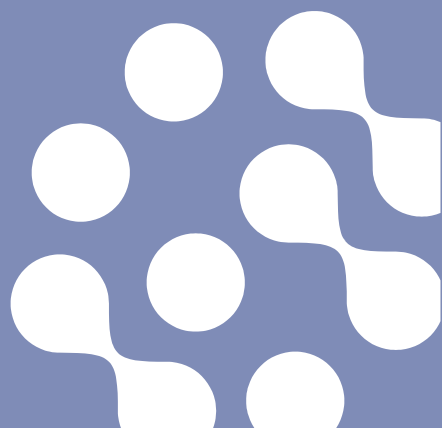


Eurofins Ahma Oy
29.3.2021

TERRAFAME OY KALATALOUSTARKKAILU 2020



TERRAFAME OY, KALATALOUSTARKKAILU 2020

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO	1
2.	AINEISTO JA MENETELMÄT	2
2.1	KIRJANPITOKALASTUS	2
2.2	KALASTUSTIEDUSTELU	2
2.3	KOEVERKKOKALASTUS	2
2.4	SÄHKÖKOEKALASTUKSET	3
2.5	KALOJEN METALLIPITOISUUDET	3
2.6	AHVENKANNAN TUTKIMUKSET LAAKA- JA JORMASJÄRVELLÄ.....	4
2.7	EPÄVARMUUDET	4
3.	TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	5
3.1	KIRJANPITOKALASTUS	5
3.1.1	<i>Kolmisoppi</i>	5
3.1.2	<i>Jormasjärvi</i>	6
3.1.3	<i>Nuasjärvi-Rehja</i>	8
3.2	KOEVERKKOKALASTUS	10
3.2.1	<i>Jormasjärvi</i>	10
3.2.2	<i>Nuasjärvi</i>	11
3.2.3	<i>Rehja</i>	13
3.2.4	<i>Laakajärvi</i>	16
3.3	SÄHKÖKOEKALASTUKSET	18
3.4	KALOJEN METALLIPITOISUUDET	20
3.4.1	<i>Laakajärvi</i>	22
3.4.2	<i>Jormasjärvi</i>	22
	YHTEENVETO	24
	VIITTEET	25
	LIITTEET	26

LIITTEET

- Liite 1. Kirjanpitokalastuksen yksikkösaaliit
- Liite 2. Koekalastusten verkkopaikat
- Liite 3. Sähkökoekalastusten koealakortit
- Liite 4. Kalojen metallipitoisuuksien määritysten tulokset
- Liite 5. Ahvenkannan tutkimukset Laaka- ja Jormasjärvellä
- Liite 6. Vuoden 2020 kalastustiedustelun tulokset

Pohjakartat: Maanmittaislaitos

Kuvat: © Eurofins Ahma Oy

29.3.2021

Eurofins Ahma Oy

Heikki Laitala

Ympäristöasiantuntija

Jaakko Jokinen

Ympäristöasiantuntija

Tiina Härmä

Projektipäällikkö

Yhteystiedot

Nuottasaarentie 17, Ovi 301

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 juoksutetaan pääsääntöisesti Oulujoen vesistöön. Myös kalataloustarkkailua toteutetaan molemmilla vesistöalueilla. Tarkkailun tavoitteena on selvittää toiminta-alueen ulkopuolelle juoksutettavien vesien vaikutusalueen laajuutta ja vesien johtamisesta aiheutuvia kalataloudellisia vaikutuksia.

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

Vuonna 2020 Oulujoen reitillä harjoitettiin kirjanpitokalastusta Kolmisopella, Jormasjärvellä sekä Rehja-Nuasjärvellä. Sähkökoe kalastuksia toteutettiin elokuussa Tuhkajoella kahdella koealalla. Koeverkkokalastuksia toteutettiin heinä-elokuussa Jormasjärvellä sekä Rehja-Nuasjärvellä. Jormasjärveltä pyydettiin haukia, kuhia ja ahvenia kalojen metallipitoisuuksien määrittämiseksi. Rehja-Nuasjärvellä toteutettiin kalastustiedustelu koskien vuoden 2020 kalastusta. Jormasjärvellä toteutettiin ahvenkannan tutkimus.

Vuoksen reitillä vuonna 2020 kalataloudelliseen tarkkailuun sisältyi heinäkuussa toteutettu Laakajärven koeverkkokalastus ja ahvenkannan tutkimukset. Lisäksi Laakajärveltä pyydettiin haukia, kuhia ja ahvenia kalojen metallipitoisuuksien määrittämiseksi. Vuoksen reitillä kaivos osallistuu yhteistarkkailuperiaatteella myös Savon Voima Oyj:n kalataloustarkkailuun, joka sisältää kolmen vuoden välein Laaka- ja Kiltuanjärvellä toteutettavan kalastustiedustelun. Viimeisin kalastustiedustelu on tehty koskien vuoden 2019 kalastusta.

Tässä raportissa esitetään Terrafamen vuoden 2020 kalataloudellisten tarkkailujen tulokset. Kalastus selvityksen sekä ahvenkannan tutkimusten tulokset esitetään erillisessä raportissa.

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. Vuodelle 2021 Jormasjärvelle on saatu rekrytoitua yksi uusi kirjanpitokalastaja (Taulukko 2-1).

Taulukko 2-1. Kirjanpitokalastuksen toteutuminen vuonna 2020.

Vesistöalue	Tavoite	Toteuma 2020
Kolmisoppi	1	1
Jormasjärvi	3	1
Rehja-Nuasjärvi	2	2

Tässä yhteydessä referoidaan myös Elementis Minerals Oy:n ja Fortum Power and Heat Oy:n kirjanpitokalastuksen tuloksia Nuasjärveltä. Tulokset referoidaan, kun aineisto on käytettävissä.

2.2 Kalastustiedustelu

Kalastustiedustelu toteutettiin koskien vuoden 2020 kalastusta Rehja-Nuasjärven alueella. Kalastustiedustelua ei voitu toteuttaa Jormasjärvellä eikä muualla Jormaskylän osakaskunnan vesialueilla, koska osakaskunnalta ei saatu luvanmyyntitietoja tiedustelun toteuttamista varten. Tietosuoja lain tulkintojen vuoksi tiedustelua ei voitu toteuttaa ohjelman laajuisesti myöskään vuoden 2018 kalastuksesta (Virkkala ja Lintinen 2019).

Rehja-Nuasjärven alueella toimivien kaupallisten kalastajien saaliita tiedusteltiin erikseen postitiedustelulla. Laaka- ja Kiltuanjärvillä on toteutettu viimeksi kalastustiedustelu koskien vuoden 2019 kalastusta (Sarpakunnas 2019). Kalastustiedustelujen tulokset esitetään erillisessä raportin liitteessä.

2.3 Koeverkkokalastus

Vuonna 2020 toteutettiin koeverkkokalastuksia Nuasjärven-Rehjan alueella sekä Jormas- ja Laakajärvellä (Taulukko 2-2). Koeverkkokalastukset toteutettiin Nordic-yleiskatsausverkoilla ja koekalastusten toteutuksessa sovellettiin yleisiä koekalastusohjeita (Olin ym. 2014 ja SFS-EN 14757). Pyyntipaikat olivat samat kuin edellisissä vuoden 2018 koekalastuksissa.

Taulukko 2-2. Vuonna 2020 koekalastettujen järvien tiedot ja koekalastuksen ajankohta. (PP = pyyntiponnistus, verkkoyötä)

Vesistö	Vesistöalue	Pinta-ala, ha	PP, kpl	Syvyysvyöhykkeet	Pyyntiaika
Rehja	Nuasjärven lähialue (59.811)	9644*	68	0-3, 3-10, 10-20, >20	25.7.-27.7.2020
Nuas	Nuasjärven lähialue (59.811)	9644*	68	0-3, 3-10, 10-20, >20	27.7.-29.7.2020
Jormasjärvi	Jormasjärven alue (59.882)	2047	52	0-3, 3-10, 10-20	15.-18.7.2020
Laakajärvi	Laakajärven alue (04.644)	3468	52	0-3, 3-10, 10-20	12.-15.7.2020

* Koko vesimuodostuman pinta-ala, hehtaaria

2.4 Sähkökoekalastukset

Vuonna 2020 toteutettiin sähkökoekalastuksia kahdella koealalla Tuhkajoella (Taulukko 2-3). Kyseiset koealat kuuluvat intensiivisen tarkkailun piiriin ja koekalastuksia tehdään koealoilla vuosittain. Koealat kalastettiin elokuussa kolmen poistopyynnin menetelmällä soveltaen standardia SFS-EN 14011 ja koekalastusohjeita (Olin ym. 2014). Koekalastusten yhteydessä koealoilta laadittiin kohdekuvaukset.

Taulukko 2-3. Vuoden 2020 sähkökoekalastusten tiedot.

Vesistö	Kohde	Vesistöalue	P-ala (m ²)	Pyynnit	Ajankohta
Tuhkajoki	Tuhkajoki 5A	Tuhkajoen valuma-alue (59.885)	243	3	27.8.2020
Tuhkajoki	Tuhkajoki 5B	Tuhkajoen valuma-alue (59.885)	256	3	27.8.2020

2.5 Kalojen metallipitoisuudet

Kalojen metallipitoisuuden määrittämiseksi Jormasjärveltä pyydettiin touko-heinäkuussa haukia, ahvenia ja kuhia. Näytekaloja pyydettiin taulukon (Taulukko 2-4) mukaiset määrät. Jormasjärveltä saatiin vain kolme haukea. Laaka- ja Jormasjärveltä kerätyt näyteahvenet olivat pääosin tavoitekokoa isompia (15–20 cm)

Näytekalat preparoitiin laboratorio-olosuhteissa ja preparoiduista kalan lihasnäytteistä määritettiin taulukossa esitetyt alkuaineet (Taulukko 2-5). Preparoinnin yhteydessä kalat mitattiin ja näytekaloina otettiin talteen suomu- ja luutumanäytteet (*Operculum*, *Cleithrum*), joista määritettiin näytekalan ikä (Alaja 2021).

Taulukko 2-4. Näytemäärät kalojen metallipitoisuuksien tarkkailussa.

Järvi	Vesistöalue	Näytemäärät, kpl		
		Hauki	Ahven	Kuha
Jormasjärvi	Jormasjärven alue (59.882)	3	5	5
Laakajärvi	Laakajärven alue (04.644)	5	5	5

Taulukko 2-5. Näytekaloina tutkitut alkuaineet.

Alkuaine	Pitoisuustaso
Nikkeli	mg/kg
Arseeni	mg/kg
Elohopea	mg/kg
Sinkki	mg/kg
Kupari	mg/kg
Kadmium	mg/kg
Lyijy	mg/kg
Koboltti	mg/kg
Barium	mg/kg
Mangaani	mg/kg
Uraani	mg/kg

2.6 Ahvenkannan tutkimukset Laaka- ja Jormasjärvellä

Laaka- ja Jormasjärven koeverkkokalastusten yhteydessä saaliiksi saadut ahvenet kerättiin talteen ahvenkannan tutkimuksia varten. Näytekalat preparoitiin laboratorio-olosuhteissa soveltaen julkaisussa Kangas ym. 2018 kuvattua menetelmäohjetta. Näytekalasta mitattiin kokonaispituus 1 mm:n ja massa 1 g:n tarkkuudella. Iän ja kasvun määrittämistä varten kaloista kerättiin talteen suomenäyte, operculum ja otoliitit. Ahventen ikämäärittämisessä eri luutumanäytteitä tarkasteltiin rinnan.

Menetelmät kuvataan tarkemmin ja tulokset esitellään myöhemmin valmistuvassa raportin liitteessä.

2.7 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 tulokinnassa aiheutuu mm. pienistä näytemääristä, laboratorion mittaustarkkuuksista alhaisissa pitoisuuksissa sekä ikämäärittysten osalta ikämäärittysten tarkkuudesta. Koeverkkokalastuksissa koekalastuksen ajankohta voi vaikuttaa siihen, näkyvätkö esim. kyseisen kesän kalanpoikaset vielä koekalastussaaliissa. 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 koealaa. Lisäksi koekalastusten tuloksiin voivat vaikuttaa mm. koekalastusryhmien eri kokoonpano sekä käytössä olleet koekalastuslaitteet.

3. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

3.1 Kirjanpitokalastus

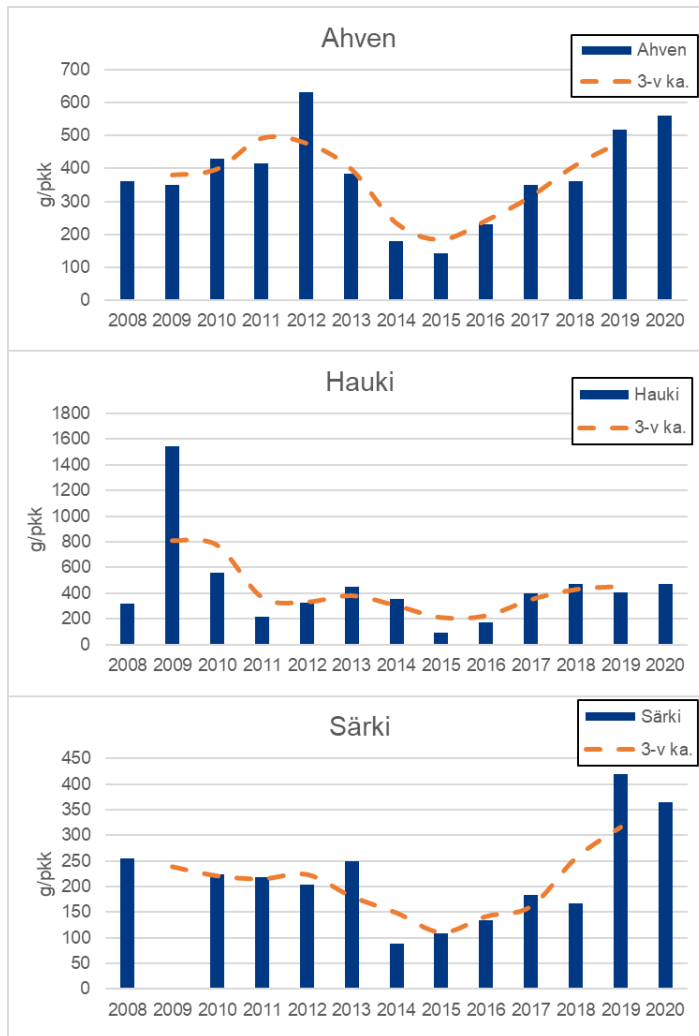
3.1.1 Kolmisoppi

Kolmisopella on harjoitettu vuosittain pienimuotoista kirjanpitokalastusta 1–2 kirjanpitokalastajan toimesta. Vuonna 2020 Kolmisopella toimi yksi kirjanpitokalastaja, joka harjoitti katiskakalastusta touko–syyskuussa. Pyynti jaksottui varsin tasaisesti kesän kuukausille. Kalastajan saama kokonaissaalis oli 98 kg, josta kolme neljäsosaa muodostui ahvenesta ja hauesta. Särki muodosti noin neljänneksen kokonaissaaliista. Madetta ei ole esiintynyt saaliissa vuoden 2013 jälkeen, jolloin toinen kirjanpitäjästä lopetti kalastuksen. Kalastajakohtaiset saaliit olivat heikoimmillaan vuonna 2015. Vuosittaiset pyyntiponnistukset ovat olleet pienehköjä (<100 pkk), joka kasvattaa sattuman merkitystä ja vähentää tulosten luotettavuutta. (Taulukko 3-1).

Taulukko 3-1. Kirjanpitokalastajien lukumäärä ja kirjanpitokalastuksen kokonaissaaliis Kolmisopessa v. 2008–2020. (pkk = pyydysten koentakerrat, kpl)

Vuosi	Kalastajia	pkk	Ahven	Hauki	Särki	Made	Yht.	kg/kalastaja
2008	1	94	34	30	24	28	116	116
2009	2	74	26	114	-	8	148	74
2010	2	98	42	55	22	5	124	62
2011	2	137	57	29	30	-	116	58
2012	2	49	31	16	10	4	61	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

Ahvenen hauen ja särjen yksikkösaaliit katiskakalastuksessa Kolmisopella olivat heikoimmillaan vuosina 2014–2016. Yksikkösaaliit ovat sen jälkeen selvästi parantuneet. Vuoden 2019–2020 ahvenen yksikkösaaliit olivat vuotta 2014 edeltävällä tasolla ja särjen yksikkösaaliit jopa edeltävää tasoa parempia (Kuva 3-1).



Kuva 3-1. Ahvenen, hauen ja särjen yksikkösaaliit katiskakalastuksessa Kolmisopessa vuosina 2008–2020.

