

1 KALASTO JA KALASTUS

1.1 Kalastuskirjanpito ja kalastustiedustelut

1.1.1 Pohjoinen purkureitti

Kolmisoppi, Tuhkajoki, Jormasjärvi, Jormasjoki

Kolmisopella on ollut 2010-luvulla 1–2 kirjanpitokalastajaa, jotka ovat kalastaneet vähän muutamalla katiskalla (Pöyry Finland Oy 2014a, Ramboll Finland Oy 2017). Muita kalastajia ei järvellä ole ollut. Kokonaissaalis on ollut tasoa 20–120 kg vuodessa koostuen hauesta, ahvenesta ja särjestä. Niiden lisäksi on saatu satunnaisesti madetta.

Tuhkajoella harjoitetaan pienimuotoista vapakalastusta. Saalis on ollut v. 2008–2016 pääasiassa kirjolohta ja haukea (taulukko 1). Kalastus Tuhkajoella on voimakkaasti riippuvainen kunakin vuonna siihen tehtyjen kirjolohi-istutusten määrästä. Taimensaalis on ollut vähäinen, ja ainakin osa siitä on Tuhkajoen omaa luontaista kantaa.

Jormasjärvellä kirjanpitokalastajien saalis harvoilla verkoilla on ollut 2010-luvulla pääasiassa kuhaa ja haukea. Niiden lisäksi on saatu vähän siikaa ja madetta sekä satunnaisesti ahventa ja lahnaa. Kuhan yksikkösaalis on ollut kohtalainen eli tasoa 0,7–0,8 kg verkon kokukertaa kohden, eikä siinä ole tapahtunut merkittäviä muutoksia. Hauen yksikkösaalis on ollut pieni eli yleensä alle 0,3 kg kokukertaa kohden.

Jormasjärvellä oli v. 2008–2016 noin 50–60 kotitarvekalastajaa, jotka kalastivat pääasiassa harvoilla verkoilla, katiskoilla ja erilaisilla vapavälineillä (taulukko 1). Kalastus keskittyi kesään kesä-elokuulle. Talviverkkokalastusta harjoitti vajaa kolmannes verkkokalastajista. Kokonaissaalis oli v. 2008 ja 2013 noin 3,1 t ja v. 2016 noin puolet siitä eli 1,6 t. Saalis oli kaikkina vuosina pääasiassa kuhaa, haukea ja ahventa. Siikaa ja muikua saatiin vain vähän ja taimenta satunnaisesti. Kalastajien mukaan kalastusta eniten haittaavia tekijöitä olivat Jormasjärvellä kaivoksen kuormitus, pyydysten likaantuminen, veden heikko laatu, metsäojitusten kuormitus ja heikko saalis. Kalojen makuvirheitä kommentoitiin vain satunnaisesti.

Jormasjärvellä on harjoittanut v. 2013–2016 osin ammattimaista kuhan kalastusta 2 kalastajaa, toinen isorysillä ja toinen verkoilla. V. 2013 heidän kuhasaalis, 1235 kg, oli lähes yhtä paljon kuin kotitarvekalastajien yhteissaalis (Pöyry Finland Oy 2014a).

Jormasjoki on suosittu koskikalastuskohde, johon istutetaan vuosittain pyyntikokoista kirjolohta ja taimenta. Niiden ohella saaliiksi saadaan merkittävästi myös haukea, ahventa ja vähän harjusta (taulukko 1). Jormasjoella kalasti vavoilla v. 2008–2016 260–280 kalastajaa. Kokonaissaalis oli tasoa 800–1000 kg, josta kirjolohta oli 60–70 %. Ainakin osa harjussaaliista on joen omaa luontaista kantaa.

Taulukko 1 Kotitarve- ja virkistyskalastajien määrä ja kokonaissaalis (kg) Jormaskylän osakaskunnan alueella v. 2008–2016 (Pöyry Finland Oy 2014a, Ramboll Finland Oy 2017).

	Kolmisoppi			Jormasjärvi			Tuhkajoki			Jormasjoki		
	2008	2013	2016	2008	2013	2016	2008	2013	2016	2008	2013	2016
Kalastajia	2	2	1	60	62	52	52	41	67	269	262	284
Taimen	-	-	-	3	-	-	16	3	-	22	60	10
Kirjolohi	-	-	-	7	20	11	63	12	85	618	510	582
Siika	-	-	-	98	121	101	-	-	-	3	-	-
Muikku	-	-	-	33	24	4	-	-	-	-	-	-
Harjus	-	-	-	-	-	-	-	1	-	42	61	38
Hauki	29	27	9	1080	778	425	46	9	24	108	132	75
Ahven	34	23	12	384	665	319	6	2	14	40	69	181
Kuha	-	-	-	1147	1316	690	-	-	-	26	-	-
Made	28	4	-	272	129	26	-	-	-	9	-	-
Lahna	-	-	-	4	11	24	-	-	-	-	-	-
Särki	14	8	7	129	32	13	-	-	-	8	12	85
Yhteensä kg	105	62	28	3157	3096	1613	131	27	123	876	844	971
kg/talous	53	31	28	53	50	31	2,5	0,7	1,8	3,3	3,2	3,4

Nuasjärvi

Kalastuskirjanpidon mukaan tärkeimmät saalislajit Nuasjärvellä ovat kuha ja hauki (Pöyry Finland Oy 2016a). Kuhakanta on vahvistunut istutusten myötä, ja sen verkko-yksikkösaalit ovat olleet 2010-luvulla kohtalaisia eli tasoa 0,6–0,8 kg verkon kukukertaa kohden. Kuha lisääntyy Oulujärvellä nykyisin luontaisesti, ja todennäköisesti se tekee samoin myös Nuasjärvellä. Haukikanta on ollut Nuasjärvellä vuosittain varsin tasainen; sen yksikkösaalit ovat olleet pieniä. Siikakannat ovat heikentyneet Oulujärvellä ja sen reiteillä 1990-luvulta lähtien, ja ne ovat nykyisin heikkoja. Nuasjärvellä siikakanta on pääosin istutusten varassa, mutta istutustulokset ovat olleet heikkoja. Nuasjärven muikkukanta on ollut heikko jo useita vuosia. Nuasjärven taimenkanta on istutusten varassa, mutta istutustulokset ovat olleet heikkoja.

