

Vastaanottaja
Terrafame Oy

Asiakirjatyyppi
Tarkkailuraportti

Päivämäärä
Maaliskuu, 2019

TERRAFAME OY

OSA VIII: TERRAFAMEN KAIVOKSEN KALATALOUDELLINEN TARKKAILU VUONNA 2018



TERRAFAME OY
OSA VII: TERRAFAMEN KAIVOKSEN
KALATALOUDELLINEN TARKKAILU VUONNA 2018

Päivämäärä **27.3.2019**
Laatija **Teemu Roikonen, Hanna Kangas, Niklas Virkkala**
Tarkastaja **Otso Lintinen**

Kuvaus **Kalataloudellinen tarkkailuraportti**

Viite 1510038629-017

SISÄLTÖ

1.	YHTEENVETO	1
2.	JOHDANTO	4
3.	TUTKIMUSMENETELMÄT	4
3.1	Kalastuskirjanpito	4
3.2	Virkistyskalastustiedustelu	4
3.3	Kaupallisten kalastajien pyynti- ja saalistiedot	4
3.4	Kalojen metallipitoisuudet	5
3.5	Sähkökoekalastus	5
3.6	Verkkokoekalastus	7
4.	TARKKAILUTULOKSET	8
4.1	Kalastuskirjanpito	8
4.1.1	Jormasjärvi	8
4.1.2	Kolmisoppi	11
4.1.3	Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärven puoli)	12
4.1.4	Rehja-Nuasjärvi (Rehjan puoli)	13
4.2	Kaupallisten kalastajien pyynti- ja saalistiedot	14
4.3	Kalojen metallipitoisuudet	14
4.3.1	Kalojen iät	15
4.3.2	Ahven	16
4.3.3	Kuha	18
4.3.4	Hauki	20
4.3.5	Elohopeatuloksissa huomioitavaa	23
4.3.6	Sinkkituloksissa huomioitavaa	24
4.3.7	Arseenituloksissa huomioitavaa	24
4.3.8	Mangaanituloksissa huomioitavaa	25
4.4	Sähkökoekalastus	26
4.4.1	Kalliojoki	26
4.4.2	Tuhkajoki	26
4.4.3	Lumijoki	29
4.4.4	Kivijoki	30
4.4.5	Laakajoki	31
4.5	Verkkokoekalastus	32
4.5.1	Verkkokoekalastusten saalis	32
4.5.2	Verkkokoekalastussaaliin jakautuminen pituusluokkiin	39
4.5.3	Verkkokoekalastusten saalis vuosina 2008-2018	41
5.	JOHTOPÄÄTÖKSET	44
6.	LÄHTEET	46

LIITTEET

Liite 1

Verkkokoekalastuksen paikat 2018

Liite 2

Kalastuskirjanpidon pyynti- ja saalistiedot

Liite 3

Kalojen alkuainepitoisuustutkimuksen tutkimustodistukset

Liite 4

Sähkökoekalastuksen maastolomakkeet

Liite 5

Vuoden 2018 verkkokoekalastusten saalis syvyysvyöhykkeittäin

1. YHTEENVETO

Tässä raportissa on esitetty Terrafamen kaivoksen ympäristötarkkailuun kuuluvan kalataloudellisen tarkkailun tulokset koskien vuotta 2018. Tarkkailuun sisältyi kalastuskirjanpito, kaupallisten kalastajien pyynti- ja saalistiedot, kalojen sisältämien alkuainepitoisuuksien tutkimus sekä sähkö- ja verkkokoekalastukset. Rehja-Nuasjärven purkuputken ympäristötarkkailu on sisältynyt tarkkailuun vuodesta 2015 alkaen.

Jormasjärvellä ja Kolmisopella **kirjanpitokalastajien** harjoittama kalastus ja saaliit olivat pääosin samankaltaisia kuin aiempina tarkkailuvuosina. **Jormasjärvellä** verkkokohtaiset yksikkösaaliit ovat vaihdelleet vuosittain ilman tietynsuuntaista kehitystä, eikä niissä ole havaittavissa kaivostoiminnan vaikutuksia. **Kolmisopella** kalastajakohtainen saalis oli vuonna 2018 suurempi kuin kahdeksana edellisenä vuotena, mutta kaikista suurin se oli vuonna 2008 ennen kaivostoiminnan alkamista. Yksikkösaaliissa on ollut suuria vuosivaihteluita. Rehja-Nuasjärven **Rehjan** puolen kirjanpitokalastus oli tarkkailussa mukana toista vuotta. Myös vuoden 2018 kalastus oli pääasiassa harvoilla verkoilla (solmuväli 45-55 mm) tapahtunutta verkkopyyntiä ja niillä kalastettiin sekä jäiden että avoveden aikaan. Kirjanpitokalastajien tärkeimmät saalislajit olivat kuha, made ja hauki.

Kirjanpitokalastusten tulosten perusteella ei voi tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä järvien kalaston tilasta kalastuksen määrän ja laadun vaihtelevuuden vuoksi. Kalastuksen vuosien väliseen vaihteluun ovat vaikuttaneet myös joidenkin aikaisempien kirjanpitokalastajien lopettaminen ja uusien rekrytoiminen. Kolmisopella sekä muilla järvillä joidenkin pyydysten osalta tulosten luotettavuutta vähentää pyynnin pieni määrä.

Rehja-Nuasjärven **kaupallisten kalastajien pyynti- ja saalistiedot** selvitettiin vuotta 2018 koskien postitiedustelulla. Pyynti- ja saalistietoja pyydettiin neljältä aktiiviselta aiempina vuosina järvellä kalastaneelta kaupalliselta kalastajalta, joista kolme vastasi postitiedusteluun. Rehja-Nuasjärvellä ei nykytiedon mukaan harjoitettu kaupallista kalastusta, mistä syystä järven kalaston tilaa ja kehittymistä ei kaupallisesta kalastuksesta saatavien saalistietojen osalta vuonna 2018 pystytty selvittämään.

Kalojen alkuainepitoisuuksia tutkittiin vuonna 2018 kuuden eri järven kaloista: Jormasjärveltä, Kalliojärveltä, Kiltuanjärveltä, Laakajärveltä, Teerijärveltä ja Ukonjärveltä. Analysoituja metalleja olivat nikkeli (Ni), arseeni (As), elohopea (Hg), sinkki (Zn), kupari (Cu), kadmium (Cd), lyijy (Pb), koboltti (Co), barium (Ba), mangaani (Mn) ja uraani (U). Lisäksi kaikkien kalojen iät määritettiin. Pitoisuudet olivat pääosin alhaisia ja alle määritysrajan sekä vaihtelivat edellisten tarkkailuvuosien pitoisuusvaihtelun rajoissa.

Ennen kaivostoiminnan alkamista vuonna 2008 Jormasjärvestä määritettiin haukien **elohopeapitoisuuksia**. Niiden ei ole havaittu nousseen tarkkailujaksolla 2008-2018. Muilta järviltä ja muiden kalalajien osalta ei ole tietoa elohopeapitoisuuksista ennen kaivostoimintaa. Tutkimusjärvillä kaivostoiminnan vaikutusalueen ulkopuolella kalojen elohopeapitoisuudet ovat olleet samalla tasolla kuin kaivoksen vaikutusalueen sisällä ja vaikutusalueen ulkopuolella Ukonjärvellä jopa suurempia. Elohopea on kaloissa pääosin metyylielohopeana, jonka määrä eliöissä on riippuvainen ympäristön olosuhteista eikä niinkään elohopean määrästä, jota Terrafamen purkuvesissä on havaittu vain vähän (Gilmour & Henry 1991, Drevnick ym.2007, Verta ym. 2010). Epäorgaaniset elohopeayhdisteet muuttuvat sedimentin hapettomissa oloissa metyylielohopeaksi rikkiä pelkistävien bakteerien välityksellä (Gilmour & Henry 1991, Drevnick ym.2007, Verta ym. 2010). Kaivostoiminnan vaikutus on näkynyt järvissä erityisesti alusveden kohonneina sulfaattipitoisuuksina (Hakala 2017). Sulfaatin pitoisuus on alueella ollut luontaisestikin lievästi koholla, johtuen mustaliuskeen esiintymisestä alueella (Pöyry 2009 lähteessä Hakala 2017). Jormasjärvellä, Kalliojärvellä ja Laakajärvellä

on havaittu alusveden hapettomuutta, mutta kalojen keskimääräisessä elohopeapitoisuudessa ei ole todettu selvästi havaittavaa nousua. Muilla tutkimusjärvillä happitilanne on ollut parempi, eikä niidenkään kalojen elohopeapitoisuuksien voida tähänastisten tarkkailututkimusten perusteella katsoa kasvaneen. Edellä kuvattujen seikkojen lisäksi on huomioitava, ettei kalojen elohopeapitoisuuksissa kaivostoiminnan aikana ole ollut havaittavissa johdonmukaisesti laskevaa tai nousevaa pitoisuustrendiä, vaan pitoisuudet ovat vaihdelleen vuosittain suuresti yksittäisten samankokoisten yksilöidenkin välillä. Pienien näytemäärien (ahven 10 kpl, kuha ja hauki 5 kpl) takia yksittäisten keskimääräisestä poikkeavien yksilöiden vaikutus tuloksissa korostuu. Kuten elohopeapitoisuuksien, myöskään haukien **sinkkipitoisuuksien** ei ole havaittu nousseen vuodesta 2008. Muidenkaan lajien osalta sinkkipitoisuuksien ei voida katsoa kasvaneen tarkkailujaksolla. Alueen järvien kalojen **mangaanipitoisuuksista** on tietoa vasta muutamalta vuodelta (2013, 2016-2018), joiden perusteella vaikuttaisi, että pitoisuudet ovat suurelta osin laskeneet vuodesta 2013 vuoteen 2018. Vuonna 2018 mangaanipitoisuudet olivat kaikissa kaloissa alhaisia.

Sähkökoekalastuksia tehtiin vuonna 2018 tarkkailuohjelman mukaisesti Tuhkajoella, Kalliojoella, Lumijoella, Kivijoella ja Laakajoen vanhalla uomalla. Tuhkajoella koealoja oli viisi ja muilla yksi. Kalliojoella saatiin ahvenia, haukia ja särkiä. Yksilötiheydet olivat pieniä, mutta aiempia vuosia suurempia. Lumijoelta saatiin ahventa ja särkeä ja niiden yksilötiheydet olivat pieniä. Kivijoelta saatiin ahventa, särkeä ja madetta. Yksilötiheys oli poikkeuksellisen suuri, mitä voi selittää koekalastuksen aikainen huono happitilanne viereisissä järvissä. Kalat olivat mahdollisesti tulleet Kivijokeen sen paremman happitilanteen vuoksi. Laakajoelta saatiin ahventa, särkeä, haukea ja kivisimppua. Laakajoen uomaa kunnostettiin vuonna 2017, ja yksilötiheydet olivat kasvaneet. Tämä voi olla osoitus kunnostuksen onnistumisesta.

Tuhkajoelta saatiin ahvenia, haukia, mateita, särkiä, harjusta ja taimenta. Tuhkajokeen istutettiin taimenia vuonna 2018 ja Tuhkajoen 5 -koealalta saatiinkin runsaasti taimenen kesänvanhoja poikasia. Tuhkajoki 3 -koealalta saatiin yksi taimenen nollikas poikainen, mikä osoittaa myös luonnollisen lisääntymisen onnistuneen jossain määrin. Joki on siis edelleen taimenen elinympäristöä. Se osoittaa myös, että joessa on sukukypsiä taimenia, vaikka niiden saalismäärät ovatkin olleet viime vuosina pieniä. Kesänvanhojen taimenien osuus taimenen kokonaissaaliista oli 2018 suurempi kuin aiemmin tarkkailujaksolla (97 %). Sähkökoekalastajat eivät ole havainneet pohjalla kutualueita peittävää sakkaa, joka häittäisi kudun onnistumista. Tuhkajoen veden laadussa tai virtaamaoloissa ei vesistötarkkailutulosten perusteella ole havaittavissa taimensaaliiden vuosittaisia muutoksia selittäviä tekijöitä.

Verkkokoekalastukset tehtiin vuonna 2018 samoilla verkkopaikoilla kuin edellisellä kerralla. Nordic-yleiskatsausverkoilla kalastettiin Kalliojärvellä 6 verkolla, Kolmisopella ja Kivijärvellä 10 verkolla, Kiltuanjärvellä 48 verkolla, Jormasjärvellä ja Laakajärvellä 52 verkolla, Nuasjärvellä ja Rehjalla 68 verkolla. Pienillä järvillä (Kalliojärvi, Kolmisoppi ja Kivijärvi) koekalastukset tehtiin pohjaverkoilla. Muilla järvillä koekalastukset toteutettiin syvyysvyöhykkeittäin pohja-, välivesi- ja pintaverkoilla. Rehja-Nuasjärvellä kalastettiin Nordic-yleiskatsausverkkojen lisäksi 20 kuhanpyynnissä tyypillisesti käytetyllä silmäkooltaan 50 mm kokoisella verkolla.

Vuoden 2018 verkkokoekalastusten perusteella **Kalliojärven, Kivijärven** ja mahdollisesti myös **Kolmisopen** kalastossa on havaittavissa toipumisen merkkejä kuormituksen vähenemisen sekä loppumisen johdosta. Etenkin ahvenen yksikkösaaliit ovat kasvaneet, kun taas särjen yksikkösaaliit ovat pienentyneet. **Jormasjärven, Laakajärven, Kiltuanjärven ja Rehja-Nuasjärven** yksikkösaaliissa ei ole havaittu muutoksia, joiden voitaisiin yksiselitteisesti katsoa johtuvan kaivoksen kuormituksesta tai siinä tapahtuneista muutoksista. Lohikaloihin lukeutuvien kuoreen, muikun ja siian yksikkösaaliit ovat olleet tutkimusjärvillä pieniä koko tarkkailun ajan ja vielä pienentyneet vuosien kuluessa. Kyseisten lajien saalismäärät eivät ainakaan vielä ole kasvaneet Oulujoen ja

Vuoksen vesistön järvillä, jotka sijaitsevat virtaussuunnassa Rehja-Nuasjärven purkuputken yläpuolella.

Vuoden 2018 kalastusta koskevan **virkestyskalastustiedustelun sekä Rehja-Nuasjärven Nuasjärven puolen kirjanpitokalastuksen** tulokset toimitetaan erillisenä raporttina, kun ne valmistuvat. Laakajärven ja Jormasjärven ahvenien iän ja **takautuvan kasvun määrittäminen** sekä siihen liittyvä kanta-analyysi jäi vuonna 2018 tekemättä tarkkailuohjelman tulkintavirheen takia. Puuttuvat määritykset ja kanta-analyysi toteutetaan vuoden 2019 aikana.

2. JOHDANTO

Tässä raportissa on esitetty Terrafamen kaivoksen ja Rehja-Nuasjärven purkuputken vuoden 2018 kalataloudellisten velvoitetarkkailuiden tulokset. Vuoden 2018 velvoitetarkkailuun sisältyivät kaikilla tarkkailuohjelman mukaisilla järvillä tehdyt verkkokoekalastukset ja joilla tehdyt sähkökoekalastukset. Lisäksi tarkkailuun sisältyivät kalastuskirjanpito, Rehja-Nuasjärven kaupallisten kalastajien pyynti- ja saalistietojen selvittäminen sekä Kalliojärven, Jormasjärven, Laakajärven, Kiltuanjärven, Teerijärven ja Ukonjärven kalojen alkuainepitoisuusmääritykset.

3. TUTKIMUSMENETELMÄT

3.1 Kalastuskirjanpito

Kalastuskirjanpito on vuosittain toteutettavaa perustason seuranta, jolla voidaan saada epäsuoraa tietoa kalakantojen vakioisuudesta ja muutossuunnista. Kalastuskirjanpitoon osallistuvat kalastajat kirjaavat pyynti- ja saalistietonsa päivittäin ylös. Myös huomiot kalojen mahdollisista makuvirheistä, pyydysten likaantumista, poikkeuksellisista kalastusolosuhteista sekä muutoksista vesistössä ym. kirjataan ylös.

Kirjanpitokalastus menetelmänä perustuu yksikkösaaliin seurantaan. Yksikkösaalis tarkoittaa tietyn pyydystyyppin yhdellä pyyntiyksiköllä saatua saalista. Pyyntiyksikkö voi olla esim. yhden 30 metriä pitkä verkon yksi koentakerta tai pyydyksen pyynnissäolovuorokausi. Ihannetapauksessa yksikkösaaliissa havaitut muutokset kuvaavat suoraan kalakannassa tapahtuneita muutoksia. Ol-lakseen vertailukelpoinen kalakannassa tapahtuneisiin muutoksiin, yksikkösaaliin tulee olla vakioitua, eli samoilla pyydyksillä, samoilla paikoilla ja samojen kalastajien toimesta harjoitettua.

Tässä raportissa on esitetty Jormasjärven, Kolmisopen ja Rehja-Nuasjärven Rehjan puolen kalastuskirjanpitoaineisto. Jormasjärveltä ja Kolmisopesta kirjanpitoa on kerätty vuodesta 2008 alkaen. Rehja-Nuasjärven Nuasjärven puolen kalastuskirjanpidon aineisto pyydettiin tarkkailuohjelman mukaisesti Mondo Minerals B.V. Branch Finland ja Fortum Power and Heat Oy:n tarkkailuihin liittyen Pöyry Finland Oy:ltä. Vuodesta 2017 alkaen mukana on ollut kaksi Rehjan puolen kirjanpitokalastajaa, jotka ovat kotitarvekalastajia.

Tarkkailuohjelman mukaisia kaupallisia kalastajia ei Rehja-Nuasjärvelle ole kirjanpitokalastajiksi saatu siitä syystä, että ammattikalastajien ilmoituksen mukaisesti järvellä ei enää harjoiteta kaupallista kalastusta.

3.2 Virkistyskalastustiedustelu

Vuoden 2018 kalastusta koskevan virkistyskalastustiedustelun tulokset toimitetaan erillisenä raporttina, kun ne valmistuvat.

3.3 Kaupallisten kalastajien pyynti- ja saalistiedot

Rehja-Nuasjärven kaupallisten kalastajien pyynti- ja saalistiedot selvitettiin vuotta 2018 koskien postitiedustelulla. Tiedustelu tehtiin kaikille aktiivisille kaupallisille kalastajille, joiden tiedettiin aiempina vuosina kalastaneen järvellä. Tietoja hyödynnetään arvioitaessa järven kalastuksen määrää ja laatua sekä kalaston tilaa ja kehittymistä.

3.4 Kalojen metallipitoisuudet

Kalojen metallipitoisuuksia tutkittiin vuonna 2018 kuudelta järveltä: Jormasjärveltä, Kalliojärveltä, Kiltuanjärveltä, Laakajärveltä, Teerijärveltä ja Ukonjärveltä. Näiltä järvilta metallipitoisuuksia on aiemmin tutkittu taulukon (Taulukko 1) mukaisesti.

Taulukko 1. Aiemmat kaivoksen vaikutusalueen kalojen metallipitoisuuksia koskevat tutkimukset

Järvi	2008	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Jormasjärvi	Hilli ym. 2009	Virta ym. 2011	EVIRA 2016, Anttila ym. 2012	EVIRA 2016, Taskila 2013	EVIRA 2016, Peltonen 2015	EVIRA 2016, Peltonen ym. 2016	Roikonen 2017	Peltonen & Roikonen 2018
Laakajärvi			EVIRA 2016, Anttila ym. 2012	EVIRA 2016	EVIRA 2016, Peltonen 2015	EVIRA 2016, Peltonen ym. 2016	Roikonen 2017	Peltonen & Roikonen 2018
Teerijärvi					EVIRA 2016	EVIRA 2016, Peltonen ym. 2016		
Ukonjärvi					EVIRA 2016	EVIRA 2016, Peltonen ym. 2016		
Kiltuanjärvi						Peltonen ym. 2016		
Kalliojärvi				EVIRA 2016	EVIRA 2016	EVIRA 2016, Peltonen ym. 2016		

Vuoden 2008 kalojen metallipitoisuustutkimuksen tarkoituksena oli määrittää kalojen metallipitoisuuksien perustaso ennen kaivostoiminnan aloittamista. Vuosina 2008-2013 määrittäisiin pyydetty kalalajit vaihtelivat. Jormasjärven ja Laakajärven kalojen metallipitoisuuksia on vuodesta 2014 alkaen tutkittu vuosittain 5 ahven-, hauki- ja kuhanäytteestä. Kalliojärven ja Kiltuanjärven ahventen metallipitoisuudet määritetään kolmen vuoden välein. Vertailualueina toimivat kolmen vuoden välein tutkittavat 7 km kaivospiiristä itään sijaitseva Teerijärvi ja 20 km etelä-kaakkoon sijaitseva Ukonjärvi. Näistä järvistä tutkitaan 5 hauen metallipitoisuudet. Vertailujärvet ovat virtausuunnassa muita tutkittuja järviä ylempänä, eivätkä muiden järvien vedet laske niihin.

Vuonna 2018 Jormasjärven, Laakajärven ja Kiltuanjärven näytekalat pyydettiin järvien keskiosista. Teerijärven kalat pyydettiin koko järven alueelta, Ukonjärven kalat pohjoiselta jokisuulta ja Kalliojärven kalat laskevan jokisuun alueelta.

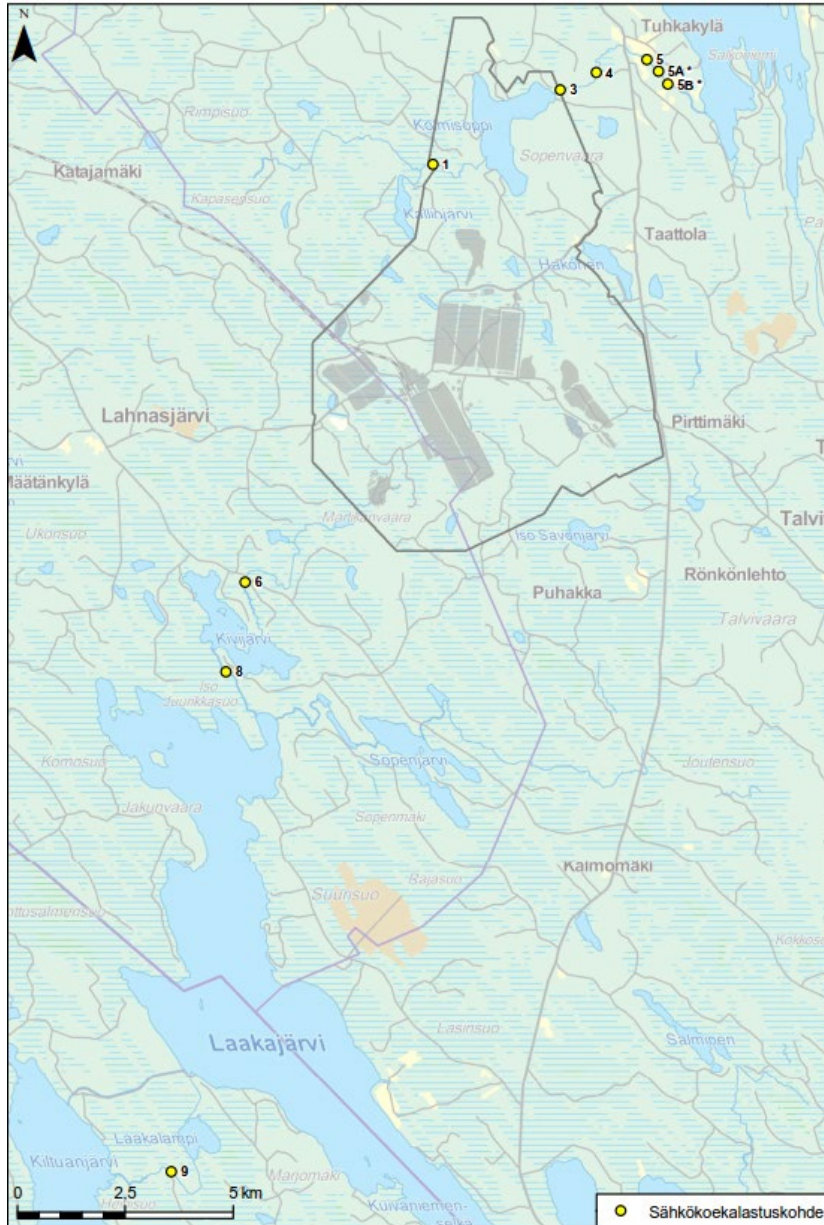
Ahvenen elohopeamäärittämisessä on tarkkailuohjelman mukaisesti huomioitu vesieliöille haitallisten ja vaarallisten aineiden asetuksessa annettu ohjeistus koskien näytekalojen kokoa, määrää ja analysointia (Karvonen ym. 2012). Näytekuhien painot vaihtelivat välillä 0,7–0,9 kg ja haukien painot välillä 0,8–1,9 kg. Ahventen pituudet vaihtelivat välillä 17–27 cm. Näytteistä on määritetty Ni-, As-, Hg-, Zn-, Cu-, Cd-, Pb-, Co-, Ba-, Mn- ja U-pitoisuus sekä näytekalojen ikä. Metallipitoisuudet on määritetty ICP-MS –menetelmällä tai muulla riittävän tarkalla menetelmällä ottaen huomioon kalojen metallipitoisuuksien normaali taso. Pitoisuudet on esitetty tuorepainoa kohti (mg/kg).

Näytekalat saatiin alueen järvillä toimivalta paikalliselta kalastajalta. Kalojen metallipitoisuudet määritettiin yksilökohtaisesti, eikä kokoomanäytteistä. Näyteahventen ja -kuhien iät määritettiin kiduskannen operculum-luun vuosirenkaista. Haukien ikä määritettiin hartian lukuusta (cleithrum). Ikä määritettiin, jotta voitaisiin selvittää, kasvavatko kalojen metallipitoisuudet iän myötä metallin kertymisen takia.

3.5 Sähkökoekalastus

Sähkökoekalastuksilla saadaan tietoa jokien kalakantojen rakenteesta ja kannoissa mahdollisesti tapahtuvista muutoksista pitkällä aikavälillä. Menetelmä on hyvä myös esimerkiksi taimenen lisääntymisen arvioinnissa.

Sähkökoekalastukset tehtiin elokuussa vuonna 2018 kaikilla tarkkailuohjelman mukaisilla koealoilla Tuhkajoella, Kalliojoella, Lumijoella, Kivijoella ja Laakajoella (Kuva 1, Taulukko 2). Tuhkajoella koealoja oli viisi ja muilla yksi.



Kuva 1. Vuoden 2018 sähkökoekalastuksen koealat kartalla

Taulukko 2. Tuhkajoella koealoja oli viisi ja muilla yksi.

Joki	Kohde	Koordinaatit	
		ETRS-TM35FIN	
Kalliojoki	1	7099678	549681
Tuhkajoki	3	7101405	552638
Tuhkajoki	4	7101811	553468
Tuhkajoki	5	7102110	554646
Tuhkajoki	5A*	7101835	554916
Tuhkajoki	5B*	7101533	555131
Lumijoki	6	7089985	545328
Kivijoki	8	7087908	544883
Laakajoki, vanha uoma	9	7076309	543611

*kalastetaan vuosittain

Koealoilla kalastettiin mahdollisuuksien mukaan noin 200 m²:n kokoiset alat kolmeen kertaan standardia SFS-EN 14011 soveltaen. Saaliiksi saadut kalat mitattiin yksilökohtaisesti ja vapautettiin takaisin jokeen koekalastuksen lopuksi. Koekalastusten tulokset tallennettiin Luonnonvarakeskuksen (Luke) ylläpitämään koekalastusrekisteriin.

3.6 Verkkokoekalastus

Verkkokoekalastuksilla saadaan tietoa järvien kalakantojen rakenteesta ja kannoissa mahdollisesti tapahtuvista muutoksista pitkällä aikavälillä. Vuoden 2018 verkkokoekalastukset tehtiin 3.7.-20.7. välisenä aikana ympäristötarkkailuohjelman mukaisesti samoilla paikoilla kuin edellisellä kerralla. Rehja-Nuasjärvellä kalastettiin edellisen kerran vuonna 2016 ja muilla vuoden 2018 tarkkailun mukaisilla järvillä vuonna 2015. Myös Rehja-Nuasjärvellä koekalastettiin vuonna 2015, mutta tällöin verkkoöiden lukumäärät olivat alhaisempia ja koealojen sijainnit erosivat vuosien 2011 ja 2016 koekalastuksista. Lisäksi vuoden 2015 Rehja-Nuasjärven koekalastuksessa käytettiin ainoastaan pohjaverkkoja.

Verkkokoekalastukset toteutettiin standardin mukaisesti (Olin ym. 2014). Koekalastuskohteet sijaitsevat eri syvyysvyöhykkeillä, joten ne edustavat kalojen eri elinalueita ja siten myös käytössä olevia pyyntialueita. Vuoden 2018 verkkokoekalastusten järvi-kohtaiset kalastuspaikat kartalla on esitetty liitteenä 1.

Kalliojärvellä, Kolmisopella, Jormasjärvellä, Kivijärvellä, Laakajärvellä ja Kiltuanjärvellä verkkokoekalastukset tehtiin edellisen kerran 21.7.-18.8.2015. Rehja-Nuasjärvellä koekalastukset tehtiin edellisen kerran 18.7.-23.7.2016.

Kaikilla tutkimusjärvillä kalastettiin Nordic-yleiskatsausverkoilla standardia SFS-EN 14757 soveltaen. Kalliojärvellä pyydettiin 6 verkolla, Kolmisopella ja Kivijärvellä 10 verkolla, Kiltuanjärvellä 48 verkolla, Jormasjärvellä ja Laakajärvellä 52 verkolla, Nuasjärvellä ja Rehjalla 68 verkolla. Pienillä järvillä (Kalliojärvi, Kolmisoppi ja Kivijärvi) koekalastukset tehtiin pohjaverkoilla. Muilla järvillä koekalastukset toteutettiin syvyysvyöhykkeittäin pohja-, välivesi- ja pintaverkoilla. Tulokset tallennettiin Luonnonvarakeskuksen (Luke) ylläpitämään koekalastusrekisteriin.

Rehja-Nuasjärvellä kalastettiin Nordic-yleiskatsausverkkojen lisäksi 20 kuhanpyynnissä tyypillisesti käytetyllä silmäkooltaan 50 mm kokoisella verkolla. Näin ollen kummallakin tutkimusalueella (Rehja sekä Nuasjärvi) kalastettiin yhteensä 88 verkkoyön verran (68 Nordic-verkkoa ja 20 kuha-verkkoa).

Kalliojärvi sijaitsee Oulujoen vesistössä heti kaivosalueen rajan ulkopuolella. Kalliojärvi laskee Kalliojokea pitkin kaivospiirin sisäpuolella sijaitsevaan Kolmisoppiin ja edelleen Tuhkajokea pitkin Jormasjärveen. Jormasjärvi laskee Rehja-Nuasjärveen Nuasjärven puolelle Jormasjokea pitkin. Kalliojärven purkureitille ei ole johdettu kaivoksen vesiä vuoden 2016 toukokuun jälkeen, mutta Kolmisopin purkureitille niitä johdettiin vielä vuonna 2018 maalisi- ja huhtikuussa Latosuon patoaltaasta. Suurin osa kaivosvesistä johdettiin purkuputkea pitkin Nuasjärveen.

Vuoksen vesistössä sijaitseva Kivijärvi laskee Kivijokea pitkin Laakajärveen ja Laakajärvi edelleen Kiltuanjärveen. Vuoksen suuntaan ei ole johdettu vesiä kevään 2016 jälkeen.

Laakajärven verkkokoekalastusten ahvennäytteistä olisi tarkkailuohjelman mukaan tullut tehdä iän ja takautuvan kasvun määrittäminen. Lisäksi vuoden 2012 verkkokoekalastusten ahvensaaliista tehty kanta-analyysi (Puranen 2012) olisi pitänyt toistaa vuoden 2018 koekalastusten saaliista Jormas-

ja Laakajärvellä. Iän ja takautuvan kasvun määrittäminen sekä kanta-analyysi jäi vuonna 2018 tekemättä tarkkailusta vastaavan konsultin tarkkailuohjelman tulkintavirheen takia. Tältä osin tarkkailuohjelman mukainen kalataloudellinen tarkkailu jäi siis vuonna 2018 toteuttamatta. Puuttuvat määrittäykset ja kanta-analyysi toteutetaan vuoden 2019 aikana.

4. TARKKAILUTULOKSET

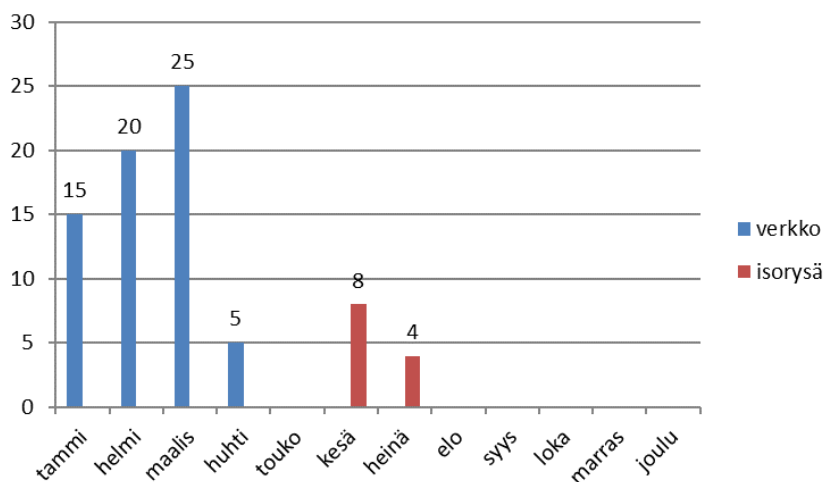
4.1 Kalastuskirjanpito

Kirjanpitokalastajien pyynti- ja saalistiedot sekä kommentit on esitetty liitteessä 2. Vuonna 2018 mukana oli kaksi Jormasjärvellä kalastanutta kirjanpitokalastajaa ja yksi Kolmisopella kalastanut kirjanpitokalastaja. Rehja-Nuasjärven Rehjan puolelta saatiin kahden kirjanpitokalastajan pyynti- ja saalistiedot.

Kirjanpidon yksikkösaaliissa tulee huomioida, että eri lähteestä riippuen tarvitaan vähintään 70 (Böhling & Rahikainen 1999) tai 100 (Hyvärinen & Salojärvi 1991) pyyntikertaa vuotta kohti, jotta yksikkösaalistuloksia voitaisiin pitää tilastollisesti luotettavina.

4.1.1 Jormasjärvi

Kirjanpitokalastajien kalastus Jormasjärvellä on ollut lähinnä talviverkkokalastusta vuotta 2014 lukuun ottamatta, jolloin myös syksyllä kalastettiin runsaasti yhden kalastajan toimesta. Vuonna 2018 verkkokalastus keskittyi kokonaan talvikuukausille (Kuva 2), ja pyydyskokukertojen määrä laski edellisvuoden tasosta, johtuen kirjanpitokalastajien määrän vähenemisestä. Pyydyskokukerta (pkk) tarkoittaa yksittäisen pyydyksen kokemiskertaa. Jos pyynnissä on viisi pyydystä ja ne kaikki koetaan samaan aikaan, tulee siitä viisi pyydyskokukertaa.



Kuva 2. Pyydyskokukertojen määrä vuonna 2018 Jormasjärvellä pyydyskohtaisesti

Jäätalvea kesti huhtikuun loppupuolelle saakka. Kaikki verkkokalastus tapahtui tällä aikavälillä. Vuonna 2018 kaikki verkot olivat solmuväliltään 55 mm ja pituudeltaan 60 m. Verkkokalastuksen lisäksi yksi kalastaja harjoitti Jormasjärvellä isorysäkalastusta kesä- heinäkuussa.

Aiempiina vuosina kirjanpitokalastajat ovat kalastaneet edellä mainittujen pyydysten lisäksi solmuväliltään 10–12 mm muikkuverkoilla, maderysillä ja iskukoukuilla sekä vetouistellen. Ainoastaan verkkokalastusta 50–60 mm verkoilla on harjoitettu kaikkina tarkkailuvuosina 2008–2018.

Jormasjärven kuhasaalis oli vuonna 2018 lajikohtaisista kokonaissaaliista selkeästi suurin, kuten edellisinäkin vuosina. Aiemmin hauen saalis on ollut toiseksi suurin, tällä kertaa lahnaa saatiin poikkeuksellisen paljon. Lisäksi saatiin ahventa, särkeä, siikaa ja madetta. Ahvenen ja Mateen saaliit kasvoivat, muut pysyivät samansuuruisina kuin edellisvuonna. Kalastajakohtainen saalis on ollut Jormasjärvellä 101–702 kg vuodessa. Vuoden 2018 kalastajakohtainen oli vuosien välisessä tarkastelussa hieman keskimääräistä suurempi (Taulukko 3).

Taulukko 3. Kirjanpitokalastuksen kokonaissaaliit (kg) vuosina 2008–2018 Jormasjärvellä

Vuosi	Kalastaja	Kuha	Hauki	Särki	Siika	Ahven	Made	Muikku	Lahna	Kirjolohi	Taimen	Yht. (kg)	kg/kalastaja
2008	5	229	128		9	3	132				2	503	101
2009	5	327	164	15	23	16	91	9	9			654	131
2010	5	514	186	7	51	16	35	7	17	3		836	167
2011	5	536	262		41	14	38	11	2			904	181
2012	5	776	175	33	64	93	63	3	32			1 239	248
2013	5	952	171		36	14	35		1			1 209	242
2014	4	2184	374	22	195	19	9	5	1			2 809	702
2015	3	295	87	15	22	30	15		2			466	155
2016	3	253	38	14	26	36	6		33			406	135
2017	3	318	62	17	9	19			33			458	153
2018	2	309	61	16	11	27	1,5		93			518	259

Vuonna 2014 yhden runsaasti kalastaneen kirjanpitokalastajan saalismäärä kasvatti myös kalastajakohtaista saalista huomattavasti kyseisenä vuonna. Lisäksi vuosina 2009–2010 sekä 2012–2016 kalastajakohtaista saalista on kasvattanut isorysäpyynnin osuus. Isorysillä kalastettiin myös vuonna 2018, mutta vähemmän kuin edellisinä vuosina.

