

Vastaanottaja
TerraFame Oy

Asiakirjatyyppi
Tarkkailuraportti

Päivämäärä
Huhtikuu 2016

TERRAFAME OY

OSA VIII: TERRAFAMEN KAIVOKSEN KALATALOUEDELLINEN TARKKAILU VUONNA 2015



TERRAFAME OY
OSA VII: TERRAFAMEN KAIVOKSEN
KALATALOUDELLINEN TARKKAILU VUONNA 2015
LUONNOS

Päivämäärä **12/4/2016**
Laatija **Hanna Peltonen, Teemu Roikonen, Otso Lintinen**
Tarkastaja **Sanna Sopanen**
Hyväksyjä **Elina Salmela, Terrafame Oy**
Kuvaus **Kalataloudellinen tarkkailuraportti**

Viite 1510016678-011

SISÄLTÖ

1.	Johdanto	1
2.	Tutkimusmenetelmät	1
2.1	Verkkokoekalastus	1
2.2	Sähkökoekalastus	2
2.3	Kalojen metallipitoisuudet	3
2.4	Kirjanpitokalastus	4
2.5	Ammattikalastajien pyynti- ja saalistiedot	4
3.	Tarkkailutulokset	4
3.1	Verkkokoekalastukset	4
3.1.1	Verkkokoekalastusten saalis	4
3.1.2	Verkkokoekalastussaaliin jakautuminen pituusluokkiin	11
3.1.3	Verkkokoekalastusten saalis vuosina 2008-2015	12
3.2	Rehja-Nuasjärven vuosien 2011 ja 2015 koekalastusten vertailu	14
3.2.1	Johtopäätökset verkkokoekalastusten tuloksista	14
3.3	Sähkökoekalastus	15
3.4	Kalojen metallipitoisuudet	22
3.5	Vertailu aikaisempiin tutkimustuloksiin sekä raja-arvoihin ja suosituksiin	47
3.6	Kirjanpitokalastus	50
3.6.1	Jormasjärvi	50
3.6.2	Kolmisoppi	52
3.7	Nuasjärven ammattikalastajien pyynti- ja saalistiedot	53
4.	Yhteenveto	57
5.	Lähteet	61

LIITTEET

Liite 1

Vuoden 2015 kalataloudellisen tarkkailututkimuksen järvet ja joet kartalla

Liite 2

Vuoden 2015 verkkokoekalastusten järvi-kohtaiset kalastuspaikat kartalla koordinaatteineen sekä verkkokalastuksen tulokset taulukoina

Liite 3

Vuoden 2015 sähkökoekalastusten koealat kartalla koordinaatteineen, havainnekuvat koekalastusaloilta sekä maastolomakkeet

Liite 4

Vuoden 2015 kalojen metallipitoisuuksien tutkimustodistukset ja metallipitoisuuksien vertailu

Liite 5

Kirjanpitokalastajien saaliit vuonna 2015

Liite 6

AMMATTIKALASTAJIEN KOMMENTIT 2014-2015

1. JOHDANTO

Tässä raportissa on esitetty Terrafamen kaivoksen ympäristötarkkailuun kuuluvan kalataloudellisen tarkkailun tulokset koskien vuotta 2015. Tarkkailuun sisältyi vuonna 2015 verkkokoekalastukset, sähkökoekalastukset, kalojen sisältämien metallipitoisuuksien tutkimus sekä kirjanpitokalastus. Vuonna 2015 Terrafamen kaivoksen ympäristötarkkailussa oli ensimmäistä kertaa mukana myös Nuasjärven purkuputken ympäristötarkkailu. Kaikki vuoden 2015 kalataloudelliseen tarkkailuun kuuluvat tutkimusjärvet ja -joet on esitetty kartalla liitteessä 1.

2. TUTKIMUSMENETELMÄT

2.1 Verkkokoekalastus

Verkkokoekalastuksilla saadaan tietoa järvien kalakantojen rakenteesta ja kannoissa mahdollisesti tapahtuvista muutoksista pitkällä aikavälillä. Vuoden 2015 verkkokoekalastukset tehtiin 21.7.-18.8. välisenä aikana ympäristötarkkailuohjelman mukaisesti samoin kuin edellisellä kerralla vuonna 2013. Verkkokoekalastukset toteutettiin kalataloudellisen velvoitetarkkailun kehittämistyöryhmän raportin (Kalataloudellisen velvoitetarkkailun kehittämistyöryhmä 2008) mukaisesti. Koekalastuskohteet sijaitsevat eri syvyysvyöhykkeillä, joten ne edustavat kalojen eri elinalueita ja siten myös käytössä olevia pyyntialueita. Vuoden 2015 verkkokoekalastusten järvikohtaiset kalastuspaikat kartalla sekä verkkokalastuksen tulokset taulukoina on esitetty liitteessä 2.

Edellisen kerran verkkokoekalastukset tehtiin vuonna 2013 11.7.–10.8. välisenä aikana Nordic-yleiskatsausverkoilla standardia SFS-EN 14757 soveltaen. **Kalliojärvellä** pyydettiin 6 verkolla, **Kolmisopella** 10 verkolla, **Jormasjärvellä** 52 verkolla, **Kivijärvellä** 10 verkolla, **Laakajärvellä** 52 verkolla ja **Kiltuanjärvellä** 48 verkolla. Pienillä järvillä (Kalliojärvi, Kolmisoppi ja Kivijärvi) koekalastukset tehtiin pohjaverkoilla eri puolilla järviä olevilla jo aiemmin koekalastetuilla kohteilla. Jormas-, Laaka- ja Kiltuanjärvillä koekalastukset toteutettiin syvyysvyöhykkeittäin ositetun satunnaisotannan periaatteella, jossa käytettiin pohja-, välivesi- ja pintaverkkoja. Tulokset tallennettiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen ylläpitämään koekalastusrekisteriin. Laakajärven ahvenista tehtiin ikämäärytykset. Lisäksi ahvenista tehtiin takautuvasti kasvumäärytykset. Määrittämisessä hyödynnettiin Monastyrskyn (1930) epälineaarista kasvumallia (Kaava 1). Mallissa tarvittava korjauskerroin b (0,8016) selvitettiin sovittamalla epälineaarinen regressiomalli Laakajärven ahventen pituuksien ja operculumien (kiduskannenluu) leveyksien aineistoon.

Kaava 1

$$Li = (Si/S)^b \times L$$

,jossa:

Li = kalan pituus iässä i

L = kalan pituus pyyntihetkellä

Si = operculumin säteen leveys iässä i

S = operculumin säteen leveys pyyntihetkellä

b = pituuden ja operculumin säteen korjauskerroin

Vuonna 2015 Terrafamen ympäristötarkkailuun otettiin ensi kertaa mukaan **Rehja-Nuasjärven** verkkokoekalastukset Talvivaara Oy:n konkurssipesän Kainuun ELY-keskukselle toimittaman tarkkailuohjelmaesityksen (13.7.2015) mukaisesti. Nuasjärven puolella koekalastuksia tehtiin

pohjapyyntinä yhteensä 15 verkkopaikalla, joista 2 oli Nuasjärven itäpäässä Jäätiönlahden edustan vertailualueella. Rehjan puolella verkkokoekalastuksia tehtiin pohjapyyntinä Lontanniemen edustalla 5 verkkopaikalla. Rehja-Nuasjärvellä kalastettiin joka toisella verkkopaikalla (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19) Nordic-verkon lisäksi yksi yö yhdellä solmuväliltään 50 mm:n verkolla (korkeus 1,8 m ja pituus 30 m). Solmuväliltään 50 mm:n verkot ovat pääsaaliskalojen pyynnissä yleisesti käytettyjä verkkoja. Edellisen kerran järvellä verkkokoekalastettiin vuonna 2011 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL, nyk. Luonnonvarakeskus) toimesta.

Oulujoen vesistöalueella kaivosta lähinnä oleva järvi on Kalliojärvi, joka sijaitsee kaivospiirin länsipuolella rajan tuntumassa. Kolmisoppi on Kalliojärven jälkeen virtaussuunnassa seuraava ja sijaitsee kaivospiirin sisällä. Kolmisopen jälkeen Oulujoen reitin vedet virtaavat Tuhkajoen kautta Jormasjärveen, joka purkautuu edelleen Nuasjärveen.

Kivijärvi sijaitsee noin 3,5 km kaivospiirin länsipuolella. Kivijärven jälkeen virtaussuunnassa seuraava järvi etelässä on Laakajärvi, josta vedet laskevat Kiltuanjärveen lounaassa. Kiltuanjärvi on tutkimusjärvistä eteläisin ja kauimpana Terrafamen kaivoksesta Vuoksen vesistöalueella.

2.2 Sähkökoekalastus

Sähkökoekalastuksilla saadaan tietoa jokien kalakantojen rakenteesta ja kannoissa mahdollisesti tapahtuvista muutoksista pitkällä aikavälillä. Sähkökoekalastukset toteutettiin vuonna 2015 24.–27.8. välisenä aikana ympäristötarkkailuohjelman mukaisesti **Kalliojoella, Tuhkajoella, Lumijoella, Kivijoella ja Laakajoella**, joista Laakajoella kalastettiin ensimmäistä kertaa vuonna 2015. Tuhkajoella oli viisi ja muilla joilla yksi koeala. Koealat kartalla maantieteellisine koordinaatteineen, havainnekuvat koekalastusaloilta sekä sähkökoekalastusten maastolomakkeet on esitetty liitteessä 3.

Koealoilla kalastettiin mahdollisuuksien mukaan noin 200 m²:n kokoiset alat kolmeen kertaan standardia SFS-EN 14011 soveltaen. Saaliiksi saadut kalat mitattiin yksilökohtaisesti. Koekalastusten tulokset tallennettiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen ylläpitämään koekalastusrekisteriin, joka laskee saaliille myös populaatiokoon arvion.

Sähkökoekalastusaloista tehtiin habitaattikuvaukset, jotka on esitetty liitteen 3 maastolomakkeissa. Pohjalle sekä kasveille kertyneen sakkauman määrää arvioitiin seuraavalla luokituksella:

0 = ei kerrostumia

1 = vähän: kerrostuman vahvuus < 1 mm, peittävyys yleensä alle 50 %

2 = kohtalaisesti: kerrostuman vahvuus noin 1 mm, peittävyys yleensä 50-100 %

3 = runsaasti: kerrostuman vahvuus 1-2 mm, peittävyys yleensä 50-100 %

4 = erittäin runsaasti: kerrostuman vahvuus > 2 mm, peittävyys yleensä 50-100 %

Tuhkajoella kalastettiin edellisen kerran vuonna 2014 kahdella koealalla. Kyseiset koealat ovat hyviä taimenpoikashabitaatteja ja niillä sähkökalastetaan vuosittain Tuhkajoen taimenkannan seurantaan liittyen. Muilla koealoilla Laakajokea lukuun ottamatta kalastettiin edellisen kerran vuonna 2013.

Kalliojoki laskee Kalliojärvestä Kolmisoppeen osin kaivospiirin luoteispuolella, osin kaivospiirin sisällä. Tuhkajoki laskee Kolmisopesta Jormasjärveen kaivospiirin koillispuolella.

Lumijoki saa alkunsa kaivospiirin lounaispuolelta ja laskee Kivijärveen lounaassa. Kivijoki laskee Kivijärvestä Laakajärveen ja Laakajoki Laakajärvestä Kiltuanjärveen.

2.3 Kalojen metallipitoisuudet

Jormasjärven ja **Laakajärven** näytekalojen (ahven, hauki, kuha) lihaksen metallipitoisuuksia ja kalojen iät on määritetty uuden tarkkailuohjelman alusta vuodesta 2014 alkaen kerran vuodessa. Vuosina 2014 ja 2015 määritettiin myös **Kolmisopen, Kivijärven, Kalliojärven** ja **Kiltuanjärven** ahventen metallipitoisuuksia. Vertailun vuoksi määritettiin vuonna 2015 myös **Teerijärvestä ja Ukonjärvestä** pyydettyjen haukien lihaksista metallipitoisuuksia. Teerijärvi sijaitsee Jormasjärven kaakkoispuolella noin 7 km kaivospiiristä itään. Ukonjärvi sijaitsee Laakajärven kaakkoispuolella noin 20 km kaivospiiristä etelä-kaakkoon. Mikään muista tutkituista järvistä ei laske Teerijärveen tai Ukonjärveen, niiden ollessa virtaussuunnassa ylempänä kaivosaluetta.

Tarkkailuohjelmassa on Jormasjärven ja Laakajärven näytekalojen määräksi asetettu 5 kpl/kalalaji. Kolmisopen, Kivijärven, Kalliojärven ja Kiltuanjärven tavoitemääräksi on asetettu 10 ahvennäytettä ja vertailujärvien määräksi 5 haukinäytettä. Vuoden 2015 toteutuneet näytekalojen määrät ja lajit eri järvillä on esitetty taulukossa 1. Näyteahveniksi otettiin tarkkailuohjelman mukaisesti mahdollisuuksien mukaan 15–20 cm pituisia yksilöitä ja näytekuhiksi sekä –hauksi 0,7–1,0 kg painoisia yksilöitä.

Taulukko 1. Näytekalojen määrät eri tutkimusjärvillä

Järvi	Ahven (kpl)	Kuha (kpl)	Hauki (kpl)
Jormasjärvi	5	5	5
Laakajärvi	5	5	5
Kalliojärvi	9		
Kiltuanjärvi	10		
Kivijärvi	10		
Kolmisoppi	9		
Teerijärvi			5
Ukonjärvi			5

Vuonna 2015 **Rehja-Nuasjärven** metallipitoisuustutkimus otettiin ensi kertaa mukaan Terrafamen ympäristötarkkailuun Talvivaara Oy:n konkurssipesän Kainuun ELY-keskukselle toimittaman tarkkailuohjelmaesityksen (13.7.2015) mukaisesti. Kalojen metallipitoisuuksia tutkittiin ahvenista, kuhista ja hauista. Rehjalta hankittiin 5 kuha- ja 10 ahvennäytettä. Nuasjärveltä hankittiin 5 kuha- ja 5 hauki- sekä 15 ahvennäytettä. Näytekaloina valittiin lajikohtaisesti samankokoisia kaloja kuin muilla järvillä. Myös näytekalojen iät analysoitiin.

Näytekalat saatiin alueen ammattikalastajalta, joka pyysi kalat huhti- ja joulukuun välisenä aikana suurelta osin normaalin ammattikalastussaaliin ohessa. Kalat pakastettiin ja ne toimitettiin myöhemmin Ramboll Analytics –laboratorioon. Laboratoriossa kalat sulatettiin ja fileoitiin. Metallianalytiikkaan otetut lihaskappaleet preparoitiin fileistä lasisella veitsellä. Ahvenen elohopeamäärityksissä huomioitiin vesiliöille haitallisten/vaarallisten aineiden asetuksessa (Karvonen ym. 2012) annettu ohjeistus. Vuodesta 2014 alkaen näytekaloina analysoituja raskasmetalleja ovat olleet nikkeli (Ni), arseeni (As), elohopea (Hg), sinkki (Zn), kupari (Cu), kadmium (Cd), lyijy (Pb), koboltti (Co), barium (Ba) ja uraani (U).

Jormasjärven ja Laakajärven näyteahventen ja -kuhien ikä määritettiin kiduskannen operculum-luun sekä suomujen vuosirenkaista. Haukien ikä määritettiin hartian lukoluusta (cleithrum) sekä suomuista. Ikä määritettiin, jotta voitaisiin selvittää, kasvavatko kalojen metallipitoisuudet iän myötä metallien kertymisen takia.

Ennen uuden tarkkailuohjelman mukaista tarkkailua kalojen metallipitoisuuksia on tutkittu vuosina 2008, 2010 ja 2012–2013. Tarkkailujärvet olivat noina vuosina samat kuin vuonna 2015 lukuun ottamatta vertailujärviä, joiden kalojen metallipitoisuuksia analysoitiin ensimmäisen kerran vuonna 2015. Näytekaloina on eri vuosina pyydetty osin eri kalalajeja, mikä käy ilmi tulosten vertailussa. Näytekalojen määrät eri järvillä ovat vaihdelleet muun muassa sen mukaan, kuinka monta näytekalaa kutakin lajia ammattikalastajat ovat saaneet saaliiksi.

2.4 Kirjanpitokalastus

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 likaantumisista, poikkeuksellisista kalastusolosuhteista sekä muutoksista vesistössä jne. kirjataan ylös.

Uuden tarkkailuohjelman mukaisesti **Jormasjärvellä** tulisi olla 4-5 kirjanpitokalastajaa ja **Kolmisopella** 1-2 kalastajaa, mikäli he jatkavat kalastusta Kolmisopella.

Kirjanpitokalastus menetelmänä perustuu yksikkösaaliin seurantaan. Yksikkösaalis on tietyllä pyydyksellä yhdellä pyyntiyksiköllä saatu saalis. Ihannetapauksessa yksikkösaaliissa havaitut muutokset kuvaavat suoraan kalakannassa tapahtuneita muutoksia. Ollakseen vertailukelpoinen kalakannassa tapahtuneisiin muutoksiin, yksikkösaaliin pitää täyttää tietyt ehtoja. Kalastuksen tulee olla vakioitua, eli samoilla pyydyksillä, samoilla paikoilla samojen kalastajien toimesta harjoitettua. Periaatteessa yksikkösaaliin oletetaan olevan suoraan verrannollinen kalakannan kokoon, jos edellä kuvatut reunaehdot täyttyvät.

2.5 Ammattikalastajien pyynti- ja saalistiedot

Rehja-Nuasjärven ammattikalastajien pyynti- ja saalistiedot vuosia 2014–2015 koskien selvitettiin postitiedusteluna Talvivaara Oy:n konkurssipesän Kainuun ELY-keskukselle toimittaman tarkkailuohjelmaesityksen (13.7.2015) mukaisesti. Kyselyn tavoitteena oli selvittää tietoja Nuasjärven ammattikalastuksesta. Tietoja hyödynnetään arvioitaessa järven kalastuksen määrää ja laatua sekä kalaston tilaa ja kehittymistä.

3. TARKKAILUTULOKSET

3.1 Verkkokoekalastukset

3.1.1 Verkkokoekalastusten saalis

Vuonna 2015 verkkokoekalastusten yksikkösaaliit olivat kaikilla järvillä pieniä. Yksikkösaaliilla tarkoitetaan yksittäisen verkon yhden pyyntikerran saalista. Yksikkösaalis oli alueesta riippuen 0,8-16,00 kalaa ja 49-629 g verkkoa kohden (Taulukko 2). Vuonna 2015 suurin yksikkösaalis saatiin Laakajärveltä ja toiseksi suurin Rehja-Nuasjärveltä, joka ei ollut mukana vuoden 2013 koekalastuksissa. Muilla järvillä yksikkösaaliit olivat hyvin pieniä. Ahven ja särki olivat saaliin valtalajeja tutkimusjärvestä riippuen. Kalastoa voidaan pitää runsaana ja särkikalavaltaisena, jos verkon yksikkösaalis on yli 100 kpl ja yli 2 kg/koeverkko ja lisäksi yli 60 % saaliin biomassasta on särkikaloja ja alle 20 % petokaloja (Sammalkorpi & Horppila 2005). Yksikkösaalis oli kaikilla tutkimusjärvillä selkeästi alle 100 kpl ja 2 kg. Petokaloiksi laskettiin kaikki saaliiksi saadut hauet, kuhat, mateet sekä vähintään 15 cm pitkät ahvenet. Koska saalistaloja ei punnittu yksittäin, ei yksittäisten ahventen painoa ollut tiedossa kuin siinä tapauksessa, että solmuväliä kohden saatiin vain tietyn pituisia ahvenia. 15 cm pituisten ja sitä suurempien ahventen painot arvioitiin käyttäen apuna niiden yksilöiden painoa, jotka olivat tiedossa. Käytännössä, jos arvioitu petokalojen osuus on hyvin suuri, eivät kaikki suuremmat ahvenet ravinnon niukkuuden takia ole petokaloja.

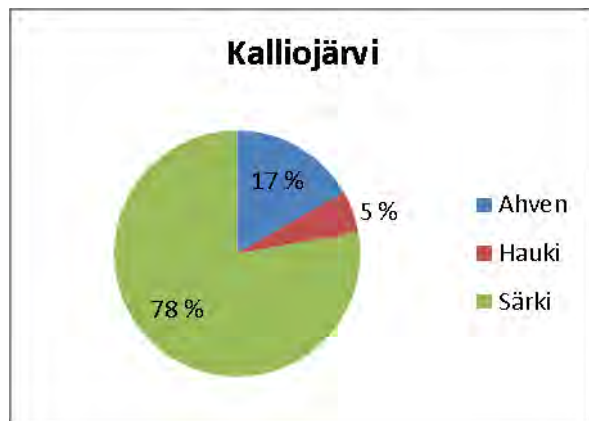
Taulukko 2. Vuoden 2015 verkkokoekalastusten järvi- ja lajikohtaiset kokonaissaaliit (kpl, g), yksikkösaaliit (kpl, g) ja saalisosuudet (% kpl, % g)

Havaintoalue	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis		Saalisosuus	
			kpl	g	kpl	g	% (kpl)	% (g)
Kalliojärvi	6	Ahven	3	24	0,50	4	16,7	1,6
Kalliojärvi	6	Hauki	1	444	0,17	74	5,6	29,4
Kalliojärvi	6	Särki	14	1 042	2,33	174	77,8	69,0
		Yht.	18	1 510	3,00	252	100,0	100,0
Kolmisoppi	10	Ahven	1	190	0,10	19	12,5	38,5
Kolmisoppi	10	Kiiski	3	31	0,30	3	37,5	6,3
Kolmisoppi	10	Särki	4	272	0,40	27	50,0	55,2
		Yht.	8	493	0,80	49	100,0	100,0
Jormasjärvi	52	Ahven	84	8 329	1,62	160	49,4	62,3
Jormasjärvi	52	Hauki	1	327	0,02	6	0,6	2,5
Jormasjärvi	52	Kiiski	32	145	0,62	3	18,8	1,1
Jormasjärvi	52	Kuha	8	1 901	0,15	37	4,7	14,2
Jormasjärvi	52	Made	1	546	0,02	11	0,6	4,1
Jormasjärvi	52	Muikku	6	67	0,12	1	3,5	0,5
Jormasjärvi	52	Siika	1	332	0,02	6	0,6	2,5
Jormasjärvi	52	Särki	37	1 720	0,71	33	21,8	12,9
		Yht.	170	13 367	3,28	257	100,0	100,0
Kivijärvi	10	Ahven	37	2 297	3,70	230	82,2	85,6
Kivijärvi	10	Kiiski	1	8	0,10	1	2,2	0,3
Kivijärvi	10	Särki	7	380	0,70	38	15,6	14,2
		Yht.	45	2 685	4,50	269	100,0	100,0
Laakajärvi	52	Ahven	741	24 173	14,25	465	89,5	73,9
Laakajärvi	52	Hauki	1	2	0,02	0	0,1	0,0
Laakajärvi	52	Kiiski	37	288	0,71	6	4,5	0,9
Laakajärvi	52	Kuha	13	3 140	0,25	60	1,6	9,6
Laakajärvi	52	Muikku	2	53	0,04	1	0,2	0,2
Laakajärvi	52	Siika	2	869	0,04	17	0,2	2,7
Laakajärvi	52	Särki	32	4 185	0,62	80	3,9	12,8
		Yht.	828	32 710	15,93	629	100,0	100,0
Kiltuanjärvi	48	Ahven	124	7 889	2,58	164	75,2	70,2
Kiltuanjärvi	48	Hauki	1	686	0,02	14	0,6	6,1
Kiltuanjärvi	48	Kiiski	22	132	0,46	3	13,3	1,2
Kiltuanjärvi	48	Kuha	9	2 467	0,19	51	5,5	21,9
Kiltuanjärvi	48	Muikku	9	69	0,19	1	5,5	0,6
		Yht.	165	11 243	3,44	234	100,0	100,0
Rehja-Nuasjärvi	20	Ahven	68	4 740	3,40	237	40,2	67,0
Rehja-Nuasjärvi	20	Kiiski	35	246	1,75	12	20,7	3,5
Rehja-Nuasjärvi	20	Kuha	2	188	0,10	9	1,2	2,7
Rehja-Nuasjärvi	20	Kuore	15	27	0,75	1	8,9	0,4
Rehja-Nuasjärvi	20	Lahna	1	125	0,05	6	0,6	1,8
Rehja-Nuasjärvi	20	Muikku	9	134	0,45	7	5,3	1,9
Rehja-Nuasjärvi	20	Särki	39	1 613	1,95	81	23,1	22,8
		Yht.	169	7 073	8,45	354	100,0	100,0

Kalliojärven vuoden 2015 yksikkösaalis (3,00 kpl, 252 g) oli hyvin pieni ja kalasto oli lajistoltaan niukka (särkiä, ahvenia ja hauki) (Kuva 1). Särkikalajien osuus oli yli 60 % saaliin biomassasta (69 %) (Taulukko 3). Kalastoa voidaan muista järvistä poiketen pitää särkivaltaisena, mutta ei runsaana. Petokalajien osuus oli yli 20 % saaliin biomassasta (29 %), mikä oli seurausta yhden hauen jäämisestä verkkoon. Saalista saatiin sekä matalammalta syvyysvyöhykkeeltä (0-3 m, 5 verkkoa) että ainoalta verkkopaikalta syvemältä vyöhykkeeltä (3-10 m), jossa kaikki saaliskalat olivat särkiä. Edellisenä tarkkailuvuonna 2013 saalista saatiin vain matalammalta syvyysvyöhykkeeltä. Syvyysvyöhykekohtaiset saaliit on esitetty liitteessä 2. Verkot olivat vuonna 2015 kalastajan mukaan pyynnin jälkeen likaisia.

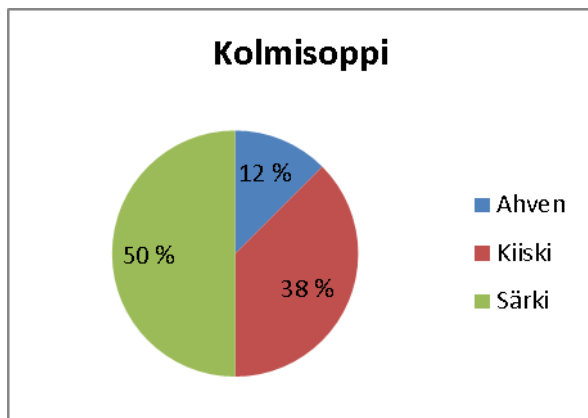
Taulukko 3. Ahvenkalojen, särkikalojen, petomaisten ahventen (>15 cm) ja muiden petokalojen kokonaissaalis (kpl, g), yksikkösaalis (kpl, g) ja saalisosuus (% kpl, % g) vuoden 2015 verkkokoekalastussaaliissa

Havaintoalue	Verkkojen lkm	Lajiryhmä	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis		Saalisosuus	
			kpl	g	kpl	g	% (kpl)	% (g)
Kalliojärvi	6	Ahvenkalat	3	24	0,50	4	16,7	1,6
Kalliojärvi	6	Särkikalat	14	1 042	2,33	174	77,8	69,0
Kalliojärvi	6	Petoahvenet (>= 15 cm)	0	0	0,00	0	0,0	0,0
Kalliojärvi	6	Petokalal (muut)	1	444	0,17	74	5,6	29,4
Kolmisoppi	10	Ahvenkalat	4	221	0,40	22	50,0	44,8
Kolmisoppi	10	Särkikalat	4	272	0,40	27	50,0	55,2
Kolmisoppi	10	Petoahvenet (>= 15 cm)	1	190	0,10	19	12,5	38,5
Kolmisoppi	10	Petokalal (muut)	0	0	0,00	0	0,0	0,0
Jormasjärvi	52	Ahvenkalat	124	10 375	2,38	200	72,9	77,6
Jormasjärvi	52	Särkikalat	37	1 720	0,71	33	21,8	12,9
Jormasjärvi	52	Petoahvenet (>= 15 cm)	67	7 382	1,29	142	39,4	55,2
Jormasjärvi	52	Petokalal (muut)	10	2 774	0,19	53	5,9	20,8
Kivijärvi	10	Ahvenkalat	38	2 305	3,80	231	84,4	85,9
Kivijärvi	10	Särkikalat	7	380	0,70	38	15,6	14,2
Kivijärvi	10	Petoahvenet (>= 15 cm)	20	1 872	2,00	187	44,4	69,7
Kivijärvi	10	Petokalal (muut)	0	0	0,00	0	0,0	0,0
Laakajärvi	52	Ahvenkalat	791	27 601	15,21	531	95,5	84,4
Laakajärvi	52	Särkikalat	32	4 185	0,62	80	3,9	12,8
Laakajärvi	52	Petoahvenet (>= 15 cm)	170	17 296	3,27	333	20,5	52,9
Laakajärvi	52	Petokalal (muut)	14	3 142	15,92	60	1,7	9,6
Kiltuanjärvi	48	Ahvenkalat	155	10 488	3,23	219	93,9	93,3
Kiltuanjärvi	48	Särkikalat			0,00	0	0,0	0,0
Kiltuanjärvi	48	Petoahvenet (>= 15 cm)	90	7 050	1,88	147	54,7	62,7
Kiltuanjärvi	48	Petokalal (muut)	10	3 153	0,21	66	6,1	28,0
Rehja-Nuasjärvi	20	Ahvenkalat	105	5 174	5,25	259	62,1	73,2
Rehja-Nuasjärvi	20	Särkikalat	40	1 738	2,00	87	23,7	24,6
Rehja-Nuasjärvi	20	Petoahvenet (>= 15 cm)	36	4 424	1,80	221	21,3	62,5
Rehja-Nuasjärvi	20	Petokalal (muut)	2	188	0,10	9	1,2	2,7



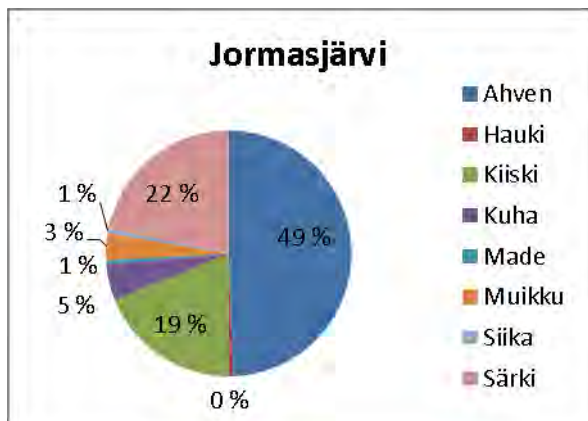
Kuva 1. Kalliojärven vuoden 2015 verkkokoekalastussaaliin lajikohtaiset kappalemääräiset osuudet (%/kpl)

Kolmisopen vuoden 2015 yksikkösaalis (0,80 kpl, 49 g) oli erittäin pieni ja lajistoltaan niukka (särkiä, kiiskiä ja ahven) (Kuva 2). Särkikalajien osuus oli alle 60 % saaliin biomassasta (55 %) (Taulukko 3). Kalastoa ei voida pitää runsaana eikä särkivaltaisena. Petokalojen osuus oli yli 20 % saaliin biomassasta (39 %). Saalista saatiin edellisen tutkimusvuoden 2013 tapaan sekä matalammalta (0,3 m, 3 verkkoa) että syvemmältä syvyysvyöhykkeeltä (3-10 m, 7 verkkoa) (Liite 2).



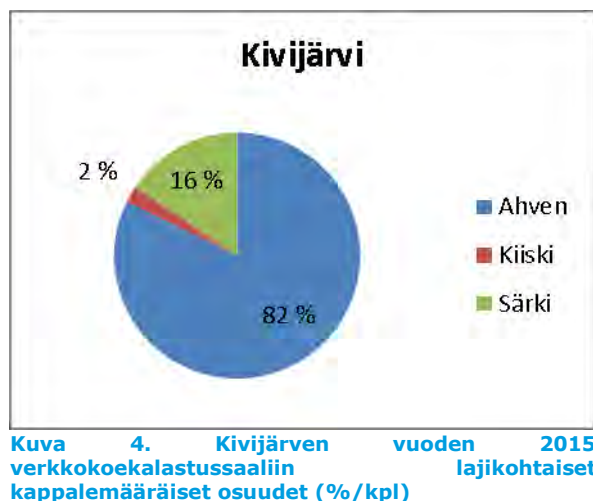
Kuva 2. Kolmisopen vuoden 2015 verkkokoekalastussaaliin lajikohtaiset kappalemääräiset osuudet (%/kpl)

Jormasjärven vuoden 2015 yksikkösaalis (3,28 kpl, 257 g) oli pieni, mutta kalasto oli tutkituista järvistä monipuolisin. Ahven (50 %) ja särki (22 %) olivat yleisimmät saalislajit (Kuva 3). Kuhan osuus saaliin painosta oli suurempi kuin särjen, mutta ahvenen osuus oli suurin. Särkikalojen osuus saaliin biomassasta oli alle 60 % (13 %) ja petokalojen osuus yli 20 % (76 %) (Taulukko 3). Kalastoa ei voida pitää runsaana eikä särkivaltaisena, vaan pikemminkin petokalavaltaisena, ahvenkalojen ollessa runsain kalaryhmä. Saalista saatiin edellisen tarkkailuvuoden 2013 mukaisesti kaikilta syvyysvyöhykkeiltä (0-3 m 15 verkkoa, 3-10 m 28 verkkoa, 10-20 m 9 verkkoa) (Liite 2). Suurin yksikkösaalis saatiin matalimmalta syvyysvyöhykkeeltä. Osa verkoista oli vuonna 2015 kalastajan mukaan pyynnin jälkeen likaisia.

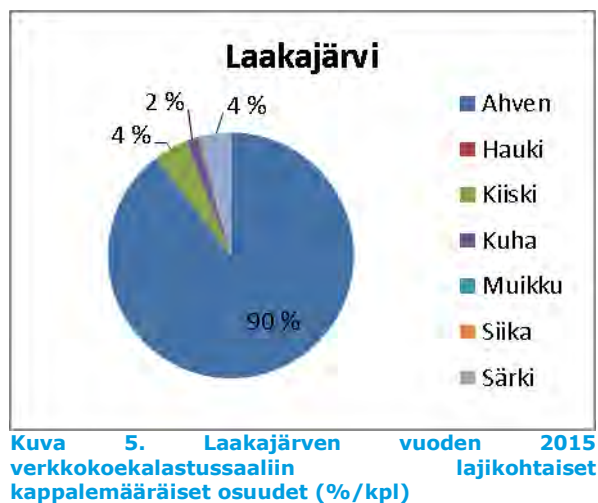


Kuva 3. Jormasjärven vuoden 2015 verkkokoekalastussaaliin lajikohtaiset kappalemääräiset osuudet (%/kpl)

Kivijärven vuoden 2015 yksikkösaalis (5 kpl, 269 g) oli pieni. Ahvenen grammamääristä yksikkösaalista nostavat muutamat suuret ahvenyksilöt. Kalasto oli lajistoltaan niukka (ahvenia, särkiä ja kiiski) (Kuva 4). Särkikalojen osuus saaliin biomassasta oli alle 60 % (14 %) (Taulukko 3). Kalastoa ei voida pitää runsaana eikä särkivaltaisena. Petokalojen osuus oli yli 20 % saaliin biomassasta (70 %). Saalista saatiin sekä matalammalta syvyysvyöhykkeeltä (0-3 m, 6 verkkoa) että syvemältä vyöhykkeeltä (3-10 m, 4 verkkoa). Matalamman vyöhykkeen yksikkösaalis oli suurempi kuin syvemmän. Syvemältä vyöhykkeeltä saatiin ainoastaan kaksi ahventa (Liite 2). Edellisenä tarkkailuvuonna 2013 saalista saatiin vain matalammalta syvyysvyöhykkeeltä, mitä selitettiin Kivijärven alusveden suolapitoisuudella. Verkot olivat vuonna 2015 kalastajan mukaan pyynnin jälkeen erittäin likaisia ja vedessä oli hänen mukaansa metallinen haju.

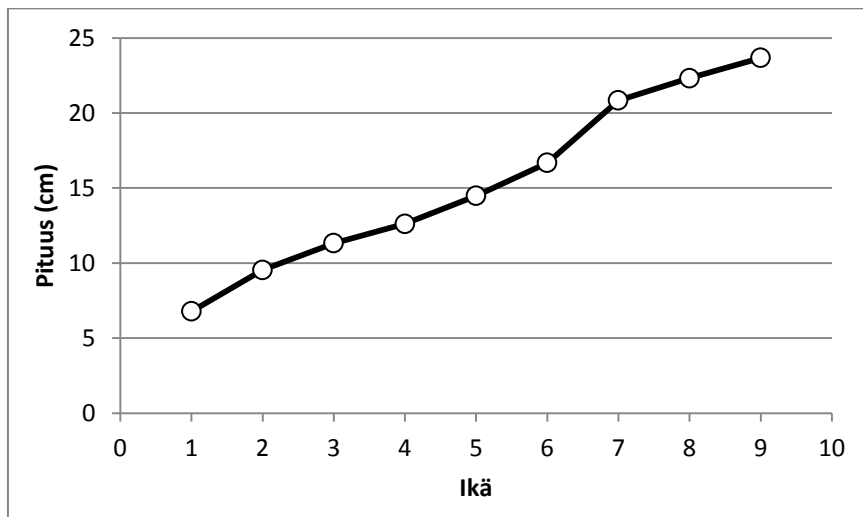


Laakajärven vuoden 2015 yksikkösaalis (16 kpl, 629 g) oli tutkimusjärvistä suurin. Kalasto oli lajistoltaan melko runsas ja särkikalajien osuus saaliin biomassasta oli pieni (v. 2015 13 %) (Taulukko 3, Kuva 5). Kalastoa ei voida pitää runsaana eikä särkivaltaisena. Saalis koostui suurelta osin ahvenista (90 % kpl ja 74 % g). Ahvenen yksikkösaalis oli korkeampi kuin aiempina tarkkailuvuosina. Kuhan osuus saaliin painosta oli suurempi kuin särjen, mutta ahvenen osuus oli suurin. Petokalajien osuus biomassasta oli yli 20 % (63 %). Saalista saatiin edellisen tarkkailuvuoden 2013 mukaisesti kaikilta syvyysvyöhykkeiltä (0-3 m 25 verkkoa, 3-10 m 23 verkkoa, 10-20 m 4 verkkoa), mutta syvimmän syvyysvyöhykkeen alueella vain välivedestä (Liite 2). Pohjalle 10-20 m syvyysvyöhykkeelle asetettu verkko oli tyhjä. Suurin yksikkösaalis saatiin matalimmalta syvyysvyöhykkeeltä.



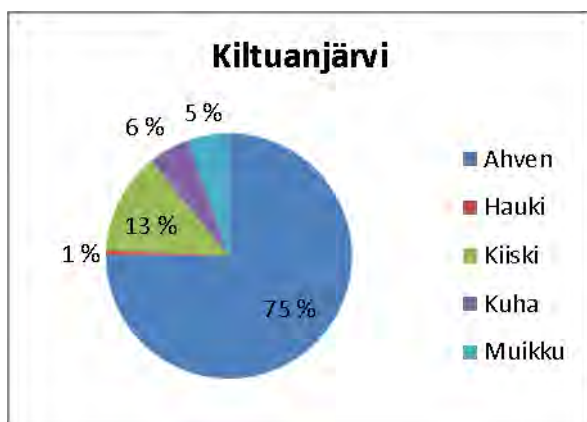
Laakajärven ahvenista määritettiin iät ja takautuvat kasvut (n=38) (Kuva 6). Tutkitut ahvenet olivat 1-vuotiaana keskimäärin 6,8 cm mittaisia. Tästä eteenpäin kasvu jatkui noin 2 cm vuosivauhdilla kuudenteen ikävuoteen asti. Seitsemäntenä kasvukautena pituuden lisäys oli keskimäärin noin 4 cm. Tarkastelussa on otettava huomioon, että aineisto sisälsi vain kolme yli kuusivuotiaasta ahventa, mikä vaikuttaa tuloksiin.

Tulosten perusteella Laakajärven ahvenen kasvu vaikuttaa melko hitaalta. Tyypillisesti ahvenen kasvu nopeutuu sen siirtyessä pohjaeläinravinnosta kalaravintoon. Nyt tehdyssä tutkimuksessa vastaava ei kuitenkaan havaittu. On mahdollista, että Laakajärven ahventen määrä on niin runsas, että niille ei ole tarjolla riittävästi sopivankokoista kalaravintoa, minkä vuoksi kasvu on hidasta. On kuitenkin hyvä huomioda, että kasvu on pysynyt tasaisena eikä siinä ole havaittavissa kasvun pysähtymistä.



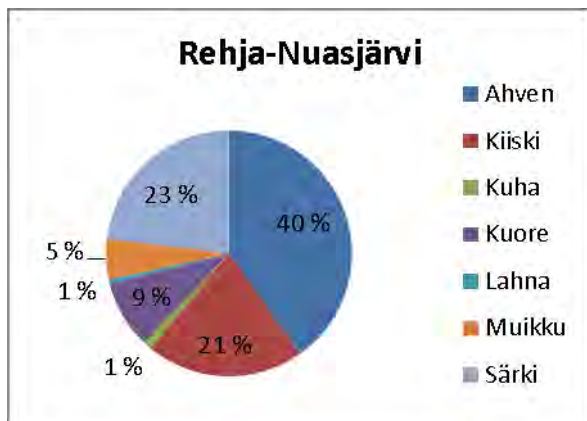
Kuva 6. Laakajärven ahventen takautuvasti määritetyt keskipituudet eri-ikäisinä

Kiltuanjärven vuoden 2015 yksikkösaalis (3 kpl, 234 g) oli pieni, mutta kalasto lajistoltaan melko monipuolinen. Ahven (75 %) oli selkeästi yleisin saaliskala (Kuva 7) ja myös sen osuus saaliin painosta oli suurin (70 %). Särkikaloja ei vuonna 2015 saatu Kiltuanjärveltä saaliiksi lainkaan (Taulukko 3). Petokalojen osuus saaliin biomassasta oli 90 %. Saalista saatiin edellisen tarkkailuvuoden mukaisesti kaikilta syvyysvyöhykkeiltä (0-3 m 11 verkkoa, 3-10 m 22 verkkoa, 10-20 m 15 verkkoa) (Liite 2). Suurin yksikkösaalis saatiin matalimmalta syvyysvyöhykkeeltä.



Kuva 7. Kiltuanjärven vuoden 2015 verkkokoekalastussaaliin lajikohtaiset kappalemääräiset osuudet (%/kpl)

Rehja-Nuasjärven vuoden 2015 **Nordic-verkkojen** yksikkösaalis (9 kpl, 354 g) oli pieni, mutta kalasto oli lajistoltaan melko monipuolinen (Kuva 8). Ahven, särki ja kiiski olivat runsaimmat saalislajit. Saaliin painosta noin 90 % oli ahventa ja särkeä. Särkikalojen osuus saaliin biomassasta oli alle 60 % (25 %) ja petokalojen osuus yli 20 % (65 %) (Taulukko 3). Saalista saatiin kaikilta syvyysvyöhykkeiltä (0-3 m 5 verkkoa, 3-10 m 10 verkkoa, 10-20 m 5 verkkoa) (Liite 2). Suurin yksikkösaalis saatiin muiden järvien tapaan matalimmalta syvyysvyöhykkeeltä ja pienin syvimältä. Nuasjärven Jäätiönlahden vertailualueen yksikkösaalis oli selkeästi suurempi kuin kahdella muulla järven osa-alueella (Nuasjärvi, Rehja) (Taulukko 4). Osin vertailualueen suurempaa yksikkösaalista selittää se, että verkkoja oli kyseisellä alueella muista alueista poiketen ainoastaan kahdella matalimmalla syvyysvyöhykkeellä. Vertailualueen tulosten luotettavuutta vähentää se, että alueella pyynnissä oli ainoastaan kaksi verkkoa, mikä lisää sattuman osuutta tuloksissa.



Kuva 8. Rehja-Nuasjärven vuoden 2015 Nordic -verkkokoekalastussaaliin lajikohtaiset kappalemääräiset osuudet (%/kpl)

Taulukko 4. Rehja-Nuasjärven vuoden 2015 verkkokoekalastussaalet (kokonaissaalis, yksikkösaalis sekä lajikohtaiset saalisosuudet) järven eri osissa

Alue	Verkkojen lkm.	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis		Saalisosuus	
			kpl	g	kpl	g	% (kpl)	% (g)
Nuasjärvi	13	Ahven	38	3 137	2,92	241	43,2	74,9
Nuasjärvi	13	Kiiski	27	211	2,08	16	30,7	5,0
Nuasjärvi	13	Kuha	1	91	0,08	7	1,1	2,2
Nuasjärvi	13	Kuore	7	13	0,54	1	8,0	0,3
Nuasjärvi	13	Lahna	1	125	0,08	10	1,1	3,0
Nuasjärvi	13	Muikku	5	73	0,38	6	5,7	1,7
Nuasjärvi	13	Särki	9	538	0,69	41	10,2	12,8
		Yht.	88	4 188	6,77	322	100,0	100,0
Nuasjärvi (Vertailualue)	2	Ahven	23	1 083	11,50	542	43,4	54,2
Nuasjärvi (Vertailualue)	2	Kiiski	5	25	2,50	13	9,4	1,3
Nuasjärvi (Vertailualue)	2	Muikku	2	21	1,00	11	3,8	1,1
Nuasjärvi (Vertailualue)	2	Särki	23	869	11,50	435	43,4	43,5
		Yht.	53	1 998	26,50	999	100,0	100,0
Rehja	5	Ahven	7	520	1,40	104	25,0	58,6
Rehja	5	Kiiski	3	10	0,60	2	10,7	1,1
Rehja	5	Kuha	1	97	0,20	19	3,6	10,9
Rehja	5	Kuore	8	14	1,60	3	28,6	1,6
Rehja	5	Muikku	2	40	0,40	8	7,1	4,5
Rehja	5	Särki	7	206	1,40	41	25,0	23,2
		Yht.	28	887	5,60	177	100,0	100,0

Rehja-Nuasjärven vuoden 2015 harvojen verkkojen saalis oli hyvin pieni, mitä selittää suurien kalayksilöiden vähäinen määrä järven kalastossa (Taulukko 5). Pienet kalat eivät tartu harvoin solmuväliltään 50 mm:m verkkoihin. Myös Nordic-verkkoihin tarttuneista saalistaloista suurin osa oli pieniä. Suurimpia olivat jotkin ahvenyksilöt, joista suurin oli 28 cm pitkä.