Nuasjärvellä (sisältää myös Rehjan) kalasti v. 2015 noin 480 kotitarvekalastajataloutta (Pöyry Finland Oy 2016a) ja v. 2016 vastaavasti noin viidenneksen vähemmän eli 390 taloutta (Ramboll Finland Oy 2017) (taulukko 2). Kalastus oli pääasiassa verkko- ja katiskakalastusta sekä vetouistelua. Kokonaissaalis oli v. 2015 noin 33 t ja v. 2016 noin kolmanneksen pienempi eli noin 21 t (taulukko 2). Kuhaa saaliista oli reilu kolmannes, haukea reilu neljännes ja ahventa noin viidennes. Muita merkittäviä saalislajeja olivat made, lahna ja särki. Muikku-, siika- ja taimensaaliit olivat pieniä; kunkin osuus kokonaissaaliista oli 1–3 %. Kalastajien mukaan kalastusta eniten haittaavia tekijöitä olivat Nuasjärvellä heikko saalis, vesistön säännöstely, pyydysten likaantuminen ja Terraframen kuormitus.

Taulukko 2 Kotitarve- ja virkistyskalastajien määrä ja kokonaissaalis (kg) Nuasjärvellä (sisältää Rehjan) v. 2015 ja 2016.

	2015	2016
Kal. taloudet	477	388
Taimen	523	199
Siika	422	543
Muikku	381	167
Hauki	9468	5140
Ahven	6626	3831
Kuha	11621	7121
Made	1366	1589
Lahna	1404	1404
Särki	1147	863
Muut	53	121
Yhteensä kg	33011	20978
kg/talous	69	54

Kuhakannat ovat vahvistuneet 2000-luvulla Oulujärvellä ja sen yläpuolisilla reiteillä. Nuasjärvellä on kalastanut viime vuosina muutamia kaupallisia kalastajia, jotka ovat keskittyneet kuhan verkkopyyntiin. Lisäksi käytössä on ollut muutamia isorysiä. Nuasjärvellä on tehty kaupallisten kalastajien kalastustiedustelu v. 2014–2016 liittyen TerraFamen kalataloustarkkailuun (Ramboll Finland Oy 2017). Nuasjärven osalta tiedot ovat koskeneet kolmen kalastajan tietoja, sillä yksi kalastaja ei antanut tietoja. Kokonaissaalis kolmen kalastajan osalta oli v. 2014–2016 noin 13–29 t (taulukko 3). Kuhan osuus kokonaissaaliista oli noin 70 %. Kuhan ja hauen lisäksi saatiin merkittävästi lahnaa ja madetta, vähän ahventa, siikaa ja muikkua sekä satunnaisesti taimenta. Kaivoksen uuden purkureitin ympäristölupahakemukseen liittyneen selvityksen mukaan (Pöyry Finland Oy 2014b) neljän em. kaupallisen kalastajan kokonaissaalis v. 2013 oli 39 t, josta kuhaa oli 62 %, lahnaa 20 % ja haukea 11 % (taulukko 3).

Kuhan hehtaarisaa-
lis oli v. 2013 huomattavan suuri. Kaupallisten kalastajien saaman kuhan hehtaarisaa-
lis v. 2013 oli 2,5 kg/ha. Jos vuoden 2013 kaupallisten kalastajien saaliiseen lisätään kotitarvekalastajien saalistaso (11,6 t v. 2015), kuhan laskennalliseksi kokonaissaaliiksi v. 2013 saadaan 3,7 kg/ha.

Taulukko 3 Kaupallisten kalastajien kokonaissaalis (kg) Nuasjärvellä v. 2013–2016. V. 2013 neljän kalastajan tiedot ja v. 2014–2016 kolmen kalastajan tiedot (ks. teksti).

	2013	2014	2015	2016
Taimen	15	12	4	-
Siika	700	289	271	165
Muikku	-	48	10	-
Hauki	4400	5346	2388	1456
Ahven	670	186	58	10
Kuha	23963	20769	9098	10929
Made	1300	641	402	286
Lahna	7600	1584	1046	3067
Yhteensä kg	38648	28875	13277	15913
kg/kalastaja	9662	9625	4426	5304
Kuhan osuus %	62	72	69	69

Kajaaninjoki

Kajaanin keskustassa, Koivukosken ja Ämmäkosken voimalaitosten välissä on Kajaanin Perhokerhon ylläpitämä Linnanvirran erityiskalastuskohde, jossa voi kalastaa heit-
tovavalla ilmaisella kalastusluvalla. Kohteeseen istutetaan taimenta ja harjasta.

Voimalaitosten alapuolisella Kajaaninjoen alaosa-
lla harjoitetaan lähinnä vapakalastus-
ta, ja saalis on siellä pääasiassa haukea, kuhaa ja ahventa. Kajaaninjoen alaosan järvi-
laajentumalla, Paltajärvellä, kalastus on tyypillistä kotitarvekalastusta ja pyyntitoimet
sekä saalislaisto ovat siellä paljolti samanlaisia kuin Oulujärven Paltaselällä.

Oulujärvi

Kalastuskirjanpidon mukaan tärkeimmät saalis-
lajit Oulujärven Palta- ja Ärjänselällä
ovat kuha ja hauki (Pöyry Finland Oy 2016b). Kuhakanta on vahvistunut istutusten ja
nykyisin myös luontaisen lisääntymisen myötä voimakkaasti 2000-luvulla, ja verkkoyk-
sikkösaalit ovat olleet 2010-luvulla pääosin kohtalaisia eli tasoa 0,4-0,8 kg verkon ko-
kukertaa kohden. Luontaisen lisääntymisen merkitys kuhan poikastuotannolle on Oulu-
järvellä nykyisin jo selvästi suurempi kuin istutusten merkitys. Haukikanta on ollut Oulu-
järvellä tasaisen vahva. Siikakannat ovat heikentyneet koko Oulujärvellä 1990-luvulta
lähtien, ja ne ovat nykyisin heikkoja kaikilla selillä. Siikakanta on pääosin istutusten va-
rassa, mutta istutustulokset ovat olleet heikkoja. Oulujärven muikkukanta on ollut varsin
vahva koko 2000-luvun. Muikun koko on ollut kuitenkin jo pitkään pieni, mikä on vaike-

uttanut sen menekkiä, joten muikun pyynti on vähentynyt merkittävästi. Taimenkanta on istutusten varassa, mutta istutustulokset ovat olleet heikkoja.

Vuoden 2015 kalastustiedustelun mukaan (Pöyry Finland Oy 2016b) Paltaselällä oli noin 770 kotitarvekalastajaa sekä 14 ammattikalastajaa ja Ärjänseällä vastaavasti 600 kotitarvekalastajaa sekä 25 ammattikalastajaa. Ammattikalastajista osa oli käytännössä kuitenkin kotitarvekalastajia, jotka käyttivät ammattimaisia pyyntivälineitä eli isorysää. Kotitarvekalastajien kalastus oli pääasiassa verkko-, katiska- ja vapakalastusta ja ammattikalastajilla vastaavasti verkko- ja rysäkalastusta. Ärjänseällä harjoitettiin myös ammattimaista troolausta. Troolausta harjoitettiin vähäisessä määrin myös Paltaselän puolella. Kotitarvekalastus painottui selvästi kesään touko-syyskuulle. Ammattimaisessa kalastuksessa myös talviaikaisella verkkokalastuksella oli tärkeä merkitys.

