



Haukiveden kalataloudellisen yhteistarkkailun vuosiyhteen- veto 2022

30.12.2022

B 1240

SISÄLLYSLUETTELO

Sisälylys

1.	JOHDANTO	3
2.	KALATALOUELLINEN TARKKAILU VUONNA 2022	4
2.1	Havaskokeet	4
2.2	Koekalastus.....	8
2.3.	TBT tutkimus.....	15
3.	Tulosten tarkastelu	16

LIITTEET

TILAAJA

Stora Enso Oyj, Varkauden tehta
Keski-Savon Vesi Oy
Carelian Caviar Oy
Finnforel Oy

JAKELU

Tilaajat
Pohjois-Savon ELY-keskus: kirjaamo
Haukiveden kalatalousalue

1. JOHDANTO

Haukiveden kalataloudellista tarkkailua toteutetaan Savo-Karjalan Ympäristötutkimus Oy:n 3.3.2016 päivittämän ja Pohjois-Savon ELY-keskuksen 17.5.2016 hyväksynnän tarkkailuohjelman mukaisesti. Ohjelma perustuu alueen ympäristölupavelvollisten veloitteeseen tarkkailla toiminnan aiheuttamia kalastovaikutuksia. Ympäristölupavelvollisia on neljä: Stora Enso Oy, Keski-Savon Vesi Oy (Varkauden Akonniemen jätevedenpuhdistamo), Carelian Caviar Oy ja Finnforel Oy.

Stora Enson Oy:n tämänhetkinen tarkkailuvelvoite perustuu Itä-Suomen ympäristölupaviraston 27.8.2015 antamaan päätökseen nro 53/2015/1 (ISAVI/4379/2014). Kohdan 59 mukaan toiminnan päästöistä aiheutuvien kalataloudellisten vaikutusten tarkkailu on tehtävä Pohjois-Savon ELY-keskuksen hyväksynnällä tavalla. ELY-keskuksella on oikeus tehdä ohjelmaan tarpeelliseksi ja tarkoituksenmukaisiksi katsomansa korjaukset ja täydennykset. Tarkkailutulokset on raportoitava Pohjois-Savon ELY-keskukselle. Lupa on voimassa toistaiseksi.

Keski-Savon Vesi Oy:n Varkauden Akonniemen jätevesipuhdistamon tarkkailuvelvoite on määritelty Itä-Suomen aluehallintoviraston 30.9.2015 antamassa päätöksessä nro 64/2015/1 (ISAVI/114/2015). Luvan kohdassa 14 todetaan, että vesistövaikutuksia ja kalastusoloja tulee tarkkailla yhdessä Stora Enso Oy:n kanssa. Lupa on voimassa toistaiseksi.

Carelian Caviar Oy:llä on toiminnalleen Itä-Suomen aluehallintoviraston 29.3.2012 myöntämä lupa (numero 25/2012/1, Dnro ISAVI/83/04.08/2011). Laitoksen käyttö- ja päästö-tarkkailu suoritetaan erillisen ohjelman mukaisesti. Vesistö- ja kalataloustarkkailut toteutetaan luvan mukaisesti yhteistarkkailuna Stora Enson Oy:n ja Varkauden kaupungin (Keski-Savon Vesi Oy) tarkkailuvelvoitteiden toteutuksen kanssa. Ympäristölupa on voimassa toistaiseksi.

Finnforel Oy:llä on toiminnalleen Itä-Suomen aluehallintoviraston 9.10.2017 myöntämä lupa (numero 59/2017/1, Dnro ISAVI/1251/2017). Luvan kohdassa 19 todetaan, että luvan saajan on osallistuttava Varkauden alapuolisen vesistön vesistö- ja kalataloudellisiin yhteistarkkailuihin. Ympäristölupa on voimassa toistaiseksi.

2. KALATALOUEDELLINEN TARKKAILU VUONNA 2022

Vuonna 2022 tarkkailussa olivat vuorossa joka kolmas vuosi toteutettavat koekalastus ja verkkojen likaantumista selvittävät havaskokeet sekä tarvittaessa kuuden vuoden välein toteutettava kalojen haitta-ainetutkimus.

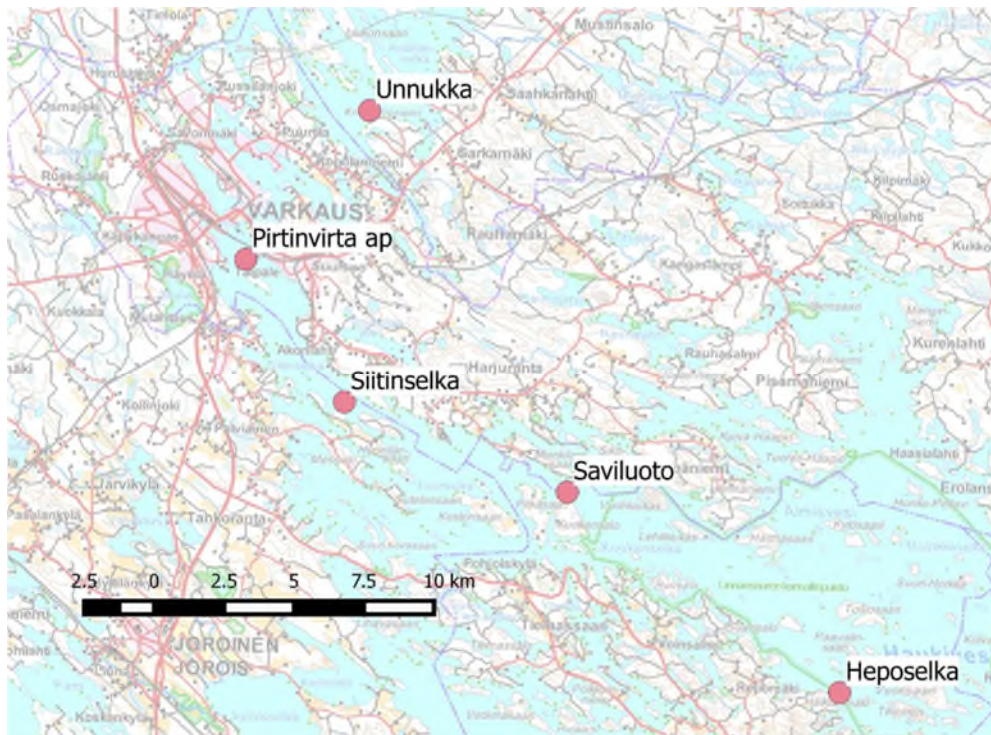
2.1 Havaskokeet

Mahdollisen jätevesistä aiheutuvan verkkojen likaantumisen selvittämiseksi Haukivedellä sekä vertailualueella Kinkamossa on tehty havaskokeita elo-syyskuussa samanaikaisesti koekalastuksen kanssa.

