



Kyrönjoen vesistötyöt

Velvoitetarkkailu vuonna 2020

MIKA TOLONEN



Kyrönjoen vesistötyöt

Velvoitetarkkailu vuonna 2020

MIKA TOLONEN

RAPORTTEJA 14 | 2021
Kyrönjoen vesistötyöt
Velvoitetarkkailu vuonna 2020

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

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

ISBN 978-952-314-916-8 (PDF)

ISSN 2242-2846)
ISSN 2242-2854 (verkojulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-916-8

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 ja Seinäjoki.....	8
4.1.4 Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto.....	9
4.1.5 Tekojärvet ja Seinäjärvi	9
4.1.6 Vesinäytteenoton ja -määritysten laatu.....	10
4.2 Tulokset ja tarkastelu	11
4.2.1 Pengerryspumppaamot	11
4.2.2 Automaattiasemat.....	13
4.2.3 Kyrönjoki ja Seinäjoki.....	14
4.2.4 Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto.....	19
4.2.5 Tekojärvet ja Seinäjärvi	20
5 Kalat, ravut ja nahkiaiset	23
5.1 Aineisto ja menetelmät	23
5.1.1 Sähkökalastus.....	23
5.1.2 Poikasuottaus.....	23
5.1.3 Verkkokalastus.....	25
5.1.4 Vaellussiika.....	27
5.1.5 Rapu	27
5.1.6 Nahkiainen.....	28
5.2 Tulokset ja tarkastelu	28
5.2.1 Sähkökalastus.....	28
5.2.2 Poikasuottaus.....	29
5.2.3 Verkkokalastus.....	30
5.2.4 Vaellussiika.....	31
5.2.5 Rapu	32
5.2.6 Nahkiainen.....	32
6 Yhteenveto	33
Lähteet	34
Liitteet	35
Liite 1. Kyrönjoen vesistötöiden tarkkailuun käytettyjen vesinäytteenottopaikkojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) ja id-numerot	35

Kuvailulehti36

Presentationsblad37

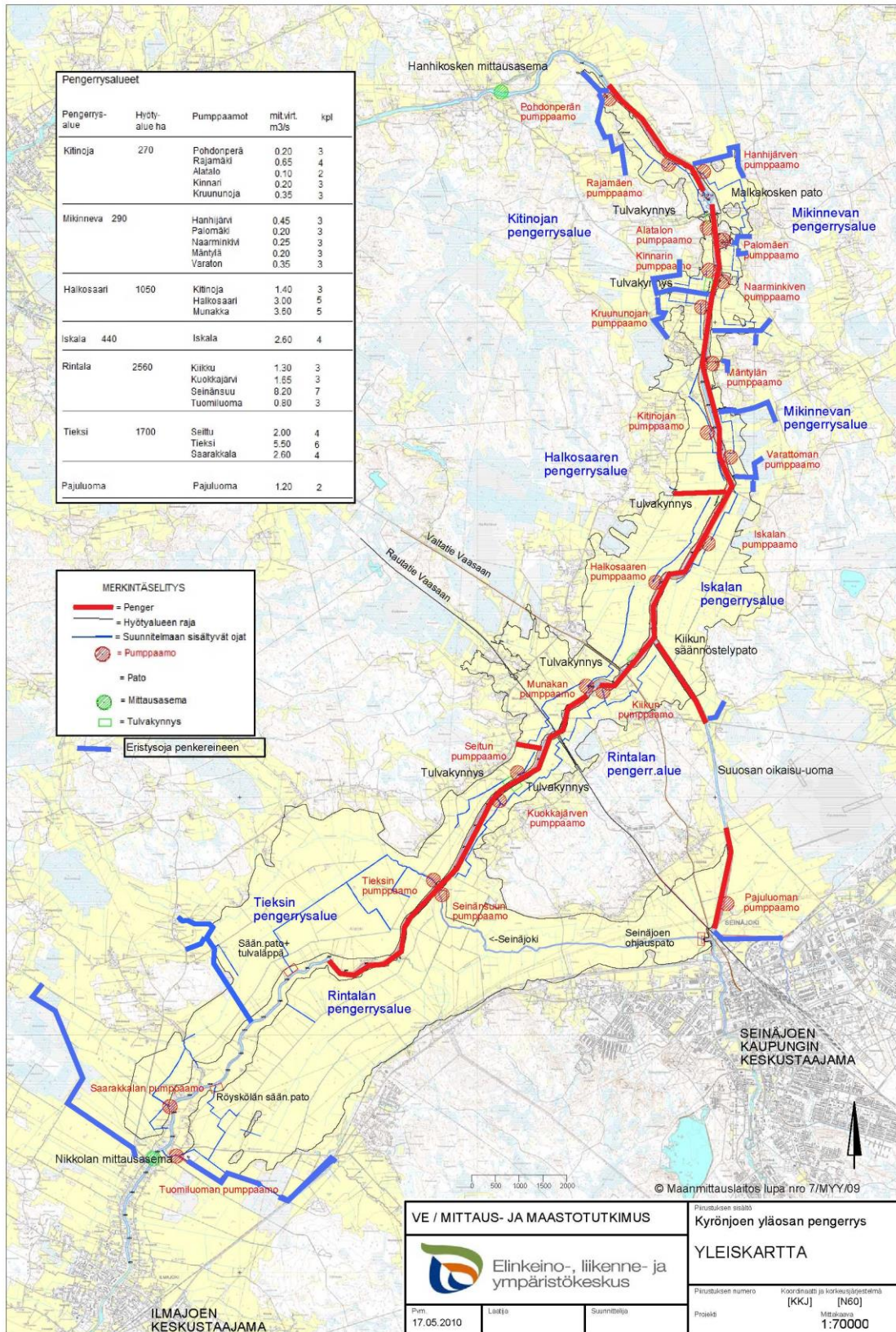
1 Johdanto

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

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

- Luvan saajan on tarkkailtava Kyrönjokeen johdettavien kuivatusvesien määrää ja laatua sekä rakentamisen ja pengerryspumppaamojen käytön vaikutusta Kyrönjoen tilaan... Ohjelman mukaista tarkkailua on jatkettava, kunnes hankkeen vaikutusten on todettu vakiintuneen.
- Luvan saajan on tarkkailtava yrityksen vaikutuksia Kyrönjoen ja sen alapuolisen merialueen kala-, rapu- ja nahkiaiskantoihin sekä kalastukseen ja 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 2018 lähtien Tolosen ja Latvalan (2018) uudistetun tarkkailusuunnitelman mukaisesti. Tarkkailusuunnitelman hyväksyi kalatalouden osalta Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 21.11.2018 ja muilta osin Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 31.12.2018. Tarkkailusuunnitelman mukaan vuosittain tehtävät tarkkailut keskeisimpine tuloksineen raportoidaan lyhyesti seuraavan vuoden kesäkuun loppuun mennessä. Raportit toimitetaan Varsinais-Suomen ELY-keskuksen kalatalousviranomaiselle, Etelä-Pohjanmaan ELY-keskuksen ympäristönsuojeluyksikölle, Seinäjoen, Lapuan ja Vaasan kaupunkien ja Ilmajoen, Isonkyrön, Mustasaaren ja Vöyrin kuntien ympäristönsuojeluviranomaisille sekä Vaasan kaupungin vesilaitokselle. Kalataloustarkkailun raportit toimitetaan myös Kyrönjoen kalastusalueelle ja Kvarkens fiskeområdelle. Tässä raportissa on vuoden 2020 vedenlaatu- ja kalataloustarkkailutulokset.



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

2 Kyrönjoki ja sen valuma-alue

Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakunnissa sijaitseva Kyrönjoki alkaa Suomenselältä kolmena latvahaarana, jotka ovat Kauhajoki, Jalasjoki ja Seinäjoki. Kyrönjoen päävirtaussuunta on etelästä pohjoiseen. Yläosillaan se virtaa Suomen suurimman tulva-alueen halki. Tasainen suvanto-osuus päättyy Ylistaron Hanhikoskella, jonka jälkeen kosket vuorottelevat pitkien suvantojen kanssa. Alajuoksulla Mustasaassa 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.

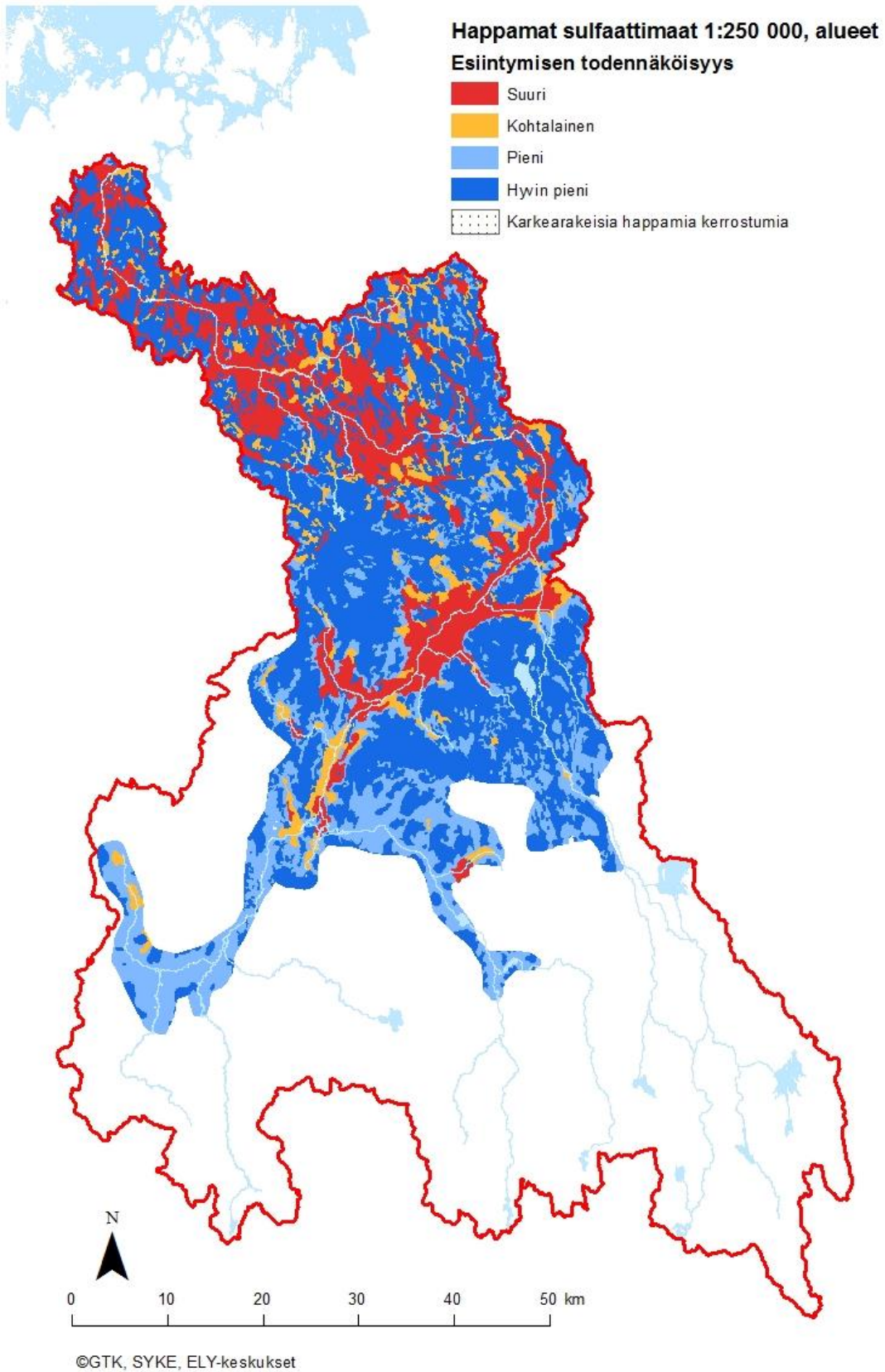
Kyrönjoen valuma-alueesta on metsää yli puolet (64 %), peltoa ja muuta maatalousaluetta neljännes (25 %), suota ja kosteikkoa 5 % ja rakennettua ympäristöä 5 % (Suomen ympäristökeskus 2020). Vesialueita on vain vähän yli sadasosa valuma-alueesta (1,5 %). Metsä- ja suoalueet sijaitsevat valuma-alueen latvoilla, kun taas pellot ja taajamat ovat tavallisia jokilaaksossa. Maankäyttö on voimaperäistä: maatalous joen varsilla on erittäin laajamittaista, ja valuma-alueen soista suurin osa on ojitettu. Kyrönjoki onkin voimakkaasti hajakuormitettu vesistö. Kyrönjoen vesistöalueen kokonaisfosforikuormituksesta maatalouden osuus on 67 %, metsätalouden 22 %, haja-asutuksen 7 %, yhdyskuntien 3 % ja turvetuotannon 1 % (Teppo ym. 2020). Kyrönjoen vesistöalueen kokonaistyyppikuormituksesta maatalouden osuus on 66 %, metsätalouden 24 %, haja-asutuksen 2 %, yhdyskuntien 6 % ja turvetuotannon 1 %. 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 hygienia- ja kosteustaso saattaa olla etenkin kesällä vähävetisenä aikana ajoittain heikko. Kyrönjoen alaosalla veden laatu on fysikaaliskemiallisen luokittelun mukaan huono happamuuden takia. Jokea hyödynnetään kuitenkin runsaasti muun muassa asuinympäristönä, virkistyskäytössä, kalastuksessa, kasteluvetenä ja raakavesilähteenä. Merkittävintä raakaveden ottajaa 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 maala-jeissa. Happamien sulfaattimaiden syntyessä merivesi oli nykyistä lämpimämpää ja suolaisempaa. Mikrobit pelkistivät meriveden sulfaattia sulfidiksi käyttäessään orgaanista ainesta hiilen ja energian lähteenä rehevien matalikkojen vähähappisessa tai hapettomassa pohjasedimentissä. Tällöin sulfidi saostui niukkaliukoisena rautasulfidina veden kyllästämään sedimenttiin. Pohjaveden pinnan laskiessa kuivatuksen ja maankohoamisen seurauksena maassa olevat liukenemattomat sulfidit hapettuvat ja muuttuvat veteen helposti huuhtoutuviksi sulfaateiksi. Sulfidien hapettuminen tuottaa maaperään vetyioneja, jotka aiheuttavat happamuuden. Maaperän vetyioneja sitovien kemiallisten reaktioiden lopputuloksena maaperästä vapautuu metalli-ioneja. Valumavedet huuhtovat hapettuneissa maakerroksessa vapautuneet ja muodostuneet ainekset ja happamuuden vesistöihin. Happamien sulfaattimaiden kuivatusvesistä aiheutuu vesistöjä happamoittavaa 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

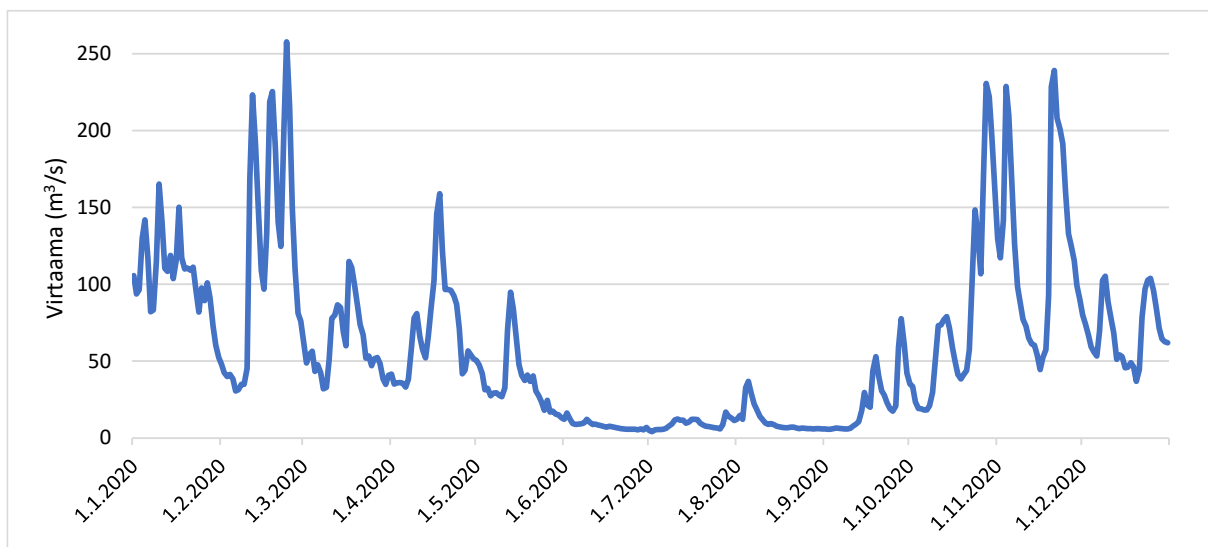
Vuonna 2020 Skatilassa satoi yhteensä 701 mm, joka on enemmän kuin keskimääräinen sademäärä vuosina 1991–2010 (taulukko 1). Vähäsateisimmat kuukaudet olivat kesäkuu, toukokuu ja huhtikuu. Runsassateisimmat kuukaudet olivat heinäkuu, lokakuu ja syyskuu. Pitkän ajan kuukausittaiseen keskiarvoon nähden vähiten satoi kesäkuussa (44 % keskiarvosta) ja eniten helmikuussa (190 % keskiarvosta).