Kokonaissaalis Palt- ja Ärjänseällä oli v. 2015 noin 208 t, josta kuhaa ja haukea oli molempia neljännes ja ahventa sekä muikkua noin 15 % (taulukko 4). Muikkusaalis oli todellisuudessa jonkin verran suurempi, sillä saalisarviosta puuttuu Paltaselältä troolat- tu pienehkö muikkusaalis. Muita merkittäviä saalislajeja olivat särki, made ja lahna, joi- den saalisosuus oli 4–6 %. Siikaa ja taimenta saatiin vähän eli 0,5–2,1 t. Kokonaissaa- liista saatiin Paltaselältä 36 % ja Ärjänseältä vastaavasti 64 %. Paltaselällä tärkeimmät saalis- lajit olivat hauki, kuha ja ahven ja Ärjänseällä näiden lisäksi muikku. Kotitarveka- lastajien osuus Palt- ja Ärjänseän kokonaissaaliista oli vajaa puolet. Paltaselällä ko- konaissaaliista kaksi kolmannesta oli kotitarvekalastajien saalista. Ammattikalastus painottui Ärjänseälle, ja siellä ammattikalastuksen osuus kokonaissaaliista oli kaksi kolmannesta. Ammattikalastajat keskittyivät selvästi kuhan kaupalliseen pyyntiin.

Kalastusta eniten haittaavina tekijöinä kalastajat pitivät molemmilla selillä pyydysten li- kaantumista, vesistön säännöstelyä, heikkoa saalista ja särkikalojen runsautta.

Taulukko 4 Kotitarve- ja ammattikalastajien kokonaissaalis (kg/%) Palt- ja Ärjänseällä v. 2015.

	Paltaselkä				Ärjänsekä				Yhteensä	
	Kotit. kal.	Amm. kal.	Yhteensä	%	Kotit. kal.	Amm. kal.	Yhteensä	%	kg	%
Muikku	2824	15	2839	3,8	2385	23923	26308	19,8	29147	14,0
Siika	320	265	585	0,8	530	963	1493	1,1	2078	1,0
Taimen	211	49	260	0,3	204	46	250	0,2	511	0,2
Järvi- lohi	59	-	59	0,1	69	3	72	0,1	131	0,1
Hauki	19328	4781	24109	31,9	14996	11068	26064	19,7	50172	24,1
Ahven	13902	1354	15256	20,2	13210	2828	16038	12,1	31294	15,0
Kuha	9638	12400	22038	29,1	5841	25096	30937	23,3	52975	25,4
Made	2419	1321	3740	4,9	3231	3361	6592	5,0	10332	5,0
Lahna	802	3561	4363	5,8	979	2049	3028	2,3	7391	3,5
Särki	1596	697	2293	3,0	2876	7624	10500	7,9	12793	6,1
Muut	121	4	125	0,2	150	11134	11284	8,5	11409	5,5
Yhteensä	51220	24447	75667	100,0	44470	88095	132565	100,0	208232	100,0

1.1.1.1 Eteläinen purkureitti

Kivijärvellä harjoitettu pienimuotoinen kalastus on käytännössä loppunut, sillä Lumijo- en kautta Kivijärveen purkautuvat kaivoksen jätevedet ovat vaikuttaneet merkittävästi Kivijärven vedenlaatuun ja myös kalastushalukkuuteen järvellä.

Laakajärvellä harjoitetaan aktiivista kotitarvekalastusta ja käytetyimpiä pyyntimuotoja ovat verkkokalastus ja vetouistelu (Hartikainen 2013). Vuosilta 2009 ja 2012 tehtyjen kalastustiedustelujen mukaan järvellä kalasti noin 160–220 taloutta (taulukko 5). Koti- tarvekalastajien kokonaissaalis oli tasoa 8–15 t, josta hauen, kuhan ja ahvenen yhteis- osuus oli noin 70–80 %. Niiden lisäksi saatiin merkittävästi muikkua, madetta, taimenta, siikaa ja särkeä. Kalastajamäärä ja kokonaissaalis olivat v. 2012 selvästi pienempiä kuin edellisellä tiedustelukerralla v. 2009. Pyyntiponnistus ja sitä myöten myös koko- naissaalis on vähentynyt Laakajärvellä jo pidempään; v. 2003–2006 kokonaissaalis oli tasoa 20–24 t.

Laakajärvellä on harjoittanut pari kalastajaa myös ammattimaista kalastusta. Kokonaissaa-
saalis 2010-luvun alkuvuosina oli tasoa 11–15 t, josta pääosa oli katiskoilla pyydettyä
ahventa ja verkoilla pyydettyä kuhaa. Katiskapyynti loppui kesällä 2012, ja saalistaso
laski jyrkästi v. 2013, jolloin kalastajien kokonaissaalis oli 3,6 t.

**Taulukko 5 Kotitarve- ja virkistyskalastajien määrä ja kokonaissaalis (kg) Laakajärvellä
v. 2009 ja 2012.**

	2009	2012
Kal. taloudet	223	159
Taimen	465	379
Siika	429	97
Muikku	924	926
Hauki	5065	2275
Ahven	2929	1182
Kuha	4671	1975
Made	765	326
Särki	300	811
Muut	6	-
Yhteensä kg	15554	7971
kg/talous	70	50

Kiltuanjärvellä harjoitetaan aktiivista kotitarvekalastusta ja käytetyimpiä pyyntimuotoja
ovat verkkokalastus ja vetouistelu (Hartikainen 2013). Vuosilta 2009 ja 2012 tehtyjen
kalastustiedustelujen mukaan järvellä kalasti noin 100–120 taloutta (taulukko 6). Koti-
tarvekalastajien kokonaissaalis oli tasoa 7–8 t, josta hauen, kuhan ja ahvenen yhteis-
osuus oli noin 70 %. Muikun osuus kokonaissaaliista oli 15–20 %. Niiden lisäksi saatiin
merkittävästi madetta, taimenta, siikaa ja särkeä. Kalastajamäärä ja kokonaissaalis oli-
vat v. 2009 ja 2012 samaa tasoa. Kokonaissaalis Kiltuanjärvellä on ollut varsin vakaa
koko 2000-luvun alun ajan eli tasoa 5–8 t vuodessa.

