syvyydessä (taulukko 8). Ilmeisesti hapen puute paheni sitä syvemmällä, mutta varmuutta tästä ei saatu, sillä 18,1 m syvyydestä otetun näytteen tulos jouduttiin hylkäämään. Pitkämön pohjalla fosfaatti- ja kokonaisfosforipitoisuudet olivat suuria ja suurempia kuin pinnalla. Hapettomissa oloissa fosfori vapautuu pohjalta. Ammoniumtyppipitoisuus oli Pitkämön pohjalla suuri ilmentäen sekini hapen vähyyttä. Elokuussa sekä kokonaisfosfori-, kokonaistyyppi- että klorofyllipitoisuudet ja lisäksi sameus ja sähkönjohtavuus olivat suurimmat Pitkämössä ja seuraavaksi suurimmat Kyrkösjärvellä. Liikapuron vesi oli merkittävästi happamampaa kuin muualla.

Taulukko 8. Pitkämöstä, Seinäjärvestä, Liikapurosta, Kalajärvestä ja Kyrkösjärvestä elokuussa 2018 otettujen vesinäytteiden tulokset.

Paikka	Aika	Näytesyvyys, m	Ammoniumtyppi, µg/l	Fosfaattifosfori, µg/l	Hapen kyllästysaste, %	Happi, liukoinen, mg/l	Klorofylli-a, µg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nitriitti-nitraatti typpi, P	pH	Sameus, FNU	Sähkönjohtavuus, mS/m	Väri, mg/l Pt	
Pitkämä	28.8.2018	0,0-2,0					66									
		1,0	17	6,6	91	8,7		65	1100	17,7	81	7,5	20	11	200	
		5,0			91	8,7					17,7					
		10,0			72	6,9					17,4					
		15,0			8	0,9					11,7					
		18,1	500	48					97	1300	8,1	29				
Seinäjärvi	23.8.2018	0,0-2,0					12									
		1,0	6	2,4	86	8,5		24	520	16,1	<4	6,3	2,2	2,2	180	
		2,3	7	2,4	85	8,4		22	520	16	5					
Liikapuro	15.8.2018	0,0-2,0					19									
		1,0	18	3,1	84	8		33	700	17,7	11	5,7	1,7	1,5	200	
		3,2	16	2,9	93	8,8		32	740	17,6	10					
Kalajärvi	15.8.2018	0,0-2,0					25									
		1,0	18	2,4	88	8,2		28	570	18,8	10	6,3	4,3	2,6	170	
		3,0			87	8,1					18,8					
		5,5	15	2,7	90	8,4		28	600	18,7	11					
Kyrkösjärvi	28.8.2018	0,0-2,0					37									
		1	22	9,4	78	7,6		55	870	16,8	20	6,7	6	5,3	200	
		3,1	30	8,8	75	7,4		56	840	16,2	20					

5 Kalat, ravut ja nahkiaiset

5.1 Aineisto ja menetelmät

5.1.1 Sähkökalastus

Sähkökalastettavat kosket olivat Kauhajoessa, Kyrönjoessa ja Seinäjoessa (kuva 23, taulukko 9). Kosket kalastettiin elokuun lopulla. Pyyntien aikaan virtaama oli Kyrönjoen Skatilassa 4,4–5,3 m³/s. Tavoitteena oli, että jokaisesta koskesta kalastetaan vähintään 300 m². Kohteet valokuvattiin ja kuvat tallennettiin koekalastusrekisteriin. 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 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 ja pyyntipäivän tiedot.

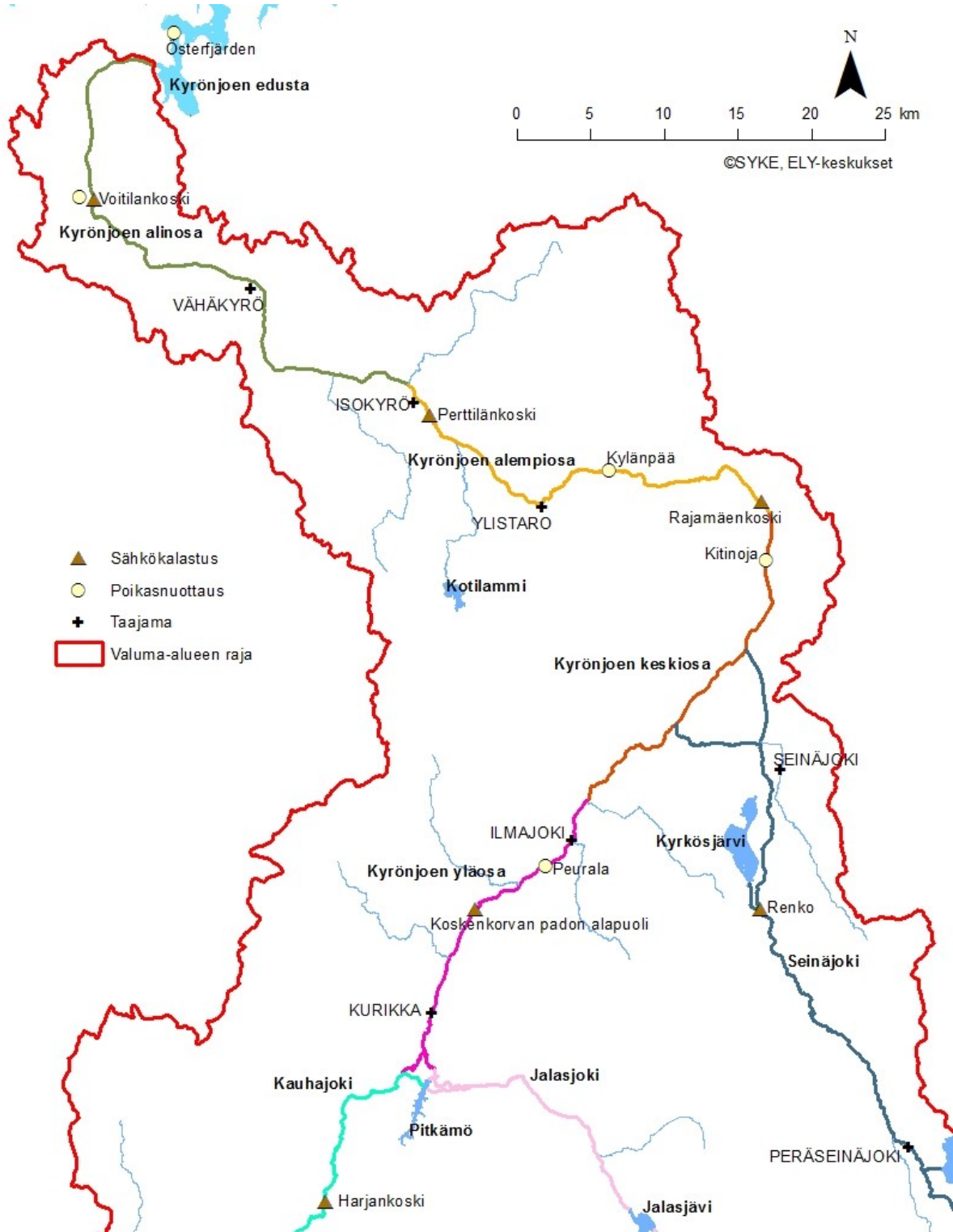
Paikka	ETRS-TM35FIN	KKJ/YK	Pvm	Pyyntiala m ²	Vesilämpötila °C
Kauhajoki, Harjankoski	6939367 257473	6942278 3257546	21.8.2018	448	17,4
Kyrönjoki, Koskenkorvan padon alapuoli	6959259 267575	6962178 3267652	21.8.2018	480	17,9
Kyrönjoki, Rajamäenkoski	6986838 287016	6989768 3287101	24.8.2018	312	18,3
Kyrönjoki, Perttilänkoski	6992704 264535	6995636 3264611	23.8.2018	512	18,2
Kyrönjoki, Voitilankoski	7007368 241736	7010306 3241803	22.8.2018	364	17,5
Seinäjoki, Renko	6959244 286963	6962163 3287048	24.8.2018	345	16,5

5.1.2 Poikasnuottaus

Poikasnuottauspaikat ovat Kyrönjoen Peurala, Kitinoja, Kylänpää ja Voitila sekä Kyrönjoen edustan merialueella Österfjärden (kuva 23, taulukko 10). Kitinojalla nuotataan joka vuosi, Kylänpäässä ja Voitilassa parillisina vuosina ja Peuralassa ja Österfjärdenillä parittomina vuosina. Vuonna 2018 nuotattiin siis Kitinojalla, Kylänpäässä ja Voitilassa. 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 laboratorioskäyttöä varten. Näytteiden laboratorioskäittelyssä 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 kokonaisuksilömäärät 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 ja pyyntipäivän tiedot.

Paikka	ETRS-TM35FIN	KKJ/YK	Pvm	Veden lämpötila °C
Peurala	6962166	272370	6965086 3272449	-
Kitinoja	6982876	287350	6985804 3287435	26.7.
Kylänpää	6988973	276719	6991904 3276800	24.-25.7.
Voitila	7008053	241495	7010991 3241562	20. ja 23.7.
Österfjärden	7018648	247185	7021591 3247254	-



Kuva 23. Sähkökalastus- ja poikasnuottauspaikkojen sijainti. Kartassa näkyvät myös Kyrönjoen, merialueen ja Seinäjoen vesimuodostumien nimet ja rajat.

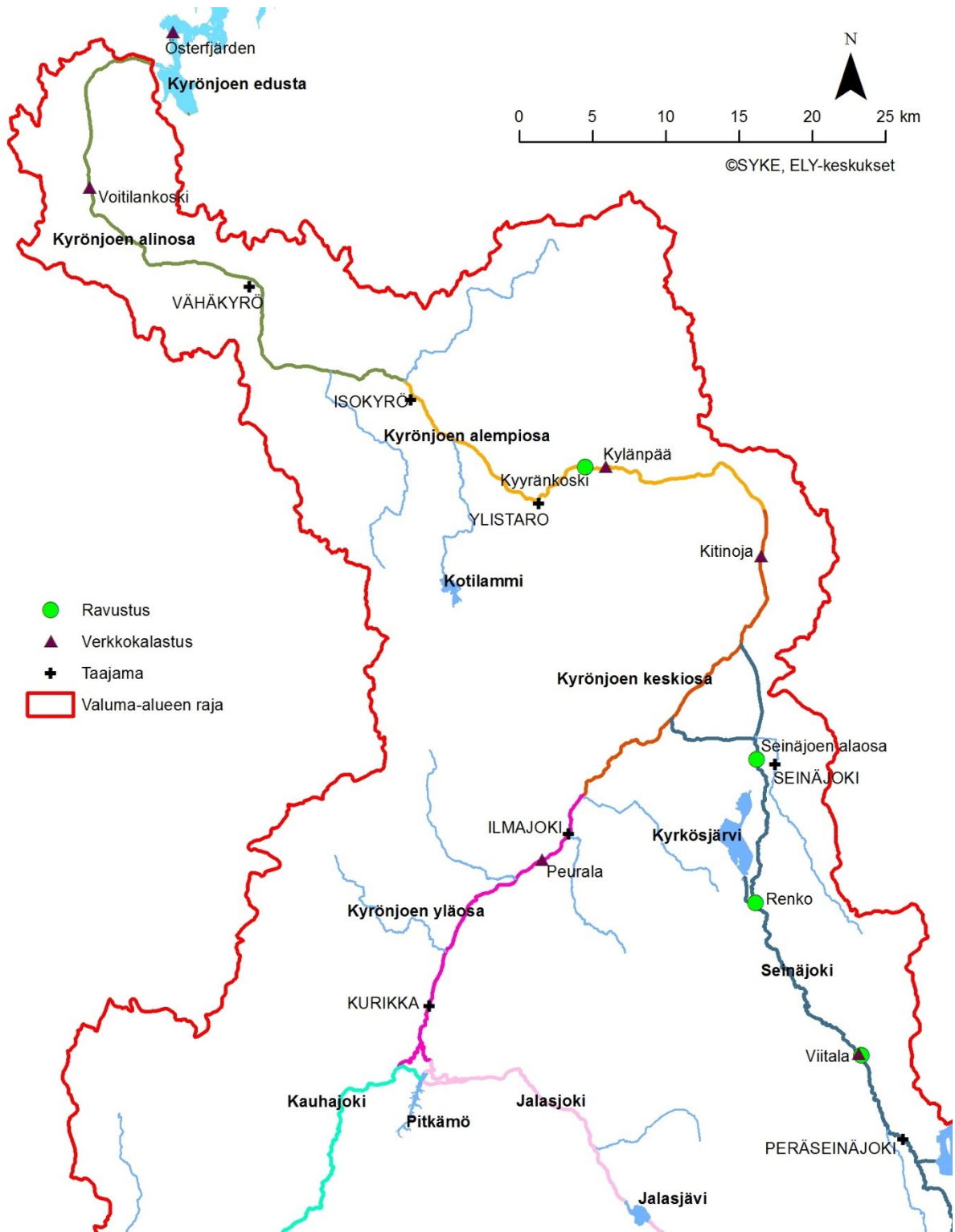
5.1.3 Verkkokalastus

Kyrönjoen Nordic-koeverkkokalastuspaikat ovat Peurala, Kitinoja, Kylänpää ja Voitila ja Seinäjoella kalastetaan Viitalassa (kuva 24, 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 2018 verkkokalastettiin siis Kitinojalla, Kylänpäässä ja Voitilassa heinäkuun lopulla tai elokuun alussa. 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 2018, 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 verkoittain ja pyyntipäivän tiedot vuonna 2018.

Paikka	Verkko	KKJ/YK	Pvm	Kellonaika	Pyyntiajan pituus, h	Vesilämpötila °C	
Kyrönjoki, Peurala	-	6965086	3272449	-	-	-	
Kyrönjoki, Kitinoja	1	6985731	3287465	31.7.-1.8.	19:30-8:30	13	25,6-26,2
	2	6985777	3287473				
	3	6985849	3287485				
	4	6985918	3287492				
	5	6985990	3287496				
	6	6986055	3287465				
	7	6986003	3287461				
	8	6985933	3287450				
	9	6985860	3287439				
	10	6985775	3287431				
Kyrönjoki, Kylänpää	1	6992033	3276950	2.-3.8.	19:30-8:30	13	24,8-26,0
	2	6991989	3276949				
	3	6991952	3276910				
	4	6991934	3276860				
	5	6991854	3276833				
	6	6991810	3276829				
	7	6991845	3276911				
	8	6991888	3276917				
	9	6991926	3276939				
	10	6991962	3276984				
Kyrönjoki, Voitila	1	7011161	3241547	6.-7.8.	18:05-9:20	15	21,0-22,8
	2	7011113	3241536				
	3	7011052	3241539				
	4	7011000	3241556				
	5	7010951	3241567				
	6	7010879	3241634				
	7	7010922	3241628				
	8	7010975	3241612				
	9	7011030	3241598				
	10	7011088	3241584				
Seinäjäki, Viitala	-	6951837	3294106	-	-	-	
Österfjärden	-	7021591	3247254	-	-	-	



Kuva 24. Verkkokalastus- ja ravustuspaikkojen sijainti. Kartassa näkyvät myös Kyrönjoen, merialueen ja Seinäjoen vesimuodostumien nimet ja rajat.

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 syksyllä 2018 niin alhainen, ettei rysäpyyntiä aloitettu lainkaan. Voitilassa oli kokeilumielessä 1.11. päiväsaikaan pyynnissä 8 kpl 3–4 m korkuista verkkoa, mutta siikoja ei saatu. Virtaama oli tuolloin Skatilassa noin 9 m³/s. Koska virtaama ei olennaisesti kasvanut koko marraskuun aikana, päätettiin luopua vaellussiian kututarkkailusta 2018.