Taulukko 1. Kuukausittainen sademäärä (mm) vuonna 2020 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	58	57	39	36	34	26	109	42	93	95	74	38	701
%	149	190	130	138	81	44	133	61	169	148	154	84	119

3.2 Virtaama

Virtaama oli suuri tammikuussa ja laski tavanomaisemmaksi vasta helmikuun alussa (kuva 4). Myöhemmin helmikuussa virtaama kasvoi ajankohtaan nähden poikkeuksellisen suureksi. Vuoden suurin virtaama (258 m³/s) havaittiin 24.2. eikä virtaama ole ollut koskaan aiemmin helmikuussa yhtä suuri 110-vuotisen mittaushistorian aikana Skatilassa. Maalis-, huhti- ja toukokuussa oli virtaamahuippuja, mutta ne jäivät pienemmiksi kuin helmikuussa. Kesä- ja heinäkuussa virtaama oli hyvin pieni, mutta elokuun alussa virtaama kasvoi hieman lyhyeksi aikaa. Virtaama oli hyvin pieni suuren osan elokuuta ja vielä syyskuun alussa. Lokakuun lopussa ja kahdesti marraskuussa virtaama kasvoi samalle tasolle kuin helmikuussa.



Kuva 4. Kyrönjoen vuorokausittainen keskivirtaama Skatilassa vuonna 2020 ympäristöhallinnon Hertta-tietokannan mukaan.

4 Vedenlaatu

4.1 Aineisto ja menetelmät

4.1.1 Pengerryspumppaamot

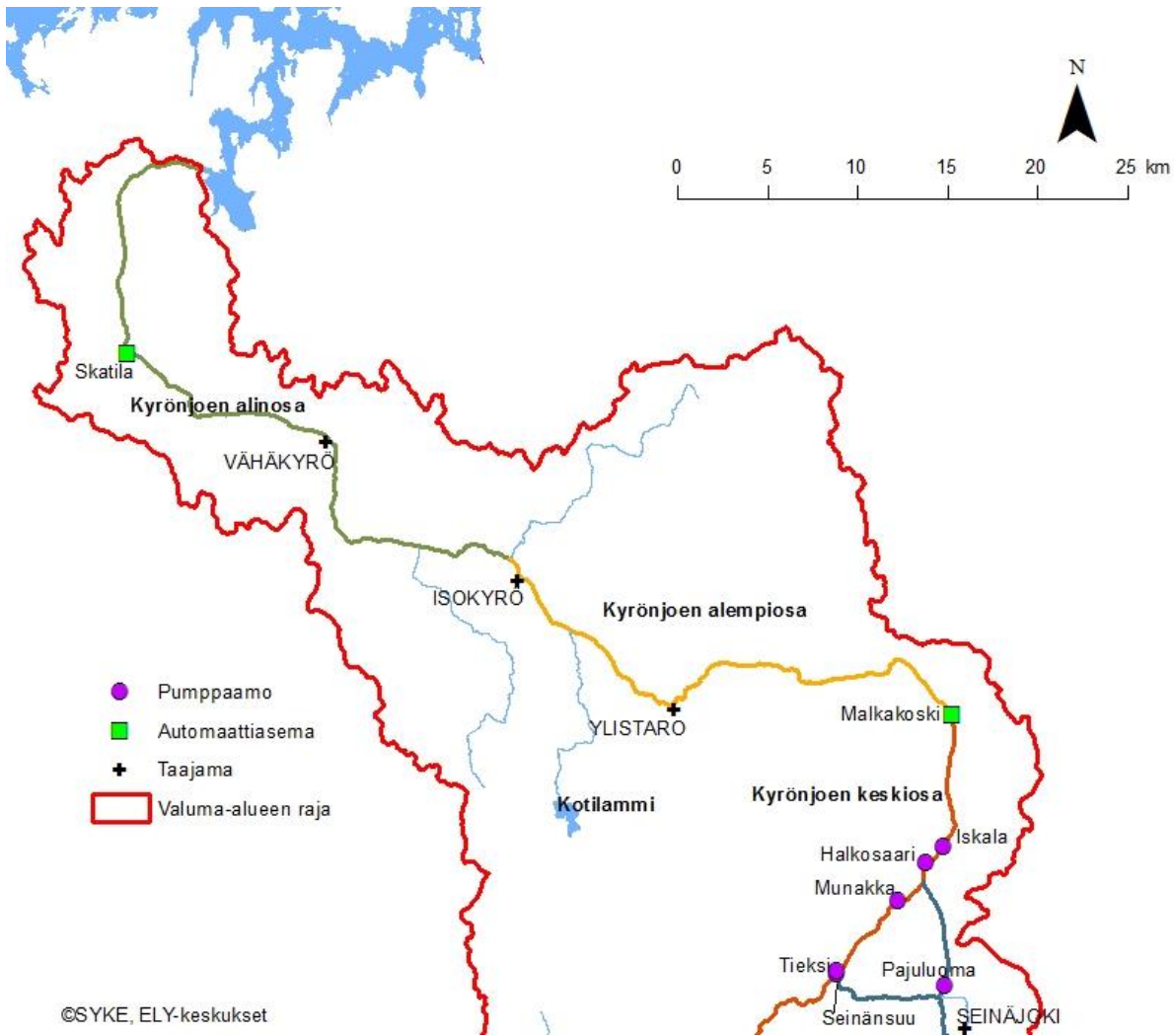
Kyrönjoen tulvasuojeluhankkeen kuuden suurimman pengerryspumppaamon eli Seinänsuun, Tiekasin, Pajuluoman, Munakan, Halkosaaren ja Iskan (kuva 5, liite 1) kautta tulevia kuivatusvesiä tarkkailtiin automaattisella mittausjärjestelmällä virtaaman, pH:n ja lämpötilan osalta. Tarkkailua täydennettiin ottamalla näytteitä (pH, sähkönjohtavuus, sameus) ja määrittämällä ne laboratorioissa. Seinänsuulta, Tiekasista ja Pajuluomasta näytteet otettiin kerran kuukaudessa (12 kertaa) ja muilta pumppaamoilta kerran kuukaudessa toukokuusta lokakuuhun (6 kertaa). Lisäksi Seinänsuulta, Tiekasista ja Pajuluomasta otettiin metalli- ja ravinnenäytteet kerran toukokuussa ja Seinänsuulta happinäyte kerran kuukaudessa. Metallinäytteet suodatettiin, jotta saatiin selville liukoiset pitoisuudet. Tässä raportissa pumpatun veden määrä ilmoitettiin kuukausittaisina keskiarvoina (m^3/s). Järjestelmä tallensi pumpatun veden määrän (m^3) tunneittain.

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. Aineistosta poistettiin yksittäisten tuntien suuresti poikkeavat havainnot, joita syntyy muun muassa huoltokäyntien yhteydessä tai toimintahäiriön vuoksi. Tunneittain tallentuneesta aineistosta laskettiin vuorokausikeskiarvot. Automaattitulosten oikeellisuutta seurattiin ottamalla laboratorioissa määritettäviä vesinäytteitä pH:sta, sähkönjohtavuudesta ja sameudesta vähintään kerran kuukaudessa. Lisäksi vesinäytteistä määritettiin alkaliteetti.

4.1.3 Kyrönjoki ja Seinäjoki

Kyrönjoen tilaa tarkkailtiin ottamalla vesinäytteitä siten, että yläjuoksulta lähtien ensimmäinen havaintopaikka oli Kurikassa Pitkämön tekojärven täyttökanaavan yläpuolella ja viimeinen Mustasaassa Skatilassa (kuva 6). Seinäjoelta näytteitä otettiin Kuljunkoskesta ja Kiikun padolta. Sen lisäksi että näytteitä otettiin joesta, niitä otettiin kahdelta Kyrönjoen automaattiasemalta. Jokinäytteet otettiin huhti-, touko-, kesä-, elo-, loka- ja marraskuussa. Jokinäytteistä määritettiin pH, alkaliteetti, kiintoaine, väri, CODMn, rauta, sähkönjohtavuus, kokonaisfosfori ja kokonaistyppe. Lisäksi toukokuussa otettiin kadmium- ja nikkelinäytteet. Elokuussa näytteistä määritettiin lisäksi klorofylli, ammonium- ja nitriitti-nitraattityppi ja fosfaattifosfori. Automaattiasemilta näytteet otettiin kerran kuukaudessa pH:n, alkaliteetin, sähkönjohtavuuden ja sameuden määrittämiseksi. Joesta ja lähimmältä automaattiasemalta otettujen näytteiden tulokset yhdistettiin (kuvat 5 ja 6, liite 1). Tässä raportissa esitetään myös valtakunnallisen seurannan ja yhteistarkkailun vuoksi kerätty vedenlaatuaineisto tähän veloitettarkkailuun kuuluvilta näytekohdilta.



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

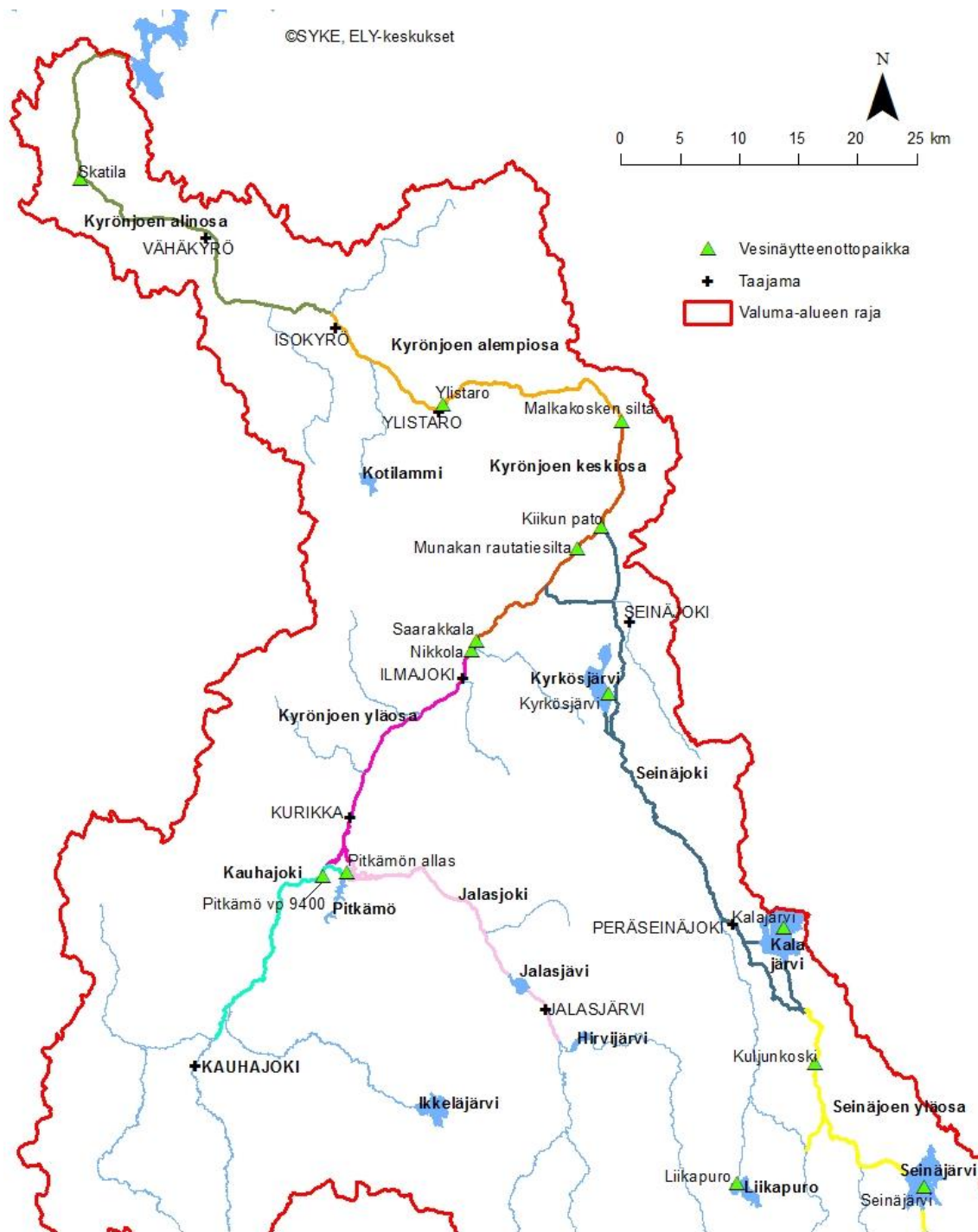
4.1.4 Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto

Malkakosken yläpuolisen jokisuvannon happi- ja rehevyystilannetta oli tarkoitus seurata pinnan- ja pohjanläheisestä vedestä kolmella havaintopaikalla maaliskuu- ja elokuussa (kuva 6, liite 1). Talven poikkeuksellisten sääolojen seurauksena maaliskuussa ei kuitenkaan ollut jäätä, joten tuolloin näyte voitiin ottaa vain Malkakosken sillalta. Loppukesällä näytteet otettiin veneestä. Pinnanläheinen näyte otettiin 1 m:n syvyydestä, mutta kesällä klorofyllinäyte otettiin kokoomanäytteenä 0-2 m syvyydestä. Pohjanläheinen näyte otettiin 1 m pohjasta. Pintanäytteestä määritettiin happi, kiintoaine, kokonais-, ammonium- ja nitriitti-nitraattityppi, kokonais- ja fosfaattifosfori, pH, alkaliteetti ja elokuussa lisäksi klorofylli. Pohjanäytteestä määritettiin happi, kokonais-, ammonium- ja nitriitti-nitraattityppi, kokonais- ja fosfaattifosfori. Malkakosken yläpuolisen jokisuvannon vedenlaadun kehitystä pitkällä aikavälillä selvitettiin tässä raportissa hapen vuosittaisilla minimiarvoilla vuodesta 1996 lähtien.

4.1.5 Tekojärvet ja Seinäjärvi

Tekojärvien ja Seinäjärven tarkkailussa keskityttiin happi- ja ravinnetilanteen selvittämiseen keväällä ja loppukesällä (kuva 6, liite 1). Näytteet otettiin 1 m pinnasta ja 1 m pohjasta ja lisäksi välisyvyksistä Kalajärvestä, Kyrkösjärvestä ja Pitkämöstä. Kesällä klorofyllinäyte otettiin kokoomanäytteenä 0-2 m syvyydestä. Pinnasta määritet-

tiin happi, pH, sähkönjohtavuus, kiintoaine, CODMn, rauta, väri, sameus, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kokonaistyyppi, ammoniumtyyppi ja nitriitti-nitraattityyppi sekä elokuussa lisäksi klorofylli. Väliyksistä määritettiin happipitoisuus ja pohjalta lisäksi kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, kokonaistyyppi, ammoniumtyyppi ja nitriitti-nitraattityyppi.



