



# Vesijärven koekalastukset 2021

Jukka Ruuhijärvi ja Pasi Ala-Opas

i

# Vesijärven koekalastukset 2021

Jukka Ruuhijärvi ja Pasi Ala-Opas

# Tiivistelmä

Jukka Ruuhijärvi ja Pasi Ala-Opas

Luonnonvarakeskus, Luonnonvarat-yksikkö

Aqua Palvelu Oy käyttää Vesijärven vettä tarvittaessa laimentamaan Porvoonjokeen laskettavia puhdistettuja jätevesiä. Laimennusveden käyttöluvan ehtoihin kuuluu Vesijärven kalataloudellinen tarkkailu. Tarkkailuun kuuluvat Enonselän ja Kajaanselän koekalastukset ja kalastuskirjanpito vuosittain, Vääksynjoen sähkökalastus joka toinen vuosi ja koko järven kalastustiedustelu joka kolmas vuosi. Tässä raportissa esitetään Enonselän ja Kajaanselän vuoden 2021 koekalastusten tulokset. Luonnonvarakeskus on hoitanut Vesijärven kalataloudellista tarkkailua osana järven kunnostuksen tutkimusta ja pitkäaikaista seurantaa.

Viimeisessä vuoden 2018 ekologisessa luokittelussa, joka kalaston osalta perustuu vuosien 2012-2017 verkkokoekalastusten tuloksiin Kajaanselän kalasto ilmentää tyydyttävää ekologista tilaa. Enonselän saaliit ovat pääsääntöisesti suuremmat ja särkikalajien osuus korkeampi, minkä vuoksi kalaston perusteella ekologinen tila vaihtelee tyydyttävän ja välttävän välillä eri vuosina. Vuoden 2021 koekalastustulosten perusteella molempien selkien kalasto ilmentää tyydyttävää ekologista tilaa. Koko järvellä petokalajien osuus on viime vuodet pysynyt korkeana, mikä on kalataloudellisesti hyvä ja osoitus onnistuneesta kalaveden hoidosta.

Kuoresaaliit romahtivat hellekesän aiheuttaman päällysveden korkean lämpötilan ja alusveden happikadon johdosta etenkin Enonselällä. Särkikalasaaliit pysyivät maltillisina. Ahven ja kuha runsastuivat ja Enon- ja Kajaanselkä kääntyivät entistä ahvenkalavaltaisempaan ja petokalavaltaisempaan suuntaan. Koekalastusten perusteella kuhan lisääntyminen onnistui Vesijärvestä erityisen hyvin vuosina 2018, 2020 ja 2021. Ahven lisääntyi myös tehokkaasti vuosina 2018 ja 2021.

# Sisällys

<b>1. Johdanto .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Verkkokoekalastukset vuonna 2021.....</b>	<b>6</b>
2.1. Aineisto ja menetelmät.....	6
2.1.1. Otannan suunnittelu.....	6
2.1.2. Käytännön pyyntijärjestelyt ja saaliin sekä aineiston käsittely.....	6
2.2. Tulokset8	
2.2.1. Kajaanselkä.....	8
2.2.2. Enonselkä.....	14
2.3. Tulosten tarkastelu .....	19
<b>Viitteet.....</b>	<b>20</b>

# 1. Johdanto

Vesijärven kalataloudelliseen tarkkailuun kuuluvat Enonselän ja Kajaanselän koekalastukset ja kalastuskirjanpito vuosittain, Vääksynjoen sähkökalastus joka toinen vuosi ja koko järven kalastustiedustelu joka kolmas vuosi. Tässä raportissa esitetään Enonselän ja Kajaanselän vuoden 2021 koekalastusten tulokset

Vesijärven kalataloudellinen tarkkailu perustuu laimennusveden ottoon Enonselästä. Luvanhaltija Aqua Palvelu Oy käyttää tarvittaessa laimennusvettä Porvoonjoen virtaaman ja happipitoisuuden pitämiseen määrättyllä vähimmäistasolla. Vesijärven vettä käytetään myös jätevesitunnelin huuhtomiseen. Luonnonvarakeskus Luke on vastannut kalataloudellisesta tarkkailusta Aqua Palvelu Oy:n tilauksesta.

Enonselän tehohapetus jatkui syksystä 2009 vuoteen 2017 sekä talvisin että kesäisin. Keväisin ja syksyisin järven veden täyskiertojen aikaan hapetusta ei tarvita ja hapettimet ovat olleet pysäytettyinä. Kesästä 2018 alkaen kesäisin ei hapetettu ja talvihapetuskin loppui keväällä 2019. Hapetuksen vaikutusta ravintoverkkoon on tutkittu Helsingin ja Jyväskylän yliopistojen ja Luken yhteistyönä. Sen vaikutuksia Enonselän kalastoon tarkastellaan tässä raportissa koekalastustulosten perusteella.

Vuonna 2018 tehdyssä ekologisessa luokittelussa Enonselän tila pysyi tyydyttävällä tasolla niin kalaston kuin kokonaisluokittelunkin osalta. Kajaanselänkin kalasto ilmaisi tyydyttävää tilaa, mutta kokonaisluokittelun mukaan Kajaanselkä on hyvässä tilassa.

## 2. Verkkokoekalastukset vuonna 2021

### 2.1. Aineisto ja menetelmät

#### 2.1.1. Otannan suunnittelu

Koekalastuksissa käytettiin pyydyksenä pohjoismaista yleiskatsausverkkoa (NORDIC). Verkkojen pituus oli 30 m ja korkeus 1,5 m. Samassa pyydyksessä on 12 eri solmuväliä (43; 19,5; 6,25; 10; 55; 8; 12,5; 24; 15,5; 5; 35 ja 29 mm), siten että kukin silmäharvuus muodostaa 2,5 m pätkän verkosta (Olin ym. 1998).

Enon- ja Kajaanselän pyyntialuejako syvyysvyöhykkeineen ja verkkomäärineen (Kuva 1, Taulukko 1) on pidetty samana koko jakson 2002-2021 ajan (Ruuhijärvi ja Ala-Opas 2003). Enon- ja Kajaanselkä jaettiin neljään syvyysvyöhykkeeseen. Matalimmalla vyöhykkeellä (0-3 m) pyydettiin vain pohjaverkoilla, 3-10 m alueella käytettiin pohjaverkkojen lisäksi myös pintaverkkoja (1 m kohotapsit). Syvyysvyöhykkeellä 10-20 m pinta- ja pohjaverkot saivat seurakseen vielä välivesiverkot (6 m kohonarut). Syvimmillä yli 20 m selillä kalastettiin sekä pintapyydyksillä että välivesiverkoilla kahdesta syvyydestä (6 m ja 15 m). Pohjaverkkoja ei tähän syvyysvyöhykkeeseen viritelty lainkaan, koska koekalastusaikaan loppukesällä syvänteiden pohjalla vesi on hapetonta tai hyvin niukkahappista.

Syvyysvyöhykejaon etuina ovat lähes koko vesimassaan tehokkaammin kohdistuva pyynti, sekä verkkopyyntisaaliisiin yleensä liittyvän suuren satunnaisvaihtelun pieneneminen. Lajiston ja yksilömäärien vaihtelu syvyysvyöhykkeiden välillä saadaan näin erotettua satunnaisvaihtelusta paremmin ja kalaston todellisesta rakenteesta syntyy kattavampi kuva (Kurkilahti ja Ruuhijärvi 1996, Kurkilahti ja Rask 1999).

Pyyntialueet jaettiin lisäksi vielä numeroituihin ruutuihin, joista verkkopaikat arvottiin otannan satunnaistamiseksi. Ruutujen pinta-ala oli useimmiten 25 ha, mutta tarvittaessa käytettiin myös pienempiä ruutuja.

Syvyysvyöhykekohtaisessa pyydysmäärässä otettiin huomioon vyöhykkeen pinta-ala ja tilavuus koko osa-alueesta, siten että laajemmilla ja syvemmillä vyöhykkeillä kalastettiin suuremmalla verkkomäärällä (Appelberg ja Bergqvist 1994) (Taulukko 1). Kalastusalueilla käytetty kokonaisverkkomäärä perustui sekin pinta-alaan sekä syvyyteen, ja kerrallaan verkkoja pidettiin pyynnissä 15 kpl/pyyntialue.

Enonselän tuloksissa otettiin huomioon vain 55 verkon saalis, koska viiden verkon arveltiin olleen pyynnissä liian vähähappisessa syvyydessä.

#### 2.1.2. Käytännön pyyntijärjestelyt ja saaliin sekä aineiston käsittely

Pyynnit ajoitettiin normaaliin koekalastusaikaan, heinä-elokuuhun. Kaikilla alueilla kalastettiin neljä kertaa. Verkotukset jakaantuivat pitkälle aikavälille, mikä tasoittaa sään, veden lämpötilan, päivän pituuden ym. ympäristötekijöiden aiheuttamaa saalisvaihtelua (Olin ym. 1998, 2014). Verkot laskettiin klo 18-20 ja nostettiin seuraavana aamuna klo 7-9, jolloin pyyntiaikaa kertyi kutakin verkkoa kohti 13-14 tuntia.

