

Vesijärven kalataloudellinen tarkkailu vuonna 2023

Jukka Ruuhijärvi, Pasi Ala-Opas, Katja Kulo ja Timo Ruokonen

Tiivistelmä

Jukka Ruuhijärvi, Pasi Ala-Opas, Katja Kulo ja Timo Ruokonen

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 vuosittain, Vääksynjoen sähkökalastus joka toinen vuosi ja koko järven kalastustiedustelu joka kolmas vuosi. Tässä raportissa esitetään Enonselän ja Kajaanselän vuoden 2023 koekalastusten tulokset. Lisäksi Enonselän kuhakannan rakennetta selvitettiin verkkopyynnillä syksyllä 2023 ja nämä tulokset esitetään myös. Luonnonvarakeskus on hoitanut Vesijärven kalataloudellista tarkkailua osana järven kunnostuksen tutkimusta ja pitkäaikaista seuranta.

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 särkikalojen osuus korkeampi, minkä vuoksi kalaston perusteella ekologinen tila vaihtelee tyydyttävän ja välttävän välillä eri vuosina. Vuoden 2023 koekalastustulosten perusteella molempien selkien kalasto ilmentää tyydyttävää ekologista tilaa. Koko järvellä petokalojen osuus on viime vuodet pysynyt korkeana, mikä on kalataloudellisesti hyvä ja osoitus onnistuneesta kalaveden hoidosta.

Kuoresaaliit romahtivat lämpimien kesien 2020 ja 2021 aiheuttamien happikatojen ja kuorekuolemien vuoksi etenkin Enonselällä. Kuorekantojen vähittäinen toipuminen alkoi Kajaanselällä v. 2022, Enonselällä vasta 2023. Särkikalasaaliit ovat pysyneet maltillisina. Ahven ja kuhasaaliit ovat säilyneet korkeina, etenkin biomassan osalta. Edellä mainitun takia Enon- ja Kajaanselällä ahvenkalojen hallinta jatkui ja selät kääntyivät entistä petokalavaltaisempaan suuntaan vuonna 2023. Koekalastusten perusteella kuhan lisääntyminen onnistui Vesijärvestä erityisen hyvin vuosina 2018, 2020 ja 2021. Ahven lisääntyi myös tehokkaasti vuosina 2018 ja 2021, joten lähivuosina on odotettavissa hyviä ahven- ja kuhasaaliita.

Asiasanat: Vesijärvi, kalataloudellinen tarkkailu, verkkokoekalastus

Sisällys

Johdanto	3
Verkkokoekalastukset vuonna 2023	4
Aineisto ja menetelmät.....	4
Otannan suunnittelu	4
Käytännön pyyntijärjestelyt ja saaliin sekä aineiston käsittely	4
Tulokset.....	6
Kajaanselkä.....	6
Enonselkä.....	12
Tulosten tarkastelu.....	17
Enonselän kuhakannan rakenne vuonna 2023	19
Arvio laimennusveden oton kalataloudellisista vaikutuksista	21
Viitteet	22

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 2023 koekalastusten tulokset. Lisäksi syksyllä 2023 selvitettiin Enonselän kuhakannan rakennetta verkkopyynnillä, jonka tulokset esitetään myös.

Vesijärven kalataloudellinen tarkkailu perustuu laimennusveden ottoon Enonselältä. Luvanhaltija Aqua Palvelu Oy käyttää tarvittaessa laimennusvettä Porvoonjoen virtaaman ja happipitoisuuden pitämiseen määrätyllä 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. Hapetuksen vaikutuksia Enonselän kalastoon tarkastellaan tässä raportissa koekalastustulosten perusteella.

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

Verkkokoekalastukset vuonna 2023

Aineisto ja menetelmät

Otannan suunnittelu

Koekalastuksissa käytettiin pyydyksenä pohjoismaista NORDIC-yleiskatsausverkkoa. Verkkojen pituus on 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 syvyysohyykkeineen ja verkkomäärineen (Kuva 1, Taulukko 1) on pidetty samana koko jakson 2002–2023 ajan (Ruuhijärvi ym. 2022). Enon- ja Kajaanselkä jaettiin neljään syvyysohyykkeeseen. Matalimmalla ohyykkeellä (0–3 m) pyydettiin vain pohjaverkoilla, 3–10 m alueella käytettiin pohjaverkkojen lisäksi myös pintaverkkoja (1 m kohotapsit). Syvyysohyykkeellä 10–20 m pinta- ja pohjaverkkojen lisäksi käytettiin vielä välivesiverkkoja (6 m kohonarut). Syvimmillä yli 20 m selillä kalastettiin sekä pintapyydyksillä että välivesiverkoilla kahdesta syvyydestä (6 m ja 15 m). Pohjaverkkoja ei tähän syvyysohyykkeeseen viritelty lainkaan, koska koekalastusaikaan loppukesällä syvänteiden pohjalla vesi on hapetonta tai hyvin niukkahappista.

Syvyysohyykejaon etuina ovat lähes koko vesimassaan tehokkaammin kohdistuva pyynti, sekä verkkopyyntisaaliisiin yleensä liittyvän suuren satunnaisvaihtelun pieneneminen. Lajiston ja yksilömäärien vaihtelu syvyysohyykkeiden välillä saadaan näin paremmin erotettua satunnaisvaihtelusta, 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.

Syvyysohyykekohtaisessa pyydysmäärässä otettiin huomioon ohyykkeen pinta-ala ja tilavuus koko osa-alueesta, siten että laajemmilla ja syvemmillä ohyykkeillä 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.

Käytännön pyyntijärjestelyt ja saaliin sekä aineiston käsittely

Pyynnit ajoitettiin normaaliin koekalastusaikaan, heinä-elokuuhun ja Kajaan- ja Enonselällä kalastettiin neljä kertaa vuonna 2023. 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 ohyykkeellä (0–3 m) arvonnin osoittamaan ruutuun laskettiin aina yksi pohjaverkko. Muilla ohyykkeillä yhteen ruutuun viritettiin aina jata, jossa oli kaikkia syvyysohyykkeen verkkoja yksi kappale. Pyydykset pyrittiin saamaan ruudun keskustan tienoille syvyyssäyrän suuntaisesti. Jos arvotussa ruudussa oli jo pyydys, syvyyttä oli alle 1,5 m,

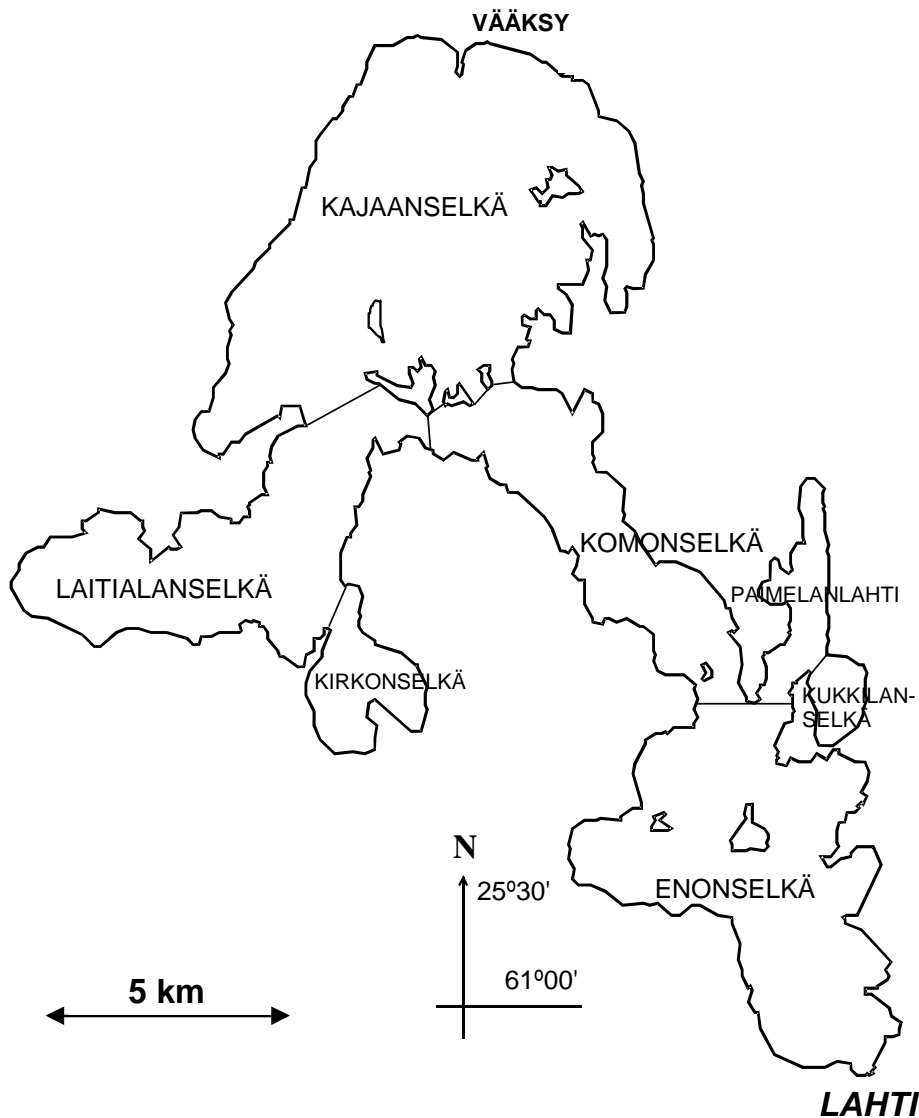
tai joku muu seikka olisi haitannut pyyntiä merkittävästi, verkot asetettiin pyyntiin samaan syvyysvyöhykkeeseen mahdollisimman lähelle alkuperäistä arvontaruutua (Olin ym. 1998, 2014).