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

4.1.6 Vesinäytteenoton ja -määritysten laatu

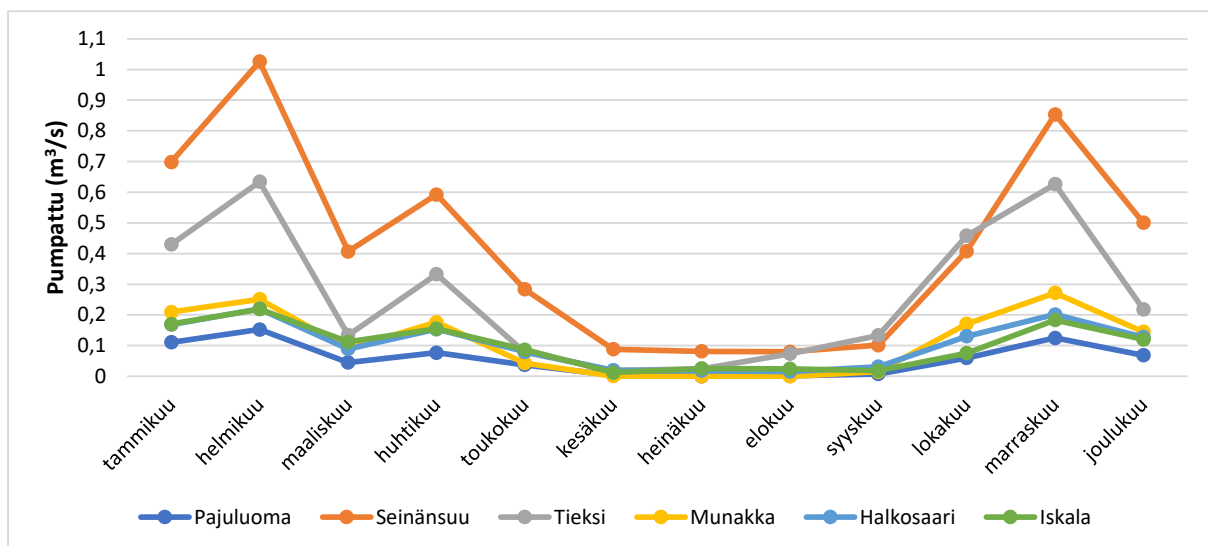
Vesinäytteenottajat olivat henkilösertifioituja tai näytteenottoon hyvin perehdytettyjä. Suurin osa näytteistä määritettiin Eurofins Environment Testing Finland Oy:n ympäristölaboratoriossa, joka on FINASin akkreditoima testauslaboratorio T039. Joesta otetut metallinäytteet analysoitiin Suomen ympäristökeskuksessa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

4.2 Tulokset ja tarkastelu

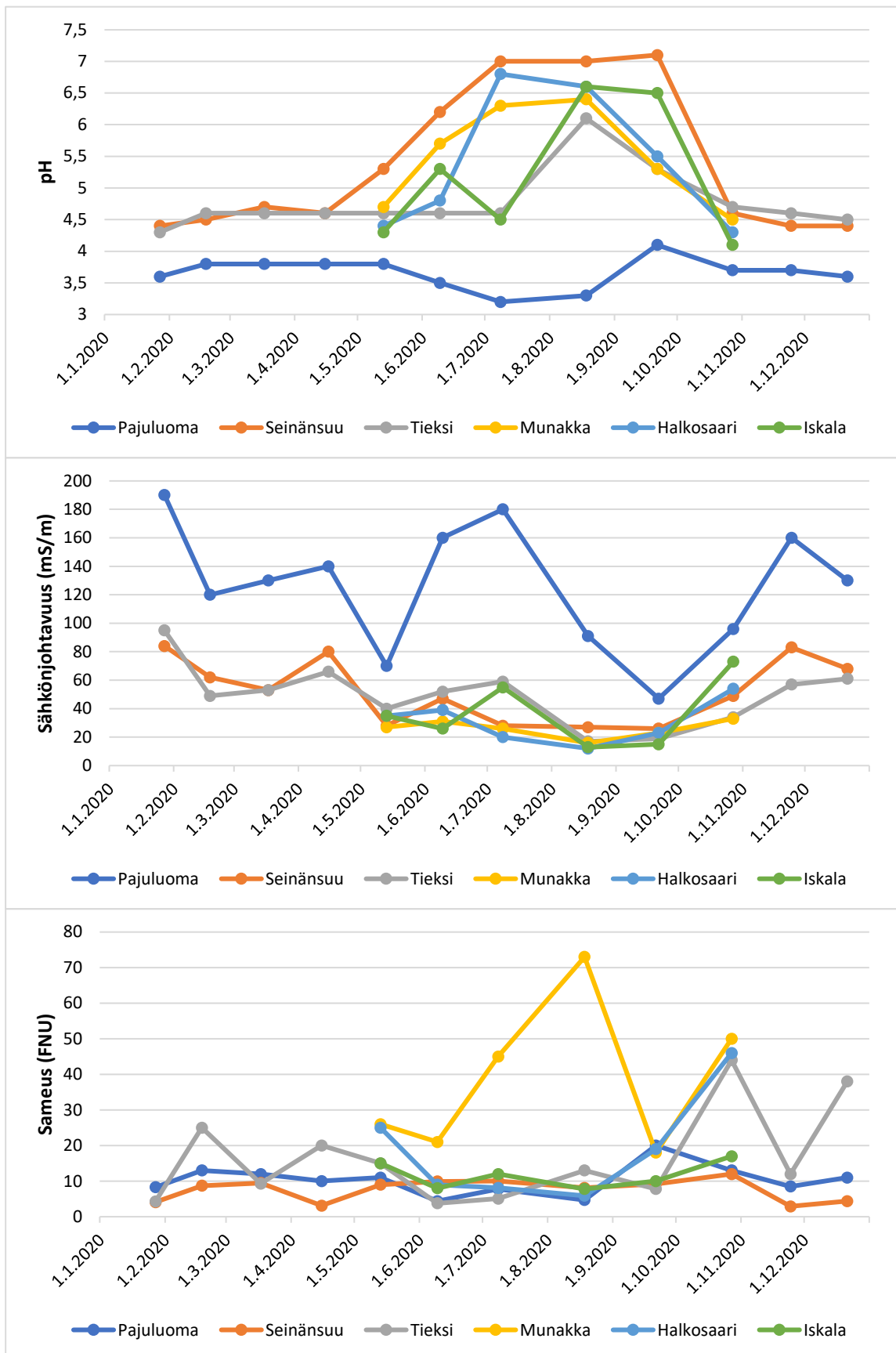
4.2.1 Pengerryspumppaamot

Kuivatusvesiä pumpattiin paljon jo tammikuussa 2020, mutta helmikuussa pumpattiin vielä enemmän (kuva 7). Vuodenaikaan nähden helmikuun pumppausmäärät olivat hyvin suuria, kun talvi oli poikkeuksellisen lämmin ja vesisateinen. Huhtikuussa pumpattiin vuodenaikaan nähden vähän, sillä esimerkiksi huhtikuussa 2018 Seinänsuulla pumpattiin tulvan aikana noin 2,3 m³/s. Kesällä ja alkusyksyllä oli hyvin kuivaa, minkä vuoksi pumppausmäärät olivat pieniä. Munakassa ei pumpattu lainkaan heinäkuussa, sillä jokiveden ollessa riittävän alhaalla pengerrysalueelta tuleva vesi virtaa Munakan pumppujen läpi painovoimaisesti toisin kuin muilla tarkastelluilla pumppaamoilla. Loppuvuonna eniten pumpattiin marraskuussa. Tiekasin pumppausmäärät elo-, syys- ja lokakuussa ovat kuvassa 7 ilmeisesti todellista suuremmat, sillä tuloksiin on vaikuttanut taajuusmuuttajakokeilu.

Kuivatusvedet olivat hyvin happamia suurimman osan vuodesta kaikilla pumppaamoilla (kuva 8). Paras tilanne oli Seinänsuulla, jossa pH oli yli 5,5 kesäkuusta syyskuuhun. Suurimpiin pumppaamoihin kuuluvalla Tiekasilla pH oli yli 5,5 vain elokuun näytteenotokerralla. Pajuluomalla pH oli 3,2–4,1. Heinäkuussa Pajuluomalta mitattu pH-arvo 3,2 oli koko 25-vuotisen mittaushistorian alhaisin. Kuivatusvesien sähkönjohtavuus oli suurinta tammikuussa, mikä on poikkeuksellista (kuva 8). Pajuluomalla sähkönjohtavuus oli tyypilliseen tapaan suurempaa kuin muualla happamamman veden takia. Vesi oli hyvin sameaa Munakassa heinä- ja elokuussa samoin kuin vuonna 2019 (kuva 8). Tuolloin jokivedenpinta oli niin alhaalla, että vesi valui jokeen Munakassa pääosin tai täysin ilman pumppausta. Lokakuussa vesi oli hyvin sameaa Munakassa, Tiekasissa ja Halkosaarella, jolloin pumpattiin melko paljon.



Kuva 7. Kyrönjokeen pumpatut vesimäärät vuonna 2020 kuukausittaisina keskiarvoina (m³/s). Tiekasin pumppausmäärät elo-, syys- ja lokakuussa ovat graafissa ilmeisesti todellista suuremmat, sillä tuloksiin on vaikuttanut taajuusmuuttajakokeilu.



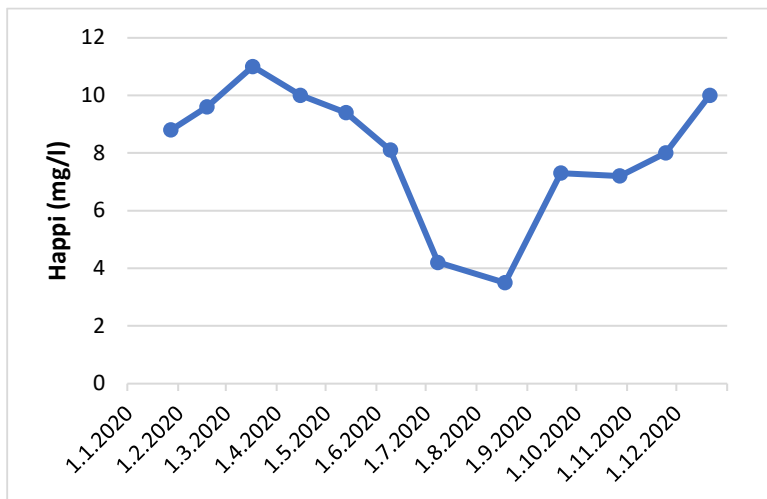
Kuva 8. Kyrönjokeen pumpattujen kuivatusvesien pH, sähkönjohtavuus ja sameus vuonna 2020.

Kuivatusvesien metallipitoisuudet olivat hyvin suuria 13.5.2020 niin kuin tavallisesti toukokuussa (taulukko 2). Vesi oli happaminta Pajuluomalla, minkä seurauksena metallipitoisuudet olivat suurempia kuin muualla. Happamassa vedessä on paljon sulfaatti- ja metalli-ioneja, joten myös sähkönjohtavuus oli Pajuluomalla suurempi kuin muualla. Sähkönjohtavuutta lisää myös peltolannoitus, jonka vaikutus näkyy suurina ravinnepitoisuuksina kuivatusvesissä kaikilla pumpaamoilla. Lisäksi kuivatusvedet olivat varsin sameita.

Taulukko 2. Kyrönjokeen pumpattujen kuivatusvesien laatu 13.5.2020.

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, µmS/cm
Seinänsuu	1100	0,41	9,2	1400	61	460	110	230	1300	2100	11	30	5,3	9	6,4	28
Tieksi	3500	0,67	9,3	2000	72	370	130	260	3400	4300	14	38	4,6	15	4,2	40
Munakka													4,7	26	3,8	27
Halkosaari													4,4	25	4	35
Iskala													4,3	15	3,2	35
Pajuluoma	9300	0,95	13	4400	130	1500	270	850	1100	2700	12	34	3,8	11	6,1	70

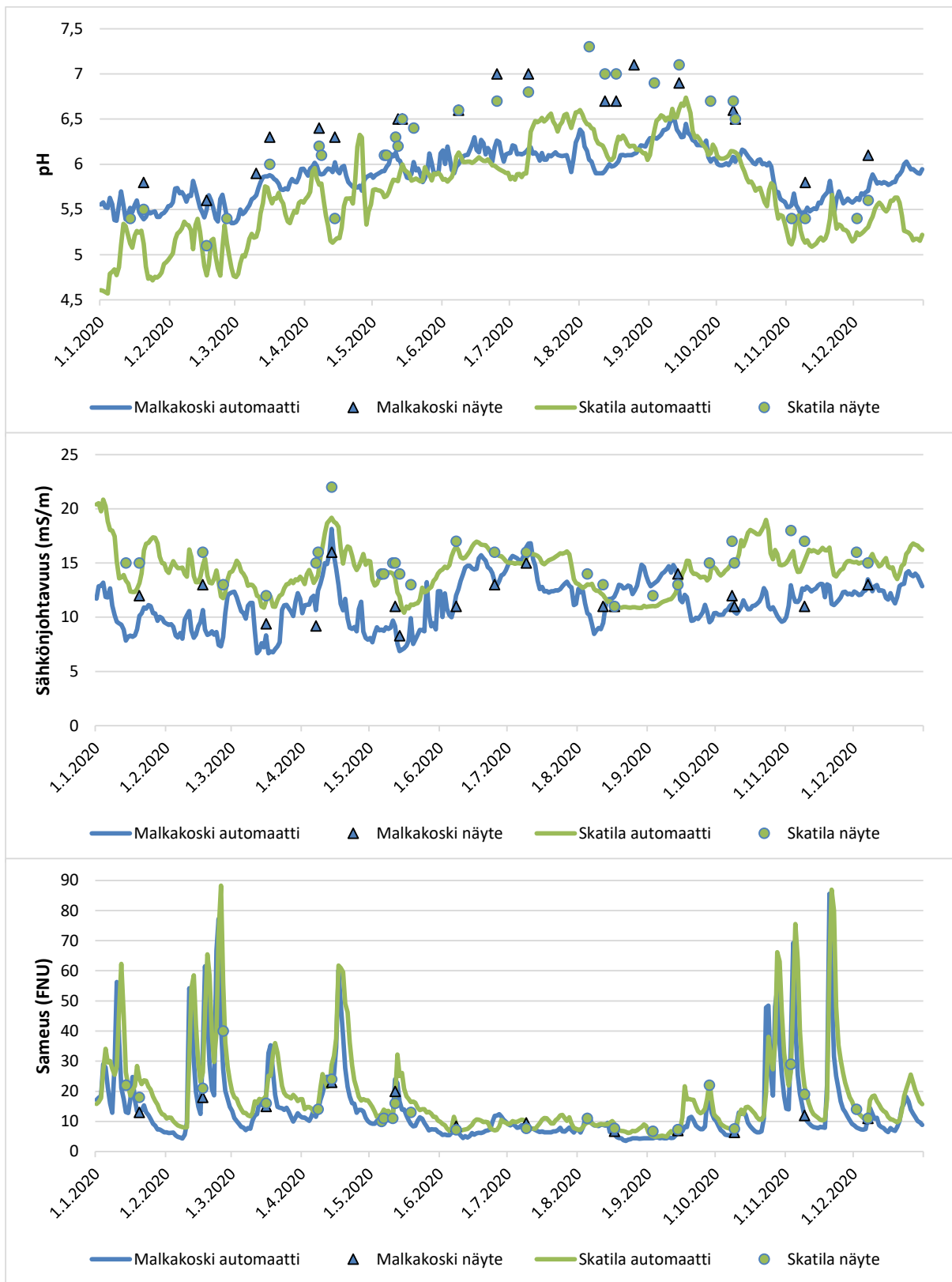
Oikaisu-uoman rakentamisen ja patoamisen vuoksi vähävetiseksi jääneen Seinäjoen alaosan happipitoisuus oli vuonna 2020 alimmillaan 3,5 mg/l elokuussa (kuva 9). Happipitoisuus oli siten yhtenä kuukautena lupaehdon tavoitetasoa (≥ 4 mg/l) pienempi. Tavoitetaso on alittunut myös vuosina 2014–16 ja 2018–19. Tavoitetasossa pysyminen on vaikeaa vähävetiseen aikaan kesällä.



Kuva 9. Happipitoisuus (mg/l) Seinäjoen vähävetiseksi jääneellä alaosalla vuonna 2020.

4.2.2 Automaattiasemat

Automaattisen pH-mittauksen tulokset olivat todellista pienempiä jokaisella näytteenotokerralla vuonna 2020 Malkakoskella ja Skatilassa (kuva 10). Laboratorio- ja automaattitulosten ero oli 0,1–1,0. Mittaustulosten ero oli suurin kesällä heinä- ja elokuussa, kun vesi oli happamuudeltaan lähellä neutraalia (6,7–7,1). Sähkönjohtavuuden automaattimittaus toimi varsin luotettavasti, sillä ero laboratoriotuloksiin oli korkeintaan 3 mS/m (kuva 10). Automaattimittari liioitteli sameutta eniten helmikuussa, jolloin ero laboratoriotuloksiin oli 16 FNU-yksikköä Malkakoskella ja Skatilassa (kuva 10). Sameuden automaattimittarin tulokset olivat muulloin enintään 6 FNU todellista suurempia. Automaattimittauksen mukaan sameus vaihteli hyvin samansuuntaisesti kuin virtaama (kuva 4), mikä varmaankin pitää paikkansa. Mittalukemissa on kuitenkin todennäköisesti virhettä.

