

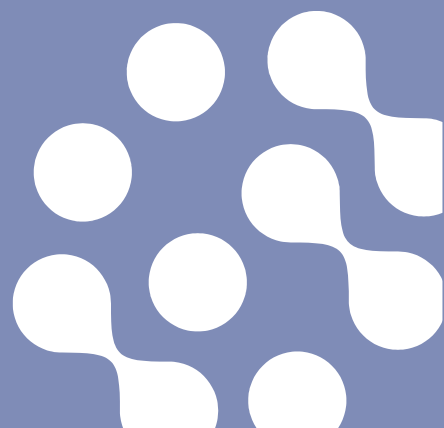


Environment Testing

Eurofins Ahma Oy
20.3.2022

TERRAFAME OY

KALATALOUSTARKKAILU VUONNA 2022



TERRAFAME OY, KALATALOUSTARKKAILU VUONNA 2022

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	AINEISTO JA MENETELMÄT	1
2.1	KIRJANPITOKALASTUS	1
2.2	SÄHKÖKOEKALASTUS	1
2.3	KALOJEN METALLIPITOISUUDET	1
2.4	EPÄVARMUUDET.....	2
3.	TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	2
3.1	KIRJANPITOKALASTUS	2
3.1.1	<i>Kolmisoppi</i>	2
3.1.2	<i>Jormasjärvi</i>	4
3.1.3	<i>Nuasjärvi-Rehja</i>	6
3.2	SÄHKÖKOEKALASTUS	8
3.3	KALOJEN METALLIPITOISUUDET	10
3.3.1	<i>Jormasjärvi</i>	12
3.3.2	<i>Nuasjärvi (Rehja-Nuasjärvi)</i>	15
3.3.3	<i>Rehja (Rehja-Nuasjärvi)</i>	17
3.3.4	<i>Laakajärvi</i>	18
3.3.5	<i>Kiantajärvi</i>	20
3.3.6	<i>Näyttekalojen elohopeapitoisuuksista</i>	21
3.3.7	<i>Muiden metallien pitoisuuksista näyttekaloissa</i>	22
	YHTEENVETO	24
	VIITTEET	26
	LIITTEET	27

LIITTEET

Liite 1. Kirjanpitokalastuksen yksikkösaaliit

Liite 2. Sähkökoekalastusten koealakortit

Liite 3. Kalojen metallipitoisuuksien määrittystulokset

20.3.2022

Eurofins Ahma Oy

Jaakko Jokinen
Ympäristöasiantuntija

Heikki Alaja
Ympäristöasiantuntija

Tiina Härmä
Projektipäällikkö

Yhteystiedot

Nuottasaarentie 17
90400 OULU
Sähköposti: EtunimiSukunimi@eurofins.fi

www.eurofins.fi

1. JOHDANTO

Terrafamen kaivospiiri sijaitsee vedenjakajalla, josta purkuvesiä johdetaan sekä Oulujoen että Vuoksen vesistöjen suuntaan. Tällä hetkellä yhtiön toiminnan purkuvedet juoksetetaan pääsääntöisesti Oulujoen vesistöön. Myös kalataloustarkkailua toteutetaan molemmilla vesistöalueilla. Tarkkailun tavoitteena on selvittää toiminta-alueen ulkopuolelle juoksetettävien vesien vaikutusalueen laajuutta ja vesien johtamisesta aiheutuvia kalataloudellisia vaikutuksia.

Oulujoen reitillä kalataloudellista tarkkailua tehdään kaivospiirin lähivesiltä Rehja-Nuasjärvelle saakka. Tarkkailumenetelminä käytetään kirjanpitokalastusta, kalastusselvityksiä, sähkö- ja koeverkkokalastuksia ja kalojen metallipitoisuuksien tutkimuksia. Lisäksi määrävuosina tutkitaan ahvenkannan rakennetta Laaka- ja Jormasjärvillä.

Vuoden 2022 kalataloustarkkailu oli suppea, eli tarkkailuun kuuluivat Oulujoen reitin puolella kirjanpitokalastus, Tuhkajoen vuosittainen sähkökoekalastus sekä kalojen metallipitoisuustutkimus. Kirjanpitokalastus Kolmisopella, Jormasjärvellä sekä Rehja- Nuasjärvellä. Sähkökoekalastuksia toteutettiin syyskuussa Tuhkajoen. Kalojen metallipitoisuuksia tutkittiin Jormasjärveltä, Rehja-Nuasjärveltä sekä Kiantajärveltä.

Vuoksen reitillä vuonna 2022 kalataloudelliseen tarkkailuun sisältyi kalojen metallipitoisuuksien tutkimus Laakajärveltä.

Tässä raportissa esitetään Terrafamen vuoden 2022 kalataloudellisten tarkkailujen tulokset.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Kirjanpitokalastus

Kalastuskirjanpito on vuodesta toiseen jatkuvaa kalastuksen perustason seuranta, jolla voidaan saada epäsuoraa tietoa kalakantojen runsaudesta ja kehityssuunnista. Kirjanpitokalastus toteutui tavoitteiden mukaisesti Kolmisopella ja Rehja-Nuasjärvellä. Vuonna 2020 kaksi Jormasjärven kirjanpitokalastajista lopetti kirjanpidon, ja vuodelle 2021 Jormasjärvelle saatiin rekrytoitua yksi uusi kirjanpitokalastaja (Taulukko 3-5). Vuonna 2022 kirjanpidossa jatkoivat samat kalastajat kuin vuonna 2021.

2.2 Sähkökoekalastus

Vuonna 2022 sähkökoekalastukset toteutettiin Tuhkajoen kahdella vuosittaisen tarkkailun koealalla 5A ja 5B (Taulukko 2-1). Koealat kalastettiin kolmen poistopyynnin menetelmällä soveltaen standardia SFS-EN 14011 ja koekalastusohjeita (Olin ym. 2014). Koekalastusten yhteydessä koealoilta laadittiin kohdekuvaukset.

Taulukko 2-1. Vuoden 2022 sähkökoekalastuspaikkojen tiedot.

Vesistö	Kohde	Vesistöalue	Pinta-ala, m ²	Pyynnit	Ajankohta
Tuhkajoki	5A	Tuhkajoen valuma-alue (59.885)	220	3	20.9.2022
Tuhkajoki	5B	Tuhkajoen valuma-alue (59.885)	308	3	20.9.2022

2.3 Kalojen metallipitoisuudet

Kalojen metallipitoisuuksia tutkittiin neljällä järvellä, joista Jormasjärvi, Rehja-Nuasjärvi ja Kiantajärvi kuuluvat Oulujoen päävesistöön (59) ja Laakajärvi Vuoksen päävesistöön (04) (Taulukko 2-2). Kiantajärveä lukuun ottamatta järviltä pyydettiin ahvenia, haukia ja kuhia. Kiantajärvi toimii kuhien vertailujärvenä, ja sieltä pyydettiin näytteeksi vain kuhia. Kalat pyydettiin kesä–elokuun aikana. Näyteahventen tavoitekoko oli 15–20

cm. Jormasjärven näyteahvenet olivat 0,8–2,1 cm tavoitekokoaa suurempia ja Laakajärven ahvenista kolme oli maksimissaan 3,1 cm tavoitekokoaa suurempia.

Näytekalat preparoitiin laboratorio-olosuhteissa ja preparoiduista kalan lihasnäytteistä määritettiin taulukossa esitetyt alkuaineet (Taulukko 2-3). Lisäksi kaloista määritettiin pituus ja paino sekä preparoinnin yhteydessä otetuista somu- ja luutumanäytteistä (*Operculum*, *Cleithrum*) niiden ikä.

Taulukko 2-2. Järvet ja näytekalamäärät metallipitoisuuksien tarkkailussa v. 2022.

Järvi	Vesistöalue	Näytemäärä, kpl		
		Ahven	Hauki	Kuha
Jormasjärvi	Jormasjärven alue (59.882)	5	5	5
Nuasjärvi	Nuasjärven lähialue (59.811)	10	5	5
Rehja	Nuasjärven lähialue (59.811)	10	5	5
Kiantajärvi	Kiantajärven alue (59.862)			5
Laakajärvi	Laakajärven alue (04.644)	5	5	5

Taulukko 2-3. Kaloille tehtyt alkuaine- ja muut määritykset.

Tehtävät analyysit	Muut määritykset
Ni, As, Hg, Zn, Cu, Cd,	Kalan ikä
Pb, Co, Ba, Mn, U	Pituus ja paino

2.4 Epävarmuudet

Kirjanpitokalastuksen tuloksia tulkitessa tulee huomioida, että kirjanpitokalastajien kalastuspaikat, kalastustavat ja tekniikat sekä pyyntiajat ja pyyntiponnistus voivat vaihdella vuosien välillä johtuen mm. kalastajien mieltymyksistä ja erikoistumisesta tietyn lajin kalastukseen. Lisäksi epävarmuutta kasvattavat kalastajien aktiivisuus kirjanpitoon sekä kalastajissa tapahtuva vaihtuvuus. Kalojen metallipitoisuuksien tutkimuksissa epävarmuutta tulosten tulkinnassa aiheutuu mm. pienistä näytemääristä, laboratorion mittaustarkkuuksista alhaisissa pitoisuuksissa sekä ikämääritysten osalta ikämääritysten tarkkuudesta. Sähkökoekalastusten tuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että vuosien välisiin tiheysmuutoksiin voivat vaikuttaa ympäristöolosuhteet, joita ovat koekalastushetkellä mm. vedenkorkeus, veden lämpötila ja virtaama. Virtaaman ja vedenkorkeuden vaihtelut ovat voineet aiheuttaa sen, että aina ei ole voitu kalastaa täsmälleen samaa koelaa. Lisäksi koekalastusten tuloksiin voivat vaikuttaa mm. koekalastusryhmien eri kokoonpano sekä käytössä olleet koekalastuslaitteet.

3. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

3.1 Kirjanpitokalastus

3.1.1 Kolmisoppi

Kolmisopella on harjoitettu vuosittain pienimuotoista kirjanpitokalastusta 1–2 kirjanpitokalastajan toimesta. Vuonna 2022 Kolmisopella toimi yksi kirjanpitokalastaja, joka harjoitti katiskapyyntiä touko–syyskuussa käyttäen kerrallaan 1–2 katiskaa. Pyynti oli varsin tasaista kesäkuukausien aikana, jolloin pyydysten koentakertoja kertyi 16–20 kpl. Yhteensä koentakertoja oli 77 (Taulukko 3-1). Kokonaissaalis Kolmisopen kirjanpitokalastuksessa oli yhteensä 84 kg ahventa, särkeä ja haukea. Pyynti ja saatu saalis olivat samansuuntaisia kuin aiempina vuosina. Madetta ei ole esiintynyt saaliissa vuoden 2013 jälkeen, jolloin toinen

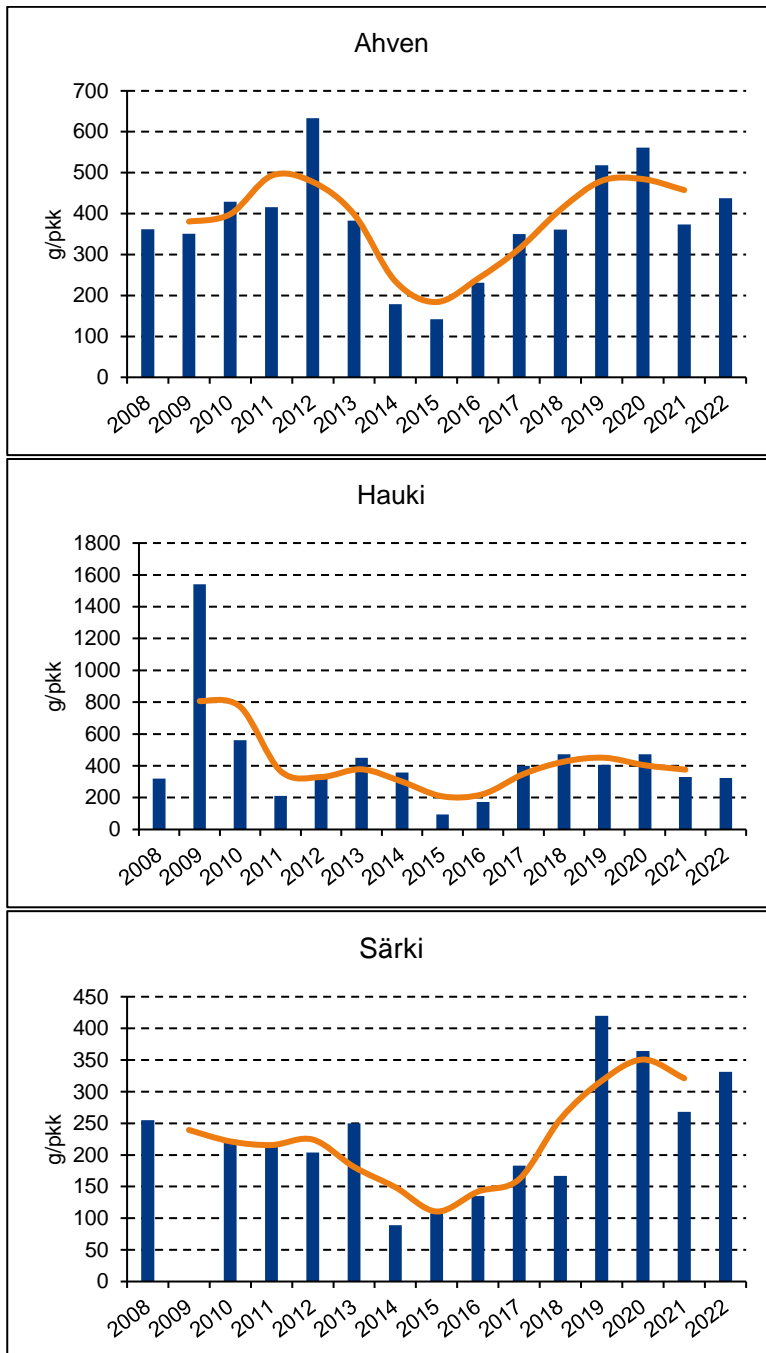
kirjanpitäjistä lopetti kalastuksen. Kalastajakohtaiset saaliit olivat heikoimmillaan vuonna 2015, josta ne nousivat takaisin seuraavien vuosien aikana. Vuosittaiset pyyntiponnistukset ovat olleet pienehköjä (< 100 pkk eli pyydysten koentakertaa), mikä kasvattaa sattuman merkitystä ja vähentää tulosten luotettavuutta.

Taulukko 3-1. Kirjanpitokalastajien lukumäärä ja kirjanpitokalastuksen kokonaissaalis Kolmisopessa v. 2008–2022. (pkk = pyydysten koentakerrat, kpl)

Vuosi	Kalastaja	pkk	Ahven	Hauki	Särki	Made	Yht.	kg/kalastaja
2008	1	94	34	30	24	28	116	116
2009	2	74	26	114	-	8	148	74
2010	2	98	42	55	22	5	124	62
2011	2	137	57	29	30	-	116	58
2012	2	49	31	16	10	4	61	31
2013	2	60	23	27	15	4	69	35
2014	1	56	10	20	5	-	35	35
2015	1	52	7	5	6	-	18	18
2016	1	52	12	9	7	-	28	28
2017	1	60	21	24	11	-	56	56
2018	1	72	26	34	12	-	72	72
2019	1	74	38	30	31	-	100	100
2020	1	70	39	33	26	-	98	98
2021	1	72	27	24	19	-	70	70
2022	1	77	34	25	26	-	84	84

Ahvenen, hauen ja särjen yksikkösaaliit Kolmisopen katiskakalastuksessa olivat heikoimmillaan vuosina 2014–2016 (Kuva 3-1). Yksikkösaaliit paranivat sen jälkeen ja ovat nyt olleet vuotta 2014 edeltäneellä tasolla jo useamman vuoden ajan. Vuoden 2022 yksikkösaaliit olivat hieman suuremmat kuin edellisvuonna, ja edustavat tarkkailuhistoriaan verrattuna tavanomaista tasoa.

Pydykset likaantuivat Kolmisopessa eniten kalastuskauden alkupuolella touko–kesäkuussa. Tuona aikana kertyi kaksi kolmasosaa kirjanpitokalastajan likaantumisasihmöitöksistä. Eniten pydykset likaantuivat Kalliojokisuussa, missä likaantumista ilmeni joka koentakerralla. Pydykset likaantuivat vähemmässä määrin myös mm. Niskalanlahdella ja Sopenvaaran alla.



Kuva 3-1. Ahvenen, hauen ja särjen yksikkösaaliit Kolmisopen katiskalastuksessa vuosina 2008–2022.

3.1.2 Jormasjärvi

Jormasjärvellä kirjanpitokalastusta on harjoittanut vuosittain 1–5 kalastajaa. Vuonna 2022 kirjanpitokalastajia oli 2, joista yksi harjoitti rysäpyyntiä touko–heinäkuun aikana ja toinen verkkopyyntiä ympäri vuoden talvi- ja avovesikaudella. Verkkokalastuksessa kalastaja käytti solmuväililtään 45 mm:n verkkoja. Rysiä koettiin kalastuskauden aikana 16 ja verkkoja 130 pyydyskoentakerran verran. Kokonaissaalis vuonna 2022 oli 762 kg, josta valtaosa oli edellisvuosien tapaan kuhaa. Siikasaalis oli massaltaan toiseksi merkittävin ennen ahventa ja haukea. Rysäkalastuksen osuus kokonaissaaliista laski noin 300 kg:lla, mutta kattoi silti edelleen suurimman osan kokonaissaaliista (Liite 1). Rysäsaalis pieneni eniten lahna- ja särkisaaliin osalta.