Vaellussiian luontaisen lisääntymisen onnistumista selvitettiin 3.–4. ja 7.–8.5.2018 (taulukko 12). Siianpoikasia etsittiin haavimalla ranta-alueita valoverhohaavilla Mustasaaren Voitilassa ja Majornassa. Pyynti keskitettiin pieniin poukamiin, joihin vastakuoriutuneet poikaset voisivat ajautua nopeammasta virrasta. Haavinnan aikana veden lämpötila oli 5,7–9,2 °C.

Taulukko 12. Vaellussiian poikasten pyyntitiedot vuonna 2018.

Pvm	Paikka	Ranta	Yläraja, KKJ:n yk	Alaraja, KKJ:n yk	Veden lämpötila	Siikoja, kpl
3.5.	Voitila	Oikea	N 7010807 / E 3241691	N 7011211 / E 3241598	5,7	0
	Majorna	Oikea	N 7014276 / E 3241755	N 7014512 / E 3241780	6,0	0
4.5.	Voitila	Oikea	N 7010807 / E 3241691	N 7011211 / E 3241598	7,0	0
	Majorna	Vasen	N 7014667 / E 3241620	N 7014865 / E 3241616	7,0	0
7.5.	Voitila	Oikea	N 7010807 / E 3241691	N 7011211 / E 3241598	9,0	0
	Majorna	Vasen	N 7014667 / E 3241620	N 7014865 / E 3241616	9,2	1
8.5.	Voitila	Oikea	N 7010807 / E 3241691	N 7011211 / E 3241598	-	0
	Majorna	Vasen	N 7014667 / E 3241620	N 7014865 / E 3241616	-	0

5.1.5 Kalojen elohopeapitoisuus

Vuonna 2016 ahventen ja haukien elohopeapitoisuuksia tarkkailtiin Kyrkösjärven, Kalajärven, Pitkämön ja Liikapuron tekoaltaissa ja Kyrönjoella Malkakosken yläpuolisessa suvannossa. Vuoden 2016 määritystuloksia ei ole julkaistu aiemmissa vuosiraporteissa, joten siksi tulokset esitetään tässä raportissa. Kyrönjoen näytteet pyydettiin Peuralasta ja Kitinojalta. Tavoitteena oli saada jokaisesta kohteesta 10 haukea ja 10 ahventa. Tavoitemäärää ahventa ei kuitenkaan saatu Pitkämöstä eikä haukea muualta paitsi Liikapuroilta (taulukko 13). Suomen ympäristökeskuksen ohjeen mukaan näytteiksi pyydettyjen ahventen tuli olla 15–20,5 cm pituisia. Näyteahventen pituudet olivat Liikapurolla 15,1–20,2 cm, Kalajärvellä 17,6–20,7 cm, Kyrkösjärvellä 15,4–20,6 cm, Pitkämöllä 15,7–19,6 cm ja Peuralassa 15,8–20,7 cm.

Näytekalat pakastettiin pyyntipäivänä. Ennen pakastamista näytteet paketoitiin yksittäin alumiinifolioon. Myöhemmin tapahtunutta näyteenottoa varten kalat sulatettiin. Kaloista leikattiin lihasnäytteet elohopeamäärittystä varten, jonka jälkeen näytteet pakastettiin. Kaloista otetut näytteet määritettiin ICP-MS –laitteistolla Helsingissä MetropoliLabissa, joka on FINAS-akkreditoitupalvelun arvioima testauslaboratorio T058. MetropoliLabissa elohopean määrittämissä raja oli 0,05 mg/kg ja mittausepävarmuus 30 %.

Taulukko 13. Elohoopenäytekalojen lukumäärä kohteittain vuonna 2016.

	Lukumäärä, kpl Ahven	Lukumäärä, kpl Hauki	Pyyntipäivämäärä
Liikapuro	10	10	20.6.
Kalajärvi	10	9	14.6.
Kyrkösjärvi	10	5	15.6.
Pitkämö	4	7	6.-7.6.
Malkakosken yläpuolinen suvanto	10	2	1.-2.8.

5.1.6 Rapu

Koeravustukset toteutetaan Kyrönjoen Kyyränkoskella ja Seinäjoen Viitalassa, Rengossa ja alaosalla (kuva 24, taulukko 14). Seinäjoen alaosalla pyydetään Kirkkokadun ja Pohjan valtatie (kt 67) välisellä alueella, josta tarkka pyyntipaikka valitaan ensimmäisenä pyyntivuonna 2019. Kyyränkoskella ravustetaan vuosittain, Viitalassa parillisina vuosina ja Rengossa ja Seinäjoen alaosalla parittomina vuosina. Vuonna 2018 ravustettiin siis Kyyränkoskella ja Viitalassa. Kyyränkoskella ja Seinäjoen alaosalla pyynnissä pidetään 25 kertaa kahden peräkkäisen yön ajan. Viitalassa ja Rengossa pidetään 10 kertaa kahden yön ajan. Merrat koetaan päivittäin. Vuonna 2018 koeravustettiin heinäkuun puolenvälin jälkeen.

Taulukko 14. Ravustuspaikkojen koordinaatit ja pyyntipäivien tiedot vuonna 2018.

Paikka	ETRS-TM35FIN	KKJ/YK	Mertoja/yö	Pvm	Vesilämpötila °C		
Kyrönjoki, Kyyränkoski	6988999	275347	6991930	3275427	25	17.-19.7.	25,2-26,5
Seinäjoki, Viitala	6948840	294210	6951754	3294298	10	17.-19.7.	22,6-24,0
Seinäjoki, Renko	6959244	286963	6962163	3287048	10	-	-
Seinäjoki, alaosa	-	-	-	-	25	-	-

5.1.7 Nahkiainen

Nahkiaisien lisääntymisen onnistumista selvitettiin ottamalla sedimentistä näytteitä varrellisella Ekman-noutimella veneestä käsin. Nahkiaisien toukat elävät joen pehmeillä pohjilla, ja muodonmuutoksen jälkeen nahkiaisit 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 syvyyvälein. Saalis kirjattiin nostoitain ja nostojen määrä kirjattiin jokaiselta linjalta toukkien esiintymistiheyden arvioimiseksi. Linjojen koordinaatit kirjattiin. Toukkakartoituksissa keskityttiin Hiirikosken ja Majorman väliseen alueeseen, josta toukkia on saatu eniten (taulukko 15). Toukkia on löydetty Hiirikosken alapuolelta, Kukonsaaren läheltä, Voitilasta ja Majornasta.

Taulukko 15. Nahkiaistoukille pohjanlaadultaan soveltuvimpien linjojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) ja löydettyjen toukkien lukumäärä.

Paikka	Pohjoinen	Itä	Pohjanlaatu	Toukkien lukumäärä
Hiirikosken alapuoli	6998764	3254078	lieju, karike, hiekka, savi	0
	6998811	3254121	lieju, karike	0
	6998817	3254113	lieju, karike	0
	6998820	3254107	lieju, karike	0
	6998831	3254090	lieju, karike, hiekka, savi	0
Kukonsaari	7006799	3245337	lieju, karike, savi	0
	7006850	3245335	lieju, karike, hiekka	0
	7006718	3245297	lieju, karike, savi	0
Voitila	7010970	3241553	lieju, karike, savi	1
	7010938	3241558	lieju, karike, savi	3
	7010917	3241564	lieju, karike, savi, sora	2
	7010941	3241628	lieju, karike, savi	1
Majorna	7014597	3241645	savi, lieju, karike	0
	7014596	3241737	savi, lieju, karike	1

5.2 Tulokset ja tarkastelu

5.2.1 Sähkökalastus

Vuonna 2018 särki oli kappalemääräisesti runsain laji Harjankoskella, Koskenkorvan padon alapuolella, Perttilänskoskella ja Voitiänkoskella (taulukko 16). Rajamäenkoskella kappalemääräisesti runsain oli ahven ja Rengossa kivenuoliainen. Massamääräisessä saaliissa särki oli runsain Harjankoskella, Koskenkorvan padon alapuolella ja Perttilänskoskella (taulukko 17). Massamääräisessä saaliissa ahven oli runsain Rajamäenkoskella, hauki Voitiänkoskella ja kivenuoliainen Rengossa. Rengosta saatiin kymmenen 12–16 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. Harjankoskelta saatiin yksi harjus (18,4 cm, 49 g), joka oli mahdollisesti peräisin luonnonkudusta.

Taulukko 16. Kalojen kappalemääräiset tiheyden vähimmäisarvot (kpl/100 m²) koskissa vuonna 2018.

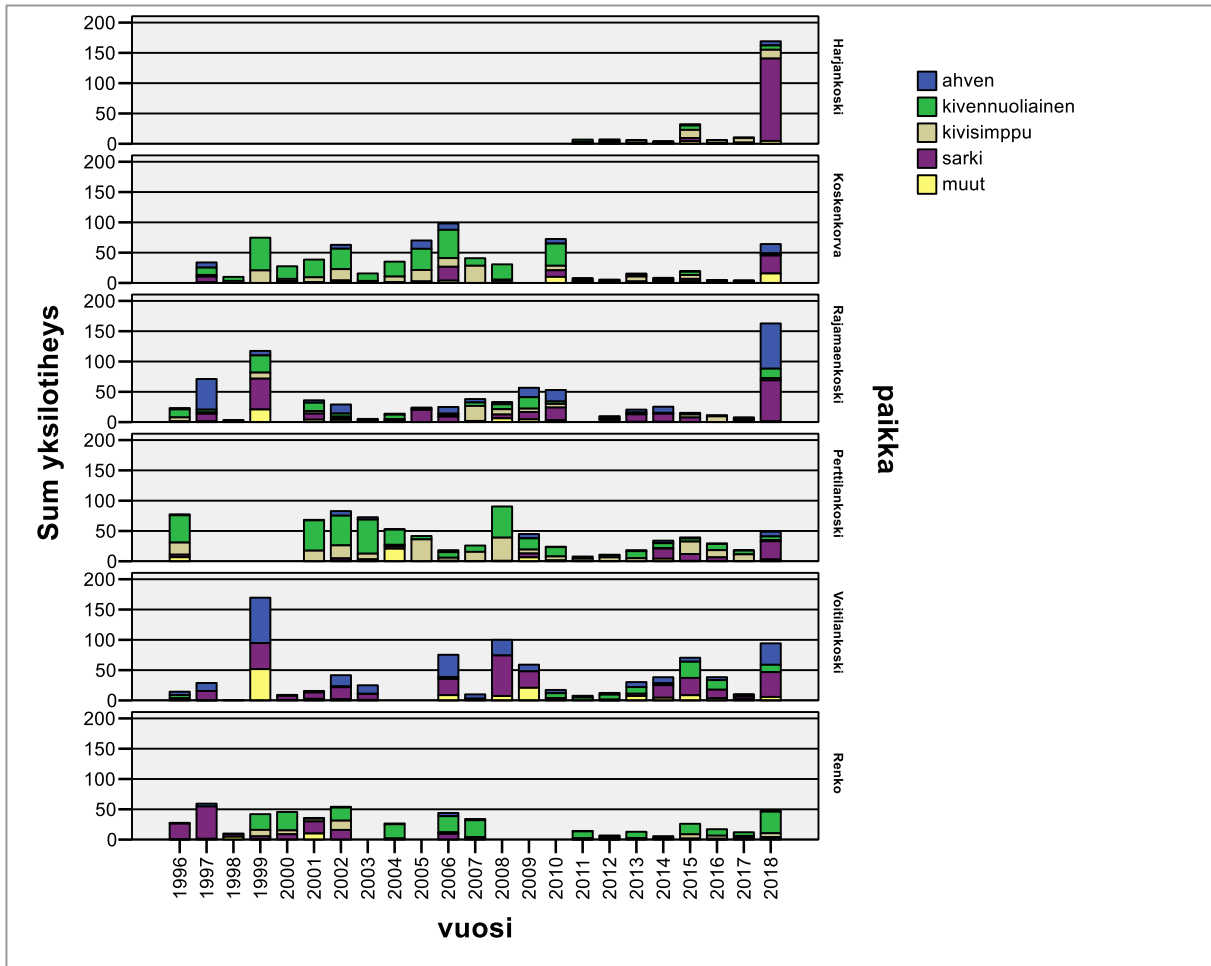
	Ahven	Harjus	Hauki	Kiiski	Kivenuoliainen	Kivisimppu	Lahna	Made	Salakka	Seipi	Särki	Säyne	Taimen	Yhteensä
Harjankoski	6,9	0,2	0,5		7,1	14,5		1,1	2,9		135,9			169,2
Koskenkorvan padon alapuoli	15,4		0,2		1,9	1,7	8,8	1,0			29,6	5,6		64,2
Rajamäenkoski	74,7		0,3		15,7	3,5			1,0		67,6			162,8
Perttilänskoski	7,8		0,4		6,1	2,0			2,5		30,1			48,8
Voitiänkoski	35,4		0,6	0,3	12,1		0,6	1,7	2,2	0,6	40,9			94,2
Renko (Seinäjäoki)	1,5		0,3		35,7	6,4					0,9		2,9	47,5

Taulukko 17. Kalojen biomassan vähimmäisarvot (g/100 m²) koskissa vuonna 2018.

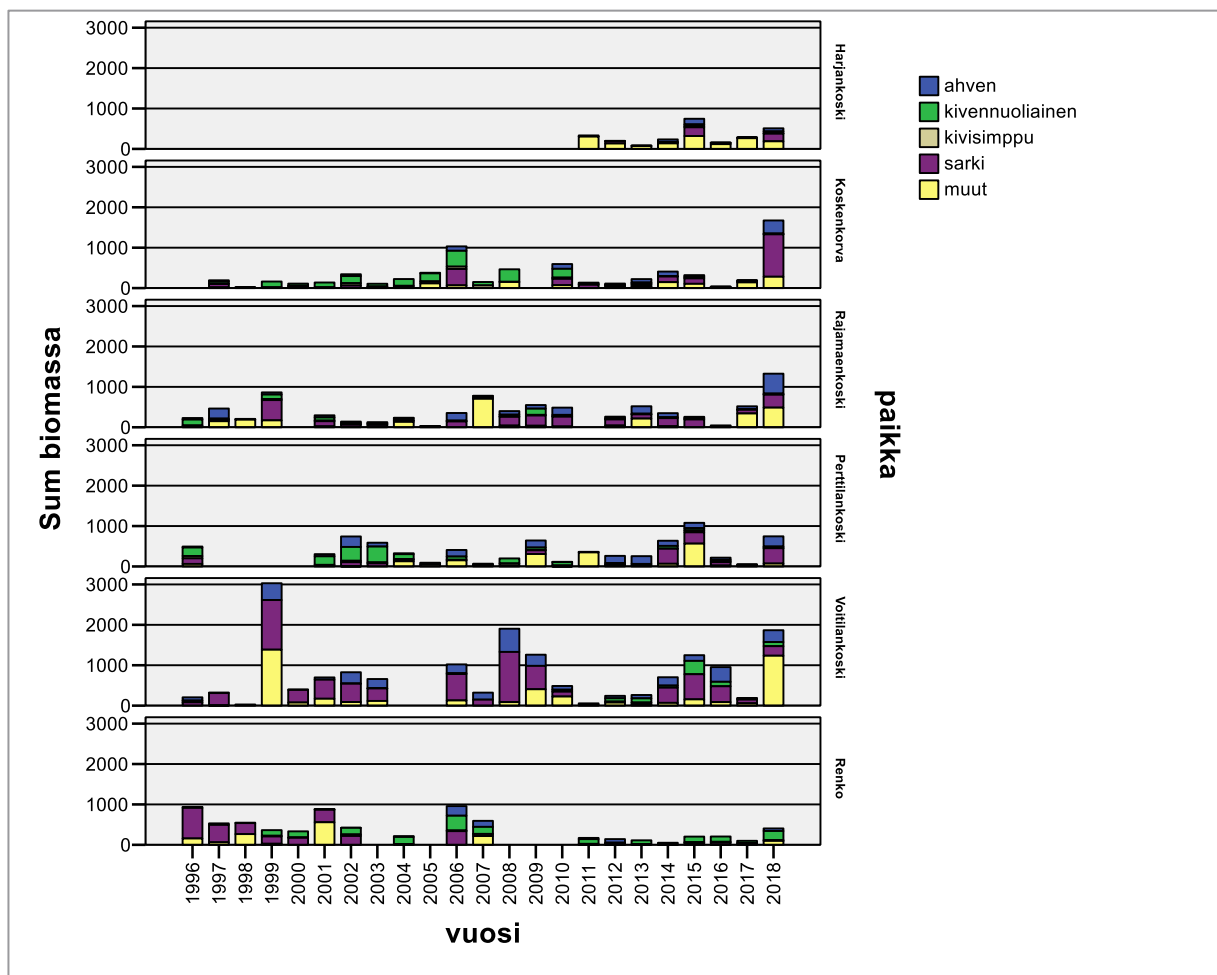
	Ahven	Harjus	Hauki	Kiiski	Kivenuoliainen	Kivisimppu	Lahna	Made	Salakka	Seipi	Särki	Säyne	Taimen	Yhteensä
Harjankoski	76	11	68		46	11		108	1		188			509
Koskenkorvan padon alapuoli	323		72		16	5	95	90			1049	24		1674
Rajamäenkoski	492		481		24	4			5		320			1326
Perttilänskoski	253		50		34	7			22		380			745
Voitiänkoski	293		1124	3	101		1	50	29	28	237			1867
Renko (Seinäjäoki)	63		4		223	22					0		93	405

