

SYSMÄJÄRVI-HEPOSELKÄ -ALUEEN KALATALOUDELLINEN YHTEISTARKKAILU VUONNA 2021

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy

Miika Sarpakunnas

2.11.2022

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

1	Johdanto.....	4
2	Kalataloudellisen tarkkailun menetelmät.....	5
2.1	Koekalastus.....	5
2.2	Kalojen metallimääritykset.....	6
2.3	Sähkökoekalastukset.....	6
3	Kalataloudellisen tarkkailun tulokset.....	7
3.1	Koekalastus.....	7
3.2	Kalojen metallimääritykset.....	11
3.3	Sähkökalastus.....	14
4	Yhteenveto.....	16
5	Kalataloudellisen tarkkailun jatkuminen.....	16

LIITTEET

1. Sähkökalastusten tulokset koko tutkimusjaksolta

TILAAJA

FinnCobalt Oy
Mondo Minerals B.V. Branch Finland
Viinijärven kalalaitos

JAKELU

Tilaaajat
Pohjois-Savon ELY-keskus: kirjaamo.pohjois-savo@ely-keskus.fi,

1 JOHDANTO

Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy laati 11.3.2008 tarkkailuohjelman Mondo Minerals Oy:n, Finn Nickel Oy:n (nyk. FinnCobalt Oy), Outokummun kaupungin sekä Viinijärven kalalaitoksen kalataloudellisesta tarkkailusta. Tarkkailuohjelma päivitettiin Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n 15.11.2007 laatimasta ja Pohjois-Karjalan TE-keskuksen 19.12.2007 kirjeellään Dnro 2125/5723/05 hyväksymästä Mondo Minerals Oy:n Vuonoksen tehtaan kalataloudellisesta tarkkailuohjelmasta, jossa tarkkailu on toteutettu yhteistarkkailuna Mondo Minerals Oy:n, Outokummun kaupungin, Outokumpu Mining Oy:n ja Viinijärven kalalaitoksen kesken.

Ohjelma perustuu Itä-Suomen vesioikeuden ja Itä-Suomen ympäristölupaviraston päätöksiin nro 67/98/3 (16.12.1998, Outokumpu Mining Oy), nro 79/09/2 (6.7.2009 Finn Nickel Oy), nro 30/03/3 (25.4.2003, Outokummun kaupunki), nro 76/2012/1 (17.10.2012, Viinijärven kalalaitos) ja nro 96/07/2 (30.8.2007, Mondo Minerals Oy). Mondo Minerals B.V. Branch Finland sai 27.2.2014 uuden ympäristöluvan Vuonoksen rikastamon ja talkkitehtaan ympäristöluvan muuttamisesta (nro 15/2014/1).

Outokumpu Mining Oy:n toiminnot ja velvoitteet siirtyivät aiemmin Finn Nickel Oy:lle erillisen yhtiöiden välillä laadittavan sopimuksen mukaisesti. Finn Nickel Oy:n toiminnot siirtyivät puolestaan Vulcan Resources Ltd:lle alkaen 13.11.2009 (nykyisin Vulcan Hautalampi Oy).

Tässä raportissa tarkastellaan vuonna 2021 toteutettujen kalataloudellisten tarkkailujen tuloksia.

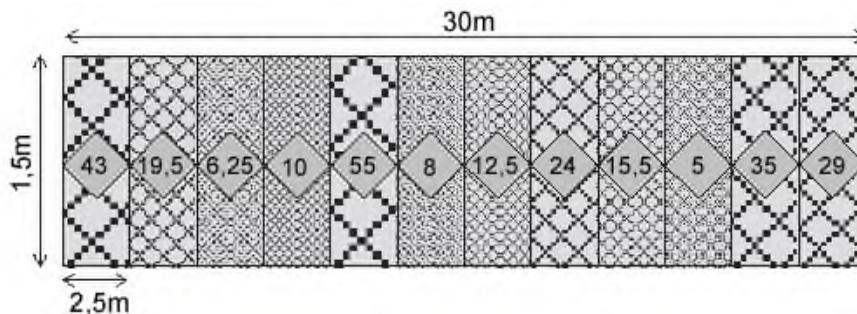
2 KALATALOUDELLISEN TARKKAILUN MENETELMÄT

2.1 Koekalastus

Sysmäjärven kalaston koostumusta ja runsautta seurataan koekalastuksin Nordic-yleiskatsausverkoilla joka kolmas vuosi, nykyisen tarkkailuohjelman aikana vuodesta 2009 lähtien. Koekalastukset toteutetaan seuraavilla alueilla (kartta 1):

- pohjoisosa (Outokummun kaupungin jätevedenpuhdistamon ja Vuonoksen alueen purkuvesien lähivaikutusalue)
- länsiosa (Keretin alueen purkuvesien lähialue)
- eteläosa

Kaikilta alueilla kalastetaan kuudella nordic-verkolla eli pyyntiponnistus koko järven alueella on yhteensä 18 verkkojötä. Nordic-verkko koostuu kahdestatoista eri solmuvälistä (kuva 1).



Kuva 1. Nordic-verkon rakenne



Kartta 1. Koekalastusalueet Sysmäjärvellä

Koekalastuksessa alueet jaetaan 200 x 200 m:n ruutuihin ja verkot sijoitetaan satunnaisotannalla alueelle. Kaikkiin ruutuihin sijoitetaan järven mataluudesta johtuen vain pohjaverkkoja.

Koekalastussaaliista lasketaan yksikkösaalis lajeittain sekä lukumääränä että painona. Saaliista mitataan runsaimpien lajien pituusjakaumat. Koekalastukset toteutetaan heinäkuun puolivälin ja elokuun lopun välillä.

Vuoden 2021 koekalastukset toteutettiin 2.-6.8.2021.

2.2 Kalojen metallimääritykset

Sysmäjärven ja sen alapuolisen Heposelän ahvenista ja hauista on tehty raskasmetallimäärityksiä samoina vuosina koekalastusten kanssa. Kumpaakin kalalajia pyritään saamaan määrityksiin viisi kappaletta molemmilta alueilta. Vuonna 2021 Sysmäjärvestä saatiin vain kolme haukea määrityksiin, minkä takia ahvenia määritettiin vastaavasti seitsemän. Heposelän kalat saatiin suunnitellusti. Kunkin kalan lihaksesta määritetään sinkki-, nikkeli- ja arseenipitoisuus.

Kalanäytteiden painojakauma oli seuraava:

	minimi	maksimi	keskiarvo
Sysmäjärvi, ahven	108 g	321 g	240 g
Sysmäjärvi, hauki	481 g	5040 g	2160 g
Heposelkä, ahven	245 g	495 g	361 g
Heposelkä, hauki	810 g	1730 g	1258 g

2.3 Sähkökoekalastukset

Sysmäjärven alapuolisen Sysmänjoen ja Taipaleenjoen virtavesikalaston tilan seuraamiseksi alueella on tehty sähkökalastuksia kolmen vuoden välein vuodesta 2009 lähtien. Koealueet on aiemmin kalastettu kolmeen kertaan, mutta vuodesta 2015 lähtien on siirrytty uuden ohjeistuksen mukaisesti yhden poistopyynnin menetelmään.