Kaupallisen kalastuksen määrällä on ollut vaikutusta vuotuisiin kokonais- ja kalastajakohtaisiin saaliisiin kirjanpitokalastuksessa. Kaupallisen kalastuksen saaliit korostuvat vuosien 2014 ja 2020 kohdalla.

Taulukko 3-2. Kirjanpitokalastajien lukumäärä ja kirjanpitokalastuksen kokonaissaalis Jormasjärvellä v. 2008–2022.

Vuosi	Kalasti kpl	Kuha kg	Hauki kg	Särki kg	Siika kg	Ahven kg	Made kg	Muikku kg	Lahna kg	Kirjo- lohi, kg	Taimen kg	Yht. kg	kg/hlö
2008	5	229	128	-	9	3	132	-	-	-	2	503	101
2009	5	327	164	15	23	16	91	9	9	-	-	654	131
2010	5	514	186	7	51	16	35	7	17	3	-	836	167
2011	5	536	262	-	41	14	38	11	2	-	-	904	181
2012	5	776	175	33	64	93	63	3	32	-	-	1 239	248
2013	5	952	171	-	36	14	35	-	1	-	-	1 209	242
2014	4	2184	374	22	195	19	9	5	1	-	-	2 809	702
2015	3	295	87	15	22	30	15	-	2	-	-	466	155
2016	3	253	38	14	26	36	6	-	33	-	-	406	135
2017	3	318	62	17	9	19	-	-	33	-	-	458	153
2018	2	309	61	16	11	27	1,5	-	93	-	-	518	259
2019	3	632	57	-	26	73	1	-	-	-	-	789	263
2020	1	590	27	10	5	57	-	-	78	-	-	767	767
2021	2	414	107	83	79	87	28	-	131	-	-	930	465
2022	2	472	66	14	99	80	23	-	7	-	-	762	381

Kuha ja hauki ovat olleet keskeisimpiä kirjanpitokalastuksen saalislajeja koko tarkkailuhistorian ajan muodostaen yleensä yli 71 % vuotuisesta kokonaissaaliista (Taulukko 3-3). Kuhan ja hauen yhteisosuus käväisi vuonna 2021 poikkeuksellisen alhaalla, mutta palautui vuonna 2022 tyypilliselle 71 % tasolle.

Taulukko 3-3. Kuhan sekä kuhan ja hauen sekä muiden kalalajien osuudet (%) kokonaissaaliista vuosina 2008–2022 Jormasjärvellä

Vuosi	Kuha	Kuha ja hauki	Muut
2008	46	71	29
2009	50	75	25
2010	61	84	16
2011	59	88	12
2012	63	77	23
2013	79	93	7
2014	78	91	9
2015	63	82	18
2016	62	72	28
2017	69	83	17
2018	60	71	29
2019	80	87	13
2020	77	80	20
2021	45	56	44
2022	62	71	29

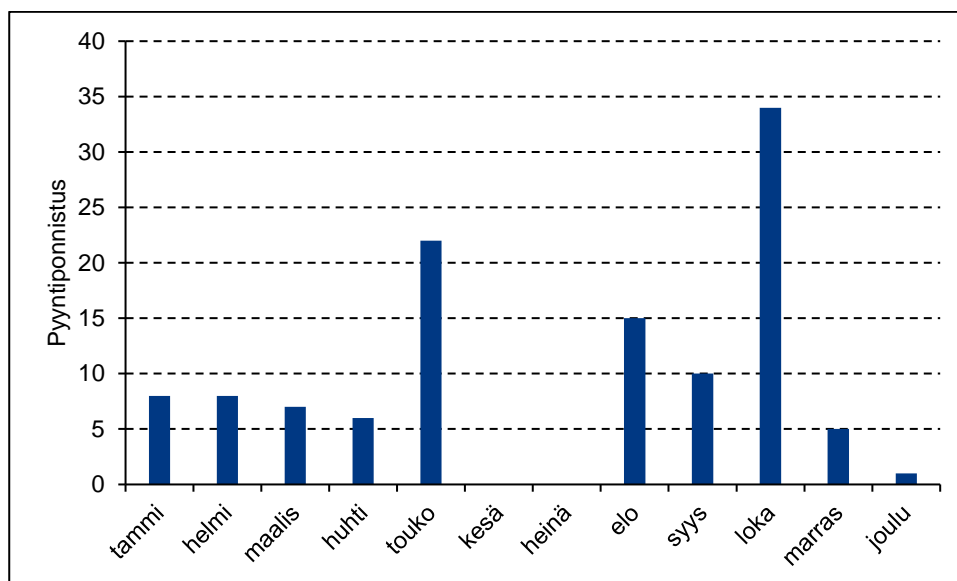
Jormasjärvellä on harjoitettu verkkopyyntiä kirjanpitokalastuksen puitteissa vuodesta 2008 lähtien. Poikkeuksena oli vuosi 2020, jolloin mukana oli pelkkä rysäkalastus. Pyyntiponnistus oli vuonna 2022 korkein sitten vuoden 2014, mutta yksikkösaaliit olivat edelleen alhaiset aiempiin vuosiin verrattuna (Taulukko 3-4). Kuhan ja siian yksikkösaaliit kasvoivat edellisvuodesta, ja siian osalta yksikkösaalis oli samaa luokkaa kuin vuonna 2016. Yksikkösaaliisiin on vaikuttanut mm. kalastajien vaihtuminen tarkkailun aikana.

Taulukko 3-4. Kirjanpitokalastajien verkkojen (solmuväli 45-60 mm) yksikkösaaliit (g/pkk) Jormasjärvellä vuosina 2008–2022. Yhden verkon pituus on 60 m.

Vuosi	pkk	Kuha	Hauki	Siika	Ahven	Made	Lahna	Taimen
2008	265	758	184	34	4	145		7
2009	430	489	196	45	-	52	2	-
2010	469	863	259	77	4	29	6	-
2011	560	833	298	73	-	67	3	-
2012	546	759	239	103	7	96	3	-
2013	420	724	244	61	5	83	2	-
2014	2012	873	168	94	0,2	4	1	-
2015	140	764	443	111	-	107	14	-
2016	105	841	162	181	114	57	-	-
2017	109	1853	463	58	-	-	121	-
2018	65	1182	277	105	-	23	323	-
2019	70	1779	257	244	-	14		-
2020	Ei verkkokalastusta							
2021	80	147	97	124	5	69	20	-
2022	130	247	85	171	19	45	14	-

3.1.3 Nuasjärvi-Rehja

Rehjalla on harjoitettu kirjanpitokalastusta Terrafamen tarkkailuun liittyen vuodesta 2017 alkaen. Kirjanpidon aloitti tuolloin kolme kalastajaa, mutta kahtena viimeisenä vuotena kalastajia on ollut mukana yksi. Kalastus ei keskittynyt vuonna 2022 yhtä voimakkaasti elo–lokakuiseen muikun verkkopyyntiin kuin edellisvuonna, mutta suurimmat pyyntiponnistukset nähtiin edelleen lokakuussa muikkuverkoilla (Kuva 3-2). Kirjanpidossa mukana ollut kalastaja kalasti Rehjalla muikkuverkkojen lisäksi myös harvoilla verkoilla, joilla pyyntiponnistus kasvoi edellisvuodesta, sekä vetouistellen, katiskalla ja pilkillä.



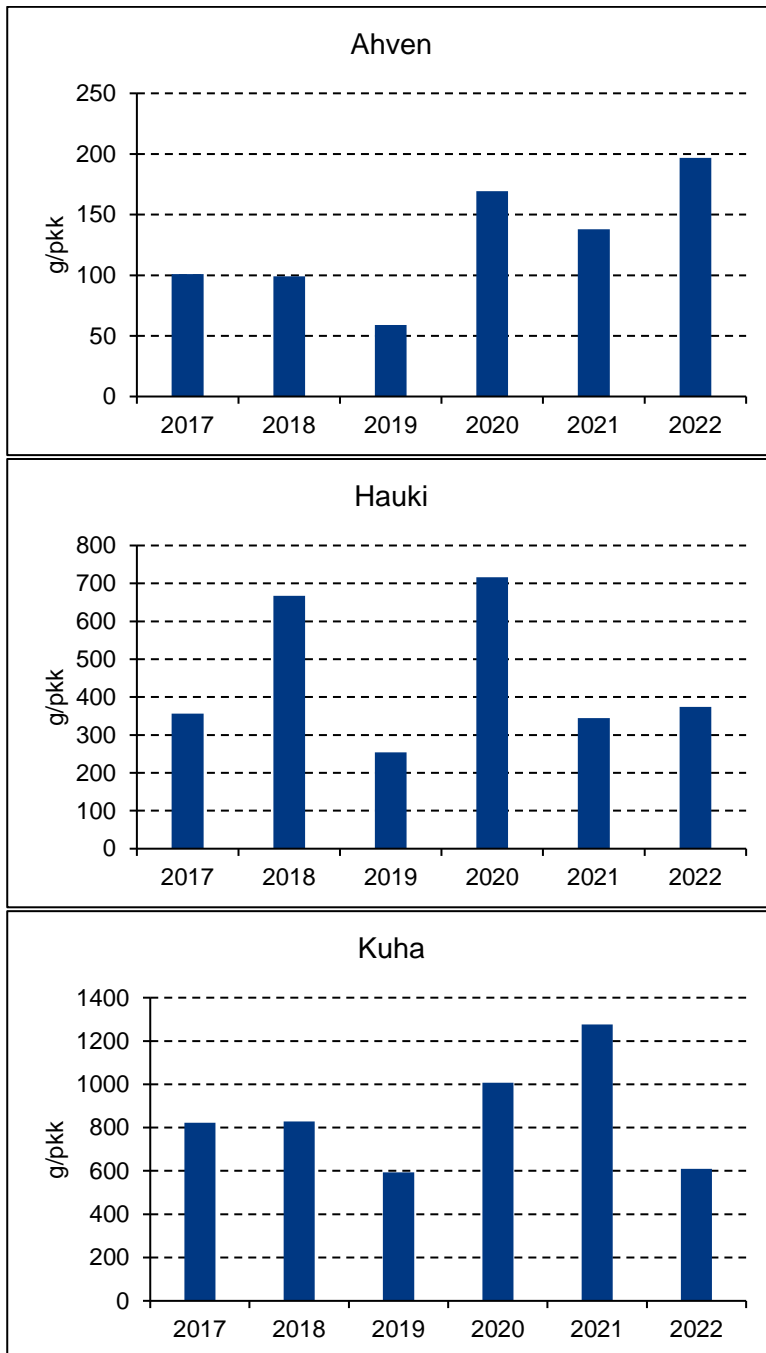
Kuva 3-2. Rehjan kirjanpitokalastuksen verkkokalastuksen pyyntiponnistuksen jakautuminen eri kuukausille.

Rehjan kokonaissaalis oli vuoden 2022 kirjanpitokalastuksessa 206 kg, josta massaltaan merkittävimpiä olivat muikku, kuha ja hauki (Taulukko 3-5). Vuoden 2022 kokonaissaalis ja eri lajien osuudet olivat hyvin samanlaiset kuin vuonna 2021. Muikkuverkkojen merkitys kalastuksessa näkyi jälleen muikun saalisosuudessa, joka oli noin kolmannes kokonaissaaliista. Kuhasaalis pieneni hieman, mutta oli edelleen muikun jälkeen merkittävin osa Rehjan kirjanpitosaaliista.

Taulukko 3-5. Kirjanpitokalastajien lukumäärä ja kirjanpitokalastuksen kokonaissaalis Rehjalla v. 2017–2022.

Vuosi	Kalasti kpl	Hauki kg	Ahven kg	Kuha kg	Made kg	Siika kg	Lahna kg	Taimen kg	Muikku kg	Muut kg	Yht. kg	Kg/kal. kg
2017	3	132	52	202	104	48	34	6	40 kpl	3,3	580	193
2018	2	73	10	87	82	13	15	3	-	-	284	142
2019	2	48	24	70	23	7	12	4	34 kpl	-	223	111
2020	2	59	16	79	45	8	20	2	18	6	251	126
2021	1	30	13	56	19	1	10	12	69	-	209	209
2022	1	33	16	46	23	-	13	7	67	-	206	206

Ahvenen, kuhan ja hauen yksikkösaaliit verkkokalastuksessa on esitetty kuvassa 3-3. Ahvenen yksikkösaalis kohosi tähänastisen kirjanpidon korkeimmaksi, kun taas kuhan yksikkösaalis laski toiseksi alimmalle tasolle. Hauen yksikkösaalis oli samaa luokkaa kuin vuonna 2021. Verkkokalastuksen yksikkösaaliissa tapahtuneisiin muutoksiin vaikuttavat pyynnin kokonaismäärässä ja pyynnin painotuksissa (kesä- ja talvipyynti) tapahtuneet muutokset. Vuonna 2021 harvoilla verkoilla kertyi vain 29 koentakertaa kalastuksen painopisteen siirryttyä enemmän muikun kalastuksen suuntaan. Vuoden 2022 kalastuksessa harvoja verkkoja koettiin edellisvuotta enemmän, 61 kertaa. Pyynti harvoilla verkoilla on painottunut viime vuodet talven suuntaan, kun taas esimerkiksi vuonna 2019 verkkokalastus painottui kesäkalastukseen.



Kuva 3-3. Ahvenen, hauen ja kuhan yksikkösaaliit Rehjan kirjanpitokalastuksen verkkokalastuksessa (verkot 60 m, solmuväli 45–60 mm) vuosina 2017–2022.

3.2 Sähkökoekalastus

Tuhkajoella kalastettiin kahdella vuosittaisen tarkkailun koelalla (5A ja 5B) 20.9.2022. Koekalastusten aikaan sää oli puolipilvinen ja veden lämpötila koelaloilla 10,0–10,5 °C. Veden suhteellinen korkeus oli molemmilla koelaloilla normaali ja veden virtausnopeus keskiverto (0,2–0,7 m/s). Vesisammalten peittävyys oli koelaloilla 60–70 % ja alemmalla koelalla pohjassa oli myös vähäisesti putkilokasvia. Vesisammalissa havaittiin vähäisesti tummaruskeaa sakkaa, mutta pohja oli puhdas.

Koealojen saaliit olivat lajistoltaan ja yksilötiheyksiltään keskenään melko samanlaiset (Taulukko 3-6). Koealoilla havaittiin edellisvuosien tapaan pienin yksilötiheysin ahventa, harjusta, haukea, madetta sekä pikkunahkiaista, mutta pääosa saaliista muodostui taimenista. Harjusta tavattiin ylemmällä koealalla (5A) nyt ensimmäistä kertaa sitten vuoden 2015, ja pikkunahkiaista havaittiin ensimmäistä kertaa molemmilla koealoilla.

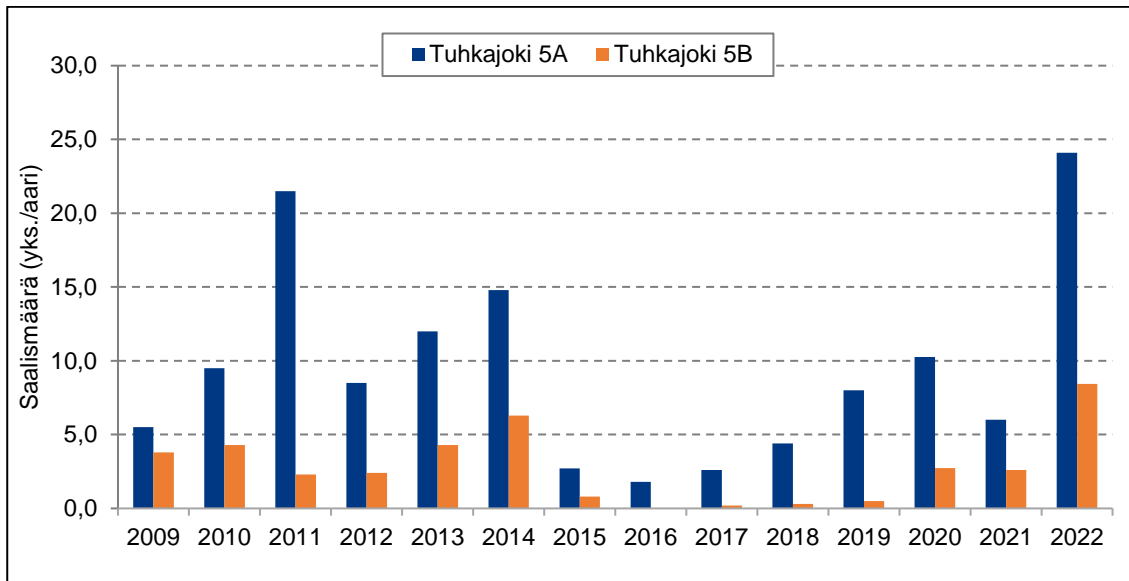
Taimenta on esiintynyt koekalastussaaliissa lähes joka vuosi ja taimen on ollut usein koekalastussaaliin runsaslukuisin saalislaji. Taimensaaliit ovat olleet säännöllisesti runsaampia yläpuolisella koealalla. Ahventa esiintyi erittäin runsaasti vuosien 2010 ja 2013 sekä kohtalaisen runsaasti vuoden 2021 koekalastussaaliissa. Muista lajeista haukea on esiintynyt varsin säännöllisesti molempien koealojen koekalastussaaliissa. Koski- ja virta-alueille tyypillistä kivisimppua on esiintynyt alhaisin tiheysin vain alapuolisen koealan koekalastussaaliissa vuosina 2016 ja 2019–2020. Myös muita lajeja on esiintynyt saaliissa alhaisin tiheysin ja satunnaisemmin.