Joka verkosta laskettiin saalislajien yksilömäärä ja yhteispaino (g tarkkuudella) lajeittain solmuvälikohtaisesti ja summattiin lopuksi. Petokaloiksi luokitellut ahvenet (≥ 15 cm) käsiteltiin samalla tavoin, jotta niiden lukumäärät ja painot saatiin lisättyä petokalaryhmän tuloksiin. Yksilöiden pituudet mitattiin jokaisesta mittauskelpoisesta kalasta sentin tarkkuudella 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 Kajaan- ja Enonselältä vuosien 2021–2023 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 syvyysvyöhykkeittäin v. 2023. Po = pohja, Pi = pinta, Vv 1 = ylempi välivesi (6 m) ja Vv 2 = alempi välivesi (15 m). Yht. = syvyysvyöhykkeen tai pyyntialueen kokonaispyyntiponnistus. Pp/ha = pyyntiponnistus pinta-alaa kohti (verkkoa/ha). Suluissa verkkomäärä yhtä kalastuskertaa kohti.

Syvyysvyöhyke	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. 2002–2023.

Tulokset

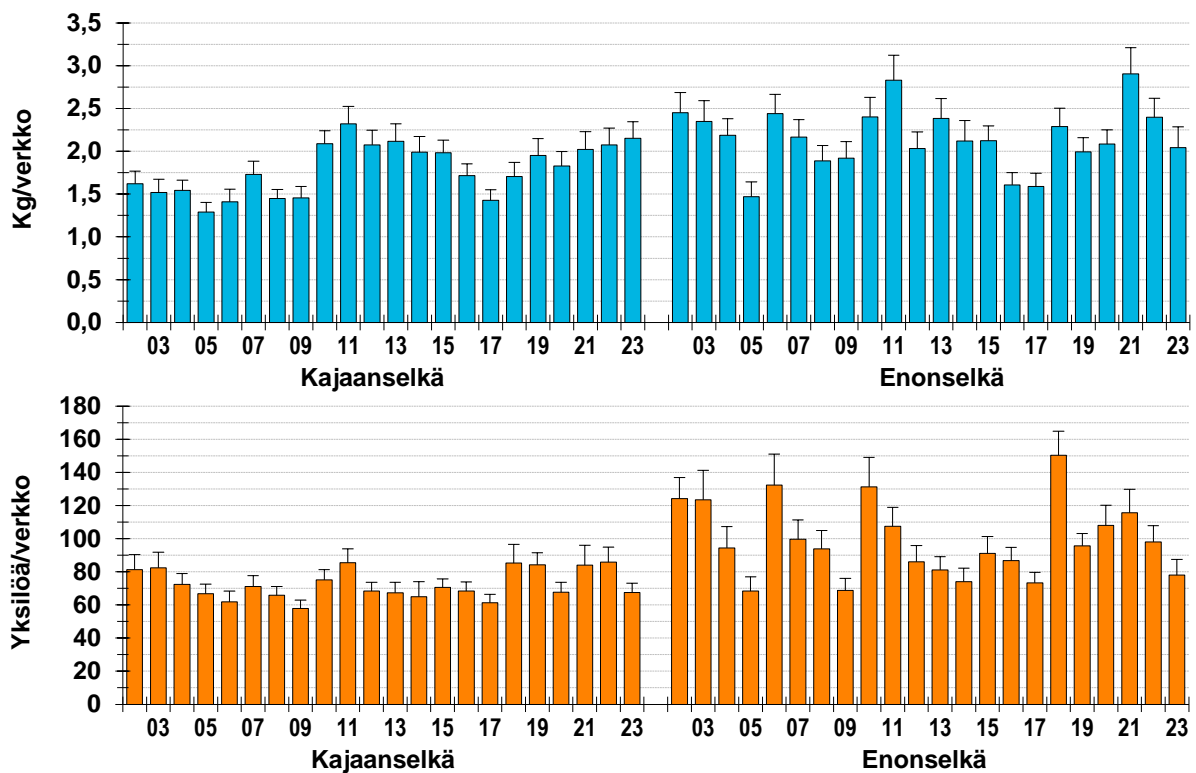
Kajaanselkä

Kajaanselän vuoden 2023 koekalastuksen kokonaisyksikkösaaliissa (2,2 kg/verkko ja 68 yksilöä/verkko) painosaaliis nousi korkeimmalle tasolle kymmeneen viimeiseen vuoteen (Taulukko 2, Kuva 2). Lukumääräsaalis laski vuoden 2020 tasolla, eli alemmas kuin vuosina 2014–2023 keskimäärin.

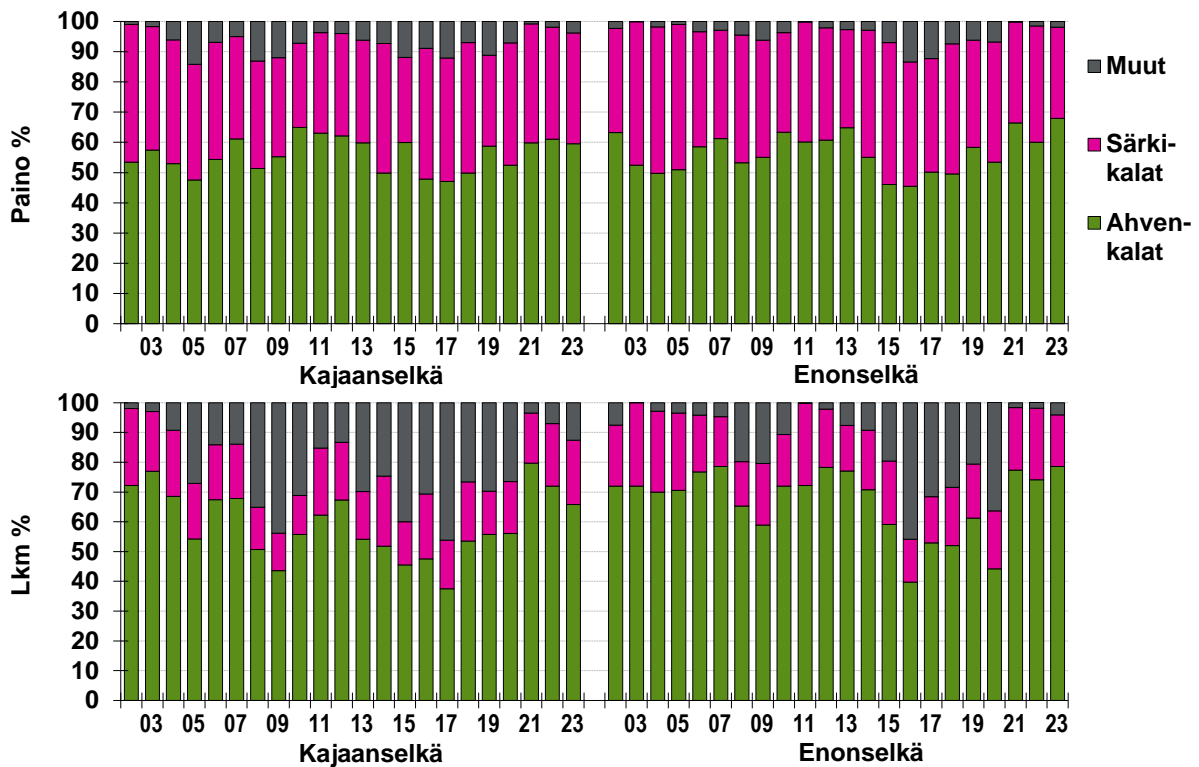
Kalaryhmien osuuksissa kuorekanta romahti v. 2021 parin vuosikymmenen takaiselle tasolle, mutta sen jälkeen on havaittavissa vähittäistä elpymistä (Kuvat 3, 5). Kuorekanta oli huipussaan v. 2017 ja ahvenkalat (ahven valtalajina) vähälukuisimmillaan. Sen jälkeen ahvenkalat ovat runsastuneet vuosi vuodelta, ja vuonna 2021 tapahtui selvä hyppäys ylöspäin. Ahvenkalojen saalisosuudet verkkosaaliissa ovat pysyneet korkeina, vaikka lukumääräosuus onkin ollut laskusuunnassa vuosina 2022 ja 2023. Särkisaaliit ja sen myötä koko särkikalaryhmän saalisosuudet ovat pysyneet varsin vakaina. Painosaaliissa ahvenkalojen valta-asema säilyi

vahvana ja särkikalojen osuus saaliista on pysynyt niitä pienempänä. Petokalojen (≥ 15 cm ahven, kuha, hauki) painosaalisosuudet ovat viime vuosina vaihdelleet 30–40 % välillä (Kuva 4). Vuonna 2023 painosaalisuus nousi jälleen 40 % tuntumaan ja lukumääräsaalisuoksissakin todettiin vahvaa kasvua. Petokalojen osuus koekalastussaaliin painosta on pysynyt 30 % yläpuolella vuotta 2016 lukuun ottamatta jo yli vuosikymmenen.

