

Talvivaara-Terrafamen sulfaatti ja kalojen elohopeapitoisuudet**14.1.2022**

Laati Jari Natunen
 Ympäristöbiokemisti, FT
 SLL, erityisasiantuntija
 044 21 00 453
 jari.natunen@sll.fi

Ahvenen elohopeapitoisuus on ympäristölaatusnormi ja kalojen elohopealla on myyntirajat

Ahvenen elohopea on vesistön kemiallisen tilan mittari. Elohopea heikentää kalojen laatua. EUn myyntiraja haulle on 1 mg/kg ja muille suomalaisille kaloille 0.5 mg/kg.

Sulfaatti ja suolat yhtenä vahingon aiheuttajana

Sulfaatti voi suhteellisen pienenä pitoisuutena 1- 20 mg/L nostaa kalojen elohopeaa. Järven pohjalle laskeutunut raskaampi sulfaattivesi luo hapettomuutta sedimentin pinnalla ja saa bakteerit muuttamaan luonnon elohopeaa metyylielohopeaksi, joka rikastuu voimakkaasti ravintoketjuissa pieneliöiden kautta kaloihin ja erityisesti petokaloihin.

Rambollin selvitys Terrafamen vuoden 2018-2019 kalataloustarkkailusta, jossa selvitetään sulfaatin vaikutusmekanismi sekä tarkkailun tuloksia, jotka viittaavat kohoaviin elohopean arvoihin. Vastaavaa selvitystä on myös Kymijoen saastuneiden sedimenttien tutkimuksessa.

Terrafamen virallinen tarkkailu ja konsultti on vahvistanut sulfaatin kalojen elohopeapitoisuuksien nousun syynä vuosien 2018-19 kalataloustarkkailussa

Terrafamen tarkkailussa Ramboll-konsultti vahvistaa valituksessa kerrotun ja myös EVIRAn Talvivaaran tarkkailusta ilmenevän vaikutuksen, jossa pienetkin sulfaatin pitoisuudet 1-20 mg/L makeassa vedessä johtavat metyylielohopean kautta kalojen kohonneisiin elohopeapitoisuuksiin, Terrafamen kalataloustarkkailu 2018 . Tarkkailussa esitetään, että sulfaatin pitoisuudet johtuisivat luonnollisesti mustaliuskeesta, mikä ei Laakajärven ja tuskin Jormasjärvenkään osalta pidä paikkaansa

”Kalojen elohopeapitoisuudet vaihtelevat runsaasti eri järvillä, eivätkä riipu olennaisesti veden kokonaiselohopean pitoisuudesta. Vesieliöissä elohopea esiintyy pääosin metyylielohopeana, kun taas vedessä muina elohopeayhdisteinä (Bloom 1992, Verta ym. 2010). Epäorgaaniset elohopeayhdisteet muuttuvat sedimentin hapettomissa oloissa metyylielohopeaksi rikkiä pelkistävien bakteerien välityksellä, mistä syystä metyylielohopean määrä eliöissä on riippuvainen ympäristön olosuhteista eikä niinkään elohopean määrästä

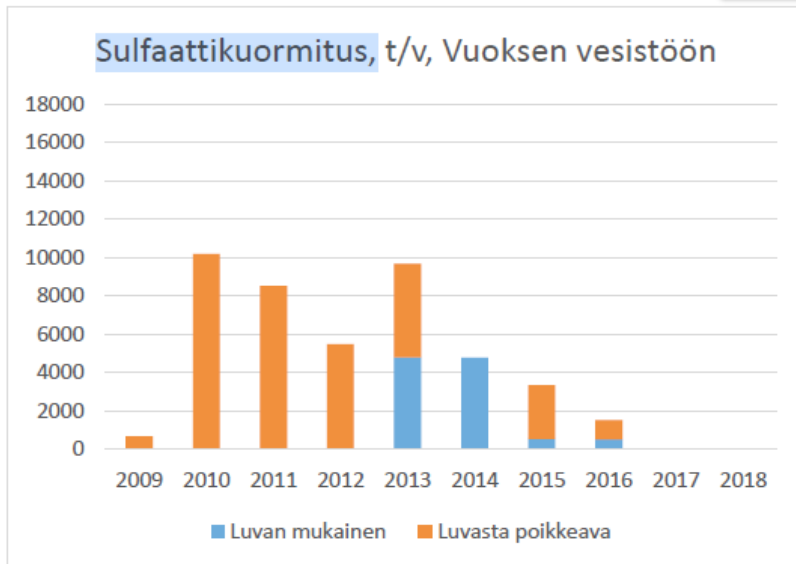
(Gilmour & Henry 1991, Drevnick ym.2007, Verta ym. 2010). Veden sulfaatti ruokkii sedimentin rikkiä pelkistäviä bakteereita (Gilmour & Henry 1991). *Floridan Evergladesissa tehdyssä tutkimuksessa suurin osa korkeista elohopeapitoisuuksista havaittiin pintavesissä, joiden sulfaattipitoisuudet olivat tasolla 1-20 mg/l. Myös suuremmissa sulfaattipitoisuuksissa korkeat kalojen elohopeapitoisuudet olivat yleisiä (Gabriel, Howard and Osborne 2014),” LIITE 5.*

Evira suoritti kalataloustarkkailua 2012-15

Tuloksista näkyy, että teorian mukaisesti ahvenen elohopea nousi sekä Laakjärvellä että Jormasjärvellä kaikissa petokaloissa: ahven, hauki, kuha ja made. Myös Terrafamen virallisissa tarkkailussa vuodelta

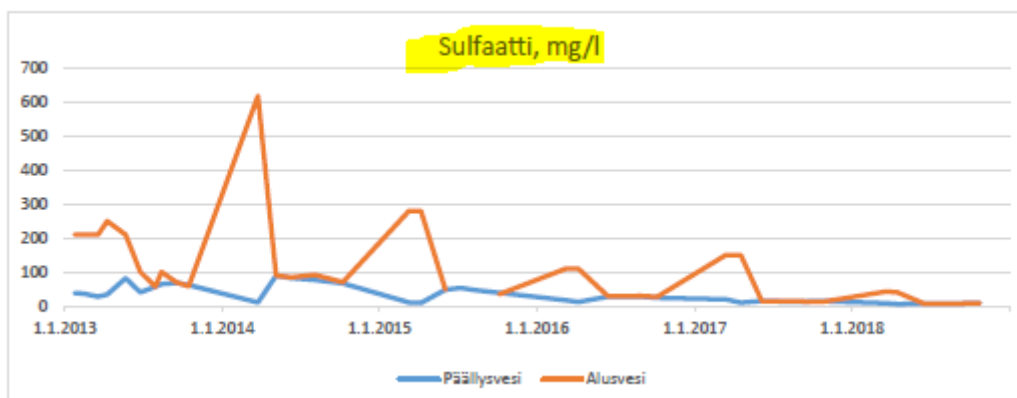
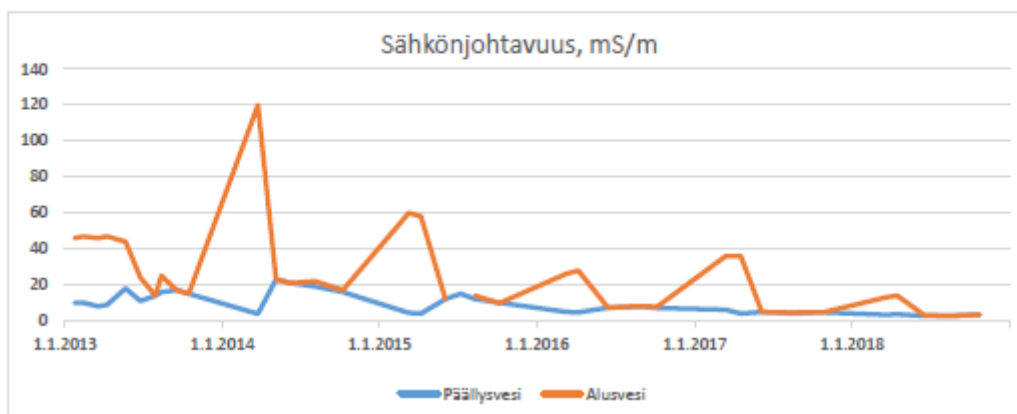
2016 on kuvaajat vastaavista EVIRA-Terrafame yhdistelminä. Terrafame on koettanut hämärtää tätä hankkimalla omiin tarkkailuihinsa välillä enemmän hyvin pieniä alle 20 cm ahvenia.

Vuoksen vesistö: Laakajärvi

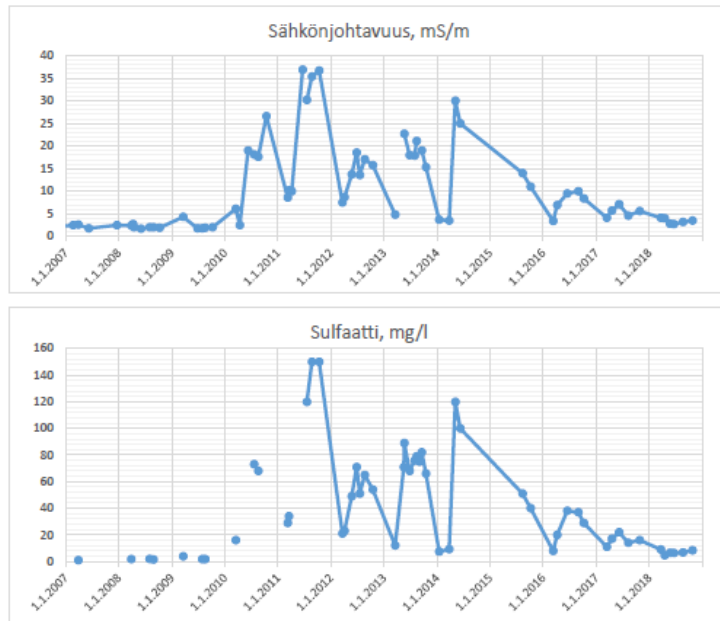


Laakajärvi AVI 2020 korvauspäätöksen liite

Vedenlaatatietoja Laakajärven pohjoisosan tarkkailupisteeltä (kartassa Laakajärvi 13).



Vedenlaatutietoja Laakajärven pohjoisosan tarkkailupisteeltä (kartassa Laakajärvi 9) –
pisteessä näytteet vain päänlyysvedestä.



Laakajärven pohjoisosan ahvenet Ylä-Savon Sote ja EVIRA



Tutkimustodistus 2013-4776

1(2)
22.10.2013

Ylä-Savon SOTE kuntayhtymä
Aili Heikkinen
Riistakatu 19, PL 4
74101 Iisalmi



Näytetiedot	Näyte	Kalat	Ottoklo	
	Näyte otettu			
	Saapunut	10.09.2013	Näytteen ottaja	Asiakas
	Tutkimus alkoi	10.09.2013	Näytteenoton syy	Asiakkaan tutkimus
	Tutkimus valmis	18.10.2013		

Yhteyshenkilö Allan Witick, 040 539 9786

Näytteistä muodostettiin kokoomanäytteet, määritykset tehtiin selkälihaksesta.

Pitoisuudet on ilmoitettu tuorepainoa kohti.

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	4776-1	4776-2	4776-3	4776-4
			Näyte 1. Kuhia 3 kpl, pyyntipaikka: Kilua 8.9.2013	Näyte 2. Isoja ahvenia 3 kpl, pyyntipaikka: Laakajärvi/Ki vilahdi 29.8.2013	Näyte 3. Pienia ahvenia 3 kpl, pyyntipaikka: Laakajärvi/Ki vilahdi 29.8.2013	Näyte 4. Ahvenia, Kilua, Vanha Laakajoki 22.8.2013
Arseni	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	0,06	0,04	0,03	0,03
Beryllium	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Elohopea	CVAAS (618B)	mg/kg	0,37	0,58	0,50	0,33
Kadmium	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Lyijy	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	< 0,02	< 0,02	0,84	0,02
Uraani	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

EVIRA ahven Pohjois-Laakajärvi**Vuoksen vesistö, II-kierros, lihas**

Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Kala nro	Laji	Elohopea mg/kg
8.2.2013	266	211	B97	ahven	0,59
12.2.2013	240	176	B98	ahven	0,49
26.2.2013	215	114	B99	ahven	0,80
26.2.2013	225	158	B100	ahven	0,33
				ka	0,55
				sd	0,20

EVIRAn elohopea-data Vuoksen vesistö

EUn asetuksen mukaan kalojen elohopean pitoisuuden myyntiraja on 0.5 mg/kg, mutta suomalaisista kaloista hauella myyntiraja on 1 mg/kg.

EVIRA suoritti kalojen alkuainemäärityksiä 2012-2015. Näistä määrittämisistä tutkija Eija-Riitta Venäläisen toimittamista tiedoista on esitetty elohopea Laaka- ja Jormasjärvellä.

Vuoksen vesistössä ei ollut 2012 ja 2013 yhtään elohopeanormin ylitystä, lukuunottamatta Pohjois-Laakajärven 2 ahventa. Tulos on lähellä SOTEn tulosta Pohjois-Laakajärven Kivilahdelta, jonka kautta päästöt tulivat.

2014 ja 2015 kaikki 10/10 ahventa ylitti myyntirajan 0.5 mg/kg, keskiarvon ollessa 0,79 ja 0,72 mg/kg.

Kuhista 2014 1/2 ja 2015 4/6 ylitti myyntirajan, keskiarvojen ollessa 0.54 ja 0.52 mg/kg.

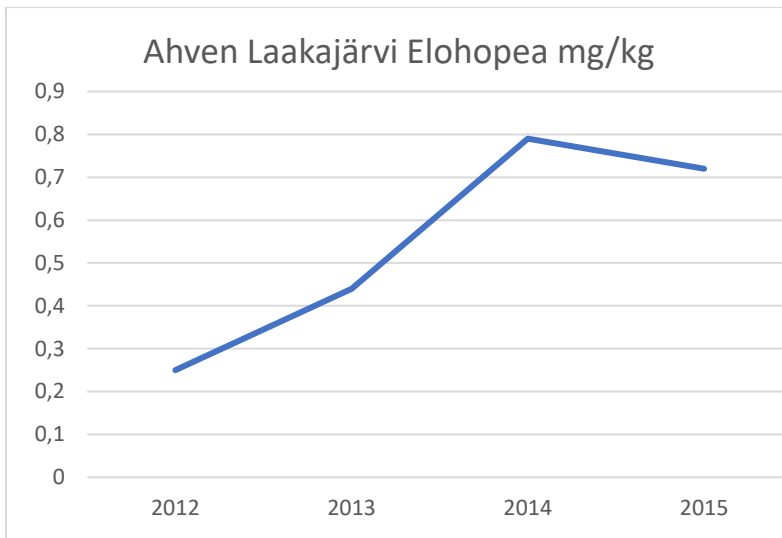
Hauista 2014 3/10 ja 2015 1/6 ylitti myyntirajan. Mateista puolestaan 2014 2/6 ja 2015 1/2 ylitti myyntirajat.

EVIRAn data osoittaa, että 2014-2015 elohopeapitoisuudet nousivat kaikissa kaupallisesti merkittävimmissä kaloissa ahvenessa, kuhassa, hauessa ja mateessa verrattuna 2012-2013 tilanteeseen.