Taimenten kokojakauma oli ylemmällä koealalla 64–215 mm ja alemmalla koealalla 63–267 mm. Taimensaaliissa oli runsaasti kesänvanhoja yksilöitä, mutta erityisesti ylemmällä koealalla saaliissa oli myös 1+-ikäluokan tai sitä vanhempia yksilöitä. Alemman koealan saaliista noin 80 % ja ylemmän koealan saaliista noin puolet oli kesänvanhoja poikasia.

Taulukko 3-6. Tuhkajoen vuosittaisen tarkkailun sähkökalastuskoealojen tulokset v. 2009–2022.

Koeala	Laji	Saalis (yks./100 m ²)													
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Tuhkajoki 5A	Ahven	-	57,0	-	-	22,5	-	0,1	0,5	-	2,9	1,3	0,4	13,5	0,5
	Harjus	1,0	-	-	0,5	-	0,4	0,4	-	-	-	-	-	-	0,5
	Hauki	-	0,5	1,0	-	2,0	-	0,4	0,4	0,2	0,7	-	0,8	1	-
	Made	2,0	-	-	-	-	-	0,3	0,2	0,2	0,6	0,4	0,4	-	0,5
	Pikkunahkiainen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5
	Särki	-	-	-	-	-	1,3	-	0,2	-	-	-	-	-	-
	Taimen	5,5	9,5	21,5	8,5	12,0	14,8	2,7	1,8	2,6	4,4	8,0	10,3	6,0	24,1
Tuhkajoki 5B	Ahven	-	51,9	7,2	-	49,5	2,7	0,2	2,0	0,2	3,7	1,5	2,3	4,2	-
	Harjus	1,9	1,4	1,0	-	-	2,0	-	-	-	0,3	-	0,4	0,3	1,3
	Hauki	-	1,4	1,9	0,5	0,5	2,7	0,2	0,2	-	0,7	0,5	0,4	0,3	0,3
	Kivisimppu	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-	1,2	0,8	0,7	0,7
	Made	1,4	-	-	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	0,3	0,3
	Pikkunahkiainen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	0,3
	Särki	-	-	-	-	2,4	7,8	1,0	1,1	-	0,3	0,5	0,4	-	-
	Taimen	3,8	4,3	2,3	2,4	4,3	6,3	0,8	0,0	0,2	0,3	0,5	2,7	2,6	8,4

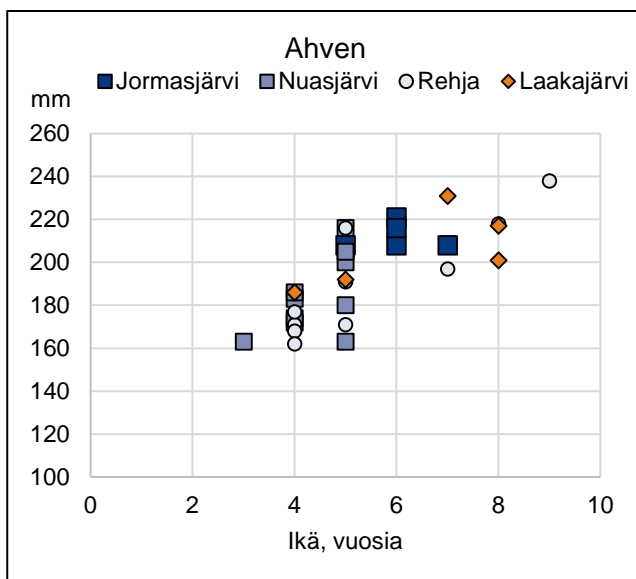
Taimenen yksilötiheydet olivat Tuhkajoella heikoimmillaan vuosina 2015–2017 niiden romahdettua jopa nollaan alemmalla koealalla vuosien 2014 ja 2015 välillä (Taulukko 3-6; Kuva 3-4). Kesänvanhojen taimenten puuttuminen vuoden 2015 koekalastussaaliista ja taimentiheyksien romahtaminen voi viitata äkilliseen muutokseen ympäristöolosuhteissa kuten vedenlaadussa. Kuitenkaan Tuhkajoen vedenlaatu tulosten perusteella vedenlaadussa ei ole havaittavissa huomattavia äkillisiä muutoksia tuon ajankohtana. Sittemmin taimenten yksilötiheydet ovat runsastuneet molemmilla koealoilla saavuttaen romahdusta edeltäneet tasot. Vuoden 2022 taimenten yksilötiheydet olivat molemmilla koealoilla tarkkailun korkeimmat.

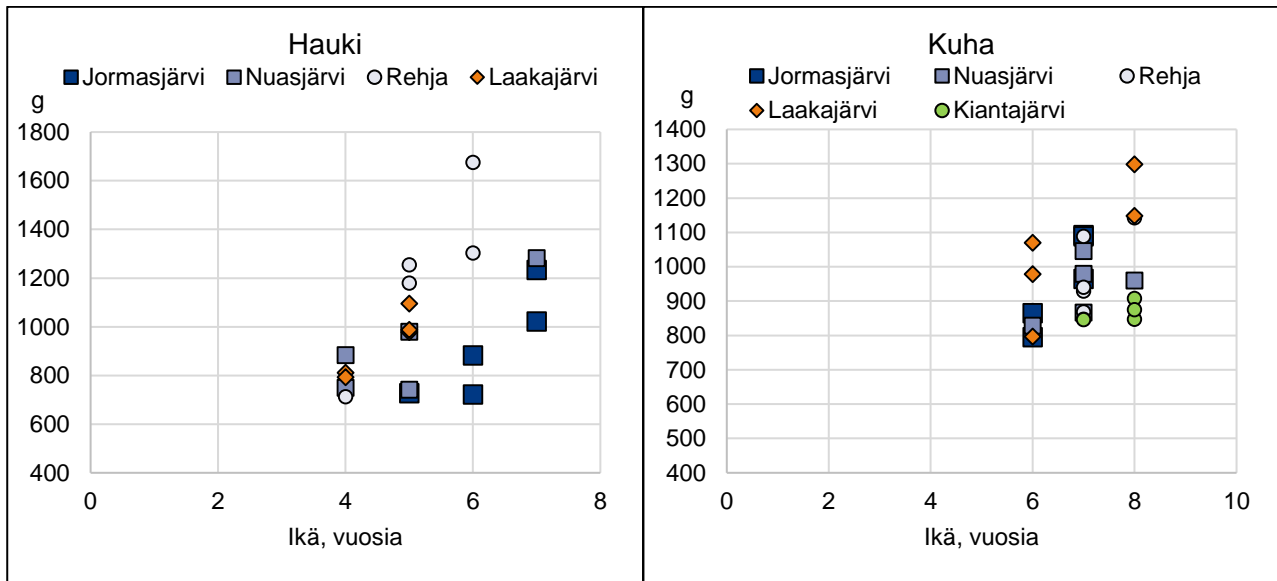


Kuva 3-4. Taimensaaliin määrä sähkökoekalastussaaliissa Tuhkajoen vuosittaisen tarkkailun koelaloilla v. 2009–2022.

3.3 Kalojen metallipitoisuudet

Vuonna 2022 näytekaloina pyydettyjen ahventen pituudet vaihtelivat välillä 162–238 mm ja paino välillä 44–148 g. Hieman yli puolet (17 kpl) ahvenista oli tavoitekoon (15–20 cm) sisällä. Tavoitekoon ylittäneistä ahvenista valtaosa ylitti rajan alle kahdella senttimetrillä ja kaksi kalaa oli yli 3 cm tavoitekokoja suurempia (Kuva 3-5). Näyteahvenet olivat iältään 3–9-vuotiaita. Näytehaukien paino vaihteli välillä 713–1676 g ja pituus 504–652 mm. 20 näytehauesta 12 kpl oli tavoitekoon (700–1000 g) sisällä (Kuva 3-6). Tavoitekoon ylittäneet hauet olivat pääosin varsin lievästi rajan ylittäneitä yksilöitä. Näyteeksi saadut kuhat olivat painoltaan 684–1160 g ja pituudeltaan 424–501 mm. Näytekuhista reilu kolmannes ylitti tavoitekoon (700–1000 g) ja niidenkin osalta ylitykset olivat suurelta osin alle 100 g (Kuva 3-6).





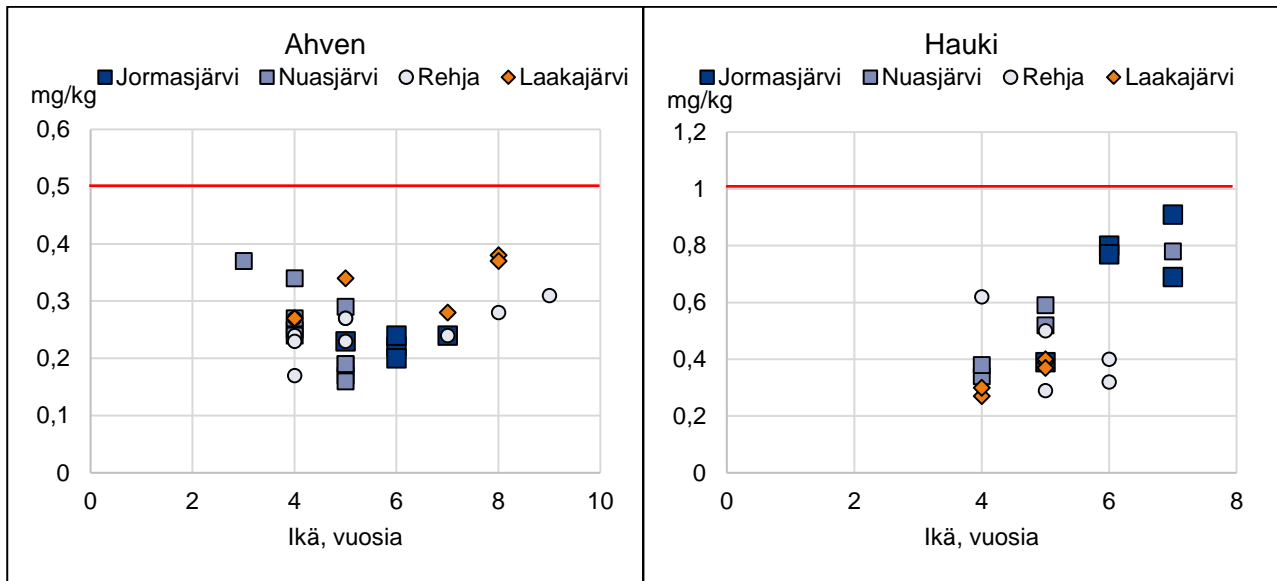
Kuva 3-6. Vuonna 2022 kalojen metallipitoisuuden tutkimuksissa käytettyjen haukien ja kuhien iät ja pituudet.

EU on asettanut kadmiumille, lyijylle ja elohopealle suurimmat sallitut enimmäispitoisuudet elintarvikkeeksi käytettävissä kaloissa. Muista metalleista ei ole säädetty vastaavaa enimmäispitoisuuden rajaa. Enimmäispitoisuuksista on määrätty asetuksessa EY N:o 1881/2006 ja sen muutoksissa (Taulukko 3-7). Kaloihin herkästi akkumuloituva raskasmetalli on elohopea. Vesistöihin elohopeaa päätyy valuma-alueen maaperästä erityisesti humukseen sitoutuneena. Alkuaine- ja ionimuodossa esiintyvän elohopean biokertyvyys on heikko. Sen sijaan metyylielohopean muodossa esiintyvä elohopean biokertyvyys on korkea ja se rikastuu ravintoketjussa. Elohopean osalta onkin oleellista, missä muodossa elohopeaa esiintyy vesistöissä. Hapettomissa olosuhteissa rikkiä pelkistävät bakteerit muuttavat elohopeayhdisteitä metyylielohopeaksi, ja hapettomat vesikerrokset ja sedimentit ovat tärkeä metyylielohopean lähde. Terrafamen toiminnan purkuvesien elohopeapitoisuudet ovat olleet pieniä, mutta toiminnan vaikutus on näkynyt järvissä erityisesti alusveden kohonneina sulfaattipitoisuuksina ja lähijärvien kerrostumisena, jolla voisi teoriassa olla vaikutusta elohopean metyyloutumiseen. Korkeampia elohopeapitoisuuksia mitataan yleensä petokaloista kuten hauesta, ahvenesta ja mateesta. Humusvesissä elävillä kaloilla elohopeapitoisuudet ovat hieman korkeampia ja esimerkiksi elohopeapitoisuuden suurimman sallitun enimmäismäärän (0,5 mg/kg) ylittyminen ahvenella on varsin tavallista.

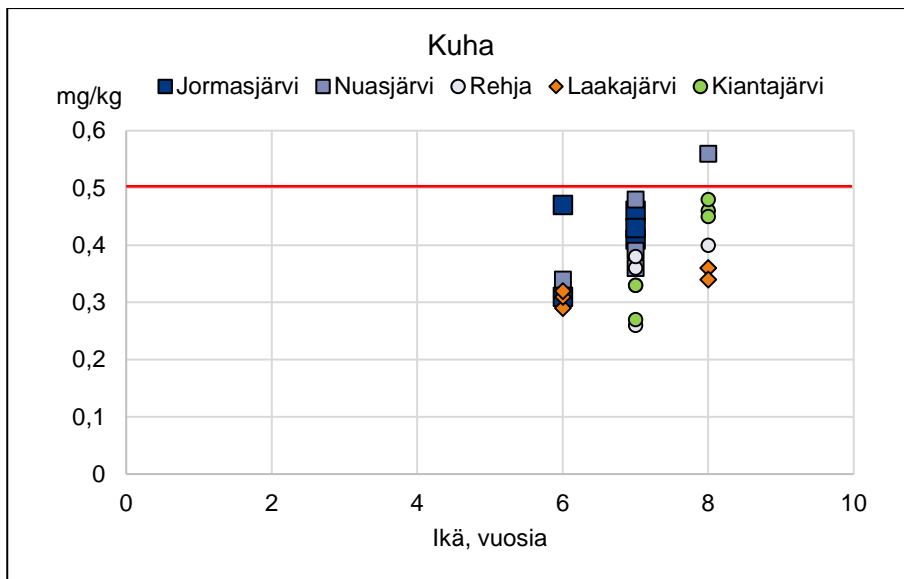
Taulukko 3-7. Euroopan komission asettamat metallien enimmäispitoisuusrajat elintarvikkeena käytettävien kalojen tuorepainossa.

Metalli	Enimmäispit. mg/kg	EU asetus nro
Kadmium	0,05	(EY) N:o 488/2014
Lyijy	0,3	(EY) N:o 1005/2015
Elohopea	0,5	(EY) N:o 1881/2006
Elohopea (hauki)	1,0	(EY) N:o 629/2008

Kalojen raskasmetallipitoisuuksiin vaikuttaa ravinnon lisäksi myös kalojen koko ja ikä. Vuoden 2022 kalanäytteistä ahvenella elohopeapitoisuuden ja iän välinen yhteys oli heikko, mutta hauella elohopeapitoisuus näytti kasvavan iän myötä (Kuva 3-7). Myös näytekuhien elohopeapitoisuudessa oli kasvua iän suhteen (Kuva 3-8). Näytekalojen vähäisen lukumäärän takia yhteyksiä elohopeapitoisuuden ja iän välillä on hankala havaita, sillä satunnaisvaihtelun merkitys korostuu näytelukumäärän ollessa pieni. Erityisesti kuhan osalta myös tavoitekoon pieni väli (700–1000 g) aiheuttaa sen, että ikäluokkien määrä on vähäinen, tänäkin vuonna vain kolme.



Kuva 3-7. Näyteahventen ja -haukien iät ja elohopeapitoisuudet tutkimusjärvillä v. 2022. Punainen viiva on EU-asetuksessa määrätty elintarvikekalan elohopeapitoisuuden yläraja (Taulukko 3-7).

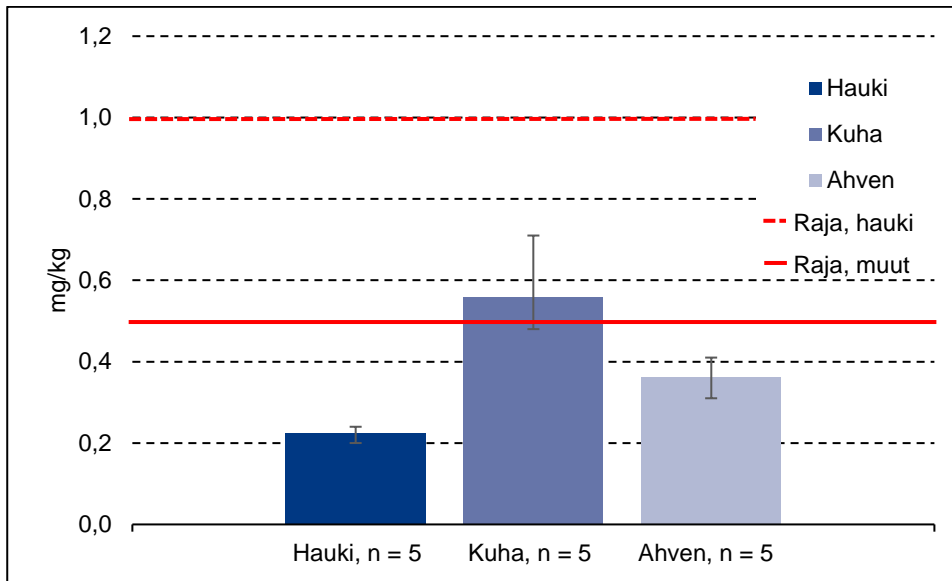


Kuva 3-8. Näytekuhien iät ja elohopeapitoisuudet tutkimusjärvillä v. 2022. Punainen viiva on EU-asetuksessa määrätty elintarvikekalan elohopeapitoisuuden yläraja.