Havaskoeasemat ovat pääosin vastaavia vesistötarkkailun biologisten havaintoasemien kanssa (kartta 1):

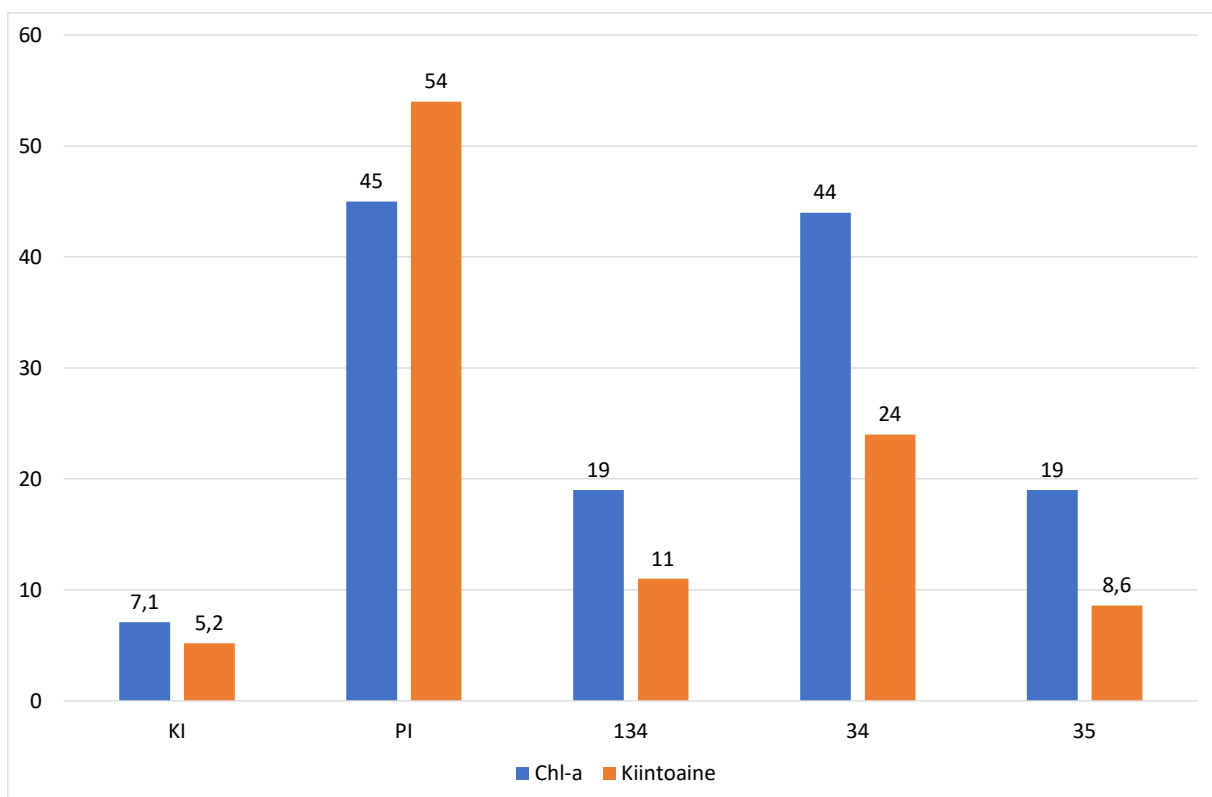
- Unnukka, Kinkamonsele (vertailualue Varkauden yläpuolella)
- Pirtinvirran alapuoli (välittömästi Huruslahden alapuolella)
- Siitinselkä 134
- Saviluoto 34
- Heposelkä 35

Havaksia (2 x 50 x 50 cm kehys, 12 mm monofiilihavas) inkuboidaan 1 vrk:n ajan yhden metrin syvyydessä. Laboratoriossa havaksista määritetään a-klorofylli ja kiintoaine



Kartta 1. Havaskoealueiden sijainti

Havaskokeet toteutettiin elokuussa 2022. Ainekertymä oli edellisvuosien tapaan voimakainta Huruslahden alapuolisessa Pirtinvirrassa, jossa havaksiin kertyi kiintoainesta sekä levämäärää kuvaavaa klorofylliä kohtalaisesti (kuva 1). Vertailualueella Kinkamossa ainekertymät olivat vain vähäisiä. Pirtinvirran alapuolisilla näytepaikoilla kiintoaineskertymä aleni selvästi Pirtinvirran tasosta, joskin oli Saviluodossa Siitinselkää ja Heposelkää korkeampi. Klorofylli-a-kertymä havaksissa aleni selvästi Pirtinvirran arvosta Siitinselällä, mutta nousi Pirtinvirran tasolle virtaussuunnassa alemmalla Saviluodon näytepaikalla alentuen taas alimmalla näytepaikalla Heposelällä. Kokonaisuutena sekä kiintoaine että klorofylli-a-kertymät olivat Haukivedellä vertailualueetta suurempia, mutta verkkojen likaantuminen oli elokuussa 2022 tulosten perusteella Pirtinvirrassa kohtalaista, muilla näytepaikoilla vähäistä-kohtalaista.