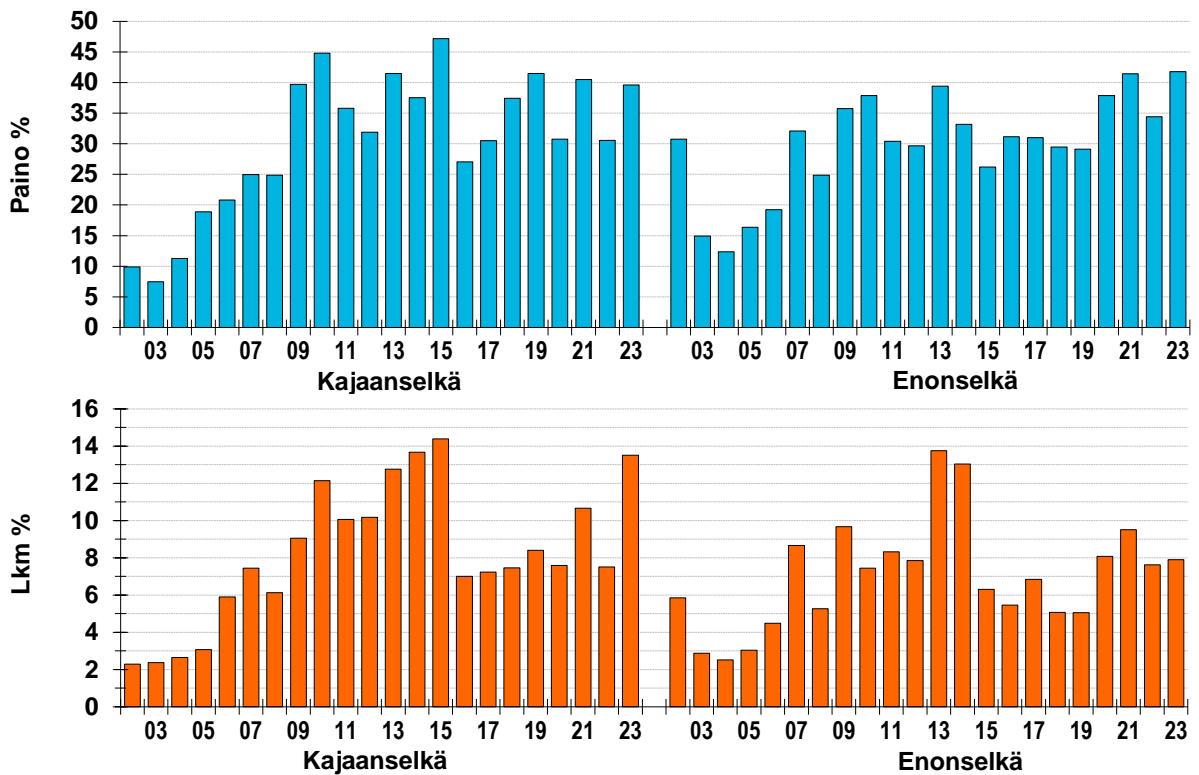
Särkisaalista ei erotu selviä trendejä ja vuoden 2023 saalis edustaa melko hyvin viimeisen kymmenen vuoden keskimääräisiä arvoja (Kuva 5). Kuhan yksikkösaalis on vaihdellut vuosina 2014–2020 ilman selvää suuntausta, mutta vuosina 2021–2023 kuhaa saatiin edellisvuosia runsaammin, mikä näkyy etenkin painosaaliin kasvuna. Muikkusaaliin kehitys on jatkunut alavireisenä vuodesta 2016 lähtien. Kuhan ja ahvenen poikastuotto (ahvenella alle 8 cm ja kuhalla alle 12 cm yksilöt) oli kokojakaumien perusteella runsas vuonna 2021 ja selvästi heikompi vuosina 2022 ja 2023 (Kuva 6). Ahvenella vuosiluokan 2021 runsaus näkyy myös vuoden 2022 pituusjakaumassa 9 ja 10 cm pitkien yksilöiden yleisyytenä. Hyvä poikasvuosi selittää eniten lajien lukumääräsaaliiden nousua v. 2021. Särkikalojen poikastuotannossa ei ole havaittavissa selviä eroja viime vuosien välillä (Kuvat 7, 8).



Kuva 2. Kajaan- ja Enonselän kokonaisyksikkösaaliit painoina (kg/verkk) ja yksilömäärinä (yksilöä/verkk) v. 2002–2023. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (se).



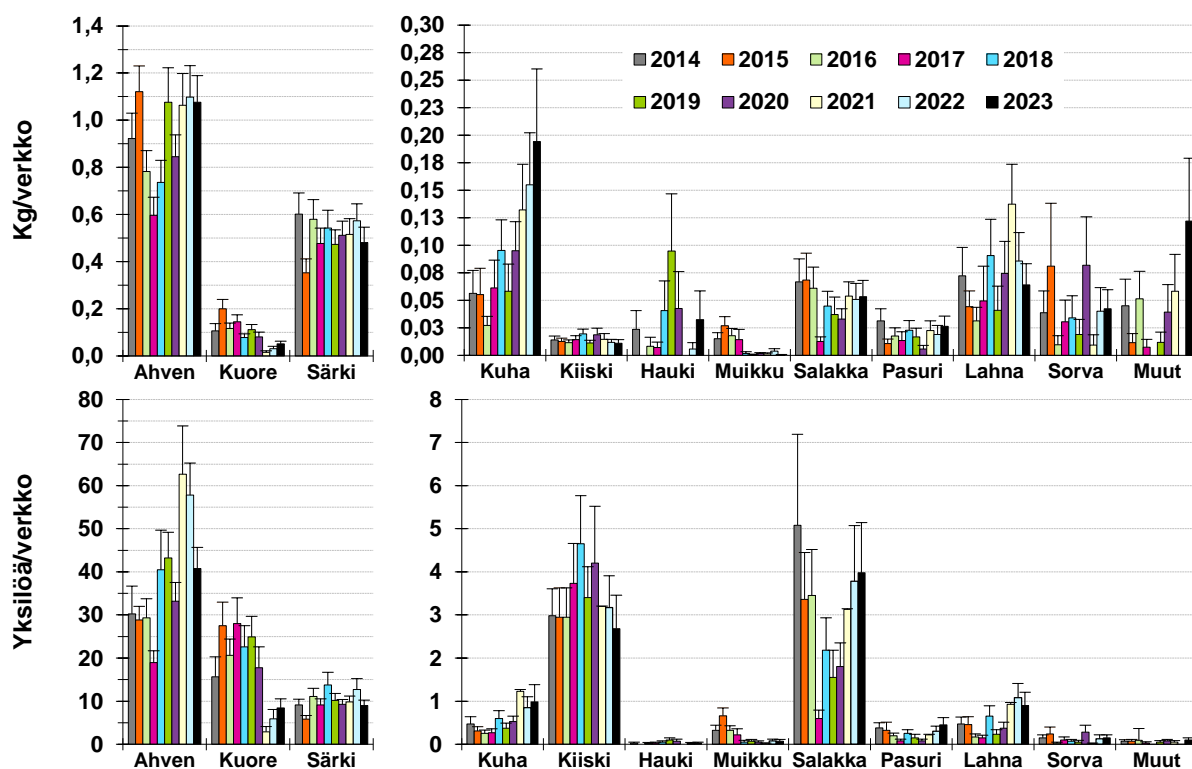
Kuva 3. Ahven- ja särkikalojen sekä muiden kalojen (pääosin kuore) saalisosuudet Kajaan- ja Enonselällä painoina (paino %) ja yksilömäärinä (lukumäärä %) v. 2002–2023.