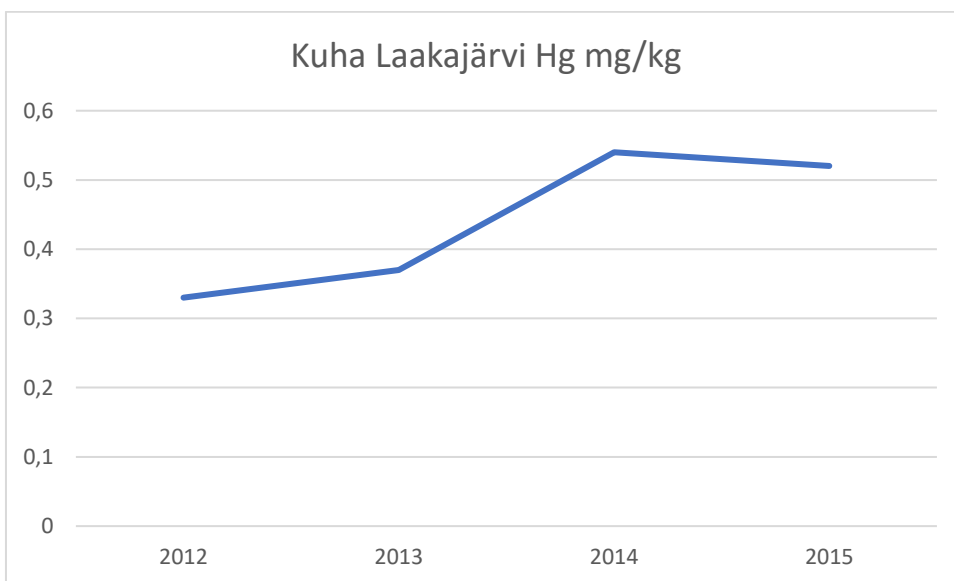
Ahvenet olivat osin myyntikelvottomia tärkeimmillä pyynti- ja kutualueilla Pohjois-Laakajärvellä jo 2013.

Tämän lisäksi kalojen kääpiöityminen ja fileointikoneeseen sopimattomuus teki niistä myyntikelvottomia jo 2012.

Elohopean 2014-2015 EUn elintarvikkeiden myyntirajat ylittyivät ahvenella 58% ja 44%.

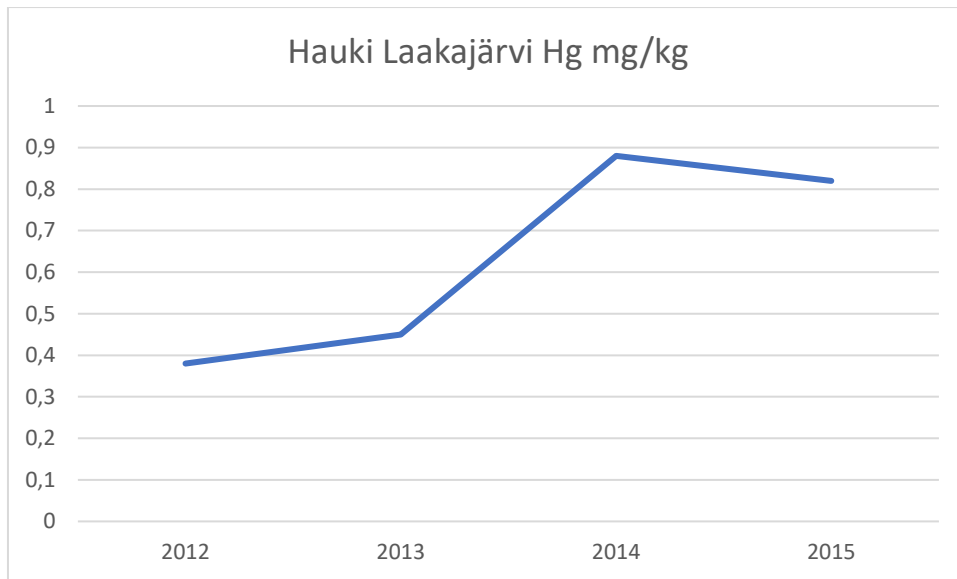


Kaupallisesti ongelmallisinta on kuhan myyntirajojen ylittyminen keskiarvona 2014 ja 2015. Kuhan verkkokohtainen saalis laski alle pyynnin kulujen tasolle eli kannattavuusrajalle jo vuonna 2013. Epätoivoinen yritys kompensoida tätä verkkoja lisäämällä ei ollut kannattavaa.

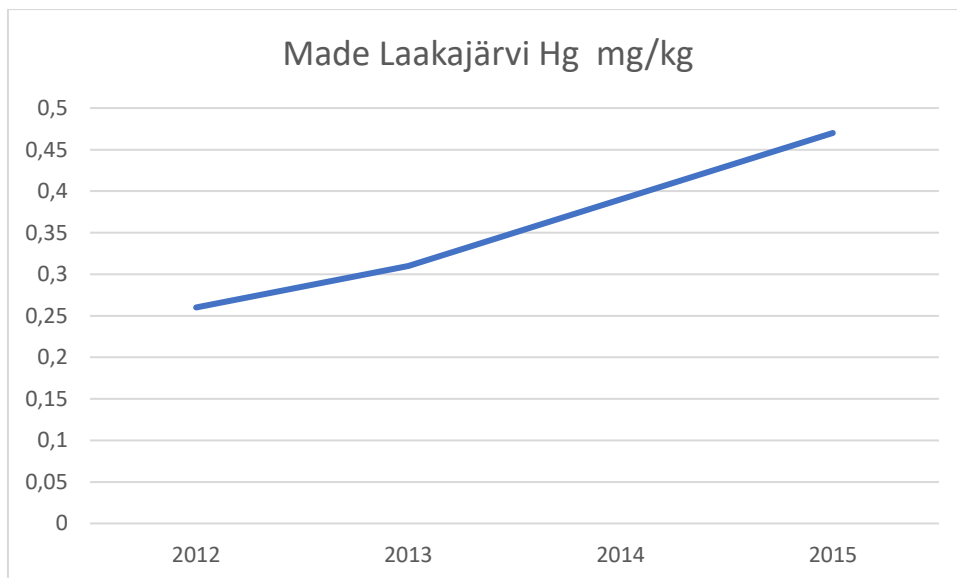


Myös merkittävästi mateiden ja haukien elohopean myyntirajojen ylityksiä oli 2014 ja 2015.

Hauella myyntiraja on 1 mg/kg



Mateen elohopea lähestyi myyntirajaa 2015 ja joitakin ylityksiä oli.



Pitoisuudet olivat paljon pienempiä särjissä ja siioissa, näitä ei vertailtu.

LAAKAJÄRVEN AHVEN

Nousu elohopeassa näkyy Terrafamen tarkkailuraportissa 2016 pdf sivu 88/137

Raportti sisältää EVIRAn 2012-15 riippumattoman tarkkailun datan.

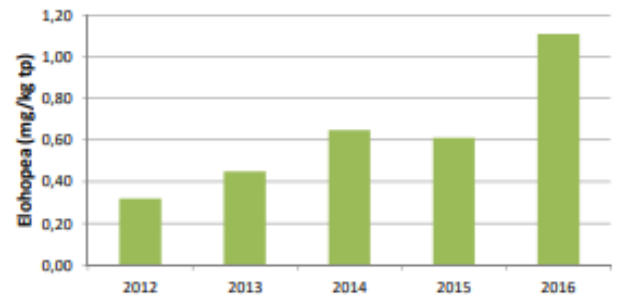
-EVIRAlla kaikki Laakajärven ahvenet ylittävät myyntirajan jo 2014.

-Talvivaaralla puolet kun näytteeseen on 2014-2015 valittu puolet selvästi pienempiä ahvenia. Tästä huolimatta elohopean nousu näkyy kuvassa oikealla, (joka näyttää olevan Terrafamen ja EVIRAn yhdistelmä)

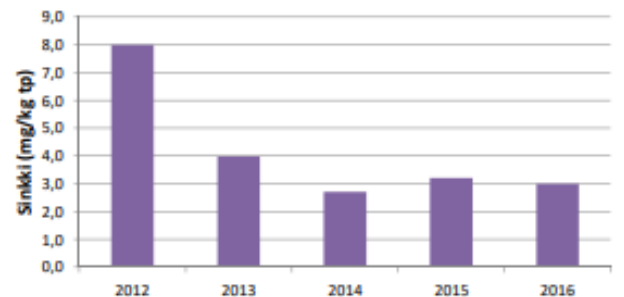
Laakajärvi

Ahven	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)	Arseni (mg/kg tp)
2016	0,86	3,1	<0,050
Tarkkailu	1,20	3,3	0,061
	0,96	2,8	0,076
	1,40	2,6	<0,050
Keskim.	1,11	3,0	<0,050
2015	0,62	4,0	<0,1
Tarkkailu	0,14	3,7	<0,1
	0,88	3,3	<0,1
	0,13	2,7	0,051
	0,18	3,5	<0,1
Keskim.	0,39	3,4	<0,1
Touko-kesä 2015	0,58	3,3	<0,1
EVIRA	0,78	2,9	0,063
	0,65	2,7	<0,1
	0,85	3,1	0,057
	0,73	2,7	0,077
	0,59	3,5	<0,1
	0,60	3,2	<0,1
	0,88	3,5	<0,1
	0,79	2,8	<0,1
	0,80	3,3	0,100
Keskim.	0,73	3,1	<0,1
Loka-joulu 2014	0,86	2,8	0,075
EVIRA	0,81	2,9	<0,1
	0,56	2,5	<0,1
	0,74	2,8	<0,1
	0,75	2,9	0,076
	0,64	2,7	<0,1
	0,76	3,0	<0,1
	0,52	2,7	<0,1
	1,20	2,7	<0,1
	1,30	2,9	<0,1
Keskim.	0,79	2,8	<0,1
2014	0,20	6,5	<0,1
Tarkkailu	0,23	4,4	<0,1
	0,26	3,0	<0,1
	0,80	3,4	<0,1
	0,85	3,3	<0,1
	0,60	3,5	<0,1
	0,18	0,2	<0,1
	0,28	0,3	<0,1
	0,89	0,9	<0,1
	0,74	0,7	<0,1
Keskim.	0,50	2,6	<0,1
2013	0,43	3,4	<0,1
Tarkkailu	0,59	3,1	<0,1
	0,55	2,7	<0,1
	0,62	3,3	<0,1
	0,50	4,1	<0,1
	0,54	3,0	<0,1
	0,40	4,0	<0,1
	0,26	3,3	<0,1
	0,46	3,5	<0,1
	0,47	4,7	<0,1
	0,48	3,5	<0,1

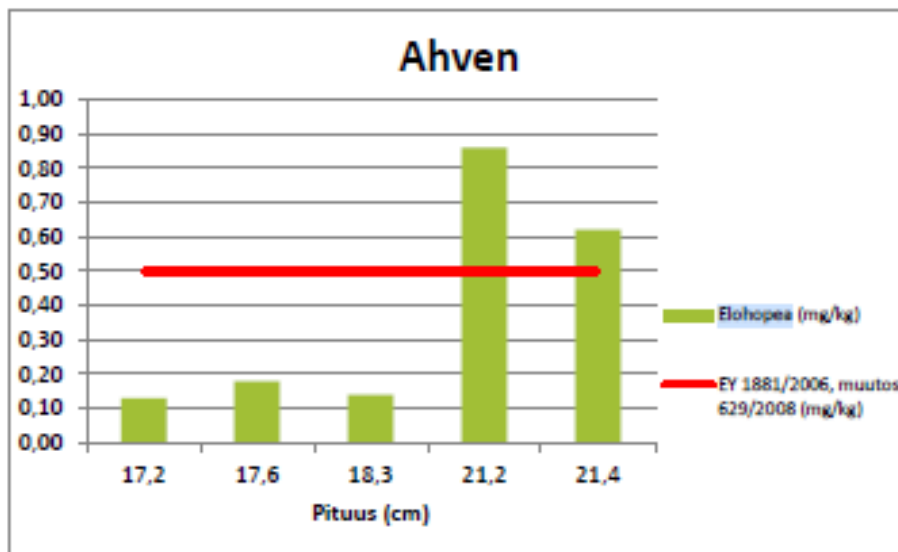
Ahvenen elohopeapitoisuus



Ahvenen sinkkipitoisuus

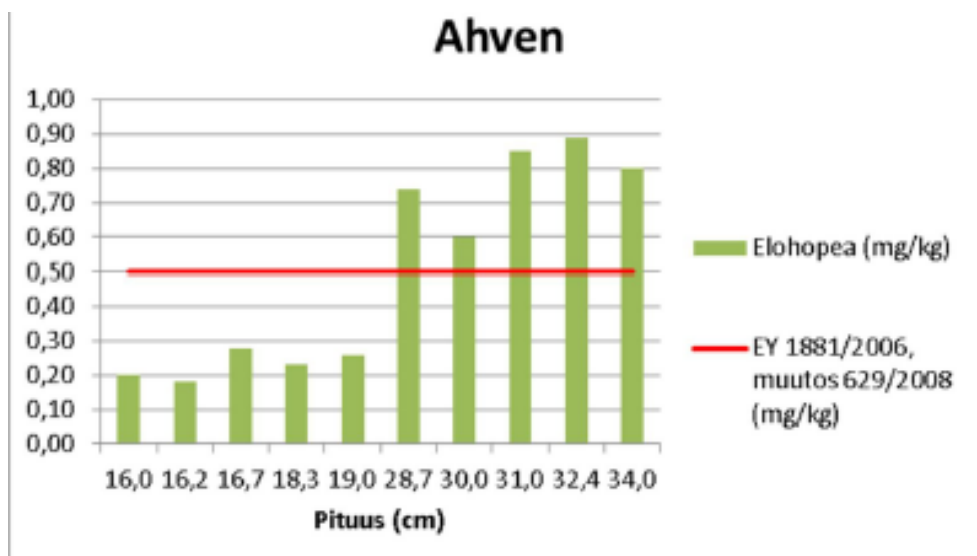


Ero Eviran ja Terrafame-Talvivaaran välillä johtuu kalataloustarkkailun 2015 kuvassa 43 näkyvistä pienistä (lyhyistä) ahvenista. Elohopeatulosta vaikuttaa viritetyn valitsemalla pieniä ahvenia näytteeseen.



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

Samoin Terrafamen kalataloustarkkailu 2014 kuva 15, sivu 13



Kuva 15. Laakajärven näyteahvenien elohopeapitoisuus sekä sallittu elohopeapitoisuus elintarvikekäyttöön tarkoitetuissa ahvenissa (EY 1181/2006, muutos 629/2008)

Jo 2012-2013 oli ahvenen elohopeassa ylityksiä Terrafamen tarkkailuraportissa 2016 pdf sivu 89/137. Tämä EVIRAn tulos vastaa havaintoja 2013 Pohjois-Laakajärven/Kivilahden korkeammista elohopeatuloksista.