Kuhan ja hauen osuus kokonaissaaliista vuosina 2008–2018 on vaihdellut välillä 71–93 % (Taulukko 4). Pelkän kuhan osuus on vaihdellut välillä 46–79 %. Vuoden 2018 kuhan osuus oli lähellä keskimääräistä ja kuhan sekä hauen osuus keskimääräistä pienempi.

Taulukko 4. Kuhan, kuhan ja hauen sekä muiden kalalajien osuudet (%) kokonaissaaliista vuosina 2008–2018 Jormasjärvellä

Vuosi	Kuha	Kuha ja hauki	Muut
2008	46	71	29
2009	50	75	25
2010	61	84	16
2011	59	88	12
2012	63	77	23
2013	79	93	7
2014	78	91	9
2015	63	82	18
2016	62	72	28
2017	69	83	17
2018	60	71	29

Alhaisen pyyntikokukertamäärän vuoksi vuoden 2018 tuloksia voidaan pitää vain suuntaa-antavina. Vuonna 2017 kuhan yksikkösaalis oli selkeästi korkeampi kuin aiemmin tarkkailujaksolla. Vuonna 2018 saalis oli yhä keskimääräistä suurempi, mutta pienempi kuin vuonna 2017. Kuhan yksikkösaalis on vaihdellut tarkkailujakson aikana välillä n. 500–1850 g/pkk (pyydyskokukerta). Myös siian ja lahnan yksikkösaaliit olivat vuonna 2018 korkeampia kuin aiemmin. Hauen yksikkösaalis oli hieman keskimääräistä pienempi. Yksikkösaaliit ovat vaihdelleet vuosittain ilman tietynsuuntaista kehitystä (Taulukko 5).

Taulukko 5. Kirjanpitokalastajien verkkojen (solmuväli 50-60 mm) yksikkösaaliit (g/pkk) Jormasjärvellä vuosina 2008–2018. Yhden verkon pituus on 60 m.

Vuosi	pkk	Kuha	Hauki	Siika	Ahven	Made	Lahna	Taimen
2008	265	758	184	34	4	145		7
2009	430	489	196	45		52	2	
2010	469	863	259	77	4	29	6	
2011	560	833	298	73		67	3	
2012	546	759	239	103	7	96	3	
2013	420	724	244	61	5	83	2	
2014	2012	873	168	94	0,2	4	1	
2015	140	764	443	111		107	14	
2016	105	841	162	181	114	57		
2017	109	1853	463	58			121	
2018	65	1182	277	105		23	323	

Siikaa ja madetta on saatu verkoilla vain vähän; yleensä alle 100 g/pkk. Käytettyjen verkkojen solmuväli on ollut niin harva, että pienempikokoisia kaloja on saatu yleensä vain hieman. Vuonna 2018 ahventa ei saatu verkoilla lainkaan.

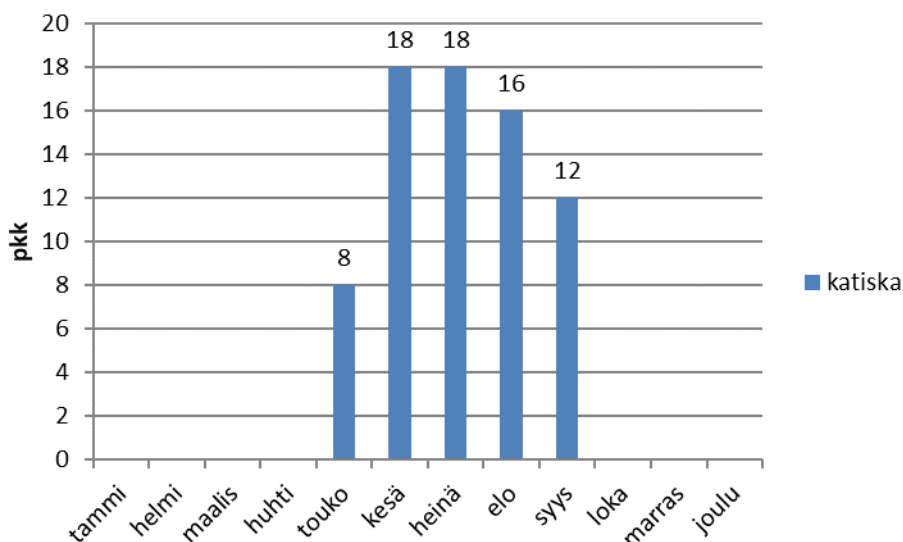
Isorysäpyynnin yksikkösaaliita ei laskettu, koska pyydyskokukertojen määrä jäi niin alhaiseksi (pkk=12). Rysäkalastuksen määrä oli samalla tasolla kuin aiempina vuosina (2015-2017 pkk=6–15), mutta selkeästi vähäisempää kuin vuonna 2014 (pkk=45).

Yksi kirjanpitokalastaja ilmoitti, että Jormasjärven vesi on vaikuttanut kirkkaammalta kuin aiempina vuosina. Hän mainitsi myös, että lahna, kuha ja siika ovat runsastuneet järvestä.

Kirjanpitokalastustulosten perusteella ei ole havaittavissa kaivostoiminnan vaikutuksia Jormasjärven yksikkösaaliissa. Lajien yksikkösaaliit eivät ole kasvaneet tai pienentyneet pidemmällä aikavälillä tarkasteltaessa, vaan vaihtelut ovat vuosikohtaisia. Kirjanpitokalastusten tulosten perusteella ei voi tehdä pitkälle meneviä johtopäätöksiä Jormasjärven kalaston tilasta kalastuksen määrän ja laadun vaihtelevuuden vuoksi. Kalastuksen vuosien väliseen vaihteluun ovat vaikuttaneet myös joidenkin aikaisempien kirjanpitokalastajien lopettaminen ja uusien rekrytoiminen. Vuoden 2018 saatiin kalastuskirjanpitoliedot kahdelta edellisvuoden kirjanpitoon osallistuneelta.

4.1.2 Kolmisoppi

Aikaisempien tutkimusvuosien tapaan kirjanpitokalastus Kolmisopella vuonna 2018 oli katiskapyyntiä. Katiskat olivat pyynnissä edellisvuoden tapaan ainoastaan kesäaikaan, touko-syyskuussa (Kuva 3).



Kuva 3. Katiskapyyntien kokukertojen määrä vuonna 2018 Kolmisopella

Ennen vuotta 2014 Kolmisopella on toiminut kaksi kirjanpitokalastajaa (Taulukko 6). Järvellä ei tiettävästi nykyisin ole muita kalastajia kuin mukana ollut yksi kirjanpitokalastaja. Kalastajakohmainen saalis oli suurin vuoden 2010 jälkeen.

Taulukko 6. Kirjanpitokalastuksen kokonaissaaliit (kg) vuosina 2008–2018 Kolmisopella

Vuosi	Kalastajia	pkk	Ahven	Hauki	Särki	Made	Yht.	kg/kalastaja
2008	1	94	34	30	24	28	116	116
2009	2	74	26	114		8	148	74
2010	2	98	42	55	22	5	124	62
2011	2	137	57	29	30		116	58
2012	2	49	31	16	10	4	61	30,5
2013	2	60	23	27	15	4	69	34,5
2014	1	56	10	20	5		35	35
2015	1	52	7	5	6		18	18
2016	1	52	12	9	7		28	28
2017	1	60	21	24	11		56	56
2018	1	72	26	34	12		72	72

Aikaisempien vuosien tapaan saatiin vuonna 2018 Kolmisopelta saaliiksi ahvenia, särkiä ja haukia. Madetta ei ole saatu saaliiksi vuodesta 2014 lähtien, jonka jälkeen toinen kirjanpitokalastaja ei enää ollut mukana. Vuonna 2018 haukisaalis oli lajikohtaisista saaliista suurin. Myös aiempina vuosina suurin saalis on saatu ahvenesta tai hauesta. Kalastajakohtaiset saaliit olivat suurimpia vuonna 2008 ennen kaivostoiminnan alkamista. Saalista kasvatti muita vuosia suurempi madesaalis, jota ilman erot eivät ole yhtä suuria. Kalastajakohtaisissa saaliissa on ollut suuria vuosittaisia vaihte-luita. Vähäinen pyyntimäärä sekä muutokset kirjanpitokalastajien määrässä ja kalastettujen aluei-den sijainneissa vähentävät tulosten luotettavuutta sekä kasvattavat sattuman vaikutusta.

Vuosina 2008-2011 ahvenen yksikkösaaliit vaihtelivat välillä 350–430 g/pkk, hauen yksikkösaaliit välillä 210–1540 g/pkk ja särjen yksikkösaaliit välillä 220–255 g/pkk (Taulukko 7). Ahvenen ja hauen yksikkösaaliit ovat samankaltaisia kuin aiemmin, särjen yksikkösaaliit ovat pienentyneet. Tulosten vertailukelpoisuutta heikentää pyyntikokukertojen määrän jääminen alhaiseksi vuosina 2012-2017.

Taulukko 7. Yksikkösaaliit (g/pkk) katiskalla vuosina 2008-2018. Vuosina 2012-2017 pyyntikokukertojen määrä jäi liian alhaiseksi ollakseen tilastollisesti luotettava.

Vuosi	pkk	Ahven	Hauki	Särki
2008	94	362	319	255
2009	74	351	1541	
2010	98	429	561	224
2011	137	416	212	219
2012	49	633	327	204
2013	60	383	450	250
2014	56	179	357	89
2015	52	142	94	108
2016	52	231	173	135
2017	60	350	400	183
2018	72	361	472	167

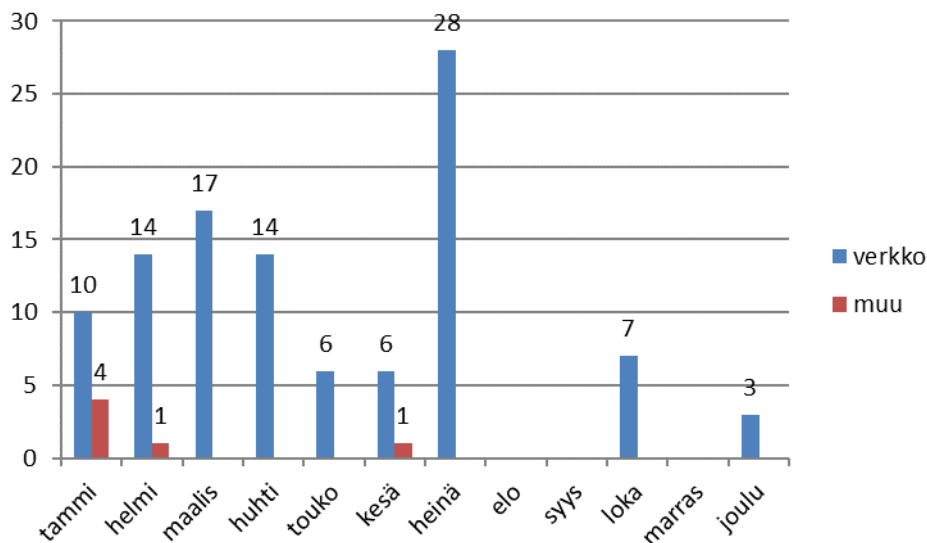
Kolmisopen kirjanpitokalastaja ilmoitti kalastaneensa vuonna 2018 Aittolahdella, Hietaniemellä, Hovinlahdella, Kalliojoen suulla, Kuusniemellä, Niskalanlahdella, Nurminiemellä ja Sopenvaaran alapuolella, mutta saalista saatiin vain Aittolahdelta, Hovinlahdelta ja Kuusniemeltä. Kalliojoen suulla, Hietaniemellä ja Sopenvaaran alapuolella pyyntiä hättasi katiskojen likaantuminen tai liimoittuminen.

4.1.3 Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärven puoli)

Rehja-Nuasjärven Nuasjärven puolen kirjanpitokalastuksen tulokset toimitetaan erillisenä raporttina, kun ne valmistuvat.

4.1.4 Rehja-Nuasjärvi (Rehjan puoli)

Rehja-Nuasjärven Rehjan puolen kirjanpitokalastus oli tarkkailussa mukana ensimmäistä kertaa vuonna 2017. Kalastuskirjanpito saatiin kolmelta kalastajalta. Vuoden 2018 kalastus oli pääasiassa harvoilla verkoilla (solmuväli 45-60 mm) tapahtunutta verkkopyyntiä (Kuva 4). Kalastuksessa käytettiin myös hieman tiheämpiä, solmuväliltään 35 mm verkkoja. Verkoilla kalastettiin sekä jäiden että avoveden aikaan. Rehjalla kalastettiin myös pilkillä, uistellen ja täkykalastuksella. Elo-, syys- ja marraskuussa ei kalastettu.



Kuva 4. Pyydyskokojen määrä Rehjalla vuonna 2018. Verkkojen lisäksi kalastettiin uistellen, pilkillä ja täkykalastuksella

Kirjanpitokalastajien tärkeimmät saalislajit vuonna 2018 olivat järjestyksessä kuha, made ja hauki (Taulukko 8). Muita saaliiksi saatuja kalalajeja olivat lahna, siika, ahven ja taimen. Edellisvuodesta poiketen särkeä, seipiä, salakkaa tai muikkua ei vuonna 2018 saatu.

Taulukko 8. Kirjanpitokalastuksen lajikohtainen kokonaissaalis (kg) ja kokonaissaalis kalastajaa kohden (kg) Rehjalla vuonna 2018

Vuosi	Kalastajia	Hauki	Ahven	Kuha	Made	Siika	Lahna	Särki	Taimen	Seipi	Salakka	Muikku	Yht.	Kg/kal.
2017	3	132	52	202	104	48	34	3	6	0,2	0,1	40 (kpl)	580	193
2018	2	73	10	87	82	13	15		3				284	142

Keskimääräinen verkkokohtainen yksikkösaalis oli noin 2 672 g/pkk. Kuhan yksikkösaalis oli lajikohtaisesti suurin (n. 829 g/pkk) ja mateen toiseksi suurin (n. 782 g/pkk) (Taulukko 9). Hauen, mateen ja taimenen yksikkösaaliit olivat kasvaneet runsaasti, ahvenen, kuhan ja lahnan yksikkösaaliit olivat pysyneet samansuuruisina. Siian yksikkösaalis oli pienentynyt.

Taulukko 9. Kirjanpitokalastajien verkkokohtaiset yksikkösaaliit (g/pkk) (solmuväli 35-60 mm) Rehjalla vuonna 2017. Yhden verkon pituus on 60 m.

Vuosi	pkk	Hauki	Ahven	Kuha	Made	Siika	Lahna	Taimen
2017	235	356	101	823	438	203	143	19
2018	105	667	99	829	782	119	146	31

Rehjan hauen, mateen ja taimenen verkkokohtaiset yksikkösaaliit olivat kasvaneet edellisvuodesta. Ahvenen, kuhan ja lahnan yksikkösaaliit olivat pysyneet samansuuruisina ja siian yksikkösaaliit olivat pienentyneet.

Yksi kirjanpitokalastajista mainitsi, että ei ole huomannut muutoksia vesistössä eikä kaloissa.

4.2 Kaupallisten kalastajien pyynti- ja saalistiedot

Rehja-Nuasjärvellä ei kalastajilta saadun tiedon mukaan harjoitettu kaupallista kalastusta. Pyynti- ja saalistietoja pyydettiin neljältä aktiiviselta aiempina vuosina järvellä kalastaneelta kaupalliselta kalastajalta, joista kolme vastasi heille lähetettyyn tiedusteluun Rehja-Nuasjärven kaupallista kalastusta koskien. Kalastajat ilmoittivat, etteivät harjoita enää kaupallista kalastusta järvellä. Lisäksi kaikki kaupalliset kalastajat, joilta pyydys- ja saalistietoja on pyydetty, ilmoittivat jo vuoden 2017 alussa lopettaneensa kaupallisen kalastuksen Rehja-Nuasjärvellä. Järven kalaston tilaa ja kehittymistä ei kaupallisesta kalastuksesta saatavien saalistietojen osalta vuonna 2018 pystytty selvittämään.

4.3 Kalojen metallipitoisuudet

Kalojen metallipitoisuustutkimuksen vuoden 2018 laboratorion tutkimustodistukset sisältäen näytekalojen yksilötiedot ja analysoidut metallipitoisuudet on esitetty liitteessä 3. Kalojen metallipitoisuusmäärittämisestä vastasi Eurofins Environment Testing Finland Oy. Kalojen iänmäärittäykset tehtiin Ramboll Finland Oy:ssä.

Kalojen metallipitoisuuksissa on hyvä huomioida, että **määritysrajan ylitykset eivät suoraan merkitse korkeita pitoisuuksia**. Määritysrajan ylittyminen tarkoittaa, että kyseistä alkuainetta on näytteessä laboratoriossa havaittavissa oleva määrä.

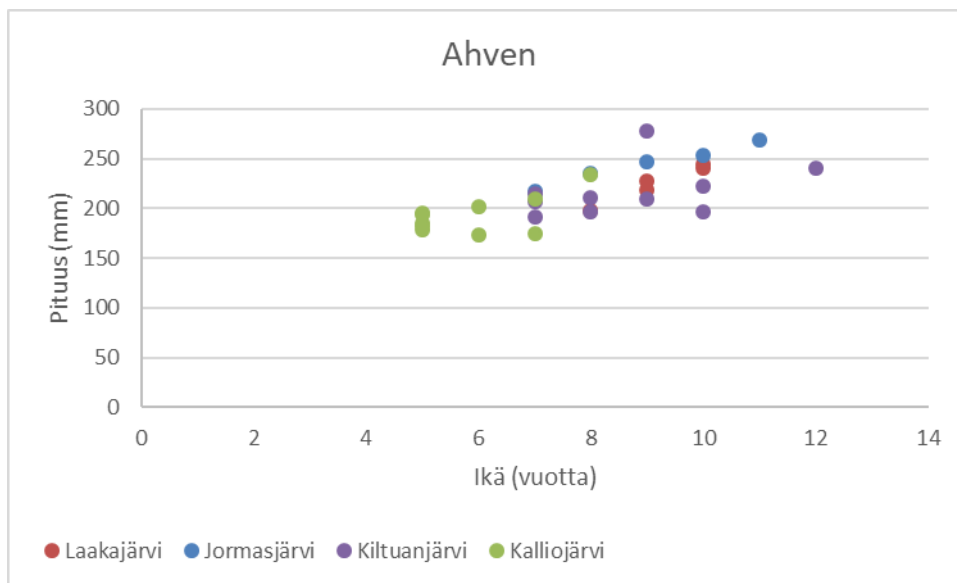
Vuoden 2018 näytekalamäärä toteutui tavoitteen mukaisesti (Taulukko 10).

Taulukko 10. Vuoden 2018 näytekalamäärät

Järvi	Ahven	Hauki	Kuha
Jormasjärvi	5	5	5
Kalliojärvi	10		
Kiltuanjärvi	10		
Laakajärvi	5	5	5
Teerijärvi		5	
Ukonjärvi		5	

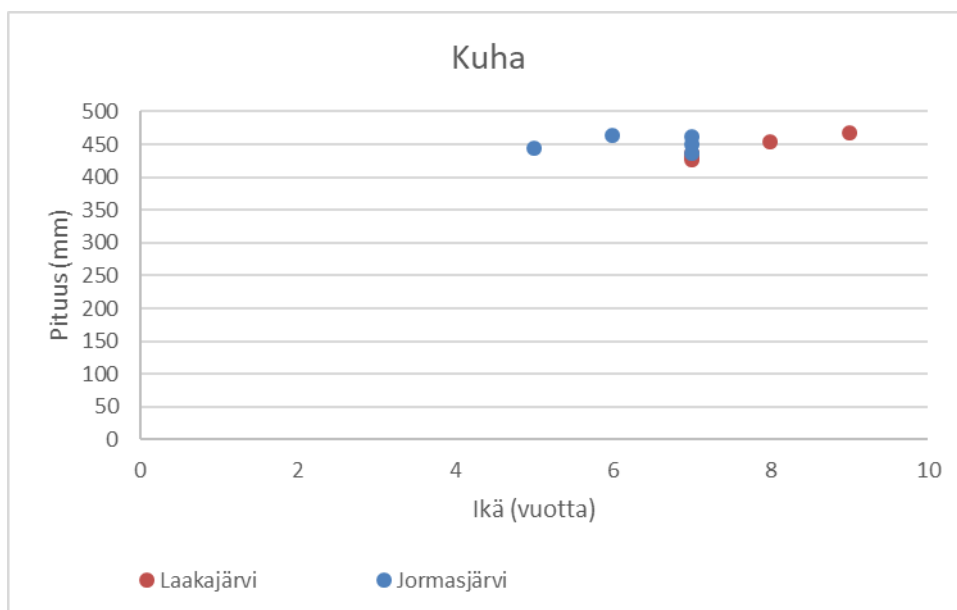
4.3.1 Kalojen iät

Vuoden 2018 näyteahvenet olivat keskimäärin pienimpiä ja nuorimpia Kalliojärvellä, ja samanikäisiä ja -kokoisia muilla järvillä (Kuva 5). Eri järvien kalat on pyydetty hieman eri aikaan, joten myöhemmin pyydetyt kalat ovat ehtineet kasvaa hieman aiemmin pyydettyjä kaloja pidemmiksi. Pohjoisen pallonpuoliskon kalojen yhteiseksi syntymäpäiväksi on päätetty tammikuun 1. päivä (Raitaniemi ym. 2000). Kun kalojen luutumisissa voidaan havaita seuraavan kesän nopeamman kasvun vyöhyke, lisätään kalan iän perään +-merkki.



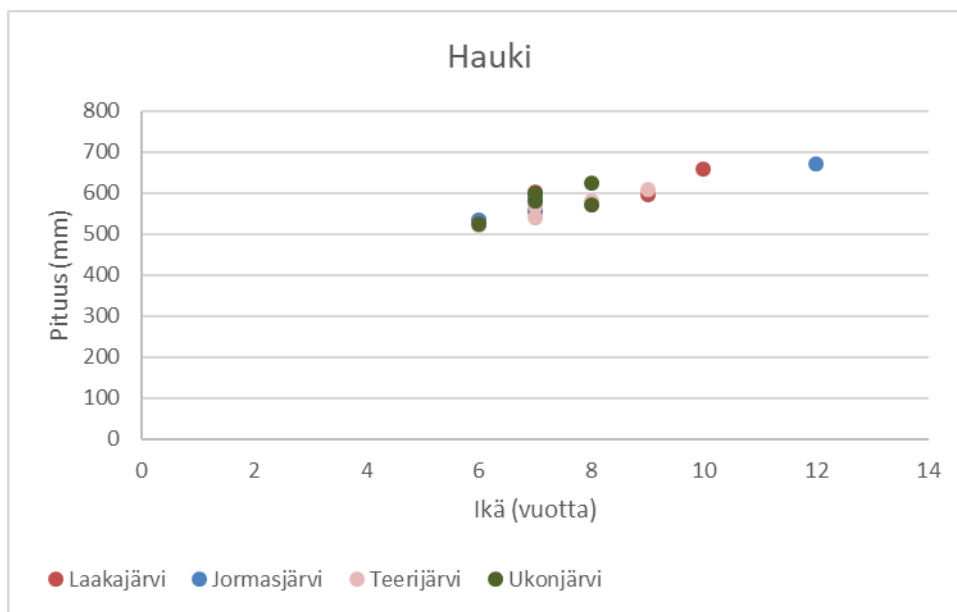
Kuva 5. Eri tutkimusjärvien näyteahvenien määritetyt iät ja pituudet vuonna 2018

Vuoden 2018 näytekukat olivat hieman nuorempia Jormasjärvellä kuin Laakajärvellä (Kuva 6). Näytekukat olivat keskimäärin samankokoisia.



Kuva 6. Laakajärven ja Jormasjärven näytekukien määritetyt iät ja pituudet vuonna 2018

Vuonna 2018 Jormasjärven ja Laakajärven näytehauet olivat keskimäärin hieman suurempia kuin muilla järvillä (Kuva 7). Suurin ja vanhin hauki pyydettiin Jormasjärveltä.



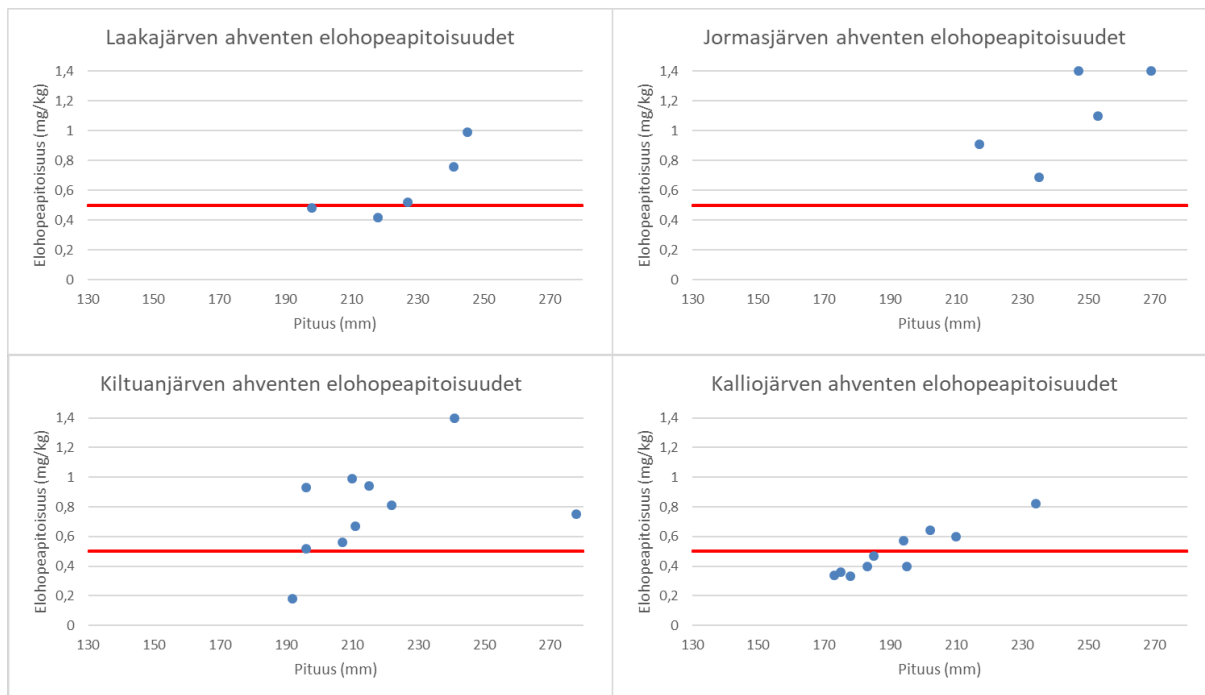
Kuva 7. Laakajärven ja Jormasjärven näytehaukien määritetyt iät ja pituudet vuonna 2018

4.3.2 Ahven

Vuonna 2018 kaikkien tutkimusjärvien kaikissa näyteahvenissa havaittiin **elohopeaa**. **Sinkkiä** ja **mangaania** havaittiin muutamassa näytekalassa lähes kaikissa järvissä ja **kuparia** pieninä pitoisuuksina yhdessä kalassa Jormasjärvässä ja yhdessä kalassa Laakajärvässä. Muita tutkittavia aineita ei määrittäysrajojen puitteissa havaittu. Jormasjärven ja Laakajärven näytemäärä oli viisi ahventa, Kalliojärvellä ja Kiltuanjärvellä näytemäärä oli 10 ahventa.

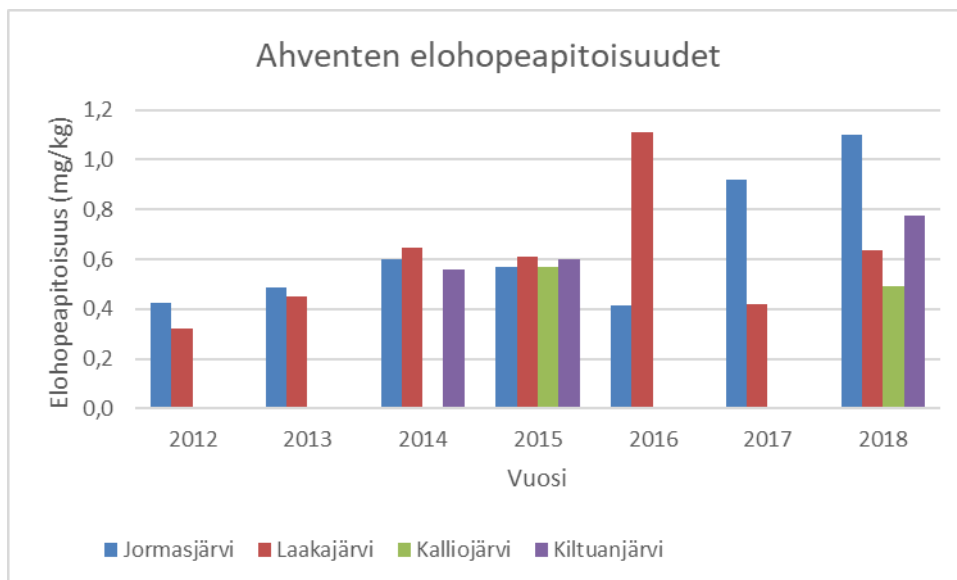
Elohopea

Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (Hg >0,500 mg/kg, EY 1881/2006) ylittyi vuonna 2018 kaikkien näyteahventen osalta Jormasjärvellä (Kuva 8). Laakajärvellä enimmäispitoisuus ylittyi kolmen, Kalliojärvellä neljän ja Kiltuanjärvellä yhdeksän näyteahvenen osalta. Kalliojärvellä elohopeapitoisuudet korreloivat hyvin ahventen pituuden ja siten myös iän kanssa, osoittaen elohopean kumuloituneen kalojen lihakseen ajan kuluessa. Muilla järvillä korrelaatio oli heikompi.



Kuva 8. Vuoden 2018 näyteahvenien pituudet, elohopeapitoisuudet sekä sallittu elohopeapitoisuus (punainen viiva) elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1881/2006) eri järvissä

Vuosina 2017 ja 2018 **Jormasjärven** ahvenista mitattu keskimääräinen elohopeapitoisuus (0,9 ja 1,1 mg/kg) oli korkeampi kuin aiempina tarkkailuvuosina (2012-2016 0,4–0,6 mg/kg) (Kuva 9). Vuoden 2017 keskimääräisessä elohopeapitoisuudessa korostui yhden ahvennäytteen muita korkeampi pitoisuus, vuonna 2018 neljän ahvenen elohopeapitoisuus oli korkea.



Kuva 9. Ahventen elohopeapitoisuudet eri järvillä tutkimusvuosina 2012-2018

Laakajärvellä pitoisuusnousu aiempiin tarkkailuvuosiin verrattuna havaittiin vuonna 2016, mutta vuosina 2017 ja 2018 mitattu keskimääräinen elohopeapitoisuus oli muiden tarkkailuvuosien tasolla.

Kalliojärven ahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus on molempina tarkkailuvuosina ollut kaikista tutkimuksessa mukana olleista järvistä matalin. **Kiltuanjärven** ahventen elohopeapitoisuus on hieman kasvanut aiemmista tarkkailuvuosista.

Sinkki ja muut metallit

Sinkin ja mangaanin pitoisuudet ahvenissa jäivät pääasiassa määritysrajan alle. Myöskään ahventen koon ja sinkki- tai mangaanipitoisuuden välillä ei havaittu yhteyttä. Molempien aineiden pitoisuudet ovat vähentyneet aiemmista vuosista.

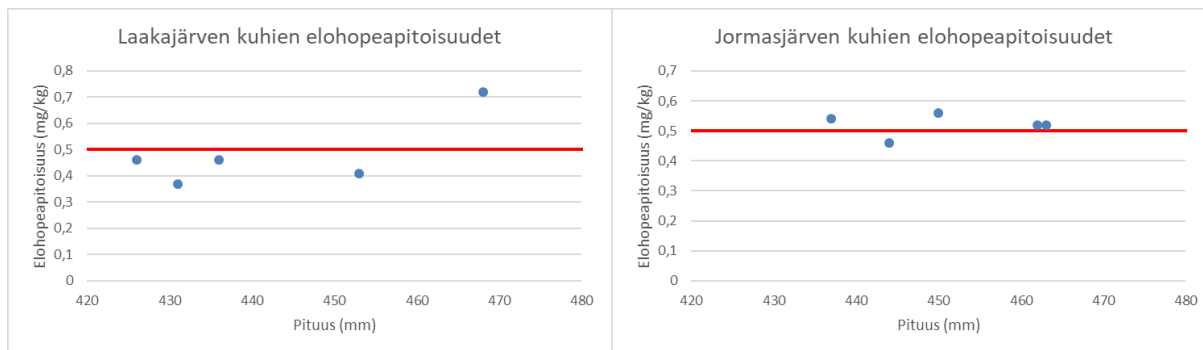
Yhdessä Jormasjärven ja yhdessä Laakajärven ahvenessa havaittiin hieman yli määritysrajan olevia kuparin pitoisuuksia. Samoissa yksilöissä myös sinkin pitoisuudet olivat korkeampia.

4.3.3 Kuha

Vuonna 2018 kaikissa sekä Jormasjärven että Laakajärven näytekuhissa havaittiin **elohopeaa**. **Arseenia** havaittiin pieni pitoisuus kahdessa Laakajärven kuhassa. Samoissa kuhissa havaittiin myös **sinkkiä**, ja toisessa **mangaania**. **Sinkkiä** havaittiin myös yhdessä Jormasjärven näytekuhassa. Muiden mitattujen aineiden pitoisuudet jäivät alle määritysrajan. Jormasjärven ja Laakajärven näytemäärä oli viisi kuhaa.

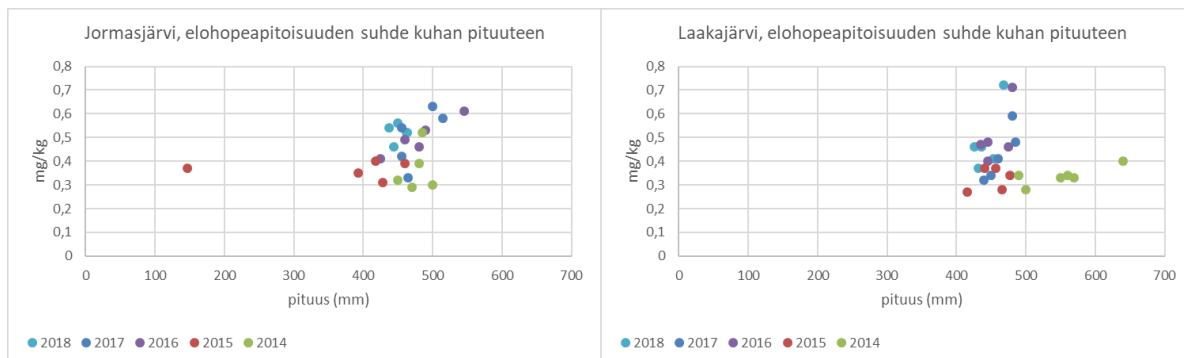
Elohopea

Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus (0,5 mg/kg) elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kuhissa (EY 1881/2006, Euroopan yhteisöjen komissio 2006) ylittyi vuonna 2018 Laakajärven yhden ja Jormasjärven neljän näytekuhan osalta (Kuva 10). Elohopean pitoisuuksien ja kalojen koon tai iän välillä ei havaittu selkeää yhteyttä.



Kuva 10. Vuoden 2018 näytekuhien pituudet, elohopeapitoisuudet sekä sallittu elohopeapitoisuus (punainen viiva) elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kuhissa (EY 1881/2006) eri järvissä

Vuonna 2018 Laakajärven näytekuhien koot ja elohopeapitoisuudet olivat samankaltaisia kuin edellisvuosina (Kuva 11). Pienessä aineistossa (keskim. 5 kuhaa/vuosi/järvi) keskimääräisestä poikkeavien yksilöiden vaikutus tuloksissa kasvaa. Saman pituisten kuhayksilöiden elohopeapitoisuudet vaihtelevat järvien sisälläkin eri tarkkailuvuosina suuresti. Esimerkiksi Jormasjärvellä vuonna 2017 yhden 465 mm:n pituisen kuhan elohopeapitoisuus oli 0,33 mg/kg ja lähes saman pituisen (455 mm) elohopeapitoisuus oli 0,54 mg/kg. Aineiston pienuuden ja elohopeapitoisuuksien suurien yksilöllisten erojen takia, ei voida tehdä oletusta kuhien elohopeapitoisuuksien kasvusta tarkkailujaksolla 2014–2018.



Kuva 11. Näytekuhien elohopeapitoisuuden suhde pituuteen Jormasjärvellä ja Laakajärvellä vuosina 2014–2018. Kuvasta puuttuvat vuosien 2012–2013 EVIRA:n toteuttamien tutkimusten näytekalojen tiedot, koska niiden pituutta ei ollut tiedossa.

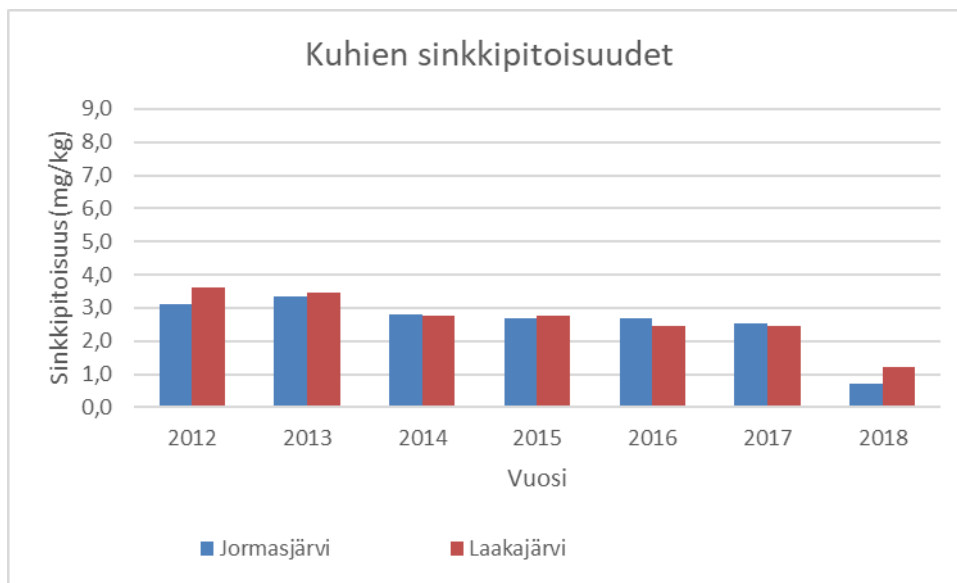
Jormasjärvellä keskimääräiset elohopeapitoisuudet ovat vaihdelleet samansuuntaisesti kalojen iän kanssa. Vuosina, jolloin näytekalat ovat olleet keskimäärin vanhempia, ovat myös elohopeapitoisuudet olleet korkeampia, mikä selittyy elohopean kertymisellä kaloihin ajan kuluessa. Laakajärvellä kalojen iän ja elohopeapitoisuudet välillä ei voida havaita yhtä selkeää korrelaatiota. Alueen kuhien elohopeapitoisuuksista ei ole tietoa kaivostoimintaa edeltäneeltä ajalta. Sekä Jormasjärvessä että Laakajärvessä kuhien keskimääräinen elohopeapitoisuus vuonna 2018 oli pienempi kuin haukien tai ahvenien.