**Taulukko 6 Kotitarve- ja virkistyskalastajien määrä ja kokonaissaalis (kg)
Kiltuanjärvellä v. 2009 ja 2012.**

	2009	2012
Kal. taloudet	119	103
Taimen	151	19
Siika	79	103
Muikku	1131	1548
Kirjolohi	202	-
Hauki	2298	1660
Ahven	599	1426
Kuha	1996	2504
Made	774	272
Särki	79	272
Lahna	4	-
Yhteensä kg	7313	7804
kg/talous	61	76

1.1.2 Verkkokoekalastukset

1.1.2.1 Pohjoinen purkureitti

Kalliojärvi, Kolmisoppi, Jormasjärvi

Kalliojärven ja Kolmisopen kalasto on ollut niukka koko tarkkailujakson ajan koostuen
pääasiassa ahvenesta ja särjestä (taulukko 7). Kalliojärvellä kaivoksen kuormitus ja
Kolmisopella lisäksi säännöstely ovat heikentäneet kalojen elinolosuhteita, mikä näkyy
etenkin ahvenen yksikkösaaliin alenemisena. Kolmisopella yksikkösaalis on vaihdellut
huomattavasti eri vuosina. Myös Jormasjärvellä yksikkösaalis on ollut pieni eli tasoa
0,3–0,6 kg/verkko (taulukko 7). Jormasjärven kalasto on ollut pääasiassa ahventa, ku-

haa ja särkeä. Yksikkösaalis v. 2015 oli tarkkailujakson pienin johtuen lähinnä pienestä ahvensaaliista. Siikaa ja muikkua on Jormasjärvestä saatu vain satunnaisesti.

Taulukko 7 Verkkokoekalastusten tulokset (g/verkko) Kalliojärvellä, Kolmisopella ja Jormasjärvellä v. 2008–2015 (Pöyry Finland Oy 2014a, Ramboll Finland Oy 2016).

	Kalliojärvi					Kolmisoppi					Jormasjärvi		
	2008	2010	2012	2013	2015	2008	2010	2012	2013	2015	2012	2013	2015
Hauki	85	177	60	-	74	-	154	-	120	-	35	21	6
Ahven	599	505	-	132	4	263	872	-	1062	19	491	408	160
Särki	96	226	24	282	174	129	94	8	-	27	41	66	33
Kuha	-	-	-	-	-	-	-	-	170	-	86	26	37
Made	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11
Siika	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6
Muikku	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	1
Kiiski	24	-	-	-	-	9	20	1	24	3	2	4	3
Yhteensä	804	908	84	414	252	401	1140	9	1376	49	666	527	257

Nuasjärvi

Nuasjärvellä on tehty verkkokoekalastuksia v. 2011, 2015 ja 2016 (Määttänen 2015, Ramboll Finland Oy 2016 ja 2017). Koekalastukset on tehty eri vuosina eri alueilla ja erilaisilla verkkomäärillä, joten tulokset eivät ole suoraan vertailukelpoisia. Yksikkösaalis oli kaikilla kerroilla pieni eli 0,1–0,8 kg/verkko (taulukko 8). Pienin yksikkösaalis oli Rehjalla v. 2016. Kalasto koostui pääasiassa ahvenesta ja särjestä, joiden yhteisosuus oli noin 50–90 %. Siikaa ja muikkua saatiin vain satunnaisesti. Kalastoa voidaan pitää runsaana ja särkikalavaltaisena, jos verkon yksikkösaalis on yli 100 kpl ja yli 2 kg/koeverkko ja lisäksi yli 60 % saaliista on särkikaloja ja alle 20 % petokaloja (Sam-malkorpi & Horppila 2005).

Taulukko 8 Verkkokoekalastusten tulokset (g/verkko) Nuasjärvellä ja Rehjalla v. 2011–2016.

	Nuas-järvi 2011	Nuasj.- Rehja 2015	Nuas-järvi 2016	Rehja 2016
Hauki	19	-	-	-
Ahven	281	237	120	40
Särki	346	81	58	25
Kuha	67	9	36	26
Siika	1	-	9	-
Muikku	2	7	2	5
Lahna	-	6	24	2
Seipi	18	-	11	-
Salakka	12	-	4	2
Kuore	7	1	7	9
Kiiski	13	12	6	12
Yhteensä	766	353	277	121

1.1.2.2 Eteläinen purkureitti

Kivijärven kalasto on ollut koko tarkkailujakson ajan lähes täysin ahventa ja särkeä (taulukko 9). Kuormituksesta ja vedenlaadun voimakkaasta muuttumisesta huolimatta yksikkösaalis on ollut Kivijärvellä joinakin vuosina korkeampi kuin muilla vaikutusalueen järvillä (taulukot 7–9). Kivijärvellä yksikkösaalista ovat nostaneet järvelle tyypilliset isokokoiset ahvenet.

Laakajärvellä verkkokoekalastusten yksikkösaalis on ollut v. 2012–2015 pieni eli tasoa 0,3–0,6 kg/verkko (taulukko 9). Yksikkösaalis oli alhaisin v. 2012. Saalis oli kaikkina vuosina pääasiassa ahventa, kuhaa ja särkeä, joiden yhteisosuus biomassasta oli yli 95 %.

Kiltuanjärvellä verkkokoekalastusten yksikkösaalis on ollut v. 2013 ja 2015 pieni eli tasoa 0,2–0,3 kg/verkko (taulukko 9). Saalis oli pääasiassa ahventa ja kuhaa, joiden osuus biomassasta oli noin 75–90 %.

Taulukko 9 Verkkokoekalastusten tulokset (g/verkko) Kivijärvellä ja Laakajärvellä v. 2008–2015 (Pöyry Finland Oy 2014a, Ramboll Finland Oy 2016).

	Kivijärvi					Laakajärvi			Kiltuanjärvi	
	2008	2010	2012	2013	2015	2012	2013	2015	2013	2015
Hauki	-	154	-	-	-	-	-	-	-	14
Ahven	366	890	598	878	230	123	393	465	152	166
Särki	36	348	97	147	38	53	99	80	21	-
Kuha	-	-	-	-	-	110	128	60	64	51
Made	-	-	-	-	-	-	-	-	46	-
Siika	-	-	-	-	-	-	2	17	-	-
Muikku	3	2	10	-	-	6	3	1	4	1
Kiiski	32	14	0,2	-	1	4	4	6	2	3
Yhteensä	437	1408	705	1025	269	296	629	629	289	235

1.1.3 Sähkökoekalastukset

Sähkökoekalastuksia kaivoksen vaikutusalueen pienvesissä on tehty jo v. 2004 alkaen (Lapin Vesitutkimus Oy 2005 ja 2006, Pöyry Finland Oy 2014a, Ramboll Finland Oy 2016 ja 2017).