Laakajärvi

Ahven	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)	Arseeni (mg/kg tp)
Touko-kesä 2013 EVIRA	0,39	3,7	<0,1
	0,43	4,2	<0,1
	0,49	3,8	<0,1
	0,45	3,7	<0,1
	0,34	5,0	<0,1
	0,28	6,5	<0,1
	0,17	4,1	<0,1
	0,37	3,7	<0,1
	0,38	3,7	<0,1
	0,37	4,3	<0,1
Tammii-helmi 2013 EVIRA	0,59	4,6	<0,1
	0,49	4,2	<0,1
	0,80	5,8	<0,1
	0,33	3,6	<0,1
Keskim.	0,55	4,6	<0,1
Marraskuu 2012 EVIRA	0,45	8,9	<0,1
	0,12	7,3	<0,1
	0,29	8,7	<0,1
	0,22	16,0	<0,1
	0,22	10,0	<0,1
	0,22	9,0	<0,1
	0,23	18,0	<0,1
Keskim.	0,25	11,1	<0,1
2012 Tarkkailu	0,39	3,5	<0,1
	0,34	3,9	<0,1
	0,37	3,3	<0,1
	0,46	3,2	<0,1
	0,53	3,8	<0,1
Keskim.	0,42	3,5	<0,1

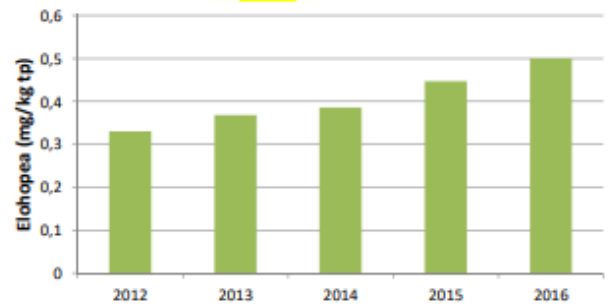
LAAKAJÄRVEN KUHA pdf sivu 87/137

EVIRAlla elohopea ylittää myyntirajan 0.50 mg/kg jo 2014 ja 2015

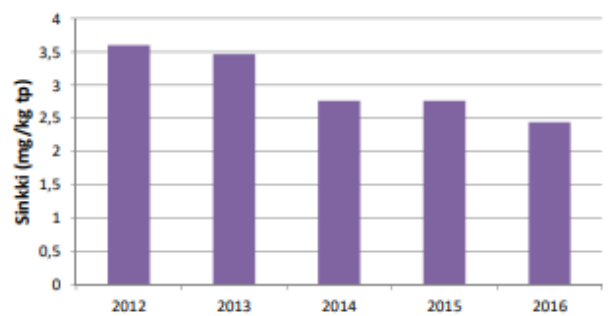
Laakajärvi

Kuha	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)	Arseni (mg/kg tp)
2016	0,46	2,4	<0,050
Tarkkailu	0,40	2,2	<0,050
	0,48	2,4	0,067
	0,71	2,6	<0,050
	0,47	2,6	<0,050
Keskim.	0,50	2,4	<0,050
2015	0,39	2,7	0,052
Tarkkailu	0,40	3,0	0,054
	0,35	2,7	<0,1
	0,37	3,4	<0,1
	0,31	3,0	<0,1
Keskim.	0,36	3,0	<0,1
Touko-kesä 2015	0,51	2,5	<0,1
EVIRA	0,50	2,6	0,084
	0,49	2,6	0,061
	0,55	2,6	0,054
	0,48	2,9	<0,1
	0,57	2,4	0,073
Keskim.	0,52	2,6	<0,1
Loka-joulu 2014	0,42	2,5	0,050
EVIRA	0,65	2,8	0,070
Keskim.	0,54	2,7	0,060
2014	0,34	3,0	<0,1
Tarkkailu	0,40	3,1	<0,1
	0,34	2,6	<0,1
	0,28	2,6	<0,1
	0,33	3,0	<0,1
	0,33	2,5	<0,1
Keskim.	0,34	2,8	<0,1
Touko-kesä 2013, EVIRA	0,17	3,8	<0,1
Tammi-helmi 2013	0,41	2,9	<0,1
EVIRA	0,38	2,9	<0,1
	0,36	3,2	<0,1
	0,41	4,1	<0,1
	0,33	4,1	<0,1
	0,40	3,5	<0,1
	0,39	3,4	<0,1
	0,40	3,2	<0,1
	0,39	3,9	<0,1
	0,41	3,1	<0,1
Keskim.	0,39	3,4	<0,1
Marraskuu 2012	0,28	3,5	<0,1
EVIRA	0,45	3,4	<0,1
	0,33	3,3	<0,1
	0,32	3,9	<0,1
	0,33	3,3	<0,1
	0,29	4,0	<0,1
Keskim.	0,33	3,6	<0,1

Kuhan elohopeapitoisuus



Kuhan sinkkipitoisuus

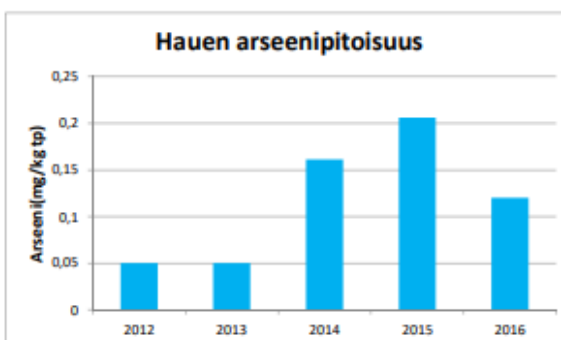
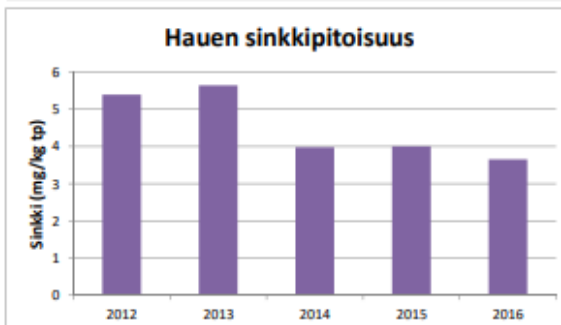
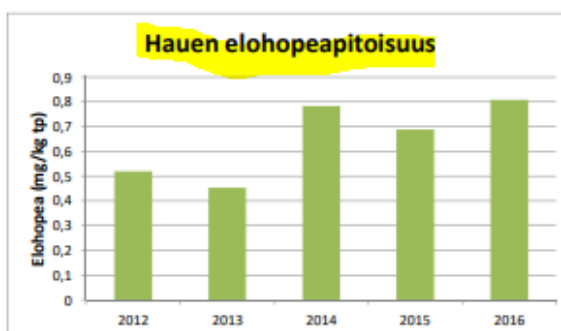


LAAKAJÄRVEN HAUKI pdf sivu 86/137

EVIRAn mukaan elohopea ylitti osassa kaloja myyntirajan 1.0 mg/kg jo 2014 ja 2015

Laakajärvi

Hauki	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)	Arseni (mg/kg tp)
2016	0,60	4,4	0,099
Tarkkailu	0,95	2,9	0,340
	0,88	3,0	0,061
	0,75	2,9	0,051
	0,86	5,1	0,052
Keskim.	0,81	3,7	0,121
2015	0,53	4,4	0,054
Tarkkailu	0,42	3,4	0,056
	0,61	3,8	0,200
	0,61	4,4	0,068
	0,52	4,8	0,640
Keskim.	0,69	3,9	0,204
Touko-kesä 2015	0,83	4,0	0,110
EVIRA	0,82	4,3	0,110
	0,51	2,8	<0,1
	0,92	4,9	0,220
	1,10	3,2	0,700
	0,71	4,1	0,060
Keskim.	0,82	3,9	0,257
Loka-joulu 2014	0,77	4,9	0,074
EVIRA	0,78	3,4	0,066
	1,40	4,8	0,460
	0,77	4,2	0,640
	0,74	3,7	<0,1
	1,10	4,7	0,052
	1,00	3,5	0,060
	0,72	4,0	0,300
	0,77	2,9	0,064
	0,79	3,2	0,061
Keskim.	0,88	3,9	0,197
2014	0,51	3,5	0,390
Tarkkailu	0,85	3,1	<0,1
	0,48	7,0	<0,1
	0,58	2,8	<0,1
	0,50	4,0	<0,1
Keskim.	0,58	4,1	<0,2
Touko-kesä 2013	0,54	4,9	0,240
EVIRA	0,25	5,7	<0,1
	0,24	10,0	<0,1
Keskim.	0,34	6,9	<0,1
Tammi-helmi 2013	0,52	5,4	<0,1
EVIRA	0,71	7,0	<0,1
	0,37	4,7	<0,1
	0,61	5,7	<0,1
	0,39	5,9	<0,1
	0,43	4,4	<0,1
	0,60	4,4	<0,1
	0,34	4,2	<0,1
	0,44	5,5	<0,1
Keskim.	0,49	5,2	<0,1
Marraskuu 2012, EVIRA	0,52	5,4	<0,1
Keskim.	0,52	5,4	<0,1



Viranomaissuositukset veden käytöstä Vuoksen puolella

Ylä-Savon SOTEn suositus oli voimassa marraskuussa 2021. Tämä osoittaa, että viranomaisen mukaan ongelma ei ole päättynyt.

Mangaani

Sauna/löylyveden käyttökielto johtui erityisesti mangaanista. THL arvioi, että löylyvedessä mangaani on haitallista pitoisuutena 1 mg/L. Asiassa oli tarkoitus järjestää tutkimus, mutta sitä ei tehty. Vesistöissä mangaania kertyy/vapautuu syvänteissä jolloin lyhyempiä aikoja löylyveden mangaanipitoisuudet ylittävät vieläkin.

THL:n professori Hannu Komulainen suosittelee juomavesinormeissa pysymistä 100 mikrog/L yksittäiset kaivot ja 50 mikrog/L vesilaitokset. Talvivaaran johtajat ovat esittäneet, että 100 mikrog/L tarkoittaisi, että vesi on hyvää mangaanin suhteen. Kuitenkaan ei ole perusteltu, miksi 50 mikrog/L -normin saisi ylittää. Retkeilijät käyttävät Pohjois-Suomen pintavesiä keitettyinä tai kemiallisesti desinfioituna talousvetenään (Retkeilyopas, Metsähallitus). Uudessa henkilön lasketaan vahingossa juovan vettä.


Ylä-Savon SOTE

K U N T A Y H T Y M Ä

 Ympäristö- ja terveysvalvontapalvelut
 PL 4, Riistakatu 5 B, 3. krs., 74101 IISALMI

Tiedote 16.5.2013

VEDENKÄYTTÖSUOSITUKSET TALVIVAARAN JÄTEVESIEN VAIKUTUSALUEELLA

Ylä-Savon SOTE kuntayhtymän ympäristölautakunta on antanut 28.6.2012 seuraavan suosituksen: Ympäristölautakunta suosittelee, että Sonkajärven kunnan alueella sijaitsevalla Nilsin reitin osalla, joka ulottuu Laakajärvestä Sälevään käytetään sauna- ja pesuvetenä muuta kuin järvivettä, mikäli muuta vettä on saatavilla. Suositus perustuu varovaisuusperiaatteeseen, jonka mukaan terveydensuojeluviranomainen ei tällä hetkellä voi sanoa järviveden olevan em. vesialueella turvallista käytettäväksi. Erityisesti tulisi välttää veden ottamista syvänealueilta, koska joidenkin Talvivaara Sotkamo Oy:n jätevesistä peräisin olevien haitta-aineiden pitoisuudet ovat syvänteissä suurempia kuin pintavedessä. Suositus ei koske vesistön käyttöä uimiseen eikä kalojen käyttöä elintarvikkeena ole rajoitettu. Tämä suositus on voimassa toistaiseksi.

Lisätietoja antavat:

Ympäristöjohtaja Martti Veteli, puh. 0400 271193

Ympäristöterveydenhuollon päällikkö Jyrki Juntunen, puh. 0400 144450

Kainuun Sote on antanut 20.5.2013 seuraavan tiedotteen:

Talvivaaran eteläpuolisten lähivesistöjen veden pH on tavanomaisella tasolla

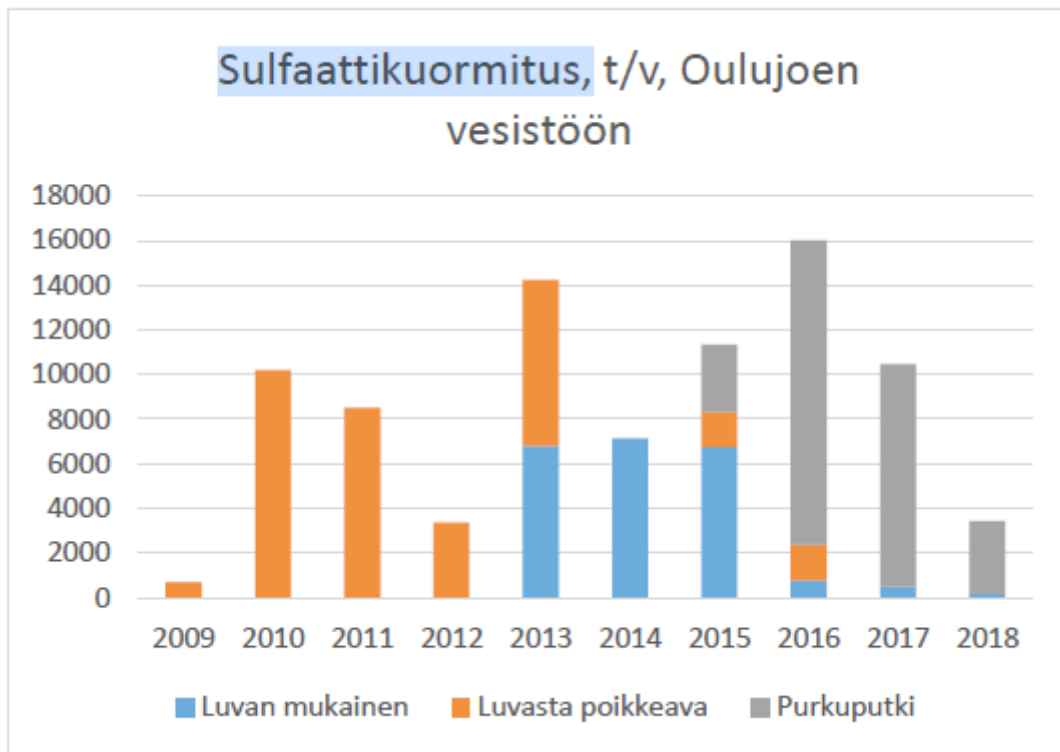
Lumijoen, Kivijärven, Kivijoen ja Laakajärven pohjoisosan veden happo-emästasapaino on laskenut tavanomaiselle tasolle, toisin sanoen pH on normalisoitunut. Lumijoessa ja Kivijoessa pH-arvo on 6-7, Kivijärvessä 4-7 ja Laakajärven pohjoisosassa 5-6.

Kainuun sosiaali- ja terveydenhuollon kuntayhtymän ympäristöterveydenhuollon 29.4.2013 antama suositus pidättäytyä näiden vesistöjen veden talous- ja virkistyskäytöstä (mm. uinti ja pesuvesi) kohonneen pH-tason vuoksi ei siten ole enää voimassa.

Kainuun sote tiedottaa asiasta uudelleen, mikäli veden laadussa tapahtuu sellaisia muutoksia, joista voidaan olettaa aiheutuvan terveyshaittaa.

Sen sijaan 29.11.2012 annettu suositus lähivesistöjen käytön rajoittamisesta on edelleen voimassa. Suosituksen mukaan Oulujoen vesistön suunnassa Salmisenpuron, Salmisen, Kalliojärven, Kalliojoen ja Kolmisopen sekä Vuoksen vesistön suunnassa Lumijoen, Ylä-Lumijärven, Lumijärven ja Kivijärven alueiden asukkaita suositellaan pidättäytymään vesistöjen talousvesi- ja virkistyskäytöstä (mm. uinti ja veden käyttö löylyvetenä). Varovaisuussyistä myöskään näistä vesistöistä pyydettyä kalaa ei tule syödä.