Vuonna 2020 katiskat likaantuivat eniten Kalliojokisuussa ja Niskalahdella sekä lisäksi Hietaniemen edustalla ja Sopenvaaran alla. Likaantuminen oli luonteeltaan yleistä likaantumista, limoittumista ja roskaantumista.

3.1.2 Jormasjärvi

Jormasjärvellä on harjoitettu vuosittain kirjanpitokalastusta 1–5 kirjanpitokalastajan toimesta. Vuonna 2020 kaksi kirjanpitäjää lopetti kalastuksen järvellä ja tiedot saatiin vain yhdeltä kalastajalta. Vuoden 2020 aikana yksi kalastaja kalasti touko-heinäkuussa rysillä ja kalastus oli luonteeltaan kaupallista kalastusta. Aiemmin Jormasjärvellä on kalastettu myös muilla pyydyksillä kuten verkoilla, joiden käyttö on painottunut talvipyyntiin. Vuoden 2020 kokonaissaalis oli 767 kg, joka muodostui pääosin kuhasta ja hauesta. Yhden rysän koentakerralla saatiin noin 25,6 kg saalista. Kaupallisen kalastuksen määrällä on ollut vaikutusta vuotuisiin

kokonais- ja kalastajakohtaisiin saaliisiin kirjanpitokalastuksessa. Kaupallisen kalastuksen saaliit korostuvat vuosien 2014 ja 2020 aineistoissa (Taulukko 3-2).

Kuha ja hauki ovat olleet keskeisimpiä kirjanpitokalastuksen saalislajeja koko tarkkailuhistorian ajan muodostaen noin 71–93 % vuotuisesta kirjanpitokalastuksen kokonaissaaliista. Muista lajeista ahventa ja lahnaa on saatu merkittävämpiä määriä viime vuosina (Taulukko 3-3).

Taulukko 3-2. Kirjanpitokalastajien lukumäärä ja kirjanpitokalastuksen kokonaissaaliis Jormasjärvellä v. 2008–2020.

Vuosi	Kalasti kpl	Kuha Kg	Hauki kg	Särki kg	Siika kg	Ahven kg	Made kg	Muikku kg	Lahna kg	Kirjolohi 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	-	-	1239	248
2013	5	952	171	-	36	14	35	-	1	-	-	1209	242
2014	4	2184	374	22	195	19	9	5	1	-	-	2809	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

Taulukko 3-3. Kuhan, kuhan ja hauen sekä muiden kalalajien osuudet (%) kokonaissaaliista vuosina 2008–2020 Jormasjärvellä

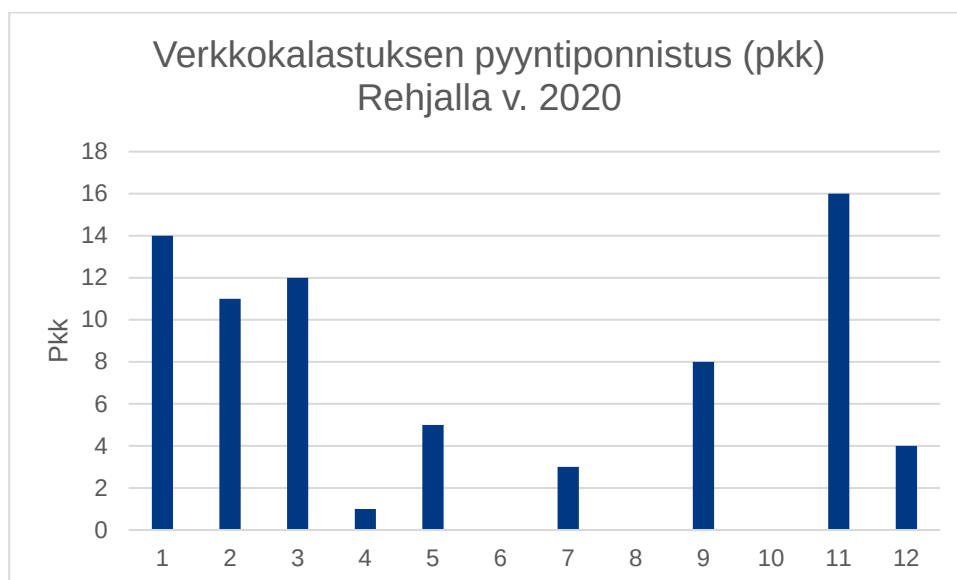
Vuosi	Kuha	Kuha ja hauki	Muut
2008	46	71	29
2009	50	75	25
2010	61	84	16
2011	59	88	12
2012	63	77	23
2013	79	93	7
2014	78	91	9
2015	63	82	18
2016	62	72	28
2017	69	83	17
2018	60	71	29
2019	80	87	13
2020	77	80	20

Jormasjärven kirjanpitokalastaja ei ilmoittanut haitoista kalastuksen yhteydessä.

3.1.3 Nuasjärvi-Rehja

Rehjalla on harjoitettu kirjanpitokalastusta Terrafamen tarkkailuun liittyen vuodesta 2017 alkaen. Kirjanpitokalastajia on ollut vuosittain 2–3 kappaletta ja vuonna 2020 tiedot saatiin kahdelta kalastajalta. Vuonna 2020 Rehjan kirjanpitokalastus keskittyi talviv verkkopyyntiin harvoilla verkoilla, joiden lisäksi käytettiin vähäinen määrä muikkuverkkoja (14 pkk) ja yksi kalastaja harjoitti kaksi kertaa uistin-/jigikalastusta. (Kuva 3-2)

Vuoden 2020 kirjanpitokalastuksen kokonaissaalis oli noin 251 kg, josta hauki, ahven ja kuha muodostivat yhdessä noin kaksi kolmasosaa (61 %) kokonaissaaliista. Muita merkittävämpiä saalislajeja olivat made (18 %), lahna (8 %) ja muikku (7 %). Edellä mainittujen lisäksi saatiin pienempiä määriä siikaa, taimenta ja muita lajeja. Mateen suurehko saaliosuus selittyy osaltaan verkkokalastuksen painottumisella talvipyyntiin. (Taulukko 3-4).

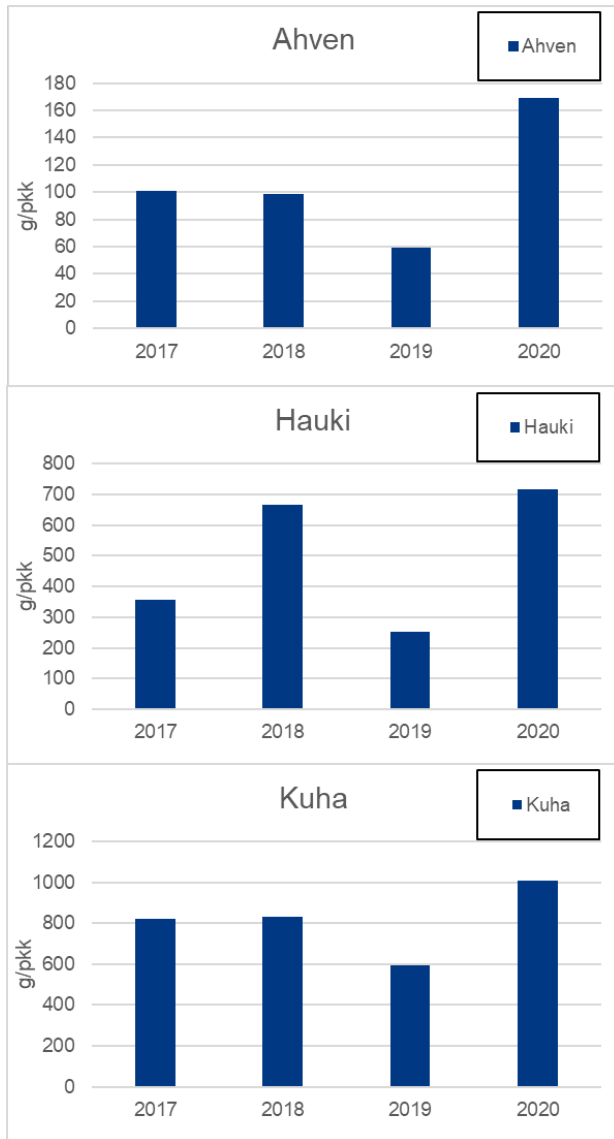


Kuva 3-2. Rehjan kirjanpitokalastuksen verkkokalastuksen pyyntiponnistuksen jakautuminen eri kuukausille.

Taulukko 3-4. Kirjanpitokalastajien lukumäärä ja kirjanpitokalastuksen kokonaissaalis Rehjalla v. 2017–2020.

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		0	284	142
2019	2	48	24	70	23	7	12	4	34 kpl	0	223	111
2020	2	59	16	79	45	8	20	2	18	6	251	126

Ahvenen, kuhan ja hauen yksikkösaaliit verkkokalastuksessa on esitetty kuvassa (Kuva 3-3). Verkkokalastuksen yksikkösaaliissa tapahtuneisiin muutoksiin vaikuttavat pyynnin kokonaismäärässä ja pyynnin painotuksissa (kesä- ja talvipyynti) tapahtuneet muutokset. Vuonna 2020 verkoille kertyi vain 75 koentakertaa ja pyynti painottui talvikalastukseen. Vuonna 2019 verkkopyynti painottui kesäkalastukseen.



Kuva 3-3. Ahvenen, hauen ja kuhan yksikkösaaliit Rehjan kirjanpitokalastuksen verkkokalastuksessa (verkot 60m, solmuväl 45–60 mm) vuosina 2017–2020.

Kalastajien kommenttien mukaan heikko jäättilanne vaikeutti paikoin kalastusta tammikuussa. Nuasjärven puolen kirjanpitokalastuksen tulokset raportoidaan myöhemmin.

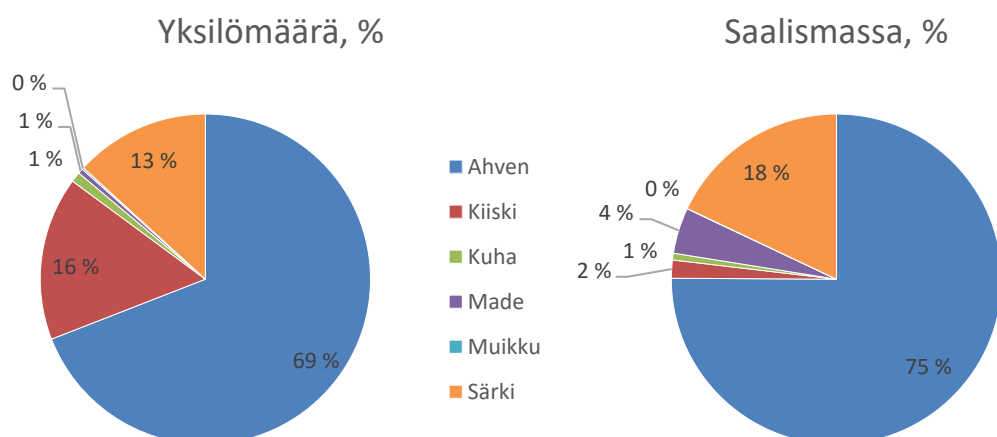
3.2 Koeverkkokalastus

3.2.1 Jormasjärvi

Jormasjärvellä kalastettiin 15.–18.7.2020 kaikkiaan 52 verkkoyötä samoilla verkkopaikoilla kuin aiempina vuosina. Saalista saatiin kokonaisuudessaan 27,1 kg (Taulukko 3-5) ja kokonaismassasta valtaosa (75 %) oli ahventa ja vajaa viidennes särkeä (Kuva 3-4). Muita saaliiksi saatuja lajeja olivat made, kiiski, kuha ja muikku, joista kiiski oli lukumäärällisesti ahvenen jälkeen toiseksi yleisin laji.

Taulukko 3-5. Kokonaissaalis (kpl & g) lajeittain Jormasjärvellä v. 2020.

Laji	kpl	g
Ahven	418	20380
Kiiski	97	479
Kuha	6	179
Made	3	1218
Muikku	1	8
Särki	80	4873
Yhteensä	605	27137



Kuva 3-4. Saalislajien osuudet kokonaisyksilömäärästä ja -saalismassasta Jormasjärvellä v. 2020.

Vuoden 2020 koeverkkokalastuksen yksikkösaaliit Jormasjärvellä olivat 522 g/verkkoyö ja 11,65kpl/verkkoyö. Yksikkösaaliina mitattuna ahventa saatiin Jormasjärvestä vajaat 400g/verkkoyö ja muita lajeja yhteensä 130g/verkkoyö (Taulukko 3-6). Vuoden 2020 biomassaperusteinen yksikkösaalis oli näin kaksinkertainen kahteen aiempaan koekalastukseen nähden ja samaa tasoa kuin vuonna 2013. Samalla kappalemääräinen yksikkösaalis oli noin 3-4-kertainen kahteen edelliseen koekalastukseen verrattuna. Pieniä (<10 cm) ahvenia esiintyi kappalemääräisesti hyvin runsaana vuoden 2020 koekalastussaaliissa, mikä viittaa ahvenen lisääntymisen onnistumiseen parin viime vuoden aikana. Petomaisia (laskennallinen, ≥ 15 cm) ahvenia Jormasjärven saalismassasta oli 70 %, muita petokaloja 5 % ja särkikaloja alle 20 %. Järveä voidaan pitää särkikalavaltaisena, jos särkikalajien osuus saalisbiomassasta on yli 60 % ja petokalojen osuus alle 20 % (Sammalkorpi & Hoppila 2005).

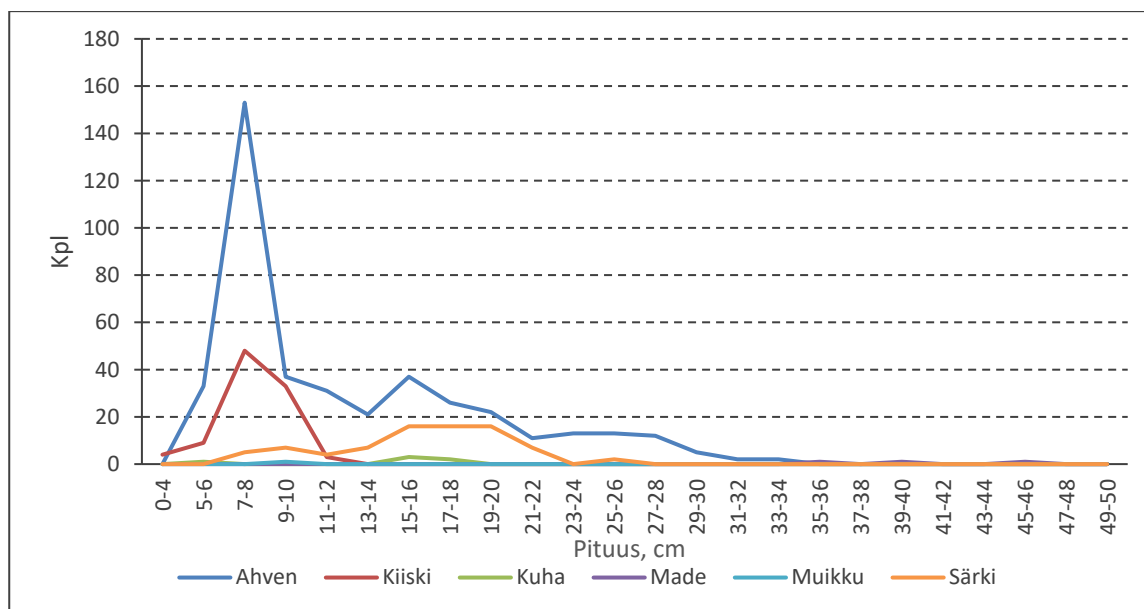
Yleisimmistä lajeista ahvenen biomassaperusteinen yksikkösaaliis oli kutakuinkin palautunut vuoden 2013 tasolle ja särkeä esiintyi jopa hieman runsaammin kuin vuonna 2013. Haukea ja siikaa ei ole saatu koeverkkokalastuksessa vuoden 2015 jälkeen. Vuoden 2020 koekalastussaaliissa esiintyi muutamia mateita.

Pintavesien ekologisessa luokittelussa Jormasjärven järviyypin (keskikokoiset humusjärvet, Kh) kalastomuuttujien vertailuarvot ovat biomassan osalta 466 g/verkkoyö ja yksilömäärien osalta 22,8 yks/verkkoyö. Vuoden 2020 biomassaperusteinen yksikkösaalis (522 g/verkkoyö) viittaa erinomaiseen tilaluokkaan ja kappalemääräinen yksikkösaalis (11,65 kpl/verkkoyö) on lähellä erinomaisen ja hyvän tilaluokan rajaa (11,7 kpl/verkkoyö). Vuoden 2020 koekalastustulosten perusteella Jormasjärven kalaston tila on parantunut huomattavasti vuosien 2015 ja 2018 oloista ja tila lähestyy järviyypille ominaisia olosuhteita.