Kalliojoen ja **Lumijoen** koskikalasto on ollut niukka koko tarkkailujakson ajan koostuen pienin tiheyksin lähinnä ahvenesta ja särjestä (taulukko 10). Niiden lisäksi on saatu satunnaisesti haukea ja madetta. Yksilötiheydet ovat vaihdelleet vuosittain, eikä tuloksista ole nähtävissä kaivoksen kuormituksen vaikutusta.

Tuhkajoella on kalastettu vuodesta riippuen 2–5 erityyppistä koealaa, joten tulokset vaihtelevat vuosittain (taulukko 10). Tuhkajoen kalasto on ollut pääasiassa taimenta ja ahventa, joiden tiheydet ovat olleet yleensä pieniä. Joinakin vuosina joen alaosan kohdilla on ollut kuitenkin varsin runsaasti kesänvanhaa ahventa. Tuhkajoelta on saatu lisäksi pienin tiheyksin/satunnaisesti mm. harjusta, haukea, madetta ja särkeä. Harjus lisääntyy joen alaosalla vähäisessä määrin luontaisesti.

Tuhkajoen taimenet ovat luonnonkantaa. Taimenen geneettisen selvityksen mukaan Tuhkajoen taimenkanta on selvästi oma erillinen kantansa (Koskiniemi 2009). Taimenta on esiintynyt Tuhkajoessa kaikkina tarkkailuvuosina, eikä tuloksista ole nähtävissä selvää kaivoksen kuormituksen vaikutusta (taulukko 10). Taimentiheydet ovat olleet kuitenkin v. 2015–2016 pienempiä kuin keskimäärin sitä ennen 2010-luvulla.

Taimenen hyvää lisääntymishabitaattia on enemmälti vain joen alaosalla, jossa on kalastettu vuosittain kaksi kohdetta tarkoituksena selvittää taimenen luontaisen lisääntymisen onnistumista. Taimenen kutu on onnistunut joen alaosalla, sillä kesänvanhoja poikasia on saatu vuotta 2015 lukuun ottamatta kaikkina vuosina (taulukko 11). Kesänvanhojen poikasten määrä on vaihdellut vuosittain ilman yksisuuntaista kehitystä kuitenkin siten, että v. 2015 ja 2016 lisääntymistulos on ollut heikko. Tilanne on sikäli ristiriitainen, että vedenlaatu oli Tuhkajoessa heikoimmillaan v. 2013–2014, jolloin mm. sulfaattipitoisuus oli pitkiä aikoja tasoa 150–450 mg/l. Taimenen lisääntyminen oli tuolloin kuitenkin samanlaista kuin edellisvuosina. V. 2015–2016 vedenlaatu parani huomattavasti, mutta taimenen lisääntymistulos oli aiempaa heikompaa. Tuhkajoen taimenkannan populaatiokoko on kokonaisuudessaan varsin pieni ja kutuparien määrä lienee alhainen, joten kesänvanhojen poikasten puuttuminen tietyltä kohteelta jonakin vuonna voi olla myös sattuman seurausta. Tuhkajoen taimenpopulaatiota on pienentänyt osaltaan myös se, että v. 2013 Tuhkajoesta pyydettiin taimenkannan turvaamiseksi 105 taimenenpoikasta, jotka siirrettiin säilytettäväksi Paltamon kalanviljelylaitokselle.

Kivijoella on kalastettu vain v. 2013 ja 2015, ja saalis on ollut käytännössä täysin ahventa ja särkeä, joiden yksilötiheydet ovat olleet kohtalaisia-suuria (taulukko 10). Kivijoen kohde on lyhyt suvantojen välinen koski, johon ahventa ja särkeä tulee suvannoista ja läheisistä järvistä, eikä tuloksista ole nähtävissä kaivoksen kuormituksen vaikutusta.

Laakajoella on kalastettu v. 2015, ja sieltä saatiin saaliiksi vain yksittäinen hauki, ahven, made ja kivisimppu (taulukko 10).

Taulukko 10 Sähkökoekalastusten keskimääräiset tulokset (yks./aari) Kallio-, Tuhka-, Lumi-, Kivi- ja Laakajoella v. 2004–2016.

Alue		Taimen	Harjus	Hauki	Ahven	Made	Särki	Kivisimppu	Kiiski
Kalliojoki	2004	-	-	-	-	-	-	-	-
	2008	-	-	-	0,5	-	-	-	-
	2010	-	-	-	0,8	-	0,8	-	-
	2013	-	-	0,3	1,0	0,3	-	-	-
	2015	-	-	1,0	1,5	0,5	0,5	-	-
Tuhkajoki	2004	1,5	0,2	-	2,7	0,9	-	16,4	-
	2008	0,8	-	-	0,3	0,3	0,2	-	-
	2009	4,7	1,5	-	-	1,7	-	-	-
	2010	4,0	0,5	0,7	33,3	0,3	0,1	-	-
	2011	11,8	0,5	1,5	3,6	-	-	-	-
	2012	5,5	0,3	0,3	-	-	-	-	-
	2013	3,6	-	0,8	15,0	0,4	2,1	-	0,1
	2014	10,5	1,2	1,5	1,5	-	4,5	-	-
	2015	1,3	0,1	0,3	0,6	0,3	0,2	-	-
	2016	0,9	-	0,3	1,3	0,1	0,6	0,1	-
Lumijoki	2004	-	-	-	-	-	-	-	-
	2005	-	-	0,7	15,6	0,8	-	-	-
	2008	-	-	-	1,1	-	0,4	-	-
	2010	-	-	0,7	3,9	-	7,2	-	-
	2013	-	-	-	1,0	-	2,3	-	-
	2015	-	-	-	0,5	-	2,1	-	-
Kivijoki	2013	-	-	-	17,9	-	14,3	-	-
	2015	-	-	-	10,0	1,0	29,0	-	-
Laakajoki	2015	-	-	0,4	0,4	0,4	-	0,4	-

Taulukko 11 Sähkökoekalastusten keskimääräiset tulokset (yks./aari) Tuhkajoen vuosittain kalastettavilla kohteilla v. 2009–2016.

	Taimen 0-v.	Taimen 1-4-v.	Taimen yht.
2009	1,5	3,2	4,7
2010	2,3	4,7	7,0
2011	10,0	1,8	11,8
2012	2,5	3,0	5,5
2013	4,7	3,5	8,2
2014	6,7	3,8	10,5
2015	-	1,8	1,8
2016	0,5	0,4	0,9

1.1.4 Kalojen metallipitoisuudet

Kalojen metallipitoisuuksia on tutkittu kaivoksen velvoitetarkkailuun liittyen vaikutusalueen järvistä v. 2008–2013 vaihtelevasti hauesta ja ahvenesta (Pöyry Finland Oy 2014a). Sen jälkeen metallimäärityksiä on tehty vuosittain hauesta, kuhasta ja ahvenesta ja määrityksiä on tehty myös vertailujärvistä, Teeri- ja Ukonjärvestä (Ramboll Finland Oy 2015, 2016 ja 2017).