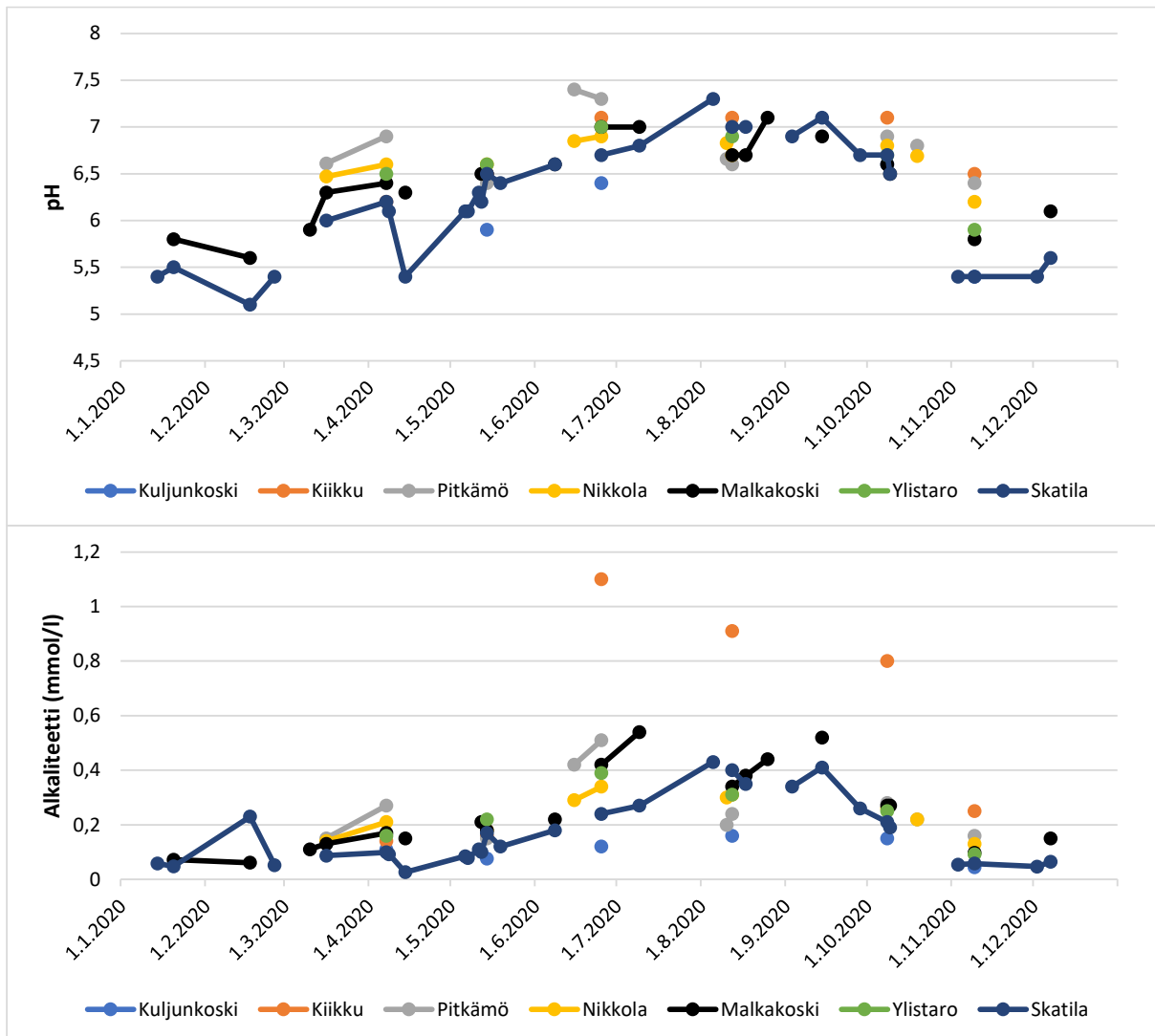


Kuva 10. Automaattimittaustulosten vuorokausikeskiarvot ja vesinäytteistä laboratoriossa määritetyt tulokset.

4.2.3 Kyrönjoki ja Seinäjoki

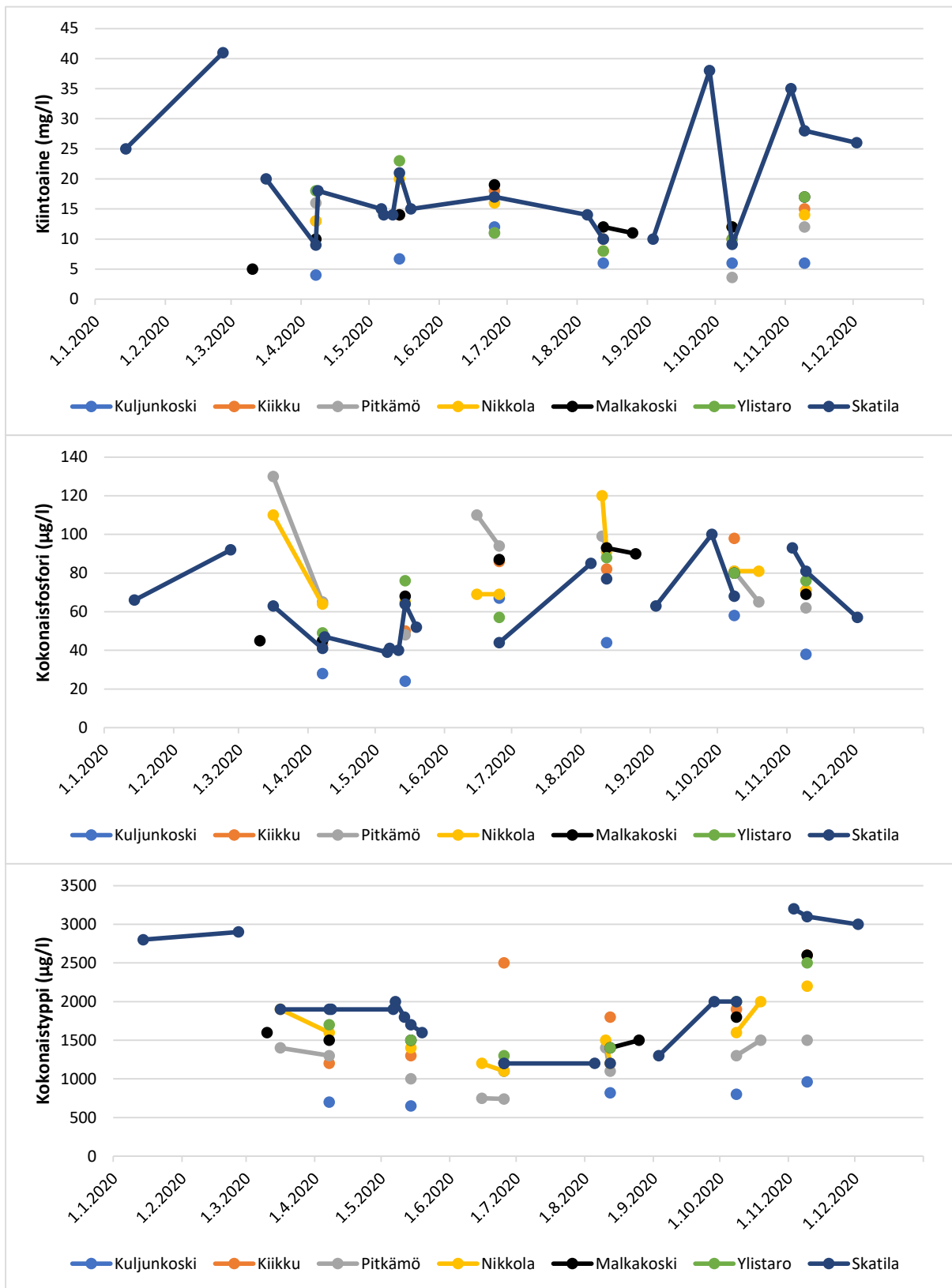
Edellisvuonna alkanut vaikea happamuusjakso jatkui vielä vuoden 2020 alussa (kuva 11). Skatilassa veden pH oli 4,9–5,5 noin kolmen kuukauden ajan marraskuun 2019 lopulta helmikuun 2020 lopulle. Maaliskuussa ja huhtikuun alussa veden pH oli jo huomattavasti suurempi. Kun virtaama kasvoi huhtikuun puolivälissä, vesi oli jälleen eliöstölle hyvin hapanta, sillä pH oli 5,4 Skatilassa. Toukokuussa happamuusongelmia ei ollut. Kesällä tai alkusyksyllä vesi oli jopa hieman emäksistä Pitkämön tekojärven yläpuolisella jokialueella, Seinäjoen alaosalla ja Skatilassa.

Vesi oli eliöstölle hyvin hapanta (5,4–5,5) Skatilassa marraskuun alusta lähtien noin kuukauden, mutta joulukuussa tilanne helpotti hieman. Veden puskuriokykyä happamuutta vastaan ilmentämä alkaliteetti vaihteli samansuuntaisesti kuin pH (kuva 11). Pienin alkaliteetti arvo havaittiin Skatilassa, mutta myös Kuljunkskella oli toisinaan alhainen alkaliteetti. Selvästi suurimmat alkaliteetti arvot havaittiin Seinäjoen alaosalta Kiikusta kesällä, mikä saattaa olla Seinäjoen puhdistettujen jätevesien vaikutusta vähävetiseen aikaan.



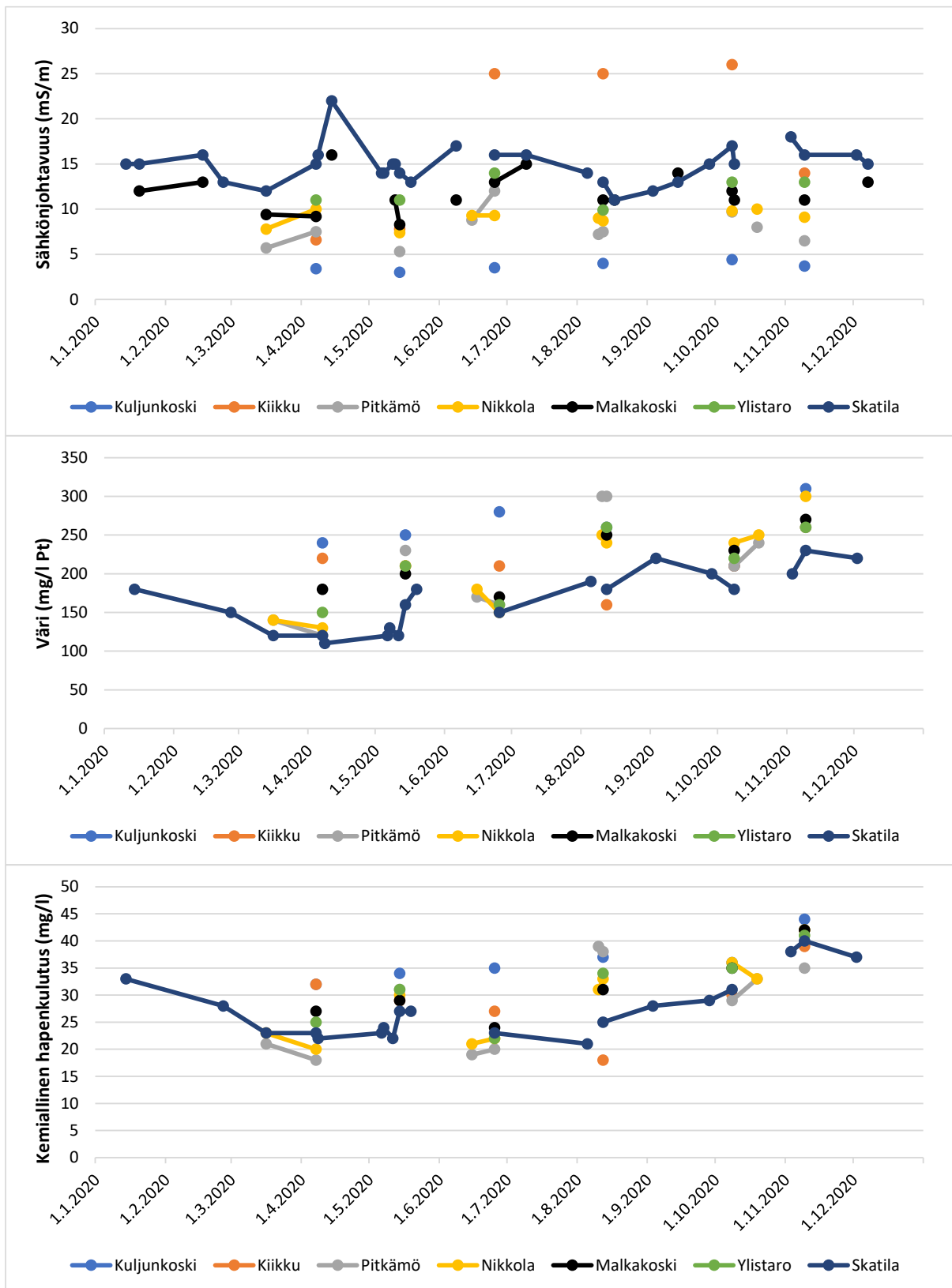
Kuva 11. Kyrönjoen ja Seinäjoen pH-arvot ja alkaliteetti vuonna 2020.

Hienojakoisen kiintoaineen pitoisuudet olivat ajankohtaan nähden poikkeuksellisen suuria Skatilassa helmikuun 26. päivänä, jolloin virtaama oli suuri (149 m³/s) (kuva 12). Skatilassa kiintoainepitoisuudet olivat suuria myös syyskuun lopulla ja marraskuun alussa, kun virtaama kasvoi nopeasti. Hyvin suuria kokonaisfosforipitoisuuksia havaittiin Pitkämön tekojärven yläpuolisella jokialueella Kurikassa, Nikkolassa Ilmajoella, Kiikussa Seinäjoen alaosalta ja Skatilassa Mustasaassa (kuva 12). Kokonaisfosforipitoisuudet olivat huolestuttavan suuria kaikkina vuodenaikoina ainakin jossain osassa vesistöä. Kokonaistyyppipitoisuudet olivat yleensä suurimmillaan talvella, kun vettä virtasi paljon (kuva 12). Seinäjoen alaosalta Kiikussa tyyppipitoisuus oli kuitenkin suurimmillaan kesällä. Kokonaistyyppipitoisuus kasvoi selvästi alavirtaan päin muulloin paitsi kesällä vähävetiseen aikaan.

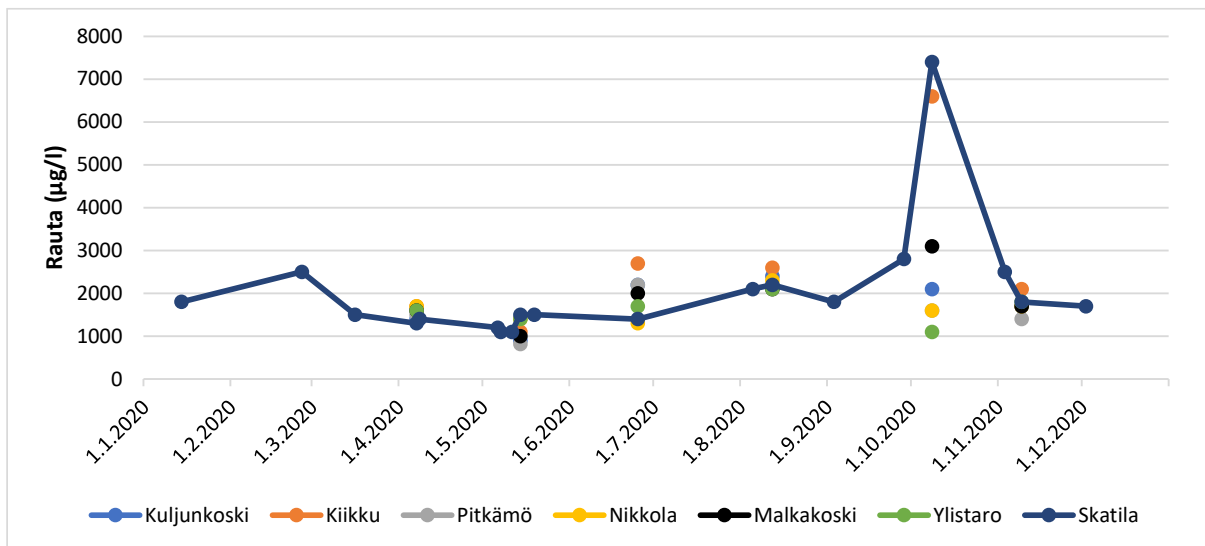


Kuva 12. Kyrönjoen ja Seinäjoen kiintoaine-, fosfori- ja typpipitoisuudet vuonna 2020.

Seinäjoen alaosalla Kiikussa sähkönjohtavuus oli suurempi kuin muualla kesä-, elo- ja lokakuun havaintokerroilla (kuva 13). Tuolloin Seinäjoessa virtasi hyvin vähän vettä, minkä seurauksena Seinäjoen puhdistettujen jätevesien osuus virtaamasta oli suuri. Muulloin sähkönjohtavuus kasvoi yleensä alavirtaan päin, ja oli suurin Skatilassa. Vesi oli usein tummintaa ja kemiallinen hapenkulutus suurinta tutkimusalueen latvoilla Seinäjoen Kuljunkoskella (kuva 13). Rautapitoisuudet olivat erittäin suuria lokakuussa Skatilassa ja Kiikussa, kun samaan aikaan pitoisuudet olivat tavanomaisia muun muassa Nikkolassa ja Ylistarossa (kuva 14). Poikkeavan suuret rautatulokset tarkistettiin laboratorioissa, mutta määrityksessä ei havaittu tapahtuneen virhettä.



Kuva 13. Kyrönjoen ja Seinäjoen sähkönjohtavuus, väri ja kemiallinen hapenkulutus vuonna 2020.



Kuva 14. Kyrönjoen ja Seinäjoen rautapitoisuus vuonna 2020.

Kadmium- ja nikkelpitoisuudet huomioidaan luokiteltaessa pintavesien kemiallista tilaa. Kyrönjoen kaltaisissa pehmeissä jokivesissä (< 40 mg CaCO₃/l) kemiallinen tila on tavoitetta huonompi, jos kadmiumin liukoisien pitoisuuden vuosikeskiarvo ylittää 0,1 µg/l tai enimmäispitoisuus 0,45 µg/l (Aroviita ym. 2019). Nikkelin osalta kemiallinen tila on tavoitetta huonompi, jos biosaatavan pitoisuuden vuosikeskiarvo ylittää 4 µg/l tai biosaatava enimmäispitoisuus 34 µg/l. Biosaatavaa nikkelin vuosikeskiarvopitoisuutta (4,0 µg/l) vastaavat liukoiset pitoisuudet olisivat karkeasti arvioiden Kyrönjoen kaltaisessa runsashumuksisessa vesistössä 25 - 72 µg/l. Kadmiumin ja nikkelin jokivesille asetetut kemiallisen tilan raja-arvot eivät ylittyneet 14.5.2020 (taulukko 3), joten niiden osalta kemiallinen tila oli hyvä. Pitoisuudet kuitenkin kasvoivat alavirtaan päin metallikuormituksen takia. Skatilassa veden raskasmetallipitoisuutta seurataankin taajemmin kuin muualla Kyrönjoella. Koska raskasmetallipitoisuus on tyypillisesti suurimmillaan runsasvetiseen aikaan, näytteenotto kohdistetaan ylivirtaamatilanteisiin. Koko vuoden 2020 suurimmat kadmium- ja nikkelpitoisuudet havaittiin marraskuun alussa (3. päivä), kun virtaama oli suuri ja vesi oli hyvin hapanta (pH 5,4). Koska kadmiumin kokonaispitoisuus oli tuolloin 0,18 µg/l ja nikkelin kokonaispitoisuus 24 µg/l, niiden osalta kemiallinen tila oli hyvä jopa erittäin happamissa oloissa.