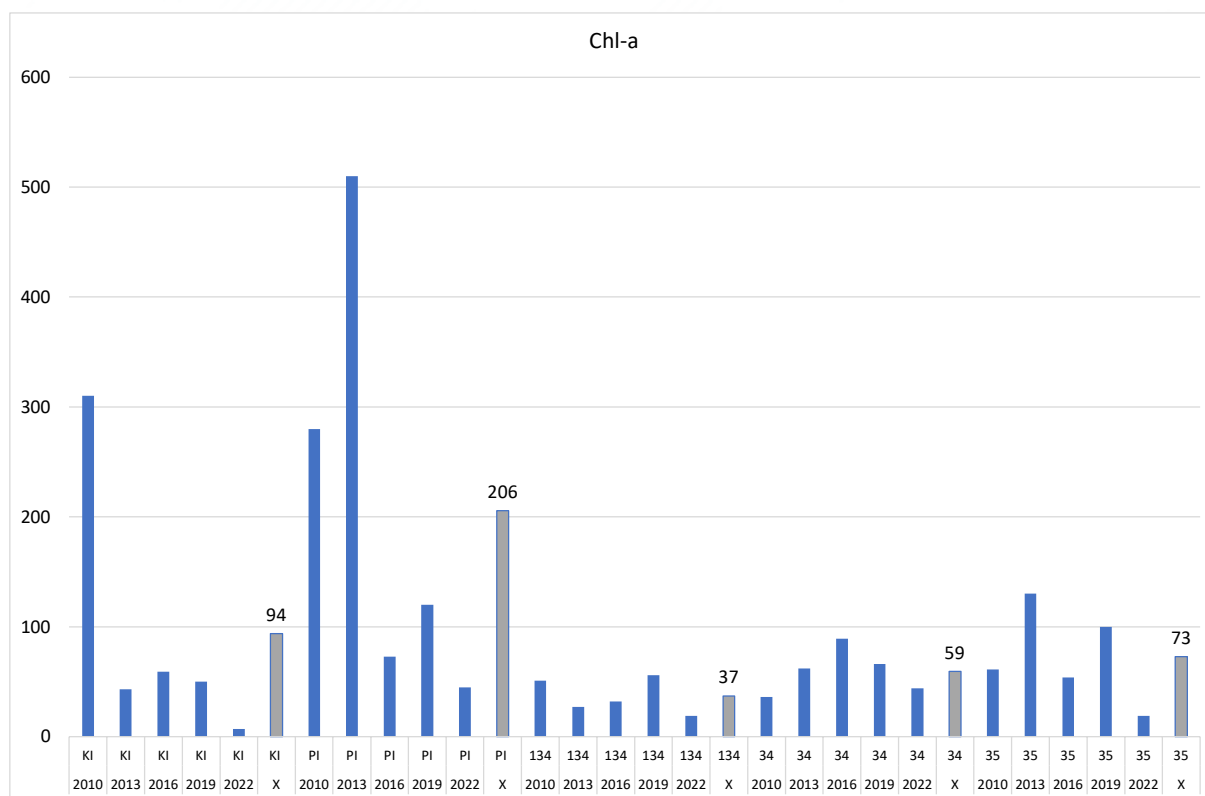


Kuva 1. Havasten kiintoaine- (mg/havasg) ja klorofylli-a-kertymät (µg/havasg) eri näytepaikoilla vuonna 2022. Näytepaikat KI = Kinkamo, PI = Pirtinvirta, 134 = Siitinselkä, 34 = Saviluoto, 35 = Heposelkä.

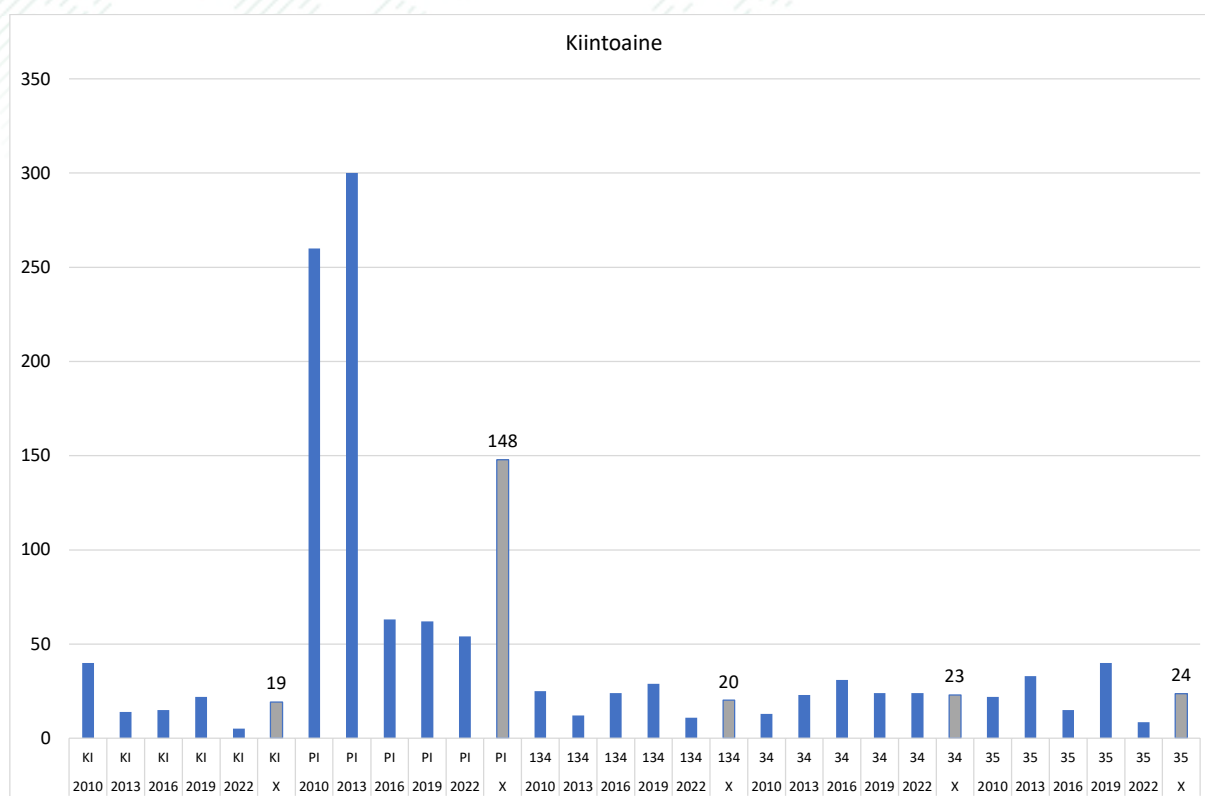
Edellisiin tutkimusvuosiin verrattuna havasten likaantuminen oli vuonna 2022 alueellisesti samansuuntaista kuin aiemmilla kerroilla: ainekertymä oli voimakkaimmillaan Pirtinvirrassa ja aleni alempana Haukivedellä (kuvat 2 ja 3). Levämäärää kuvaava klorofylli-a-pitoisuus on myös aiempina vuosina noussut Siitinselkää korkeammalle uloimmilla havaintopaikoilla Heposelällä tai Saviluodossa.

Havaskokeiden eri vuosien tulosten vertaaminen on vain suuntaa-antavaa sillä olosuhteet vesistössä saattavat vaihdella eri tutkimuskerroilla. Tutkimusvuoden tuloksia on

luotettavinta verrata eri havaintopaikkojen välillä, jolloin esimerkiksi sääolosuhteissa (lämpötila, leväkasvusto, sateinen kesä jne.) tapahtuvien muutosten oletetaan vaikuttavan samaan tapaan kaikkiin paikkoihin. Havaskokeet pyritään toteuttamaan aina suhteellisen lyhyenä ajanjaksona, jolloin vertailtavuus eri alueiden kesken säilyy.