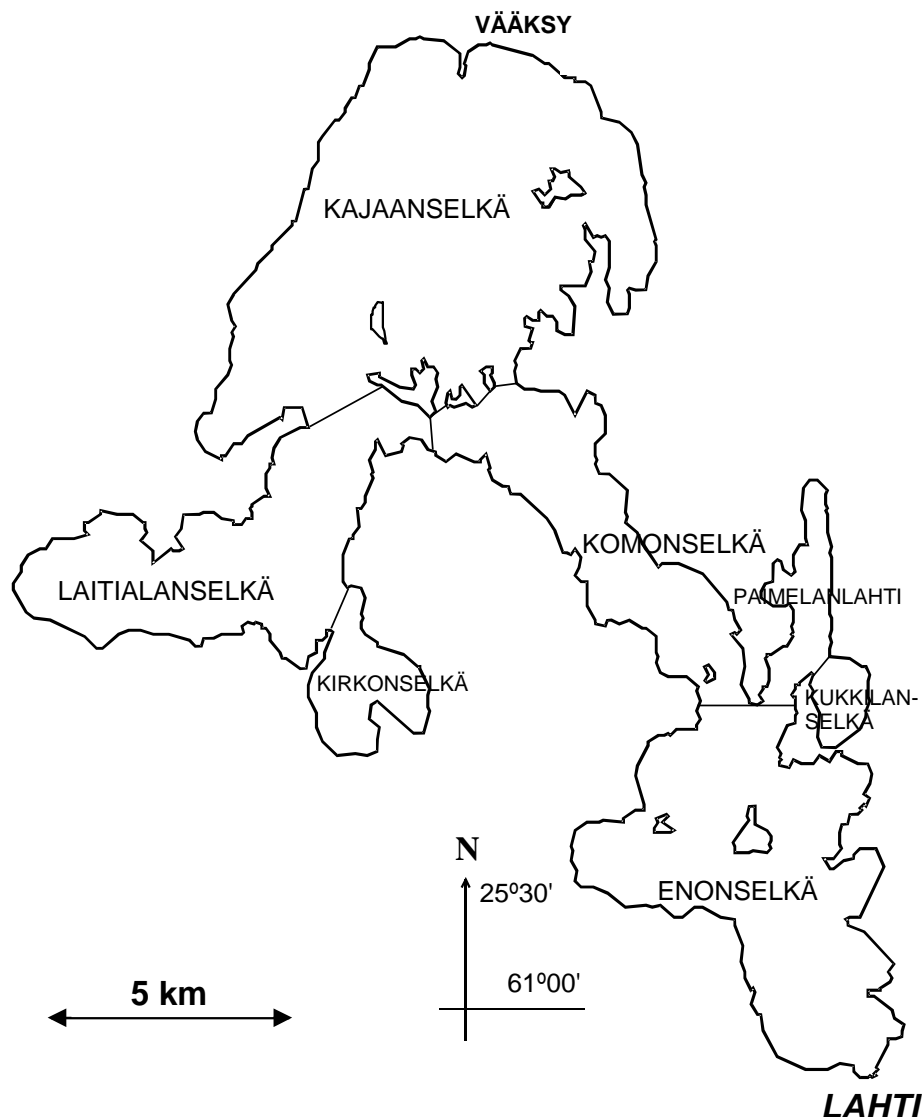
Matalimmalla vyöhykkeellä (0-3 m) arvonnin osoittamaan ruutuun laskettiin aina yksi pohjaverkko. Muilla vyöhykkeillä yhteen ruutuun viritettiin aina jata, jossa oli kaikkia syvyyssvyöhykkeen verkkoja yksi kappale. Pyydykset pyrittiin saamaan ruudun keskustan tienoille syvyysskäyrän suuntaisesti. Jos arvotussa ruudussa oli jo pyydys, syvyyttä oli alle 1,5 m, tai joku muu seikka olisi haitannut pyyntiä merkittävästi, verkot asetettiin pyyntiin samaan syvyyssvyöhykkeeseen mahdollisimman lähelle alkuperäistä arvontaruutua (Olin ym. 1998, 2014).

Joka verkosta laskettiin saalislajien yksilömäärä ja yhteispaino (g tarkkuudella) lajeittain solmuvälikohtaisesti ja summattiin lopuksi. Petokaloiksi luokitellut ahvenet ( $\geq 15$  cm) käsiteltiin samalla tavoin, jotta niiden lukumäärät ja painot saatiin lisättyä koko petokalaryhmän tuloksiin. Yksilöiden pituudet mitattiin jokaisesta mittauskelpoisesta kalasta sentin tarkkuudella ja myös joka silmäkoosta erikseen. Jos yhden lajin saalis tietystä verkon solmuvälistä ylitti 40 yksilöä, mitattiin siitä 30 kalan otos. Pituusjakaumat laadittiin pyyntialueiden runsaimmista lajeista. Tässä raportissa esitetään vuosien 2019-2021 pituusjakaumat.

Kokojakaumien yhteydessä esitetyt ikäarviot perustuvat kalojen pituuksiin. Ahvenen, kuhan ja särjen osalta käytettiin apuna pääasiassa aiempia Vesijärven tutkimustuloksia (Horppila ym. 2000, Ruuhijärvi 2002, Malinen ym. 2012, 2015). Kalojen kasvunopeudet vaihtelevat eri vuosina, joten pituusjakaumien pohjalta arvioidut iät ovat sitä epätarkempia, mitä suuremmista yksilöistä on kyse.

Taulukko 1. Vesijärven verkkokoekalastusten pyydysmäärät syvyyssvyöhykkeittäin v. 2021. Po = pohja, Pi = pinta, Vv 1 = ylempi välivesi (6 m) ja Vv 2 = alempi välivesi (15 m). Yht. = syvyyssvyöhykkeen tai pyyntialueen kokonaispyyntiponnistus. Pp/ha = pyyntiponnistus pinta-alaa kohti (verkkoo/ha). Suluissa verkkomäärä yhtä kalastuskertaa kohti.

Syvyyssvyöhyke	Verkkotyyppi	Kajaanselkä	Enonselkä	Yhteensä
<3 m	Po yht.	12(3)	12(3)	24
3-10 m	Pi	12(3)	12(3)	24
	Po	12(3)	12(3)	24
	Yht.	24(6)	24(6)	48
10-20 m	Pi	4(1)	4(1)	8
	Vv 1	4(1)	4(1)	8
	Po	4(1)	4(1)	8
	Yht.	12(3)	12(3)	24
>20 m	Pi	4(1)	4(1)	8
	Vv 1	4(1)	4(1)	8
	Vv 2	4(1)	4(1)	8
	Yht.	12(3)	12(3)	24
Koko alue	Yht.	60(15)	60(15)	120
	Pp/ha	0.01	0.02	0.02



**Kuva 1.** Vesijärven pyyntialueet v. 2002-2021.

## 2.2. Tulokset

### 2.2.1. Kajaanselkä

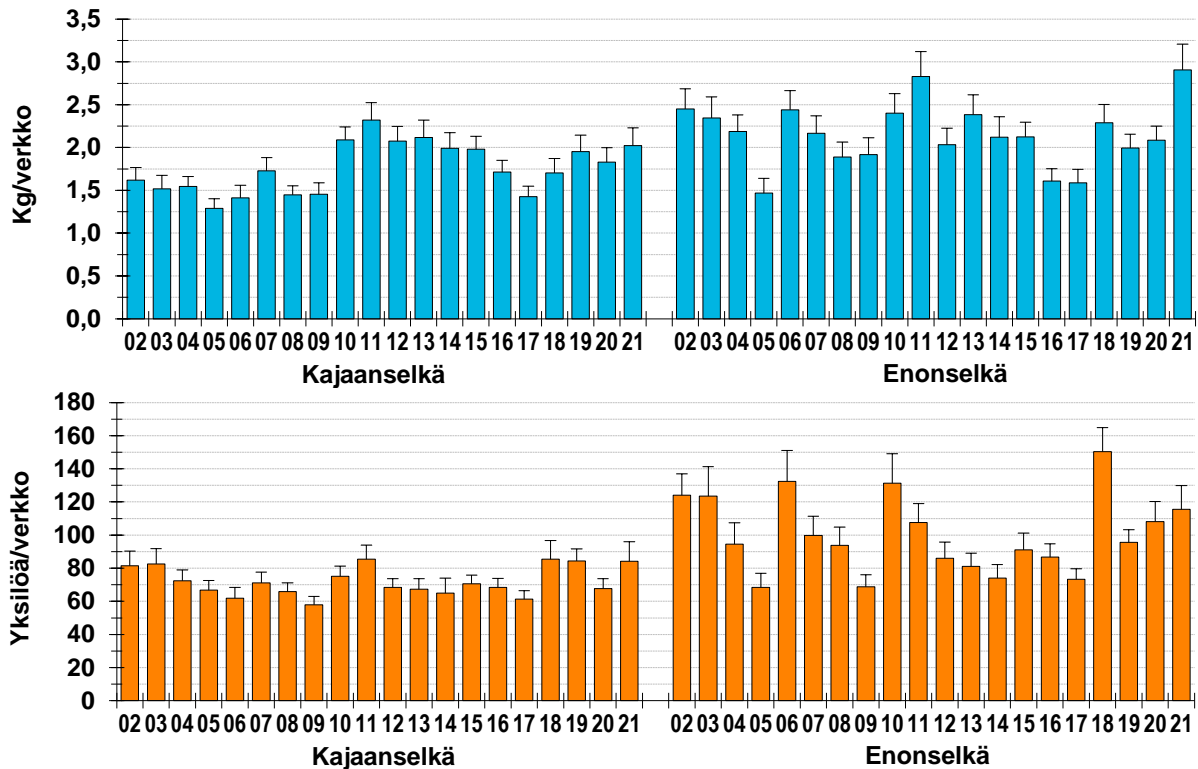
Kajaanselän vuoden 2021 koekalastuksen kokonaisyksikkösaaliissa (2,0 kg/verkko ja 84 yksilöä/verkko) painosaalis edustaa viimeisen kymmenen vuoden tasoa (Taulukko 2 ja Kuva 2). Lukumääräsaalis on vuosien 2018 ja 2019 tasolla, eli hiukan korkeammalla kuin vuosina 2012-2021 keskimäärin.