Tuloksista lasketaan eri lajien esiintymistiheys koskialueilla. Kaikki saaliiksi saadut kalat mitataan (mm). Biomassa-arviota varten kerätään myös tieto kalojen painosta punnitsemalla kaikki kalat yksitellen. Jos jotain lajia saadaan kappalemääräisesti suuri määrä, otetaan mitaukseen edustava otos (vähintään 10 kalaa). Myös kalojen merkinnät (esim. eväleikatut) sekä vammat, vauriot ja haavaumat raportoidaan.

Sähkökalastuksen koealat: Sysmäjoen Salvukoski ja Taipaleenjoen Siikakoski (kartta 2).

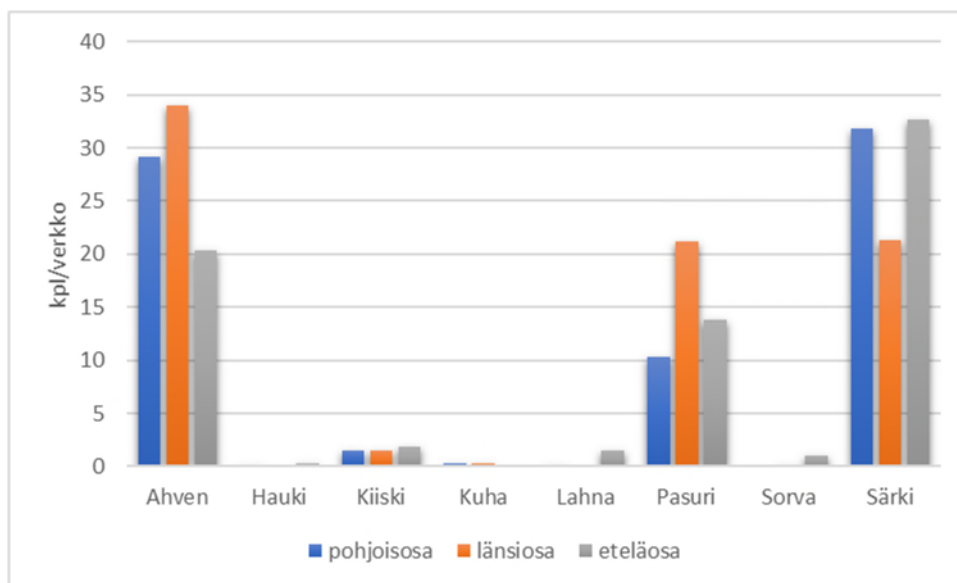


Kartta 2. Sähkökalastusalueiden sijainnit Sysmäjoessa ja Taipaleenjoessa

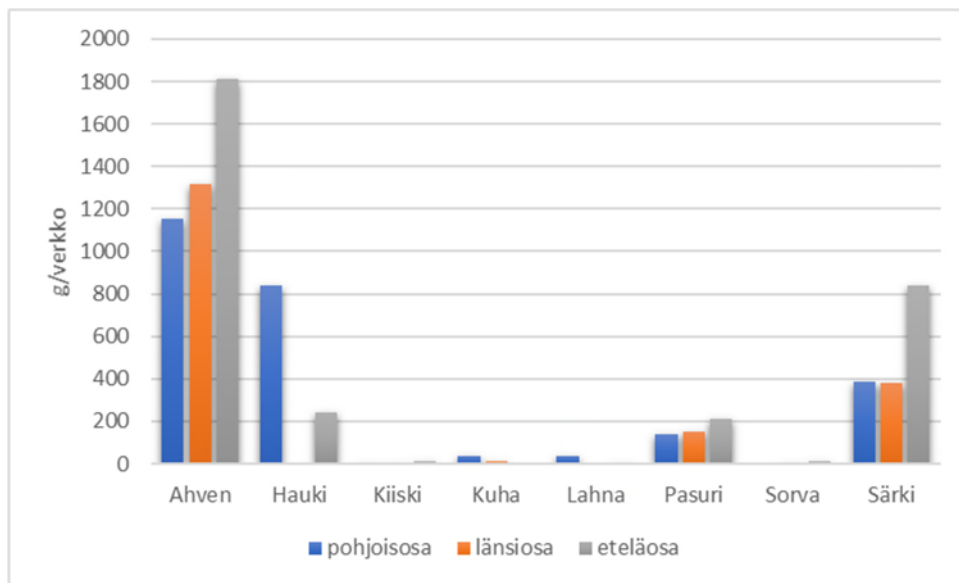
3 KALATALOUDELLISEN TARKKAILUN TULOKSET

3.1 Koekalastus

Koekalastuksen tulokset vuonna 2020 on esitetty taulukossa 1 ja kuvissa 1-2. Koekalastuksessa saatiin saaliiksi kahdeksaa eri kalalajia. Kappalemääräisesti merkittävimmät lajit olivat ahven, särki ja pasuri. Muiden lajien osalta saalis oli kappalemääräisesti hyvin vähäinen. Biomassan osalta ahvenen saalis oli selkeästi merkittävin, biomassaosuuden ollessa alueesta riippuen 44-70 % saaliista. Pohjoisosassa hauen biomassaosuus oli huomattava; 32 %, mutta saalis koostui yhdestä, suuresta yksilöstä.



Kuva 1. Koekalastuksen yksikkösaalis (kpl/verkko) Sysmäjärven eri alueilla vuonna 2021

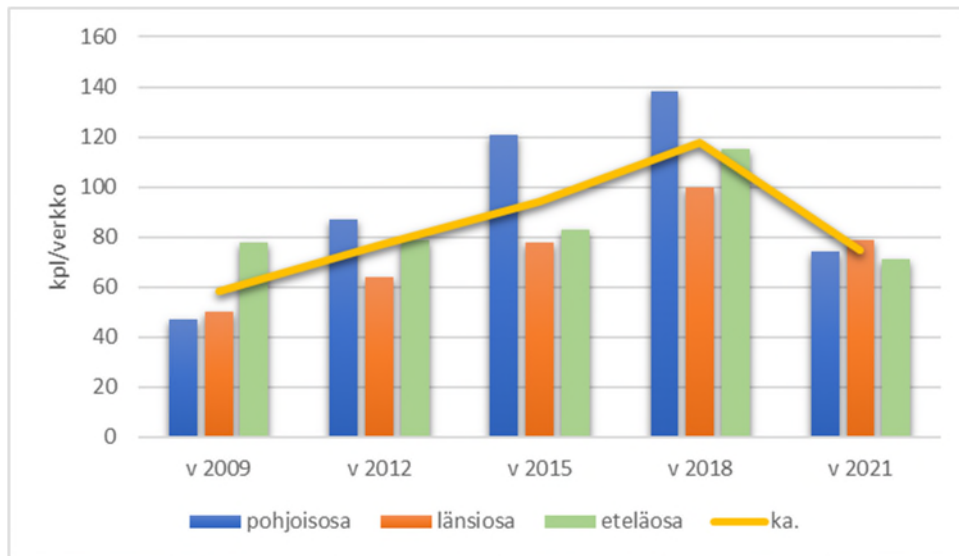


Kuva 2. Koekalastuksen yksikkösaalis (grammaa/verkko) Sysmäjärven eri alueilla vuonna 2021