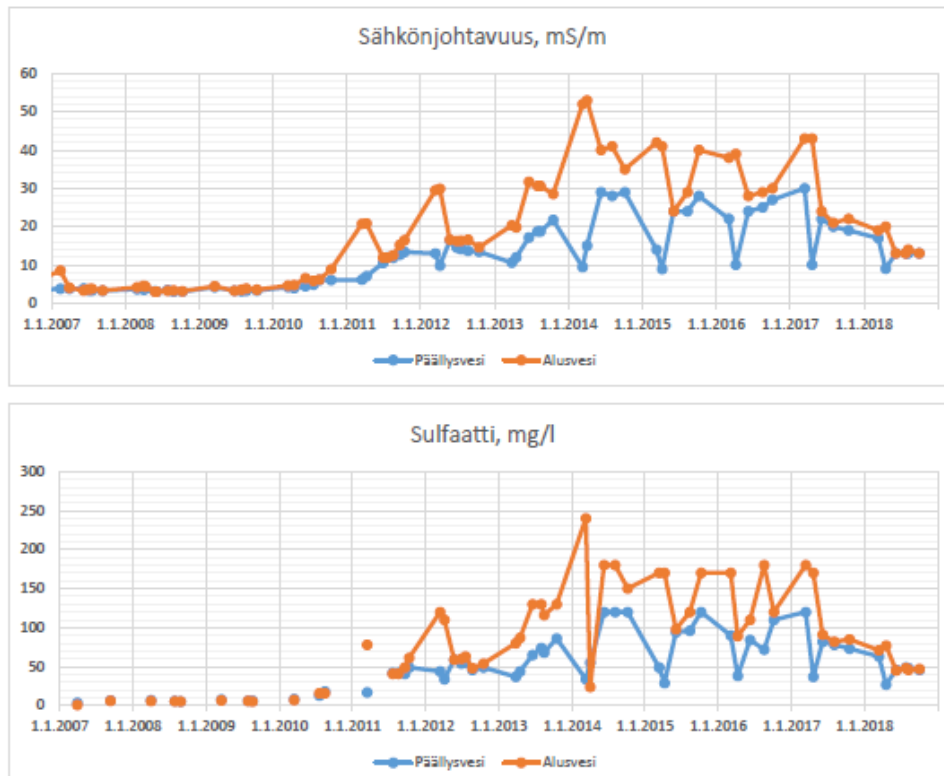
Oulujoen vesistö: Jormasjärvi ja Nuasjärvi



Korvauspäätökset PSAVI 2020

Jormasjärvi

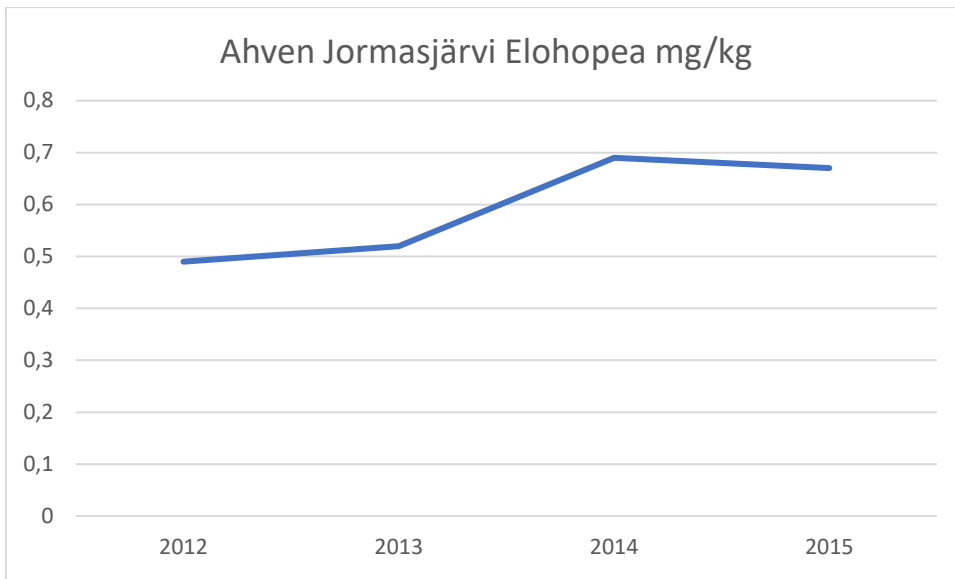
Vedenlaatu-tietoja Jormasjärven Talvilahden syvänealueella (kartassa Jormasjärvi).



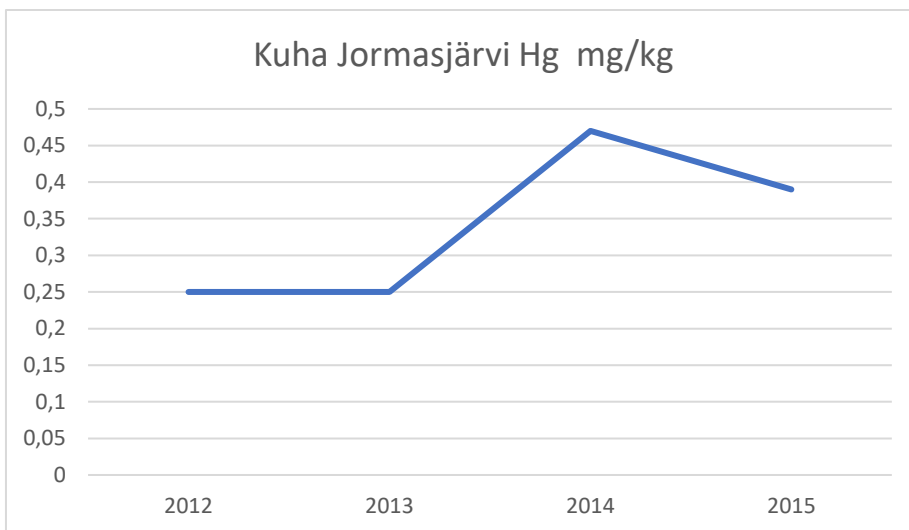
Sivu 310

Ns. luvallisten päästöjen (nyt käsittelyssä olevat asiat) osuutena Jormasjärven kaupallisen kalastuksen estymisessä vuosina 2014–2016 on käytetty 50 %, koska tämän korvausratkaisun perusteena olleissa lupapäätöksissä (nrot 52/2013/1, 36/2014/1 ja 43/2015/1) on sallittu Oulujoen vesistön purkusuunnalle päästökiintiöt, joiden suhteellinen merkitys vesistön tilaan ja käyttökelpoisuuteen on Jormasjärvellä ollut merkittävästi suurempi kuin Laakajärvellä.

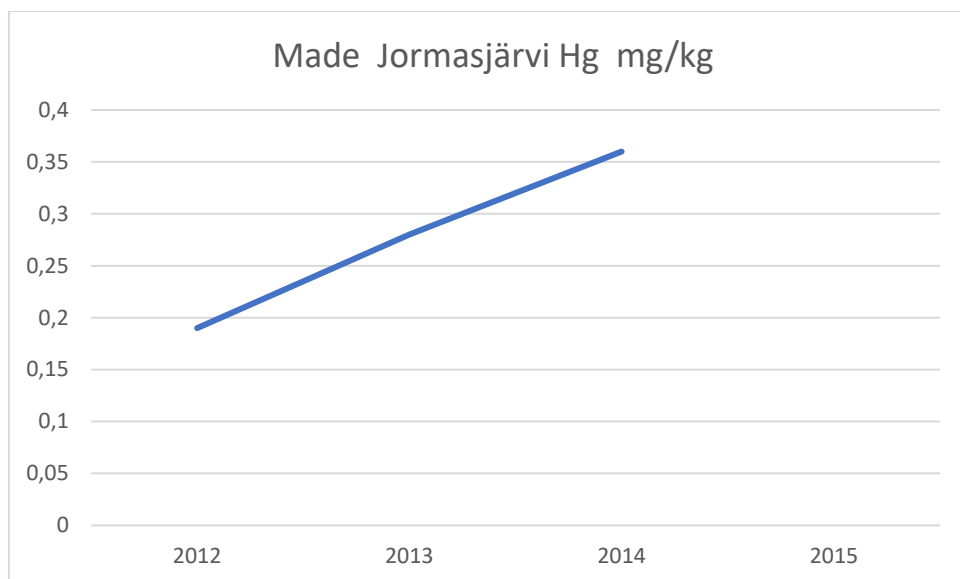
2013-2015 elohopean EUn elintarvikkeiden myyntirajat ylittyivät ahvenella



Jormasjärven kuhan elohopeapitoisuuksissa on nouseva trendi.



Jormasjärven mateen elohopea pitoisuus oli kasvussa.



Jormasjoki laskee Jormasjärvestä Nuasjärven Jormaslahteen

Merkittäviä sulfaattimääriä on virranut pitkää joessa.

Sulfaatin vaikutukset ulottuivat varhain luvanvastaisista päästöistä Nuasjärvelle.

Luvanvastaisen sulfaatin määrä oli suurempi kuin myöhemmin purkuputkesta laskettu.

15

Vedenlaatuolosuhteita Jormasjoen tarkkailupisteellä.



PSAVI korvauspäätös Sivu 310

Ns. luvallisten päästöjen (nyt käsittelyssä olevat asiat) osuutena Jormasjärven kaupallisen kalastuksen estymisessä vuosina 2014–2016 on käytetty 50 %, koska tämän korvausratkaisun perusteena olleissa lupapäätöksissä (nrot 52/2013/1, 36/2014/1 ja 43/2015/1) on sallittu Oulujoen vesistön

purkusuunnalle päästökiintiöt, joiden suhteellinen merkitys vesistön tilaan ja käyttökelpoisuuteen on Jormasjärvellä ollut merkittävästi suurempi kuin Laakajärvellä.

JORMASJÄRVEN AHVEN

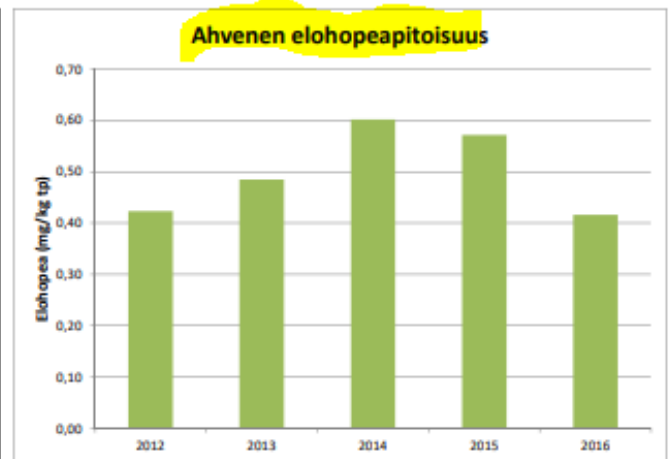
Elohopean nousu sulfaattipäästöjen vuoksi näkyy myös Jormasjärvellä.

Kalojen laatua on heikennetty. Lasku pitoisuudesta voi seurata sulfaatin laskua (viiveellä).

Terrafamen Kalataloustarkkailu 2016 pdf sivu 86/137

Jormasjärvi

Ahven	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)
2016	0,30	3,1
Tarkkailu	0,28	3,1
	0,66	3,8
	0,41	2,7
	0,43	3,5
Keskim.	0,42	3,2
2015	0,26	3,6
Tarkkailu	0,39	3,5
	0,56	2,7
	0,32	2,3
	0,30	3,8
Keskim.	0,37	3,2
Touko-kesä 2015	0,98	2,9
EVIRA	0,69	2,5
	0,64	2,9
	0,34	2,7
	0,96	2,4
	0,77	2,6
	0,60	3,6
	0,56	2,8
	0,65	3,3
	0,55	2,7
Keskim.	0,67	2,8
2014	0,45	3,3
Tarkkailu	0,53	3,0
	0,55	2,1
	0,40	3,1
	0,55	3,1
	0,52	2,6
	0,51	3,1
	0,56	2,6
	0,50	2,5
	0,53	2,8
Keskim.	0,51	2,8
Loka-joulu 2014	0,96	3,6
EVIRA	0,35	3,6
	0,45	3,0
	0,62	3,0
	0,57	3,4
	0,38	3,2
	0,76	3,1
	0,86	2,9
	1,05	3,0
	0,94	2,9
Keskim.	0,69	3,2



JORMASJÄRVEN KUHA

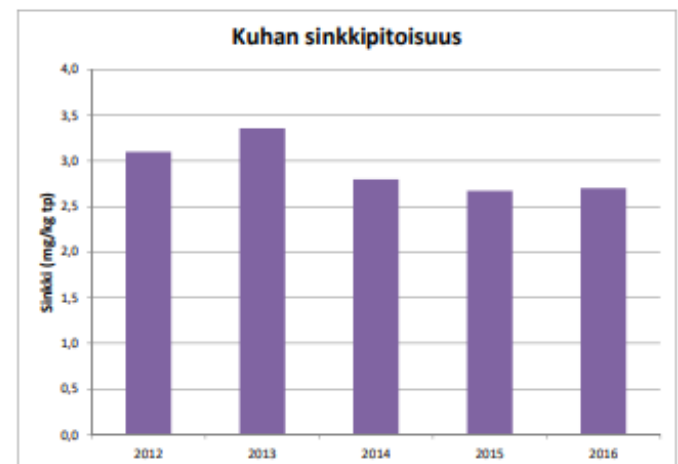
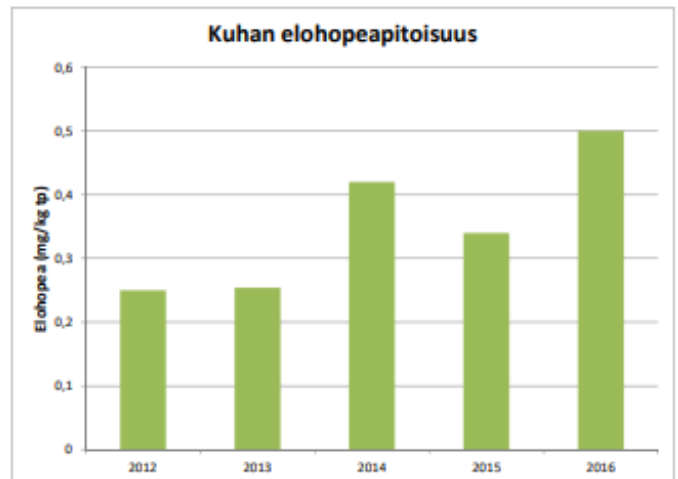
Elohopean nousu sulfaattipäästöjen vuoksi näkyy myös kuhassa Jormasjärvellä.

Kalojen laatua on heikennetty. Lasku pitoisuudesta voi seurata sulfaatin laskua (viiveellä). Mainehaitan lisäksi ranta-asukkailla on rationaalinen huoli ja rajoitus kalankäytöstä.

Kalataloustarkkailu 2016 pdf sivu 86/137

Jormasjärvi

Kuha	Elohopea (mg/kg tp)	Sinkki (mg/kg tp)
2016	0,53	2,7
Tarkkailu	0,49	2,6
	0,41	2,7
	0,46	3,0
	0,61	2,6
Keskim.	0,50	2,7
2015	0,28	2,5
Tarkkailu	0,34	2,1
	0,27	2,9
	0,37	2,4
	0,37	2,5
Keskim.	0,33	2,5
Touko-kesä 2015	0,38	3,5
EVIRA	0,39	2,8
Keskim.	0,39	3,2
2014	0,29	2,7
Tarkkailu	0,30	2,3
	0,39	3,0
	0,52	2,9
	0,32	2,3
Keskim.	0,36	2,6
Loka-joulu 2014	0,34	3,2
EVIRA	0,85	2,8
	0,31	2,9
	0,31	2,9
	0,46	2,6
	0,54	3,1
Keskim.	0,47	2,9
Touko-kesä 2013	0,29	4,1
EVIRA	0,31	3,2
	0,26	2,6
	0,24	2,8
	0,25	2,7
	0,23	3,5
	0,18	2,9
	0,22	3,2
Keskim.	0,25	3,1
Tammi-helmi 2013	0,24	4,1
EVIRA	0,32	4,5
Keskim.	0,28	4,3
Marraskuu 2012, EVIRA	0,25	3,1



Sulfaattipäästö aiheuttaa kalojen elohopean nousun

Kuten Eviran tuloksista edellä näkyy kaikkien petokalojen elohopeapitoisuus nousee sulfaattipitoisuuksien kertyessä järven syvänteisiin.