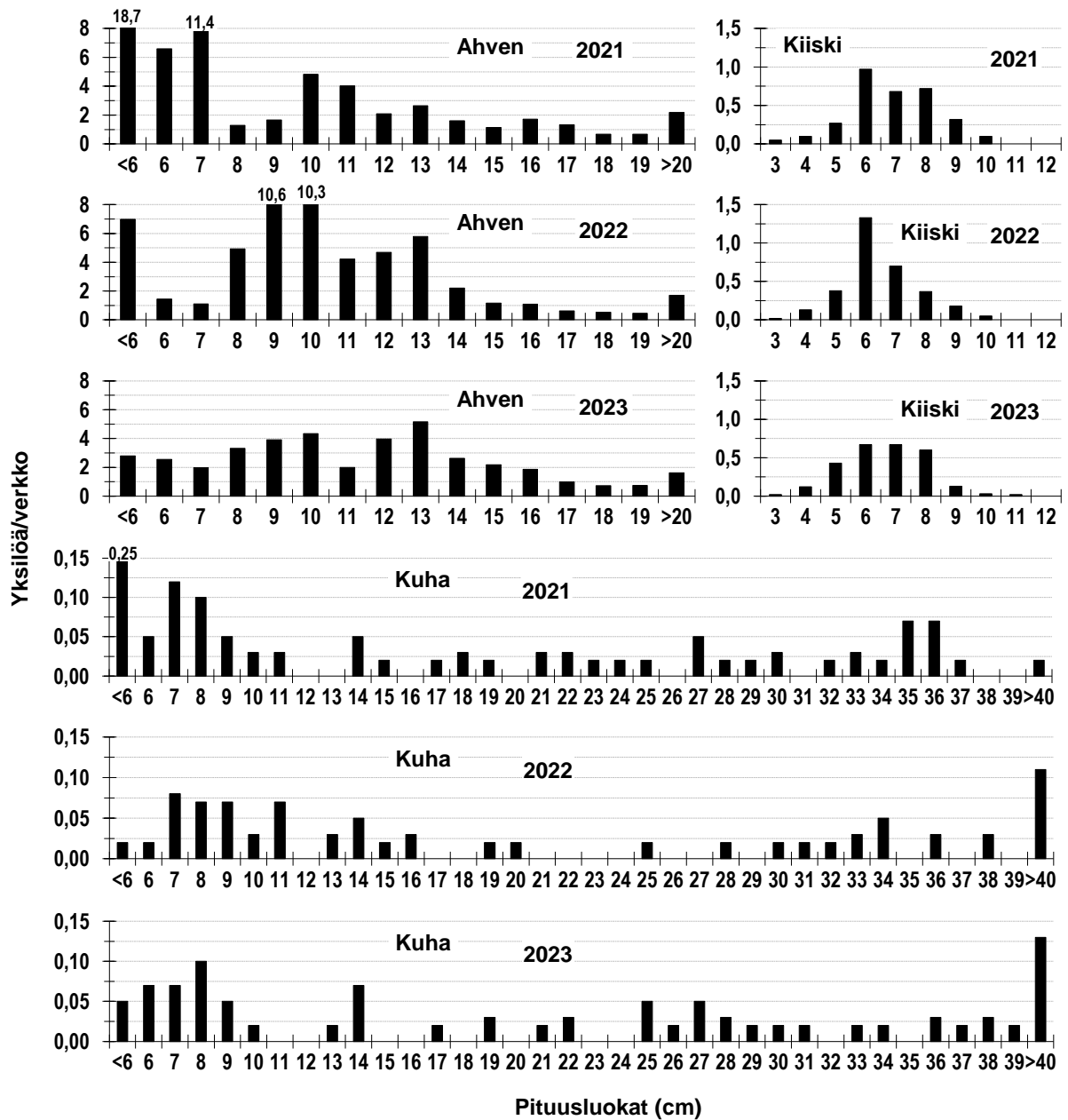
Kuva 4. Petokalojen saalisosuudet Kajaan- ja Enonselällä painoina (paino %) ja yksilömäärinä (lukumäärä %) v. 2002–2023.

Taulukko 2. Kajaanselän verkkokoekalastuksen saaliit v. 2023. Saaliin kokonaispaino ja – lukumäärä, niiden osuudet sekä yksikkösaaliit (kg ja yks. /verkko) lajeittain ja kalaryhmittäin.

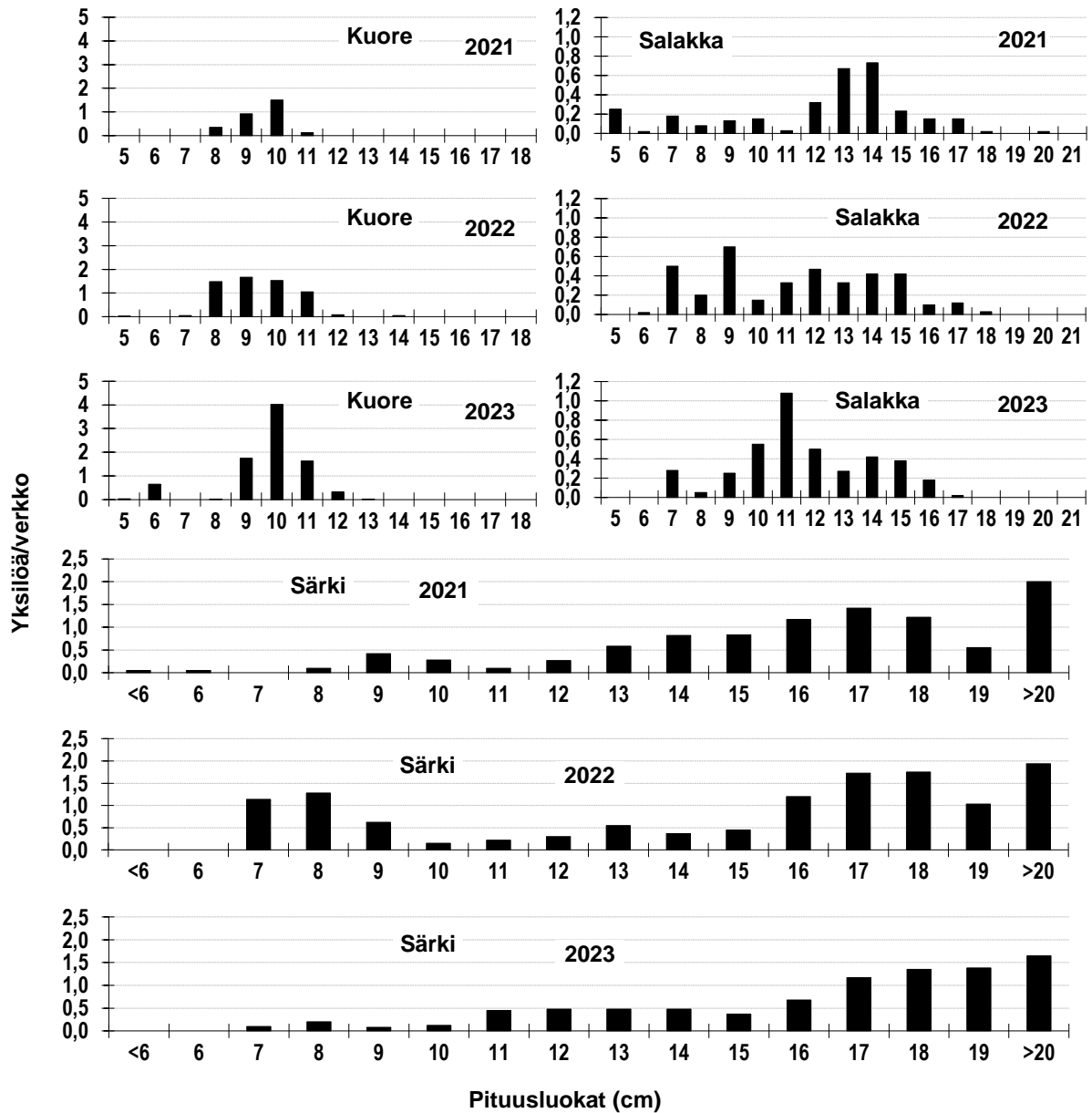
Laji	Paino (kg)	Yks.	Paino %	Yks. %	Kg/verkko	Yks./verkko
Ahven	64,555	2 448	50,0	60,4	1,08	40,80
Kuha	11,659	59	9,0	1,5	0,19	0,98
Kiiski	0,649	161	0,5	4,0	0,01	2,68
Hauki	1,938	2	1,5	0,1	0,03	0,03
Kuore	3,019	506	2,3	12,5	0,05	8,43
Muikku	0,030	4	0,0	0,1	0,00	0,07
Särki	28,816	539	22,3	13,3	0,48	8,98
Salakka	3,186	239	2,5	5,9	0,05	3,98
Pasuri	1,569	27	1,2	0,7	0,03	0,45
Lahna	3,829	54	3,0	1,3	0,06	0,90
Sorva	2,541	9	2,0	0,2	0,04	0,15
Suutari	6,312	5	4,9	0,1	0,11	0,08
Ruutana	1,007	1	0,8	0,0	0,02	0,02
Yhteensä	129,110	4 054	100	100	2,15	67,55
Särkikalat	47,260	874	36,6	21,6	0,79	14,56
Ahvenkalat	76,863	2 668	59,5	65,8	1,28	44,46
Muut	4,987	512	3,9	12,6	0,08	8,53
Petokalat	51,114	548	39,6	13,5	0,85	9,14