Kalaryhmien osuuksissa kuorekanta romahti parin vuosikymmenen takaiselle tasolle (Kuvat 3 ja 5). Kuorekanta oli huipussaan v. 2017, mutta sen jälkeen ahvenkalat runsastuivat vuosi vuodelta, ja vuonna 2021 tapahtui selvä hyppäys ylöspäin. Ahventa esiintyikin Kajaanselällä lukuisammin kuin kertaakaan 20 vuoden tutkimusjakson aikana. Särkisaaliit ja sen myötä koko särkikalaryhmän saalisosuudet ovat pysyneet varsin vakaina. Painosaaliissa ahvenkalojen valta-asema vahvistui ja särkikalojen osuus saaliista on pysynyt niitä pienempänä. Petokalojen ( $\geq 15$  cm ahven, kuha, hauki) osuus etenkin painosaaliista notkahti v. 2020, mutta vuonna 2021

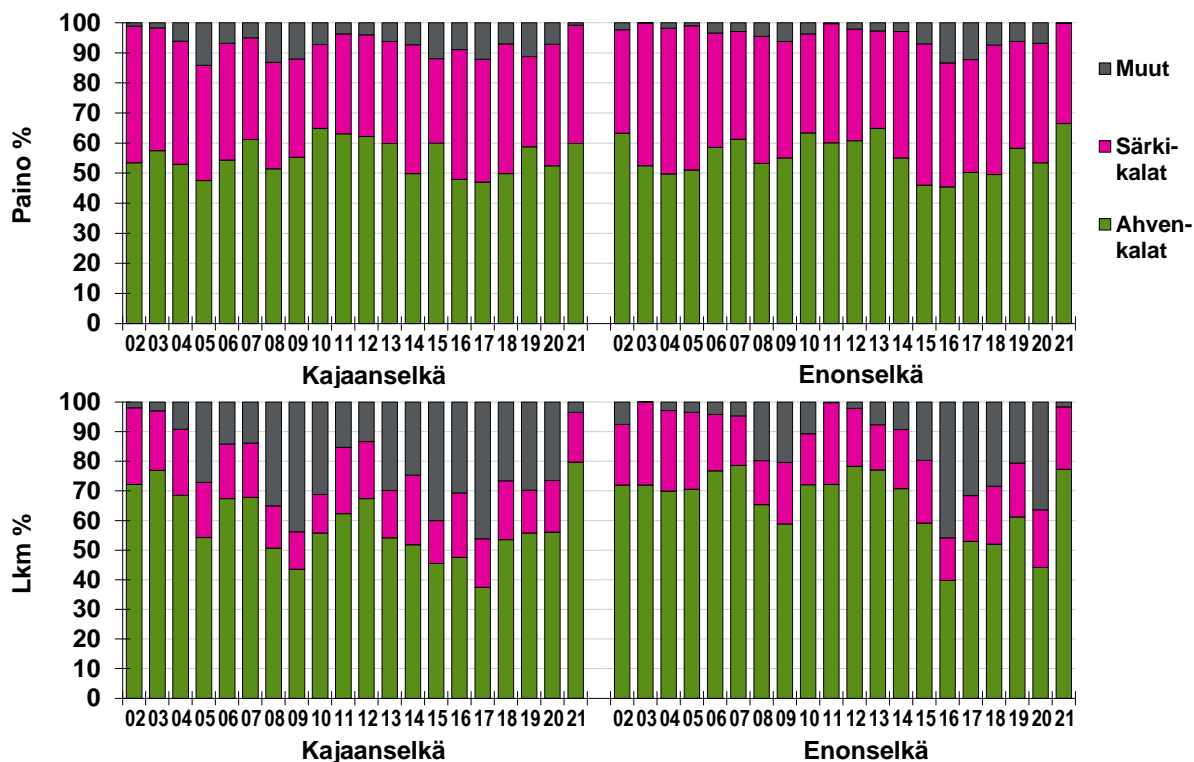


painosaalisuus nousi yli 40 prosenttiin (Kuva 4). Petokalojen osuus koekalastussaaliin painosta on pysynyt 30 % yläpuolella vuotta 2016 lukuun ottamatta jo yli vuosikymmenen.

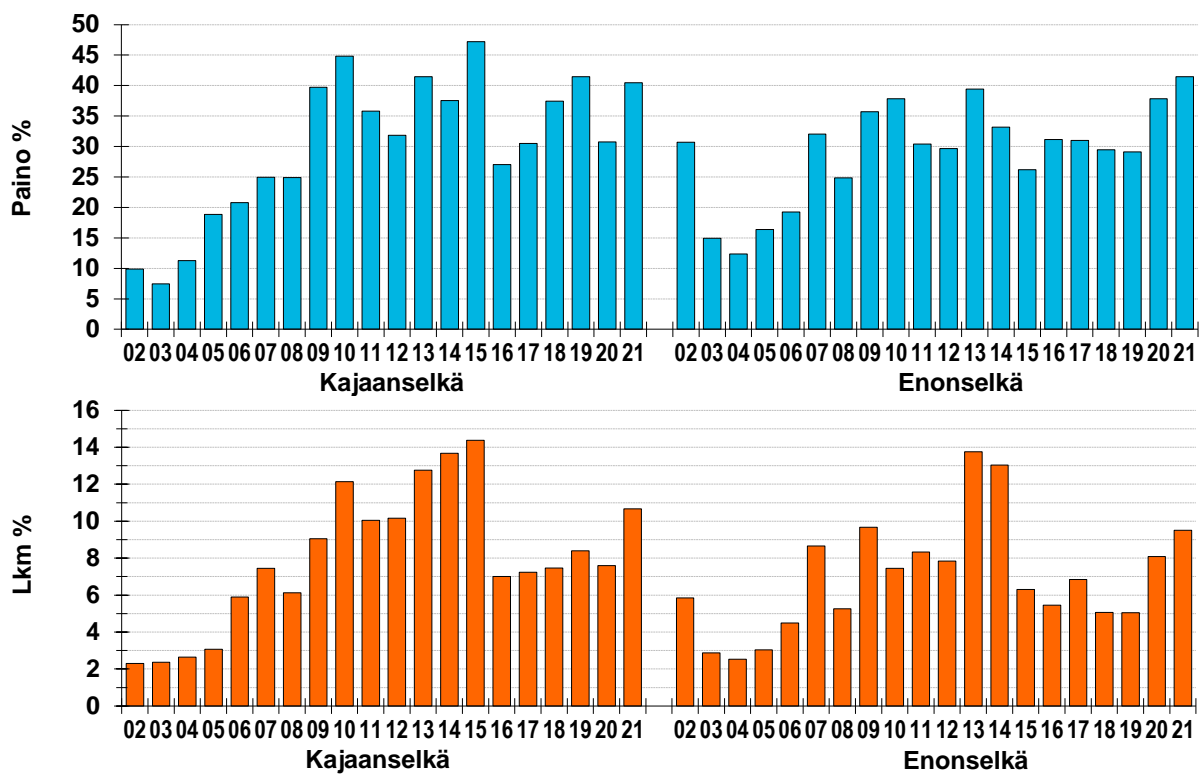
Särkisaalista ei erotu selviä trendejä ja vuoden 2021 saalis edustaa melko hyvin viimeisen kymmenen vuoden keskimääräisiä arvoja (Kuva 5). Kuhan yksikkösaalis on vaihdellut viime vuosina ilman selvää suuntausta. Vuonna 2021 kuhaa saatiin edellisvuosia runsaammin. Muikkusaalis jatkoi vuonna 2016 alkanutta laskuaan. Sekä kuhan että ahvenen poikastuotto (ahvenella alle 8 cm ja kuhalla alle 12 cm yksilöt) oli kokojakaumien perusteella runsas vuonna 2021 (Kuva 6). Hyvä poikasvuosi selittää eniten lajien lukumääräsaaliiden nousua. Särkikalojen poikastuotannossa ei ole havaittavissa selviä eroja viime vuosien välillä (Kuvat 7 ja 8).