Taulukko 3-6. Yksikkösaaliit lajeittain (g/verkkko & kpl/verkkko) Jormasjärvellä v. 2013–2020.

	g/verkkko				kpl/verkkko			
	2013	2015	2018	2020	2013	2015	2018	2020
Ahven	408,23	160,17	202,52	391,92	4,52	1,62	2	8,04
Hauki	21,15	6,29	0	0	0,02	0,02	0	0
Kiiski	4,08	2,79	5,85	9,21	0,79	0,62	1,21	1,87
Kuha	26,31	36,56	4	3,44	0,1	0,15	0,06	0,12
Made	0	10,5	0	23,42	0	0,02	0	0,06
Muikku	0,19	1,29	1,27	0,15	0,02	0,12	0,15	0,02
Siika	1,73	6,38	0	0	0,02	0,02	0	0
Särki	65,56	33,08	32,06	93,71	1,54	0,71	0,81	1,54
Yhteensä	527,25	257,06	245,7	521,85	7,01	3,28	4,23	11,65

Koekalastussaaliin pituusjakauman perusteella suurin osa ahvenista on yhden tai kahden vuoden ikäisiä (Kuva 3-5). Lisäksi ahventen pituusjakaumassa on havaittavissa pieni piikki 15–16 cm pituusluokassa ja yli 20 cm pituisia ahveniakin oli saaliissa mukana kymmeniä. Särkisaaliista suurin osa oli 15–20 cm pituisia, ja saaliiksi jääneet kuhat olivat 15–18 cm mittaisia. Ahvenen osalta tuloksia tarkastellaan tarkemmin ahvenkannan tutkimusten yhteydessä.



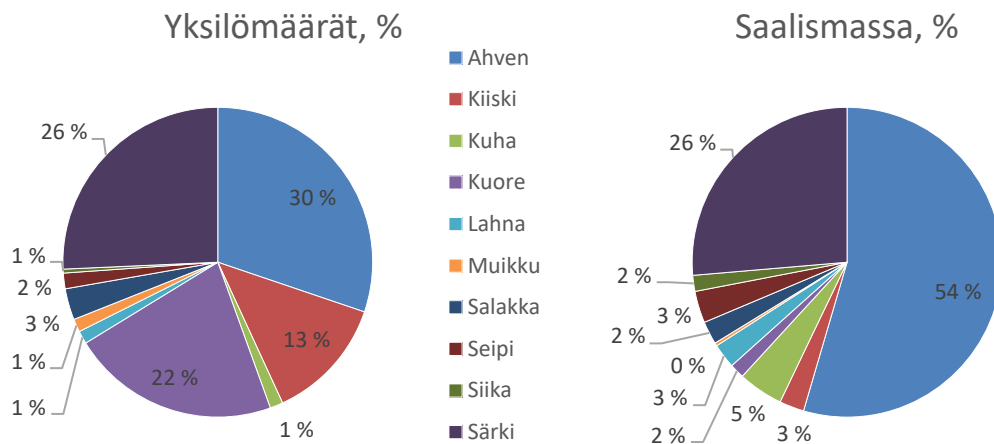
Kuva 3-5. Saaliskalojen pituusjakauma lajeittain Jormasjärvellä v. 2020.

3.2.2 Nuasjärvi

Nuasjärvellä kalastettiin 27.–29.7.2020 yhteensä 68 verkkoyön verran. Kokonaissaalis oli yhteensä noin 20 kg (Taulukko 3-7), josta puolet oli ahventa ja neljännes särkeä (Kuva 3-6). Muita lajeja, kuten kuhaa, seipiä ja lahnaa oli toinen neljännes. Yksilömääriältään kolme yleisintä lajia olivat ahven, särki ja kuore.

Taulukko 3-7. Kokonaissaalis lajeittain (kpl & g) Nuasjärvellä vuonna 2020.

Laji	kpl	g
Ahven	222	10992
Kiiski	95	521
Kuha	10	949
Kuore	160	311
Lahna	10	519
Muikku	10	64
Salakka	24	483
Seipi	12	670
Siika	3	337
Särki	189	5311
Yhteensä	735	20157

**Kuva 3-6. Saalislajien osuudet kokonaisyksilömäärästä ja -saalismassasta Nuasjärvellä v. 2020.**

Vuoden 2020 koeverkkokalastuksen yksikkösaaliit Nuasjärvellä olivat 296 g/verkkoyö ja 10,81 kpl/verkkoyö (Taulukko 3-8). Biomassaperusteiset yksikkösaaliit ovat olleet likimain samaa tasoa kolme viimeisintä kalastuskertaa sekä vuonna 2015, jolloin verkkojen määrä ja sijoittelu Nuasjärvessä poikkesi muista vuosista. Yksittäisten lajien osalta ahvenen ja särjen yksikkösaaliit kasvoivat vuosien 2016 ja 2018 koekalastuksiin verrattuna. Kuhan biomassaperusteinen yksikkösaalis on vaihdellut koekalastusvuosien välillä. Muikun yksikkösaaliit ovat olleet pieniä koko tarkkailuhistorian. Myös ahvenen ja särjen kappalemääräiset saaliit olivat hieman runsaampia pariin edellisvuoteen verrattuna. Pituusluokkajakauman perusteella ahvenella esiintyi runsas kesänvanha vuosiluokka ja runsaampia vuosiluokkia pituusvälillä 7–16 cm joskaan tarkempien vuosiluokkien erottelu ei ole varmuudella mahdollista ilman ikämäärityksiä. Myös särkiä esiintyi runsaammin pituusvälillä 7–16 cm. Ilmeisesti lisääntymis- ja kasvuolosuhteet ovat olleet kevytkutuisille kaloille suotuisat edeltävinä vuosina, joka näkyy runsaampina vuosiluokkina. Biomassan perusteella petomaisia ahvenia oli Nuasjärven saaliista 56 % ja muita petokaloja vajaat 5 %.

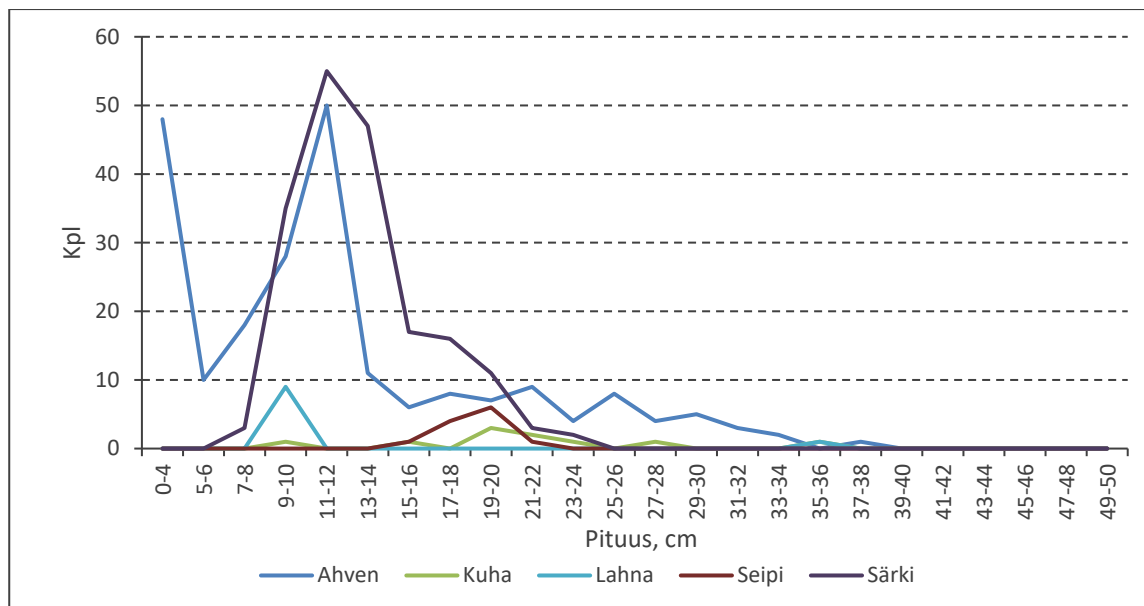
Pintavesien ekologisessa luokittelussa Nuasjärven järviyypin (suuret humusjärvet, Sh) kalastomuuttujien vertailuarvot ovat biomassan osalta 466 g/verkkoyö ja yksilömäärien osalta 22,8 yks/verkkoyö. Vuoden 2020 biomassaperusteinen yksikkösaalis (296 g/verkkoyö) viittaa hyvään tilaluokkaan ja kappalemääräinen yksikkösaalis (10,8 kpl/verkkoyö) on lähellä erinomaisen ja hyvän tilaluokan rajaa (11,7 kpl/verkkoyö). Koekalastustulosten perusteella Nuasjärven kalaston biomassa on ollut pienempi vuosina 2015–2020 verrattuna vuoden 2011 tilanteeseen. Myös yksilömäärät ovat olleet vuosina 2015–2020 pienempiä vuoteen 2011 verrattuna, joskin tilanne oli hieman parempi vuonna 2020.

Taulukko 3-8. Yksikkösaaliit (g/verkko & kpl/verkko) Nuasjärvellä v. 2011–2020.

	g/verkko					kpl/verkko				
	2011	2015*	2016	2018	2020	2011	2015*	2016	2018	2020
Ahven	280,78	237	119,99	104,35	161,65	6,87	3,4	2,59	0,85	3,26
Hauki	19,29	0	0	12,06	0	0,03	0	0	0,01	0
Kiiski	12,5	12,3	5,84	6,65	7,66	1,97	1,75	1,06	1,5	1,4
Kuha	67,06	9,4	36,16	97,25	13,96	0,19	0,1	0,18	0,28	0,15
Kuore	7,38	1,35	7,15	0,81	4,57	2,5	0,75	2,81	0,21	2,35
Lahna	0	6,25	23,5	33,62	7,63	0	0,05	0,03	0,06	0,15
Muikku	1,68	6,7	1,85	1,19	0,94	0,16	0,45	0,19	0,07	0,15
Salakka	12,4	0	3,66	0	7,1	0,5	0	0,09	0	0,35
Seipi	18,4	0	10,96	10,72	9,85	0,38	0	0,22	0,31	0,18
Siika	1,07	0	8,68	2,26	4,96	0,01	0	0,16	0,03	0,04
Särki	345,5	80,65	58,15	38,6	78,1	14,26	1,95	1,34	0,72	2,78
Yhteensä	766,06	353,65	275,94	307,51	296,42	26,87	8,45	8,67	4,04	10,81

*) Vuoden 2015 koekalastuksessa muista vuosista poikkeava verkkojen määrä (20 kpl) ja sijoittelu.

Vuonna 2020 koekalastussaalessa ahventen pituusjakaumassa on havaittavissa kaksi selkeää piikkiä 0–4 cm ja 11–12 cm kohdalla (Kuva 3-7). Suurin osa ahvenista oli pienikokoista, kesän tai muutaman vuoden vanhaa kalaa. Yli 15 cm mittaisia petoahveniksi luokiteltavia yksilöitä jäi saaliiksi useita kymmeniä suurimpien ollessa liki 40-senttisiä. Kuhayksilöiden koko vaihteli 9 ja 28 cm välillä. Särkiä esiintyi runsaimmin pituusluokissa 9-16 cm.

**Kuva 3-7. Saalislajien pituusjakaumia Nuasjärvessä v. 2020.**

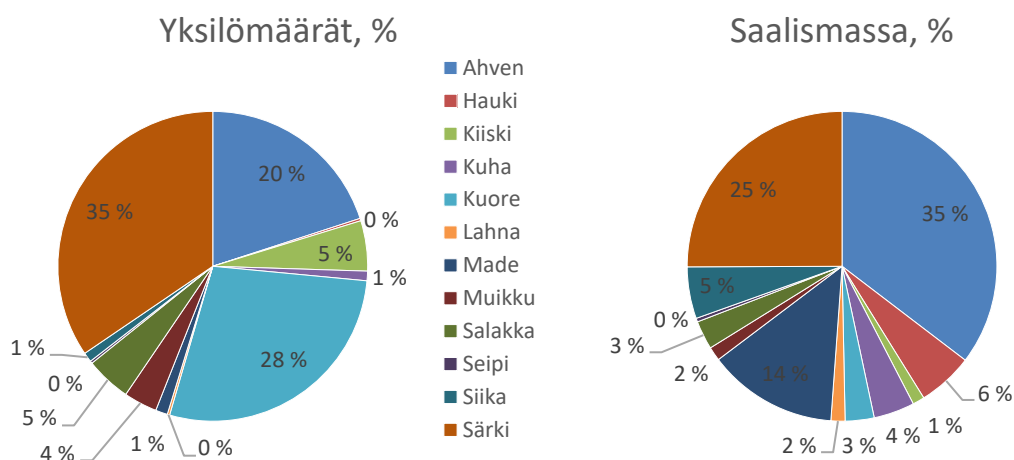
3.2.3 Rehja

Rehjalla kalastettiin 25.–27.7.2020 Nuasjärven tapaan yhteensä 68 verkkoyön verran. Rehjan kokonaissaalis jakautui hieman tasaisemmin eri kalalajien kesken kuin muissa Oulujoen vesistöalueen tarkkailujärvissä.

Vajaan 12 kg:n kokonaissaaliista hieman yli kolmannes muodostui ahvenesta, noin neljännes särjestä ja 14 % mateesta. Yksilömääriltään kolme runsainta lajia olivat särki (35 %), kuore (28 %) ja ahven (20 %) (Taulukko 3-9; Kuva 3-8).

Taulukko 3-9. Kokonaissaalis lajeittain (kpl & g) Rehjalla v. 2020.

Laji	kpl	g
Ahven	80	4188
Hauki	1	685
Kiiski	21	147
Kuha	4	505
Kuore	112	357
Lahna	1	174
Made	5	1606
Muikku	14	173
Salakka	19	354
Seipi	1	45
Siika	4	639
Särki	138	2967
Yhteensä	400	11840



Kuva 3-8. Saalislajien osuudet kokonaisyksilömäärästä ja -saalismassasta Rehjalla v. 2020.

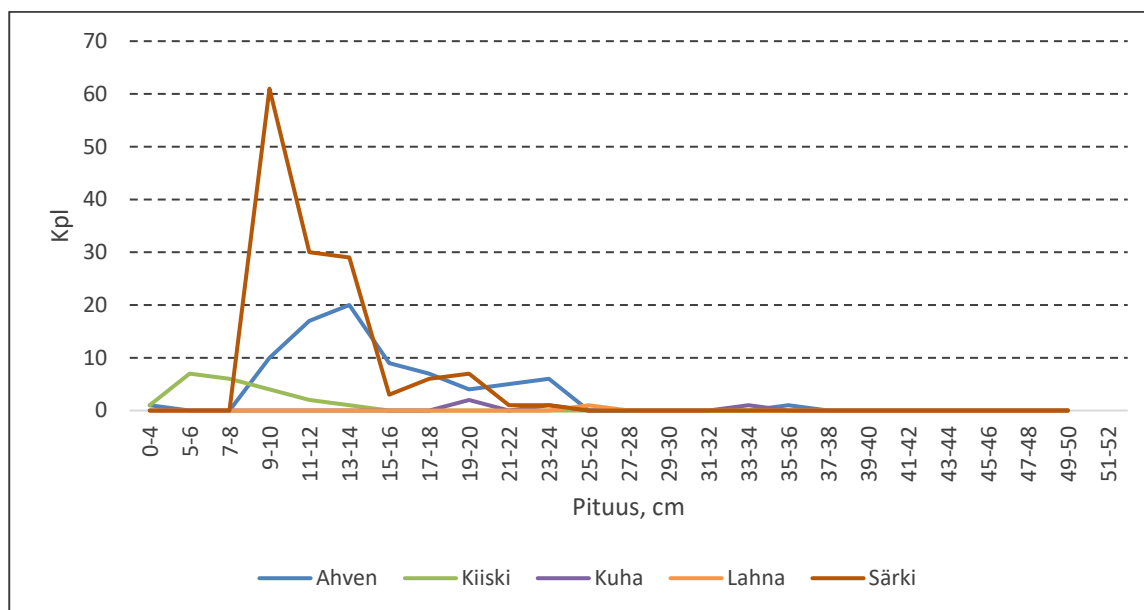
Vuoden 2020 koeverkkokalastuksen yksikkösaaliit olivat Rehjalla 174 g/verkkoyö ja 5,9 kpl/verkkoyö (Taulukko 3-10). Biomassaperusteiset yksikkösaaliit ovat olleet hyvin niukkoja (119-174 g/verkkoyö) kaikkina koekalastusvuosina, joskin vuoden 2020 osalta biomassaperusteinen yksikkösaalis oli hieman edeltäviä koekalastuksia suurempi. Myös kappalemääräinen yksikkösaalis kasvoi vuoden 2018 tuloksiin verrattuna. Yksittäisistä lajeista särjen ja mateen biomassaperusteiset saaliit kasvoivat runsaimmin. Madetta tavattiin koekalastussaaliissa nyt ensimmäistä kertaa, kuten myös haukea, seipiä ja siikaa. Huomionarvoista on kesänvanhojen ahventen puuttuminen lähes kokonaan Rehjan koekalastussaaliista, kun niitä esiintyi kohtalaisen runsaasti esim. Nuasjärven puolen (kpl 3.2.2) koekalastussaaliissa. Vuonna 2020 ahventen lisääntymis- tai kasvuolosuhteet saattoivatkin olla heikommat Rehjan puolella. Kesänvanhoja ahvenia on esiintynyt runsaammin Rehjan koekalastussaaliissa vuonna 2016, joskin tuolloinkin yksilömäärät olivat selvästi Nuasjärven puolta pienempiä (Roikonen ym. 2017). Särkikalajien biomassaosuus kokonaissaaliista oli noin 30 %, petomaisten ahventen noin 30 % ja muiden petokalajien lähes 25 % saalismassasta.