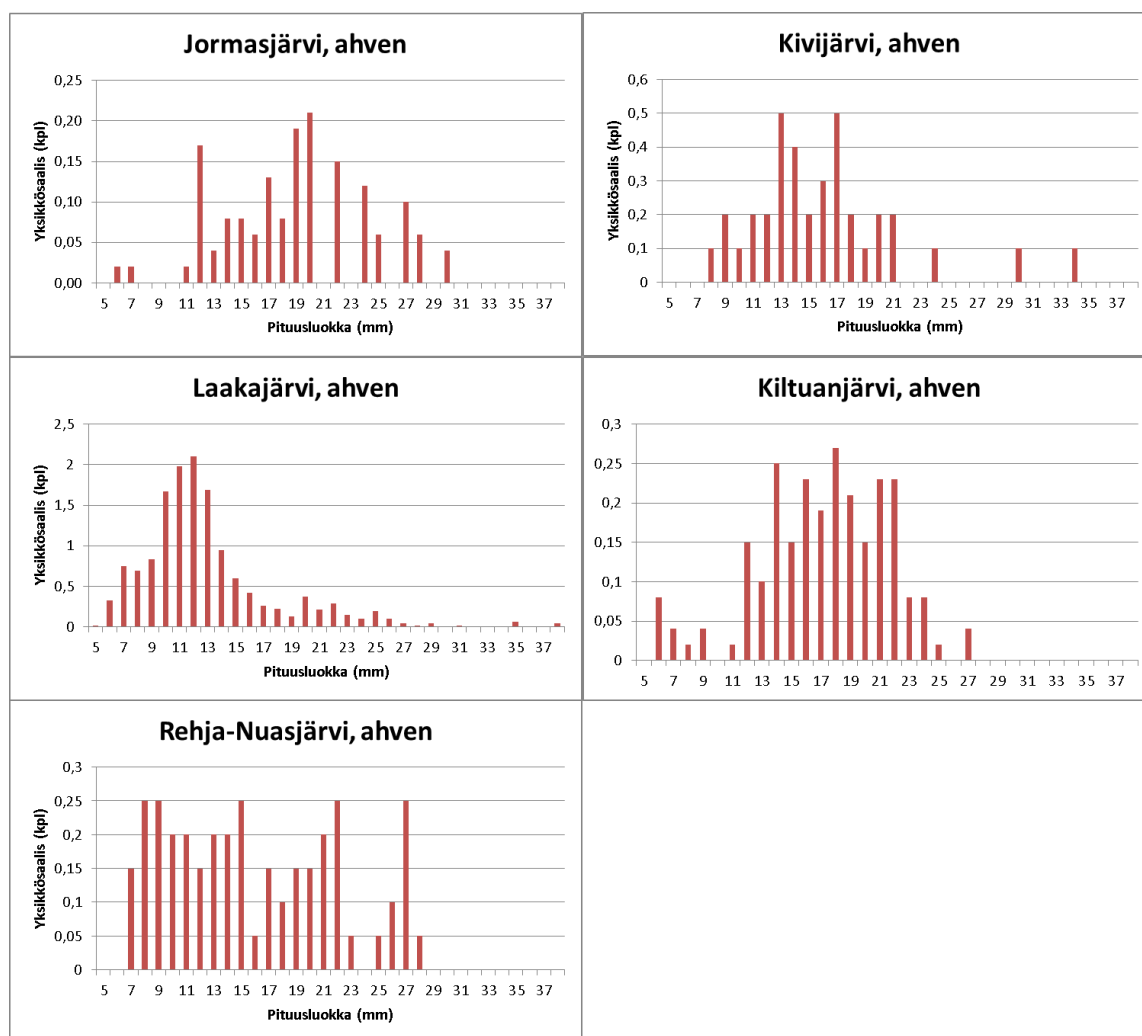
Taulukko 5. Vuoden 2015 verkkokoekalastusten harvojen verkkojen saalis (kokonais- ja yksikkösaalis) Rehja-Nuasjärvellä

	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
	kpl	g	kpl	g
Ahven	1	460	0,1	46
Kuha	2	1 252	0,2	125
Lahna	3	835	0,3	84
Yht.	6	2 547	0,6	255

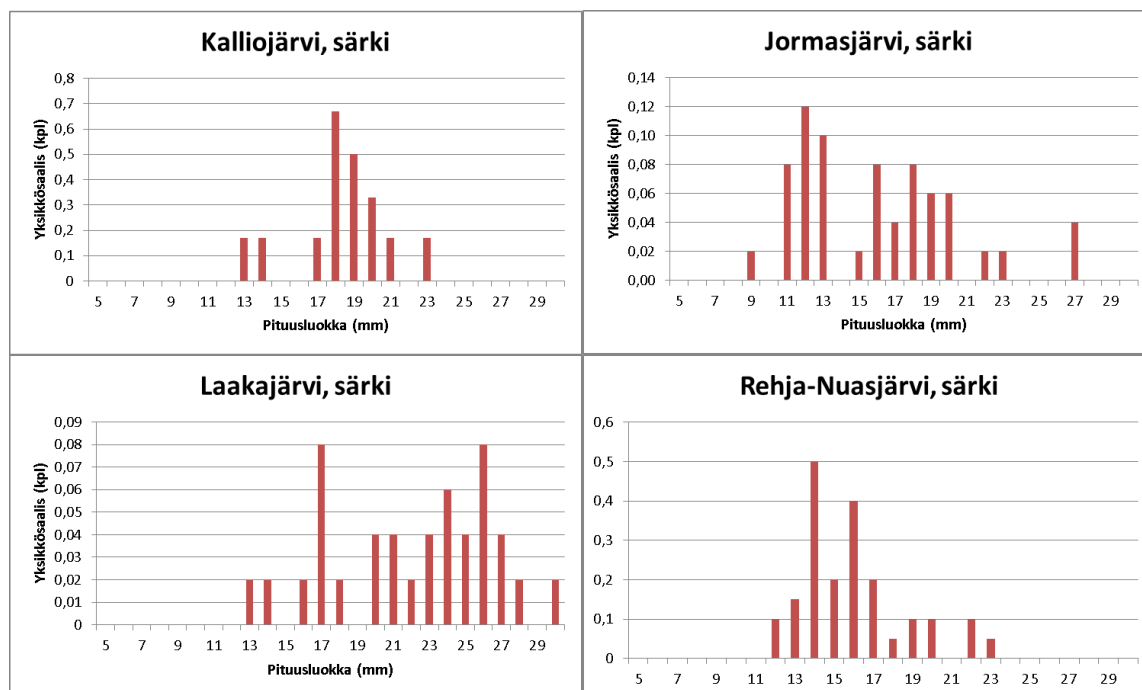
3.1.2 Verkkokoekalastussaaliin jakautuminen pituusluokkiin

Kuvissa 9 ja 10 on esitetty vuoden 2015 verkkokoekalastussaaliissa yleisimpien lajien, ahvenen ja särjen yksikkösaaliin jakautuminen pituusluokkiin. Kuvissa on esitetty ainoastaan ne järvet, joilla ahvenia tai särkiä saatiin saaliiksi yli 10 kpl.

Laakajärvellä ahvenet olivat suurelta osin pienempiä ja särjet suurempia kuin muilla tutkimusjärvillä. Koekalastussaaliin perusteella Laakajärven kalasto on hyvin ahvenvaltainen ja särkien osuus sen sijaan on pieni, mikä saattaa lajien sisäisen kilpailuintensiteetin kautta johtaa ahvenien pieneen keskikokoon sekä särkien suureen keskikokoon. Rehja-Nuasjärvellä ahvensaalis koostui niin pienistä, keskikokoista kuin isoistakin yksilöistä. Jormasjärvellä, Kivijärvellä ja Kiltuanjärvellä ahvensaalis jakautui pituusluokkiin siten, että noin yli 10 cm:siä ja alle 23 cm:siä yksilöitä oli eniten. Jormasjärvellä särkisaalis jakautui pituusluokkiin tasaisemmin, mutta Kalliojärvellä suuri osa särjistä oli 18-20 cm:siä ja Rehja-Nuasjärvellä 14-16 cm:siä.



Kuva 9. Vuoden 2015 Nordic –verkkokoekalastusten Jormas-, Kivi-, Laaka-, Kiltuan- ja Rehja-Nuasjärven ahvenien yksikkösaaliin jakautuminen pituusluokkiin



Kuva 10. Vuoden 2015 Nordic –verkkokoekalastusten Kallio-, Jormas-, Laaka- ja Rehja-Nuasjärven särkien yksikkösaaliin jakautuminen pituusluokkiin

3.1.3 Verkkokoekalastusten saalis vuosina 2008-2015

Verkkokoekalastusten saaliin lajikoostumus on ollut samankaltainen kaikkina tutkimusvuosina 2008–2015. Pienemmillä järvillä kalalajisto on suurempia järviä niukempaa. Suurimmat saaliit on järvestä riippuen saatu kaiken kaikkiaan ahvenesta ja/tai särjestä, vaikka lajikohtaisissa saalisosuuksissa onkin ollut vuosikohtaisia muutoksia eri järvillä (Taulukko 6). Kalliojärven kalasto on särkivaltaistunut, mikä saattaa viitata kaivosjätevesien vaikutukseen.

Taulukko 6. Verkkokoekalastuksien lajikohtainen yksikkösaalis vuosina 2008-2015 eri tutkimusjärvillä

	Yksikkösaalis (g)				
	2008	2010	2012	2013	2015
Kalliojärvi					
Ahven	599	505		132	4
Hauki	85	177	60		74
Kiiski	24				
Särki	96	226	24	282	174
Yht.	804	908	84	414	252
Kolmisoppi					
Ahven	263	872		1 062	19
Hauki		154		120	
Kiiski	9	20	1	24	3
Kuha				170	
Särki	129	94	8		27
Yht.	401	1 140	9	1 376	49
Jormasjärvi					
Ahven	-	-	491	408	160
Hauki	-	-	35	21	6
Kiiski	-	-	2	4	3
Kuha	-	-	86	26	37
Made	-	-			11
Muikku	-	-		0,2	1
Siika	-	-		2	6
Särki	-	-	41	66	33
Yht.	-	-	655	527	257

	Yksikkösaalis (g)				
	2008	2010	2012	2013	2015
Kivijärvi					
Ahven	366	890	598	878	230
Hauki		154			
Kiiski	32	14	0,2		1
Muikku	3	2	19		
Särki	36	348	97	147	38
Yht.	437	1 408	714	1 025	269
Laakajärvi					
Ahven	-	-	123	393	465
Hauki	-	-			0,04
Kiiski	-	-	4	4	6
Kuha	-	-	110	128	60
Muikku	-	-	6	3	1
Siika	-	-		2	17
Särki	-	-	53	99	80
Yht.	-	-	296	629	629
Kiltuanjärvi					
Ahven	-	-	-	152	166
Hauki	-	-	-		14
Kiiski	-	-	-	2	3
Kuha	-	-	-	64	51
Made	-	-	-	46	
Muikku	-	-	-	4	1
Särki	-	-	-	21	
Yht.	-	-	-	289	236

Kalliojärvellä kaivospiirin rajan tuntumassa yksikkösaalis on laskenut ja ahvenen kohdalla suorastaan romahtanut, mikä viittaa kalojen karkottumiseen kaivoksen kuormituksen aiheuttamien vedenlaatumuutosten takia (Taulukko 6). Samansuuntainen kehitys on nähtävissä myös Kolmisopella, jossa yksikkösaaliit olivat erittäin pieniä. Kolmisopella veden laatu on kuitenkin edelleen selvästi paremmalla tasolla kuin Kalliojärvellä, eikä Kolmisopelle ole päässyt syntymään pysyvää suolakerrosta pohjalle, vaan järven vesimassa on päässyt sekoittumaan kevät- ja syystäyskiertojen aikana. Kolmisopella on nähtävissä suuria yksikkösaaliin heilahteluja myös edellisinä koekalastuskertoina, mutta vuoden 2015 koekalastuksen saalis oli selvästi pienempi kuin minään aiempina vuosina. Suurin yksikkösaalis saatiin Kolmisopella vuosina 2013 ja 2010 ja pienin vuonna 2012. Aiemmin oli ajateltu, että vuoden 2012 saaliiseen olisi vaikuttanut poikkeuksellinen vesitilanne koekalastushetkellä. Nyt tehdyn tarkastelun perusteella kyseisen vuoden vesitilanne ei ollut poikkeuksellinen muihin vuosiin verrattuna, joten se ei selitä alhaisempia saalismääriä.

Jormasjärvellä ahvenen yksikkösaalis on laskenut noin kolmasosaan kahteen edelliseen vuoteen verrattuna, mutta muiden lajien kohdalla kehitys ei ole yhtä selkeä. Koekalastuksen saaliiseen oli Jormasjärvellä ilmestynyt pohjakala made, ja myös pohjalla viihtyvän kiisken yksikkösaalis oli pysynyt samalla tasolla aiempiin vuosiin verrattuna. Muikun ja siian saalisosuus oli kasvanut, tosin siikasaalis koostui vain yhdestä yksilöstä. Jormasjärvellä vuoden 2012 koekalastus poikkesi kuitenkin jonkin verran vuosien 2013 ja 2015 kalastuksesta verkkoöiden ja pyyntipaikkojen syvyysjakauman osalta. Jormasjärven kohdalla tulee huomioida, että koekalastustuloksia on vasta kolmelta vuodelta. Kalojen eri vuosiluokkien runsaus voi luontaisestikin vaihdella, eikä kolmen vuoden aineistosta vielä todennäköisesti voi nähdä trendiä.

Kivijärven yksikkösaalis on laskenut edellisten vuosien koekalastuksiin verrattuna, mutta se oli alhainen seuraaviin vuosiin verrattuna myös vuonna 2008 (Taulukko 6). Ahvenen yksikkösaalis on laskenut voimakkaimmin ja särjelläkin havaitaan laskua, joskin särjen yksikkösaalis on vaihdellut myös aiemmin melko voimakkaasti. Laakajärvellä yksikkösaalis oli vuonna 2015 sama kuin vuonna 2013 ja noin kaksinkertainen vuoteen 2012 verrattuna. Jormasjärven tapaan myös Laakajärvellä vuoden 2012 koekalastus poikkesi jonkin verran vuosien 2013 ja 2015 kalastuksesta verkkoöiden ja pyyntipaikkojen syvyysjakauman osalta. Kiltuanjärven yksikkösaalis oli vuonna 2015 edellisen tutkimusvuoden 2013 tasolla.

Saalisosuuksina verkkokoekalastusta tarkasteltaessa havaitaan, että Kalliojärvellä ahvenen saalisosuus on laskenut ja särjen kasvanut huomattavasti (Taulukko 7). Kolmisopella saaliin lajiosuudet ovat vaihdelleet vuosittain ilman selkeää suuntaa, joskin myös siellä ahvenen saalisosuus laski vuonna 2015. Jormasjärvellä ei vielä kolmen tutkimuskerran jälkeen ole havaittavissa selkeää suuntaa lajikohtaisissa saalisosuuksissa. Kivijärvellä lajiosuudet ovat pysyneet samankaltaisina eri tutkimusvuosina, mutta hauen ja muikun voidaan havaita kadonneen koekalastussaaliista. Laakajärvellä ahvenen saalisosuus on kasvanut ja kuhan laskenut. Kiltuanjärven saaliin lajikoostumuksen mahdollisesta muutossuunnasta ei vielä pysty antamaan arvioita.

Taulukko 7. Verkkokoekalastuksien yksikkösaaliin lajikohtaiset osuudet (%/g) vuosina 2008-2015 eri tutkimusjärvillä

Yksikkösaalis (%/g)						Yksikkösaalis (%/g)					
	2008	2010	2012	2013	2015		2008	2010	2012	2013	2015
Kalliojärvi						Kivijärvi					
Ahven	75	56	0	32	2	Ahven	84	63	84	86	86
Hauki	11	19	71	0	29	Hauki	0	11	0	0	0
Kiiski	3	0	0	0	0	Kiiski	7	1	0	0	0
Särki	12	25	29	68	69	Muikku	1	0	3	0	0
Yht.	100	100	100	100	100	Särki	8	25	14	14	14
Kolmisoppi						Yht.	100	100	100	100	100
Ahven	66	76	0	77	39	Laakajärvi					
Hauki	0	14	0	9	0	Ahven	-	-	42	62	74
Kiiski	2	2	11	2	6	Hauki	-	-	0	0	0
Kuha	0	0	0	12	0	Kiiski	-	-	1	1	1
Särki	32	8	89	0	55	Kuha	-	-	37	20	10
Yht.	100	100	100	100	100	Muikku	-	-	2	0	0
Jormasjärvi						Siika	-	-	0	0	3
Ahven	-	-	75	77	62	Särki	-	-	18	16	13
Hauki	-	-	5	4	2	Yht.	-	-	100	100	100
Kiiski	-	-	0	1	1	Kiltuanjärvi					
Kuha	-	-	13	5	14	Ahven	-	-	-	53	70
Made	-	-	0	0	4	Hauki	-	-	-	0	6
Muikku	-	-	0	0	1	Kiiski	-	-	-	1	1
Siika	-	-	0	0	2	Kuha	-	-	-	22	22
Särki	-	-	6	13	13	Made	-	-	-	16	0
Yht.	-	-	100	100	100	Muikku	-	-	-	1	0
						Särki	-	-	-	7	0
						Yht.	-	-	-	100	100

3.2 Rehja-Nuasjärven vuosien 2011 ja 2015 koekalastusten vertailu

Rehja-Nuasjärven Nuasjärven puolella tehtiin koekalastuksia edellisen kerran vuonna 2011 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL, nyk. Luonnonvarakeskus) toimesta (Määttänen 2015). Tuolloin koekalastus ei ollut osa Talvivaaran ympäristötarkkailuja, vaan tarkoituksena oli EU:n vesipuitedirektiivin (VPD) tavoitteiden mukaisesti selvittää järven ekologista tilaa. Vedenlaadun, kasviplanktonin, piilevien, pohjaeläinten ja koekalastuksen perusteella Rehja-Nuasjärven ekologinen tila todettiin vuonna 2011 hyväksi.

Vuoden 2011 yksikkösaalis oli huomattavasti suurempi kuin vuonna 2015 Nuasjärven puolella (2011: 766 g ja 27 kpl, 2015 322 g, 7 kpl). Saaliiksi saatiin myös useampia kalalajeja kuin vuonna 2015 (2011: 10 kalalajia, 2015: 7 kalalajia). Vuonna 2011 suurin yksikkösaalis (g ja kpl) saatiin särjestä (346 g, 14 kpl) ja toiseksi suurin ahvenesta (281 g, 7 kpl), kun taas vuonna 2015 ahvenen yksikkösaalis oli suurin ja särjen toiseksi suurin.

Valtaosa ahvensaaliista vuonna 2011 koostui pienistä 4-5 ja 8-9 cm:n pituisista kaloista, kun taas vuonna 2015 ahvenet jakautuivat tasaisemmin eri pituusluokkiin. Särkikalajien biomassaosuus oli vuonna 2011 55 %, mikä indikoi järven tyydyttävää ekologista tilaa. Pienten, alle 10 cm:n, särkikalajien osuus oli kuitenkin pieni ja toisaalta myös petokalajien osuus etenkin painosaaliista oli kohtalainen. Pienten särkikalajien suuri osuus on yleensä vahva merkki rehevöitymisestä. Vuonna 2015 särkikalajien biomassaosuus oli enää 16 %, eikä pieniä yksilöitä saatu saaliiksi lainkaan. Petokalajien osuus oli pysynyt hyvänä. Verkkokoekalastusten pieni yksikkösaalis (g ja kpl) indikoivat vuonna 2011 erinomaista ekologista tilaa, mutta vuonna 2015 saalis oli vielä selkeästi vuotta 2011 pienempi.

3.2.1 Johtopäätökset verkkokoekalastusten tuloksista

Verkkokoekalastusten perusteella Terrafamen jätevesien vaikutus Oulujoen reitillä on selvästi nähtävissä Kalliojärven kalastossa ja mahdollisesti myös Kolmisopella. Muilla järvillä ei kalastossa ole havaittavissa yhtä selviä muutoksia, joita voisi yhdistää kaivostoimintaan.

Vuoksen puolella Kivijärven muikku on kadonnut koekalastuksen saaliista, mutta muikun vuosittaisten saaliiden tiedetään toisaalta luontaisestikin vaihtelevan rajusti. Myös ahven ja särki ovat vähentyneet Kivijärvellä, mutta muutos ei ole yhtä ilmeinen kuin Kalliojärven ja Kolmisopen kohdalla. Muutossuunta näyttää Kivijärvenkin kohdalla olevan kuitenkin kalakannan heikentymistä kohti. Laakajärvellä petokalojen saalisosuus (62 %) oli pysynyt korkealla tasolla ja vastaavasti särkikalajien osuus pienenä (13 %), mikä viittaa kalaston kannalta hyvään tilanteeseen.

Rehja-Nuasjärven kalasto on ainakin Nuasjärven osalta muuttunut vuosien 2011 ja 2015 välillä särkikalavaltaisesta ahvenkalavaltaiseksi, mikä on merkki järven parantuneesta ekologisesta tilasta. Toisaalta koekalastusten yksikkösaalis ja lajimäärä ovat laskeneet, mutta petokalojen osuus on pysynyt hyvänä. Erot verkkovuorokausien määrässä ja kalastuspaikoissa vähentävät kuitenkin vuosien välistä vertailtavuutta.

3.3 Sähkökoekalastus

1.1.1 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). Uoman hitaammin virtaavilla reuna-alueilla oli vähän sakkaumaa (<1 mm, peittävyys alle 50% alasta), mutta keskialueilla sitä ei ollut. Edellisellä koekalastuskerralla vuonna 2013 sakkaumaa oli kohtalaisesti, mutta vesi oli kalastushetkellä lähellä kesän alivirtaamatilannetta, mikä saattaa osaltaan selittää sakkauman suurempaa määrää.

Elokuun 2015 sähkökoekalastuksissa saatiin Kalliojoen koealalta saaliiksi ahvenia (Kuva 11), haukia, made (Kuva 12) ja särki (Kuva 13) (Taulukko 8). Kalojen yksilötiheydet olivat pieniä, eikä lajikohtaisia populaatiokokoa pystytty arvioimaan, koska saalista saatiin vain ensimmäisellä kalastuskerralla.



Kuva 11. Ahven (Kivijoki)



Kuva 12. Made (Kivijoki)



Kuva 13. Särki (Kivijoki)

Taulukko 8. Kalliojoen vuoden 2015 sähkökoekalastuksen tulokset

Koeala	Pvm	Pinta-ala m ²	Laji	Saalis (yks.) eri kalastuskerroilla			Saalis yks./100 m ²
				1.	2.	3.	
Kalliojoki	26.8.2015	200	Ahven	3			1,5
Kalliojoki	26.8.2015	200	Hauki	2			1,0
Kalliojoki	26.8.2015	200	Made	1			0,5
Kalliojoki	26.8.2015	200	Särki	1			0,5
Yht.				7			3,5

Kalojen yksilötiheydet ovat olleet Kalliojoella pieniä myös aikaisempina tarkkailuvuosina (Taulukko 9). Vuoden 2015 yksilötiheys oli tarkkailuvuosista suurin ja saaliiksi saatiin useampia kalalajeja kuin muina vuosina. Aiempina vuosina Kalliojoella on kalastettu kahdella koealalla, joiden saaliiden keskiarvo on esitetty taulukossa 9. Taimenia tai harjuksia ei ole saatu saaliiksi.

Taulukko 9. Kalliojoen sähkökoekalastusten saalis (yks./100 m²) vuosina 2004–2015

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

Kalliojoen kalakanta on kaikkien sähkökoekalastuskertojen perusteella ollut niukka, eikä tulosten perusteella nähdä viitteitä joen kalastossa tapahtuneista muutoksista.

1.1.2 Tuhkajoki

Tuhkajoen ylimmällä sähkökoekalastusalalla 3 pohja koostui suurelta osin pienistä lohkareista (80 % alasta). Kolmella seuraavalla sähkökoekalastusalalla 4, 5 ja 5A pohja koostui suurelta osin isoista kivistä (50-80 % alasta). Alimmalla alalla pohja koostui lähinnä pienistä lohkareista (45 %) ja isoista kivistä (50 %). Vesikasvillisuus koostui vesisammalista, joiden peittävyys vaihteli välillä 60-80 % alasta. Ylimmällä koealalla 3 virtaus oli voimakas ($>0,7$ m/s) ja muilla aloilla keskimääräinen (0,2-0,7 m/s). Ylimmällä koealalla ei ollut sakkaumaa voimakkaasti virtaavilla keskialueilla, mutta hitaammin virtaavilla reuna-alueilla sakkaumaa oli paikoin kohtalaisesti (n. 1mm, peittävyys 50-100 %), paikoin runsaasti (1-2 mm, peittävyys 50-100 %). Muilla Tuhkajoen koealoilla ei havaittu sakkaumaa, vaikka virtausnopeus oli pienempi. Sakkaumaa ei havaittu myöskään vuonna 2014 Tuhkajoen koealoilla 5A ja 5B. Vuonna 2013 sakkaumaa ei Tuhkajoella juurikaan esiintynyt.

Elokuun 2015 sähkökoekalastuksissa saatiin Tuhkajoelta saaliiksi ahvenia, mateita, taimenia (kuva 14), haukia, harjuksia ja särkiä (Taulukko 10). Kalojen yksilötiheydet ja saalisajit vaihtelivat koealoittain. Taimenia saatiin kaikilta muilta koealoilta paitsi ylimmältä (Tuhkajoki 3), jolla myös yksilötiheys oli pienin. Tuhkajoen taimenet ovat geneettisen selvityksen (Hilli ym. 2009) mukaan luonnonkantaa. Suurin yksilötiheys oli toiseksi alimmalla koealalla Tuhkajoki 5A. Kalojen yksilötiheydet olivat pieniä kaikilla aloilla, eikä lajikohtaisia populaatiokokoja pystytty arvioimaan, koska saalismäärä ei ollut laskeva ensimmäisestä koekalastuskerrasta toiseen ja kolmanteen. Kahdelta alimmalta koealalta Tuhkajoki 5A ja 5B saatiin saaliiksi eniten kalalajeja (5 kpl). Muilla koealoilla lajikirjo oli pieni.



Kuva 14. Taimen (Tuhkajoki 5)

Taulukko 10. Tuhkajoen vuoden 2015 sähkökoekalastuksen tulokset

Koeala	Pvm	Pinta-ala m ²	Laji	Saalis (yks.) eri kalastuskertoilla			Saalis	
				1.	2.	3.	Yht.	yks./100 m ²
Tuhkajoki 3	25.8.2015	216	Ahven		1		1	0,5
Tuhkajoki 3	25.8.2015	216	Made	1	1		2	0,9
			Yht.	1	2		3	1,4
Tuhkajoki 4	25.8.2015	294	Ahven	1	2	3	6	2,0
Tuhkajoki 4	25.8.2015	294	Made			1	1	0,3
Tuhkajoki 4	25.8.2015	294	Taimen	1			1	0,3
			Yht.	2	2	4	8	2,7
Tuhkajoki 5	24.8.2015	288	Hauki	1	1		2	0,7
Tuhkajoki 5	24.8.2015	288	Taimen	6		1	7	2,4
			Yht.	7	1	1	9	3,1
Tuhkajoki 5A	24.8.2015	810	Ahven	1			1	0,1
Tuhkajoki 5A	24.8.2015	810	Harjus	1	2		3	0,4
Tuhkajoki 5A	24.8.2015	810	Hauki	2		1	3	0,4
Tuhkajoki 5A	24.8.2015	810	Made	2			2	0,3
Tuhkajoki 5A	24.8.2015	810	Taimen	16	2	4	22	2,7
			Yht.	22	4	5	31	3,8
Tuhkajoki 5B	24.8.2015	480	Ahven	1			1	0,2
Tuhkajoki 5B	24.8.2015	480	Hauki		1		1	0,2
Tuhkajoki 5B	24.8.2015	480	Made	1			1	0,2
Tuhkajoki 5B	24.8.2015	480	Särki	2	3		5	1,0
Tuhkajoki 5B	24.8.2015	480	Taimen	2		2	4	0,8
			Yht.	6	4	2	12	2,5
Keskim.				7,6	2,6	2,4	13	2,7

Koealoilla 5A ja 5B on tehty sähkökoekalastuksia vuodesta 2009 alkaen vuosittain (Pöyry Finland Oy 2014, Pöyry Finland Oy 2012, Pöyry Finland Oy 2012b, Virta ym. 2011, Pöyry Finland Oy 2010). Vuosina 2004 ja 2008 kalastettiin ainoastaan yhdellä koealalla. Kaikilla viidellä koealalla on kalastettu vuosina 2010, 2013 ja 2015. Taulukossa 11 yksilötiheydet on annettu kaikkien koealojen keskiarvona.

Taulukko 11. Tuhkajoen sähkökoekalastusten saalis (yks./100 m²) vuosina 2004–2015. Vaalean harmaa = 1 koeala, valkoinen 2 koealaa, tumman harmaa = 5 koealaa

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

Kalojen yksilötiheys Tuhkajoella oli vuonna 2015 tarkkailujakson 2004-2015 toiseksi pienin (Taulukko 11). Verrattuna muihin tutkimusvuosiin, jolloin sähkökoekalastuksia tehtiin kaikilla viidellä koealalla (2010 ja 2013), oli vuoden 2015 Tuhkajoen kalojen yksilötiheys huomattavasti alhaisempi. Kumpianakin vuonna yksilötiheyttä kasvatti suuri ahvensaalis. Vuonna 2015 ahvenia saatiin vain vähän. Taimenten yksilötiheys on laskenut vuodesta 2010 vuoteen 2013 ja 2015. Toisaalta vuonna 2014 taimenten yksilötiheys oli seurantahistorian toiseksi suurin. On huomioitava, että vuonna 2014 kalastettuja koealoja oli vain kaksi, mikä vaikuttaa vuosien väliseen vertailtavuuteen. Kalalajien kirjo oli suurin vuosien 2010 ja 2015 sähkökoekalastuksissa.

Tuhkajoen koekalastusalojen 5A ja 5B taimensaaliin joukossa on aiempina tutkimusvuosina ollut useita kesän vanhoja yksilöitä, eli ns. nollikkaita, joten kudun Tuhkajoen alaosilla on voitu katsoa onnistuneen. Vuonna 2015 kesänvanhoja taimenia ei kuitenkaan saatu. Myös harjussaaliin joukossa on aiempina tutkimusvuosina ollut kesän vanhoja yksilöitä, mutta myös ne puuttuivat

vuoden 2015 saaliista. Harjuksia saatiin vuonna 2015 vain 3 kpl koekalastusalalta 5A, mutta alalta 5B niitä ei saatu lainkaan saaliiksi.

Tuhkajoen veden laadussa tai virtaamaoloissa ei vesistötarkkailutulosten perusteella ole havaittavissa merkittäviä poikkeamia edellisvuosiin verrattuna - ainakaan sellaisia, joiden voitaisiin olettaa hävittäneen pienet taimenen poikaset alueelta. Taimenen lisääntymismenestykseen on kuitenkin voinut olla vaikutusta kannan turvaamiseksi toteutetulla taimenen erillispyynnillä. Tuhkajoen taimenen poikasia siirrettiin 105 kappaletta vuonna 2013 säilytettäväksi RKT:n (nyk. Luke) Paltamon kalanviljelylaitokselle. Joesta poistettu taimenmäärä oli habitaatin kokoon nähden melko suuri. Tällä poistotoimenpiteellä saattoi olla merkittävä vaikutus vuoden 2015 saaliista puuttuvien kesänvanhojen taimenten esiintymiseen. Joen taimenen kutukannan koko saattoi pyynnin seurauksena laskea niin pieneksi, että kutu joessa ei onnistunut. Harjusten poikasten puuttumiseen taimenen pyynnillä ei kuitenkaan oletettavasti ole voinut olla vaikutusta, mutta tässä tapauksessa myös luontaisella vaihtelulla voi olla osuutta asiaan. Seuraavien vuosien tarkkailut tuonevat lisävalaistusta poikasten esiintymistilanteeseen.

Vuonna 2015 kalastettiin myös Tuhkajoen ylimmän koealan (Tuhkajoki 3) läheinen pienempi sivu-uoma. Saaliiksi saatiin yksi hauki ja made sekä muutama taimen, joista osa karkasi.

1.1.3 Lumijoki

Lumijoen sähkökoekalastetun koskialueen pohja oli suurelta osin pientä lohkarettä (80 %), jonka seassa oli isoja kiviä (20 %). Vesikasvillisuus koostui vesisammalista, joiden peittävyys oli 80 % alasta. Virtausnopeus koealalla oli keskimääräinen (0,2-0,7 m/s). Uoman hitaammin virtaavilla reuna-alueilla oli vähän sakkaumaa (<1 mm, peittävyys alle 50% alasta), mutta keskialueilla sitä ei ollut. Edellisellä koekalastuskerralla vuonna 2013 sakkaumaa oli kohtalaisesti, mutta vesi oli kalastushetkellä lähellä kesän alivirtaamatilannetta, mikä saattaa osaltaan selittää sakkauman suurempaa määrää.

Elokuun 2015 sähkökoekalastuksissa saatiin Lumijoen koealalta saaliiksi yksi ahven ja neljä särkeä (Taulukko 12). Kalojen yksilötiheydet olivat pieniä, eikä lajikohtaisia populaatiokokoja pystytty arvioimaan, koska saaliin määrä ei ollut laskeva kaikilla kalastuskerroilla.

Taulukko 12. Lumijoen vuoden 2015 sähkökoekalastuksen tulokset

Koeala	Pvm	Pinta-ala m ²	Laji	Saalis (yks.) eri kalastuskerroilla			Saalis	
				1.	2.	3.	Yht.	yks./100 m ²
Lumijoki	26.8.2015	193	Ahven	1			1	0,5
Lumijoki	26.8.2015	193	Särki	1	3		4	2,1
			Yht.	2	3		5	2,6

Kalojen yksilötiheydet ovat aiemminkin olleet Lumijoella pieniä, mutta vuonna 2005 yksilötiheyttä kasvatti normaalia suurempi ahvensaalis ja vuonna 2010 normaalia suurempi särkisaalis (Taulukko 13). Aiempina vuosina Lumijoella on kalastettu kahdella koealalla, joiden saaliiden keskiarvo on esitetty taulukossa 13. Taimenia tai harjuksia ei ole saatu saaliiksi.

Taulukko 13. Lumijoen sähkökoekalastusten saalis (yks./100 m²) vuosina 2004–2015

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

Vuoden 2005 sähkökoekalastuslajistoon sisältyivät hauki sekä made ja vuoden 2010 lajistoon hauki. Vuosien 2013 ja 2015 sähkökoekalastuksissa kyseisiä lajeja ei enää saatu saaliiksi.

Haukien ja mateiden määrät ovat kuitenkin aiemminkin olleet hyvin pieniä, joten kyseessä lienee luonnollinen vaihtelu. Särki- ja ahvensaaliiden vaihtelut ovat aiempinakin vuosina olleet suuria, joten selkeää suuntaa vuoden 2005 jälkeen tehtyihin koekalastuksiin verrattuna ei ole havaittavissa. Vuoden 2005 sähkökoekalastuksen saalis oli ahvenen osalta selvästi myöhempiä vuosia suurempi, mutta toisaalta särki puuttui lajistosta kokonaan.

1.1.4 Kivijoki

Kivijoen sähkökoekalastetun koskialueen pohja koostui pienistä lohkareista (60 %) ja isoista kivistä (40 %). Vesikasvillisuus koostui vesisammalista, joiden peittävyys oli 40 % alasta. Virtausnopeus koealalla oli voimakas ($>0,7$ m/s), eikä koealalla havaittu sakkaumaa. Edellisellä koekalastuskerralla vuonna 2013 sakkaumaa oli vähän, mutta vesi oli kalastushetkellä lähellä kesän alivirtaamatilannetta, mikä saattaa osaltaan selittää eroa.

Elokuun 2015 sähkökoekalastuksissa saatiin Kivijoen koealalta saaliiksi särkiä, ahvenia ja yksi made (Taulukko 14). Särjen ja ahvenen yksilötiheydet olivat suurempia kuin muilla sähkökoekalastusaloilla. Ahvenen arvioitu populaatiokoko 100 m^2 :llä oli 21 yksilöä, mutta muiden lajien populaatiokokoa ei pystytty arvioimaan, koska saaliin määrä ei ollut laskeva kaikilla kalastuskerroilla.

Taulukko 14. Kivijoen vuoden 2015 sähkökoekalastuksen tulokset

Koeala	Pvm	Pinta-ala m^2	Laji	Saalis (yks.) eri kalastuskerroilla				Saalis yks./ 100 m^2	Populaatiokoko yks./ 100 m^2
				1.	2.	3.	Yht.		
Kivijoki	27.8.2015	100	Särki	21	4	4	29	29,0	
Kivijoki	27.8.2015	100	Ahven	5	3	2	10	10,0	20,7
Kivijoki	27.8.2015	100	Made			1	1	1,0	
Yht.				26	7	7	40	40	

Kivijoella on kalastettu aiemmin ainoastaan vuonna 2013. Yksilötiheys oli tuolloin jonkin verran pienempi kuin vuonna 2015, mutta silti korkeampi kuin muilla koekalastusaloilla (Taulukko 15). Taimenia tai harjuksia ei saatu saaliiksi kumpanakaan tarkkailuvuotena.

Taulukko 15. Kivijoen sähkökoekalastusten saalis (yks./ 100 m^2) vuosina 2004–2015

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

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

1.1.5 Laakajoki

Laakajoen sähkökoekalastetun koskialueen pohja koostui suurelta osin isoista kivistä (60 %) ja pienistä lohkareista (30 %), joiden seassa oli hieman soraa ja kiviä. Vesikasvillisuus koostui vesisammalista (30 % alasta) ja putkilokasveista (20 % alasta). Virtausnopeus koealalla oli voimakas ($>0,7$ m/s), eikä koealalla ollut havaittavissa sakkaumaa.

Elokuun 2015 sähkökoekalastuksissa saatiin Laakajoen koealalta saaliiksi yksi ahven, hauki, kivisimppu ja made (Taulukko 16). Saaliin yksilötiheydet olivat pieniä, eikä siitä pystytty arvioimaan populaatiokokoa, koska saaliin määrä ei ollut laskeva kaikilla kalastuskerroilla. Laakajoella ei ole kalastettu muina tutkimusvuosina.

Taulukko 16. Laakajoen vuoden 2015 sähkökoekalastuksen tulokset

Koeala	Pvm	Pinta-ala m ²	Laji	Saalis (yks.) eri kalastuskerroilla			Yht. yks./100 m ²
				1.	2.	3.	
Laakajoki	27.8.2015	240	Ahven	1			1
Laakajoki	27.8.2015	240	Hauki		1		1
Laakajoki	27.8.2015	240	Kivisimppu	1			1
Laakajoki	27.8.2015	240	Made			1	1
Yht.				2	1	1	4
							1,7

3.4 Kalojen metallipitoisuudet

Kaikkien tutkimusjärvien kalojen metallipitoisuuksien vuoden 2015 laboratoriotulokset on esitetty liitteen 4 tutkimustodistuksissa.

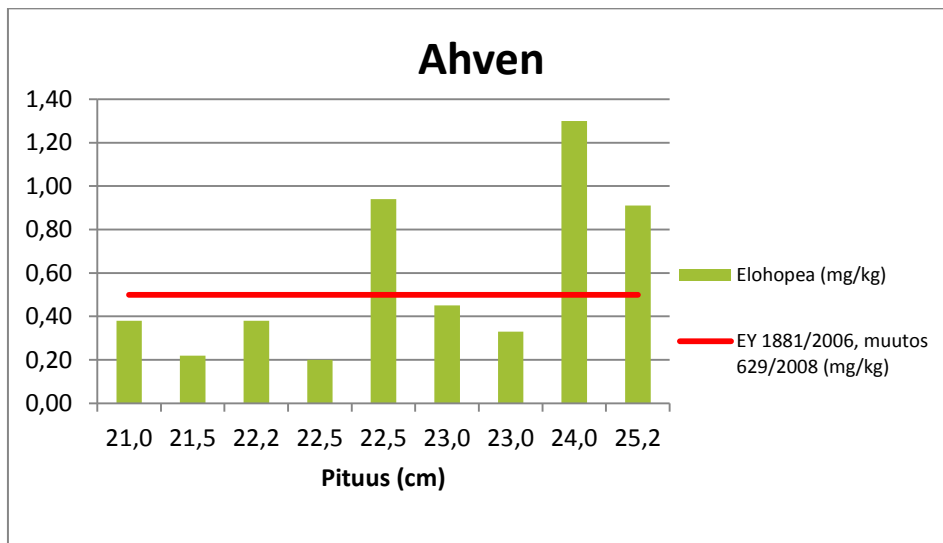
Kalliojärvi

Kalliojärven näyteahventen elohopea- ja sinkkipitoisuudet ylittivät määritysrajan. Lisäksi kahden yksilön arseenipitoisuus (ahvenet nro 1 ja 4) oli määritysrajan yläpuolella. Myös kadmiumipitoisuus ylitti määritysrajan kahden yksilön osalta (ahvenet nro 1 ja 8). Kuparin määritysraja ylittyi ahvenella nro 9. Arseenin, kadmiumin ja kuparin osalta määritysrajan ylitykset olivat hyvin pieniä. On myös hyvä huomioida, että määritysrajan ylitykset eivät suoraan merkitse korkeita pitoisuuksia. Määritysrajan ylittyminen tarkoittaa, että kyseistä metallia on näytteessä laboratoriossa havaittavissa oleva määrä. Muiden metallien pitoisuudet olivat alle määritysrajan. Taulukossa 17 on esitetty näytekalojen tiedot sekä elohopea-, sinkki-, arseeni-, kadmium- ja kuparipitoisuudet.

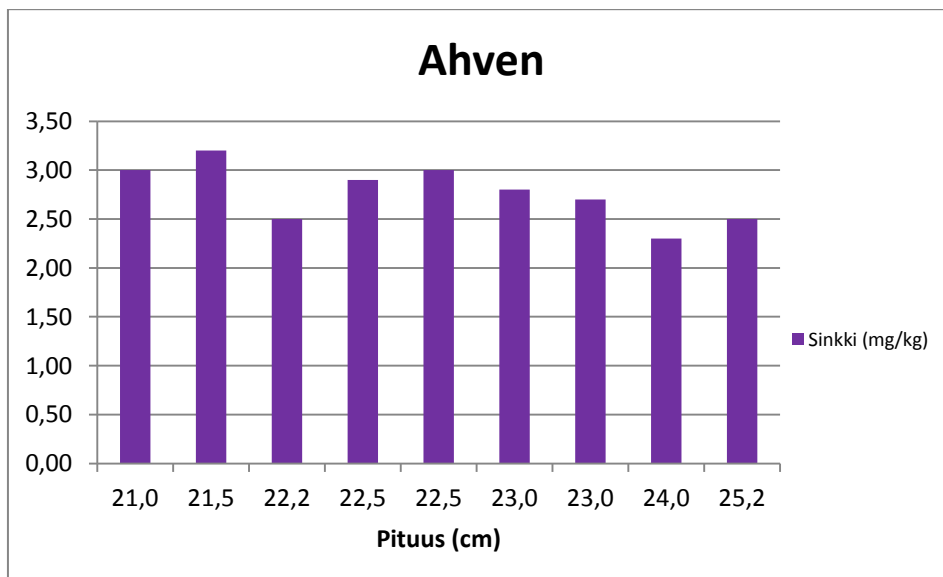
Taulukko 17. Kalliojärven näytekalojen tiedot sekä elohopea-, sinkki-, arseeni-, kadmium ja kuparipitoisuudet

Näyte-kala	Pyynti	Sukupuoli	Paino (kg)	Pituus (cm)	Elohopea (mg/kg)	Sinkki (mg/kg)	Arseeni (mg/kg)	Kadmium (mg/kg)	Kupari (mg/kg)
Ahven 1	9/2015	n	0,166	25,2	0,91	2,5	0,056	0,01	<0,20
Ahven 2	9/2015	n	0,147	23,0	0,45	2,8	<0,050	<0,010	<0,20
Ahven 3	9/2015	n	0,145	22,5	0,20	2,9	<0,050	<0,010	<0,20
Ahven 4	9/2015	n	0,145	24,0	1,30	2,3	0,054	<0,010	<0,20
Ahven 5	9/2015	n	0,139	22,2	0,38	2,5	<0,050	<0,010	<0,20
Ahven 6	9/2015	n	0,117	21,0	0,38	3,0	<0,050	<0,010	<0,20
Ahven 7	9/2015	n	0,141	23,0	0,33	2,7	<0,050	<0,010	<0,20
Ahven 8	9/2015	n	0,117	22,5	0,94	3,0	<0,050	0,011	<0,20
Ahven 9	9/2015	n	0,132	21,5	0,22	3,2	<0,050	<0,010	0,23

Ahventen elohopeapitoisuus ylitti elintarvikekäytön raja-arvon kahden pisimmän ja yhden 22,5 cm mittaisen ahvenen osalta. Kuvassa 15 on esitetty näyteahventen elohopeapitoisuus sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kuvassa 16 on esitetty näyteahventen sinkkipitoisuus. Sinkkipitoisuudet eivät korreloineet ahventen pituuden kanssa.



Kuva 15. Kalliojärven näyteahventen pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)



Kuva 16. Kalliojärven näyteahventen pituus ja sinkkipitoisuus

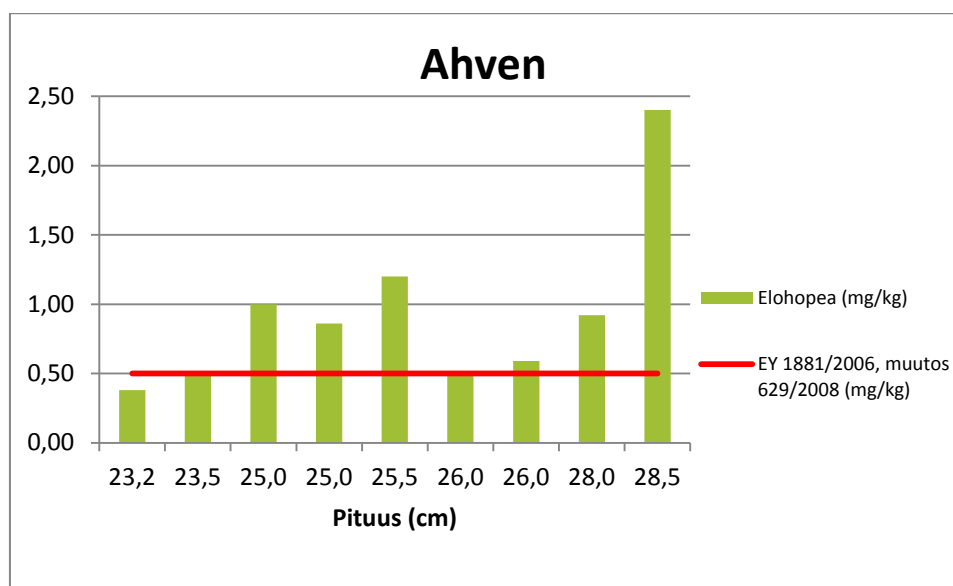
Kolmisoppi

Kolmisopen näyteahventen elohopea- ja sinkkipitoisuudet olivat määritysrajan yläpuolella. Lisäksi kolmen ahvenen arseeni-, kahden ahvenen kadmium-, kahden ahvenen kupari- ja yhden ahvenen bariumpitoisuus ylitti hienokseltaan määritysrajan. Muiden metallien pitoisuudet olivat alle määritysrajan. Taulukossa 18 on esitetty näytekalojen tiedot sekä tulokset edellä mainittujen metallien osalta.