3.3.1 Jormasjärvi

Elohopea

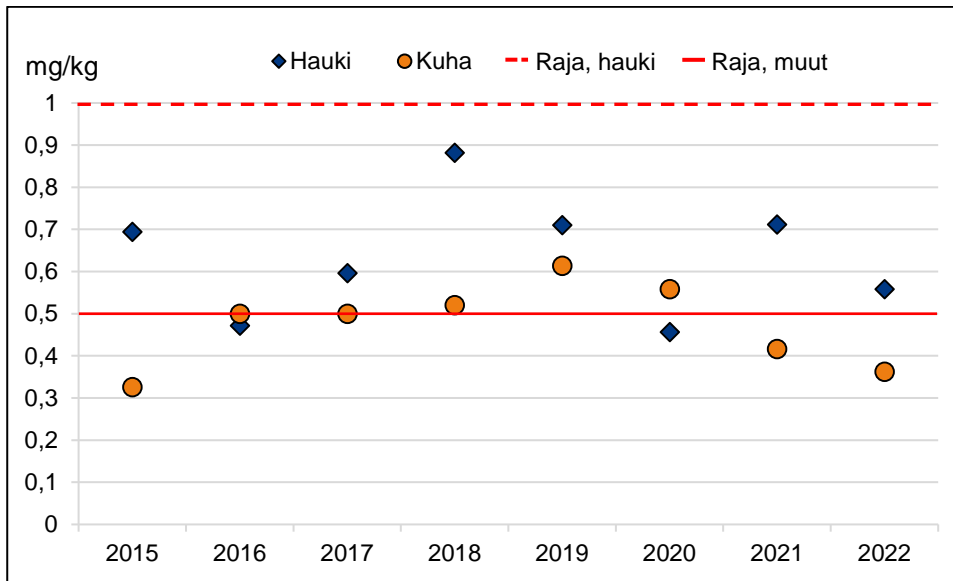
Jormasjärveltä pyydettyjen näytehaukien ja -ahventen elohopeapitoisuudet alittivat EU-komission asettamat enimmäispitoisuusrajat (Kuva 3-9). Näytehaukien keskimääräinen elohopeapitoisuus oli 0,23 mg/kg ja vaihteluväli 0,20–0,24 mg/kg. Näyteahvenilla keskimääräinen elohopeapitoisuus oli hieman korkeampi 0,36 mg/kg (0,31–0,41 mg/kg). Kolmen näytekuhan elohopeapitoisuus (0,53, 0,58 ja 0,71 mg/kg) ylitti EU:n asettaman 0,5 mg/kg:n rajan, ja kuhien keskimääräinen elohopeapitoisuus oli hieman rajan ylittävä 0,55 mg/kg (vaihteluväli 0,48–0,71 mg/kg).



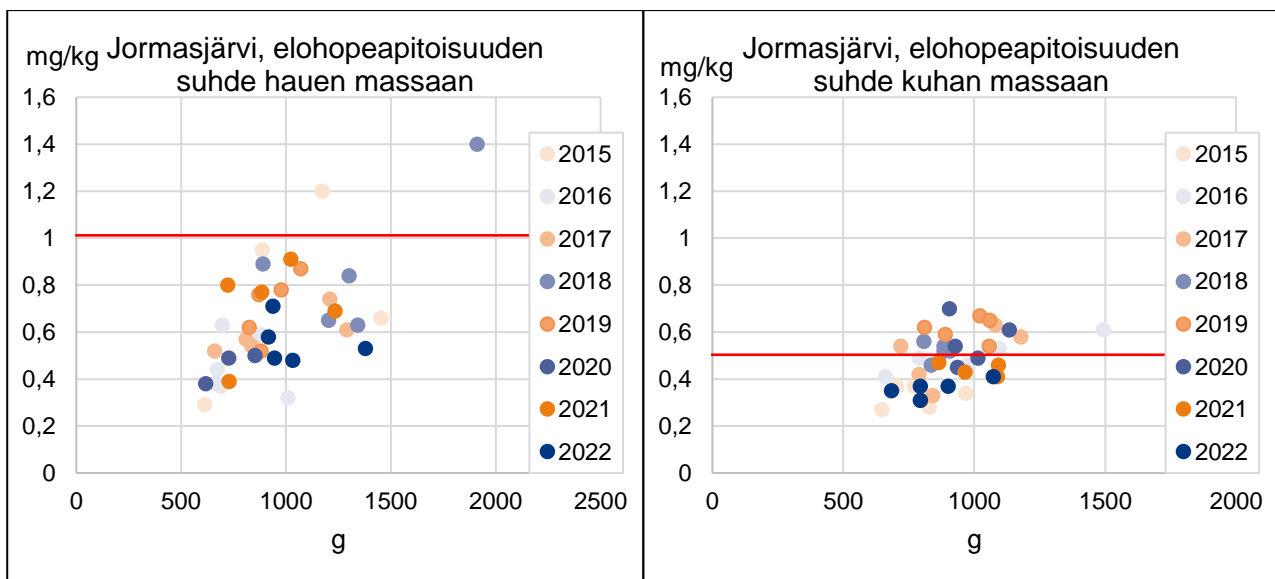
Kuva 3-9. Jormasjärven näytekalojen keskimääräinen elohopeapitoisuus sekä pitoisuuden vaihteluväli v. 2022. Punaiset viivat edustavat EU-komission asettamia elohopeapitoisuuden ylärajoja elintarvikekaloissa.

Vuonna 2022 näytehaukien koko oli keskimäärin hieman edellisvuosia suurempi, mutta aiempien vuosien vaihteluvälin sisällä. Haukien keskimääräinen elohopeapitoisuus 0,56 mg/kg oli tarkkailun kolmanneksi matalin arvo (Kuva 3-10). Jormasjärvestä pyydettyjen näytehaukien keskimääräinen elohopeapitoisuus on vaihdellut vuosien välillä pääosin vailla suuntaa. Elohopeapitoisuus oli korkeimmillaan vuonna 2018, jolloin myös näytehaukien keskimääräinen koko oli muita vuosia suurempi. Tarkkailun aikana kerätystä näytehaukien aineistosta on havaittavissa elohopeapitoisuuden ja hauen massan välinen positiivinen korrelaatio (Kuva 3-11). Hauen osalta elohopeapitoisuuden vaihtelua selittää todennäköisesti eniten näytekalojen koon vaihtelu sekä pienestä näytemäärästä johtuva satunnaisvaihtelu, eikä näytehaukien keskimääräisen elohopeapitoisuuden voida sanoa muuttuneen merkittävästi vuosina 2015–2022.

Näytekuhien keskimääräinen elohopeapitoisuus oli vuonna 2022 tarkkailun toiseksi matalin (Kuva 3-10). Kuhan osalta tarkkailuhistorian elohopeapitoisuuksissa on nähtävillä vuoteen 2019 asti nouseva trendi, jonka jälkeen se on ollut tasaisen laskeva. Hauen tapaan, joskaan ei yhtä voimakkaasti, näytteeksi saatujen kuhien elohopeapitoisuus korreloi positiivisesti kalojen koon kanssa (Kuva 3-11). Näytekuhien keskimääräisessä elohopeapitoisuudessa ei todennäköisesti siten ole tapahtunut tosiasiallista muutosta, vaan kehitystä on ohjannut hauen tapaan pienten näytemäärien aiheuttama satunnaisvaihtelu sekä muutokset näytekuhien koossa. Näytekuhien keskimääräinen elohopeapitoisuus on kaksi viimeisintä vuotta ollut EU:n asettaman ylärajan alapuolella.

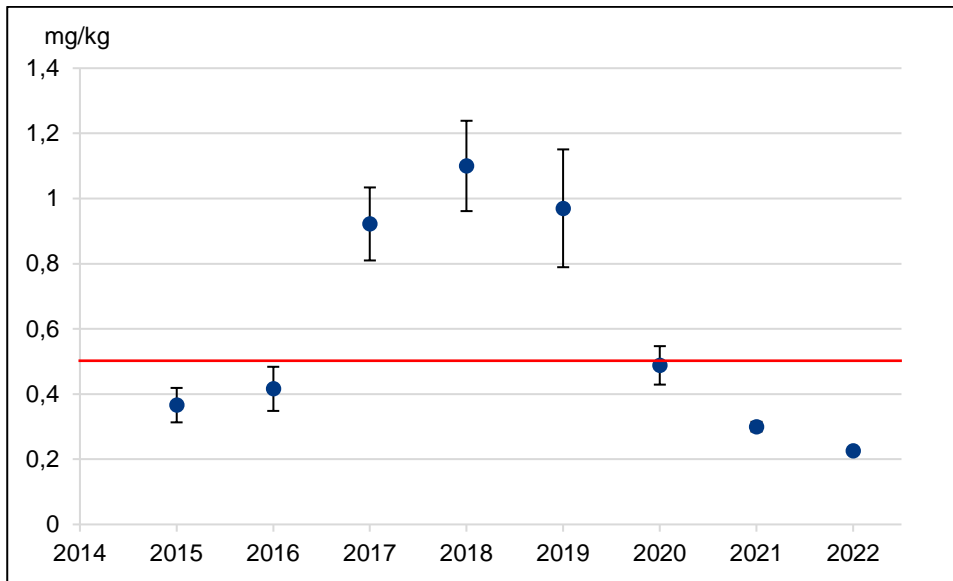


Kuva 3-10. Näytehaukien ja -kuhien keskimääräinen elohopeapitoisuus Jormasjärvellä vuosina 2015–2022. Punaiset viivat edustavat EU-komission asettamia elohopeapitoisuuden ylärajoja elintarvikekaloissa.



Kuva 3-11. Elohopeapitoisuuden suhde hauen ja kuhan massaan Jormasjärvellä vuosina 2015–2022. Punaiset viivat edustavat EU-komission asettamia elohopeapitoisuuden ylärajoja elintarvikekaloissa.

Näytteeksi pyydettyjen ahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus oli vuonna 2022 tarkkailun matalin (Kuva 3-12). Keskimääräiset elohopeapitoisuudet olivat vuosina 2017–2019 selvästi muiden vuosien pitoisuuksia korkeampia. Myös elohopeapitoisuuden keskivirhe oli selvästi muita vuosia suurempi, mikä kertoo pitoisuuksien suuresta vaihtelusta saman vuoden näyteahventen välillä. Vuodesta 2020 eteenpäin Jormasjärven näyteahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus on ollut alle EU:n elintarvikekaloille asettaman ylärajan ja ahventen välinen elohopeapitoisuuden vaihtelu on myös ollut hyvin pientä. Jormasjärven näyteahvenilla elohopeapitoisuuden ja koon välinen korrelaatio on heikkoa, joten koon vaihtelu ei pysty selittämään näyteahventen keskimääräisen elohopeapitoisuuden vaihtelua vuosien välillä. Vuosien väliseen elohopeapitoisuuden vaihteluun on osaltaan vaikuttanut pienen näytemäärän aiheuttama satunnaisvaihtelu.



Kuva 3-12. Jormasjärven näyteahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus sekä pitoisuuden keskivirhe vuosina 2015–2022. Punainen viiva edustaa EU-komission asettamaa elohopeapitoisuuden ylärajaa elintarvikekaloissa.

Muut metallit

Muiden metallien pitoisuudet Jormasjärven näytekalloissa olivat pääosin hyvin pieniä. Pitoisuuksien määrittämisraajat eivät ylittyneet ollenkaan bariumin, kadmiumin, koboltin, kuparin, lyijyn, nikkelin ja uraanin osalta. Alhaisia arseenipitoisuuksia (määrittämisraja 0,03 mg/kg) mitattiin kaikista hauista (0,038–0,094 mg/kg) sekä yhdestä kuhasta (0,031 mg/kg). Yhdestä ahvenesta mitattiin määrittämisrajan (1,0 mg/kg) ylittänyt pitoisuus (1,6 mg/kg). Sinkkipitoisuudet olivat kaikissa kaloissa tavanomaisella tasolla.

Kadmiumin määrittämisraja on ylittynyt Jormasjärven näytehauissa vuosina 2015–2022 vain kerran, vuonna 2015. Koboltin, lyijyn, nikkelin ja uraanin pitoisuudet eivät ole kertaakaan ylittäneet määrittämisrajaa. Arseenin, bariumin ja kuparin pitoisuudet Jormasjärven hauissa on ylittynyt joitakin kertoja, mutta arvot ovat olleet silloinkin alhaiset. Mangaanin ja sinkin pitoisuudet ovat olleet alhaiset vuosina 2015–2022.

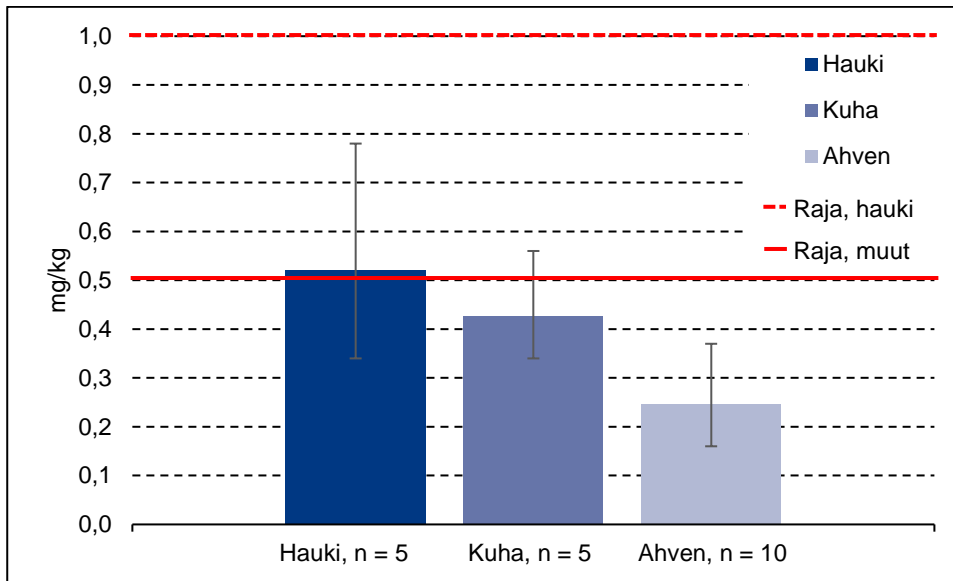
Näytekuhien pitoisuudet ovat noudattaneet samaa kaavaa kuin haukien vastaavat vuosina 2015–2022. Merkittävimminä eroina mangaanipitoisuus on vain harvoin ylittänyt määrittämisrajan eikä kuparipitoisuus ole kertaakaan ollut määrittämisrajaa suurempi.

Jormasjärven näyteahventen koboltti-, lyijy-, nikkeli- ja uraanipitoisuus ei ole kertaakaan ylittänyt määrittämisrajaa vuosina 2015–2022. Arseenin, bariumin, kadmiumin pitoisuudet ovat olleet pääasiassa määrittämisrajan alapuolella yksittäisiä pieniä ylityksiä lukuun ottamatta. Kuparin, mangaanin ja sinkin pitoisuudet ovat olleet tasaisen alhaisia tarkastelujakson ajan.

3.3.2 Nuasjärvi (Rehja-Nuasjärvi)

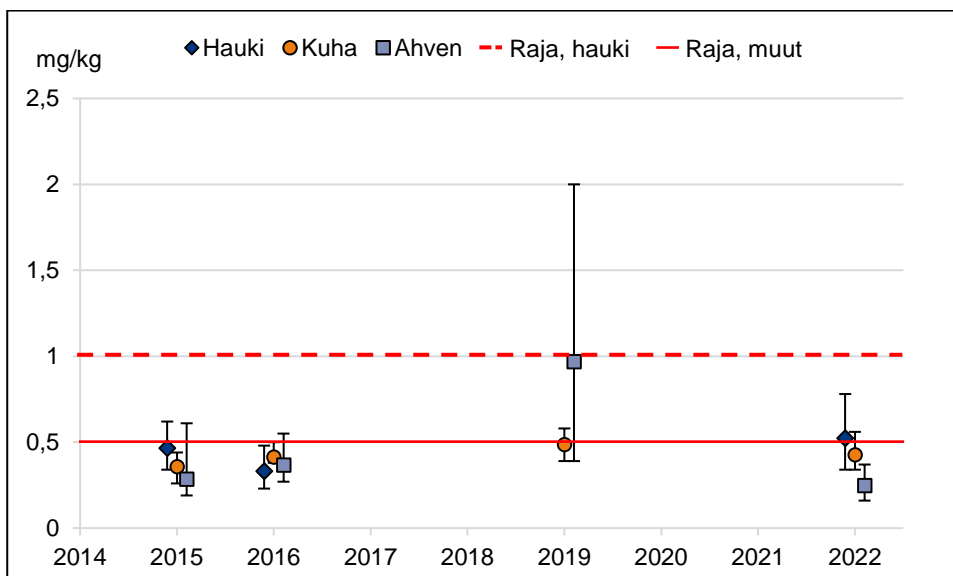
Elohopea

Nuasjärveltä pyydettyjen haukien ja ahventen elohopeapitoisuudet alittivat EU:n asettamat pitoisuusylärajat elintarvikkeeksi tarkoitetulle kaloille (Kuva 3-13). Haukien keskimääräinen elohopeapitoisuus oli 0,52 mg/kg ja pitoisuuden vaihteluväli 0,34–0,78 mg/kg EU:n asettaman rajan ollessa 1,0 mg/kg. Näytteeksi saatujen ahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus oli 0,25 mg/kg ja vaihteluväli 0,16–0,37 mg/kg EU-rajan ollessa 0,5 mg/kg. Näytteeksi saatujen kuhien keskimääräinen elohopeapitoisuus (0,43 mg/kg) oli alle EU:n asettaman rajan, mutta yhden näytekuhan elohopeapitoisuus (0,56 mg/kg) ylitti rajan. Alhaisin kuhista mitattu elohopeapitoisuus oli 0,34 mg/kg.