Pintavesien ekologisessa luokittelussa Rehjan järviyypin (suuret humusjärvet, Sh) kalastomuuttujien vertailuarvot ovat biomassan osalta 466 g/verkkoyö ja yksilömäärien osalta 22,8 yks/verkkoyö. Vuoden 2020 biomassaperusteinen yksikkösaalis (174 g/verkkoyö) viittaa huonoon tilaluokkaan ja kappalemääräinen yksikkösaalis (5,9 kpl/verkkoyö) on lähellä tyydyttävän ja välttävän tilaluokan rajaa (5,9 kpl/verkkoyö). Rehja on syvyysprofiililtaan varsin syvä ja rannoiltaan karuhko säännöstelty järvi. Koeverkkopisteet sijaitsevat pääosin syväne-/ulappa-alueilla, jossa kalasto on tyypillisestikin niukempaa kuin matalien ja monimuotoisempien rantavyöhykkeiden läheisyydessä. Myös ulappavesillä viihtyvien parvikalojen aktiivisuus koekalastushetkellä voi vaikuttaa koekalastustulokseen. Rehjan koeverkkokalastuksissa tasaisen niukat saaliit eri vuosina selittynevätkin ainakin osaltaan järven ominaisuuksilla ja koekalastuspaikoilla.

Taulukko 3-10. Yksikkösaaliit (g/verkko & kpl/verkko) Rehjalla v. 2016–2020.

	g/verkko			kpl/verkko		
	2016	2018	2020	2016	2018	2020
Ahven	39,96	57,66	61,59	0,91	1,1	1,18
Hauki	0	0	10,07	0	0	0,01
Kiiski	11,81	2,41	2,16	0,75	0,32	0,31
Kuha	25,51	40,82	7,43	0,1	0,15	0,06
Kuore	8,65	0,84	5,25	3,4	0,26	1,65
Lahna	1,74	0	2,56	0,01	0	0,01
Made	0	0	23,62	0	0	0,07
Muikku	5,16	1,97	2,54	0,57	0,16	0,21
Salakka	1,59	0,41	5,21	0,06	0,03	0,28
Seipi	0	0	0,66	0	0	0,01
Siika	0	0	9,4	0	0	0,06
Särki	24,74	17,13	43,63	1,04	0,34	2,03
Yhteensä	119,16	121,24	174,12	6,84	2,36	5,88

Ahvenen pituusjakauma painottuu 9–16 cm välille (Kuva 3-9). Muista Oulujoen vesistöalueen tarkkailujärvistä poiketen kesänvanhoja tai yksivuotiaita ahvenia ei saatu saaliiksi juuri ollenkaan. Petoahvenia (> 15 cm) oli yhteensä reilu kolmannes kaikista pyydyistä ahvenista. Särjistä lähes kaikki olivat 9–16 cm mittaisia eikä pieniä kesänvanhoja särkiä saatu saaliiksi ollenkaan.



Kuva 3-9. Tärkeimpien saalislajien pituusjakaumat Rehjalla v. 2020.

Kuhaverkot

Rehjan ja Nuasjärven koekalastuspisteillä toteutettiin kuhan verkkokalastus solmuväliltään 50 mm ja 30 metrin pituisilla verkoilla. Kuhan verkkokalastuksessa pisteet olivat samat kuin edellisvuosina, mutta verkkokalastuksen ajankohta (24–27.9.2020) oli hieman myöhäisempi. Kuhaverkkokalastuksen saaliit on esitetty taulukoissa (Taulukko 3-11.; Taulukko 3-12). Kuhaverkkojen kokonaissaalis oli 9,2 kg ja 13 kpl. Saaliiden yksityiskohtaisempi tarkastelu ei ole mielekästä mm. vähäisen pyyntiponnistuksen vuoksi.

Taulukko 3-11. Kuhaverkkokalastuksen kokonaissaaliis Rehja-Nuasjärvellä v. 2020.

Alue	PP	kuha	hauki	made	lahna	siika	yht.	kuha	hauki	made	lahna	siika	yht
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl
Nuasjärvi	20	2,7	0,0	1,0	0,7	1,2	5,7	3	0	1	2	2	8
Rehja	20	1,5	0,0	1,3	0,3	0,4	3,5	2	0	1	1	1	5
Yht	40	4,2	0	2,38	1,03	1,6	9,21	5	0	2	3	3	13

Taulukko 3-12. Kuhaverkkokalastuksen yksikkösaalis Rehja-Nuasjärvellä v. 2020.

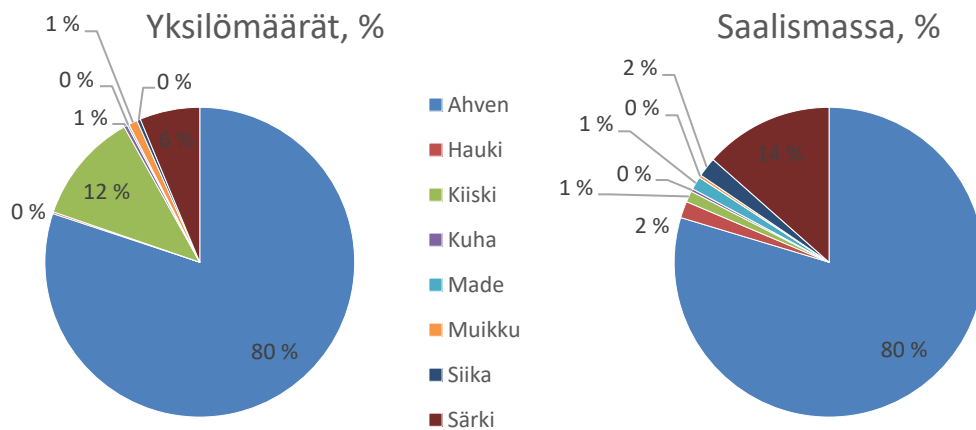
Alue	kuha	hauki	made	lahna	siika	kuha	hauki	made	lahna	siika
	g	g	g	g	g	kpl	kpl	kpl	kpl	kpl
Nuasjärvi	136,7	0,0	51,5	34,4	61,4	0,15	0,00	0,05	0,10	0,10
Rehja	73,5	0,0	67,4	17,1	18,5	0,10	0,00	0,05	0,05	0,05

3.2.4 Laakajärvi

Laakajärvellä kalastettiin 12.–15.7.2020 kaikkiaan 52 verkkoyötä. Yhteensä noin 31 kg:n kokonaissaaliista noin 80 % muodostui ahvenesta ja 13 % särjestä. Muiden saalislajien biomassaosuudet olivat yksittäisiä prosentteja. Kappalemääräisestä saaliista noin 80 % muodostui ahvenesta, 12 % kiiskestä ja 6 % särjestä. Muiden lajien kappalemääräiset saalisosuudet vaihtelivat 0,2-1 %:n välillä (Taulukko 3-13; Kuva 3-10).

Taulukko 3-13. Kokonaissaalis (kpl & g) lajeittain Laakajärvellä v. 2020.

Laji	kpl	g
Ahven	434	24595
Hauki	1	537
Kiiski	63	360
Kuha	2	91
Made	1	418
Muikku	5	90
Siika	2	630
Särki	34	4158
Yhteensä	542	30879

**Kuva 3-10. Saalislajien osuudet kokonaisyksilömäärästä ja -saalismassasta Laakajärvellä v. 2020.**

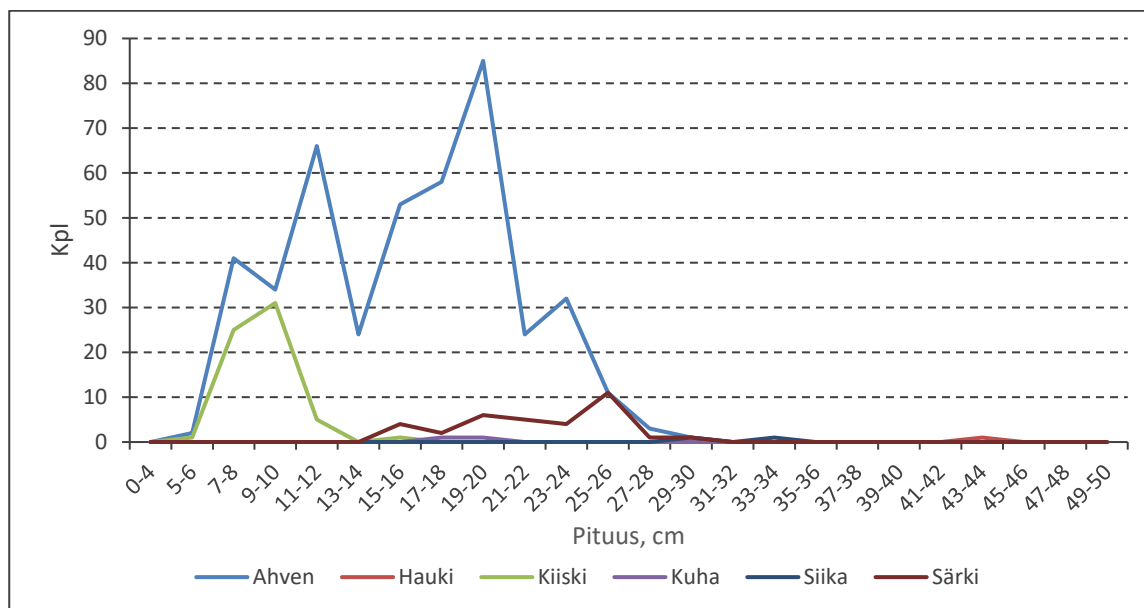
Vuoden 2020 koeverkkokalastuksen yksikkösaaliit Laakajärvellä olivat 594 g/verkkoyö ja 10,4 kpl/verkkoyö (Taulukko 3-14). Yksikkösaaliit olivat selvästi suurempia kuin vuonna 2018, mutta hieman pienempiä kuin vuosina 2013 ja 2015. Koekalastusten tulosten perusteella ahven ja kuha ovat muodostaneet eri vuosina 80–85 % Laakajärven kalasaaliista. Kuhan yksikkösaaliit olivat suurimpia vuoden 2013 koekalastuksissa, mutta ovat sen jälkeen vähentyneet. Vuonna 2020 petomaisten ahventen osuus saaliista oli noin 87 % ja muiden petokalojen osuus 3 %.

Pintavesien luokittelussa Laakajärven järviyypin (runsashumuksiset järvet, Rh) vertailuarvot ovat biomassan osalta 727 g/verkkoyö ja yksilömäärien osalta 24,3 yks/verkkoyö. Vuoden 2020 biomassaperusteinen yksikkösaalis (594 g/verkkoyö) viittaa erinomaiseen tilaluokkaan ja kappalemääräinen yksikkösaalis (10,4 kpl/verkkoyö) viittaa hyvään tilaluokkaan.

Taulukko 3-14. Yksikkösaaliit (g/verkko & kpl/verkko) Laakajärvellä v. 2013–2020.

	g/verkko				kpl/verkko			
	2013	2015	2018	2020	2013	2015	2018	2020
Ahven	393,25	464,87	200,4	472,98	14,33	14,25	3,9	8,35
Hauki	0	0,04	0	10,33	0	0,02	0	0,02
Kiiski	3,63	5,54	6,62	6,92	0,63	0,71	1	1,21
Kuha	128,63	60,38	23,62	1,75	0,35	0,25	0,06	0,04
Made	0	0	0	8,04	0	0	0	0,02
Muikku	3,17	1,02	0,94	1,73	0,1	0,04	0,06	0,1
Siika	1,54	16,71	0	12,12	0,02	0,04	0	0,04
Särki	98,5	80,48	30,92	79,96	1,13	0,62	0,21	0,65
Yhteensä	628,72	629,04	262,5	593,83	16,56	15,93	5,23	10,43

Ahvenella on havaittavissa pituusjakaumassa kaksi piikkiä 11–12 cm sekä 19–20 cm kohdalla (Kuva 3-11). Alle 7 cm kokoisia ahvenia jäi saaliiksi hyvin niukalti ja aikainen koekalastusajankohta voi osin selittää kesänvanhojen ahventen puuttumista koekalastussaaalista. Särkiä esiintyi runsaimmin pituusluokissa 7–12 cm. Ahvenen osalta tuloksia tarkastellaan tarkemmin ahvenkannan tutkimusten yhteydessä.

**Kuva 3-11. Tärkeimpien saalislajien pituusjakaumat Laakajärvellä v. 2020.**

3.3 Sähkökoekalastukset

Tuhkajoella kalastettiin kahdella koealalla 27.8.2020 (Tuhkajoki 5A ja Tuhkajoki 5B). Kummatkin koealat kalastettiin kolmeen kertaan. Molemmilla koealoilla virtausnopeus oli keskiwertoa (0,2–0,7 m/s), vedenkorkeus normaali ja sää puolipilvinen. Sammalet olivat koealoilla puhtaita ja liettymät vähäisiä.

Vuonna 2020 koekalastuksen saalis koostui ylemmällä koealalla kuudesta ja alemmalla koealalla kahdeksasta kalalajista. Runsaimmin koealoilla esiintyi taimenta ja alapuoliselta koealalta saatiin saaliiksi yksittäinen harjus. Yläpuolisella koealalla harjusta ei ole tavattu vuoden 2015 jälkeen. Muista lajeista alapuolisella koealalla esiintyi hieman runsaammin ahventa ja muiden lajien tiheydet olivat alhaisia. Vuonna 2020 alapuoliselta koealalta saatiin saaliiksi yksittäinen pikkunahkiainen, jota pidetään ympäristömuutoksille herkkänä lajina (Taulukko 3-15).

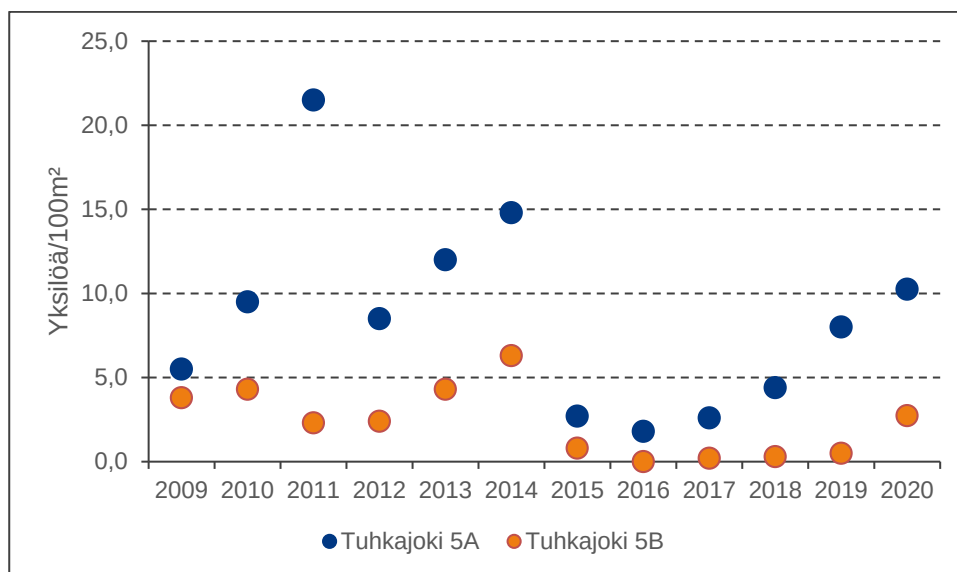
Taimenta on esiintynyt koekalastussaaliissa lähes joka vuosi ja taimen on ollut usein koekalastussaaliin runsaslukuisin saalislaji. Taimensaaliit ovat olleet säännöllisesti runsaampia yläpuolisella koealalla. Ahventa esiintyi erittäin runsaasti vuosien 2010 ja 2013 koekalastussaaliissa. Muista lajeista haukea on esiintynyt varsin säännöllisesti molempien koealojen koekalastussaaliissa. Koski- ja virta-alueille tyypillistä kivisimppua on esiintynyt alhaisin tiheyksin vain alapuolisen koealan koekalastussaaliissa vuosina 2016 ja 2019–2020. Myös muita lajeja on esiintynyt saaliissa alhaisin tiheyksin ja satunnaisemmin (Taulukko 3-15).