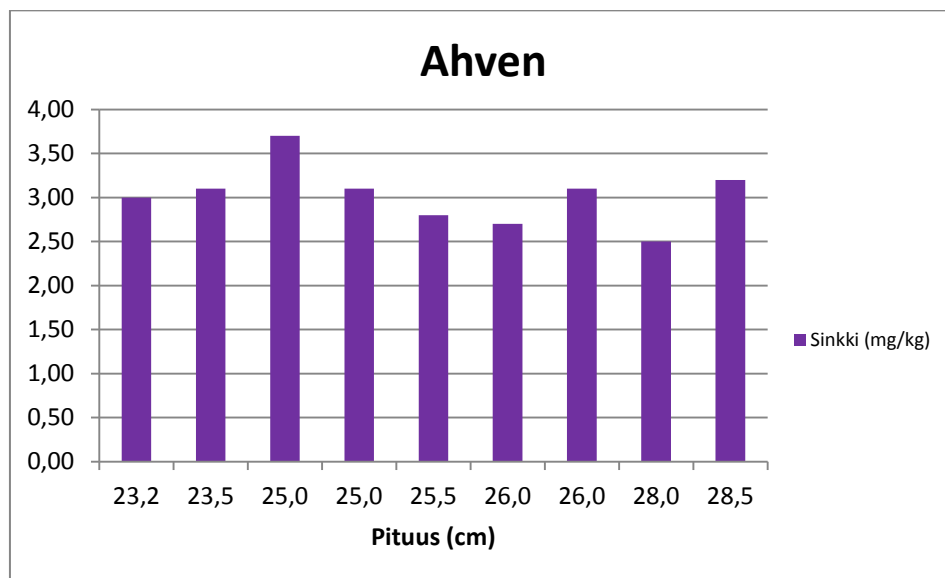
Taulukko 18. Kolmisopen näyteahventen tiedot sekä elohopea-, sinkki-, arseeni-, kadmium-, kupari- ja bariumpitoisuudet

Näyte-kala	Pyynti	Sukupuoli	Paino (kg)	Pituus (cm)	Elohopea (mg/kg)	Sinkki (mg/kg)	Arseeni (mg/kg)	Kadmium (mg/kg)	Kupari (mg/kg)	Barium (mg/kg)
Ahven 1	9/2015	k	0,287	28,5	2,40	3,2	<0,050	<0,010	0,23	<0,10
Ahven 2	9/2015	k	0,214	26,0	0,51	2,7	<0,050	<0,010	<0,20	<0,10
Ahven 3	9/2015	k	0,230	26,0	0,59	3,1	<0,050	<0,010	<0,20	<0,10
Ahven 4	9/2015	n	0,187	25,0	1,00	3,7	0,068	<0,010	<0,20	<0,10
Ahven 5	9/2015	n	0,155	25,0	0,86	3,1	0,069	0,016	<0,20	<0,10
Ahven 6	9/2015	n	0,186	23,2	0,38	3,0	<0,050	<0,010	<0,20	0,12
Ahven 7	9/2015	n	0,195	25,5	1,20	2,8	0,056	<0,010	<0,20	<0,10
Ahven 8	9/2015	n	0,174	23,5	0,49	3,1	<0,050	<0,010	0,27	<0,10
Ahven 9	9/2015	n	0,235	28,0	0,92	2,5	<0,050	0,012	<0,20	<0,10

Elohopeapitoisuus ylitti elintarvikekäytön raja-arvon kaikkiaan seitsemän ahvenen osalta. Korkein pitoisuus havaittiin joukon isoimmassa ahvenessa. Kuvassa 17 on esitetty näyteahventen elohopeapitoisuus sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Sinkkipitoisuuksissa ei havaittu korrelaatiota ahventen pituuden kanssa (Kuva 18).



Kuva 17. Kolmisopen näyteahventen pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)



Kuva 18. Kolmisopen näyteahventen pituus ja sinkkipitoisuus

Jormasjärvi

Taulukossa 19 on esitetty Sotkamon Jormasjärven raskasmetallinäytekalojen tiedot.

Taulukko 19. Jormasjärven raskasmetallipitoisuustutkimuksen näytekalat

Näytekala	Sukupuoli	Paino (kg)	Pituus (cm)	Pyynti
Ahven 1	n	0,114	21,8	7/2015
Ahven 2	k	0,120	22,2	7/2015
Ahven 3	n	0,136	23,8	7/2015
Ahven 4	n	0,102	21,9	7/2015
Ahven 5	k	0,066	18,8	7/2015
Hauki 1	n	0,688	51,8	7/2015
Hauki 2	k	0,886	57,2	7/2015
Hauki 3	n	1,452	63,5	7/2015
Hauki 4	n	1,172	62,8	7/2015
Hauki 5	k	0,611	49,0	7/2015
Kuha 1	n	0,828	46,6	7/2015
Kuha 2	k	0,968	47,7	7/2015
Kuha 3	n	0,647	41,5	7/2015
Kuha 4	k	0,771	45,7	7/2015
Kuha 5	k	0,703	44,1	7/2015

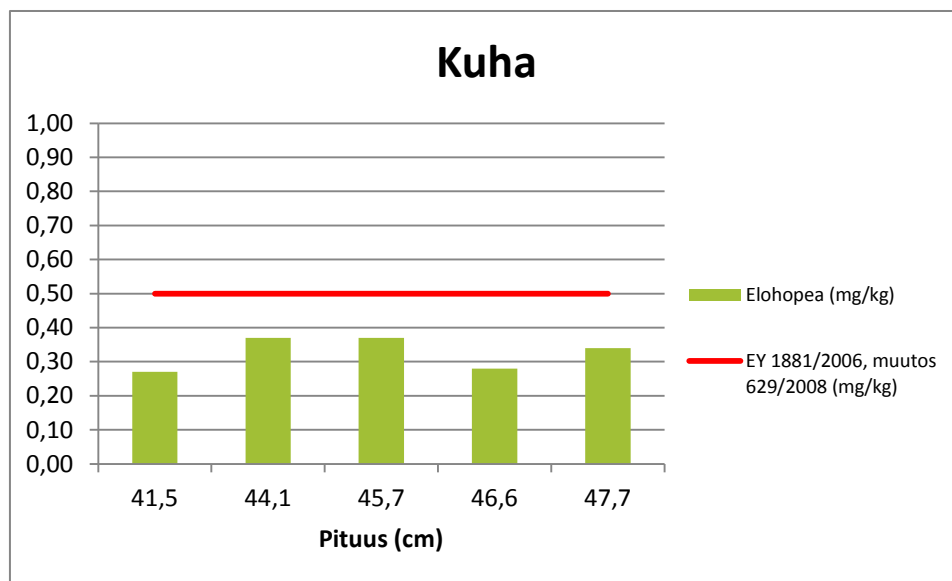
Lähes kaikkien Jormasjärven näytekalojen metallipitoisuudet jäivät elohopeaa, sinkkiä ja arseenia lukuun ottamatta alle määritysrajan. Poikkeus oli näytekala hauki nro 2, jolla määritysraja ylittyi niukasti myös kadmiumin (0,012 mg/kg) ja bariumin (0,14 mg/kg) osalta. Arseenipitoisuudet jäivät lähelle määritysrajaa tai sen alle kaikilla ahvenilla ja kuhilla. Taulukossa 20 on esitetty näytekalojen elohopea-, sinkki- ja arseenipitoisuudet sekä määritetyt iät.

Taulukko 20. Jormasjärven näytekalojen elohopea-, sinkki- ja arseenipitoisuudet sekä iät

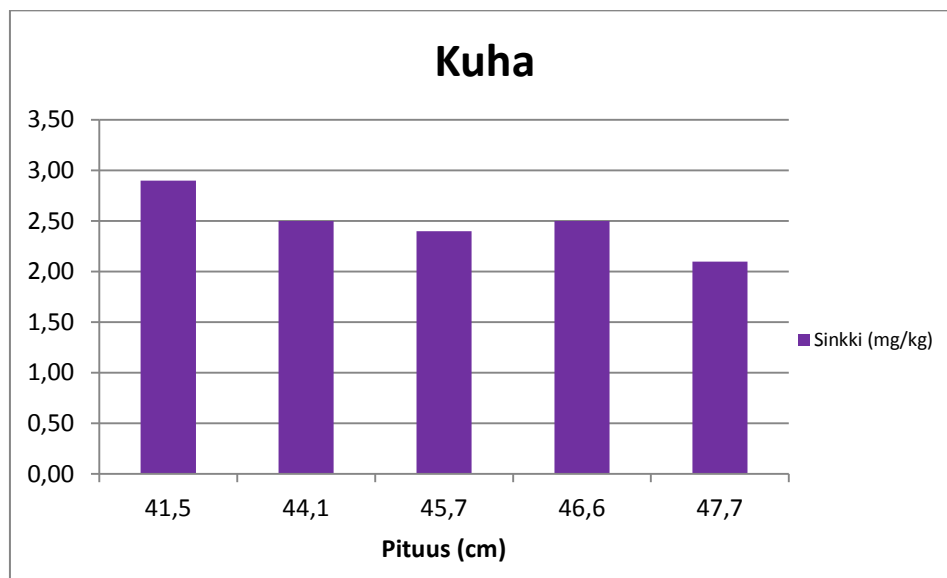
Näytekala	Ikä	Elohopea (mg/kg)	Sinkki (mg/kg)	Arseeni (mg/kg)
Ahven 1	8+	0,26	3,6	<0,050
Ahven 2	9+	0,39	3,5	<0,050
Ahven 3	9+	0,56	2,7	<0,050
Ahven 4	7+	0,32	2,3	<0,050
Ahven 5	7+	0,3	3,8	<0,050
Hauki 1	4+	0,37	3,3	0,094
Hauki 2	7+	0,95	3,4	0,084
Hauki 3	8+	0,66	5,3	0,067
Hauki 4	8+	1,2	3,8	0,082
Hauki 5	5+	0,29	4,8	0,120
Kuha 1	5+	0,28	2,5	<0,050
Kuha 2	7+	0,34	2,1	0,058
Kuha 3	4+	0,27	2,9	<0,050
Kuha 4	7+	0,37	2,4	<0,050
Kuha 5	6+	0,37	2,5	0,051

Jormasjärven näytekuhien iät vaihtelivat neljästä vuodesta seitsemään vuoteen. Pohjoisen pallonpuoliskon kalojen yhteiseksi syntymäpäiväksi on päätetty tammikuun 1. päivä (Raitaniemi, Nyberg & Torvi 2000). Kun kalojen luutumisissa voidaan havaita seuraavan kesän nopeamman kasvun vyöhyke, lisätään kalan iän perään +-merkki. Kuha-aineiston lyhyin yksilö oli 41,5 cm mittainen nelivuotias naaras, kun taas pisin oli 47,7 cm mittainen koiras.

Sinkki- tai elohopeapitoisuudet eivät kasvaneet kalojen iän tai pituuden kasvaessa, vaan vaihtelut olivat yksilökohtaisia. Kuvassa 19 on esitetty näytekuhien elohopeapitoisuudet sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kuhissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kuvassa 20 on esitetty näytekuhien sinkkipitoisuudet.

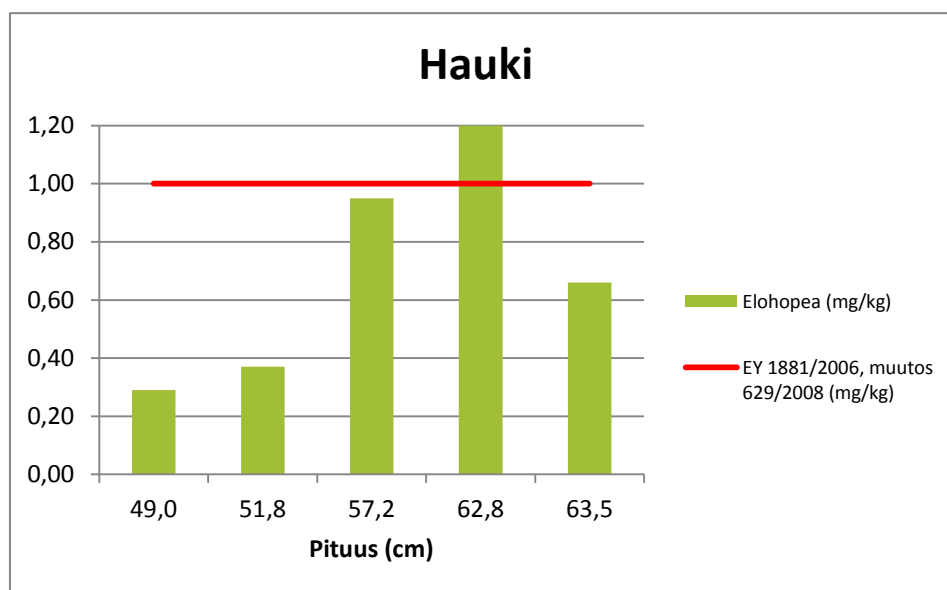


Kuva 19. Jormasjärven näytekuhien pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kuhissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)

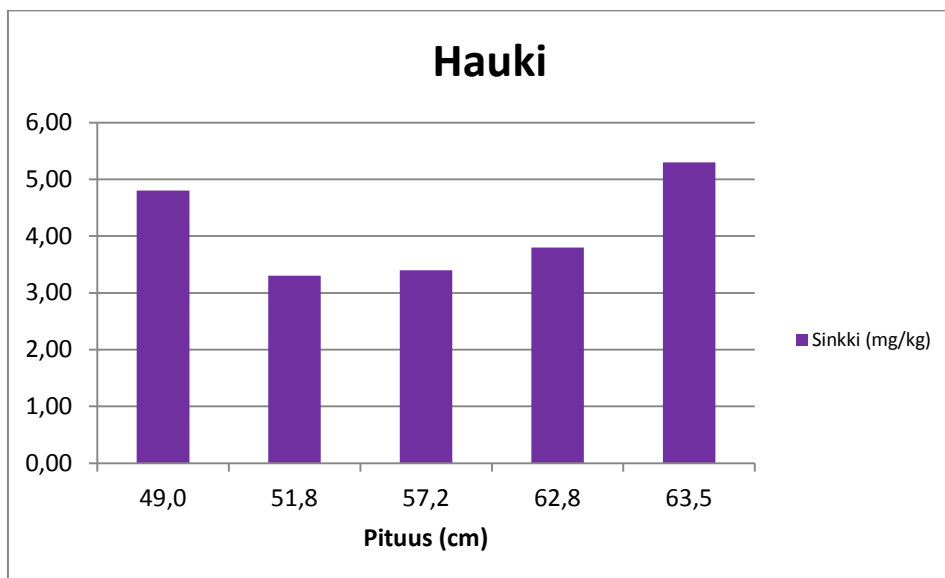


Kuva 20. Jormasjärven näytekuhien pituus ja sinkkipitoisuus

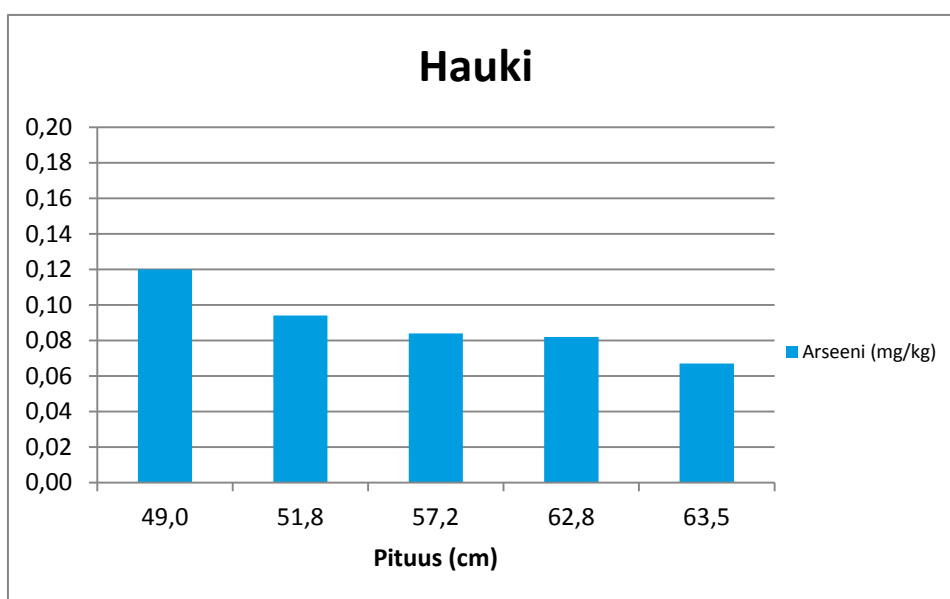
Näytehauet olivat 4–8 -vuotiaita. Niiden pituus vaihteli välillä 49,0–63,5 cm. Haukien elohopeapitoisuuksissa oli nähtävissä hienoinen yhteys sekä pituuden että iän osalta. Elohopean elintarvikekäytön enimmäispitoisuus ylittyi 62,8 cm mittaisen, kahdeksanvuotiaan hauen osalta. Sinkkipitoisuudet eivät kasvaneet kalojen iän tai pituuden kasvaessa. Kaiken kaikkiaan sekä elohopea- että sinkkipitoisuus vaihteli runsaasti yksilökohtaisesti. Haukien arseenipitoisuudet ylittivät hienokseltaan määräysrajat (vaihteluväli 0,067–0,12 mg/kg). Pienimmät ja nuorimmat hauet sisälsivät runsaimmin arseenia. Kuvassa 21 on esitetty näytehaukien elohopeapitoisuus sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa hauissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kuvassa 22 on esitetty näytehaukien sinkkipitoisuus ja kuvassa 23 arseenipitoisuus.



Kuva 21. Jormasjärven näytehaukien pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa hauissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)

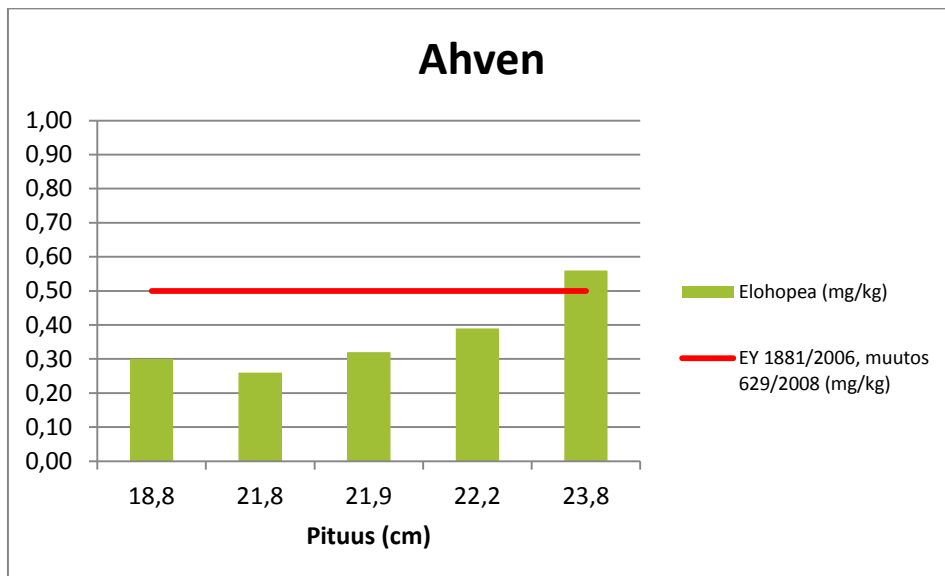


Kuva 22. Jormasjärven näytehaukien pituus ja sinkkipitoisuus

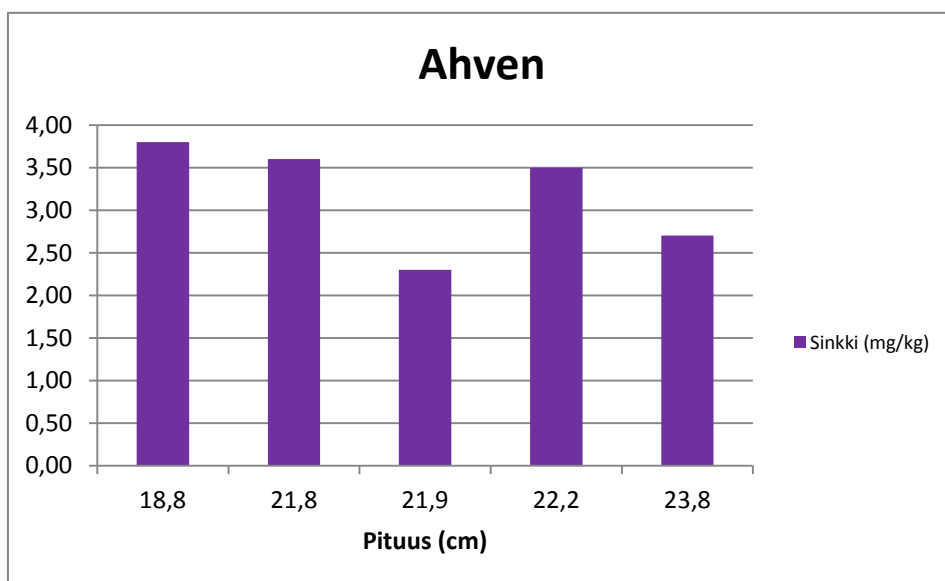


Kuva 23. Jormasjärven näytehaukien pituus ja arseenipitoisuus

Näyteahvenet olivat 7–9 –vuotiaita (pituuden vaihteluväli 18,8–23,8 cm). Vanhemmat yksilöt olivat kaiken kaikkiaan hieman pidempiä kuin nuoremmat yksilöt. Elohopeapitoisuuksissa havaittiin pieni korrelaatio sekä pituuden että iän osalta. Elintarvikekäytön elohopean enimmäispitoisuus ylittyi joukon kookkaimmalla ahvenella. Sinkkipitoisuudet eivät kasvaneet kalojen iän tai pituuden kasvaessa, vaan vaihtelut olivat yksilökohtaisia. Kuvassa 24 on esitetty näyteahventen elohopeapitoisuus sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kuvassa 25 on esitetty näyteahventen sinkkipitoisuus.



Kuva 24. Jormasjärven näyteahventen pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)



Kuva 25. Jormasjärven näyteahventen pituus ja sinkkipitoisuus

Nuasjärvi

Taulukossa 21 on esitetty Nuasjärven metallipitoisuustutkimuksen näytekalojen tiedot.

Taulukko 21. Nuasjärven näytekalojen tiedot

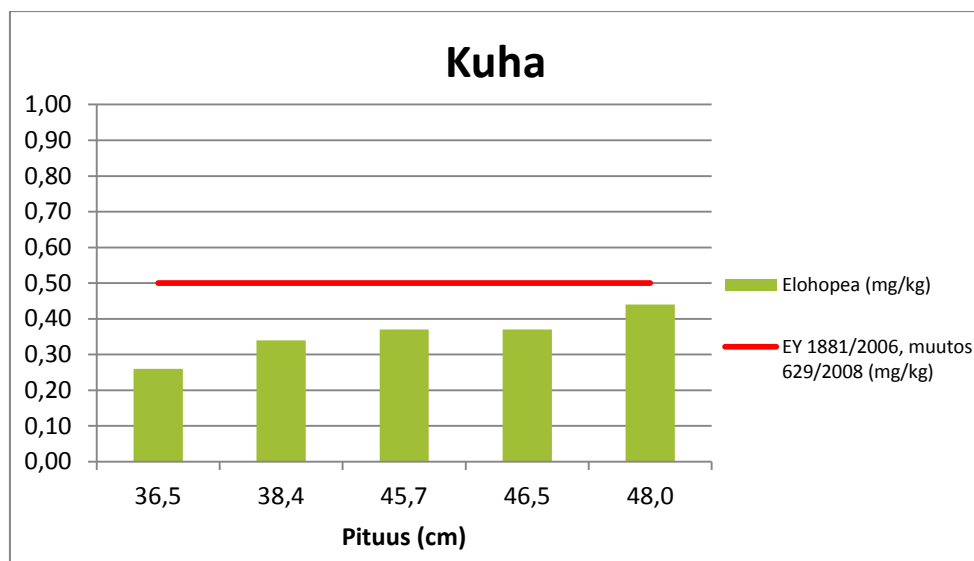
Näytekala	Sukupuoli	Paino (kg)	Pituus (cm)	Pyynti
Kuha 1	n	1,038	48,0	4/2015
Kuha 2	k	0,425	36,5	4/2015
Kuha 3	k	0,887	45,7	4/2015
Kuha 4	n	0,515	38,4	4/2015
Kuha 5	n	0,885	46,5	4/2015
Hauki 1	k	0,965	54,0	4/2015
Hauki 2	n	1,192	56,0	4/2015
Hauki 3	n	1,471	62,0	4/2015
Hauki 4	n	0,915	52,0	4/2015
Hauki 5	n	1,130	58,0	4/2015
Ahven 1	n	0,107	21,0	4/2015
Ahven 2	k	0,078	18,9	4/2015
Ahven 3	n	0,122	22,0	4/2015
Ahven 4	n	0,426	31,6	4/2015
Ahven 5	n	0,392	29,5	4/2015
Ahven 6	-	0,119	21,8	8/2015
Ahven 7	-	0,131	22,7	8/2015
Ahven 8	k	0,113	21,7	8/2015
Ahven 9	n	0,115	22,1	8/2015
Ahven 10	k	0,083	19,5	8/2015
Ahven 11	k	0,125	22,3	8/2015
Ahven 12	k	0,117	20,9	8/2015
Ahven 13	k	0,059	17,9	8/2015
Ahven 14	n	0,101	21,2	8/2015
Ahven 15	n	0,053	17,0	8/2015

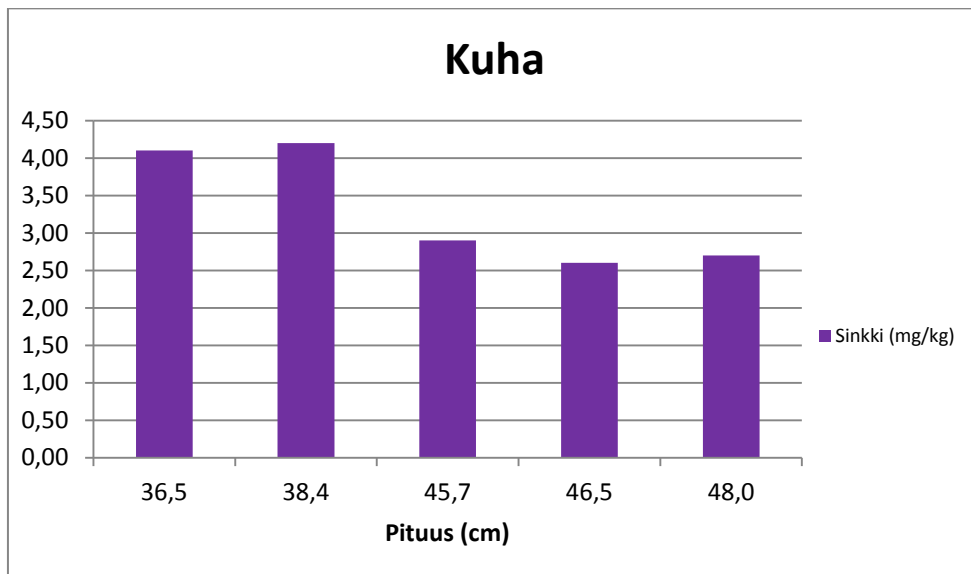
Valtaosa Nuasjärven näytekalojen metallipitoisuuksista jäi elohopeaa ja sinkkiä lukuun ottamatta alle määritysrajan. Poikkeuksina olivat arseenipitoisuuden määritysrajan ylittäneet ahven nro 7 (0,077 mg/kg) ja ahven nro 13 (0,052 mg/kg) sekä hauki nro 3 (0,19 mg/kg). Lisäksi kahden yksilön bariumpitoisuus ylitti määritysrajan (ahven nro 3: 0,23 mg/kg ja ahven nro 10: 0,13 mg/kg). Taulukossa 22 on esitetty näytekalojen elohopea- ja sinkkipitoisuudet sekä määritetyt iät.

Taulukko 22. Nuasjärven näytekalojen elohopea- ja sinkkipitoisuudet sekä määritetyt iät

Näytekala	Ikä	Elohopea (mg/kg)	Sinkki (mg/kg)
Kuha 1	9	0,44	2,70
Kuha 2	5	0,26	4,10
Kuha 3	6	0,37	2,90
Kuha 4	5	0,34	4,20
Kuha 5	8	0,37	2,60
Hauki 1	6	0,34	5,40
Hauki 2	6	0,52	4,80
Hauki 3	7	0,62	9,40
Hauki 4	6	0,41	4,60
Hauki 5	6	0,43	12,00
Ahven 1	6	0,22	3,80
Ahven 2	4	0,20	3,70
Ahven 3	6	0,28	4,40
Ahven 4	8	0,61	3,30
Ahven 5	8	0,29	3,20
Ahven 6	5+	0,26	3,40
Ahven 7	6+	0,31	2,40
Ahven 8	4+	0,27	3,00
Ahven 9	5+	0,30	2,70
Ahven 10	4+	0,26	3,70
Ahven 11	6+	0,27	2,70
Ahven 12	4+	0,19	3,70
Ahven 13	4+	0,34	3,20
Ahven 14	4+	0,20	3,30
Ahven 15	3+	0,25	3,20

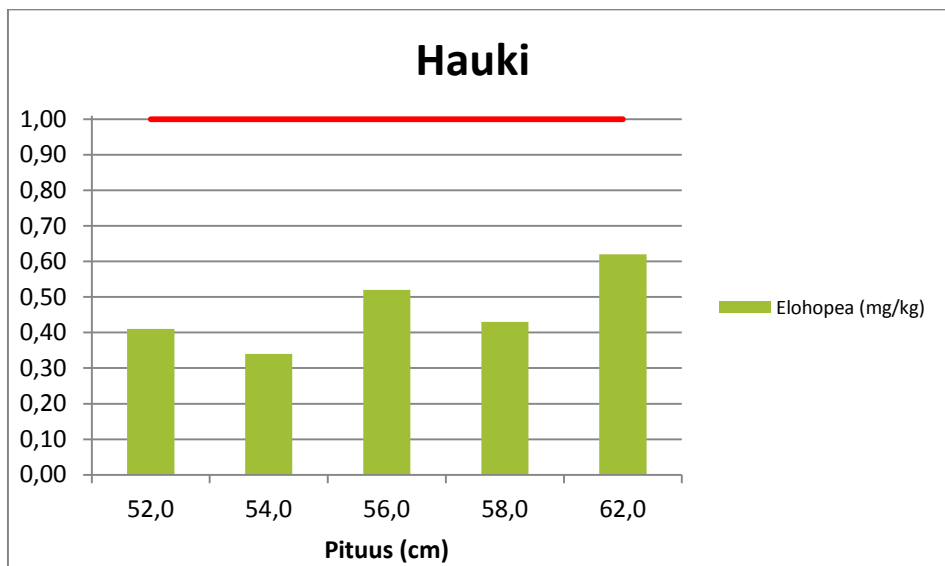
Nuasjärven näytekuhien ikä vaihteli viidestä vuodesta yhdeksään vuoteen. Kuhien pituus vaihteli välillä 36,5–48,0 cm vanhimman yksilön ollessa myös joukon pisin. Elohopeapitoisuudet kasvoivat hienokseltaan kuhien pituuden myötä, mutta erot olivat pieniä. Sinkkipitoisuuksien ei havaittu korreloivat pituuksien kanssa. Kuvassa 26 on esitetty näytekuhien elohopeapitoisuudet sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kuhissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kuvassa 27 on esitetty näytekuhien sinkkipitoisuudet.

**Kuva 26. Nuasjärven näytekuhien pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kuhissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)**

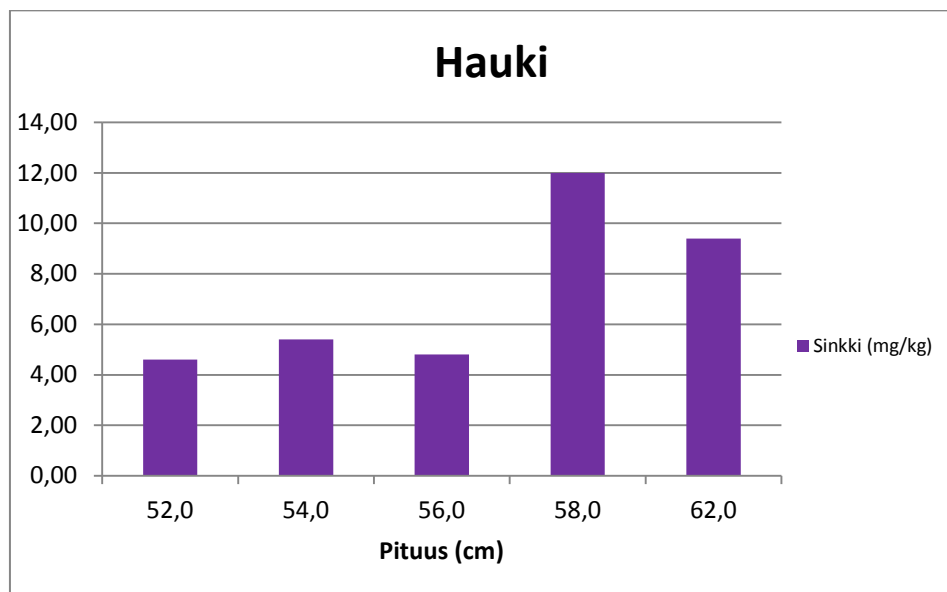


Kuva 27. Nuasjärven näytekuhien pituus ja sinkkipitoisuus

Nuasjärven näytehauet olivat yhtä seitsemänvuotiasta yksilöä lukuun ottamatta kaikki kuusivuotiaita. Haukien pituus vaihteli välillä 52,0–62,0 cm vanhimman yksilön ollessa myös joukon pisin. Elohopeapitoisuuksissa ei havaittu selkeää yhteyttä haukien pituuteen. Sen sijaan kahden kookkaimman yksilön korkeat sinkkipitoisuudet erottuvat muusta joukosta. Kuvassa 28 on esitetty näytekuhien elohopeapitoisuudet sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa hauissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kuvassa 29 on esitetty näytehaukien sinkkipitoisuudet.

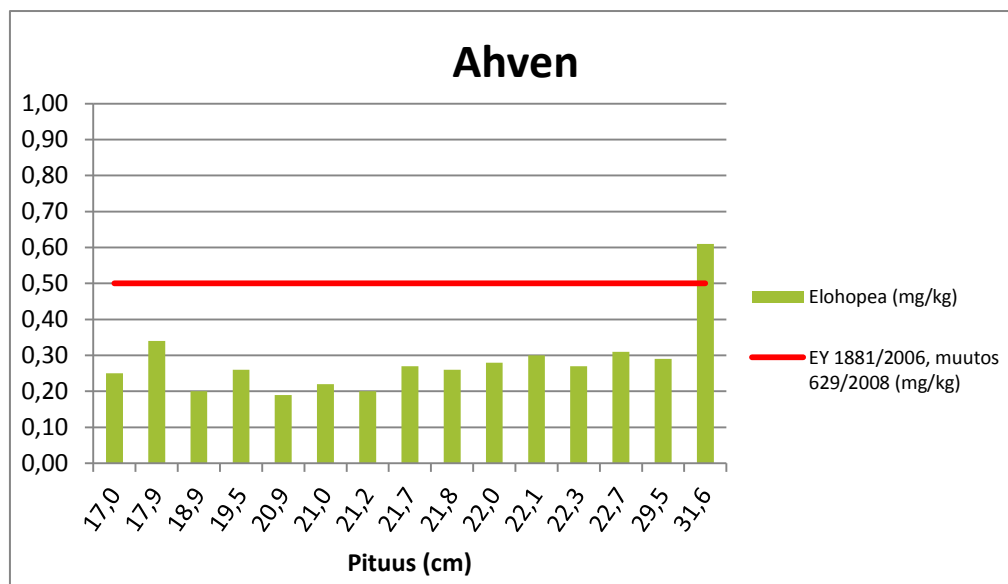


Kuva 28. Nuasjärven näytehaukien pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa hauissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)

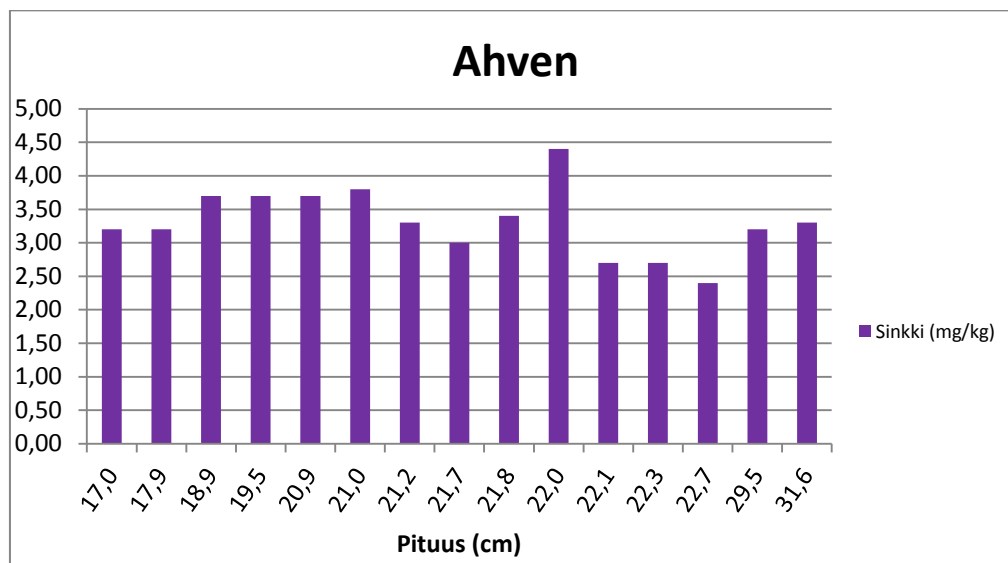


Kuva 29. Nuasjärven näytehaukien pituus ja sinkkipitoisuus

Nuasjärven näyteahventen ikä vaihteli kolmesta vuodesta kahdeksaan vuoteen. Ahventen pituus vaihteli välillä 17,0–31,6 cm vanhimpien yksilöiden ollessa myös joukon pisimpiä. Elohopeapitoisuudet olivat pääosin samaa suuruusluokkaa ahventen iästä tai koosta riippumatta. Poikkeuksena oli suurin ahven, jonka elohopeapitoisuus oli muita korkeampi. Sinkkipitoisuuksien ei havaittu korreloivat pituuksien kanssa. Kuvassa 30 on esitetty näyteahventen elohopeapitoisuudet sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kuvassa 31 on esitetty näyteahventen sinkkipitoisuudet.



Kuva 30. Nuasjärven näyteahventen pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)



Kuva 31. Nuasjärven näyteahventen pituus ja sinkkipitoisuus

Rehja

Taulukossa 23 on esitetty Rehjan metallipitoisuustutkimuksen näytekalojen tiedot.

Taulukko 23. Rehjan näytekalojen tiedot

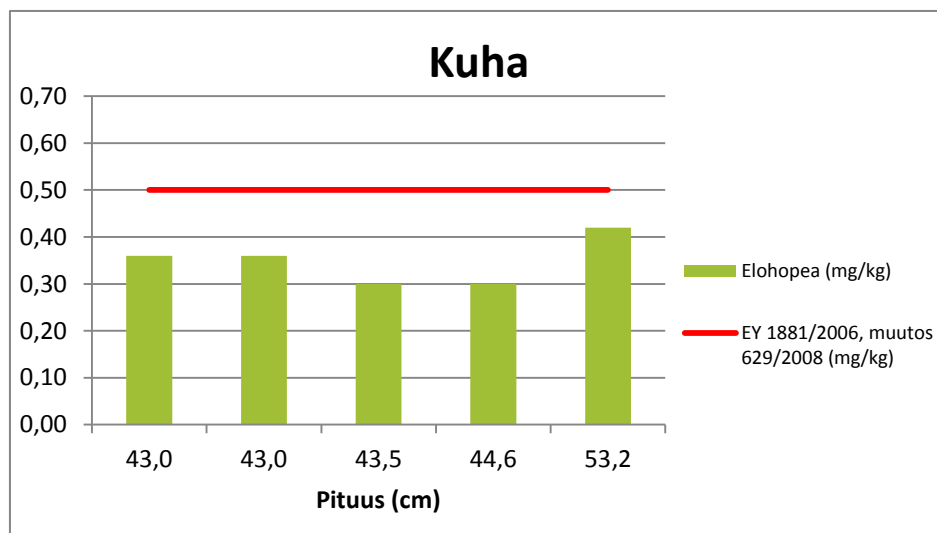
Näytekala	Sukupuoli	Paino (kg)	Pituus (cm)	Pyynti
Kuha 1	n	0,781	44,6	12/2015
Kuha 2	k	1,113	53,2	12/2015
Kuha 3	n	0,762	43,5	12/2015
Kuha 4	k	0,750	43,0	12/2015
Kuha 5	n	0,801	43,0	12/2015
Ahven 1	n	0,142	22,3	8/2015
Ahven 2	n	0,237	27,4	8/2015
Ahven 3	n	0,297	28,6	8/2015
Ahven 4	n	0,167	24,5	8/2015
Ahven 5	k	0,084	18,0	8/2015
Ahven 6	n	0,092	20,6	8/2015
Ahven 7	n	0,077	19,4	8/2015
Ahven 8	n	0,077	18,9	8/2015
Ahven 9	n	0,120	22,1	8/2015
Ahven 10	n	0,263	26,8	8/2015

Lähes kaikkien Rehjan näytekalojen metallipitoisuudet jäivät elohopeaa ja sinkkiä lukuun ottamatta alle määritysrajan. Poikkeuksena olivat kaksi ahventa, joiden bariumpitoisuudet ylittivät määritysrajan (ahven nro 3: 0,10 mg/kg ja ahven nro 5: 0,16 mg/kg). Taulukossa 24 on esitetty näytekalojen elohopea- ja sinkkipitoisuudet sekä määritetyt iät.

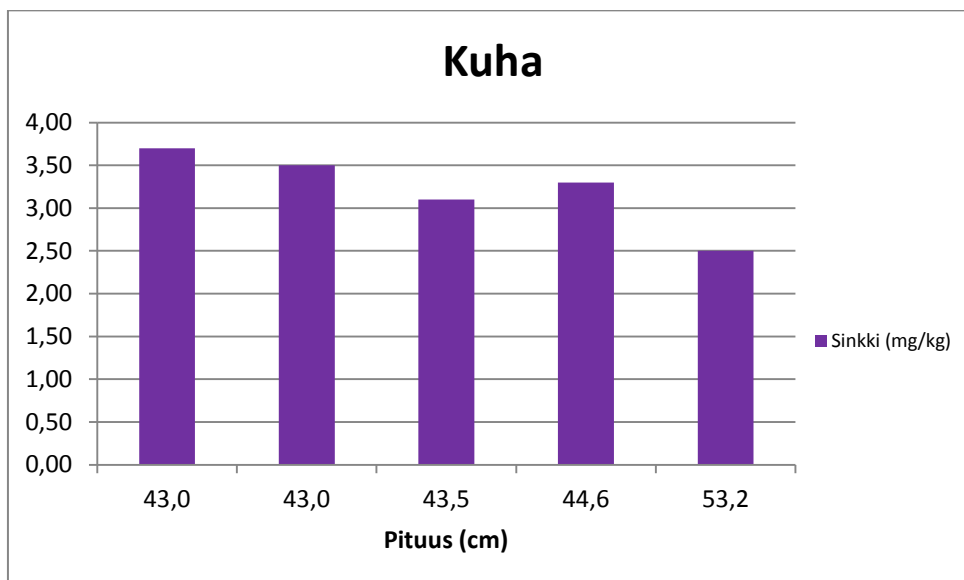
Taulukko 24. Rehjan näytekalojen elohopea- ja sinkkipitoisuudet sekä iät

Näytekala	Ikä	Elohopea (mg/kg)	Sinkki (mg/kg)
Kuha 1	7+	0,30	3,30
Kuha 2	9+	0,42	2,50
Kuha 3	7+	0,30	3,10
Kuha 4	7+	0,36	3,70
Kuha 5	7+	0,36	3,50
Ahven 1	5+	0,28	3,90
Ahven 2	8+	0,45	3,30
Ahven 3	8+	0,50	3,60
Ahven 4	4+	0,26	2,70
Ahven 5	3+	0,21	4,30
Ahven 6	3+	0,23	3,30
Ahven 7	3+	0,13	4,60
Ahven 8	4+	0,16	5,50
Ahven 9	4+	0,27	3,60
Ahven 10	7+	0,47	2,90

Rehjan näytekukat olivat yhtä yhdeksänvuotiasta lukuun ottamatta kaikki seitsemänvuotiaita. Kukatien pituus vaihteli välillä 43,0–53,3 cm vanhimman yksilön ollessa myös joukon pisin. Sinkki- ja elohopeapitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa eri yksilöillä eikä pitoisuuksien havaittu korreloivat kukojen pituuksien kanssa. Kuvassa 32 on esitetty näytekukien elohopeapitoisuudet sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kukoissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kuvassa 33 on esitetty näytekukien sinkkipitoisuudet.

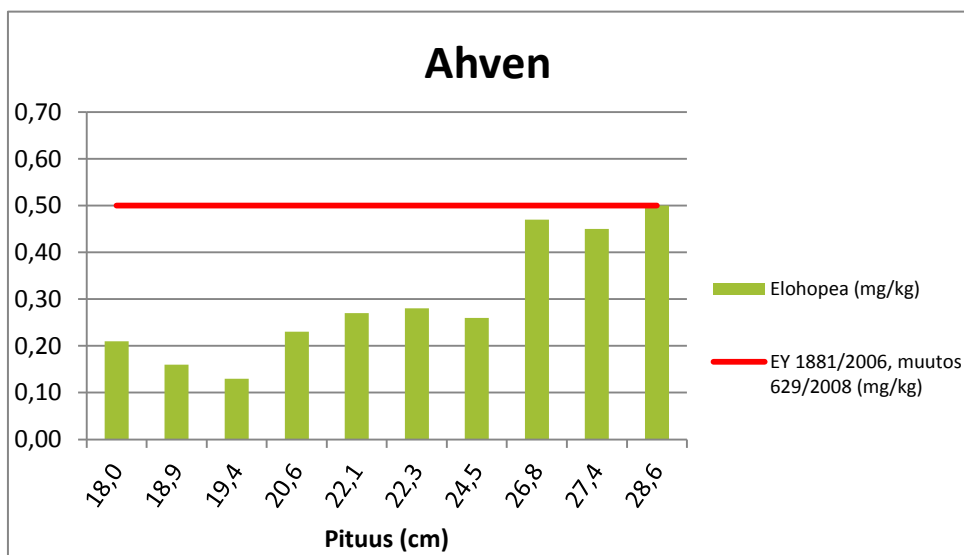


Kuva 32. Rehjan näytekukien pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kukoissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)

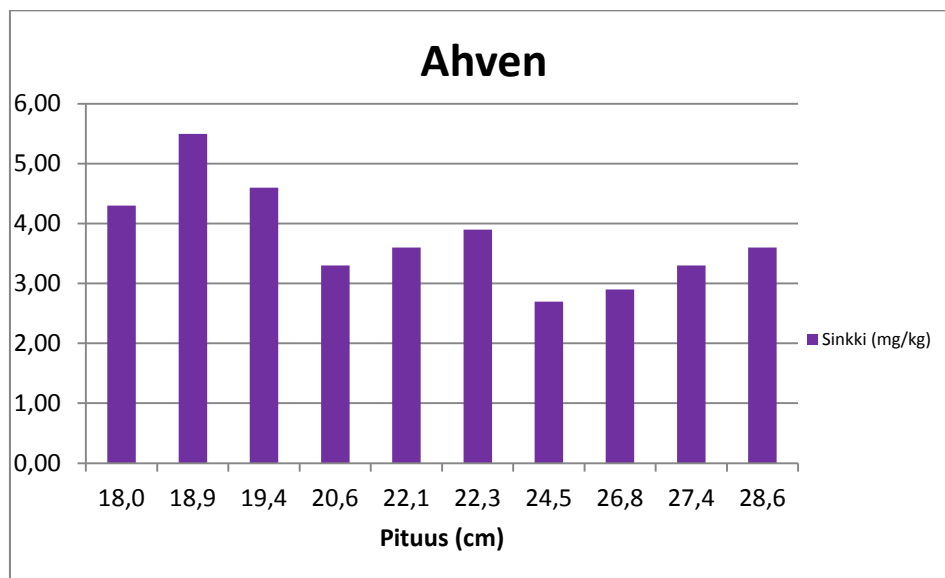


Kuva 33. Rehjan näytekuhien pituus ja elohopeapitoisuus

Rehjan näyteahventen ikä vaihteli kolmesta vuodesta kahdeksaan vuoteen. Ahventen pituus vaihteli välillä 18,0–28,6 cm kasvaen iän myötä. Elohopeapitoisuudet olivat korkeimpia aineiston pisimmillä ja vanhimmillä yksilöillä. Sinkkipitoisuuksien osalta vastaavaa yhteyttä ei havaittu. Kuvassa 34 on esitetty näyteahventen elohopeapitoisuudet sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kuvassa 35 on esitetty näyteahventen sinkkipitoisuudet.