Kuva 3-13. Nuasjärven näytekalojen keskimääräinen elohopeapitoisuus sekä pitoisuuden vaihteluväli v. 2022. Punaiset viivat edustavat EU-komission asettamia elohopeapitoisuuden ylärajoja elintarvikekaloissa.

Elohopeapitoisuudet ovat olleet näytekaloissa keskimäärin alle EU:n asettaman pitoisuusylärajan joka vuonna lukuun ottamatta vuoden 2019 näyteahvenia, joiden keskimääräinen elohopeapitoisuus oli lähes 1 mg/kg (Kuva 3-14). Vuonna 2019 näyteahventen keskikoko oli selvästi suurempi kuin muina vuosina ja Nuasjärven näyteahventen pituus korreloi positiivisesti elohopeapitoisuuden kanssa, joten tavoitekokoja suuremmat ahvenet ovat voineet osaltaan vaikuttaa elohopeapitoisuuteen. Pieni aineisto on kuitenkin altis satunnaisvaihtelulle, joka selittää suuren osan elohopeapitoisuuden vaihtelusta. Hauen keskimääräinen elohopeapitoisuus on pysynyt 0,5 mg/kg tuntumassa. Vuoden 2022 elohopeapitoisuudet olivat samankaltaisia vuosiin 2015 ja 2016 nähden.



Kuva 3-14. Näytekalojen keskimääräinen elohopeapitoisuus sekä vaihteluväli näytteenottovuosina Nuasjärvellä. Punaiset viivat edustavat EU-komission asettamia elohopeapitoisuuden ylärajoja elintarvikekaloissa.

Muut metallit

Muiden metallien pitoisuudet Nuasjärven näytekaloissa ovat olleet pääasiassa alle määritysrajan tai muutoin pieniä. Määritysrajat eivät ole ylittyneet tarkkailun aikana yhdelläkään kalalajilla kertaakaan kadmiumin, koboltin, lyijyn ja nikkelin osalta. Näytekuhissa määritysraja on ylittynyt ainoastaan sinkin osalta, jonka pitoisuudet ovat olleet tavanomaisen alhaiset mittausvuosina (2,1–4,6 mg/kg).

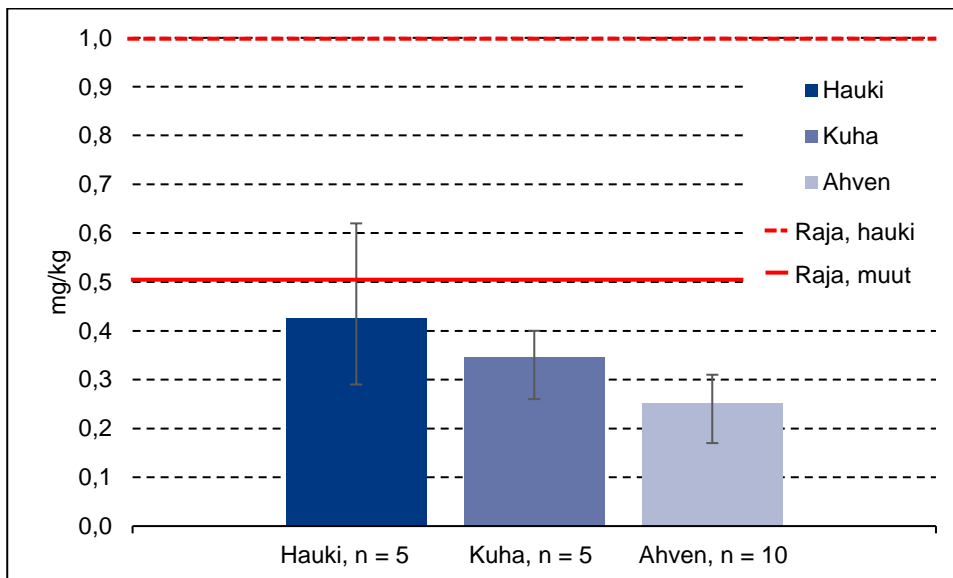
Näytehauissa määritysraja on ylittynyt sinkki- ja arseenipitoisuuksissa. Sinkkipitoisuudet ovat olleet pääosin alle 10 mg/kg, ja korkein pitoisuus (25 mg/kg) havaittiin 1,2-kiloisesta näytehauesta vuonna 2022. Sinkki on elimistölle välttämätön hivenaine, jolle ei ole määritetty ylärajaa elintarvikekaloissa. Mitatut arseenipitoisuudet (0,034–0,06 mg/kg) ovat Nuasjärven näytehauissa olleet suomalaisille kaloille tavanomaisia.

Näyteahvenissa määritysraja on ylittynyt sinkin ja arseenin lisäksi yksittäisissä kaloissa myös bariumin, kuparin ja mangaanin osalta. Määritysrajan ylittäneet pitoisuudet ovat kunkin metallin kohdalla olleet kuitenkin hyvin alhaiset. Mitatut arseenipitoisuudet ovat vaihdelleet 0,031–0,034 mg/kg välillä, bariumpitoisuudet 0,12–0,13 mg/kg välillä, kuparipitoisuudet 0,21–0,24 mg/kg välillä ja mangaanipitoisuudet 0,11–0,39 mg/kg välillä. Sinkkipitoisuus on ollut tasaisesti keskimäärin 3,9 mg/kg.

3.3.3 Rehja (Rehja-Nuasjärvi)

Elohopea

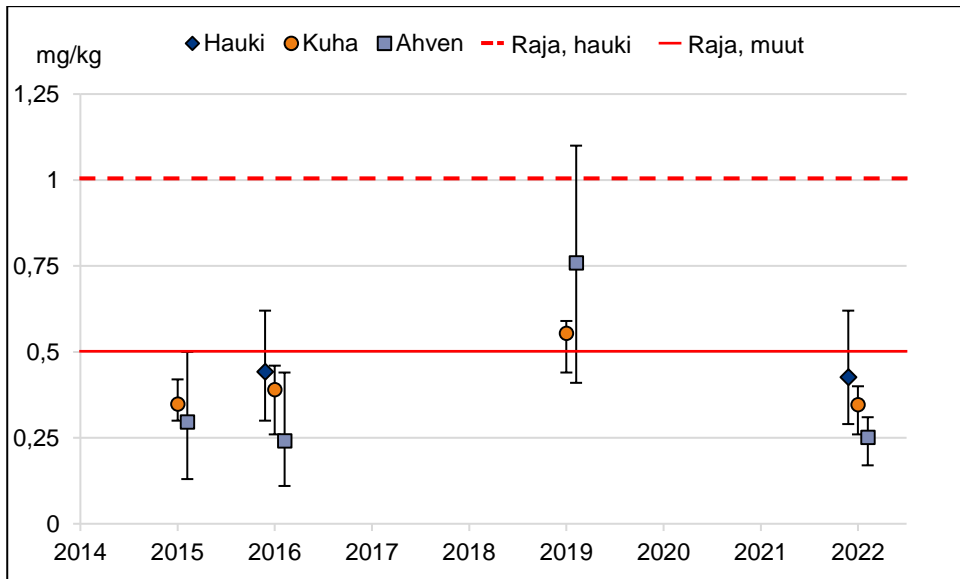
Kaikki Rehjalta pyydytetyt näytekalat alittivat EU:n asettamat elohopeapitoisuuden ylärajat elintarvikkeeksi tarkoitetuille kaloille (Kuva 3-15). Näytehaukien keskimääräinen elohopeapitoisuus oli 0,43 mg/kg ja pitoisuudet vaihtelivat välillä 0,29–0,62 mg/kg. Näytekuhien keskimääräinen elohopeapitoisuus oli 0,35 mg/kg ja pitoisuuden vaihteluväli 0,26–0,4 mg/kg. Näytteeksi saatujen ahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus puolestaan oli 0,25 mg/kg ja vaihteluväli 0,17–0,31 mg/kg.



Kuva 3-15. Rehjan näytekalojen keskimääräinen elohopeapitoisuus sekä pitoisuuden vaihteluväli v. 2022. Punaiset viivat edustavat EU-komission asettamia elohopeapitoisuuden ylärajajoja elintarvikekaloissa.

Rehjan näytekalojen elohopeapitoisuudet ovat tarkkailun aikana noudattaneet samaa kaavaa kuin saman vesimuodostuman Nuasjärven näytekalojen vastaavat pitoisuudet. Keskimääräiset näytekalojen elohopeapitoisuudet ovat pysyneet alle EU:n asettaman ylärajan vuosina 2015, 2016 ja 2022 (Kuva 3-16). Ahvenen osalta yksi näytekala sivusi vuonna 2015 ylärajaa, ja vuoden 2019 näytekalojen keskipitoisuus (0,76 mg/kg) oli tarkkailun korkein. Tuolloin korkein ahvenesta mitattu elohopeapitoisuus oli 1,1 mg/kg. Myös näytekuhien keskimääräinen elohopeapitoisuus ylitti 0,5 mg/kg rajan vuonna 2019 (0,55 mg/kg). Nuasjärven tavoin Rehjalla näyteahventen elohopeapitoisuus korreloi positiivisesti kalan pituuden kanssa ja vuonna 2019 näytteeksi pyydytetyt ahvenet olivat selvästi muiden vuosien näyteahvenia suurempia, mikä osaltaan selittää

korkeaa elohopeapitoisuutta. Suurta osaa elohopeapitoisuuden vaihtelusta selittää kuitenkin pienen aineiston satunnaisvaihtelu.



Kuva 3-16. Näytekalojen keskimääräinen elohopeapitoisuus sekä vaihteluväli näytteenottovuosina Rehjalla. Punaiset viivat edustavat EU-komission asettamia elohopeapitoisuuden ylärajoja elintarvikekaloissa.

Muut metallit

Muiden metallien pitoisuudet Rehjan näytekaloissa ovat olleet pääasiassa joko alle määritysrajan tai hyvin alhaisia. Määritysraja ei ole ylittynyt tarkkailun aikana kertaakaan yhdelläkään näytekalalla kadmiumin, kobolttin, lyijyn ja uraanin osalta.

Näytekuhien metallipitoisuudet ovat olleet hyvin alhaiset. Määritysraja on ylittynyt ainoastaan sinkin osalta, jonka pitoisuudet ovat pysyneet tasaisesti noin 3 mg/kg tuntumassa.

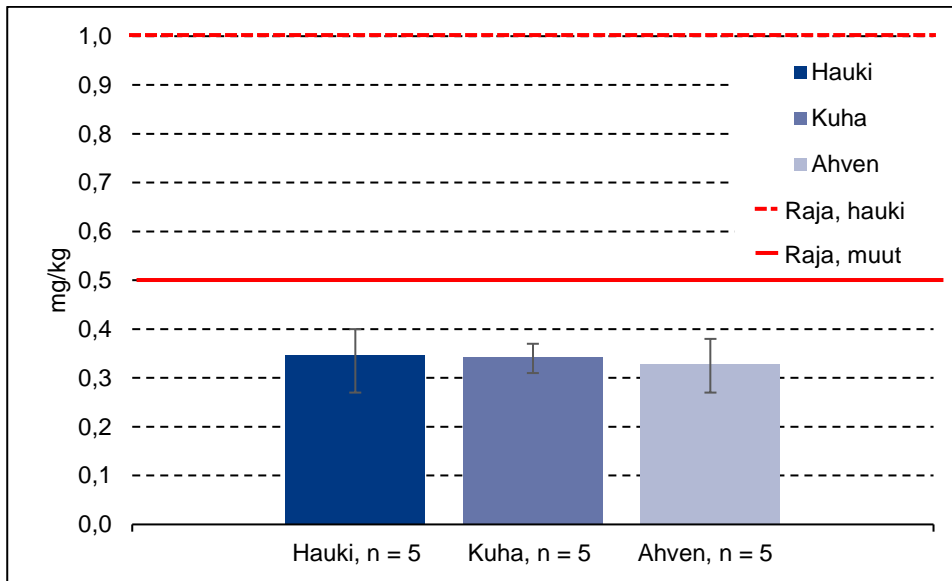
Näytteeksi saatujen haukien osalta pitoisuuden määritysraja on ylittynyt sinkin lisäksi arseenin kohdalla, jota on havaittu vuonna 2022 neljästä kalasta 0,03–0,093 mg/kg verran. Sinkkipitoisuus on ollut keskimäärin 9,1 mg/kg. Arseenia, bariumia, kobolttia, kuparia, mangaania, sinkkiä ja uraania on mitattu Rehjan hauista vain vuonna 2022.

Rehjan näyteahvenissa määritysraja on ylittynyt sinkin ja arseenin lisäksi muutamia kertoja myös bariumin, kuparin, mangaanin ja nikkelin osalta. Määritysrajan ylittäneet arseenipitoisuudet ovat olleet Suomen kaloille tavanomaisia (0,03–0,049 mg/kg). Myös bariumin (0,1–0,22 mg/kg), kuparin (0,2–0,34 mg/kg) ja nikkelin (0,75 mg/kg) havaitut pitoisuudet ovat olleet alhaisia. Mangaanin määritysrajan ylittäneet pitoisuudet ovat olleet pääosin alle 0,2 mg/kg, joskin yhdestä ahvenesta mitattiin vuonna 2022 1,2 mg/kg. Mangaani on ihmiselle välttämätön hivenaine. Sinkkipitoisuudet ovat Rehjan näyteahvenissa olleet tavanomaiset koko tarkkailun ajan.

3.3.4 Laakajärvi

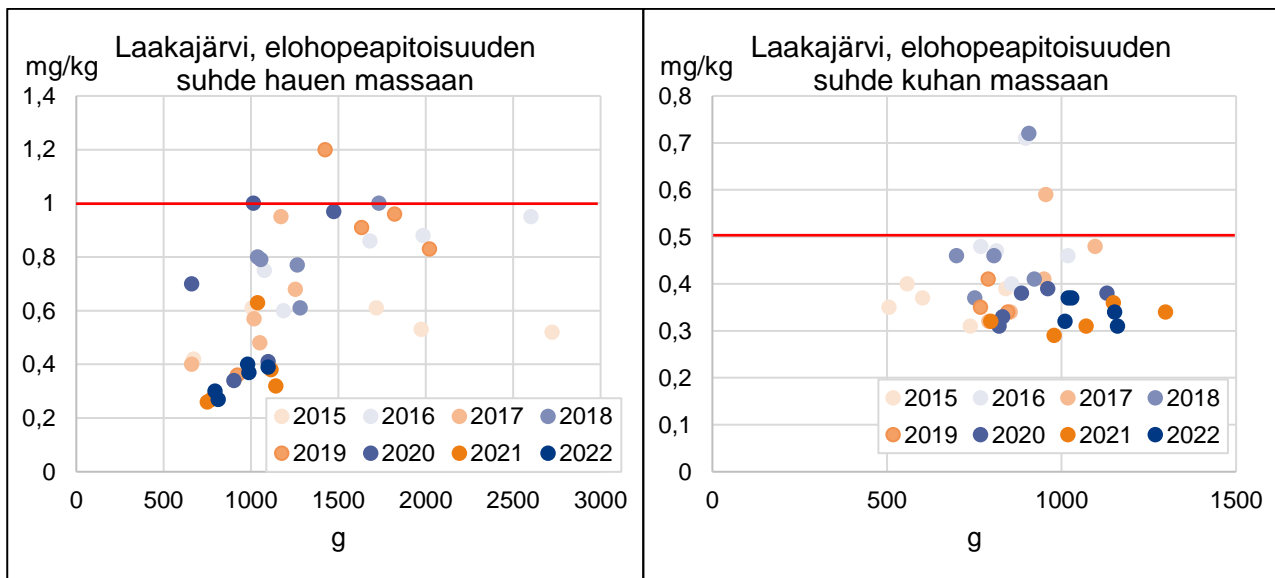
Elohopea

Laakajärven näytekalojen elohopeapitoisuudet jäivät alle 0,5 mg/kg ja siten EU:n asettaman ylärajan jokaisen kalan kohdalla (Kuva 3-17). Haukien keskimääräinen elohopeapitoisuus oli 0,35 mg/kg ja vaihteluväli 0,27–0,4 mg/kg. Kuhien keskimääräinen elohopeapitoisuus oli 0,34 mg/kg ja vaihteluväli 0,31–0,37 mg/kg. Keskimääräinen elohopeapitoisuus ahvenissa oli 0,33 mg/kg ja vaihteluväli 0,27–0,38 mg/kg.



Kuva 3-17. Laakajärven näytekalojen keskimääräinen elohopeapitoisuus sekä pitoisuuden vaihteluväli v. 2022. Punaiset viivat edustavat EU-komission asettamia elohopeapitoisuuden ylärajoja elintarvikekaloissa.