Kuva 2. Havasten klorofylli-a-kertymä (µg/havasg) näytepaikoilla eri vuosina sekä havaintopaikkakoh-
taiset keskiarvot (X) vuosilta 2010-2022. Näytepaikat KI = Kinkamo, PI = Pirtinvirta, 134 = Siitinselkä,
34 = Saviluoto, 35 = Heposelkä.



Kuva 3. Havasten kiintoainekertymä (mg/havasg) näytepaikoilla eri vuosina sekä havaintopaikkakoh-
taiset keskiarvot (X) vuosilta 2010-2022. Näytepaikat KI = Kinkamo, PI = Pirtinvirta, 134 = Siitinselkä,
34 = Saviluoto, 35 = Heposelkä.

2.2 Koekalastus

Selvitysalueen kalaston määrää ja laatua seurataan joka kolmas vuosi seuraavilla alueilla:

- Ykspuu, Varkauden tehtaiden lähivaikutusalue
- Akonniemi, kaupungin puhdistamon lähivaikutusalue
- Siitinselkä, Varkauden tehtaiden ja kaupungin vaikutusalue
- Vuoriselkä, Varkauden tehtaiden kaukovaikutusalue

Vuoriselällä kalastus toteutetaan vain joka kuudes vuosi, sillä lisätietoa alueen kalastosta saadaan joka kolmas vuosi toteutettavilla koetroolauksilla. Troolaus tehdään myös alapuolisella Kuokanselällä, joten tällä alueella ei tehdä erillistä koekalastusta.

Koekalastusalueiden sijainti on esitetty kartassa 2.

Koekalastukset toteutetaan Nordic-yleiskatsausverkkokoekalastuksina, standardia SFS-EN 14757 noudattaen (kuva 1). Pyyntiponnistus kullakin alueella on 10 verkkoa.

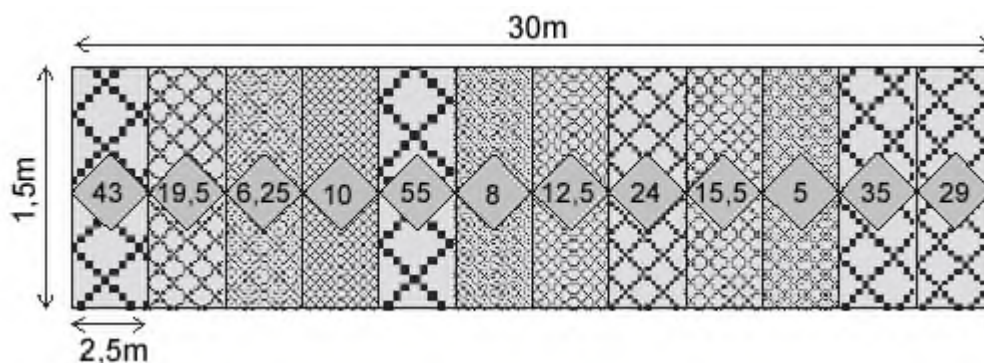
Koekalastuksilla saadaan tietoa järven kalakannan runsaudesta ja rakenteesta sekä näissä tapahtuvista muutoksista.

Ekologisen tilan arvioinnissa käytetään muuttujina yksikkösaaliin painoa (g/verkko), kalojen lukumäärää (kpl/verkko), rehevöitymisestä hyötyvien särkikalojen osuutta saaliin painosta ja rehevöitymisestä kärsivien indikaattorilajien esiintymistä. Luokkarajat on päivitetty vuonna 2019 (Aroviita 2019). Saaliista mitataan lisäksi kahden runsaimman lajin pituusjakaumat, siten että ahven on kuitenkin aina toinen pituusmitattavista lajeista.

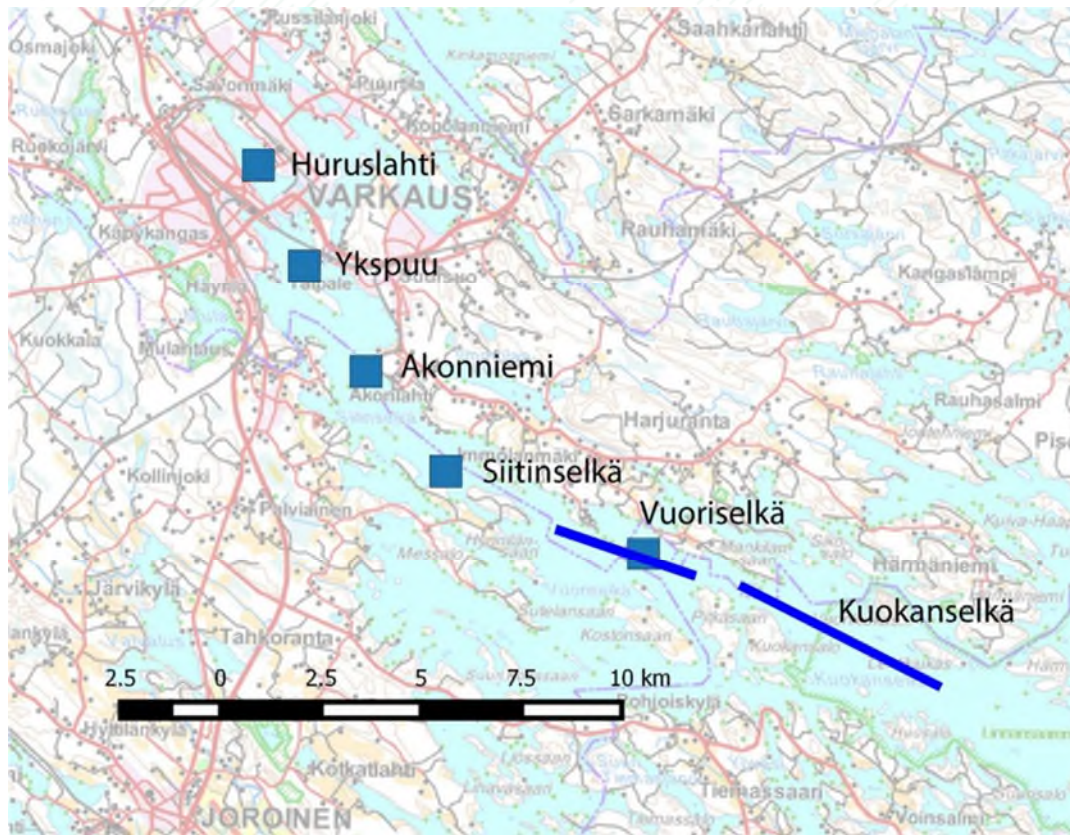
Eri syvyysvyöhykkeille sijoittuviin ruutuihin verkot sijoitetaan seuraavien periaatteiden mukaisesti:

- syvyys 0-3 metriä: 1 verkko pohjapyyntiin
- syvyys 3-10 metriä: 1 verkko pohjapyyntiin ja 1 verkko pintapyyntiin
- syvyys yli 10 metriä: 1 verkko pohjapyyntiin, 1 verkko pinta- ja 1 verkko välivesipyyntiin

Koekalastuksen tulokset tallennetaan koekalastusrekisteriin.