Kuva 34. Rehjan näyteahventen pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)



Kuva 35. Rehjan näyteahventen pituus ja sinkkipitoisuus

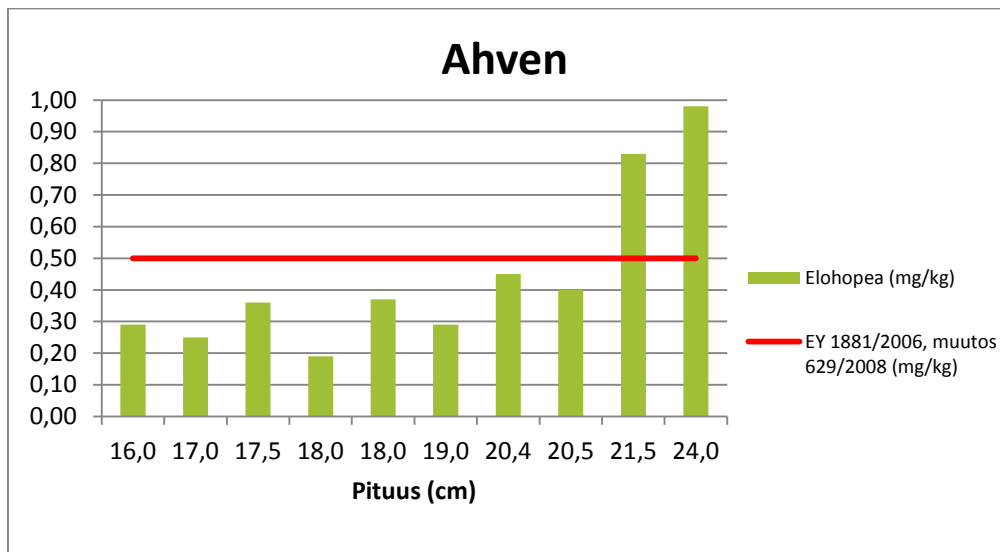
Kivijärvi

Kivijärven näyteahventen elohopea- ja sinkkipitoisuudet olivat määrittämissä rajoissa. Muiden metallien pitoisuudet olivat alle määrittämissä rajoissa lukuun ottamatta yhden ahvenen (ahven nro 3) kuparipitoisuutta (0,2 mg/kg). Taulukossa 25 on esitetty näytekalojen tiedot sekä elohopea- ja sinkkipitoisuudet.

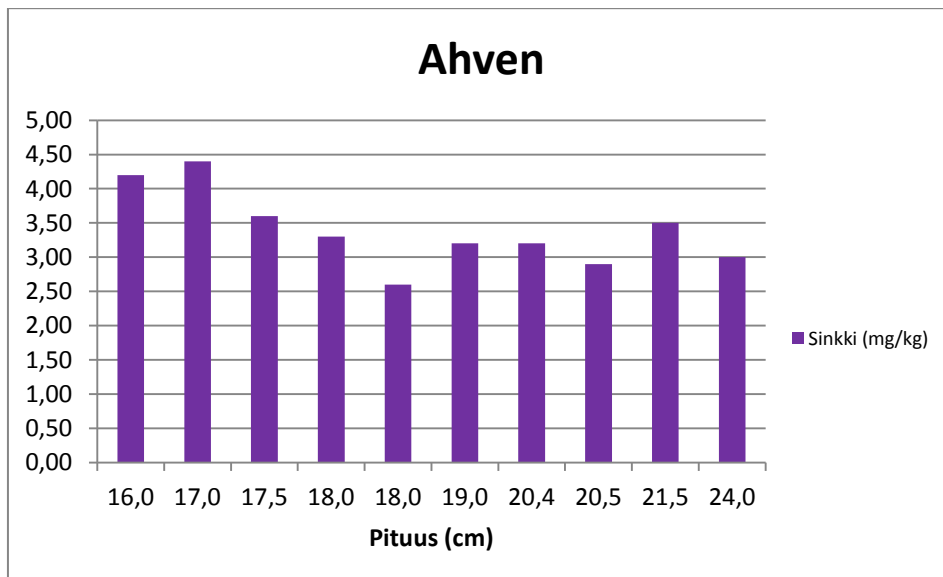
Taulukko 25. Kivijärven näyteahventen tiedot sekä elohopea- ja sinkkipitoisuudet

Näytekala	Pyynti	Sukupuoli	Paino (kg)	Pituus (cm)	Elohopea (mg/kg)	Sinkki (mg/kg)
Ahven 1	7/2015	n	0,058	18,0	0,19	3,3
Ahven 2	7/2015	n	0,054	18,0	0,37	2,6
Ahven 3	7/2015	n	0,048	17,0	0,25	4,4
Ahven 4	7/2015	n	0,040	16,0	0,29	4,2
Ahven 5	7/2015	k	0,070	19,0	0,29	3,2
Ahven 6	7/2015	n	0,050	17,5	0,36	3,6
Ahven 7	7/2015	n	0,093	21,5	0,83	3,5
Ahven 8	7/2015	n	0,077	20,5	0,4	2,9
Ahven 9	7/2015	n	0,086	20,4	0,45	3,2
Ahven 10	7/2015	n	0,147	24,0	0,98	3,0

Kuvassa 36 on esitetty näyteahventen elohopeapitoisuus sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kyseinen pitoisuus ylittyi kahden pisimmän ahvenen osalta. Muuten ahventen pituudet eivät korreloineet elohopeapitoisuuden kanssa. Kuvassa 37 on esitetty näyteahventen sinkkipitoisuus. Pitoisuudet vaihtelivat yksilökohtaisesti eivätkä korreloineet pituuden kanssa.



Kuva 36. Kivijärven näyteahventen elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)



Kuva 37. Kivijärven näyteahventen pituus ja sinkkipitoisuus

Laakajärvi

Taulukossa 26 on esitetty Sotkamon, Kajaanin ja Sonkajärven kuntien alueelle sijoittuvan Laakajärven raskasmetallinäytekalojen tiedot.

Taulukko 26. Laakajärven raskasmetallipitoisuustutkimuksen näytekalat

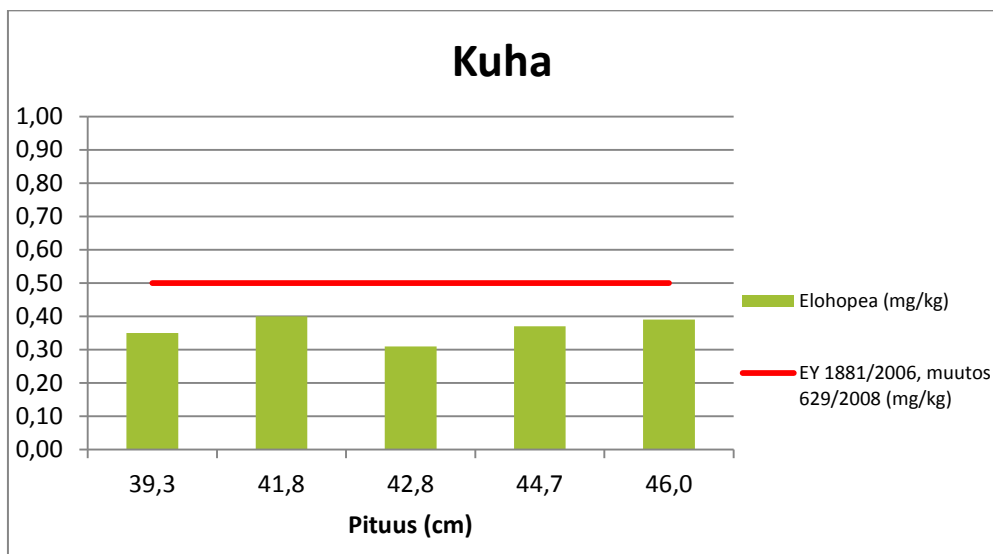
Näytekala	Sukupuoli	Paino (kg)	Pituus (cm)	Pyynti
Ahven 1	n	0,099	21,4	7-8/2015
Ahven 2	n	0,065	18,3	7-8/2015
Ahven 3	k	0,083	21,2	7-8/2015
Ahven 4	n	0,047	17,2	7-8/2015
Ahven 5	k	0,056	17,6	7-8/2015
Hauki 1	k	1,972	63,0	7-8/2015
Hauki 2	k	0,669	49,2	7-8/2015
Hauki 3	n	1,715	61,0	7-8/2015
Hauki 4	n	1,005	55,8	7-8/2015
Hauki 5	n	2,721	72,5	7-8/2015
Kuha 1	n	0,840	46,0	7-8/2015
Kuha 2	k	0,558	41,8	7-8/2015
Kuha 3	k	0,506	39,3	7-8/2015
Kuha 4	n	0,602	44,7	7-8/2015
Kuha 5	k	0,739	42,8	7-8/2015

Laakajärven näytekalojen elohopea- ja sinkkipitoisuudet olivat määritysrajan yläpuolella. Lisäksi kaikkien haukien, kahden kuhan ja yhden ahvenen arseenipitoisuudet ylittivät määritysrajan. Muiden metallien pitoisuudet olivat alle määritysrajan. Taulukossa 27 on esitetty näytekalojen elohopea-, sinkki- ja arseenipitoisuudet sekä määritetyt iät.

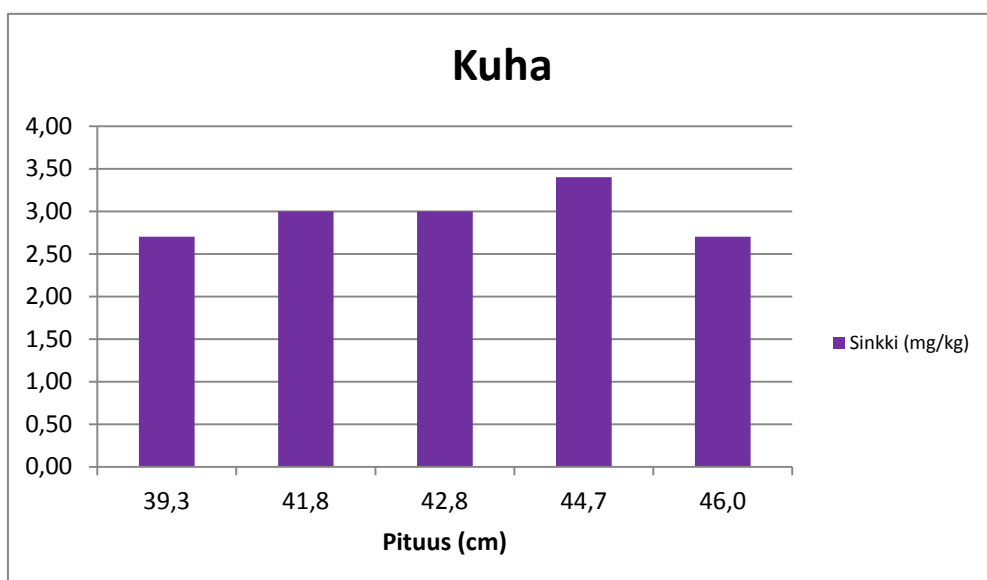
Taulukko 27. Laakajärven näytekalojen elohopea-, sinkki- ja arseenipitoisuudet sekä iät

Näytekala	Ikä	Elohopea (mg/kg)	Sinkki (mg/kg)	Arseeni (mg/kg)
Ahven 1	9+	0,62	4,0	<0,050
Ahven 2	7+	0,14	3,7	<0,050
Ahven 3	8+	0,86	3,3	<0,050
Ahven 4	7+	0,13	2,7	0,051
Ahven 5	7+	0,18	3,5	<0,050
Hauki 1	6+	0,53	4,4	0,054
Hauki 2	4+	0,42	3,4	0,056
Hauki 3	6+	0,61	3,8	0,200
Hauki 4	5+	0,61	4,4	0,068
Hauki 5	6+	0,52	4,8	0,640
Kuha 1	4+	0,39	2,7	0,052
Kuha 2	3+	0,40	3,0	0,054
Kuha 3	4+	0,35	2,7	<0,050
Kuha 4	4+	0,37	3,4	<0,050
Kuha 5	4+	0,31	3,0	<0,050

Laakajärven näytekuhat olivat yhtä kolmevuotiasta lukuun ottamatta kaikki nelivuotiaita. Kuhien pituus vaihteli välillä 39,3–46,0 cm. Sinkki- ja elohopeapitoisuudet olivat samaa suuruusluokkaa eri yksilöillä. Arseenipitoisuus ylitti määritysrajan kuhilla nro 1 ja 2, mutta pitoisuudet olivat alhaisia (0,052 mg/kg ja 0,054 mg/kg). Kuvassa 38 on esitetty näytekuhien elohopeapitoisuudet sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kuhissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kuvassa 39 on esitetty näytekuhien sinkkipitoisuudet.

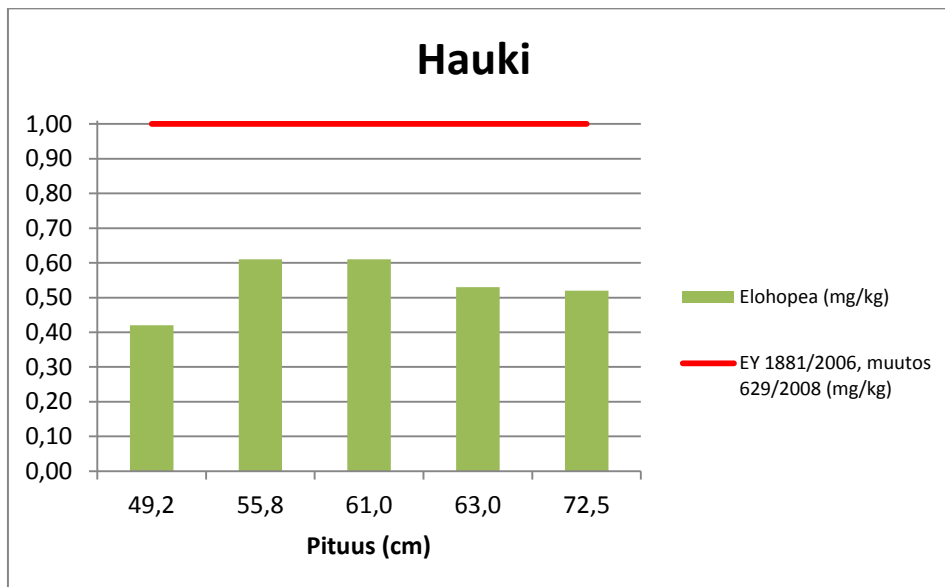


Kuva 38. Laakajärven näytekuhien pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kuhissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)

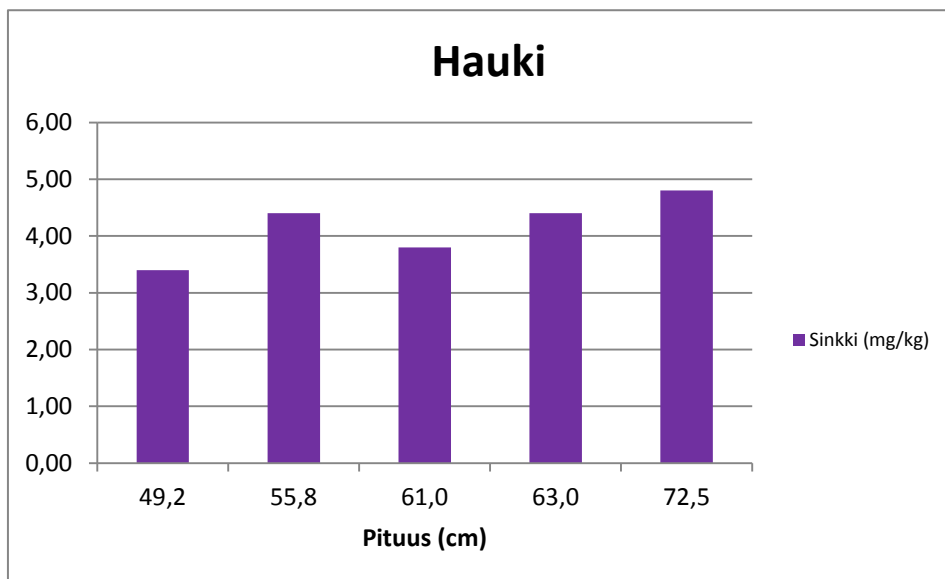


Kuva 39. Laakajärven näytekuhien pituus ja sinkkipitoisuus

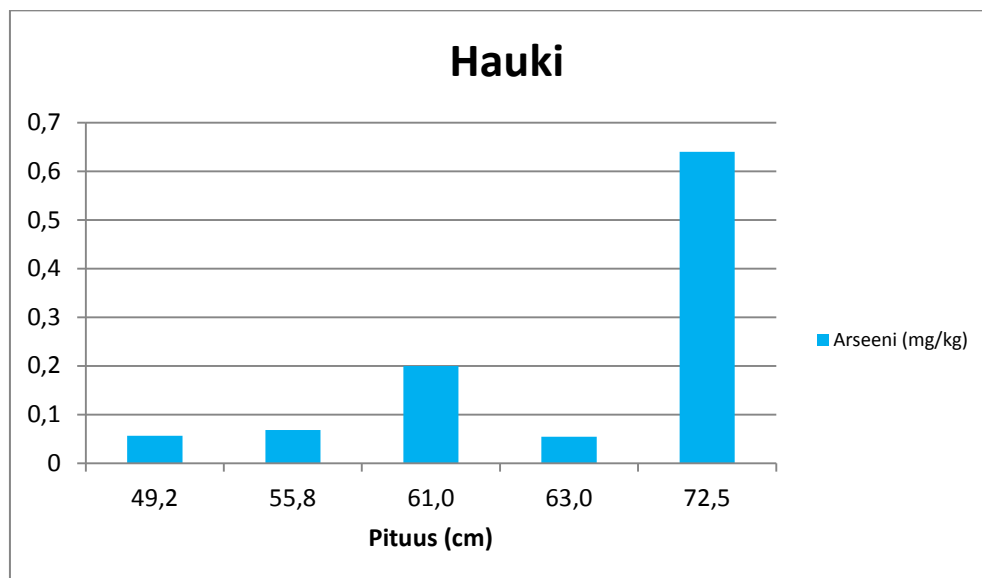
Näytehauet olivat 4-6-vuotiaita ja 49,2-72,5 cm mittaisia. Haukien pituus kasvoi iän myötä. Elohopea- ja sinkkipitoisuudet vaihtelivat yksilökohtaisesti eikä selkeää korrelaatiota pituuden tai iän kanssa havaittu. Arseenipitoisuus oli selkeästi korkein aineiston kookkaimmalla hauella, mutta muiden yksilöiden osalta vastaavaa korrelaatiota ei ilmennyt. Kuvassa 40 on esitetty näytehaukien elohopeapitoisuus sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa hauissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kuvassa 41 on esitetty näytehaukien sinkkipitoisuus ja kuvassa 42 arseenipitoisuus.



Kuva 40. Laakajärven näytehaukien pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa hauissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)

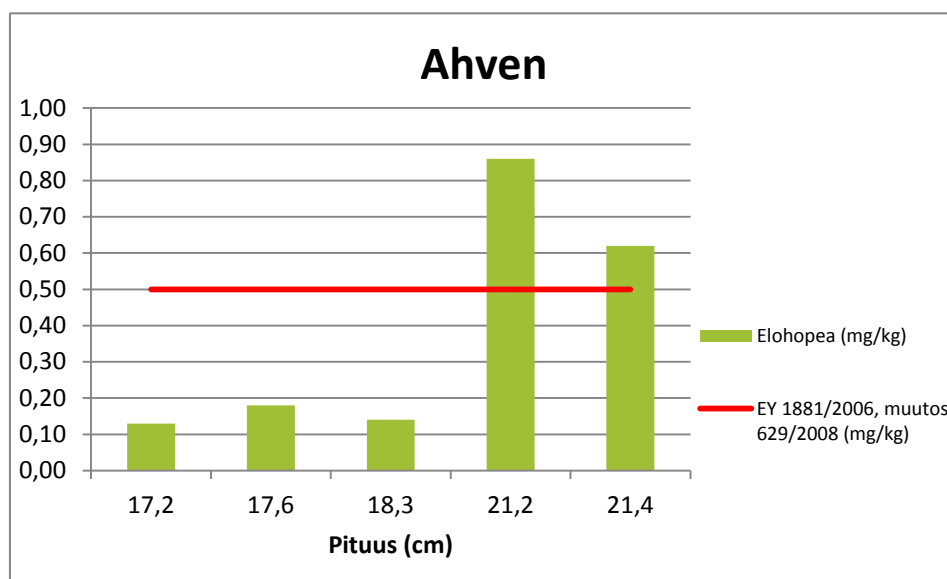


Kuva 41. Laakajärven näytehaukien pituus ja sinkkipitoisuus

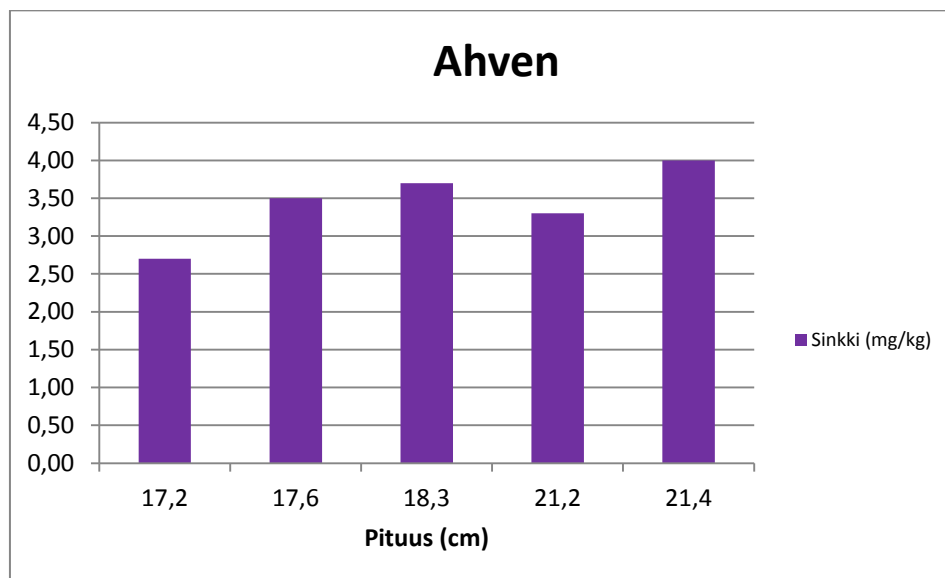


Kuva 42. Laakajärven näytehaukien pituus ja arseenipitoisuus

Laakajärven näyteahvenet olivat 7-9 -vuotiaita. Kaksi vanhinta yksilöä olivat myös joukon pisimpiä (pituuden vaihteluväli 17,2–21,4 cm). Elohopeapitoisuudet olivat korkeimmat kahdella vanhimmalla ja kookkaimmalla yksilöllä, mutta sinkkipitoisuuksien osalta iän ja pituuden vaikutusta ei havaittu. Arseenin määrittäysraja ylittyi pienimmällä yksilöllä (ahven nro 4), mutta senkin pitoisuus oli hyvin alhainen (0,051 mg/kg). Kuvassa 43 on esitetty eripituisten näyteahventen elohopeapitoisuus sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kuvassa 44 on esitetty näyteahventen sinkkipitoisuus.



Kuva 43. Laakajärven näyteahventen pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)



Kuva 44. Laakajärven näyteahventen pituus ja sinkkipitoisuus

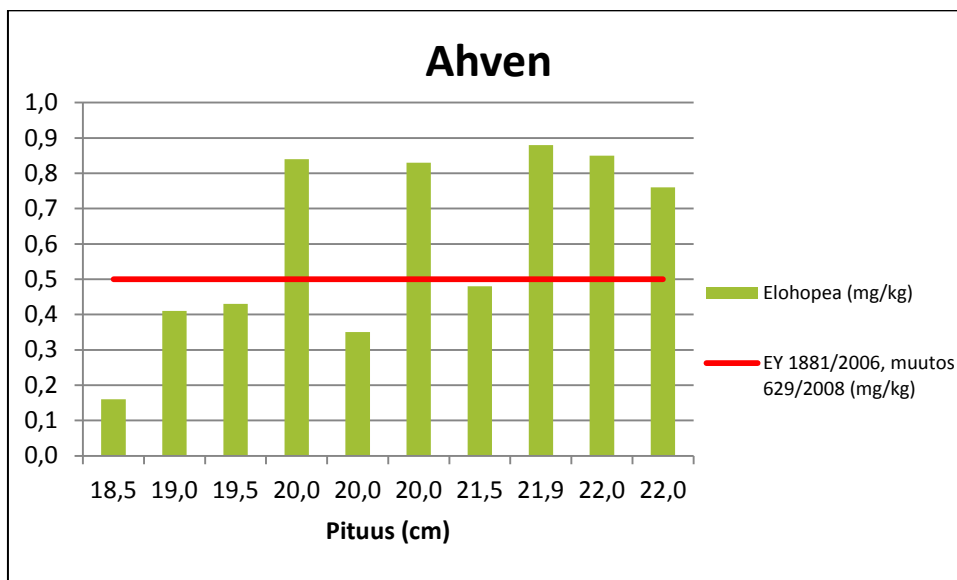
Kiltuanjärvi

Kiltuanjärven näyteahventen elohopea- ja sinkkipitoisuudet olivat määritysrajan yläpuolella. Lisäksi neljän ahvenen kuparipitoisuudet ylittivät määritysrajan. Muiden metallien pitoisuudet olivat alle määritysrajan. Taulukossa 28 on esitetty näytekalojen tiedot sekä elohopea-, sinkki- ja kuparipitoisuudet.

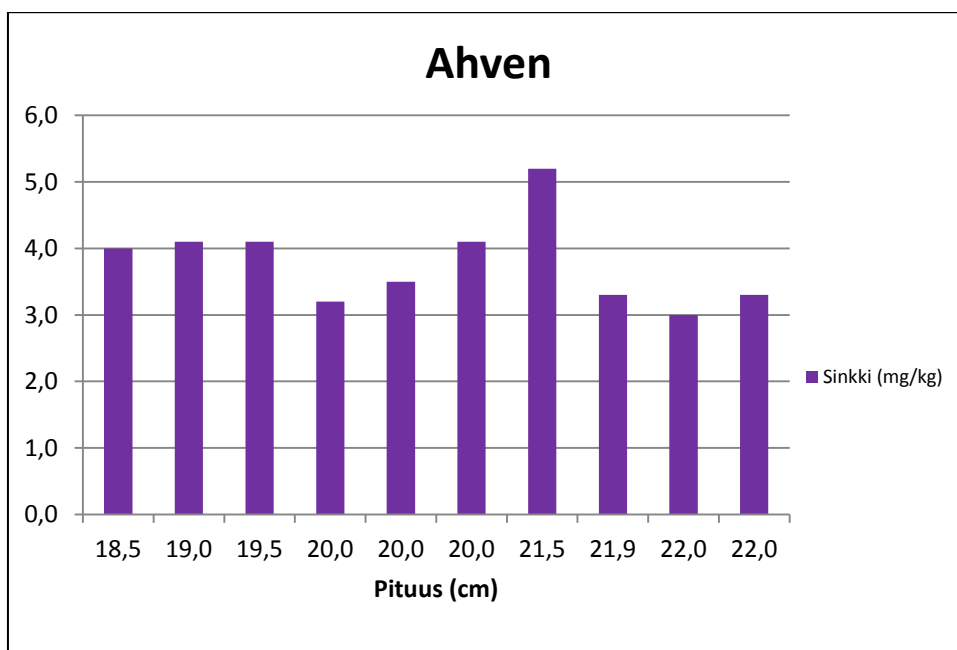
Taulukko 28. Kiltuanjärven näyteahventen tiedot sekä elohopea-, sinkki- ja kuparipitoisuudet

Näytekala	Pyynti	Sukupuoli	Paino (kg)	Pituus (cm)	Elohopea (mg/kg)	Sinkki (mg/kg)	Kupari (mg/kg)
Ahven 1	7/2015	k	0,072	20,0	0,84	3,2	<0,20
Ahven 2	7/2015	n	0,081	20,0	0,35	3,5	<0,20
Ahven 3	7/2015	n	0,074	18,5	0,16	4,0	0,26
Ahven 4	7/2015	n	0,075	19,0	0,41	4,1	<0,20
Ahven 5	7/2015	n	0,100	22,0	0,85	3,0	0,29
Ahven 6	7/2015	n	0,080	19,5	0,43	4,1	<0,20
Ahven 7	7/2015	n	0,078	20,0	0,83	4,1	0,26
Ahven 8	7/2015	k	0,108	21,9	0,88	3,3	<0,20
Ahven 9	7/2015	n	0,102	22,0	0,76	3,3	<0,20
Ahven 10	7/2015	n	0,099	21,5	0,48	5,2	0,26

Kuvassa 45 on esitetty näyteahventen elohopeapitoisuus sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Viiden ahvenen elohopeapitoisuus ylitti elintarvikekäytön raja-arvon, mutta selkeää korrelaatiota pituuden ja elohopeapitoisuuden välillä ei havaittu. Kuvassa 46 on esitetty näyteahventen sinkkipitoisuus, joka ei myöskään korreloinut pituuden kanssa.



Kuva 45. Kiltuanjärven näyteahventen pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)



Kuva 46. Kiltuanjärven näyteahventen pituus ja sinkkipitoisuus

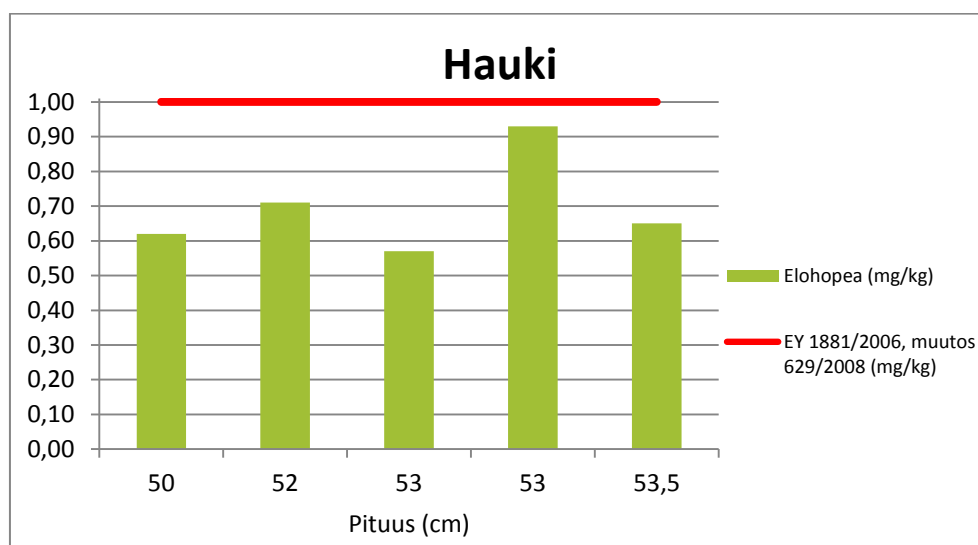
Teerijärvi

Teerijärven haukien elohopea- ja sinkkipitoisuudet ylittivät määrittäysrajan. Lisäksi yhden hauen (hauki nro 4) arseenipitoisuus oli määrittäysrajan yläpuolella. Muiden metallien pitoisuudet jäivät alle määrittäysrajan. Taulukossa 29 on esitetty näytekalojen tiedot sekä elohopea-, sinkki- ja arseenipitoisuudet.

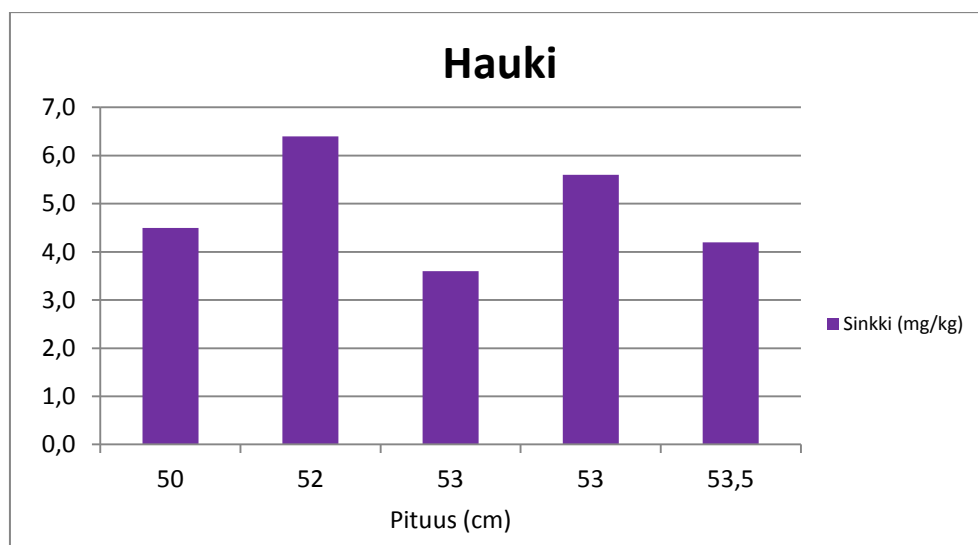
Taulukko 29. Teerijärven näytehaukien tiedot sekä elohopea-, sinkki- ja arseenipitoisuudet

Näytekala	Pyynti	Sukupuoli	Paino (kg)	Pituus (cm)	Elohopea (mg/kg)	Sinkki (mg/kg)	Arseeni (mg/kg)
Hauki 1	8/2015	k	0,838	53,0	0,57	3,6	<0,050
Hauki 2	8/2015	k	0,952	53,5	0,65	4,2	<0,050
Hauki 3	8/2015	n	0,741	50,0	0,62	4,5	<0,050
Hauki 4	8/2015	n	0,825	53,0	0,93	5,6	0,056
Hauki 5	8/2015	n	0,904	52,0	0,71	6,4	<0,050

Kuvassa 47 on esitetty näytehaukien elohopeapitoisuus sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa hauissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kunkin hauen elohopeapitoisuus jäi elintarvikekäytön raja-arvon alle. Kuvassa 48 on esitetty näytehaukien sinkkipitoisuus.



Kuva 47. Teerijärven näytehaukien pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa hauissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)



Kuva 48. Teerijärven näytehaukien pituus ja sinkkipitoisuus

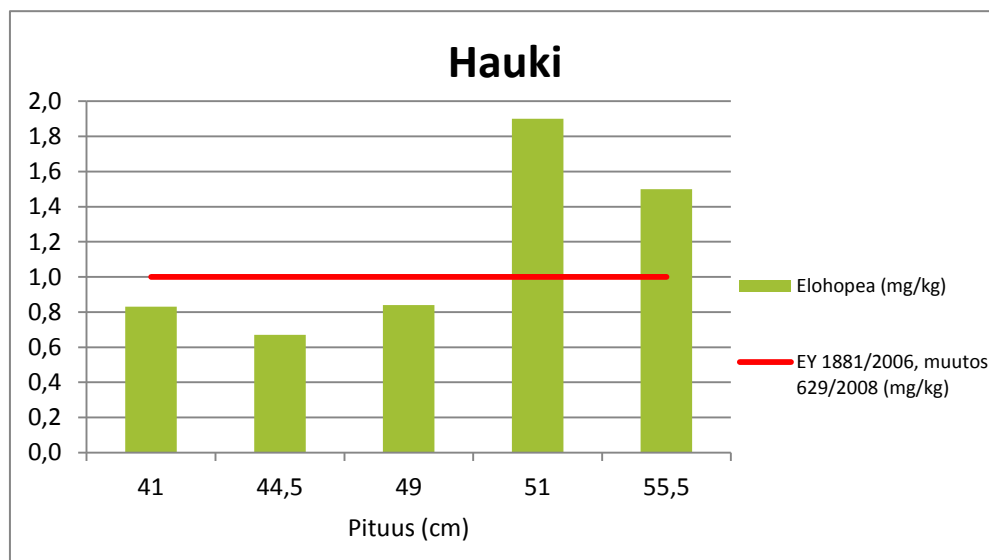
Ukonjärvi

Ukonjärven haukien elohopea- ja sinkkipitoisuudet ylittivät määritysrajan. Lisäksi kolmen hauen bariumpitoisuudet (hauet nro 2,3 ja 5) ja kolmen hauen arseenipitoisuudet (hauet nro 1,4 ja 5) olivat määritysrajan yläpuolella. Muiden metallien pitoisuudet jäivät alle määritysrajan. Taulukossa 30 on esitetty näytekalojen tiedot sekä pitoisuudet edellä mainittujen metallien osalta.

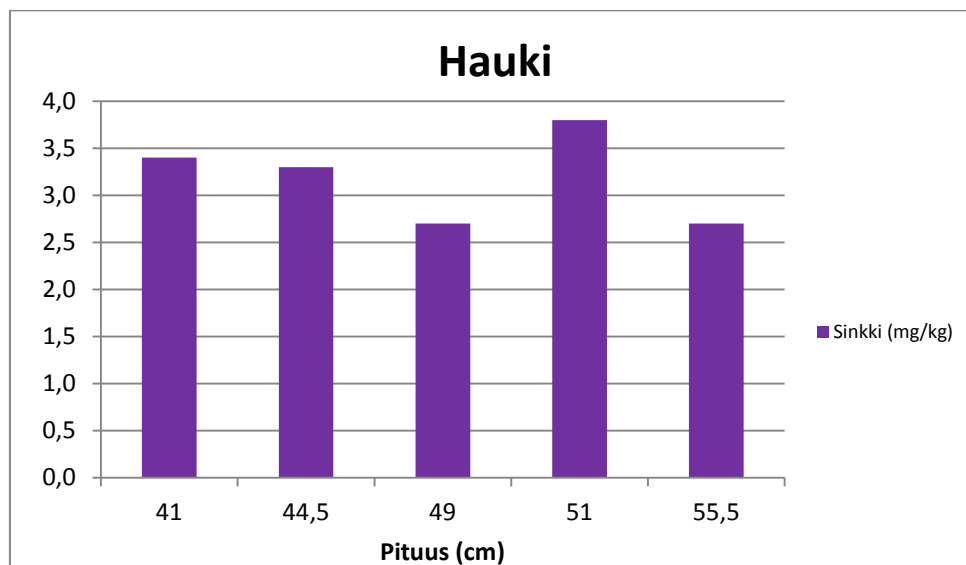
Taulukko 30. Ukonjärven näytehaukien tiedot sekä elohopea-, sinkki-, barium- ja arseenipitoisuudet

Näytekala	Pyynti	Sukupuoli	Paino (kg)	Pituus (cm)	Elohopea (mg/kg)	Sinkki (mg/kg)	Barium (mg/kg)	Arseeni (mg/kg)
Hauki 1	4/2015	n	0,93	49	0,8	2,7	<0.10	0,06
Hauki 2	4/2015	n	0,939	51	1,9	3,8	0,50	<0,050
Hauki 3	4/2015	n	0,455	41	0,8	3,4	0,11	<0,050
Hauki 4	4/2015	k	0,665	44,5	0,7	3,3	<0.10	0,051
Hauki 5	4/2015	n	1,3	55,5	1,5	2,7	0,19	0,073

Kuvassa 49 on esitetty näytehaukien elohopeapitoisuus sekä Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa hauissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Kahden kookkaimman hauen elohopeapitoisuus ylitti elintarvikekäytön raja-arvon. Kuvassa 50 on esitetty näytehaukien sinkkipitoisuus. Pitoisuus ei korreloinut kalan pituuden kanssa.



Kuva 49. Ukonjärven näytehaukien pituus, elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa hauissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)



Kuva 50. Ukonjärven näytehaukien pituus ja sinkkipitoisuus

3.5 Vertailu aikaisempiin tutkimustuloksiin sekä raja-arvoihin ja suosituksiin

Jormasjärvellä ja Kalliojärvellä kalojen metallipitoisuuksia on aiemmin tutkittu vuosina 2008 (Hilli ym. 2009), 2010 (Virta ym. 2011), 2012 (Anttila ym. 2012, EVIRA 2015), 2013 (Taskila 2014, EVIRA 2015), 2014 (EVIRA 2015, Peltonen 2015) ja 2015 (EVIRA 2015). Kolmisopessa ja Kivijärvellä tutkimuksia on aiemmin tehty vuosina 2008 (Hilli ym. 2009), 2010 (Virta ym. 2011), 2013 (Taskila 2014, EVIRA 2015), 2014 (EVIRA 2015, Peltonen 2015) ja 2015 (EVIRA 2015). Vuoden 2008 tutkimuksen tarkoituksena oli määrittää kalojen metallipitoisuuksien perustaso ennen kaivostoiminnan aloittamista.

Laakajärvellä tutkimuksia on aiemmin tehty vuosina 2012 (Anttila ym. 2012, EVIRA 2015), 2013 (EVIRA 2015), 2014 (EVIRA 2015, Peltonen 2015) ja 2015 (EVIRA 2015). Kiltuanjärvellä tutkimuksia on aiemmin tehty vuosien 2013 (Taskila 2014) ja 2014 (Peltonen 2015) tarkkailuissa.

Vertailujärvet Teerijärvi ja Ukonjärvi olivat vuonna 2015 ensimmäistä kertaa mukana tarkkailussa. Kyseisiltä järviltä on olemassa aiempaa tutkimustietoa metallipitoisuuksista vuosilta 2013–2015 (EVIRA 2015). Myös Rehja-Nuasjärvi oli ensimmäistä kertaa tarkkailussa mukana vuonna 2015. Järveltä ei ole tiedossa aiemmin tehtyjä metallipitoisuuksien tutkimuksia.

Tässä raportissa on keskitytty vertailemaan eri vuosien tuloksia järvikohtaisesti vuoden 2015 tutkimuksessa mukana olleiden lajien osalta. Kalojen metallipitoisuudet olivat vuoden 2015 tutkimuksessa kaiken kaikkiaan samalla tasolla aikaisempien vuosien tutkimuksiin verrattuna ja aineiston kokojakauma huomioon ottaen. Tuloksia vertailtaessa ja johtopäätöksiä tehtäessä on otettava huomioon aineistojen väliset eroavaisuudet eri vuosien välillä.

Kalojen metallipitoisuudet ovat pysytelleet suurimmaksi osaksi laboratorion määritysrajojen alapuolella tai niiden lähellä kaikkina tutkimusvuosina. Vuonna 2015 määritysrajat ylittyivät muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta suurimmassa osassa järviä vain elohopean ja sinkin osalta. Vertailuun sopivia tuloksia kaivostoimintaa edeltäneeltä ajalta oli saatavilla ainoastaan Jormasjärveltä. Myös Kolmisopelta ja Kivijärveltä on olemassa tuloksia ajalta ennen kaivostoimintaa, mutta tällöin kalalajina on käytetty nyt tehdystä tutkimuksesta poiketen haukea. Jormasjärven kalojen metallipitoisuudet ovat olleet kaivostoiminnan aloittamisen jälkeen samalla tasolla kuin ennen kaivostoiminnan aloittamista vuonna 2008.

Elohopea

Euroopan komission asettama sallittu elohopean enimmäispitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kaloissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008) on tietyillä petokaloilla (mm. hauki) 1 mg/kg ja muilla kaloilla (mm. kuha ja ahven) 0,5 mg/kg. Elintarvikekäytön raja-arvo ylittyi vaihtelevasti eri järvillä. Kokonaisuutena elohopeapitoisuudet ovat olleet keskimääräisellä Suomen sisävesien tasolla (Venäläinen 2014).

Jormasjärven 2015 vuoden tutkimuksessa yhden ahvenen ja yhden hauen elohopeapitoisuus ylitti elintarvikekäytölle asetetun raja-arvon. Edellisvuoteen verrattuna ylityksiä oli huomattavasti vähemmän, jolloin Jormasjärven aineiston kymmenestä ahvenesta vain kaksi jäi elintarvikekäytön raja-arvon alle. Vertailussa on kuitenkin hyvä ottaa huomioon eri vuosien kala-aineistojen erilaiset koot ja yksilöiden kokojakaumat. Vuonna 2014 Jormasjärven aineisto oli isompi ja sisälsi hieman iäkkäämpiä yksilöitä, mikä saattoi lisätä raja-arvojen ylityksiä elohopean kertymisen vuoksi. Laakajärvellä aineiston kaksi kookkainta ahventa ylittivät elintarvikekäytön raja-arvon. Edellisvuoteen verrattuna ylityksiä on kolme vähemmän, mutta ilmiötä voi selittää sama syy kuin Jormasjärvellä.

Kalliojärven aineistossa kolme yhdeksästä ahvenesta ylitti elintarvikekäytön raja-arvon elohopeapitoisuuden osalta, kun edellisvuonna vastaava lukema oli 3/6. Tulosten perusteella Kalliojärven ahventen elohopeapitoisuus on ollut kahtena edellisvuonna hieman korkeampi vuoteen 2013 verrattuna, mutta aineistojen vaihtelevuuden vuoksi vedenpitävien johtopäätösten teko on hankalaa. Kolmisopen yhdeksästä ahvenesta raja-arvo ylittyi seitsemän ahvenen osalta, kun edellisvuonna ylityksiä oli viisi. Suhteutettuna aineiston pituus- ja todennäköiseen ikäjakaumaan Kolmisopen tulosten voidaan sanoa olevan edellisvuoden tasolla. Kolmisopen vuoden 2015 ahventen elohopeapitoisuuden keskiarvoa nostaa huomattavasti yhden ahvenen pitoisuus 2,4 mg/kg.

Kivijärven osalta kahden kookkaimman ahvenen elohopeapitoisuus ylitti elintarvikekäytön raja-arvon. Vuonna 2014 vastaava luku oli seitsemän. Kaiken kaikkiaan elohopeapitoisuus on pysynyt samalla tasolla eri tutkimusvuosina, kuten myös Kiltuanjärvellä, jossa raja-arvon ylityksiä oli vuonna 2015 viisi kappaletta. Edellisvuonna määrä oli seitsemän. Sekä Kivijärveltä että Kiltuanjärveltä saatiin vuonna 2015 saaliiksi hieman pienempiä ahvenia kuin vuonna 2014, mikä tulee ottaa huomioon tulosten tarkastelussa.

Teerijärven osalta haukien elohopeapitoisuudet jäivät elintarvikekäytön raja-arvon alapuolelle. Tulokset ovat samalla tasolla järveltä aiemmin tehtyjen tutkimusten (EVIRA 2015) kanssa. Ukonjärven hauista kaksi ylitti raja-arvon. Myös Ukonjärven tulokset olivat samalla tasolla aiemmin tehtyjen tutkimusten (EVIRA 2015) kanssa.

Rehja-Nuasjärven elohopeapitoisuudet olivat kokonaisuudessaan raja-arvon alapuolella Nuasjärven kookkainta ahventa lukuun ottamatta.