Kalojen metallipitoisuuksien perustaso on määritetty v. 2008. Vuosina 2008–2013 tulokset olivat hyvin samankaltaisia ja metallipitoisuudet olivat pääosin pieniä ollen yleisesti samaa tasoa kaikilla järvillä (taulukko 12). Kadmium- ja lyijypitoisuudet olivat kaikina vuosina selvästi alle elintarvikkeeksi käytetyn kalan lihakselle sallittujen enimmäispitoisuuksien. Kalojen elohopeapitoisuus ylitti vähän kalan lihakselle sallitun enimmäispitoisuuden Kolmisopella v. 2008 ja 2013, Kivijärvellä v. 2012 ja Kiltuanjärvellä v. 2013.

Taulukko 12 Hauen ja ahvenen lihaksen keskimääräinen metallipitoisuus (mg/kg tuorepainoa) kaivoksen lähialueen järvillä v. 2008–2013 sekä EU:n hyväksymät enimmäispitoisuudet kalalle (asetus 1881/2006). g = keskipaino, varjostetut arvot ylittävät enimmäispitoisuuden elintarvikkeeksi. Keskiarvon laskennassa määritysrajaa pienemmät arvot on huomioitu määritysrajana. (Pöyry Finland Oy 2014a)

Alue		Kalalaji	g	Hg	As	Ba	Cd	Co	Cu	Ni	Pb	Zn	U
Kalliojärvi	2008	Hauki	816	0,84	0,03	0,14	<0,01	<0,02	0,09	<0,02	<0,01	5,4	-
	2010	Hauki	832	0,67	0,03	0,36	<0,01	<0,02	0,11	<0,02	<0,01	6,5	-
	2012	Hauki	330	0,82	0,018	<0,2	<0,005	<0,01	0,09	<0,01	<0,01	4,9	-
	2013	Ahven	79	0,28	0,009	0,038	0,003	0,005	0,14	0,025	0,005	4,2	<0,001
Kolmisoppi	2008	Hauki	1727	1,02	0,07	0,13	<0,01	<0,02	0,1	<0,02	<0,01	6,4	-
	2010	Hauki	997	0,74	0,07	0,2	<0,01	<0,02	0,13	<0,02	<0,01	6,5	-
	2013	Ahven	130	0,57	0,027	0,034	0,007	0,004	0,13	0,034	0,004	3,2	<0,001
Jormasjärvi	2008	Hauki	983	0,66	0,05	0,09	<0,01	<0,02	0,13	<0,02	<0,01	6,2	-
	2010	Hauki	1818	0,58	0,06	0,3	<0,01	<0,02	0,11	<0,02	<0,01	4,2	-
	2012	Hauki	1020	0,75	0,048	<0,2	0,011	<0,01	0,14	<0,01	<0,01	6,5	-
	2012	Ahven	190	0,34	0,018	<0,2	0,005	<0,01	0,17	<0,01	<0,01	4,0	-
	2013	Ahven	106	0,42	0,038	0,042	0,006	0,004	0,15	<0,02	0,005	4,1	<0,001
Kivijärvi	2008	Hauki	598	0,61	0,04	0,1	<0,01	<0,02	0,13	<0,02	<0,01	5,4	-
	2010	Hauki	1516	0,62	0,04	0,22	<0,01	<0,02	0,08	<0,02	<0,01	5,0	-
	2012	Ahven	183	0,63	<0,01	<0,2	<0,005	<0,01	0,13	<0,01	<0,01	3,3	-
	2013	Ahven	110	0,48	0,008	0,035	0,002	0,004	0,14	0,053	0,004	3,2	<0,001
Laakajärvi	2012	Ahven	125	0,42	0,023	<0,2	<0,005	<0,01	0,14	0,013	<0,01	3,5	-
	2013	Ahven	130	0,48	0,049	0,046	0,002	<0,004	0,13	0,03	0,004	3,5	<0,001
Kiltuanjärvi	2013	Ahven	102	0,61	0,034	0,088	0,002	<0,004	0,12	0,023	0,012	3,7	<0,001
EU-asetus		Hauki		1,0	-	-	0,05	-	-	-	0,3	-	-
		Muu kala		0,5	-	-	0,05	-	-	-	0,3	-	-

Vuosina 2014–2016 kalojen metallipitoisuudet olivat elohopeaa lukuun ottamatta pieniä ollen edellisvuosien tasoa (taulukko 13). Elohopeaa ja sinkkiä lukuun ottamatta pitoisuudet olivat pääosin alle määritysrajan tai sen lähellä. Kadmium- ja lyijypitoisuudet olivat selvästi alle elintarvikkeeksi käytetyn kalan lihakselle sallittujen enimmäispitoisuuksien.

Kalojen elohopeapitoisuus ylitti kalan lihakselle sallitun enimmäispitoisuuden v. 2014–2015 Kalliojärvellä, Kolmisopella ja Kiltuanjärvellä sekä v. 2014 Jormasjärven ja Kivijärven ahvenilla. Enimmäispitoisuus ylittyi myös vertailualueena toimivalla Ukonjärvellä v. 2015. Kaivoksen purkuvesissä on elohopeaa vain vähän, keskimäärin alle laboratorion määritysrajan (Ramboll Finland Oy 2016), joten kohonneet pitoisuudet eivät ole suora viite kuormituksen vaikutuksesta. Kohonneita pitoisuuksia oli Kolmisopella jo v. 2008. Kiltuanjärvellä pitoisuudet ovat olleet korkeampia kuin Laakajärvellä, vaikka se on Laakajärven alapuolinen järvi. Korkeimmat elohopeapitoisuudet mitattiin v. 2015 vertailualueena toimivalta Ukonjärvellä. Kolmisopella myös järven säännöstely voi osaltaan kohottaa kalojen elohopeapitoisuutta säännöstelyn alkuvaiheessa. Tummissa, humuspitoisissa järvissä petokalojen elohopeapitoisuudet ovat luontaisesti korkeampia kuin kirkkaissa vesissä. Ahvenella tehdyissä tutkimuksissa korkeimmat elohopeapitoisuudet todettiin humuspitoisissa järvissä, joiden valuma-alueesta turvemaiden osuus oli 30-50 % (Strandberg ym. 2016). Humuspitoisissa järvissä ahventen keskimääräinen

elohopeapitoisuus oli varsin korkea eli 0,89 mg/kg ja kirkkaissa vertailujärvissä vastavasti 0,22 mg/kg.