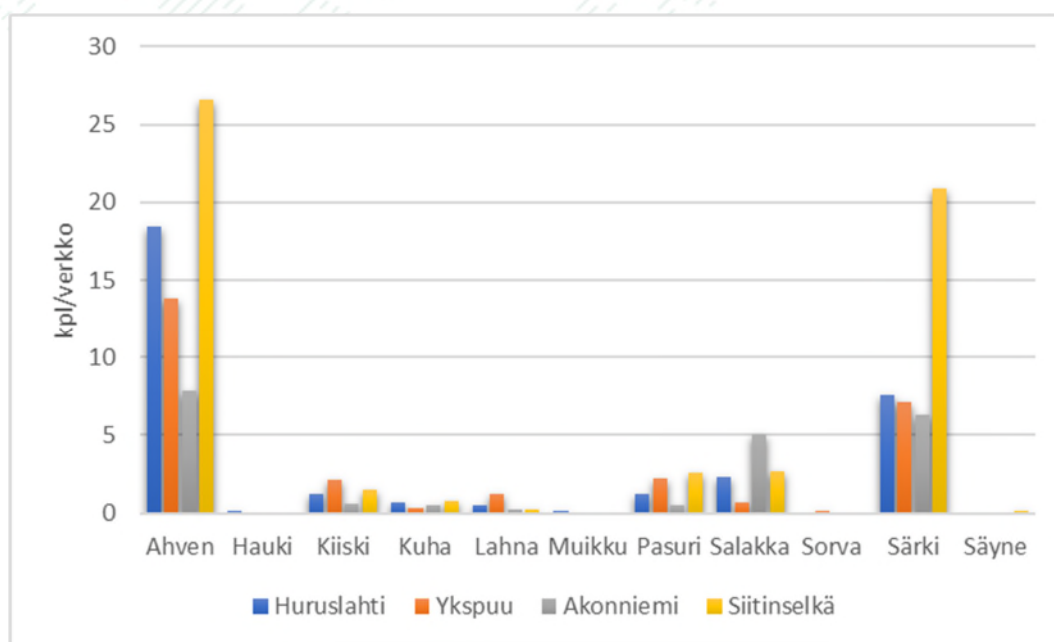
Kuva 4. Nordic-verkon rakenne ja solmuvälit



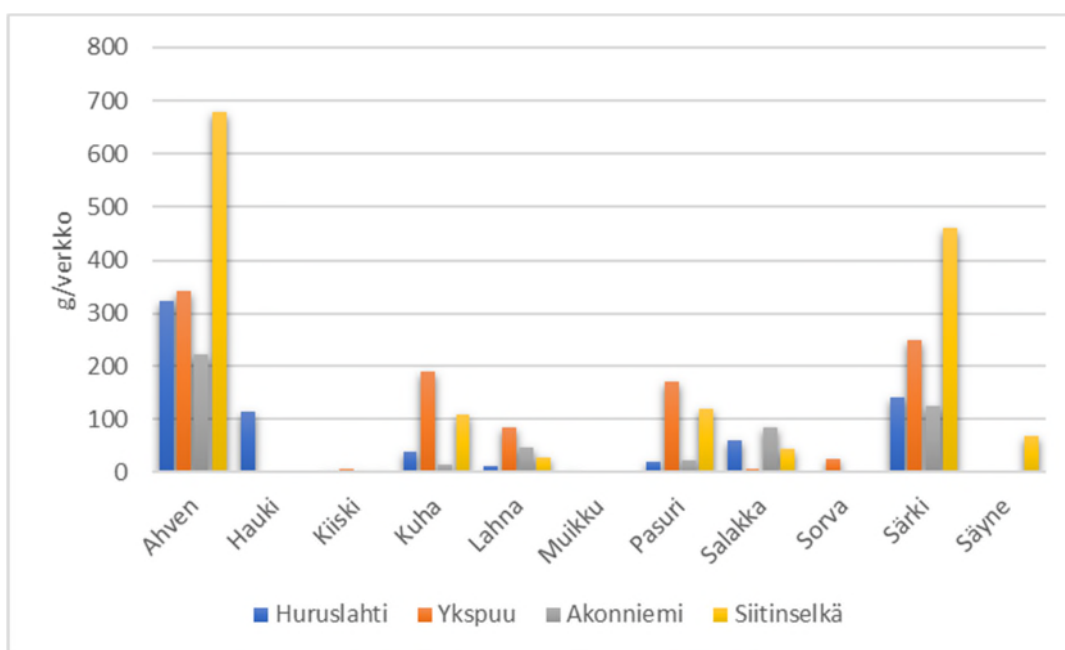
Kartta 2. Koekalastusalueiden sijainti (neliö). Vuoriselkä ei kuulunut vuonna 2022 koekalastus-alueisiin). Sinisillä viivoilla kuvattu koetroolausalijat.

Vuoden 2022 koekalastusten tulokset on esitetty taulukoissa 2-3 ja kuvissa 2-4.