Vuonna 2018 sähkökalastuksen yksikkösaaliit olivat keskimääräistä suuremmat (kuvat 25 ja 26). Koskissa oli erityisen paljon särkiä ja ahvenia, joista osa oli ensikesäisiä. Pyyntien aikaan vesi oli varsin lämmintä, ja lämpimässä vedessä särkien ja ahventen määrät saaliissa ovat suurempia kuin kylmässä. Kotimaisen tutkimuksen mukaan jokien sähkökalastussaaliissa ahvenen ja särjen tiheydet olivat suurimmat silloin, kun vesi oli pyyntihetkellä lämmintä (Sutela ym. 2017). Pyyntien aikaan virtaama ja virtausnopeudet olivat hyvin kivan kesän jäljiltä niin pieniä, että myös tyypillisen suvatolajiston nuoret yksilöt viihtyivät ja pärjäsivät koskissa. Toisaalta pienen virtaaman vuoksi koskissa pystyttiin kalastamaan alueilla, joihin ei tavanomaisessa

virtaamatilanteessa olisi päässyt. Esimerkiksi louhikkoisesta Voitiilankoskesta saatiin kaksi kookasta haukea varsin syvän uoman keskivaiheilta. Vuonna 2018 koekalastusalat olivat ohjeistuksen (Olin ym. 2014) mukaisesti vähintään 300 m² eli suuremmat kuin edellisinä vuosina yleensä, minkä seurauksena koealojen rajat poikkesivat edeltävistä. Kyrönjoen koskista osa on niin pieniä tai vaikeakulkuisia, että tavoitteen kokoisen, edustavan koealan valitseminen tavanomaisissa virtaamaoloissa saattaa olla vaikeaa.



Kuva 25. Kalojen kappalemääräiset tiheyden vähimmäisarviot (kpl/100 m²) koskissa vuosina 1996–2018.



Kuva 26. Kalojen biomassan vähimmäisarviot (g/100 m²) koskissa vuosina 1996–2018.

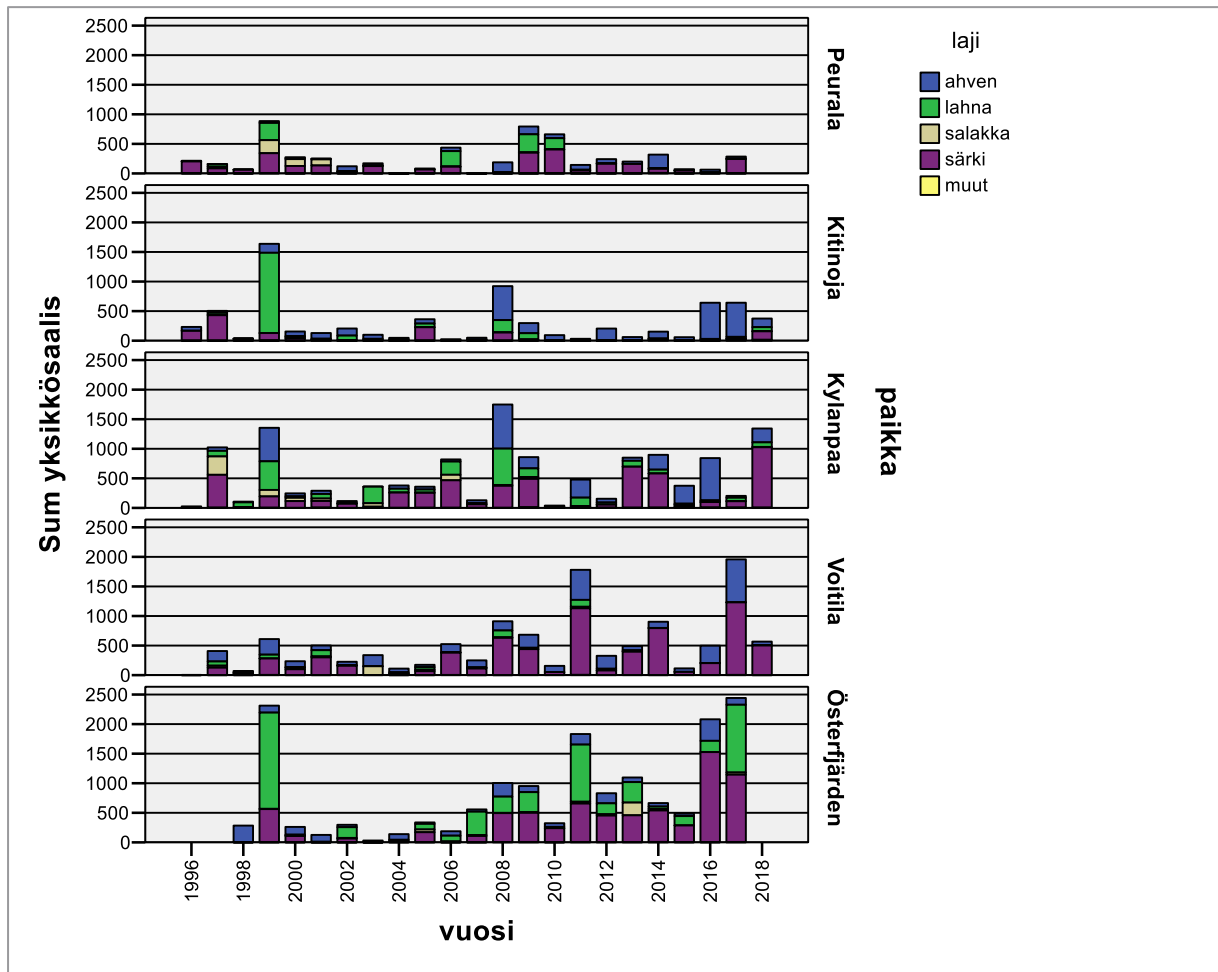
5.2.2 Poikasnuottaus

Vuoden 2018 poikasnuottauksissa Kylänpäästä tuli saalista selvästi enemmän kuin Kitinojalta tai Voittilasta (taulukko 18, kuva 27). Suurin osa saaliista oli särkeä Kylänpäässä ja Voittilassa, mutta Kitinojalla ahventa saatiin yhtä paljon kuin särkeä. Eniten ahventa saatiin Kylänpäästä. Kylänpäässä särjen yksikkösaalis oli suurempi kuin kertaakaan aiemmin yli 20 vuotisen tarkkailun aikana.

Kalojen keskipituudet olivat suuria, joten kesän helteisyys oli ilmeisesti nopeuttanut kalojen kasvua (taulukko 19). Nuottausten aikaan veden lämpötila oli noin 25–26 °C. Ahvenen keskipituudessa ei juuri ollut paikkojen välisiä eroja, mutta särjen ja lahnan keskipituus oli Kitinojalla suurempi kuin muualla. Vähälukuisien kuhien pituus oli 43–57 mm ja mateiden 37–43 mm.

Taulukko 18. Kalojen yksikkösaaliit (kpl/veto) Kyrönjoen poikasnuottauksissa vuonna 2018.

	Ahven	Hauki	Kiiski	Kuha	Lahna	Made	Salakka	Särki	Yhteensä
Kitinoja	145,7	0,4	14,3	0,2	68,6	0,0	1,7	143,7	375
Kylänpää	234,2	1,2	3,2	0,3	77,6	0,0	5,3	1021,0	1343
Voittila	65,3	0,3	0,0	0,0	0,7	0,3	0,0	500,5	567



Kuva 27. Kalojen yksikkösaaliit (kpl/veto) Kyrönjoen poikasnuottauksissa vuosina 1996–2018.

Taulukko 19. 1-kesäisten kalojen keskipituudet (mm) ja mitattujen yksilöiden lukumäärä Kyrönjoella vuonna 2018.

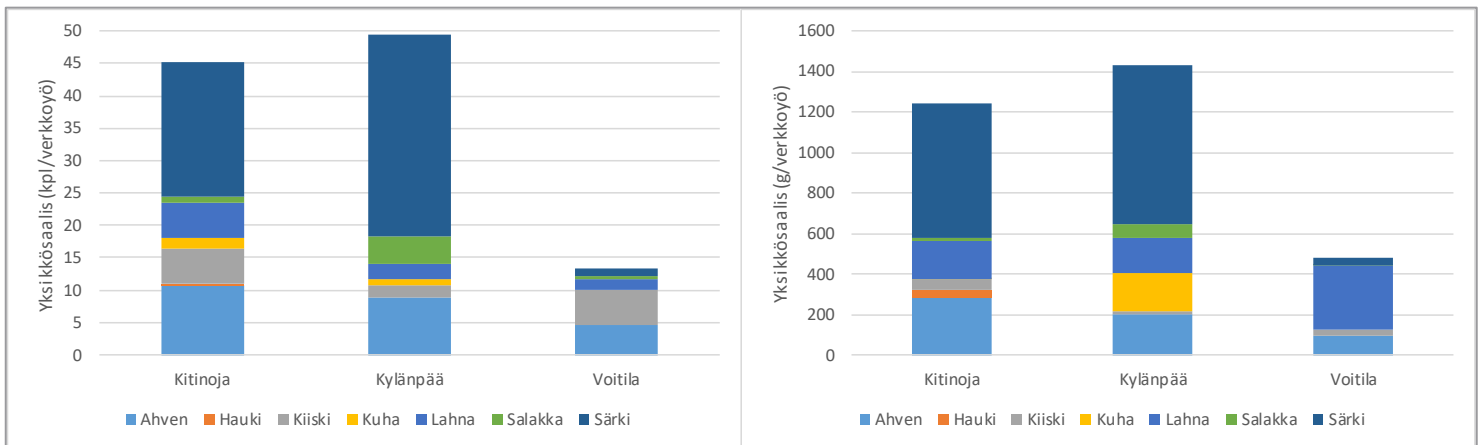
	Kitinoja	Ktylänpää	Voittila	Kitinoja	Ktylänpää	Voittila
	Keskipituus mm			Mitattujen lukumäärä kpl		
Ahven	40	38	42	200	200	173
Hauki	114	103	87	4	12	6
Kiiski	36	39		38	10	
Kuha	53	45		2	3	
Lahna	39	27	22	168	144	5
Made			40			2
Salakka	34	28		7	15	
Särki	43	32	29	200	200	200

5.2.3 Verkkokalastus

Vuonna 2018 kokonaissaaliis oli Kylänpäässä ja Kitinojalla selvästi suurempi kuin Voitiassa (taulukko 20, kuva 28). Särki oli ylivoimaisesti runsain laji Kitinojalla ja Kylänpäässä, kun taas Voitiassa saaliissa sitä oli niukasti. Myös ahvensaaliit olivat Kitinojalla ja Kylänpäässä suuremmat kuin Voitiassa. Lahnan massamääräinen saalis oli Voitiassa suurempi kuin muualla. Kuhaa esiintyi Kitinojalla ja Kylänpäässä. Suurimmat kuhat (1,1 kg ja 0,7 kg) jäivät kiinni Kylänpäässä, minkä vuoksi kuhasaaliin massaosuus oli siellä kolmanneksi suurin särjen ja ahvenen jälkeen. Särkikalalojen biomassaosuus oli 70 % Kitinojalla, 72 % Kylänpäässä ja 74 % Voitiassa. Petoahventen (>15 cm) massaosuus oli 23 % Kitinojalla, 12 % Kylänpäässä ja 18 % Voitiassa.

Taulukko 20. Nordic-verkkosaaliit vuonna 2018.

	Lukumäärä, kpl			Lukumäärä, %			Massa, g			Massa, %		
	Kitinoja	Kylänpää	Voitila	Kitinoja	Kylänpää	Voitila	Kitinoja	Kylänpää	Voitila	Kitinoja	Kylänpää	Voitila
Ahven	107	88	45	23,7	17,8	33,6	2873	2016	977	23,2	14,1	20,4
Hauki	2			0,4			338			2,7		
Kiiski	56	20	56	12,4	4,1	41,8	503	122	259	4,1	0,9	5,41
Kuha	15	8		3,3	1,6		20	1912		0,2	13,4	
Lahna	56	25	17	12,4	5,1	12,7	1873	1764	3169	15,1	12,3	66,17
Salakka	8	43	4	1,8	8,7	3,0	178	674	54	1,4	4,7	1,13
Särki	208	310	12	46,0	62,8	9,0	6625	7833	330	53,4	54,7	6,89
Yhteensä	452	494	134	100	100	100	12410	14321	4789	100	100	100



Kuva 28. Yksikkösaaliit Nordic-verkoilla vuonna 2018.

Vuonna 2018 ahvensaalistista valtaosa oli alle 6 cm pituisia (Kitinoja 62 %, Kylänpää 67 %, Voitila 73 %) (kuva 29). Kitinojalla kaikki kuhat (15 kpl) olivat 5–8 cm pituisia. Kitinojalla lahnoista 66 % oli alle 6 cm pituisia. 4–5 cm ahvenet, 5–8 cm kuhat, 4–5 cm lahnat ja 4–5 cm särjet ovat saattaneet olla pyyntivuonna kuoriutuneita, sillä tavanomaista lämpimämpi sää on ilmeisesti nopeuttanut niiden kasvua. Kylminä kesinä ensikesäiset kalat eivät kasva riittävän nopeasti jäädäkseen koeverkkoihin. Ensikesäisten yksilöiden jääminen verkkoihin oli merkittävää, sillä niiden osuus yksikkösaaliista oli suuri.



Kuva 29. Kalojen pituusjakaumat koeverkkoosaaliissa vuonna 2018.

5.2.4 Vaellussiika

Kyrönjoen virtaama oli poikkeuksellisen pieni syksyllä 2018, eikä virtaama ollut riittävä rysäpyyntiin. Voitilassa oli kokeilumielessä 1.11. päiväsaikaan pyynnissä 8 kpl 3–4 m korkuista verkkoa, mutta siikoja ei saatu. Pienen virtaaman takia jokeen ilmeisesti nousi tavanomaista vähemmän siikoja. Vaellussiian kutupyynnistä 2018 päätettiin luopua.