Ympäristölaatu normidirektiivissä (2008/105/EY) on asetettu kalojen sisältämän elohopeapitoisuuden raja-arvoksi 20 µg/kg (0,02 mg/kg⁻¹) (tuorepainoa). Laatu normin pyrkimyksenä on suojata erityisesti pääasiallisena ravintonaan kalaa käyttäviä vesieliöitä (nisäkkäät ja linnut). Raja-arvo on ylittynyt kaikkina tutkimusvuosina kaikilla tutkituilla järvillä. Elohopean ympäristölaatu normi on huomattavan pieni verrattuna Suomessa mitattuihin kalojen elohopeapitoisuuksiin, mikä näkyy yleisesti laatu normin ylityksinä eri lajin kaloissa ympäri maata (Verta ym. 2010). Ilmaperäinen kuormitus on lisännyt elohopean huuhtoutumista. Maankäytöllä, etenkin metsätoimenpiteistä hakkuilla ja maanmuokkauksella, on vesien elohopeapitoisuutta kohottava vaikutus. Terrafamen purkuvesien elohopeapitoisuudet ovat alhaisia, keskimäärin alle laboratorion määritysrajan.

Sisävesien petokaloista, etenkin hauesta, voi saada tavanomaista suurempia määriä metyylielohopeaa (EVIRA 2013). Vierasaineet kerääntyvät kaloihin ajan kuluessa. EVIRA:n

suosituksen mukaan lapset, nuoret ja hedelmällisessä iässä olevat voivat syödä järvestä tai merestä pyydettyä haukea vain 1-2 kertaa kuussa annoskoon ollessa 100 g. Raskaana olevien ja imettävien äitien ei pitäisi syödä haukea lainkaan. Sisävesialueiden kalaa päivittäin syöviä suositellaan vähentämään muidenkin elohopeaa keräävien petokalojen (isokokoiset ahvenet, kuhat ja mateet) syömistä.

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

Sinkki

Sinkille ei ole asetettu sallittua enimmäispitoisuutta. Sinkin määräysraja ylittyi kaikilla tutkimusjärvillä. Kipsisakka-altaan vuodon aikana vuonna 2012 sinkkiä pääsi pohjoisessa Kalliojärveen asti ja etelässä suurin osa pidättäytyi Kivijärveen, mutta mittaustuloksissa ei näkynyt viitteitä aineiden kulkeutumisesta pohjoisessa Jormasjärveen ja etelässä Laakajärveen saakka (Kauppi ym. 2013). Kalojen pitoisuudet ovat pysyneet kaivostoimintaa edeltäneellä tasolla.

Sinkki on välttämätön hivenaine eliöille, mutta suurena pitoisuutena se on erittäin myrkyllistä mm. joillekin kaloille (TUKES 2012).

Arseeni

Kipsisakka-altaan vuodon aikana vuonna 2012 vesistöön pääsi arseenia, mutta sen pitoisuudet olivat huomattavasti pienempiä kuin esimerkiksi sinkin ja kadmiumin (Kauppi ym. 2013). Mittaustuloksissa ei näkynyt viitteitä aineiden kulkeutumisesta pohjoisessa Jormasjärveen ja etelässä Laakajärveen saakka.

Arseenille ei ole asetettu enimmäispitoisuutta kalassa, mutta sen päivittäisen saannin raja-arvoksi elintarvikkeista on asetettu 0,56 µg/kg rp (raakapaino) eli 0,00056 mg/kg rp. Aikuisella 70 kg painavalla ihmisellä raja-arvo ylittyisi syömällä päivittäin yli 100 g haukea, jonka arseenipitoisuus olisi 0,4 mg/kg. EVIRA:n suosituksen mukaan lapset, nuoret ja hedelmällisessä iässä olevat voivat syödä järvestä tai merestä pyydettyä haukea vain 1-2 kertaa kuussa annoskoon ollessa 100 g (EVIRA 2013).

Epäorgaaninen arseeni kuuluu ihmisille syöpävaarallisiin yhdisteisiin. Arseenipitoisuus ylitti määräysrajan hienokseltaan Jormasjärvellä. Lisäksi se ylittyi Laakajärven haukien osalta. Kalliojärvellä, Kolmisopella ja Nuasjärvellä havaittiin yksittäisiä pieniä määräysrajan ylityksiä. Myös vertailujärvillä (Ukonjärvi ja Teerijärvi) osa näytekalloista ylitti määräysrajan. Laakajärven yksittäisten haukien arseenipitoisuudet ovat ajoittain olleet koholla aikaisemminkin. Terrafamen kaivoksen purkuvesien arseenipitoisuudet ovat alhaisia, joten kalojen arseenipitoisuus ei ole todennäköisesti yhteydessä purkuvesiin.

Barium

Bariumille ei ole asetettu enimmäispitoisuutta kalassa. Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määräysperusteet –oppaassa on bariumin enimmäissaannin raja-arvoksi ihmiselle asetettu 20 µg/kg/vrk eli 0,02 mg/kg/vrk (Reinikainen 2007). Bariumin määräysrajan ylitykset olivat yksittäisiä. Määräysraja ylittyi yhteensä viiden alueen (Jormasjärvi, Kolmisoppi, Ukonjärvi, Rehja ja Nuasjärvi) kuudella ahvenella ja kolmella hauella. Kaiken kaikkiaan tässä tutkimuksessa todetuilla pitoisuuksilla enimmäissaannin raja-arvon ylittymisestä ei ole vaaraa tutkimusjärven kaloja syömällä.

Bariumin ei ole todistettu aiheuttavan syöpää tai mutaatioita (WHO 2011). Sen on havaittu aiheuttavan munuaissairautta laboratorio-eläimissä, mutta ihmiselle suurimpana uhkana pidetään sen verenpainetta kohottavaa vaikutusta.

3.6 Kirjanpitokalastus

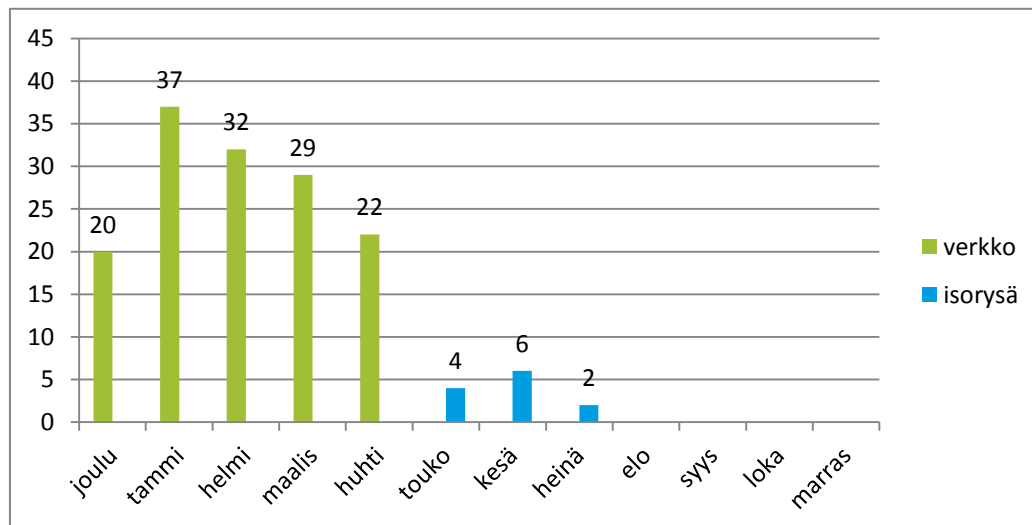
3.6.1 Jormasjärvi

Kalastajien pyynti- ja saalistiedot vuonna 2015 on esitetty liitteessä 5.

Vuonna 2015 mukana oli neljä Jormasjärvellä kalastanutta kirjanpitokalastajaa ja yksi Kolmisopella kalastanut kirjanpitokalastaja. Yhden Jormasjärvellä kalastaneen henkilön tuloksia ei saatu, joten tässä osiossa käsitellään yhteensä neljän kirjanpitokalastajan tuloksia.

Aiempiä vuosina kirjanpitokalastajien kalastus Jormasjärvellä on ollut lähinnä talviverkkokalastusta vuotta 2014 lukuun ottamatta, jolloin myös syksyllä kalastettiin runsaasti yhden kalastajan toimesta. Vuonna 2015 verkkokalastus keskittyi kokonaan talvikuukausille ja pyydyskokukertojen määrä laski edellisvuodesta. Pyydyskokukerta (pkk) tarkoittaa yksittäisen pyydyksen kokemiskertaa. Jos pyynnissä on viisi pyydystä ja ne kaikki koetaan samaan aikaan, tulee siitä viisi pyydyskokukertaa.

Jäätalvea kesti joulukuun puolivälin tienoilta huhtikuun loppupuolelle saakka. Kaikki verkkokalastus tapahtui tällä aikavälillä. Vuonna 2015 kaikki verkot olivat solmuväliltään 55 mm:n verkkoja. Verkkokalastuksen lisäksi yksi kalastaja harjoitti Jormasjärvellä isorysäkalastusta toukokuun loppupuolelta heinäkuun alkuun. Yksikään Jormasjärven kirjanpitokalastajista ei ilmoittanut kalastaneensa Talvilahdella. Kuvassa 51 on esitetty pyydyskokukertojen määrä kuukausittain pyydystyyppikohtaisesti.



Kuva 51. Pyydyskokukertojen määrä vuonna 2015 Jormasjärvellä

Kaksi kalastajaa mainitsi vetouistelleensa järvellä kesän aikana. Aiempiä vuosina kirjanpitokalastajien keskuudessa on kalastettu edellä mainittujen lisäksi solmuväliltään 10–12 mm muikkuverkoilla, maderysillä ja iskukoukuilla. Ainoastaan vetouistelua ja verkkokalastusta 50–60 mm verkoilla on harjoitettu kaikkina tarkkailuvuosina 2008–2015.

Kuten aikaisempinakin vuosina, oli Jormasjärven kuhasaalis vuonna 2015 lajikohtaisista kokonaissaaliista selkeästi suurin ja hauen toiseksi suurin. Vuoden 2015 kuhasaalis oli alhaisimmalla tasolla sitten vuoden 2008. Myös muiden kalalajien saaliit ja kokonaissaalis laskivat. Ilmiötä selittää kirjanpitokalastajien määrän ja pyydyskokukertojen väheneminen. Kalastajakohtainen saalis on ollut Jormasjärvellä 101–702 kg vuodessa. Vuoden 2015 kalastajakohtainen saalis sijoittuu vuosien välisessä tarkastelussa keskitason alapuolelle (Taulukko 31).

Taulukko 31. Kirjanpitokalastuksen kokonaissaaliit (kg) vuosina 2008–2015 Jormasjärvellä

Vuosi	Kalastajia	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

Vuonna 2014 kalastaneen uuden kirjanpitokalastajan saalismäärä kasvatti myös kalastajakohtaista saalista huomattavasti kyseisenä vuonna. Lisäksi vuosina 2009–2010 sekä 2012–2015 kalastajakohtaista saalista on kasvattanut toisen ammattikalastajan isorysäpyynnin osuus. Vuoden 2014 raportin taulukossa oli näppäilyvirhe kyseisen vuoden saaliin kg/kalastaja -kohdassa. Yllä olevaan taulukkoon virhe on korjattu. Korjauksen myötä vuoden 2014 kg/kalastaja -lukema nousi hieman.

Kuhan ja hauen osuus kokonaissaaliista vuosina 2008–2015 on vaihdellut välillä 71–93 % (Taulukko 32). Pelkän kuhan osuus on vaihdellut välillä 46–79 %. Vuoden 2015 kuhan sekä kuhan ja hauen osuudet sijoittuvat vuosien välisessä tarkastelussa lähelle keskiarvoa.

Taulukko 32. Kuhan, kuhan ja hauen sekä muiden kalalajien osuudet (%) kokonaissaaliista vuosina 2008–2014 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

Kuhan yksikkösaalis verkoilla on ollut tarkkailujakson 2008–2015 aikana n. 500–900 g/pkk (pyydyskokukerta). Yksikkösaaliit ovat vaihdelleet vuosittain ilman tietynsuuntaista kehitystä (Taulukko 33). Hauen yksikkösaalis on vaihdellut välillä n. 200–450 g/pkk. Siikaa ja madetta on saatu verkoilla vain vähän; yleensä alle 100 g/pkk. Käytettyjen verkkojen solmuväli on ollut niin harva, että pienempikokoisia kaloja, kuten ahvenia on saatu vain hieman.

Vuoden 2015 yksikkösaaliit olivat muihin tarkkailuvuosiin verrattuna korkealla tasolla kaikkien saatujen lajien osalta. Haukea saatiin melko selvästi aiempia vuosia enemmän. Myös siian ja lahnan yksikkösaaliit olivat tarkkailujakson suurimpia. Mateen yksikkösaalis on ollut korkeampi vain vuonna 2008.

Taulukko 33. Kirjanpitokalastajien verkkokalastuksen yksikkösaaliit (g/pkk) Jormasjärvellä vuosina 2008–2015

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	

Isorysäpyynnin yksikkösaaliita ei laskettu, koska pyydyskokukertojen määrä vuonna 2015 jäi niin alhaiseksi (pkk=12) lähteestä riippuen tarvitaan vähintään 70 (Böhling & Rahikainen 1999) tai 100 (Hyvärinen & Salojärvi 2001) pyyntikertaa vuotta kohti, jotta yksikkösaalistuloksia voitaisiin pitää luotettavina.

Kaksi kirjanpitokalastajaa mainitsi vetouistelleensa Jormasjärvellä kesän 2015 aikana. Toinen heistä ilmoitti koko kesän saaliinsa olleen kolme kuhaa (keskipaino n. 1,2 kg) ja kaksi haukea (1,3 ja 2,2 kg). Toinen kirjanpitokalastaja kertoi vuoden 2015 olleen heikko, kylmä ja sateinen uistelukesä. Yksi kalastaja mainitsi järven kuhamäärien vähentyneen ja siian lisääntyneen. Yhden kirjanpitokalastajan mukaan pientä, alamittaista kuhaa on tullut runsaasti joka kokukerta.

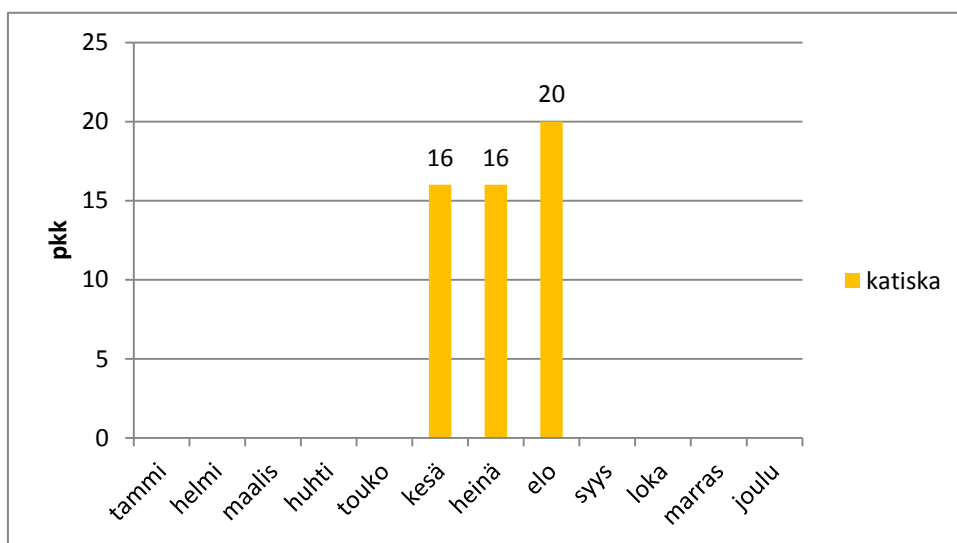
Yksi kirjanpitokalastaja ilmoitti kalastaneensa lisäksi muikkua 13 mm:n verkoilla ja havainneensa muikun koon olevan hyvä ja kannan ilmeisesti lisääntyneen. Toinen kalastaja kertoo saaneensa nuottauksella muikkua erittäin vähän (1-2 kg). Lisäksi lahnaa kerrotaan saadun saaliiksi noin 10 kg kevään aikana. Yksi kirjanpitokalastajista mainitsi Jormasjärven veden olleen silmämääräisesti kirkkaampaa kuin vuosiin.

Kalastuskirjanpitotulosten perusteella kaivostoiminnan vaikutuksia ei ole havaittavissa Jormasjärvellä yksikkösaaliissa. Lajien yksikkösaaliit eivät ole kasvaneet tai pienentyneet vuosien saatossa, vaan vaihtelut ovat vuosikohtaisia. Kirjanpitokalastusten tulosten perusteella ei voi kuitenkaan 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.

3.6.2 Kolmisoppi

Kalastajan pyynti- ja saalistiedot vuonna 2015 on esitetty liitteessä 5.

Aikaisempien tutkimusvuosien tapaan kirjanpitokalastus Kolmisopella vuonna 2015 oli katiskapyyntiä. Vuonna 2015 katiskat olivat pyynnissä ainoastaan kesä-aikaan (Kuva 52). Ennen vuotta 2014 Kolmisopella on toiminut kaksi kirjanpitokalastajaa. Järvellä ei tiettävästi nykyisin ole muita kalastajia kuin vuonna 2015 mukana ollut kirjanpitokalastaja.



Kuva 52. Katiskapyynnin kokukertojen määrä vuonna 2015 Kolmisopella

Aikaisempien vuosien tapaan saatiin vuonna 2015 Kolmisopelta saaliiksi ahvenia, särkiä ja haukia (Taulukko 34). Tarkkailujakson vuosien 2008–2015 aikana madetta on saatu saaliiksi viitenä vuonna, mutta kahtena viime vuonna sitä ei ole saatu. Vuonna 2015 ahvensaalis oli

lajikohtaisista saaliista suurin. Myös aiempina vuosina suurin saalis on saatu ahvenesta tai hauesta.

Kalastajakohtainen saalis oli vuonna 2015 tutkimusjakson 2008–2015 pienin. Koska pyydyskokukertojen määrä oli pieni vuonna 2015 (alle 70), ei katiskapyyynnistä laskettu yksikkösaalista, jota olisi verrattu aiempien vuosien vastaaviin yksikkösaaliisiin. Vuoden 2014 raportin taulukossa oli näppäilyvirhe kyseisen vuoden saaliiden ja kalastajien lukumäärän kohdalla. Alla olevaan taulukkoon virheet on korjattu.

Taulukko 34. Kirjanpitokalastuksen kokonaissaaliit (kg) vuosina 2008–2015 Kolmisopella

Vuosi	Kalastajia	pkk	Ahven	Hauki	Särki	Made	Yht. (kg)	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

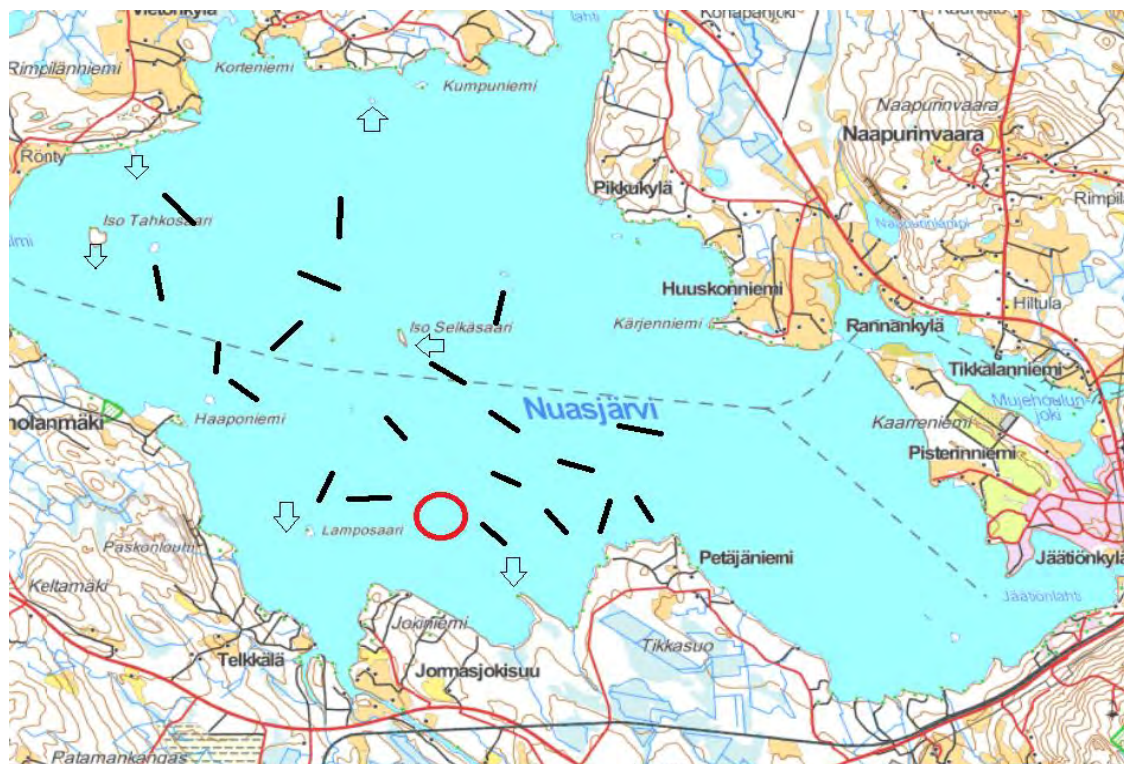
Kolmisopen kirjanpitokalastaja ilmoitti kalastaneensa vuonna 2015 Aittolahdella, Hovinlahdella, Kalliojoen suulla, Niskalanlahdella ja Sopenvaaran alapuolella, mutta saalista ei tullut lainkaan kahdelta viimeksi mainitulta alueelta.

Kaivostoiminnan vaikutuksia ei voi havaita kirjanpitokalastuksen tulosten perusteella. Vähäinen pyyntimäärä sekä muutokset kirjanpitokalastajien määrässä ja kalastettujen alueiden sijainneissa vähentävät tulosten luotettavuutta ja kasvattavat sattuman vaikutusta.

3.7 Nuasjärven ammattikalastajien pyynti- ja saalistiedot

Kalastustiedustelussa oli mukana yhteensä neljä alueen ammattikalastajaa. Kainuun kalatalouskeskukselta saadun tiedon mukaan alueella ei toimi muita ammattikalastajia. Vastaukset kyselyyn saatiin yhteensä kolmelta ammattikalastajalta, joista kaksi ilmoitti olevansa päätoimisia ammattikalastajia. Yksi vastanneista ilmoitti kalastuksen olevan sivutoimista.

Yksi kalastajista ilmoitti kalastaneensa vuosina 2014-2015 järven Rehjan puoleisella alueella. Kaksi kalastajaa ilmoitti kalastaneensa Nuasjärven puolella. Nuasjärven puoleiset pyydysten sijainnit vuonna 2015 on esitetty kuvassa 53. Pyydysten sijainnit olivat käytännössä samat vuonna 2014. Suuri osa pyydyksistä sijaitsi purkuputken läheisyydessä.



Kuva 53. Pyydysten sijainnit Nuasjärvellä vuonna 2015 (viiva=verkko, nuoli=rysä, ympyrä=purkupuutken suu)

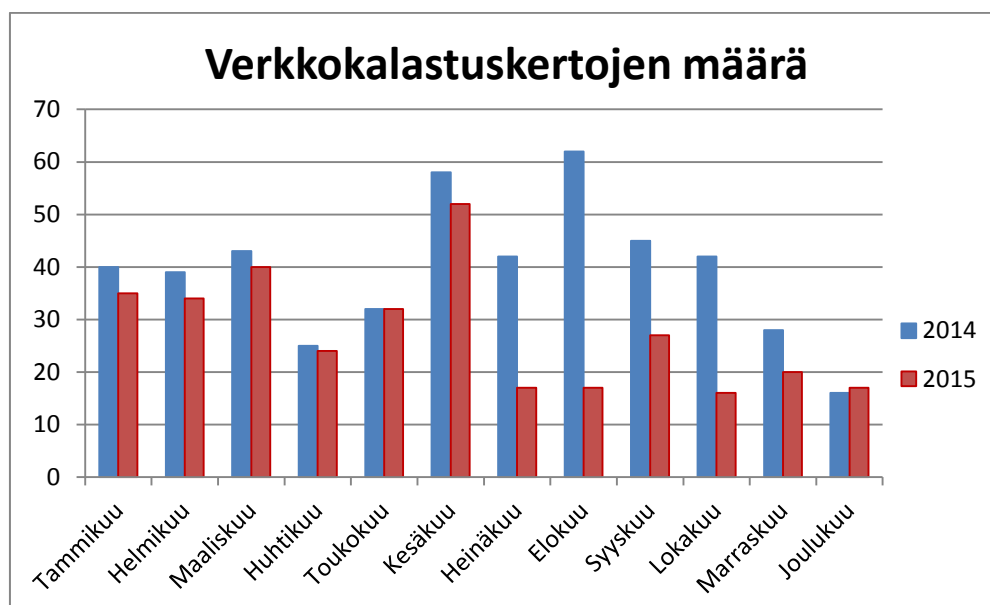
Kaikki kolme kalastajaa ilmoittivat kalastaneensa verkoilla kumpanakin tarkasteluvuonna. Lisäksi kaksi kalastajaa ilmoitti kalastaneensa maderysällä ja yksi isorysällä. Isorysän osalta kalastuskertoja ei ilmoitettu. Kalastajien yhteenlasketut kalastuskerrat ja pyydysten lukumäärät kalastuskertaa kohden on esitetty taulukoissa 35 ja 36 sekä kuvissa 54 ja 55. Kalastuskerralla tarkoitetaan pyydyksen koentakertaa. Yhden verkon pituus on 30 metriä.

Taulukko 35. Rehja-Nuasjärven ammattikalastajien (3 henkilöä) kalastuskerrat ja keskimääräiset pyydysten lukumäärät kuukausittain vuonna 2014.

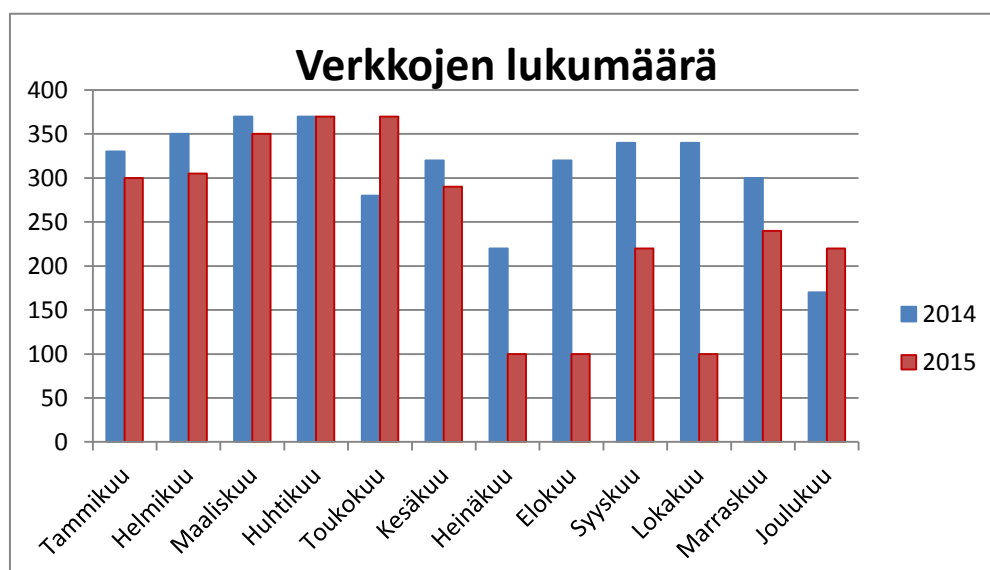
2014	Kalastuskerrat (lkm.)				Pyydykset (kpl/kalastuskerta)			
	Verkko	Isorysä	Maderysä	Muut	Verkko	Isorysä	Maderysä	Muut
Tammikuu	40		8		330	0	3	
Helmikuu	39		8		350	0	3	
Maaliskuu	43		8		370	0	3	
Huhtikuu	25		4		370	0	1	
Toukokuu	32		4		280	1	1	
Kesäkuu	58		4		320	1	1	
Heinäkuu	42		4		220	1	1	
Elokuu	62		4		320	1	1	
Syyskuu	45		4		340	1	1	
Lokakuu	42		4		340	0	1	
Marraskuu	28		4		300	0	1	
Joulukuu	16		0		170	0	0	

Taulukko 36. Rehja-Nuasjärven ammattikalastajien (3 henkilöä) kalastuskerrat ja keskimääräiset pyydysten lukumäärät kuukausittain vuonna 2015.

2015	Kalastuskerrat (lkm.)				Pyydykset (kpl/kalastuskerta)			
	Verkko	Isorysä	Maderysä	Muut	Verkko	Isorysä	Maderysä	Muut
Tammikuu	35		8		300	0	3	
Helmikuu	34		8		305	0	3	
Maaliskuu	40		8		350	0	3	
Huhtikuu	24		4		370	0	1	
Toukokuu	32		4		370	4	2	
Kesäkuu	52		4		290	4	2	
Heinäkuu	17		4		100	1	2	
Elokuu	17		4		100	1	2	
Syyskuu	27		4		220	4	2	
Lokakuu	16		0		100	4	0	
Marraskuu	20		0		240	0	0	
Joulukuu	17		0		220	0	0	



Kuva 54. Rehja-Nuasjärven ammattikalastajien (3 henkilöä) yhteenlasketut verkkokalastuskertojen määrät kuukausittain vuosina 2014 ja 2015



Kuva 55. Rehja-Nuasjärven ammattikalastajien (3 henkilöä) yhteenlasketut verkkojen määrät (kpl/kalastuskerta) vuosina 2014 ja 2015.

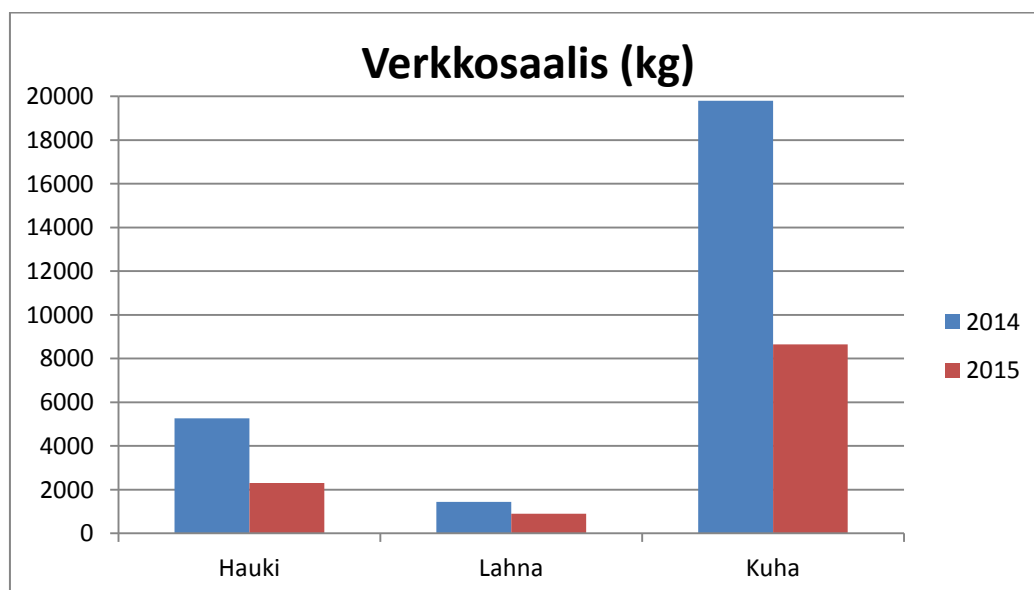
Kalastajien yhteenlasketut verkkokalastuskertojen lukumäärät vaihtelivat eri kuukausina. Vuonna 2014 kalastuskertoja oli eniten elokuussa (62) ja vähiten joulukuussa (16). Vuonna 2015 eniten kalastuskertoja oli kesäkuussa (52). Heinä-, elo- ja joulukuussa oli kussakin yhtä monta kalastuskertaa (17).

Myös kalastajien verkkojen yhteenlaskettu kalastuskertakohtainen lukumäärä vaihteli eri kuukausina. Sekä vuonna 2014 että vuonna 2015 verkkoja oli eniten pyynnissä kevätkuukausina. Vuonna 2014 eniten maaliskuussa (370) ja huhtikuussa (370) ja vuonna 2015 eniten huhti- ja toukokuussa (370). Alhaisimmilla verkkomäärillä kalastettiin vuonna 2014 joulukuussa (170) ja vuonna 2015 heinä-, elo- ja lokakuussa (kussakin 100 verkkoa).

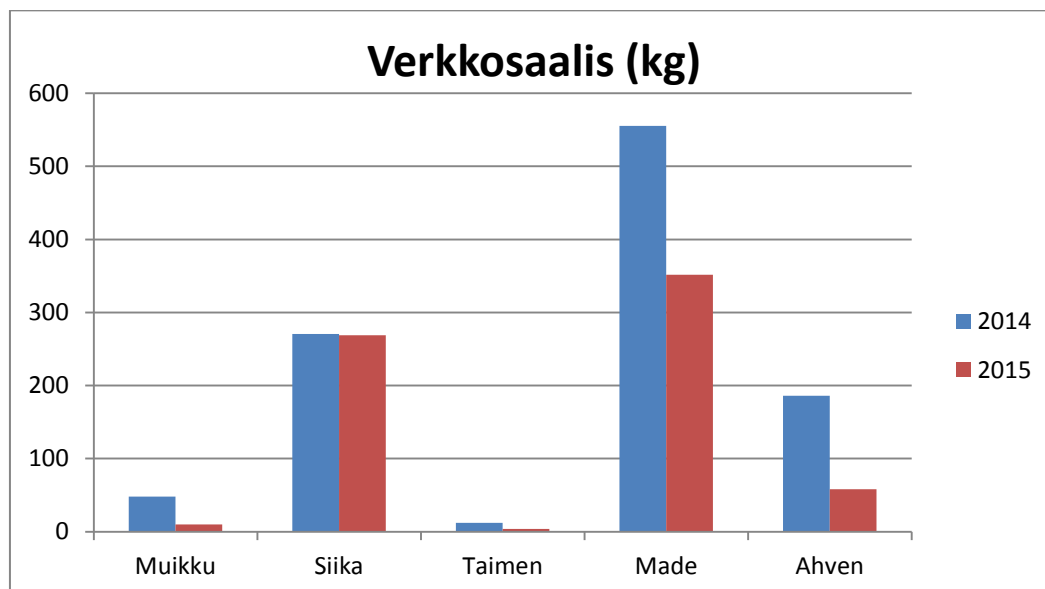
Ammattikalastajien yhteenlaskettu verkkokalastussaaalis oli huomattavasti rysäsaalista suurempi (Taulukko 37). Vuoden 2014 yhteenlaskettu verkkosaaalis oli 27569 kg, kun samaisen vuoden rysäsaalis oli 1307 kg. Vuonna 2015 kilomääräinen verkkosaaalis oli kokonaisuudessaan 12541 kg ja rysäsaalis 735 kg. Kalastajien kokonaissaalis koostui kumpanakin vuonna yhteensä kahdeksasta eri lajista (Kuvat 56 ja 57). Ylivoimaisesti suurin kilomääräinen saalis sekä vuonna 2014 että vuonna 2015 saatiin kuhasta. Hauen osuus saaliista oli kumpanakin vuonna toiseksi suurin.

Taulukko 37. Rehja-Nuasjärven ammattikalastajien (3 henkilöä) yhteenlaskettu saalis vuosina 2014 ja 2015.

2014	Saaalis (kg) verkoilla	Saaalis (kg) rysällä	2015	Saaalis (kg) verkoilla	Saaalis (kg) rysällä
Muikku	48	0	Muikku	10	0
Siika	270	19	Siika	269	2
Taimen	12	0	Taimen	4	0
Hauki	5266	80	Hauki	2310	78
Lahna	1434	150	Lahna	896	150
Made	556	85	Made	352	50
Kuha	19796	973	Kuha	8643	455
Ahven	186	0	Ahven	58	0
Muut kalat	0	0	Muut kalat	0	0
Yhteensä	27568	1307	Yhteensä	12541	735



Kuva 56. Rehja-Nuasjärven ammattikalastajien (3 henkilöä) yhteenlaskettu verkkosaaalis hauen, lahnan ja kuhan osalta vuosina 2014 ja 2015.



Kuva 57. Rehja-Nuasjärven ammattikalastajien (3 henkilöä) yhteenlaskettu verkkosaalis muikun, siian, taimenen, mateen ja ahvenen osalta vuosina 2014 ja 2015.

Tulosten perusteella verkkokalastus on selvästi suosituin kalastusmuoto ammattikalastajien keskuudessa Rehja-Nuasjärvellä. Lisäksi kalastajien käytössä on ollut muutamia made- ja isorysiä. Selkeästi suurimmat saaliit on saatu verkoilla. Tulosten perusteella sekä kalastus- että saalismäärät olivat alhaisemmat vuonna 2015 kuin 2014. Saalismäärät olivat vuonna 2015 alhaisemmat jokaisen lajin osalta vuoteen 2014 verrattuna. Esimerkiksi vuoden 2015 kuhasaalis oli alle puolet edellisvuoden vastaavasta.

Ammattikalastajien kommentit alueen kalastosta ja siinä tapahtuneista muutoksista on esitetty liitteessä 6. Selkeimmät muutokset havaittiin Nuasjärven puolella. Kommenttien mukaan Nuasjärven kalaston tila on heikentynyt vuodesta 2014 vuoteen 2015. Kalastajat mainitsivat järvellä tehtyjen rakennustöiden aiheuttaneen veden samentumista ja kalojen katoamista syvänteistä, mikä aiheutti pyynti- ja saalismäärien laskua.

4. YHTEENVETO

Tässä raportissa on esitetty Terrafamen kaivoksen ympäristötarkkailuun kuuluvan kalataloudellisen tarkkailun tulokset koskien vuotta 2015. Tarkkailuun sisältyi vuonna 2015 verkkokoekalastukset, sähkökoekalastukset, kalojen sisältämien metallipitoisuuksien tutkimus, kirjanpitokalastus sekä Nuasjärven ammattikalastajien pyynti- ja saalistiedot. Vuonna 2015 Terrafamen kaivoksen ympäristötarkkailussa oli ensimmäistä kertaa mukaa myös Nuasjärven purkupuutken ympäristötarkkailu.

Vuoden 2015 **verkkokoekalastukset** toteutettiin Nordic -yleiskatsausverkoilla Kalliojärvellä (6 verkkoa), Kolmisopella (10 verkkoa), Jormasjärvellä (52 verkkoa), Kivijärvellä (10 verkkoa), Laakajärvellä (52 verkkoa), Kiltuanjärvellä (48 verkkoa), Nuasjärvellä (15 verkkoa, joista 2 Jäätionlahden vertailualueella) ja Nuasjärven Rehjalla (5 verkkoa). Rehja-Nuasjärvellä kalastettiin lisäksi joka toisella verkko paikalla (1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19) 50 mm:n verkolla. Verkkokoekalastusten perusteella Terrafamen jätevesien vaikutus on selvästi nähtävissä Oulujoen reitin Kalliojärven ja Kolmisopen kalastoissa. Muilla järvillä ei ole havaittavissa yhtä selviä kalastomuutoksia, joita voisi yhdistää kaivostoimintaan. Kuitenkin myös Kivijärven kalastossa on havaittavissa heikkenemistä.

Vuonna 2015 verkkokoekalastusten yksikkösaaliit olivat kaikilla järvillä pieniä (0,8-16,0 kpl ja 49-629 g). Suurin yksikkösaalis saatiin Laakajärveltä ja toiseksi suurin Rehja-Nuasjärveltä. Muilla

järvillä yksikkösaaliit olivat hyvin pieniä. Kalliojärvellä kaivospiirin rajan tuntumassa yksikkösaalis on laskenut ja etenkin ahvenen kohdalla muutos on ollut selkeä. Tulos viittaa kalojen karkottumiseen kaivoksen kuormituksen vuoksi. Samansuuntainen kehitys on nähtävissä Kolmisopella, jossa yksikkösaaliit olivat erittäin pieniä, joskin yksikkösaaliissa on ollut aiemminkin huomattavaa vaihtelua vuosien välillä.

Jormasjärvellä ahvenen yksikkösaalis laski noin kolmasosaan kahteen edellisvuoteen verrattuna, mutta muiden lajien kohdalla yhtä selkeää muutosta ei havaittu. Sen sijaan järven pohjan tuntumassa viihtyvää madetta saatiin saaliiksi ensimmäisen kerran tutkimusjakson aikana. Ahven ja särki olivat vuonna 2015 tutkimusjärvestä riippuen aikaisempien tutkimusvuosien 2008-2014 mukaisesti saaliin valtalajeja.

Jormasjärven kalasto oli lajistoltaan monipuolisin (8 lajia) ja Laakajärven sekä Rehja-Nuasjärven toiseksi monipuolisin (7 lajia). Pienemmillä järvillä kalalajisto oli niukempi. Verkkokoekalastusten saaliin lajikoostumus on eri järvillä pysynyt melko samanlaisena kaikkina tutkimusvuosina 2008-2013.

Muista järvistä poiketen Kalliojärven kalasto oli särkivaltainen, mitä se ei ole ollut ennen vuotta 2013. Tämä saattaa viitata kalaston särkivaltaistumiseen vuoden 2012 kipsisakka-allasonnettomuuden vuoksi. Ahvenet ovat särkeä herkempiä rehevöitymiselle. Mahdollisesti ne ovat herkempiä myös jätevesien vaikutukselle ja ovat saattaneet paeta järvestä, minkä johdosta särkien suhteellinen osuus on kasvanut. Kaikilla tutkituilla järvillä petokalojen osuus saaliin biomassasta oli yli 20 %. Määrällisesti kaikkien tutkimusjärvien kalasto oli verkkokoekalastusten perusteella pieni. Saalista saatiin kaikilta kalastetuilta syvyysvyöhykkeiltä, joskaan ei kaikkein syvimmiltä pohja-alueilta. Matalimman vyöhykkeen yksikkösaalis oli suurin.

Nuasjärven Jäätiölahden vertailualueen yksikkösaalis oli selkeästi suurempi kuin kahdella muulla järven osa-alueella (Nuasjärvi, Rehja). Osin vertailualueen suurempaa yksikkösaalista selittää se, että verkkoja oli kyseisellä alueella muista alueista poiketen ainoastaan kahdella matalimmalla syvyysvyöhykkeellä. Vertailualueen tulosten luotettavuutta vähentää se, että alueella pyynnissä oli ainoastaan kaksi verkkoa, mikä lisää sattuman osuutta tuloksissa. Rehja-Nuasjärven vuoden 2015 harvojen verkkojen saalis oli hyvin pieni, mitä selittää suurien kalayksilöiden vähäinen määrä järven kalastossa.

Verkot olivat vuonna 2015 kalastajan mukaan pyynnin jälkeen Kalliojärvellä likaisia. Myös Jormasjärvellä osa verkoista oli likaisia. Kivijärvellä verkot olivat pyynnin jälkeen erittäin likaisia ja vesi haisi metallille.

Vuonna 2015 **kalojen raskasmetallipitoisuuksia** määritettiin Jormasjärveltä, Laakajärveltä, Kalliojärveltä, Kolmisopelta, Kivijärveltä, Kiltuanjärveltä, Teerijärveltä ja Ukonjärveltä sekä Rehjalta ja Nuasjärveltä. Analysoituja raskasmetalleja olivat nikkeli (Ni), arseeni (As), elohopea (Hg), sinkki (Zn), kupari (Cu), kadmium (Cd), lyijy (Pb), koboltti (Co), barium (Ba) ja uraani (U). Jormasjärven ja Laakajärven sekä Rehjan ja Nuasjärven näytekalosta määritettiin myös ikä.

Useimmilla järvillä osa näytekalosta sisälsi elohopeaa yli Euroopan komission asettaman sallitun elohopean enimmäispitoisuuden elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa kaloissa (EY 1881/2006, muutos 629/2008). Ylitysten määrä vaihteli hyvin paljon järviakohtaisesti. Tarkasteltaessa tarkkailujärviä kokonaisuudessaan, tutkituista kaloista 22 % ylitti elintarvikekäytön raja-arvon. Kun purkuputken tarkkailutulokset (Rehja-Nuasjärvi) erotettiin pois aineistosta, lukema oli 31 %. Vertailujärvien osalta 20 % tutkituista kaloista ylitti raja-arvon. Vain Rehja-Nuasjärven Rehjan puoleisella alueella ja vertailujärvi Teerijärvellä ylityksiä ei ollut lainkaan.

Ympäristölaatu-asetuksen (2008/105/EY) asettama kalojen sisältämän elohopeapitoisuuden raja-arvo on ylittynyt kaikkina tutkimusvuosina kaikilla tutkituilla järvillä. Elohopean ympäristölaatu-asetus on huomattavan pieni verrattuna mitattuihin elohopeapitoisuuksiin kaloissa (Verta ym. 2010). Maankäytöllä, etenkin metsätoimenpiteistä

hakkuilla ja maanmuokkauksella, on vesien elohopeapitoisuutta kohottava vaikutus, kun maaperän humukseen sitoutunut elohopea pääsee liikkeelle. Myös ilmaperäinen kuormitus on lisännyt elohopean pitoisuuksia. Tyypillisesti pienikokoisten metsäjärvien elohopeapitoisuudet ovat verraten korkeimpia. Terrafamen purkuvesien elohopeapitoisuudet ovat alhaisia.

Jormasjärven ja Laakajärven elohopeapitoisuudet ovat pysytelleet samalla tasolla eri tutkimusvuosina. Kalliojärnessä pitoisuudet ovat olleet aavistuksen korkeampia kahtena viimeisimpänä vuonna vuoteen 2013 verrattuna. Kolmisopella, Kivijärvellä ja Kiltuanjärvellä pitoisuudet ovat pysytelleet hyvin pitkälti samalla tasolla vuosien välillä sisältäen toki yksilöllistä vaihtelua. Vertailujärvillä (Teerijärvi ja Ukonjärvi) tilanne on ollut vastaavanlainen, joskin etenkin Teerijärven tutkimusaineisto on vielä hyvin pieni. Rehja-Nuasjärveltä vuoden 2015 metallipitoisuuksien tutkimustulokset ovat ensimmäiset tiedossa olevat. Vain yksi Nuasjärven ahven ylitti elohopeapitoisuuden elintarvikekäytön raja-arvon.

Kalojen sinkkipitoisuudet ylittivät vuonna 2015 määritysrajan kaikilla tutkimusjärvillä. Sinkkipitoisuudet ovat pysytelleet samalla tasolla eri tutkimusvuosina. Arseenipitoisuuden määritysraja ylittyi Jormasjärvellä ja Laakajärven haukien osalta, sekä osalla näytekaloista Kolmisopella, Kalliojärvellä, Nuasjärvellä, Teerijärvellä ja Ukonjärvellä. Bariumpitoisuus ylitti määritysrajan joissain Jormasjärven, Kolmisopen, Rehjan, Nuasjärven ja Ukonjärven näytekaloista. Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrityspäätökset –oppaassa ilmoitetun bariumin enimmäissaannin raja-arvon ylittymisestä ei ole vaaraa tutkimusjärvien kaloja syömällä. Edellä mainituille aineille ei ole asetettu sallittua enimmäispitoisuutta. Terrafamen päästövesien arseenipitoisuudet ovat alhaisia, joten kalan arseenipitoisuudella ei ole todennäköisesti yhteyttä kaivoksen purkuvesiin.

Kadmiumpitoisuus ylitti määritysrajan joillakin yksittäisillä kaloilla Jormasjärvellä, Kalliojärvellä ja Kolmisopella. Pitoisuudet olivat kuitenkin hyvin alhaisia, vain hieman yli määritysrajan. Bariumin määritysraja ylittyi yhteensä yhdeksällä kalalla viidellä eri järvellä (Jormasjärvi, Kolmisoppi, Ukonjärvi, Rehja ja Nuasjärvi).