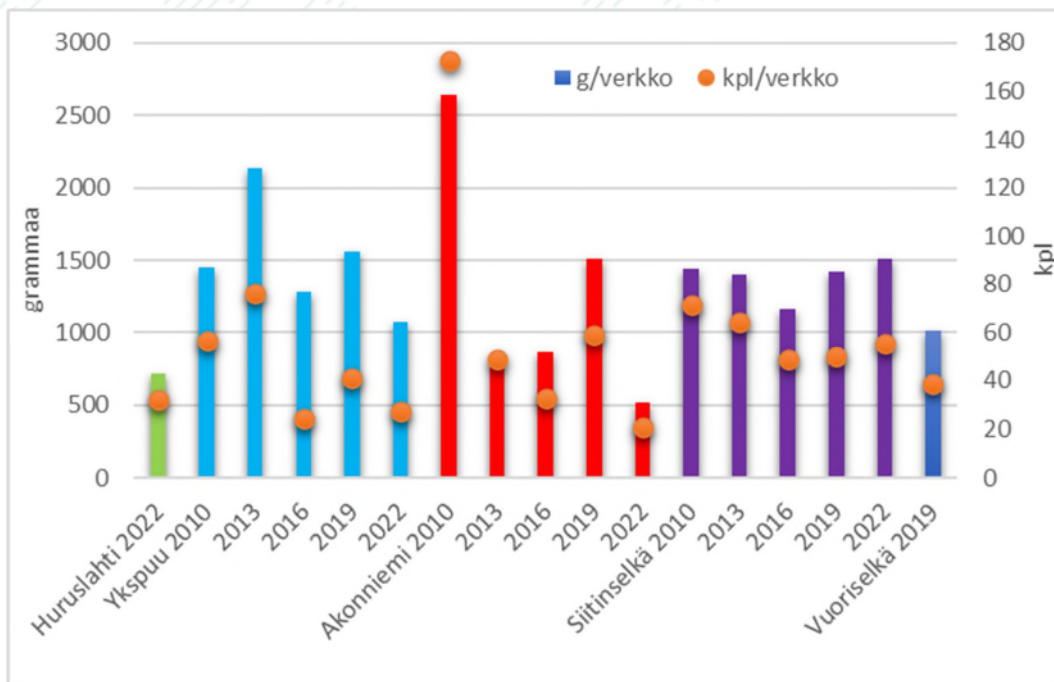
Ahven ja särki olivat niin kappalemäärien kuin painonkin suhteen merkittävimmät lajit kaikilla koekalastusalueilla. Ahvenen kappalemääräinen osuus saaliista oli alueilla 37,3-57,3 %. Kilomääräisestä saaliista ahvenen osuus oli sen sijaan 31,9-45,4 %. Särjen kappalemääräinen osuus saaliista oli alueilla 23,7-37,3 %. Kilomääräisestä saaliista särjen osuus oli 19,7-30,5 %. Muista lajeista merkittävimpiä olivat salakka, kiiski, kuha ja pasuri, joista kahden ensiksi mainitun kohdalla kappalemääräinen osuus oli selkeästi suurempi kuin kilomääräinen osuus. Kuhan kohdalla kappalemäärät olivat pieniä, mutta etenkin Ykspuun ja Siitinselän alueilla kuhasaaliin osuus yksikkösaaliin painosta oli kohtalainen.



Kuva 2. Vuoden 2022 kappalemääräinen yksikkösaalis lajeittain eri alueilla



Kuva 3. Vuoden 2022 kilomääräinen yksikkösaalis lajeittain eri alueilla



Kuva 4. Koekalastuksen yksikkösaalis (g/verkkko ja kpl/verkkko) eri alueilla tutkimusjakson aikana

Vuonna 2022 korkein yksikkösaalis niin kappalemäärien kuin painonkin osalta oli Siitinselällä, missä yksikkösaalis pysytteli aiempien koekalastusvuosien tasolla. Ykspuun ja Akonniemen alueilla yksikkösaalis laski niin kappalemäärien kuin painonkin osalta tutkimusjakson keskiarvon alapuolelle.

Taulukossa 3 on esitetty koekalastussaaliin jakautuminen alueittain eri lajiryhmiin. Rehevöitymistä ilmaisevien särkikalojen osuus yksikkösaaliin biomassasta oli suurimmillaan Akonniemessä, missä se oli 54 %. Ykspuussa niin ahvenkalojen kuin rehevöitymistä ilmaisevien särkikalojenkin osuus oli tasan 50 %. Huruslahdella ja Siitinselällä ahvenkalojen osuus biomassasta oli hieman suurempi.

Petokalojen (muut kuin ahven) biomassaosuus oli suurimmillaan Huruslahdella, missä se oli 21 %. Ykspuussa oli 18 %. Muilla alueilla muiden petokalojen biomassaosuus oli pieni. Petokoon (>15 cm) ahventen osuus koko ahvensaaliista oli kuitenkin kaikilla alueilla vähintään kohtalainen. Alla petokoon ahventen osuus koko ahvensaaliin painosta koekalastusalueilla:

Huruslahti: 48 %

Ykspuu: 65 %

Akonniemi: 61 %

Siitinselkä: 52 %

Taulukko 2. Koekalastusten tulokset Haukiveden alueilla vuonna 2022

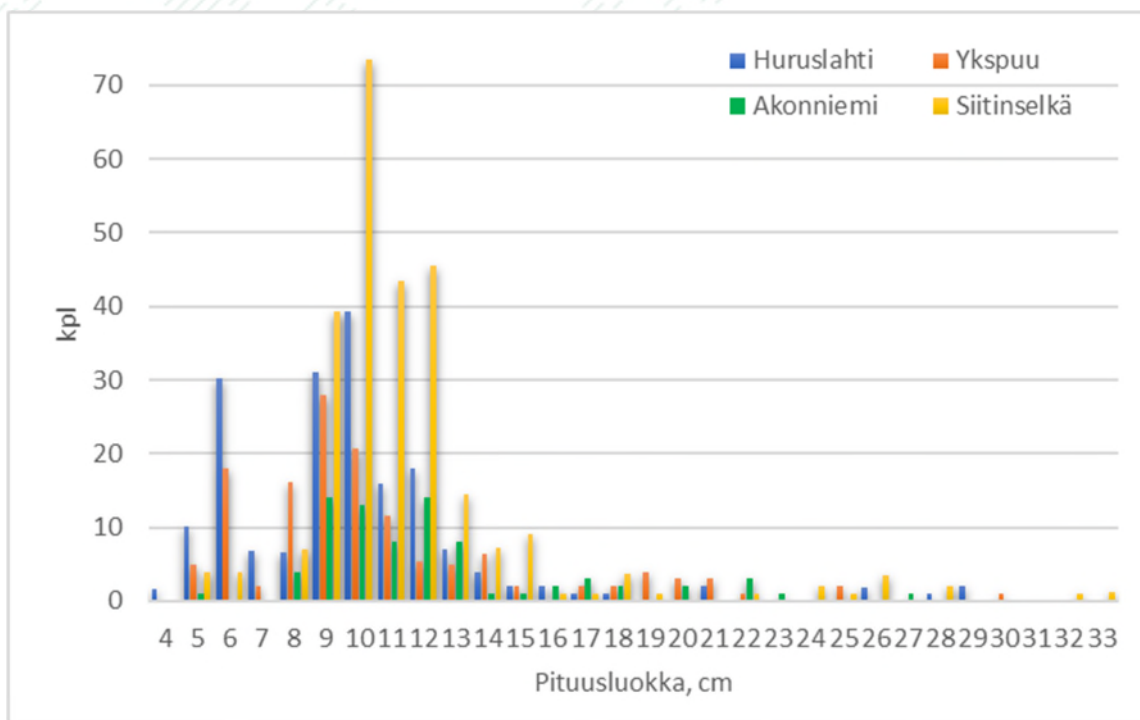
Havaintoalue	Laji	kpl/verkko	SE	g/verkko	SE	kpl %	paino %	kpl yht.	yhteisp. (g)	keskip. (g)
Huruslahti	Ahven	18,4	8,3	324	151	57,3	45,4	184	3244	18
	Hauki	0,1	0,1	113	113	0,3	15,8	1	1126	1126
	Kiiski	1,2	0,8	3	2	3,7	0,4	12	28	2
	Kuha	0,7	0,5	40	37	2,2	5,6	7	396	57
	Lahna	0,5	0,3	13	12	1,6	1,8	5	128	26
	Muikku	0,1	0,1	0	0	0,3	0,1	1	4	4
	Pasuri	1,2	0,5	20	11	3,7	2,8	12	196	16
	Salakka	2,3	1,4	61	45	7,2	8,5	23	608	26
	Särki	7,6	3,0	141	57	23,7	19,7	76	1409	19
	Yhteensä	32,1		714		100,0	100,0	321	7139	22
Ykspuu	Ahven	13,8	3,3	342	94	50,2	31,9	138	3422	25
	Kiiski	2,1	1,1	6	3	7,6	0,6	21	61	3
	Kuha	0,3	0,2	189	121	1,1	17,6	3	1885	628
	Lahna	1,2	0,4	85	35	4,4	7,9	12	849	71
	Pasuri	2,2	0,9	171	81	8,0	16,0	22	1713	78
	Salakka	0,7	0,5	7	5	2,6	0,7	7	70	10
	Sorva	0,1	0,1	25	25	0,4	2,3	1	247	247
	Särki	7,1	1,9	248	48	25,8	23,1	71	2478	35
	Yhteensä	27,5		1073		100,0	100,0	275	10725	39
Akonniemi	Ahven	7,8	2,3	221	119	37,3	43,0	78	2213	28
	Kiiski	0,6	0,3	2	1	2,9	0,3	6	17	3
	Kuha	0,5	0,3	14	11	2,4	2,7	5	138	28
	Lahna	0,2	0,1	48	32	1,0	9,3	2	479	240
	Pasuri	0,5	0,3	23	15	2,4	4,5	5	229	46
	Salakka	5,0	2,4	83	35	23,9	16,2	50	831	17
	Särki	6,3	2,5	124	48	30,1	24,1	63	1238	20
	Yhteensä	20,9		515	261	100,0	100,0	209	5145	25
Siitinselkä	Ahven	26,6	8,4	680	254	48,0	44,9	266	6798	26
	Kiiski	1,5	0,8	4	2	2,7	0,2	15	35	2
	Kuha	0,8	0,4	110	84	1,4	7,3	8	1097	137
	Lahna	0,2	0,1	27	25	0,4	1,8	2	273	137
	Pasuri	2,6	0,9	120	46	4,7	8,0	26	1204	46
	Salakka	2,7	1,5	44	21	4,9	2,9	27	437	16
	Särki	20,9	5,4	461	106	37,7	30,5	209	4609	22
	Säyne	0,1	0,1	67	67	0,2	4,5	1	674	674
	Yhteensä	55,4		1513	606	100,0	100,0	554	15127	27

Taulukko 3. Koekalastussaalien jako lajiryhmittäin vuonna 2022

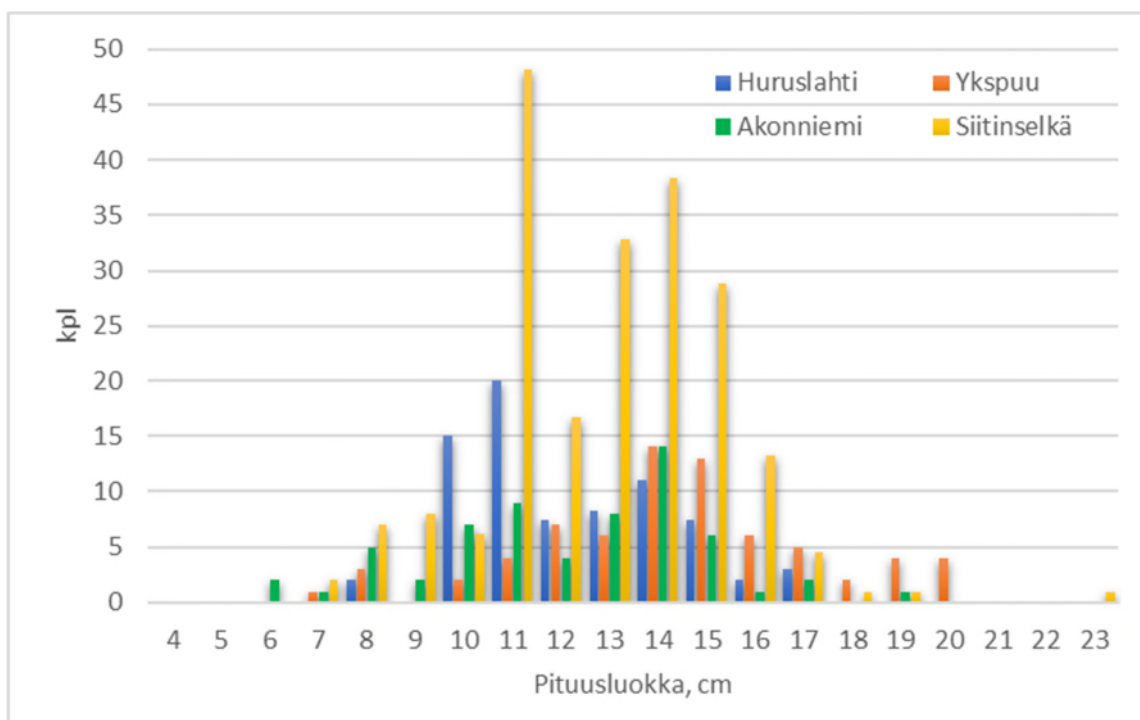
Havaintoalue	Lajiryhmä	kpl/verkko	SE	g/verkko	SE	kpl %	paino %	kpl yht.	yhteisp. (g)	keskip. (g)
Huruslahti	Ahvenkalat	20,3	8,5	367	162	63	51	203	3668	18
	Särkikalat (rehev.)	11,6	3,9	234	87	36	33	116	2341	20
	Petoahvenet > 15 cm	1,2	0,6	154	101	4	22	12	1543	129
	Petokalal (muut)	0,8	0,6	152	149	2	21	8	1522	190
	Kaikki yht	32,1	11,1	714	281	100	100	321	7139	22
Ykspuu	Ahvenkalat	16,2	3,4	537	130	59	50	162	5368	33
	Särkikalat (rehev.)	11,3	3,1	536	134	41	50	113	5357	47
	Petoahvenet > 15 cm	2,0	0,7	223	82	7	21	20	2226	111
	Petokalal (muut)	0,3	0,2	189	121	1	18	3	1885	628
	Kaikki yht	27,5	5,4	1073	241	100	100	275	10725	39
Akonniemi	Ahvenkalat	8,9	2,2	237	118	43	46	89	2368	27
	Särkikalat (rehev.)	12,0	3,5	278	57	57	54	120	2777	23
	Petoahvenet > 15 cm	1,5	0,9	136	102	7	26	15	1356	90
	Petokalal (muut)	0,5	0,3	14	11	2	3	5	138	28
	Kaikki yht	20,9	4,1	515	131	100	100	209	5145	25
Siitinselkä	Ahvenkalat	28,9	8,9	793	309	52	52	289	7930	27
	Särkikalat (rehev.)	26,4	6,0	652	109	48	43	264	6523	25
	Petoahvenet > 15 cm	2,5	1,1	355	180	5	23	25	3548	142
	Petokalal (muut)	0,8	0,4	110	84	1	7	8	1097	137
	Kaikki yht	55,4	12,0	1513	402	100	100	554	15127	27