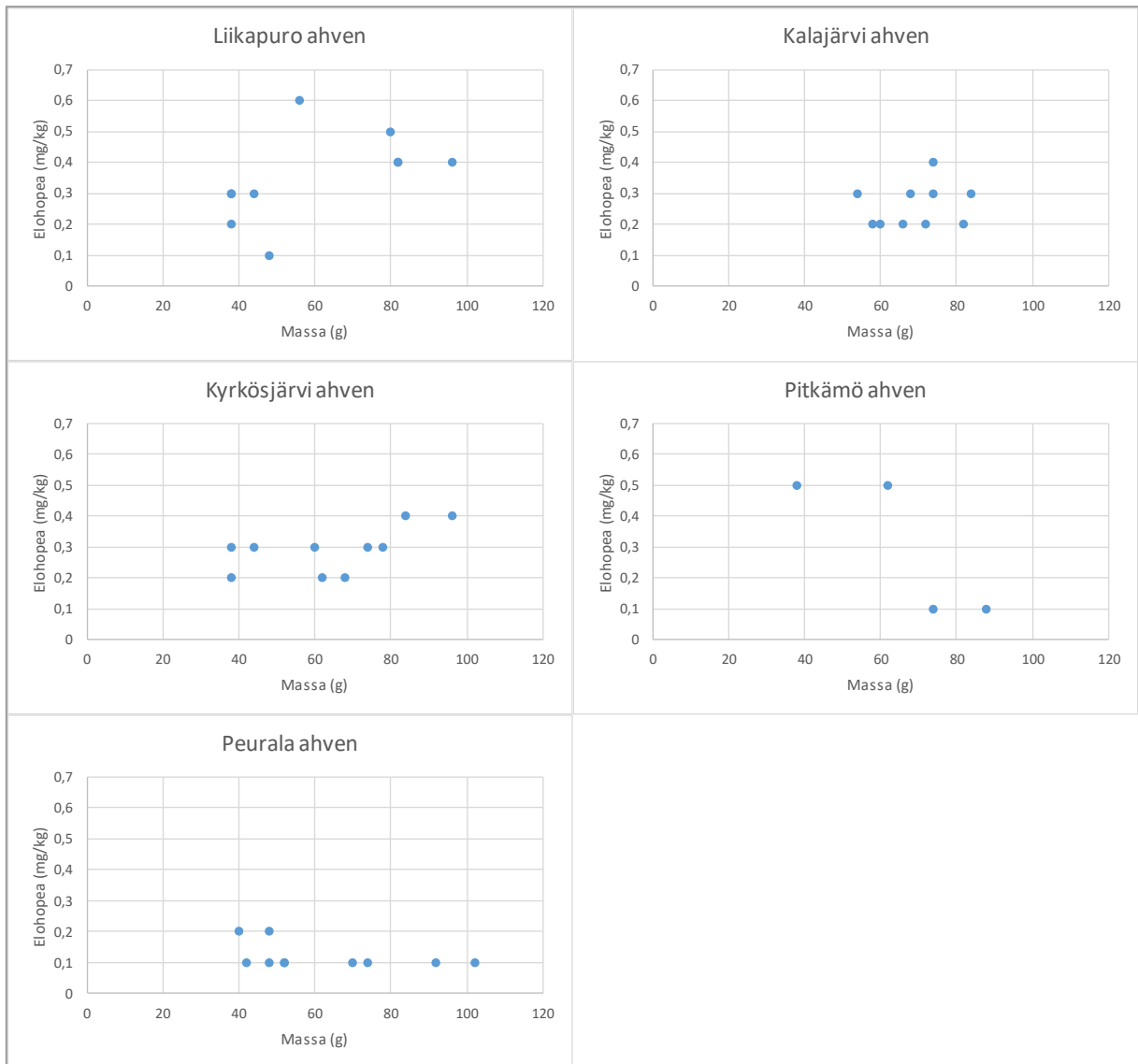
Kevään 2018 haavintoissa löydettiin yksi siianpoikanen Majornasta. Siianpoikasia on löydetty Kyrönjoen alaosalta myös vuosina 2012, 2014 ja 2016 (Tolonen ym. 2018, Veneranta 2015). Siianpoikasten esiintyminen todistaa siian lisääntymisen onnistuneen Kyrönjoen alaosalta.

5.2.5 Kalojen elohopeapitoisuus

Sekä ahvenen että hauen keskimääräinen elohopeapitoisuus oli suurin Liikapuron tekoaltaassa (kuvat 30 ja 31, taulukko 21). Myös suurimmat elohopeapitoisuudet olivat Liikapurosta pyydetyissä kaloissa: ahvenessa 0,6 mg/kg ja hauessa 1,0 mg/kg. EU:n komission asetuksen (1881/2006) mukaan elintarvikkeena käytettävän ahvenen elohopeapitoisuus ei saa ylittää 0,5 milligrammaa kilossa eikä hauen 1,0 mg/kg (Elintarviketurvallisuusvirasto 2010). Raja-arvo ylittyi yhdessä Liikapuron ahvenessa, mutta se ei ylittynyt yhdessäkään hauessa. Liikapuron haukien elohopeapitoisuudessa ei ole tapahtunut selvää muutosta viimeisimmän kymmenen vuoden aikana (kuva 32).

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 runsashumuksissa järvissä ja turve maiden joissa ylitä arvoa 0,25 mg/kg. Hyvän kemiallisen tilan raja-arvo ylittyi Liikapuron, Kyrkösjärven ja Pitkämön tekoaltaissa, joten tavoite jäi saavuttamatta. Kalajärven altaan standardimittaisissa (15–20,5 cm) ahvenissa elohopeapitoisuus oli 0,24 mg/kg, joten kalojen elohopeapitoisuuden osalta vesimuodostuman kemiallinen tila oli hyvä vaikkakin raja-arvo alittui niukasti. Ilmajoen Peuralasta pyydetyissä ahvenissa elohopeapitoisuuden keskiarvo oli 0,12 mg/kg, joten kalojen elohopeapitoisuuden osalta Kyrönjoen yläosan vesimuodostuman kemiallinen tila oli hyvä.

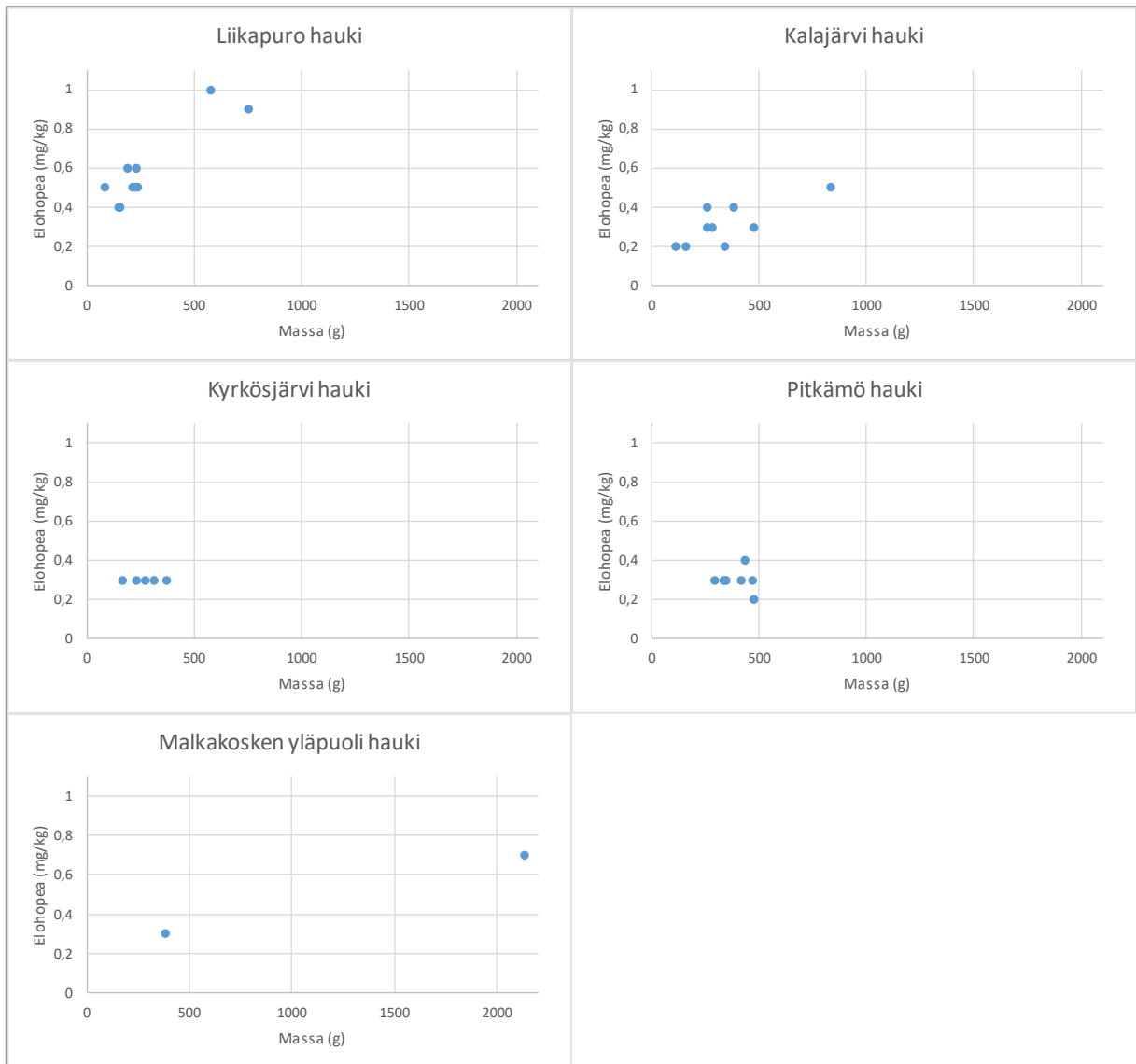
Koska hauista voi saada suurempia määriä elohopeaa kuin muista kaloista, Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran suositusten mukaan lapset, nuoret ja hedelmällisessä iässä olevat voivat syödä järvestä tai merestä pyydettyä haukea vain 1-2 kertaa kuussa (Elintarviketurvallisuusvirasto 2017). Raskaana olevien ja imettävien äitien ei pitäisi syödä haukea ollenkaan. Sisävesialueiden kalaa päivittäin syöviä suositellaan vähentämään muidenkin elohopeaa keräävien petokalojen käyttöä. Näitä kaloja ovat hauen lisäksi isokokoiset ahvenet, kuhat ja mateet.



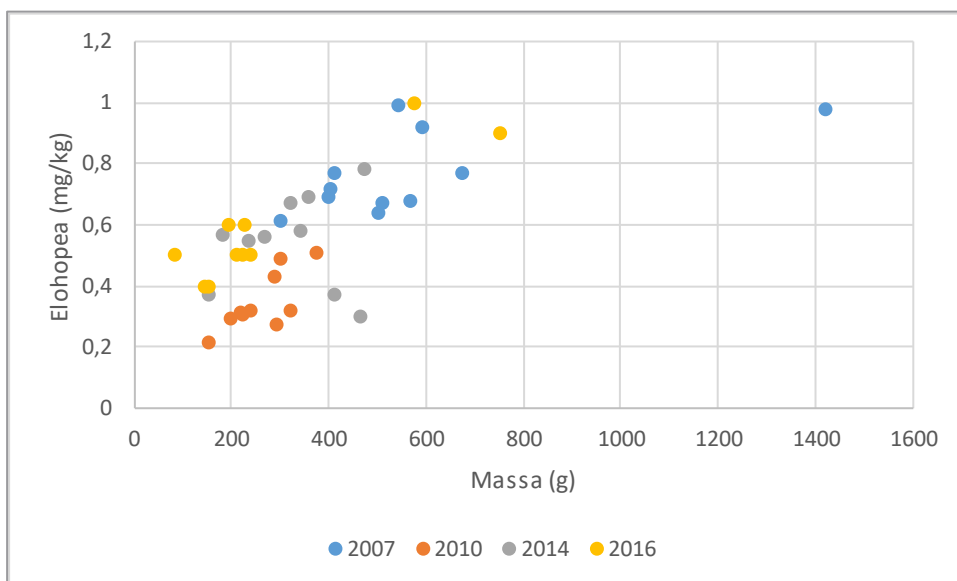
Kuva 30. Kyrönjoen vesistöalueelta vuonna 2016 pyydettyjen ahventen elohopeapitoisuudet ja massat.

Taulukko 21. Kyrönjoen vesistöalueelta vuonna 2016 pyydettyjen ahventen ja haukien elohopeapitoisuuksien (mg/kg) keskiarvot ja vaihteluvälit. Tulokset ahvenista on esitetty erikseen vakioidun kokoluokan (15-20,5 cm) sekä kaikkien tutkittujen kalojen osalta.

Paikka	Laji, kokoluokka	Keskiarvo	Pienin	Suurin	Yksilöitä
Liikapuro	ahven 15-20,5 cm	0,35	0,1	0,6	10
Kalajärvi	ahven kaikki	0,26	0,2	0,4	10
	ahven 15-20,5 cm	0,24	0,2	0,3	8
Kyrkösjärvi	ahven kaikki	0,29	0,2	0,4	10
	ahven 15-20,5 cm	0,28	0,2	0,4	9
Pitkämä	ahven 15-20,5 cm	0,30	0,1	0,5	4
Peurala (Malkakosken yläpuoli)	ahven kaikki	0,12	0,1	0,2	10
	ahven 15-20,5 cm	0,12	0,1	0,2	9
Liikapuro	hauki kaikki	0,59	0,4	1	10
Kalajärvi	hauki kaikki	0,31	0,2	0,5	9
Kyrkösjärvi	hauki kaikki	0,30	0,3	0,3	5
Pitkämä	hauki kaikki	0,30	0,2	0,4	7
Malkakosken yläpuoli	hauki kaikki	0,50	0,3	0,7	2



Kuva 31. Kyrönjoen vesistöalueelta vuonna 2016 pyydettyjen haukien elohopeapitoisuudet ja massat.



Kuva 32. Liikapurosta vuosina 2007, 2010, 2014 ja 2016 pyydettyjen haukien 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.

5.2.7 Nahkiainen

Nahkiaisien toukkia löydettiin Voitilasta seitsemän ja Majornasta yksi, mutta Hiirikosken alapuolella ja Kungskonsaaren lähistöllä jäätiin saaliita. Toukat löydettiin 0,6–0,9 cm syvyydestä. Joenpohjaa tutkittiin kaikkiaan noin viiden neliön verran, ja nahkiaistoukkien esiintymistiheys tutkituilla alueilla oli yhteensä 1,6 kpl/m². Voitilassa toukkia oli 4,4 kpl/m². Kyrönjoen nahkiaistoukkatiheys oli melko alhainen, sillä esimerkiksi Lestijoella keskimääräinen tiheys oli 7,6, Tiukanjoella 16,3 ja Lapväärtin-Isojoella 10,2 kpl/m² (Mäenpää 2002).

Vuonna 2018 pyydettyjen toukkien pituudet olivat 38, 40, 40, 41, 55, 61, 115 ja 130 mm. Pituusjakaumasta päätellen toukat olivat 2–4 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. Nelisenttiset toukat olivat luultavasti kuorituneet vuonna 2017. Eri-ikäisten nahkiaistoukkien esiintyminen osoittaa, että Kyrönjoen vedenlaatu on ollut sen alaosallakin riittävää toukkien selviytymiseksi.

6 Vesikasvillisuus tekojärvillä ja Seinäjärvessä

6.1 Aineisto ja menetelmät

Vesikasvillisuutta selvitettiin Liikapuron tekojärvessä 23.7.-25.7.2018, Seinäjärvessä 26.7.-27.7. ja 30.7.-1.8.2018, Kalajärven tekojärvessä 2.8.-3.8.2018, Kyrkösjärven tekojärvessä 6.8.-7.8.2018 ja Pitkämön tekojärvessä 8.8.2018. Aineisto kerättiin kahlaamalla ja veneestä käsin silloin, kun vesi oli liian syvää kahlaattavaksi.