Taulukko 3-15. Lajikohtainen saalis (yksilöä/100m²_{p-arvolla korjaamaton}) Tuhkajoen kahdella koealalla v. 2009–2020.

		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Tuhkajoki 5A	Ahven		57,0			22,5		0,1	0,5		2,9	1,3	0,4
	Harjus	1,0			0,5		0,4	0,4					
	Hauki		0,5	1,0		2,0		0,4	0,4	0,2	0,7		0,8
	Made	2,0						0,3	0,2	0,2	0,6	0,4	0,4
	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
Tuhkajoki 5B	Ahven		51,9	7,2		49,5	2,7	0,2	2,0	0,2	3,7	1,5	2,3
	Harjus	1,9	1,4	1,0			2,0				0,3		0,4
	Hauki		1,4	1,9	0,5	0,5	2,7	0,2	0,2		0,7	0,5	0,4
	Kivisimppu								0,2			1,2	0,8
	Made	1,4						0,2					
	Pikkunahkiainen												0,4
	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		0,2	0,3	0,5	2,7

Taimenen yksilötiheydet olivat heikoimmillaan vuosina 2015–2017, jonka jälkeen tiheydet ovat runsastuneet yläpuolisella koealalla (Kuva 3-12). Vuoden 2020 taimenten yksilötiheys oli runsastunut myös alapuolisella koealalla. Kesänvanhojen taimenten puuttuminen vuoden 2015 koekalastussaalista ja taimentiheyksien romahtaminen vuosien 2014–2015 välillä voi viitata äkilliseen muutokseen ympäristöolosuhteissa, kuten vedenlaadussa. Kuitenkaan esim. vuosien 2014–2015 Tuhkajoen vedenlaatutulosten perusteella vedenlaadussa ei ole havaittavissa huomattavia äkillisiä muutoksia. Toisaalta vedenlaatua tarkkaillaan kerran kuukaudessa, jolloin lyhytkestoisia muutoksia ei välttämättä havaita. Joka tapauksessa tilanne vaikuttaa normalisoituneen viime vuosina Tuhkajoella ja varsinkin yläpuolisella koealalla taimentiheydet ovat palautuneet vuotta 2015 edeltävälle tasolle.

Vuoden 2020 sähkökoekalastuksen taimensaaliista pääosa oli rasvaevällisiä yksilöitä eli joko luonnonkudusta tai mäti- ja pienpoikasistutuksista peräisin olevia. Vuoden 2018 keväällä Tuhkajokeen tehtiin mittavia taimenen poikasistutuksia. Noin kolmannes ylemmän koealan istuttamattomista taimenista oli kesänvanhoja ja suurin osa 1+–3+-ikäluokan taimenia. Alemman koealan vähälukuisemmasta taimensaaliista yli puolet oli kesänvanhoja ja vanhimmat yksilöt olivat rasvaeväleikattuja. Ylemmän koealan taimenista vain yksi ja alemmallakin kaksi taimenta oli rasvaeväleikattuja.

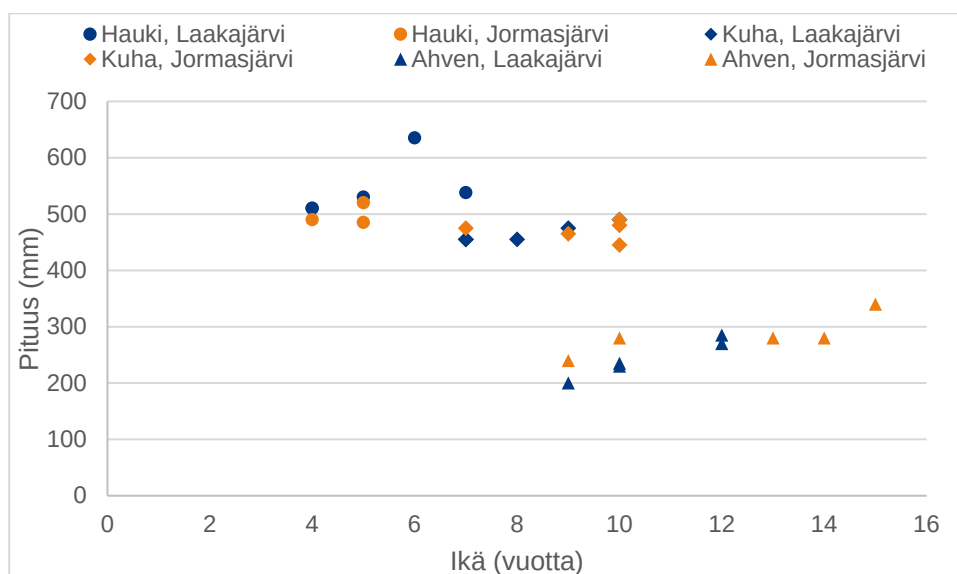


Kuva 3-12. Taimenen yksilötiheys Tuhkajoen koealoilla (yks. /100m²) v. 2009–2020.

3.4 Kalojen metallipitoisuudet

Vuonna 2020 näytekaloiksi pyydettyjen haukien paino vaihteli välillä 616–1472 grammaa ja pituus välillä 485–635 mm. Näytekuhien painot vaihtelivat välillä 821–1134 grammaa ja pituudet välillä 445–490 mm. Näyteahventen painot vaihtelivat välillä 91–516 grammaa ja pituudet välillä 200–340 mm. Ahvenet olivat siten hieman tavoitekokoa (15–20 cm) suurempia.

Pohjoisen pallonpuoliskon kalojen yhteiseksi syntymäpäiväksi on päätetty tammikuun 1. päivä (Raitaniemi ym. 2000). Kun kalojen luutumissa voidaan havaita seuraavan kesän nopeamman kasvun vyöhyke, lisätään kalan iän perään +-merkki. Vuoden 2020 näytekalojen ikämäärittelyssä oli havaittavissa kesäajan nopeamman kasvun vyöhykettä, mutta tulokset on esitetty selkeyden vuoksi tasavuosina. Kaikki näyteahvenet olivat varsin iäkkäitä. Laakajärven näyteahvenet olivat iältään keskimäärin 10,6-vuotiaita ja Jormasjärven näyteahvenet keskimäärin 12,2-vuotiaita. Näytekalojen ikämäärittysten tulokset on esitetty kuvassa (Kuva 3-13).



Kuva 3-13. Kalojen metallipitoisuuden tutkimuksissa käytettyjen kalojen pituus ja määritetyt iät.

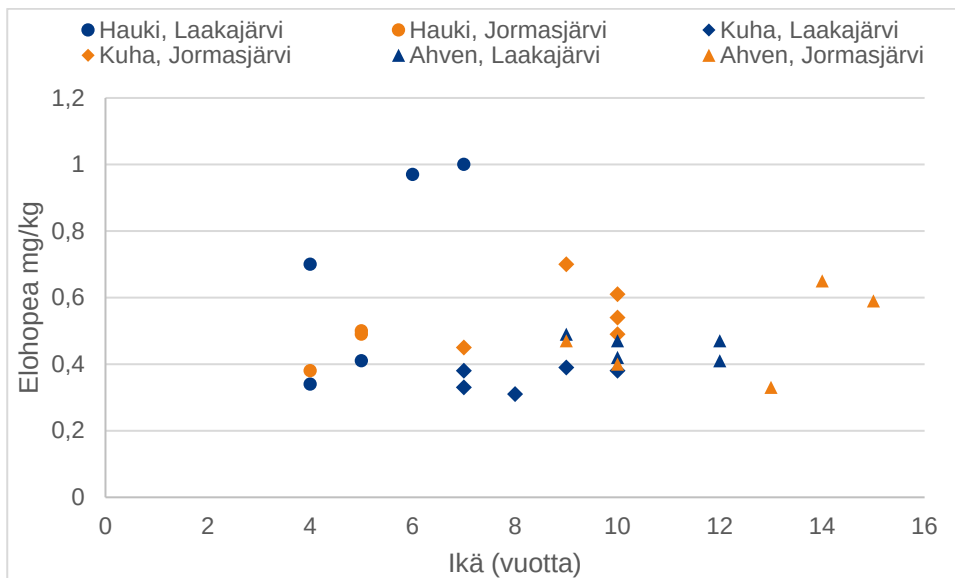
EU on asettanut kadmiumille, lyijylle ja elohopealle suurimmat sallitut enimmäismäärät elintarvikkeeksi käytettävissä kaloissa. Enimmäispitoisuuksista on määrätty asetuksessa EY N:o 1881/2006 ja sen muutoksissa. Metallipitoisuuksien rajat on esitetty taulukossa 3-16. Kaloihin herkästi akkumuloituva raskasmetalli on elohopea. Vesistöihin elohopeaa päätyy valuma-alueen maaperästä erityisesti humuksen sitoutuneena. Alkuaine- ja ionimuodossa esiintyvä elohopean biokertyvyys on heikko. Sen sijaan metyylielohopean muodossa esiintyvä elohopean biokertyvyys on hyvä 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, jolloin metyylielohopeaa voi muodostua alusveden hapettomissa olosuhteissa.

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 3-16).

Kalojen raskasmetallipitoisuuksiin vaikuttaa ravinnon lisäksi myös kalojen koko ja ikä. Vuoden 2020 kalanäytteistä elohopeapitoisuus vaikuttaisi hieman kasvavan iän myötä Laakajärven hauissa ja Jormasjärven kuhissa ja ahvenissa, joskin näytemäärät olivat vähäisiä ja tulosten hajonta varsin suurta (Kuva 3-14).

Taulukko 3-16. Elintarvikkeeksi käytettävien kalojen enimmäismetallipitoisuudet (tuorepainoa kohti).

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	(EY) N:o 629/2008

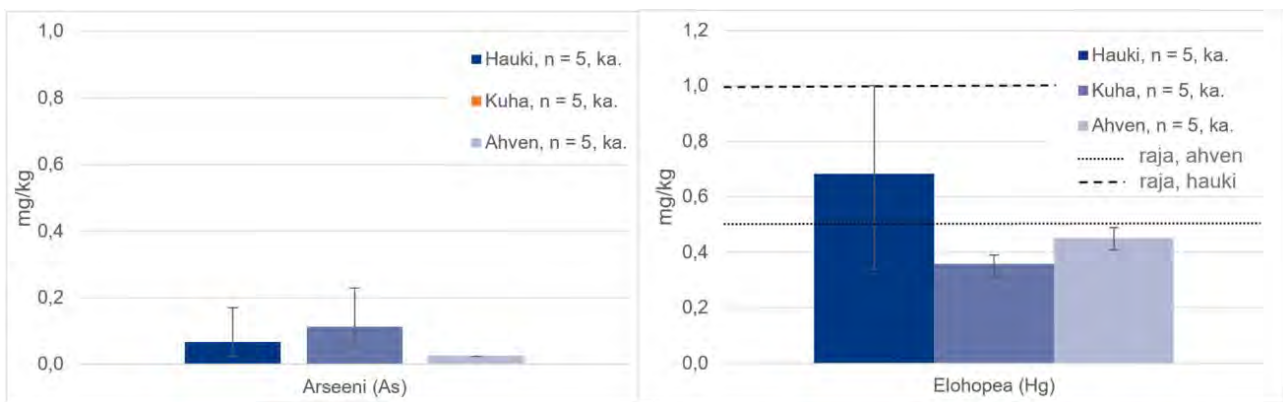


Kuva 3-14. Näytekalojen ikä ja elohopeapitoisuus vuonna 2020.

3.4.1 Laakajärvi

Vuonna 2020 Laakajärveltä tutkituista kaloista mitatut metallien pitoisuudet olivat pääosin pieniä ja useat pitoisuudet jäivät alle määritysrajan. Esimerkiksi raskasmetalleista lyijyn, nikkelin ja kadmiumin pitoisuudet olivat määritysrajaa pienempiä kaikissa näytekaloissa. Arseenin osalta Laakajärven hauista ja kuhista mitattiin hieman määritysrajaa suurempia pitoisuuksia.

Laakajärven näytekaloista mitattu keskimääräinen elohopeapitoisuus (0,45 mg/kg) alitti elintarvikkeeksi käytettävissä kaloissa asetetun enimmäispitoisuuden ahvenella, joskin keskipitoisuus oli varsin lähellä raja-arvoa (0,50 mg/kg). Ahvenen osalta kolmen näytekalan elohopeapitoisuus (0,47–0,49 mg/kg) oli lähellä raja-arvoa. Myös hauista mitattu keskimääräinen elohopeapitoisuus (0,68 mg/kg) alitti enimmäispitoisuuden (1,0 mg/kg). Hauilla elohopeapitoisuudessa oli enemmän hajontaa. Kahden näytehauen elohopeapitoisuus (0,97–1,00 mg/kg) oli haulle asetetun elohopeapitoisuusrajan (1,0 mg/kg) tuntumassa. Laakajärven näytekuhista mitattu keskimääräinen elohopeapitoisuus oli 0,35 mg/kg, joka alitti selvästi elohopean enimmäispitoisuuden (Kuva 3-15).

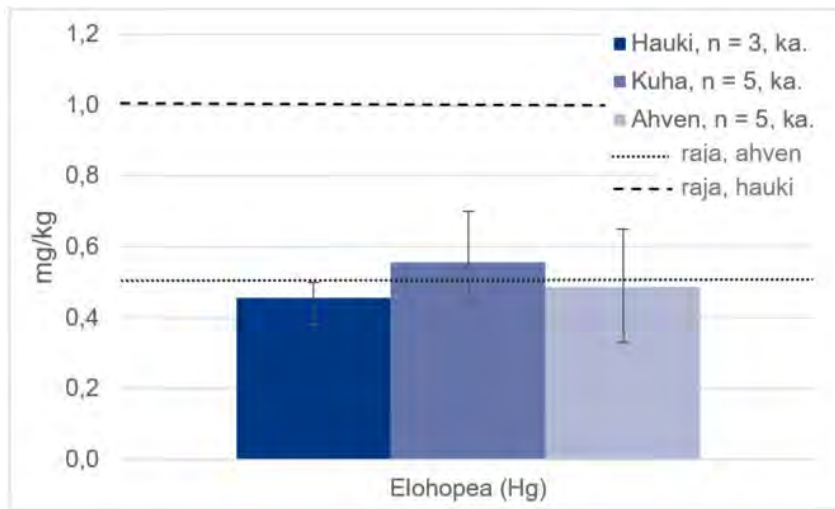


Kuva 3-15. Laakajärven näytekalojen arseeni ja elohopeapitoisuudet vaihteluväleineen (tuorepainoa kohden).

3.4.2 Jormasjärvi

Vuonna 2020 Jormasjärveltä tutkituista kaloista mitatut metallien pitoisuudet olivat pääosin pieniä ja useat pitoisuudet jäivät alle määritysrajan. Esimerkiksi raskasmetalleista lyijyn, nikkelin ja kadmiumin pitoisuudet olivat määritysrajaa pienempiä kaikissa näytekaloissa. Arseenin osasta mitattiin määritysrajan (0,05 mg/kg) ylittävä pitoisuus (0,07 mg/kg) vain yhdestä hauesta.

Jormasjärven näyteahvenista mitattu keskimääräinen elohopeapitoisuus (0,49 mg/kg) oli lähellä elintarvikkeeksi käytettävissä kaloissa asetettua elohopean enimmäispitoisuutta (0,50 mg/kg). Kahden Jormasjärven näyteahvenen elohopeapitoisuus (0,59–0,65 mg/kg) ylitti elohopealle asetetun enimmäispitoisuuden. Toinen kyseisistä ahvenista oli varsin suurikokoinen (35 cm ja 516 g) ja molemmat ahvenet olivat varsin iäkkäitä (14–15-v). Jormasjärven ahventen kasvua ja kannan rakennetta tarkastellaan tarkemmin erillisessä ahvenkannan tutkimuksessa. Jormasjärven hauista mitattu keskimääräinen elohopeapitoisuus (0,45 mg/kg) jäi selvästi enimmäispitoisuutta (1,0 mg/kg) pienemmäksi. Jormasjärven näytekuhista mitattu keskimääräinen elohopeapitoisuus oli 0,56 mg/kg, joka ylitti elohopean enimmäispitoisuudelle asetetun rajan. (Kuva 3-16).