Taulukko 3. Seinäjoen ja Kyrönjoen vedenlaatu 14.5.2020. Kadmiumin ja nikkelin pitoisuudet ovat liukoisia.

Paikka	Alkaliniteetti, mmol/l	Kadmium, µg/l	Kemiallinen hapenkulutus, mg/l	Kiintoaine, µm mg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nikkeli, µg/l	pH	Rauta, µg/l	Sähkönjohtavuus, mS/m	Väri, mg/l Pt
Kuljunkoski	0,076	0,015	34	6,7	24	650	8,1	1,3	5,9	900	3	250
Kiikun pato	0,16	0,025	29	14	50	1300	8,7	5,1	6,5	1100	7,8	210
Pitkämä vp 9400	0,15	0,028	31	14	48	1000	6,8	2,2	6,4	820	5,3	230
Kyrönjoki Nikkola	0,18	0,04	30	20	65	1400	7,3	4,9	6,6	1400	7,4	210
Malkakosken silta	0,18	0,046	29	14	68	1500	7,3	6,5	6,5	1000	8,3	200
Ylistaro vt 16	0,22	0,057	31	23	76	1500	7,4	9,1	6,6	1400	11	210
Skatila vp 9600	0,17	0,066	27	21	64	1700	8,5	14	6,5	1500	14	160

Elokuun 12 päivän näytteenottokerralla fosfaattifosforipitoisuudet olivat hyvin suuria muualla paitsi vertailupaikalla olevalla Seinäjoen Kuljunkoskella (taulukko 4). Nitriitti-nitraattityyppipitoisuus oli selvästi suurin Seinäjoen alaosalla Kiikun padolla. Klorofyllipitoisuus oli suurin Kyrönjoen alaosalla Mustasaaren Skatilassa ja toiseksi suurin Kiikun padolla. Veden pH oli varsin korkea Kiikussa ja Skatilassa, mikä on tyypillistä suuren levätuotannon aikana. Vesi oli kovin tummaa, mikä saattoi osaltaan hillitä leväkukintaa.

Taulukko 4. Seinäjoen ja Kyrönjoen vedenlaatu 12.8.2020.

Paikka	Aikaliniteetti, mmol/l	Ammoniumtyppi, µg/l	Fosfaattifosfori, µg/l	Kemiallinen hapenkulutus, mg/l	Kiintoaine, mg/l	Klorofylli-a, µg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nitriitti-nitraattityppi, µg/l	pH	Rauta, µg/l	Sähkönjohtavuus, mS/m	Väri, mg/l Pt
Kuljunkoski	0,16	19	16	37	6	4,8	44	820	15,3	37	6,7	2400	4	260
Kiikun pato	0,91	84	52	18	10	12	82	1800	17,9	1100	7,1	2600	25	160
Pitkämäo vp 9400	0,24	51	60	38	10	1,7	93	1100	16,6	430	6,6	2200	7,5	300
Kyrönjoki Nikkola	0,31	49	57	33	8	5,4	91	1200	17,4	500	6,7	2300	8,7	240
Malkakosken silta	0,34	82	57	31	12	8,3	93	1400	17,9	600	6,7	2100	11	250
Ylistaro vt 16	0,31	42	52	34	8	6,7	88	1400	18,1	670	6,9	2100	9,9	260
Skatila vp 9600	0,4	17	42	25	10	18	77	1200	19,3	600	7	2200	13	180

4.2.4 Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto

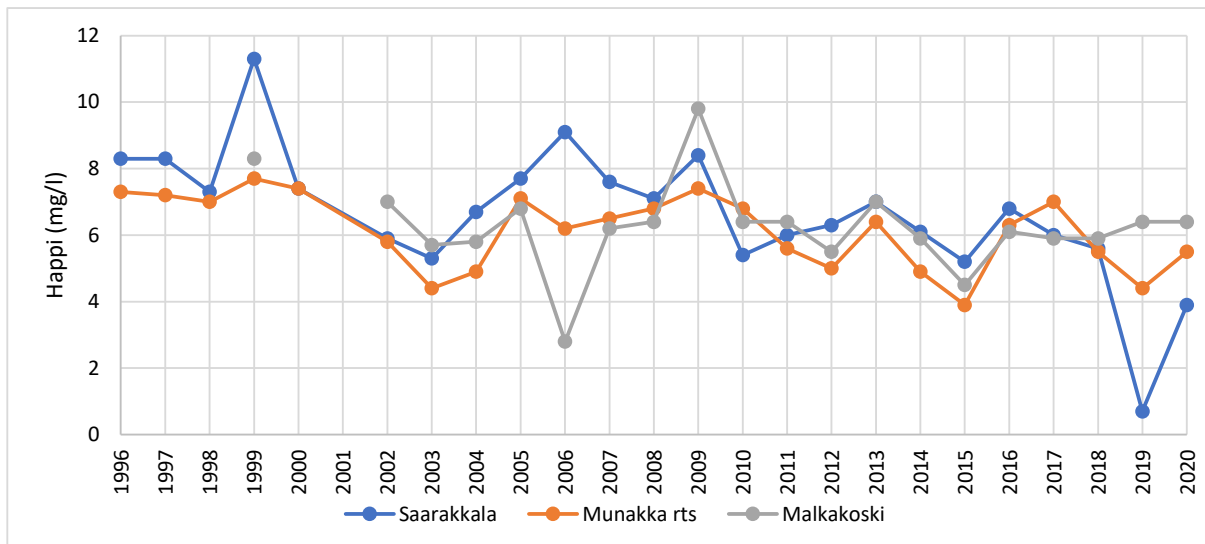
Jäiden puutteen vuoksi maaliskuussa näytteet saatiin poikkeuksellisesti vain Malkakosken sillalta. Tuolloin vedenlaadussa ei ollut merkittäviä pinnan ja pohjan välisiä eroja (taulukko 5). Myös elokuussa vedenlaatu oli pinnassa varsin samanlaista kuin syvemmillä.

Elokuussa happipitoisuus oli pienin Saarakkalassa ja suurin Malkakoskella, joten happipitoisuus kasvoi alavirtaan päin. Saarakkalassa happipitoisuus oli poikkeuksellisen pieni, sillä vain edellisvuotena pitoisuus on ollut sitä pienempi vuodesta 1996 alkaneen havainnoinnin aikana (kuva 15). Malkakosken yläpuolisessa jokisuvannossa happiongelmia esiintyy hyvin kuivaan aikaan. Elokuun näytteenottopäivänä Pitkämön tekojärvestä juoksutettiin vettä keskimäärin vain 0,75 m³/s. Malkakoskella happitilanne oli parempi kuin muilla paikoilla ilmeisesti Seinäjoen hapekkaan veden ja suuremman virtaaman (2,4 m³/s) ansiosta.

Elokuussa fosfaatti- ja kokonaisfosfori- ja ammoniumtyppipitoisuudet olivat pienimmät Malkakoskella sekä pinnassa että syvemmillä. Malkakoskella kuitenkin nitriitti-nitraatti- ja kokonaistyyppipitoisuudet olivat suuremmat kuin Munakassa. Malkakoskella näkyi Seinäjoen vaikutus selvästi elokuun vähävetiseen aikaan. Elokuun näytteenottopäivänä Seinäjoen virtaaman osuus oli noin kolme neljäsosaa koko Kyrönjoen virtaamasta Malkakoskella. Seinäjoen fosforipitoisuudet olivat pienemmät ja kokonaistyyppipitoisuudet suuremmat kuin sen yhtymäkohdan yläpuolisessa Kyrönjoessa (kuva 12).

Taulukko 5. Malkakosken yläpuolisesta jokisuvannosta vuonna 2020 otettujen vesinäytteiden tulokset.

Aika	Paikka	Syvyys	Alkaliniteetti, mmol/l	Ammoniumtyppi, µg/l	Fosfaattifosfori, µg/l	Hapen kyllästysaste, kyl.%	Happi, liukoinen, mg/l	Kiintoaine, mg/l	Klorofylli-a, µg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nitriitti-nitraattityppi, µg/l	pH
10.3.2020	Malkakoski	1,0	0,11	100	17	82	11,7	5		45	1600	0,8	870	5,9
10.3.2020	Malkakoski	5,0		96	17	83	11,8			48	1700	0,8	860	
25.8.2020	Saarakkala	0,0–2,0							7,4			17,5		
25.8.2020	Saarakkala	1,0	0,39	170	62	44	4,2	8		110	1400	17,5	600	7
25.8.2020	Saarakkala	2,8		190	62	41	3,9			110	1600	17,5	670	
25.8.2020	Munakan rts	0,0–2,0							9,7			18		
25.8.2020	Munakan rts	1,0	0,37	110	65	60	5,7	8		100	1300	17,8	600	7
25.8.2020	Munakan rts	5,8		120	67	57	5,5			100	1300	17,7	610	
25.8.2020	Malkakoski	0,0–2,0							11			18		
25.8.2020	Malkakoski	1,0	0,44	89	55	69	6,5	11		90	1500	17,9	770	7,1
25.8.2020	Malkakoski	5,0		86	55	68	6,4			92	1500	18	760	



Kuva 15. Veden happipitoisuuden vähimmäisarvot vuosina 1996–2020 Malkakosken yläpuolisessa jokisuvannossa.

4.2.5 Tekojärvet ja Seinäjärvi

Maaliskuussa happipitoisuus oli melko alhainen Kyrkösjärven syvänteen pohjan tuntumassa (taulukko 6). Myös Seinäjärven ja Liikapuron tekojärven happipitoisuus oli pohjalla pienempi kuin pinnalla. Pitkämön ja Kalajärven tekojärvisä happitilanne oli vuodenaikaan nähden hyvä pinnasta pohjaan. Kyrkösjärven pohjalla kokonais- ja fosfaattifosforipitoisuudet olivat suuremmat kuin pinnassa. Tämä saattoi olla seurausta sisäisestä kuormituksesta, jota aiheutuu, kun sedimenttiin sitoutunut fosfori vapautuu veteen hapettomissa oloissa. Vesi oli hyvin hapanta Seinäjärven ja Liikapuron tekojärven, jossa vesi oli humushappojen suuren määrän vuoksi myös tummempaa kuin muualla. Pitkämön tekojärven veden kokonaisravinne- ja kiintoainepitoisuudet ja sähkönjohtavuus oli suurempaa ja vesi sameampaa kuin muualla. Pitkämön tekojärven vesi muistuttaa jokivettä, sillä sen viipymä on niin lyhyt.

Taulukko 6. Pitkämästä, Seinäjärvestä, Liikapurosta, Kalajärvestä ja Kyrkösjärvestä maaliskuussa 2020 otettujen vesinäytteiden tulokset.

Paikka	Aika	Näytesyvyys, m	Ammoniumtyppi, µg/l	Fosfaattifosfori, µg/l	Hapen kyllästysaste, %	Happi, liukoinen, mg/l	Kemiallinen hapenkulutus, mg/l	Kiintoaine, mg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nitriitti-nitraattityppi, µg/l	pH	Rauta, µg/l	Sameus, FNU	Sähkönjohtavuus, mS/m	Väri, mg/l Pt
Pitkämä	5.3.2020	1,0	79	22	82	11,9	27	8	45	1500	0,2	810	6,4	1100	9,2	6,2	190
Pitkämä	5.3.2020	5,0			82	12					0,2						
Pitkämä	5.3.2020	10,0			82	11,9					0,2						
Pitkämä	5.3.2020	15,0			83	12					0,2						
Pitkämä	5.3.2020	18,0			80	11,6					0,3						
Pitkämä	5.3.2020	19,8	84	22	80	11,6			48	1600	0,3	830					
Seinäjärvi	2.3.2020	1,0	35	2,2	54	7,4	47	<1	17	720	2,6	39	4,7	1200	1,4	2,9	330
Seinäjärvi	2.3.2020	2,2	15	5,5	44	5,8			20	770	3,4	47					
Liikapuro	2.3.2020	1,0	<4	<2	56	7,8	41	<1	15	680	1,6	51	4,8	1400	1,3	2,6	300
Liikapuro	2.3.2020	2,8	22	<2	40	5,4			14	710	2,9	54					
Kalajärvi	9.3.2020	1,0	22	5,2	72	10,2	32	<1	23	860	1,3	220	5,5	1200	1,7	2,9	230
Kalajärvi	9.3.2020	3,0			70	9,8					1,6						
Kalajärvi	9.3.2020	5,1	13	6	69	9,6			24	840	1,8	190					
Kyrkösjärvi	3.3.2020	1,0	70	5,5	75	10,7	38	2	26	1100	0,9	330	5,5	1400	2,8	4,4	280
Kyrkösjärvi	3.3.2020	3,0			78	11,3					0,3						
Kyrkösjärvi	3.3.2020	4,3	87	19	26	3,6			44	1500	2,1	600					

Elokuussa hapen puute vaivasi pahiten Pitkämän tekojärveä, jossa happea oli vain niukasti 10 metrissä ja sitä syvemmällä vielä vähemmän (taulukko 7). Hapettomuuden seurauksena Pitkämän syvänteiden pohjalla oli suuret fosfaatti-, kokonaisfosfori-, ammonium- ja kokonaistyyppipitoisuudet. Hapettomissa oloissa fosfori vapautuu pohjasedimentistä, eli kyseessä on sisäinen kuormitus. Kokonaisravinnepitoisuudet olivat suurimmat Pitkämöllä ja seuraavaksi suurimmat Kyrkösjärvessä, jossa myös klorofyllipitoisuudet olivat hyvin suuria. Seinäjärven vesi ei ollut enää niin hapanta ja väriarvo sekä kemiallinen hapenkulutus olivat paljon pienempiä kuin maaliskuussa.

Taulukko 7. Pitkämästä, Seinäjärvestä, Liikapurosta, Kalajärvestä ja Kyrkösjärvestä elokuussa 2020 otettujen vesinäyt-
teiden tulokset.

Paikka	Aika	Näytesyvyys, m	Ammoniumtyppi, µg/l	Fosfaattifosfori, µg/l	Hapen kyllästysaste, %	Happi, liukoinen, mg/l	Kemiallinen hapenkulutus, mg/l	Kiintoaine, mg/l	Klorofylli-a, µg/l	Kokonaisfosfori, µg/l	Kokonaistyyppi, µg/l	Lämpötila, °C	Nitriitti-nitraattityppi, P µg/l	pH	Rauta, µg/l	Sameus, FNU	Sähkönjohtavuus, mS/m	Väri, mg/l Pt
Pitkämä	24.8.2020	0,0–2,0							11			18						
Pitkämä	24.8.2020	1,0	62	50	73	6,8	33	6		85	1200	19	410	6,8	1900	3,7	8,2	250
Pitkämä	24.8.2020	5,0			66	6,2						18,5						
Pitkämä	24.8.2020	10,0			28	2,8						15,7						
Pitkämä	24.8.2020	15,0			6	0,6						13,8						
Pitkämä	24.8.2020	18,0				0,6												
Pitkämä	24.8.2020	21,0	1000	99	4	0,5				120	1800	8	31					
Seinäjärvi	24.8.2020	0,0–2,0							9,9			18						
Seinäjärvi	24.8.2020	1,0	11	2,7	94	8,8	22	<1		20	550	18,6	<5	6,3	1700	1,3	2,6	140
Seinäjärvi	24.8.2020	2,5	11	3	95	8,8				21	520	18,7	<5					
Liikapuro	24.8.2020	0,0–2,0							28			18						
Liikapuro	24.8.2020	1,0	14	2,6	90	8,4	23	6		33	640	18,7	<5	5,9	1100	1,6	1,7	200
Liikapuro	24.8.2020	3,0	15	3	91	8,5				36	640	18,7	<5					
Kalajärvi	24.8.2020	0,0–2,0							16			18						
Kalajärvi	24.8.2020	1,0	25	5,9	90	8,4	23	4,3		32	630	18,7	6	6,4	1400	3,4	3,2	170
Kalajärvi	24.8.2020	3,0			90	8,4						18,6						
Kalajärvi	24.8.2020	5,5	26	5,7	90	8,4				33	630	18,6	6					
Kyrkösjärvi	3.8.2020	0,0–2,0							47			18,6						
Kyrkösjärvi	3.8.2020	1,0	20	8,6	94	8,8	25	5,7		58	850	19	<5	6,8	2200	3,3	5,8	180
Kyrkösjärvi	3.8.2020	3,0			85	7,9						18,5						
Kyrkösjärvi	3.8.2020	4,7	27	14	66	6,2				52	770	18	<5					

5 Kalat, ravut ja nahkiaiset

5.1 Aineisto ja menetelmät

5.1.1 Sähkökalastus

Sähkökalastettavat kosket olivat Kyrönjoessa ja Seinäjoessa (kuva 16, taulukko 8). Kosket kalastettiin elokuun lopulla ja syyskuun alussa. Pyyntien aikaan virtaama oli Kyrönjoen Skatilassa 5,9–6,0 m³/s. Tavoitteena oli, että jokaisesta koskesta kalastetaan vähintään 300 m². Pyynnissä 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 kp/laji satunnaisotoksesta. Jos jotain lajia saatiin kappalemääräisesti suuri määrä, otokseen kuulumattomien yksilöiden lukumäärä laskettiin ja yhteismassa punnittiin lajeittain. Kalastuksissa käytettiin kannettavaa Hans Grassl IG 200 -sähkökalastuslaitteistoa, jonka tuottaman sähkövirran jännitteeksi oli säädetty 400–600 V ja taajuudeksi 40–60 Hz. Koskien kalatiheyksien ja -biomassojen vähimmäisarviot laskettiin aaria kohti. Koekalastuksien tulokset tallennettiin valtakunnalliseen koekalastusrekisteriin.