Taulukko 1. Koekalastuksen tulokset Sysmäjärven eri alueilla vuonna 2021

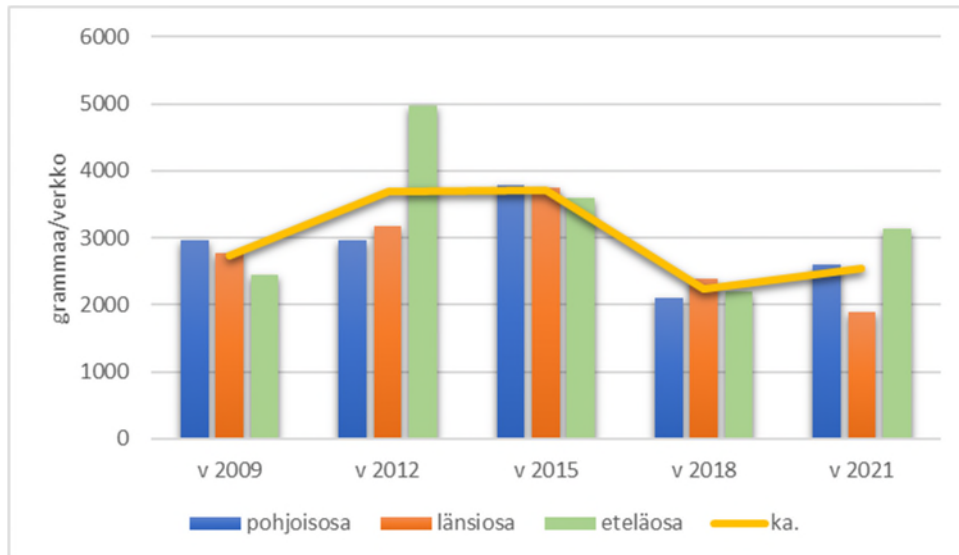
Havaintoalue	Laji	kpl/verkko	g/verkko	kpl %	paino %	kpl yht.	paino yht. (g)	keskip. (g)
pohjoisosa	Ahven	29	1155	40	44	175	6931	40
	Hauki	0	840	0	32	1	5040	5040
	Kiiski	2	4	2	0	9	22	2
	Kuha	0	39	0	1	2	231	116
	Lahna	0	37	0	1	1	223	223
	Pasuri	10	140	14	5	62	839	14
	Särki	32	387	43	15	191	2319	12
Yhteensä		74	2601	100	100	441	15605	35
länsiosa	Ahven	34	1319	43	70	205	7913	39
	Kiiski	2	7	2	0	9	43	5
	Kuha	0	15	0	1	2	88	44
	Pasuri	21	153	27	8	127	919	7
	Sorva	0	6	0	0	1	36	36
	Särki	21	382	27	20	128	2294	18
	Yhteensä		79	1882	100	100	472	11293
eteläosa	Ahven	20	1815	28	58	122	10891	89
	Hauki	0	239	0	8	2	1433	717
	Kiiski	2	11	3	0	11	66	6
	Lahna	2	5	2	0	9	28	3
	Pasuri	14	210	19	7	83	1261	15
	Sorva	1	13	1	0	6	78	13
	Särki	33	843	46	27	196	5056	26
Yhteensä		71	3136	100	100	429	18813	44

Kuvassa 3 on esitetty koekalastuksen kappalemääräinen yksikkösaalis alueittain ja koko järven keskiarvona vuosina 2009-2021. Yksikkösaalis nousi vuodesta 2009 vuoteen 2018, mutta laski vuonna 2021.



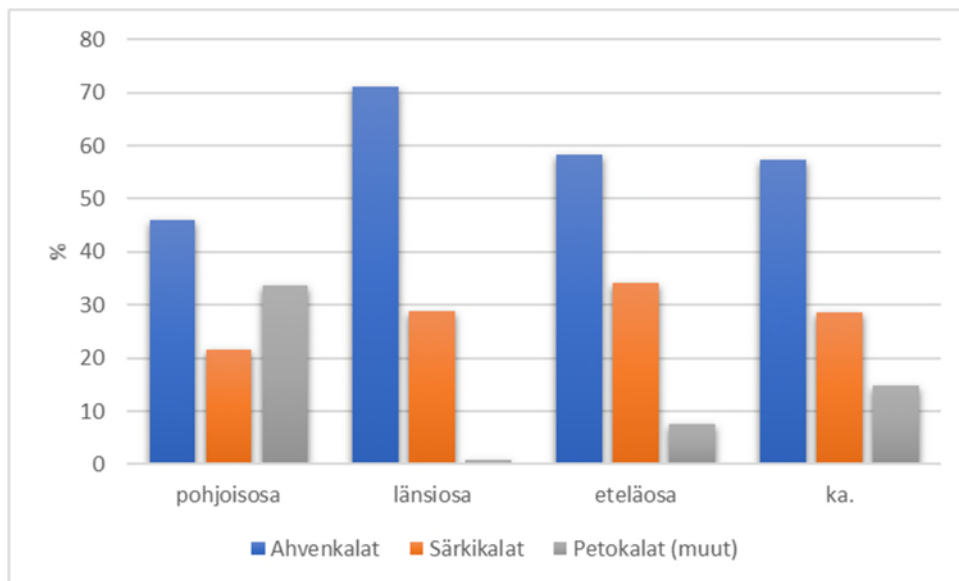
Kuva 3. Koekalastuksen yksikkösaalis (kpl/verkko) Sysmäjärven eri alueilla vuosina 2009 – 2021

Kuvassa 4 on esitetty kilomääräinen yksikkösaalis samalta ajanjaksolta alueittain ja koko järven keskiarvona. Yksikkösaalis on vuosina 2018 ja 2021 ollut hieman matalammalla tasolla kuin aiempina vuosina.