Vesikasvillisuusaineiston keruussa käytettiin ympäristöhallinnon kehittämää päävyöhykelinjamenetelmää (Leka ym. 2003, Kuoppala ym. 2008, Meissner ym. 2016). Päävyöhykelinjamenetelmässä kasvillisuutta tarkastellaan 5 m levyisillä linjoilla rannasta kohtisuoraan ulapalle päin niin pitkään kuin kasvillisuutta havaitaan. Linjojen sijainti päätettiin etukäteen karttatarkastelun perusteella. Maastossa linja jaettiin osiin eli päävyöhykkeisiin rajaamalla ne kasvillisuuden pääelomuotojen perusteella. Päävyöhykelinjoilla lajien yleisyys arvioitiin käyttäen prosenttiasteikkoa (1, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 30, ... 100%) ja tämän jälkeen runsaus keskimääräisenä peittävyysprosenttina (0,5, 1, 3, 5, 7, 10, 15, 20, 30, ... 100%) yhden neliömetrin alalta niiltä vyöhykkeen osilta (ruuduilta), joilla lajin yleisyyden arvioinnissa katsottiin esiintyvän (Vallinkoski ym. 2004). Lajitietojen lisäksi maastolomakkeille kirjattiin linjan alkupisteen koordinaatit ja maamerkki, linjan päätepisteen maamerkki, linjan suunta asteina, rannan luontotyyppi, rantapenkereen jyrkkyys, pohjan laatu yhden metrin vakiosyvyydeltä sekä veden korkeus N_{60} -tasona, koska kaikki tarkasteltavat järvet ovat säännösteltyjä.

Seinäjärvelle tehtiin 12 kartoituslinjaa, Liikapuron tekojärvelle 6, Kalajärven tekojärvelle 8, Kyrkösjärven tekojärvelle 7 ja Pitkämön tekojärvelle 6. Kasvillisuuskarttoituslinjojen sijainnit järvittäin on esitetty liitteessä 2. Seinäjärven, Liikapuron tekojärven ja Pitkämön tekojärven linjojen määrä on kohteiden pinta-alaan perustuvien suositusten mukainen. Kyrkösjärven tekojärvelle ja Kalajärven tekojärvelle olisi suositusten mukaan tullut tehdä 12 linjaa kummallekin. Molemmilla järvillä on kuitenkin pitkät patorannat, joiden kasvillisuutta ei tarkasteltu rantojen keinotekoisuuden ja louhikkoisuuden vuoksi. Lisäksi Kalajärven tekojärvellä on paljon vapaa-ajanasuntoja, joten kartoituksille vapaata rantaa on vain vähän.

Järvien ekologisen tilan luokittelu vesikasvien perusteella tehtiin Aroviidan ym. (2012) luokitteluohjeituksen mukaisesti käyttäen kolmea muuttujaa, tyyppilajien suhteellista osuutta (TT50SO), prosenttista mallinkaltaisuutta (PMA) ja referenssi-indeksiä (RI). Ekologinen luokka saatiin laskemalla eri muuttujien arvoille yhteismitallistetut ekologiset laatusuhteet (ELS) ja laskemalla niiden keskiarvo. Laskutoimitukset tehtiin Suomen ympäristökeskuksessa.

Kartoitustulokset tallennettiin SYKEN internetsivuilta (ympäristö.fi > Vesi > Pintavesien tila > Pintavesien tilan seuranta > Biologisten seurantamenetelmien ohjeet) löytyvälle Excel-muotoiselle tallennuspohjalle.

Liitteessä 3 on kartoitettujen järvien kartoituslinjojen alkupisteen koordinaatit, linjan kompassisuunta, alku- ja loppupisteen maamerkit sekä kartoituslinjan kokonaispituus.

6.2 Tulokset ja tarkastelu

6.2.1 Seinäjärvi

Seinäjärvellä kartoituslinjoilla havaittiin 18 lajia (taulukko 22). Lajeista 8 oli indifferenttejä trofiatason suhteen, 2 lajia ilmensi oligotrofiaa, 5 oligo-mesotrofiaa, 1 mesotrofiaa ja 2 meso-eutrofiaa. Suurin osa Seinä-

järvellä tavatuista lajeista on indifferenttejä ravinteisuuden suhteen. Seinäjärvellä havaittiin pohjaruusuksia lajeja nuottaruohoa (*Lobelia dortmanna*) ja tummalahnanruohoa (*Isoetes lacustris*). Nämä lajit kasvavat vain, jos valoa on riittävästi pohjaan asti ja ne kärsivät runsasravinteisuudesta. Nuottaruohoa (kuva 33) havaittiin kaikilla kartoituslinjoilla ja sen peittävyys oli selvästi suurempi kuin muilla lajeilla. Tummalahnanruohoakin kasvoi lähes kaikilla kartoituslinjoilla. Trofiatasoa ilmentävien lajien perusteella järvi on lähinnä oligo-mesotrofinen, koska oligotrofiaa ja oligo-mesotrofiaa ilmentävien lajien linjafrekvenssit olivat suurimpia eli niitä havaittiin yli puolella linjoista (taulukko 22). Seinäjärven kartoituslinjoilla vesikasvillisuutta havaittiin lyhimmillään 17 metrillä ja pisimmillään yli 100 metrillä. Seinäjärven kartoituslinjojen mediaanipituus oli 43,45 m eli vyöhykkeet, joilla vesikasvillisuutta havaittiin, olivat hyvin leveitä.

Ekologista tilaa kuvaavista vesikasvimuuttujista prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) osoitti tyydyttävää tilaa, kun taas rehevyyttä kuvaava referenssi-indeksi (RI) erinomaista ja tyyppilajien suhteellista osuutta kuvaava muuttuja (TT50SO) hyvää tilaa (taulukko 23). Muuttujien ELS arvojen keskiarvon (0,75) perusteella Seinäjärvi sijoittui hyvään luokkaan.



Kuva 33. Seinäjärvelle tyypillistä nuottaruohokasvustoa kuvan etualalla ja taustalla pullosaraa (linja 12).

Taulukko 22. Seinäjärvellä kartoituslinjoilla havaitut lajit, lajien ravinteisuusluokka, yleisyys ja keskimääräinen peittävyys.

Laji	Suomenkielinen nimi	Ravinteisuusluokka*	Yleisyys (linjafrekvenssi %)	Keskimääräinen peittävyys %
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	ratamosarpio	m-e	33	1
<i>Carex lasiocarpa</i>	jouhisara	o-m	8	1
<i>Carex rostrata</i>	pullosara	i	67	9
<i>Comarum palustre</i>	kurjenjalka	i	33	1
<i>Eleocharis palustris</i>	rantaluiikka	i	83	12
<i>Equisetum fluviatile</i>	järvikorte	i	92	1
<i>Glyceria fluitans</i>	ojasorsimo	m-e	33	6
<i>Isoetes lacustris</i>	tummalahnanruoho	o	92	8
<i>Juncus bulbosus</i>	rentovihvilä	o-m	67	3
<i>Lobelia dortmanna</i>	nuottaruoho	o	100	28
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	terttualpi	i	67	3
<i>Lythrum salicaria</i>	rantakukka	m	8	1
<i>Nuphar lutea</i>	(iso)ulpukka	i	33	1
<i>Nuphar pumila</i>	konnanulpukka	o-m	8	1
<i>Nymphaea alba</i>	lumme	i	33	5
<i>Ranunculus reptans</i>	rantaleinikki	o-m	50	2
<i>Sparganium emersum</i>	rantapalpakko	i	8	1
<i>Subularia aquatica</i>	äimäruoho	o-m	8	1

* Ravinteisuusluokka SYKEN päävyöhykelinjojen tallennuspohjan mukaan.

Taulukko 23. Seinäjärven vesikasvillisuuden luokittelumuuttujien ELS-arvot ja vesikasvillisuuden keskimääräinen (ka) ELS sekä ekologinen luokka.

Seinäjärvi	TT50SO	PMA	RI	ka
ELS	0,764	0,472	1,000	0,745
luokka	Hyvä	Tyydyttävä	Erinomainen	Hyvä

6.2.2 Liikapuron tekojärvi

Liikapuron tekojärven kartoituslinjoilla havaittiin 9 lajia (taulukko 24). Lajeista 6 oli indifferenttejä trofiatason suhteen, 1 laji ilmensi oligo-mesotrofiaa, 1 mesotrofiaa ja 1 meso-eutrofiaa. Indifferentit lajit olivat myös varsin yleisiä (taulukko 24). Kartoituslinjoilla havaittujen kasvilajien perusteella Liikapuron tekojärvi on lähinnä keskiravinteinen. Vähintään puolella linjoista havaittiin jouhisaraa, pullosaraa, ojasorsimoa, ulpukkaa ja rantapalpakkoa (taulukko 24, kuva 34). Liikapuron kartoituslinjoilla kasvillisuutta esiintyi noin 7–58 m pituudelta (mediaani 20 m), joten vyöhyke, jolla kasvillisuutta havaittiin, oli leveä. Osassa järven lahtia on havaittavissa pinnanmyötäistä umpeenkasvua, kun pullosara ja vähäisemmässä määrin myös jouhisara levittäytyvät vähitellen. Osassa järven lahtia kelluvat kasvustot olivat huomattavan leveitä. Alueille, joilla oli pinnanmyötäistä umpeenkasvua, ei tehty kartoituslinjoja, koska rannan määrittäminen oli vaikeaa ja työskentely kelluvan kasvuston päällä vaarallista.

Kasviyhteisön samankaltaisuutta kuvaava prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) ja rehevyyttä kuvaava referenssi-indeksi (RI) osoittivat tyydyttävää ekologista tilaa, kun taas tyyppilajien suhteellista osuutta kuvaava muuttuja (TT50SO) erinomaista tilaa (taulukko 25). Muuttujien ELS arvojen keskiarvon (0,69) perusteella Liikapuron tekojärven ekologinen tila oli hyvä.



Kuva 34. Liikapuron tekojärvelle tyypillistä pullo- ja jouhisaravaltaista rantaa (linja 3).

Taulukko 24. Liikapuron tekojärvellä kartoituslinjoilla havaitut lajit, lajien ravinteisuusluokka, yleisyys ja keskimääräinen peittävyys.

Laji	Suomenkielinen nimi	Ravinteisuusluokka*	Yleisyys (linjafrekvenssi %)	Keskimääräinen peittävyys %
Calla palustris	(suo)vehka	i	33	7
Carex lasiocarpa	jouhisara	o-m	67	18
Carex rostrata	pullosara	i	50	20
Cicuta virosa	myrkkyykeiso	m	17	1
Comarum palustre	kurjenjalka	i	33	1
Glyceria fluitans	ojasorsimo	m-e	83	18
Lysimachia thysiflora	terttualpi	i	33	21
Nuphar lutea	(iso)ulpukka	i	100	12
Sparganium emersum	rantapalpakko	i	83	4

* Ravinteisuusluokka SYKEN päävyöhykelinjojen tallennuspohjan mukaan.

Taulukko 25. Liikapuron tekojärven vesikasvillisuuden luokittelumuuttujien ELS arvot ja vesikasvillisuuden keskimääräinen (ka) ELS sekä ekologinen luokka.

Liikapuron tekojärvi	TT50SO	PMA	RI	ka
ELS	1,000	0,502	0,571	0,691
luokka	Erinomainen	Tyydyttävä	Tyydyttävä	Hyvä

6.2.3 Kalajärven tekojärvi

Kalajärven tekojärven kartoituslinjoilla havaittiin 17 lajia (taulukko 26). Lajeista 9 oli indifferenttejä trofiatason suhteen, 1 laji ilmensi oligotrofiaa, 3 lajia oligo-mesotrofiaa, 1 mesotrofiaa ja 3 meso-eutrofiaa. Kasvilajiston perusteella tekojärven voidaan katsoa olevan lähinnä mesotrofinen, vaikka suurin osa havaituista lajeista oli indifferenttejä trofiatason suhteen. Lajit, joilla on suurin linjafrekvenssi (ulpukka ja rantapalpakko) (kuva 35), ovat myös indifferenttejä. Ulpukan keskimääräinen peittävyys oli varsin suuri. Kalajärvellä kartoituslinjojen pituus vaihteli 4-34 metriin (mediaani 13,1 m). Osassa järven lahtia on havaittavissa pinnanmyötäistä umpeenkasvua, kun saroista etupäässä pullosara levittäytyy vähitellen. Umpeenkasvusta kärsiviä lahtia on erityisesti järven kaakkoisosassa. Alueille, joilla oli pinnanmyötäistä umpeenkasvua, ei tehty kartoituslinjoja, koska rannan määrittäminen oli vaikeaa ja työskentely kelluvan kasvuston päällä vaarallista.

Tyypilajien suhteellista osuutta kuvaava muuttuja (TT50SO) ja rehevyyttä kuvaava referenssi-indeksi (RI) osoittivat peräti erinomaista ekologista tilaa, mutta kasviyhteisön samankaltaisuutta kuvaava prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) hyvää tilaa (taulukko 27), joten muuttujien ELS arvojen keskiarvon (0,77) perusteella Kalajärven tekojärvi jäi luokkaan hyvä ekologinen tila.



Kuva 35. Kartoituslinjalla 8 kasvoi ulpukkaa ja rantapalpakkoa. Kalajärven tekojärvellä edellä mainittujen lajien linjafrekvenssi oli suurin.

Taulukko 26. Kalajärven tekojärvellä kartoituslinjoilla havaitut lajit, lajien ravinteisuusluokka, yleisyys ja keskimääräinen peittävyys.

Laji	Suomenkielinen nimi	Ravinteisuusluokka*	Yleisyys (linjafrekvenssi %)	Keskimääräinen peittävyys %
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	ratamosarpio	m-e	13	1
<i>Calla palustris</i>	(suo)vehka	i	13	1
<i>Carex lasiocarpa</i>	jouhisara	o-m	13	1
<i>Carex rostrata</i>	pullosara	i	25	8
<i>Carex vesicaria</i>	luhtasara	m-e	13	1
<i>Comarum palustre</i>	kurjenjalka	i	13	1
<i>Eleocharis palustris</i>	rantaluikka	i	25	5
<i>Equisetum fluviatile</i>	järvikorte	i	25	1
<i>Glyceria fluitans</i>	ojasorsimo	m-e	38	5
<i>Isoetes lacustris</i>	tummalahnanruoho	o	25	15
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	terttualpi	i	25	35
<i>Lythrum salicaria</i>	rantakukka	m	13	1
<i>Nuphar lutea</i>	(iso)ulpukka	i	100	23
<i>Nuphar pumila</i>	konnanulpukka	o-m	13	1
<i>Potamogeton natans</i>	uistinviita	i	25	5
<i>Ranunculus reptans</i>	rantaleinikki	o-m	13	1
<i>Sparganium emersum</i>	rantapalpakko	i	50	5

* Ravinteisuusluokka SYKEN päävyöhykelinjojen tallennuspohjan mukaan.

Taulukko 27. Kalajärven tekojärven vesikasvillisuuden luokittelumuuttujien ELS arvot ja vesikasvillisuuden keskimääräinen (ka) ELS sekä ekologinen luokka.