Terrafamen virallinen tarkkailu ja konsultti on vahvistanut tämän vuosien 2018-19 kalataloustarkkailussa

Terrafamen tarkkailussa Ramboll-konsultti vahvistaa valituksessa kerrotun ja myös EVIRAn Talvivaaran tarkkailusta ilmenevän vaikutuksen, jossa pienetkin sulfaatin pitoisuudet 1-20 mg/L makeassa vedessä johtavat metyylielohopean kautta kalojen kohonneisiin elohopeapitoisuuksiin, Terrafamen kalataloustarkkailu 2018 . Tarkkailussa esitetään, että sulfaatin pitoisuudet johtuisivat luonnollisesti mustaliuskeesta, mikä ei Laakajärven ja tuskin Jormasjärvenkään osalta pidä paikkaansa

”Kalojen elohopeapitoisuudet vaihtelevat runsaasti eri järvillä, eivätkä riipu olennaisesti veden kokonaiselohopean pitoisuudesta. Vesiliöissä elohopea esiintyy pääosin metyylielohopeana, kun taas vedessä muina elohopeayhdisteinä (Bloom 1992, Verta ym. 2010). Epäorgaaniset elohopeayhdisteet muuttuvat sedimentin hapettomissa oloissa metyylielohopeaksi rikkiä pelkistävien bakteerien välityksellä, mistä syystä metyylielohopean määrä eliöissä on riippuvainen ympäristön olosuhteista eikä niinkään elohopean määrästä

(Gilmour & Henry 1991, Drevnick ym.2007, Verta ym. 2010). Veden sulfaatti ruokkii sedimentin rikkiä pelkistäviä bakteereita (Gilmour & Henry 1991). *Floridan Evergladesissa tehdyssä tutkimuksessa suurin osa korkeista elohopeapitoisuuksista havaittiin pintavesissä, joiden sulfaattipitoisuudet olivat tasolla 1-20 mg/l. Myös suuremmissa sulfaattipitoisuuksissa korkeat kalojen elohopeapitoisuudet olivat yleisiä (Gabriel, Howard and Osborne 2014), LIITE 5.*”

Ahventen ja kalojen elohopeapitoisuudet

Kun hauen elohopea ylittää pitoisuuden 1.0 mg/kg tai muiden kalojen osalta 0.5 mg/kg, ammatti- ja muut kalastajat eivät voi myydä kaloja.

Ahventen elohopeapitoisuus on vesistöalueen kemiallisen laadun mittari. 20 mikrog/kg nousu yli tausta-arvon tarkoittaa laadun alenemista. Tämä tarkoittaa vesistön laadun heikkenemistä EUn virallisen normin mukaan.

Tämä ilmiö on näkynyt Talvivaaran jäljiltä esimerkiksi Laakajärven ja Jormasjärven ahvenien elohopean nousuna Eviran tutkimuksessa, kuva Talvivaaran vuodon tarkkailusta 2012-

Hg-pitoisuudet mg/kg tuorepainoa kohti					
AHVEN	1	2	3	4	5
Oulujoen vesistö					
Jormasjärvi*	0,49	0,51	0,53	0,69	0,67
Kivesjärvi**	0,44	0,34		0,28	0,35
Vuoksen vesistö					
Laakajärvi*	0,25	0,55	0,37	0,79	0,72
Ukonjärvi**		0,85			0,97
SÄRKI	1	2	3	4	5
Oulujoen vesistö					
Jormasjärvi*	0,16	0,19	0,15	0,18	0,20
Kivesjärvi**	0,19	0,14		0,12	
Vuoksen vesistö					
Laakajärvi*	0,25	0,13	0,19		0,25***
Teerijärvi**		0,17	0,11		***yksi kala
Ukonjärvi**				0,24	0,28

* Kaivoksen vaikutusalueen järvi

** Vertailujärvi

Vertailujärvet eivät ole relevantteja. Vesistön tilaa tie saa heikentää. Ahvenen elohopea nousi sekä Jormasjärvellä että Laakajärvellä

Nyt näitä ilmiöitä näkyy jo myös Terrafamen tarkkailuissa

Terrafamen 2019 kalataloustarkkailu Sivu 35/42 johtopäätökset:

Ahven

”Vuoden 2019 kalojen metallipitoisuustutkimuksen sekä samoilla järvillä aiemmin tehtyjen tutkimusten perusteella Kivijärven ahvenien elohopeapitoisuudet ovat hieman kasvaneet vuosien 2014-2019 aikana. Myös Rehja-Nuasjärven ahvenien elohopeapitoisuudet olivat vuonna 2019 keskimäärin hieman suurempia kuin vuosina 2014 ja 2015, mutta pitoisuuksien kasvua ei voitu todeta tilastollisesti.”

sivu 19/42

”Vuoksen puolen tarkkailujärvistä ylemmällä, Kivijärvellä, ahventen ikä- ja pituuskohtaiset elohopeapitoisuudet ovat mahdollisesti hieman kasvaneet tarkkailuvuosien aikana (Kuva 11). Eloho- peapitoisuuksien kasvua testattiin kovarianssianalyysillä (ANCOVA) siten, että tarkkailuvuosi oli faktorina ja ahvenen ikä oli kovariaattina. Kun vaihtelu kalojen iässä otettiin

huomioon, havaittiin tilastollisesti merkitsevä elohopeapitoisuuksien kasvu

Kivijärven ahvenissa, $F(2,31) = 7$, $p < 0,01$. Post Hoc -analyysi tehtiin Bonferroni-korjauksella. Keskimääräinen elohopeapitoisuus oli tilastollisesti merkitsevästi pienempi vuonna 2014 ($0,52 \pm 0,05$) kuin vuonna 2017 ($0,70 \pm 0,05$) tai vuonna 2019 ($0,73 \pm 0,04$), $p < 0,05$. Vuodelta 2012 ja 2013 ei ollut saatavilla ahventen ikätietoja. Tässä aineistossa havaitusta elohopeapitoisuuden noususta huolimatta Kivijärven ahventen pitoisuustaso ei merkittävästi poikkea muiden havaintoalueen järvien ahventen elohopeapitoisuuksista, jotka ovat luontaisestikin melko korkealla tasolla.”

Sivu 20/42

”Purkuputken alapuolisella tarkkailujärvellä, Rehja-Nuasjärvellä, näyteahvenien elohopeapitoisuudet olivat vuonna 2019 pääosin hieman suurempia kuin saman ikäisten ahvenien elohopeapitoisuudet vuosina 2015 ja 2016 (Kuva 13). Otosten kalojen iän vaikutusta elohopeapitoisuuteen ei kuitenkaan voitu testata.”

Kuha

Tarkkailu 2019 Sivu 26/42

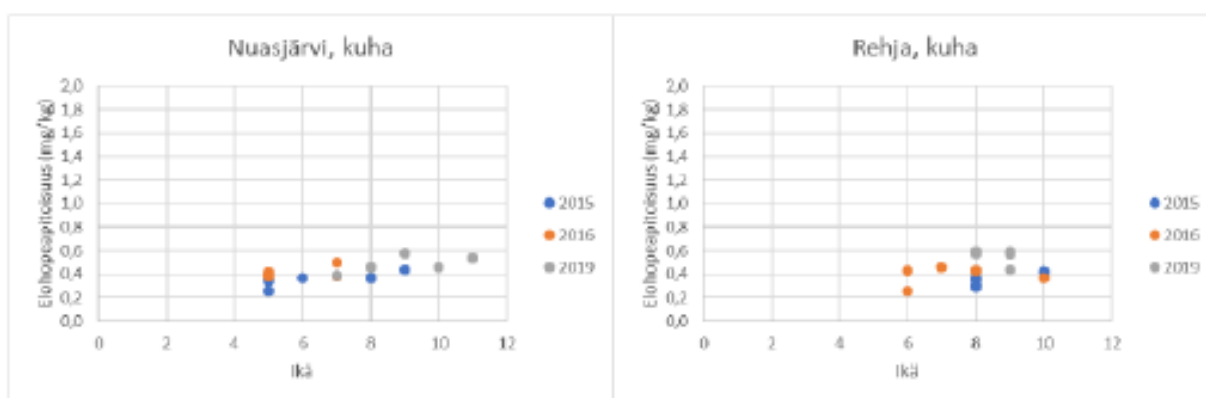
”Oulujoen suunnan tarkkailujärvellä, Jormasjärvellä, näytekuhien ikäkohtaiset elohopeapitoisuudet olivat vuosina 2014-2016 hieman pienempiä kuin vuosina 2017- 2019 (Kuva 20).”

sivu 27/42

”Rehja-Nuasjärven kuhien elohopeapitoisuuksista on tietoa vasta kolmen vuoden ajalta. Tähänasti- sen pienen aineiston perusteella kuhien ikäkohtaisissa elohopeapitoisuuksissa ei ole havaittavissa laskevaa tai nousevaa pitoisuuskehitystä

(Kuva 22). ”

Tilastolliset erot eivät tule esiin pienestä aineistosta, mutta trendinomaisia muutoksia voidaan havaita. Kun elohopeapitoisuus on ollut juuri myyntirajan alla, nämä muutokset voivat olla ratkaisevia kaupallisen kalastuksen kannalta.



Kuva 22. Rehja-Nuasjärven näytekuhien elohopeapitoisuudet eri ikäisissä yksilöissä tarkkailuvuosina 2015-2019.

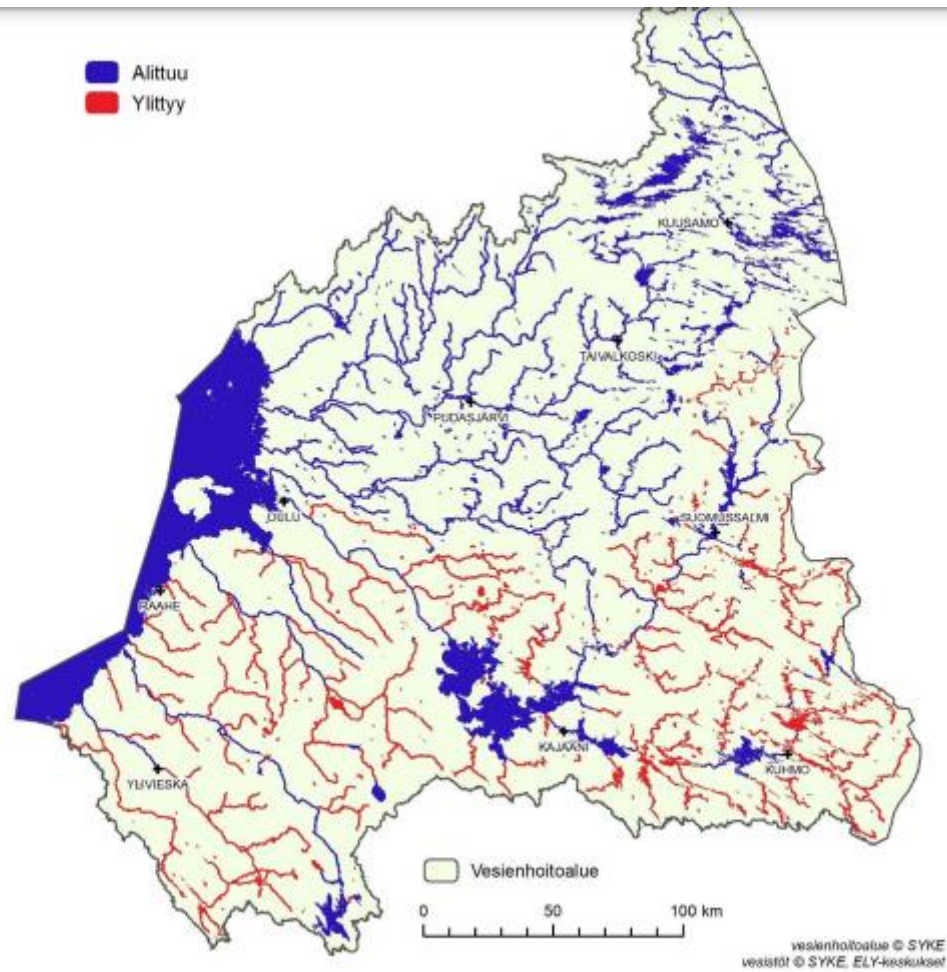
Tarkkailussa on myös hauen tuloksia sekä kuha ja ahvenia muilta järviltä. Haukien osalta vanhoissa tuloksissa vaikuttaa olevan pienempiä pitoisuuksia, mutta kalojen kokoja ja pituuksia ei ole raportoitu. Tarkempi tarkastelu 2012 ja 2013 sekä vanhemmistä tuloksista voi osoittaa kasvavia trendejä elohopeapitoisuuksissa.

Laakajärvellä ja Jormasjärvellä kasvava elohopean trendi voi olla yhtenevä EVIRAn ahven tuloksien kanssa. Laakajärvellä on havaittu ainakin 2020 alkuvuoden päästöjen vaikutuksia ja muutoksia veden laadussa sekä loppuvuodesta järven pohjoisosassa kuhien karkoittuminen.

Erityisen huolestuttavia ovat havainnot mahdollisesta elopean noususta Nuasjärvi-Rehjan alueella. Toisaalta tämä on yhdenmukaista Rambollin lainaamien Everglades-tuloksien kanssa.

Nuasjärven tulokset tarkoittavat mahdollista kalahaittaa myös Oulujärvellä. Kiltualla on havaittu ahvenen elohopean nousua yhtenevällä tavalla.