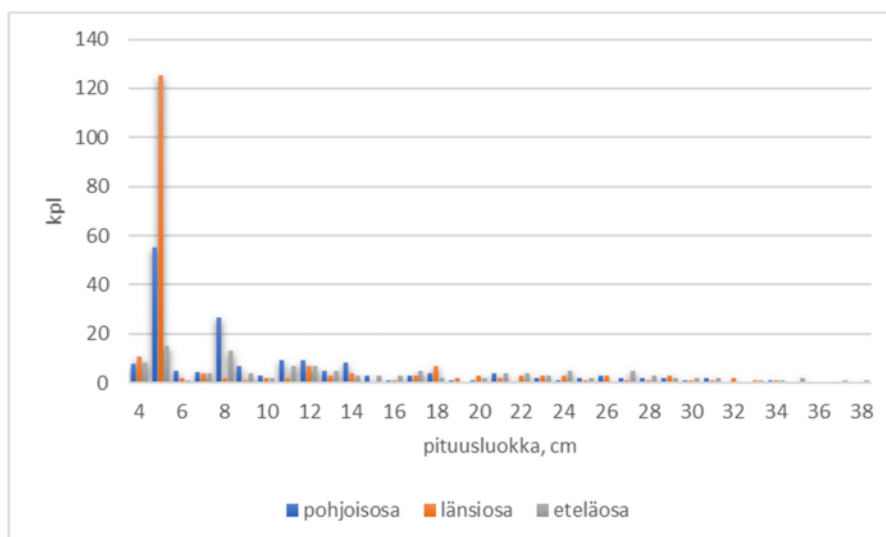
Kuva 4. Koekalastuksen yksikkösaalis (grammaa/verkko) Sysmäjärven eri alueilla vuosina 2006 – 2021

Kuvassa 5 on esitetty saaliin biomassan jakautuminen lajiryhmittäin eri alueilla ja koko järven verkkokalastussaaalista. Ahvenkalat ovat kaikilla alueilla merkittävin lajiryhmä. Pohjoisosassa yksittäinen suuri hauki nosti muiden petokalojen osuuden särkikaloja suuremmaksi. Peto-koon ahventen osuus koko ahvensaaalista oli järvellä erittäin suuri, jopa 90 %.



Kuva 5. Saaliin jakautuminen lajiryhmittäin (ahvenkalat, särkikalat, petokalat, muut kuin ahven)

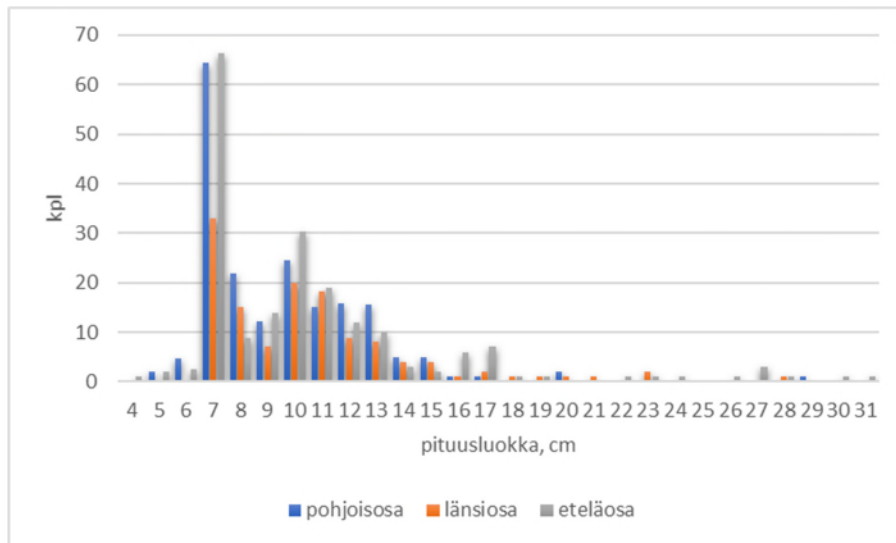
Kuvassa 6 on esitetty saaliiksi saatujen ahventen pituusjakaumat eri alueilla. Selkeästi suurilukuisin pituusluokka ovat 4-5 cm ahvenet, jotka koostuvat kesänvanhoista poikasista. Varsinkin alkukesä 2021 oli lämmin ja poikasten kasvu on ollut hyvää, joten kaloista merkittävä osa on rekrytoitunut nordic-verkon saaliiseen. Kesänvanhoja poikasista oli eniten länsiosassa, mikä johtuu todennäköisesti suotuisimmista pienpoikasten elinalueista. Toinen hieman runsaampi pituusluokka on 8 cm, mikä koostuu vuosiluokan 2020 poikasista. Tätä suuremmissa pituusluokissa kaloja oli tasaisesti aina suuriin, yli 30 cm yksilöihin saakka. Petokoon ahventen osuus saaliista on erittäin suuri, mikä kertoo tasapainoisesta ahvenkannan rakenteesta.



Kuva 6. Sysmäjärven ahventen pituusjakauma eri alueilla vuonna 2021

Kuvassa 7 on esitetty särkien pituusjakauma eri alueilla. Kesänvanhat särjet eivät vielä olleet rekrytoituneet saaliiseen, mikä johtuu osaltaan niiden rakenteesta. Kesänvanhat särjet ovat solakoita ja niiltä puuttuu ahvenille tavanomainen selkäevä, joten ne uivat pienimmistäkin

solmuväleistä läpi tässä vaiheessa kasvukautta. Runsaimmat pituusluokat olivat 7 cm ja 10 cm. Saaliissa oli kuitenkin jonkin verran myös suuria, yli 20 cm särkiä.



Kuva 7. Sysmäjärven särkien pituusjakauma eri alueilla vuonna 2021

Pintavesien ekologinen luokittelu

Pintavesien ekologisessa luokittelussa Sysmäjärvi sijoittuu luokkaan matalat humusjärvet (Mh). Koekalastustulosten perusteella lasketun biomassan ja yksilömäärän perusteella voidaan eri alueiden ja koko järven ekologista tilaa arvioida seuraavasti:

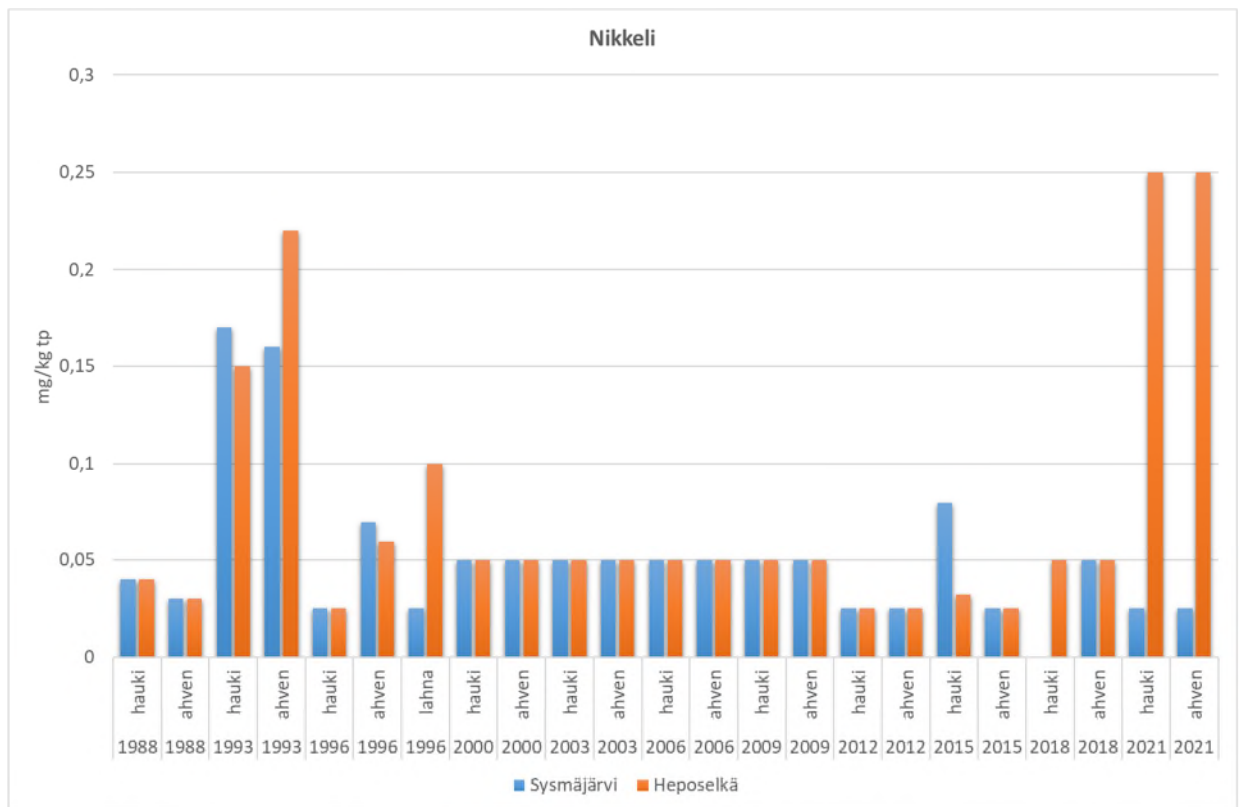
	särkikalojen biomassaosuus	kalaston biomassa	kalaston yksilömäärä
Pohjoisosa	Erinomainen	Tyydyttävä	Tyydyttävä
Länsiosa	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä
Eteläosa	Erinomainen	Välttävä	Tyydyttävä
Koko järvi	Erinomainen	Tyydyttävä	Tyydyttävä

Ekologisessa luokittelussa käytetään yllä mainittujen muuttujien lisäksi tiettyjä indikaattorilajeja, joista tyydyttävään luokkaan tilaluokkaan oikeuttavaa ahventa, haukea ja särkeä tavattiin.

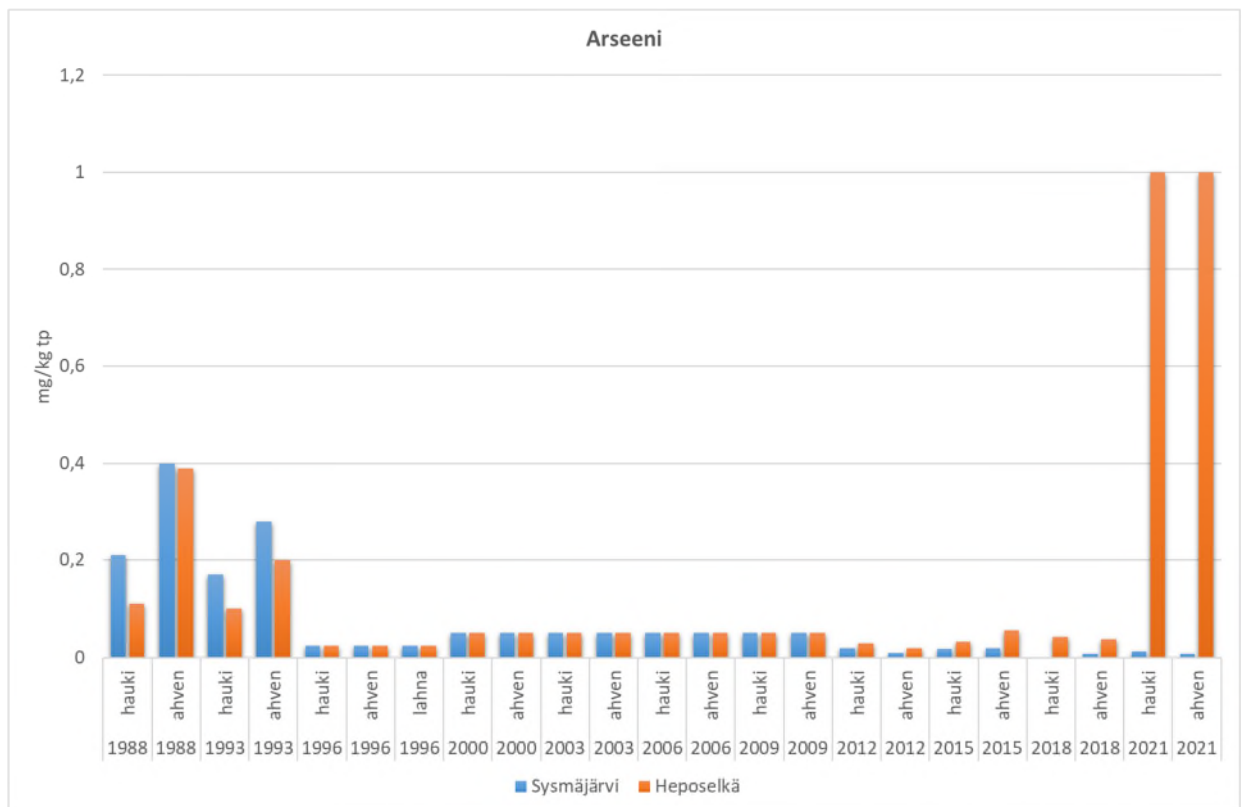
3.2 Kalojen metallimääritykset

Nikkelin pitoisuudet olivat kummallakin järvellä pieniä, alle määritysrajojen. Kuvassa 8 pitoisuudet eroavat Sysmäjärven ja Heposelän välillä, mutta ero johtuu määritysrajoista. Heposelän kalat saatiin hankituksi niin myöhään, että alihankintalaboratorio oli jo vaihtunut, eikä määritysrajan muuttaminen vastaavaksi ollut mahdollista.