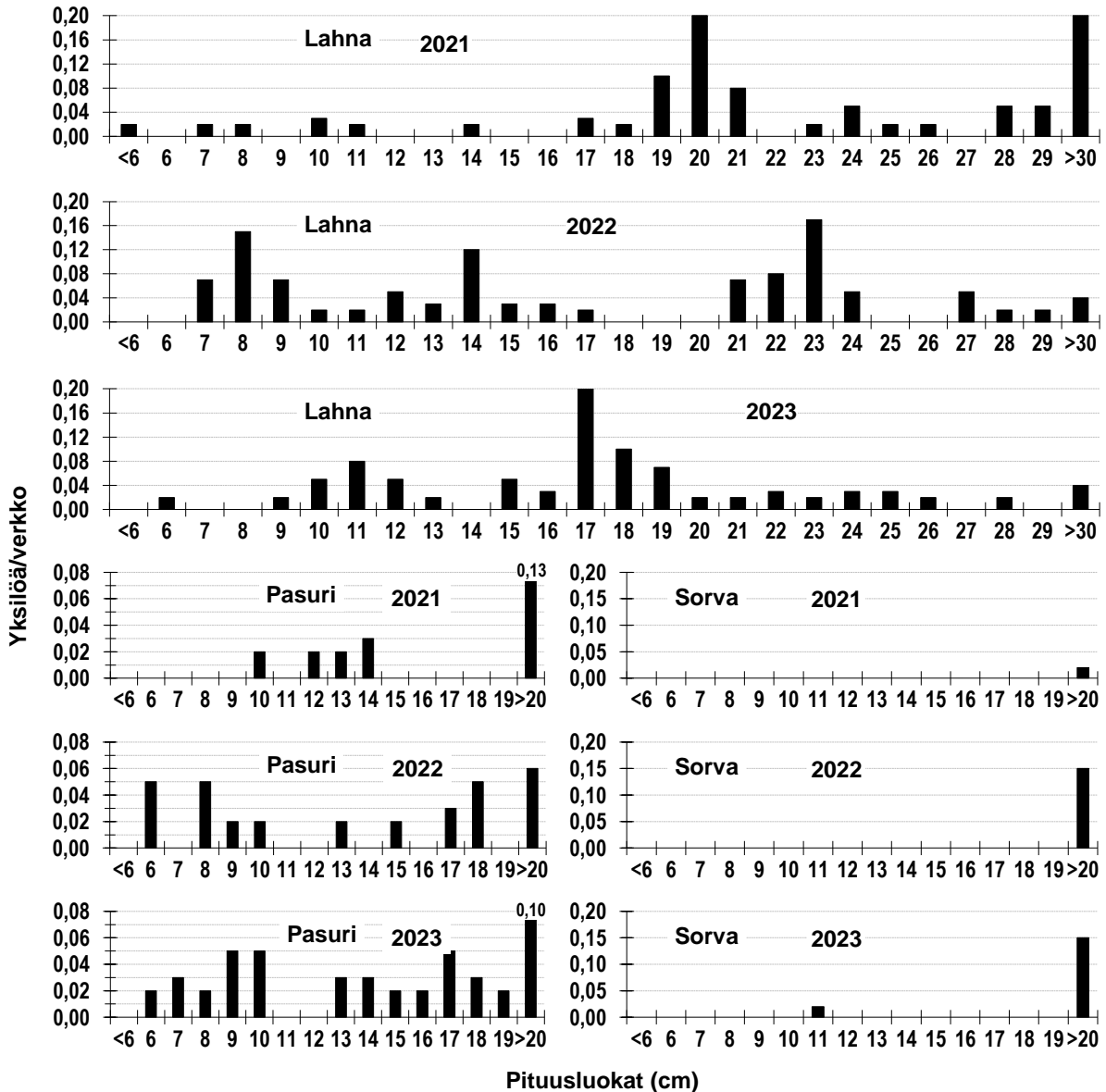
Kuva 5. Kajaanselän verkkokoekalastusten yksikkösaaliit lajeittain painoina (kg/verkko) ja yksilömäärinä (yksilöä/verkko) v. 2014–2023. Muut = siika, taimen, made, suutari, ruutana, kivisimppu. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (se).



Kuva 6. Ahvenkalojen pituusjakaumat Kajaanselällä v. 2021–2023. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (yksilöä/verkko).



Kuva 7. Kuoreen ja runsaimpien särkikalojen pituusjakaumat Kajaanselällä v. 2021–2023. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (yksilöä/verkko).



Kuva 8. Lahnan, pasurin ja sorvan pituusjakaumat Kajaanselällä v. 2021–2023. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (yksilöä/verkko).

Enonselkä

Enonselän verkkokoekalastuksen vuoden 2023 yksikkösaaliit (2 kg/verkko ja 78 kalaa/verkko) laskivat v. 2021 ja 2022 verrattuna (Kuva 2, Taulukko 3). Viime vuosina tyypillinen saalistaso Enonselällä on ollut lähellä kahta kiloa ja sataa kalaa verkkoa kohden.

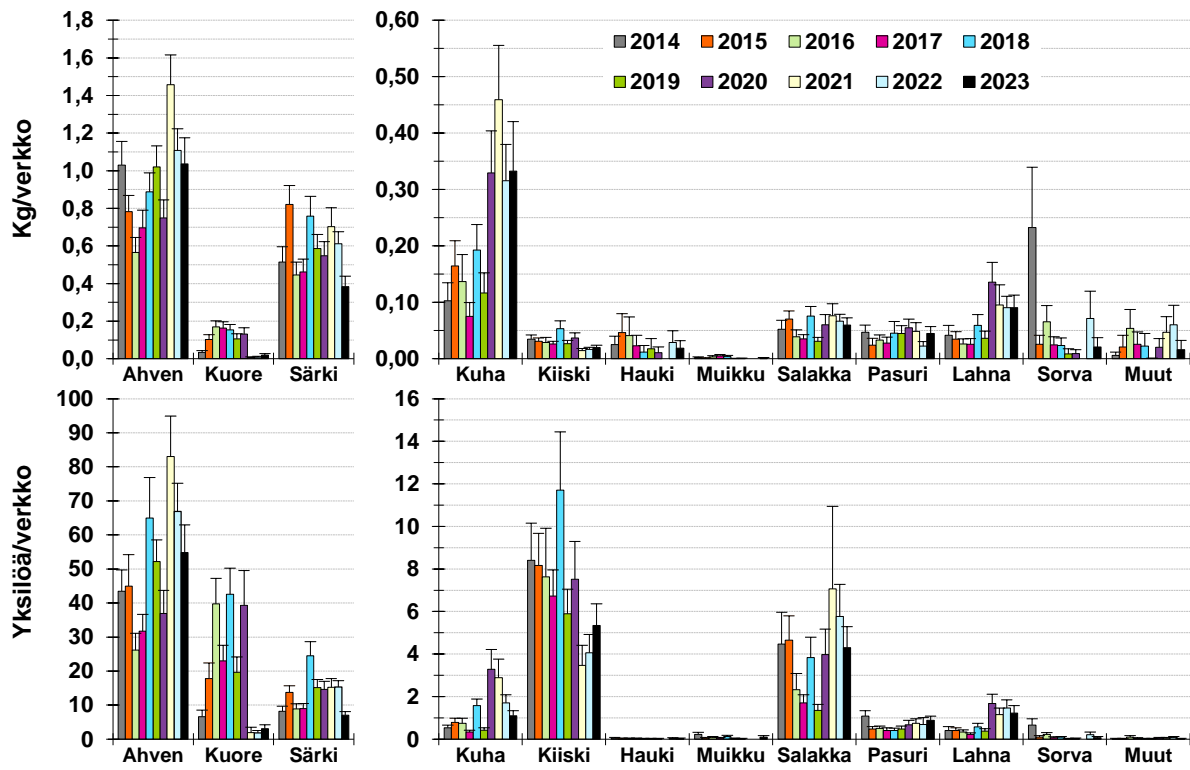
Vuonna 2023 ahvenkalojen osuus painosaaliista (68 %) kohosi vuosien 2002–2023 seurantajakson korkeimmaksi (Kuva 3). Lukumääräsaaliisuuksissa todettiin huomattava muutos vuosien 2020 ja 2021 välillä; Enonselän ahvenen yksikkösaalis yli kaksinkertaistui ja nosti ahvenkalojen osuuden 77 prosenttiin (Kuvat 3, 9). Vuonna 2023 ahvenkalavaltaisuus (79 %) vahvistui edelleen. Kuoresaalis romahti vuonna 2021. Ahven- ja kuoresaaliiden muutokset parin viime vuoden aikana olivat samansuuntaisia Kajaanselän kanssa, mutta Enonselällä kuorekannan toipuminen on selvästi hitaampaa. Särkikalojen (särki valtalajina) osuus niin painosaalista (30–43 %), kuin lukumääräsaaliista (14–24 %) on pysynyt melko vakaana viime

vuosien ajan. Petokalojen (≥ 15 cm ahven, kuha, hauki) saalisosuuksien notkahdus v. 2022 kääntyi nousuksi v. 2023 ja painosaalisosuus (42 %) on vuosien 2002–2023 korkein (Kuva 4). Enonselän petokalojen painosaalisosuus on kuluvalle vuosikymmenellä pysytellyt keskimäärin hiukan korkeammalla tasolla kuin Kajaanselän.