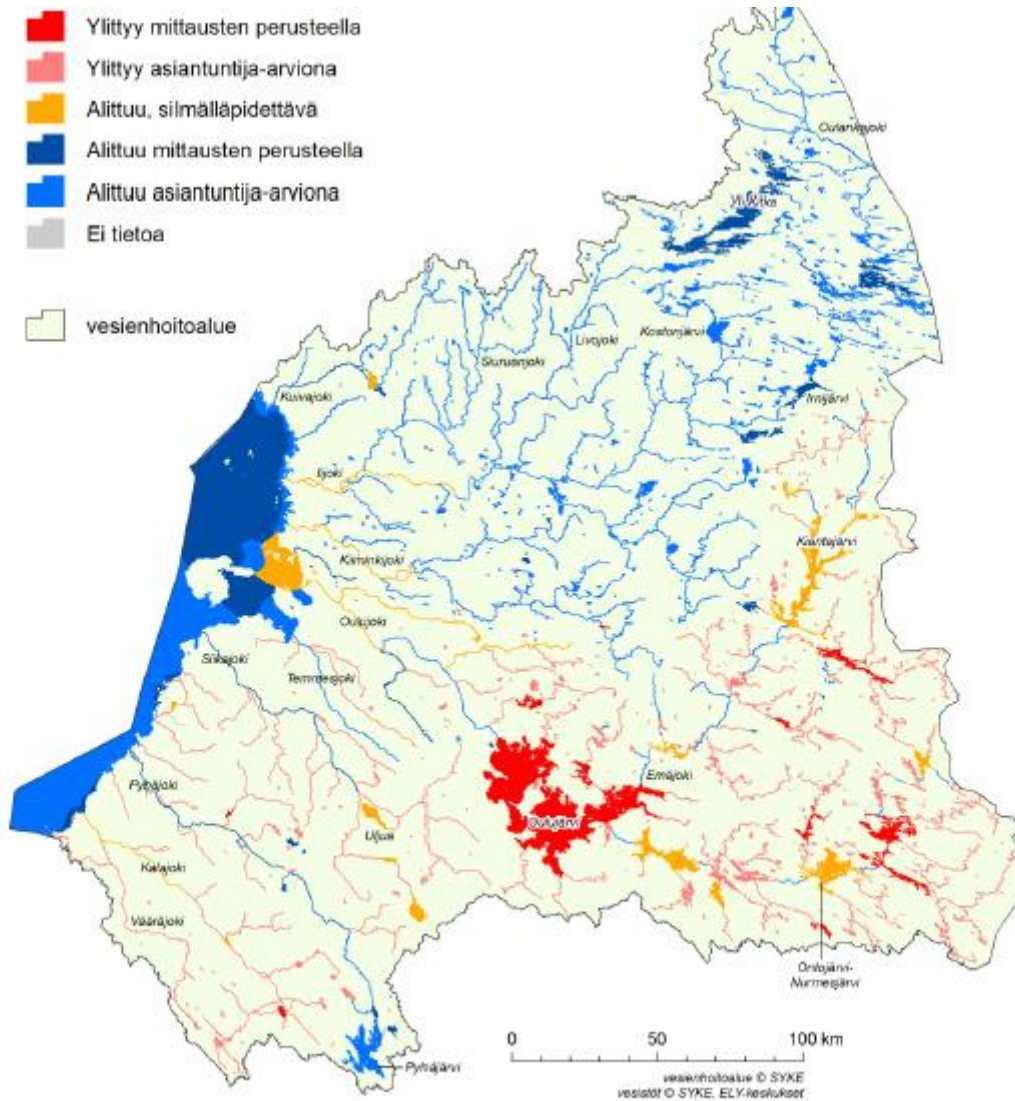
Nuasjärven ja Oulujärven tila elohopean suhteen on heikentynyt samalla kun sulfaatti on noussut
a) Nuasjärvi ja Oulujärvi vesienhoitosuunnitelma 2016-2021



Kuva 8.6. Elohopean ympäristölaatu normin ylitykset vesienhoitoalueen pintavesissä. Mukana ovat niin mittauksiin perustuvat ylitykset kuin ylitykset, jotka perustuvat todennäköisyyksiin (asiantuntija-arvio vesimuodostuman tyyppiin ja laskeumakartan perusteella).

Vesienhoitosuunnitelma 2022-2027. Nuasjärvi on luokiteltu tarkkailtavaksi ja Oulujärvellä ahvenen elohopea on ylittänyt normin.

<https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B54350039-5C1F-4279-9EBB-4B76458F910E%7D/162908>



Kuva 4.5. Elohopean laatunomin perusteella arvioitu kemiallinen tila. Kartalle on merkitty, onko arvio tehty mallinnusten perusteella vai onko käytössä ollut mittaustuloksia.

Elohopeaa, lyijyä ja kadmiumia koskeva laki

KOMISSIION ASETUS (EY) N:o 1881/2006, annettu 19 päivänä joulukuuta 2006,

tiettyjen elintarvikkeissa olevien vierasaineiden enimmäismäärien vahvistamisesta

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

(EUVL L 364 20.12.2006, s. 5)

1 artikla

Yleiset säännöt

1.
Liitteessä lueteltuja elintarvikkeita ei saa saattaa markkinoille, jos ne sisältävät liitteessä lueteltuja vierasaineita yli liitteessä vahvistetun enimmäismäärän.
2.
Liitteessä vahvistettuja enimmäismääriä on sovellettava kyseisten elintarvikkeiden syötävään osaan, ellei liitteessä muuta mainita.

► M3 [KOMISSIION ASETUS \(EY\) N:o 629/2008, tehty 2 päivänä heinäkuuta 2008,](#)

L 173 6 3.7.2008

M6 [KOMISSIION ASETUS \(EU\) N:o 420/2011, annettu 29 päivänä huhtikuuta 2011,](#)

L 111 3 30.4.2011

Elintarvikkeet ⁽¹⁶⁾		Enimmäismäärät (mg/kg tuorepainoa)
▼ M20		
3.1	Lyijy	
3.1.8	Kalanliha ⁽³⁶⁾ ⁽³⁷⁾	0,30
▼ M16		
3.2	Kadmium	
3.2.12	Kalanliha ⁽³⁶⁾ ⁽³⁷⁾ , lukuun ottamatta 3.2.13, 3.2.14 ja 3.2.15 kohdassa lueteltuja lajeja	0,050
3.3	Elohopea	
▼ M6	Kalastustuotteet ⁽³⁸⁾ ja kalanliha ⁽³⁶⁾ ⁽³⁷⁾ , lukuun ottamatta 3.3.2 kohdassa lueteltuja lajeja.	0,50
	3.3.1	
▼ M3	Seuraavien kalojen liha ⁽³⁶⁾ ⁽³⁷⁾ : ---- hauki (<i>Exos lucius</i>)	1,0
3.3.2		

(³⁶) Tämän ryhmän kalat sellaisina kuin ne määritellään neuvoston asetuksen (EY) N:o 104/2000 (EYVL L 17, 21.1.2000, s. 22) 1 artiklassa olevan luettelon luokassa a, lukuun ottamatta CN-koodiin 0302 70 00 kuuluvaa kalanmaksaa, sellaisena kuin mainittu asetus on viimeksi muutettuna Tšekin tasavallan, Viron tasavallan, Kyproksen tasavallan, Latvian tasavallan, Liettuan tasavallan, Unkarin tasavallan, Maltan

tasavallan, Puolan tasavallan, Slovenian tasavallan ja Slovakian tasavallan liittymisehtoja ja niiden sopimusten mukautuksia, joihin Euroopan unioni perustuu, koskevalla asiakirjalla (EUVL L 236, 23.9.2003, s. 33). Kuivattuihin, laimennettuihin, jalostettuihin ja/tai useista ainesosista koostettuihin elintarvikkeisiin sovelletaan 2 artiklan 1 ja 2 kohtaa.

(³⁷) Kokonaisina syötäviksi tarkoitettujen kalojen osalta enimmäismäärää sovelletaan koko kalaan.

► **M22** (³⁸) Elintarvikkeet, jotka kuuluvat kalastus- ja vesiviljelytuotealan yhteisestä markkinajärjestelystä ja neuvoston asetusten (EY) N:o 1184/2006 ja (EY) N:o 1224/2009 muuttamisesta sekä neuvoston asetuksen (EY) N:o 104/2000 kumoamisesta 11 päivänä joulukuuta 2013 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) N:o 1379/2013 (EUVL L 354, 28.12.2013, s. 1) liitteessä I olevan luettelon c ja i luokkaan (lajit sellaisina kuin ne on lueteltu asianomaisessa kohdassa). Kuivattuihin, laimennettuihin, jalostettuihin ja/tai useista ainesosista koostettuihin elintarvikkeisiin sovelletaan 2 artiklan 1 ja 2 kohtaa. Isokampasimpukoiden (*Pecten maximus*) tapauksessa enimmäismäärää sovelletaan ainoastaan lähentäjälihakseen ja sukurauhaseen. ◀

Täydet analyysitodistukset



Tutkimusodistus 2013-4776

1(2)
22.10.2013

Ylä-Savon SOTE kuntayhtymä
Aili Heikkinen
Rintakatu 19, PL 4
74101 Iisalmi



Näytetiedot

Näyte	Kalat		
Näyte otettu		Otsikko	
Saapunut	10.09.2013	Näytteen ottaja	Asiakas
Tutkimus alkoi	10.09.2013	Näytteenoton syy	Asiakkaan tutkimus
Tutkimus valmis	18.10.2013		
Yhteyshenkilö	Allan Witick, 040 539 9786		

Näytteistä muodostettiin kokoomanalyysit, määrittäykset tehtiin selkälihaksesta.

Pitoisuudet on ilmoitettu tuorepainoa kohti.

Analyysi	Menetelmä	Yksiköt	4776-1	4776-2	4776-3	4776-4
			Näyte 1. Kala 3 kpl, pyyntipäikkä: Kilua 8.9.2013	Näyte 2. Lajia alveonia 3 kpl, pyyntipäikkä: Laukajärvi/Ki vialhti 29.8.2013	Näyte 3. Pieniä alveonia 3 kpl, pyyntipäikkä: Laukajärvi/Ki vialhti 29.8.2013	Näyte 4. Alveonia, Kilua, Vanha Laukajärvi 22.8.2013
Arseni	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	0,06	0,04	0,03	0,03
Beryllium	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Elohopea	CVAAS (6180)	mg/kg	0,37	0,58	0,50	0,33
Kadmium	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Lyijy	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	< 0,02	< 0,02	0,84	0,02
Uraani	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Analyysi	Menetelmä	Yksiköt	4776-5	4776-6	4776-7	4776-8
			Näyte 5. Särkikalajoja, pyyntipäikkä: Kilua 22.8.2013	Näyte 6. Särkikalajoja, pyyntipäikkä: Kilua/voimalan seura 29.8.2013	Näyte 7. Maikkuja, pyyntipäikkä: Kilua 22.8.2013	Näyte 8. Mäde 2 kpl, pyyntipäikkä: Kilua 22.8.2013
Arseni	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	0,04	0,04	0,08	0,10
Beryllium	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Elohopea	CVAAS (6180)	mg/kg	0,13	0,17	0,10	0,27
Kadmium	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Lyijy	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Uraani	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Allan Witick
Laboratoriopäällikkö

Tiedoksi: ymparisto@ylsasavonsote.fi,
ronikko.pelka@luukku.com

Analyysitulokset koskevat vain tarkistettuja näytteitä. Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen kielletty.
Jyväskylän yliopisto, Ympäristötutkimuskeskus Ambiotica, PL35 (YAD), 40014 Jyväskylän yliopisto p. (014) 260 3830

Mittausepävarmuustiedot

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	4776-1	4776-2	4776-3	4776-4
Arseni	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	± 0,02	± 0,02	± 0,02	± 0,02
Elohopea	CVAAS (618B)	mg/kg	± 0,04	± 0,12	± 0,05	± 0,03
Lyijy	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg			± 0,6	± 0,03
Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	4776-5	4776-6	4776-7	4776-8
Arseni	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	± 0,02	± 0,02	± 0,02	± 0,02
Elohopea	CVAAS (618B)	mg/kg	± 0,02	± 0,02	± 0,02	± 0,05

Määrittämissivelmät

Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	4776-1	4776-2	4776-3	4776-4
Esikäsittely	Kylmäkalibrointi		23.09.2013	23.09.2013	23.09.2013	23.09.2013
Esikäsittely	Mikroalipolito		23.09.2013	23.09.2013	23.09.2013	07.10.2013
Arseni	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013
Beryllium	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013
Elohopea	CVAAS (618B)	mg/kg	17.10.2013	17.10.2013	17.10.2013	17.10.2013
Kadmium	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013
Lyijy	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013
Uraani	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013
Analyysi	Menetelmä	Yksikkö	4776-5	4776-6	4776-7	4776-8
Esikäsittely	Kylmäkalibrointi		23.09.2013	23.09.2013	23.09.2013	23.09.2013
Esikäsittely	Mikroalipolito		23.09.2013	23.09.2013	23.09.2013	23.09.2013
Arseni	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013
Beryllium	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013
Elohopea	CVAAS (618B)	mg/kg	17.10.2013	17.10.2013	17.10.2013	17.10.2013
Kadmium	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013
Lyijy	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013
Uraani	SFS-EN ISO 17294-2:05 modif.	mg/kg	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013	16.10.2013

Analyysitulokset koskevat vain tarkistettua näytettä. Tutkimusodistuksen sisältäminen kopiointiin kielletty.

Jyväskylän yliopisto, Ympäristötutkimuskeskus Ambiotica, PL35 (YAD), 40014 Jyväskylän yliopisto p. (014) 260 3830

2019 Terrafamen Kalataloustarkkailu

<https://www.terrafame.fi/media/ymparistoraportit/2019/osa-7-vii-kalataloustarkkailuraportti.pdf>

Laakajärvi

Näytteenottaja Asiakas
Asiakkaan viite 1510046315-017

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)
Analyysitulokset
Talvivaarantie 66
88120 Tuhkakylä
FINLAND

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Terrafamen tarkkailu, Laakajärvi, kalojen metallimääritykset

Näyttenumero	750-2020-00000338	750-2020-00000339	750-2020-00000340	750-2020-00000341	750-2020-00000342
Näytteen nimi	Laakajärvi, Hauki 1 (2020 g, 680 mm)	Laakajärvi, Hauki 2 (1821 g, 660 mm)	Laakajärvi, Hauki 3 (1422 g, 630 mm)	Laakajärvi, Hauki 4 (1631 g, 655 mm)	Laakajärvi, Hauki 5 (920 g, 540 mm)
Näytteen kuvaus	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS					
ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	0,18	0,14	0,063	0,083
Barium (Ba)	RZ176 mg/kg	<0,10	<0,10	0,20	<0,10
Eiiohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	0,83	0,96	1,20	0,91
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	0,28	<0,20	0,20	0,25
Lyly (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	<0,10	0,10	<0,10	0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	5,60	4,10	4,60	4,00
Uraani (U)	RZ17K mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohoajotus	RZE20	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01	Tehty	Tehty	ok	ok
Näyttenumero	750-2020-00000343	750-2020-00000344	750-2020-00000345	750-2020-00000346	750-2020-00000347
Näytteen nimi	Laakajärvi, Kuha 1 (790 g, 450 mm)	Laakajärvi, Kuha 2 (846 g, 450 mm)	Laakajärvi, Kuha 3 (768 g, 440 mm)	Laakajärvi, Ahven 1 (70 g, 200 mm)	Laakajärvi, Ahven 2 (73 g, 196 mm)
Näytteen kuvaus	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS					
ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	0,11	0,10	<0,050	<0,050
Barium (Ba)	RZ176 mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Eiiohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	0,41	0,34	0,35	0,29
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	0,32
Lyly (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	0,21
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	2,50	2,90	2,70	4,80



Tutkimustodistus AR-20-RZ-002064-01

Sivu 2/3

Päivämäärä 27.01.2020

Näyte saapui 03.01.2020

Näyttenumero	750-2020-00000348	750-2020-00000349	750-2020-00000350
Näytteen nimi	Laakajärvi, Ahven 3 (88 g, 205 mm)	Laakajärvi, Ahven 4 (71 g, 195 mm)	Laakajärvi, Ahven 5 (235 g, 290 mm)
Näytteen kuvaus	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS			
ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	<0,050	<0,050
Barium (Ba)	RZ176 mg/kg	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	0,43	0,94
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	0,22	0,47
Lyijy (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	0,38	0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	4,40	4,50
Uraani (U)	RZ17K mg/kg	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus	RZE20	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01	Tehty	Tehty

Jormasjärvi

Elohopean nousu on jatkunut ahvenessa ja kuhassa.