Kalajärven tekojärvi	TT50SO	PMA	RI	ka
ELS	0,833	0,627	0,848	0,770
luokka	Erinomainen	Hyvä	Erinomainen	Hyvä

6.2.4 Kyrkösjärven tekojärvi

Kyrkösjärven tekojärven kartoituslinjoilla havaittiin 21 lajia (taulukko 28). Lajeista 10 oli indifferenttejä trofiatason suhteen, 1 laji ilmensi oligo-mesotrofiaa, 2 mesotrofiaa ja 6 meso-eutrofiaa. Jouhivihvilälle (*Juncus filiformis*) ja ranta-arpille (*Lysimachia vulgaris*) ei ole määritelty trofiatasoa päävyöhykelinjaminenon tallennuspohjassa. Lajeista, joita havaittiin yli puolella linjoista, viisi kuudesta oli indifferenttejä ravinteisuuden suhteen. Meso-eutrofisia lajeja, joita havaittiin noin puolella linjoista, oli 3 kpl ja vastaavasti mesotrofisia lajeja, joita havaittiin noin puolella linjoista, oli 2 kpl (taulukko 28). Kasvillisuuden perusteella Kyrkösjärven tekojärvi on lähinnä mesotrofinen tai jopa meso-eutrofinen. Kartoituslinjoille oli tyypillistä, että niillä kasvoi pullosaraa ja sen seassa lähempänä rantaa kurjenjalkaa sekä vehkaa (kuva 36). Kyrkösjärven tekojärvellä kartoituslinjojen pituus vaihteli välillä 0-20 metriä (mediaani 7,9 m). Yhdellä kartoituslinjalla ei ollut lainkaan vesikasvillisuutta. Osassa järven lahtia on havaittavissa pinnanmyötäistä umpeenkasvua, kun pääasiassa pullosara ja muutkin sarat levittäytyvät vähitellen. Alueille, joilla oli pinnanmyötäistä umpeenkasvua, ei tehty kartoituslinjoja, koska rannan määrittäminen oli vaikeaa ja työskentely kelluvan kasvuston päällä vaarallista.

Tyypilajien suhteellista osuutta kuvaava muuttuja (TT50SO) osoitti tyydyttävää ekologista tilaa, rehevyyttä kuvaava referenssi-indeksi (RI) välttävää tilaa, kun taas kasvivyhteisön samankaltaisuutta kuvaava prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) hyvää tilaa (taulukko 29). Muuttujien ELS arvojen keskiarvon (0,56) perusteella Kyrkösjärven tekojärven ekologinen tila oli tyydyttävä.



Kuva 36. Kyrkösjärven tekojärven kartoituslinjoille tyypillistä pohjaan kiinnittynyttä pullosarakasvustoa, jonka takana, lähempänä rantaa, kasvaa mm. vehkaa ja kurjenjalkaa (linja 1).

Taulukko 28. Kyrkösjärven tekojärvellä kartoituslinjoilla havaitut lajit, lajien ravinteisuusluokka, yleisyys ja keskimääräinen peittävyys.

Laji	Suomenkielinen nimi	Ravinteisuusluokka*	Yleisyys (linjafrekvenssi %)	Keskimääräinen peittävyys %
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	ratamosarpio	m-e	43	1
<i>Calla palustris</i>	(suo)vehka	i	71	6
<i>Carex aquatilis</i>	vesisara	m-e	14	1
<i>Carex lasiocarpa</i>	jouhisara	o-m	29	17
<i>Carex rostrata</i>	pullosara	i	71	6
<i>Carex vesicaria</i>	luhtasara	m-e	14	20
<i>Cicuta virosa</i>	myrkykeiso	m	43	1
<i>Comarum palustre</i>	kurjenjalka	i	86	7
<i>Eleocharis palustris</i>	rantaluikka	i	29	1
<i>Equisetum fluviatile</i>	järvikorte	i	43	1
<i>Iris pseudacorus</i>	(kelta)kurjenmiekkä	m-e	57	2
<i>Juncus filiformis</i>	jouhivihvilä		14	1
<i>Lemna minor</i>	pikkulimaska	m-e	43	<1
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	terttualpi	i	57	1
<i>Lysimachia vulgaris</i>	ranta-alpi		14	1
<i>Lythrum salicaria</i>	rantakukka	m	43	3
<i>Nuphar lutea</i>	(iso)ulpukka	i	57	15
<i>Nymphaea alba</i>	lumme	i	43	3
<i>Potamogeton natans</i>	uistinviita	i	43	22
<i>Sparganium emersum</i>	rantapalpakko	i	29	1
<i>Typha latifolia</i>	leveäosmankäämi	m-e	14	1

* Ravinteisuusluokka SYKEN päävyöhykelinjojen tallennuspohjan mukaan.

Taulukko 29. Kyrkösjärven tekojärven vesikasvillisuuden luokittelumuuttujien ELS arvot ja vesikasvillisuuden keskimääräinen (ka) ELS sekä ekologinen luokka.

Kyrkösjärven tekojärvi	TT50SO	PMA	RI	ka
ELS	0,595	0,717	0,381	0,564
luokka	Tyydyttävä	Hyvä	Välttävä	Tyydyttävä

6.2.5 Pitkämön tekojärvi

Pitkämön tekojärven kartoituslinjoilla havaittiin 8 lajia (taulukko 30). Vesikasveja havaittiin kartoituslinjoilta pisimmillään 9 m pituisella vyöhykkeellä (vaihteluväli 0–9 m, mediaani 0,4 m). Jyrkästi syvenevien rantojen vuoksi Pitkämön tekojärvelle olivat tyypillisiä myös vesikasvittomat rannat (kuva 37). Puolet kartoituslinjoista osui rannoille, joilla ei kasvanut vesikasveja. Havaituista lajeista 5 oli indifferenttejä trofiatason suhteen, 2 lajia ilmensi mesotrofiaa ja 1 meso-eutrofiaa. Mikään kartoituslinjoilla havaituista lajeista ei esiintynyt yli puolella kartoituslinjoista (taulukko 30). Kartoituslinjojen ulkopuolella havaittiin lisäksi leveäosmankäämiä (*Typha latifolia*) ja järviruokoa (*Phragmites australis*), joista leveäosmankäämi on meso-eutrofi ja järviruoko indifferentti ravinteiden suhteen. Kasvillisuuden perusteella Pitkämön tekojärvi on lähinnä mesotrofinen.

Kasviyhteisön samankaltaisuutta kuvaava prosenttinen mallinkaltaisuus (PMA) ja rehevyyttä kuvaava referenssi-indeksi (RI) osoittivat tyydyttävää ekologista tilaa, kun taas tyyppilajien suhteellista osuutta kuvaava muuttuja (TT50SO) hyvää tilaa (taulukko 31). Muuttujien ELS arvojen keskiarvon (0,61) perusteella Pitkämön tekojärven ekologinen tila oli hyvä.



Kuva 37. Jyrkästi syvenevien rantojen vuoksi Pitkämön tekojärvelle olivat tyypillisiä myös vesikasvittomat rannat (linja 5).

Taulukko 30. Pitkämön tekojärvellä kartoituslinjoilla havaitut lajit, lajien ravinteisuusluokka, yleisyys ja keskimääräinen peittävyys.

Laji	Suomenkielinen nimi	Ravinteisuusluokka*	Yleisyys (linjafrekvenssi %)	Keskimääräinen peittävyys %
Caltha palustris	rentukka	m	17	20
Carex acuta	viiltosara	m-e	33	6
Cicuta virosa	myrkkyykeiso	m	17	30
Comarum palustre	kurjenjalka	i	17	7
Lysimachia thysiflora	terttualpi	i	17	20
Nuphar lutea	(iso)ulpukka	i	17	30
Potamogeton natans	uistinviita	i	33	28
Sparganium emersum	rantapalpakko	i	17	15

* Ravinteisuusluokka SYKEN päävyöhykelinjojen tallennuspohjan mukaan.

Taulukko 31. Pitkämön tekojärven vesikasvillisuuden luokittelumuuttujien ELS arvot ja vesikasvillisuuden keskimääräinen (ka) ELS sekä ekologinen luokka.

Pitkämön tekojärvi	TT50SO	PMA	RI	ka
ELS	0,784	0,459	0,597	0,613
luokka	Hyvä	Tyydyttävä	Tyydyttävä	Hyvä

7 Yhteenveto

Vuonna 2018 Kyrönjoen pH-luku oli alimmillaan 6,0, joten happamuus ei aiheuttanut ongelmia vesieliöstölle tai sen lisääntymiselle. Pengerryspumppaamojen kautta Kyrönjokeen johdetut kuivatusvedet olivat kuitenkin erittäin happamia ainakin ajoittain. Kesällä ja syksyllä pitkään jatkuneen kuivuuden seurauksena niin joki- kuin kuivatusvesienkin pH nousi poikkeuksellisen suureksi. Vähäisestä virtaamasta ja lämpimistä sääoloista huolimatta Malkakosken padon yläpuolisella suvanto-osuudella happipitoisuudet olivat elokuussa 2018 melko tavanomaisia padon valmistumisen eli vuoden 2003 jälkeiselle ajalle. Tekojärvissä pohjan läheistä hapen puutetta esiintyi kevättalvella 2018 Kyrkösjärvellä ja Liikapurossa, mutta kaikkein vähiten happea oli Pitkämön syvänteessä loppukesällä. Ravinnepitoisuudet olivat selvästi suurimmat Pitkämöllä, minkä seurauksena leviä oli runsaasti ja vesi sameaa. Seinäjoen valuma-alueen tekojärvissä rehevyysongelmat olivat suurimmat Kyrkösjärvellä, kun taas happamuudesta kärsi pahiten Liikapuro.

Vuoden 2018 poikasnuottasaaliille tyypillistä oli särjen runsaus ja useiden lajien yksilöiden suuri koko, sillä lämmin kesä oli nopeuttanut kasvua. Vuonna 2018 sähkökalastuksen yksikkösaaliit olivat keskimääräistä suuremmat. Koskissa oli erityisen paljon särkiä ja ahvenia, joista osa oli ensikesäisiä. Pyyntien aikaan vesi oli varsin lämmintä, ja lämpimässä vedessä särkien ja ahventen määrät sähkökalastussaaliissa ovat suurempia kuin kylmässä. Pyyntien aikaan virtaama ja virtausnopeudet olivat hyvin kuivan kesän jäljiltä niin pieniä, että myös tyypillisen suvantolajiston nuoret yksilöt viihtyivät ja pärjäivät koskissa. Vuonna 2018 koekalastettiin Nordic-verkoilla Kitinojalla, Kylänpäässä ja Voitilassa. Kitinojan ja Kylänpään saaliit muistuttivat toisiaan saaliin määrän ja särjen runsauden osalta, kun taas Voitilassa erityisesti särki- ja ahvenosaaliit olivat merkittävästi pienempiä. Kevään 2018 haavinnoissa löydettiin yksi siianpoikanen Majornasta, mikä on osoitus siian poikastuotannosta Kyrönjoen alaosalla. Vaellussiian kutunousun tarkkailusta luovuttiin syksyn vähäisen virtaaman takia. Nahkiaistoukkien esiintyminen Mustasaaren Voitilassa ja Majornassa osoittaa, että Kyrönjoen vedenlaatu on ollut sen alaosallakin riittävää toukkien selviytymiseksi. Vuonna 2016 pyydettyjen ahventen elohopeapitoisuuden perusteella Kyrönjoen yläosan vesimuodostuma Ilmajoella ilmensi hyvää kemiallista tilaa. Hyvän kemiallisen tilan tavoitetaso jäi ahvenen elohopeapitoisuuden osalta saavuttamatta Liikapuron, Kyrkösjärven ja Pitkämön tekoaltaissa, kun taas Kalajärvellä se saavutettiin niukasti.

Vesikasvillisuuskartoituksen aineistosta laskettujen indeksien keskiarvojen perusteella ekologinen tila oli hyvä Seinäjärvessä sekä Liikapuron, Kalajärven ja Pitkämön tekojärvissä, kun taas Kyrkösjärven tekojärvessä tila oli tyydyttävä. Kasvustot olivat selvästi leveimmät Seinäjärvellä ja kapeimmat Pitkämön tekojärvellä. Vesikasvilajeja havaittiin eniten Kyrkösjärvestä ja vähiten Pitkämöstä.

Lähteet

- Aroviita J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., Järvenpää, L., Järvinen, M., Karjalainen, S.-M., Kauppila, P., Keto, A., Kuoppala, M., Manni, K., Mannio, J., Mitikka, S., Olin, M., Perus, J., Pilke, A., Rask, M., Riihimäki, J., Ruuskanen, A., Siimes, K., Sutela, T., Vehanen, T. ja Vuori, K.-M. 2012: Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012.
https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/41788/OH_7_2012.pdf?sequence=6
- Asp, T. 2009: Automaattisen vedenlaadun seurantajärjestelmän luotettavuus ja toimivuus Kyrönjoella. Pro gradu –tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Elintarviketurvallisuusvirasto 2010: Elintarvikkeiden ja talousveden kemialliset vaarat. Eviran julkaisu 15/2010. 148 s.
- Elintarviketurvallisuusvirasto 27.9.2017: (muokattu) Kalan syöntisuositukset.
<https://www.evira.fi/elintarvikkeet/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikevaarat/elintarvikkeiden-kayton-rajoitukset/kalan-syontisuositukset/> [Viitattu 25.5.2018].
- Geologian tutkimuskeskus 2013: GTK:lta saatu tieto.
- Hudd, R., Kjellman, J. ja Leskelä, A. 1997: Kyrönjoen suiston poikastuotanto ja kalakannat. Suomen ympäristö 83.
- Kilpinen, K. 2002: Kalaveden hoito. Opastusta osakaskunnille ja kalastusalueille. Kalatalouden keskusliitto No 146.
- 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.
- Kuoppala, M., Hellsten, S. ja Kanninen A. 2008: Sisävesien vesikasviseurantojen laadunvarmennus. Suomen ympäristö 36 / 2008. 94s.
- Lax, H.-G., Julkunen, M., Koivusaari, J., Koskenniemi, E., Latvala, J., Rautio, L.M. ja Teppo, A. 1998: Kyrönjoen tila ja vesistö-töiden tarkkailu vuosina 1986–1995. Suomen ympäristö, no. 252. s. 141.
- Leka, J., Valta-Hulkkonen, K., Kanninen, A., Partanen, S., Hellsten, S., Ustinov, A., Ilvonen, R. & Airaksinen, O. 2003. Vesimakrofyytit järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Maastomenetelmien ja ilmakuvatuokinnan käyttökelpoisuuden arviointi Life Vuoksi –projektissa. Alueelliset ympäristöjulkaisut 312. 96 s.
- Meissner, K, Aroviita, J., Hellsten, S., Järvinen, M., Karjalainen, S.M., Kuoppala, M., Mykrä, H. ja Vuori, K.-M. 2016: Jokien ja järvien biologinen seuranta - näytteenotosta tiedon tallentamiseen,
<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BB948034F-7F9D-4EAB-A153-92FA2DDEDBBE%7D/29725> [Viitattu 29.8.2018]
- 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 standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKT:n työraportteja 21/2014. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 22 s.
<http://www.rkti.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tyoraportit/koekalastusohjeet.pdf>.

Suomen ympäristökeskus 9.5.2017 (päivitetty): Paikkatietoanalyysien tuloksia.
[http://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Paikkatietoaineistot/Paikkatietoanalyysien_tuloksia\(37720\)](http://www.syke.fi/fi-FI/Avoim_tieto/Paikkatietoaineistot/Paikkatietoanalyysien_tuloksia(37720)).
[Viitattu 25.5.2018].

Sutela, T., Vehanen T., Huusko, A. ja Mäki-Petäys, A. 2017: Seasonal shift in boreal riverine fish assemblages and associated bias in bioassessment. *Hydrobiologia* (2017) 787:193–203. Springer International Publishing Switzerland.

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.

Tolonen, M. & Latvala, J. 2011: Ehdotus Kyrönjoen vesistöiden velvoitetarkkailusuunnitelmaksi vuosille 2011–2020. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.

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.

Vallinkoski, V.-M., Kanninen, A. Leka, J. & Ilvonen, R. 2004. Vesikasvillisuus pienten järvien tilan ilmentäjänä. Ilmakuvatulkintaan ja maastoseuraintoihin perustuvat ekologisen tilan mittarit. *Suomen ympäristö* 725. 90 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.