Kuva 3-16. Jormasjärven näytekalojen elohopeapitoisuudet vaihteluväleineen (tuorepainoa kohden).

Näyteahvenista mitatut elohopeapitoisuudet ylittivät valtioneuvoston asetuksen 1308/2015 mukaisen taustapitoisuuden huomioivan ympäristölaatunormin (200–250 µg/kg, eli 0,20–0,25 mg/kg). Ympäristölaatunormin ylitykset ovat Suomen vesistöissä yleisiä. Vesimuodostumien kemiallisessa luokittelussa elohopean laatunormi ylittyi noin joka toisessa suomalaisessa vesimuodostumassa, mikä johtuu osin kalojen luontaisesti suurista elohopeapitoisuuksista verrattuna ympäristölaatunormiin 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 ympäristölaatunormi (EQS) on 20 µg/kg tuorepainoa kohden. Kalojen lihaksesta mitatut elohopean taustapitoisuudet vaihtelevat suomalaisten järvien ahvenissa välillä 180–230 µg/kg. Elohopean ympäristölaatunormi kalassa perustuu eliöiden, ei ihmisterveyden suojeluun (Kangas 2018)

Terrafamen tarkkailuun liittyen kerätyt näyteahvenet olivat pääosin suurempia (20–34 cm, ka. 26 cm) kuin kemiallisessa luokittelussa käytetyt näyteahvenet (15–20 cm). Koska elohopea kertyy kalaan, sisältävät vanhemmat yksilöt pääsääntöisesti enemmän elohopeaa kuin pienemmät ja nuoremmat yksilöt. Kalojen elintarvikekäyttöä ajatellen halutuimpia ahvenia ovat hieman suuremmat ahvenet (>20 cm). Ruokaviraston ohjeiden mukaan kalaa suositellaan syötäväksi 2–3 kertaa viikossa. 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 (Ruokavirasto 2019). Kalojen metallipitoisuuksien pitkän ajan kehitystä tarkastellaan tarkemmin vuoden 2021 laajassa raportissa.

YHTEENVETO

Vuonna 2020 kalataloustarkkailuun sisältyi kirjanpitokalastusta, kalastustiedustelu, sähkökoekalastuksia, sähkö- ja koeverkkokalastuksia sekä kalojen metallipitoisuuden määrittämiä. Laaka- ja Jormasjärven koeverkkokalastuksissa kerättiin talteen kaikki saaliiksi saadut ahvenet. Ahventen osalta tutkittiin ahventen kasvua ja ahvenkannan rakennetta. Ahvenkannan tutkimus ja kalastustiedustelun tulokset raportoidaan erillisessä liiteraportissa.

Kolmisopella kirjanpitokalastusta on harjoittanut 1-2 kalastajaa ja kirjanpidon vuosittaiset pyyntiponnistukset ovat olleet pienenhöj. Vuonna 2020 Kolmisopella kalasti yksi kirjanpitokalastaja, joka harjoitti katiskakalastusta eri puolilla järveä. Kolmisopella kirjanpidon saalis on muodostunut viime vuosina lähinnä hauesta, ahvenesta ja särjestä. Kyseisten kalalajien yksikkösaaliit katiskakalastuksessa ovat selvästi parantuneet vuosien 2014-2016 jälkeen Kolmisopella. Jormasjärvellä kirjanpitokalastusta on harjoittanut 1-5 kalastajaa. Vuonna 2020 tiedot saatiin vain yhdeltä kalastajalta, joka harjoitti rysäpyyntiä. Kuha, hauki ja ahven ovat olleet Jormasjärven keskeisimpiä saalislajeja koko tarkkailuhistorian. Jormasjärven kirjanpitokalastuksen kalasaaliilla on merkitystä vapaa-ajan ja kaupallisen kalastuksen kannalta. Jormasjärven kirjanpitokalastuksen vuosittaiset saaliit ovat vaihdelleet mm. kaupallisen kalastuksen määrän vaihdelleessa. Vuonna 2020 Rehjalla kalasti kaksi kirjanpitokalastajaa. Rehjan kirjanpitokalastajien kalastus oli lähinnä talvipyyntiä harvoilla verkoilla saaliin muodostuessa pääosin kuhasta, hauesta, ahvenesta ja mateesta.

Vuoden 2020 koeverkkokalastusten tulokset Jormasjärvellä viittasivat lähinnä erinomaiseen – hyvään tilaluokkaan. Yksikkösaaliit olivat selvästi parantuneet kahteen edelliseen koekalastusvuoteen (v. 2015 ja v. 2018) verrattuna ja yksikkösaaliiden perusteella Jormasjärven kalaston tila oli jo lähellä järviyypille ominaista tilaa. Vuoden 2020 Nuasjärven koekalastusten yksikkösaaliit viittasivat lähinnä hyvään tilaan. Nuasjärvellä koeverkkokalastusten yksikkösaaliiden taso vuosina 2015-2020 on jäänyt selvästi alhaisemmaksi vuoden 2011 tuloksiin verrattuna. Ahvenen, kuhan ja särjen biomassat ovat vähentyneet voimakkaammin Nuasjärvellä. Vuoden 2020 Rehjan koekalastusten yksikkösaaliit olivat edellisvuosien tapaan varsin niukkoja. Varsinaisen koeverkkokalastuksen lisäksi Nuasjärvi-Rehjan alueella kalastettiin kuhaverkoilla, joilla saatiin yhteensä viisi kuhaa. Vuoden 2020 koeverkkokalastusten yksikkösaaliit Laakajärvellä viittasivat lähinnä erinomaiseen tai hyvään tilaluokkaan. Laakajärvellä biomassaperusteinen ja kappalemääräinen yksikkösaalis kasvoivat vuoden 2018 tuloksiin verrattuna ja saaliit olivatkin lähempänä vuosien 2013 ja 2015 tilannetta. Laakajärven yksikkösaaliiden muutokset selittyvät parantuneilla ahvensaaliilla.

Vuonna 2020 sähkökoekalastuksia toteutettiin Tuhkajoessa kahdella koealalla. Taimenen yksilötiheydet kasvoivat molemmilla koealoilla edellisvuosiin verrattuna. Taimenen yksilötiheydet olivat alhaisimmillaan vuosina 2015-2017, jonka jälkeen yläpuolisen koealan taimentiheydet ovat kasvaneet tasaisesti. Alapuolisen koealan taimentiheydet kasvoivat selvästi vuosien 2019-2020 välillä.

Vuonna 2020 kalojen metallipitoisuuksia tutkittiin Jormas- ja Laakajärvestä pyydetyistä hauista, ahvenista ja kuhista. Näytekalojen lihasnäytteistä mitatut metallipitoisuudet olivat pääosin pieniä useiden metallien pitoisuuden jäädessä alle määritysrajan. Näytekaloista mitatut keskimääräiset elohopeapitoisuudet pääosin alittivat elintarvikkeeksi käytettävissä kaloissa asetetut elohopean enimmäispitoisuudet. Elohopeapitoisuuksissa oli suurta yksilöiden välistä vaihtelua erityisesti Laakajärven hauissa. Jormasjärven kuhista mitattu keskimääräinen elohopeapitoisuus oli hieman elohopean raja-arvoa suurempi. Vuoden 2020 Jormasjärven näytekuhista mitattu keskimääräinen elohopeapitoisuus oli Laakajärven näytekuhista mitattua keskimääräistä elohopeapitoisuutta korkeampi. Yleisesti ottaen erityisesti kuhien ja ahventen elohopeapitoisuudet olivat korkeahkoja, mikä on humusvesissä eläville kaloille varsin tyypillistä.

Vuosien 2019-2020 tavanomaista lumisemman talven seurauksena purkuvesiä johdettiin hieman edellisvuosia enemmän vesistöihin. Kevään 2020 purkuvesien johtamisen vaikutuksia ei ollut havaittavissa kalataloustarkkailun tuloksissa.

VIITTEET

- Alaja H. 2021. Terrafamen kalojen metallipitoisuustutkimuksen näytekalojen iänmääritykset. Tulokset taulukkomuodossa. Eurofins Ahma Oy.
- Kangas, A. (toim.) (2018) Vesiympäristölle vaarallisia ja haitallisia aineita koskevan lainsäädännön soveltaminen. Kuvaus hyvistä menettelytavoista. Ympäristöministeriön raportteja 19/2018. Ympäristöministeriö, Helsinki 2018.
- Kangas, H., Virkkala, N. (2020) Terrafame Oy. Terrafamen kaivoksen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2019. Ramboll Finland Oy.
- 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.
- Raitaniemi, Nyberg & Torvi (2000) Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. Riistan- ja kalantutkimus.
- Roikonen T. & Lintinen O. 2017. Terrafame Oy. Osa VII Terrafamen kaivoksen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2021. Ramboll Finland Oy.
- Ruokavirasto (2019) Elintarvikkeiden turvalliseen käyttöön liittyviä yleisiä ohjeita. Päivitetty tammikuussa 2019.
- Sarpakunnas M. 2019. Nurmijoen reitin kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2019. Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy. Kuopio.
- Sammalkorpi, I. & Horppila, J (2005) Ravintoketjukurios. Teoksessa: Ulvi, T. & Lakso, E. (toim.) (2005). Järvien kunnostus. Ympäristöopas 114: s. 169–189. Suomen ympäristökeskus.

LIITTEET

Kirjanpitokalastuksen yksikkö- ja kokonaissaalistietoja v. 2020

Pkk = pyydysten koentaerrat

Kkr = kalassakäyntikerrat

Kolmisoppi

V. 2020 Kolmisopella vain katiskakalastusta, kokonaissaaliit ilmoitettu raportissa.

Kirjanpitokalastuksen yksikkösaalis Kolmisopella g/pkk, katiskat

Vuosi	pkk	Ahven	Hauki	Särki
2008	94	362	319	255
2009	74	351	1541	
2010	98	429	561	224
2011	137	416	212	219
2012	49	633	327	204
2013	60	383	450	250
2014	56	179	357	89
2015	52	142	94	108
2016	52	231	173	135
2017	60	350	400	183
2018	72	361	472	167
2019	74	518	407	420
2020	70	561	473	364

Jormasjärvi

V. 2020 Jormasjärvellä vain rysäkalastusta, kokonaissaaliit ilmoitettu raportissa.

Kirjanpitokalastuksen yksikkösaalis Jormasjärvellä g/pkk, verkot, solmuväli 50-60 mm (60 m, pitkät)

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

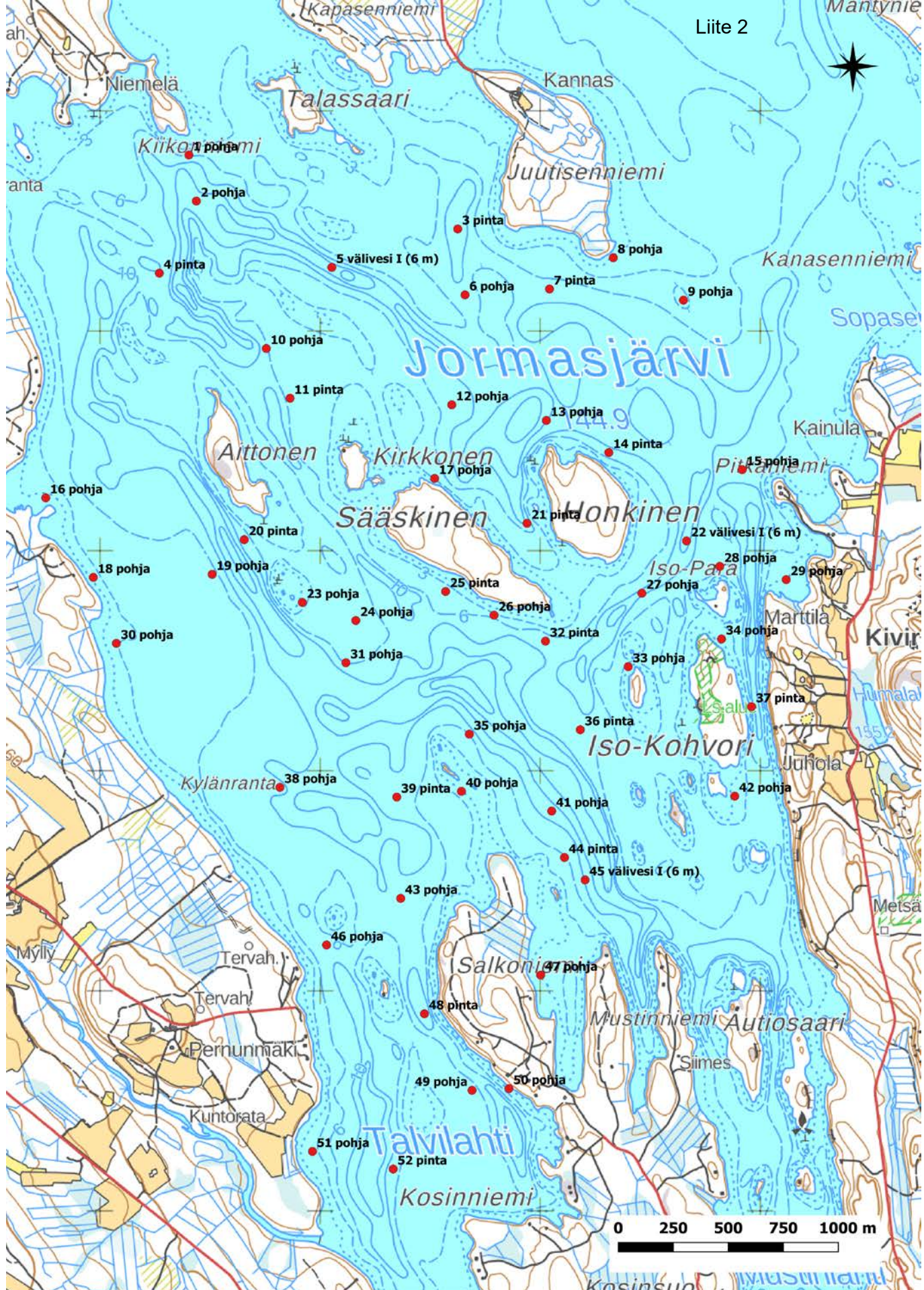
Rehja

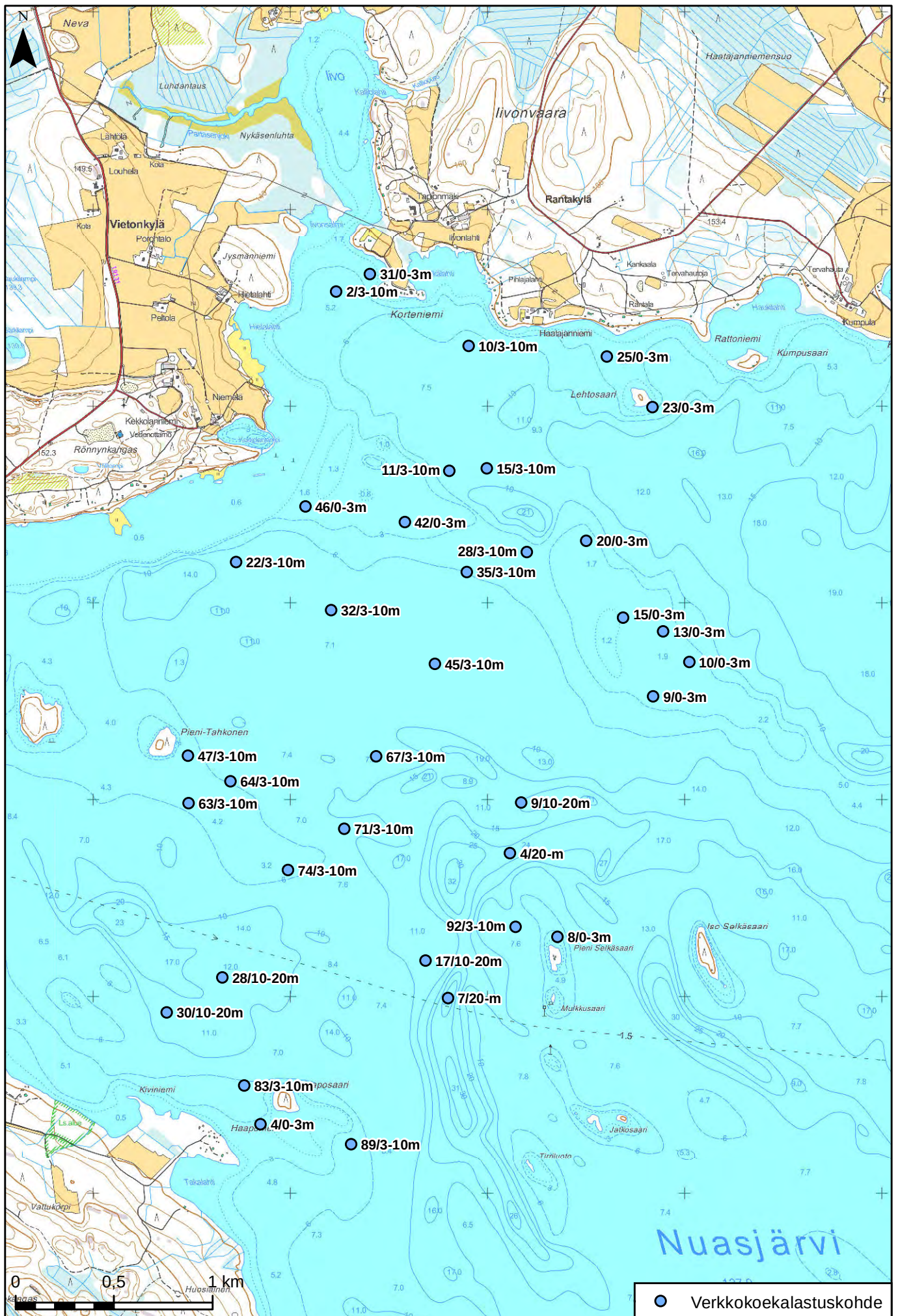
Kirjanpitokalastuksen kokonaissaaliit pyydyksittäin v. 2020 Rehjalla.