Vuonna 2014 Jormasjärven ja Laakajärven näytekuhien elohopeapitoisuudet olivat keskimäärin hieman pienempiä kuin saman kokoisissa kuhissa muina tarkkailuvuosina. Laakajärvessä myös

vuoden 2015 näytekuhien elohopeapitoisuudet olivat keskimäärin hieman pienempiä kuin vuosina 2016-2018. Muiden vuosien välillä eroa ei voi huomata.

Sinkki ja muut metallit

Jormasjärven ja Laakajärven näytekuhien keskimääräinen sinkkipitoisuus on laskenut tarkkailujaksolla 2012-2018 (Kuva 12). Mangaanin pitoisuudet jäivät pääosin alle määritysrajan. Yhdessä Laakajärven kuhassa todettiin pieni pitoisuus mangaania.



Kuva 12. Kuhien sinkkipitoisuudet tarkkailuvuosina 2012-2018. Määritysrajan alle jääneet pitoisuudet puolitettu keskiarvon laskentaa varten.

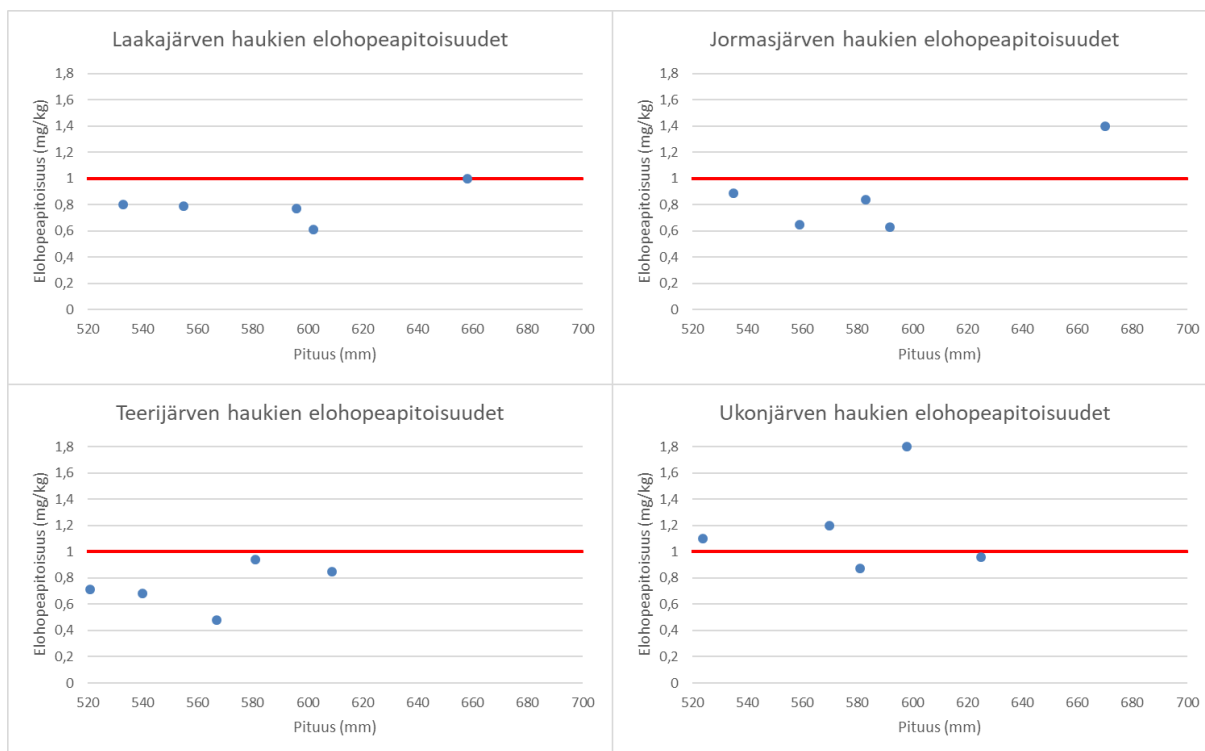
Kahdessa Laakajärven kuhassa havaittiin hieman yli määritysrajan olevia pitoisuuksia arseenia. Samoissa yksilöissä myös sinkin pitoisuudet olivat korkeampia.

4.3.4 Hauki

Vuonna 2018 kaikissa näytehauissa havaittiin **elohopeaa**. Pieniä **sinkin** ja **mangaanin** pitoisuuksia havaittiin muutamassa hauessa jokaisessa järvessä. Yhdessä Jormasjärven ja yhdessä Teerijärven hauessa havaittiin pieniä pitoisuuksia **arsenia**. **Bariumia** havaittiin myös yhdessä Ukonjärven hauessa ja **kuparia** yhdessä Teerijärven hauessa. Muiden aineiden pitoisuudet eivät ylittäneet määritysrajaa.

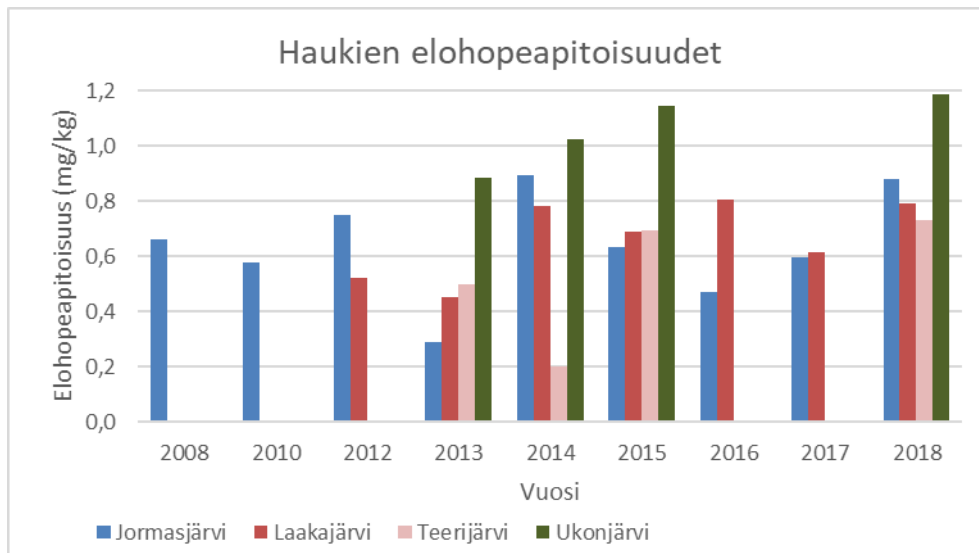
Elohopea

Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus (1 mg/kg) elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa hauissa (EY 1881/2006, Euroopan yhteisöjen komissio 2006) ylittyi yhden hauen osalta Laakajärvellä sekä Jormasjärvellä ja kolmen hauen osalta Ukonjärvellä. Millään tutkitulla järvellä ei havaittu selkeää korrelaatiota elohopeapitoisuuden ja kalan pituuden eikä iän välillä (Kuva 13).



Kuva 13. Vuoden 2018 näytehaukien pituudet, elohopeapitoisuudet sekä sallittu elohopeapitoisuus (punainen viiva) elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa hauissa (EY 1881/2006) eri järvissä

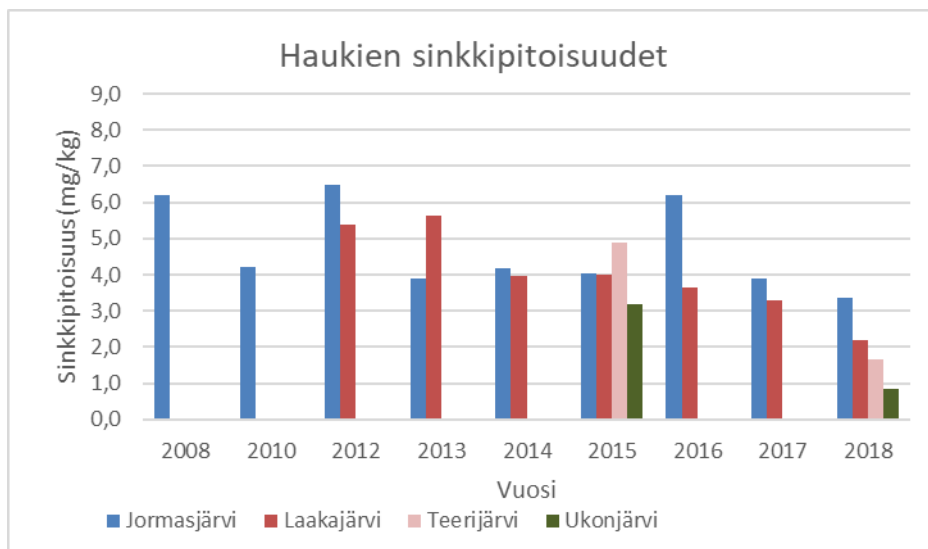
Kaikkien tutkittujen järvien haukien elohopeapitoisuudet ovat vaihdelleet ilman selkeää suuntaa tarkkailuvuosien 2008-2018 aikana (Kuva 14). Vuonna 2018 kuitenkin mitattiin keskimäärin korkeimmat kalojen elohopeapitoisuudet. Keskimääräinen elohopeapitoisuus on ollut useana tarkkailuvuotena alhaisempi kuin ennen kaivostoiminnan aloitusta vuonna 2008. Vertailujärvistä Ukonjärvellä on mitattu korkeimmat hauen elohopeapitoisuudet. Teerijärvellä elohopeapitoisuudet ovat olleet pieniä. Kaivoksella ei ole vaikutusta Teeri- ja Ukonjärven vedenlaatuun.



Kuva 14. Haukien elohopeapitoisuudet tutkimusvuosina 2008-2018

Sinkki ja muut metallit

Sinkkipitoisuuksissa ja näytekalojen pituuksissa ei todettu yhteyttä. Kaikkien järvien haukien sinkkipitoisuudet olivat matalampia kuin aiempina tarkkailuvuosina ja jälleen alhaisempia kuin vuonna 2008 ennen kaivostoiminnan alkamista (Kuva 15).



Kuva 15. Haukien sinkkipitoisuudet eri järvillä tutkimusvuosina 2008-2018

Näytekalat ovat olleet eri tarkkailuvuosina hieman eri ikäisiä ja kokoisia. Myös näytemäärissä on alkuvuosina ollut vaihtelua. Edellä mainitut asiat vaikuttavat osaltaan kalojen keskimääräisiin alkuainepitoisuuksiin.

Vuoden 2018 näytehaukien keskimääräiset mangaanipitoisuudet olivat pienempiä kuin aiempina vuosina. Korkein keskimääräinen pitoisuus oli Teerijärvellä (0,13 mg/kg), mutta sielläkin kolmen hauen viidestä mangaanipitoisuudet jäivät alle määritysrajan.

Arseenia havaittiin yhdessä Teerijärven ja yhdessä Jormasjärven hauessa, bariumia havaittiin yhdessä Ukonjärven hauessa ja kuparia yhdessä Teerijärven hauessa. Pitoisuudet olivat kuitenkin pieniä. Samoista yksilöistä mitattiin myös hieman korkeampia sinkkipitoisuuksia, mutta elohopeapitoisuuksilla ei ollut yhteyttä muiden metallien pitoisuuksiin.

4.3.5 Elohopeatuloksissa huomioitavaa

EVIRA:n selvityksen mukaan (EVIRA 2016) Talvivaaran kaivoksen alapuolisten vesistöjen kalojen elohopeapitoisuudet olivat vuosina 2012-2015 kaikilla viidellä näytteenottokierroksella normaalia sisävesitasoa. Tuolloin pitoisuudet vaihtelivat ahvenessa eri tutkimusjärvissä välillä 0,12–2,0 mg/kg, keskiarvon ollessa 0,56 mg/kg. Jormasjärven haukien keskimääräiset elohopeapitoisuudet ovat useimpina tutkimusvuosina kaivostoiminnan aikana olleet alhaisempia kuin kaivostoimintaa ennen vuonna 2008. Muiden järvien tai kalalajien elohopeapitoisuuksista ei ole tutkimustietoa kaivostoimintaa edeltäneeltä ajalta. Elohopeapitoisuudet eivät ole olleet alhaisempia myöskään tutkimusjärvillä kaivostoiminnan ulkopuolella. Kalojen elohopeapitoisuuksissa kaivostoiminnan aikana ei ole ollut havaittavissa laskevaa tai nousevaa pitoisuustrendiä, vaan pitoisuudet ovat vaihdelleet vuosittain.

Vuoden 2018 kaikkien näyteahvenien elohopeapitoisuus ylitti runsashumuksisten järvien ahvenen lihaksen elohopeapitoisuudelle asetetun ympäristölaatunormin (0,25 mg/kg, 23.11.2006/1022). Valtioneuvosto on asettanut normin ihmisten terveyden ja ympäristön suojelemiseksi. Pohjois-Savossa vuosina 2010-2014 kerätyn laajan ahvenien elohopea-aineiston perusteella ympäristölaatunormin ylitykset ovat kuitenkin yleisiä humuspitoisissa latvajärvissä, jollaisiksi myös Terrafamen kaivoksen vaikutusalueen järvet luokitellaan (Pohjois-Savon ELY-keskus 2015).

Kalojen elohopeapitoisuudet vaihtelevat runsaasti eri järvillä, eivätkä riipu olennaisesti veden kokonaiselohopean pitoisuudesta. Vesieliöissä elohopea esiintyy pääosin metyylielohopeana, kun taas vedessä muina elohopeayhdisteinä (Bloom 1992, Verta ym. 2010). Epäorgaaniset elohopeayhdisteet muuttuvat sedimentin hapettomissa oloissa metyylielohopeaksi rikkiä pelkistävien bakteerien välityksellä, mistä syystä metyylielohopean määrä eliöissä on riippuvainen ympäristön olosuhteista eikä niinkään elohopean määrästä (Gilmour & Henry 1991, Drevnick ym. 2007, Verta ym. 2010). Veden sulfaatti ruokkii sedimentin rikkiä pelkistäviä bakteereita (Gilmour & Henry 1991). Floridan Evergladesissa tehdyssä tutkimuksessa suurin osa korkeista elohopeapitoisuuksista havaittiin pintavesissä, joiden sulfaattipitoisuudet olivat tasolla 1-20 mg/l. Myös suuremmissa sulfaattipitoisuuksissa korkeat kalojen elohopeapitoisuudet olivat yleisiä (Gabriel, Howard and Osborne 2014). Terrafamen purkuvesien elohopeapitoisuudet ovat alhaisia, keskimäärin alle laboratorion määritysrajan. Sen sijaan kaivostoiminnan vaikutus on näkynyt järvissä erityisesti alusveden kohonneina sulfaattipitoisuuksina (esim. Leppänen ym. 2019). Sulfaatin pitoisuus on alueella ollut luontaisestikin lievästi koholla, johtuen mustaliuskeen esiintymisestä alueella (Pöyry 2009 lähteessä Hakala 2017). Laakajärvellä, Kalliojärvellä ja Jormasjärvellä alusveden happitilanne on ajoittain huono. Ahvenien keskimääräiset elohopeapitoisuudet eivät kuitenkaan ole kohonneet. Muillakaan tutkimusjärvillä kalojen elohopeapitoisuuksien ei voida tähänastisten tarkkailutulosten perusteella katsoa kasvaneen.

Valtion ravitsemusneuvottelukunnan suositusten mukaan kalaa on hyvä syödä ainakin kaksi kertaa viikossa ja eri kalalajeja on suositeltavaa käyttää vaihdellen. Sisävesien petokaloista, etenkin hauesta, voi kuitenkin saada tavanomaista suurempia määriä metyylielohopeaa. Vierasaineet kerääntyvät kaloihin ajan kuluessa. Suosituksen mukaan lapset, nuoret ja hedelmällisessä iässä olevat voivat syödä järvestä pyydettyä haukea vain 1-2 kertaa kuussa. Raskaana olevien ja imettävien äitien ei pitäisi syödä haukea lainkaan. Sisävesialueiden kalaa päivittäin syöviä suositellaan vähentämään muidenkin elohopeaa keräävien petokalojen (mm. isokokoinen ahven ja kuha) käyttöä. Suosituksissa turvallisuuden arvioinnissa on kalan annoskokona käytetty 100 grammaa. Vähemmän kerralla syödessä voi vastaavasti nauttia useampia kala-aterioita. (Ruokavirasto 2019)

Elohopean on kaloissa havaittu vaikuttavan hormonaalisesti sukutuotteiden kehitykseen, mädintuotantoon, kutukäyttäytymiseen ja kudun onnistumiseen. Joillakin kalaa syöville linnuilla on elohopean vaikutuksesta havaittu lisääntymistuloksen huonontumista ja myös populaatioiden harvenemista. Nisäkkäistä esimerkiksi minkissä on havaittu neurokemiallisia vaikutuksia. (Verta ym. 2010)

4.3.6 Sinkkituloksissa huomioitavaa

Euroopan komissio ei ole asettanut sinkille sallittua enimmäispitoisuutta elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kaloissa eikä kalojen sinkkipitoisuutta koskien ole tiettävästi asetettu muitakaan raja-arvoja. Sinkki on välttämätön hivenaine eliölle, mutta suurena pitoisuutena se on erittäin myrkyllistä mm. joillekin kaloille (TUKES 2012). Alhaisin liukoisen sinkin pitoisuus, jolla on havaittu akuuttia myrkyllisyysvaikutusta (LC50) kirjolohiin on 0,14 mg/l (TUKES 2010). Suurinkin tutkimusjärjeltä vuonna 2018 mitattu sinkin pitoisuus (0,025 mg/l) oli selvästi alhaisempi kuin 0,14 mg/l.

4.3.7 Arseenituloksissa huomioitavaa

Epäorgaaninen arseeni kuuluu ihmisille syöpävaarallisiin yhdisteisiin, jonka ei ole kuitenkaan havaittu rikastuvan ravintoketjuissa. Vuonna 2018 arseenia havaittiin pieni pitoisuus yhdessä haussa Teerijärvessä ja yhdessä Jormasjärvessä. Arseenia havaittiin myös kahdessa Laakajärven kuhasa.

Arseenille ei ole asetettu raja-arvopitoisuuksia kalassa. Epäorgaanisen arseenin BMDL_{0,5} -arvoksi on asetettu 3 µg/kg ruumiinpainoa kohden vuorokaudessa (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives 2010). BMDL_{0,5} on saantiarvo, joka lisää keuhkosyövän esiintymisriskiä 0,5 %. Vuonna 2018 näytekaloiissa havaittu arseenipitoisuus oli korkeimmillaan 0,1 mg/kg haussa. Jos 60 kg painava aikuinen ihminen söisi tätä haukea 500 g vuorokaudessa, arseenin vuorokausisaanti (0,8 µg/kg) jäisi silti reilusti alle suositusraja-arvon. Ruokaviraston suosituksen mukaan lapset, nuoret ja hedelmällisessä iässä olevat voivat syödä järvestä tai merestä pyydettyä haukea vain 1-2 kertaa kuussa annoskoon ollessa 100 g. Muuten kalaa suositellaan syötävän kaksi kertaa viikossa ja eri kalalajeja suositellaan käytettävän vaihdellen. (Ruokavirasto 2019).

Kaivoksen alueen kaltaisilla mustaliuskealueilla ja ylipäättään sulfidipitoisissa mineraaleissa voi olla korkeita arseenipitoisuuksia. Pääsääntöisesti kaivoksen päästövesissä arseenipitoisuudet ovat kuitenkin olleet alhaisia. Edellä mainitut seikat huomioiden ei joissain näytekaloiissa havaittu arseeni oletettavasti ole peräisin kaivoksen päästövesistä.

4.3.8 Mangaanituloksissa huomioitavaa

Mangaani on huomattavina määrinä vesieliöille hieman tai keskinkertaisesti myrkyllinen metalli, jonka on todettu usein lieventävän muiden metallien haitallisia vaikutuksia. Sitä tavataan lähes kaikista organismeista. Edellä mainituista syistä mangaanille ei juuri ole asetettu vesistönsuojelullisia raja-arvoja. Tästä huolimatta mangaanipitoisuudet voivat olla vesieliöille myrkyllisellä tasolla mm. kaivosten, jätevesien ja maantäyttö-massojen vaikutusalueella. Metallin on myrkyllisintä liukoisessa muodossaan, koska eliöt pystyvät käyttämään sitä sellaisenaan (Nagpal 1981). Veden kovuus vaikuttaa oleellisesti metallin myrkyllisyyteen siten, että veden kovuuden kasvaessa mangaanin toksisuus vähenee (Stubblefield ym. 1997). Mangaania vapautuu sedimentistä veteen hapettomissa oloissa (Ratava 2013).

Mangaanin kriittinen kynnyspitoisuus vedessä (LC50 -arvo) kirjolohelle on 2,91 mg/l (Ympäristöhallinnon kemikaalirekisterin lähteessä Luste 2013). Kanadan Brittiläisessä Kolumbiassa on sisävesien mangaanipitoisuuden pitkäaikais-ohjearvoksi pehmeissä vesissä asetettu noin 1 mg/l. Ohjearvo on asetettu suojelemaan vesieliöitä mangaanin toksisilta vaikutuksilta. (Nagpal 1981). Vuonna 2018 Kiltuanjärven veden mangaanipitoisuudet eri syvyyskerroksissa olivat ohjearvoa pienempiä. Jormasjärvellä, Kalliojärvellä ja Laakajärvellä vähähappisissa ja hapettomissa oloissa alusveden mangaanipitoisuus ylitti ohjearvon selvästi. Ongelmaa ei ollut havaittavissa pintavesissä tai näytteenottopisteillä, joilla happipitoisuus oli hyvä pinnasta pohjaan saakka. Kalat välttelevät hapettomia vesiä. Kalojen mangaanipitoisuudet olivat vuonna 2018 pääasiassa alle määritysrajan. Mangaani on ollut koholla Terrafamen kaivoksen vaikutusalueen vesistöissä etenkin pohjakerroksessa. Mangaanipitoisuudet alueen järvillä etenkin pintakerroksessa ovat kuitenkin viime vuosina pienentyneet (Hakala 2017).

Alueen järvien kalojen mangaanipitoisuuksista on tietoa vasta muutamalta vuodelta (2012, 2013, 2016-2018). Aineiston perusteella vaikuttaa, että pitoisuudet ovat laskeneet vuodesta 2013 vuoteen 2018. Mangaanin pitoisuudet jäivät määritysrajan alle tai olivat muuten pieniä. Kalojen mangaanin pitoisuudet ovat laskeneet myös Ukonjärvessä ja Teerijärvessä, joihin ei kohdistu kuormitusta kaivoksesta.

4.4 Sähkökoekalastus

Sähkökoekalastuksen maastolomakkeet on esitetty liitteenä 4.

4.4.1 Kalliojoki

Kalliojoen sähkökoekalastetun koskialueen pohja koostui pienistä lohkareista (70 %) ja kivistä (30 %). Vesikasvillisuus koostui vesisammalista, joiden peittävyys oli 80 % alasta. Virtausnopeus koealalla oli keskimääräinen (0,2-0,7 m/s). Vuoden 2018 sähkökoekalastuksissa Kalliojoen koealalta saatiin saaliiksi ahvenia, hauki ja särkiä (Taulukko 11). Kalojen yksilötiheydet olivat pieniä.

Taulukko 11. Kalliojoen vuoden 2018 sähkökoekalastuksen tulokset

Koeala	Pvm	Pinta-ala m ²	Laji	Saalis (yks.) eri kalastuskerroilla			Yht.	Saalis yks./100 m ²
				1.	2.	3.		
Kalliojoki	10.8.2018	200	Ahven	5		2	7	3,5
Kalliojoki	10.8.2018	200	Hauki		1		1	0,5
Kalliojoki	10.8.2018	200	Särki	1	2	1	4	2,0
			Yht.	6	3	3	12	6,0

Vuosina 2004-2013 Kalliojoella on kalastettu kahdella koealalla. Kalojen yksilötiheydet ovat olleet Kalliojoella pieniä myös aikaisempina tarkkailuvuosina (Taulukko 12). Vuoden 2018 yksilötiheys oli tarkkailuvuosista suurin, vaikka made puuttui lajistosta kahteen edelliseen koekalastuskertaan verrattuna. Taimenia tai harjuksia ei ole saatu saaliiksi yhdessäkään koekalastuksessa ja muutokset koekalastussaalessa ovat olleet erittäin pieniä.

Taulukko 12. Kalliojoen sähkökoekalastusten saalis (yks. /100 m²) vuosina 2004-2018

Koeala	Laji	Saalis (yks. / 100 m ²)					
		2004	2008	2010	2013	2015	2018
Kalliojoki	Ahven		0,5	0,8	1,0	1,5	3,5
Kalliojoki	Hauki				0,3	1,0	0,5
Kalliojoki	Made				0,3	0,5	
Kalliojoki	Särki			0,8		0,5	2,0
	Yht.		0,5	1,6	1,6	3,5	6,0

4.4.2 Tuhkajoki

Tuhkajoella sähkökoekalastettiin vuonna 2018 viidellä koealalla. Koealojen pohjanlaatu koostui suurimmaksi osaksi erikokoisista kivistä ja pienistä lohkareista. Sorapohjan osuus oli pieni (5-10 %). Vesikasvillisuus koostui vesisammalista, joiden peittävyys vaihteli Tuhkajoella välillä 40-80 %. Veden lämpötila vaihteli välillä 19,8-20,6 °C. Kaikkien koealojen virtausnopeus oli koekalastushetkellä keskimääräinen (0,2-0,7 m/s) ja vedenkorkeus normaalilla tasolla.

Elokuun 2018 sähkökoekalastuksissa Tuhkajoen saalislajistoon kuuluivat ahven, hauki, made, särki, harjus ja taimen (Taulukko 13). Kalojen yksilötiheydet ja saalislajit vaihtelivat koealoittain, mutta kokonaisuutena tarkasteltuna yksilötiheydet olivat pieniä. Taimenia saatiin toiseksi ylintä koealaa (Tuhkajoki 4) lukuun ottamatta kaikilta koealoilta. Taimenia saatiin selkeästi runsaiten Tuhkajoki 5 -koealalta. Taimenen kokonaissaalis oli 109 yksilöä, joista peräti 106 kesänvanhoja poikasiasia. Tuhkajoki 5A -koealalta saatiin yhteensä 24 taimenta, joista kesänvanhoja poikasiasia oli 9 yksilöä. Tuhkajoki 5B -koealalta saatiin yksi taimen, joka oli pituuden perusteella arvioituna 1+ -vuotias. Tuhkajoki 3 -koealalta saatiin yksi nollikas taimen (Kuva 16).

Taulukko 13. Tuhkajoen vuoden 2018 sähkökoekalastuksen tulokset koealoittain

Koeala	Pvm	Pinta-ala m ²	Laji	Saalis (yks.) eri kalastuskerroilla			Saalis	
				1.	2.	3.	Yht.	yks./100 m ²
Tuhkajoki 3	8.8.2018	216	Ahven	2	1		3	1,4
Tuhkajoki 3	8.8.2018	216	Hauki	2			2	0,9
Tuhkajoki 3	8.8.2018	216	Made	2		2	4	1,9
Tuhkajoki 3	8.8.2018	216	Särki	1			1	0,5
Tuhkajoki 3	8.8.2018	216	Taimen	1			1	0,5
			Yht.	8	1	2	11	5,1
Tuhkajoki 4	8.8.2018	297	Hauki	1		1	2	0,7
Tuhkajoki 4	8.8.2018	297	Made		1		1	0,3
Tuhkajoki 4	8.8.2018	297	Särki			1	1	0,3
			Yht.	1	1	2	4	1,4
Tuhkajoki 5	10.8.2018	400	Ahven	3	3	4	10	2,5
Tuhkajoki 5	10.8.2018	400	Hauki	2	1		3	0,8
Tuhkajoki 5	10.8.2018	400	Made	1			1	0,3
Tuhkajoki 5	10.8.2018	400	Taimen	55	32	22	109	27,3
			Yht.	61	36	26	123	30,8
Tuhkajoki 5A	9.8.2018	550	Ahven	12	3	1	16	2,9
Tuhkajoki 5A	9.8.2018	550	Hauki	3	1			0,7
Tuhkajoki 5A	9.8.2018	550	Made	2	1		3	0,6
Tuhkajoki 5A	9.8.2018	550	Taimen	15	4	5	24	4,4
			Yht.	32	9	6	43	8,6
Tuhkajoki 5B	9.8.2018	403	Ahven	4	6	5	15	3,7
Tuhkajoki 5B	9.8.2018	403	Harjus			1	1	0,3
Tuhkajoki 5B	9.8.2018	403	Hauki	1	1	1	3	0,7
Tuhkajoki 5B	9.8.2018	403	Särki	1			1	0,3
Tuhkajoki 5B	9.8.2018	403	Taimen		1		1	0,3
			Yht.	6	8	7	21	5,2
Keskim.				21,6	11	8,6	40	10,2



Kuva 16. Tuhkajoen vuoden 2018 sähkökoekalastuksessa saaliiksi saadut nollikas taimen ja harjus

Tuhkajoki 5 -koealan taimenten runsasta määrää selittävät Tuhkajokeen tehdyt nollikkaiden taimenen poikasten istutukset. Tuhkajoen kantaa olevia taimenen poikasia istutettiin toukokuussa 2018 yhteensä 55 600 yksilöä Tuhkajoen Pessiankoskeen ja sen yläpuoliseen Tuhkalantien kohdalla sijaitsevaan Sillankorvan koskeen. Poikasista noin 2/3 istutettiin Pessiankoskeen ja loput Sillankorvan koskeen. Tuhkajoki 5 -sähkökoekalastusala sijaitsee Pessiankosken alapuolella istutusalueen välittömässä läheisyydessä.

Tuhkajoen taimenkannan turvaamiseksi vuonna 2013 toteutettiin Lapin ELY-keskuksen toimesta erillisyysnti, jossa 105 kpl taimenen poikasia siirrettiin säilytettäväksi Paltamon kalanviljelylaitokselle. Vuonna 2018 istutetut yksilöt olivat näiden erillisyyssyynissä talteen otettujen taimenten jälkeläisiä. Tuhkajoen taimenet ovat geneettisen selvityksen (Hilli ym. 2009) mukaan luonnonkantaa.

Tuhkajoen koealoilla 5A ja 5B on tehty sähkökoekalastuksia vuodesta 2009 alkaen vuosittain. Vuosina 2004 ja 2008 kalastettiin ainoastaan yhdellä koealalla. Kaikilla viidellä koealalla on kalastettu vuosina 2010, 2013, 2015 ja 2018. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 14) yksilötiheydet on annettu kaikkien koealojen keskiarvona.

Taulukko 14. Tuhkajoen sähkökoekalastusten saalis (yks. /100 m²) vuosina 2004-2018. Kaikkien koealojen keskiarvo. Vaalean harmaa = 1 koeala, valkoinen = 2 koealaa, tummanharmaa = 5 koealaa.

Koeala	Laji	Saalis (yks. / 100 m ²)											
		2004	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tuhkajoki	Taimen	1,5	0,8	4,7	4,0	11,8	5,5	3,6	10,5	1,3	0,9	1,4	6,5
Tuhkajoki	Harjus	0,2		1,5	0,5	0,5	0,3		1,2	0,1			0,1
Tuhkajoki	Ahven	2,7	0,3		33,3	3,6		15,0	1,5	0,6	1,3	0,1	2,1
Tuhkajoki	Hauki				0,7	1,5	0,3	0,8	1,5	0,3	0,3	0,1	0,8
Tuhkajoki	Made	0,9	0,3	1,7	0,3			0,4		0,3	0,1	0,1	0,6
Tuhkajoki	Särki		0,2		0,1			2,1	4,5	0,2	0,6		0,2
Tuhkajoki	Kivisimppu	16,4									0,1		
Tuhkajoki	Kiiski							0,1					
	Yht.	21,7	1,6	7,9	38,9	17,4	6,1	22,0	19,2	2,7	3,3	1,7	10,2

Taimenen yksilötiheys oli vuonna 2018 tarkkailujakson 2004-2018 toiseksi suurin Tuhkajoki 5 -koealan erittäin runsaan taimensaaliin ansiosta. Kun vertaillaan keskenään vuosia, jolloin on kalastettu kaikilla viidellä koealalla, vuoden 2018 taimenen yksilötiheys oli tarkkailujakson suurin. Suurin osa vuoden 2018 taimensaaliista oli todennäköisesti peräisin Tuhkajokeen tehdyistä poikasistutuksista.

Ahvenen yksilötiheys oli suurempi sitten vuoden 2013. Ahvenyksilöistä suurin osa oli pituuden perusteella saman vuoden poikasia. Harjuksen yksilötiheydet ovat olleet pieniä koko tarkkailun ajan ja vuosina 2016-2017 harjus puuttui kokonaan lajistosta. Vuonna 2018 saatiin saaliiksi yhteensä yksi harjus, joka arvioitiin pituuden perusteella (90 mm) 0+ -vuotiaaksi poikaseksi.

Vuosittain kalastettujen Tuhkajoen koealojen 5A ja 5B saaliit vuosina 2009-2018 on esitetty taulukossa (Taulukko 15). Aarikohtaiset taimensaaliit ovat vaihdelleet vuosittain, mutta vuosina 2015-2018 ne ovat olleet aiempia vuosia alhaisempia. Tuhkajoen ylemmällä koealalla 5A taimensaaliit ovat olleet alempaa alaa suurempia. Vuonna 2018 ylemmän koealan taimensaalis oli suurempi kuin kolmena edellisvuonna. Koeala 5A sijaitsee noin 400 metriä Pessiankosken istutuspaikan alapuolella ja 5B tästä noin 400 metriä alaspäin. Istutettujen poikasten levittäytymistä ei voida varmasti arvioida, mutta on hyvin mahdollista, että ainakin osa koealan 5A nollikkaista on peräisin istutuksesta.

Taulukko 15. Tuhkajoen sähkökoekalastusten saalis (yks. /100 m²) vuosittain kalastettavilla koealoilla vuosina 2009-2018

		Lajikohtainen saalis (yks./100 m ²)									
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tuhkajoki 5A	Ahven		57,0			22,5		0,1	0,5		2,9
	Harjus	1,0			0,5		0,4	0,4			
	Hauki		0,5	1,0		2,0		0,4	0,4	0,2	0,7
	Made	2,0						0,3	0,2	0,2	0,6
	Särki						1,3		0,2		
	Taimen	5,5	9,5	21,5	8,5	12,0	14,8	2,7	1,8	2,6	4,4
Tuhkajoki 5B	Ahven		51,9	7,2		49,5	2,7	0,2	2,0	0,2	3,7
	Harjus	1,9	1,4	1,0			2,0				0,3
	Hauki		1,4	1,9	0,5	0,5	2,7	0,2	0,2		0,7
	Kivisimppu								0,2		
	Made	1,4						0,2			
	Särki					2,4	7,8	1,0	1,1		0,3
	Taimen	3,8	4,3	2,0	2,4	4,3	6,3	0,8		0,2	0,3

Tuhkajoen veden laadussa tai virtaamaoloissa ei vesistötarkkailutulosten perusteella ole havaittavissa taimensaaliiden tai muiden lajien saaliiden pienenemistä selittäviä poikkeamia vuotta 2015 edeltäneisiin vuosiin verrattuna. Sähkökoekalastajat eivät myöskään ole havainneet pohjalla kutualueita peittävää sakkaa, joka haittaisi kudun onnistumista. Vuonna 2017 sähkökoekalastusten aikaan virtaama joessa oli suuri, mikä todennäköisesti haittasi kalojen havaitsemista veden sameuden ja nopean virtauksen takia. Sulfaattipitoisuudet ovat Tuhkajoessa laskeneet vuodesta 2014 alkaen. Taimensaaliit sen sijaan ovat pienentyneet vuoden 2014 jälkeen. Joessa on kehittynyt vahvoja vuosiluokkia esimerkiksi vuonna 2013, jolloin joen sulfaattipitoisuus oli tarkkailujakson 2012-2018 korkein.

4.4.3 Lumijoki

Lumijoen sähkökoekalastetun koskialueen pohja oli suurelta osin pientä lohkareta (80 %), jonka seassa oli isoja kiviä (20 %). Vesikasvillisuus koostui vesisammalista, joiden peittävyys oli 70 % koealasta. Virtausnopeus koealalla oli keskimääräinen (0,2-0,7 m/s). Veden lämpötila oli 21,2 °C. Elokuun 2018 sähkökoekalastuksissa saatiin Lumijoen koealalta saaliiksi kaksi ahventa ja yksi särki (Taulukko 16). Kalojen yksilötiheydet olivat pieniä.

Taulukko 16. Lumijoen vuoden 2018 sähkökoekalastuksen tulokset

Koeala	Pvm	Pinta-ala m ²	Laji	Saalis (yks.) eri kalastuskerroilla			Saalis yks./100 m ²
				1.	2.	3.	
Lumijoki	10.8.2018	193	Ahven	1	1	2	1,0
Lumijoki	10.8.2018	193	Särki	1		1	0,5
			Yht.	2	1	3	1,6

Kalojen yksilötiheydet ovat aiemminkin olleet Lumijoen pieninä, mutta vuonna 2005 yksilötiheyttä kasvatti normaalia suurempi ahvensaalis ja vuonna 2010 normaalia suurempi särkisaalis (Taulukko 17). Taimenia tai harjuksia ei ole saatu saaliiksi yhdelläkään koekalastuskerralla.