Taulukko 13 Hauen, ahvenen ja kuhan lihaksen keskimääräinen metallipitoisuus (mg/kg tuorepainoa) kaivoksen lähialueen järvillä ja vertailujärvillä (Teerijärvi, Ukonjärvi) v. 2014–2015. g = keskipaino, varjostetut arvot ylittävät enimmäispitoisuuden elintarvikkeeksi. Keskiarvon laskennassa määritysrajaa pienemmät arvot on huomioitu määritysrajana. (Ramboll Finland Oy 2015, 2016 ja 2017)

Alue		Kalalaji	g	Hg	As	Ba	Cd	Co	Cu	Ni	Pb	Zn	U
Kalliojärvi	2014	Ahven	156	0,66	*	0,21	*	*	*	*	*	4,2	*
	2015	Ahven	139	0,57	0,05	*	0,01	*	0,20	*	*	2,8	*
Kolmisoppi	2014	Ahven	208	0,55	*	0,22	*	*	*	*	*	3,9	*
	2015	Ahven	207	0,93	0,06	0,10	0,01	*	0,21	*	*	3,0	*
Jormasjärvi	2014	Hauki	1191	0,70	*	*	*	*	*	*	*	4,4	*
	2014	Ahven	168	0,51	*	*	*	*	*	*	*	2,8	*
	2014	Kuha	986	0,36	*	*	*	*	*	*	*	2,6	*
	2015	Hauki	962	0,69	0,09	0,11	0,01	*	*	*	*	4,1	*
	2015	Ahven	108	0,37	*	*	*	*	*	*	*	3,2	*
	2015	Kuha	783	0,33	0,05	*	*	*	*	*	*	2,5	*
Nuasjärvi	2015	Hauki	1135	0,46	0,09	*	*	*	*	*	*	5,1	*
	2015	Ahven	143	0,28	0,05	0,20	*	*	*	*	*	3,3	*
	2015	Kuha	750	0,36	*	*	*	*	*	*	*	3,3	*
	2016	Hauki	1115	0,33	*	*	*	*	*	*	*	5,7	*
	2016	Ahven	128	0,37	*	0,14	*	*	*	*	*	3,9	*
	2016	Kuha	805	0,41	*	*	*	*	*	*	*	2,7	*
Rehja	2015	Ahven	156	0,30	*	0,11	*	*	*	*	*	3,8	*
	2015	Kuha	841	0,35	*	*	*	*	*	*	*	3,2	*
	2016	Hauki	957	0,44	*	*	*	*	*	*	*	6,8	*
	2016	Ahven	82	0,24	*	0,10	*	*	*	*	*	3,2	*
	2016	Kuha	794	0,39	*	*	*	*	*	*	*	2,9	*
Kivijärvi	2014	Ahven	181	0,63	*	*	*	*	*	*	*	3,6	*
	2015	Ahven	72	0,44	*	*	*	*	*	*	*	3,4	*
Laakajärvi	2014	Hauki	1452	0,58	0,16	*	*	*	*	*	*	4,1	*
	2014	Ahven	226	0,50	*	0,21	*	*	*	*	*	2,6	*
	2014	Kuha	1620	0,34	*	*	*	*	*	*	*	2,8	*
	2015	Hauki	1616	0,54	0,20	*	*	*	*	*	*	4,2	*
	2015	Ahven	70	0,39	0,05	*	*	*	*	*	*	3,4	*
	2015	Kuha	649	0,36	0,05	*	*	*	*	*	*	3,0	*
Kiltuanjärvi	2014	Ahven	173	0,56	*	0,22	*	*	*	*	*	3,9	*
	2015	Ahven	87	0,60	*	*	*	*	0,23	*	*	3,8	*
Teerijärvi	2015	Hauki	852	0,70	0,05	*	*	*	*	*	*	4,9	*
Ukonjärvi	2015	Hauki	858	1,14	0,06	0,20	*	*	*	*	*	3,2	*
Kiantajärvi	2016	Hauki	762	0,35	*	0,11	*	*	*	*	*	6,6	*
	2016	Kuha	602	0,26	*	*	*	*	*	*	*	2,7	*

Marraskuussa 2012 tapahtuneen kipsisakka-altaan vuodon vaikutusten arviointiin liittyen Luke ja Evira toteuttivat selvityksen, jossa kalanäytteitä kerättiin viisi eri kierrosta v. 2012–2015 välisenä aikana (Korhonen ym. 2016). Kaloista määritettiin metallipitoisuuksia ja tehtiin histologisia tutkimuksia. Näytteitä kerättiin Kivi- ja Laakajärveltä sekä Kallio-, Kolmisoppi- ja Jormasjärveltä ja lisäksi vertailujärviltä. Kaivoksen vaikutus kalojen metallipitoisuuksiin näkyi pääosin yksittäisinä kohonneina arvoina. Mitatut arseenin, kromin, lyijyn, nikkelin, uraanin, kuparin, raudan, seleenin ja sinkin pitoisuudet olivat pieniä, usein alle määritysrajojen. Kohonneita, sallitun enimmäispitoisuusrajan ylittäviä yksittäisiä kadmiumpitoisuuksia esiintyi kuormitusalueella etenkin ensimmäisillä näytteenottokierroksilla. Näitä ylityksiä oli Kolmisopen ja Jormasjärven särkinäytteissä vielä kolmannella kierroksella alkukesällä 2013, jolloin todettiin kohonnut kadmiumpitoisuus myös vertailualueena toimineen Kiantajärven yhdessä siassa. Seurannan jatkuessa kadmium- ja myös mangaanipitoisuudet alenivat, mutta elohopean osalta raja-arvojen

ylityksiä esiintyi kaikilla tutkimuskierroksilla. Ahvenen elohopeapitoisuudet ylittivät kuormitusalueella yleisesti sallitun enimmäispitoisuusrajan ja olivat korkeampia kuin vertailujärvillä. Vertailujärvet eivät sijoitu Talvivaaran mustaliuskealueelle, millä voi olla vaikutusta kalojen metallipitoisuuksien luontaiseen tasoon. Talvivaaran alueella mustaliuske on voinut suurentaa elohopeatasoa lähivesistöissä ja kaloissa jo historiallisesti, ja tätä kehitystä ovat olleet edistämässä kaivostoimintaan liittyvä valuma-alueen maankäsittely ja allasvuodon yhteydessä myös happamat jätevedet (Korhonen ym. 2016). Valtioneuvoston asetuksessa (VNA 1308/2015) ahvenelle asetettu elohopean ympäristönläätunormi, 0,22–0,25 mg/kg, ylittyy alueen kaikissa järvissä.