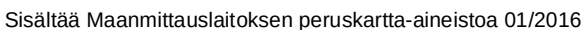
	Pkk/kkr	ahvkg	särkg	haukg	taikg	siikg	muikg	madkg	kuhakg	lahkg	kirjolkg	yht.
Verkot > 40 mm	14	12,7	0	53,7	1,7	7,5	0	45,3	75,5	20	0	216
Muikkuverkot	75	0	5	0	0	0	18	0	0	0	0	23
Uistin, jiggi	2	3	0	5	0	0	0	0	3	0	1	12
Yhteensä		16	5	59	2	8	18	45	79	20	1	251

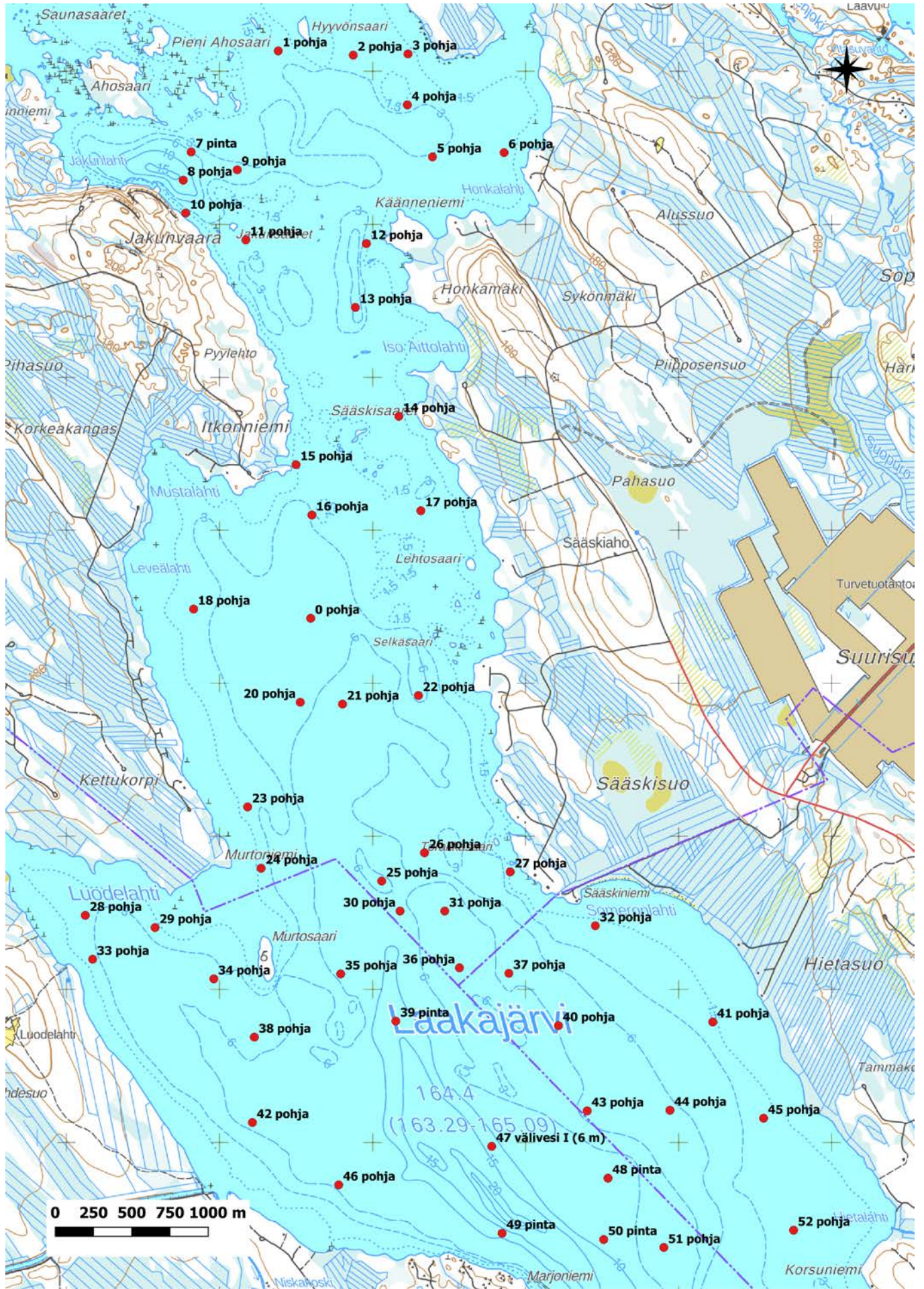
Kirjanpitokalastuksen yksikkösaalis Rehjalla g/pkk, verkot, solmuväli 45-60 mm (60 m, pitkät).

Vuosi	pkk	Hauki	Ahven	Kuha	Made	Siika	Lahna	Taimen
2017	235	356	101	823	438	203	143	19
2018	105	667	99	829	782	119	146	31
2019	102	254	59	593	226	66	119	41
2020	75	716	169	1007	604	100	267	23









Jormasjärven koevekalastukset

KKJ/YK

Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Pyyntiruutu	P	I
3-10 m	pohja	1	7108776	3555597
10-20 m	pohja	2	7108567	3555631
10-20 m	pinta	3	7108440	3556819
3-10 m	pinta	4	7108239	3555463
10-20 m	välivesi I (6 m)	5	7108265	3556247
3-10 m	pohja	6	7108140	3556852
3-10 m	pinta	7	7108167	3557236
0-3 m	pohja	8	7108309	3557526
0-3 m	pohja	9	7108116	3557845
3-10 m	pohja	10	7107896	3555949
3-10 m	pinta	11	7107670	3556057
3-10 m	pohja	12	7107640	3556792
10-20 m	pohja	13	7107569	3557222
3-10 m	pinta	14	7107423	3557506
3-10 m	pohja	15	7107345	3558112
0-3 m	pohja	16	7107217	3554947
0-3 m	pohja	17	7107305	3556714
0-3 m	pohja	18	7106855	3555163
3-10 m	pohja	19	7106869	3555703
10-20 m	pinta	20	7107027	3555849
3-10 m	pinta	21	7107101	3557134
10-20 m	välivesi I (6 m)	22	7107021	3557859
0-3 m	pohja	23	7106741	3556113
3-10 m	pohja	24	7106659	3556356
3-10 m	pinta	25	7106791	3556764
3-10 m	pohja	26	7106683	3556984
10-20 m	pohja	27	7106783	3557656
3-10 m	pohja	28	7106905	3558010
0-3 m	pohja	29	7106845	3558312
0-3 m	pohja	30	7106555	3555268
3-10 m	pohja	31	7106467	3556311
3-10 m	pinta	32	7106565	3557218
0-3 m	pohja	33	7106449	3557594
0-3 m	pohja	34	7106575	3558018
3-10 m	pohja	35	7106142	3556872
3-10 m	pinta	36	7106162	3557376
3-10 m	pinta	37	7106267	3558154
3-10 m	pohja	38	7105900	3556011
3-10 m	pinta	39	7105856	3556542
0-3 m	pohja	40	7105882	3556836
10-20 m	pohja	41	7105792	3557246
0-3 m	pohja	42	7105860	3558078
3-10 m	pohja	43	7105395	3556560
3-10 m	pinta	44	7105581	3557304
10-20 m	välivesi I (6 m)	45	7105479	3557398
3-10 m	pohja	46	7105183	3556223
0-3 m	pohja	47	7105046	3557196
10-20 m	pinta	48	7104870	3556668
3-10 m	pohja	49	7104522	3556884
0-3 m	pohja	50	7104530	3557052
0-3 m	pohja	51	7104244	3556159
3-10 m	pinta	52	7104164	3556526

Nuasjärvi koekalastus	Syvyysv	Vertikaali	Ruutu	KKJ/YKJ	
	3-10 m	pinta	2	7122563	3551428
	3-10 m	pohja	2	7122563	3551428
	0-3 m	pohja	4	7118330	3551043
	20- m	pinta	4	7119706	3552311
	20- m	välivesi I (6 m)	4	7119706	3552311
	20- m	välivesi II (15 m)	4	7119706	3552311
	20- m	pohja	4	7119706	3552311
	20- m	pinta	7	7118970	3551994
	20- m	välivesi I (6 m)	7	7118970	3551994
	20- m	välivesi II (15 m)	7	7118970	3551994
	20- m	pohja	7	7118970	3551994
	0-3 m	pohja	8	7119282	3552551
	0-3 m	pohja	9	7120504	3553037
	10-20 m	pinta	9	7119964	3552368
	10-20 m	välivesi I (6 m)	9	7119964	3552368
	10-20 m	pohja	9	7119964	3552368
	0-3 m	pohja	10	7120679	3553220
	3-10 m	pinta	10	7122286	3552101
	3-10 m	pohja	10	7122286	3552101
	3-10 m	pinta	11	7121650	3552002
	3-10 m	pohja	11	7121650	3552002
	0-3 m	pohja	13	7120834	3553089
	0-3 m	pohja	15	7120905	3552885
	3-10 m	pinta	15	7121663	3552192
	3-10 m	pohja	15	7121663	3552192
	10-20 m	pinta	17	7119160	3551881
	10-20 m	välivesi I (6 m)	17	7119160	3551881
	10-20 m	pohja	17	7119160	3551881
	0-3 m	pohja	20	7121296	3552698
	3-10 m	pinta	22	7121188	3550919
	3-10 m	pohja	22	7121188	3550919
	0-3 m	pohja	23	7121975	3553035
	0-3 m	pohja	25	7122230	3552803
	10-20 m	pinta	28	7119074	3550850
	10-20 m	välivesi I (6 m)	28	7119074	3550850
	10-20 m	pohja	28	7119074	3550850
	3-10 m	pinta	28	7121238	3552395
	3-10 m	pohja	28	7121238	3552395
	10-20 m	pinta	30	7118896	3550566
	10-20 m	välivesi I (6 m)	30	7118896	3550566
	10-20 m	pohja	30	7118896	3550566
	0-3 m	pohja	31	7122651	3551598
	3-10 m	pinta	32	7120942	3551401
	3-10 m	pohja	32	7120942	3551401
	3-10 m	pinta	35	7121136	3552090
	3-10 m	pohja	35	7121136	3552090
	0-3 m	pohja	42	7121389	3551775
	3-10 m	pinta	45	7120669	3551930
	3-10 m	pohja	45	7120669	3551930
	0-3 m	pohja	46	7121470	3551270

Nuasjärvi koekalastus	Syvyysv	Vertikaali	Ruutu	KKJ/YKJ	
	3-10 m	pinta	47	7120202	3550675
	3-10 m	pohja	47	7120202	3550675
	3-10 m	pinta	63	7119962	3550677
	3-10 m	pohja	63	7119962	3550677
	3-10 m	pinta	64	7120072	3550891
	3-10 m	pohja	64	7120072	3550891
	3-10 m	pinta	67	7120201	3551631
	3-10 m	pohja	67	7120201	3551631
	3-10 m	pinta	71	7119830	3551467
	3-10 m	pohja	71	7119830	3551467
	3-10 m	pinta	74	7119622	3551183
	3-10 m	pohja	74	7119622	3551183
	3-10 m	pinta	83	7118527	3550960
	3-10 m	pohja	83	7118527	3550960
	3-10 m	pinta	89	7118227	3551504
	3-10 m	pohja	89	7118227	3551504
	3-10 m	pinta	92	7119332	3552338
	3-10 m	pohja	92	7119332	3552338

Rehja koekalastus	Syvyysv	Vertikaali	Ruutu	KKJ/YKJ	
	0-3 m	pohja	1	7125757	3539492
	0-3 m	pohja	5	7125940	3543886
	0-3 m	pohja	7	7124277	3543847
	0-3 m	pohja	9	7124083	3544420
	0-3 m	pohja	11	7123653	3541088
	3-10 m	pinta	18	7125820	3541308
	3-10 m	pohja	18	7125820	3541308
	3-10 m	pinta	21	7125968	3541915
	3-10 m	pohja	21	7125968	3541915
	3-10 m	pinta	27	7125689	3543385
	3-10 m	pohja	27	7125689	3543385
	3-10 m	pinta	40	7123520	3544521
	3-10 m	pohja	40	7123520	3544521
	3-10 m	pinta	43	7123262	3541646
	3-10 m	pohja	43	7123262	3541646
	3-10 m	pinta	46	7123773	3541813
	3-10 m	pohja	46	7123773	3541813
	10-20 m	pinta	53	7125230	3539985
	10-20 m	välivesi I (6 m)	53	7125230	3539985
	10-20 m	pohja	53	7125230	3539985
	10-20 m	pinta	56	7124929	3540846
	10-20 m	välivesi I (6 m)	56	7124929	3540846
	10-20 m	pohja	56	7124929	3540846
	10-20 m	pinta	72	7122752	3543956
	10-20 m	välivesi I (6 m)	72	7122752	3543956
	10-20 m	pohja	72	7122752	3543956
	10-20 m	pinta	75	7123422	3543773
	10-20 m	välivesi I (6 m)	75	7123422	3543773
	10-20 m	pohja	75	7123422	3543773
	10-20 m	pinta	78	7125760	3542418
	10-20 m	välivesi I (6 m)	78	7125760	3542418
	10-20 m	pohja	78	7125760	3542418
	20- m	pinta	82	7125335	3541656
	20- m	välivesi II (15 m)	82	7125335	3541656
	20- m	välivesi II (15 m)	82	7125335	3541656
	20- m	pohja	82	7125335	3541656
	20- m	pinta	84	7125147	3542393
	20- m	välivesi I (6 m)	84	7125147	3542393
	20- m	välivesi II (15 m)	84	7125147	3542393
	20- m	pohja	84	7125147	3542393
	20- m	pinta	87	7125966	3542839
	20- m	välivesi I (6 m)	87	7125966	3542839
	20- m	välivesi II (15 m)	87	7125966	3542839
	20- m	pohja	87	7125966	3542839
	20- m	pinta	93	7124942	3543028
	20- m	välivesi I (6 m)	93	7124942	3543028
	20- m	välivesi II (15 m)	93	7124942	3543028
	20- m	pohja	93	7124942	3543028
	20- m	pinta	96	7124477	3542459
	20- m	välivesi I (6 m)	96	7124477	3542459
	20- m	välivesi II (15 m)	96	7124477	3542459
	20- m	pohja	96	7124477	3542459
	20- m	pinta	99	7124310	3543182
	20- m	välivesi I (6 m)	99	7124310	3543182
	20- m	välivesi II (15 m)	99	7124310	3543182
	20- m	pohja	99	7124310	3543182
	20- m	pinta	101	7123758	3542490
	20- m	välivesi I (6 m)	101	7123758	3542490
	20- m	välivesi II (15 m)	101	7123758	3542490

Rehja koekalastus	Syvyysv	Vertikaali	Ruutu	KKJ/YKJ	
	20- m	pohja	101	7123758	3542490
	20- m	pinta	108	7123141	3543182
	20- m	välivesi I (6 m)	108	7123141	3543182
	20- m	välivesi II (15 m)	108	7123141	3543182
	20- m	pohja	108	7123141	3543182
	20- m	pinta	114	7122413	3543520
	20- m	välivesi I (6 m)	114	7122413	3543520
	20- m	välivesi II (15 m)	114	7122413	3543520
	20- m	pohja	114	7122413	3543520