Taulukko 17. Lumijoen sähkökoekalastusten saalis (yks. /100 m²) vuosina 2004-2018

Koeala	Laji	Saalis (yks. / 100 m ²)						
		2004	2005	2008	2010	2013	2015	2018
Lumijoki	Ahven		15,6	1,1	3,9	1,0	0,5	1,0
Lumijoki	Särki			0,4	7,2	2,3	2,1	0,5
Lumijoki	Hauki		0,7		0,7			
Lumijoki	Made		0,8					
	Yht.	0,0	17,1	1,5	11,8	3,3	2,6	1,6

Vuoden 2005 sähkökoekalastuslajistoon sisältyivät hauki sekä made ja vuoden 2010 lajistoon hauki. Vuosien 2013, 2015 ja 2018 sähkökoekalastuksissa kyseisiä lajeja ei ole enää saatu saaliiksi. Haukien ja mateiden määrät ovat kuitenkin aiemminkin olleet hyvin pieniä, joten kyseessä lienee luonnollinen vaihtelu.

4.4.4 Kivijoki

Kivijoen sähkökoekalastetun koskialueen pohja koostui pienistä lohkareista (50 %) ja isoista kivistä (50 %). Vesikasvillisuus koostui vesisammalista, joiden peittävyys oli 50 % koealasta. Virtausnopeus koealalla oli keskimääräinen (0,2-0,7 m/s). Veden lämpötila oli 22,4 °C. Elokuun 2018 sähkökoekalastuksissa saatiin Kivijoen koealalta saaliiksi särkiä, ahvenia ja mateita (Taulukko 18). Särjen ja ahvenen yksilötiheydet olivat erittäin suuria. Sähkökoekalastuksen aikaan elokuussa Kivijoen yläpuolisen Kivijärven ja alapuolisen Laakajärven syvänteiden happitilanteet olivat huonot. Kalat olivat mahdollisesti kerääntyneet jokeen, jossa happitilanne oli parempi.

Taulukko 18. Kivijoen vuoden 2018 sähkökoekalastuksen tulokset

Koeala	Pvm	Pinta-ala m ²	Laji	Saalis (yks.) eri kalastuskerroilla			Saalis	
				1.	2.	3.	Yht.	yks./100 m ²
Kivijoki	11.8.2018	100	Särki	96	54	8	158	158,0
Kivijoki	11.8.2018	100	Ahven	74	40	36	150	150,0
Kivijoki	11.8.2018	100	Made	7			7	7,0
			Yht.	177	94	44	315	315

Kivijoen sähkökoekalastettu aiemmin vuosina 2013 ja 2015. Vuoden 2018 yksilötiheydet olivat selkeästi suurempia kuin aiemmin ja myös selkeästi suurempia kuin millään koealalla aiemmin koko tarkkailun aikana. Taimenia tai harjuksia ei ole saatu saaliiksi minään koekalastuskertana (Taulukko 19).

Taulukko 19. Kivijoen sähkökoekalastusten saalis (yks. /100 m²) vuosina 2013-2018

Koeala	Laji	Saalis (yks. / 100 m ²)		
		2013	2015	2018
Kivijoki	Särki	14,3	29,0	158,0
Kivijoki	Ahven	17,9	10,0	150,0
Kivijoki	Made		1,0	7,0
	Yht.	32,2	40,0	315,0

Sähkökoekalastustulosten perusteella Kivijoen kalastossa ei ole havaittavissa muutoksia, joiden voitaisiin katsoa aiheutuneen kaivostoiminnasta.

4.4.5 Laakajoki

Laakajoen sähkökoekalastetun koskialueen pohja koostui suurelta osin isoista kivistä (40 %) ja pienistä lohkareista (30 %), joiden seassa oli hieman soraa ja pieniä kiviä. Vesikasvillisuus koostui vesisammalista (30 % alasta). Virtausnopeus koealalla oli keskimääräinen (0,2-0,7 m/s). Veden lämpötila oli 20,8 °C. Elokuun 2018 sähkökoekalastuksissa Laakajoen koealalta saatiin saaliiksi ahvenia, särki, haukia ja kivisimppuja (Taulukko 20).

Taulukko 20. Laakajoen vuoden 2018 sähkökoekalastuksen tulokset

Koeala	Pvm	Pinta-ala m ²	Laji	Saalis (yks.) eri kalastuskerroilla			Saalis	
				1.	2.	3.	Yht.	yks./100 m ²
Laakajoki	11.8.2018	340	Ahven	7	3	7	17	5,0
Laakajoki	11.8.2018	340	Särki		1		1	0,3
Laakajoki	11.8.2018	340	Hauki	1		2	3	0,9
Laakajoki	11.8.2018	340	Kivisimppu	2	3	5	10	2,9
Yht.				10	7	14	31	9,1

Laakajokea on kunnostettu syksyllä 2017 yhteensä 3 100 metrin matkalta sisältäen sähkökoekalastetun alueen (Kuva 17). Kunnostuksen päätavoitteena on ollut virtakutuisten kalalajien, lähinnä taimenen elinympäristön ja lisääntymisolosuhteiden parantaminen (Pohjois-Savon ELY-keskus 2017). Kunnostuksen toisessa vaiheessa joulukuussa 2018 rakennettiin kalannousuväylä joen yläpäässä sijaitsevan säännöstelypadon viereen.



Kuva 17. Laakajoen kunnostettu sähkökoekalastusala

Vastikään kunnostettu uoma oli erittäin vaikea kalastettava kivien liikkumisen vuoksi. Lisäksi suuri osa havaituista kalayksilöistä pääsi pakenemaan kivien koloihin. Etenkin kivisimppujen määrä oli näköhavaintojen perusteella moninkertainen saatuun saaliiseen nähden.

Laakajoella on koekalastettu aiemmin vuonna 2015. Vaikka uoman kunnostuksesta oli kulunut vain noin yksi vuosi, olivat vuoden 2018 saalistihetydet suurempia kuin vuonna 2015 (Taulukko 21). Selkein kasvu todettiin ahvenen yksilötiheyksissä. Pituuden perusteella arvioituna vuoden 2018 saaliiksi saadut ahvenet olivat yhtä yksilöä lukuun ottamatta nollikkaita kuten myös saaliiksi saatu yksi särki. Vuonna 2015 nollikkaita ei saatu lainkaan saaliiksi.

Taulukko 21. Laakajoen sähkökoekalastusten saalis (yks. / 100 m²) vuosina 2015 ja 2018

Koeala	Laji	Saalis (yks. / 100 m ²)	
		2015	2018
Laakajoki	Ahven	0,4	5,0
Laakajoki	Särki		0,3
Laakajoki	Hauki	0,4	0,9
Laakajoki	Kivisimppu	0,4	2,9
Laakajoki	Made	0,4	
Yht.		1,7	9,1

Sähkökoekalastustulosten ja maastohavaintojen perusteella uoman kunnostusta voidaan pitää hyödyllisenä. Tulevien vuosien koekalastukset antavat osviittaa siitä, onko kunnostuksella sekä uuden ohitusuoman rakentamisella saatu luotua taimenelle sopivia lisääntymis- ja elinympäristöjä.

4.5 Verkkokoekalastus

4.5.1 Verkkokoekalastusten saalis

Vuonna 2018 Nordic-verkkojen yksikkösaaliit olivat kaikilla järvillä pieniä. Yksikkösaaliilla tarkoitetaan yksittäisen verkon yhden pyyntikerran saalista. Yksikkösaalis oli alueesta riippuen 2-17 kalaa ja 121-895 g verkkoa kohden (Taulukko 22 seuraavalla sivulla). Suurin kappale- ja grammamääräinen yksikkösaalis saatiin Kalliojärveltä. Toiseksi suurin kappalemääräinen yksikkösaalis saatiin Kivijärveltä ja grammamääräinen yksikkösaalis Kolmisopista. Kalastoa voidaan pitää runsaana, jos verkon yksikkösaalis on yli 100 kpl ja yli 2 kg (Sammalkorpi & Horppila 2005). Yksikkösaalis oli kaikilla tutkimusjärvillä selkeästi alle 100 kpl ja 2 kg. Saalista saatiin jokaisesta järvestä kaikilta kalastetuilta syvyyksyöhykkeiltä (Liite 5).

Taulukko 22. Vuoden 2018 verkkokoekalastusten lajikohtaiset kokonaissaaliit (kpl ja g), yksikkösaaliit ja saalisosuudet tutkimusjärvillä. (Tiedot: Luke:n koekalastusrekisteri)

Havaintoalue	Pyydystyyppi	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis		Saalisosuus	
				kpl	g	kpl	g	% (kpl)	% (g)
Jormasjärvi	Nordic	52	Ahven	104	10531	2,00	202,52	47,3	82,4
Jormasjärvi	Nordic	52	Kiiski	63	304	1,21	5,85	28,6	2,4
Jormasjärvi	Nordic	52	Kuha	3	208	0,06	4,00	1,4	1,6
Jormasjärvi	Nordic	52	Muikku	8	66	0,15	1,27	3,6	0,5
Jormasjärvi	Nordic	52	Särki	42	1667	0,81	32,06	19,1	13,1
			Yhteensä	220	12776	4,23	245,70		
Kalliojärvi	Nordic	6	Ahven	86	4216	14,33	702,67	86,9	78,5
Kalliojärvi	Nordic	6	Hauki	1	243	0,17	40,50	1,0	4,5
Kalliojärvi	Nordic	6	Särki	12	911	2,00	151,83	12,1	17,0
			Yhteensä	99	5370	16,50	895,00		
Kiltuanjärvi	Nordic	48	Ahven	64	5672	1,33	118,17	85,3	76,4
Kiltuanjärvi	Nordic	48	Hauki	2	907	0,04	18,90	2,7	12,2
Kiltuanjärvi	Nordic	48	Kiiski	5	20	0,10	0,42	6,7	0,3
Kiltuanjärvi	Nordic	48	Kuha	3	807	0,06	16,81	4,0	10,9
Kiltuanjärvi	Nordic	48	Muikku	1	17	0,02	0,35	1,3	0,2
			Yhteensä	75	7423	1,55	154,65		
Kivijärvi	Nordic	10	Ahven	106	5543	10,60	554,30	88,3	80,2
Kivijärvi	Nordic	10	Hauki	1	1146	0,10	114,60	0,8	16,6
Kivijärvi	Nordic	10	Kiiski	9	56	0,90	5,60	7,5	0,8
Kivijärvi	Nordic	10	Särki	4	164	0,40	16,40	3,3	2,4
			Yhteensä	120	6909	12,00	690,90		
Kolmisoppi	Nordic	10	Ahven	43	3623	4,30	362,30	78,2	49,9
Kolmisoppi	Nordic	10	Kiiski	3	47	0,30	4,70	5,5	0,7
Kolmisoppi	Nordic	10	Kuha	5	3184	0,50	318,40	9,1	43,8
Kolmisoppi	Nordic	10	Särki	4	412	0,40	41,20	7,3	5,7
			Yhteensä	55	7266	5,50	726,60		
Laakajärvi	Nordic	52	Ahven	203	10421	3,90	200,40	74,6	76,3
Laakajärvi	Nordic	52	Kiiski	52	344	1,00	6,62	19,1	2,5
Laakajärvi	Nordic	52	Kuha	3	1228	0,06	23,62	1,1	9,0
Laakajärvi	Nordic	52	Muikku	3	49	0,06	0,94	1,1	0,4
Laakajärvi	Nordic	52	Särki	11	1608	0,21	30,92	4,0	11,8
			Yhteensä	272	13650	5,23	262,50		
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Nordic	68	Ahven	58	7096	0,85	104,35	21,1	33,9
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Nordic	68	Hauki	1	820	0,01	12,06	0,4	3,9
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Nordic	68	Kiiski	102	452	1,50	6,65	37,1	2,2
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Nordic	68	Kuha	19	6613	0,28	97,25	6,9	31,6
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Nordic	68	Kuore	14	55	0,21	0,81	5,1	0,3
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Nordic	68	Lahna	4	2286	0,06	33,62	1,5	10,9
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Nordic	68	Muikku	5	81	0,07	1,19	1,8	0,4
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Nordic	68	Seipi	21	729	0,31	10,72	7,6	3,5
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Nordic	68	Siika	2	154	0,03	2,26	0,7	0,7
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Nordic	68	Särki	49	2625	0,72	38,60	17,8	12,6
			Yhteensä	275	20911	4,04	307,51		
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	Nordic	68	Ahven	75	3921	1,10	57,66	46,6	47,6
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	Nordic	68	Kiiski	22	164	0,32	2,41	13,7	2,0
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	Nordic	68	Kuha	10	2776	0,15	40,82	6,2	33,7
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	Nordic	68	Kuore	18	57	0,26	0,84	11,2	0,7
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	Nordic	68	Muikku	11	134	0,16	1,97	6,8	1,6
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	Nordic	68	Salakka	2	28	0,03	0,41	1,2	0,3
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	Nordic	68	Särki	23	1165	0,34	17,13	14,3	14,1
			Yhteensä	161	8245	2,36	121,24		
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Kuhaverkko	20	Kuha	7	4470	0,35	223,50	70,0	76,7
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Kuhaverkko	20	Siika	1	700	0,05	35,00	10,0	12,0
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Kuhaverkko	20	Lahna	1	320	0,05	16,00	10,0	5,5
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	Kuhaverkko	20	Ahven	1	340	0,05	17,00	10,0	5,8
			Yhteensä	10	5830	0,50	291,50		
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	Kuhaverkko	20	Kuha	3	3011	0,20	150,55	0,6	0,8
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	Kuhaverkko	20	Siika	2	550	0,10	27,50	0,4	0,2
			Yhteensä	5	3561	0,30	178,05		

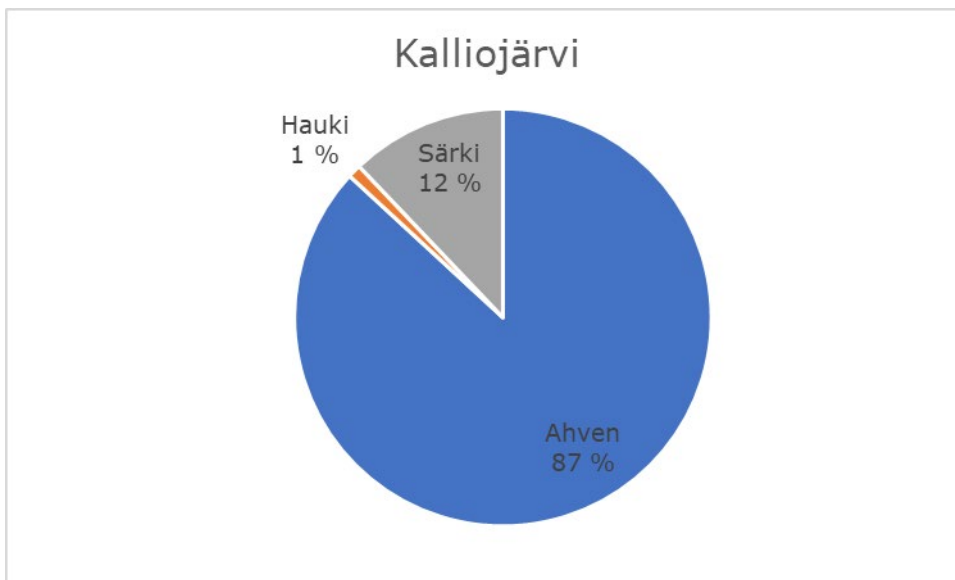
Nordic-yleiskatsausverkkojen lisäksi Rehjan ja Nuasjärven tutkimusalueilla kalastettiin 20 verkko-yön verran kuhanpyynnissä yleisesti käytettävillä silmäkooltaan 50 mm verkoilla. Nuasjärven puolelta saaliiksi saatiin 7 kuhaa sekä siika, lahna ja ahven. Rehjan puolelta saaliiksi saatiin 3 kuhaa ja 2 siikaa. Vuonna 2016 saaliiksi saatiin Nuasjärveltä 2 kuhaa ja 4 siikaa sekä Rehjalta siika ja made. Kaiken kaikkiaan kuhaverkkojen yksikkösaaliit olivat aiempaan tapaan todella pieniä (Nuasjärvi 0,5 kpl ja 292 g, Rehja 0,3 kpl, 178 g), mistä syystä niissä ei voida havaita kaivoksen kuorimituksesta johtuvia muutoksia. Mitä pienempiä yksikkösaaliit ovat, sitä suurempi vaikutus sattumalla on niihin.

Jos yli 60 % saaliin biomassasta on särkikaloja ja alle 20 % petokaloja, voidaan kalastoa pitää särkikalavaltaisena (Sammalkorpi & Horppila 2005). Vuonna 2018 Nordic-verkoilla saadun saaliin perusteella mikään tutkituista järvistä ei ollut särkikalavaltaisen (Taulukko 23). Saaliista ei ollut eroteltu petoahvenien (≥ 15 cm) saaliin osuutta (g). Koekalastusrekisteri-järjestelmä laskee kuitenkin saalisosuuden myös petoahvenille käyttäen petoahventen laskennallisenä painona järjestelmään tallennetun 30 järven aineistoa. Verkkokoekalastettujen tutkimusjärvien kaltaisten karumpien järvien ahvenien pituudet järjestelmä arvioi toisinaan liian painaviksi, mistä syystä ainakin osalla tutkimusjärvistä petoahventen laskennallinen saalis (g) oli todellista suurempi. Jos arvioitu petokalojen osuus on hyvin suuri, kuten tässä aineistossa, eivät kaikki suuremmat ahvenet ravinnon niukkuuden takia ole petokaloja.

Taulukko 23. Vuoden 2018 verkkokoekalastussaaliiden jakautuminen lajiryhmiin (Tiedot: Luke:n koekalastusrekisteri)

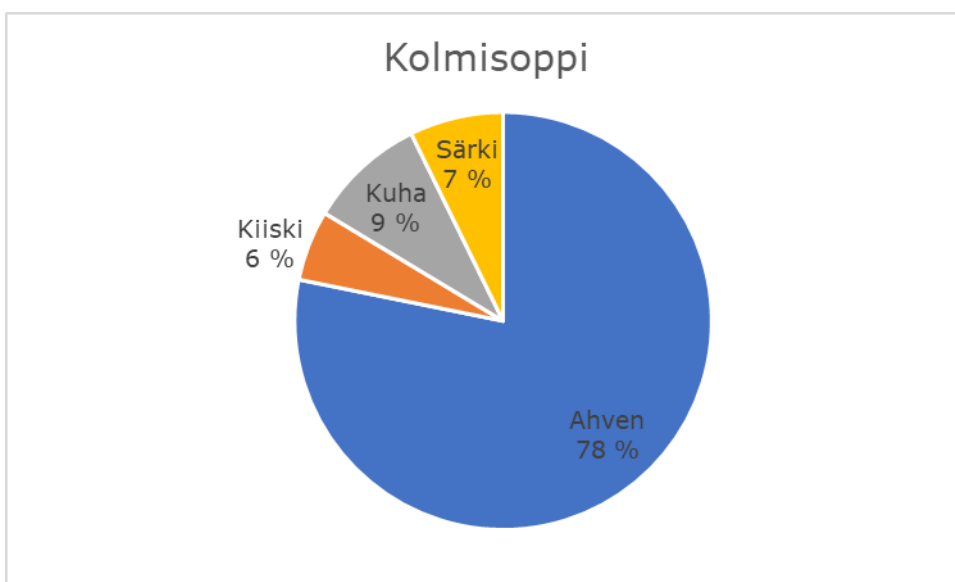
Havaintoalue	Verkkojen lkm.	Lajiryhmä	Saalisosuus (%)
Jormasjärvi	52	Särkikalat	13
Jormasjärvi	52	Petoahvenet ≥ 15 cm (laskennallinen)	95
Jormasjärvi	52	Petokalat (muut)	2
Kalliojärvi	6	Särkikalat	17
Kalliojärvi	6	Petoahvenet ≥ 15 cm (laskennallinen)	97
Kalliojärvi	6	Petokalat (muut)	5
Kiltuanjärvi	48	Särkikalat	0
Kiltuanjärvi	48	Petoahvenet ≥ 15 cm (laskennallinen)	76
Kiltuanjärvi	48	Petokalat (muut)	23
Kivijärvi	10	Särkikalat	2
Kivijärvi	10	Petoahvenet ≥ 15 cm (laskennallinen)	72
Kivijärvi	10	Petokalat (muut)	17
Kolmisoppi	10	Särkikalat	6
Kolmisoppi	10	Petoahvenet ≥ 15 cm (laskennallinen)	44
Kolmisoppi	10	Petokalat (muut)	44
Laakajärvi	52	Särkikalat	12
Laakajärvi	52	Petoahvenet ≥ 15 cm (laskennallinen)	74
Laakajärvi	52	Petokalat (muut)	9
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	68	Särkikalat	27
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	68	Petoahvenet ≥ 15 cm (laskennallinen)	31
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	68	Petokalat (muut)	36
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	68	Särkikalat	14
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	68	Petoahvenet ≥ 15 cm (laskennallinen)	41
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	68	Petokalat (muut)	34

Kalliojärven vuoden 2018 yksikkösaalis (17 kpl, 895 g) oli tutkimusjärvistä suurin ja huomattavasti vuoden 2015 saalista suurempi (3 kpl, 252 g). Kalasto oli edelleen lajistoltaan niukka (särki, ahven, hauki). Ahven oli ylivoimaisesti yleisin saalislaji (87 % kappalemäärästä) (Kuva 18). Edellisellä koekalastuskerralla särki oli ylivoimaisesti yleisin saalislaji (78 %) ja järveä voitiin pitää muista järvistä poiketen särkivaltaisena.



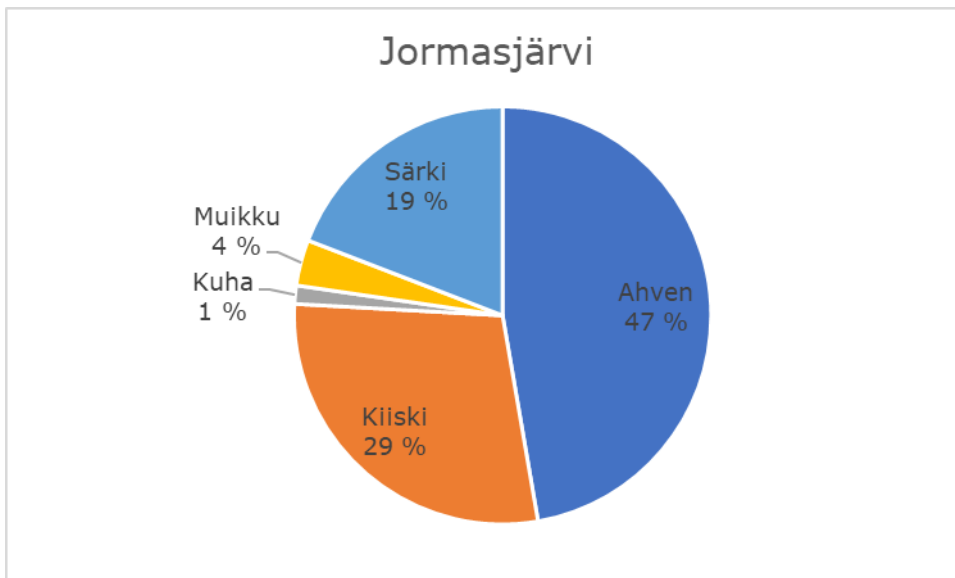
Kuva 18. Kalliojärven vuoden 2018 verkkokoekalastussaaalis saalisosuuksittain (% kappalemäärästä)

Kalliojärven tapaan myös **Kolmisopen** vuoden 2018 yksikkösaalis (6 kpl, 727 g) oli selvästi edellisestä (1 kpl, 49 g) suurempi. Lajisto oli edelleen niukka (ahven, kiiski, kuha, särki). Vuoden 2015 koekalastuksissa ei saatu saaliiksi kuhia. Kuten Kalliojärvellä, ahven oli myös Kolmisopella yleisin saalislaji (Kuva 19) ja särjen saalisuus oli selvästi edellisestä (50 %) pienempi.



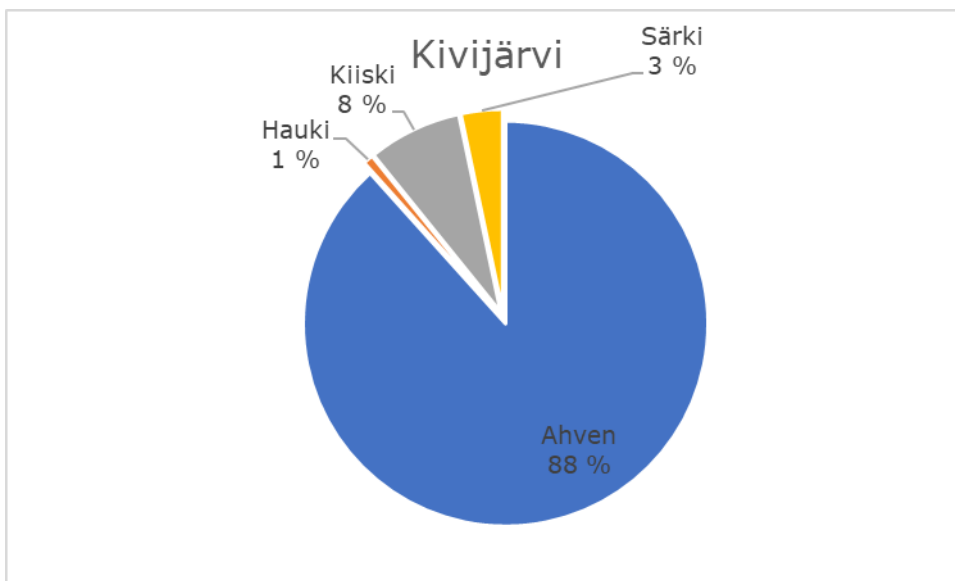
Kuva 19. Kolmisopen vuoden 2018 verkkokoekalastussaaalis saalisosuuksittain (% kappalemäärästä)

Jormasjärven vuoden 2018 yksikkösaalis (4 kpl, 246 g) oli melko saman suuruinen kuin vuonna 2015 (3 kpl, 257 g). Kalasto oli hieman monipuolisempi kuin Kalliojärvellä ja Kolmisopella (ahven, kiiski, kuha, muikku, särki), mutta edelliskertaa niukempi. Vuonna 2015 saalislajeihin lukeutuivat edellä mainittujen lajien lisäksi myös hauki, made ja siika, mutta niiden osuus saaliista oli hyvin pieni (2 % kappalemäärästä). Ahven ja kiiski olivat vuonna 2018 yleisimmät saalisajit (Kuva 20). Vuonna 2015 särki (22 %) oli hieman kiiskeä (19 %) yleisempi.



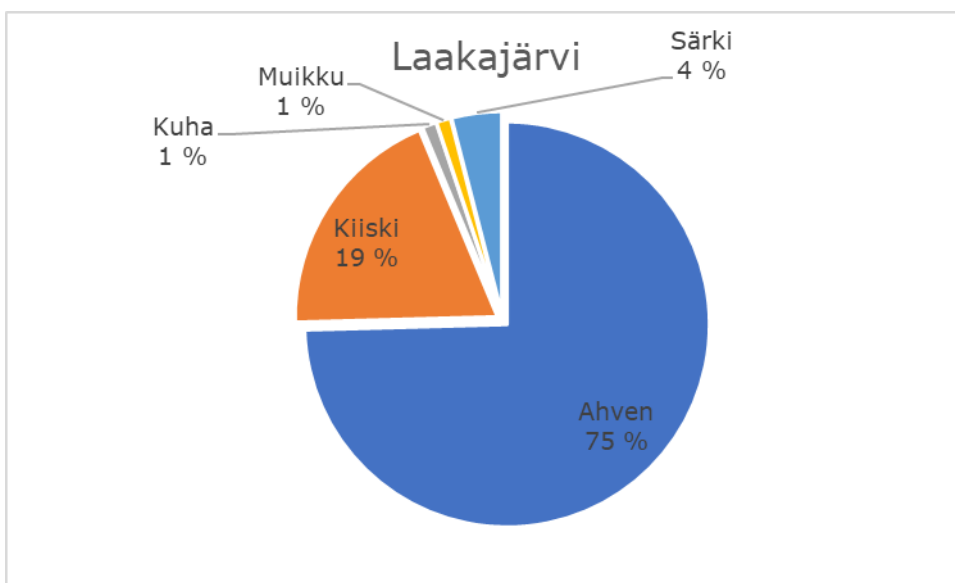
Kuva 20. Jormasjärven vuoden 2018 verkkokoekalastussaalais saalisosuuksittain (% kappalemäärästä)

Kivijärven vuoden 2018 yksikkösaalis (12 kpl, 690 g) oli suurempi kuin vuonna 2015 (5 kpl, 269 g). Kalasto oli aiempaan tapaan lajistoltaan niukka (ahven, hauki, kiiski, särki). Haukea ei saatu saaliiksi vuonna 2015. Ahven oli aiempaan tapaan saaliskaloista ylivoimaisesti yleisin (88 % kappalemäärästä) (Kuva 21).



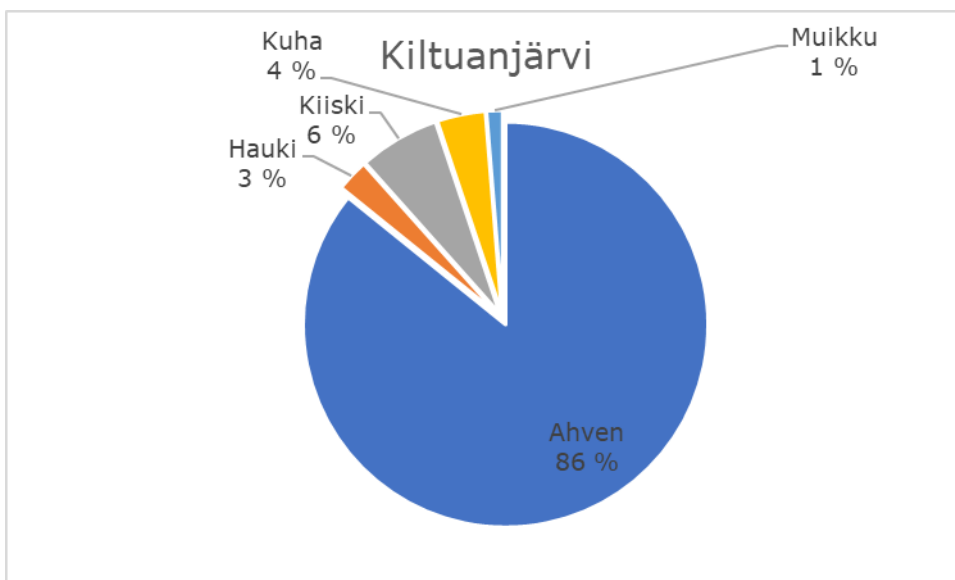
Kuva 21. Kivijärven vuoden 2018 verkkokoekalastussaalais saalisosuuksittain (% kappalemäärästä)

Laakajärven vuoden 2018 yksikkösaalis (5 kpl, 263 g) oli edelliskertaa (16 kpl, 629 g) pienempi. Vuonna 2015 Laakajärven yksikkösaalis oli tutkimusjärvistä suurin. Kalasto oli lajistoltaan (ahven, kiiski, kuha, muikku, särki) hieman runsaampi kuin Kivijärvellä, mutta edelliskertaa niukempi. Vuonna 2015 saalislajeihin lukeutuivat edellä mainittujen lajien lisäksi myös hauki ja siika, mutta niiden osuus saaliista oli hyvin pieni (<1 % kappalemäärästä). Ahven oli yleisin saalislaji (75 % kappalemäärästä) (Kuva 22). Vuonna 2015 ahvenen osuus saaliista (90 %) oli suurempi kuin muina tarkkailuvuosina.



Kuva 22. Laakajärven vuoden 2018 verkkokoekalastussaaalis saalisosuuksittain (% kappalemäärästä)

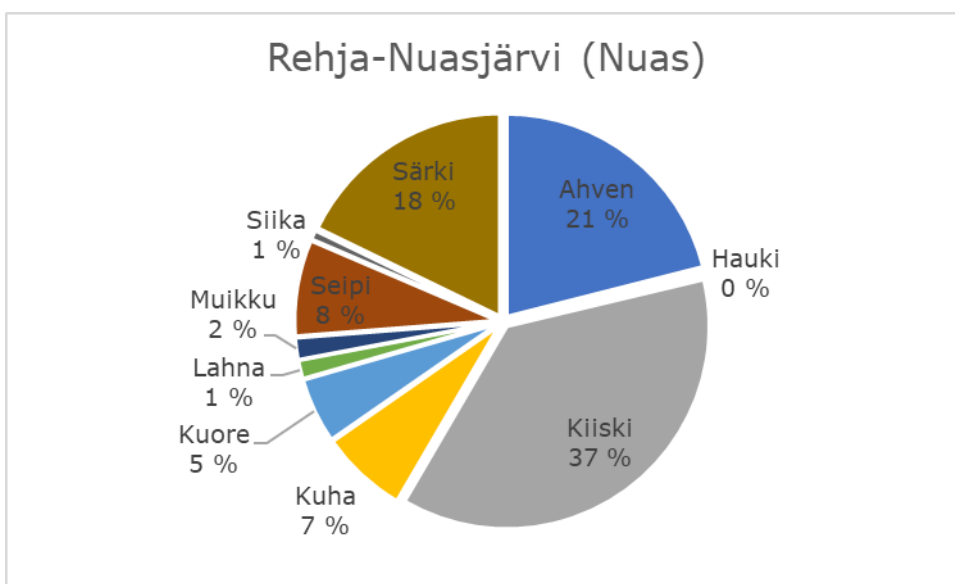
Kiltuanjärven vuoden 2018 yksikkösaalis (2 kpl, 155 g) oli aiempaan tapaan pieni ja jopa pienempi kuin vuonna 2015 (3 kpl, 234 g). Saalismäärään nähden lajisto oli aiempaan tapaan monipuolinen (ahven, hauki, kiiski, kuha, muikku). Ahven oli ylivoimaisesti yleisin saaliskala (86 % kappalemäärästä) ja hieman yleisempi kuin vuonna 2015 (75 %) (Kuva 23).



Kuva 23. Kiltuanjärven vuoden 2018 verkkokoekalastussaaalis saalisosuuksittain (% kappalemäärästä)

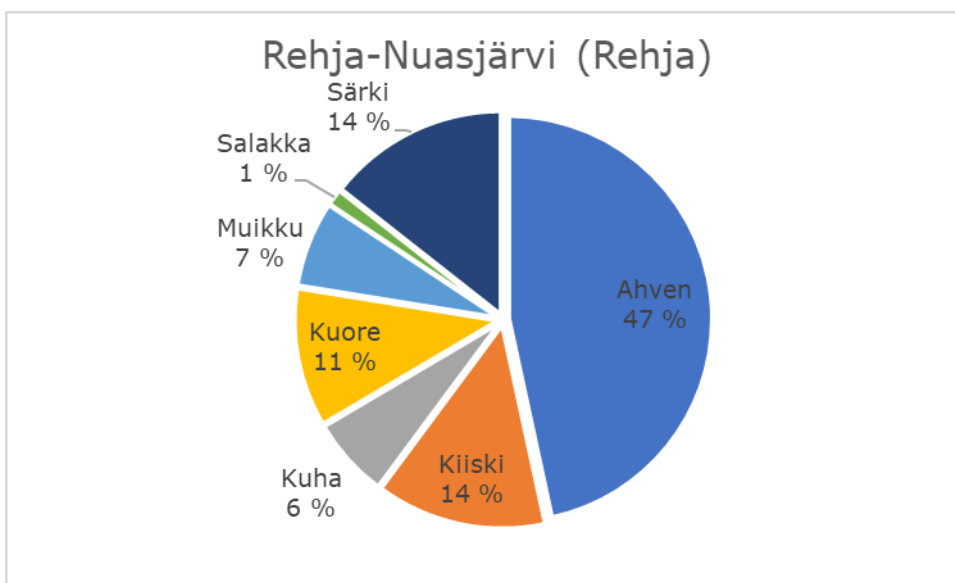
Sekä **Rehja-Nuasjärven** Nuasjärven puolen että Rehjan puolen vuoden 2018 Nordic-verkkojen yksikkösaalis (Nuasjärvi 4 kpl/308 g, Rehja 2 kpl/121 g) oli aiempaan tapaan pieni. Kummankin järven yksikkösaalis oli yksilömäärältään pienempi kuin vuonna 2016, mutta painoltaan suurempi (Nuasjärvi 9 kpl/276 g, Rehja 7 kpl/119 g). Lajisto oli monipuolinen, kuten aiempinakin tarkkailuvuosina.

Kiiski oli yleisin saalislaji Nuasjärvellä (37 % kappalemäärästä) (Kuva 24). Sen saalisosuus oli kasvanut edellisestä koekalastuskerrasta (12 %). Kuoreen saalisosuus (5 %) oli huomattavasti pienempi kuin edellisenä koekalastuskertana (32 %). Myös ahvenen saalisosuus (21 % kappalemäärästä) oli edelliskertaa pienempi (30 %).



Kuva 24. Rehja-Nuasjärven Nuasjärven puolen vuoden 2018 Nordic-verkkojen verkkoekalastussaalis saalisosuuksittain (% kappalemäärästä)

Rehjalla yleisin saalislaji oli ahven (47 % kappalemäärästä) (Kuva 25). Ahvenen saalisosuus oli kasvanut huomattavasti edelliseen kalastuskertaan verrattuna (50 % kappalemäärästä). Kuoreen saalisosuus (11 %) oli myös Rehjan puolella huomattavasti pienempi kuin edelliskerralla (50 %).