**Kuva 2.** Kajaan- ja Enonselän kokonaisyksikkösaaliit painoina (kg/verkk) ja yksilömäärinä (yksilöä/verkk) v. 2002-2021. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (se).



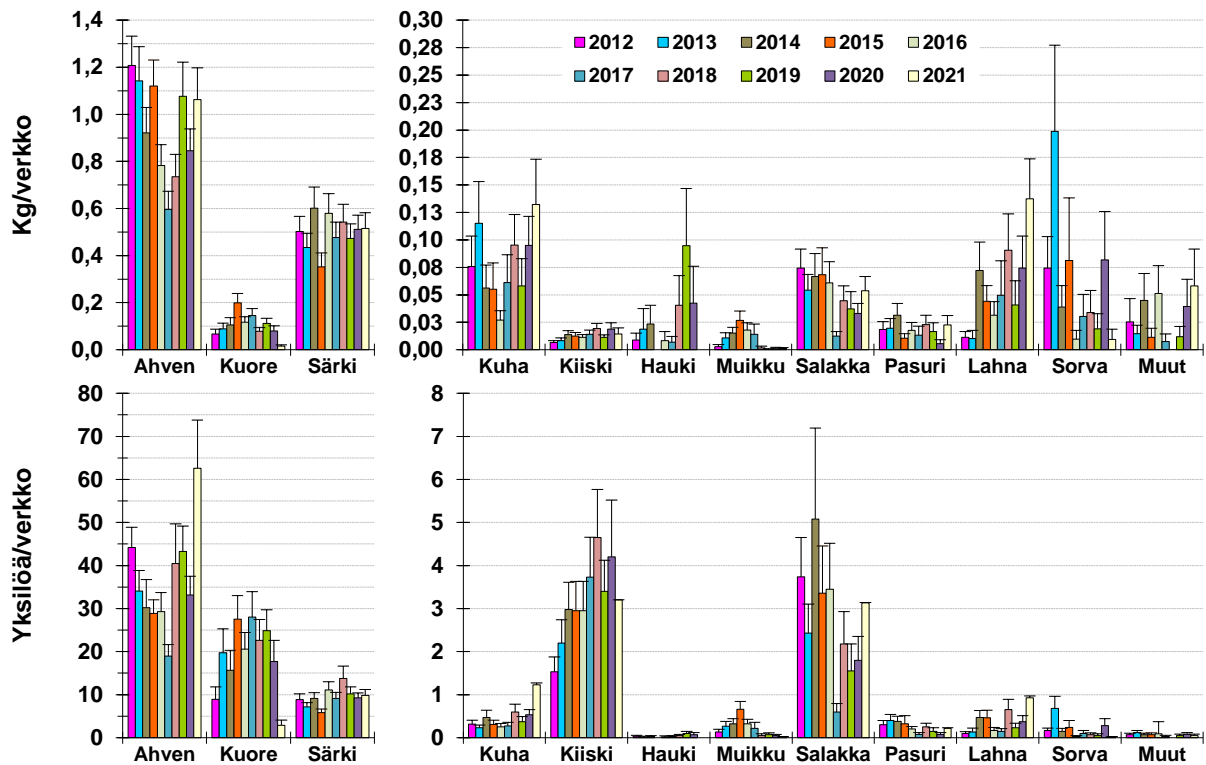
**Kuva 3.** Ahven- ja särkikalojen sekä muiden kalojen (pääosin kuore) saalisosuudet Kajaan- ja Enonselällä painoina (paino %) ja yksilömäärinä (lukumäärä %) v. 2002-2021.



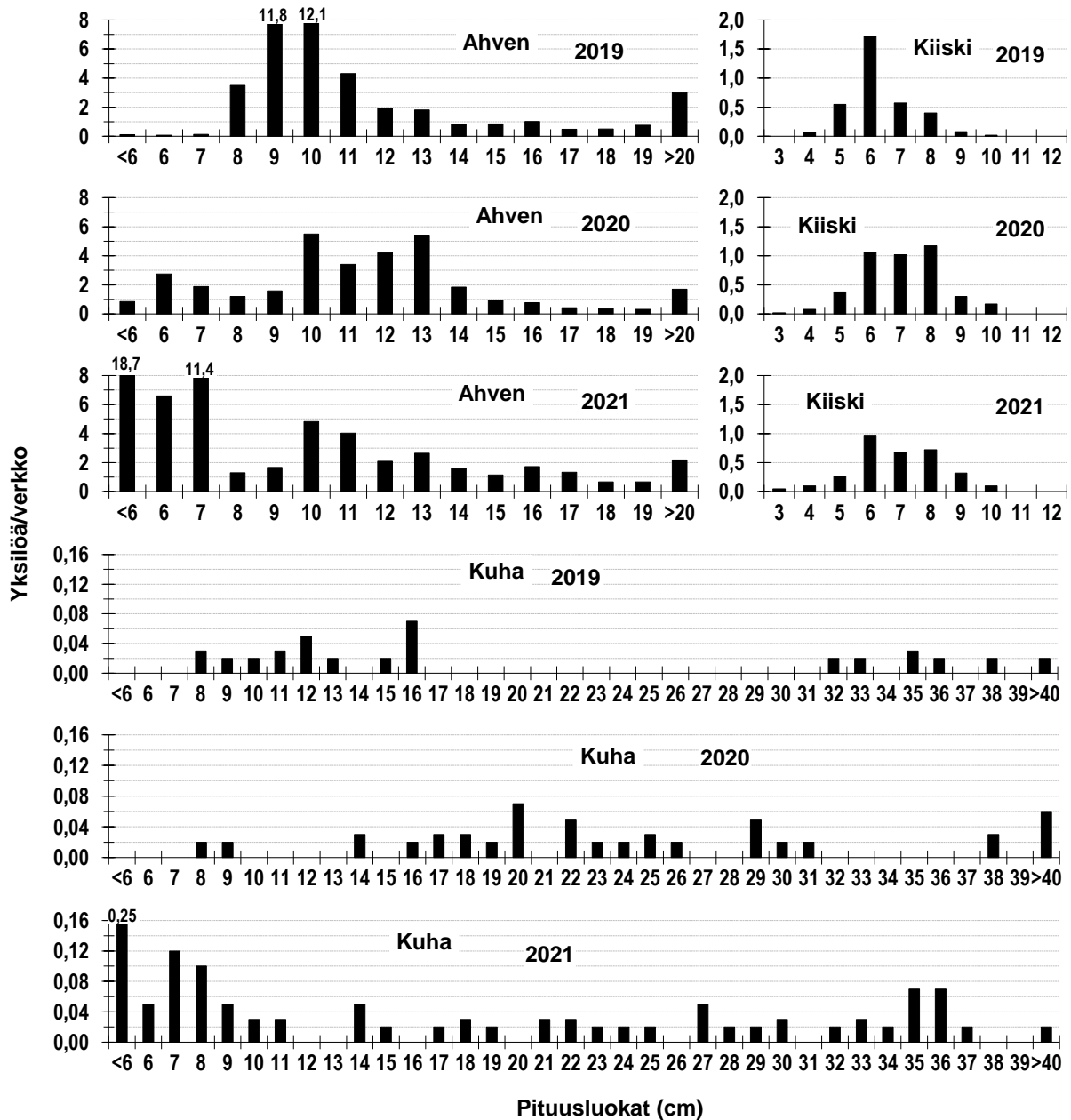
**Kuva 4.** Petokalojen saalisosuudet Kajaan- ja Enonselällä painoina (paino %) ja yksilömäärinä (lukumäärä %) v. 2002-2021.

Taulukko 2. Kajaanselän verkkokoekalastuksen saaliit v. 2021. Saaliin kokonaispaino ja – lukumäärä, niiden osuudet sekä yksikkösaaliit (kg ja yks./verkko) lajeittain ja kalaryhmittäin.