Kipsisakka-altaan vuodon jälkeen kaloista tehtiin metallimääritysten ohella myös histologia tutkimuksia (Korhonen ym. 2016). Voimakkaita akuutin kudostuhoon merkkejä, jotka kertoisivat esimerkiksi happaman veden tai raskasmetallien aiheuttamista vaurioista, ei todettu näytteenottoajankohtina. Voimakkaampaan kudosärsytykseen viittaavia muutoksia todettiin vain harvoilla kaloilla, ja niitä oli sekä kohde- että verrokkijärvissä. Akuuttiin munuaistoksisuuteen viittaavia muutoksia tai voimakasta maksakuoliota merkinä maksa- tai munuaisvaurioista ei todettu missään ryhmässä. Maksa- ja munuaismuutokset olivat yleisesti ottaen lieviä ja painottuivat usein niihin kaloihin, joilla oli kyseisissä elimissä loistartuntaa.

1.1.5 Muutokset kalastuksen määrässä

Hankkeen yva-selvitysten sosiaalisten vaikutusten arvioinnin yhteydessä tehtiin Jormasjärven-Jormasjoen-Nuasjärven ja Kivijärven-Laakajärven rakennetuille rantatiloille asukaskysely, jossa kysyttiin mm. kaivostoiminnan vaikutuksia kalastuksen määrään erikseen toiminnan alusta lukien ja toisaalta purkuputken rakentamisen jälkeen v. 2015 lähtien. Vastaajista (noin 280 tilallista) kaksi kolmannesta ilmoitti, että kaivostoiminnalla on ollut kielteinen tai melko kielteinen vaikutus kalastuksen määrään toiminnan alusta lukien. Kolme neljännessä vastaajista ilmoitti, että kaivostoiminnalla on ollut kielteinen tai melko kielteinen vaikutus kalastuksen määrään purkuputken rakentamisen jälkeen. Yleisimpänä syynä kalastuksen vähenemiseen oli pelko vedenlaadun heikentymisestä ja kalojen käyttökelpoisuudesta. Tuloksia on tarkasteltu tarkemmin, mm. järviakohtaisesti ympäristövaikutusten arviointiselostuksen asukaskyselykohdassa.

Kaupallisen kalastuksen toimintaedellytyksiä selvitettiin haastattelemalla 13.12.2016 Nuas- ja Jormasjärveltä kalaa ostaneen tukkuliikkeen edustajaa sekä kahta Nuasjärvellä ja Jormasjärvellä kalastanutta ja yhtä Laakajärvellä kalastanutta kaupallista kalastajaa. Kyseinen tukkuliike lopetti Jormas- tai Nuasjärvestä pyydetyn kalan oston toistaiseksi vuoden 2017 alusta lukien. Nuasjärven/Jormasjärven kalastajien mukaan yksityinen suora kalanmyynti kauppoihin, ravintoloihin ja yksityisille ihmisille on myös loppunut. Vuoden 2017 alussa useille tukkuliikkeille tehdyn selvityksen mukaan (Ramboll Finland Oy, kirjall. tied.) Nuasjärven kalan ostajaksi löytyi uusi tukkuliike. Nuasjärvellä kalastaneen kaupallisen kalastajan mukaan (puhelinhaastattelu 30.5.2017) myös kyseinen tukku on lopettanut kalan ostamisen. Asia varmistettiin tukkuliikkeeltä (puhelinhaastattelu 1.6.2017), ja se oli perunut ostolupauksensa. Toinen Nuasjärvellä aiemmin kalastaneista ammattikalastajista siirtyi talvella 2017 kalastamaan Kiantajärvelle ja kesäksi Pieliselle. Toinen Nuasjärven kaupallisista kalastajista on siirtynyt kalastamaan Oulujärvelle.

Laakajärvellä kalastaneella kalastajalla oli verkkopyynnin ohella ammattimaista ahvenen katiskakalastusta vuoteen 2012 asti, jolloin tukkuliike irtisanoi ahvenen ostosopimuksen. Ammattimainen katiskapyynti loppui tuolloin, eikä tukkuliike osta edelleenkaan Laakajärven ahventa. Kuhan verkkopyynti Laakajärvellä on ollut viime vuosina vähäistä, koska kuhakanta on ollut järvellä kalastajan mukaan heikko. Kuhan talvikalastuksen painopiste on siirretty Oulujärvelle. Tukkuliike on kuitenkin ostanut toistaiseksi Laakajärvestä verkoilla pyydetyn kalan..

2

LÄHDELUETTELO

- Hartikainen, J. 2013.** Nurmijoen reitin kalataloudellinen tarkkailu v. 2013. Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy.
- Korhonen, P., Venäläinen, E. & Erikson-Kalio, A. 2016.** Talvivaaran nikkelikaivoksen jätevesipäästöjen vaikutukset kaloihin. Loppuraportti. Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2016.
- Koskiniemi, J. 2009.** Tuhkajoen taimenkannan geneettinen selvitys. Helsingin yliopisto, kotieläintieteen laitos.
- Lapin Vesitutkimus Oy 2005.** Selvitys Talvivaaran lähialueen vesistöjen kalastosta ja kalastuksesta.
- Lapin Vesitutkimus Oy 2006.** Talvivaaran lähialueen vesistöjen kalasto. Kesän 2005 sähkökoekalastusten tulokset.
- Määttänen, K. 2015.** Rehja-Nuasjärven koekalastukset vuonna 2011. Luonnonvarakeskus.
- Pöyry Finland Oy 2014a.** Talvivaaran kaivoksen ympäristötarkkailuraportit vuodelta 2013.
- Pöyry Finland Oy 2014b.** Talvivaara Sotkamo Oy. Uuden purkureitin ympäristölupahakemus.
- Pöyry Finland Oy 2016a.** Sotkamon ja Hyrynsalmen reittien kalataloustarkkailu. Yhteenvetoraportti vuosilta 2011-2015.
- Pöyry Finland Oy 2016b.** Oulujärven kalataloustarkkailu v. 2015.
- Ramboll Finland Oy 2015.** Talvivaaran kaivoksen ympäristötarkkailuraportit vuodelta 2014.
- Ramboll Finland Oy 2016.** Terrafamen kaivoksen ympäristötarkkailuraportit vuodelta 2015.
- Ramboll Finland Oy 2017.** Terrafamen kaivoksen ympäristötarkkailuraportit vuodelta 2016.
- Sammalkorpi, I. & Horppila, J. 2005.** Ravintoketjukurkinnostus. Teoksessa: Ulvi, T. & Lakso, E. (toim). Järvien kunnostus. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 114:169-189.
- Strandberg, U., Palvianen, M., Eronen, A., Piirainen, S., Láuren, A., Akkanen, J. & Kankaala, P. 2016.** Spatial variability of mercury and polyunsaturated fatty acids in the European perch (*Perca fluviatilis*). Implications for risk-benefit analyses of fish consumption. Env. Poll. 219:305-314.