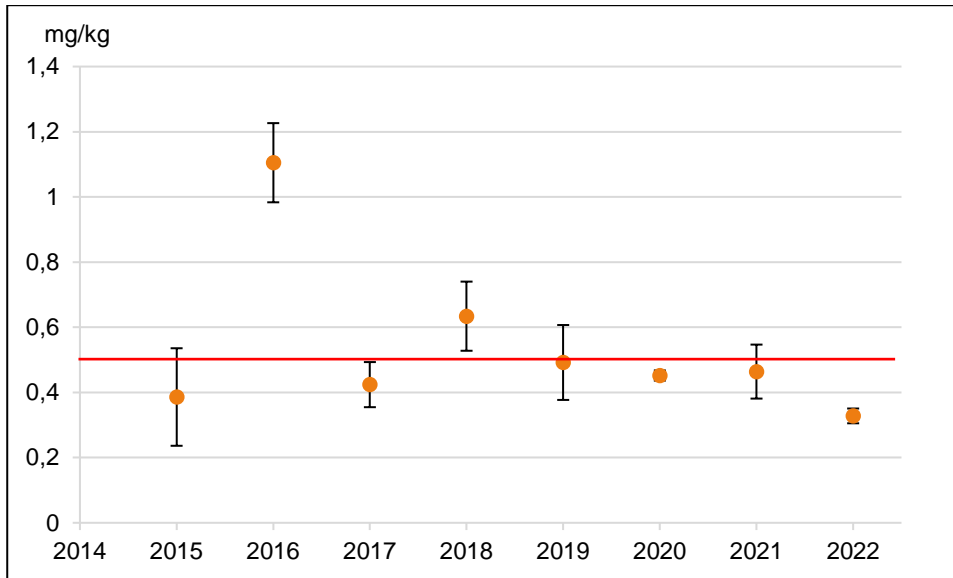
Laakajärven näytehaukien koko on vaihdellut tarkkailun aikana melko paljon, ja aineiston perusteella niiden elohopeapitoisuus korreloi jonkin verran massan kanssa (Kuva 3-18). Vuoden 2022 näytehauet olivat keskimääräisiä Laakajärven näytehaukia pienempiä ja niiden elohopeapitoisuudet olivat myös selvästi keskimääräistä alhaisempia. Näytehaukien koko on voinut osaltaan vaikuttaa Laakajärven haukien elohopeapitoisuuksiin vuosien saatossa. Näytekuhien koko on vaihdellut myös paljon, mutta niiden osalta korrelaatiota elohopeapitoisuuden ja massan välillä ei ole havaittavissa. Viime vuosien elohopeapitoisuudet molempien lajien osalta ovat olleet tarkkailun matalimpien joukossa.



Kuva 3-18. Elohopeapitoisuuden suhde hauen ja kuhan massaan Laakajärvellä vuosina 2015–2022. Punaiset viivat edustavat EU-komission asettamia elohopeapitoisuuden ylärajoja elintarvikekaloissa.

Näyteahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus on Laakajärvellä ollut tarkkailun aikana pääosin 0,4–0,5 mg/kg välin sisällä, ja vuoden 2022 elohopeapitoisuus (0,33 mg/kg) oli Laakajärven tarkkailun pienin (Kuva 3-19). Korkeimmat arvot on nähty vuosina 206 (1,1 mg/kg) sekä 2018 (0,63 mg/kg). Elohopeapitoisuuksien vaihtelua Laakajärven näyteahvenissa selittää osittain näytteeksi saatujen ahventen pituus, sillä se korreloi

voimakkaasti pituuden kanssa. Vuoden 2016 näyteahvenet olivat keskipituudeltaan (296 mm) noin 80 mm muiden vuosien ahvenia (keskipituus 215 mm) pidempiä (Taulukko 3-8). Vuonna 2018 ahvenet olivat myös keskimääräistä näyteahventa kookkaampia (226 mm), mutta eivät yhtä suuria kuin vuonna 2020 (244 mm). Osittain myös Laakajärven näyteahvenien elohopeapitoisuutta selittää siten myös satunnaisvaihtelu, jolle pieni aineisto on altis.



Kuva 3-19. Laakajärven näyteahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus sekä pitoisuuden keskivirhe vuosina 2015–2022. Punainen viiva edustaa EU-komission asettamaa elohopeapitoisuuden ylärajaa elintarvikekaloissa.

Taulukko 3-8. Näyteahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus sekä pituus vuosittain Laakajärvellä 2015–2022.

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Elohopeapitoisuus, mg/kg	0,39	1,11	0,42	0,63	0,49	0,45	0,46	0,33
Ahventen keskipituus, mm	191	296	209	226	217	244	216	205

Muut metallit

Vuonna 2022 muiden tutkittujen metallien pitoisuudet olivat Laakajärvellä alle määrittäjärajän tai muutoin alhaisia. Määrittäjärajän alle jäivät kaikilla näytekaloilla kadmiumin, koboltin, kuparin, lyijyn sekä uraanin pitoisuudet. Arseenin määrittäjärajä ylittyi kaikilla näytekuhilla- ja hauilla, mutta pitoisuudet olivat pääosin määrittäjärajän tuntumassa, eli hyvin alhaisia. Bariumin määrittäjärajä ylittyi kahdessa hauessa, joilla pitoisuudet olivat 0,2–0,54 mg/kg. Mangaanin ja nikkelin määrittäjärajät ylittivät vähäisesti yhdessä hauessa. Sinkkipitoisuudet olivat tavanomaisella tasolla kaikilla näytekaloilla.

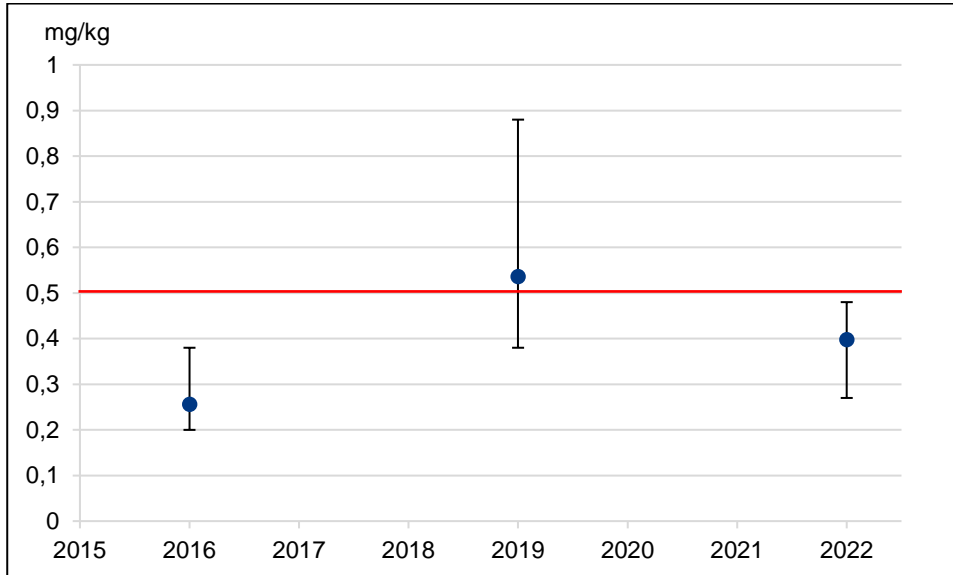
Metallien pitoisuudet ovat olleet alhaisia myös aiempina tarkkailuvuosina (2015–2021). Arseenin määrittäjärajä on ylittynyt vähäisissä määrin varsin usein näytehauissa ja -kuhissa, ja vain kerran näyteahvenessa v. 2015. Mangaanin määrittäjärajä on ylittynyt usein etenkin näytehaukien osalta, mutta silloinkin vain vähäisesti. Sinkkipitoisuus on pysynyt samalla tasolla kaikissa näytekaloissa läpi tarkkailun.

3.3.5 Kiantajärvi

Elohopea

Kuhien vertailujärvenä toimivalta Kiantajärveltä tutkittiin viisi näytekuhaa, joiden keskimääräinen elohopeapitoisuus oli 0,4 mg/kg (Kuva 3-20). Pienin mitattu elohopeapitoisuus oli 0,27 ja suurin 0,48 mg/kg, eli kaikki vuoden 2022 näytekukat alittivat EU:n elintarvikekaloille asettaman ylärajän. Kiantajärven

näytekuhien keskimääräinen elohopeapitoisuus oli pienimmillään vuonna 2016 (0,26 mg/kg) ja suurimmillaan vuonna 2019 (0,54 mg/kg), jolloin se ylitti EU:n elintarvikekaloille asettaman elohopeapitoisuuden ylärajan. Muiden järvien näytekuhien elohopeapitoisuuksiin verrattuna Kiantajärven keskimääräinen elohopeapitoisuus oli matalampi kuin Jormasjärvellä ja Nuasjärvellä, mutta korkeampi kuin Rehjalla ja Laakajärvellä.



Kuva 3-20. Näytekuhien keskimääräinen elohopeapitoisuus ja vaihteluväli Kiantajärvellä vuosina 2016, 2019 ja 2022. Punainen viiva on EU-komission asettama elohopeapitoisuuden yläraja kuhalle.

Muut metallit

Muiden metallien pitoisuudet olivat vuonna 2022 hyvin alhaisia. Määritysraja ylittyi vain yhdellä näytekallalla arseenin (0,033 mg/kg) ja sinkin (3,1 mg/kg) osalta. Aiempina vuosina ainoastaan sinkin pitoisuus on ylittänyt määritysrajan ja se on ollut tavanomaisella 2–3 mg/kg tasolla.

3.3.6 Näytekalojen elohopeapitoisuuksista

Jormasjärvellä ahvenista mitattu keskimääräinen elohopeapitoisuus kohosi varsin korkeaksi vuosina 2017–2019, mutta kolmen edellisvuoden aikana ahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus on laskenut ja se on ollut alle käyttökelpoisuudelle asetetun rajan. Laakajärvellä vuosina 2015–2022 ahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus on ollut EU:n käyttökelpoisuusrajan tuntumassa lukuun ottamatta poikkeuksellisen korkean pitoisuuden vuotta 2016 sekä vuotta 2018, eikä pitoisuustasoissa ole havaittu selkeää kehityssuuntaa. Näyteahventen koko on vaihdellut vuosien välillä, millä on ollut vaikutusta mitattuihin elohopeapitoisuuksiin. Näytemäärät ovat olleet pieniä (5 kpl) Jormas- ja Laakajärvellä, mistä johtuva satunnaisvaihtelu on vaikuttanut pitoisuuksien vaihteluun vuosien välillä. Myös Rehja-Nuasjärvellä niin Rehjan kuin Nuaksen puolelta pyydettyjen näyteahvenien keskimääräinen elohopeapitoisuus on ollut vuotta 2019 lukuun ottamatta alle EU:n käyttökelpoisuusrajan.

Toiminta alkoi nykyisellä Terrafamen alueella jo vuonna 2008. Kalojen elohopea- ja muiden alkuaineiden pitoisuuksista alueen lähijärvillä ei ole käytettävissä vertailutietoa ajalta ennen tuotantotoimintaa. Haukien elohopeapitoisuuksista on kerätty vertailutietoa Ukon- ja Teerijärveltä, joissa pitoisuudet ovat olleet vaikutusalueen järviä korkeampia. Kuhien osalta vertailujärvenä toimineen Kiantajärven kuhien elohopeapitoisuudet ovat vaihdelleet vuosien välillä. Ahvenista ei ole kerätty vertailutietoa. RKTL:n (nyk. Luke) ja Eviran (nyk. Ruokavirasto) vuosina 2012–2015 toteuttamassa tutkimuksessa selvitettiin silloisen kaivoksen ympäristön järvien kalojen metallipitoisuuksia ja kudosmuutoksia (Korhonen ym. 2016). Viiden näytteenottokierroksen aikana vaikutusalueen järvien kalojen elohopeapitoisuuksien todettiin olevan kaivoksen vaikutusalueen ulkopuolella olevien vastaavien kalojen elohopeapitoisuuksia korkeampia. Esimerkiksi tuolloin Teerijärvestä pyydettyjen ahventen (N=18) keskimääräinen elohopeapitoisuus (ka. 0,30 mg/kg) oli selvästi alhaisempaa tasoa kuin kaivoksen lähijärvistä tutkituissa ahvenissa keskimäärin (Kuva 3-

19). Terrafamen alueen lähijärvien ahventen metallipitoisuuksien tarkkailun yhteydessä olisi hyvä kerätä riittävä määrä ahvennäytteitä myös vertailuvesistä.

Näyteahvenista mitatut elohopeapitoisuudet ylittivät valtioneuvoston asetuksen 1308/2015 mukaisen taustapitoisuuden huomioivan ympäristölaatonormin (200–250 µg/kg, eli 0,20–0,25 mg/kg). Ympäristölaatonormin ylitykset ovat Suomen vesistöissä yleisiä. Vesimuodostumien kemiallisessa luokittelussa elohopean laatonormi ylittyi noin joka toisessa suomalaisessa vesimuodostumassa, mikä johtuu osin kalojen luontaisesti suurista elohopeapitoisuuksista verrattuna ympäristölaatonormiin ja osin kalojen elohopeapitoisuuden suurenemisesta ilmaperäisen elohopeakuormituksen johdosta. Myös metsätaloustoimenpiteiden on arvioitu vaikuttavan metsäjärvien elohopeakuormitukseen ja mahdollisesti kalojen elohopeapitoisuuksiin. Valtioneuvoston asetuksen 1090/2016 mukainen ahvenen elohopeapitoisuuden ympäristölaatonormi (EQS) on 20 µg/kg tuorepainoa kohden. Kalojen lihaksesta mitatut elohopean taustapitoisuudet vaihtelevat suomalaisten järvien ahvenissa välillä 180–230 µg/kg. Elohopean ympäristölaatonormi kalassa perustuu eliöiden, ei ihmisterveyden suojeluun (Kangas 2018).

Kalojen elohopeapitoisuudet vaihtelevat paljon eri järvilla ja ovat usein heikosti riippuvaisia veden kokonaiselohopeasta. Vesieliöissä elohopea esiintyy pääasiassa metyylielohopean muodossa, jota vedessä on yleensä hyvin vähän. Veden metyylielohopean määrä on paljolti riippuvainen olosuhteista, ja sitä muodostuu pohjan hapettomissa olosuhteissa rikkiä pelkistävien bakteerien välityksellä.

Vuoden 2022 Terrafamen kalojen metallipitoisuustarkkailussa ahvenet olivat kooltaan kemiallisessa luokittelussa käytettyjen ahventen luokkaa (15–20 cm), ja keskimäärin pienempiä kuin aiempina vuosina. Kalojen elintarvikekäyttöä ajatellen halutumpia ahvenia ovat hieman suuremmat ahvenet (>20 cm). Koska elohopea kertyy kalaan, sisältävät vanhemmat yksilöt pääsääntöisesti enemmän elohopeaa kuin pienemmät ja nuoremmat yksilöt. Ruokaviraston ohjeiden mukaan kalaa suositellaan syötäväksi 2–3 kertaa viikossa. Päivittäin kalaa syövien suositellaan vähentämään elohopeaa kerääviä kaloja kuten haukea, kuhaa ja isoja ahvenia. Kalalajien vaihteleva käyttö varmistaa, ettei mahdollisista ympäristölle haitallisista aineista tarvitse olla huolissaan, minkä lisäksi ruokavalioon suositellaan sisällytettävän vaihdellen järvikalaa, kasvatettua kalaa ja merikalaa. Sisävesikalaa päivittäin syöviä suositellaan yleisesti vähentämään elohopeaa keräävien petokalojen, kuten isokokoisten ahvenien, käyttöä, ja esimerkiksi raskaana olevien ja imettävien äitien ei tulisi syödä haukea ollenkaan (Ruokavirasto 2019).

3.3.7 Muiden metallien pitoisuuksista näytekaloissa

EU:n asetuksissa elohopean lisäksi myös kadmiumille ja lyijylle on asetettu raja-arvot elintarvikekäyttöön tarkoitettulle kalalle (Taulukko 3-7). Kadmium poistuu elimistöstä hitaasti ja voi kertyä munuaisiin, missä se voi aiheuttaa toimintahäiriöitä ja kohottaa riskiä muihin haittavaikutuksiin. Myös lyijy kertyy elimistöön hitaan puoliintumisaikansa takia ja aiheuttaa mm. hermostovaurioita. Kadmium- ja lyijypitoisuudet Terrafamen kalataloustarkkailun näytekaloissa ovat olleet valtaosin niin pieniä, etteivät ne ole ylittäneet laboratorion määrittämissä raja-arvoissa. Suomen väestössä kalan osuus lyijy- ja kadmiumaltistumisesta on hyvin pieni (Suomi ym. 2020).

Arseeni on syöpää aiheuttava aine, ja suomalaisten keskuudessa kala on yksi merkittävimmistä altistusta aiheuttavista lähteistä (Suomi ym. 2020). Euroopan elintarvikeeturvallisuusvirasto on määrittänyt epäorgaanisen arseenin annokselle arvovälin 0,3–8,0 µg/kg rp/vrk (ruumiinpainoa kohti vuorokaudessa), jolla riski sairastua tiettyihin syöpätyyppeihin kasvaa prosentilla (EFSA 2009). FAO:n ja WHO:n yhteinen asiantuntijaelin on puolestaan määrittänyt tason 3,0 µg/kg rp/vrk, jolla keuhkosyövän riski kasvaa 0,5 %. Arseenin pitoisuus Terrafamen tarkkailun näytekaloissa on yleensä alle määrittämissä raja-arvoissa (0,03 mg/kg) ja vuoden 2022 näytekaloista noin puolet ylitti rajan, ml. yksi kala Terrafamen vaikutusalueen ulkopuoliselta Kiantajärveltä. Määrittämissä raja-arvoissa pitoisuus oli yhtä kalaa lukuun ottamatta 0,03–0,11 mg/kg. Korkein pitoisuus näytekaloissa oli Laakajärvellä pyydetystä kuhassa (0,11 mg/kg). Mikäli noin 60 kg painava ihminen söisi tällaista kuhaa suuren annoksen, 500 g päivässä, saisi hän siitä arseenia 0,11 mg/kg * 0,5 kg = 0,105 mg, mikä olisi ruumiinpainoa kohti 0,105 mg/60 kg = 0,00092 mg/kg eli 0,92 µg/kg rp/vrk, mikä on selvästi alle WHO:n ja FAO:n suosituksen. Muilla määrittämissä raja-arvoissa ylittäneillä kaloilla vastaava saanti ruumiinpainoa kohti olisi vielä pienempi.