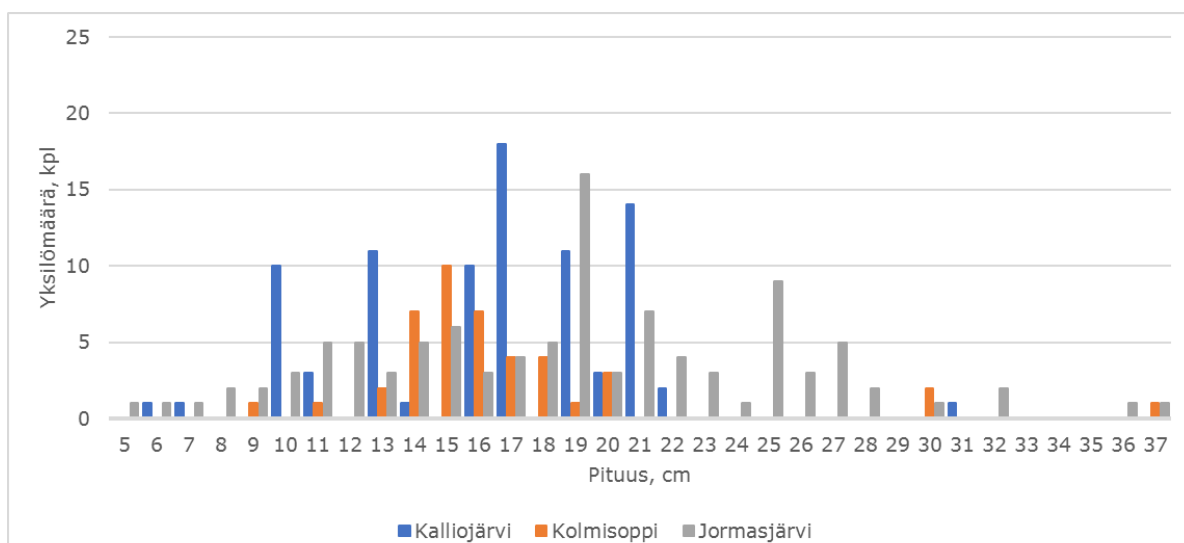


Kuva 25. Rehja-Nuasjärven Rehjan puolen vuoden 2018 Nordic-verkkojen verkkoekalastussaalis saalisosuuksittain (% kappalemäärästä)

4.5.2 Verkkokoekalastussaaliin jakautuminen pituusluokkiin

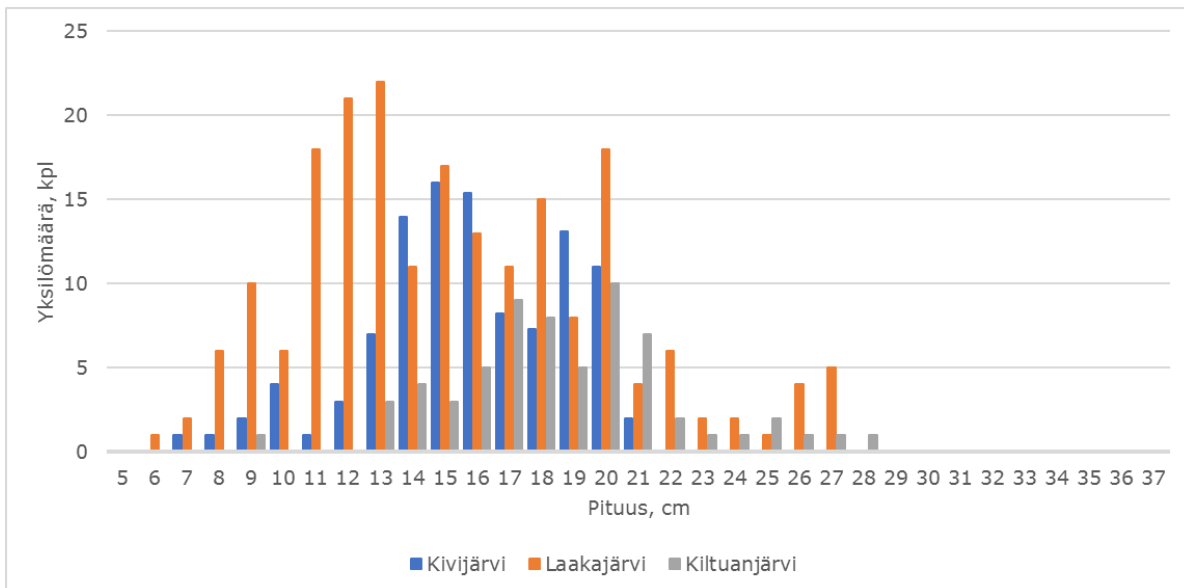
Tässä kappaleessa on tarkasteltu ahvensaaliin saalisyksilöiden jakautumista pituusluokkiin. Ahven valittiin tarkasteluun, koska se oli vuonna 2018 selvästi yleisin saalislaji. Ahvenen yksilömäärä vaihteli eri järvien saaliissa välillä 43–203 kpl.

Oulujoen vesistön tutkimusjärvistä Kalliojärvellä suurin osan ahvensaaliin saalisyksilöistä sijoittui pituusluokkiin 10–21 cm, Kolmisopessa pituusluokkiin 14–18 cm ja Jormasjärvellä pituusluokkiin 11–27 cm (Kuva 26). Jormasjärvellä ahvenet olivat keskimäärin hieman pidempiä kuin Kalliojärvellä ja Kolmisopissa.



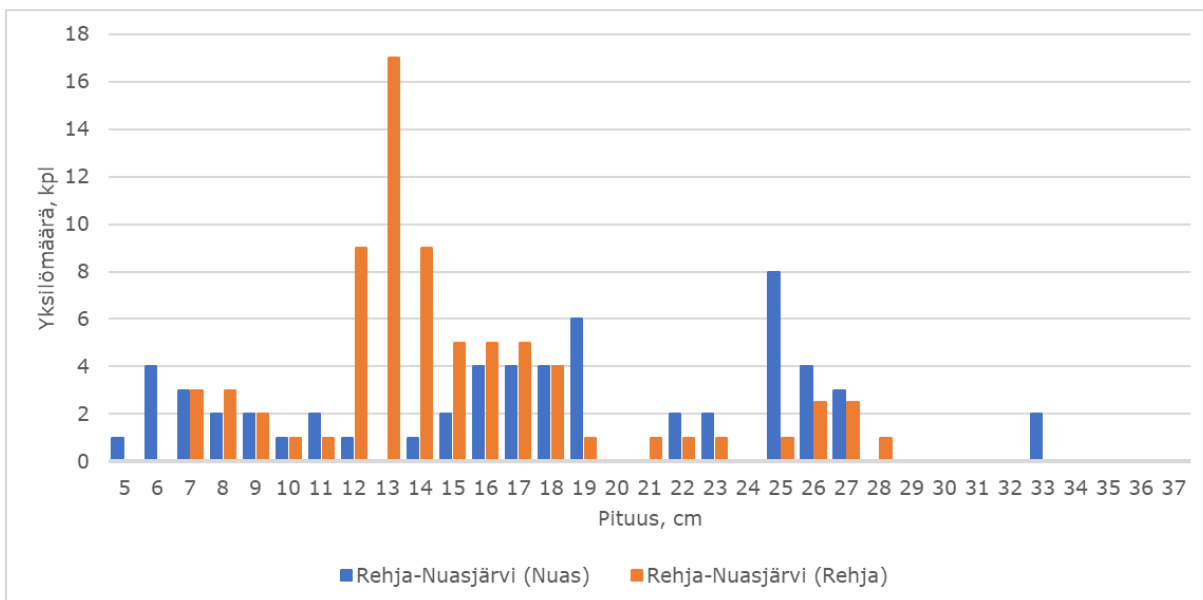
Kuva 26. Oulujoen vesistön tutkimusjärvien verkkokoekalassaaliin ahvenyksilöiden jakautuminen pituusluokkiin

Vuoksen vesistön tutkimusjärivistä Kivijärvellä suurin osan ahvensaaliin saalisyksilöistä sijoittui pituusluokkiin 14-20 cm, Laakajärvellä pituusluokkiin 11-20 cm ja Kiltuanjärvellä pituusluokkiin 16-21 cm (Kuva 27). Kiltuanjärven ahvenet olivat keskimäärin hieman suurempia kuin Kivijärvellä ja Laakajärvellä.



Kuva 27. Vuoksen vesistön purkutupken yläpuolisten tutkimusjärvien verkkokoekalastussaaliin ahvenyksilöiden jakautuminen pituusluokkiin

Rehja-Nuasjärven Nuasjärven puolen ahvensaaliin saalisyksilöt jakautuivat muita järviä tasaisemmin eri pituusluokkiin. Eniten saatiin pituusluokkiin 6-7cm, 16-19 cm ja 25-27 cm kuuluneita yksilöitä (Kuva 28). Rehjan puolen saalisyksilöistä suurin osa kuului pituusluokkiin 12-14 cm. Rehjan ahvenet olivat keskimäärin hieman suurempia kuin Nuasjärven.



Kuva 28. Rehja-Nuasjärven verkkokoekalastussaaliin ahvenyksilöiden jakautuminen pituusluokkiin

Verkkokoekalastussaaliin ahvenyksilöiden keskipituus vaihteli eri järvillä välillä 15-19 cm (Taulukko 24). Laakajärvellä sekä Rehjalla ahvenet olivat keskimäärin pienimpiä ja Jormasjärvellä sekä Kiltuanjärvellä keskimäärin suurimpia. Millään järvistä ahvenien keskipituus ei poikennut huomattavasti muiden järvien keskipituudesta.

Taulukko 24. Verkkokoekalastussaaliin ahvenien keskipituudet eri tutkimusjärvillä

	Keskipituus (cm)
Kalliojärvi	16
Kolmisoppi	17
Jormasjärvi	19
Kivijärvi	16
Laakajärvi	15
Kiltuanjärvi	19
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)	18
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	15

4.5.3 Verkkokoekalastusten saalis vuosina 2008-2018

Verkkokoekalastusten saaliin lajikoostumus on ollut samankaltainen kaikkina tutkimusvuosina 2008–2018. Pienemmillä järvillä kalalajisto on suurempia järviä niukempaa. Lajikohtaisissa saalisosuuksissa on ollut vuosien välistä vaihtelua eri järvillä. Yleisimpiä saalislajeja ovat olleet ahven, särki ja kiiski. Kaiken kaikkiaan ahvenen ja kiisken osuus verkkokoekalastusten kappalemääräisestä saaliista on kasvanut ja särjen pienentynyt.

Oulujoen vesistöalueen Kalliojärven koko saaliista laskettu grammamääräinen yksikkösaalis sekä ahvenen yksikkösaalis olivat vuonna 2018 suurempia kuin aiempina tarkkailuvuosina (Taulukko 25). Vuonna 2015 ahvenen arveltiin karkottuneen järvestä kaivoksen purkuvesien aiheuttamien vedenlaatumuutosten takia, mutta vuoden 2018 saaliin perusteella se on jälleen palannut järveen sen jälkeen, kun kaivoksen purkuvesiä ei enää ole johdettu Kalliojärven kautta. Samansuuntainen kehitys oli vuonna 2015 havaittavissa myös Kolmisopella, jossa yksikkösaaliit olivat erittäin pieniä. Vuonna 2018 Kolmisopen kaikkien saalislajien yksikkösaalis oli suurempi kuin vuonna 2015, joten kalakantojen voidaan katsoa kehittyneen suotuisasti kaivoksen kuormituksen vähenemisen seurauksena. Jormasjärven verkkokoekalastusten grammamääräinen yksikkösaalis oli vuonna 2018 pienempi kuin aiempina tarkkailuvuosina. Ahvenen yksikkösaalis kuitenkin kasvoi ensimmäistä kertaa tarkkailuvuosien aikana. Haukea ei saatu saaliiksi vuonna 2018 ja kuhasaalis oli aiempaa pienempi. Jormasjärven vuoden 2012 koekalastus poikkesi jonkin verran muiden vuosien koekalastuksesta verkkoöiden ja pyyntipaikkojen syvyysjakauman osalta. Vaikuttaisi siltä, että Jormasjärven kalastoon kaivoksen aiemmalla kuormituksella tai sen viimevuosien vähenemisellä ei ole ollut vaikutusta.

Taulukko 25. Oulujoen vesistöalueen järvien verkkokoekalastusten yksikkösaalis (g) tarkkailuvuosina 2008-2018. *Jormasjärven vuoden 2012 verkkokoekalastukset poikkesivat muiden vuosien verkkokoekalastuksista verkkoöiden ja pyyntipaikkojen osalta.

	Yksikkösaalis (g)												
	Ahven	Hauki	Kiiski	Kuha	Kuore	Lahna	Made	Muikku	Salakka	Seipi	Siika	Särki	Yht.
Kalliojärvi													
2008	599	85	24									96	804
2010	505	177										226	908
2012		60										24	84
2013	132											282	414
2015	4	74										174	252
2018	703	41										152	895
Kolmisoppi													
2008	263		9									129	401
2010	872	154	20									94	1140
2012			1									8	9
2013	1 062	120	24	170									1376
2015	19		3									27	49
2018	362		5	318								41	727
Jormasjärvi													
2012*	491	35	2	86								41	655
2013	408	21	4	26				0,2			2	66	527
2015	160	6	3	37			11	1			6	33	257
2018	203		6	4				1				32	246

Vuoksen vesistön Kivijärven yksikkösaalis on vaihdellut huomattavasti vuosien välillä ilman laskevaa tai nousevaa suuntausta (Taulukko 26). Vuonna 2018 yksikkösaalis oli suurempi kuin vuonna 2015, jolloin Vuoksen purkureitille johdettiin vielä vesiä kaivokselta. Saalislajeista etenkin ahvenen saalis oli kasvanut. Laakajärven ja Kiltuanjärven vuoden 2018 yksikkösaalis sekä ahvenen ja kuhan yksikkösaaliit olivat pienempiä kuin aiempina tarkkailuvuosina. Järvien yksikkösaaliiden ei ole kuitenkaan voitu katsoa muuttuneen kaivoksen kuormituksesta riippuen. Laakajärven vuoden 2012 koekalastus poikkesi jonkin verran muiden vuosien koekalastuksesta verkkoöiden ja pyyntipaikkojen syvyyssjakauman osalta.

Taulukko 26. Vuoksen vesistöalueen järvien verkkokoekalastusten yksikkösaalis (g) tarkkailuvuosina 2008-2018. *Laakajärven vuoden 2012 verkkokoekalastukset poikkesivat muiden vuosien verkkokoekalastuksista verkkoöiden ja pyyntipaikkojen osalta.

	Yksikkösaalis (g)												
	Ahven	Hauki	Kiiski	Kuha	Kuore	Lahna	Made	Muikku	Salakka	Seipi	Siika	Särki	Yht.
Kivijärvi													
2008	366		32					3				36	437
2010	890	154	14					2				348	1 408
2012	598		0,2					19				97	714
2013	878											147	1 025
2015	230		1									38	269
2018	554	115	6									16	691
Laakajärvi													
2012*	123		4	110				6				53	296
2013	393		4	128				3			2	99	629
2015	465	0,04	6	60				1			17	80	629
2018	200		7	24				1				31	263
Kiltuanjärvi													
2013	152		2	64			46	4				21	289
2015	166	14	3	51				1					236
2018	118	19	0,4	17				0,4					155

Rehja-Nuasjärvellä grammamääräinen yksikkösaalis oli vuonna 2018 suurempi kuin vuonna 2016. Nuasjärven puolella ahvenen ja särjen yksikkösaalis oli aiempaa pienempi, mutta kuhan aiempaa suurempi (Taulukko 27). Rehjan puolella särjen yksikkösaalis oli pienentynyt, mutta ahvenen ja kuhan sen sijaan kasvanut. Purkuputken käyttöönotto vuoden 2015 marraskuussa voitiin havaita järven vedenlaadussa vuosina 2016-2017 Rehjan puolella asti, mutta vuonna 2018 pitoisuudet olivat pääosin pienempiä. Veden laadun muutoksella ei ole ollut havaittavaa vaikutusta kalastoon.

Taulukko 27. Rehja-Nuasjärven verkkokoekalastusten yksikkösaalis (g) tarkkailuvuosina 2008-2018. *Vuoden 2015 verkkokoekalastus poikkesi verkkomäärien ja verkkopaikkojen suhteen muista tarkkailuvuosista.

	Yksikkösaalis (g)												
	Ahven	Hauki	Kiiski	Kuha	Kuore	Lahna	Made	Muikku	Salakka	Seipi	Siika	Särki	Yht.
Rehja-Nuasjärvi (Nuas)													
2011	281	19	13	67	7			2	12	18	1	346	766
2015*	241		16	7	1	10		6				41	322
2016	120		6	36	7	24		2	4	11	9	58	276
2018	104	12	7	97	1	34		1		11	2	39	308
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)													
2015*	104		2	19	3			8				41	177
2016	40		12	26	9	2		5	2			25	119
2018	58		2	41	1			2	0,4			17	121

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Kirjanpitokalastuksen tulosten valossa isojen kalastuksen kannalta merkityksellisten järvien, Jormasjärven ja Rehja-Nuasjärven, kalasto on varsin hyvässä kunnossa. Kirjanpitokalastuksen yksikkösaaliit ovat pysyneet korkealla tasolla varsinkin kalastuksen tärkeimmän kohdelajin, kuhan, osalta. Kalastuskirjanpitoaineistosta tehtäviin johtopäätöksiin sisältyy kuitenkin epävarmuutta kirjanpitokalastajien vaihtuessa. Käytetyt kalastusalueet ja -tavat eivät pysy aineistossa vakioina, mikä heikentää määritelmän mukaisesti yksikkösaalistarkastelun luotettavuutta arvioitaessa kalakannassa tapahtuneita muutoksia. Kaupallisten kalastajien yksikkösaalistiedot tarjoaisivat kalaston rakenteen tarkkailuun luotettavampaa aineistoa, mutta järvellä ei ole kalastajilta saadun tiedon perusteella enää viime vuosina harjoitettu kaupallista kalastusta, josta yksikkösaalistietoja saataisiin.

Elohopeapitoisuudet Jormasjärven hauissa eivät ole nousseet vuodesta 2008 ennen kaivostoiminnan aloittamista. Pitoisuudet eivät myöskään ole poikenneet vastaavista pitoisuuksista kaivostoiminnan ulkopuolisilla tutkimusjärvillä. Kalojen elohopeapitoisuuksissa kaivostoiminnan aikanakaan ei ole ollut havaittavissa laskevaa tai nousevaa pitoisuustrendiä, vaan pitoisuudet ovat vaihdelleet vuosittain. EVIRA on todennut Talvivaaran alapuolisten kalojen elohopeapitoisuuksien vuosina 2012 ja 2013 olleen normaalia sisävesitasoa (EVIRA 2016). Alusvesien kohonneet sulfaattipitoisuudet ja tutkimusjärvillä todettu alusveden hapettomuus eivät ole näkyneet kohonneina elohopeapitoisuuksina ahvenissa elohopean metyloitumisprosessin seurauksena. Muita tutkittuja aineita ei vuoden 2018 tutkimuskaloissa joko havaittu tai niiden pitoisuuksien ei voida katsoa nousseen tarkkailujakson alusta vuoteen 2018. Tutkimusten perusteella kaivostoiminnasta ei ole aiheutunut alueen kaloihin vaikutusta, jolla katsottaisiin olevan haittaa ihmisen terveydelle, mikäli noudatetaan valtion ravitsemusneuvottelukunnan kalansyöntisuosituksia.

Sähkökoekalastukset toteutettiin elokuussa 2018 Tuhkajoella, Kalliojoella, Lumijoella, Kivijoella ja Laakajoella. Tuhkajoella koealoja oli viisi ja muilla yksi. Tulokset olivat pääosin aiempia vuosia vastaavia, yksikkösaaliit olivat yhä pieniä. Kivijoella särjen ja ahvenen yksilötiheydet olivat poikkeuksellisen suuret. Tulos voi johtua sähkökoekalastuksen aikaisesta alusveden hapettomuudesta sen ylä- ja alapuolisen järven syvännealueilla. Virtaavissa vesissä happitilanne on usein parempi, joten kalat voivat poikkeusoloissa hakeutua niihin.

Tuhkajoen sähkökoekalastustulosten tulkintaa vuonna 2018 vaikeuttaa samana vuonna tehty poikasten istutus. Ei ole tiedossa, mitkä taimenet ovat syntyneet luonnonkudusta ja mitkä istutusten seurauksena, mutta aiempien tutkimustulosten perusteella voidaan olettaa, että istutettujen poikasten osuus oli erittäin suuri. Seuraavien vuosien koekalastukset näyttävät, miten luonnonkuto onnistuu. Toisaalta Tuhkajoki 3 -koealta saatiin myös yksi taimenen nollikas poikanen, mikä osoittaa, että myös luonnollinen lisääntyminen on onnistunut ainakin jossain määrin. Kyseinen koeala sijaitsee lähimmillään yli kahden kilometrin päässä istutuspaikkojen yläpuolella, joten kyseinen yksilö ei ole suurella todennäköisyydellä peräisin istutuksista vaan luonnonkudusta.

Tuhkajoen sähkökoekalastusten saaliissa on kesänvanhojen poikasten osuus ollut koko tarkkailun ajan melko korkea, vuotta 2015 lukuun ottamatta. Kalakantojen koko vaihtelee luontaisesti paljon, mihin vaikuttavat monet ympäristötekijät. Kalojen varhaiset kehitysvaiheet ovat herkimpiä ihmistoiminnasta peräisin olevien haitta-aineiden vaikutuksille. Niinpä taimenen kesänvanhojen poikasten osuutta sähkökoekalastuksen saaliissa pidetään usein hyvänä indikaattorina kohteen ekologisesta tilasta.

Vuodesta 2015 lähtien saalistaimenten lukumäärät Tuhkajoen sähkökoekalastuksessa ovat olleet hyvin matalalla tasolla. Viime vuosien taimensaaliit eivät suuresti poikkea vuoden 2009 saaliista,

joten vaihtelu voi edelleen olla luontaistakin. Huomioitava on myös, että joen sulfaattipitoisuudet ovat laskeneet taimensaaliiden pienentyessä ja, että joessa on kehittynyt vahvoja vuosiluokkia esimerkiksi vuonna 2013, jolloin joen sulfaattipitoisuus oli tarkkailujakson 2012-2018 korkein.

Terrafamen kaivosvesien vaikutus kalastoon on ollut verkkokoekalastussaaliin perusteella selvästi havaittavissa Oulujoen reitin tutkimusjärvistä Kalliojärvellä ja mahdollisesti myös Kolmisopella. Vuoden 2018 verkkokoekalastusten perusteella järvien kalastossa on havaittavissa toipumisen merkkejä kuormituksen vähenemisen johdosta. Etenkin ahvenen yksikkösaaliit ovat kasvaneet, kun taas särjen yksikkösaaliit ovat pienentyneet. Jormasjärven kalastossa ei ole verkkokoekalastusten perusteella havaittu selvästi kaivostoiminnasta aiheutuneita muutoksia. Kaivoksen kuormituksen vaikutus on verkkokoekalastusten perusteella ollut havaittavissa myös Vuoksen vesistössä Kivijärvellä, mutta lievempänä kuin Kalliojärvellä ja Kolmisopella. Vuoden 2018 verkkokoekalastussaaliin perusteella myös Kivijärven kalastossa on havaittavissa toipumisen merkkejä kuormituksen loputtua. Laakajärven ja Kiltuanjärven tai Rehja-Nuasjärven yksikkösaaliissa ei ole havaittu muutoksia, joiden voitaisiin yksiselitteisesti katsoa johtuvan kaivoksen kuormituksesta tai siinä tapahtuneista muutoksista. Nuasjärven purkuputken käyttöönotto vuoden 2015 marraskuussa voitiin havaita järven vedenlaadussa vuosina 2016-2017 Rehjan puolella asti, mutta vuonna 2018 pitoisuudet olivat pääosin pienempiä. Vedenlaadun muutoksilla ei ole ollut tarkkailun perusteella havaittu vaikutuksia Rehja-Nuasjärven kalastoon.

Lohikaloihin lukeutuvien kuoreen, muikun ja siian yksikkösaaliit ovat olleet tutkimusjärvillä pieniä koko tarkkailun ajan ja vielä pienentyneet vuosien kuluessa. Kyseisten lajien saalismäärät eivät ainakaan vielä ole kasvaneet Oulujoen ja Vuoksen vesistön ns. vanhojen purkureittien järvillä, joilla on ollut havaittavissa veden laadun paranemista. Lajien luontaisten kannan vaihteluiden ja alun perinkin pienten yksikkösaaliiden takia tämän aineiston perusteella ei voida tehdä luotettavaa arviota siitä, missä määrin kaivoksen purkuvedet ovat vaikuttaneet kyseisten lajien esiintymiseen.

6. LÄHTEET

Bloom, N. S. (1992) On the chemical form of mercury in edible fish and marine invertebrate tissue, *Can. d. Fish Aquat. Sci.*, 49, 1010-1017, 1992.

Böhling, P. & Rahikainen, M. (toim.) (1999) *Kalataloustarkkailu – periaatteet ja menetelmät. Riistan- ja kalantutkimus.* Helsinki. 303 s.

Drevnick, P.E., Canfield, D.E., Gorski, P.R. Shinneman, A.L.C., Engstrom, D.R., Muir, D.C.G., Smith, G.R., Garrison, P.J., Cleckner, L.B., Hurley, J.P., Noble, R.B. Otter, R.R. & Oris, J.T. (2007) Deposition & cycling of sulfur control mercury accumulation in Isle Royale fish. *Environ. Sci. Technol.*, 2007, 41 (21), pp 7266–7272, DOI: 10.1021/es0712322

Euroopan yhteisöjen komissio (2006) Komission asetus (EY) N:o 1881/2006, annettu 19 päivänä joulukuuta 2006, tiettyjen elintarvikkeissa olevien vierasaineiden enimmäismäärien vahvistamisesta (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti), Euroopan unionin virallinen lehti: L 364/5.

Evira (2016) Yhteenvedo Evirassa tehdyistä Talvivaaran kaivoksen vaikutusalueen vesistöjen ja vertailujärvien kalastustutkimuksista. <http://aineisto.ruokavirasto.fi/evira20181231/www/yhteiset/vierasaineet/tutkimukset-ja-projektit/talvivaaran-kaivosalueen-jatevesien-vaikutus/index.html>. Luettu 7.3.2019.

Gabriel, M., Howard, N. & Osborne, T.Z. (2014) Fish Mercury and Surface Water Sulfate Relationships in the Everglades Protection Area. *Environmental Management* (2014) 53:583–593 DOI 10.1007/s00267-013-0224-4.

Gilmour, C. C. & Henry, E.A. (1991) Mercury methylation in aquatic systems affected by acid deposition. *Environ. Pollut.*, 71, 131-169, 1991.

Hyvärinen, P. & Salojärvi, K. (1991) The applicability of catch per unit effort (CPUE) statistics in fisheries management in Lake Oulujärvi, Northern Finland. In *Catch Effort Sampling Strategies*. I.G.Cowx (ed.). Fishing news books.

Hakala, A. (2017) Terrafame Oy. Terrafamen kaivoksen tarkkailu vuonna 2017. Osa V: Pintavesien tarkkailu. Ramboll Finland Oy.

Hilli, T., Anttila, E-L., Majuri, P. & Taskila, E (2009) Talvivaaran kaivoksen tarkkailu v. 2008. Osa IV a. Pintavesien tarkkailu. Pöyry Finland Oy.

Joint FAO/WHO expert committee on food additives (2010) Seventy-second meeting, Rome, 16–25 February 2010, Summary and conclusions. Issued 16th March 2010

Karvonen, A., Taina, T., Gustafsson, J., Mannio, J., Mehtonen, J., Nystén, T., Ruoppa, M., Sainio, P., Siimes, K., Silvo, K., Tuominen, S., Verta, M., Vuori K-M., & Äystö, L. (2012) Vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annettujen säädösten soveltaminen. Kuvaus hyvistä menetelytavoista. Ympäristöministeriön raportteja 15/2012.

Leppänen, J. J., Luoto, T. P. & Weckström, J. B. (2019). Spatio-temporal impact of salinated mine water on Lake Jormasjärvi, Finland. *Environmental Pollution*, 247, 1078-1088. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.01.111>

Luste, S. (2013) Mangaanin esiintyminen Talvivaaran kaivosalueen lähiympäristössä. Ramboll Finland Oy.

Nagpal, N. K. (1981) Water quality. Ambient water quality guidelines for manganese. Overview report. Prepared pursuant to Section 2(e) of the Environment management act, Original signed by Margaret Eckenfelder Assistant Deputy Minister Environment and Lands HQ Division January, 2001.

Olin, M, Lappalainen, A, Sutela, T, Vehanen, T, Ruuhijärvi, J, Saura, A & Sairanen, S. (2014) Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKT:n työraportteja, Nro 21, Vuosikerta. 21, Helsinki.

Puranen, M. (2012) Laakajärven (Kajaani, Sotkamo, Sonkajärvi) vuoden 2012 verkkokoekalastuksen tuloksia. Tutkimusraportti. Ympäristötekniikan insinööritoimisto Jami Aho.

Pohjois-Savon ELY-keskus (2017) Laakajoen kunnostushanke käynnistyy Sonkajärvellä. Tiedotteet 2017.

Pohjois-Savon ELY-keskus (2015) Pohjois-Savon järvien ahventen elohopeapitoisuuksista tuoretta tietoa. http://www.ely-keskus.fi/web/ely/-/pohjois-savon-jarvien-ahventen-elohopeapitoisuuksista-tuoretta-tietoa-pohjois-savon-ely-keskus-#.WrD-_P4Uk2w, Luettu 20.3.2018

Raitaniemi, Nyberg & Torvi (2000) Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. Riistan- ja kalantutkimus.

Ratava, P. (2013) Metallimalmikaivosten vesistövaikutukset – esimerkkinä Talvivaaran kaivoksen sulfaatti-, natrium- ja mangaanipäästöt. Pro Gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto. Bio- ja ympäristötieteiden laitos, Biologia, 23.6.2013

Ruokavirasto (2019) Elintarvikkeiden turvallisen käytön ohjeet – Kala. <https://www.ruokavirasto.fi/henkiloasiakkaat/tietoa-elintarvikkeista/elintarvikkeiden-turvallisen-kayton-ohjeet/turvallisen-kayton-ohjeet/kala/>, Luettu 7.3.2019.

Sammalkorpi, I. & Horppila, J. (2005) Ravintoketjukunnostus. Teoksessa: Ulvi, T. & Lakso, E. (toim). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 114:169-189.

Stubblefield, W.A., Brinkman, S.F., Davies, P.H., Garrison, T.D., Hockett, J.R. & McIntyre, M.W. (1997) Effects of water hardness on the toxicity of manganese to developing brown trout (*Salmo trutta*), Environmental toxicology and chemistry, vol. 16/10, Wiley Periodicals, Inc.

Taskila, E. 2016. Sotkamon ja Hyrynsalmen reittien kalataloustarkkailu, yhteenvetoraportti vuosilta 2011-2015. Pöyry Finland Oy.

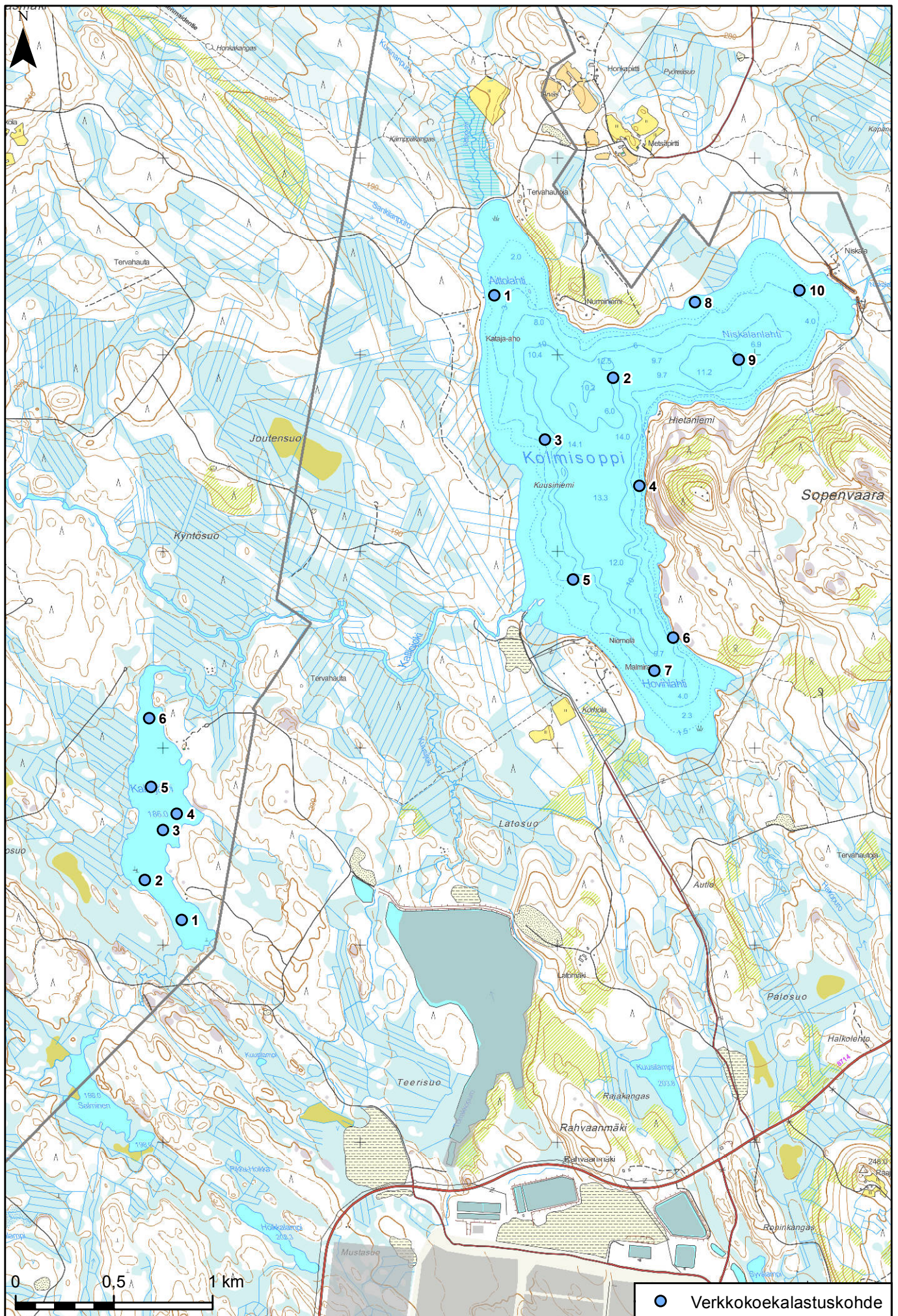
TUKES (2010) Kemikaalien EU-riskinarviointi ja -vähennys. <http://www.tukes.fi/Tiedostot/Kemikaalituotteet/tietokortit/7440-66-6.pdf>, luettu 16.3.2018

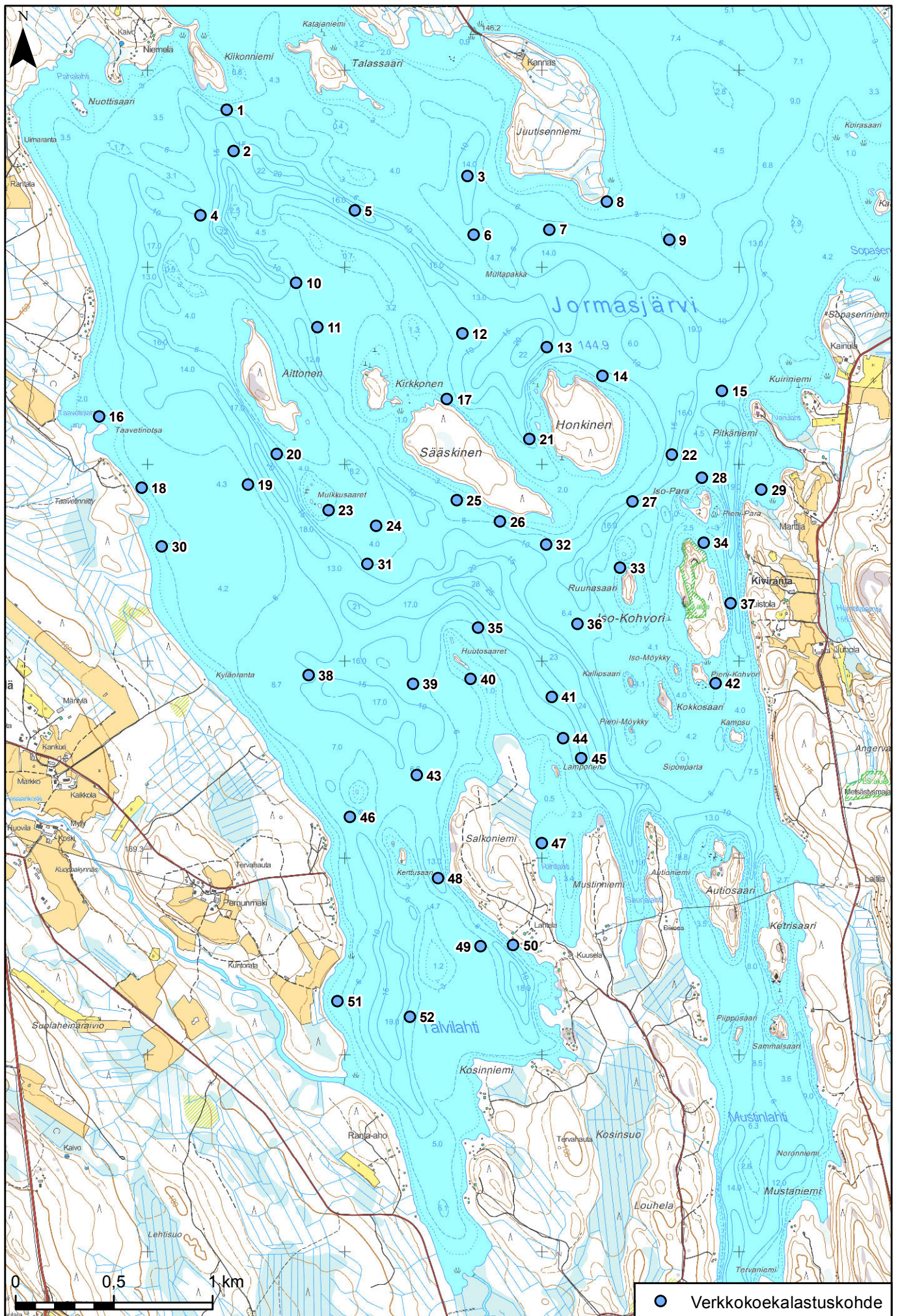
TUKES (2012) Kiinnittymisenestovalmisteiden ympäristövaikutukset

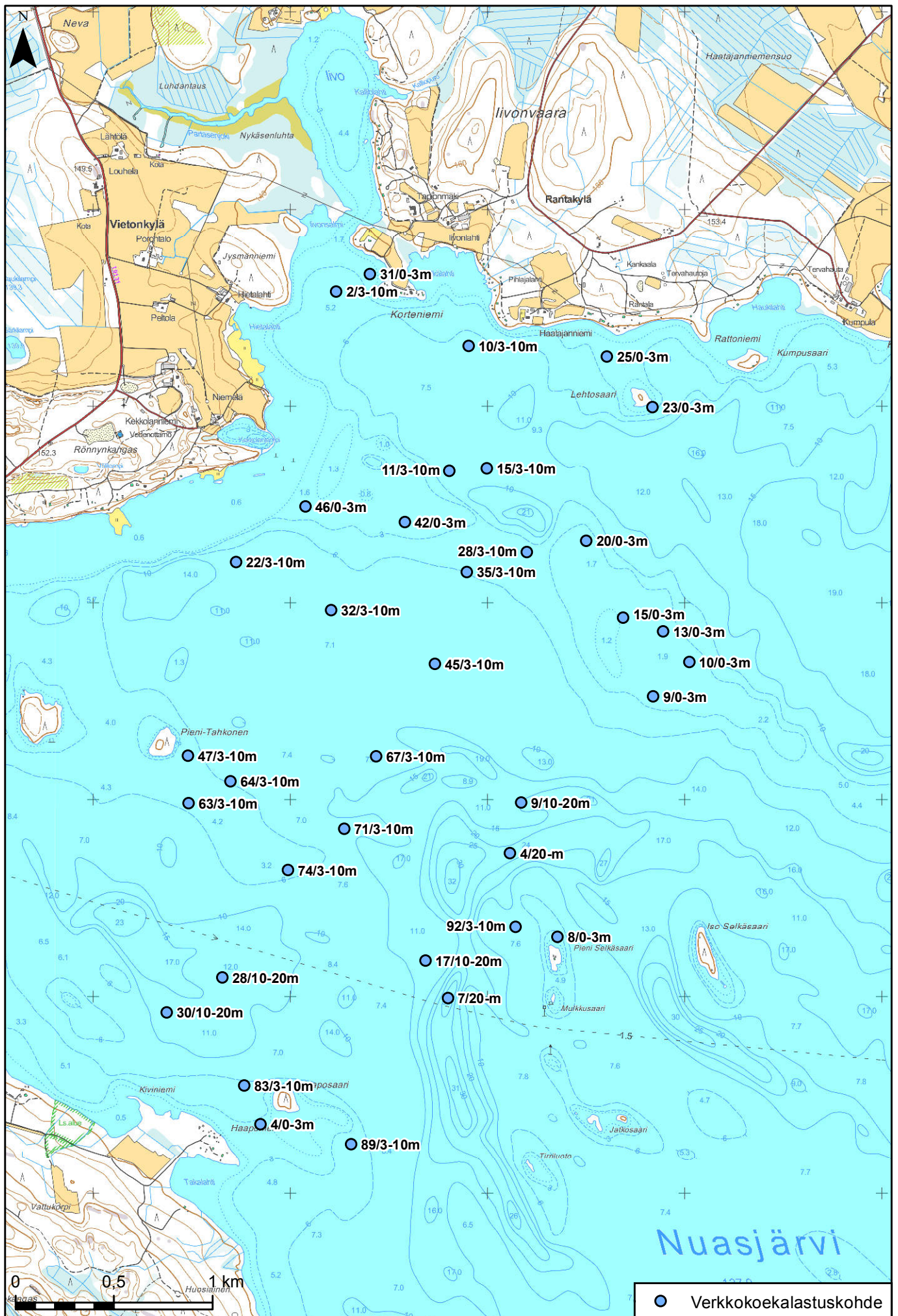
Verta, M., Kauppila, T., Londesborough, S., Mannio, J., Porvari, P., Rask, M., Vuori, K-M & Vuorinen, P.J. (2010) Metallien taustapitoisuudet ja haitallisten aineiden seuranta Suomen pintavesissä. Ehdotus laatunormidirektiivin toimeenpanosta. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 12|2010.