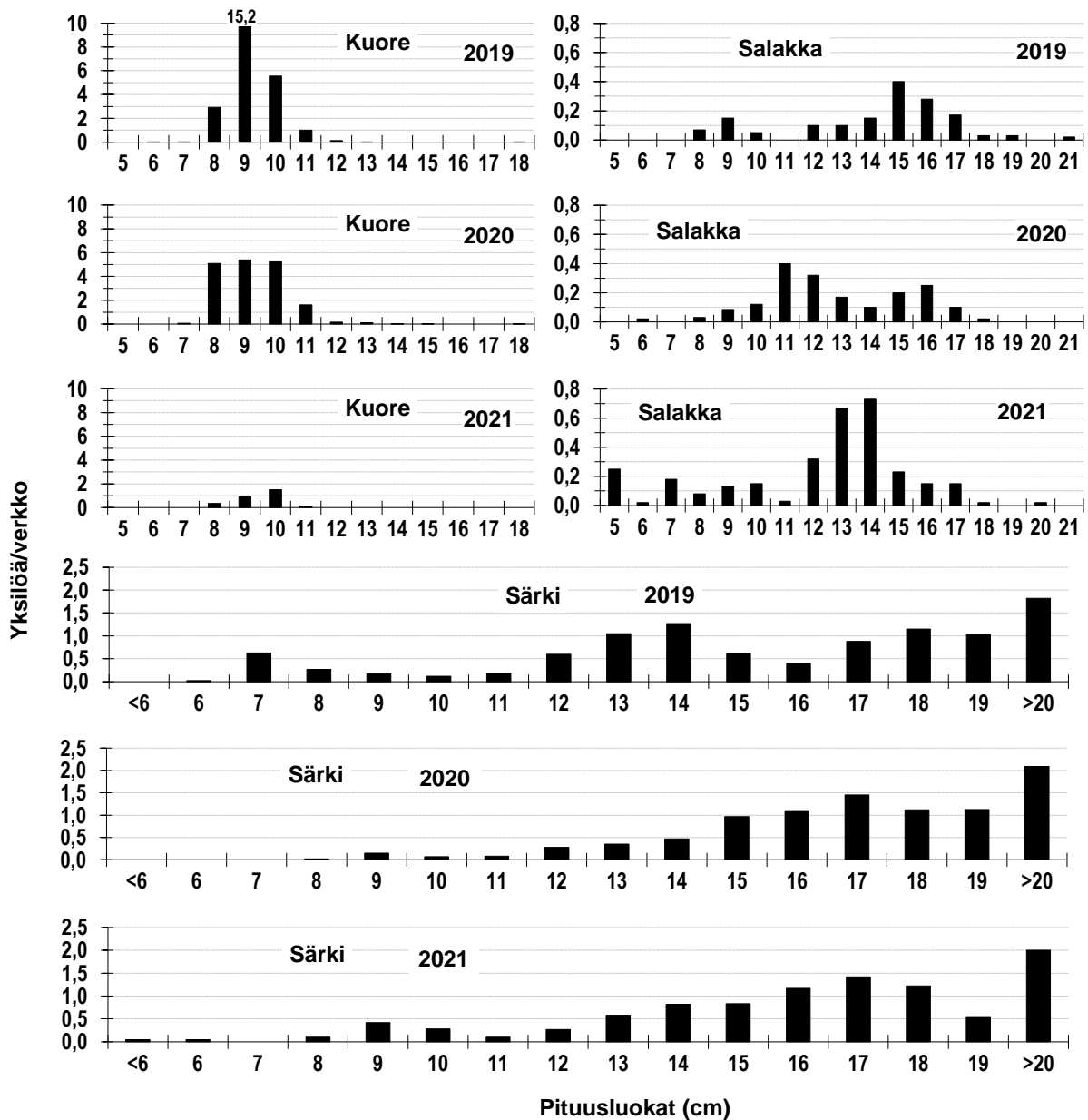
Laji	Paino (kg)	Yks.	Paino %	Yks. %	Kg/verkko	Yks./verkko
<b>Ahven</b>	63,761	3 757	52,6	74,4	1,06	62,62
<b>Kuha</b>	7,930	74	6,5	1,5	0,13	1,23
<b>Kiiski</b>	0,869	192	0,7	3,8	0,01	3,20
<b>Kuore</b>	0,899	174	0,7	3,5	0,01	2,90
<b>Muikku</b>	0,071	2	0,1	0,0	0,00	0,03
<b>Särki</b>	30,915	590	25,5	11,7	0,52	9,83
<b>Salakka</b>	3,223	188	2,7	3,7	0,05	3,13
<b>Pasuri</b>	1,352	13	1,1	0,3	0,02	0,22
<b>Lahna</b>	8,239	56	6,8	1,1	0,14	0,93
<b>Sorva</b>	0,561	1	0,5	0,0	0,01	0,02
<b>Suutari</b>	3,494	3	2,9	0,1	0,06	0,05
<b>Yhteensä</b>	<b>121,314</b>	<b>5 050</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>2,02</b>	<b>84,16</b>
<b>Särkikalat</b>	47,784	851	39,4	16,9	0,80	14,18
<b>Ahvenkalat</b>	72,560	4 023	59,8	79,7	1,21	67,05
<b>Muut</b>	0,970	176	0,8	3,5	0,02	2,93
<b>Petokalat</b>	49,088	538	40,5	10,7	0,82	8,96



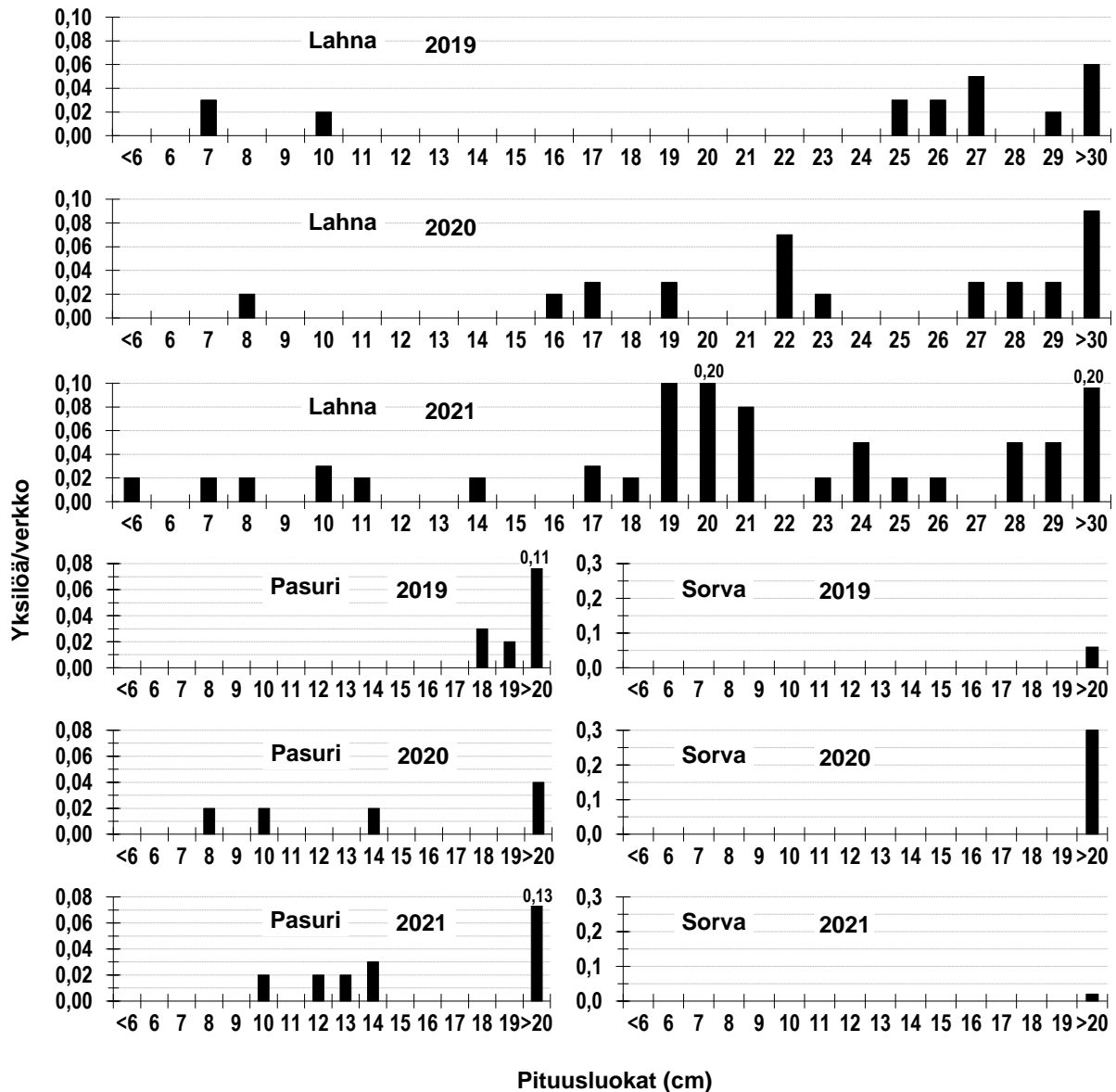
**Kuva 5.** Kajaanselän verkkokoekalastusten yksikkösaaliit lajeittain painoina (kg/verkko) ja yksilömäärinä (yksilöä/verkko) v. 2012–2021. Muut = siika, taimen, made, suutari, ruutana, kivisimppu. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (se).



**Kuva 6.** Ahvenkalojen pituusjakaumat Kajaanselällä v. 2019-2021. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (yksilöä/verkko).