Laakajärven koekalastus

KKJ/YK

Syvyysvyöhyke	Vertikaalivyöhyke	Pyyntiruutu	P	I
0-3 m	pohja	1	7089101	3544573
0-3 m	pohja	2	7089073	3545063
0-3 m	pohja	3	7089081	3545421
0-3 m	pohja	4	7088748	3545417
0-3 m	pohja	5	7088408	3545581
0-3 m	pohja	6	7088436	3546049
3-10 m	pinta	7	7088440	3544004
10-20 m	pohja	8	7088256	3543952
0-3 m	pohja	9	7088324	3544305
0-3 m	pohja	10	7088041	3543968
0-3 m	pohja	11	7087865	3544361
0-3 m	pohja	12	7087841	3545149
3-10 m	pohja	13	7087424	3545077
0-3 m	pohja	14	7086712	3545361
0-3 m	pohja	15	7086396	3544689
0-3 m	pohja	16	7086067	3544793
0-3 m	pohja	17	7086095	3545505
0-3 m	pohja	18	7085452	3544020
3-10 m	pohja	20	7084843	3544717
3-10 m	pohja	21	7084831	3544993
3-10 m	pohja	22	7084887	3545489
0-3 m	pohja	23	7084159	3544373
0-3 m	pohja	24	7083758	3544461
3-10 m	pohja	25	7083674	3545249
3-10 m	pohja	26	7083859	3545529
0-3 m	pohja	27	7083734	3546089
0-3 m	pohja	28	7083450	3543312
0-3 m	pohja	29	7083370	3543768
3-10 m	pohja	30	7083478	3545369
3-10 m	pohja	31	7083478	3545661
0-3 m	pohja	32	7083382	3546645
0-3 m	pohja	33	7083163	3543360
3-10 m	pohja	34	7083035	3544152
3-10 m	pohja	35	7083067	3544981
3-10 m	pohja	36	7083107	3545757
3-10 m	pohja	37	7083071	3546080
3-10 m	pohja	38	7082654	3544417
10-20 m	pinta	39	7082759	3545341
3-10 m	pohja	40	7082729	3546404
0-3 m	pohja	41	7082753	3547413
3-10 m	pohja	42	7082096	3544404
3-10 m	pohja	43	7082172	3546592
3-10 m	pohja	44	7082176	3547133
0-3 m	pohja	45	7082124	3547745
3-10 m	pohja	46	7081688	3544968
10-20 m	välivesi I (6 m)	47	7081940	3545968
3-10 m	pinta	48	7081732	3546728
10-20 m	pinta	49	7081372	3546036
3-10 m	pinta	50	7081331	3546700
3-10 m	pohja	51	7081279	3547093
0-3 m	pohja	52	7081392	3547941

Tuhkajoki 5A, ylempi		7101835-554916 (ETRS-TM35FIN)	
		Pinta-ala (m ²)	244
		Vesisyvyys (cm)	21-40
		Pintavirrannopeus (m/s)	0,2–0,7
		Veden lämpötila (°C)	14,6
		Veden korkeus	normaali
		Kalastettavuus	helppo
		Vesisammalet (%)	90
		Uoman leveys (m)	10,5–14,5
Sanallinen kohdekuvaus: Kalastettiin kahden saaren välinen alue. Virtaama normaali. Pohjassa oli pääasiassa isoa kiveä, minkä lisäksi jonkin verran pieniä lohkareita sekä vähäisesti pientä kiveä. Vesi ja pohja tummat, mikä hankaloitti kalojen havaitsemista. Näkösyvyys n. 40 cm. Pohjassa runsaasti vesisammalia.			
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			

Tuhkajoki 5B, alempi		7101533-555131 (ETRS-TM35FIN)	
		Pinta-ala (m ²)	257
		Vesisyvyys (cm)	21-40
		Pintavirrannopeus (m/s)	0,2–0,7
		Veden lämpötila (°C)	15,1
		Veden korkeus	normaali
		Kalastettavuus	normaali
		Vesisammalet (%)	50
		Uoman leveys (m)	11–16
Sanallinen kohdekuvaus: Kalastettu uoman leveässä kohdassa. Virtaama normaali. Pohja oli puoliksi isoa kiveä, minkä lisäksi pientä lohkareta, soraikkoa ja pientä kiveä. Sammalet puhtaita, liettymät ja limoittumat luokkaa 0. Vesi tummaa. Näkösyvyys n. 40 cm.			
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			



Tutkimustodistus AR-20-RZ-052604-01

Sivu 1/3

Päivämäärä 28.12.2020

Näyte saapui 15.12.2020

Tutkimusnro EUAA56-00067328

Asiakasnro RZ0000612

Näytteenottaja Ala-Kyyny Jani / Eurofins Ahma Oy

Projektinumero 117311

Terraframe Oy (ympäristötarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

Terrafamen tarkkailu, Jormasjärvi, kalojen metallimääritykset

Näyttenumero	750-2020-00090829	750-2020-00090830	750-2020-00090831	750-2020-00090832	750-2020-00090833
Näytteen nimi	Jormasjärvi Hauki 1 (852g, 520mm)	Jormasjärvi Hauki 2 (616g, 490mm)	Jormasjärvi Hauki 3 (726g, 485mm)	Jormasjärvi Kuha 1 (927g, 445mm)	Jormasjärvi Kuha 2 (936g, 475mm)
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Esikäsittely					
Näytteen esikäsittely	RZE62	ok	ok	ok	ok
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS					
ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	0,07	<0,050	<0,050	<0,050
Barium (Ba)	RZ176 mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	0,50	0,38	0,49	0,45
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	<0,20	0,21	0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	0,24	0,22	0,48	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	3,30	4,90	3,50	2,80
Uraani (U)	RZ17K mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus HNO ₃ /H ₂ O ₂	RZE20	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Näyttenumero	750-2020-00090834	750-2020-00090835	750-2020-00090836	750-2020-00090837	750-2020-00090838
Näytteen nimi	Jormasjärvi Kuha 3 (1014g, 480mm)	Jormasjärvi Kuha 4 (1134g, 490mm)	Jormasjärvi Kuha 5 (905g, 465mm)	Jormasjärvi Ahven 1 (516g, 340mm)	Jormasjärvi Ahven 2 (257g, 280mm)
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset
Esikäsittely					
Näytteen esikäsittely	RZE62	ok	ok	ok	ok
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS					
ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Barium (Ba)	RZ176 mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	0,49	0,61	0,70	0,59
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	0,13
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	2,80	2,70	2,80	2,90
Uraani (U)	RZ17K mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus HNO ₃ /H ₂ O ₂	RZE20	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty
Näyttenumero	750-2020-00090839	750-2020-00090840	750-2020-00090841		



Tutkimustodistus AR-20-RZ-052604-01

Sivu 2/3

Päivämäärä 28.12.2020

Näyte saapui 15.12.2020

Näyttenumero

750-2020-00090839 750-2020-00090840 750-2020-00090841

Näytteen nimi

Jormasjärvi Ahven 3 Jormasjärvi Ahven 4 Jormasjärvi Ahven 5

(259g, 280mm)

(253g, 280mm)

(140g, 240mm)

Näytteen kuvaus

Kalat ja äyriäiset

Kalat ja äyriäiset

Kalat ja äyriäiset

Esikäsittely

Näytteen esikäsittely

RZE62

ok

ok

ok

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

ICP-MS ajo

RZJDD

ok

ok

ok

Arseeni (As)

RZ172

mg/kg

<0,050

<0,050

<0,050

Barium (Ba)

RZ176

mg/kg

<0,10

<0,10

<0,10

Elohopea (Hg)

RZ175

mg/kg

0,40

0,33

0,47

Kadmium (Cd)

RZ174

mg/kg

<0,010

<0,010

<0,010

Koboltti (Co)

RZ17C

mg/kg

<0,050

<0,050

<0,050

Kupari (Cu)

RZ17G

mg/kg

<0,20

<0,2

<0,20

Lyijy (Pb)

RZ173

mg/kg

<0,050

<0,050

<0,050

Mangaani (Mn)

RZ17H

mg/kg

0,28

<0,10

<0,10

Nikkeli (Ni)

RZ178

mg/kg

<0,20

<0,20

<0,20

Sinkki (Zn)

RZ17I

mg/kg

3,00

2,90

2,70

Uraani (U)

RZ17K

mg/kg

<0,0050

<0,0050

<0,0050

Mikroaaltohajotus

RZE20

Tehty

Tehty

Tehty

HNO3/H2O2


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Esikäsittely						
RZE62	Näytteen esikäsittely			Ei		RZ
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS						
RZJDD	ICP-MS ajo			Ei		RZ
RZ172	Arseeni (As), 7440-38-2	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ176	Barium (Ba), 7440-39-3		0.1	Ei		RZ
RZ175	Elohopea (Hg), 7439-97-6	25%	0.02	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ174	Kadmium (Cd), 7440-43-9	25%	0.01	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17C	Koboltti (Co), 7440-48-4		0.05	Ei		RZ
RZ17G	Kupari (Cu), 7440-50-8		0.2	Ei		RZ
RZ173	Lyijy (Pb), 7439-92-1	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17H	Mangaani (Mn), 7439-96-5		0.1	Ei		RZ
RZ178	Nikkeli (Ni), 7440-02-0		0.2	Ei		RZ
RZ17I	Sinkki (Zn), 7440-66-6		0.5	Ei		RZ
RZ17K	Uraani (U), 7440-61-1		0.05	Ei		RZ
RZE20	Mikroaaltohajotus HNO ₃ /H ₂ O ₂			Ei	NMKL 186	RZ

Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Jakelu : HeikkiLaitala@eurofins.fi

ALLEKIRJOITUS


Sami Tyrväinen +358 50 434 4092
 Analyysipalvelupäällikkö SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Lisätietoja

Ahvenet on pyydetty 16.-18.7.2020.

Huomautukset

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



Tutkimustodistus AR-20-RZ-052607-01

Sivu 1/3

Päivämäärä 28.12.2020

Näyte saapui 15.12.2020

Tutkimusno EUAA56-00067331

Asiakasno RZ0000612

Näytteenottaja Ala-Kyyny Jani / Eurofins Ahma Oy

Projektinnumero 117311

Terrafame Oy (ympäristötarkkailu)

Tutkimuksen yhteyshenkilö Sami Tyrväinen

Analyysitulokset

Talvivaarantie 66

88120 Tuhkakylä

FINLAND

Terrafamen tarkkailu, Laakajärvi, kalojen metallimääritykset

Näyttenumero 750-2020-00090844 750-2020-00090845 750-2020-00090846 750-2020-00090847 750-2020-00090848

Näytteen nimi	Laakajärvi Hauki 1 (659g, 510mm)	Laakajärvi Hauki 2 (900g, 510mm)	Laakajärvi Hauki 3 (1472g, 635mm)	Laakajärvi Hauki 4 (1012g, 538mm)	Laakajärvi Hauki 5 (1097g, 530mm)
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset

Esikäsittely

Näytteen esikäsittely	RZE62	ok	ok	ok	ok	ok
-----------------------	-------	----	----	----	----	----

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

ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	0,06	0,17	0,06	<0,050	<0,050
Barium (Ba)	RZ176 mg/kg	0,26	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	0,70	0,34	0,97	1,00	0,41
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	0,21	<0,20	<0,20	<0,20	0,22
Lyijy (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	0,37	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	3,50	3,00	4,70	3,10	4,40
Uraani (U)	RZ17K mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus HNO ₃ /H ₂ O ₂	RZE20	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

Näyttenumero 750-2020-00090849 750-2020-00090850 750-2020-00090851 750-2020-00090852 750-2020-00090853

Näytteen nimi	Laakajärvi Kuha 1 (1130g, 490mm)	Laakajärvi Kuha 2 (885g, 455mm)	Laakajärvi Kuha 3 (960g, 475mm)	Laakajärvi Kuha 4 (831g, 455mm)	Laakajärvi Kuha 5 (821g, 455mm)
Näytteen kuvaus	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset	Kalat ja äyriäiset

Esikäsittely

Näytteen esikäsittely	RZE62	ok	ok	ok	ok	ok
-----------------------	-------	----	----	----	----	----

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

ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172 mg/kg	0,13	0,23	0,05	0,09	0,07
Barium (Ba)	RZ176 mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175 mg/kg	0,38	0,38	0,39	0,33	0,31
Kadmium (Cd)	RZ174 mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Lyijy (Pb)	RZ173 mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H mg/kg	<0,10	0,11	<0,10	<0,10	<0,10
Nikkeli (Ni)	RZ178 mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I mg/kg	2,60	2,80	2,70	2,70	2,90
Uraani (U)	RZ17K mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus HNO ₃ /H ₂ O ₂	RZE20	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty

Näyttenumero 750-2020-00090854 750-2020-00090855 750-2020-00090856 750-2020-00090857 750-2020-00090858



Tutkimustodistus AR-20-RZ-052607-01

Sivu 2/3

Päivämäärä 28.12.2020

Näyte saapui 15.12.2020

Näyttenumero

750-2020-00090854 750-2020-00090855 750-2020-00090856 750-2020-00090857 750-2020-00090858

Näytteen nimi

Laakajärvi Ahven 1 (134g, 230mm) Laakajärvi Ahven 2 (140g, 235mm) Laakajärvi Ahven 3 (91g, 200mm) Laakajärvi Ahven 4 (253g, 285mm) Laakajärvi Ahven 5 (226g, 270mm)

Näytteen kuvaus

Kalat ja äyriäiset Kalat ja äyriäiset Kalat ja äyriäiset Kalat ja äyriäiset Kalat ja äyriäiset

Näytteenottoaika

13.07.2020 13.07.2020 13.07.2020 13.07.2020 13.07.2020

Esikäsittely

Näytteen esikäsittely RZE62 ok ok ok ok ok

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

ICP-MS ajo	RZJDD	ok	ok	ok	ok	ok
Arseeni (As)	RZ172	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Barium (Ba)	RZ176	mg/kg	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Elohopea (Hg)	RZ175	mg/kg	0,42	0,47	0,49	0,47
Kadmium (Cd)	RZ174	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Koboltti (Co)	RZ17C	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Kupari (Cu)	RZ17G	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,2
Lyijy (Pb)	RZ173	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Mangaani (Mn)	RZ17H	mg/kg	0,31	0,13	0,12	0,17
Nikkeli (Ni)	RZ178	mg/kg	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sinkki (Zn)	RZ17I	mg/kg	2,70	2,60	2,50	2,60
Uraani (U)	RZ17K	mg/kg	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Mikroaaltohajotus HNO3/H2O2	RZE20	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty	Tehty


Menetelmätiedot

Testikoodi	Parametrin nimi, CAS	Menetelmän mittausepävarmuus	Menetelmän määrittäjä	Akkreditoitu	Menetelmä	Laboratorio
Esikäsittely						
RZE62	Näytteen esikäsittely			Ei		RZ
Alkuaineet, kiinteä matriisi, pitoisuus tuorepainoa kohti, ICP-MS						
RZJDD	ICP-MS ajo			Ei		RZ
RZ172	Arseeni (As), 7440-38-2	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ176	Barium (Ba), 7440-39-3		0.1	Ei		RZ
RZ175	Elohopea (Hg), 7439-97-6	25%	0.02	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ174	Kadmium (Cd), 7440-43-9	25%	0.01	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17C	Koboltti (Co), 7440-48-4		0.05	Ei		RZ
RZ17G	Kupari (Cu), 7440-50-8		0.2	Ei		RZ
RZ173	Lyijy (Pb), 7439-92-1	25%	0.05	Kyllä	NMKL 186	RZ T039
RZ17H	Mangaani (Mn), 7439-96-5		0.1	Ei		RZ
RZ178	Nikkeli (Ni), 7440-02-0		0.2	Ei		RZ
RZ17I	Sinkki (Zn), 7440-66-6		0.5	Ei		RZ
RZ17K	Uraani (U), 7440-61-1		0.05	Ei		RZ
RZE20	Mikroaaltolahjotus HNO ₃ /H ₂ O ₂			Ei	NMKL 186	RZ

Laboratorio

RZ	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	(Ei akkreditoitu)
RZ T039	Eurofins Environment Testing Finland (Lahti)	FINAS akkr. num. SFS-EN ISO/IEC 17025:2017 FINAS T039

Jakelu : HeikkiLaitala@eurofins.fi

ALLEKIRJOITUS


Sami Tyrväinen +358 50 434 4092
 Analyysipalvelupäällikkö SamiTyrvainen@eurofins.fi

Tutkimustodistus on sähköisesti hyväksytty.

Lisätietoja

Ahvenet on pyydetty 13.7.2020.

Huomautukset

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