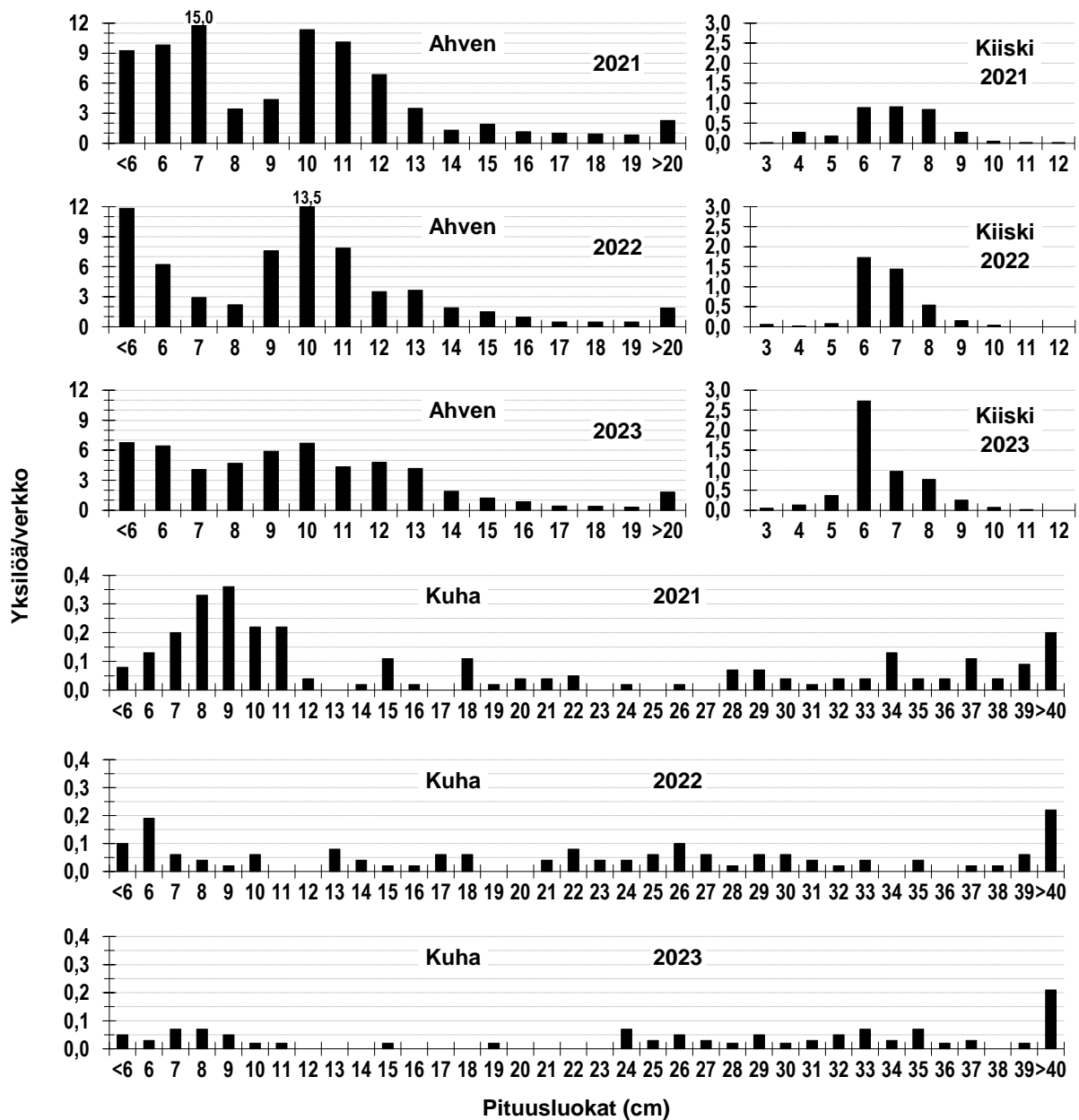
Ahvenen lukumääräsaaliissa näkyy poikastuotannon vaihtelu, erityisesti runsaan vuosiluokan tuottanut kesä 2021, jonka pituusjakaumassa on runsaasti 4–7 cm mittaisia ahvenenpoikasia (Kuvat 9, 10). Vuoden 2022 pituusjakaumassa vuosiluokka 2021 erottuu 9–11 cm kalojen yleisyytenä. Vuoden 2022 poikastuotanto (alle 8 cm kalat) vaikuttaa myös varsin vahvalta ja paremmalta kuin vuoden 2023 tuotanto. Kuhan yksikkösaaliit kohosivat selvästi vuonna 2020 ja vuoden 2021 lähes 0,5 kg verkkokohtainen saalis oli koko kahden vuosikymmenen tutkimusjakson korkein (Kuva 9). Lukumääräyksikkösaaliin suunta on ollut laskeva vuoden 2020 jälkeen, mutta painoyksikkösaaliit ovat pysytelleet yli 0,3 kg/verkko. Koekalastuksen perusteella myös kuhan poikastuotto oli hyvä vuonna 2021, mutta heikompi seuraavina vuosina (Kuva 10). Särkikalajien osalta havaittavain muutos oli särkisaaliin vähentyminen vuonna 2023, etenkin lukumääräyksikkösaaliin osalta, joka puolittui vuodesta 2022 (Kuva 9). Vuosien 2020–2023 lahnasaalis oli selvästi suurempi kuin edeltävinä vuosina. Myös salakka yleistyi reippaasti vuonna 2021, mutta 2023 saaliissa palattiin vuoden 2020 tasolle. Särkikalajien 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. 2023. Saaliin kokonaispaino ja – lukumäärä, niiden osuudet sekä yksikkösaaliit (kg ja yks./verkko) lajeittain ja kalaryhmittäin.

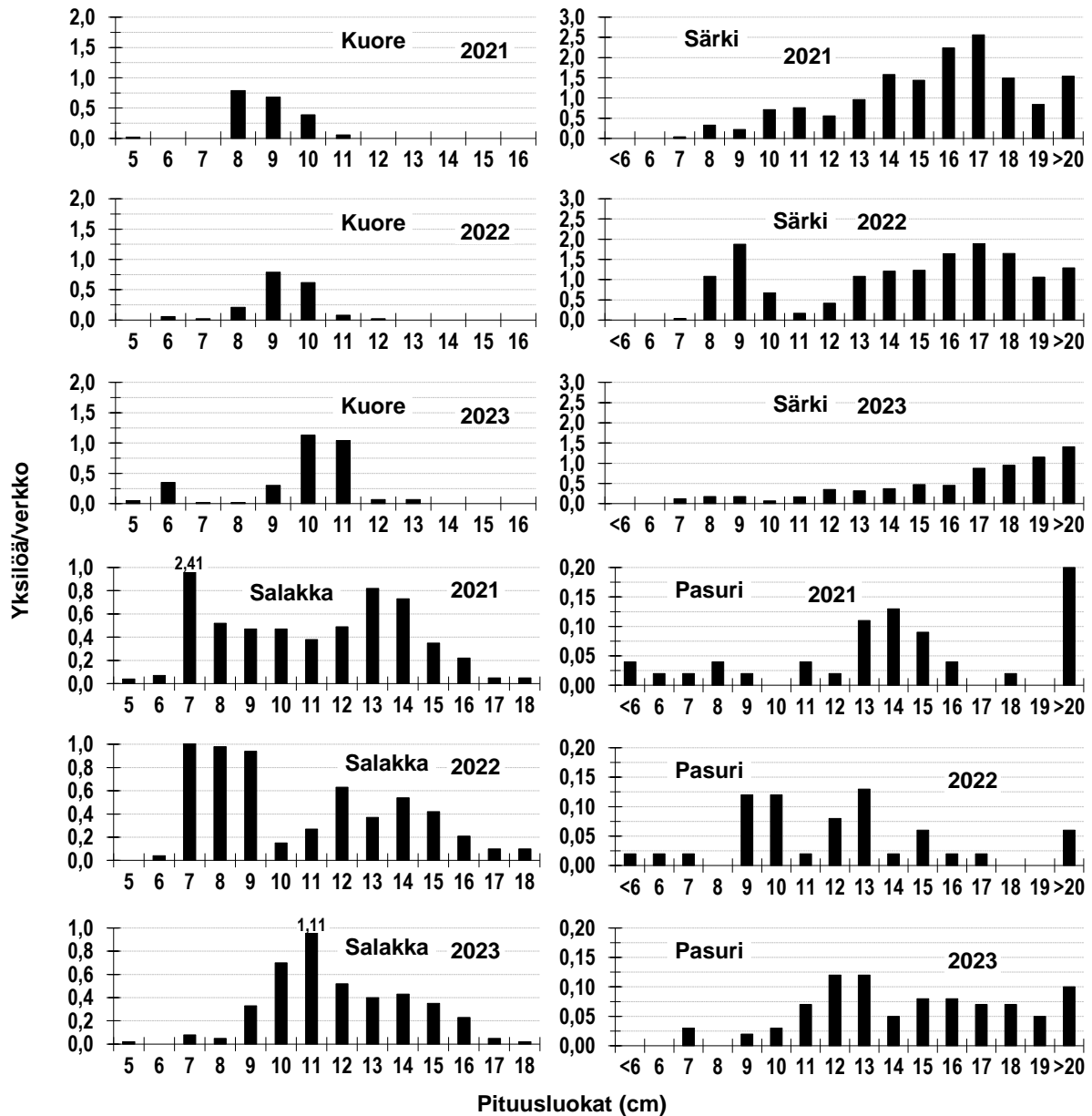
Laji	Paino (kg)	Yks.	Paino %	Yks. %	Kg/verkko	Yks./verkko
Ahven	62,142	3291	50,7	70,3	1,04	54,85
Kuha	19,947	66	16,3	1,4	0,33	1,10
Kiiski	1,199	321	1,0	6,9	0,02	5,35
Hauki	1,120	2	0,9	0,0	0,02	0,03
Kuore	1,141	182	0,9	3,9	0,02	3,03
Muikku	0,077	6	0,1	0,1	0,00	0,10
Särki	22,981	424	18,8	9,1	0,38	7,07
Salakka	3,567	258	2,9	5,5	0,06	4,30
Pasuri	2,694	53	2,2	1,1	0,04	0,88
Lahna	5,440	74	4,4	1,6	0,09	1,23
Sorva	1,266	4	1,0	0,1	0,02	0,07
Suutari	0,978	1	0,8	0,0	0,02	0,02
Yhteensä	122,552	4682	100	100	2,04	78,03
Särkikalat	36,926	814	30,1	17,4	0,615	13,57
Ahvenkalat	83,288	3678	68,0	78,6	1,388	61,30
Muut	2,338	190	1,9	4,1	0,039	3,16
Petokalat	51,208	370	41,8	7,9	0,85	6,16