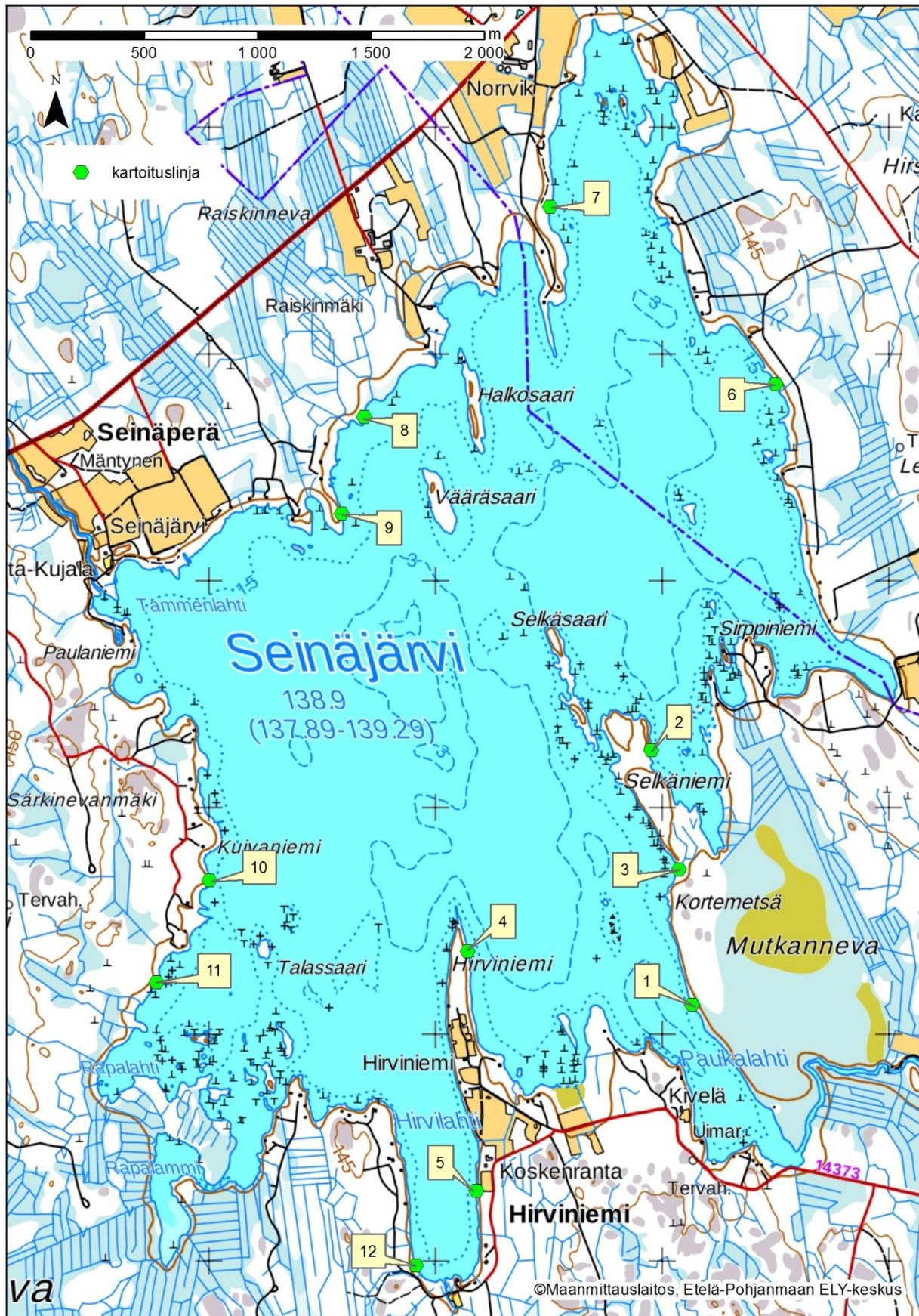
Liitteet

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

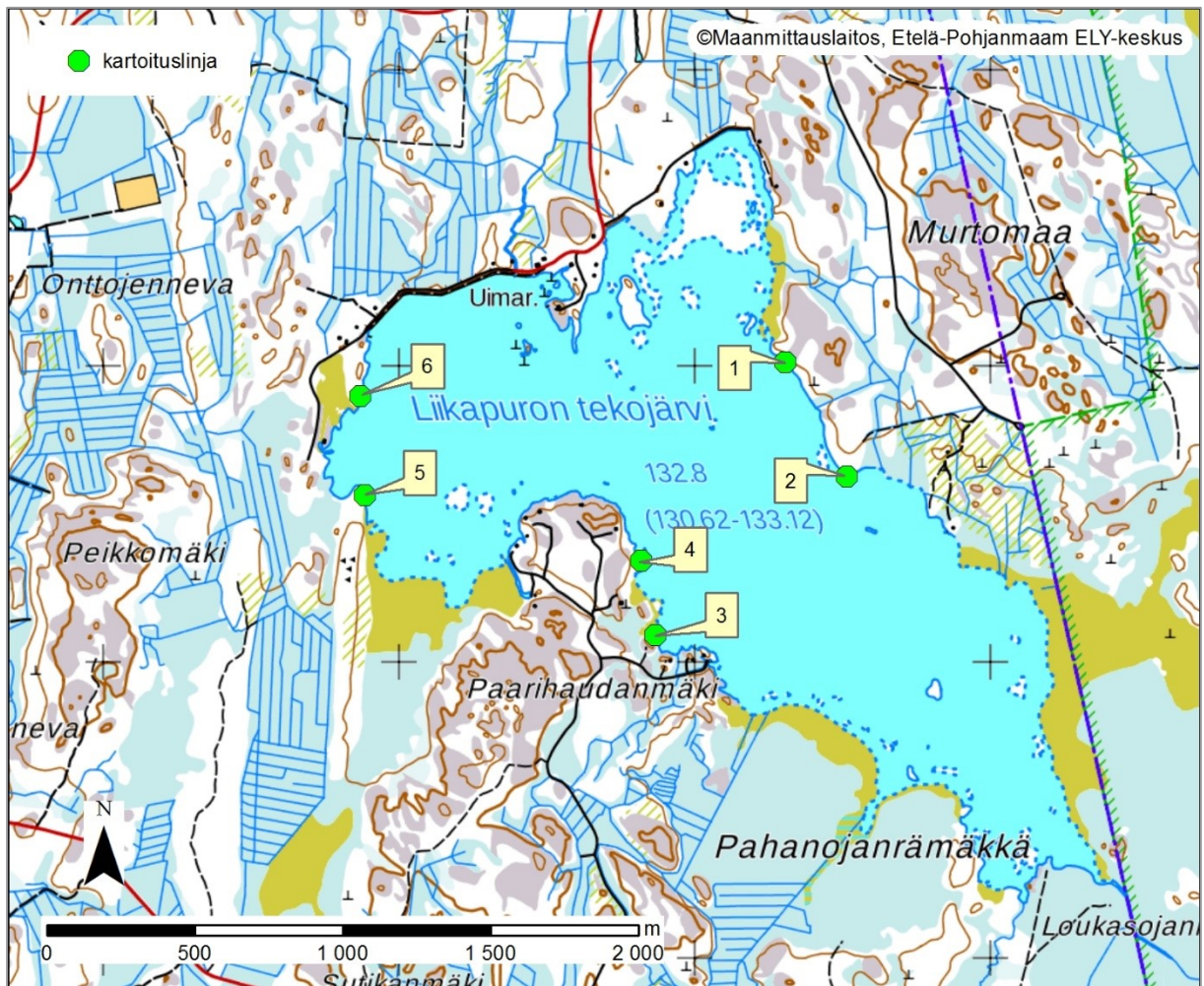
Hertta-paikka -sarakkeen samassa solussa olevien paikkojen tulokset on yhdistetty.

Reportin kappale	Hertta-paikka	YK-Pohjoinen	YK-Itä	Paikan id-numero
4.1.1 Pengerpumppaamot	Seinänsuun pumppaamo	6974664	3281313	4458
	Tieksin pumppaamo	6974809	3281289	55298
	Munakka pumppaamo	6978759	3284659	64038
	Halkosaaren pumppaamo	6980898	3286251	5775
	Iskala	6981766	3287218	54487
	Pajuluoman pumppaamo	6974038	3287323	4559
4.1.2 Kyrönjoki Ilmajoelta suistoon	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	
4.1.3 Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto	Kyrönj.Saarakkala jv.ylä	6970053	3275458	54887
	Munakan rautatiesilta	6977841	3283935	4407
	Malkakosken silta	6988673	3287715	57035
4.1.4 Tekojärvet ja Seinäjärvi	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

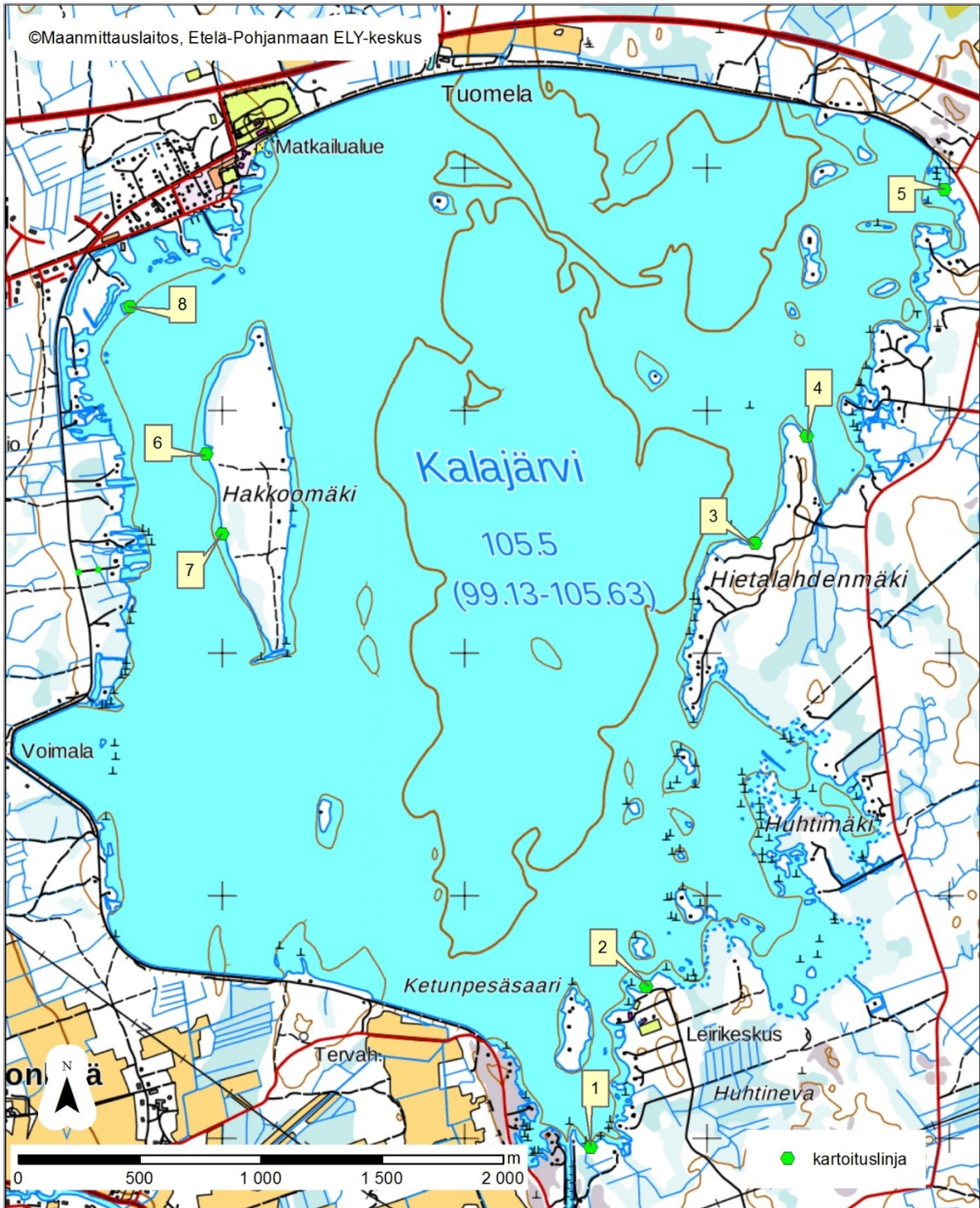
Liite 2. Vesikasvillisuuskarttoituslinjojen sijainti.



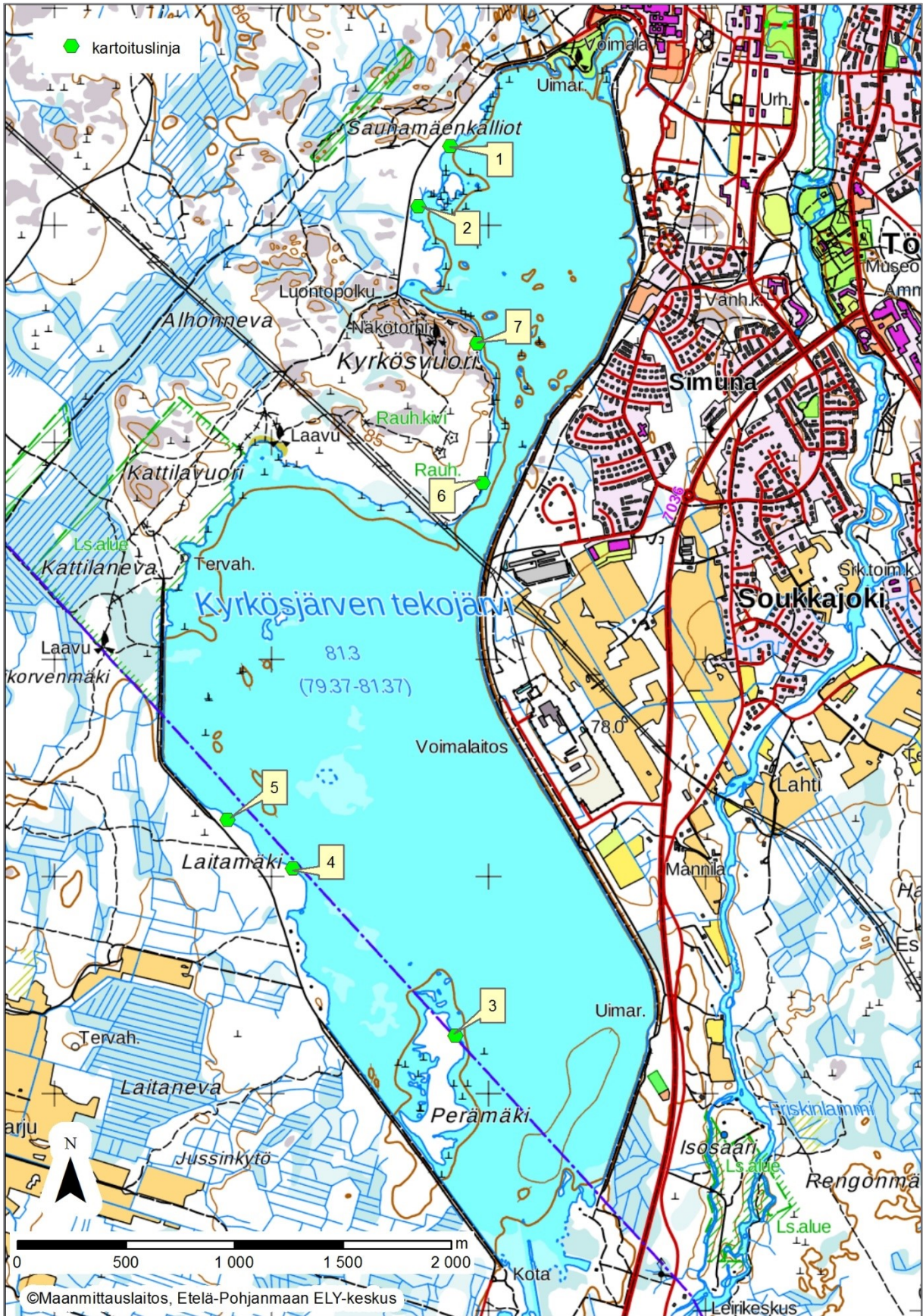
Liite 2 jatkuu.