**Kuva 7.** Kuoreen ja runsaimpien särkikalojen pituusjakaumat Kajaanselällä v. 2019-2021. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (yksilöä/verkko).



**Kuva 8.** Lahnan, pasurin ja sorvan pituusjakaumat Kajaanselällä v. 2017-2020. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (yksilöä/verkko).

### 2.2.2. Enonselkä

Enonselän verkkokoekalastuksen vuoden 2021 painosaalis (2,9 kg/verkko) nousi jakson 2002–2021 korkeimmaksi (Kuva 2 ja Taulukko 3). Lukumääräsaalis (116 kalaa/verkko) kohosi maltillisemmin. Viime vuosina tyypillinen saalistaso Enonselällä on ollut lähellä kahta kiloa ja sataa kalaa verkkoa kohden

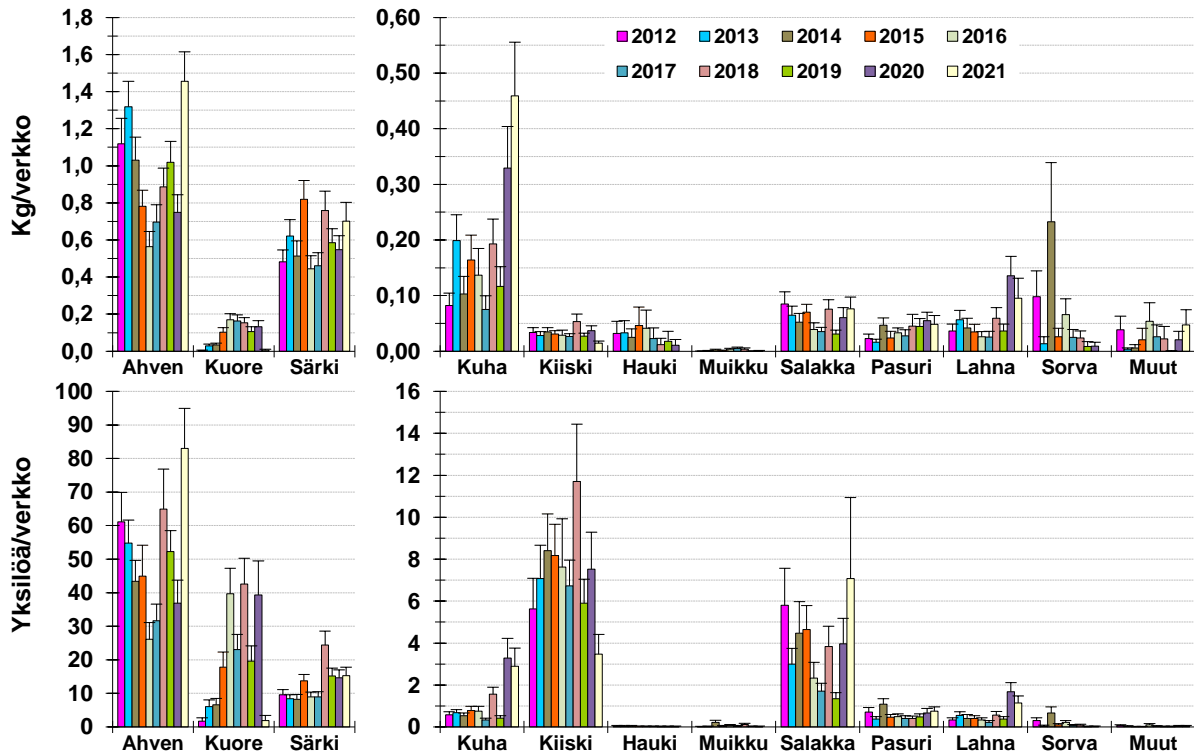
Vuonna 2021 ahvenkalojen osuus painosaaliista (66 %) kohosi vuosien 2002-2021 korkeimmaksi (Kuva 3). Lukumääräsaaliisosuuksissa muutos oli rajumpi vuosien 2020 ja 2021 välillä; Enonselän ahvenen yksikkösaalis yli kaksinkertaistui ja nosti ahvenkalojen osuuden 77 prosenttiin (Kuvat 3 ja 9). Samaan aikaan kuoresaalis romahti. Ahven- ja kuoresaaliiden muutokset olivat samankaltaisia Kajaanselän kanssa. Särkikalajien (särki valtalajina) osuus niin

painosaalista (33-43 %), kuin lukumääräsaaliista (14-21 %) on pysynyt melko vakaana viime vuosien ajan. Petokalojen ( $\geq 15$  cm ahven, kuha) saalisosuuksien nousu jatkui v. 2021 ja painosaalisuus nousi jo 41 prosenttiin, eli korkeammalle kuin kertakaan aiemmin parinkymmenen vuoden aikana (Kuva 4).

Ahvenen lukumääräsaaliissa näkyy poikastuotannon vaihtelu, erityisesti runsaan vuosiluokan tuottanut kesä 2021, jonka pituusjakaumassa on runsaasti 4-7 cm mittaisia ahvenenpoikasia (Kuvat 9 ja 10). Kuhan yksikkösaaliit ovat kohonneet selvästi parin viime vuoden aikana ja nykyinen lähes 0,5 kg verkkokohtainen saalis on koko kahden vuosikymmenen tutkimusjakson korkein (Kuva 9). Myös kuhan poikastuotto on ollut hyvä vuosina 2020 ja 2021 (Kuva 10). Särkikaloiden yksikkösaaliissa ei juurikaan ole havaittavissa selviä suuntauksia, mutta vuosien 2020 ja 2021 lahnasaalis oli kuitenkin selvästi suurempi kuin edeltävinä vuosina (kuva 9). Myös salakka yleistyi reippaasti v. 2021. Särkikaloiden poikasia ei koeverkoilla yleensä saada Vesijärvestä, joten niiden poikastuotannon vaihtelut eivät vaikuta vuotuisiin saaliisiin yhtä selvästi kuin ahvenkaloilla (Kuvat 10-12).

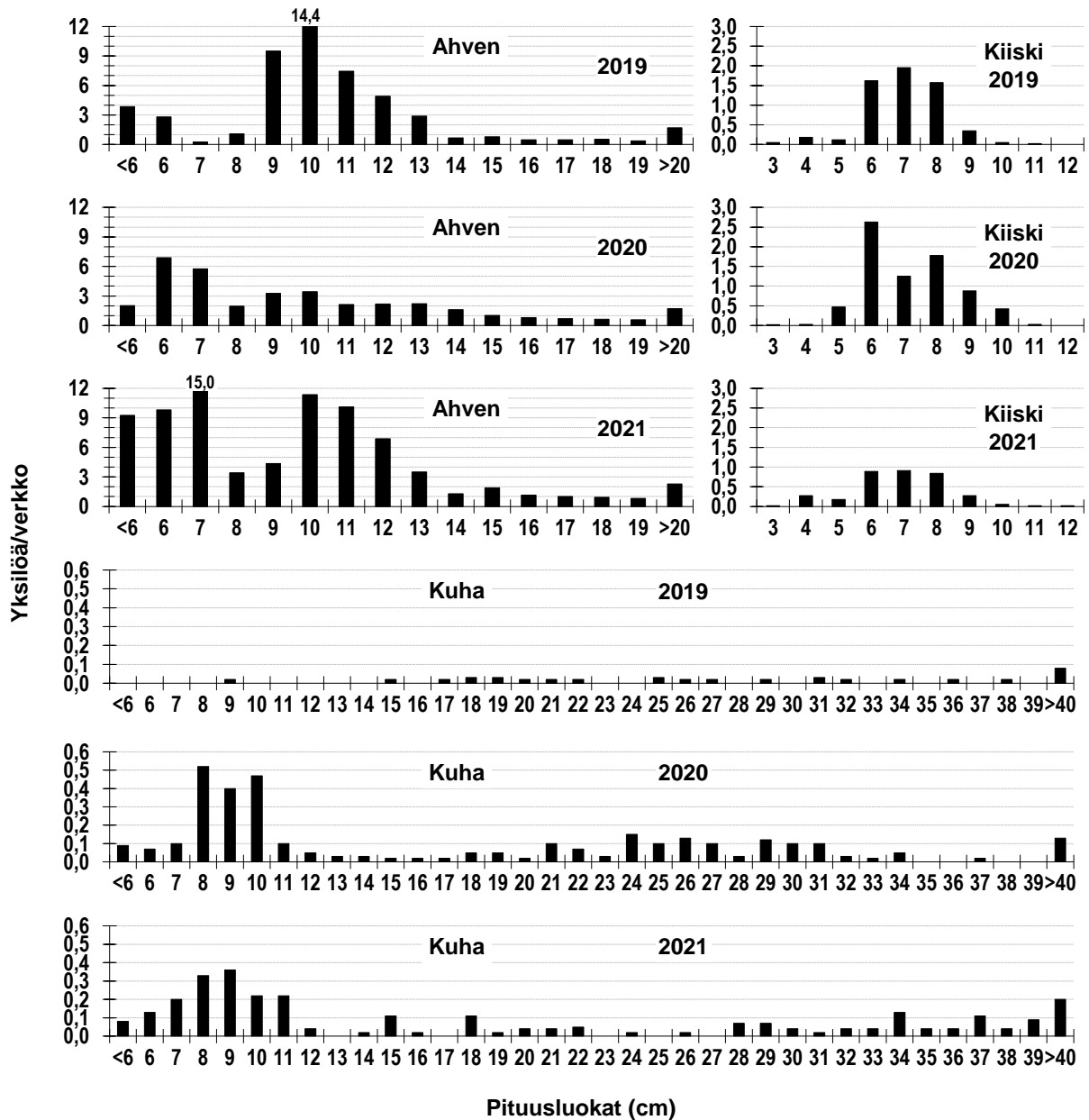
Taulukko 3. Enonselän verkkokoekalastuksen saaliit v. 2021. Saaliin kokonaispaino ja – lukumäärä, niiden osuudet sekä yksikkösaaliit (kg ja yks./verkko) lajeittain ja kalaryhmittäin.