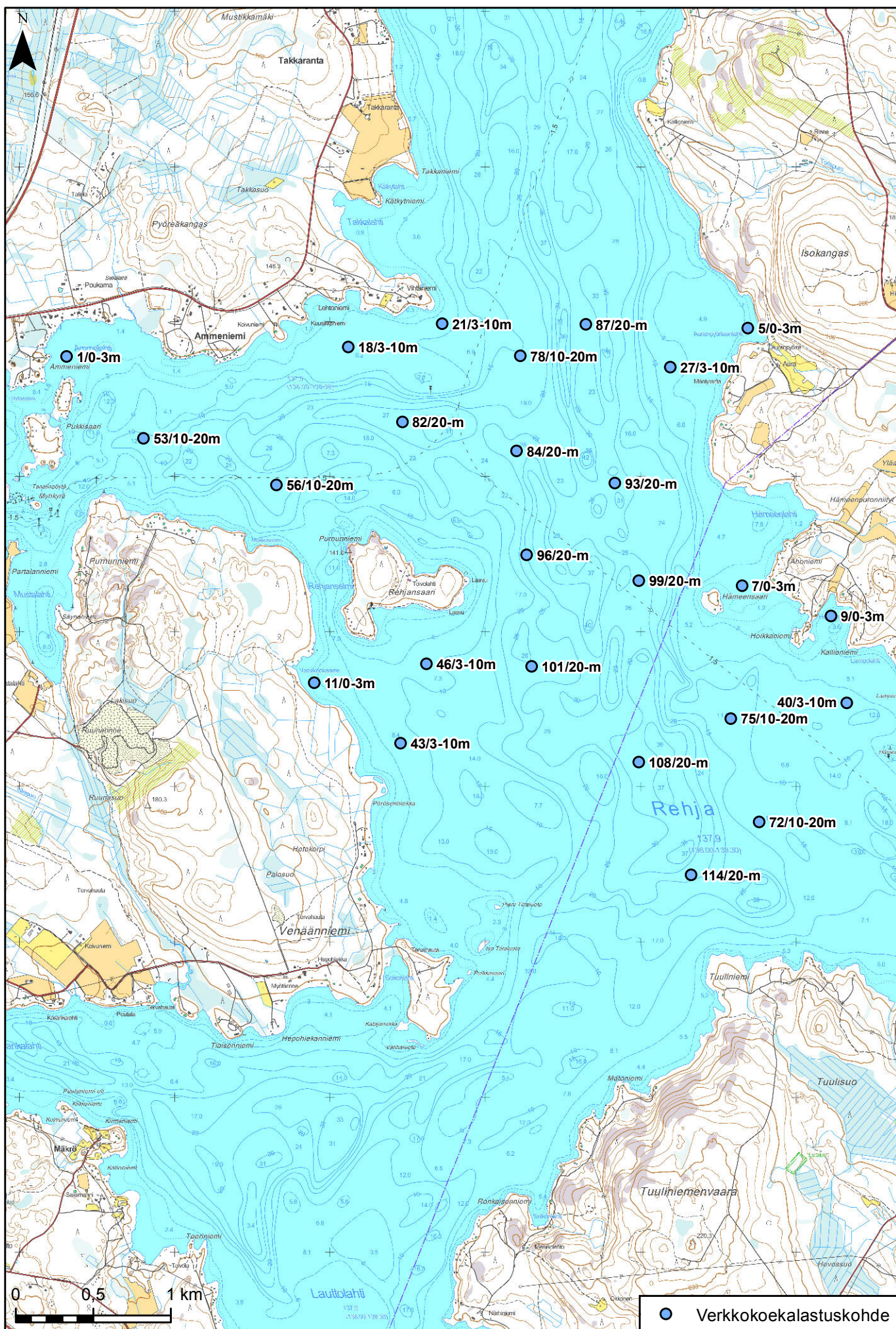
Virta, P., Anttila, E-L., Majuri, P. & Taskila, E (2011) Talvivaaran kaivoksen tarkkailu v. 2010. Osa IV a. Pintavesien tarkkailu. Pöyry Finland Oy.

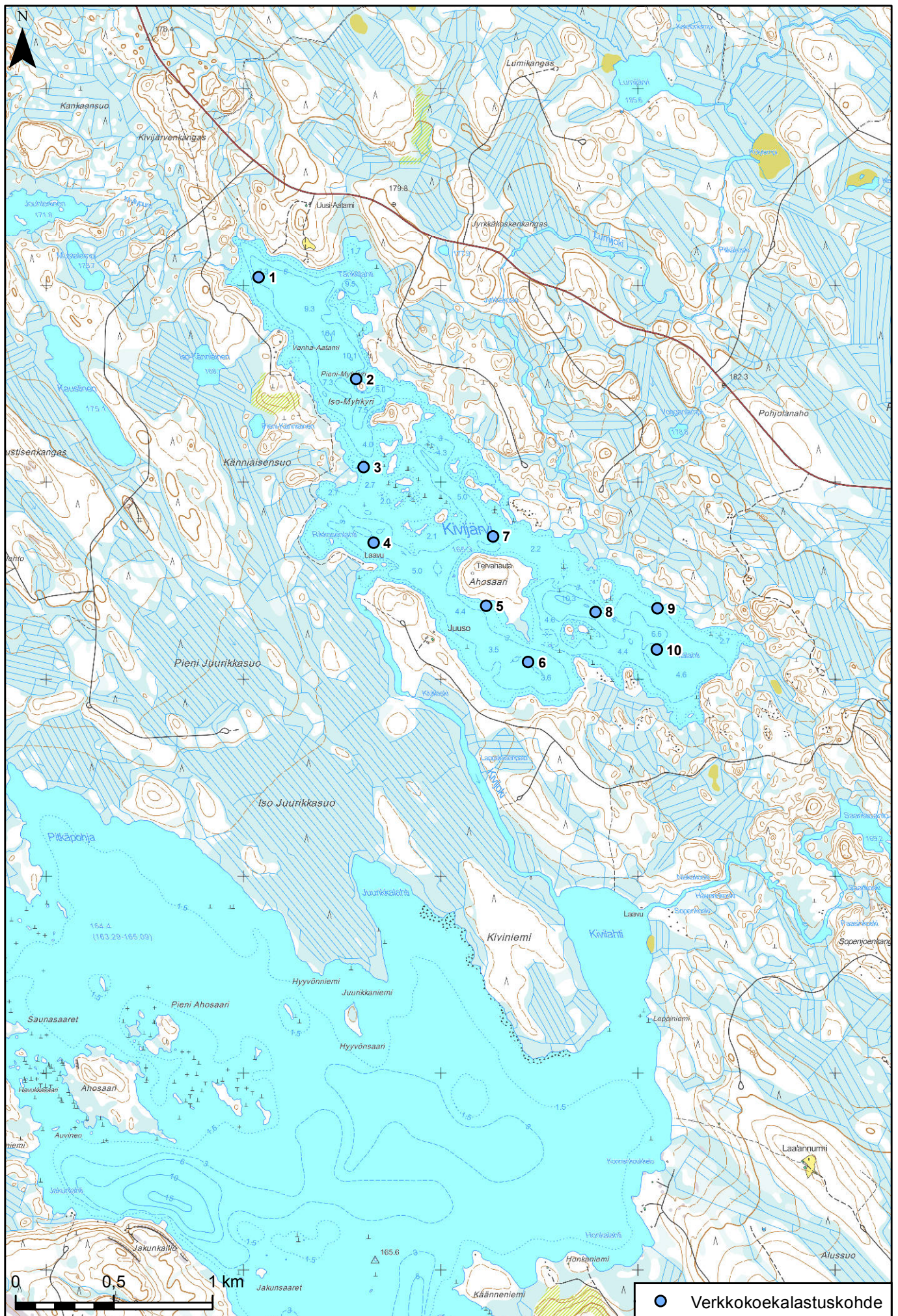
LIITE 1
VERKKOKOEKALASTUKSEN PAIKAT 2018

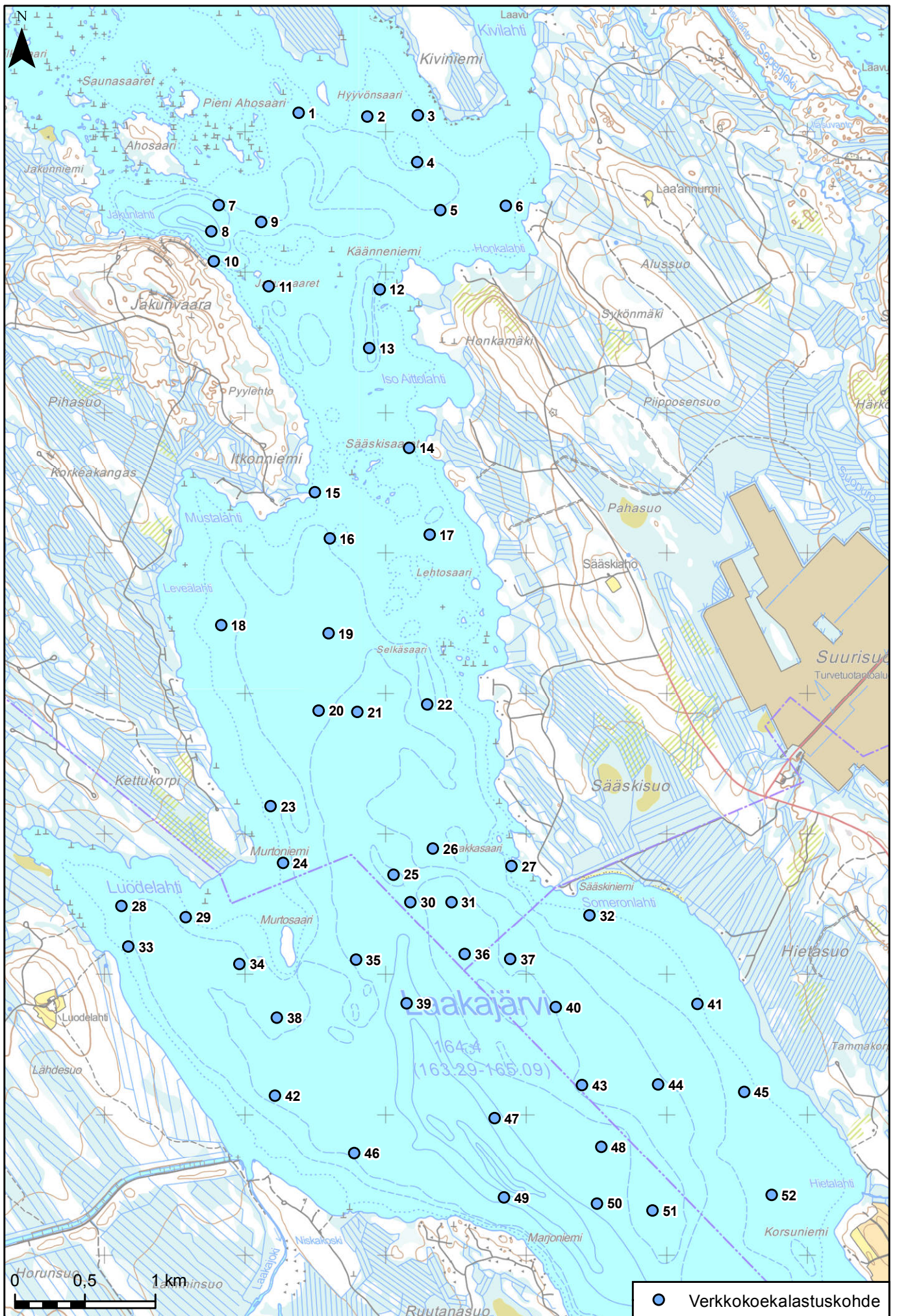


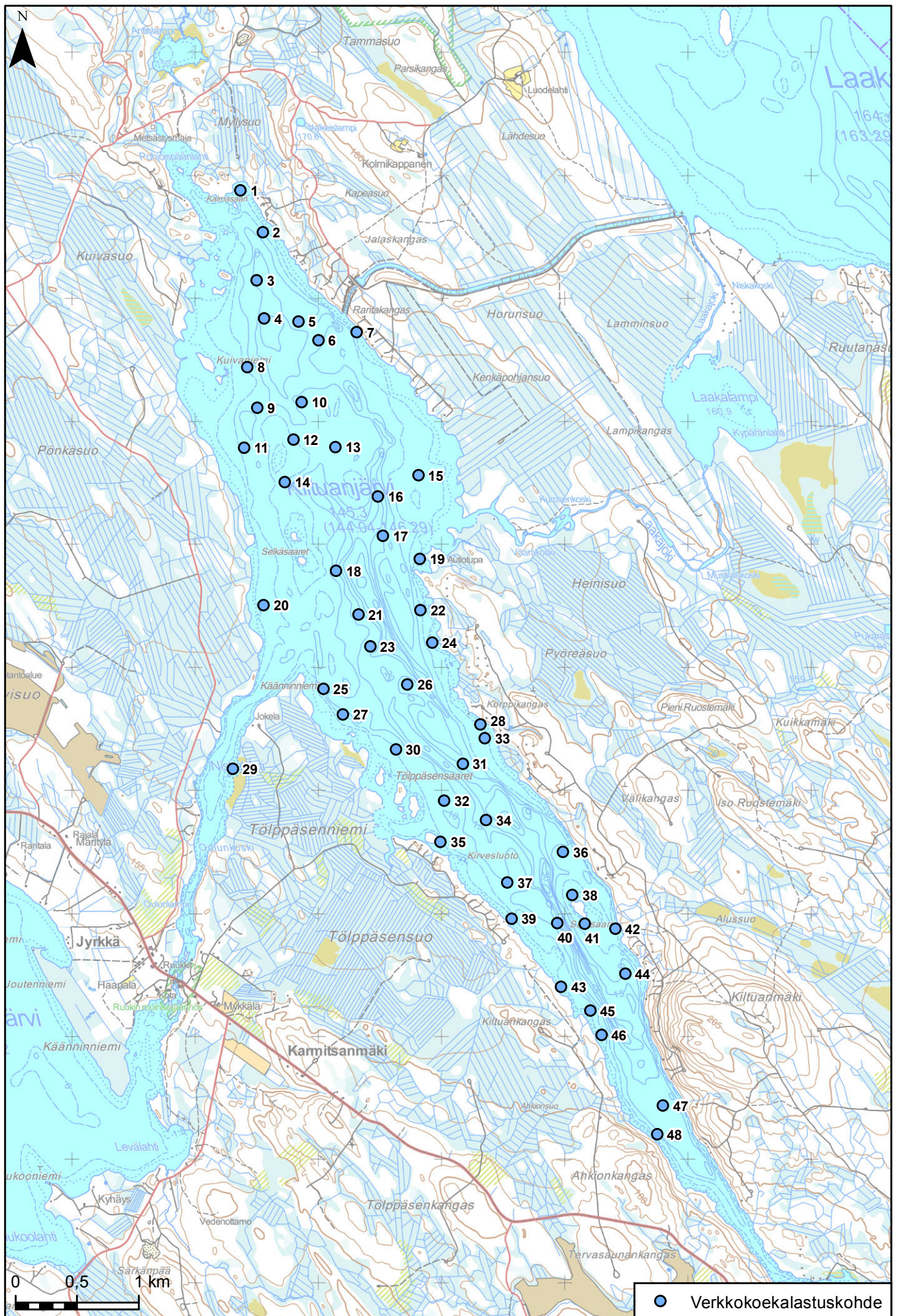












Kalliojärven koekalastukset

Nro	Syvyys (m)	Vertikaalivyöhyke (pi/vv1/vv2/po)	ETRS-TM35FIN	
			Pohjoinen	Itä
1	3	Pohja	7098127	549094
2	2	Pohja	7098329	548909
3	3	Pohja	7098584	549000
4	3	Pohja	7098667	549070
5	4	Pohja	7098803	548939
6	2	Pohja	7099153	548929

Kolmisopen koekalastukset

Nro	Syvyys (m)	Vertikaalivyöhyke (pi/vv1/vv2/po)	ETRS-TM35FIN	
			Pohjoinen	Itä
1	2	Pohja	7101302	550681
2	10	Pohja	7100881	551286
3	6	Pohja	7100567	550938
4	4	Pohja	7100332	551418
5	4	Pohja	7099857	551082
6	3	Pohja	7099562	551590
7	6	Pohja	7099395	551496
8	2	Pohja	7101267	551701
9	10	Pohja	7100973	551923
10	4	Pohja	7101326	552232

Jormasjärven koekalastukset

Nro	Syvyys (m)	Vertikaalivyöhyke (pi/vv1/vv2/po)	ETRS-TM35FIN	
			Pohjoinen	Itä
1	4	Pohja	7105800	555402
2	18	Pohja	7105591	555436
3	14	Pinta	7105464	556624
4	8	Pinta	7105263	555268
5	16	Välivesi	7105289	556052
6	5	Pohja	7105164	556657
7	10	Pinta	7105191	557041
8	2	Pohja	7105333	557331
9	2	Pohja	7105140	557649
10	7	Pohja	7104920	555754
11	6	Pinta	7104694	555862
12	8	Pohja	7104664	556597
13	15	Pohja	7104594	557027
14	10	Pinta	7104448	557311
15	8	Pohja	7104370	557916
16	2	Pohja	7104242	554753
17	2	Pohja	7104330	556519
18	2	Pohja	7103880	554969
19	4	Pohja	7103894	555508
20	15	Pinta	7104052	555654
21	10	Pinta	7104126	556939
22	16	Välivesi	7104046	557663
23	2	Pohja	7103766	555918
24	4	Pohja	7103684	556161
25	5	Pinta	7103816	556569
26	5	Pohja	7103708	556789
27	14	Pohja	7103808	557461
28	4	Pohja	7103930	557814
29	2	Pohja	7103870	558116
30	2	Pohja	7103580	555073
31	4	Pohja	7103492	556116
32	7	Pinta	7103590	557023
33	2	Pohja	7103474	557399
34	2	Pohja	7103600	557822
35	5	Pohja	7103167	556677
36	6	Pinta	7103187	557181
37	10	Pinta	7103292	557958
38	8	Pohja	7102925	555816
39	8	Pinta	7102881	556347
40	2	Pohja	7102907	556641
41	18	Pohja	7102817	557051
42	2	Pohja	7102885	557882
43	6	Pohja	7102420	556365
44	6	Pinta	7102606	557109
45	15	Välivesi	7102504	557203
46	7	Pohja	7102208	556028
47	2	Pohja	7102072	557001
48	13	Pinta	7101896	556473
49	6	Pohja	7101548	556689
50	2	Pohja	7101556	556857
51	2	Pohja	7101270	555964
52	8	Pinta	7101190	556331

Nuasjärven verkkokoekalastukset

Ruutu	Syvyysvyöhyke (m)	Verkkopaikka	ETRS-TM35FIN		Kuhaverkko 50 mm (kpl)	Yleiskatsaus- verkko (kpl)	Verkkoyöt yhteensä
			Pohjoinen	Itä			
4	0-3	4/0-3m	7115350	550850		1	1
8	0-3	8/0-3m	7116302	552358		1	1
9	0-3	9/0-3m	7117523	552843		1	1
10	0-3	10/0-3m	7117698	553026		1	1
13	0-3	13/0-3m	7117853	552895		1	1
15	0-3	15/0-3m	7117924	552691		1	1
20	0-3	20/0-3m	7118315	552504		1	1
23	0-3	23/0-3m	7118994	552841		1	1
25	0-3	25/0-3m	7119249	552609		1	1
31	0-3	31/0-3m	7119669	551405		1	1
42	0-3	42/0-3m	7118408	551582		1	1
46	0-3	46/0-3m	7118489	551077		1	1
2	3-10	2/3-10m	7119581	551235	1	2	3
10	3-10	10/3-10m	7119305	551908	1	2	3
11	3-10	11/3-10m	7118669	551809	1	2	3
15	3-10	15/3-10m	7118682	551999	1	2	3
22	3-10	22/3-10m	7118207	550726	1	2	3
28	3-10	28/3-10m	7118257	552202	1	2	3
32	3-10	32/3-10m	7117961	551208	1	2	3
35	3-10	35/3-10m	7118155	551897	1	2	3
45	3-10	45/3-10m	7117688	551737	1	2	3
47	3-10	47/3-10m	7117221	550482	1	2	3
63	3-10	63/3-10m	7116981	550484	1	2	3
64	3-10	64/3-10m	7117091	550698		2	2
67	3-10	67/3-10m	7117220	551438		2	2
71	3-10	71/3-10m	7116850	551274	1	2	3
74	3-10	74/3-10m	7116642	550990	1	2	3
83	3-10	83/3-10m	7115547	550767	1	2	3
89	3-10	89/3-10m	7115247	551311	1	2	3
92	3-10	92/3-10m	7116352	552145	1	2	3
17	10-20	17/10-20m	7116180	551688		3	3
28	10-20	28/10-20m	7116094	550657	1	3	4
30	10-20	30/10-20m	7115916	550373	1	3	4
9	10-20	9/10-20m	7116983	552175	1	3	4
4	yli 20	4/20-m	7116726	552118		4	4
7	yli 20	7/20-m	7115990	551801	1	4	5
Yhteensä					20	68	88

Rehjan verkkokoekalastukset

Ruutu	Syvyysvyöhyke (m)	Verkkopaikka	ETRS-TM35FIN		Kuhaverkko 50 mm (kpl)	Yleiskatsaus- verkko (kpl)	Verkkoyöt yhteensä
			Pohjoinen	Itä			
1	0-3	1/0-3m	7122774	539304		1	1
9	0-3	9/0-3m	7121101	544230		1	1
7	0-3	7/0-3m	7121295	543657		1	1
5	0-3	5/0-3m	7122957	543696		1	1
11	0-3	11/0-3m	7120671	540899		1	1
27	3-10	27/3-10m	7122706	543195	1	2	3
46	3-10	46/3-10m	7120791	541624	1	2	3
18	3-10	18/3-10m	7122837	541119	1	2	3
43	3-10	43/3-10m	7120280	541457	1	2	3
21	3-10	21/3-10m	7122985	541726	1	2	3
40	3-10	40/3-10m	7120538	544331	1	2	3
78	10-20	78/10-20m	7122777	542229	1	3	4
53	10-20	53/10-20m	7122247	539797	1	3	4
56	10-20	56/10-20m	7121946	540657	1	3	4
75	10-20	75/10-20m	7120440	543583	1	3	4
72	10-20	72/10-20m	7119770	543766	1	3	4
93	yli 20	93/20-m	7121959	542838	1	4	5
84	yli 20	84/20-m	7122164	542204	1	4	5
114	yli 20	114/20-m	7119431	543330	1	4	5
108	yli 20	108/20-m	7120159	542992	1	4	5
82	yli 20	82/20-m	7122352	541467	1	4	5
101	yli 20	101/20-m	7120776	542301	1	4	5
87	yli 20	87/20-m	7122983	542649	1	4	5
99	yli 20	99/20-m	7121328	542992	1	4	5
96	yli 20	96/20-m	7121495	542270	1	4	5
Yhteensä					20	68	88

Kivijärven koekalastukset

Nro	Syvyys (m)	Vertikaalivyyhyke (pi/vv1/vv2/po)	ETRS-TM35FIN	
			Pohjoinen	Itä
1	6	Pohja	7090042	544078
2	3	Pohja	7089525	544573
3	2	Pohja	7089075	544611
4	4	Pohja	7088691	544661
5	3	Pohja	7088371	545231
6	3	Pohja	7088084	545445
7	3	Pohja	7088725	545266
8	6	Pohja	7088341	545786
9	2	Pohja	7088358	546103
10	6	Pohja	7088150	546097

Laakajärven koekalastukset

Nro	Syvyys (m)	Vertikaalivyyhyke (pi/vv1/vv2/po)	ETRS-TM35FIN	
			Pohjoinen	Itä
1	2	Pohja	7086133	544383
2	2	Pohja	7086105	544873
3	2	Pohja	7086113	545231
4	2	Pohja	7085780	545227
5	2	Pohja	7085440	545391
6	2	Pohja	7085468	545858
7	6	Pinta	7085472	543814
8	13	Pohja	7085288	543762
9	2	Pohja	7085356	544115
10	2	Pohja	7085073	543778
11	2	Pohja	7084897	544171
12	2	Pohja	7084873	544959
13	6	Pohja	7084457	544887
14	2	Pohja	7083745	545171
15	2	Pohja	7083429	544499
16	3	Pohja	7083100	544603
17	2	Pohja	7083128	545315
18	3	Pohja	7082485	543830
19	5	Pohja	7082425	544595
20	4	Pohja	7081877	544527
21	5	Pohja	7081865	544803
22	5	Pohja	7081921	545299
23	3	Pohja	7081193	544183
24	2	Pohja	7080792	544271
25	5	Pohja	7080708	545059
26	4	Pohja	7080893	545339
27	2	Pohja	7080768	545898
28	2	Pohja	7080484	543122
29	2	Pohja	7080404	543578
30	5	Pohja	7080512	545179
31	6	Pohja	7080512	545471
32	2	Pohja	7080416	546454
33	2	Pohja	7080197	543170
34	4	Pohja	7080069	543962
35	4	Pohja	7080101	544791
36	6	Pohja	7080141	545566
37	7	Pohja	7080105	545889
38	6	Pohja	7079689	544227
39	14	Pinta	7079793	545151
40	6	Pohja	7079763	546213
41	3	Pohja	7079787	547222
42	5	Pohja	7079131	544214
43	5	Pohja	7079207	546401
44	5	Pohja	7079211	546942
45	3	Pohja	7079159	547554
46	6	Pohja	7078723	544778
47	15	Välivesi	7078975	545777
48	8	Pinta	7078767	546537
49	12	Pinta	7078407	545845
50	8	Pinta	7078366	546509
51	6	Pohja	7078314	546902
52	3	Pohja	7078427	547750

Kiltuan koekalastukset

Nro	Syvyys (m)	Vertikaalivyyöhyke (pi/vv1/vv2/po)	ETRS-TM35FIN	
			Pohjoinen	Itä
1	2	Pohja	7078877	540370
2	6	Pohja	7078533	540550
3	17	Pohja	7078145	540502
4	21	Välivesi	7077833	540562
5	13	Pinta	7077809	540838
6	11	Pohja	7077657	541002
7	2	Pohja	7077721	541314
8	6	Pohja	7077441	540426
9	9	Pinta	7077109	540506
10	8	Pinta	7077153	540866
11	6	Pinta	7076785	540398
12	6	Pohja	7076849	540798
13	7	Pinta	7076789	541142
14	6	Pinta	7076505	540730
15	5	Pohja	7076561	541814
16	14	Pinta	7076385	541486
17	16	Välivesi	7076065	541526
18	18	Pinta	7075785	541146
19	2	Pohja	7075877	541826
20	4	Pohja	7075505	540558
21	17	Pohja	7075425	541326
22	6	Pinta	7075461	541830
23	18	Pinta	7075169	541422
24	2	Pohja	7075201	541926
25	6	Pinta	7074821	541042
26	15	Välivesi	7074857	541726
27	6	Pinta	7074613	541202
28	3	Pohja	7074533	542318
29	2	Pohja	7074173	540306
30	6	Pohja	7074329	541630
31	17	Pinta	7074213	542174
32	6	Pinta	7073913	542026
33	4	Pohja	7074421	542354
34	20	Välivesi	7073757	542366
35	2	Pohja	7073577	541994
36	8	Pohja	7073497	542990
37	10	Pinta	7073249	542538
38	2	Pohja	7073145	543066
39	3	Pohja	7072953	542570
40	20	Pohja	7072921	542942
41	4	Pohja	7072913	543166
42	5	Pohja	7072873	543414
43	2	Pohja	7072401	542974
44	14	Pohja	7072505	543494
45	5	Pohja	7072209	543210
46	3	Pohja	7072009	543302
47	13	Välivesi	7071437	543802
48	4	Pinta	7071201	543754

LIITE 2
KALASTUSKIRJANPIDON PYYNTI- JA SAALISTIEDOT

		pyydys	verkot		pyynti			saalis (kg)									
				pituus	silmäkoko												
Järvi	Järven osa	pyydys	lkm	(m)	(mm)	kk	pvm.	vrk	kuha	hauki	särki	siika	ahven	made	muikku	lahna	taimen
Jormasjärvi	Taavetinjahti	verkko	5	60	55	tammi	14	5	7,2			1,7					3
Jormasjärvi	Taavetinjahti	verkko	5	60	55	tammi	21	6	4,8	2		0,85					
Jormasjärvi	Taavetinjahti	verkko	5	60	55	tammi	28	6	6								1,5
Jormasjärvi	Taavetinjahti	verkko	5	60	55	helmi	4	6	10,8	2		0,85		1,5			
Jormasjärvi	Taavetinjahti	verkko	5	60	55	helmi	11	6	8,4								1,5
Jormasjärvi	Taavetinjahti	verkko	5	60	55	helmi	18	6	9,6	2		0,85					3
Jormasjärvi	Taavetinjahti	verkko	5	60	55	helmi	25	6	7,2	4		0,85					
Jormasjärvi	Taavetinjahti	verkko	5	60	55	maalis	4	6	4,8								3
Jormasjärvi	Taavetinjahti	verkko	5	60	55	maalis	10	6	3,6								3
Jormasjärvi	Taavetinjahti	verkko	5	60	55	maalis	18	6	4,8								
Jormasjärvi	Taavetinjahti	verkko	5	60	55	maalis	25	6	3,6	6							1,5
Jormasjärvi	Taavetinjahti	verkko	5	60	55	maalis	31	6	2,4			1,7					4,5
Jormasjärvi	Taavetinjahti	verkko	5	60	55	huhti	6	6	3,6	2							
Jormasjärvi	Sopanen	isorysä	1			kesä	3	7	25	6	4		3				14
Jormasjärvi	Sopanen	isorysä	1			kesä	10	7	24	5		4	2				9
Jormasjärvi	Sopanen	isorysä	1			kesä	17	7	29	4			2				
Jormasjärvi	Sopanen	isorysä	1			kesä	25	8	12								4
Jormasjärvi	Sopanen	isorysä	1			heinä	4	9	11	2							
Jormasjärvi	Sopanen	isorysä	1			heinä	16	12	8				3				
Jormasjärvi	Kannas	isorysä	1			kesä	3	7	28	8	4		3				16
Jormasjärvi	Kannas	isorysä	1			kesä	10	7	18	4	6		6				14
Jormasjärvi	Kannas	isorysä	1			kesä	17	7	36	2	2		2				9
Jormasjärvi	Kannas	isorysä	1			kesä	25	8	12	6			3				2
Jormasjärvi	Kannas	isorysä	1			heinä	7	9	13								
Jormasjärvi	Kannas	isorysä	1			heinä	16	12	16	6			3				4
Kolmisoppi	Hovinlahti	katiska	2			touko	19	1			3,1		2,5				
Kolmisoppi	Hovinlahti	katiska	2			touko	20	1		3	3,7						
Kolmisoppi	Kalliojokisuu	katiska	1			touko	26	1									
Kolmisoppi	Kuusniemi	katiska	1			touko	26	1		5,1							
Kolmisoppi	Kalliojokisuu	katiska	1			touko	27	1									
Kolmisoppi	Kuusniemi	katiska	1			touko	27	1					3,3				
Kolmisoppi	Niskalanlahti	katiska	2			kesä	2	1									
Kolmisoppi	Niskalanlahti	katiska	2			kesä	3	1									
Kolmisoppi	Aittolahti	katiska	2			kesä	9	1		4,9			2,1				
Kolmisoppi	Aittolahti	katiska	2			kesä	10	1			0,6						
Kolmisoppi	Sopenvaaran alla	katiska	2			kesä	16	1									
Kolmisoppi	Sopenvaaran alla	katiska	2			kesä	17	1									

Järvi	Järven osa	pyydys		verkot		pyynti			saalis (kg)								
		pyydys	lkm	pituus (m)	silmäkoko (mm)	kk	pvm.	vrk	kuha	hauki	särki	siika	ahven	made	muikku	lahna	taimen
Kolmisoppi	Hietaniemi	katiska	2			kesä	23	1									
Kolmisoppi	Hietaniemi	katiska	2			kesä	24	1									
Kolmisoppi	Hovinlahti	katiska	2			kesä	30	1			2			3,8			
Kolmisoppi	Hovinlahti	katiska	2			heinä	1	1		4				2,2			
Kolmisoppi	Kuusniemi	katiska	2			heinä	7	1			1,9			2,2			
Kolmisoppi	Kalliojokisuu	katiska	2			heinä	8	1									
Kolmisoppi	Niskalanlahti	katiska	2			heinä	14	1									
Kolmisoppi	Niskalanlahti	katiska	2			heinä	15	1									
Kolmisoppi	Sopenvaaran alla	katiska	2			heinä	21	1									
Kolmisoppi	Sopenvaaran alla	katiska	2			heinä	22	1									
Kolmisoppi	Hietaniemi	katiska	2			heinä	28	1									
Kolmisoppi	Hietaniemi	katiska	2			heinä	29	1									
Kolmisoppi	Hovinlahti	katiska	2			elo	4	1		4,7				0,9			
Kolmisoppi	Hovinlahti	katiska	2			elo	5	1									
Kolmisoppi	Kalliojokisuu	katiska	2			elo	11	1									
Kolmisoppi	Kalliojokisuu	katiska	2			elo	12	1									
Kolmisoppi	Aittolahti	katiska	2			elo	18	1		3,3				3,4			
Kolmisoppi	Aittolahti	katiska	2			elo	19	1									
Kolmisoppi	Nurminiemi	katiska	2			elo	25	1									
Kolmisoppi	Nurminiemi	katiska	2			elo	26	1									
Kolmisoppi	Sopenvaaran alla	katiska	2			syys	1	1									
Kolmisoppi	Niskalanlahti	katiska	2			syys	2	1									
Kolmisoppi	Hovinlahti	katiska	2			syys	8	1		5,8							
Kolmisoppi	Hovinlahti	katiska	2			syys	9	1		3,4							
Kolmisoppi	Hovinlahti	katiska	2			syys	15	1			1,1			2,8			
Kolmisoppi	Hovinlahti	katiska	2			syys	16	1						2,4			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	tammi	18	4	1			0,4		5,5			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	tammi	21	4	1,4					2,9			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	tammi	24	4	2	1,8				2			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	tammi	27	4	1					4,5			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	tammi	30	4	1,5	3				3,5			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	helmi	2	4	1,2			0,8		4,5			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	helmi	6	4	1,2					4,8			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	helmi	10	4	2					6			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	helmi	13	4		0,6				3		0,5	
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	helmi	17	5	2,9	0,6				5			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	helmi	19	3						2,5			