Taulukko 8. Sähkökalastettujen koskien koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) ja pyyntipäivän tiedot.

Paikka	Pohjoinen	Itä	Pvm	Pyyntiala m ²	Vesilämpötila °C
Kyrönjoki, Harjankoski	6942278	3257546	1.9.2020	448	15,0
Kyrönjoki, Koskenkorvan padon alapuoli	6962178	3267652	1.9.2020	480	16,4
Kyrönjoki, Rajamäenkoski	6989768	3287101	31.8.2020	312	15,0
Kyrönjoki, Perttilänkoski	6995636	3264611	31.8.2020	360	15,0
Kyrönjoki, Voitilankoski	7010306	3241803	28.8.2020	350	15,0
Seinäjoki, Renko	6962163	3287048	1.9.2020	345	10,0

5.1.2 Poikasnuottaus

Poikasnuottauspaikat ovat Kyrönjoen Peurala, Kitinoja, Kylänpää ja Voitila sekä Kyrönjoen edustan merialueella Österfjärden (kuva 16, taulukko 9). Kitinojalla nuotataan joka vuosi, Kylänpäässä ja Voitilassa parillisina vuosina ja Peuralassa ja Österfjärdenillä parittomina vuosina. Vuonna 2020 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 laboratoriokäsittelyä varten. Näytteiden laboratoriokäsittelyssä poimittiin ensiksi 1-kesäiset kuhat ja hauet erilleen ja niiden pituus mitattiin millimetrin tarkkuudella. Kuhien ja haukien poiston jälkeen jäljelle jäävistä tilavuudeltaan yli 2 dl näytteistä yksilöiden lukumäärät laskettiin lajeittain 2 dl:n otoksesta. Enintään 2 dl näytteistä laskettiin kaikkien yksilöiden lukumäärät. Näytteen tilavuus kirjattiin, kun se oli yli 2 dl. Ositetun näytteen kokonaisyksilömäärät laskettiin lajeittain kertomalla otoksessa olleet yksilömäärät näytteen kokonaistilavuuden ja otoksen tilavuuden osamäärällä. Muiden lajien kuin kuhan ja hauen yksilöiden pituudet mitattiin millimetrin tarkkuudella lajeittain 20 satunnaiselta yksilöltä jokaisesta näytteestä.

Taulukko 9. Poikasnuottapaikkojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) ja pyyntipäivän tiedot vuonna 2020.

Paikka	Pohjoinen	Itä	Pvm	Veden lämpötila °C
Peurala	6965086	3272449	-	
Kitinoja	6985804	3287435	15.7.	19,9
Kylänpää	6991904	3276800	14.7.	17,8
Voitila	7010991	3241562	20.7	22,6
Österfjärden	7021591	3247254	-	



Kuva 16. 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 17, taulukko 10). Coastal-verkoilla koekalastetaan Kyrönjoen edustan merialueella Österfjärdenillä. Kitinojalla koekalastetaan joka vuosi, Kylänpäässä ja Voitilassa parillisina vuosina ja Peuralassa, Österfjärdenillä ja Viitalassa parittomina vuosina. Vuonna 2020 verkkokalastettiin siis Kitinojalla, Kylänpäässä ja Voitilassa elokuussa (taulukko 11). Pyynnissä ja saaliin käsittelyssä noudatettiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen antamia ohjeita (Olin ym. 2014). Pyynnissä pidetään kymmentä Nordic-verkkoa/paikka muilla paikoilla paitsi Seinäjoen Viitalassa, jossa pidetään kuutta Nordic-verkkoa. Österfjärdenillä pyyntiponnistus on 6 Coastal-verkkoyötä. Jokaisen verkon koordinaatit kirjattiin ensimmäisenä pyyntivuonna, jonka jälkeen pyyntipaikka pyritään pitämään samana.

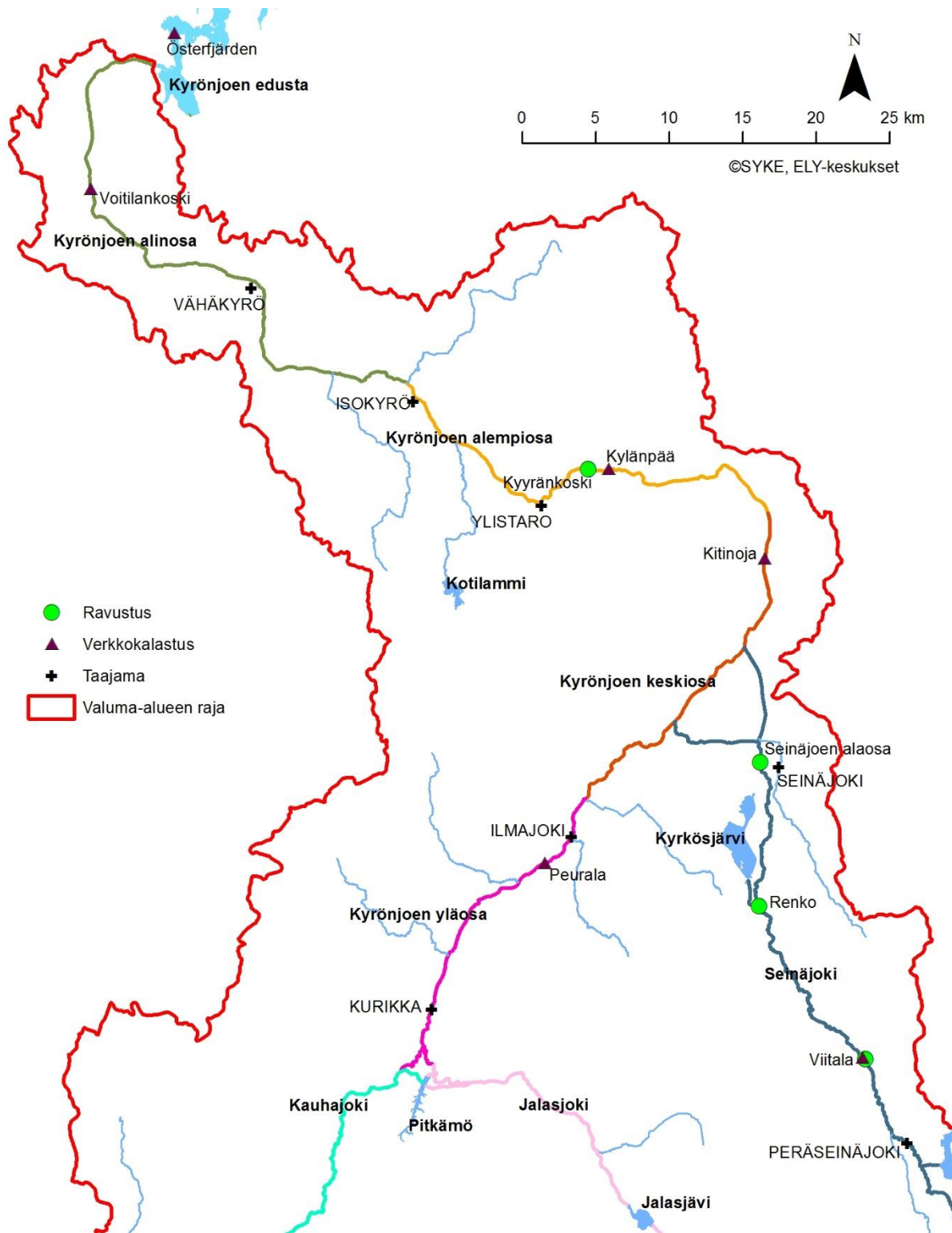
Saalis käsiteltiin verkko- ja solmuvälikohtaisesti. Yksikkösaaliin määrittämistä varten kunkin verkon kalat lajiteltiin, minkä jälkeen kunkin lajin yhteismäärät ja -painot laskettiin ja punnittiin solmuväleittäin. Kalojen pituus mitattiin solmuväleittäin yhden senttimetrin tarkkuudella niin, että esimerkiksi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

Taulukko 10. Taulukko 10. Verkkokalastuspaikkojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) verkoittain vuonna 2020.

Paikka	Verkko	Pohjoinen	Itä
Kitinoja	1	6985731	3287465
Kitinoja	2	6985777	3287473
Kitinoja	3	6985849	3287485
Kitinoja	4	6985918	3287492
Kitinoja	5	6985990	3287496
Kitinoja	6	6986055	3287465
Kitinoja	7	6986003	3287461
Kitinoja	8	6985933	3287450
Kitinoja	9	6985860	3287439
Kitinoja	10	6985775	3287431
Kylänpää	1	6992033	3276950
Kylänpää	2	6991989	3276949
Kylänpää	3	6991952	3276910
Kylänpää	4	6991884	3276808
Kylänpää	5	6991846	3276740
Kylänpää	6	6991798	3276695
Kylänpää	7	6991801	3276739
Kylänpää	8	6991811	3276816
Kylänpää	9	6991826	3276864
Kylänpää	10	6991888	3276918
Voitila	1	7011161	3241547
Voitila	2	7011113	3241536
Voitila	3	7011052	3241539
Voitila	4	7011000	3241556
Voitila	5	7010951	3241567
Voitila	6	7010879	3241634
Voitila	7	7010922	3241628
Voitila	8	7010975	3241612
Voitila	9	7011030	3241598
Voitila	10	7011088	3241584

Taulukko 11. Verkkopyynnin tiedot vuonna 2020.

Paikka	Pvm	Kellonaika	Pyyntiajan pituus, h	Vesilämpötila °C
Kitinoja	12.–13.8.	20.10–8.40	12,5	18,0–18,7
Kylänpää	11.–12.8.	20.05–8.30	12,5	17,7–18,8
Voitila	10.–11.8.	20.10–8.15	12	19,7–20,9



Kuva 17. 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. Loka- ja marraskuussa virtaama oli aivan liian suuri siikojen rysäpyyntiin (kuva 4), minkä vuoksi pyyntiä ei edes aloitettu.

Vaellussiian luontaisen lisääntymisen onnistumista selvitettiin 20.4.–7.5.2020 (taulukot 12 ja 13). Siianpoikasia etsittiin haavimalla ranta-alueita valoverhohaavilla Mustasaaren Voitilassa ja Majornassa. Pyynti keskitettiin pieniin poukamiin, joihin vastakuoriutuneet poikaset voisivat ajautua nopeammasta virrasta. Pyyntiponnistus oli Voitilassa 100 tai 125 vetoa/pyyntipäivä ja Majornassa 54 tai 60 vetoa/pyyntipäivä. Haavinnan aikana veden lämpötila oli 4,7–10,2 °C.

Taulukko 12. Vaellussiian poikasten haavintapaikkojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) vuonna 2020.

Paikka	Yläraja	Alaraja
Voitila oikea ranta	N 7010807 / E 3241691	N 7011211 / E 3241598
Majorna oikea ranta	N 7014378 / E 3241768	N 7014600 / E 3241785
Majorna vasen ranta	N 7014667 / E 3241620	N 7014865 / E 3241616

Taulukko 13. Vaellussiian poikasten pyyntitiedot vuonna 2020.

Paikka	Pvm	Vesilämpötila °C	Vetoja
Voitila oikea ranta	20.4.	4,7	100
Majorna oikea ranta	20.4.	4,8	60
Voitila oikea ranta	22.4.	5,9	100
Majorna oikea ranta	22.4.	5,8	60
Voitila oikea ranta	23.4.	6,6	125
Majorna vasen ranta	23.4.	5,4	54
Voitila oikea ranta	24.4.	6,8	125
Majorna vasen ranta	24.4.	6,8	54
Voitila oikea ranta	30.4.	6,8	125
Majorna vasen ranta	30.4.	6,0	54
Voitila oikea ranta	7.5.	10,2	125
Majorna vasen ranta	7.5.	9,8	54

5.1.5 Rapu

Koeravustukset toteutetaan Kyrönjoen Kyyränkoskella ja Seinäjoen Viitalassa, Rengossa ja alaosalla (kuva 17, taulukko 14). Seinäjoen alaosalla pyydetään Kirkkokadun ja Pohjan valtatie (kt 67) välisellä alueella, josta tarkka pyyntipaikka valittiin ensimmäisenä pyyntivuonna 2019. Kyyränkoskella ravustetaan vuosittain, Viitalassa parillisina vuosina ja Rengossa ja Seinäjoen alaosalla parittomina vuosina. Vuonna 2020 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 2020 koeravustettiin heinäkuun puolivälissä.

Taulukko 14. Ravustuspaikkojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) ja pyyntipäivien tiedot vuonna 2020.

Paikka	Pohjoinen	Itä	Mertoja/yö	Pvm	Vesilämpötila °C
Kyrönjoki, Kyyränkoski	6991930	3275427	25	13.–15.7.	17,8–19,9
Seinäjoki, Viitala	6951754	3294298	10	13.–15.7.	16,6–17,6
Seinäjoki, Renko	6962163	3287048	10	-	-
Seinäjoki, alaosa	6972081	3287129	25	-	-

5.1.6 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. Löydettyt toukat laskettiin ja mitattiin. Toukkia etsittiin linjoilta 0,3–1,0 m syvyydestä 10 cm:n syvyysvälein. Saalis kirjattiin nostoittain ja nostojen määrä kirjattiin jokaiselta linjalta toukkien esiintymistiheyden arvioimiseksi. Linjojen koordinaatit kirjattiin. Toukkakartoituksissa keskityttiin Hiirikosken ja Majornan väliseen alueeseen, josta toukkia on saatu eniten (taulukko 15). Toukkia on löydetty Hiirikosken alapuolelta, Kukonsaaren läheltä, Voitilasta ja Majornasta.

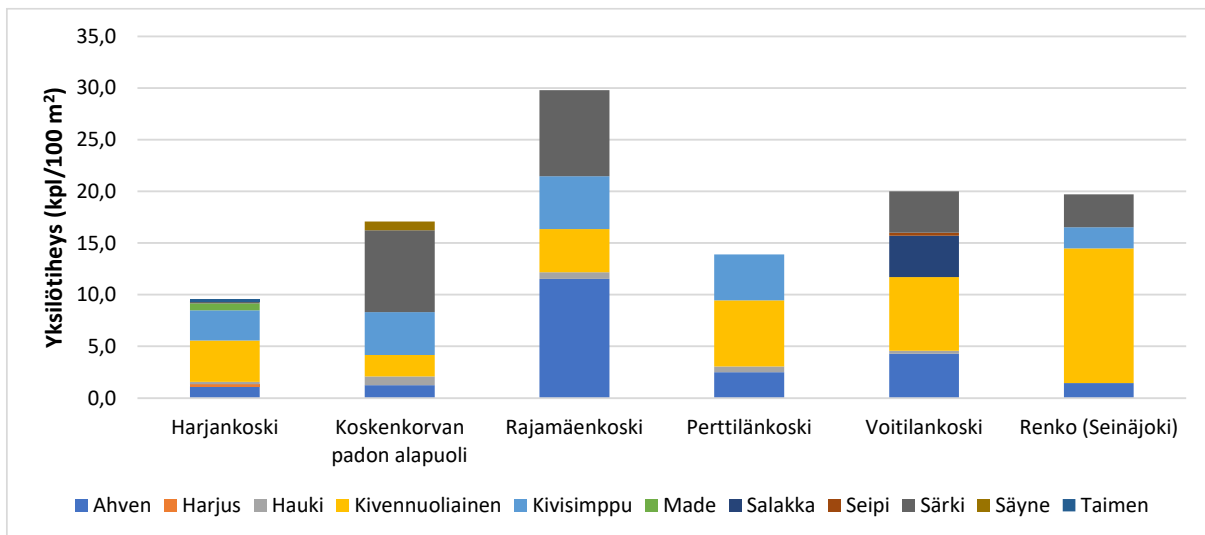
Taulukko 15. Nahkiaistoukille pohjanlaadultaan soveltuvimpien linjojen koordinaatit (KKJ:n yhtenäiskoordinaatisto) ja löydettyjen toukkien lukumäärä.