Arseenin kohdalla tilanne oli sama kuin Nikkelillä, eli pitoisuudet olivat alle käytetyn alihankintalaboratorion määritysrajan kummankin järven molempien kalalajien kohdalla (kuva 9).



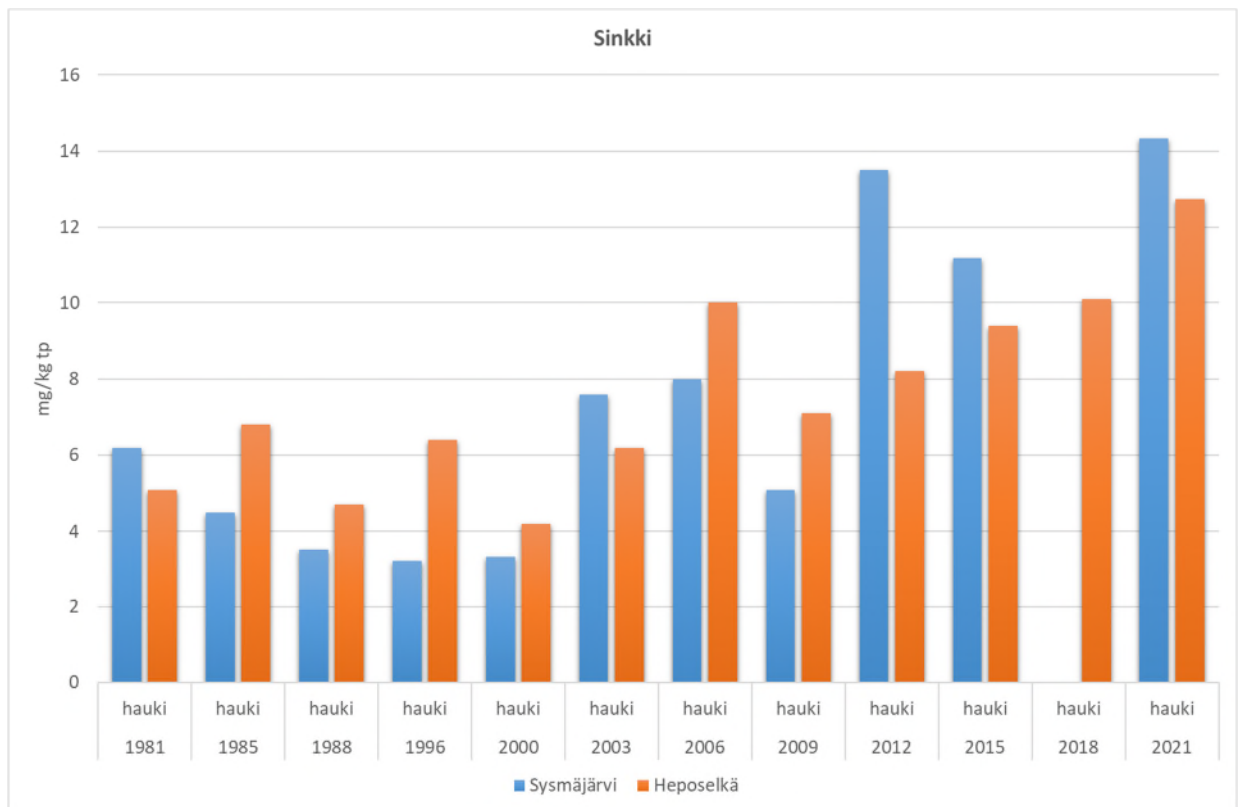
Kuva 8. Sysmäjärven ja Heposelän kalojen nikkelpitoisuudet (keskiarvo) vuosina 1988-2021



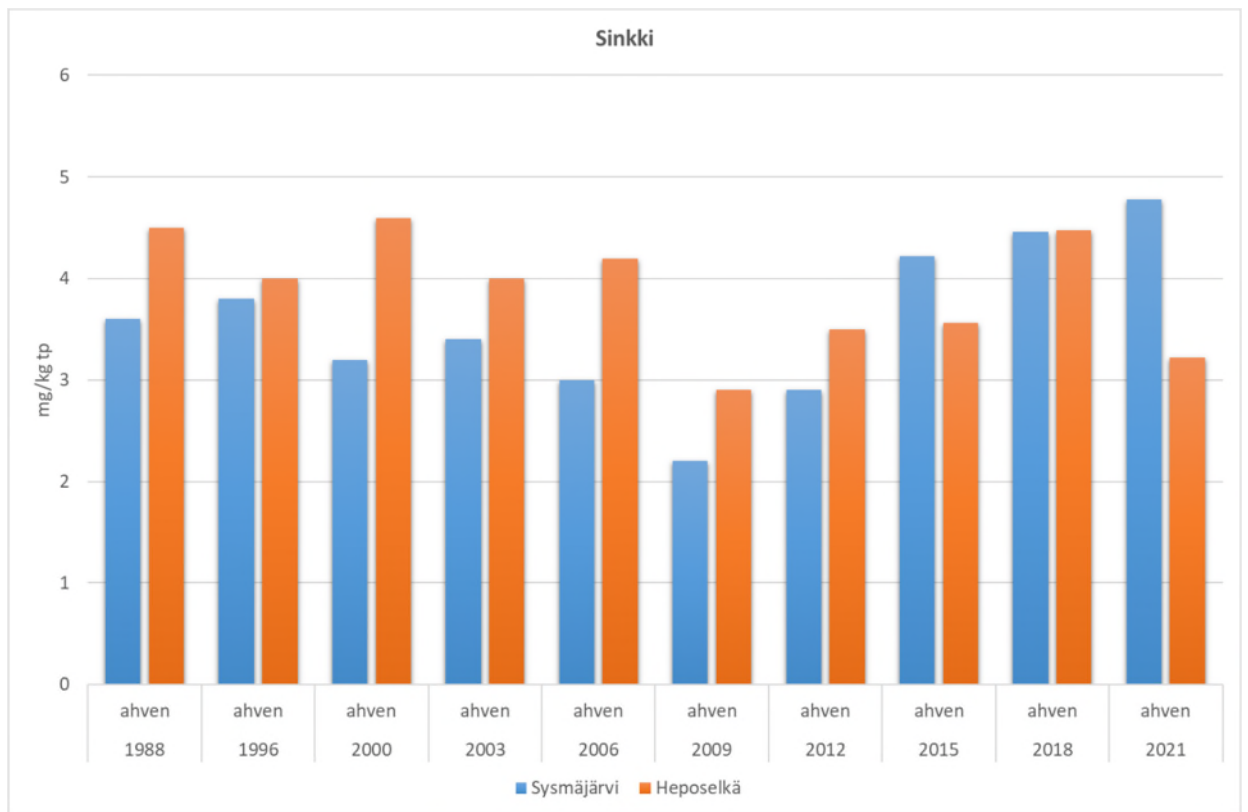
Kuva 9. Sysmäjärven ja Heposelän kalojen arseenipitoisuudet (keskiarvo) vuosina 1988-21

Kuvassa 10 on esitetty Sysmäjärven ja Heposelän haukien keskimääräiset sinkkipitoisuudet. Haukien keskimääräinen pitoisuus oli tutkimusjakson korkein molemmilla järvilla. Sysmäjärven keskimääräinen pitoisuus oli 14,3 mg/kg tp, Heposelän pitoisuuden ollessa 12,7 mg/kg tp.