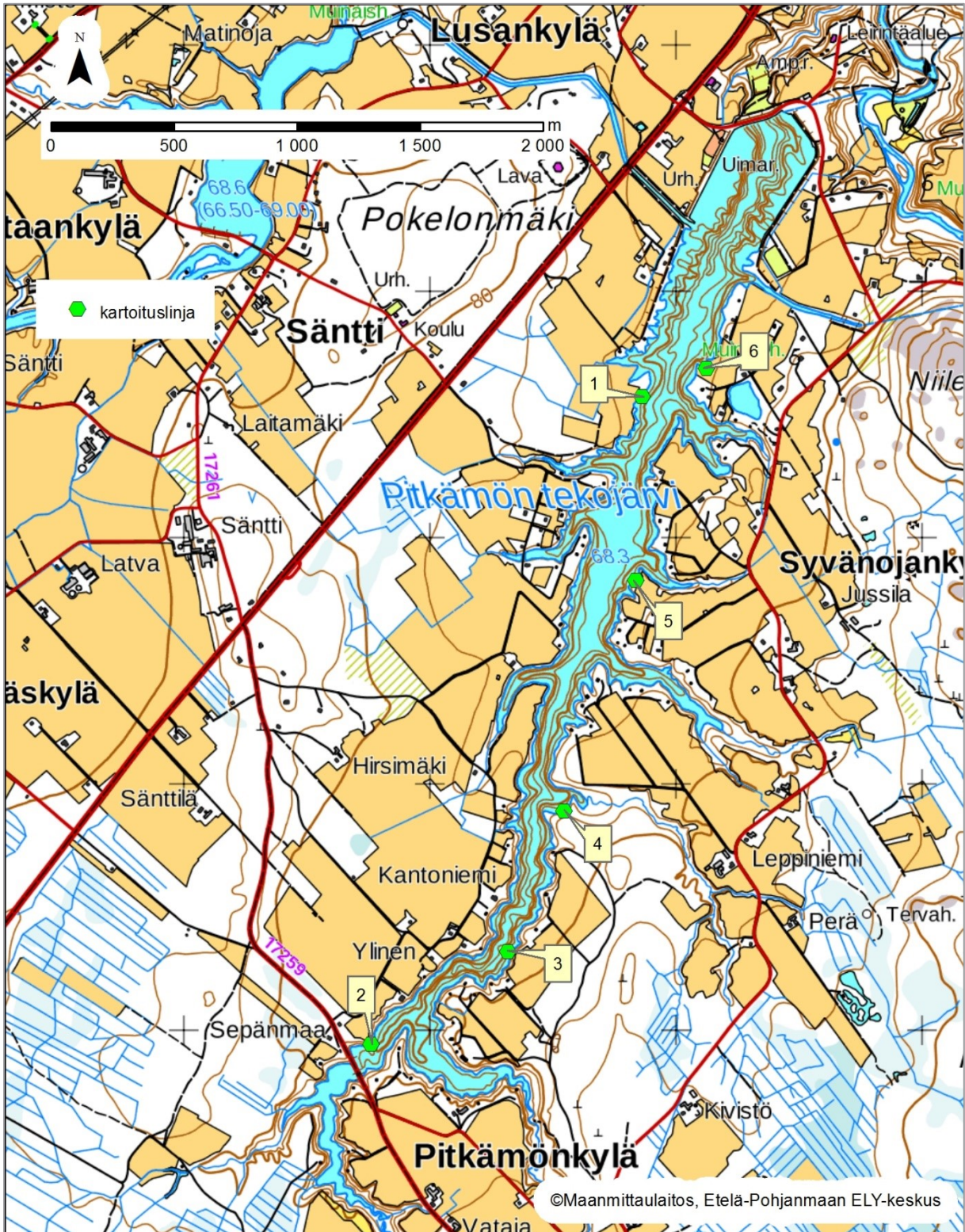
Liite 2 jatkuu.



Liite 2 jatkuu.



Liite 2 jatkuu.



Liite 3. Kasvillisuuskartoituslinjojen sijaintitiedot.

Järvi	Linja	Alkupisteen koordinaatit, ykj		Linjan suunta, astetta	Alkupisteen maamerkki	Loppupisteen maamerkki	Linjan pituus, m
Seinäjärvi	1	3314231	6923033	220	kivi, jonka takana iso mänty	puurajassa korkeampi mänty ja koivu	23,2
	2	3314049	6924155	75	kivi, jonka takana koivu	vastapäisen saaren vasen ranta	17,0
	3	3314173	6923630	254	koivu	-	100*
	4	3313239	6923270	70	vaalea kivi	kaksi korkeampaa mäntyä	20,7
	5	3313277	6922212	156	mänty, aukon raja	-	21,8
	6	3314599	6925771	240	koivut	niemenkärki	70,0
	7	3313604	6926552	110	kiviä ja pieni mänty	mökin katto	78,4
	8	3312782	6925625	118	koivut	saaren vasemmassa reunassa oleva pensasryhmä	71,0
	9	3312684	6925198	94	pajupensas	saaren oikeanpuoleinen kärki	32,9
	10	3312099	6923582	88	koivu ja mänty	niemen kärki	41,2
	11	3311867	6923131	112	leppä	pikkusaaren vasen ranta	45,7
	12	3313010	6921883	24	kivi	-	63,5
Liikapuro	1	3298398	6923918	212	kalliopaljastuman vasen reuna	vastarannan kallion vasen reuna	7,2
	2	3298605	6923532	152	kanto	saaren keskiosa	21,8
	3	3297958	6922994	68	kivi	korkea puu	27,0
	4	3297909	6923246	60	mänty, jonka edessä vesirajassa kivi	korkeampi koivu metsän rajassa	57,5
	5	3296976	6923467	90	koivu ja mänty	mökki	18,2
	6	3296961	6923802	90	mänty	-	13,4
Kala-järvi	1	3301611	6942873	318	leppä	saaren vasen reuna	34,3
	2	3301838	6943535	306	kanto	avonaisempi kohta vastarannalla, jossa mökki	14,7
	3	3302289	6945363	322	paksu koivu	saaren keskikohta	20,1
	4	3302502	6945806	44	kivi ja kaartuva koivu	hiekkarannan vasen reuna	3,8
	5	3303070	6946821	254	kuolevan pajupensaasan vasen reuna	masto	3,8
	6	3300023	6945733	256	kanto	kaivettu/ruopattu uoma	11,4
	7	3300089	6945401	254	koivu	vastakkaisen rannan kivi	18,5
	8	3299709	6946340	116	kivi	lehtipuuston raja	11,5

*Linja lopetettiin 100m kohdalla, koska kauempaa ei voitu mitata etäisyyttä luotettavasti.

Liite 3 jatkuu.

Järvi	Linja	Alkupisteen koordinaati, ykj		Linjan suunta, astetta	Alkupisteen maamerkki	Loppupisteen maamerkki	Linjan pituus, m
Kyrkösjärvi	1	3285911	6969284	130	puita rykelmänä: koivu	masto	7,9
	2	3285764	6969007	102	koivu	pienen saaren oikea ranta	19,8
	3	3285934	6965187	44	rantapenkalla koivu	vastarannalla muita korkeampi mänty	0
	4	3285186	6965957	52	rannalla kuusi, vesirajassa kivi	voimalan piippu	8,2
	5	3284885	6966180	48	keskikokoinen kivi vedessä	sähköpylväs	7,5
	6	3286061	6967734	108	koivurykelmä	erottuva mänty vastarannalla	3,1
	7	3286037	6968377	64	koivu rannassa	saaren vasen reuna	10,5
Pitkämä	1	3263940	6949485	102	rannalla oleva haapa	rantasauna	5,5
	2	3262838	6946856	122	leppä, jonka takana mänty	3 koivua vastarannalla rykelmässä	0,8
	3	3263395	6947232	262	haapa, jonka vieressä kataja	vastarannalla 2-haarainen mänty	0
	4	3263622	6947802	306	koivu	vastarannalla lovi puuston latvuksissa	0
	5	3263915	6948740	306	paksu koivu	vastarannan sininen rakennus	0
	6	3264203	6949601	320	rannalla oleva koivu	lovi vastarannan puuston latvuksissa	9,4

KUVAILEHTI

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 3/2019				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Mika Tolonen Anna-Maria Koivisto		Julkaisuaika Helmikuu 2019		
		Kustantaja Julkaisija Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja toimeksiantaja		
Julkaisun nimi Kyrönjoen vesistötyöt Velvoitetarkkailu vuonna 2018				
Tiivistelmä Kyrönjoen yläosan tulvasuojeluhankkeen eri osille on useita lupapäätöksiä, joissa luvanhaltijana on valtio. Lupapäätöksissä on 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 2018 tarkkailutuloksista. Vuonna 2018 Kyrönjoen pH-luku oli alimmillaan 6,0, joten happamuus ei aiheuttanut ongelmia vesieliöstölle tai sen lisääntymiselle. Pengerryspumppaamojen kautta Kyrönjokeen johdetut kuivatusvedet olivat kuitenkin erittäin happamia ainakin ajoittain. Kesällä ja syksyllä pitkään jatkuneen kuivuuden seurauksena niin joki- kuin kuivatusvesienkin pH nousi poikkeuksellisen suureksi. Tekojärvissä pohjan läheistä hapen puutetta esiintyi kevättalvella 2018 Kyrkösjärvellä ja Liikapurossa, mutta kaikkein vähiten happea oli Pitkämön syvänteessä loppukesällä. Ravinnepitoisuudet olivat selvästi suurimmat Pitkämöllä, minkä seurauksena leviä oli runsaasti ja vesi sameaa. Vesikasvillisuuskartoituksen aineistosta laskettujen indeksien keskiarvojen perusteella ekologinen tila oli hyvä Seinäjärvestä sekä Liikapuron, Kalajärven ja Pitkämön tekojärvissä, kun taas Kyrkösjärven tekojärvestä tila oli tyydyttävä. Kasvustot olivat selvästi leveimmät Seinäjärvellä ja kapeimmat Pitkämön tekojärvellä. Vesikasvilajeja havaittiin eniten Kyrkösjärvestä ja vähiten Pitkämöstä. Vuoden 2018 poikasnuottasaaliille tyypillistä oli särjen runsaus ja useiden lajien yksilöiden suuri koko, sillä lämmin kesä oli nopeuttanut kasvua. Sähkökalastuksen yksikkösaaliit olivat keskimääräistä suuremmat. Koskissa oli erityisen paljon särkiä ja ahvenia, joista osa oli kuoriutunut vuonna 2018. Pyyntien aikaan virtaama ja virtausnopeudet olivat hyvin kuivan kesän jäljiltä niin pieniä, että myös tyypillisen suvuntolajiston nuoret yksilöt viihtyivät ja pärjäsivät koskissa. Kitinojan ja Kylänpään Nordic-verkkosaaliit muistuttivat toisiaan saaliin määrän ja särjen runsauden osalta, kun taas Voitiassa särki- ja ahvensaaliit olivat merkittävästi pienempiä. Kevään 2018 haavinnoissa löydettiin yksi siianpoikanen Mustasaaren Majornasta, mikä on osoitus siian poikastuotannosta Kyrönjoen alaosalla. Vaellussiian kuitunousun tarkkailusta luovuttiin syksyn vähäisen virtaaman takia. Eri-ikäisiä nahkiaistoukkia esiintyi Voitiassa ja Majornassa.				
Asiasanat (YSA:n mukaan) Kyrönjoki, velvoitetarkkailu, vesistöjärjestelyt, vedenlaatu, kalasto, elohopea, ravut, nahkiainen, vesikasvillisuus				
ISBN (painettu)	ISBN (PDF)	ISSN-L	ISSN (painettu)	ISSN (verkojulkaisu)
	978-952-314-759-1			2242-2854
www	URN	Kieli	Sivumäärä	
www.doria.fi/ely-keskus	URN:ISBN:978-952-314-759-1	suomi	74	
Julkaisun myynti/jakaja				
Kustannuspaikka ja aika Vaasa, 19.2.2019			Painotalo	

PRESENTATIONSBLAD

Publikationens serie och nummer Rapporter 3/2019				
Ansvarsområde Miljö och naturresurser				
Författare Mika Tolonen Anna-Maria Koivisto		Publiceringsdatum Februari 2019		
		Utgivare Förläggare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten		
		Projektets finansiar uppdragsgivare		
Publikationens titel Kyrönjoen vesistötyöt (Vattendragsarbetet i Kyro älv) Velvoitetarkkailu vuonna 2018 (Obligatorisk kontroll år 2018)				
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 redogörs för kontrollresultaten år 2018. År 2018 var pH-värdet i Kyro älv som lägst 6,0, vilket innebar att försurningen inte orsakade några problem för vattenorganismerna eller deras förökning. Dräneringsvattnet som avleddes ut i Kyro älv via pumpverken var dock åtminstone tidvis mycket surt. Som en följd av den långvariga torkan under sommaren och hösten steg både älv- och dräneringsvattnets pH till exceptionellt höga värden. I de konstgjorda sjöarna Kyrkösjärvi och Liikapuro förekom bottennära syrebrist på vårvintern 2018, men allra minst syre förekom i Pitkämös djuphölja på sensommaren. Närsaltshalterna var uppenbart högst i Pitkämö och som en följd av detta förekom rikligt med alger och vattnet var grumligt. På basis av indexmedelvärden som beräknades utgående från material i karteringen av vattenväxtligheten var den ekologiska statusen god i Seinäjärvi och de konstgjorda sjöarna Liikapuro, Kalajärvi och Pitkämö, medan status i Kyrkösjärvi var måttlig. Växtbestånden var uppenbart bredare i Seinäjärvi och smalast i den konstgjorda sjön Pitkämö. De flesta vattenväxtarterna påträffades i Kyrkösjärvi och minst i Pitkämö. Typiskt för yngelnotfångsten år 2018 var att den innehöll rikligt med mört och att individer av flera arter var storvuxna, eftersom den varma sommaren hade påskyndat tillväxten. Elfiskets enhetsfångster var i genomsnitt större. I forsarna förekom särskilt mycket mört och abborre, av vilka en del hade kläckts år 2018. Under fångsttiden var vattenföringen och strömhastigheten, som en följd av den mycket torra sommaren, så liten att även unga individer av de typiska arterna i lugnvatten trivdes och överlevde i forsarna. I Kitinoja och Kylänpää påminde Nordic-nätfångsterna om varandra med avsikt på fångstens storlek och det rikliga antalet mörtfiskar, medan mört- och abborrefångsterna var avsevärt mindre i Voitby. I observationerna våren 2018 påträffades ett sikyngel i Majorna i Korsholm, vilket bevisar att siken har förökats i Kyro älvs nedre lopp. Kontrollen av vandringsvikens lekvandring frångicks på grund av låg vattenföring. I Voitby och Majorna förekom larver av nejonöga i olika ålder.				
Nyckelord (enligt Allärs) Kyro älv, obligatorisk kontroll, vattendragsreglering, vattenkvalitet, fiskfauna, kvicksilver, kräftor, nejonöga, vattenvegetation				
ISBN (tryckt)	ISBN (PDF) 978-952-314-759-1	ISSN-L	ISSN (tryckt)	ISSN (webbpublikation) 2242-2854
WWW www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-759-1		Språk finska
Sidantal 74				
Beställningar				
Förläggningsort och datum Vasa, 19.2.2019			Tryckeri	

Kyrönjoen yläosan tulvasuojeluhankkeen eri osille on useita lupapäätöksiä, joissa luvanhaltijana on valtio. Lupapäätöksissä on 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 2018 tarkkailutuloksista.

RAPORTTEJA 3 | 2019
KYRÖNJOEN VESISTÖTYÖT
VELVOITETARKKAILU VUONNA 2018

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-759-1 (PDF)

ISSN-L 2242-2846
ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-759-1

www.doria.fi/ely-keskus