Tutkimustodistus AR-20-RZ-002176-01

Sivu 1/3

Päivämäärä 28.01.2020

Näyte saapui 03.01.2020

Tutkimusnro EUAA56-00039730

Asiakasnro RZ0000612

Näytteenottaja Asiakas

Asiakkaan viite 1510046315-017

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuusula

FINLAND

Terrafamen tarkkailu, Jormasjärvi, kalojen metallimääritykset

Näyttenumero	750-2020-00000270		750-2020-00000271		750-2020-00000272		750-2020-00000273		750-2020-00000274		
Näytteen nimi	Jormasjärvi Hauki 1 (824 g, 530 mm)		Jormasjärvi Hauki 2 (1070 g, 525 mm)		Jormasjärvi Hauki 3 (870 g, 520 mm)		Jormasjärvi Hauki 4 (880 g, 470 mm)		Jormasjärvi Hauki 5 (977 g, 520 mm)		
Näytteen kuvaus	Biologiset materiaalit		Biologiset materiaalit		Biologiset materiaalit		Biologiset materiaalit		Biologiset materiaalit		
Alkuaineet, kilteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS											
ICP-MS ajo	RZJDD	ok		ok		ok		ok		ok	
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	0,080	0,14		0,085		0,051		0,071	
Berillium (Be)	RZ178	mg/kg	<0,10	0,79		<0,10		<0,10		<0,10	
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,62	0,87		0,78		0,52		0,78	
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050		<0,050		<0,050		<0,050	
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	<0,20	<0,2		<0,20		<0,20		<0,20	
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050		<0,050		<0,050		<0,050	
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	0,12	<0,10		<0,10		<0,10		0,95	
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20		<0,20		<0,20		<0,20	
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	3,30	9,10		4,40		5,70		3,70	
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050		<0,0050		<0,0050		<0,0050	
Mikroalohajotus	RZE20	Tehty		Tehty		Tehty		Tehty		Tehty	
Jauhaminen	RZE01	Tehty		Tehty		Tehty		Tehty		Tehty	
Näyttenumero	750-2020-00000275		750-2020-00000276		750-2020-00000277		750-2020-00000278		750-2020-00000279		
Näytteen nimi	Jormasjärvi Ahven 1 (155 g, 255 mm)		Jormasjärvi Ahven 2 (102 g, 215 mm)		Jormasjärvi Ahven 3 (200 g, 265 mm)		Jormasjärvi Ahven 4 (252 g, 275 mm)		Jormasjärvi Ahven 5 (203 g, 260 mm)		
Näytteen kuvaus	Biologiset materiaalit		Biologiset materiaalit		Biologiset materiaalit		Biologiset materiaalit		Biologiset materiaalit		
Alkuaineet, kilteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS											
ICP-MS ajo	RZJDD	ok		ok		ok		ok		ok	
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	<0,050	<0,050		<0,050		<0,050		<0,050	
Berillium (Be)	RZ178	mg/kg	<0,10	<0,10		<0,10		<0,10		<0,10	
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	1,30	0,83		0,79		1,50		0,83	
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	0,02	<0,010		<0,010		0,01		<0,010	
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050		<0,050		<0,050		<0,050	
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	0,25	<0,20		<0,2		<0,20		<0,20	
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050		<0,050		<0,050		<0,050	
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	0,38	0,14		0,10		0,15		0,11	
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20		<0,20		<0,20		<0,20	
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	3,50	3,70		2,60		3,20		3,20	
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050		<0,0050		<0,0050		<0,0050	
Mikroalohajotus	RZE20	Tehty		Tehty		Tehty		Tehty		Tehty	
Jauhaminen	RZE01	ok		ok		ok		ok		ok	
Näyttenumero	750-2020-00000280		750-2020-00000281		750-2020-00000282		750-2020-00000283		750-2020-00000284		
Näytteen nimi	Jormasjärvi Kuha 1 (889 g, 450 mm)		Jormasjärvi Kuha 2 (810 g, 460 mm)		Jormasjärvi Kuha 3 (1057 g, 480 mm)		Jormasjärvi Kuha 4 (1021 g, 480 mm)		Jormasjärvi Kuha 5 (1059 g, 480 mm)		



Tutkimustodistus AR-20-RZ-002176-01

Sivu 2/3

Päivämäärä 28.01.2020

Näyte saapunut 03.01.2020

Näyttenumero	750-2020-00000280	750-2020-00000281	750-2020-00000282	750-2020-00000283	750-2020-00000284
Näytteen nimi	Jorvasjärvi Kuha 1 (889 g, 450 mm)	Jorvasjärvi Kuha 2 (810 g, 480 mm)	Jorvasjärvi Kuha 3 (1057 g, 480 mm)	Jorvasjärvi Kuha 4 (1021 g, 480 mm)	Jorvasjärvi Kuha 5 (1059 g, 480 mm)
Näytteen kuvaus	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit
Aikuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepaina kohti, ICP-MS					
ICP-MS ajo	RZ1DD	ok	ok	ok	ok
Arseni (As)	RZ172	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050
Baari (Ba)	RZ176	mg/kg	<0,10	<0,10	1,30
Ei-shopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,59	0,62	0,54
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	2,60	2,80	10,0
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroalijohdotus	RZE20	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01	Tehty	ok	ok	ok

Nuasjärvi

Asiakasnro RZ0000612
 Näytteenottaja Asiakas
 Asiakkaan viite 1510046315-017
 Terrafame Oy (ympäristötarkkailu) Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen
 Analyysitulokset
 Talvivaarantie 66
 88120 Tuuskakylä
 FINLAND

Terrafamen tarkkailu, Nuasjärvi, kalojen metallimääritykset

Näyttenumero	750-2020-00000288	750-2020-00000289	750-2020-00000290	750-2020-00000291	750-2020-00000292
Näytteen nimi	Nuasjärvi Kuha 1 (1071 g, 510 mm)	Nuasjärvi Kuha 2 (1145 g, 520 mm)	Nuasjärvi Kuha 3 (890 g, 470 mm)	Nuasjärvi Kuha 4 (746 g, 440 mm)	Nuasjärvi Kuha 5 (1067 g, 500 mm)
Näytteen kuvaus	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS					
ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Bariumi (Ba)	RZ176 mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	0,46	0,54	0,46	0,39
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	2,10	2,50	2,10	3,40
Uraani (U)	RZ17K mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohoajotus	RZE20	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Näyttenumero	750-2020-00000293	750-2020-00000294	750-2020-00000295	750-2020-00000296	750-2020-00000297
Näytteen nimi	Nuasjärvi Ahven 1 (214 g, 270 mm)	Nuasjärvi Ahven 2 (379 g, 340 mm)	Nuasjärvi Ahven 3 (269 g, 295 mm)	Nuasjärvi Ahven 4 (210 g, 265 mm)	Nuasjärvi Ahven 5 (156 g, 245 mm)
Näytteen kuvaus	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS					
ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Bariumi (Ba)	RZ176 mg/kg	<0,10	0,12	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	1,30	2,00	0,89	0,75
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	<0,2	<0,20	<0,20	0,21
Lyijy (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	<0,10	0,18	<0,10	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20



Tutkimustodistus AR-20-RZ-002063-01

Sivu 2/3

Päivämäärä 27.01.2020

Näyte saapui 03.01.2020

Näyttenumero	750-2020-00000298	750-2020-00000299	750-2020-00000300	750-2020-00000301	750-2020-00000302
Näytteen nimi	Nuasjärvi Ahven 6 (121 g, 234 mm)	Nuasjärvi Ahven 7 (221 g, 265 mm)	Nuasjärvi Ahven 8 (336 g, 310 mm)	Nuasjärvi Ahven 9 (193 g, 265 mm)	Nuasjärvi Ahven 10 (265 g, 285 mm)
Näytteen kuvaus	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS					
ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Bariumi (Ba)	RZ176 mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	0,13
Elohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	0,39	0,68	0,72	1,10
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	<0,20	<0,20	0,24	0,21
Lyijy (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	0,11	<0,10	<0,10	0,39
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	3,60	3,10	3,10	4,20
Uraani (U)	RZ17K mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohoajotus	RZE20	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

Nuasjärvi, Rehja (pohjoispää)

Näytteenottaja Aslakas
Aslakkaan vllite 1510046315-017
Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)
Analyysitulokset
Talvivaarantie 66
88120 Tuhkajoki
FINLAND

Terrafame, Rehja, kalojen metallimääritykset

Näyttenumero	750-2020-00000313	750-2020-00000314	750-2020-00000315	750-2020-00000316	750-2020-00000317
Näytteen nimi	Rehja, Kuha 1 (955 g, 490 mm)	Rehja, Kuha 2 (1100 g, 510 mm)	Rehja, Kuha 3 (803 g, 475 mm)	Rehja, Kuha 4 (1168 g, 500 mm)	Rehja, Kuha 5 (813 g, 480 mm)
Näytteen kuvaus	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit
Aikuaimeet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepalloa kohti, ICP-MS					
ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Baari (Ba)	RZ176 mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	0,59	0,58	0,59	0,57
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	3,00	2,80	2,70	2,50
Uraani (U)	RZ17K mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroalohajotus	RZE20	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Näyttenumero	750-2020-00000318	750-2020-00000319	750-2020-00000320	750-2020-00000321	750-2020-00000322
Näytteen nimi	Rehja, Ahven 1 (206 g, 265 mm)	Rehja, Ahven 2 (371 g, 330 mm)	Rehja, Ahven 3 (508 g, 339 mm)	Rehja, Ahven 4 (233 g, 270 mm)	Rehja, Ahven 5 (261 g, 285 mm)
Näytteen kuvaus	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit
Aikuaimeet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepalloa kohti, ICP-MS					
ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Baari (Ba)	RZ176 mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	0,79	1,10	0,86	0,98
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	0,20	0,34	0,25	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	0,17	<0,10	0,22	0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20	<0,20	0,75	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	3,70	3,60	3,70	3,40
Uraani (U)	RZ17K mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroalohajotus	RZE20	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Jauhaminen	RZE01	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Näyttenumero	750-2020-00000323	750-2020-00000324	750-2020-00000325	750-2020-00000326	750-2020-00000327
Näytteen nimi	Rehja, Ahven 6 (182 g, 255 mm)	Rehja, Ahven 7 (115 g, 222 mm)	Rehja, Ahven 8 (116 g, 222 mm)	Rehja, Ahven 9 (272 g, 280 mm)	Rehja, Ahven 10 (206 g, 240 mm)

Näytteen nimi		Rehja, Ahven 6 (182 g, 255 mm)	Rehja, Ahven 7 (115 g, 222 mm)	Rehja, Ahven 8 (118 g, 222 mm)	Rehja, Ahven 9 (272 g, 280 mm)	Rehja, Ahven 10 (208 g, 240 mm)
Näytteen kuvaus		Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit	Biologiset materiaalit
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS						
ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok	ok
Arseni (As)	RZ172	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Bariumi (Ba)	RZ178	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,87	0,41	0,49	0,81
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ170	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ173	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	0,23
Lyily (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangani (Mn)	RZ17H	mg/kg	0,17	0,14	0,17	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ171	mg/kg	3,20	3,60	3,20	3,20
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohojotus	RZE20	Tehdy	Tehdy	Tehdy	Tehdy	Tehdy
Jauhaminen	RZE01	Tehdy	Tehdy	Tehdy	Tehdy	ok

Eviran elohopeadata 2012-2015, Laakajärvi ja Jormasjärvi

Vuoksen vesistö, I-kierros, lihas

Laakajärvi	26.11.2012	144	27	A37	ahven	0,12
Laakajärvi	22.11.2012	164	41	A16	ahven	0,45
Laakajärvi	26.11.2012	127	19	A38	ahven	0,29
Laakajärvi	26.11.2012	132	20	A39	ahven	0,22
Laakajärvi	26.11.2012	126	16	A40	ahven	0,22
Laakajärvi	26.11.2012	125	16	A41	ahven	0,22
Laakajärvi	26.11.2012	125	19	A42	ahven	0,23

ka 0,25
sd 0,10

Laakajärvi	26.11.2012	593	1359	A30	hauki	0,38
------------	------------	-----	------	-----	-------	------

Paikka	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Kala nro	Laji	Elohopea
Laakajärvi	21.11.2012	495	1010	A70	kuha	0,28
Laakajärvi	21.11.2012	617	2436	A71	kuha	0,45
Laakajärvi	21.11.2012	449	828	A72	kuha	0,33
Laakajärvi	21.11.2012	491	1064	A73	kuha	0,32
Laakajärvi	21.11.2012	512	1277	A74	kuha	0,33
Laakajärvi	21.11.2012	436	665	A75	kuha	0,29

ka 0,33
sd 0,061

Laakajärvi	26.11.2012	535	1320	A31	made	0,26
Laakajärvi	26.11.2012	544	1110	A32	made	0,19
Laakajärvi	26.11.2012	561	1258	A33	made	0,25
Laakajärvi	26.11.2012	535	1007	A34	made	0,23
Laakajärvi	26.11.2012	602	1372	A35	made	0,42
Laakajärvi	26.11.2012	357	1318	A36	made	0,21

ka	0,26
sd	0,082

Vuoksen vesistö, II-kierros, lihas

Vuoksen vesistö, III-kierros, lihas

Paikka	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Kala nro	Laji	Elohopea	Paikka	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Kala nro	Laji	Elohopea
Laakajärvi pohj.	8.2.2013	266	211	B97	ahven	0,59	Laakajärvi	5.6.2013	209	91	C 71	ahven	0,17
	12.2.2013	240	176	B98	ahven	0,49	Laakajärvi	5.6.2013	252	171	C 72	ahven	0,37
	26.2.2013	215	114	B99	ahven	0,80	Laakajärvi	5.6.2013	243	167	C 73	ahven	0,38
	26.2.2013	225	158	B100	ahven	0,33	Laakajärvi	6.6.2013	274	220	C 78	ahven	0,39
					ka	0,55	Laakajärvi	6.6.2013	275	217	C 79	ahven	0,43
					sd	0,20	Laakajärvi	6.6.2013	255	156	C 80	ahven	0,49
							Laakajärvi	6.6.2013	282	252	C 81	ahven	0,45
							Laakajärvi	6.6.2013	200	78	C 82	ahven	0,34
							Laakajärvi	6.6.2013	193	72	C 83	ahven	0,28
											2013	ka	0,37
												sd	0,096
												ka	0,424
Laakajärvi	29.1.2013	562	1114	B11	hauki	0,52	Laakajärvi	5.6.2013	750	2640	C 74	hauki	0,54
Laakajärvi	29.1.2013	597	1572	B12	hauki	0,71	Laakajärvi	5.6.2013	442	510	C 76	hauki	0,25
Laakajärvi	29.1.2013	612	1458	B13	hauki	0,37	Laakajärvi	6.6.2013	553	910	C 77	hauki	0,24
Laakajärvi	29.1.2013	586	1394	B14	hauki	0,61						ka	0,34
Laakajärvi	29.1.2013	609	1416	B15	hauki	0,39						sd	0,17
Laakajärvi	29.1.2013	541	1056	B16	hauki	0,43							
Laakajärvi	29.1.2013	628	1646	B17	hauki	0,60							
Laakajärvi	29.1.2013	576	1166	B18	hauki	0,34							
Laakajärvi	29.1.2013	566	1098	B19	hauki	0,44							
					ka	0,49							

												sd		0,13		
												2013	ka		0,45	
Paikka	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Kala nro	Laji	Elohopea	Paikka	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Kala nro	Laji	Elohopea			
Laakajärvi	29.1.2013	486	1124	B1	kuha	0,41	Laakajärvi	5.6.2013	276	156	C 70	kuha	0,17			
Laakajärvi	29.1.2013	483	996	B2	kuha	0,38										
Laakajärvi	29.1.2013	479	1072	B3	kuha	0,36										
Laakajärvi	29.1.2013	555	1562	B4	kuha	0,41										
Laakajärvi	29.1.2013	508	1274	B5	kuha	0,33										
Laakajärvi	29.1.2013	499	1144	B6	kuha	0,40										
Laakajärvi	29.1.2013	515	1310	B7	kuha	0,39										
Laakajärvi	29.1.2013	509	1312	B8	kuha	0,40										
Laakajärvi	29.1.2013	538	1490	B9	kuha	0,39										
Laakajärvi	29.1.2013	500	1114	B10	kuha	0,41										
						ka	0,39									
						sd	0,026									
												2013	ka		0,37	
Laakajärvi	24.1.2013	568	1350	B79	made	0,33										
Laakajärvi	24.1.2013	521	931	B80	made	0,25										
Laakajärvi	24.1.2013	506	947	B81	made	0,36										
Laakajärvi	24.1.2013	495	756	B82	made	0,37										
Laakajärvi	24.1.2013	523	1023	B83	made	0,33										
Laakajärvi	24.1.2013	508	853	B84	made	0,28										
Laakajärvi	24.1.2013	543	1032	B85	made	0,24										
Laakajärvi	24.1.2013	526	896	B86	made	0,31										
Laakajärvi	24.1.2013	543	1260	B87	made	0,30										
Laakajärvi	24.1.2013	576	1334	B88	made	0,35										
Laakajärvi pohj.	26.2.2013	522	1394	B101	made	0,28										
						ka	0,31									
						sd	0,04									