Paikka	Pohjoinen	Itä	Pohjanlaatu	Toukkien lukumäärä
Hiirikosken alapuoli	6998818	3254102	karike, savi, lieju	0
Hiirikosken alapuoli	6998834	3254085	karike, savi, lieju	0
Hiirikosken alapuoli	6998844	3254068	karike, savi, lieju, kivi	0
Hiirikosken alapuoli	6998810	3254119	karike, kivi, hiekka	0
Hiirikosken alapuoli	6998800	3254144	karike, sora, kivi	0
Voitila	7010970	3241553	savi, kivi, lieju	0
Voitila	7010938	3241558	savi, kivi, lieju	0
Voitila	7010917	3241564	lieju, savi, karike	0
Voitila	7010941	3241628	savi, lieju, karike	0
Voitila	7011018	3241541	savi, lieju	0
Majorna	7014597	3241645	savi, karike	0
Majorna	7014596	3241737	savi, lieju	0
Majorna	7014716	3241653	karike, lieju, sora	0
Majorna	7014599	3241652	karike, lieju	0

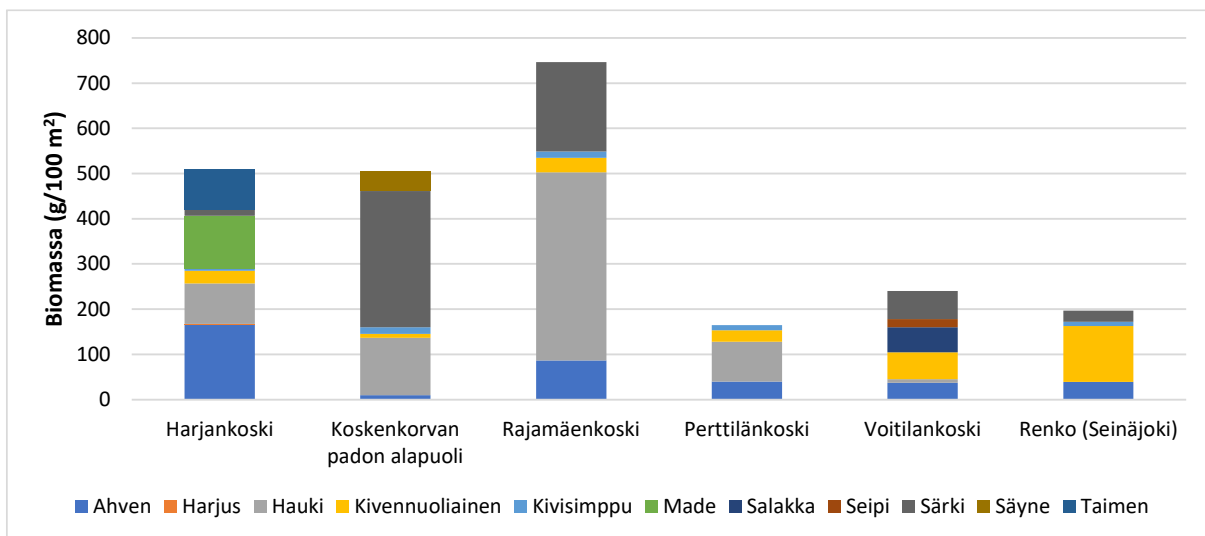
5.2 Tulokset ja tarkastelu

5.2.1 Sähkökalastus

Vuonna 2020 kivenuoliainen oli kappalemääräisesti runsain laji Rengossa, Harjankoskella, Perttilänskoskella ja Voitilankoskella (kuva 18). Ahven oli lukumääräisesti runsain laji Rajamäenkoskella ja särki Koskenkorvan padon alapuolella. Massamääräisesti runsain laji Rajamäenkoskella ja Perttilänskoskella oli hauki, Koskenkorvan padon alapuolella ja Voitilankoskella särki, Rengossa kivenuoliainen ja Harjankoskella ahven (kuva 19). Madetta tavattiin Harjankoskelta, säynettä Koskenkorvan padon alapuolelta ja seipiä Voitilankoskesta. Herkkiin lajeihin kuuluvaa kivisimppua esiintyi muualla paitsi Voitilankoskella. Taimenta ja harjusta saatiin vain Harjankoskelta. Harjus oli 10 cm pituinen, joten se oli kuoriutunut pyyntivuotenaan. Taimen oli 33 cm pituinen ja ilmeisesti luonnontuotantoa, koska sen rasvaevä oli ehjä. Vuoden 2020 sähkökalastussaalisi oli melko samankaltainen kuin vuonna 2019.



Kuva 18. Kalojen kappalemääräiset tiheyden vähimmäisarviot (kpl/100 m²) koskissa vuonna 2020.

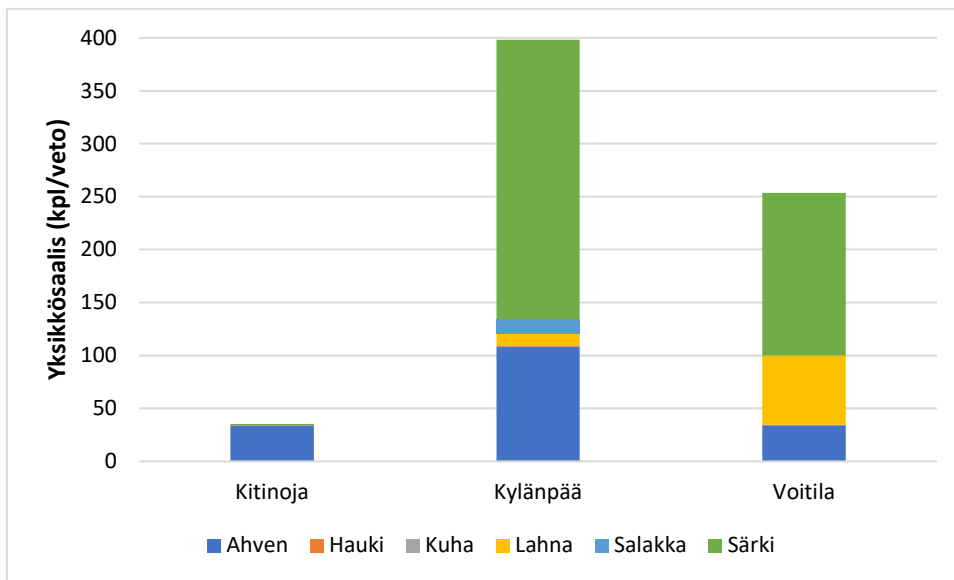


Kuva 19. Kalojen biomassan vähimmäisarviot (g/100 m²) koskissa vuonna 2020.

5.2.2 Poikasnuottaus

Vuoden 2020 poikasnuottauksissa saalista tuli selvästi vähiten Kitinojalta ja eniten Kylänpäästä (kuva 20), mikä on varsin tyypillistä. Kitinojalla ahven oli valtalaji vuonna 2020 tavalliseen tapaan, kun muualla särkeä oli eniten. Haukea saatiin eniten Kylänpäästä (1,2 kpl/veto), kun taas saaliin ainoa kuha nousi Kitinojalta. Kitinojan kalanpoikasten vähäisyys selittyy sillä, että Kitinojalla vesikasveja on edelleen huomattavasti vähemmän kuin muilla nuottauspaikoilla. Malkakosken rakentamisesta seurannut vedenpinnannosto lähes 20 vuotta sitten on vaikuttanut vesikasvillisuuteen nuottauspaikoista eniten Kitinojalla, kun taas Kylänpäässä vaikutusta vesikasvillisuuteen ei ole ollut. Mustasaaren Voitilassa särjen ja lahnan poikasnuottasaalis oli keskinkertainen vuonna 2020, kun ahvenen määrä oli tavanomaista pienempi. Ahvenpoikasten vähäinen määrä Voitilassa ei ilmeisesti selity happamuudella, sillä särki ja lahna sietävät happamuutta huomattavasti paremmin kuin ahven. Kevätkudun 2020 aikana vesi ei myöskään ollut kovin hapanta. Kevätkutuisten kalojen lisääntymisen kannalta oli onnekasta, että kolme kuukautta kestäneet happamuusongelmat (pH 4,9–5,5) joen alaosalla Mustasaareissa eivät sattuneet kevääseen vaan vuodenvaihteeseen 2019–2020.

Ahvenen keskipituus oli Kylänpäässä vajaan sentin pienempi kuin muualla (taulukko 16). Myös särjen keskipituus oli Kylänpäässä hieman pienempi kuin Kitinojalla, mutta Kitinojalla särkiä saatiin mitattavaksi vain vähän.



Kuva 20. Kalojen yksikkösaaliit (kpl/veto) Kyrönjoen poikasnuottauksissa vuonna 2020.

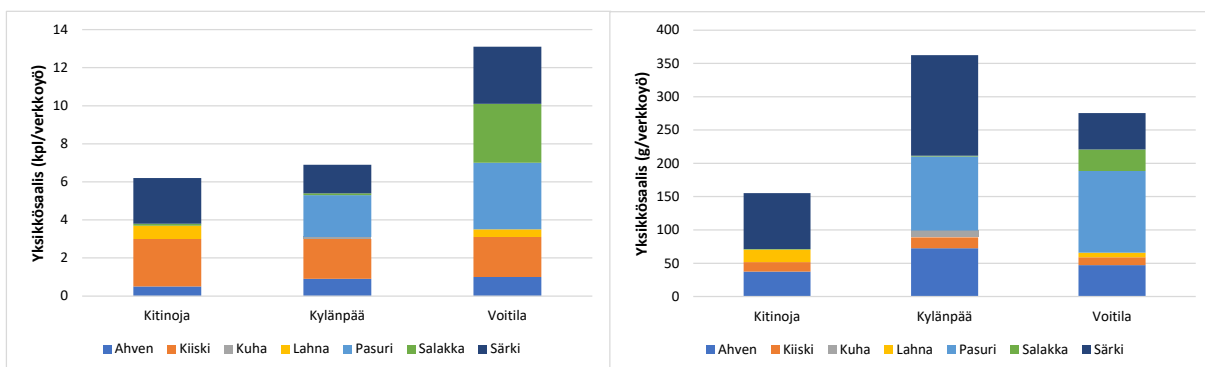
Taulukko 16. 1-kesäisten kalojen keskipituudet (mm) ja mitattujen yksilöiden lukumäärä (kpl) Kyrönjoella vuonna 2020.

Laji	Kitinoja	Kylänpää	Voitila	Kitinoja	Kylänpää	Voitila
Mittayksikkö	mm	mm	mm	kpl	kpl	kpl
Ahven	36	28	37	140	200	182
Hauki	85	110	104	1	10	5
Kuha	27			1		
Lahna		21	23		88	144
Salakka		22			96	
Särki	31	24	26	14	197	180

5.2.3 Verkkokalastus

Vuoden 2020 Nordic-pyyntineissä kappalemääräinen yksikkösaalis oli suurin Voitilassa ja pienin Kitinojalla (kuva 21). Massamääräinen yksikkösaalis oli suurin Kylänpäässä ja pienin Kitinojalla (kuva 21). Kitinojalla oli runsaasti kiiskiä, mutta särkiä oli massamääräisesti eniten. Kylänpäässä särkeä ja pasuria oli massamääräisestä saaliista yhteensä 72 % (taulukko 17). Eniten pasuria saatiin Voitilasta, jossa se olikin runsain saalislaji. Särkikalosten biomassaosuus oli 67 % Kitinojalla, 73 % Kylänpäässä ja 79 % Voitilassa. Petoahventen (>15 cm) massaosuus oli 6 % Kitinojalla, 9 % Kylänpäässä ja 2 % Voitilassa. Vuonna 2020 koeverkkosaaliit olivat poikkeuksellisia vähäisen saaliin, petoahventen vähäisyyden ja pasurin suuren saalisosuuden vuoksi.

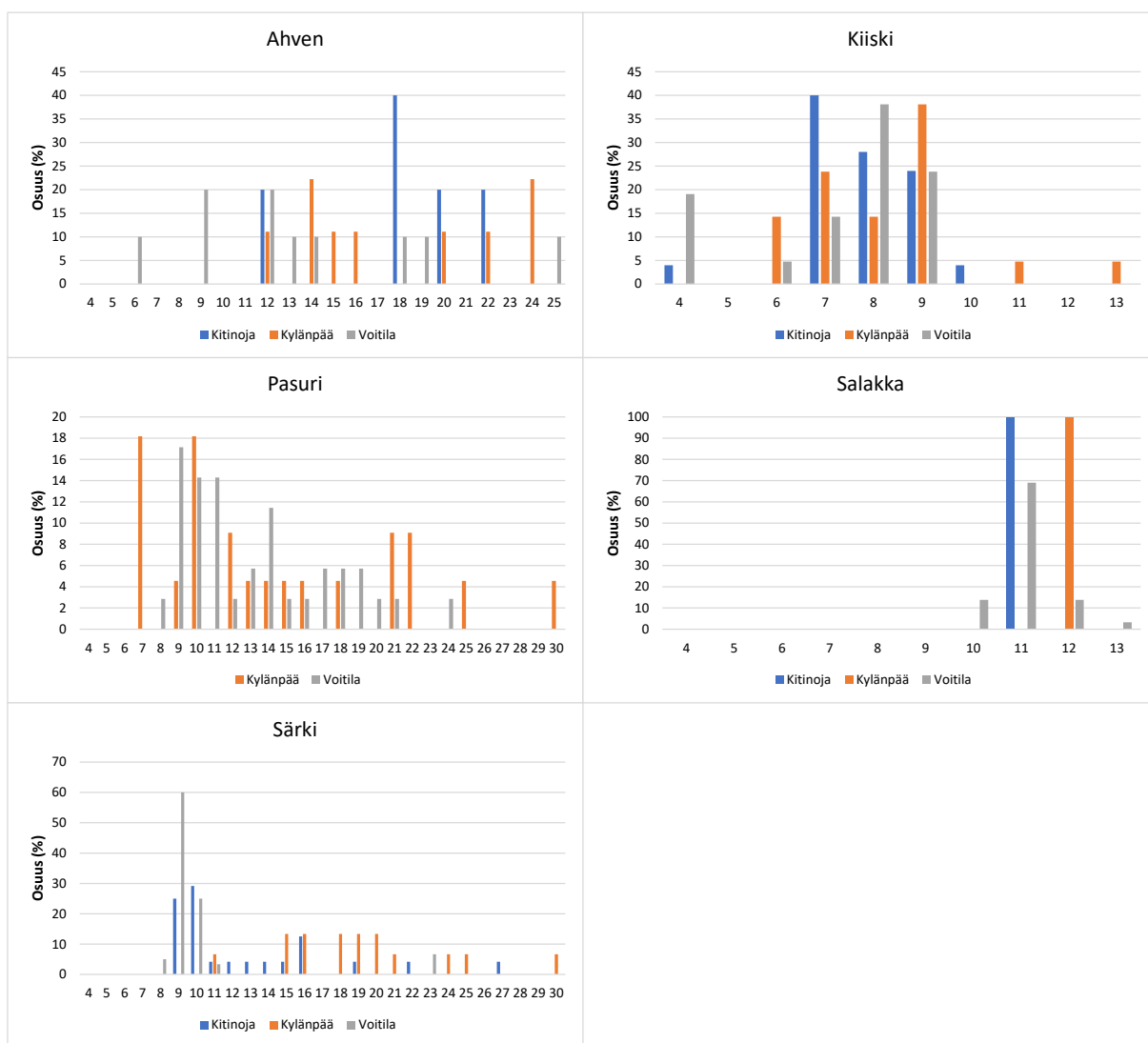
Verkkosaaliissa oli enimmäkseen melko pienikokoisia yksilöitä, vaikkakin pyyntivuonna kuoriutuneet puuttuivat saaliista (kuva 22). Särjistä suuri osa oli 9–10 cm pituisia eli luultavasti vuonna 2019 kuoriutuneita. Kylänpäästä saatu kuha oli 23 cm pituinen.



Kuva 21. Yksikkösaaliit Nordic-verkoilla vuonna 2020. Kappalemääräiset yksikkösaaliit ovat vasemmanpuoleisessa graafissa ja massamääräiset oikeanpuoleisessa.

Taulukko 17. Yksilöiden lukumäärä (kpl), lukumääräosuus (kpl %), massa (g) ja massaosuus (g %) pyyntipaikoittain Nordic-verkkosaaliissa vuonna 2020.

Laji	Kpl	Kpl	Kpl	Kpl %	Kpl %	Kpl %	G	G	G	G %	G%	G%
	Kitinoja	Kylänpää	Voitila	Kitinoja	Kylänpää	Voitila	Kitinoja	Kylänpää	Voitila	Kitinoja	Kylänpää	Voitila
Ahven	5	9	10	8,1	13,0	7,6	375	724	472	24,2	20,0	17,1
Kiiski	25	21	21	40,3	30,4	16,0	143	163	118	9,2	4,5	4,3
Kuha		1			1,5			104			2,9	
Lahna	7		4	11,3		3,1	186		69	12,0		2,5
Pasuri		22	35		31,9	26,7		1110	1227		30,6	44,5
Salakka	1	1	31	1,6	1,5	23,7	8	12	322	0,5	0,3	11,7
Särki	24	15	30	38,7	21,7	22,9	841	1512	548	54,2	41,7	19,9
Yhteensä	62	69	131	100	100	100	1553	3625	2756	100	100	100



Kuva 22. Kalojen pituusjakaumat Nordic-koeverkkoosaaliissa vuonna 2020.