Laji	Paino (kg)	Yks.	Paino %	Yks. %	Kg/verkko	Yks./verkko
<b>Ahven</b>	80,112	4 567	50,1	71,8	1,46	83,04
<b>Kuha</b>	25,267	159	15,8	2,5	0,46	2,89
<b>Kiiski</b>	0,797	191	0,5	3,0	0,01	3,47
<b>Kuore</b>	0,331	106	0,2	1,7	0,01	1,93
<b>Särki</b>	38,626	840	24,2	13,2	0,70	15,27
<b>Salakka</b>	4,182	389	2,6	6,1	0,08	7,07
<b>Pasuri</b>	2,669	41	1,7	0,6	0,05	0,75
<b>Lahna</b>	5,238	63	3,3	1,0	0,10	1,15
<b>Suutari</b>	2,584	3	1,6	0,1	0,05	0,05
<b>Yhteensä</b>	<b>159,806</b>	<b>6 359</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>2,91</b>	<b>115,62</b>
<b>Särkikalat</b>	53,299	1 336	33,4	21,0	0,97	24,29
<b>Ahvenkalat</b>	106,176	4 917	66,4	77,3	1,93	89,40
<b>Muut</b>	0,331	106	0,2	1,7	0,01	1,93
<b>Petokalot</b>	66,225	605	41,4	9,5	1,20	11,00

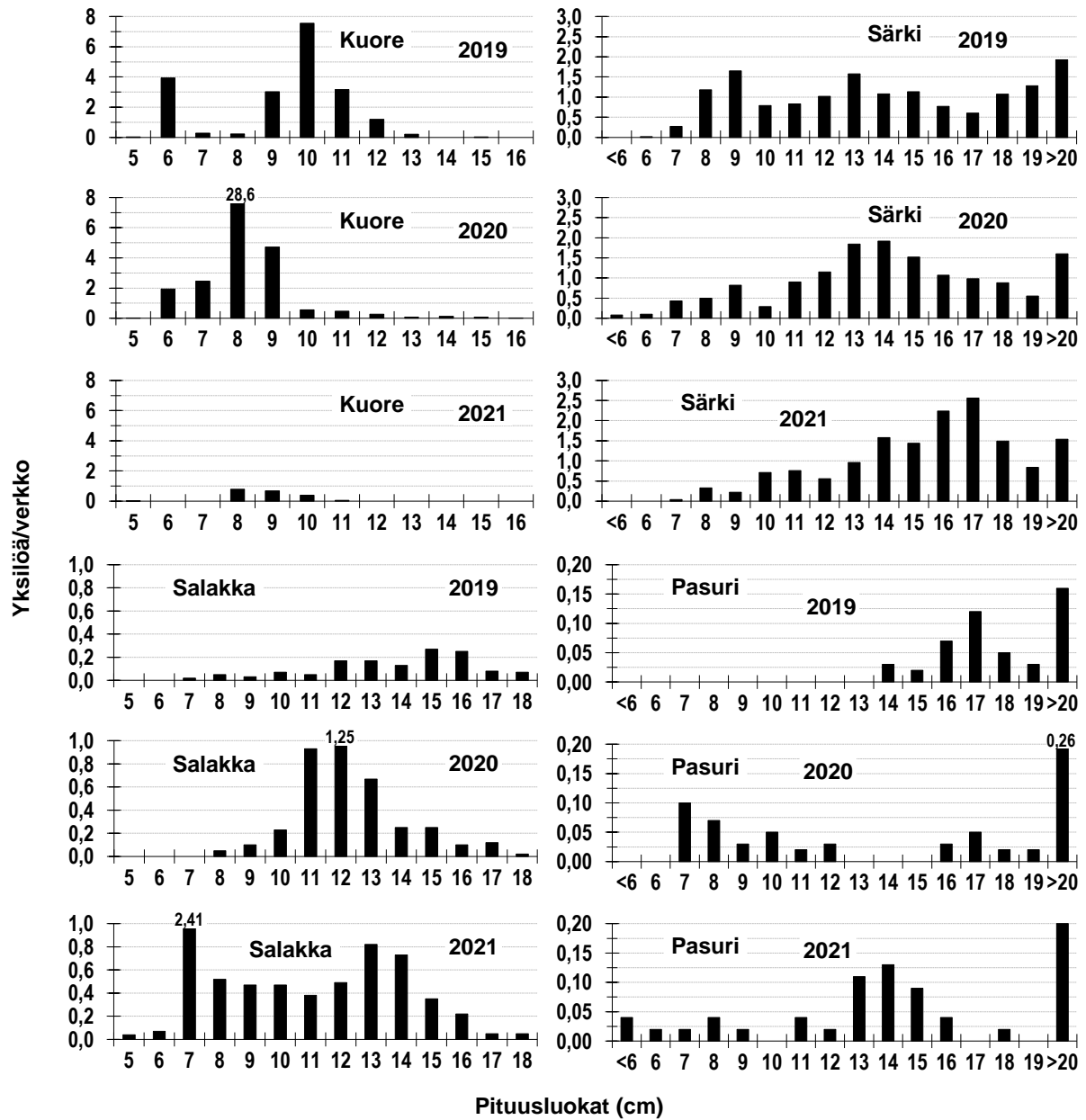


**Kuva 9.** Enonselän verkkokoekalastusten yksikkösaaliit lajeittain painoina (kg/verkko) ja yksilömäärinä (yksilöä/verkko) v. 2012-2021. Muut = siika, made, suutari, ruutana. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (se).