Nikkeli on nopeasti elimistöstä poistuva metalli, joka ruoan mukana saatuna voi nikkeliä herkistyneille aiheuttaa kosketusihottuman tyyppisiä oireita. Kala ei kuulu suomalaisten keskuudessa merkittäviin nikkeliä altistuksen lähteisiin (Suomi ym. 2020). Euroopan elintarvikeeturvallisuusviraston määrittänyt nikkelin

siedettävän päiväsaannin enimmäisarvoksi 2,8 µg/kg rp/vrk (EFSA 2015). Terrafamen tarkkailussa nikkelin määräysraja (0,2 mg/kg) on ylittynyt vain harvoin. Vuonna 2022 määräysraja ylittyi yhdellä Laakajärven hauella, jonka nikkelpitoisuus oli 0,74 mg/kg. 200 grammaa tällaista ahventa aiheuttaisi 60 kg painavalle ihmiselle $0,74 \text{ mg/kg} * 0,2 \text{ kg} / 60 \text{ kg} = 0,0025 \text{ mg/kg}$, eli 2,5 µg/kg päiväsaannin, mikä on alle EFSA:n määrittämän siedettävän päiväsaannin enimmäisrajan.

Sinkki on eliöille välttämätön hivenaine, joka voi suurina pitoisuuksina olla myrkyllinen mm. joillekin kaloille. Terrafamen tarkkailuissa veden sinkkipitoisuudet eivät kuitenkaan ole lähelläkään tätä pitoisuutta. Sinkille ei ole asetettu raja-arvoja päiväsaannille. Mangaani on lähes kaikista eliöistä tavattava metalli, joka on suurina määrinä myrkyllistä, mutta joka myös voi lieventää muiden metallien myrkyllisiä vaikutuksia. Mangaanipitoisuutta on seurattu Terrafamen kalataloustarkkailussa vuodesta 2017, ja sen pitoisuudet näytekaloiissa ovat olleet niin määritysrajan ala- kuin yläpuolella.

YHTEENVETO

Vuonna 2022 kalataloustarkkailuun sisältyi kirjanpitokalastusta, sähkökalastuksia sekä kalojen metallipitoisuuksien tutkimuksia.

Kolmisopella kirjanpitokalastusta on harjoittanut tarkkailuhistorian aikana 1–2 kalastajaa ja kirjanpidon vuosittaiset pyyntiponnistukset ovat olleet pienehköjä. Vuonna 2022 Kolmisopella kalasti yksi kirjanpitokalastaja katiskalla eri osissa järveä. Kolmisopen kirjanpitosaaalis on viime vuosina muodostunut lähinnä hauesta, ahvenesta ja särjestä. Kyseisten lajien yksikkösaaliit ovat parantuneet vuosien 2014–2016 jälkeen ja saavuttaneet sitä edeltäneen tason Kolmisopella. Jormasjärvellä kirjanpitokalastusta on harjoittanut 1–5 kalastajaa, ja vuonna 2022 tiedot saatiin kahdelta kalastajalta. Kalastus oli muodoltaan rysä- ja verkkokalastusta. Kuha, hauki ja ahven ovat olleet tarkkailun ajan Jormasjärven keskeisimpiä saalislajeja, joiden seuraan siika on viime vuosina tehnyt nousua. Jormasjärven kirjanpitokalastuksen kalasaaliilla on merkitystä vapaa-ajan ja kaupallisen kalastuksen kannalta. Kirjanpidon saaliit Jormasjärvellä ovat vaihdelleet mm. kaupallisen kalastuksen määrän vaihdellessa. Vuonna 2022 Rehjalla oli yksi kirjanpitokalastaja, joka harjoitti verkkokalastuksen lisäksi pienemmässä määrin vapakalastusta ja katiskapyyntiä. Saaliiksi Rehjalta saatiin tavanomaisia lajeja kuten muikkua, kuhaa, haukea, madetta ja ahventa. Ennen vuotta 2021 muikkusaaliit olivat Jormasjärvellä vähäisiä.

Sähkökoekalastuksia toteutettiin vuonna 2022 kahdella Tuhkajoen vuosittaisen seurannan koealalla. Koealoilta saatiin ennätysmäärät taimenta ja puolestaan ahvenen yksilömäärät olivat hyvin alhaiset. Pikkunahkiaista tavattiin molemmilta koealoilta. Taimenen yksilötiheydet olivat Tuhkajoen vuosittaisilla koealoilla alhaisimmillaan vuosina 2015–2017, minkä jälkeen taimentiheydet ovat kasvaneet ja saavuttaneet katoa edeltäneet tasot.

Vuonna 2022 kalojen metallipitoisuuksia tutkittiin Oulujoen reitillä Jormasjärveltä, Rehja-Nuasjärveltä ja Kiantajärveltä sekä Vuoksen reitin vesistä Laakajärveltä. Metallipitoisuuksia tutkittiin kyseisiltä järviltä pyydetyistä ahvenista, kuhista ja hauista. Ahventen elohopeapitoisuudet olivat alle EU:n asettaman käyttökelpoisuusrajan jokaisella tutkitulla järvellä ja korkeimmillaan Terrafamen alueetta läheisimmällä Jormasjärvellä. Vuosien välistä vaihtelua elohopeapitoisuuksissa aiheutui mm. näytekalojen kokovaihtelusta eri tarkkailuvuosina sekä pienen aineiston satunnaisvaihtelusta. Jormasjärvellä ahventen elohopeapitoisuus oli varsin korkea vuosina 2017–2019, mutta laski vuonna 2020 vuosien 2015–2016 tasolle. Vuonna 2022 Jormasjärven ahvenista mitattu elohopeapitoisuus oli tarkkailun alhaisin. Laakajärvellä ahventen keskimääräinen elohopeapitoisuus vuosina 2015–2022 on ollut elohopean käyttökelpoisuusrajan tuntumassa, eikä pitoisuudessa havaittu selvää kehityssuuntaa. Myös Laakajärvellä ahventen elohopeapitoisuus oli vuonna 2022 tarkkailun alhaisin. Rehja-Nuasjärvellä ahventen elohopeapitoisuudet laskivat vuoden 2019 tasosta takaisin vuoden 2016 tasolle alle EU:n asettaman käyttökelpoisuusrajan. Myös hauen ja kuhan elohopeapitoisuudet olivat alle tuon rajan. Laakajärven ja Jormasjärven haukien keskimääräiset elohopeapitoisuudet vuosina 2015–2022 ovat vaihdelleet noin 0,4–0,9 mg/kg:n välillä, eikä keskimääräisissä pitoisuuksissa ole havaittavissa selkeää kehityssuuntaa. Haukien elohopeapitoisuudet ovat olleet usein edellä mainittuja vesiä korkeampia vertailujärvinä toimivissa Ukon- ja Teerijärvessä. Kuhien keskimääräiset elohopeapitoisuudet olivat vertailujärvi Kiantajärven vastaavia korkeampia Jormasjärvellä sekä Nuaksella. Rehjalla ja Laakajärvellä kuhien elohopeapitoisuudet olivat vertailujärveä matalammat.

Näytekaloista määritettyjen muiden metallien pitoisuudet vuosina 2015–2022 ovat jääneet usein alle määritysrajan tai olleet muutoin pieniä. Vuosina 2015–2021 elohopean lisäksi haitallisista metalleista määritysraja on ylittynyt useimmiten arseenin osalta (70 kpl), mutta senkin pitoisuudet ovat olleet pieniä. Kadmiumin pitoisuudet ovat ylittäneet määritysrajan 11 kertaa ja nikkelin sekä lyijyn pitoisuudet yksittäisiä kertoja.

Tarkkailun kehittäminen

Koska Terrafamen alueen lähijärviltä ei ole käytettävissä kattavaa vertailutietoa kalojen elohopeapitoisuuksista tuotantotoimintaa edeltävältä ajalta, on metallipitoisuuksien tarkkailun yhteydessä syytä jatkaa vertailuaineiston keräämistä myös vaikutusalueen ulkopuolelta esim. Teerijärven ahvenista. Jatkossa vertailuaineistoa kerätään Teerijärveltä ja Kiantajärveltä. Koska kalojen koon ja elohopeapitoisuuden välillä on positiivista korrelaatiota, on vuosien välisen vertailtavuuden maksimoimiseksi myös syytä kiinnittää huomiota pyydettyjen näytekalojen kokoon. Metallipitoisuuksien tarkkailussa Laaka- ja Jormasjärven näyteahventen

lukumäärät ovat olleet vuosittaisessa tarkkailussa muita järviä pienempiä. Jatkossa kaikilta järviltä pyydetään 10 kpl ahvennäytteitä, mikä parantaa aineiston tilastollista luotettavuutta Laaka- ja Jormasjärven osalta.

VIITTEET

- EFSA European Food Safety Authority (2009). Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion on Arsenic in Food. EFSA Journal 7(10): 1351–1549.
- Kangas, A (toim.) (2018). Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen. Kuvaus hyvistä menettelytavoista. Ympäristöministeriön raportteja 19/2018. Ympäristöministeriö, Helsinki 2018.
- Korhonen P K, Venäläinen E-R ja Erikson-Kallio A M (2016). Talvivaaran nikkeli- ja kromi-ainesten jätevesipäästöjen vaikutukset kaloihin. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 19/2016. Luonnonvarakeskus, Helsinki.
- Olin M, Lappalainen A, Sutela T, Vehanen T, Ruuhijärvi J, Saura A & Sairanen S (2014). Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki 2014.
- Ruokavirasto (2019). Elintarvikkeiden turvalliseen käyttöön liittyviä yleisiä ohjeita. Päivitetty tammikuussa 2019.
- Suomi J, Valsta L, Suominen K & Tuominen P (2020). Riskinarviointi suomalaisten aikuisten altistumisesta elintarvikkeiden ja talousveden raskasmetalleille sekä alumiinille. Ruokaviraston tutkimuksia 1/2020. 03/2020.

LIITTEET

Kirjanpitokalastuksen yksikkö- ja kokonaissaalistietoja v. 2022.

Pkk = pyydysten koentakerrat

Kkr = kalassakäyntikerrat

KOLMISOPPI

V. 2022 Kolmisopella vain katiskakalastusta, kokonaissaaliit ilmoitettu raportissa.

Kirjanpitokalastuksen yksikkösaalis Kolmisopella g/pkk, katiskat

Vuosi	pkk	Ahven	Hauki	Särki	Yht.
2008	94	362	319	255	936
2009	74	351	1541	-	1892
2010	98	429	561	224	1214
2011	137	416	212	219	847
2012	49	633	327	204	1164
2013	60	383	450	250	1083
2014	56	179	357	89	625
2015	52	142	94	108	344
2016	52	231	173	135	539
2017	60	350	400	183	933
2018	72	361	472	167	1000
2019	74	518	407	420	1345
2020	70	561	473	364	1399
2021	72	374	331	268	972
2022	77	438	325	331	1094

JORMASJÄRVI

Kirjanpitokalastuksen kokonaissaaliit (kg) pyydyksittäin.

	pkk	Ahven	Hauki	Kuha	Made	Siika	Särki	Lahna	Kirjolohi	Yht.
Verkko	130	10	44	128	23	89	-	7	-	302
Rysä	16	70	22	344	-	10	14	-	-	460

Verkot

Yksikkösaalis, g/pkk, solmuväli 45-60 mm (60 m pitkät)

Vuosi	pkk	Ahven	Hauki	Kuha	Made	Taimen	Siika	Lahna	Yht.	
2008	265	4	184	758	145	7	34		1132	
2009	430	-	196	489	52	-	45	2	784	
2010	469	4	259	863	29	-	77	6	1238	
2011	560	-	298	833	67	-	73	3	1274	
2012	546	7	239	759	96	-	103	3	1207	
2013	420	5	244	724	83	-	61	2	1119	
2014	2012	0,2	168	873	4	-	94	1	1140	
2015	140	-	443	764	107	-	111	14	1439	
2016	105	114	162	841	57	-	181	-	1355	
2017	109	-	463	1853	-	-	58	121	2495	
2018	65	-	277	1182	23	-	105	323	1910	
2019	70	-	257	1779	14	-	244		2294	
2020				Ei verkkokalastusta						
2021	80	5	97	147	69	-	124	20	462	
2022	130	19	85	247	45	-	171	14	580	

JORMASJÄRVI

Rysä

Yksikkösaalis, g/pkk

pkk	Ahven	Hauki	Kuha	Made	Siika	Särki	Lahna	Yht.
16	4375	1375	21500	-	625	875	-	28750

Katiska

Yksikkösaalis, g/pkk

Vuosi	pkk	Ahven	Hauki	Särki	Yht.
2008	94	362	319	255	936
2009	74	351	1541	-	1892
2010	98	429	561	224	1214
2011	137	416	212	219	847
2012	49	633	327	204	1164
2013	60	383	450	250	1083
2014	56	179	357	89	625
2015	52	142	94	108	344
2016	52	231	173	135	539
2017	60	350	400	183	933
2018	72	361	472	167	1000
2019	74	518	407	420	1345
2020		Ei katiskapyyntiä			
2021	10	1870	72		1942
2022		Ei katiskapyyntiä			

REHJA

Kirjanpitokalastuksen kokonaissaaliit (kg) pyydyksittäin.

	Pkk/kkr	Ahven	Hauki	Kuha	Made	Taimen	Siika	Lahna	Muikku	Yht.
Verkot >	61	12	23	37	23	5	-	13	-	113
Muikkuv	55	-	-	2	-	-	-	-	67	69
Uistin	12	1	10	8	-	-	-	-	-	19

Verkot

Yksikkösaalis, g/pkk, solmuväli 45-60 mm (60 m pitkät)

Vuosi	pkk	Ahven	Hauki	Kuha	Made	Taimen	Siika	Lahna	Yht.
2017	235	101	356	823	438	19	203	143	2083
2018	105	99	667	829	782	31	119	146	2673
2019	102	59	254	593	226	41	66	119	1358
2020	75	169	716	1007	604	23	100	267	2886
2021	29	138	345	1276	638	345	34	345	3121
2022	61	197	374	610	380	80	-	208	1849

Sähkökoekalastusten koealakortit

Tuhkajoki 5A	7101835-554916 (ETRS-TM35FIN)	
	Pinta-ala (m ²) Vesisyvyys (cm) Pintavirrannopeus (m/s) Veden lämpötila (°C) Veden korkeus Kalastettavuus Vesisammalet (%) Uoman leveys (m)	220 0–20 0,2–0,7 10 normaali normaali 70 10
<p>Sanallinen kohdekuvaus: Hieman tummanruskeaa sakkaa sammalissa, pohja kuitenkin puhdas. Useita 0+/1+ ja pari 45–50 cm taimenta havaittu.</p>		
<p>Pohjan karkeus (%): hieno (< 2 mm) 0, sora (2-16 mm) 0, pieni kivi (17-64 mm) +, iso kivi (65-256 mm) 80, pieni lohkare (257-1024 mm) 20, iso lohkare (> 1024 mm) 0.</p>		

Tuhkajoki 5B	7101533-555131 (ETRS-TM35FIN)	
	Pinta-ala (m ²) Vesisyvyys (cm) Pintavirrannopeus (m/s) Veden lämpötila (°C) Veden korkeus Kalastettavuus Vesisammalet (%) Uoman leveys (m)	308 21–40 0,2–0,7 10,5 normaali normaali 60 14
<p>Sanallinen kohdekuvaus: Vesisammalissa ruskeaa sakkaa vähäisesti. Pohja puhdas. Havaittu pari isompaa taimenta ja pari pientä nahkiaista.</p>		
<p>Pohjan karkeus (%): hieno (<2 mm) 0, sora (2-16 mm) 20, pieni kivi (17-64 mm) 10, iso kivi (64-256 mm) 50, pieni lohkare (257-1024 mm) 20, iso lohkare (>1024 mm) 0.</p>		


 Tutkimusno EUAB31-00044846
Asiakasno YS0001798

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)
Tiina Härmä
Malmitie 66
88120 TUHKAKYLÄ
FINLAND
s-posti: tiinaharma@eurofins.fi
Tilauksen kuvaus

Jormasjärvi

Näyttenumero	749-2023-00001322	749-2023-00001323	749-2023-00001324	749-2023-00001325	749-2023-00001326
Näytteen nimi	Hauki 1 1031g 563mm	Hauki 2 915g 511mm	Hauki 3 945g 524mm	Hauki 4 937g 538mm	Hauki 5 1378g 568mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023
Vastaanottopäivä	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Analysointi aloitettu	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Näytteenottaja					

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	0,039	0,038	0,094	0,044	0,038
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,48	0,58	0,49	0,71	0,53
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	3,8	3,3	6,9	5,0	6,5
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty



Näyttenumero	749-2023-00001327	749-2023-00001328	749-2023-00001329	749-2023-00001330	749-2023-00001331
Näytteen nimi	Kuha 1	Kuha 2	Kuha 3	Kuha 4	Kuha 5
	684g 424mm	1073g 478mm	794g 435mm	794g 439mm	901g 470mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023
Vastaanottopäivä	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Analysointi aloitettu	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Näytteenottaja					

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,031
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,35	0,41	0,37	0,31	0,37
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	3,0	<3	3,4	3,2	<3
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty



Näyttenumero	749-2023-00001332	749-2023-00001333	749-2023-00001334	749-2023-00001335	749-2023-00001336
Näytteen nimi	Ahven 1	Ahven 2	Ahven 3	Ahven 4	Ahven 5
	107g 221mm	92g 208mm	102g 216mm	95g 208mm	94g 208mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023
Vastaanottopäivä	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Analysointi aloitettu	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Näytteenottaja					

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,22	0,20	0,24	0,23	0,24
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	1,6	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	3,7	3,9	3,7	4,1	3,8
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

02.03.2023



Katja Karvo Kemisti

KatjaKarvo@eurofins.fi +358 408657640

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet						
YB0CC	Arseeni (As)	<0.19:±0.03mg/kg >0.19:±16%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CD	Barium (Ba)	<1:±0.15mg/kg >1:±15%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CK	Kadmium (Cd)	<0.14:±0.02mg/kg >0.14:±14%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CL	Koboltti (Co)	<0.2:±0.03mg/kg >0.2:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CU	Kupari (Cu)	<1.7:±0.2mg/kg >1.7:±12%	0,4	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CJ	Elohopea (Hg)	<0.13:±0.02mg/kg >0.13:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CV	Mangaani (Mn)	<10:±1mg/kg >10:±10%	1	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CG	Nikkeli (Ni)	<1.1:±0.2mg/kg >1.1:±18%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CF	Lyijy (Pb)	<0.25:±0.03mg/kg >0.25:±12%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0D0	Uraani (U)	<0.06:±0.009mg/kg >0.06:±15%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CY	Sinkki (Zn)	<14:±2mg/kg >14:±14%	3	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YBE25	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A	YB

Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu
----	----------------------

Jakelu : heikkialaja@eurofins.fi

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.