5.2.4 Vaellussiika

Hankalien sääolojen vuoksi vaellussiian kututarkkailusta 2020 päätettiin luopua.

Kevään 2020 haavinnoissa ei löydetty yhtään siianpoikasta. Siianpoikasia on löydetty Kyrönjoen alaosalta vuosina 2012, 2014 ja 2016 (Tolonen ym. 2018, Veneranta 2015).

5.2.5 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.

5.2.6 Nahkiainen

Nahkaisen toukkia ei löydetty lainkaan 15.6.2020. Joenpohjaa tutkittiin kaikkiaan vajaan kahden neliömetrin alalta. Tulos on poikkeava, sillä edellisinä vuosina 2015–2019 nahkiaistoukkien tiheys Kyrönjoella oli 1–2 kpl/m². On mahdollista, että loppuvuonna 2019 alkanut pitkä, hyvin happaman veden jakso on vähentänyt nahkiaistoukkien määrää Kyrönjoessa. Tilanteeseen saadaan valaistusta tulevien vuosien nahkiaistoukkakartoituksissa.

6 Yhteenveto

Vuonna 2019 alkanut vaikea happamuusjakso jatkui Kyrönjoella vielä vuoden 2020 alussa. Mustasaaren Skatilassa jokivesi oli vesieliöstölle hyvin hapanta (pH 4,9–5,5) noin kolmen kuukauden ajan marraskuun 2019 lopulta helmikuun 2020 lopulle. Vesi oli eliöstölle hyvin hapanta (5,4–5,5) Skatilassa myös huhtikuun puolivälissä ja marraskuun alusta lähtien noin kuukauden. Malkakosken padon yläpuolisella suvanto-osuudella oli tavanomaista heikompi happitilanne elokuun vähävetiseen aikaan. Kevättalvella 2020 vesi oli hyvin hapanta Liikapuron tekojärvessä (pH 4,8) ja Seinäjärven (pH 4,7). Loppukesällä Pitkämön tekojärvessä oli hapen puutetta 10 metrin syvyydessä ja sitä syvemmillä.

Pengerryspumppaamojen kautta Kyrönjokeen johdetun kuivatusveden määrä oli pieni kesäkuusta elokuuhun ja suuri tammi-, helmi- ja marraskuussa 2020. Kuivatusvesi oli hyvin hapanta suurimman osan vuodesta. Pahin tilanne oli Pajuluoman pumppaamolta johdetussa kuivatusvedessä, jossa pH oli 3,2–4,1. Heinäkuussa Pajuluomalta mitattu pH-arvo 3,2 oli koko 25-vuotisen mittaushistorian alhaisin.

Mustasaaren Voitilassa särjen ja lahnan poikasnuottasaalis oli keskinkertainen vuonna 2020, mutta ahvenen määrä oli tavanomaista pienempi. Ahvenpoikasten vähäinen määrä Voitilassa ei ilmeisesti selity happamuudella, sillä särki ja lahna sietävät happamuutta huonommin kuin ahven.

Vuoden 2020 sähkökalastuksissa runsaslukuisimpia lajeja olivat kivenuoliainen, ahven ja särki. Taimenta ja harjusta saatiin vain Harjankoskelta. Koeravustuksessa ei saatu yhtään rapua. Vuonna 2020 koeverkkokalastuksen tulokset olivat poikkeuksellisia vähäisen saaliin, petoahventen vähäisyyden ja pasurin suuren saalisosuuden vuoksi. Nahkiaisien toukkia ei poikkeuksellisesti löydetty lainkaan vuonna 2020.

Lähteet

- Aroviita, J., Mitikka, S. ja Vienonen, S. (toim.) 2019: Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 37/2019. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/306745>.
- Geologian tutkimuskeskus 2013: GTK:lta saatu tieto.
- Hudd, R., Kjellman, J. ja Leskelä, A. 1997: Kyrönjoen suiston poikastuotanto ja kalakannat. Suomen ympäristö 83.
- Koivisto, A.-M. (toim.), Mäensivu, M., Raitalampi, E., Teppo, A. ja Westberg, V. 2016: Kyrönjoen vesistöalueen vesienhoidon toimenpideohjelma 2016–2021. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 37/2016. <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/124447/Raportteja%2037%202016.pdf?sequence=2&isAllowed=y>.
- Korhonen, J. ja Haavanlammi, E. (toim.) 2012: Hydrologinen vuosikirja 2006–2010. Suomen ympäristö 8/2012. 234 s.
- Lax, H.-G., Julkunen, M., Koivusaari, J., Koskenniemi, E., Latvala, J., Rautio, L.M. ja Teppo, A. 1998: Kyrönjoen tila ja vesistöiden tarkkailu vuosina 1986–1995. Suomen ympäristö, no. 252. s. 141.
- Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. ja Sairanen, S. 2014: Ohjeet standardin mukaisiin koekalastuksiin. RKT:n työraportteja 21/2014. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 22 s. <http://www.rktl.fi/www/uploads/pdf/uudet%20julkaisut/tyoraportit/koekalastusohjeet.pdf>.
- Suomen ympäristökeskus 2.4.2020 (päivitetty): Paikkatietoanalyysien tuloksia. [http://www.syke.fi/FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Paikkatietoanalyysien_tuloksia\(37720\)](http://www.syke.fi/FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Paikkatietoanalyysien_tuloksia(37720)). [Viitattu 11.11.2020].
- Teppo, A. (toim.), Bonde, A., Koivisto, A.-M., Nikolajev-Wikström, L., Petäjä-Ronkainen, A., Westberg, V., Dalhem, K., Eklund, L., Könönen, O., Mäenpää, E., Pakkala, J., Rantataro, T., Saarenpää, E., Seppälä, T., Tolonen, M., Vainio, A. & Viitaniemi, K. 2020: Ehdotus vesienhoidon toimenpideohjelmaksi 2022–2027 - Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen ympäristövastuualueen toimialue. (kuultavana oleva).
- 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. 2018: Kyrönjoen vesistöiden velvoitetarkkailusuunnitelma vuodesta 2018 alkaen. Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus.
- Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman, K., Savolainen, R. ja Mannonen, A. 1998: Rapuvedet tuottaviksi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, 152 s.
- Veneranta, L. 2015: [Sähköposti 9.7.2015. Luonnonvarakeskuksen tutkija Lari Venerannalta saatu tieto kevään 2014 siianpoikaskartoitusten tuloksista Kyrönjoen alaosalta.]
- Österholm, P. ja Åström, M. 2004. Quantification of current and future leaching of sulfur and metals from Boreal acid sulfate soils, western Finland. Australian Journal of Soil Research 42: 547-551.

Liitteet

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

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

Hertta-paikka	YK-Pohjoinen	YK-Itä	Paikan id-numero	Tarkkailun osa
Seinänsuun pumppaamo	6974664	3281313	4458	Pengerryspumppaamot
Tieksin pumppaamo	6974809	3281289	55298	Pengerryspumppaamot
Munakka pumppaamo	6978759	3284659	64038	Pengerryspumppaamot
Halkosaaren pumppaamo	6980898	3286251	5775	Pengerryspumppaamot
Iskala	6981766	3287218	54487	Pengerryspumppaamot
Pajuluoman pumppaamo	6974038	3287323	4559	Pengerryspumppaamot
Kuljunkoski	6934290	3304053	4513	Kyrönjoki ja Seinäjoki
Kiikun pato	6979696	3286044	4411	Kyrönjoki ja Seinäjoki
Kyrönjoki Nikkola	6969244	3274990	4451	Kyrönjoki ja Seinäjoki
Malkakosken silta	6988673	3287715	57035	Kyrönjoki ja Seinäjoki
Malkakosken aut.mitt.as.	6989052	3287726	62265	Kyrönjoki ja Seinäjoki
Ylistaro vt 16	6990041	3272575	4418	Kyrönjoki ja Seinäjoki
Skatila vp 9600	7009133	3241873	4381	Kyrönjoki ja Seinäjoki
Skatila autom.mittausas.	7009135	3241853	55517	Kyrönjoki ja Seinäjoki
Kyrönj.Saarakkala jv.ylä	6970053	3275458	54887	Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto
Munakan rautatiesilta	6977841	3283935	4407	Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto
Malkakosken silta	6988673	3287715	57035	Malkakosken yläpuolinen jokisuvanto
Pitkämön allas syv. P6	6950439	3264437	4619	Tekojärvet ja Seinäjärvi
Seinäjärvi syväne 2	6923801	3313339	51410	Tekojärvet ja Seinäjärvi
Liikapuron allas	6924159	3297441	4509	Tekojärvet ja Seinäjärvi
Kalajärvi syväne	6945747	3301440	4867	Tekojärvet ja Seinäjärvi
Kyrkösjärvi syväne	6965615	3286650	4534	Tekojärvet ja Seinäjärvi

Kuvailulehti

Julkaisusarjan nimi ja numero Raportteja 14/2021				
Vastuualue Ympäristö ja luonnonvarat				
Tekijät Mika Tolonen		Julkaisuaika Huh tikuu 2021		
		Kustantaja Julkaisija Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus		
		Hankkeen rahoittaja toimeksiantaja		
Julkaisun nimi Kyrönjoen vesistötyöt Velvoitetarkkailu vuonna 2020				
Tiivistelmä Kyrönjoen yläosan tulvasuojeluhankkeen eri osille on useita lupapäätöksiä, joissa luvan haltijana on valtio. Lupapäätöksissä on n velvoite tarkkailla Kyrönjokeen johdettavien kuivatusvesien määrää ja laatua sekä rakentamisen ja pengerryspumppaamojen käytön vaikutusta Kyrönjoen tilaan. Lisäksi on tarkkailtava mm. vaikutuksia Kyrönjoen ja sen alapuolisen merialueen kala-, rapu- ja nahkiaiskantoihin ja kalastukseen sekä kalannousuun Malkakoskessa. Tämä on vuosiraportti vuoden 2020 tarkkailutuloksista. Vuonna 2019 alkanut vaikea happamuusjakso jatkui Kyrönjoella vielä vuoden 2020 alussa. Mustasaaren Skatilassa jokiveden pH oli 4,9–5,5 noin kolmen kuukauden ajan marraskuun 2019 lopulta helmikuun 2020 lopulle. Vesi oli eliöstölle hyvin hapanta (pH 5,4–5,5) Skatilassa myös huhtikuun puolivälissä ja marraskuun alusta lähtien noin kuukauden. Malkakosken padon yläpuolisella suvanto-osuudella oli tavanomaista heikompi happitilanne elokuun vähävetiseen aikaan. Kevättalvella 2020 vesi oli hyvin hapanta Liikapuro n tekojärvässä ja Seinäjärvässä. Loppukesällä Pitkämön tekojärvässä oli hapen puutetta 10 metrin syvyydessä ja sitä syvemmällä. Pengerryspumppaamojen kautta Kyrönjokeen johdetun kuivatusveden määrä oli pieni kesäkuusta elokuuhun ja suuri tammi-, helmi- ja marraskuussa 2020. Kuivatusvesi oli hyvin hapanta suurimman osan vuodesta. Pahin tilanne oli Pajuluoman pumppaamolta johdettussa kuivatusvedessä, josta heinäkuussa mitattu pH-arvo 3,2 oli koko 25-vuotisen mittaushistorian alhaisin. Mustasaaren Voitiilassa särjen ja lahnan poikasnuottasaalis oli keskinertainen vuonna 2020, mutta ahvenen määrä oli tavanomaista pienempi. Ahvenpoikasten vähäinen määrä Voitiilassa ei ilmeisesti selity happamuudella, sillä särki ja lahna sietävät happamuutta huommin kuin ahven. Vuoden 2020 sähkökalastuksissa runsaslukuisimpia lajeja olivat kivennuoliainen, ahven ja särki. Taimenta ja harjusta saatiin vain Harjankoskelta. Koeravustuksessa ei saatu yhtään rapua. Vuonna 2020 koeverkkokalastuksen tulokset olivat poikkeuksellisia vähäisen saaliin, petoahventen vähäisyyden ja pasurin suuren saalisosuuden vuoksi. Nahkiaisen toukkia ei poikkeuksellisesti löydetty lainkaan vuonna 2020.				
Asiasanat (YSA:n mukaan) Kyrönjoki, velvoitetarkkailu, vesistöjärjestelyt, vedenlaatu, kalasto, ravut, nahkiainen				
ISBN (painettu)	ISBN (PDF) 978-952-314-916-8	ISSN-L 2242-2846	ISSN (painettu)	ISSN (verkkopainettu) 2242-2854
www www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-916-8	Kieli suomi	Sivumäärä 42
Julkaisun myynti/jakaja Julkaisu on Kansalliskirjaston ylläpitämässä julkaisuarkistossa Doria: doria.fi/ely-keskus				
Kustannuspaikka ja aika Vaasa, 15.4. 2021			Painotalo	

Publikationens serie och nummer Rapporter 14/2021				
Ansvarsområde Miljö och naturresurser				
Författare Mika Tolonen		Publiceringsdatum April 2021		
		Utgivare Förläggare Närings-, trafik- och miljöcentralen i Södra Österbotten		
		Projektets finansiär uppdragsgivare		
Publikationens titel Kyrönjoen vesistöyöt (Vattendragsarbetet i Kyro älv) Velvoitetarkailu vuonna 2020 (Obligatorisk kontroll år 2020)				
<p>Sammandrag</p> <p>Det finns flera tillståndsbeslut för de olika delarna av översvämningsskyddsprojektet i Kyro älvs övre lopp, i vilka staten är tillståndsinnehavare. I tillståndsbesluten finns en förpliktelse att kontrollera mängden dräneringsvatten som leds ut i Kyro älv, vattnets kvalitet samt hur byggande och pumpverksdrift påverkar Kyro älvs status. Dessutom ska bl.a. konsekvenserna för bestånden av fisk, kräftor och nejonögon i Kyro älv och i havsområdet nedanför, fiskeriet och fiskvandringen i Malkakoski kontrolleras. I denna årsrapport redögs för kontrollresultaten år 2020.</p> <p>I Kyro älv fortsatte den svåra försurningsperioden som började år 2019 ännu under början av år 2020. I Skatila i Korsholm var vattnets pH 4,9–5,5 under cirka tre månaders tid från slutet av november 2019 till slutet av februari 2020. Vattnet var mycket surt för organismerna (pH 5,4–5,5) i Skatila även i mitten av april och under en cirka en månads tid från och med början av november. I lugnvattnet ovanför Malkakoski damm var syresituationen sämre än vanligt under den vattenfattiga perioden i augusti. Under vårvintern 2020 var vattnet mycket surt i den konstgjorda sjön Liikapuro och i Seinäjärvi. I slutet av sommaren var det syrebrist i den konstgjorda sjön Pitkämä på 10 meters djup och ännu djupare.</p> <p>Mängden dräneringsvatten som leds ut i Kyro älv via pumpverken i invallningsområdena var liten från juni till augusti och stor i januari, februari och november 2020. Dräneringsvattnet var mycket surt under största delen av året. Läget var värst i fråga om dräneringsvattnet från pumpverket i Pajuluoma. I juni uppmättes ett pH-värde på 3,2 och det var det lägsta uppmätta under hela 25-åriga mätningshistorian.</p> <p>I Voitby i Korsholm var yngelnotfångsten av mört och braxen genomsnittlig under år 2020, men mängden abborre var mindre än vanligt. Den ringa mängden abborryngel i Voitby kan uppenbarligen inte förklaras med försurningen, eftersom mört och braxen tål försurning sämre än abborre.</p> <p>I elfisket år 2020 var grönling, abborre och mört de talrikaste arterna. Öring och harr fångades enbart i Harjankoski. I provkräftningen fångades inte en endaste kräfta. År 2020 var resultaten från provnätfisket exceptionella på grund av liten fångst, få rovabborrar och den stora andelen björkna i fångsten. År 2020 påträffades överhuvudtaget inga larver av nejonöga, vilket var exceptionellt.</p>				
Nyckelord (enligt Allärs) Kyro älv, obligatorisk kontroll, vattendragsreglering, vattenkvalitet, fiskfauna, kräftor, nejonöga				
ISBN (tryckt)	ISBN (PDF)	ISSN-L	ISSN (tryckt)	ISSN (webbpublikation)
	978-952-314-916-8	2242-2846		2242-2854
WWW www.doria.fi/ely-keskus		URN URN:ISBN:978-952-314-916-8		Språk finska
				Sidantal 42
Beställningar Publikationen finns på Doria.fi/ely-keskus				
Förläggningsort och datum Vasa, 15.4.2021			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 2020 tarkkailutuloksista.

RAPORTTEJA 14 | 2021
KYRÖNJOEN VESISTÖTYÖT
VELVOITETARKKAILU VUONNA 2020

Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

ISBN 978-952-314-916-8 (PDF)
ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN:ISBN:978-952-314-916-8

www.doria.fi/ely-keskus