Kuvassa 4 on esitetty koekalastuksissa saaliiksi saatujen ahventen pituusjakaumat eri alueille. Kesänvanhoja ahvenia (pääasialliset pituusluokat 5-6 cm) saatiin saaliiksi kaikilta alueilta, mutta runsaimmin kesänvanhoja poikasia oli Huruslahdella ja Ykspuussa. Runsaaimmin kaikilla alueilla oli kaloja pituusluokissa 9-12 cm, joista etenkin Siitinselän 10 cm pituusluokka oli erityisen runsaslukuinen. Petokoon ahvenia (>15 cm) oli kaikilla alueilla melko tasaisesti, mutta vähäisiä määriä suhteessa pienempiin pituusluokkiin.

Särkien pituusjakaumat eri alueilla on esitetty kuvassa 5. Pituusluokat 10-15 cm hallitsevat kaikilla alueilla. Siitinselällä on erityisen runsaslukuinen pituusluokka 11 cm, minkä lisäksi pituusluokissa 13-15 cm on runsaasti kaloja. Varttuneempia, yli 17 cm kaloja oli lähinnä Siitinselällä ja Ykspuussa. Huruslahdella oli runsaimmin pieniä. 9 ja 10 cm mittaisia särkiä. Kesänvanhat särjet eivät vielä tässä vaiheessa kasvukautta olleet rekrytoituneet saaliiseen suuremmissa määrin.



Kuva 4. Ahvenen pituusjakaumat Haukiveden eri havaintoalueilla



Kuva 5. Särjen pituusjakaumat Haukiveden eri havaintoalueilla

Pintavesien ekologinen luokittelu

Pintavesien ekologisessa luokittelussa Haukivesi sijoittuu luokkaan suuret humusjärvet (Sh). Koekalastustulosten perusteella lasketun biomassan ja yksilömäärän perusteella voidaan eri alueiden ekologista tilaa arvioida seuraavasti (Aroviita 2019):

Koekalastus- alue	särkikalojen biomassaosuus	kalaston biomassa	kalaston yksilömäärä
Huruslahti	Erinomainen	Erinomainen	Hyvä
Ykspuu	Tyydyttävä	Tyydyttävä	Erinomain.
Akonniemi	Välttävä	Erinomainen	Erinomain.
Siitinselkä	Hyvä	Välttävä	Välttävä

Ekologisessa luokittelussa käytetään yllä mainittujen muuttujien lisäksi tiettyjä indikaattorilajeja, joista hyvään luokkaan tilaluokkaan oikeuttavaa muikkua tavattiin Huruslahden alueelta. Koekalastuksen tuloksesta huolimatta on kuitenkin oletettavaa, että indikaattorilajeista ainakin muikku esiintyy ja lisääntyy kaikilla alueilla, jolloin luokitus olisi hyvä.

2.3. TBT tutkimus

Kalojen TBT-tutkimuksen tulokset raportoidaan vesistötarkkailuraportin yhteydessä Vuonna 2023.

3. Tulosten tarkastelu

Tässä raportissa tarkasteltiin Haukiveden kalataloudelliseen yhteistarkkailuun kuuluvien, vuonna 2022 toteutettujen koeverkkokalastusten ja havaskokeiden tuloksia.

Koeverkkokalastuksissa yksikkösaaliit pääsääntöisesti laskivat edelliseen, vuoden 2019 koeverkkokalastukseen verrattuna.

Määrävuosina koekalastettava Huruslahti luokitui alueista parhaiten niin rehevöitymistä ilmaisevien särkikalojen biomassaosuuden kuin yksikkösaalismuuttujienkin osalta.

Varkauden kaupungin alapuolella Ykspuussa särkikalasto sekä saaliin biomassa olivat Huruslahtea runsaampia, mutta kalojen yksilömäärä hieman laski.

Ykspuun alapuolisen Akonniemen alueen kalasto oli alueista särkikalavaltaisin, mutta yksikkösaalis luokitui niin painon kuin kappalemäärienkin perusteella erinomaiseksi.

Alueista alimman, Siitinselän luokitus oli vuoden 2019 tasolla ja luokitui välttäväksi yksikkösaalismuuttujien osalta. Särkikalojen biomassaosuuden osalta luokitus laski vuoteen 2019 verrattuna, ollen kuitenkin edelleen hyvällä tasolla.

Havaskokeissa sekä kiintoaine että klorofylli-a-kertymät olivat Haukivedellä yläpuolista vertailualueetta suurempia, mutta verkkojen likaantuminen oli elokuussa 2022 tulosten perusteella Pirtinvirrassa kohtalaista ja muilla näytepaikoilla vähäistä-kohtalaista.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY



Miika Sarpakunnas

Tutkija, FM

Viitteet:

Aroviita ym. 2019. Pintavesien tilan luokittelu ja arviointiperusteet vesienhoidon kolmannella kaudella. *Suomen Ympäristökeskuksen raportteja* 37, 2019.

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.