Vuoksen vesistö, IV-kierros, lihas						Vuoksen vesistö, V-kierros, lihas						
Paikka	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Ikä,v	Laji	Elohopea	Järvi	Pvä	Pituus , mm	Paino, g	Laji	Elohopea
Laakajärvi	24.11.2014	218	108	7	ahven	0,86	Laakajärvi	26.5.2015	258	194	ahven	0,58
Laakajärvi	24.11.2014	218	104	10	ahven	0,61	Laakajärvi	26.5.2015	265	164	ahven	0,78
Laakajärvi	24.11.2014	237	140	8	ahven	0,56	Laakajärvi	26.5.2015	258	184	ahven	0,65
Laakajärvi	24.11.2014	259	210	10	ahven	0,74	Laakajärvi	26.5.2015	282	246	ahven	0,85
Laakajärvi	24.11.2014	260	202	14	ahven	0,75	Laakajärvi	26.5.2015	265	215	ahven	0,73
Laakajärvi	24.11.2014	232	150	9	ahven	0,64	Laakajärvi	26.5.2015	238	158	ahven	0,59
Laakajärvi	24.11.2014	233	130	8	ahven	0,76	Laakajärvi	26.5.2015	262	187	ahven	0,60
Laakajärvi	24.11.2014	171	50	6	ahven	0,52	Laakajärvi	26.5.2015	253	171	ahven	0,88
Laakajärvi	24.11.2014	340	512	18	ahven	1,2	Laakajärvi	26.5.2015	242	152	ahven	0,79
Laakajärvi	24.11.2014	321	434	15	ahven	1,3	Laakajärvi	26.5.2015	255	178	ahven	0,78
					ka	0,79					Ka	0,72
					sd	0,26					Sd	0,11
							Järvi	Pvä	Pituus , mm	Paino, g	Laji	Elohopea
Laakajärvi	24.11.2014	560	1118	6	hauki	0,77	Laakajärvi	26.5.2015	670	1535	hauki	0,83
Laakajärvi	24.11.2014	573	1168	7	hauki	0,78	Laakajärvi	26.5.2015	670	2060	hauki	0,82
Laakajärvi	24.11.2014	1025	6420	15	hauki	1,4	Laakajärvi	26.5.2015	510	715	hauki	0,51
Laakajärvi	24.11.2014	880	3930	13	hauki	0,77	Laakajärvi	26.5.2015	725	1835	hauki	0,92
Laakajärvi	24.11.2014	562	1066	6	hauki	0,74	Laakajärvi	26.5.2015	757	2400	hauki	1,1
Laakajärvi	24.11.2014	552	1048	6	hauki	1,1	Laakajärvi	26.5.2015	523	775	hauki	0,71
Laakajärvi	24.11.2014	532	878	5	hauki	1,0					Ka	0,82
Laakajärvi	24.11.2014	720	2128	10	hauki	0,72					Sd	0,20
Laakajärvi	26.11.2014	606	1558	7	hauki	0,77						
Laakajärvi	26.11.2014	599	1220	6	hauki	0,79						
					ka	0,88						
					sd	0,22						
Paikka	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Ikä,v	Laji	Elohopea						
Laakajärvi	24.11.2014	386	468	4	kuha	0,42	Laakajärvi	26.5.2015	398	531	kuha	0,51
Laakajärvi	24.11.2014	487	862	6	kuha	0,65	Laakajärvi	26.5.2015	400	537	kuha	0,50
					ka	0,54	Laakajärvi	26.5.2015	390	493	kuha	0,49
					sd	0,16	Laakajärvi	26.5.2015	575	1610	kuha	0,55
							Laakajärvi	26.5.2015	387	443	kuha	0,48
							Laakajärvi	26.5.2015	407	543	kuha	0,57
											Ka	0,52
											Sd	0,04
Laakajärvi	24.11.2014	509	1032	4	made	0,43	Laakajärvi	26.5.2015	630	1835	made	0,42
Laakajärvi	24.11.2014	555	1350	5	made	0,39	Laakajärvi	26.5.2015	630	1870	made	0,52
Laakajärvi	24.11.2014	355	370	5	made	0,15					Ka	0,47
Laakajärvi	24.11.2014	393	480	6	made	0,52					Sd	0,071
Laakaiärvi	24.11.2014	445	666	5	made	0,30						

Laakajärvi	24.11.2014	553	1534	5	made	0,54
					ka	0,39
					sd	0,15

Oulujoen vesistö

Oulun vesistö, I-kierros, lihas

Paikka	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Kala nro	Laji	Elohopea
Jormasjärvi	22.11.2012	186	65	A28	ahven	0,36
Jormasjärvi	27.11.2012	261	197	A48	ahven	0,54
Jormasjärvi	27.11.2012	220	143	A49	ahven	0,61
Jormasjärvi	27.11.2012	121	112	A50	ahven	0,50
Jormasjärvi	27.11.2012	217	105	A51	ahven	0,58
Jormasjärvi	27.11.2012	200	84	A52	ahven	0,34
					ka	0,49
					sd	0,11
Jormasjärvi	22.11.2012	444	720	A19	kuha 1	0,25
Jormasjärvi	22.11.2012	453	635	A20	made	0,16
Jormasjärvi	22.11.2012	425	396	A21	made	0,20
Jormasjärvi	22.11.2012	373	333	A22	made	0,15
Jormasjärvi	22.11.2012	355	287	A23	made	0,18
Jormasjärvi	22.11.2012	330	231	A24	made	0,17
Jormasjärvi	22.11.2012	273	119	A25	made	0,25
					ka	0,19
					sd	0,04

Oulun vesistö, II-kierros, lihas

Oulun vesistö, III-kierros, lihas

Paikka	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Kala nro	Laji	Elohopea	Paikka	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Kala nro	Laji	Elohopea
Jormasjärvi	17.1.2013	265	190	B20	ahven	0,84	Jormasjärvi	11.6.2013	307	275	C 90	ahven	0,79
Jormasjärvi	17.1.2013	294	294	B21	ahven	0,60	Jormasjärvi	11.6.2013	265	176	C 96	ahven	0,60
Jormasjärvi	17.1.2013	296	321	B22	ahven	0,59	Jormasjärvi	11.6.2013	244	125	C 98	ahven	0,73
Jormasjärvi	21.1.2013	212	110	B23	ahven	0,39	Jormasjärvi	11.6.2013	231	125	C 100	ahven	0,48
Jormasjärvi	21.1.2013	223	135	B24	ahven	0,34	Jormasjärvi	11.6.2013	217	102	C 101	ahven	0,33
Jormasjärvi	21.1.2013	239	170	B25	ahven	0,54	Jormasjärvi	12.6.2013	269	192	C 113	ahven	0,48
Jormasjärvi	21.1.2013	324	196	B26	ahven	0,48	Jormasjärvi	12.6.2013	265	195	C 114	ahven	0,41
Jormasjärvi	21.1.2013	239	178	B27	ahven	0,31	Jormasjärvi	12.6.2013	259	170	C 115	ahven	0,53
					ka	0,51	Jormasjärvi	12.6.2013	221	107	C 116	ahven	0,38
					sd	0,17	Jormasjärvi	12.6.2013	223	103	C 117	ahven	0,57
												ka	0,53
												sd	0,15
							Jormasjärvi	11.6.2013	527	825	C 87	hauki	0,27
							Jormasjärvi	11.6.2013	569	960	C 91	hauki	0,30
												ka	0,29
												sd	0,021
Jormasjärvi	17.1.2013	409	535	B28	kuha	0,24	Jormasjärvi	11.6.2013	442	645	C 88	kuha	0,29
Jormasjärvi	21.1.2013	418	606	B29	kuha	0,32	Jormasjärvi	11.6.2013	458	725	C 89	kuha	0,31
					ka	0,28	Jormasjärvi	11.6.2013	316	227	C 94	kuha	0,26
					sd	0,057	Jormasjärvi	11.6.2013	339	267	C 95	kuha	0,24
							Jormasjärvi	11.6.2013	337	264	C 99	kuha	0,25
							Jormasjärvi	12.6.2013	275	138	C 110	kuha	0,23
							Jormasjärvi	12.6.2013	349	308	C 111	kuha	0,18
							Jormasjärvi	12.6.2013	278	145	C 112	kuha	0,22
												ka	0,25
												sd	0,041
											2013	ka	0,25
Jormasjärvi	17.1.2013	313	180	B30	made	0,22							
Jormasjärvi	17.1.2013	327	193	B31	made	0,2							
Jormasjärvi	17.1.2013	316	194	B32	made	0,42							
Jormasjärvi	21.1.2013	420	444	B33	made	0,27							
Jormasjärvi	21.1.2013	507	754	B34	made	0,37							
Jormasjärvi	21.1.2013	449	540	B35	made	0,22							
Jormasjärvi	21.1.2013	204	84	B36	made	0,37							
Jormasjärvi	21.1.2013	473	680	B37	made	0,34							

Jormasjärvi	23.1.2013	435	530	B38	made	0,22
Jormasjärvi	23.1.2013	297	160	B39	made	0,19
Jormasjärvi	25.1.2013	420	466	B40	made	0,27
						ka 0,28
						sd 0,081

Paikka	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Kala nro	Laji	Kadmium
Jormasjärvi	14.6.2013	164	41	C 127	lahna	0,013
Jormasjärvi	11.6.2013	235	121	C 93	särki	0,011
Jormasjärvi	11.6.2013	219	107	C 97	särki	0,011
Jormasjärvi	12.6.2013	218	96	C 109	särki	0,013
Jormasjärvi	14.6.2013	244	157	C 118	särki	0,023
Jormasjärvi	14.6.2013	212	89	C 119	särki	0,036
Jormasjärvi	14.6.2013	210	96	C 124	särki	0,031
Jormasjärvi	14.6.2013	216	94	C 125	särki	0,175
Jormasjärvi	14.6.2013	218	98	C 126	särki	0,025
						ka 0,041
						sd 0,055

Jormasjärven ja yläpuolisen Kolmisoppijärven joissakin kaloissa, erityisesti särjissä havaittiin myös kadmiumia, joka on myös myrkyllinen ja biologisesti kertyvä raskasmetalli yksi tulos ylitti EU normin 0.050 mg/kg ja myös keskiarvo lähestyy sitä. Särjen ruokakäyttö on lisääntynyt.

Oulujoen vesistö, IV-kierros, lihas					Oulujoen vesistö, v-kierros, lihas							
Paikka	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Ikä,v	Laji	Elohopea	Järvi	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Laji	Elohopea
Jormasjärvi	4.11.2014	277	240	9	ahven	0,96	Jormasjärvi	4.6.2015	258	170	ahven	0,98
Jormasjärvi	4.11.2014	226	122	8	ahven	0,35	Jormasjärvi	4.6.2015	238	140	ahven	0,69
Jormasjärvi	4.11.2014	212	104	5	ahven	0,45	Jormasjärvi	4.6.2015	219	105	ahven	0,64
Jormasjärvi	4.11.2014	215	102	6	ahven	0,62	Jormasjärvi	4.6.2015	231	135	ahven	0,34
Jormasjärvi	4.11.2014	234	140	7	ahven	0,57	Jormasjärvi	4.6.2015	222	95	ahven	0,96
Jormasjärvi	4.11.2014	275	254	9	ahven	0,38	Jormasjärvi	5.6.2015	311	359	ahven	0,77
Jormasjärvi	4.11.2014	229	128	8	ahven	0,76	Jormasjärvi	5.6.2015	332	268	ahven	0,60
Jormasjärvi	4.11.2014	243	162	8	ahven	0,86	Jormasjärvi	5.6.2015	336	452	ahven	0,56
Jormasjärvi	4.11.2014	281	250	9	ahven	1,05	Jormasjärvi	5.6.2015	310	387	ahven	0,65
Jormasjärvi	5.11.2014	243	162	9	ahven	0,94	Jormasjärvi	5.6.2015	305	363	ahven	0,55
					ka	0,69					Ka	0,67
					sd	0,26					Sd	0,19
Jormasjärvi	4.11.2014	646	1330	10	hauki	1,5	Jormasjärvi	5.6.2015	398	330	hauki	0,34
Jormasjärvi	5.11.2014	483	726	8	hauki	0,57						
Jormasjärvi	5.11.2014	477	586	6	hauki	0,78						
Jormasjärvi	10.12.2014	532	918	7	hauki	0,49						
Jormasjärvi	15.12.2014	1110	10440	15	hauki	2,1						
Jormasjärvi	15.12.2014	530	868	7	hauki	0,89						
					ka	1,06						
					sd	0,62						
Jormasjärvi	4.11.2014	355	372	4	kuha	0,34	Jormasjärvi	5.6.2015	417	564	kuha	0,38
Jormasjärvi	5.12.2014	610	2140	12	kuha	0,85	Jormasjärvi	12.6.2015	412	530	kuha	0,39
Jormasjärvi	5.12.2014	438	680	5	kuha	0,31					Ka	0,39
Jormasjärvi	5.12.2014	379	420	4	kuha	0,31					Sd	0,007
Jormasjärvi	9.12.2014	457	846	8	kuha	0,46						
Jormasjärvi	9.12.2014	476	872	7	kuha	0,54						
					ka	0,47						
					sd	0,21						
Paikka	Pvä	Pituus, mm	Paino, g	Ikä,v	Laji	Elohopea						
Jormasjärvi	5.11.2014	377	334	5	made	0,20						
Jormasjärvi	5.12.2014	491	720	11	made	0,52						
Jormasjärvi	9.12.2014	441	614	7	made	0,39						
Jormasjärvi	9.12.2014	407	438	6	made	0,26						
Jormasjärvi	9.12.2014	468	756	9	made	0,45						
					ka	0,36						
					sd	0,13						

Kopio Eviran taulukkojen saatesähköpostista

From: Venäläinen Eija-Riitta (EVIRA) <eija-riitta.venalainen@evira.fi>
To: "njarit@yahoo.com" <njarit@yahoo.com>
Sent: Friday, September 2, 2016, 11:26:11 AM GMT+3
Subject: Talvivaaran taulukoita

Hei!

Oheisissa liitteissä on excel-tilutkut Evirassa tutkittujen Talvivaaran kalujen tuloksista.

Terveisin

Eija-Riitta Venäläinen

Erikoistutkija, jaostopäällikkö

Kemian ja toksikologian tutkimusyksikkö

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira

Mustialankatu 3, FI-00790 Helsinki, Finland

Tel + 358 504348378 +358 29530 4411

e-mail eija-riitta.venalainen@evira.fi

[Download all attachments as a zip file](#)

•

I-III.xlsx

14.1MB

•

IV.xls

153kB



V.xlsx

63.9kB