Kuvassa 11 on esitetty Sysmäjärven ja Heposelän ahventen keskimääräiset sinkkipitoisuudet. Sysmäjärvellä pitoisuus oli tutkimusjakson korkein (4,8 mg/kg tp). Pitoisuus laski vuodesta 1996 vuoteen 2009, mutta on sittemmin noussut tutkimusvuosittain. Heposelällä ahventen sinkkipitoisuus oli tutkimusjaksolle keskimääräisellä tasolla (3,2 mg/kg tp).



Kuva 10. Sysmäjärven ja Heposelän haukien keskimääräiset sinkkipitoisuudet vuosina 1981-2021



Kuva 11. Sysmäjärven ja Heposelän ahventen keskimääräiset sinkkipitoisuudet vuosina 1988-2021

3.3 Sähkökalastus

Vuoden 2021 sähkökoekalastus toteutettiin 6.9.2021. Koealat on esitetty kuvassa 8. Olosuhteet olivat vuodenaikaan nähden tavanomaiset. Virtaama oli tyypillisellä tasolla. Vedenlämpö oli Sysmänjoessa 9,1 °C ja Taipaleenjoessa 10,7 °C.

Sähkökalastuksen tulokset on esitetty taulukossa 2. Liitteenä on koko tutkimusjakson tulokset.

Sysmäjärven alapuolisessa Sysmäjoen Salvukoskessa uoma on kapea ja koskialue lyhyt. Koealue (230 m²) kalastettiin aiempien vuosien tavoin kertaalleen. Koskessa tavattiin ahventa ja särkeä. Saalis on aiempina vuosina ollut vastaava, koostuen lähinnä särjistä ja ahvenista, mateiden ja haukien esiintymisen ollessa satunnaista. Lohikaloja tai muita, varsinaisia virtavesilajeja Sysmäjoen Salvukoskessa ei sähkökalastuksissa ole tavattu. Varsinaiset virtavesilajit ovat vedenlaadun ja elinympäristönsä suhteen vaateliaampia kuin saaliiksi saadut lajit.

Taipaleenjoen Siikakoskessa tavattiin edellisessä kalastuksessa vuonna 2018 eniten vaate-liasta virtavesilaji taimenta koko tutkimusjakson ajalta. Tuolloin saatiin useita vanhempien ikäryhmien edustajia ja yksi kesänvanha poikanen. Tilanne oli kesänvanhojen poikasten osalta vastaava vuonna 2021, eli saalis koostui yhdestä yksilöstä. Vanhempien vuosiluokkien

edustajia saatiin kaksi. Kaikki taimenet olivat rasvaevällisiä, eikä mädin tai vastakuoriutuneiden poikasten istutuksia ole istutusrekisterin mukaan tehty, joten kalat ovat hyvin todennäköisesti peräisin luonnonkudusta.

Muista virtavesilajeista saatiin lisäksi kivenuoliainen ja kivisimppuja, joiden tiheydet olivat noin kuusi ja kymmenen yksilöä aarilla. Kivenuoliaisten tiheys hieman nousi edelliseen koe- kalastukseen verrattuna, kivisimppujen tiheyden pysyessä ennallaan.

Taulukko 2. Sähkökalastuksen tulokset 6.9.2021

Koeala	m ²	Laji	Ikä	Saalis	S/100m ²	N/100m ²	Yhteisp. (g)	Keskip. (g)	B/100m ²	p
Taipaleenjoki Siikakoski	247	Ahven		7	3	6	62	9	25	0,5
		Kivenuoliainen		4	2	6	90	23	36	0,25
		Kivisimppu		7	3	11	42	6	17	0,25
		Made		1	0	1	44	44	18	0,3
		Salakka		6	2	6	81	14	33	0,4
		Särki		6	2	4	114	19	46	0,6
		Taimen	0+	1	0	1	6	6	2	0,4
Sysmänjoki Salvukoski	230	Taimen	>0+	2	1	1	82	41	33	0,6
		Ahven		7	3	6	49	7	21	0,5
		Särki		1	0	1	15	15	7	0,6



Kuva 8. Sähkökalastuksen koealat 6.9.2021. Vasemmalla Sysmänjoen Salvukoski, oikealla Taipaleenjoen Siikakoski.

4 YHTEENVETO

Kalasto oli koekalastuksen perusteella Sysmäjärvestä aiempien vuosien tavoin runsas niin yksikkösaaliin kappalemäärien kuin biomassankin osalta, ilmentäen reheviä olosuhteita. Yksikkösaaliit olivat tutkimusjaksolle keskimääräisellä tasolla ja laskivat hieman edelliseen koekalastukseen verrattuna. Kalaston rakenne on edelleen ahvenkalavaltainen, särkikalojen osuuden pysyessä järven rehevyyteen nähden pienenä.

Ahvenkannan rakenne on myös tasapainoinen, petokoon ahventen osuuden ollessa järvestä erittäin suuri. Eri alueiden välillä ei kalaston rakenteessa tai runsaudessa ollut merkittäviä eroja, joskin näin pienellä järvellä eri alueiden välisten erojen arviointi on tarpeetonta. Sysmäjärven kalastoa onkin syytä arvioida enemmän kokonaisuutena kuin vertailla eroja eri alueiden välillä.

Sysmäjärven ja Heposelän haukien ja ahventen metallimäärityksiä on tehty 1980-luvulta alkaen. Vuoden 2021 määrityksissä molempien järvien molempien kalalajien kohdalla arseenin ja nikkelin pitoisuudet olivat alle määritysrajan. Sinkkipitoisuudet ovat sen sijaan nousseet etenkin haukien osalta. Haukien keskimääräinen sinkkipitoisuus olikin molemmilla järvilla tutkimusjakson korkein. Sysmäjärven pitoisuus oli hieman korkeampi kuin Heposelällä. Yksi Sysmäjärven hauista oli poikkeuksellisen kookas, mutta kyseinen yksilö ei nostanut pitoisuuksien keskiarvoa, sillä ko. kalan pitoisuudet olivat Sysmäjärven hauista pienimpiä. Ahventen pitoisuus on Sysmäjärvellä ollut viime vuosina noususuunnassa, ollen vuonna 2021 tutkimusjakson korkein. Heposelällä pitoisuus oli sen sijaan Sysmäjärveä pienempi, tutkimusjaksolle keskimääräisellä tasolla.