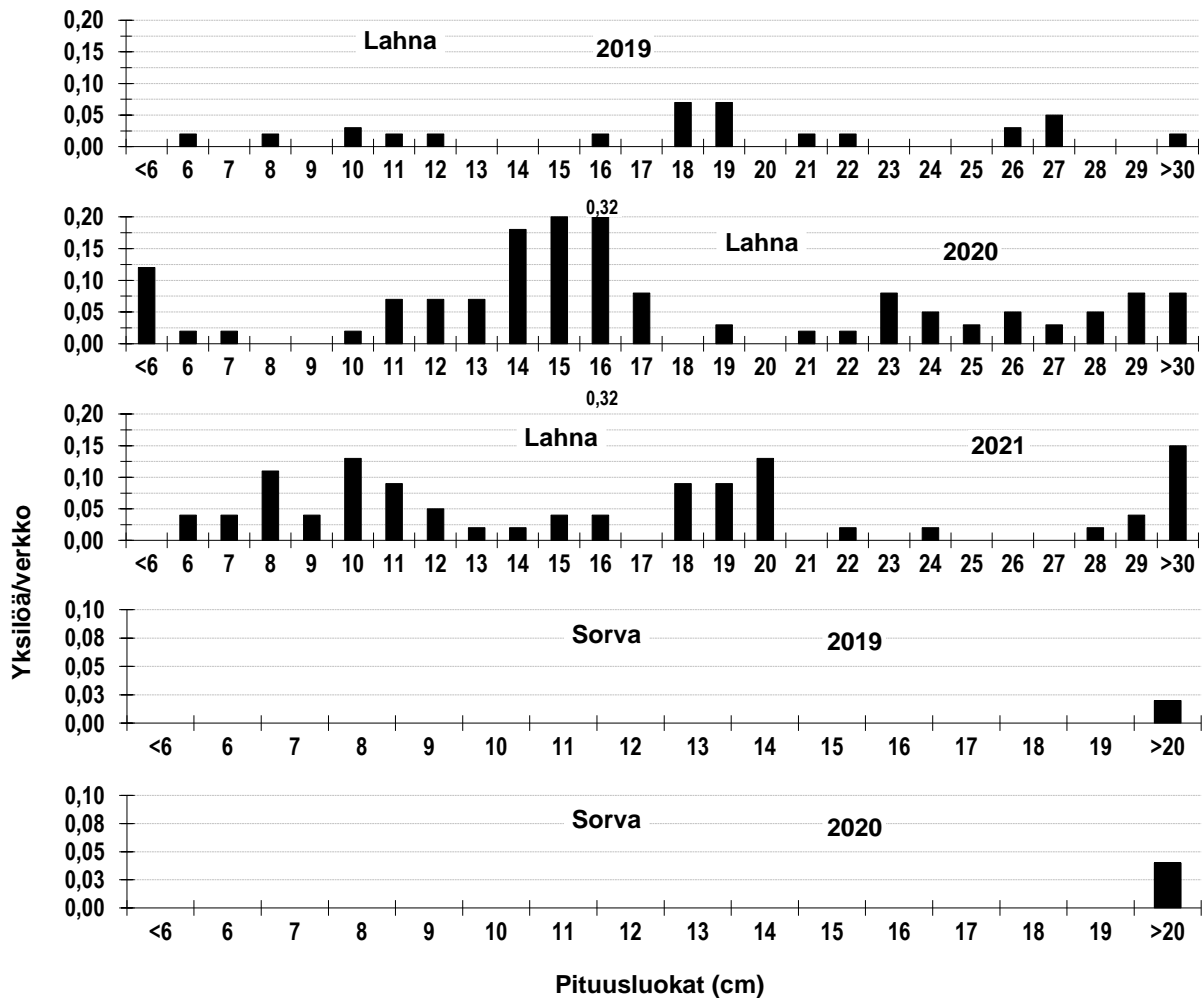




**Kuva 10.** Ahvenkalojen pituusjakaumat Enonselällä v. 2019-2021. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (yksilöä/verkko).



**Kuva 11.** Kuoreen ja runsaimpien särkikalojen pituusjakaumat Enonselällä v. 2019-2021. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (yksilöä/verkko).



**Kuva 12.** Lahnan ja sorvan pituusjakaumat Enonselällä v. 2019-2021. Sorvalla esitetty vain v. 2019 ja 2020. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (yksilöä/verkko).

### 2.3. Tulosten tarkastelu

Koekalastusten perusteella Enonselän ja Kajaanselän kuorekannat romahtivat vuonna 2021 ja ahvenkannat vastaavasti vahvistuivat roimasti (Kuvat 5 ja 9). Lämmin kesä 2021 mahdollisti ahvenen hyvän poikastuoton ja yksilömäärien nousun (Kuvat 6 ja 10). Kookkaampien ahventen saaliit olivat myös kasvussa ja nostivat lajin painosaaliita. Vuosi 2018 oli edellinen hyvä poikasvuosi ahvenella ja sen jälkeenkin kesät ovat olleet varsin lämpimiä, mikä on mahdollistanut ahventen nopean kasvun. Kuhakin on hyötynyt lämpimistä kesistä; molemmilla selillä vuodet 2018 ja 2021 olivat hyviä poikasvuosia, Enonselällä myös. 2020 (Kuvat 6 ja 10). Useammat vahvat vuosiluokat ja sen myötä kannan tasainen kokojakauma näkyvät kohonneina kuhasaaliina (Kuvat 5 ja 9). Kookkaat ahvenet ( $\geq 15$  cm) ja kuhat ovat Enon- ja Kajaanselän merkittävimmät petokalat. Petokalojen painosaalisuudet nousivatkin nyt varsin korkeisiin, yli 40 prosentin lukemiin molemmilla selillä (Kuva 4).

Enonselän hapetuksen lopettaminen vuosien 2018 ja 2019 aikana ei ollut vuoteen 2020 mennessä näkynyt kalastossa koekalastusten tulosten perusteella suurina muutoksina. Nyt todettu kuorekannan romahdus johtui todennäköisimmin heinäkuun hellejaksolla hyvin korkeiksi nousseista veden lämpötiloista. Kun viileämpi alusvesi oli samanaikaisesti

vähähappinen, ei kuoreilla ollut mahdollisuutta siirtyä syvemmälle hellettä pakoon. Tämä tilanne aiheutti kuoreiden joukkokuoleman heinäkuun puolivälin tienoilla. Samanlainen tapahtumasarja todettiin helteisenä kesänä 2010, jolloin Enonselän tehohapetus oli käynnissä, mutta se ei pystynyt estämään alusveden hapen kulumista vähiin (Ruuhijärvi et. al. 2020). Enonselän vuoden 2021 koekalastuksen koko kuoresaalis saatiinkin ensimmäisessä pyynnissä (13.-14.7.) ennen 16.7. uutisoitua joukkokuolemaa (<https://yle.fi/uutiset/3-12023326>). Myös Kajaanselän kuorekanta pieneni selvästi, vaikka varsinaista kuoreiden joukkokuolemaa ei siellä todettukaan. Kajaanselälläkin suurin osa kuoresaaliista nousi ensimmäisellä pyynnillä (14.-15.7.), mutta pieniä määriä kuoreita saatiin myös myöhemmillä pyyntikerroilla.

Koekalastusten tuloksista laskettuja indeksejä käytetään yhtenä muuttujana järven ekologista tilaa määritettäessä. Vesijärvi jakaantuu kahteen erikseen luokiteltavaan vesimuodostumaan. Kajaanselkä on viimeisimmässä kokonaisluokittelussa vuonna 2018 määritetty hyvään ekologiseen tilaan ja muu Vesijärvi pääasiassa Enonselän aineistojen perusteella tyydyttävään tilaan. Luokittelu perustuu vuosien 2012-2017 aineistoihin. Kalaston perusteella Kajaanselän ekologinen tila on tyydyttävä ja Enonselän tyydyttävän ja välttävän rajalla. Vuoden 2021 koekalastustulosten perusteella molempien selkien kalasto ilmentää tyydyttävää ekologista tilaa.

Vesijärven kalasto on suurten vähähumuksisten järvien vertailuarvoihin nähden runsas, mikä kertoo rehevöitymisen vaikutuksista. Kalaston rakenne on kuitenkin hyvä, ahvenkalat ovat särkikalaja runsaampia koeverkkojen saaliissa ja petokalojen osuus on korkea. Vuonna 2021 petokalojen saaliit nousivat Enonselän koekalastuksissa ennätyksellisen korkeiksi. Kajaanselällä petokalaosuus notkahti vuonna 2020, mutta vuonna 2021 se nousi Enonselän tasolle.

## Viitteet

- Appelberg, M. ja Bergqvist, B. 1994. Undersökningstyper för provfiske i sötvatten. PM 5:1994, Fiskeriverkets sötvattenslaboratorium, FiskMonitoring Gruppen, 17893 Drottningholm.
- Horppila, J., Ruuhijärvi, J., Rask, M., Karppinen, C., Nyberg, K. ja Olin, M. 2000. Seasonal changes in the diets and relative abundances of perch and roach in the littoral and pelagic zones of a large lake. *Journal of Fish Biology* 56: 51-72.
- Kurkilahti, M. ja Rask, M. 1999. Verkkokoekalastukset. Teoksessa: Böhling, P. ja Rahikainen, M. (toim.). Kalataloustarkkailu – periaatteet ja menetelmät. Riistan- ja kalantutkimus: 151-161. Helsinki.
- Kurkilahti, M. ja Ruuhijärvi, J. 1996. Ryhtiä koeverkkokalastukseen oikealla suunnittelulla. *Vesitalous* 2/1996: 22-25.
- Malinen, T.; Vinni, M.; Ruuhijärvi, J. ja Ala-Opas, P. 2012. Vesijärven Enonselän ravintoverkkotutkimuksen kalatutkimukset vuosina 2009-2012. Raportti, 27 s.
- Malinen, T., Vinni, M., Ruuhijärvi, J. ja Ala-Opas, P. 2015. Vesijärven Enonselän ravintoverkkotutkimuksen kalatutkimukset vuosina 2009-2014. Helsingin yliopisto, ympäristötieteiden laitos. Tutkimusraportti 33 s.

- Olin, M., Ruuhijärvi, J., Rask, M., Villa, L., Savola, P., Sammalkorpi, I. ja Poikonen, K. (toim.) 1998. Rehevöityneiden järvien hoitokalastuksen vaikutukset, vuosiraportti 1997. Kala- ja riistaraportteja 123.99 s.
- Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. ja Sairanen, S. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n Työraportteja 21/2014:1-22.
- Ruuhijärvi, J. 2002. Vesijärven kalataloudellinen tarkkailu vuodelta 2001. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Evon kalantutkimusasema. Raportti 16 s.
- Ruuhijärvi, J. ja Ala-Opas, P. 2003. Vesijärven kalataloudellinen tarkkailu vuodelta 2002. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Evon kalantutkimusasema. Raportti 26 s.
- Ruuhijärvi, Jukka; Malinen, Tommi; Kuoppamäki, Kirsi; Ala-Opas, Pasi; Vinni, Mika. 2020. Responses of food web to hypolimnetic aeration in Lake Vesijärvi. *Hydrobiologia* 847(21): 4503-4523.



luke.fi

Luonnonvarakeskus  
Latokartanonkaari 9  
00790 Helsinki  
puh. 029 532 6000