Tutkimusno EUAB31-00044847
Asiakasno YS0001798

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tiina Härmä
Malmitie 66
88120 TUHKAKYLÄ
FINLAND
s-posti: tiinaharma@eurofins.fi

Tilauksen kuvaus

Nuasjärvi

Näyttenumero	749-2023-00001337	749-2023-00001338	749-2023-00001339	749-2023-00001340	749-2023-00001341
Näytteen nimi	Hauki 1 884g 542mm	Hauki 2 741g 506mm	Hauki 3 980g 574mm	Hauki 4 1282g 583mm	Hauki 5 750g 512mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023
Vastaanottopäivä	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Analysointi aloitettu	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Näytteenottaja					

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	0,037	<0,03	0,034	0,060	<0,03
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,34	0,52	0,59	0,78	0,38
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	6,7	9,0	7,4	25	7,3
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty



Näyttenumero	749-2023-00001342	749-2023-00001343	749-2023-00001344	749-2023-00001345	749-2023-00001346
Näytteen nimi	Kuha 1	Kuha 2	Kuha 3	Kuha 4	Kuha 5
	960g 490mm	1046g 474mm	829g 457mm	980g 486mm	867g 463mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023
Vastaanottopäivä	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Analysointi aloitettu	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Näytteenottaja					

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,56	0,36	0,34	0,39	0,48
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	3,5	4,6	<3	4,0	3,1
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty



Näyttenumero	749-2023-00001347	749-2023-00001348	749-2023-00001349	749-2023-00001350	749-2023-00001351
Näytteen nimi	Ahven 1 70g 183mm	Ahven 2 64g 186mm	Ahven 3 44g 163mm	Ahven 4 55g 172mm	Ahven 5 58g 174mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023
Vastaanottopäivä	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Analysointi aloitettu	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Näytteenottaja					

Analyytit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	0,035	<0,03	<0,03	0,031	0,038
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,34	0,25	0,37	0,24	0,27
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	5,6	3,8	4,9	5,8	4,7
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

02.03.2023



Katja Karvo Kemisti

KatjaKarvo@eurofins.fi +358 408657640

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet						
YB0CC	Arseeni (As)	<0.19:±0.03mg/kg >0.19:±16%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CD	Barium (Ba)	<1:±0.15mg/kg >1:±15%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CK	Kadmium (Cd)	<0.14:±0.02mg/kg >0.14:±14%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CL	Koboltti (Co)	<0.2:±0.03mg/kg >0.2:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CU	Kupari (Cu)	<1.7:±0.2mg/kg >1.7:±12%	0,4	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CJ	Elohopea (Hg)	<0.13:±0.02mg/kg >0.13:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CV	Mangaani (Mn)	<10:±1mg/kg >10:±10%	1	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CG	Nikkeli (Ni)	<1.1:±0.2mg/kg >1.1:±18%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CF	Lyijy (Pb)	<0.25:±0.03mg/kg >0.25:±12%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0D0	Uraani (U)	<0.06:±0.009mg/kg >0.06:±15%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CY	Sinkki (Zn)	<14:±2mg/kg >14:±14%	3	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YBE25	Mikroaltohajotus			Ei	EPA 3051A	YB

Laboratorio

YB Eurofins Ahma - Oulu

Jakelu : heikkialaja@eurofins.fi

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.



Tutkimusno EUAB31-00044849
Asiakasno YS0001798

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tiina Härmä
Malmitie 66
88120 TUHKAKYLÄ
FINLAND
s-posti: tiinaharma@eurofins.fi

Tilauksen kuvaus

Kiantajärvi


Näyttenumero	749-2023-00001367	749-2023-00001368	749-2023-00001369	749-2023-00001370	749-2023-00001371
Näytteen nimi	Kuha 1 847g 467mm	Kuha 2 847g 472mm	Kuha 3 846g 462mm	Kuha 4 908g 486mm	Kuha 5 875g 465mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023
Vastaanottopäivä	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Analysointi aloitettu	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Näytteenottaja					

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	<0,03	0,033	<0,03	<0,03	<0,03
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,33	0,46	0,27	0,45	0,48
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	<3	3,1	<3	<3	<3
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

02.03.2023



Katja Karvo Kemisti
 KatjaKarvo@eurofins.fi +358 408657640

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet						
YB0CC	Arseeni (As)	<0.19:±0.03mg/kg >0.19:±16%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CD	Barium (Ba)	<1:±0.15mg/kg >1:±15%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CK	Kadmium (Cd)	<0.14:±0.02mg/kg >0.14:±14%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CL	Koboltti (Co)	<0.2:±0.03mg/kg >0.2:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CU	Kupari (Cu)	<1.7:±0.2mg/kg >1.7:±12%	0,4	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CJ	Elohopea (Hg)	<0.13:±0.02mg/kg >0.13:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CV	Mangaani (Mn)	<10:±1mg/kg >10:±10%	1	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CG	Nikkeli (Ni)	<1.1:±0.2mg/kg >1.1:±18%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CF	Lyijy (Pb)	<0.25:±0.03mg/kg >0.25:±12%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0D0	Uraani (U)	<0.06:±0.009mg/kg >0.06:±15%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CY	Sinkki (Zn)	<14:±2mg/kg >14:±14%	3	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YBE25	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A	YB

Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu
----	----------------------

Jakelu : heikkialaja@eurofins.fi

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.



Tutkimusno EUAB31-00044852
 Asiakasno YS0001798

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tiina Härmä
 Malmitie 66
 88120 TUHKAKYLÄ
 FINLAND
 s-posti: tiinaharma@eurofins.fi

Tilauksen kuvaus

Laakajärvi

Näyttenumero	749-2023-00001376	749-2023-00001377	749-2023-00001378	749-2023-00001379	749-2023-00001380
Näytteen nimi	Hauki 1 811g 530mm	Hauki 2 1096g 563mm	Hauki 3 979g 518mm	Hauki 4 987g 560mm	Hauki 5 793g 538mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023
Vastaanottopäivä	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Analysointi aloitettu	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Näytteenottaja					

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	0,031	0,043	0,030	0,045	0,053
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	0,54	0,20	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,27	0,39	0,40	0,37	0,30
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	1,3	<1	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	0,74	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	7,0	4,1	5,7	4,5	3,2
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty



Näyttenumero	749-2023-00001381	749-2023-00001382	749-2023-00001383	749-2023-00001384	749-2023-00001385
Näytteen nimi	Kuha 1	Kuha 2	Kuha 3	Kuha 4	Kuha 5
	1160g 501mm	1010g 481mm	1152g 497mm	1029g 465mm	1019g 469mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023
Vastaanottopäivä	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Analysointi aloitettu	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Näytteenottaja					

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	0,036	0,11	0,035	0,11	0,032
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,31	0,32	0,34	0,37	0,37
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	<3	3,0	3,1	<3	3,0
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty



Näyttenumero	749-2023-00001386	749-2023-00001387	749-2023-00001388	749-2023-00001389	749-2023-00001390
Näytteen nimi	Ahven 1	Ahven 2	Ahven 3	Ahven 4	Ahven 5
	98g 201mm	129g 231mm	72g 186mm	86g 192mm	148g 217mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023
Vastaanottopäivä	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Analysointi aloitettu	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Näytteenottaja					

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,38	0,28	0,27	0,34	0,37
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	5,2	3,9	4,6	5,0	4,5
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

02.03.2023



Katja Karvo Kemisti

KatjaKarvo@eurofins.fi +358 408657640

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet						
YB0CC	Arseeni (As)	<0.19:±0.03mg/kg >0.19:±16%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CD	Barium (Ba)	<1:±0.15mg/kg >1:±15%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CK	Kadmium (Cd)	<0.14:±0.02mg/kg >0.14:±14%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CL	Koboltti (Co)	<0.2:±0.03mg/kg >0.2:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CU	Kupari (Cu)	<1.7:±0.2mg/kg >1.7:±12%	0,4	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CJ	Elohopea (Hg)	<0.13:±0.02mg/kg >0.13:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CV	Mangaani (Mn)	<10:±1mg/kg >10:±10%	1	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CG	Nikkeli (Ni)	<1.1:±0.2mg/kg >1.1:±18%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CF	Lyijy (Pb)	<0.25:±0.03mg/kg >0.25:±12%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0D0	Uraani (U)	<0.06:±0.009mg/kg >0.06:±15%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CY	Sinkki (Zn)	<14:±2mg/kg >14:±14%	3	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YBE25	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A	YB

Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu
----	----------------------

Jakelu : heikkialaja@eurofins.fi

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.



Tutkimusno EUAB31-00044848
 Asiakasno YS0001798

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tiina Härmä
 Malmitie 66
 88120 TUHKAKYLÄ
 FINLAND
 s-posti: tiinaharma@eurofins.fi

Tilauksen kuvaus

Rehja

Näyttenumero	749-2023-00001352	749-2023-00001353	749-2023-00001354	749-2023-00001355	749-2023-00001356
Näytteen nimi	Hauki 1 713g 504mm	Hauki 2 1676g 652mm	Hauki 3 1303g 615mm	Hauki 4 1255g 622mm	Hauki 5 1180g 587mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023
Vastaanottopäivä	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Analysointi aloitettu	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Näytteenottaja					

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	0,030	<0,03	0,093	0,037	0,076
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,62	0,32	0,40	0,29	0,50
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	10	11	8,2	7,5	8,7
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty



Näyttenumero	749-2023-00001357	749-2023-00001358	749-2023-00001359	749-2023-00001360	749-2023-00001361
Näytteen nimi	Kuha 1	Kuha 2	Kuha 3	Kuha 4	Kuha 5
	1089g 494mm	929g 477mm	940g 478mm	1143g 485mm	869g 453mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023
Vastaanottopäivä	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Analysointi aloitettu	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Näytteenottaja					

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,33	0,26	0,36	0,40	0,38
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	3,3	3,1	3,4	3,5	3,4
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty



Näyttenumero	749-2023-00001362	749-2023-00001363	749-2023-00001364	749-2023-00001365	749-2023-00001366
Näytteen nimi	Ahven 1 46g 171mm	Ahven 2 44g 168mm	Ahven 3 46g 162mm	Ahven 4 77g 191mm	Ahven 5 58g 177mm
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023	10.01.2023
Vastaanottopäivä	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Analysointi aloitettu	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023	23.01.2023
Näytteenottaja					

Analysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	0,030	<0,03	<0,03	0,031	0,032
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,27	0,24	0,17	0,27	0,23
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	5,2	4,7	4,4	5,8	5,0
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

02.03.2023



Katja Karvo Kemisti

KatjaKarvo@eurofins.fi +358 408657640

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet						
YB0CC	Arseeni (As)	<0.19:±0.03mg/kg >0.19:±16%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CD	Barium (Ba)	<1:±0.15mg/kg >1:±15%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CK	Kadmium (Cd)	<0.14:±0.02mg/kg >0.14:±14%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CL	Koboltti (Co)	<0.2:±0.03mg/kg >0.2:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CU	Kupari (Cu)	<1.7:±0.2mg/kg >1.7:±12%	0,4	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CJ	Elohopea (Hg)	<0.13:±0.02mg/kg >0.13:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CV	Mangaani (Mn)	<10:±1mg/kg >10:±10%	1	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CG	Nikkeli (Ni)	<1.1:±0.2mg/kg >1.1:±18%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CF	Lyijy (Pb)	<0.25:±0.03mg/kg >0.25:±12%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0D0	Uraani (U)	<0.06:±0.009mg/kg >0.06:±15%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CY	Sinkki (Zn)	<14:±2mg/kg >14:±14%	3	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YBE25	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A	YB

Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu
----	----------------------

Jakelu : heikkialaja@eurofins.fi

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.



Tutkimusno EUAB31-00045340
Asiakasno YS0001798

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tiina Härmä

Malmitie 66

88120 TUHKAKYLÄ

FINLAND

s-posti: tiinaharma@eurofins.fi

Tilauksen kuvaus

Kalataloustarkkailu 2023

Näyttenumero	749-2023-00003631	749-2023-00003632	749-2023-00003633	749-2023-00003634	749-2023-00003635
Näytteen nimi	Nuasjärvi, Ahven 216mm; 108,5g	Nuasjärvi, Ahven 200mm; 83,7g	Nuasjärvi, Ahven 163mm; 55,8g	Nuasjärvi, Ahven 180mm; 63,6g	Nuasjärvi, Ahven 205mm; 87,1g
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	01.01.2023	01.01.2023	01.01.2023	01.01.2023	01.01.2023
Vastaanottopäivä	14.02.2023	14.02.2023	14.02.2023	14.02.2023	14.02.2023
Analysointi aloitettu	14.02.2023	14.02.2023	14.02.2023	14.02.2023	14.02.2023
Näytteenottaja					

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	0,031	0,034	<0,03	0,031	0,038
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,17	0,19	0,29	0,16	0,19
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	<1	<1
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	3,6	3,9	4,3	3,6	4,4
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty



Näyttenumero	749-2023-00003636	749-2023-00003637	749-2023-00003638	749-2023-00003639	749-2023-00003640
Näytteen nimi	Rehja, Ahven 197mm; 70,6g	Rehja, Ahven 171mm; 52,1g	Rehja, Ahven 216mm; 108,3g	Rehja, Ahven 218mm; 106,1g	Rehja, Ahven 238mm; 125,5g
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Matriisi	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Näytteenottopäivä	01.01.2023	01.01.2023	01.01.2023	01.01.2023	01.01.2023
Vastaanottopäivä	14.02.2023	14.02.2023	14.02.2023	14.02.2023	14.02.2023
Analysointi aloitettu	14.02.2023	14.02.2023	14.02.2023	14.02.2023	14.02.2023
Näytteenottaja					

Analyysit	Testikoodi	Yksikkö	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset	Tulokset
Alkuaineet							
Arseeni (As)	YB0CC	mg/kg tp	<0,03	0,049	0,049	0,031	0,036
Barium (Ba)	YB0CD	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,22
Kadmium (Cd)	YB0CK	mg/kg tp	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Koboltti (Co)	YB0CL	mg/kg tp	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
Kupari (Cu)	YB0CU	mg/kg tp	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Elohopea (Hg)	YB0CJ	mg/kg tp	0,24	0,23	0,27	0,28	0,31
Mangaani (Mn)	YB0CV	mg/kg tp	<1	<1	<1	<1	1,2
Nikkeli (Ni)	YB0CG	mg/kg tp	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Lyijy (Pb)	YB0CF	mg/kg tp	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Uraani (U)	YB0D0	mg/kg tp	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sinkki (Zn)	YB0CY	mg/kg tp	3,8	4,3	4,0	4,1	4,0
Mikroaaltohajotus	YBE25		Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

*Menetelmä on akkreditoitu.

ALLEKIRJOITUS

03.03.2023



Katja Karvo Kemisti

KatjaKarvo@eurofins.fi +358 408657640

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Alkuaineet						
YB0CC	Arseeni (As)	<0.19:±0.03mg/kg >0.19:±16%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CD	Barium (Ba)	<1:±0.15mg/kg >1:±15%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CK	Kadmium (Cd)	<0.14:±0.02mg/kg >0.14:±14%	0,02	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CL	Koboltti (Co)	<0.2:±0.03mg/kg >0.2:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CU	Kupari (Cu)	<1.7:±0.2mg/kg >1.7:±12%	0,4	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CJ	Elohopea (Hg)	<0.13:±0.02mg/kg >0.13:±15%	0,03	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CV	Mangaani (Mn)	<10:±1mg/kg >10:±10%	1	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CG	Nikkeli (Ni)	<1.1:±0.2mg/kg >1.1:±18%	0,2	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CF	Lyijy (Pb)	<0.25:±0.03mg/kg >0.25:±12%	0,05	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0D0	Uraani (U)	<0.06:±0.009mg/kg >0.06:±15%	0,01	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YB0CY	Sinkki (Zn)	<14:±2mg/kg >14:±14%	3	Ei	SFS-EN ISO 17294-2:2016; EPA 3051A	YB
YBE25	Mikroaaltohajotus			Ei	EPA 3051A	YB

Laboratorio

YB	Eurofins Ahma - Oulu
----	----------------------

Jakelu : heikkialaja@eurofins.fi

Huomautukset

Tutkimustodistuksen osittainen kopioiminen on sallittu vain laboratorion kirjallisella luvalla. Testaustulokset koskevat vain vastaanotettua ja tutkittua näytettä.