Järvi	Järven osa	pyydys		verkot		pyynti			saalis (kg)								
		pyydys	lkm	pituus (m)	silmäkoko (mm)	kk	pvm.	vrk	kuha	hauki	särki	siika	ahven	made	muikku	lahna	taimen
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	helmi	21	3						2,5			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	helmi	23	3	1,4					3,1			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	helmi	25	3						2,5			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	helmi	27	3	0,7	0,8				2,5			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	maalis	2	4	0,8	1,2				1,9			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	maalis	5	4	3,5	1,2				0,5			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	maalis	8	4	1,6	0,7		0,5		1,2			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	maalis	11	4				0,6		1,4			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	maalis	15	5	1,6	1,2							
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	maalis	18	4	2,4					0,6			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	maalis	21	-									
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	maalis	27	6						0,6			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	maalis	31	5		0,6		0,4		0,5			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	huhti	4	5	0,9	1,2							
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	huhti	6	3	0,9								
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	huhti	9	4	2								
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	huhti	11	3	1								
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	huhti	15	4		0,9						1,4	
Rehja	Takkaranta	Uistin	1			kesä	2	1		3							
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	joulu	22	4	2,7	1				0,7			
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	joulu	26	5	1,9	6,5							
Rehja	Takkaranta	Verkko	1	60	50	joulu	30	4	2,2	1,2			0,6			1,5	
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	45	tammi	13	1		0,7				0,8			
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	45	tammi	14	1						1			
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	40	45	tammi	16	2					0,5	4			
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	40	45	tammi	20	4						0,9			
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	40	45	tammi	23	3								0,7	
Rehja	Petäisenniska	Pilkki	3			tammi	27	1			0,1						
Rehja	Petäisenniska	Täky koukku	1			tammi	28	1	0								
Rehja	Petäisenniska	Täky koukku	1			helmi	10	13	0								
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	helmi	10	2	1,4							0,3	
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	helmi	13	3	1,4	1,5				2		1,2	
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	helmi	17	4		1,5						0,3	
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	helmi	24	7	2,8	1,4				4,2			
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	maalis	1	5	1,3	3,4							
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	maalis	6	5	1,8	2						1,7	
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	maalis	9	3		1							

Järvi	Järven osa	pyydys		verkot		pyynti			saalis (kg)								
		pyydys	lkm	pituus (m)	silmäkoko (mm)	kk	pvm.	vrk	kuha	hauki	särki	siika	ahven	made	muikku	lahna	taimen
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	maalis	14	5	2	1,2				1			
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	maalis	17	3	0								
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	maalis	20	3	3,5							0,2	
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	maalis	26	6	2	1				1			
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	maalis	31	5	1,2	1,3				1			
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	huhti	3	3	0								
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	huhti	6	3	1,8	1							
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	huhti	9	3									
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	huhti	15	3								0,7	
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	huhti	14	2	1	2							
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	huhti	16	2	1,7			1					
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	huhti	28	1	1					1			
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	huhti	29	1	1	1,5		1,2		1			
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	huhti	30	1	2								
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	touko	1	1	1								
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	touko	11	1		1							1
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	touko	19	1	1	2			0,5				
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	touko	20	1	1	6							
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	touko	26	1		3			1,2			0,5	
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	50	touko	27	1	1,5	1							
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	45	kesä	8	1		2			0,7				
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	45	kesä	9	1	1	5			1			1	
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	45	kesä	10	1		3							
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	45	kesä	21	1				0,6	0,6				
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	45	kesä	22	1	0,8								0,6
Rehja	Petäisenniska	Verkko	1	60	45	kesä	23	1		2						0,8	
Rehja	Rehjanselkä	Verkko	2	60	50	heinä	5	1		1						1	
Rehja	Rehjanselkä	Verkko	2	60	50	heinä	6	1								1	
Rehja	Rehjanselkä	Verkko	2	60	50	heinä	7	1	0,7				1,2				
Rehja	Rehjanselkä	Verkko	2	60	50	heinä	8	1	1				1				
Rehja	Rehjanselkä	Verkko	2	60	50	heinä	9	1					1,6				
Rehja	Rehjanselkä	Verkko	2	60	50	heinä	10	1	1,7							1,5	0,7
Rehja	Rehjanselkä	Verkko	2	60	50	heinä	12	1				1,5					
Rehja	Rehjanselkä	Verkko	2	60	50	heinä	13	1	1			0,5					
Rehja	Rehjanselkä	Verkko	2	60	50	heinä	14	1		2			1				
Rehja	Rehjanselkä	Verkko	2	60	50	heinä	15	1				1					
Rehja	Rehjanselkä	Verkko	2	60	50	heinä	16	1	3								

LIITE 3

KALOJEN ALKUAINEPITOISUUSTUTKIMUKSEN TUTKIMUSTODISTUKSET


Tutkimustodistus AR-19-RZ-005921-01
Sivu 1/3
Päivämäärä 11.03.2019
Tutkimusno EUAA56-00011778
Asiakasno RZ0000612
Asiakkaan viite 1510038629-017
Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)
Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen
Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Metallipitoisuuksien analysointi kaloista, Jormasjärvi

Näyttenumero	750-2019-00005651	750-2019-00005652	750-2019-00005653	750-2019-00005654	750-2019-00005655
Näytteen nimi	Kuha 1 paino 836 g, pituus 444 mm	Kuha 2 paino 884 g, pituus 463 mm	Kuha 3 paino 884 g, pituus 463 mm	Kuha 4 paino 908 g, pituus 462 mm	Kuha 5 paino 808 g, pituus 450 mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopiste	Jormasjärvi	Jormasjärvi	Jormasjärvi	Jormasjärvi	Jormasjärvi

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS

ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Barium (Ba)	RZ176	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,46	0,52	0,54	0,56
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	<0,50	2,5	<0,50	<0,50
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,05	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus	RZE20		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01		ok	ok	ok	ok

Näyttenumero	750-2019-00005656	750-2019-00005657	750-2019-00005658	750-2019-00005659
Näytteen nimi	Hauki 3 paino 1341 g, pituus 592 mm	Hauki 4 paino 1203 g, pituus 559 mm	Hauki 5 paino 1300 g, pituus 583 mm	Ahven 5 paino 131 g, pituus 235 mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopiste	Jormasjärvi	Jormasjärvi	Jormasjärvi	Jormasjärvi

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS

ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	<0,050	<0,050	0,10
Barium (Ba)	RZ176	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,63	0,65	0,84
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	<0,10	<0,10	0,13

Eurofins Environment Testing Finland Oy

Niemenkatu 73
15140 Lahti
FINLAND

+35 840 356 7895
ask@eurofins.fi
www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Näyttenumero			750-2019-00005656	750-2019-00005657	750-2019-00005658	750-2019-00005659
Näytteen nimi			Hauki 3 paino 1341 g, pituus 592 mm	Hauki 4 paino 1203 g, pituus 559 mm	Hauki 5 paino 1300 g, pituus 583 mm	Ahven 5 paino 131 g, pituus 235 mm
Näytteen kuvaus			Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopiste			Jormasjärvi	Jormasjärvi	Jormasjärvi	Jormasjärvi
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	<0,10	<0,10	0,13	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	<0,50	5,2	3,9	<0,50
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus	RZE20		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01		ok	ok	ok	ok


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määritysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS						
RZJDD	ICP-MS ajo			Ei		RZ
RZ172	Arseeni (As)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ176	Barium (Ba)		0.1	Ei		RZ
RZ175	Elohopea (Hg)	25%	0.02	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ174	Kadmium (Cd)	25%	0.01	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17C	Koboltti (Co)		0.05	Ei		RZ
RZ17G	Kupari (Cu)		0.2	Ei		RZ
RZ173	Lyijy (Pb)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17H	Mangaani (Mn)		0.1	Ei		RZ
RZ178	Nikkeli (Ni)		0.2	Ei		RZ
RZ17I	Sinkki (Zn)		0.5	Ei		RZ
RZ17K	Uraani (U)		0.05	Ei		RZ
RZE20	Mikroaaltolahajotus			Ei	NMKL 186	RZ
RZE01	Jauhaminen			Ei	Sisäinen menetelmä, Jauhaminen	RZ

Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset

NMKL 186
Sisäinen menetelmä

Jakelu : hanna.kangas@ramboll.fi, katriina.koikkalainen@ramboll.fi, otso.lintinen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS


Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-19-RZ-004281-01

Sivu 1/2

Päivämäärä 18.02.2019

Tutkimusno EUAA56-00011786

Asiakasno RZ0000612

Asiakkaan viite 1510038629-017

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Metallipitoisuuksien analysointi kaloista, Laakajärvi (2018)

Näyttenumero	750-2019-00005785	750-2019-00005786	750-2019-00005787	750-2019-00005788	750-2019-00005789
Näytteen nimi	Kuha 1 paino 751 g, pituus 431 mm	Kuha 2 paino 906 g, pituus 468 mm	Kuha 3 paino 806 g, pituus 436 mm	Kuha 4 paino 699 g, pituus 426 mm	Kuha 5 paino 922 g, pituus 453 mm
Näytteen kuvaus	Kala	Kala	Kala	Kala	Kala

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS

ICP-MS ajo	RZJDD		ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	<0,050	<0,050	0,06	0,07	<0,050
Barium (Ba)	RZ176	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,37	0,72	0,46	0,46	0,41
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	<0,10	<0,10	0,18	<0,10	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	<0,50	<0,50	2,7	2,6	<0,50
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus	RZE20		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS						
RZJDD	ICP-MS ajo			Ei		RZ
RZ172	Arseeni (As)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ176	Barium (Ba)		0.1	Ei		RZ
RZ175	Elohopea (Hg)	25%	0.02	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ174	Kadmium (Cd)	25%	0.01	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17C	Koboltti (Co)		0.05	Ei		RZ
RZ17G	Kupari (Cu)		0.2	Ei		RZ
RZ173	Lyijy (Pb)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17H	Mangaani (Mn)		0.1	Ei		RZ
RZ178	Nikkeli (Ni)		0.2	Ei		RZ
RZ17I	Sinkki (Zn)		0.5	Ei		RZ
RZ17K	Uraani (U)		0.05	Ei		RZ
RZE20	Mikroaaltolahajotus			Ei	NMKL 186	RZ

Laboratorio		
RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset	
NMKL 186	

Jakelu : hanna.kangas@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi, otso.lintinen@ramboll.fi, teemu.roikonen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS


Sami Tyrväinen

+358 504344092

Chemist

SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.


Tutkimustodistus AR-19-RZ-004290-01
Sivu 1/3
Päivämäärä 18.02.2019
Tutkimusno EUAA56-00011781
Asiakasno RZ0000612
Asiakkaan viite 1510038629-017
Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)
Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen
Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Metallipitoisuuksien analysointi kaloista, Laakajärvi

Näyttenumero	750-2019-00005674	750-2019-00005675	750-2019-00005676	750-2019-00005677	750-2019-00005678
Näytteen nimi	Hauki 1 paino 1731 g, pituus 658 mm	Hauki 2 paino 1264 g, pituus 596 mm	Hauki 3 paino 1054 g, pituus 555 mm	Hauki 4 paino 1280 g, pituus 602 mm	Hauki 5 paino 1037 g, pituus 533 mm
Näytteen kuvaus	Kala	Kala	Kala	Kala	Kala

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS

ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Barium (Ba)	RZ176	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	1,00	0,77	0,79	0,61
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	<0,10	<0,10	0,50	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	6,40	<0,50	3,80	<0,50
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus	RZE20		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

Jauhaminen	RZE01	ok	ok	ok	ok	ok
------------	-------	----	----	----	----	----

Näyttenumero	750-2019-00005679	750-2019-00005680	750-2019-00005681	750-2019-00005682	750-2019-00005683
Näytteen nimi	Ahven 1 paino 86 g, pituus 198 mm	Ahven 2 paino 153 g, pituus 245 mm	Ahven 3 paino 142 g, pituus 227 mm	Ahven 4 paino 164 g, pituus 241 mm	Ahven 5 paino 133 g, pituus 218 mm
Näytteen kuvaus	Kala	Kala	Kala	Kala	Kala

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS

ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050
Barium (Ba)	RZ176	mg/kg	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,48	0,99	0,52	0,76
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,01	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	0,29	<0,20	<0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,2	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	4,00	<0,50	<0,50	<0,50

Eurofins Environment Testing Finland Oy

 Niemenkatu 73
 15140 Lahti
 FINLAND

 +35 840 356 7895
 ask@eurofins.fi
 www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Näyttenumero		750-2019-00005679	750-2019-00005680	750-2019-00005681	750-2019-00005682	750-2019-00005683
Näytteen nimi		Ahven 1 paino 86 g, pituus 198 mm Kala	Ahven 2 paino 153 g, pituus 245 mm Kala	Ahven 3 paino 142 g, pituus 227 mm Kala	Ahven 4 paino 164 g, pituus 241 mm Kala	Ahven 5 paino 133 g, pituus 218 mm Kala
Näytteen kuvaus						
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	4,00	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Uraani (U)	RZ17K mg/kg	<0,05	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus	RZE20	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01	ok	ok	ok	ok	ok


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS						
RZJDD	ICP-MS ajo			Ei		RZ
RZ172	Arseeni (As)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ176	Barium (Ba)		0.1	Ei		RZ
RZ175	Elohopea (Hg)	25%	0.02	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ174	Kadmium (Cd)	25%	0.01	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17C	Koboltti (Co)		0.05	Ei		RZ
RZ17G	Kupari (Cu)		0.2	Ei		RZ
RZ173	Lyijy (Pb)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17H	Mangaani (Mn)		0.1	Ei		RZ
RZ178	Nikkeli (Ni)		0.2	Ei		RZ
RZ17I	Sinkki (Zn)		0.5	Ei		RZ
RZ17K	Uraani (U)		0.05	Ei		RZ
RZE20	Mikroaaltolahajotus			Ei	NMKL 186	RZ
RZE01	Jauhaminen			Ei	Sisäinen menetelmä, Jauhaminen	RZ

Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset

NMKL 186
Sisäinen menetelmä

Jakelu : hanna.kangas@ramboll.fi, katriina.koikkalainen@ramboll.fi, otso.lintinen@ramboll.fi, teemu.roikonen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS


Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.



Tutkimustodistus AR-19-RZ-004358-01

Sivu 1/2

Päivämäärä 19.02.2019

Tutkimusno EUAA56-00011780

Asiakasno RZ0000612

Asiakkaan viite 1510038629-017

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Metallipitoisuuksien analysointi kaloista, Ukonjärvi

Näyttenumero	750-2019-00005669	750-2019-00005670	750-2019-00005671	750-2019-00005672	750-2019-00005673
Näytteen nimi	Hauki 1 paino 1938 g, pituus 655 mm	Hauki 2 paino 901 g, pituus 524 mm	Hauki 3 paino 1311 g, pituus 570 mm	Hauki 4 paino 1369 g, pituus 598 mm	Hauki 5 paino 1406 g, pituus 581 mm
Näytteen kuvaus	Kala	Kala	Kala	Kala	Kala

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS

ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Barium (Ba)	RZ176 mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	0,29	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	0,96	1,1	1,2	1,8	0,87
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	0,45	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50	3,2	<0,50
Uraani (U)	RZ17K mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus	RZE20	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01	ok	ok	ok	ok	ok



Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS						
RZJDD	ICP-MS ajo			Ei		RZ
RZ172	Arseeni (As)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ176	Barium (Ba)		0.1	Ei		RZ
RZ175	Elohopea (Hg)	25%	0.02	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ174	Kadmium (Cd)	25%	0.01	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17C	Koboltti (Co)		0.05	Ei		RZ
RZ17G	Kupari (Cu)		0.2	Ei		RZ
RZ173	Lyijy (Pb)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17H	Mangaani (Mn)		0.1	Ei		RZ
RZ178	Nikkeli (Ni)		0.2	Ei		RZ
RZ17I	Sinkki (Zn)		0.5	Ei		RZ
RZ17K	Uraani (U)		0.05	Ei		RZ
RZE20	Mikroaaltolahajotus			Ei	NMKL 186	RZ
RZE01	Jauhaminen			Ei	Sisäinen menetelmä, Jauhaminen	RZ

Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset

NMKL 186
Sisäinen menetelmä

Jakelu : hanna.kangas@ramboll.fi, katriina.koikkalainen@ramboll.fi, otso.lintinen@ramboll.fi, teemu.roikonen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS



Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.


Tutkimustodistus AR-19-RZ-004417-01
Sivu 1/3
Päivämäärä 19.02.2019
Tutkimusnro EUAA56-00011060
Asiakasnro RZ0000612
Asiakkaan viite 1510038629-017
Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)
Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen
Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Metallipitoisuuksien analysointi kaloista, Kalliojärvi (2018)

Näyttenumero	750-2019-00003417	750-2019-00003418	750-2019-00003419	750-2019-00003420	750-2019-00003421
Näytteen nimi	Ahven 1 paino 61 g, pituus 173 mm	Ahven 2 paino 144 g, pituus 234 mm	Ahven 3 paino 83 g, pituus 194 mm	Ahven 4 paino 123 g, pituus 210 mm	Ahven 5 paino 61 g, pituus 175 mm
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS

ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
Barium (Ba)	RZ176	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,1	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,34	0,82	0,57	0,60
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,01	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,2	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	<0,10	<0,10	0,16	0,25
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,2	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	<0,50	<0,50	2,4	3,0
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,05	<0,0050
Mikroaaltohajotus	RZE20		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

Jauhaminen	RZE01	ok	ok	ok	ok	ok
------------	-------	----	----	----	----	----

Näyttenumero	750-2019-00003422	750-2019-00003423	750-2019-00003424	750-2019-00003425	750-2019-00003426
Näytteen nimi	Ahven 6 paino 64 g, pituus 178 mm	Ahven 7 paino 66 g, pituus 183 mm	Ahven 8 paino 70 g, pituus 185 mm	Ahven 9 paino 82 g, pituus 195 mm	Ahven 10 paino 95 g, pituus 202 mm
Näytteen kuvaus	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS

ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Barium (Ba)	RZ176	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,33	0,40	0,47	0,40
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	<0,10	0,36	<0,10	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20

Eurofins Environment Testing Finland Oy

 Niemenkatu 73
 15140 Lahti
 FINLAND

 +35 840 356 7895
 ask@eurofins.fi
 www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Näyttenumero			750-2019-00003422	750-2019-00003423	750-2019-00003424	750-2019-00003425	750-2019-00003426
Näytteen nimi			Ahven 6 paino 64 g, pituus 178 mm	Ahven 7 paino 66 g, pituus 183 mm	Ahven 8 paino 70 g, pituus 185 mm	Ahven 9 paino 82 g, pituus 195 mm	Ahven 10 paino 95 g, pituus 202 mm
Näytteen kuvaus			Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit	Muut kiinteät materiaalit
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	<0,50	2,8	<0,50	<0,50	<0,50
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus	RZE20		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01		ok	ok	ok	ok	ok


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS						
RZJDD	ICP-MS ajo			Ei		RZ
RZ172	Arseeni (As)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ176	Barium (Ba)		0.1	Ei		RZ
RZ175	Elohopea (Hg)	25%	0.02	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ174	Kadmium (Cd)	25%	0.01	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17C	Koboltti (Co)		0.05	Ei		RZ
RZ17G	Kupari (Cu)		0.2	Ei		RZ
RZ173	Lyijy (Pb)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17H	Mangaani (Mn)		0.1	Ei		RZ
RZ178	Nikkeli (Ni)		0.2	Ei		RZ
RZ17I	Sinkki (Zn)		0.5	Ei		RZ
RZ17K	Uraani (U)		0.05	Ei		RZ
RZE20	Mikroaaltolahajotus			Ei	NMKL 186	RZ
RZE01	Jauhaminen			Ei	Sisäinen menetelmä, Jauhaminen	RZ

Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset

NMKL 186
Sisäinen menetelmä

Jakelu : hanna.kangas@ramboll.fi, katriina.koikkalainen@ramboll.fi, otso.lintinen@ramboll.fi, teemu.roikonen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS


Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.


Tutkimustodistus AR-19-RZ-004418-01
Sivu 1/2
Päivämäärä 19.02.2019
Tutkimusno EUAA56-00011061
Asiakasno RZ0000612
Asiakkaan viite 1510038629-017
Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)
Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen
Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Metallipitoisuuksien analysointi kaloista, Teerijärvi (2018)

Näyttenumero	750-2019-00003427	750-2019-00003428	750-2019-00003429	750-2019-00003430	750-2019-00003431
Näytteen nimi	Hauki 1 paino 831 g, pituus 540 mm	Hauki 2 paino 1126 g, pituus 581 mm	Hauki 3 paino 937 g, pituus 521 mm	Hauki 4 paino 1246 g, pituus 609 mm	Hauki 5 paino 973 g, pituus 567 mm
Näytteen kuvaus	Kalat	Kalat	Kalat	Kalat	Kalat

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS

ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	0,06	<0,050	<0,050	<0,050
Barium (Ba)	RZ176	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,68	0,94	0,71	0,85
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	<0,20	<0,20	0,27	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	0,27	<0,10	0,22	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	3,4	<0,50	4,1	<0,50
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus	RZE20		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01		ok	ok	ok	ok


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS						
RZJDD	ICP-MS ajo			Ei		RZ
RZ172	Arseeni (As)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ176	Barium (Ba)		0.1	Ei		RZ
RZ175	Elohopea (Hg)	25%	0.02	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ174	Kadmium (Cd)	25%	0.01	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17C	Koboltti (Co)		0.05	Ei		RZ
RZ17G	Kupari (Cu)		0.2	Ei		RZ
RZ173	Lyijy (Pb)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17H	Mangaani (Mn)		0.1	Ei		RZ
RZ178	Nikkeli (Ni)		0.2	Ei		RZ
RZ17I	Sinkki (Zn)		0.5	Ei		RZ
RZ17K	Uraani (U)		0.05	Ei		RZ
RZE20	Mikroaaltolahajotus			Ei	NMKL 186	RZ
RZE01	Jauhaminen			Ei	Sisäinen menetelmä, Jauhaminen	RZ

Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset

NMKL 186
Sisäinen menetelmä

Jakelu : antje.neumann@ramboll.fi, hanna.kangas@ramboll.fi, katariina.koikkalainen@ramboll.fi, otso.lintinen@ramboll.fi, teemu.roikonen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS


Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.


Tutkimustodistus AR-19-RZ-004423-02
Sivu 1/3
Päivämäärä 08.03.2019
Tutkimusnro EUAA56-00011063
Asiakasnro RZ0000612
Asiakkaan viite 1510038629-017
Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)
Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen
Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Metallipitoisuuksien analysointi kaloista, Kiltuanjärvi (2018)

Tämä tuloste korvaa aiemman, 19/02/2019 päivätyn tulosteen AR-19-RZ-004423-01/750-2019-00003433

Näyttenumero	750-2019-00003433	750-2019-00003434	750-2019-00003435	750-2019-00003436	750-2019-00003437
Näytteen nimi	Ahven 1 paino 111 g, pituus 222 mm	Ahven 2 paino 96 g, pituus 215 mm	Ahven 3 paino 95 g, pituus 207 mm	Ahven 4 paino 82 g, pituus 196 mm	Ahven 5 paino 77 g, pituus 192 mm
Näytteen kuvaus	Kala	Kala	Kala	Kala	Kala

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS

ICP-MS ajo	RZJDD		ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
Barium (Ba)	RZ176	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,81	0,94	0,56	0,52	0,18
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,01	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,2	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	<0,10	0,17	0,19	0,20	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	<0,50	4,20	4,80	3,30	<0,50
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,05	<0,0050
Mikroaaltolahajotus	RZE20		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

Jauhaminen	RZE01	ok	ok	ok	ok	ok
------------	-------	----	----	----	----	----

Näyttenumero	750-2019-00003438	750-2019-00003439	750-2019-00003440	750-2019-00003441	750-2019-00003442
Näytteen nimi	Ahven 6 paino 81 g, pituus 211 mm	Ahven 7 paino 90 g, pituus 196 mm	Ahven 8 paino 149 g, pituus 241 mm	Ahven 9 paino 94 g, pituus 210 mm	Ahven 10 paino 217 g, pituus 278 mm
Näytteen kuvaus	Kala	Kala	Kala	Kala	Kala

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS

ICP-MS ajo	RZJDD		ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Barium (Ba)	RZ176	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,67	0,93	1,40	0,99	0,75
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050


Tutkimustodistus AR-19-RZ-004423-02
Sivu 2/3
Päivämäärä 08.03.2019

Näyttenumero			750-2019-00003438	750-2019-00003439	750-2019-00003440	750-2019-00003441	750-2019-00003442
Näytteen nimi			Ahven 6 paino 81 g, pituus 211 mm	Ahven 7 paino 90 g, pituus 196 mm	Ahven 8 paino 149 g, pituus 241 mm	Ahven 9 paino 94 g, pituus 210 mm	Ahven 10 paino 217 g, pituus 278 mm
Näytteen kuvaus			Kala	Kala	Kala	Kala	Kala
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus	RZE20		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01		ok	ok	ok	ok	ok


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS						
RZJDD	ICP-MS ajo			Ei		RZ
RZ172	Arseeni (As)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ176	Barium (Ba)		0.1	Ei		RZ
RZ175	Elohopea (Hg)	25%	0.02	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ174	Kadmium (Cd)	25%	0.01	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17C	Koboltti (Co)		0.05	Ei		RZ
RZ17G	Kupari (Cu)		0.2	Ei		RZ
RZ173	Lyijy (Pb)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17H	Mangaani (Mn)		0.1	Ei		RZ
RZ178	Nikkeli (Ni)		0.2	Ei		RZ
RZ17I	Sinkki (Zn)		0.5	Ei		RZ
RZ17K	Uraani (U)		0.05	Ei		RZ
RZE20	Mikroaaltolahajotus			Ei	NMKL 186	RZ
RZE01	Jauhaminen			Ei	Sisäinen menetelmä, Jauhaminen	RZ

Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset

NMKL 186
Sisäinen menetelmä

Jakelu : hanna.kangas@ramboll.fi, katriina.koikkalainen@ramboll.fi, otso.lintinen@ramboll.fi, teemu.roikonen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS


Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist Sami.Tyrvaainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.


Tutkimustodistus AR-19-RZ-004424-01
Sivu 1/3
Päivämäärä 19.02.2019
Tutkimusno EUAA56-00011064
Asiakasno RZ0000612
Asiakkaan viite 1510038629-017
Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)
Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen
Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

s-posti:

Metallipitoisuuksien analysointi kaloista, Jormasjärvi (2018)

Näyttenumero	750-2019-00003443	750-2019-00003444	750-2019-00003445	750-2019-00003446	750-2019-00003447
Näytteen nimi	Hauki 1 paino 889 g, pituus 535 mm	Hauki 2 paino 1911 g, pituus 670 mm	Ahven 1 paino 97 g, pituus 217 mm	Ahven 2 paino 153 g, pituus 253 mm	Ahven 3 paino 139 g, pituus 247 mm
Näytteen kuvaus	Kala	Kala	Kala	Kala	Kala

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS

ICP-MS ajo	RZJDD		ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
Barium (Ba)	RZ176	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,1	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,89	1,4	0,91	1,1	1,4
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,01	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	0,27	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,05	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	0,21	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,2	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	7,3	<0,50	<0,50	3,3	<0,50
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,05	<0,0050
Mikroaaltohajotus	RZE20		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

Jauhaminen	RZE01	ok	ok	ok	ok	ok
------------	-------	----	----	----	----	----

Näyttenumero	750-2019-00003448
Näytteen nimi	Ahven 4 paino 196 g, pituus 269 mm
Näytteen kuvaus	Kala

Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS

ICP-MS ajo	RZJDD	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	<0,050
Barium (Ba)	RZ176 mg/kg	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	1,4
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	<0,50

Eurofins Environment Testing Finland Oy

 Niemenkatu 73
 15140 Lahti
 FINLAND

 +35 840 356 7895
 ask@eurofins.fi
 www.eurofins.com

Y-tunnus: 2752292-5



Näyttenumero 750-2019-00003448

Näytteen nimi Ahven 4 paino 196
g, pituus 269 mm
Näytteen kuvaus Kala

Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	<0,50
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050
Mikroaaltohajotus	RZE20		Tehty

Jauhaminen	RZE01	ok
------------	-------	----


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäysraja	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS						
RZJDD	ICP-MS ajo			Ei		RZ
RZ172	Arseeni (As)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ176	Barium (Ba)		0.1	Ei		RZ
RZ175	Elohopea (Hg)	25%	0.02	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ174	Kadmium (Cd)	25%	0.01	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17C	Koboltti (Co)		0.05	Ei		RZ
RZ17G	Kupari (Cu)		0.2	Ei		RZ
RZ173	Lyijy (Pb)	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17H	Mangaani (Mn)		0.1	Ei		RZ
RZ178	Nikkeli (Ni)		0.2	Ei		RZ
RZ17I	Sinkki (Zn)		0.5	Ei		RZ
RZ17K	Uraani (U)		0.05	Ei		RZ
RZE20	Mikroaaltolahajotus			Ei	NMKL 186	RZ
RZE01	Jauhaminen			Ei	Sisäinen menetelmä, Jauhaminen	RZ

Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005 FINAS T039

Menetelmäkuvaukset

NMKL 186
Sisäinen menetelmä

Jakelu : hanna.kangas@ramboll.fi, katriina.koikkalainen@ramboll.fi, otso.lintinen@ramboll.fi, teemu.roikonen@ramboll.fi

ALLEKIRJOITUS


Sami Tyrväinen +358 504344092
Chemist SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä. Mahdollinen lausunto ei kuulu akkreditoinnin piiriin.

LIITE 4

SÄHKÖKOEKALASTUKSEN MAASTOLOMAKKEET

Sähkökoekalastuksen tiedot

Maastolomake nro:

Sähkökalastusalan tiedot																				
Sähkökalastusalan nimi*:		LAAKAJOKI		Vesimuodostuma:																
Ympäristötyyppi*:	joki	☒	puro	Seurantapaikka (VPD):																
	noro/oja		järv.ranta																	
Kunta:	SONKAJARVI			Kalastusalue:																
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:																
Koordinaatit YK:	pohj:			Uoman leveys m:	10															
	itä:																			
Pohjan karkeus (%):	Orgaaninen aines			Ympäristöpaine*:	<table border="1"> <tr> <td>ei tietoa</td> <td>haja-kuormit.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>luonnotilainen</td> <td>piste-kuormit.</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>perattu</td> <td>happamoitumin.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>kunnostet</td> <td>vähähappisuus</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>säännöstely</td> <td>satunnaispäästöt</td> <td></td> </tr> </table>	ei tietoa	haja-kuormit.		luonnotilainen	piste-kuormit.	☒	perattu	happamoitumin.		kunnostet	vähähappisuus	☒	säännöstely	satunnaispäästöt	
	ei tietoa	haja-kuormit.																		
	luonnotilainen	piste-kuormit.	☒																	
	perattu	happamoitumin.																		
	kunnostet	vähähappisuus	☒																	
	säännöstely	satunnaispäästöt																		
	Hieno (0-2 mm)																			
Sora (2-16 mm)	15																			
Pieni kivi (16-64 mm)	15																			
Iso kivi (64-256 mm)	40																			
Pieni lohkare (256-1024 mm)	30																			
Iso lohkare (>1024 mm)																				
Kallio			Lisätietoa:	UOMA KUNNOSTETTU KIVELMÄLLÄ																
Pyynnin tiedot																				
Koekalastajan nimi:	TEMU, GTCL		Kalastuskertoja(1-3)*:	SITTEEN EDELLISEN KOEKALASTUKSEKKAAN																
Organisaatio:	RAMBOLL		Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Aloit</td> <td>Lopetus</td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>9:50</td> <td>10:30</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>11:00</td> <td>11:55</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>12:05</td> <td>12:35</td> </tr> </table>			Aloit	Lopetus	1.	9:50	10:30	2.	11:00	11:55	3.	12:05	12:35			
	Aloit	Lopetus																		
1.	9:50	10:30																		
2.	11:00	11:55																		
3.	12:05	12:35																		
Hanke:	TERRAFAME																			
Päivämäärä:	11.8.2018		Koealan mitat (m):	<table border="1"> <tr> <td>pit.</td> <td>39</td> <td>lev.</td> <td>10</td> </tr> </table>		pit.	39	lev.	10											
pit.	39	lev.	10																	
Lisätieto:			Koealan pinta-ala* (m ²):	340																
Syvyysluokka* (cm):	0-20 cm		Kalastettu uoman leveydeltä:	Ei	On															
	21-40 cm	☒		Ei	On															
	41-60 cm			Ei	On															
	61+cm			Ei	On															
Laitteen tiedot																				
Laitteen malli:	HG 15 200/2		Energian lähde:	<table border="1"> <tr> <td>Akku</td> <td>☒</td> <td>Aggr.</td> <td></td> </tr> </table>		Akku	☒	Aggr.												
Akku	☒	Aggr.																		
Käytetty jännite (V):	2		Pulssin frekvenssi (Hz):																	
Virran voimakkuus (A):	2-3		Lisätietoa:																	
Ympäristöhavainnot																				
Veden lämpötila (°C):	20,8		Veden sähkönjoht. (mS/m):																	
Veden näkösyvyys (cm):			Lisätieto:																	
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):	hidas (< 0,2)		Sää:	sade																
	keskim. (0,2-0,7)	☒		pilvinen																
	voimakas (> 0,7)			puolipilvinen																
Veden suhteellinen korkeus:	normaali	☒	Koealan kalastettavuus:	helppo																
	ylhäällä			normaali																
	alhaalla			vaikea																
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):	Vesisammalet	30	Rantakasvillisuuden peittävyys (%):	Puut/pensaat																
	Putkilokasvit	0		Muut kasvit																
Lisätietoa:																				

*tallentamisen kannalta pakollinen tieto

HUOM! Uusi kunnostettu uoma oli erittäin vaikeasti kalastettava. Tulosta voi pitää vain kvalitatiivisena.

- KIVISIMPUIJEN MÄÄRÄ VARMASTI MONIKEMOONKERTAINEN (HÄNSIVÄT KINKEAAN)

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Kosken/virtapaikan/koealan nimi:

Laaksojoki

päivämäärä: 11.8.2018

Maastolomake nro:

Kalastuskerta: 11															
laji: KIVISIMPPU				laji: AAVU				laji: AAVU				laji: MADE			
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.	
1	52	0		45	0			113	7			~250			
2	80	7		46	0			81	3			(PÄÄSTÄ KARELUA)			
3	26	0		36	0										
4	31	0		44	0										
5	31	0		39	0										
6				42	0										
7				46	0										
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Kalastuskerta:															
laji:				laji:				laji:				laji:			
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.	
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Lisätietoa:

Sähkökoekalastuksen tiedot

Maastolomake nro:

Sähkökalastusalan tiedot																			
Sähkökalastusalan nimi*:		Kivijoki 8		Vesimuodostuma:															
Ympäristötyyppi*:		joki		puro	Seurantapaikka (VPD):														
		noro/oja		järv.ranta															
Kunta:				Kalastusalue:															
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:															
Koordinaatit YK:		pohj:		Uoman leveys m:															
		itä:																	
Pohjan karkeus (%):		Orgaaninen aines Hieno (0-2 mm) Sora (2-16 mm) Pieni kivi (16-64 mm) Iso kivi (64-256 mm) 50 Pieni lohkare (256-1024 mm) 50 Iso lohkare (>1024 mm) Kallio		Ympäristöpaine*:		ei tietoa luonnotilainen perattu kunnostet säännöstetty													
						haja-kuormit. piste-kuormit. happamoitumin. vähähappisuus satunnaispäästöt													
				Lisätietoa:															
Pyynnin tiedot																			
Koekalastajan nimi:		Temo, Olli		Kalastuskertoja(1-3)*:		3													
Organisaatio:				Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Aloit</td> <td>Lopetus</td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>14.10</td> <td>15.00</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>16.00</td> <td>16.35</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>17.05</td> <td>17.20</td> </tr> </table>			Aloit	Lopetus	1.	14.10	15.00	2.	16.00	16.35	3.	17.05	17.20
	Aloit	Lopetus																	
1.	14.10	15.00																	
2.	16.00	16.35																	
3.	17.05	17.20																	
Hanke:																			
Päivämäärä:		11.8.2018		Koealan mitat (m):		pit. 50 lev. 2													
Lisätieto:				Koealan pinta-ala* (m²):															
Syvyysluokka* (cm):		0-20 cm X 21-40 cm X 41-60 cm 61- cm		Kalastettu uoman leveydeltä:		Ei On Ei On Ei On													
				Sulkuverkot:															
				Tiedot tarkistettu:															
Laitteen tiedot																			
Laitteen malli:				Energian lähde:		Akku Aggr.													
Käytetty jännite (V):				Pulssin frekvenssi (Hz):															
Virran voimakkuus (A):				Lisätietoa:															
Ympäristöhavainnot																			
Veden lämpötila (°C):		22,4		Veden sähkönjoht. (mS/m):															
Veden näkösyvyys (cm):				Lisätieto:															
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):		hidas (< 0,2) keskim. (0,2-0,7) X voimakas (> 0,7)		Sää:		sade pilvinen puolipilvinen X aurinkoinen													
Veden suhteellinen korkeus:		normaali X ylhäällä alhaalla		Koealan kalastettavuus:		helppo X normaali vaikea													
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):		Vesisammalet 50 Putkilokasvit 0		Rantakasvillisuuden peittävyys (%):		Puut/pensaat 20 Muut kasvit 5													
Lisätietoa:																			

*tallentamisen kannalta pakollinen tieto

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

 Kosken/virtapaikan/koealan nimi: Kivijoki 8
 päivämäärä:

Maastolomake nro:

Kalastuskerta: 1															
laji: Särki				laji: Särki			laji: Ahven			laji: Ahven					
	mm	mm	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	175	158		99			107			114					
2	152	100		150			157			154					
3	92	101		137			117			138					
4	140	115		89		koski	103			112					
5	132	111		148		380	139			120					
6	140	119		157		1405	134			117					
7	142	110		92		Särki	129			175		Ahvenet			
8	120	103		119		Yht. g	144			119		Yht. g			
9	170			100		8758	132			118		9208			
10	140			64			149			90					
11	153			114			187			103					
12	120			127			129			106					
13	107			110			135			117					
14	130			141			186			79					
15	112			145			117			113					
16	110			105			112			110					
17	111			112			125			111		Made			
18	131			91			91			252	87				
19	90			92			142			237	67				
20	115			99			107			273	118				

Kalastuskerta 2															
laji: Ahven				laji: Särki			laji:			laji:					
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	111			102			95								
2	126			113			100								
3	112			92			91								
4	121			99			99								
5	140			115			95								
6	127			98			91								
7	116			128			93		Yht. g						
8	142			99					295						
9	109			72											
10	83			116											
11	110			95											
12	176			112											
13	163			97											
14	100			129											
15	113			97											
16	107			97											
17	107			99											
18	125		Yht. g	103											
19	137		442	91											
20	87			92											

Lisätietoa:

 962
 228

Sähkökalastuksen tiedot

Maastolomake nro:

Sähkökalastusalan tiedot																	
Sähkökalastusalan nimi*:	Lumijoki 6			Vesimuodostuma:													
Ympäristötyyppi*:	joki		puro	Seurantapaikka (VPD):													
	noro/oja		järv.ranta														
Kunta:				Kalastusalue:													
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:													
Koordinaatit YK:	pohj:			Uoman leveys m:													
	itä:																
Pohjan karkeus (%):	Orgaaninen aines			Ympäristöpaine*:	ei tietoa												
	Hieno (0-2 mm)				haja-kuormit.												
	Sora (2-16 mm)				piste-kuormit.												
	Pieni kivi (16-64 mm)				perattu												
	Iso kivi (64-256 mm)	20			kunnostet												
	Pieni lohkare (256-1024 mm)	80			vähähappisuus												
	Iso lohkare (>1024 mm)				säännöstellty												
	Kallio			Lisätietoa:													
Pyynnin tiedot																	
Koekalastajan nimi:				Kalastuskertoja(1-3)*:	2												
Organisaatio:				Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Aloit</td> <td>Lopetus</td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>18.00</td> <td>18.15</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>18.45</td> <td>19.00</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Aloit	Lopetus	1.	18.00	18.15	2.	18.45	19.00	3.		
	Aloit	Lopetus															
1.	18.00	18.15															
2.	18.45	19.00															
3.																	
Hanke:																	
Päivämäärä:				Koealan mitat (m):	<table border="1"> <tr> <td>pit.</td> <td>55</td> <td>lev.</td> <td>3,5</td> </tr> </table>	pit.	55	lev.	3,5								
pit.	55	lev.	3,5														
Lisätieto:				Koealan pinta-ala* (m ²):													
Syvyysluokka* (cm):	0-20 cm	x		Kalastettu uoman leveydeltä:	Ei												
	21-40 cm	x			On												
	41-60 cm			Sulkuverkot:	Ei												
	61- cm			Tiedot tarkistettu:	On												
Laitteen tiedot																	
Laitteen malli:				Energian lähde:	<table border="1"> <tr> <td>Akku</td> <td></td> <td>Aggr.</td> <td></td> </tr> </table>	Akku		Aggr.									
Akku		Aggr.															
Käytetty jännite (V):				Pulssin frekvenssi (Hz):													
Virran voimakkuus (A):				Lisätietoa:													
Ympäristöhavainnot																	
Veden lämpötila (°C):	21,2			Veden sähkönjoht. (mS/m):													
Veden näkösyvyys (cm):				Lisätieto:													
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):	hidas (< 0,2)			Sää:	sade												
	keskim. (0,2-0,7)	x			pilvinen												
	voimakas (> 0,7)				puolipilvinen												
					aurinkoinen												
Veden suhteellinen korkeus:	normaali	x		Koealan kalastettavuus:	helppo												
	ylhäällä				normaali												
	alhaalla				vaikea												
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):	Vesisammalet	70		Rantakasvillisuuden peittävyys (%):	Puut/pensaat												
	Putkilokasvit	0			30												
					Muut kasvit												
					10												
Lisätietoa:																	

*tallentamisen kannalta pakollinen tieto

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Maastolomake nro:

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: *Lumijoki 6*

päivämäärä: *10.8.2018*

Kalastuskerta: <i>1</i>				laji: <i>Särki</i>			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	<i>180</i>	<i>66</i>		<i>101</i>	<i>10</i>							
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Kalastuskerta <i>2</i>				laji:			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	<i>150</i>	<i>38</i>										
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Lisätietoa:

Kalastettiin 2 krt.