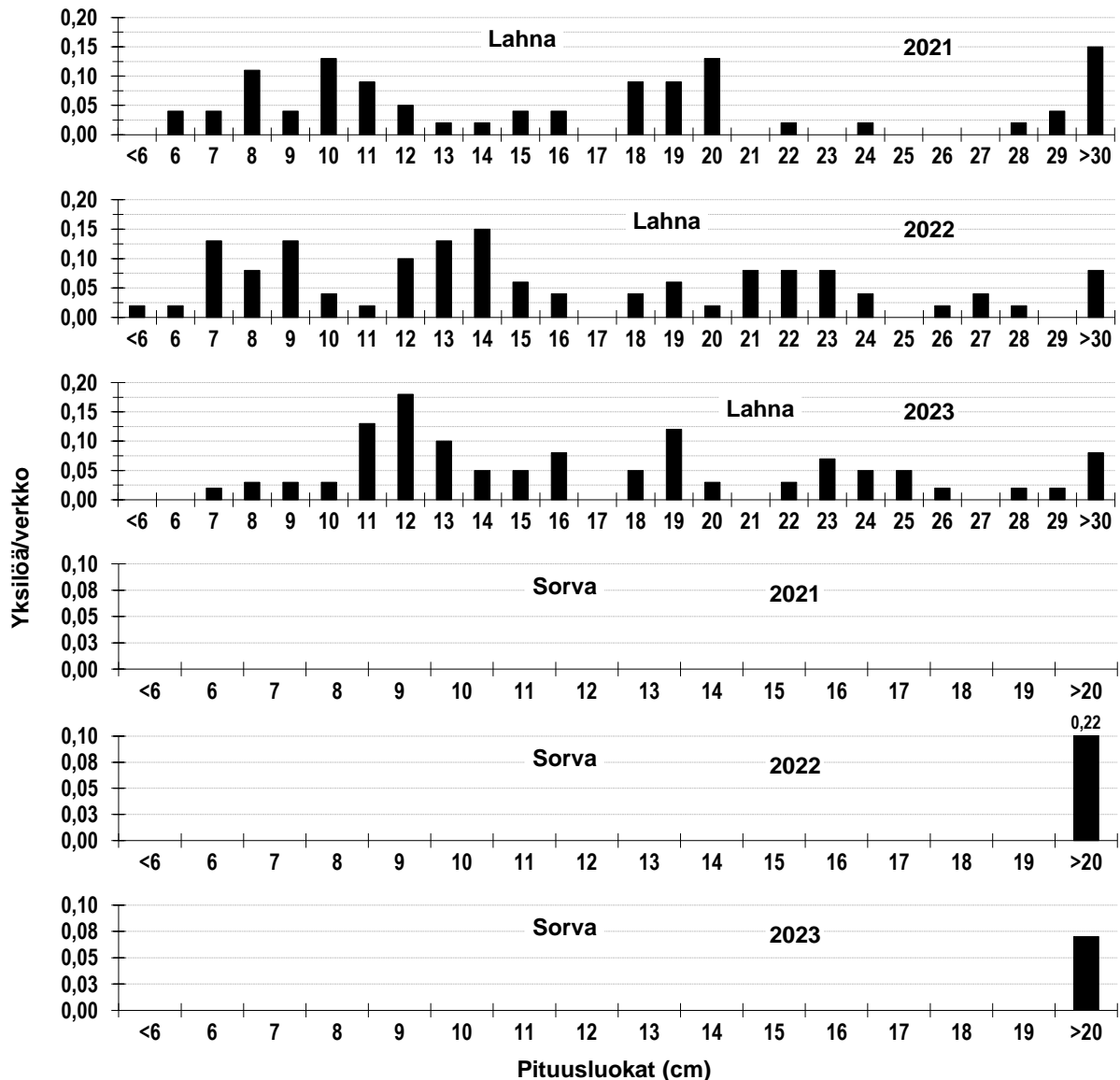
Kuva 9. Enonselän verkkokoekalastusten yksikkösaaliit lajeittain painoina (kg/verkkko) ja yksilömäärinä (yksilöä/verkkko) v. 2014–2023. Muut = siika, made, suutari, ruutana, särkikalaristeymä. Hajontajanat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (se).



Kuva 10. Ahvenkalojen pituusjakaumat Enonselällä v. 2021–2023. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (yksilöä/verkko).



Kuva 11. Kuoreen ja runsaimpien särkikalojen pituusjakaumat Enonselällä v. 2021–2023. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (yksilöä/verkko).



Kuva 12. Lahnan ja sorvan pituusjakaumat Enonselällä v. 2021–2023. Pylväät kuvaavat kunkin pituusluokan yksikkösaalista (yksilöä/verkko).

Tulosten tarkastelu

Koekalastusten perusteella Enonselän ja Kajaanselän kuorekannat romahtivat ja ahvenkannat vastaavasti vahvistuivat roimasti vuonna 2021 (Kuvat 5, 9). Ahvensaaliiden laskusta huolimatta varsinkin painosaaliit pysyivät korkeina molemmilla selillä vuosina 2022–2023. Kuorekanta osoitti toipumisen merkkejä Kajaanselällä jo v. 2022, Enonselällä vasta v. 2023. Lämmin kesä 2021 mahdollisti ahvenen hyvän poikastuoton ja yksilömäärien nousun (Kuvat 6, 10). Kesä 2022 oli myös lämmin ja ahvenen poikastuotto molemmilla selillä melko runsas. Vuonna 2023 saman vuoden poikasia tavattiin selvästi vähemmän, mutta poikasten keskikoko oli suurempi kuin vuonna 2022. Kookkaampien ahventen saaliit pysyivät myös korkealla tasolla ja nostivat lajin painosaaliita 2021–2023. Lähivuosista 2018 oli edellinen oikein hyvä poikasvuosi ahvenella, ja sen jälkeenkin kesät ovat olleet varsin lämpimiä, mikä on mahdollistanut ahventen nopean kasvun.

Kuha on myös hyötynyt lämpimistä kesistä; molemmilla selillä vuodet 2018 ja 2021 olivat hyviä poikasvuosia, Enonselällä myös vuosi 2020 (Kuvat 6, 10). Kajaanselällä vuosien 2022–2023 poikastuotto vaikutti vuotta 2020 runsaammalta, Enonselällä vuodet 2022 ja 2023 olivat sen sijaan heikompia. Useammat vahvat vuosiluokat ja sen myötä kannan tasainen kokojakauma näkyvät kohonneina kuhasaaliina, etenkin biomassasaaliin osalta (Kuvat 5, 9). Kookkaat ahvenet (≥ 15 cm) ja kuhat ovat Enon- ja Kajaanselän merkittävimmät petokalat. Petokalojen painosaalisuudet nousivatkin v. 2021 ja 2023 varsin korkeisiin, noin 40 % lukemiin molemmilla selillä (Kuva 4). Vuonna 2022 havaittiin pudotusta, mutta pysyttiin kuitenkin yli 30 prosentissa.

Enonselän hapetuksen lopettaminen vuosien 2018 ja 2019 aikana ei ollut vuoteen 2021 mennessä näkyneenä kalastossa koekalastusten tulosten perusteella suurina muutoksina. Vuonna 2021 todettu kuorekannan romahdus johtui todennäköisimmin heinäkuun hellejaksolla hyvin korkeiksi nousseista veden lämpötiloista (Ruuhijärvi ym. 2023). Kun viileämpi alusvesi oli samanaikaisesti vähähappinen, ei kuoreilla ollut mahdollisuutta siirtyä syvemmälle hellettä pakoon. Myös Kajaanselän kuorekanta pieneni selvästi v. 2021, vaikka varsinaista kuoreiden joukkokuolemaa ei siellä todettukaan. Vuosien 2022 ja 2023 koekalastusten perusteella Kajaanselän kuorekanta näyttää hiljalleen elpyvän, vaikka vuosien 2013–2020 kuoresaaliista ollaan vielä kaukana. Enonselän kuorekanta hiipui entisestään vuonna 2022, ja emokanta oli niin pieni, ettei se pystynyt tuottamaan runsasta vuosiluokkaa (Malinen ja Vinni 2023). Vuosiluokka 2023 oli kuitenkin jo varsin runsas (Malinen ja Vinni 2023), eli kuorekanta näyttäisi nyt olevan vähitellen toipumaan päin. Enonselän kuorekannan romahtamiset ovat kuitenkin edelleen mahdollisia. Hellekesinä kuoreelle liian lämpimän alusveden alaraja saattaa ulottua vähähappisen vesikerroksen ylärajalle asti, jolloin kuoreille ei jää lainkaan elinkelvollista vesikerrosta (Malinen ja Vinni 2023), eikä pakopaikkaa runsaan ahven- ja kuhakannan saalistukselta.