Kalojen metallipitoisuudet olivat vuoden 2015 tutkimuksessa kaiken kaikkiaan samalla tasolla kuin aikaisempien vuosien tutkimuksissa. Järvien ja näytekalojen välistä yksilöllistä vaihtelua oli sen sijaan runsaammin. Vertailuun sopivia tuloksia kaivostoimintaa edeltäneeltä ajalta oli saatavilla ainoastaan Jormasjärvestä. Jormasjärven kalojen metallipitoisuudet ovat olleet kaivostoiminnan aloittamisen jälkeen samalla tasolla kuin ennen kaivostoiminnan aloittamista vuonna 2008. Kalojen metallipitoisuudet ovat pysytelleet suurimmaksi osaksi vuoden 2015 määritysrajojen alapuolella tai niiden lähellä kaikkina tutkimusvuosina.

Kalojen raskasmetalli- ja hivenainepitoisuuksien katsotaan olevan niin pieniä, ettei niistä aiheudu ihmiselle terveydellistä haittaa kalan yleisiä syöntisuosituksia ja niihin annettuja poikkeuksia noudattamalla (Venäläinen 2014).

Sähkökoekalastukset toteutettiin elokuussa 2015 Kalliojoella, Tuhkajoella, Lumijoella, Kivijoella ja Laakajoella. Laakajoella kalastuskerta oli ensimmäinen. Kalliojoelta saatiin saaliiksi ahvenia, haukia, made ja särki. Tuhkajoella saatuihin saalislajeihin sisältyi ahvenia, mateita, taimenia, haukia, harjuksia ja särkiä. Lumijoelta saatiin ahven ja särkiä. Kivijoelta saatuun lajistoon kuului ahvenia, särkiä ja made. Laakajoelta saatiin ahven, hauki, kivisimppu ja made. Kalojen yksilötiheydet olivat tutkituilla aloilla kaiken kaikkiaan pieniä. Vuoden 2015 tutkimuksessa Kivijoen yksilötiheys arvioitiin suurimmaksi (40 yks./100m²).

Tuhkajoelta on saatu saaliiksi taimenia kaikkina tutkimusvuosina. Taimenen yksilötiheys joella on kuitenkin ollut laskussa vuodesta 2010, kun huomioidaan vuodet, jolloin kalastettavana ovat olleet kaikki viisi koealaa. Vuonna 2014 kalastettiin kahdella koealalla ja saaliiksi saatu taimenmäärä oli yksilötiheydeltään kaikista tarkkailuvuosista toiseksi suurin. Tuhkajoen koekalastusalojen 5A ja 5B taimensaaliin joukossa on aiempina tutkimusvuosina ollut useita kesän vanhoja yksilöitä, joten kudun Tuhkajoen alaosilla on voitu katsoa onnistuneen. Vuonna

2015 kesänvanhoja taimenia ei kuitenkaan saatu. Myös harjussaaliin joukossa on aiempina tutkimusvuosina ollut kesän vanhoja yksilöitä, mutta myös ne puuttuivat vuoden 2015 saaliista. Harjuksia saatiin vuonna 2015 vain 3 kpl koekalastusalueelta 5A, mutta alalta 5B niitä ei saatu lainkaan saaliiksi.

Tuhkajoen veden laadussa tai virtaamaoloissa ei ole havaittavissa muutoksia, jotka selittäisivät taimenen poikasten häviämistä alueelta. Taimenen lisääntymismenestykseen on kuitenkin voinut vaikuttaa kannan turvaamiseksi vuonna 2013 toteutettu erillispyynti, jossa taimenen poikasia siirrettiin säilytettäväksi Paltamon kalanviljelylaitokselle. Joesta poistettu taimenmäärä (105 yksilöä) on voinut vaikuttaa kesänvanhojen taimenten puuttumiseen vuoden 2015 saaliista. Harjusten poikasten puuttumiseen taimenen pyynti ei kuitenkaan ole voinut oletettavasti vaikuttaa. Luonnollinen vaihtelu voi selittää poikasten puuttumista saaliista. Seuraavien vuosien tarkkailuilla saadaan lisätietoa aiheeseen liittyen.

Vuonna 2015 mukana oli kolme Jormasjärvellä kalastanutta ja yksi Kolmisopella kalastanut **kirjanpitokalastaja**. Edellisvuoteen verrattuna kirjanpitokalastajilta saatujen tulosten määrä laski yhdellä kalastajalla. Jormasjärven kirjanpitokalastajista yksi toimii alueella myös ammattikalastajana.

Kirjanpitokalastajien kalastus Jormasjärvellä vuonna 2015 oli edellisvuoden tapaan suurelta osin verkkokalastusta (solmuväli 55 mm). Samoin kuin aikaisempinakin vuosina, oli Jormasjärven kuhasaalis vuonna 2015 lajikohtaisista kokonaissaaliista selkeästi suurin ja hauen toiseksi suurin. Kuhan yksikkösaalis verkoilla on vaihdellut tarkkailujakson 2008–2015 aikana välillä 500-900 g/pkk. Hauen yksikkösaalis on vaihdellut välillä 200-450 kg/pkk. Siikaa ja madetta verkoilla on saatu vain vähän.

Aikaisempien tutkimusvuosien tapaan kirjanpitokalastus Kolmisopella vuonna 2015 oli katiskapyyntiä. Aikaisempien vuosien tapaan saatiin vuonna 2015 järveltä saaliiksi ahvenia, särkiä ja haukia. Kahtena viimeisimpänä vuonna madetta ei ole saatu saaliiksi lainkaan. Koska pyydyskokukertojen määrä oli pieni vuonna 2015, ei katiskapyynnistä laskettu yksikkösaalista, jota olisi verrattu aiempien vuosien vastaaviin yksikkösaaliisiin.

Kaivostoiminnan vaikutuksia ei voi havaita kirjanpitokalastuksen tulosten perusteella. Jormasjärven verkkokalastusta lukuun ottamatta vähäinen pyyntimäärä ja muutokset kirjanpitokalastajien määrässä ja kalastetuissa alueissa vähentävät tulosten luotettavuutta ja kasvattavat sattuman vaikutusta. Lajien yksikkösaaliit eivät ole kasvaneet tai pienentyneet Jormasjärvellä vuosien saatossa, vaan vaihtelut ovat vuosikohtaisia.

Rehja-Nuasjärven **ammattikalastajien pyynti- ja saalistiedot** vuosilta 2014-2015 saatiin yhteensä kolmelta kalastajalta, joista yksi kertoi kalastaneensa Rehjan ja kaksi Nuasjärven puolella. Kaksi kalasti päätoimisesti yhden kalastuksen ollessa sivutoimista. Selkeästi suosituin kalastusmuoto ammattikalastajien keskuudessa oli verkkokalastus. Lisäksi kalastajien käytössä oli muutamia made- ja isorysiä.

Kilomääräisesti selkeästi suurin saalis sekä vuonna 2014 että 2015 saatiin kuhasta. Hauen osuus saaliista oli kumpanakin vuonna toiseksi suurin. Tulosten perusteella sekä kalastus- että saalismäärät olivat vuonna 2015 edellisvuotta alhaisemmat. Kalastajien kommenttien perusteella Nuasjärvellä tehdyt rakennustyöt hankaloittivat kalastusta ja vähensivät saaliita vuonna 2015.

5. LÄHTEET

Anttila, E-L., Majuri, P., Taskila, E. & Virta, P. (2012) Talvivaara Sotkamo Oy. Järvien biologiset tutkimukset kesällä 2012: Kasviplankton, Pohjaeläimet, Verkkokoekalastukset, Kalojen metallipitoisuudet. Pöyry Finland Oy.

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

Evira (2015) Yhteenvedo Evirassa tehdyistä Talvivaaran kaivoksen vaikutusalueen vesistöjen ja vertailujärvien kalastustutkimuksista. Verkkolähde:

[http://www.evira.fi/portal/fi/tietoa+evirasta/asiakokonaisuudet/vierasaineet/tutkimukset+ja+projektit/talvivaaran+kaivosalueen+jatevesien+vaikutus+/.](http://www.evira.fi/portal/fi/tietoa+evirasta/asiakokonaisuudet/vierasaineet/tutkimukset+ja+projektit/talvivaaran+kaivosalueen+jatevesien+vaikutus+/) Luettu 2.2.2016

Evira (2013) Kalan syöntisuositukset. Verkkolähde:

[http://www.Evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/tietoa+elintarvikkeista/elintarvikevaarat/elintarvikkeiden+kayton+rajoitukset/kalan+syontisuositukset/,](http://www.Evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/tietoa+elintarvikkeista/elintarvikevaarat/elintarvikkeiden+kayton+rajoitukset/kalan+syontisuositukset/) Luettu 5.5.2014

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

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.

Junge, C.O. & Libosvasky, J. (1965) Effects of size selectivity on population estimates based on successive removals with electrical fishing gear. Zoologiske Listy 14(2): 171–178.

Kalataloudellisen velvoitetarkkailun kehittämistyöryhmä (2008) Kalataloudellisen velvoitetarkkailun kehittämistyöryhmän raportti. Maa- ja metsätalousministeriö. Työryhmämuistio mmm 2008:3. Helsinki 2008.

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 menettelytavoista. Ympäristöministeriön raportteja 15/2012.

Kauppi, S., Mannio, J., Hellsten, S., Nysten, T., Jouttijärvi, T., Huttunen, M., Ekholm, P., Tuominen, S., Porvari, P., Karjalainen, A., Sara-Aho, T., Saukkoriipi, J., & Maunula, M. (2013) Arvio Talvivaaran kaivoksen kipsisakka-altaan vuodon haitoista ja riskeistä vesiympäristölle. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 11| 2013.

Monastyrsky G.N. (1930) Methods of determining the growth of fish length by their scales. Trudy nauch. ryb Khozy 5, 5–44 (ref. Raitaniemi ym. 2000).

Määttänen, K. (2015) Rehja-Nuasjärven koekalastukset vuonna 2011.

Peltonen, H. (2015) Talvivaara Sotkamo Oy. Talvivaaran kaivoksen tarkkailu v. 2014. Osa VII Kalataloudellinen tarkkailu. Ramboll Finland Oy.

Pöyry Finland Oy (2010) Talvivaara Sotkamo Oy. Talvivaaran kaivoksen tarkkailu v. 2009. Osa IV a. Pintavesien tarkkailu.

Pöyry Finland Oy (2012) Talvivaara Sotkamo Oy. Talvivaaran kaivoksen tarkkailu 2011. Osa IV a. Pintavesien tarkkailu.

Pöyry Finland Oy (2012b) Talvivaara Sotkamo Oy. Talvivaaran kaivoksen tarkkailu 2012. Osa IV a Pintavesien tarkkailu.

Pöyry Finland Oy (2014) Talvivaara Sotkamo Oy. Talvivaaran kaivoksen tarkkailu v. 2013. Osa IVc. Kalataloustarkkailu.

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

Reinikainen, J. (2007) Maaperän kynnys- ja ohjearvojen määrittämisperusteet. Suomen ympäristö 23/2007, Suomen ympäristökeskus

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

Taskila, E. (2014) Talvivaara Sotkamo Oy. Talvivaaran kaivoksen tarkkailu v. 2013. Osa IVc Kalataloustarkkailu. Pöyry Finland Oy.

TUKES (2012) Kiinnittymisenestovalmisteiden ympäristövaikutukset. Verkkolähde: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaineet/Kemikaalit-ja-ymparisto/Kiinnittymisenestovalmisteet-ja-vesiymparisto/Kiinnittymisenestovalmisteiden-ymparistovaikutukset/>. Luettu 21.8.2014

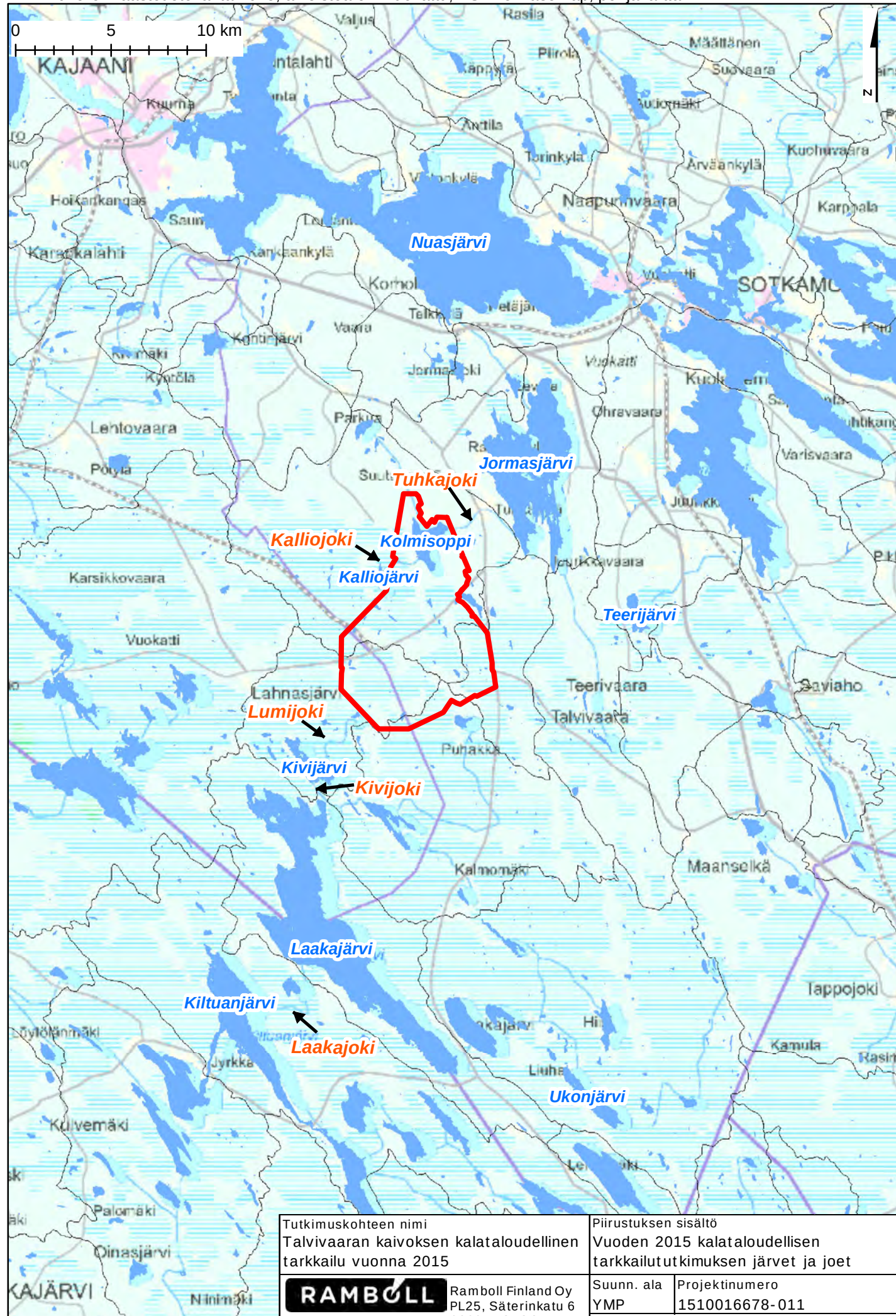
Venäläinen, E-R (2014) Koekalastuskierroksen löydökset ja niiden merkitys kalojen käyttöön. Tiedotustilaisuus 15.5.2014. Talvivaaran alapuolisten vesistöjen tila. EVIRA. Verkkolähde: <http://www.ely-keskus.fi/documents/10191/3940149/04+Ven%C3%A4l%C3%A4inen+Eija-Riitta+Talvivaara-yleis%C3%B6tilaisuus+15.5.2014.pdf/e13292ae-07ef-48e4-b304-b677bdcf9765>. Luettu 21.8.2014

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.

WHO (2011) Guidelines for drinking-water quality. Fourth edition.

LIITE 1
1.VUODEN 2015 KALATALOUDELLISEN TARKKAILUTUTKIMUKSEN
JÄRVET JA JOET KARTALLA



 kaivospiirin raja

Tutkimuskohteen nimi
Talvivaaran kaivoksen kalataloudellinen
tarkkailu vuonna 2015

RAMBOLL Ramboll Finland Oy
PL25, Säterinkatu 6
02601 ESPOO
puh. 020 755 6200
fax 020 755 6206

Piirustuksen sisältö
Vuoden 2015 kalataloudellisen
tarkkailututkimuksen järvet ja joet

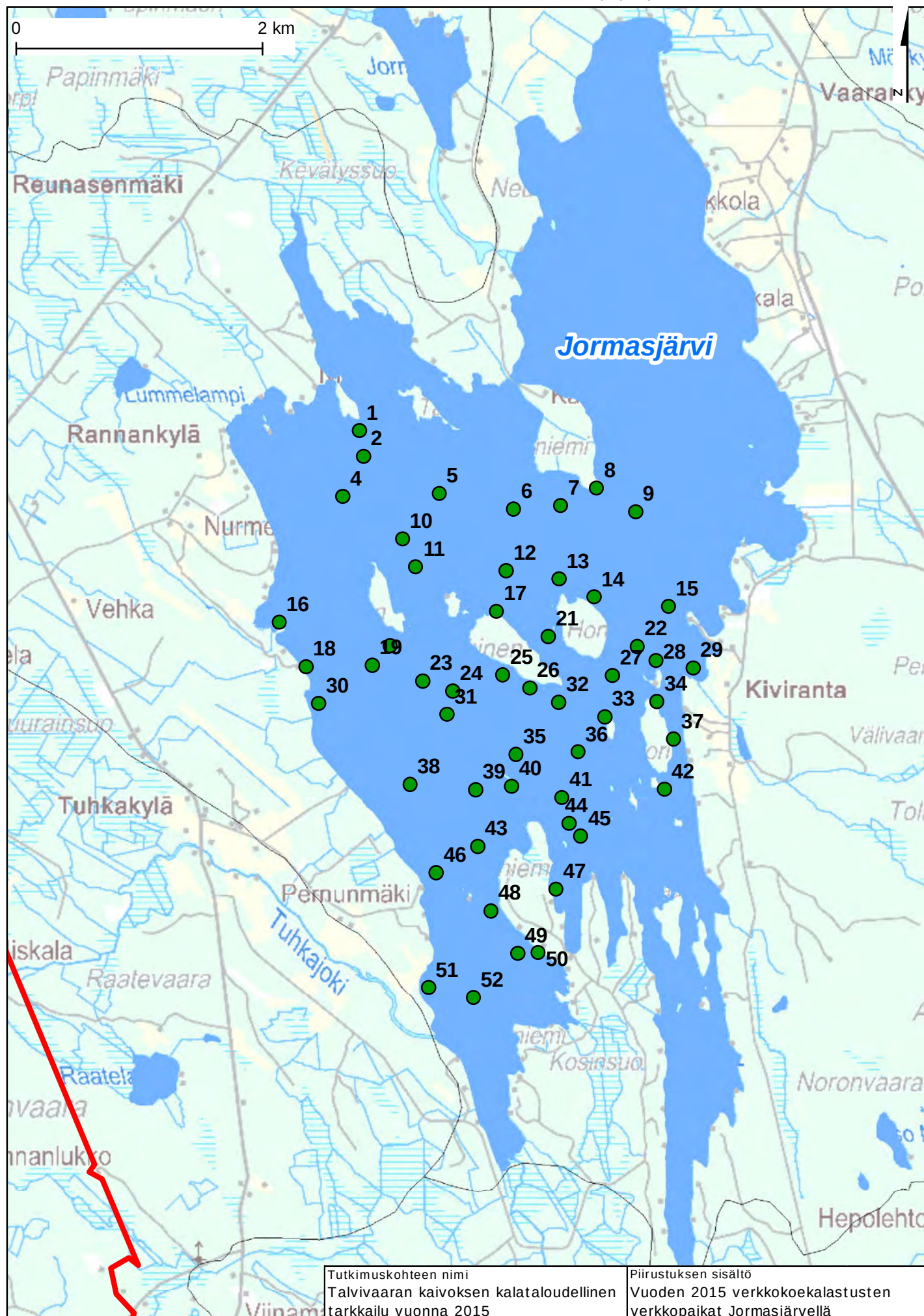
Suunn. ala YMP	Projektinnumero 1510016678-011
Liitenumero Liite 1	
Piirtäjä HANP	Suunnittelija Hanna Peltonen
hyv.	Pvm. 28.8.2015

LIITE 2
2.VUODEN 2015 VERKKOKOEKALASTUSTEN JÄRVIKOHTAISET
KALASTUSPAIKAT KARTALLA KOORDINAATTEINEEN SEKÄ
VERKKOKALASTUKSEN TULOKSET TAULUKOINA

Järvi	Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkopaikka	Pohj (KKJ3)	Itä (KKJ3)
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	1	7108776	3555596
JORMASJÄRVI	10-20 m	pohja	2	7108567	3555630
JORMASJÄRVI	10-20 m	pinta	3	7108440	3446774
JORMASJÄRVI	3-10 m	pinta	4	7108239	3555462
JORMASJÄRVI	10-20 m	välivesi_l_ (6 m)	5	7108265	3556246
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	6	7108139	3556851
JORMASJÄRVI	3-10 m	pinta	7	7108167	3557235
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	8	7108309	3557525
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	9	7108115	3557843
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	10	7107895	3555948
JORMASJÄRVI	3-10 m	pinta	11	7107669	3556056
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	12	7107639	3556791
JORMASJÄRVI	10-20 m	pohja	13	7107569	3557221
JORMASJÄRVI	3-10 m	pinta	14	7107423	3557505
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	15	7107345	3558111
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	16	7107217	3554946
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	17	7107305	3556713
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	18	7106855	3555162
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	19	7106869	3555702
JORMASJÄRVI	3-10 m	pinta	20	7107027	3555848
JORMASJÄRVI	3-10 m	pinta	21	7107101	3557133
JORMASJÄRVI	10-20 m	välivesi_l_ (6 m)	22	7107021	3557857
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	23	7106741	3556112
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	24	7106659	3556355
JORMASJÄRVI	3-10 m	pinta	25	7106791	3556763
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	26	7106683	3556983
JORMASJÄRVI	10-20 m	pohja	27	7106783	3557655
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	28	7106905	3558009
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	29	7106845	3558311
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	30	7106555	3555266
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	31	7106467	3556310
JORMASJÄRVI	3-10 m	pinta	32	7106565	3557217
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	33	7106449	3557593
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	34	7106575	3558017
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	35	7106142	3556871
JORMASJÄRVI	3-10 m	pinta	36	7106162	3557375
JORMASJÄRVI	3-10 m	pinta	37	7106267	3558153
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	38	7105900	3556010
JORMASJÄRVI	3-10 m	pinta	39	7105856	3556541
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	40	7105882	3556835
JORMASJÄRVI	10-20 m	pohja	41	7105792	3557245
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	42	7105860	3558077
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	43	7105394	3556559
JORMASJÄRVI	3-10 m	pinta	44	7105580	3557303
JORMASJÄRVI	10-20 m	välivesi_l_ (6 m)	45	7105478	3557397
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	46	7105182	3556222
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	47	7105046	3557195
JORMASJÄRVI	10-20 m	pinta	48	7104870	3556667
JORMASJÄRVI	3-10 m	pohja	49	7104522	3556883
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	50	7104530	3557051
JORMASJÄRVI	0-3 m	pohja	51	7104244	3556158
JORMASJÄRVI	3-10 m	pinta	52	7104164	3556525
KALLIOJÄRVI	0-3 m	pohja	1	7101100	3549285
KALLIOJÄRVI	0-3 m	pohja	2	7101302	3549100
KALLIOJÄRVI	0-3 m	pohja	3	7101557	3549191
KALLIOJÄRVI	0-3 m	pohja	4	7101640	3549261
KALLIOJÄRVI	3-10 m	pohja	5	7101776	3549130
KALLIOJÄRVI	0-3 m	pohja	6	7102126	3549120

Järvi	Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkopaikka	Pohj (KKJ3)	Itä (KKJ3)
KILTUANJÄRVI	0-3 m	pohja	1	7081842	3540558
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pohja	2	7081498	3540738
KILTUANJÄRVI	10-20 m	pohja	3	7081109	3540690
KILTUANJÄRVI	10-20 m	välivesi_I_(6 m)	4	7080797	3540750
KILTUANJÄRVI	10-20 m	pinta	5	7080773	3541026
KILTUANJÄRVI	10-20 m	pohja	6	7080621	3541190
KILTUANJÄRVI	0-3 m	pohja	7	7080685	3541502
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pohja	8	7080405	3540614
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pinta	9	7080073	3540694
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pinta	10	7080117	3541054
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pinta	11	7079749	3540586
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pohja	12	7079813	3540986
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pinta	13	7079753	3541330
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pinta	14	7079469	3540918
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pohja	15	7079525	3542003
KILTUANJÄRVI	10-20 m	pinta	16	7079349	3541674
KILTUANJÄRVI	10-20 m	välivesi_I_(6 m)	17	7079029	3541714
KILTUANJÄRVI	10-20 m	pinta	18	7078748	3541334
KILTUANJÄRVI	0-3 m	pohja	19	7078841	3542015
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pohja	20	7078468	3540746
KILTUANJÄRVI	10-20 m	pohja	21	7078388	3541514
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pinta	22	7078424	3542019
KILTUANJÄRVI	10-20 m	pinta	23	7078132	3541610
KILTUANJÄRVI	0-3 m	pohja	24	7078164	3542115
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pinta	25	7077784	3541230
KILTUANJÄRVI	10-20 m	välivesi_I_(6 m)	26	7077820	3541914
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pinta	27	7077576	3541390
KILTUANJÄRVI	0-3 m	pohja	28	7077496	3542507
KILTUANJÄRVI	0-3 m	pohja	29	7077136	3540494
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pohja	30	7077292	3541818
KILTUANJÄRVI	10-20 m	pinta	31	7077176	3542363
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pinta	32	7076876	3542215
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pohja	33	7077384	3542543
KILTUANJÄRVI	10-20 m	välivesi_I_(6 m)	34	7076720	3542555
KILTUANJÄRVI	0-3 m	pohja	35	7076540	3542183
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pohja	36	7076460	3543179
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pinta	37	7076211	3542727
KILTUANJÄRVI	0-3 m	pohja	38	7076107	3543255
KILTUANJÄRVI	0-3 m	pohja	39	7075915	3542759
KILTUANJÄRVI	10-20 m	pohja	40	7075883	3543131
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pohja	41	7075875	3543355
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pohja	42	7075835	3543603
KILTUANJÄRVI	0-3 m	pohja	43	7075363	3543163
KILTUANJÄRVI	10-20 m	pohja	44	7075467	3543683
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pohja	45	7075171	3543399
KILTUANJÄRVI	0-3 m	pohja	46	7074971	3543491
KILTUANJÄRVI	10-20 m	välivesi_I_(6 m)	47	7074399	3543991
KILTUANJÄRVI	3-10 m	pinta	48	7074163	3543943
KIVIJÄRVI	3-10 m	pohja	1	7093011	3544267
KIVIJÄRVI	0-3 m	pohja	2	7092494	3544762
KIVIJÄRVI	0-3 m	pohja	3	7092044	3544800
KIVIJÄRVI	3-10 m	pohja	4	7091660	3544850
KIVIJÄRVI	0-3 m	pohja	5	7091340	3545420
KIVIJÄRVI	0-3 m	pohja	6	7091053	3545635
KIVIJÄRVI	0-3 m	pohja	7	7091694	3545455
KIVIJÄRVI	3-10 m	pohja	8	7091310	3545976
KIVIJÄRVI	0-3 m	pohja	9	7091327	3546293
KIVIJÄRVI	3-10 m	pohja	10	7091119	3546287
KOLMISOPPI	0-3 m	pohja	1	7104276	3550873
KOLMISOPPI	3-10 m	pohja	2	7103855	3551478
KOLMISOPPI	3-10 m	pohja	3	7103541	3551130
KOLMISOPPI	3-10 m	pohja	4	7103306	3551610
KOLMISOPPI	3-10 m	pohja	5	7102830	3551274
KOLMISOPPI	0-3 m	pohja	6	7102535	3551782
KOLMISOPPI	3-10 m	pohja	7	7102368	3551688
KOLMISOPPI	0-3 m	pohja	8	7104241	3551893
KOLMISOPPI	3-10 m	pohja	9	7103947	3552115
KOLMISOPPI	3-10 m	pohja	10	7104300	3552424

Järvi	Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkopaikka	Pohj (KKJ3)	Itä (KKJ3)
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	1	7089101	3544572
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	2	7089073	3545062
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	3	7089081	3545420
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	4	7088748	3545416
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	5	7088408	3545580
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	6	7088436	3546048
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pinta	7	7088440	3544003
LAAKAJÄRVI	10-20 m	pohja	8	7088256	3543951
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	9	7088324	3544304
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	10	7088040	3543967
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	11	7087864	3544360
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	12	7087840	3545148
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	13	7087424	3545076
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	14	7086712	3545360
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	15	7086396	3544688
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	16	7086067	3544792
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	17	7086095	3545504
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	18	7085451	3544019
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	19	7085391	3544784
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	20	7084843	3544716
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	21	7084831	3544992
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	22	7084887	3545488
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	23	7084159	3544372
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	24	7083758	3544460
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	25	7083674	3545248
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	26	7083859	3545528
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	27	7083734	3546088
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	28	7083450	3543311
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	29	7083370	3543767
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	30	7083478	3545368
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	31	7083478	3545660
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	32	7083382	3546644
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	33	7083162	3543359
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	34	7083034	3544151
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	35	7083066	3544980
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	36	7083106	3545756
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	37	7084195	3546092
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	38	7082654	3544416
LAAKAJÄRVI	10-20 m	pinta	39	7082758	3545340
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	40	7082728	3546403
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	41	7082752	3547412
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	42	7082096	3544403
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	43	7082172	3546591
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	44	7082176	3547132
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	45	7082124	3547744
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	46	7081688	3544967
LAAKAJÄRVI	10-20 m	välivesi_l (6 m)	47	7081940	3545967
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pinta	48	7081732	3546727
LAAKAJÄRVI	10-20 m	pinta	49	7081372	3546035
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pinta	50	7081331	3546699
LAAKAJÄRVI	3-10 m	pohja	51	7081279	3547092
LAAKAJÄRVI	0-3 m	pohja	52	7081392	3547940
Järvi	Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Verkkopaikka	Pohj (ETRS-TM35FIN)	Itä (ETRS-TM35FIN)
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi)	0-3 m	pohja	1	7114580	553830
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi)	10-20 m	pohja	2	7114050	553770
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi)	3-10 m	pohja	3	7113790	554120
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi)	3-10 m	pohja	4	7113500	554180
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi)	0-3 m	pohja	5	7113290	554200
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi)	3-10 m	pohja	6	7114470	554350
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi)	10-20 m	pohja	7	7114240	554720
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi)	10-20 m	pohja	8	7114340	555100
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi)	3-10 m	pohja	9	7113660	554810
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi)	3-10 m	pohja	10	7113380	554880
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi)	0-3 m	pohja	11	7113100	554900
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi)	3-10 m	pohja	12	7113820	555510
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi)	10-20 m	pohja	13	7114310	556010
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi, vertailualue)	0-3 m	pohja	14	7112600	559040
Rehja-Nuasjärvi (Nuasjärvi, vertailualue)	3-10 m	pohja	15	7112320	559140
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	3-10 m	pohja	16	7119197	544161
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	3-10 m	pohja	17	7118949	544600
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	3-10 m	pohja	18	7119076	545203
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	0-3 m	pohja	19	7118738	545802
Rehja-Nuasjärvi (Rehja)	10-20 m	pohja	20	7118513	545882



● Verkkokoekalastuspaikat

□ Kaivospiirin raja

Tutkimuskohteen nimi
Talvivaaran kaivoksen kalataloudellinen
tarkkailu vuonna 2015

RAMBOLL

Ramboll Finland Oy
PL25, Säterinkatu 6
02601 ESPOO
puh. 020 755 6200
fax 020 755 6206

hyv.

Piirustuksen sisältö
Vuoden 2015 verkkokoekalastusten
verkkoapaikat Jormasjärvellä

Suunn. ala
YMP

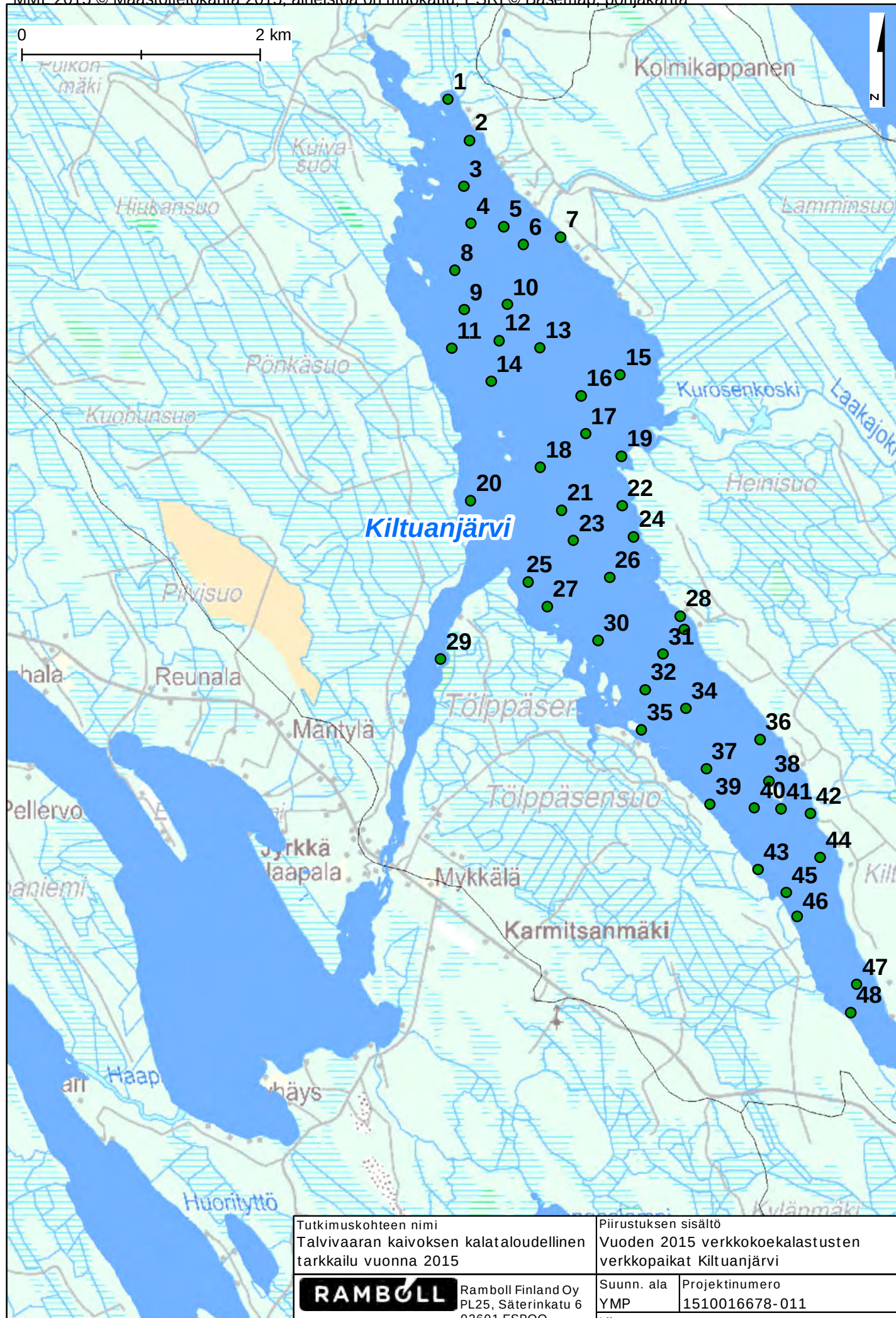
Projektinumero
1510016678-011

Liitenumero
Liite 2

Piirtäjä
HANP

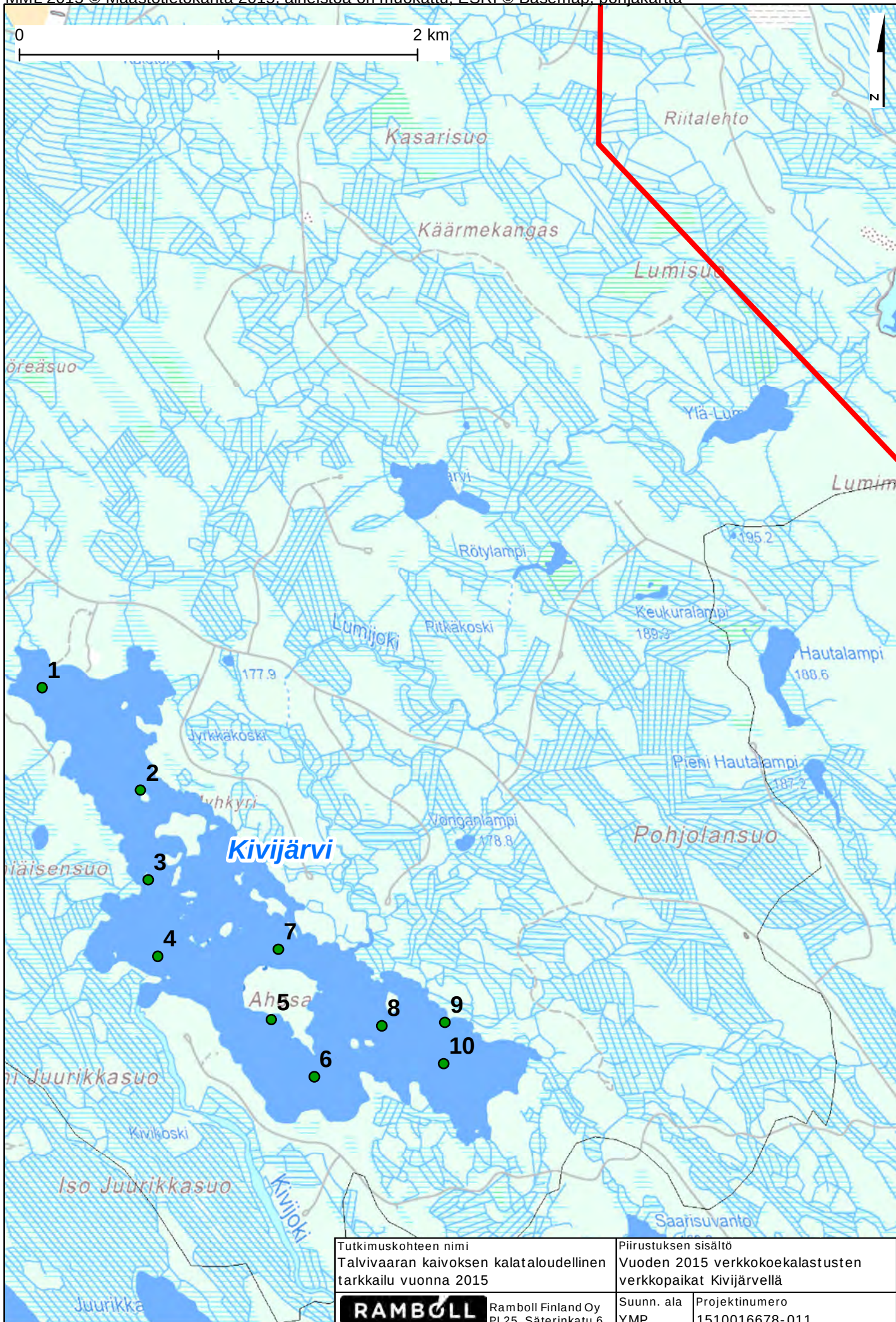
Suunnittelija
Hanna Peltonen

Pvm.
28.8.2015



● Verkkokoekalastuspaikat

Tutkimuskohteen nimi Talvivaaran kaivoksen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2015		Piirustuksen sisältö Vuoden 2015 verkkokoekalastusten verkkopaikat Kiltuanjärvi	
RAMBOLL Ramboll Finland Oy PL25, Säterinkatu 6 02601 ESPOO puh. 020 755 6200 fax 020 755 6206		Suunn. ala YMP	Projektinumero 1510016678-011
Liitenumero Liite 2		Piirtäjä HANP	Suunnittelija Hanna Peltonen
Pvm. 31.8.2015			



- Kaivospiiriraja_region
- Verkkokoekalastuspaikat

Tutkimuskohteen nimi
Talvivaaran kaivoksen kalataloudellinen
tarkkailu vuonna 2015

RAMBOLL

Ramboll Finland Oy
PL25, Säterinkatu 6
02601 ESPOO
puh. 020 755 6200
fax 020 755 6206

hyv.

Piirustuksen sisältö
Vuoden 2015 verkkokoekalastusten
verkkopaikat Kivijärvellä

Suunn. ala
YMP

Projektinnumero
1510016678-011

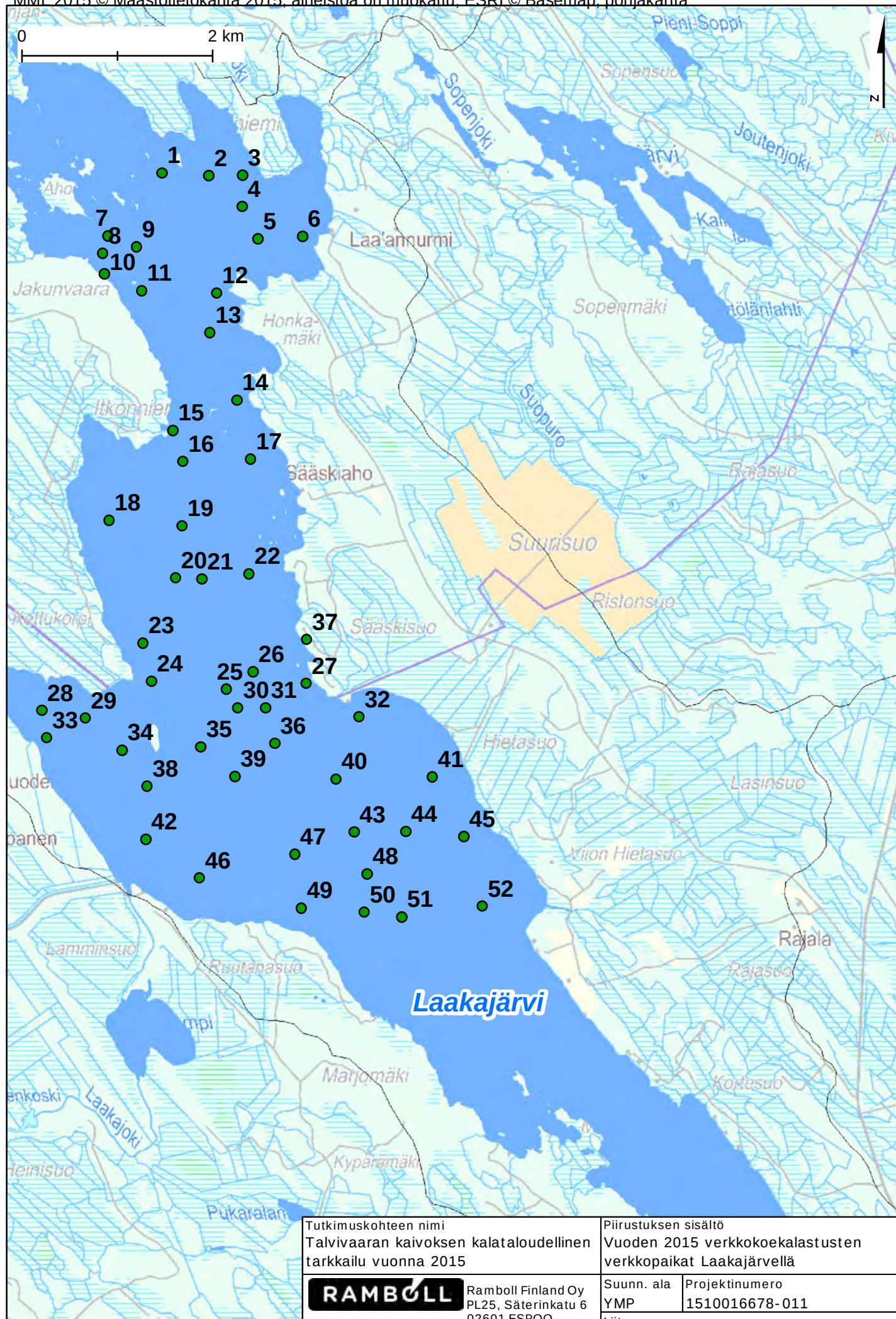
Liitenumero
Liite 2

Piirtäjä
HANP

Suunnittelija
Hanna Peltonen

Pvm.
31.8.2015

Pvm.
31.8.2015



Tutkimuskohteen nimi
Talvivaaran kaivoksen kalataloudellinen
tarkkailu vuonna 2015

RAMBOLL

Ramboll Finland Oy
PL25, Säterinkatu 6
02601 ESPOO
puh. 020 755 6200
fax 020 755 6206

hyv.