Sähkökoekalastuksen tiedot

Maastolomake nro:

Sähkökalastusalan tiedot																			
Sähkökalastusalan nimi*:		Kalliojoki 1		Vesimuodostuma:															
Ympäristötyyppi*:		joki	puro	Seurantapaikka (VPD):															
		noro/oja	järv.ranta	Kalastusalue:															
Kunta:				Vesistöalue:															
Vesienhoitoalue:				Uoman leveys m:															
Koordinaatit YK:		pohj:		Ympäristöpaine*:															
		itä:																	
Pohjan karkeus (%):		Orgaaninen aines		ei tietoa		haja-													
		Hieno (0-2 mm)		luonnoti-		kuormit.													
		Sora (2-16 mm)		tilainen		piste-													
		Pieni kivi (16-64 mm)		perattu		kuormit.													
		Iso kivi (64-256 mm)		kunnostet		happa-													
		Pieni lohkare (256-1024 mm)		säännös-		happisuus													
		Iso lohkare (>1024 mm)		telty		satunnais-													
		Kallio		Lisätietoa:															
Pyynnin tiedot																			
Koekalastajan nimi:		Olli, Temo		Kalastuskertoja(1-3)*:		2													
Organisaatio:		Ramboll		Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Aloit</td> <td>Lopetus</td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>14.30</td> <td>14.50</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>15.20</td> <td>15.35</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>16.05</td> <td>16.20</td> </tr> </table>			Aloit	Lopetus	1.	14.30	14.50	2.	15.20	15.35	3.	16.05	16.20
	Aloit	Lopetus																	
1.	14.30	14.50																	
2.	15.20	15.35																	
3.	16.05	16.20																	
Hanke:				Koealan mitat (m):		<table border="1"> <tr> <td>pit.</td> <td>40</td> <td>lev.</td> <td>5</td> </tr> </table>		pit.	40	lev.	5								
pit.	40	lev.	5																
Päivämäärä:		10.8.2018		Koealan pinta-ala* (m ²):		200													
Lisätieto:				Kalastettu uoman leveydeltä:		<table border="1"> <tr> <td>Ei</td> <td></td> <td>On</td> <td></td> </tr> </table>		Ei		On									
Ei		On																	
Syvyysluokka* (cm):		0-20 cm	x	Sulkuverkot:		<table border="1"> <tr> <td>Ei</td> <td></td> <td>On</td> <td></td> </tr> </table>		Ei		On									
Ei		On																	
		21-40 cm	x	Tiedot tarkistettu:		<table border="1"> <tr> <td>Ei</td> <td></td> <td>On</td> <td></td> </tr> </table>		Ei		On									
Ei		On																	
		41-60 cm																	
		61- cm																	
Laitteen tiedot																			
Laitteen malli:				Energian lähde:		<table border="1"> <tr> <td>Akku</td> <td></td> <td>Aggr.</td> <td></td> </tr> </table>		Akku		Aggr.									
Akku		Aggr.																	
Käytetty jännite (V):				Pulssin frekvenssi (Hz):															
Virran voimakkuus (A):				Lisätietoa:															
Ympäristöhavainnot																			
Veden lämpötila (°C):		20,5		Veden sähkönjoht. (mS/m):															
Veden näkösyvyys (cm):				Lisätieto:															
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):		hidas (< 0,2)		Sää:		<table border="1"> <tr> <td>sade</td> <td></td> </tr> <tr> <td>pilvinen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>puolipilvinen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>aurinkoinen</td> <td>x</td> </tr> </table>		sade		pilvinen		puolipilvinen		aurinkoinen	x				
sade																			
pilvinen																			
puolipilvinen																			
aurinkoinen	x																		
		keskim. (0,2-0,7)	x																
		voimakas (> 0,7)																	
Veden suhteellinen korkeus:		normaali	x	Koealan kalastettavuus:		<table border="1"> <tr> <td>helppo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>normaali</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>vaikea</td> <td></td> </tr> </table>		helppo		normaali	x	vaikea							
helppo																			
normaali	x																		
vaikea																			
		ylhäällä																	
		alhaalla																	
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):		Vesisammalet	80	Rantakasvillisuuden peittävyys (%):		<table border="1"> <tr> <td>Puut/pensaat</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Muut kasvit</td> <td>5</td> </tr> </table>		Puut/pensaat	20	Muut kasvit	5								
Puut/pensaat	20																		
Muut kasvit	5																		
		Putkilokasvit	0																
Lisätietoa:																			

*tallentamisen kannalta pakollinen tieto

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: Kalliojoki 1

päivämäärä: 10.8.2018

Maastolomake nro:

Kalastuskerta: 3												
laji: särki				laji: Ahven			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	68	3		122	21							
2				121	22							
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Kalastuskerta:												
laji:				laji:			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Lisätietoa:

Saalistiedot, yhteismittausten tulokset

 Kosken/virtapaikan/koealan nimi: *Tuhajoki SB*

 päivämäärä: *9.8.2018*

Maastolomake nro:

 Kalastuskerta: *1*
14.15-14.45

Laji	lkm. Paino	yht.paino g		Laji	lkm	yht.paino g
<i>Hauki</i>	<i>12 g</i>	<i>132 mm</i>				
<i>Alku</i>	<i>16 g</i>	<i>115 mm</i>				
<i>-11-</i>	<i>0</i>	<i>35 mm</i>				
<i>-11-</i>	<i>0</i>	<i>33 mm</i>				
<i>Särki</i>	<i>14 g</i>	<i>108 mm</i>				
<i>Alku</i>	<i>2 g</i>	<i>48 mm</i>				

 Kalastuskerta: *2*
15.15-15.35
Paino

Laji	lkm. Paino	yht.paino g		Laji	lkm	yht.paino g
<i>Hauki</i>	<i>280 g</i>	<i>378 mm</i>				
<i>Taimen</i>	<i>25 g</i>	<i>130 mm</i>				
<i>Alku</i>	<i>16 g</i>	<i>115 mm</i>				
<i>-11-</i>	<i>12 g</i>	<i>106 mm</i>				
<i>-11-</i>	<i>0</i>	<i>33 mm</i>				
<i>-11-</i>	<i>0</i>	<i>36 mm</i>				
<i>-11-</i>	<i>0</i>	<i>40 mm</i>				
<i>-11-</i>	<i>0</i>	<i>50 mm</i>				

 Kalastuskerta: *3*
16.15-16.35

Laji	lkm	yht.paino g		Laji	lkm	yht.paino g
<i>Hauki</i>	<i>5 g</i>	<i>90 mm</i>				
<i>Hauki</i>	<i>13 g</i>	<i>135 mm</i>				
<i>Alku</i>	<i>0</i>	<i>35 mm</i>				
<i>-11-</i>	<i>0</i>	<i>33 mm</i>				
<i>-11-</i>	<i>0</i>	<i>37 mm</i>				
<i>-11-</i>	<i>0</i>	<i>35 mm</i>				
<i>-11-</i>	<i>0</i>	<i>52 mm</i>				

Lisätietoa:

Vesi 20.1 °C

Sähkökalastuksen tiedot

Maastolomake nro:

Sähkökalastusalan tiedot							
Sähkökalastusalan nimi*: TUHAKKO 5				Vesimuodostuma:			
Ympäristötyyppi*:		joki	☒	puro			
		noro/oja		järv.ranta			
Kunta: SOTKAMO				Kalastusalue:			
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:			
Koordinaatit YK:		pohj:				Uoman leveys m:	
		itä:					
Pohjan karkeus (%):		Orgaaninen aines				Ympäristöpaine*:	
		Hieno (0-2 mm)				ei tietoa	
		Sora (2-16 mm)				haja-kuormit.	
		Pieni kivi (16-64 mm)		10		luonnotilainen ☒	
		Iso kivi (64-256 mm)		60		piste-kuormit. ☒	
		Pieni lohkare (256-1024 mm)		30		perattu	
		Iso lohkare (>1024 mm)				happamoitumin.	
		Kallio				kunnostet	
						vähähappisuus	
						säännöstely	
						satunnaispäästöt ☒	
						Lisätietoa:	
Pyynnin tiedot							
Koekalastajan nimi: TEMPE, OTU				Kalastuskertoja(1-3)*:			
Organisaatio:				Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):			
Hanke: TERRAFAME						Aloitus Lopetus	
Päivämäärä: 10.8.2018						1. 9:30 10:45	
						2. 11:10 12:00	
						3. 12:30 13:15	
Lisätieto:				Koealan mitat (m):		pit. 30 lev. 8	
				Koealan pinta-ala* (m²):		400	
Syvyysluokka* (cm):		0-20 cm		Kalastettu uoman leveydeltä:		Ei	
		21-40 cm				On ☒	
		41-60 cm		Sulkuverkot:		Ei ☒	
		61- cm		Tiedot tarkistettu:		Ei	
						On	
Laitteen tiedot							
Laitteen malli: HG 19 200/2				Energian lähde:			
Käytetty jännite (V): 2				Akku			
Virran voimakkuus (A): 2				Aggr.			
Ympäristöhavainnot				Pulssin frekvenssi (Hz): 50			
Veden lämpötila (°C): 20,2				Lisätietoa:			
Veden näkösyvyys (cm):				Veden sähkönjoht. (mS/m):			
				Lisätieto:			
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):		hidas (< 0,2)		Sää:		sade	
		keskim. (0,2-0,7)				pilvinen ☒	
		voimakas (> 0,7)				puolipilvinen ☒	
						aurinkoinen	
Veden suhteellinen korkeus:		normaali		Koealan kalastettavuus:		helppo	
		ylhäällä				normaali ☒	
		alhaalla				vaikea	
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):		Vesisammalet		Rantakasvillisuuden peittävyys (%):		Puut/pensaat	
		Putkilokasvit				Muut kasvit	
Lisätietoa:							

*tallentamisen kannalta pakollinen tieto

TERRAFAME

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Kosken/virtapaikan/koealan nimi:

TUHKAJOKI 5

päivämäärä:

10.8.2018

Maastolomake nro:

Kalastuskerta: I				laji: TAIMEN			laji: TAIMEN			laji: TAIMEN			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	65	3		61	3		58	3							
2	61	2		59	3		58	3							
3	58	3		60	3		68	4							
4	62	3		63	3		60	3							
5	60	3		56	2		64	3							
6	64	3		59	3		71	4							
7	62	3		57	3		53	2							
8	58	3		59	3		61	3							
9	64	3		56	2		60	3							
10	66	3		67	4		52	3							
11	66	3		63	3		53	2							
12	56	2		55	2		128	23							
13	62	3		59	3		311	347							
14	64	3		57	3		276	248							
15	65	3		58	3		59	3							
16	65	3		50	2										
17	58	3		55	2										
18	67	3		59	2		+ 3 ~								
19	60	3		57	2										
20	58	3		60	3										

Kalastuskerta I				laji: MADE			laji: HAUKEI			laji: AHVEN			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	163	27		166	23		38	0							
2				120	10		42	0							
3							43	0							
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Lisätietoa:

Sähkökalastuksen tiedot

Maastolomake nro:

Sähkökalastusalan tiedot																																											
Sähkökalastusalan nimi*:				Tuhkajoki SA																																							
Ympäristötyyppi*:				<table border="1"> <tr> <td>joki</td> <td></td> <td>puro</td> <td></td> </tr> <tr> <td>noro/oja</td> <td></td> <td>järv.ranta</td> <td></td> </tr> </table>				joki		puro		noro/oja		järv.ranta																													
joki		puro																																									
noro/oja		järv.ranta																																									
Kunta:				Kalastusalue:																																							
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:																																							
Koordinaatit YK:				Uoman leveys m:																																							
<table border="1"> <tr> <td>pohj:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>itä:</td> <td></td> </tr> </table>				pohj:		itä:																																					
pohj:																																											
itä:																																											
Pohjan karkeus (%):				Ympäristöpaine*:																																							
<table border="1"> <tr> <td>Orgaaninen aines</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hieno (0-2 mm)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Sora (2-16 mm)</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Pieni kivi (16-64 mm)</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Iso kivi (64-256 mm)</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Pieni lohkare (256-1024 mm)</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Iso lohkare (>1024 mm)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kallio</td> <td></td> </tr> </table>				Orgaaninen aines		Hieno (0-2 mm)	5	Sora (2-16 mm)	10	Pieni kivi (16-64 mm)	30	Iso kivi (64-256 mm)	50	Pieni lohkare (256-1024 mm)	5	Iso lohkare (>1024 mm)		Kallio		<table border="1"> <tr> <td>ei tietoa</td> <td></td> <td>haja-kuormit.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>luonnotilainen</td> <td></td> <td>piste-kuormit.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>perattu</td> <td></td> <td>happamoitumin.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>kunnostet</td> <td></td> <td>vähähappisuus</td> <td></td> </tr> <tr> <td>säännöstely</td> <td></td> <td>satunnaispäästöt</td> <td></td> </tr> </table>				ei tietoa		haja-kuormit.		luonnotilainen		piste-kuormit.		perattu		happamoitumin.		kunnostet		vähähappisuus		säännöstely		satunnaispäästöt	
Orgaaninen aines																																											
Hieno (0-2 mm)	5																																										
Sora (2-16 mm)	10																																										
Pieni kivi (16-64 mm)	30																																										
Iso kivi (64-256 mm)	50																																										
Pieni lohkare (256-1024 mm)	5																																										
Iso lohkare (>1024 mm)																																											
Kallio																																											
ei tietoa		haja-kuormit.																																									
luonnotilainen		piste-kuormit.																																									
perattu		happamoitumin.																																									
kunnostet		vähähappisuus																																									
säännöstely		satunnaispäästöt																																									
Lisätietoa:																																											
Pyynnin tiedot																																											
Koekalastajan nimi:				Olli, Temu																																							
Organisaatio:				Kalastuskertoja(1-3)*:																																							
Hanke:				Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):																																							
				<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Aloit.</td> <td>Lopetus</td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>9.25</td> <td>10.25</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>11.05</td> <td>11.35</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>12.10</td> <td>12.30</td> </tr> </table>					Aloit.	Lopetus	1.	9.25	10.25	2.	11.05	11.35	3.	12.10	12.30																								
	Aloit.	Lopetus																																									
1.	9.25	10.25																																									
2.	11.05	11.35																																									
3.	12.10	12.30																																									
Päivämäärä:				Koealan mitat (m):																																							
9.8.2018				<table border="1"> <tr> <td>pit.</td> <td>50</td> <td>lev.</td> <td>11</td> </tr> </table>				pit.	50	lev.	11																																
pit.	50	lev.	11																																								
Lisätieto:				Koealan pinta-ala* (m²):																																							
Syvyysluokka* (cm):				Kalastettu uoman leveydeltä:																																							
<table border="1"> <tr> <td>0-20 cm</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>21-40 cm</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>41-60 cm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>61- cm</td> <td></td> </tr> </table>				0-20 cm	X	21-40 cm	X	41-60 cm		61- cm		<table border="1"> <tr> <td>Ei</td> <td></td> <td>On</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ei</td> <td></td> <td>On</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ei</td> <td></td> <td>On</td> <td></td> </tr> </table>				Ei		On		Ei		On		Ei		On																	
0-20 cm	X																																										
21-40 cm	X																																										
41-60 cm																																											
61- cm																																											
Ei		On																																									
Ei		On																																									
Ei		On																																									
Laitteen tiedot				Energian lähde:																																							
Laitteen malli:				Akku Aggr.																																							
Käytetty jännite (V):				Pulssin frekvenssi (Hz):																																							
Virran voimakkuus (A):				Lisätietoa:																																							
Ympäristöhavainnot				Veden lämpötila (°C):																																							
				19,8																																							
Veden näkösyvyys (cm):				Veden sähkönjoht. (mS/m):																																							
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):				Sää:																																							
<table border="1"> <tr> <td>hidas (< 0,2)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>keskim. (0,2-0,7)</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>voimakas (> 0,7)</td> <td></td> </tr> </table>				hidas (< 0,2)		keskim. (0,2-0,7)	X	voimakas (> 0,7)		<table border="1"> <tr> <td>sade</td> <td></td> </tr> <tr> <td>pilvinen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>puolipilvinen</td> <td></td> </tr> <tr> <td>aurinkoinen</td> <td>X</td> </tr> </table>				sade		pilvinen		puolipilvinen		aurinkoinen	X																						
hidas (< 0,2)																																											
keskim. (0,2-0,7)	X																																										
voimakas (> 0,7)																																											
sade																																											
pilvinen																																											
puolipilvinen																																											
aurinkoinen	X																																										
Veden suhteellinen korkeus:				Koealan kalastettavuus:																																							
<table border="1"> <tr> <td>normaali</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>ylhäällä</td> <td></td> </tr> <tr> <td>alhaalla</td> <td></td> </tr> </table>				normaali	X	ylhäällä		alhaalla		<table border="1"> <tr> <td>helppo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>normaali</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>vaikea</td> <td></td> </tr> </table>				helppo		normaali	X	vaikea																									
normaali	X																																										
ylhäällä																																											
alhaalla																																											
helppo																																											
normaali	X																																										
vaikea																																											
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):				Rantakasvillisuuden peittävyys (%):																																							
<table border="1"> <tr> <td>Vesisammalet</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Putkilokasvit</td> <td>0</td> </tr> </table>				Vesisammalet	50	Putkilokasvit	0	<table border="1"> <tr> <td>Puut/pensaat</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Muut kasvit</td> <td></td> </tr> </table>				Puut/pensaat		Muut kasvit																													
Vesisammalet	50																																										
Putkilokasvit	0																																										
Puut/pensaat																																											
Muut kasvit																																											
Lisätietoa:																																											

*tallentamisen kannalta pakollinen tieto

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Maastolomake nro:

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: *Tuhkajoki SA*päivämäärä: *9.8.2018*

Kalastuskerta: <i>3</i>				laji: <i>Ahven</i>			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	<i>65</i>	<i>3</i>		<i>38</i>	<i>0</i>							
2	<i>129</i>	<i>23</i>										
3	<i>196</i>	<i>84</i>										
4	<i>183</i>	<i>74</i>										
5	<i>182</i>	<i>63</i>										
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Kalastuskerta:				laji:			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Lisätietoa:

Sähkökoekalastuksen tiedot

Maastolomake nro:

Sähkökalastusalan tiedot																	
Sähkökalastusalan nimi*:		TUHKAJOKI 4		Vesimuodostuma:													
Ympäristötyyppi*:		joki ☒	puro ☒	Seurantapaikka (VPD):													
		noro/oja ☐	järv.ranta ☐														
Kunta:		SOTKAMO		Kalastusalue:													
				TERRAFAME													
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:													
Koordinaatit YK:		pohj:		Uoman leveys m:													
		itä:		9													
Pohjan karkeus (%):		Orgaaninen aines		Ympäristöpaine*:													
		Hieno (0-2 mm)		ei tietoa													
		Sora (2-16 mm)	10	haja-kuormit.													
		Pieni kivi (16-64 mm)	20	luonnotilainen ☒													
		Iso kivi (64-256 mm)	70	piste-kuormit. ☒													
		Pieni lohkare (256-1024 mm)		perattu													
		Iso lohkare (>1024 mm)		happamoitumin.													
		Kallio		kunnostet													
				vähähappisuus													
				säännöstely													
				satunnaispäästöt ☒													
				Lisätietoa:													
Pyynnin tiedot																	
Koekalastajan nimi:		JEMR, OTLI		Kalastuskertoja(1-3)*:													
Organisaatio:		RAMBOLL		Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):													
		TERRAFAME		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Aloit</th> <th>Lopetus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>13:55</td> <td>14:15</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>14:45</td> <td>15:10</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>15:40</td> <td>15:55</td> </tr> </tbody> </table>			Aloit	Lopetus	1.	13:55	14:15	2.	14:45	15:10	3.	15:40	15:55
	Aloit	Lopetus															
1.	13:55	14:15															
2.	14:45	15:10															
3.	15:40	15:55															
Hanke:																	
Päivämäärä:		8.8.2018		Koealan mitat (m):													
Lisätieto:				pit. 33 lev. 9													
Syvyysluokka* (cm):		0-20 cm		Koealan pinta-ala* (m²):													
		21-40 cm	40	297													
		41-60 cm	60														
		61- cm															
				Kalastettu uoman leveydeltä:													
				Ei													
				On													
				Ei													
				On													
				Ei													
				On													
				Tiedot tarkistettu:													
Laitteen tiedot																	
Laitteen malli:		HG 1G 200/2		Energian lähde:													
				Akku ☐ Aggr. ☐													
Käytetty jännite (V):		2		Pulssin frekvenssi (Hz):													
				50													
Virran voimakkuus (A):		2		Lisätieto:													
Ympäristöhavainnot																	
Veden lämpötila (°C):		20,6 °C		Veden sähkönjoht. (mS/m):													
Veden näkösyvyys (cm):				Lisätieto:													
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):		hidas (< 0,2)		Sää:													
		keskim. (0,2-0,7)	☒	sade													
		voimakas (> 0,7)		pilvinen													
				puolipilvinen ☒													
				aurinkoinen													
Veden suhteellinen korkeus:		normaali	☒	Koealan kalastettavuus:													
		ylhäällä		helppo													
		alhaalla		normaali ☒													
				vaikea													
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):		Vesisammalet	70	Rantakasvillisuuden peittävyys (%):													
		Putkilokasvit		Puut/pensaat													
				Muut kasvit													
Lisätietoa:																	

*tallentamisen kannalta pakollinen tieto

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Maastolomake nro:

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: TUHKAJOKI 4

päivämäärä: 8.8.2018

Kalastuskerta: I				laji:			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	95	5										
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Kalastuskerta II				laji:			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	162	24										
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Lisätietoa:

Sähkökalastuksen tiedot

Maastolomake nro:

Sähkökalastusalan tiedot					
Sähkökalastusalan nimi*:	Tuhkajoki 3			Vesimuodostuma:	
Ympäristötyyppi*:	joki ☒	puro ☐	Seurantapaikka (VPD):		
	noro/oja ☐	järv.ranta ☐	Kalastusalue:		
Kunta:				Vesistöalue:	
Vesienhoitoalue:				Uoman leveys m:	
Koordinaatit YK:	pohj:				
	itä:				
Pohjan karkeus (%):	Orgaaninen aines		Ympäristöpaine*:	ei tietoa	haja-kuormit.
	Hieno (0-2 mm)			luonnotilainen	piste-kuormit. ☒
	Sora (2-16 mm)	5		perattu ☒	happamoitumin.
	Pieni kivi (16-64 mm)	15		kunnostet	vähähappisuus
	Iso kivi (64-256 mm)	40		säännöstely	satunnaispäästöt
	Pieni lohkare (256-1024 mm)	40			
	Iso lohkare (>1024 mm)		Lisätietoa:		
	Kallio				
Pyynnin tiedot					
Koekalastajan nimi:	T. Roitonen, O. Lintinen			Kalastuskertoja(1-3)*:	
Organisaatio:	Ramboll Finland Oy			Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):	
Hanke:					
Päivämäärä:	8.8.2018				
Lisätieto:				Koealan mitat (m):	
Syvyysluokka* (cm):	0-20 cm		Koealan pinta-ala* (m²):		
	21-40 cm	☒	Kalastettu uoman leveydeltä:	Ei	On ☒
	41-60 cm		Sulkuverkot:	Ei ☒	On
	61- cm		Tiedot tarkistettu:	Ei	On
Laitteen tiedot					
Laitteen malli:				Energian lähde:	Akku ☐ Aggr. ☐
Käytetty jännite (V):				Pulssin frekvenssi (Hz):	
Virran voimakkuus (A):				Lisätietoa:	
Ympäristöhavainnot					
Veden lämpötila (°C):	20,2			Veden sähkönjoht. (mS/m):	
Veden näkösyvyys (cm):				Lisätieto:	
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):	hidas (< 0,2)		Sää:	sade	
	keskim. (0,2-0,7)	☒		pilvinen	
	voimakas (> 0,7)			puolipilvinen	
				aurinkoinen	☒
Veden suhteellinen korkeus:	normaali	☒	Koealan kalastettavuus:	helppo	
	ylhäällä			normaali	☒
	alhaalla			vaikea	
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):	Vesisammalet	80	Rantakasvillisuuden peittävyys (%):	Puut/pensaat	
	Putkilokasvit	0		Muut kasvit	
Lisätietoa:					

*tallentamisen kannalta pakollinen tieto

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Maastolomake nro:

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: *Tuhkajoki 3*

päävämäärä:

Kalastuskerta: <i>3</i>				laji: <i>Made</i>			laji:			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.
1	<i>171</i>	<i>25</i>													
2	<i>166</i>	<i>27</i>													
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Kalastuskerta:				laji:			laji:			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Lisätietoa:

Saati 301 mm 154g Naubi Sirkkomaista
237 mm 83g -11-

LIITE 5
VUODEN 2018 VERKKOKOEKALASTUSTEN SAALIS SYVYYSVYÖHYKKEITTÄIN

Jormasjärvi

Syvyyssvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	15	Ahven	75	8184	5,0	546
0-3 m	pohja	15	Kiiski	25	103	1,7	7
0-3 m	pohja	15	Särki	32	1162	2,1	77
0-3 m	pohja	15	Kuha	3	208	0,2	14
			Yht.	135	9657	9,0	644
3-10 m	pohja	15	Ahven	21	1760	1,4	117
3-10 m	pohja	15	Kiiski	19	83	1,3	6
3-10 m	pohja	15	Särki	3	170	0,2	11
			Yht.	43	2013	2,9	134
3-10 m	pinta	12	Ahven	4	161	0,3	13
3-10 m	pinta	12	Kiiski	5	35	0,4	3
3-10 m	pinta	12	Särki	4	89	0,3	7
3-10 m	pinta	12	Muikku	7	57	0,6	5
			Yht.	20	342	1,7	29
10-20 m	pohja	4	Ahven	1	90	0,3	23
10-20 m	pohja	4	Kiiski	4	28	1,0	7
10-20 m	pohja	4	Särki	1	158	0,3	40
			Yht.	6	276	1,5	69
10-20 m	välivesi I (6 m)	3	Ahven	3	336	1,0	112
10-20 m	välivesi I (6 m)	3	Kiiski	6	23	2,0	8
10-20 m	välivesi I (6 m)	3	Särki	2	88	0,7	29
			Yht.	11	447	3,7	149
10-20 m	pinta	3	Kiiski	4	32	1,3	11
10-20 m	pinta	3	Muikku	1	9	0,3	3
			Yht.	5	41	1,7	14

Kalliojärvi

Syvyyssvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	5	Ahven	73	3567	14,6	713
0-3 m	pohja	5	Särki	11	726	2,2	145
0-3 m	pohja	5	Hauki	1	243	0,2	49
			Yht.	85	4536	17,0	907
3-10 m	pohja	1	Ahven	13	649	13,0	649
3-10 m	pohja	1	Särki	1	185	1,0	185
			Yht.	14	834	14,0	834

Kiltuanjärvi

Syvyyssvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	11	Ahven	44	4119	4,0	374
0-3 m	pohja	11	Kiiski	3	15	0,3	1
0-3 m	pohja	11	Kuha	1	316	0,1	29
0-3 m	pohja	11	Hauki	1	172	0,1	16
			Yht.	49	4622	4,5	420
3-10 m	pohja	11	Ahven	18	1395	1,6	127
3-10 m	pohja	11	Kiiski	2	5	0,2	0
3-10 m	pohja	11	Kuha	2	491	0,2	45
3-10 m	pohja	11	Hauki	1	735	0,1	67
			Yht.	23	2626	2,1	239
10-20 m	välivesi I (6 m)	4	Muikku	1	17	0,3	4
			Yht.	1	17	0,3	4
10-20 m	pinta	5	Ahven	2	158	0,4	32
			Yht.	2	158	0,4	32

Kivijärvi

Syvyyssvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	6	Ahven	106	5543	17,7	924
0-3 m	pohja	6	Kiiski	7	40	1,2	7
0-3 m	pohja	6	Särki	4	164	0,7	27
0-3 m	pohja	6	Hauki	1	1146	0,2	191
			Yht.	118	6893	19,7	1149
3-10 m	pohja	4	Kiiski	2	16	0,5	4
			Yht.	2	16	0,5	4

Kolmisoppi

Syvyyssvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	3	Ahven	29	2735	9,7	912
0-3 m	pohja	3	Kiiski	2	36	0,7	12
0-3 m	pohja	3	Särki	3	248	1,0	83
0-3 m	pohja	3	Kuha	3	706	1,0	235
			Yht.	37	3725	12,3	1242
3-10 m	pohja	7	Ahven	14	888	2,0	127
3-10 m	pohja	7	Kiiski	1	11	0,1	2
3-10 m	pohja	7	Särki	1	164	0,1	23
3-10 m	pohja	7	Kuha	2	2478	0,3	354
			Yht.	18	3541	2,6	506

Laakajärvi

Syvyyssvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	25	Ahven	202	10351	8,1	414
0-3 m	pohja	25	Kiiski	35	147	1,4	6
0-3 m	pohja	25	Särki	7	856	0,3	34
0-3 m	pohja	25	Kuha	3	1228	0,1	49
			Yht.	247	12582	9,9	503
3-10 m	pohja	20	Ahven	1	70	0,1	4
3-10 m	pohja	20	Kiiski	11	144	0,6	7
3-10 m	pohja	20	Särki	2	668	0,1	33
3-10 m	pohja	20	Muikku	1	21	0,1	1
			Yht.	15	903	0,8	45
3-10 m	pinta	3	Kiiski	6	53	2,0	18
			Yht.	6	53	2,0	18
10-20 m	pohja	1	Särki	2	84	2,0	84
10-20 m	pohja	1	Muikku	2	28	2,0	28
			Yht.	4	112	4,0	112

Nuasjärvi (Nuas)

Syvyyssvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	12	Ahven	34	3883	2,8	324
0-3 m	pohja	12	Kiiski	43	158	3,6	13
0-3 m	pohja	12	Särki	20	981	1,7	82
0-3 m	pohja	12	Kuha	13	4487	1,1	374
0-3 m	pohja	12	Hauki	1	820	0,1	68
0-3 m	pohja	12	Lahna	2	453	0,2	38
0-3 m	pohja	12	Seipi	15	369	1,3	31
			Yht.	128	11151	10,7	929
3-10 m	pohja	18	Ahven	16	1935	0,9	108
3-10 m	pohja	18	Kiiski	50	242	2,8	13
3-10 m	pohja	18	Särki	13	528	0,7	29
3-10 m	pohja	18	Kuha	5	1989	0,3	111
3-10 m	pohja	18	Siika	2	154	0,1	9
3-10 m	pohja	18	Lahna	2	1833	0,1	102
3-10 m	pohja	18	Seipi	1	78	0,1	4
			Yht.	89	6759	4,9	376
3-10 m	pinta	18	Ahven	7	1235	0,4	69
3-10 m	pinta	18	Kiiski	2	6	0,1	0
3-10 m	pinta	18	Särki	15	997	0,8	55
3-10 m	pinta	18	Kuha	1	137	0,1	8
3-10 m	pinta	18	Muikku	1	33	0,1	2
3-10 m	pinta	18	Seipi	5	282	0,3	16
3-10 m	pinta	18	Kuore	1	3	0,1	0
			Yht.	32	2693	1,8	150
10-20 m	pohja	4	Kiiski	5	25	1,3	6
			Yht.	5	25	1,3	6
10-20 m	välivesi I (6 m)	4	Kiiski	1	15	0,3	4
10-20 m	välivesi I (6 m)	4	Muikku	1	18	0,3	5
			Yht.	2	33	0,5	8
10-20 m	pinta	4	Kuore	8	30	2,0	8
			Yht.	8	30	2,0	8
20- m	pohja	2	Kiiski	1	6	0,5	3
			Yht.	1	6	0,5	3
20- m	välivesi I (6 m)	2	Särki	1	119	0,5	60
20- m	välivesi I (6 m)	2	Muikku	3	30	1,5	15
			Yht.	4	149	2,0	75
20- m	välivesi II (15 m)	2	Ahven	1	43	0,5	22
20- m	välivesi II (15 m)	2	Kuore	5	22	2,5	11
			Yht.	6	65	3,0	33

Nuasjärvi (Nuas), kuhaverkko

Syvyyssvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
3-10 m		16	Ahven	1	340	0,1	21
3-10 m		16	Kuha	5	5680	0,3	355
3-10 m		16	Lahna	1	320	0,1	20
3-10 m		16	Siika	1	700	0,1	44
			Yht.	8	7040	0,5	440
10-20 m		3	Kuha	1	700	0,3	233
			Yht.	1	700	0,3	233

Nuasjärvi (Rehja)

Syvyyssvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	5	Ahven	37	1814	7,4	363
0-3 m	pohja	5	Kiiski	6	22	1,2	4
0-3 m	pohja	5	Särki	12	705	2,4	141
0-3 m	pohja	5	Kuha	9	2304	1,8	461
			Yht.	64	4845	12,8	969
3-10 m	pohja	6	Ahven	25	1713	4,2	286
3-10 m	pohja	6	Kiiski	8	78	1,3	13
3-10 m	pohja	6	Särki	7	307	1,2	51
3-10 m	pohja	6	Kuha	1	472	0,2	79
			Yht.	41	2570	6,8	428
3-10 m	pinta	6	Ahven	8	223	1,3	37
3-10 m	pinta	6	Salakka	2	28	0,3	5
			Yht.	10	251	1,7	42
10-20 m	pinta	5	Ahven	2	85	0,4	17
10-20 m	pinta	5	Särki	3	96	0,6	19
10-20 m	pinta	5	Muikku	1	11	0,2	2
			Yht.	6	192	1,2	38
10-20 m	pohja	5	Ahven	2	36	0,4	7
10-20 m	pohja	5	Kiiski	5	32	1,0	6
10-20 m	pohja	5	Kuore	1	3	0,2	1
			Yht.	8	71	1,6	14
10-20 m	välivesi I (6 m)	5	Ahven	1	50	0,2	10
			Yht.	1	50	0,2	10
20- m	pohja	9	Kiiski	1	10	0,1	1
			Yht.	1	10	0,1	1
20- m	välivesi I (6 m)	9	Kiiski	2	22	0,2	2
20- m	välivesi I (6 m)	9	Särki	1	57	0,1	6
20- m	välivesi I (6 m)	9	Muikku	6	70	0,7	8
20- m	välivesi I (6 m)	9	Kuore	13	42	1,4	5
			Yht.	22	191	2,4	21
20- m	välivesi II (15 m)	9	Kuore	4	12	0,4	1
			Yht.	4	12	0,4	1
20- m	pinta	9	Muikku	4	53	0,4	6
			Yht.	4	53	0,4	6

Nuasjärvi (Rehja), kuhaverkko

Syvyyssvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
10-20 m		5	Kuha	2	1590	0,4	318
10-20 m		5	Siika	2	1090	0,4	218
			Yht.	4	2680	0,8	536
20- m		9	Kuha	1	951	0,1	106
			Yht.	1	951	0,1	106