Sysmäjoen Salvukosken sähkökalastuksen tulos oli tavanomainen, saaliin koostuessa ahvenista ja särjistä. Taipaleenjoen saaliissa oli sen sijaan edellisen kalastuksen tavoin useita, vaateliaita virtavesilajeja, eli taimenia, kivisimppuja ja kivenuoliaisia. Taimenen osalta määrät laskivat edelliseen koekalastukseen verrattuna, kivisimppujen tiheys sen sijaan pysyi ennallaan, kivenuoliaisten tiheyden noustessa.

Kalojen metallimääritysten tulokset valmistuvat vuoden 2022 alkupuolella. Raporttia täydennetään näiden tulosten osalta myöhemmin.

5 KALATALOUEDELLISEN TARKKAILUN JATKUMINEN

Kalataloudellinen tarkkailu jatkuu vuonna 2024 toteutettavalla koekalastuksella, sähkökalastuksella sekä kalojen elohopeamäärityksillä.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Miika Sarpakunnas
FM, Tutkija

Viitteet:

Aroviita ym. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012-2013 – päivitettyt arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7, 2012.

Sarvilinna A. & Sammalkorpi I. 2010. Rehevöityneen järven kunnostus ja hoito. Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas 2010. 51 s.

Tammi, J., Rask, M. & Olin, M. 2006. Kalayhteisöt järvien ekologisen tilan arvioinnissa ja seurannassa. Alustavan luokittelujärjestelmän perusteet. *Kala- ja riistaraportteja* 383. 51 s.

Liitteet: sähkökalastuksen tulokset koko tutkimusjaksolta

Sähkökalastusalan nimi	Pvm	Pinta-ala	Laji	Ikä	C/A	C/100m2	N/100m2	t W	g W	B/100m2	p	
Taipaleenjoki Siikakoski	06.09.2021	247	Ahven		7	3	6	62	9	25	0,5	
		247	Kivenuoliainen		4	2	6	90	23	36	0,25	
		247	Kivisimppu		7	3	11	42	6	17	0,25	
		247	Made		1	0	1	44	44	18	0,3	
		247	Salakka		6	2	6	81	14	33	0,4	
		247	Särki		6	2	4	114	19	46	0,6	
		247	Taimen	0+	1	0	1	6	6	2	0,4	
		247	Taimen	>0+	2	1	1	82	41	33	0,6	
		10.09.2018	318	Ahven		6	2	4	81	14	25	0,5
		318	Kivenuoliainen		1	0	1	20	20	6	0,25	
	318	Kivisimppu		8	3	10	108	14	34	0,25		
	318	Särki		19	6	10	967	51	304	0,6		
	318	Taimen	0+	1	4	6	830	69	261	0,6		
	318	Taimen	>0+	11	3	6	826	75	260	0,6		
03.08.2015	242	Ahven		10	4	8	266	27	110	0,5		
	242	Lahna		4	2	3	67	17	28	0,5		
	242	Salakka		5	2	5	162	32	67	0,4		
13.08.2012	242	Särki		36	15	25	2150	60	888	0,6		
	258	Ahven		11	4	14	284	26	360	0,5		
	258	Lahna		1	0	0	743	743	288	0,5		
	258	Särki		17	7	7	765	45	311	0,6		
	258	Taimen		4	2		1361	340		0,6		
02.09.2009	400	Kivisimppu		1	0		10	10		0,25		
	400	Made		1	0		111	111		0,3		
	400	Taimen		5	1		300	60		0,6		
Sysmänjoki Salvukoski	06.09.2021	230	Ahven		7	3	6	49	7	21	0,5	
		230	Särki		1	0	1	15	15	7	0,6	
10.09.2018	197,4	Ahven		9	5	9	120	13	61	0,5		
	197,4	Hauki		3	2	3	527	176	267	0,5		
	197,4	Särki		12	6	10	387	32	196	0,6		
03.08.2015	210,8	Ahven		19	9	18	210	11	100	0,5		
	210,8	Made		1	0	2	56	56	27	0,3		
	210,8	Särki		49	23	39	1200	24	569	0,6		
13.08.2012	113,7	Ahven		5	4		322	64		0,5		
	113,7	Särki		2	2		78	39		0,6		

Heposelän ja sysmäjärven kalojen metallit (B3093)

Pvm.	Hav.paikka	Arseeni mg/kg tp	Sinkki mg/kg tp	Nikkeli mg/kg tp	Paino g	Pituus cm
3.8.2021	B3093 / Sysmäjärvi	Sysmäjärvi				
	Näytt.ottaja Hannu Naumanen;					
	Hauki 1	0,02	13	<0,05	5040	92,0
	Hauki 2	0,01	14	<0,05	481	43,0
	Hauki 3	0,01	16	<0,05	959	57,0
	Ahven 1	0,005	4,6	<0,05	203	28,0
	Ahven 2	0,01	3,6	<0,05	300	30,0
	Ahven 3	0,009	6,3	<0,05	108	20,0
	Ahven 4	0,01	5,4	<0,05	315	30,0
	Ahven 5	0,007	5,1	<0,05	249	27,0
	Ahven 6	0,007	4,4	<0,05	237	27,0
	Ahven 7	0,008	4,4	<0,05	321	31,0
	Ahven 8	0,009	4,4	<0,05	192	24,0
1.6.2022	B3093 / Heposelkä	Heposelkä				
	Ahven 1	<2,0	3,10	<0,50	495	33,0
	Ahven 2	<2,0	2,94	<0,50	245	28,0
	Ahven 3	<2,0	3,37	<0,50	260	28,0
	Ahven 4	<2,0	3,16	<0,50	470	30,0
	Ahven 5	<2,0	3,52	<0,50	335	30,0
	Hauki 1	<2,0	19,2	<0,50	1440	30,0
	Hauki 2	<2,0	10,3	<0,50	1390	55,0
	Hauki 3	<2,0	10,0	<0,50	810	45,0
	Hauki 4	<2,0	12,9	<0,50	1730	60,0
	Hauki 5	<2,0	11,3	<0,50	~920	47,0

MERKINTÖJEN SELITYKSIÄ

Havaintopaikat

B3093 / Heposelkä = Heposelkä

B3093 / Sysmäjär = Sysmäjärvi

Koordinaattijärjestelmä: ETRS-TM35FIN

Määrittymiset

Arseeni = Arseeni, elintarvike, ALS (Katso liite)

Sinkki = Sinkki (A), KVVY (Katso liite)

Nikkeli = Nikkeli, elintarvike, ALS (Katso liite)

Paino = Paino (Paino)

Pituus = Pituus (Pituus)

Muita merkintöjä

P = määrittymisen kesken, E = tulos hylätty, < = pienempi kuin, > = suurempi kuin, ~ = noin.