Piirustuksen sisältö
Vuoden 2015 verkkokoekalastusten
verkkopaikat Laakajärvellä

Suunn. ala
YMP

Projektinumero
1510016678-011

Liitenumero

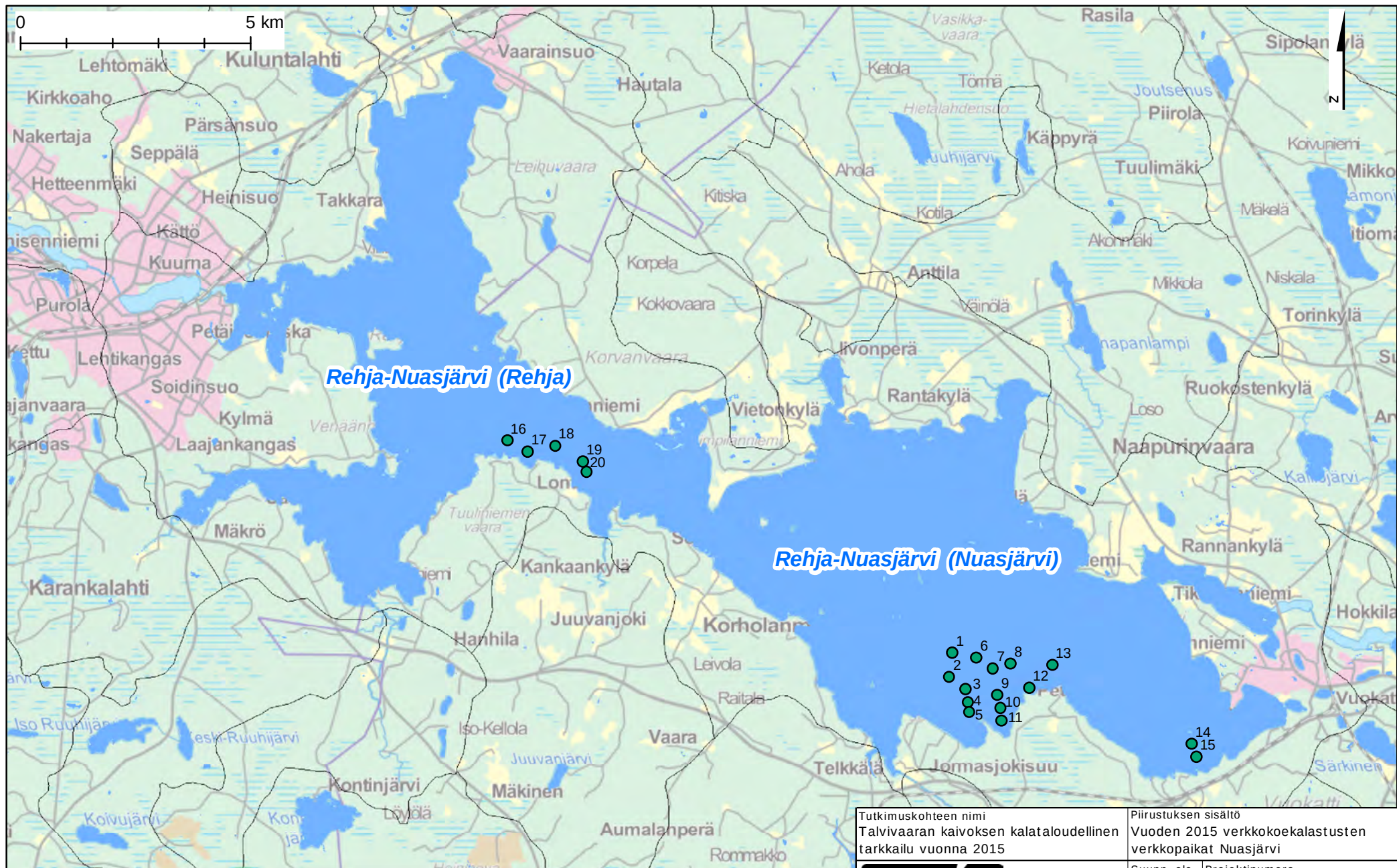
Liite 2

Piirtäjä
HANP

Suunnittelija
Hanna Pelttonen

Pvm.
31.8.2015

● Verkkokoekalastuspaikat



● Verkkokoekalastuspaikat

Tutkimuskohteen nimi Talvivaaran kaivoksen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2015		Piiirustuksen sisältö Vuoden 2015 verkkokoekalastusten verkkopaikat Nuasjärvi	
Ramboll Finland Oy PL25, Säterinkatu 6 02601 ESPOO puh. 020 755 6200 fax 020 755 6206		Suunn. ala YMP	Projektinnumero 1510016678-011
		Liitenumero Liite 2	
hyv.	Piirtäjä HANP	Suunnittelija Hanna Peltonen	Pvm. 1.9.2015

Kalliojärvi

Syvyysvyöhyke	Vertikaali	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	5	Ahven	2	173	0,4	35
0-3 m	pohja	5	Hauki	3	24	0,6	5
0-3 m	pohja	5	Särki	10	1 003	2,0	201
			Yht.	15	1 200	3,0	240
3-10 m	pohja	1	Särki	3	310	3,0	310
			Yht.	3	310	3,0	310

Kolmisoppi

Syvyysvyöhyke	Vertikaali	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	3	Ahven	1	190	0,3	63
0-3 m	pohja	3	Kiiski	2	12	0,7	4
0-3 m	pohja	3	Särki	2	153	0,7	51
			Yht.	5	355	1,7	118
3-10 m	pohja	7	Kiiski	1	19	0,1	3
			Särki	2	119	0,3	17
			Yht.	3	138	0,4	20

Kivijärvi

Syvyysvyöhyke	Vertikaali	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	6	Ahven	35	2 195	5,8	366
0-3 m	pohja	6	Kiiski	1	8	0,2	1
0-3 m	pohja	6	Särki	7	380	1,2	63
			Yht.	43	2 583	7,2	431
3-10 m	pohja	4	Ahven	2	102	0,5	26
			Yht.	2	102	0,5	26

Laakajärvi

Syvyysvyöhyke	Vertikaali	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	25	Ahven	573	18 723	22,9	749
0-3 m	pohja	25	Kiiski	23	184	0,9	7
0-3 m	pohja	25	Kuha	6	1 707	0,2	68
0-3 m	pohja	25	Siika	2	869	0,1	35
0-3 m	pohja	25	Särki	26	3 064	1,0	123
			Yht.	630	24 547	25,2	982
3-10 m	pinta	3	Ahven	74	1 003	24,7	334
			Yht.	74	1 003	24,7	334
3-10 m	pohja	20	Ahven	82	4 281	4,1	214
3-10 m	pohja	20	Hauki	1	2	0,1	0
3-10 m	pohja	20	Kiiski	14	104	0,7	5
3-10 m	pohja	20	Kuha	7	1 433	0,4	72
3-10 m	pohja	20	Muikku	1	51	0,1	3
3-10 m	pohja	20	Särki	6	1 121	0,3	56
			Yht.	111	6 992	5,6	350
10-20 m	pinta	2	Ahven	11	146	5,5	73
			Yht.	11	146	5,5	73
10-20 m	välivesi (6 m)	1	Ahven	1	20	1,0	20
10-20 m	välivesi (6 m)	1	Muikku	1	2	1,0	2
			Yht.	2	22	2,0	22
10-20 m	pohja	1					
			Yht.	0	0	0,0	0

Jormasjärvi

Syvyysvyöhyke	Vertikaali	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	15	Ahven	57	6 340	3,8	423
0-3 m	pohja	15	Hauki	1	327	0,1	22
0-3 m	pohja	15	Kiiski	17	73	1,1	5
0-3 m	pohja	15	Kuha	3	515	0,2	34
0-3 m	pohja	15	Siika	1	332	0,1	22
0-3 m	pohja	15	Särki	22	1 305	1,5	87
			Yht.	101	8 892	6,7	593
3-10 m	pinta	13	Ahven	3	159	0,2	12
3-10 m	pinta	13	Kiiski	2	8	0,2	1
3-10 m	pinta	13	Muikku	2	17	0,2	1
3-10 m	pinta	13	Särki	9	166	0,7	13
			Yht.	16	350	1,2	27
3-10 m	pohja	15	Ahven	24	1 830	1,6	122
3-10 m	pohja	15	Kiiski	11	60	0,7	4
3-10 m	pohja	15	Kuha	4	887	0,3	59
3-10 m	pohja	15	Muikku	1	18	0,1	1
3-10 m	pohja	15	Särki	5	232	0,3	15
			Yht.	45	3 027	3,0	202
10-20 m	pinta	2	Muikku	1	15	0,5	7,5
10-20 m	pinta	2	Särki	1	17	0,5	8,5
			Yht.	2	32	1,0	16
10-20 m	välivesi (6 m)	3	Kiiski	2	4	0,7	1
10-20 m	välivesi (6 m)	3	Kuha	1	499	0,3	166
10-20 m	välivesi (6 m)	3	Muikku	1	15	0,3	5
			Yht.	4	518	1,3	173
10-20 m	pohja	4	Made	1	546	0,3	137
10-20 m	pohja	4	Muikku	1	2	0,3	1
			Yht.	2	548	0,5	137

Kiltuanjärvi

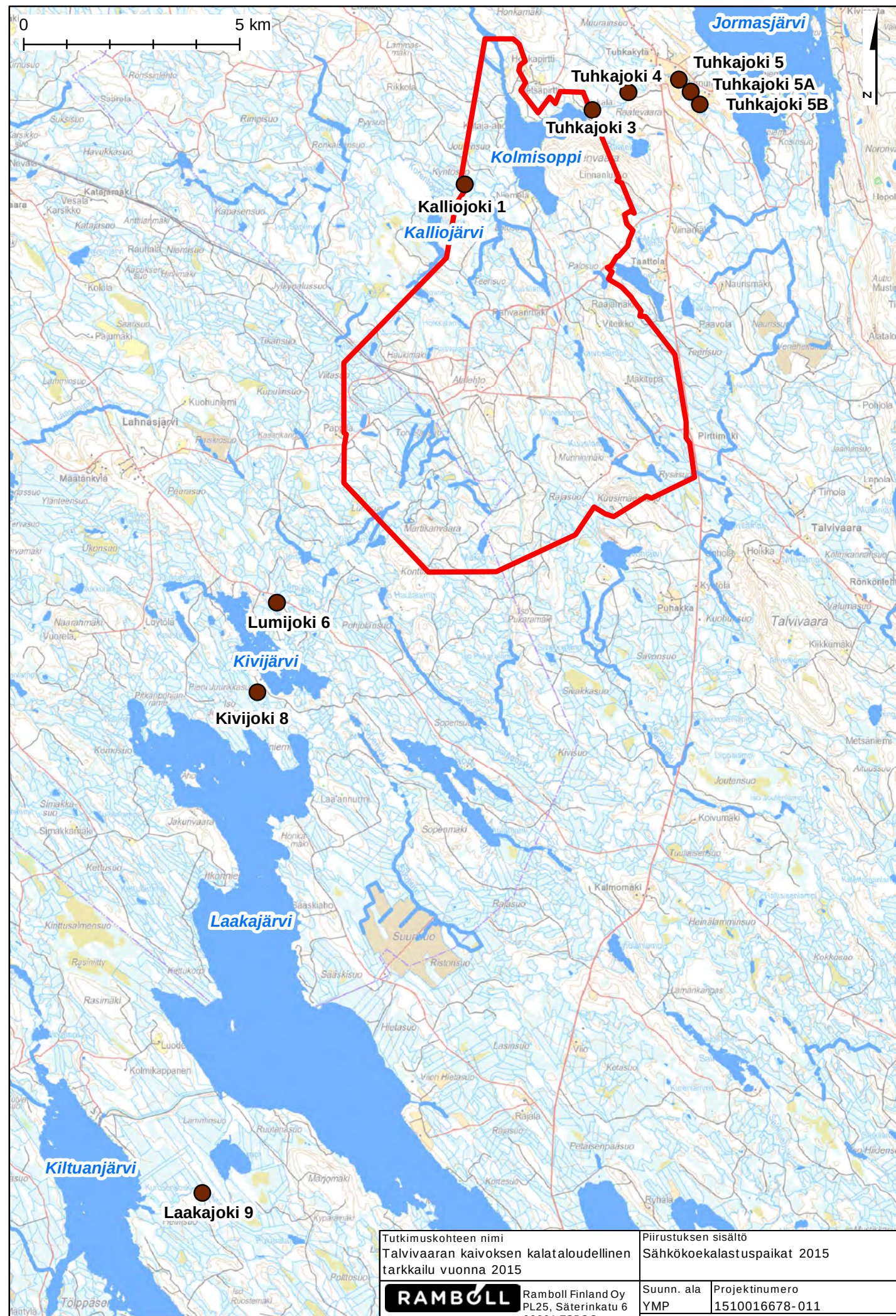
Syvyysvyöhyke	Vertikaali	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	11	Ahven	84	5 051	7,6	459
0-3 m	pohja	11	Kiiski	15	86	1,4	8
0-3 m	pohja	11	Kuha	3	847	0,3	77
			Yht.	102	5 984	9,3	544
3-10 m	pinta	10	Ahven	5	436	0,5	44
3-10 m	pinta	10	Kiiski	4	25	0,4	3
3-10 m	pinta	10	Kuha	1	315	0,1	32
3-10 m	pinta	10	Muikku	3	25	0,3	3
			Yht.	13	801	1,3	80
3-10 m	pohja	12	Ahven	36	2 479	3,0	207
3-10 m	pohja	12	Hauki	1	686	0,1	57
3-10 m	pohja	12	Kiiski	6	35	0,5	3
3-10 m	pohja	12	Kuha	4	969	0,3	81
3-10 m	pohja	12	Muikku	1	8	0,1	1
			Yht.	48	4 177	4,0	348
10-20 m	pinta	5	Ahven	1	4	0,2	1
10-20 m	pinta	5	Muikku	2	20	0,4	4
			Yht.	3	24	0,6	5
10-20 m	välivesi (6 m)	5	Yht.	0	0	0,0	0
10-20 m	pohja	5	Kuha	1	336	0,2	67
10-20 m	pohja	5	Muikku	3	16	0,6	3
			Yht.	4	352	0,8	70

Nuasijärvi

Syvyysvyöhyke	Vertikaali	Verkkojen lkm	Laji	Kokonaissaalis		Yksikkösaalis	
				kpl	g	kpl	g
0-3 m	pohja	5	Ahven	45	2 815	9,0	563
0-3 m	pohja	5	Kiiski	5	36	1,0	7
0-3 m	pohja	5	Kuore	4	10	0,8	2
0-3 m	pohja	5	Muikku	4	61	0,8	12
0-3 m	pohja	5	Särki	17	743	3,4	149
			Yht.	75	3 665	15,0	733
3-10 m	pohja	10	Ahven	17	1 604	1,7	160
3-10 m	pohja	10	Kiiski	24	159	2,4	16
3-10 m	pohja	10	Kuha	1	91	0,1	9
3-10 m	pohja	10	Kuore	11	17	1,1	2
3-10 m	pohja	10	Lahna	1	125	0,1	13
3-10 m	pohja	10	Muikku	4	71	0,4	7
3-10 m	pohja	10	Särki	20	795	2,0	80
			Yht.	78	2 862	7,8	286
10-20 m	pohja	5	Ahven	6	321	1,2	64
10-20 m	pohja	5	Kiiski	6	51	1,2	10
10-20 m	pohja	5	Kuha	1	97	0,2	19
10-20 m	pohja	5	Muikku	1	2	0,2	0
10-20 m	pohja	5	Särki	2	75	0,4	15
			Yht.	16	546	3,2	109

LIITE 3

3.VUODEN 2015 SÄHKÖKOEKALASTUSTEN KOEALAT KARTALLA KOORDINAATTEINEEN, HAVAINNEKUVAT KOEKALASTUSALOILTA SEKÄ MAASTOLOMAKKEET



kaivospiirin raja

Tutkimuskohteen nimi
Talvivaaran kaivoksen kalataloudellinen
tarkkailu vuonna 2015

RAMBOLL

Ramboll Finland Oy
PL25, Säterinkatu 6
02601 ESPOO
puh. 020 755 6200
fax 020 755 6206

hyv.

Piirustuksen sisältö
Sähkökoekalastuspaikat 2015

Suunn. ala YMP	Projektinnumero 1510016678-011
-------------------	-----------------------------------

Liitenumero

Liite 3

Piirtäjä HANP	Suunnittelija Hanna Peltonen	Pvm. 7.10.2015
------------------	---------------------------------	-------------------

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



Kuva 1. Tuhkajoki 3 sähkökoekalastusala



Kuva 2. Tuhkajoki 4 sähkökoekalastusala



Kuva 3. Tuhkajoki 5 sähkökoekalastusala



Kuva 4. Tuhkajoki 5A sähkökoekalastusala



Kuva 5. Tuhkajoki 5B koekalastusala



Kuva 6. Kalliojoki 1 sähkökoekalastusala



Kuva 7. Lumijoki 6 sähkökoekalastusala



Kuva 8. Kivijoki 8 sähkökoekalastusala



Kuva 9. Laakajoki 9 sähkökoekalastusala

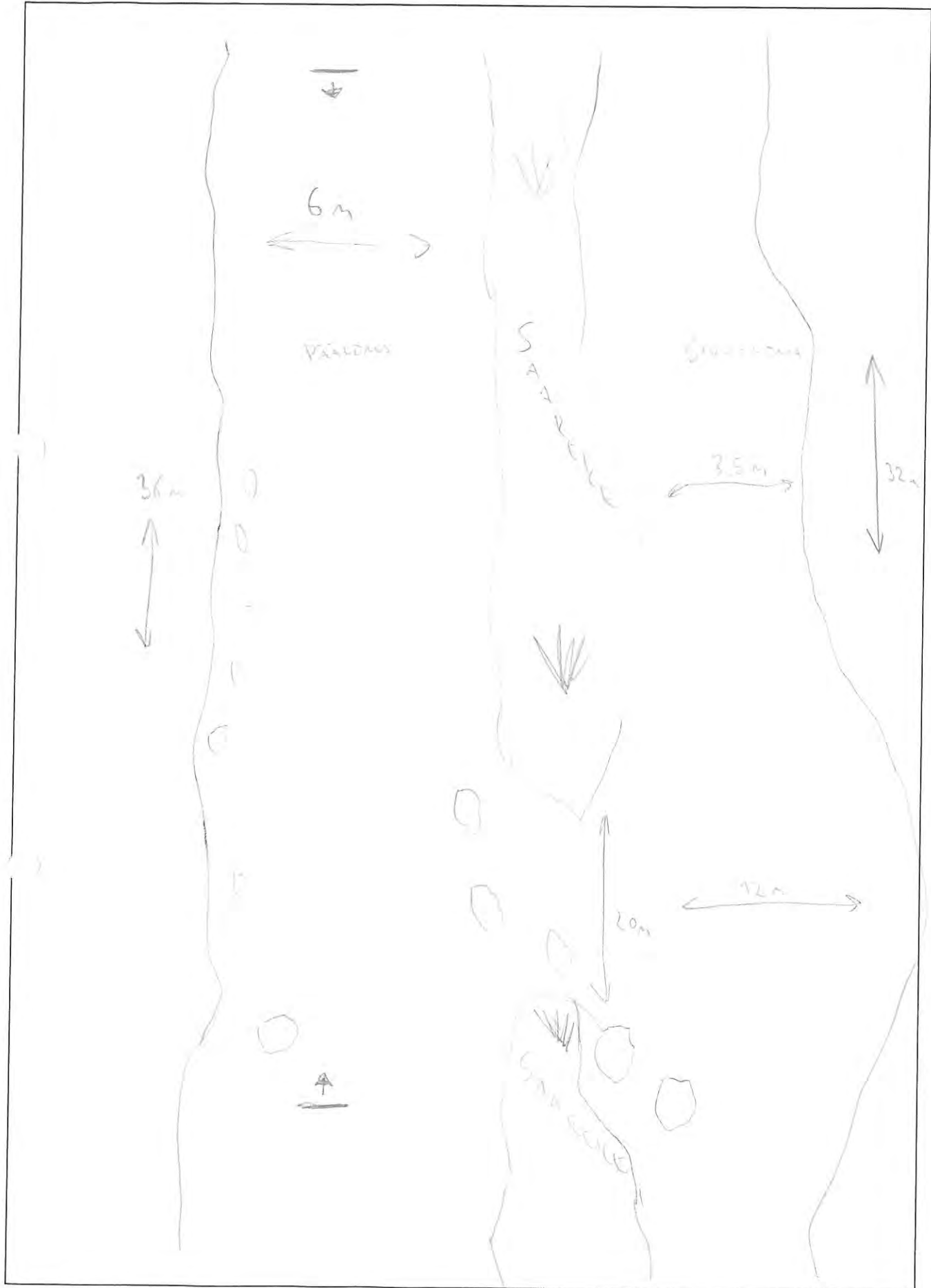
Sähkökalastusalan tiedot																											
Sähkökalastusalan nimi*:		TUHKAJOKI 3		Vesimuodostuma:																							
Ympäristötyyppi*:		joki	☒	puro	Seurantapaikka (VPD):																						
		noro/oja		järv.ranta																							
Kunta:				Kalastusalue:																							
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:																							
Koordinaatit YK:		pohj:		Uoman leveys m:		6																					
		itä:																									
Pohjan karkeus (%):		Orgaaninen aines Hieno (0-2 mm) Sora (2-16 mm) 5 Pieni kivi (16-64 mm) 5 Iso kivi (64-256 mm) 10 Pieni lohkare (256-1024 mm) 80 Iso lohkare (>1024 mm) Kallio		Ympäristöpaine*:		ei tietoa haja-kuormit. luonnotilainen piste-kuormit. X perattu X happamoitumin. kunnostet vähähappisuus säännöstely satunnaispäästöt																					
				Lisätietoa:																							
Pyynnin tiedot																											
Koekalastajan nimi:		OTLI, JNIA		Kalastuskertoja(1-3)*:		2																					
Organisaatio:		Ramboll Finland Oy		Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):		<table border="1"> <tr> <th></th> <th>Aloit</th> <th>Lopetus</th> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>9.35</td> <td>9.50</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>10.15</td> <td>10.30</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Aloit	Lopetus	1.	9.35	9.50	2.	10.15	10.30	3.										
	Aloit	Lopetus																									
1.	9.35	9.50																									
2.	10.15	10.30																									
3.																											
Hanke:																											
Päivämäärä:		25.8.15		Koealan mitat (m):		pit. 36 lev. 6																					
Lisätieto:				Koealan pinta-ala* (m ²):		216																					
Syvyysluokka* (cm):		<table border="1"> <tr> <td>0-20 cm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>21-40 cm</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>41-60 cm</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>61- cm</td> <td></td> </tr> </table>		0-20 cm		21-40 cm	20	41-60 cm	80	61- cm		Kalastettu uoman leveydeltä:		<table border="1"> <tr> <td>Ei</td> <td></td> <td>On</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Ei</td> <td>X</td> <td>On</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ei</td> <td></td> <td>On</td> <td></td> </tr> </table>		Ei		On	X	Ei	X	On		Ei		On	
0-20 cm																											
21-40 cm	20																										
41-60 cm	80																										
61- cm																											
Ei		On	X																								
Ei	X	On																									
Ei		On																									
				Sulkuverkot:																							
				Tiedot tarkistettu:																							
Laitteen tiedot																											
Laitteen malli:		Hans Grassl, IG200/2		Energian lähde:		Akku ☒ Aggr.																					
Käytetty jännite (V):		() 200 (X) 300 () 400 () 500		Pulssin frekvenssi (Hz):		(10-100 Hz) 50																					
Virran voimakkuus (A):		() 15 (X) 20 () 25		Lisätietoa:																							
Ympäristöhavainnot																											
Veden lämpötila (°C):		18,1°C		Veden sähkönjoht. (mS/m):																							
Veden näkösyvyys (cm):				Lisätieto:																							
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):		hidas (< 0,2) keskim. (0,2-0,7) voimakas (> 0,7) X		Sää:		sade pilvinen puolipilvinen aurinkoinen X																					
Veden suhteellinen korkeus:		normaali ylhäällä X alhaalla		Koealan kalastettavuus:		helppo normaali vaikea X																					
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):		Vesisammalet 80 Putkilokasvit 0		Rantakasvillisuuden peittävyys (%):		Puut/pensaat 80 Muut kasvit																					
Lisätietoa:		SAKKALMAN MÄÄRÄ (0,4) HITAASTI VIRTAAVILLA REUNA-ALUEILLA 2-3 KESKELLÄ 0																									

Skannattava piirros alueesta

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: Tuhkajoki 3

päivämäärä:

Maastolomake nro:



Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: *Tuhkajoki 3*
päävmäärä:

Maastolomake nro:

Kalastuskerta: <i>I</i>				laji:			laji:			laji:			laji:		
laji: <i>MADE</i>				mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	114	11													
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Kalastuskerta: <i>II</i>				laji: <i>MADE</i>			laji:			laji:			laji:		
laji: <i>AHVEN</i>				mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	76	4		82	5										
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Lisätietoa:

KALASTETTU MYÖS PIENEMPI SIVU-ALUE SAAREKKEIDEN PÖHJOISPUOLELLA (KS. VALOKUVA)
SAALIISKI TAIMENIA JOISTA OSA KARKASI, KALASTETTIIN KERRAN.
SAALIS TAIMEN g mm HAUKI g mm MADE g mm
144 248 63 216 73 225
282 m²
32m
20 1 12 1 315

Sähkökalastusalan tiedot					
Sähkökalastusalan nimi*:		TUHKAJOKI 4		Vesimuodostuma:	
Ympäristötyyppi*:		joki	☒	puro	Seurantapaikka (VPD):
		noro/oja		järv.ranta	
Kunta:		SOTKAMO		Kalastusalue:	
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:	
Koordinaatit YK:		pohj:		Uoman leveys m:	
		itä:		(8-10m) k. 8,9m	
Pohjan karkeus (%):		Orgaaninen aines Hieno (0-2 mm) Sora (2-16 mm) 10 Pieni kivi (16-64 mm) 20 Iso kivi (64-256 mm) 70 Pieni lohkare (256-1024 mm) Iso lohkare (>1024 mm) Kallio		Ympäristöpaine*: ei tietoa luonnotilainen ☒ perattu kunnostet säännöstely haja-kuormit. piste-kuormit. ☒ happamoitumin. vähä-happisuus satunnais-päästöt	
				Lisätieto:	
Pyynnin tiedot					
Koekalastajan nimi:		OFL JNIA		Kalastuskertoja(1-3)*:	
Organisaatio:		Ramboll Finland Oy		Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm): 1. Aloit. 12:20 Lopet. 12:40 2. 13:00 13:20 3. 13:40 13:53	
Hanke:				Koealan mitat (m):	
Päivämäärä:		25.8.15		pit. 33 lev. 8,9	
Lisätieto:				Koealan pinta-ala* (m ²):	
Syvyysluokka* (cm):		0-20 cm 21-40 cm 40 41-60 cm 60 61- cm		Kalastettu uoman leveydeltä: Sulkuverkot: Tiedot tarkistettu:	
Laitteen tiedot					
Laitteen malli:		Hans Grassl, IG200/2		Energian lähde:	
Käytetty jännite (V):		() 200 (☒) 300 (☒) 400 () 500		Akku ☒ Aggr. ☐	
Virran voimakkuus (A):		() 15 (☒) 20 () 25		Pulssin frekvenssi (Hz):	
Ympäristöhavainnot				(10-100 Hz) 50	
Veden lämpötila (°C):		18,8 °C		Lisätieto:	
Veden näkösyvyys (cm):				Sää:	
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):		hidas (< 0,2) keskim. (0,2-0,7) ☒ voimakas (> 0,7)		sade pilvinen puolipilvinen aurinkoinen ☒	
Veden suhteellinen korkeus:		normaali ylhäällä ☒ alhaalla		Koealan kalastettavuus: helppo normaali ☒ vaikea	
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):		Vesisammalet 70 Putkilokasvit		Rantakasvillisuuden peittävyys (%): Puut/pensaat Muut kasvit	
Lisätieto:		SAIKKAUMAN MÄÄRÄ (0-4) 0			

Skannattava piirros alueesta

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: *Tuhkajoki 4*

Maastolomake nro:

päivämäärä:



Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Maastolomake nro:

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: *Tuhkajoki 4*

päivämäärä:

Kalastuskerta: <i>I</i>				laji: <i>TAIMEN</i>				laji: <i>AHVEN</i>				laji:				laji:			
	mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.
1	199	87			41	2													
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

Kalastuskerta <i>II</i>				laji: <i>AHVEN</i>				laji:				laji: <i>MADE</i>				laji: <i>AHVEN</i>			
	mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.
1	35	0							89	5			37	0					
2	76	4											36	0					
3													34	0					
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

Lisätietoa:

Sähkökalastusalan tiedot																			
Sähkökalastusalan nimi*:		TUHKAOKI 5		Vesimuodostuma:															
Ympäristötyyppi*:		joki	☒	puro															
		noro/oja		järv.ranta															
Kunta:		SOTKAMO		Kalastusalue:															
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:															
Koordinaatit YK:		pohj:		Uoman leveys m:		8 m													
		itä:																	
Pohjan karkeus (%):		Orgaaninen aines Hieno (0-2 mm) Sora (2-16 mm) 10 Pieni kivi (16-64 mm) 10 Iso kivi (64-256 mm) 60 Pieni lohkare (256-1024 mm) 20 Iso lohkare (>1024 mm) Kallio		Ympäristöpaine*:		ei tietoa luonnotilainen perattu kunnostet säännöstellty													
						haja-kuormit. piste-kuormit. happamoitumin. vähähappisuus satunnaispäästöt													
				Lisätietoa:															
Pyynnin tiedot																			
Koekalastajan nimi:		OTU, JNIA		Kalastuskertoja(1-3)*:		3													
Organisaatio:		Ramboll Finland Oy		Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Aloit</td> <td>Lopetus</td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>8:10</td> <td>9:40</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>9:00</td> <td>9:10</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>9:40</td> <td>10:10</td> </tr> </table>			Aloit	Lopetus	1.	8:10	9:40	2.	9:00	9:10	3.	9:40	10:10
	Aloit	Lopetus																	
1.	8:10	9:40																	
2.	9:00	9:10																	
3.	9:40	10:10																	
Hanke:																			
Päivämäärä:		24.8.2015		Koealan mitat (m):		pit. 36 lev. 8													
Lisätieto:				Koealan pinta-ala* (m²):		288													
Syvyysluokka* (cm):		0-20 cm 21-40 cm 41-60 cm ☒ 61- cm		Kalastettu uoman leveydeltä:		Ei Ei ☒ Ei													
				Sulkuverkot:		On ☒ On													
				Tiedot tarkistettu:		On On													
Laitteen tiedot																			
Laitteen malli:		Hans Grassl, IG200/2		Energian lähde:		Akku ☒ Aggr.													
Käytetty jännite (V):		() 200 (X) 300 () 400 () 500		Pulssin frekvenssi (Hz):		(10-100 Hz) 50													
Virran voimakkuus (A):		() 15 (X) 20 () 25		Lisätietoa:															
Ympäristöhavainnot																			
Veden lämpötila (°C):		16.8 °C		Veden sähkönjoht. (mS/m):															
Veden näkösyvyys (cm):				Lisätieto:															
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):		hidas (< 0,2) keskim. (0,2-0,7) ☒ voimakas (> 0,7)		Sää:		sade pilvinen puolipilvinen aurinkoinen ☒													
Veden suhteellinen korkeus:		normaali ylhäällä ☒ alhaalla		Koealan kalastettavuus:		helppo normaali ☒ vaikea													
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):		Vesisammalet 70 Putkilokasvit 0		Rantakasvillisuuden peittävyys (%):		Puut/pensaat 90 Muut kasvit													
Lisätietoa:		SAKKAUMAN MÄÄRÄ (0-4) 0																	

0 = EI KERROSTUNIA 1 = VÄHÄN KERROSTUNIA VÄHÄN 21 mm PEITTÄVYYS ALLE 50%

2 = KOHTALAJEESTI NOIN 1 mm/50-100%

3 = RUNSAASTI 1-2 mm/50-100%

4 = ERITTÄIN RUNSAASTI >2 mm/50-100%

*tallentamisen kannalta pakollinen tieto

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Maastolomake nro:

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: *Tuhkajoki 5*
päivämäärä:

Kalastuskerta: <i>I</i>				laji: <i>HAUKI</i>			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	249	180		87	3							
2	180	61										
3	135	29										
4	148	36										
5	143	31										
6	157	37										
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Kalastuskerta <i>II</i>				<i>III</i> <i>KEHÄ</i>			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	237	75		232	122							
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Lisätietoa:

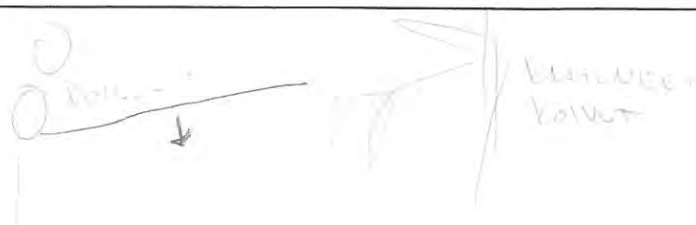
Sähkökalastusalan tiedot					
Sähkökalastusalan nimi*:		TUHKAJOKI SA		Vesimuodostuma:	
Ympäristötyyppi*:		joki	☒	puro	Seurantapaikka (VPD):
		noro/oja		järv.ranta	
Kunta:				Kalastusalue:	
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:	
Koordinaatit YK:		pohj:		Uoman leveys m:	12 m
		itä:			
Pohjan karkeus (%):		Orgaaninen aines		Ympäristöpaine*:	ei tietoa
		Hieno (0-2 mm)			haja-kuormit.
		Sora (2-16 mm)			piste-kuormit.
		Pieni kivi (16-64 mm)	10		perattu
		Iso kivi (64-256 mm)	80		kunnostet
		Pieni lohkare (256-1024 mm)	10		säännöstely
		Iso lohkare (>1024 mm)			satunnais-päästöt
		Kallio		Lisätietoa:	
Pyynnin tiedot					
Koekalastajan nimi:				Kalastuskertoja(1-3)*:	
Organisaatio:		Ramboll Finland Oy		Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):	
Hanke:				1. Aloitus Lopetus	
Päivämäärä:		24.8.2015		2. 10:40 11:10	
Lisätieto:				3. 11:20 11:50	
				3. 12:10 12:35	
Syvyysluokka* (cm):		0-20 cm		Koealan mitat (m):	pit. 60 lev. 12
		21-40 cm	☒	Koealan pinta-ala* (m ²):	810
		41-60 cm		Kalastettu uoman leveydeltä:	Ei On ☒ OSITTAIN
		61- cm		Sulkuverkot:	Ei ☒ On
				Tiedot tarkistettu:	Ei On
Laitteen tiedot					
Laitteen malli:		Hans Grassl, IG200/2		Energian lähde:	
Käytetty jännite (V):		() 200 ☒ 300 () 400 () 500		Akku ☒ Aggr.	
Virran voimakkuus (A):		() 15 ☒ 20 () 25		Pulssin frekvenssi (Hz):	
Ympäristöhavainnot				(10-100 Hz) 50	
Veden lämpötila (°C):		17,4°C		Lisätietoa:	
Veden näkösyvyys (cm):					
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	60	Rantakasvillisuuden peittävyys (%):	Puut/pensaat 80
		Putkilokasvit	0		Muut kasvit
Lisätietoa:		SAKKALAN NÄÄRÄ (0-4) 0			

Skannattava piirros alueesta

Maastolomake nro:

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: Tuhkajoki SA

päivämäärä:



5 m



Saalistiedot, yksilölliset mittau tulokset

Maastolomake nro:

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: *Tuhkajoki 5A*
päivämäärä:

Kalastuskerta: <i>I</i>				laji: <i>HAUHI</i>			laji: <i>HARJUS</i>			laji: <i>MADRE</i>		
laji: <i>TAINEN</i>				mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	141	31		470	647		189	57		247	85	
2	190	71		204	45					81	3	
3	255	155								<i>AIHVEN</i>		
4	139	28								82	6	
5	146	35										
6	162	45										
7	144	33										
8	193	73										
9	141	34										
10	136	31										
11	199	70										
12	140	29										
13	134	25										
14	161	43										
15	148	36										
16	133	28										
17												
18												
19												
20												

Kalastuskerta: <i>II</i>				laji: <i>HARJUS</i>			laji:			laji:		
laji: <i>TAINEN</i>				mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	208	90		373	473							
2	150	36		212	81							
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Lisätietoa:

Saalistiedot, yksilölliset mittau tulokset

Maastolomake nro:

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: *Tuhkajoki 5A*
päävä määrä:

Kalastuskerta: <i>III</i>				laji: <i>HAUKI</i>			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	230	115		86	3							
2	234	119										
3	121	20										
4	131	23										
5												
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:

VESISTÖTUTKIMUS

Sähkökalastusalan tiedot							
Sähkökalastusalan nimi*:		TUHKAJOKI 5B		Vesimuodostuma:			
Ympäristötyyppi*:		joki	☒	puro			
		noro/oja		järv.ranta			
Kunta:		SOTKAMO		Seurantapaikka (VPD):			
Vesienhoitoalue:				Kalastusalue:			
Koordinaatit YK:		pohj:		Uoman leveys m:		15 m	
		itä:					
Pohjan karkeus (%):		Orgaaninen aines Hieno (0-2 mm) Sora (2-16 mm) 5 Pieni kivi (16-64 mm) 5 Iso kivi (64-256 mm) 50 Pieni lohkare (256-1024 mm) 45 Iso lohkare (>1024 mm) Kallio		Ympäristöpaine*:		ei tietoa luonnotilainen perattu kunnostet säännöstely	
						haja-kuormit. piste-kuormit. ☒ happamoitumin. vähähappisuus satunnaispäästöt	
				Lisätieto:			
Pyynnin tiedot							
Koekalastajan nimi:		OULU, JNIA		Kalastuskertoja(1-3)*:		3	
Organisaatio:		Ramboll Finland Oy		Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):		Aloit. Lopetus 1. 13:35 13:55 2. 14:10 14:30 3.	
Hanke:							
Päivämäärä:		24.8.15		Koekalan mitat (m):		pit. 32 lev. 15	
Lisätieto:				Koekalan pinta-ala* (m²):		480	
Syvyysluokka* (cm):		0-20 cm 21-40 cm 40 41-60 cm 40 61- cm 20		Kalastettu uoman leveydeltä:		Ei On ☒ Ei ☒ On Ei On	
				Sulkuverkot:			
				Tiedot tarkistettu:			
Laitteen tiedot							
Laitteen malli:		Hans Grassl, IG200/2		Energian lähde:		Akku ☒ Aggr.	
Käytetty jännite (V):		() 200 (X) 300 () 400 () 500		Pulssin frekvenssi (Hz):		(10-100 Hz) 50	
Virran voimakkuus (A):		() 15 (X) 20 () 25		Lisätieto:			
Ympäristöhavainnot							
Veden lämpötila (°C):		17,6°C		Veden sähkönjoht. (mS/m):			
Veden näkösyvyys (cm):				Lisätieto:			
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):		hidas (< 0,2) keskim. (0,2-0,7) ☒ voimakas (> 0,7)		Sää:		sade pilvinen puolipilvinen aurinkoinen ☒	
Veden suhteellinen korkeus:		normaali ylhäällä alhaalla ☒		Koekalan kalastettavuus:		helppo normaali ☒ vaikea	
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):		Vesisammalet 60 Putkilokasvit ☒		Rantakasvillisuuden peittävyys (%):		Puut/pensaat 85 Muut kasvit	
Lisätieto:		SÄHKÖKALASTUSMAARI (0-4) 0		NAHKIAISHAVAINNOT:		JOEN KENKÄN PEHMEÄLTÄ POHJALTA SAATIIN HAVAITTUA YKSI NAHKIAISEN (SP.) TOUKKA ELI LIKOMATO	

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset
Maastolomake nro:

 Kosken/virtapaikan/koealan nimi: *Tuhkajoki 58*
 päivämäärä:

Kalastuskerta: <i>I</i>															
laji: <i>TAIMEN</i>				laji: <i>MADE</i>			laji: <i>AHVEN</i>			laji: <i>SÄRKI</i>					
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.			
1	118	18		242	80		117	19		113	13				
2	140	28								114	12				
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Kalastuskerta <i>II</i>															
laji: <i>HAVEL</i>				laji: <i>SÄRKI</i>			laji: <i>III TAIMEN</i>			laji:					
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.			
1	495	646		98	10		141	29							
2				125	19		118	18							
3				107	11										
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Lisätietoa:

Sähkökalastusalan tiedot																	
Sähkökalastusalan nimi*:		KALLIOJOKI 1		Vesimuodostuma:													
Ympäristötyyppi*:		joki	puro	Seurantapaikka (VPD):													
		noro/oja	järv.ranta														
Kunta:		SOTKAMO		Kalastusalue:													
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:													
Koordinaatit YK:		pohj:		Uoman leveys m:													
		itä:		5													
Pohjan karkeus (%):		Orgaaninen aines Hieno (0-2 mm) Sora (2-16 mm) Pieni kivi (16-64 mm) Iso kivi (64-256 mm) 30 Pieni lohkare (256-1024 mm) 70 Iso lohkare (>1024 mm) Kallio		Ympäristöpaine*: ei tietoa luonnotilainen X perattu X kunnostet säännöstely X haja-kuormit. piste-kuormit. X happamoitumin. vähähappisuus satunnaispäästöt X													
				Lisätieto:													
Pyynnin tiedot																	
Koekalastajan nimi:		OTLI JNLA		Kalastuskertoja(1-3)*:													
Organisaatio:		Ramboll Finland Oy		2													
Hanke:				<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Aloit</td> <td>Lopetus</td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>13:45</td> <td>14:10</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>14:30</td> <td>14:50</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Aloit	Lopetus	1.	13:45	14:10	2.	14:30	14:50	3.		
	Aloit	Lopetus															
1.	13:45	14:10															
2.	14:30	14:50															
3.																	
Päivämäärä:		26.8.15		Koealan mitat (m): pit. 40 lev. 5													
Lisätieto:				Koealan pinta-ala* (m²): 200													
Syvyysluokka* (cm):		0-20 cm 21-40 cm X 41-60 cm 61- cm		Kalastettu uoman leveydeltä: Ei On X Sulkuverkot: Ei X On Tiedot tarkistettu: Ei On													
Laitteen tiedot																	
Laitteen malli:		Hans Grassl, IG200/2		Energian lähde:													
				Akku x Aggr.													
Käytetty jännite (V):		() 200 (X) 300 () 400 () 500		Pulssin frekvenssi (Hz):													
				(10-100 Hz) 50													
Virran voimakkuus (A):		() 15 (X) 20 () 25		Lisätieto:													
Ympäristöhavainnot																	
Veden lämpötila (°C):		15,3°C		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 aurinkoinen X													
Veden suhteellinen korkeus:		normaali ylhäällä alhaalla X		Koealan kalastettavuus: helppo X normaali vaikea													
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):		Vesisammalet 80 Putkilokasvit		Rantakasvillisuuden peittävyys (%): Puut/pensaat 80 Muut kasvit 100													
Lisätieto:		SÄKKÄLÄN MÄÄRÄ (0-4)		KOEALAN ALUEIDEN 1													

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Maastolomake nro:

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: Kalliojoki 7
päivämäärä:

Kalastuskerta: II I				laji: HAUKI AHVEN			laji: SÄRKI			laji: MADE		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	74	2		117	18		87	6		87	4	
2	120	8		75	4							
3				90	7							
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Kalastuskerta II				TYHJÄ III KERTAA EI TEHTY			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:

Sähkökalastusalan tiedot																							
Sähkökalastusalan nimi*:	LUMIJOKI		Vesimuodostuma:																				
Ympäristötyyppi*:	joki ☒ puro ☒ noro/oja ☐ järv.ranta ☐	Seurantapaikka (VPD):																					
Kunta:			Kalastusalue:																				
Vesienhoitoalue:			Vesistöalue:																				
Koordinaatit YK:	pohj: itä:	Uoman leveys m:	3,5																				
Pohjan karkeus (%):	Orgaaninen aines Hieno (0-2 mm) Sora (2-16 mm) Pieni kivi (16-64 mm) ☒ Iso kivi (64-256 mm) 20 Pieni lohkare (256-1024 mm) 80 Iso lohkare (>1024 mm) Kallio	Ympäristöpaine*:	ei tietoa luonnotilainen perattu kunnostet säännöstely																				
Pyynnin tiedot																							
Koekalastajan nimi:	OTLI JNIA	Kalastuskertoja(1-3)*:	3																				
Organisaatio:	Ramboll Finland Oy	Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):	<table border="1"> <tr> <th></th> <th>Aloitus</th> <th>Lopetus</th> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>9:30</td> <td>9:50</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>10:05</td> <td>10:25</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>10:35</td> <td>10:55</td> </tr> </table>		Aloitus	Lopetus	1.	9:30	9:50	2.	10:05	10:25	3.	10:35	10:55								
	Aloitus	Lopetus																					
1.	9:30	9:50																					
2.	10:05	10:25																					
3.	10:35	10:55																					
Hanke:		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																				
Päivämäärä:	26.8.15	Koealan pinta-ala* (m²):	193																				
Syvyysluokka* (cm):	<table border="1"> <tr> <td>0-20 cm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>21-40 cm</td> <td>☒</td> </tr> <tr> <td>41-60 cm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>61- cm</td> <td></td> </tr> </table>	0-20 cm		21-40 cm	☒	41-60 cm		61- cm		Kalastettu uoman leveydeltä: Sulkuverkot: Tiedot tarkistettu:	<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																							
21-40 cm	☒																						
41-60 cm																							
61- cm																							
Ei		On	☒																				
Ei	☒	On																					
Ei		On																					
Laitteen tiedot																							
Laitteen malli:	Hans Grassl, IG200/2		Energian lähde:																				
Käytetty jännite (V):	() 200 (☒) 300 () 400 () 500		Pulssin frekvenssi (Hz):																				
Virran voimakkuus (A):	() 15 (☒) 20 () 25		Lisätieto:																				
Ympäristöhavainnot																							
Veden lämpötila (°C):	14,7°C		Veden sähkönjoht. (mS/m):																				
Veden näkösyvyys (cm):			Lisätieto:																				
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):	hidas (< 0,2) keskim. (0,2-0,7) ☒ voimakas (> 0,7)		Sää:																				
Veden suhteellinen korkeus:	normaali ☒ ylhäällä alhaalla		Koealan kalastettavuus:																				
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):	Vesisammalet 80 Putkilokasvit 0		Rantakasvillisuuden peittävyys (%):																				
Lisätieto:	SÄHKÖKALASTUSALAN MÄÄRÄ (0-4)																						
	REUNA-ALUEILLA																						

*tallentamisen kannalta pakollinen tieto

KEVNA-ALVEILLA TARKKOTETAAN
HITAASTI VIRTAAVIA OSIA JOEN KEVNOILLA

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Maastolomake nro:

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: *Lumijoki 6*
päävmäärä:

Kalastuskerta: <i>I</i>				laji: <i>SÄRKI</i>			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	122	24		98	9							
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Kalastuskerta: <i>II</i>				laji: <i>SÄRKI</i>			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.	mm	g	Merk.
1	83	5										
2	101	9										
3	83	5										
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

Lisätietoa:

Sähkökalastuksen tiedot

Maastolomake nro: 270815-02

Sähkökalastusalan tiedot							
Sähkökalastusalan nimi*:		Kivipokki		Vesimuodostuma:			
Ympäristötyyppi*:		joki		puro		Seurantapaikka (VPD):	
		noro/oja		järv.ranta			
Kunta:				Kalastusalue:			
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:			
Koordinaatit YK:		pohj:		Uoman leveys m:		2	
		itä:					
Pohjan karkeus (%):		Orgaaninen aines Hieno (<2 mm) Sora (2-16 mm) Pieni kivi (17-64 mm) Iso kivi (65-256 mm) 40 Pieni lohkare (257-1024 mm) 60 Iso lohkare (>1024 mm) Kallio		Ympäristöpaine*:		ei tietoa luonnon-tilainen perattu kunnostettu säännöstely	
						haja-kuormit. piste-kuormit. happamoitumin. vähä-happisuus satunnais-päästöt	
				Lisätietoa:			
Pyynnin tiedot							
Koekalastajan nimi:		OTLI, JANA		Kalastuskertoja(1-3)*:		3	
Organisaatio:				Kalastuskertojen kellonajat* (tt:mm):		Aloit. Lopetus 1. 14.15 14.40 2. 15.00 15.20 3. 15.30 15.50	
Hanke:							
Päivämäärä:		27.8.15		Koealan mitat (m):		pit. 40 lev. 2	
Lisätieto:				Koealan pinta-ala* (m²):		100	
Syvyysluokka* (cm):		0-20 cm 21-40 cm 41-60 cm X 61- cm		Kalastettu uoman leveydeltä:		Ei On X	
				Sulkuverkot:		Ei X On	
				Tiedot tarkistettu:		Ei On	
Laitteen tiedot							
Laitteen malli:				Energian lähde:		Akku ☒ Aggr. ☐	
Käytetty jännite (V):		300		Pulssin frekvenssi (Hz):		50	
Virran voimakkuus (A):		20		Lisätietoa:			
Ympäristöhavainnot							
Veden lämpötila (°C):		18,6°C		Veden sähkönjoht. (mS/m):			
Veden näkösyvyys (cm):				Lisätieto:			
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):		hidas (< 0,2) keskim. (0,2-0,7) voimakas (> 0,7) X		Sää:		sade pilvinen puolipilvinen aurinkoinen	
Veden suhteellinen korkeus:		normaali ylhäällä alhaalla X		Koealan kalastettavuus:		helppo normaali X vaikea	
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):		Vesisammalet 40 Putkilokasvit 0		Rantakasvillisuuden peittävyys (%):		Puut/pensaat 30 Muut kasvit	
Lisätietoa:		Savikauma = 0					

*tallentamisen kannalta pakollinen tieto

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: Kiviso

päivämäärä: 27.8.15

Maastolomake nro:

Kalastuskerta: I				laji: AHVEN				laji:				laji:			
	mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.
1	125	17			147	33									
2	150	31			112	15									
3	115	13			121	15									
4	153	48			122	19									
5	134	22			98	11									
6	154	37													
7	173	56													
8	132	22													
9	134	22													
10	133	24													
11	149	32													
12	141	29			Särki,										
13	166	42			89	7									
14	118	15													
15	148	33													
16	132	21													
17	116	15													
18	82	5													
19	110	13													
20	76	4													

Särki 4mt, 21 kpl, AHVEN 5 kpl

Kalastuskerta II				laji: AHVEN				laji: SÄRKI				laji: MADE AHVEN			
	mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.
1	117	15			118	16			151	37			126	20	
2	176	52			143	32			119	13			113	15	
3	154	33			101	9			75	3					
4	82	5							79	5					
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13									MADE						
14									210	61					
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Lisätietoa:

Särki 4mt, 4 kpl

AHVEN 4mt, 3 kpl

Sähkökalastuksen tiedot

Maastolomake nro: 270815-01

Sähkökalastusalan tiedot																	
Sähkökalastusalan nimi*:		LAAKAJOKI (VANHA UOMA)		Vesimuodostuma:													
Ympäristötyyppi*:		joki ☒	puro ☐	Seurantapaikka (VPD):													
		noro/oja ☐	järv.ranta ☐														
Kunta:		SONKAJÄRVI		Kalastusalue:													
Vesienhoitoalue:				Vesistöalue:													
Koordinaatit YK:		pohj:		Uoman leveys m:													
		itä:		8													
Pohjan karkeus (%):		Orgaaninen aines Hieno (<2 mm) Sora (2-16 mm) 5 Pieni kivi (17-64 mm) 5 Iso kivi (65-256 mm) 60 Pieni lohkare (257-1024 mm) 30 Iso lohkare (>1024 mm) Kallio		Ympäristöpaine*: ei tietoa ☐ haja-kuormit. ☐ luonnon-tilainen ☐ piste-kuormit. ☐ perattu ☒ happa-moitumin. ☐ kunnostet-tu ☐ vähä-happisuus ☐ säännös-tely ☐ satunnais-päästöt ☐ Lisätietoa:													
Pyynnin tiedot																	
Koekalastajan nimi:		OTU, JUNA		Kalastuskertoja(1-3)*:													
Organisaatio:		RAMBOLL FINLAND OY		3 <table border="1"> <tr> <th></th> <th>Aloitus</th> <th>Lopetus</th> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>10.05</td> <td>10.05</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>11.10</td> <td>11.10</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>11.55</td> <td></td> </tr> </table>			Aloitus	Lopetus	1.	10.05	10.05	2.	11.10	11.10	3.	11.55	
	Aloitus	Lopetus															
1.	10.05	10.05															
2.	11.10	11.10															
3.	11.55																
Hanke:																	
Päivämäärä:		27.8.2015		Koealan mitat (m):													
				pit. 30 lev. 8													
Lisätieto:				Koealan pinta-ala* (m²):													
				240													
Syvyysluokka* (cm):		0-20 cm ☐ 21-40 cm ☐ 41-60 cm ☒ 61- cm ☐		Kalastettu uoman leveydeltä: Ei ☐ On ☒ Sulkuverkot: Ei ☒ On ☐ Tiedot tarkistettu: Ei ☐ On ☐													
Laitteen tiedot																	
Laitteen malli:				Energian lähde:													
				Akku ☒ Aggr. ☐													
Käytetty jännite (V):		300		Pulssin frekvenssi (Hz):													
				50													
Virran voimakkuus (A):		20		Lisätietoa:													
Ympäristöhavainnot																	
Veden lämpötila (°C):		18,5 °C		Veden sähkönjoht. (mS/m):													
Veden näkösyvyys (cm):				Lisätieto:													
Keskimääräinen virtausnopeus koealalla (m/s):		hidas (<0,2) ☐ keskim. (0,2-0,7) ☐ voimakas (>0,7) ☒		Sää: sade ☐ pilvinen ☒ puolipilvinen ☐ aurinkoinen ☐													
Veden suhteellinen korkeus:		normaali ☒ ylhäällä ☐ alhaalla ☐		Koealan kalastettavuus: helppo ☐ normaali ☒ vaikea ☐													
Vesikasvillisuuden peittävyys (%):		Vesisammalet 30 Putkilokasvit 20		Rantakasvillisuuden peittävyys (%): Puut/pensaat 50 Muut kasvit 40													
Lisätietoa: SAKKAUMA		0															

*tallentamisen kannalta pakollinen tieto

Saalistiedot, yksilölliset mittaustulokset
Maastolomake nro:

Kosken/virtapaikan/koealan nimi: LAAKAJOKI (vanha noma)

päivämäärä: 27.8.15

Kalastuskerta: I				laji: KIVISIIPPI			laji: AHVEN			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.
1	38	0			219	134									
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Kalastuskerta: II				laji: HAUKE			laji: MADE			laji:			laji:		
	mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.		mm	g	Merk.
1	259	90			266	88									
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

Lisätietoa:

kalastettiin aamusta alkaen kivisiippejä
 koskelta josta saatiin 54 siipin lisäksi 1 kivi siipin
 ja yksi n. 20cm hauke. Koskessa kutterin liian syvä ja
 liian kova virta. Siirryttiin koordinaattien osittain
 paikkaan

LIITE 4
4.VUODEN 2015 KALOJEN METALLIPITOISUUKSIEN
TUTKIMUSTODISTUKSET JA METALLIPITOISUUKSIEN VERTAILU

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame Oy, kalojen metallianalyysit, Kalliojärvi	Näytteenottopvm:	
		Näyte saapui:	19.11.2015
Näytteenottaja:		Analysointi aloitettu:	19.11.2015

Näytteenottopisteet	Ahven 1 (n), 0,166 kg, 252 mm	Ahven 2 (n), 0,147 kg, 230 mm	Ahven 3 (n), 0,145 kg, 225 mm	Ahven 4 (n), 0,145 kg, 240 mm	Ahven 5 (n), 0,139 kg, 222 mm	Yksikkö	Menetelmä
Näytenumero	15SS 02601	15SS 02602	15SS 02603	15SS 02604	15SS 02605		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	0,056	<0,050	<0,050	0,054	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,91	0,45	0,20	1,3	0,38	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	2,5	2,8	2,9	2,3	2,5	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

Näytteenottopisteet	Ahven 6 (n), 0,117 kg, 210 mm	Ahven 7 (n), 0,141 kg, 230 mm	Ahven 8 (n), 0,117 kg, 225 mm	Ahven 9 (n), 0,132 kg, 215 mm	Yksikkö	Menetelmä
Näytenumero	15SS 02606	15SS 02607	15SS 02608	15SS 02609		
MÄÄRITYKSET						
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,38	0,33	0,94	0,22	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	0,011	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	0,23	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	3,0	2,7	3,0	3,2	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame Oy, kalojen metallianalyysit, Kolmisoppi	Näytteenottopvm:	
		Näyte saapui:	19.11.2015
Näytteenottaja:		Analysointi aloitettu:	19.11.2015

Näytteenottopisteet	Ahven 1 (u), 0,287 kg, 285 mm	Ahven 2 (u), 0,214 kg, 260 mm	Ahven 3 (u), 0,230 kg, 260 mm	Ahven 4 (n), 0,187 kg, 250 mm	Ahven 5 (n), 0,155 kg, 250 mm	Yksikkö	Menetelmä
Näyttenumero	15SS 02611	15SS 02612	15SS 02613	15SS 02614	15SS 02615		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,050	<0,050	<0,050	0,068	0,069	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	2,4	0,51	0,59	1,0	0,86	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,016	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	0,23	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	3,2	2,7	3,1	3,7	3,1	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

Näytteenottopisteet	Ahven 6 (n), 0,186 kg, 232 mm	Ahven 7 (n), 0,195 kg, 255 mm	Ahven 8 (n), 0,174 kg, 235 mm	Ahven 9 (n), 0,235 kg, 280 mm	Yksikkö	Menetelmä
Näyttenumero	15SS 02616	15SS 02617	15SS 02618	15SS 02619		
MÄÄRITYKSET						
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,050	0,056	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	0,12	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,38	1,2	0,49	0,92	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	0,012	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	0,27	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	3,0	2,8	3,1	2,5	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame Oy, kalojen metallianalyysit, Jormasjärvi	Näytteenottopvm:	
		Näyte saapui:	9.11.2015
Näytteenottaja:		Analysointi aloitettu:	9.11.2015

Näytteenottopisteet	Hauki 1 (n), 0,688 kg, 518 mm	Hauki 2 (u), 0,886 kg, 572 mm	Hauki 3 (n), 1,452 kg, 635 mm	Hauki 4 (n), 1,172 kg, 628 mm	Hauki 5 (u), 0,611 kg, 490 mm	Yksikkö	Menetelmä
Näyttenumero	15SS 02478	15SS 02479	15SS 02480	15SS 02481	15SS 02482		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	0,094	0,084	0,067	0,082	0,12	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	0,14	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,37	0,95	0,66	1,2	0,29	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	3,3	3,4	5,3	3,8	4,8	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

Näytteenottopisteet	Kuha 1 (n), 0,828 kg, 466 mm	Kuha 2 (u), 0,968 kg, 477 mm	Kuha 3 (n), 0,647 kg, 415 mm	Kuha 4 (u), 0,771 kg, 457 mm	Kuha 5 (u), 0,703 kg, 441 mm	Yksikkö	Menetelmä
Näyttenumero	15SS 02483	15SS 02484	15SS 02485	15SS 02486	15SS 02487		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,28	0,34	0,27	0,37	0,37	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	2,5	2,1	2,9	2,4	2,5	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	Ahven 1 (n), 0,114 kg, 218 mm	Ahven 2 (u), 0,120 kg, 222 mm	Ahven 3 (n), 0,136 kg, 238 mm	Ahven 4 (n), 0,102 kg, 219 mm	Ahven 5 (u), 0,066 kg, 188 mm		
Näytenumero	15SS 02488	15SS 02489	15SS 02490	15SS 02491	15SS 02492		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltolahajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,050	0,058	<0,050	<0,050	0,051	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,26	0,39	0,56	0,32	0,30	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	3,6	3,5	2,7	2,3	3,8	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tutkimustodistus

1/1

Projekti: 1510016678-023-003/1

Talvivaara Sotkamo Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Talvivaara, Kalastotarkkailu, Nuasjärven ylimääräinen tarkkailukierros		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:		
Näytteenottaja:	Analysointi aloitettu:		

Tutkimustulokset

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	1. hauki (u), 965 g, 540 mm	2. hauki (n), 1192 g, 560 mm	3. hauki (n), 1471 g, 620 g	4. hauki (n), 915 g, 520 mm	5. hauki (n), 1130 g, 580 mm		
Näyttenumero	15SS 00543	15SS 00544	15SS 00545	15SS 00546	15SS 00547		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,10	<0,10	0,19	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Barium (Ba)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,34	0,52	0,62	0,41	0,43	mg/kg	RA3000
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	5,4	4,8	9,4	4,6	12	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000

Ramboll Analytics

Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Lisätiedot Pyyntipaikka: Nuasjärvi
Käsittelypäivä: 1.4.2015**Jakelu** otso.lintinen@ramboll.fi; timo.soinisto@ramboll.fi; hanna.peltonen@ramboll.fi;
katariina.koikkalainen@ramboll.fi

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

1/1

Projekti: 1510016678-023-003/2

Talvivaara Sotkamo Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Talvivaara, Kalastotarkkailu, Nuasjärven ylimääräinen tarkkailukierros		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:		
Näytteenottaja:	Analysointi aloitettu:		

Tutkimustulokset

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	6. kuha (n), 1038 g, 480 mm	7. kuha (u), 425 g, 365 mm	8. kuha (u), 887 g, 457 mm	9. kuha (n), 515 g, 384 mm	10. kuha (n), 885 g, 465 mm		
Näyttenumero	15SS 00548	15SS 00549	15SS 00550	15SS 00551	15SS 00552		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Barium (Ba)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,44	0,26	0,37	0,34	0,37	mg/kg	RA3000
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	2,7	4,1	2,9	4,2	2,6	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000

Ramboll Analytics

Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Lisätiedot Pyyntipaikka: Nuasjärvi
Käsittelypäivä: 1.4.2015**Jakelu** otso.lintinen@ramboll.fi; timo.soinisto@ramboll.fi; hanna.peltonen@ramboll.fi;
katariina.koikkalainen@ramboll.fi

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Tutkimustodistus

1/1

Projekti: 1510016678-023-003/3

Talvivaara Sotkamo Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Talvivaara, Kalastotarkkailu, Nuasjärven ylimääräinen tarkkailukierros		
	Näytteenottopvm:		
	Näyte saapui:		31.3.2015
Näytteenottaja:	Analysointi aloitettu:		31.3.2015

Tutkimustulokset

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	11. Ah- ven (n), 107 g, 210 mm	12. ah- ven (u), 78 g, 189 mm	13. ah- ven (n), 122 g, 220 mm	14. ah- ven (n), 426 g, 316 mm	15. ah- ven (n), 392 g, 295 mm		
Näyttenumero	15SS 00553	15SS 00554	15SS 00555	15SS 00556	15SS 00557		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Barium (Ba)	<0,20	<0,20	0,23	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,22	0,20	0,28	0,61	0,29	mg/kg	RA3000
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	<0,40	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	3,8	3,7	4,4	3,3	3,2	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000

Ramboll Analytics

Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tämä tutkimustodistus on allekirjoitettu sähköisesti.

Lisätiedot Pyyntipaikka: Nuasjärvi
Käsittelypäivä: 1.4.2015**Jakelu** otso.lintinen@ramboll.fi; timo.soinisto@ramboll.fi; hanna.peltonen@ramboll.fi;
katariina.koikkalainen@ramboll.fi

Tutkimustodistuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Analyysit, Kalasto, Nuasjärven purkupuutken vaikutus		
	Näytteenottopvm:		
Näytteenottaja:	Näyte saapui:	9.11.2015	
	Analysointi aloitettu:	9.11.2015	

Näytteenottopisteet	Kuha 1 (n), 0,781 kg, 446 mm	Kuha 2 (k), 1,113 kg, 532 mm	Kuha 3 (n), 0,762 kg, 435 mm	Kuha 4 (k), 0,750 kg, 430 mm	Kuha 5 (n), 0,801 kg, 430 mm	Yksikkö	Menetelmä
Näyttenumero	15SS 02508	15SS 02509	15SS 02510	15SS 02511	15SS 02512		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltolahotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,30	0,42	0,30	0,36	0,36	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	3,3	2,5	3,1	3,7	3,5	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

Näytteenottopisteet	Ahven 1 (n), 0,142 kg, 223 mm	Ahven 2 (n), 0,237 kg, 274 mm	Ahven 3 (n), 0,297 kg, 286 mm	Ahven 4 (n), 0,167 kg, 245 mm	Ahven 5 (k), 0,084 kg, 180 mm	Yksikkö	Menetelmä
Näyttenumero	15SS 02513	15SS 02514	15SS 02515	15SS 02516	15SS 02517		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltolahotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	0,10	<0,10	0,16	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,28	0,45	0,50	0,26	0,21	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	3,9	3,3	3,6	2,7	4,3	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Näytteenottopisteet	Ahven 6 (n), 0,092 kg, 206 mm	Ahven 7 (n), 0,077 kg, 194 mm	Ahven 8 (n), 0,077 kg, 189 mm	Ahven 9 (n), 0,120 kg, 221 mm	Ahven 10 (n), 0,263 kg, 268 mm	Yksikkö	Menetelmä
Näytenumero	15SS 02518	15SS 02519	15SS 02520	15SS 02521	15SS 02522		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,23	0,13	0,16	0,27	0,47	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	3,3	4,6	5,5	3,6	2,9	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Sami Tyrväinen
 FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame Oy, kalojen metallianalyysit, Kivijärvi	Näytteenottopvm:	
		Näyte saapui:	19.11.2015
Näytteenottaja:		Analysointi aloitettu:	19.11.2015

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	Ahven 1 (n), 0,058 kg, 180 mm	Ahven 2 (n), 0,054 kg, 180 mm	Ahven 3 (n), 0,048 kg, 170 mm	Ahven 4 (n), 0,040 kg, 160 mm	Ahven 5 (u), 0,070 kg, 190 mm		
Näytenumero	15SS 02620	15SS 02621	15SS 02622	15SS 02623	15SS 02624		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,19	0,37	0,25	0,29	0,29	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	3,3	2,6	4,4	4,2	3,2	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	Ahven 6 (n), 0,050 kg, 175 mm	Ahven 7 (n), 0,093 kg, 215 mm	Ahven 8 (n), 0,077 kg, 205 mm	Ahven 9 (n), 0,086 kg, 204 mm	Ahven 10 (n), 0,147 kg, 240 mm		
Näytenumero	15SS 02625	15SS 02626	15SS 02627	15SS 02628	15SS 02629		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,36	0,83	0,40	0,45	0,98	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	3,6	3,5	2,9	3,2	3,0	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame Oy, kalojen metallianalyysit, Laakajärvi	Näytteenottopvm:	
		Näyte saapui:	9.11.2015
Näytteenottaja:		Analysointi aloitettu:	9.11.2015

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	Hauki 1 (u), 1,972 kg, 630 mm	Hauki 2 (u), 0,669 kg, 492 mm	Hauki 3 (n), 1,715 kg, 610 mm	Hauki 4 (n), 1,005 kg, 558 mm	Hauki 5 (n), 2,721 kg, 725 mm		
Näyttenumero	15SS 02463	15SS 02464	15SS 02465	15SS 02466	15SS 02467		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	0,054	0,056	0,20	0,068	0,64	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,53	0,42	0,61	0,61	0,52	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	4,4	3,4	3,8	4,4	4,8	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	Kuha 1 (n), 0,840 kg, 460 mm	Kuha 2 (u), 0,558 kg, 418 mm	Kuha 3 (u), 0,506 kg, 393 mm	Kuha 4 (n), 0,602 kg, 147 mm	Kuha 5 (u), 0,739 kg, 428 mm		
Näyttenumero	15SS 02468	15SS 02469	15SS 02470	15SS 02471	15SS 02472		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	0,052	0,054	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,39	0,40	0,35	0,37	0,31	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	2,7	3,0	2,7	3,4	3,0	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

	Ahven 1	Ahven 2	Ahven 3	Ahven 4	Ahven 5	Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	(n), 0,099 kg, 214 mm	(n), 0,065 kg, 183 mm	(u), 0,083 kg, 212 mm	(n), 0,047 kg, 172 mm	(u), 0,056 kg, 176 mm		
Näyttenumero	15SS 02473	15SS 02474	15SS 02475	15SS 02476	15SS 02477		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseni (As)	<0,050	<0,050	<0,050	0,051	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,62	0,14	0,86	0,13	0,18	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	4,0	3,7	3,3	2,7	3,5	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Sami Tyrvänen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
 88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame Oy, kalojen metallianalyysit, Kiltuanjärvi	Näytteenottopvm:	
		Näyte saapui:	19.11.2015
Näytteenottaja:		Analysointi aloitettu:	19.11.2015

Näytteenottopisteet	Ahven 1 (u), 0,072 kg, 200 mm	Ahven 2 (n), 0,081 kg, 200 mm	Ahven 3 (n), 0,074 kg, 185 mm	Ahven 4 (n), 0,075 kg, 190 mm	Ahven 5 (n), 0,100 kg, 220 mm	Yksikkö	Menetelmä
Näyttenumero	15SS 02630	15SS 02631	15SS 02632	15SS 02633	15SS 02634		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,84	0,35	0,16	0,41	0,85	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	0,26	<0,20	0,29	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	3,2	3,5	4,0	4,1	3,0	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

Näytteenottopisteet	Ahven 6 (n), 0,080 kg, 195 mm	Ahven 7 (n), 0,078 kg, 200 mm	Ahven 8 (u), 0,108 kg, 219 mm	Ahven 9 (n), 0,102 kg, 220 mm	Ahven 10 (n), 0,099 kg, 215 mm	Yksikkö	Menetelmä
Näyttenumero	15SS 02635	15SS 02636	15SS 02637	15SS 02638	15SS 02639		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,43	0,83	0,88	0,76	0,48	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	0,26	<0,20	<0,20	0,26	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	4,1	4,1	3,3	3,3	5,2	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame Oy, kalojen metallianalyysit, Teerijärvi	Näytteenottopvm:	
		Näyte saapui:	19.11.2015
Näytteenottaja:		Analysointi aloitettu:	19.11.2015

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	Hauki 1 (u), 0,838 kg, 530 mm	Hauki 2 (u), 0,952 kg, 535 mm	Hauki 3 (n), 0,741 kg, 500 mm	Hauki 4 (n), 0,825 kg, 530 mm	Hauki 5 (n), 0,904 kg, 520 mm		
Näytenumero	15SS 02640	15SS 02641	15SS 02642	15SS 02643	15SS 02644		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	<0,050	<0,050	<0,050	0,056	<0,050	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,57	0,65	0,62	0,93	0,71	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	3,6	4,2	4,5	5,6	6,4	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics


Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Terrafame Oy

Talvivaarantie 66
88120 TUHKAKYLÄ

Tutkimuksen nimi:	Terrafame Oy, kalojen metallianalyysit, Ukonjärvi	Näytteenottopvm:	
		Näyte saapui:	19.11.2015
Näytteenottaja:		Analysointi aloitettu:	19.11.2015

						Yksikkö	Menetelmä
Näytteenottopisteet	Hauki 1 (n), 0,930 kg, 490 mm	Hauki 2 (n), 0,939 kg, 510 mm	Hauki 3 (n), 0,455 kg, 410 mm	Hauki 4 (u), 0,665 kg, 445 mm	Hauki 5 (n), 1,300 kg, 555 mm		
Näytenumero	15SS 02645	15SS 02646	15SS 02647	15SS 02648	15SS 02649		
MÄÄRITYKSET							
Esikäsittely, mikroaaltohajotus, HNO ₃ /H ₂ O ₂	ok	ok	ok	ok	ok		RA3008
Metallit 1	ok	ok	ok	ok	ok		
Arseeni (As)	0,060	<0,050	<0,050	0,051	0,073	mg/kg	RA3000*
Barium (Ba)	<0,10	0,50	0,11	<0,10	0,19	mg/kg	RA3000
Elohopea (Hg)	0,84	1,9	0,83	0,67	1,5	mg/kg	RA3000*
Kadmium (Cd)	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	mg/kg	RA3000*
Koboltti (Co)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000
Kupari (Cu)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Lyijy (Pb)	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	mg/kg	RA3000*
Nikkeli (Ni)	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	mg/kg	RA3000
Sinkki (Zn)	2,7	3,8	3,4	3,3	2,7	mg/kg	RA3000
Uraani (U)	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	mg/kg	RA3000

* FINAS -akkreditoitu menetelmä. Mittausepävarmuus ilmoitetaan tarvittaessa. Akkreditointi ei koske lausuntoa.

Ramboll Analytics



Sami Tyrväinen
FM, kemisti, +358 50 434 4092

Tutkimustodistuksen osittainen julkaisu on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain tutkittua näytettä.

Kalliojärvi

Ahven	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)
2015	0,4	3,0
Tarkkailu	0,2	3,2
	0,4	2,5
	0,2	2,9
	0,9	3,0
	0,5	2,8
	0,3	2,7
	1,3	2,3
	0,9	2,5
Keskim.	0,6	2,8
Touko-kesä 2015	0,7	3,8
EVIRA	0,6	3,0
	0,5	3,9
	0,4	3,1
	0,6	3,1
	0,6	3,6
	0,8	3,3
	0,7	3,4
	0,5	3,4
	0,8	3,1
Keskim.	0,6	3,4
2014	0,4	5,2
Tarkkailu	0,4	3,6
	1,4	3,9
	0,9	5,3
	0,6	3,8
	0,3	3,6
Keskim.	0,7	4,2
2013	0,5	3,6
Tarkkailu	0,3	3,8
	0,4	3,7
	0,3	4,9
	0,2	4,2
	0,3	4,3
	0,2	4,0
	0,2	4,2
	0,2	4,4
	0,2	4,9
Keskim.	0,3	4,2
Touko-kesä 2013	0,4	3,5
EVIRA	0,3	3,7
	0,2	3,7
	0,2	4,3
Keskim.	0,3	3,8

Kolmisoppi

Ahven	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)	Barium (mg/kg tp)
2015	2,4	3,2	<0,10
Tarkkailu	0,5	2,7	<0,10
	0,6	3,1	<0,10
	1,0	3,7	<0,10
	0,9	3,1	<0,10
	0,4	3,0	0,1
	1,2	2,8	<0,10
	0,5	3,1	<0,10
	0,9	2,5	<0,10
Keskim.	0,9	3,0	<0,1
Touko-kesä 2015	0,7	3,8	
EVIRA	0,6	3,0	
	0,5	3,9	
	0,4	3,1	
	0,6	3,1	
	0,6	3,6	
	0,8	3,3	
	0,7	3,4	
	0,5	3,4	
	0,8	3,1	
Keskim.	0,6	3,4	
Loka-joulu 2014	0,6	2,9	
EVIRA	0,7	2,2	
	1,0	2,4	
	1,1	2,8	
	1,7	2,8	
	0,6	2,9	
	2,0	2,6	
	1,3	2,6	
	0,7	2,8	
	1,4	3,0	
Keskim.	1,1	2,7	
2014	1,0	5,0	0,4
Tarkkailu	0,7	3,2	<0,2
	0,4	2,9	<0,2
	0,5	3,3	<0,2
	0,4	3,7	<0,2
	0,5	3,8	<0,2
	0,7	4,7	<0,2
	0,5	3,9	<0,2
	0,6	4,8	<0,2
	0,3	3,7	<0,2
Keskim.	0,5	3,9	<0,2

Kolmisoppi

Ahven	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)	Barium (mg/kg tp)
2013	0,5	3,2	<0,2
Tarkkailu	0,8	2,2	<0,2
	0,4	2,8	<0,2
	0,4	3,2	<0,2
	0,6	3,8	<0,2
	1,0	3,4	<0,2
	0,5	3,5	<0,2
	0,6	3,5	<0,2
	0,4	3,6	<0,2
	0,5	3,1	<0,2
Keskim.	0,6	3,2	<0,2
Touko-kesä 2013	0,5	4,6	
EVIRA	0,7	5,6	
	0,4	5,2	
	0,5	5,6	
	0,5	6,9	
	0,4	6,6	
Keskim.	0,5	5,8	
Tammi-helmi 2013	0,7	2,9	
EVIRA	0,8	3,1	
	0,5	3,5	
	0,5	3,5	
	0,6	3,6	
	0,7	4,5	
	0,5	3,8	
	0,8	5,6	
	0,5	3,9	
	0,5	4,3	
Keskim.	0,6	3,9	

Jormasjärvi

Ahven	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)
2015	0,3	3,6
Tarkkailu	0,4	3,5
	0,6	2,7
	0,3	2,3
	0,3	3,8
Keskim.	0,4	3,2
Touko-kesä 2015	1,0	2,9
EVIRA	0,7	2,5
	0,6	2,9
	0,3	2,7
	1,0	2,4
	0,8	2,6
	0,6	3,6
	0,6	2,8
	0,7	3,3
	0,6	2,7
Keskim.	0,7	2,8
2014	0,5	3,3
Tarkkailu	0,5	3,0
	0,6	2,1
	0,4	3,1
	0,6	3,1
	0,5	2,6
	0,5	3,1
	0,6	2,6
	0,5	2,5
	0,5	2,8
Keskim.	0,5	2,8
Loka-joulu 2014	1,0	3,6
EVIRA	0,4	3,6
	0,5	3,0
	0,6	3,0
	0,6	3,4
	0,4	3,2
	0,8	3,1
	0,9	2,9
	1,1	3,0
	0,9	2,9
Keskim.	0,7	3,2

Jormasjärvi

Ahven	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)
2013	0,6	3,,1
Tarkkailu	0,4	4,4
	0,4	3,3
	0,5	3,3
	0,5	4,3
	0,4	3,7
	0,4	5,0
	0,3	4,3
	0,3	3,6
	0,4	5,7
Keskim.	0,4	4,2
Touko-kesä 2013	0,8	3,6
EVIRA	0,6	2,7
	0,7	2,7
	0,5	2,7
	0,3	3,1
	0,5	3,0
	0,4	3,4
	0,5	3,1
	0,4	3,7
	0,6	4,4
Keskim.	0,5	3,2
Tammi-helmi 2013	0,8	5,5
EVIRA	0,6	5,1
	0,6	4,9
	0,4	5,3
	0,3	6,3
	0,5	4,7
	0,5	4,0
	0,3	5,9
Keskim.	0,5	5,2
Marraskuu 2012	0,4	5,7
EVIRA	0,5	6,9
	0,6	5,5
	0,5	5,3
	0,6	7,3
	0,3	6,5
Keskim.	0,5	6,2
2012	0,3	4,1
Tarkkailu	0,4	4,3
	0,3	4,0
	0,3	4,4
	0,4	3,1
Keskim.	0,3	4,0

Jormasjärvi

Hauki	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)
2015	0,4	3,3
Tarkkailu	1,0	3,4
	0,7	5,3
	1,2	3,8
	0,3	4,8
Keskim.	0,7	4,1
Touko-kesä 2015	0,3	3,7
EVIRA		
Keskim.	0,3	3,7
2014	0,7	2,6
Tarkkailu	0,7	8,7
	0,6	4,5
	1,0	2,3
	0,5	3,8
Keskim.	0,7	4,4
Loka-joulu 2014	1,5	4,6
EVIRA	0,6	4,0
	0,8	3,0
	0,5	4,1
	2,1	5,1
	0,9	3,4
Keskim.	1,1	4,0
Touko-kesä 2013	0,3	4,3
EVIRA	0,3	3,5
Keskim.	0,3	3,9
2012 Tarkkailu	0,8	6,5
2010	0,4	4,1
Tarkkailu	0,8	4,9
	0,6	3,8
	0,6	4,1
Keskim.	0,6	4,2
2008	0,6	8,7
Tarkkailu	0,6	5,2
	0,6	5,3
	0,6	6,7
	0,9	5,3
Keskim.	0,7	6,2

Jormasjärvi

Kuha	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)
2015	0,3	2,5
Tarkkailu	0,3	2,1
	0,3	2,9
	0,4	2,4
	0,4	2,5
Keskim.	0,3	2,5
Touko-kesä 2015	0,4	3,5
EVIRA	0,4	2,8
Keskim.	0,4	3,2
2014	0,3	2,7
Tarkkailu	0,3	2,3
	0,4	3,0
	0,5	2,9
	0,3	2,3
Keskim.	0,4	2,6
Loka-joulu 2014	0,3	3,2
EVIRA	0,9	2,8
	0,3	2,9
	0,3	2,9
	0,5	2,6
	0,5	3,1
Keskim.	0,5	2,9
Touko-kesä 2013	0,3	4,1
EVIRA	0,3	3,2
	0,3	2,6
	0,2	2,8
	0,3	2,7
	0,2	3,5
	0,2	2,9
	0,2	3,2
Keskim.	0,2	3,1
Tammi-helmi 2013	0,2	4,1
EVIRA	0,3	4,5
Keskim.	0,3	4,3
Marraskuu 2012, EVIRA	0,3	3,1

Kivijärvi

Ahven	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)
2015 Tarkkailu	0,2	3,3
	0,4	2,6
	0,3	4,4
	0,3	4,2
	0,3	3,2
	0,4	3,6
	0,8	3,5
	0,4	2,9
	0,5	3,2
	1,0	3,0
Keskim.	0,4	3,4
Touko-kesä 2015 EVIRA	0,4	3,3
	0,4	3,4
	0,8	2,6
	0,6	3,6
	0,6	2,9
	1,2	2,6
	0,8	2,8
	1,0	3,4
	0,5	3,4
	0,3	3,0
Keskim.	0,7	3,1
Loka-joulu 2014 EVIRA	0,3	2,7
	0,4	2,9
	1,0	3,1
	0,7	3,2
	0,9	3,5
	0,3	3,1
	0,6	3,0
	0,3	2,6
Keskim.	0,6	3,0
2014 Tarkkailu	0,5	3,6
	0,8	3,5
	0,5	3,6
	0,7	3,6
	0,4	3,1
	0,7	2,9
	0,6	3,3
	0,9	5,4
Keskim.	0,6	3,6

Kivijärvi

Ahven	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)
2013 Tarkkailu	0,3	3,6
	0,6	2,8
	0,6	3,3
	0,4	2,7
	0,9	2,9
	0,9	3,2
	0,4	3,5
	0,4	3,2
	0,2	3,5
	0,2	3,7
Keskim.	0,5	3,2
Touko-kesä 2013 EVIRA	0,9	4,1
	0,4	4,6
	0,4	3,3
		11,0
	0,5	6,9
	0,3	4,0
		3,2
	0,2	4,0
	0,3	3,2
	0,4	6,7
Keskim.	0,4	5,1
2012 Tarkkailu	0,5	3,5
	0,6	3,4
	0,7	3,3
	0,7	3,0
	0,7	3,1
Keskim.	0,6	3,3

Laakajärvi

Hauki	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)	Arseeni (mg/kg tp)
2015 Tarkkailu	0,5	4,4	0,1
	0,4	3,4	0,1
	0,6	3,8	0,2
	0,6	4,4	0,1
	0,5	4,8	0,6
Keskim.	0,5	4,2	0,2
Touko-kesä 2015 EVIRA	0,8	4,0	0,1
	0,8	4,3	0,1
	0,5	2,8	<0,1
	0,9	4,9	0,2
	1,1	3,2	0,7
	0,7	4,1	0,1
Keskim.	0,8	3,9	0,3
Loka-joulu 2014 EVIRA	0,8	4,9	0,1
	0,8	3,4	0,1
	1,4	4,8	0,5
	0,8	4,2	0,6
	0,7	3,7	<0,1
	1,1	4,7	0,1
	1,0	3,5	0,1
	0,7	4,0	0,3
	0,8	2,9	0,1
	0,8	3,2	0,1
Keskim.	0,9	3,9	0,2
2014 Tarkkailu	0,5	3,5	0,4
	0,9	3,1	<0,1
	0,5	7,0	<0,1
	0,6	2,8	<0,1
	0,5	4,0	<0,1
Keskim.	0,6	4,1	<0,2
Touko-kesä 2013 EVIRA	0,5	4,9	0,2
	0,3	5,7	<0,1
	0,2	10,0	<0,1
Keskim.	0,3	6,9	<0,1
Tammi-helmi 2013 EVIRA	0,5	5,4	<0,1
	0,7	7,0	<0,1
	0,4	4,7	<0,1
	0,6	5,7	<0,1
	0,4	5,9	<0,1
	0,4	4,4	<0,1
	0,6	4,4	<0,1
	0,3	4,2	<0,1
	0,4	5,5	<0,1
Keskim.	0,5	5,2	<0,1
Marraskuu 2012, EVIRA	0,5	5,4	<0,1
Keskim.	0,5	5,4	<0,1

Laakajärvi

Kuha	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)	Arseeni (mg/kg tp)
2015	0,4	2,7	0,1
Tarkkailu	0,4	3,0	0,1
	0,4	2,7	<0,1
	0,4	3,4	<0,1
	0,3	3,0	<0,1
Keskim.	0,4	3,0	<0,1
Touko-kesä 2015	0,5	2,5	<0,1
EVIRA	0,5	2,6	0,1
	0,5	2,6	0,1
	0,6	2,6	0,1
	0,5	2,9	<0,1
	0,6	2,4	0,1
Keskim.	0,5	2,6	<0,1
Loka-joulu 2014	0,4	2,5	0,1
EVIRA	0,7	2,8	0,1
Keskim.	0,5	2,7	0,1
2014	0,3	3,0	<0,1
Tarkkailu	0,4	3,1	<0,1
	0,3	2,6	<0,1
	0,3	2,6	<0,1
	0,3	3,0	<0,1
	0,3	2,5	<0,1
Keskim.	0,3	2,8	<0,1
Touko-kesä 2013, EVIRA	0,2	3,8	<0,1
Tammi-helmi 2013	0,4	2,9	<0,1
EVIRA	0,4	2,9	<0,1
	0,4	3,2	<0,1
	0,4	4,1	<0,1
	0,3	4,1	<0,1
	0,4	3,5	<0,1
	0,4	3,4	<0,1
	0,4	3,2	<0,1
	0,4	3,9	<0,1
	0,4	3,1	<0,1
Keskim.	0,4	3,4	<0,1
Marraskuu 2012	0,3	3,5	<0,1
EVIRA	0,5	3,4	<0,1
	0,3	3,3	<0,1
	0,3	3,9	<0,1
	0,3	3,3	<0,1
	0,3	4,0	<0,1
Keskim.	0,3	3,6	<0,1

Laakajärvi

Ahven	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)	Arseeni (mg/kg tp)
2015 Tarkkailu	0,6	4,0	<0,1
	0,1	3,7	<0,1
	0,9	3,3	<0,1
	0,1	2,7	0,1
	0,2	3,5	<0,1
Keskim.	0,4	3,4	<0,1
Touko-kesä 2015 EVIRA	0,6	3,3	<0,1
	0,8	2,9	0,1
	0,7	2,7	<0,1
	0,9	3,1	0,1
	0,7	2,7	0,1
	0,6	3,5	<0,1
	0,6	3,2	<0,1
	0,9	3,5	<0,1
	0,8	2,8	<0,1
	0,8	3,3	0,1
Keskim.	0,7	3,1	<0,1
Loka-joulu 2014 EVIRA	0,9	2,8	0,1
	0,6	2,9	<0,1
	0,6	2,5	<0,1
	0,7	2,8	<0,1
	0,8	2,9	0,1
	0,6	2,7	<0,1
	0,8	3,0	<0,1
	0,5	2,7	<0,1
	1,2	2,7	<0,1
	1,3	2,9	<0,1
Keskim.	0,8	2,8	<0,1
2014 Tarkkailu	0,2	6,5	<0,1
	0,2	4,4	<0,1
	0,3	3,0	<0,1
	0,8	3,4	<0,1
	0,9	3,3	<0,1
	0,6	3,5	<0,1
	0,2	0,2	<0,1
	0,3	0,3	<0,1
	0,9	0,9	<0,1
	0,7	0,7	<0,1
Keskim.	0,5	2,6	<0,1
2013 Tarkkailu	0,4	3,4	<0,1
	0,6	3,1	<0,1
	0,6	2,7	<0,1
	0,6	3,3	<0,1
	0,5	4,1	<0,1
	0,5	3,0	<0,1
	0,4	4,0	<0,1
	0,3	3,3	<0,1
	0,5	3,5	<0,1
	0,5	4,7	<0,1
	0,5	3,5	<0,1

Laakajärvi

Ahven	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)	Arseeni (mg/kg tp)
Touko-kesä 2013 EVIRA	0,4	3,7	<0,1
	0,4	4,2	<0,1
	0,5	3,8	<0,1
	0,5	3,7	<0,1
	0,3	5,0	<0,1
	0,3	6,5	<0,1
	0,2	4,1	<0,1
	0,4	3,7	<0,1
	0,4	3,7	<0,1
	0,4	4,3	<0,1
Tammi-helmi 2013 EVIRA	0,6	4,6	<0,1
	0,5	4,2	<0,1
	0,8	5,8	<0,1
	0,3	3,6	<0,1
Keskim.	0,6	4,6	<0,1
Marraskuu 2012 EVIRA	0,5	8,9	<0,1
	0,1	7,3	<0,1
	0,3	8,7	<0,1
	0,2	16,0	<0,1
	0,2	10,0	<0,1
	0,2	9,0	<0,1
	0,2	18,0	<0,1
Keskim.	0,3	11,1	<0,1
2012 Tarkkailu	0,4	3,5	<0,1
	0,3	3,9	<0,1
	0,4	3,3	<0,1
	0,5	3,2	<0,1
	0,5	3,8	<0,1
Keskim.	0,4	3,5	<0,1

Kiltuanjärvi

Ahven	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)	Barium (mg/kg tp)
2015	0,2	4,0	<0.10
Tarkkailu	0,4	4,1	<0.10
	0,4	4,1	<0.10
	0,8	3,2	<0.10
	0,4	3,5	<0.10
	0,8	4,1	<0.10
	0,5	5,2	<0.10
	0,9	3,3	<0.10
	0,9	3,0	<0.10
	0,8	3,3	<0.10
Keskim.	0,6	3,8	<0.10
2014	0,6	4,2	<0,2
Tarkkailu	0,4	3,3	<0,2
	0,7	3,9	<0,2
	0,6	3,1	<0,2
	0,3	4,8	0,3
	0,4	3,7	<0,2
	0,7	3,5	<0,2
	0,5	4,4	0,3
	0,7	5,0	0,2
	0,7	3,5	<0,2
Keskim.	0,6	3,9	<0,2
2013	0,7	3,1	<0,2
Tarkkailu	0,8	3,8	<0,2
	0,6	3,6	<0,2
	1,0	3,6	0,3
	0,8	3,5	<0,2
	0,5	4,0	<0,2
	0,4	4,1	<0,2
	0,4	3,3	<0,2
	0,4	3,7	<0,2
	0,3	4,4	<0,2
Keskim.	0,6	3,7	0,3

Teerijärvi

Hauki	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)
2015	0,6	3,6
Tarkkailu	0,7	4,2
	0,6	4,5
	0,9	5,6
	0,7	6,4
Keskim.	0,7	4,9
Touko-kesä 2015	0,4	3,9
EVIRA	0,7	4,6
	0,3	3,0
	0,4	3,3
Keskim.	0,4	3,7
Loka-joulu 2014, EVIRA	0,2	4,9
	0,2	4,1
Keskim.	0,2	4,5
Touko-kesä 2013, EVIRA	0,5	5,7
Keskim.	0,5	5,7

Ukonjärvi

Hauki	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)
2015 Tarkkailu	0,8	2,7
	1,9	3,8
	0,8	3,4
	0,7	3,3
	1,5	2,7
Keskim.	1,1	3,2
Touko-kesä 2015 EVIRA	1,2	2,6
	2,3	2,2
	1,0	3,0
	0,9	2,5
Keskim.	1,4	2,6
Loka-joulu 2014 EVIRA	0,9	3,2
	0,6	3,7
	0,8	3,4
	1,1	2,6
	1,6	2,9
	1,2	4,4
	1,2	3,8
	0,8	2,9
Keskim.	1,0	3,4
Tammi-helmi 2013 EVIRA	0,8	2,7
	0,8	3,7
	1,0	3,1
	0,8	2,9
	0,9	3,6
	1,2	2,9
	0,7	3,8
Keskim.	0,7	2,7

LIITE 5

5.KIRJANPITOKALASTAJIEN SAALIIT VUONNA 2015

Järvi	pyydys	verkot			pyynti		saalis (kg)							
	pyydys	lkm	pituus (m)	silmäkoko (mm)	kk	vrk	kuha	hauki	särki	siika	ahven	made	muikku	lahna
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	joulu	4	6	1		2				
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	joulu	5	4	3				2		
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	joulu	5	5	3		1				
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	joulu	4	6	3						
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	tammi	5	4	2		1				
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	tammi	7	6	4				2		
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	tammi	7	4			2		2		
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	tammi	7	4					2		2
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	tammi	7	3	3						
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	tammi	4				0,9				
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	tammi	3								
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	tammi	4								
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	tammi	5								
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	tammi	4	1,7							
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	tammi	4	2,1							
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	helmi	7	4					3		
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	helmi	7	4	2				2		
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	helmi	7	4	2				2		
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	helmi	7	5	3		2				
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	helmi	5		1,4						
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	helmi	4				1				
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	helmi	4								
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	helmi	5								
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	helmi	5	1,7							
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	helmi	5		2,2						
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	maalis	5		3,1						
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	maalis	6								
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	maalis	4	1,2							
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	maalis	4	2,7							
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	maalis	4				0,6				
Jormasjärvi	verkko	2	60	55	maalis	5								
Jormasjärvi	verkko	5	60	55	maalis	7	6	2		2				
Jormasjärvi	verkko	4	60	55	maalis	7	4	3						
Jormasjärvi	verkko	4	60	55	maalis	7	4	3		1				
Jormasjärvi	verkko	4	60	55	maalis	7	5	2						
Jormasjärvi	verkko	4	60	55	huhti	7	5	5						
Jormasjärvi	verkko	4	60	55	huhti	7	6	4						
Jormasjärvi	verkko	4	60	55	huhti	7	6	2		2				

Järvi	pyydys	lkm	pituus (m)	verkot	silmäkoko (mm)	pyynti		saalis (kg)						
	pyydys			kk		vrk	kuha	hauki	särki	siika	ahven	made	muikku	lahna
Jormasjärvi	verkko	2	60		55	huhti	5		3					
Jormasjärvi	verkko	2	60		55	huhti	5							
Jormasjärvi	verkko	2	60		55	huhti	5							
Jormasjärvi	verkko	2	60		55	huhti	5	2,9						
Jormasjärvi	verkko	2	60		55	huhti	5		5,2					
Jormasjärvi	rysä	2				touko	10	27						
Jormasjärvi	rysä	2				touko	7	31	5	3	3	4		
Jormasjärvi	rysä	2				kesä	9	31	20	2	3	5		
Jormasjärvi	rysä	2				kesä	7	12		2		5		
Jormasjärvi	rysä	2				kesä	11	27		5		10		
Jormasjärvi	rysä	2				heinä	12	60		3		6		
Kolmisoppi	katiska	2				kesä	1			0,8		0,9		
Kolmisoppi	katiska	2				kesä	1		1,6			0,7		
Kolmisoppi	katiska	2				kesä	1							
Kolmisoppi	katiska	2				kesä	1							
Kolmisoppi	katiska	2				kesä	1							
Kolmisoppi	katiska	2				kesä	1					1,3		
Kolmisoppi	katiska	2				kesä	1			0,9				
Kolmisoppi	katiska	2				heinä	1		2,3	0,8				
Kolmisoppi	katiska	2				heinä	1							
Kolmisoppi	katiska	2				heinä	1					1,1		
Kolmisoppi	katiska	2				heinä	1			0,8				
Kolmisoppi	katiska	2				heinä	1							
Kolmisoppi	katiska	2				heinä	1							
Kolmisoppi	katiska	2				heinä	1							
Kolmisoppi	katiska	2				heinä	1							
Kolmisoppi	katiska	2				heinä	1							
Kolmisoppi	katiska	2				elo	1		1,0	0,9				
Kolmisoppi	katiska	2				elo	1					1,2		
Kolmisoppi	katiska	2				elo	1							
Kolmisoppi	katiska	2				elo	1							
Kolmisoppi	katiska	2				elo	1							
Kolmisoppi	katiska	2				elo	1							
Kolmisoppi	katiska	2				elo	1			1,4		1,3		
Kolmisoppi	katiska	2				elo	1					0,9		
Kolmisoppi	katiska	2				elo	1							
Kolmisoppi	katiska	2				elo	1							

LIITE 6
6.AMMATTIKALASTAJIEN KOMMENTIT 2014-2015

Ammattikalastajien kommentit

Vuosi 2014

Rehja

Ei merkille pantavia muutoksia.

Nuasjärvi

Kalaa tuli ihan hyvin.
Kuhaa monta ikäluokkaa.
Tilanne hyvä.
Lahnan määrä lisääntynyt.

Vuosi 2015

Rehja

Ei merkille pantavia muutoksia.

Nuasjärvi

Kalat hävisivät syvänteistä edellisvuosiin verrattuna kokonaan.
Kesä-heinäkuun vaihteessa kalastusalueen vesi muuttui aivan sameaksi, pyydykset likaantuivat ja kalat katosivat.
Pyydykset oli siirrettävä pois järveltä.
Kesäkuun lopulla 2015 purkuputken ruoppaustyöt sotkivat veden, pyydykset likaantuivat ja kalat katosivat.
Pyynti kannattamatonta.
Purkuputken käyttö alkoi, kalat eivät mene kaupaksi.
Marraskuussa 2015 saadut kuhat tulivat matalasta vedestä.