Vesijärven eri osien välillä ei ole kovin suuria eroja verkkokoekalastusten yksikkösaaliissa (Ruuhijärvi ym. 2022, 2023). Isoista selistä Kajaanselkä on keskimääräiseltä saalistasoltaan alhaisin, Enonselkä, Komonselkä ja Laitialanselkä ovat hieman runsaskalaisempia ja samankaltaisia keskenään. Matalat lahtialueet, etenkin Kukkilanselkä ja Kirkonselkä, ovat selvästi runsaskalaisempia ja särkikalavaltaisempia. Ne ovat myös ahvenen ja kuhan tärkeitä kutu- ja poikastuotantoalueita, koska ne lämpenevät keväällä isoja selkiä nopeammin ja tarjoavat kalanpoikasille enemmän ravintoa.

Koekalastusten tuloksista laskettuja indeksejä käytetään yhtenä muuttujana järven ekologista tilaa määritettäessä. Vesijärvi jakaantuu kahteen erikseen luokiteltavaan vesimuodostumaan. Kajaanselkä on viimeisimmässä kokonaisluokittelussa määritetty hyvään ekologiseen tilaan ja muu Vesijärvi pääasiassa Enonselän aineistojen perusteella tyydyttävään tilaan (Ruuhijärvi ym. 2023). Luokittelu perustuu vuosien 2012–2017 aineistoihin. Kalaston perusteella Kajaanselän ekologinen tila on tyydyttävä ja Enonselän tyydyttävän ja välttävän rajalla. Vuoden 2023 koekalastustulosten perusteella molempien selkien kalasto ilmentää tyydyttävää ekologista tilaa.

Järven osa-alueiden tilan määrittäminen kalaston perusteella on tietysti hieman epävarmaa, koska kalat voivat siirtyä alueelta toiselle. Toki koekalastusten tulokset kertovat alueellista eroista. Myös vuosien välillä on selviä eroja. Viileinä kesinä saaliit ovat pienempiä, mikä johtaa parempaa ekologista tilaa kuvaaviin indeksiin arvoihin. Lämpiminä vuosina kalojen runsas poikastuotanto kasvattaa etenkin saalistalojen lukumäärää, mikä laskee ekologisen tilan indeksiin arvoa.

Vesijärven kalasto on suurten vähähumuksisten järvien vertailuarvoihin nähden runsas, mikä kertoo rehevöitymisen vaikutuksista. Kalaston rakenne on kuitenkin hyvä, ahvenkalat ovat särkikaloja runsaampia koeverkkojen saaliissa ja petokalojen osuus on korkea. Vuonna 2021 ja 2023 petokalojen painosaaliisosuudet nousivat Kajaan- ja Enonselän koekalastuksissa noin 40 prosenttiin. Saalistasot putosivat vuonna 2022, mutta pysyivät silti yli 30 prosentissa. Vesijärven tavoitelluimmat saaliskalat kuha ja ahven ovat kumpikin runsaita ja niiden kannat ovat kasvaneet viimeisen kuuden vuoden aikana. Kalaston muutokset vastaavat Vesijärven hoidon tavoitteita sekä vesien tilan että kalatalouden osalta. Särkikaloja kannattaa silti edelleen pyytää, vaikka kalanjalostajien tavoittelemaa isoa särkeä vaikuttaisi olevan Enonselällä aiempaa niukemmin kaupallisen kalastuksen tai hoitokalastuksen kohteeksi.

Enonselän kuhakannan rakenne vuonna 2023

Enonselän kuhakannan rakennetta on tutkittu loka-marraskuussa kasvukauden jälkeen, sekä toukokuussa ennen kasvukauden alkua koekalastamalla 25–55 mm verkoilla. Valikoimaton näyte kaksikesäisistä ja vanhemmista kuhista on pyritty saamaan käyttäen Nordic-yleiskatsausverkkoa mahdollisimman tarkasti vastaavia solmuvälejä (25, 30, 35, 45 ja 55 mm) kutakin yhtä paljon. Pituus-, paino- ja sukupuoli-tietojen lisäksi kuhista on määritetty ikä ja takautuva kasvu suomusta, sekä tutkittu ravinnon käyttöä (mahan sisältö). Kuhanäytteet on pyydetty ensisijaisesti loka-marraskuussa kasvukauden päätyttyä. Useampana syksynä verkot liikaava piileväkukinta on kuitenkin estänyt verkkokalastuksen ja korvaava näyte on otettu seuraavana keväänä ennen kasvukauden alkua. Kuhat eivät kasva loppusyksyn ja kevään välillä, joten kevätpyynnin kuhat ovat kasvunsa puolesta vertailukelpoisia syyskaloihin nähden. Kanta-arvioissa täytyy kuitenkin ottaa huomioon, että Enonselällä talviverkotus on suosittua ja talven kalastuskuolevuus on vaikuttanut kevään pyyntikokoisten, yli 42 cm kuhien saaliisiin. Lisäksi ainakin osa sukukypsistä kuhista siirtyy jo aikaisin keväällä matalille alueille kutupaikoille ja on selkävesien verkkopyynnin ulottumattomissa. Vuosina 2020 ja 2021 piileväkukinnat estivät kalastukset sekä syksyllä että keväällä.

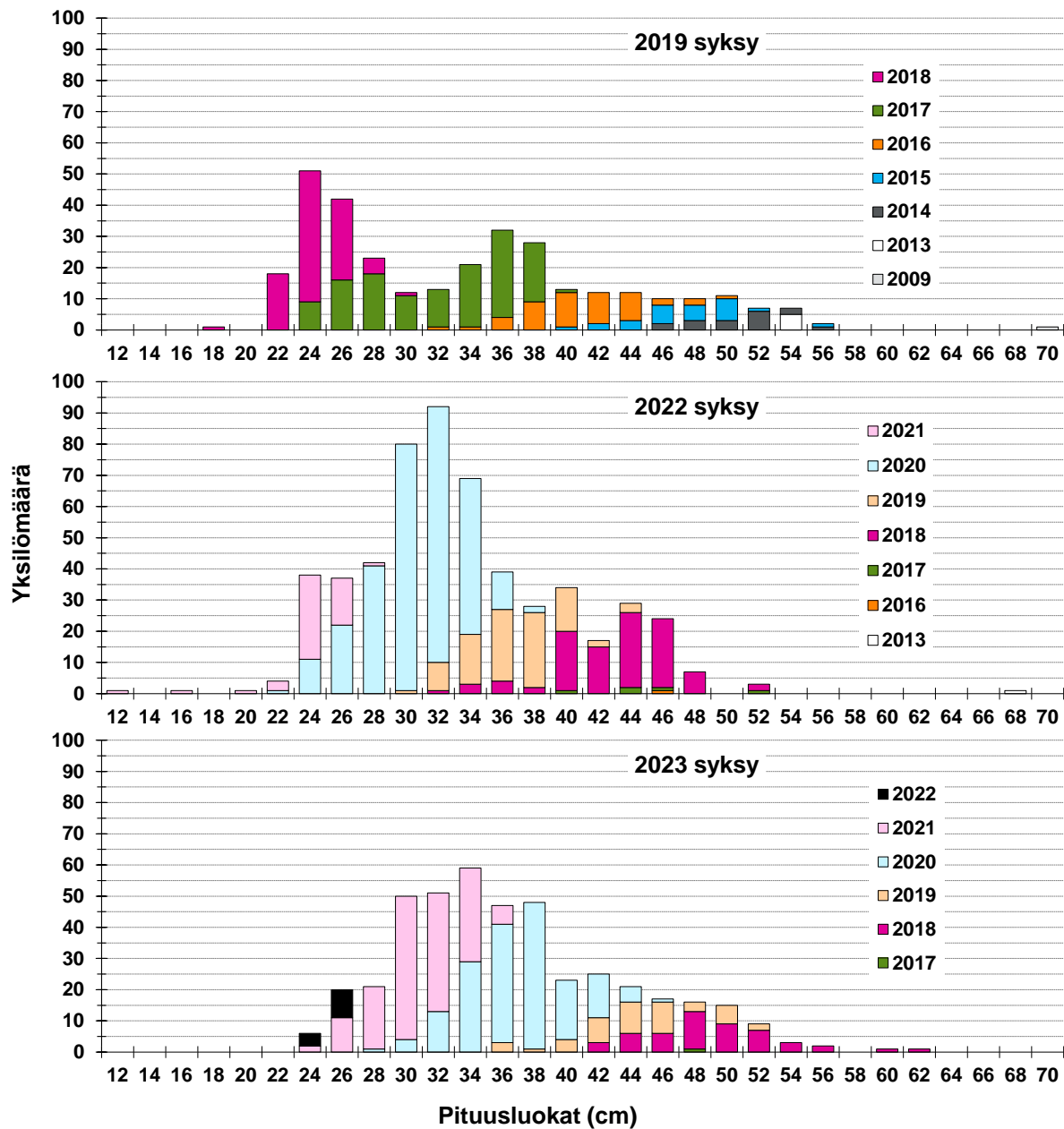
Syksyn 2023 kuhasaaliista erottuvat edelleen syksyllä 2022 havaittu runsas vuosiluokka 2020, sekä vuosiluokka 2021 (Kuva 13). Vuosiluokan 2020 kalat ovat saavuttaneet neljässä kasvukaudessa keskimäärin 36 cm pituuden, mutta pituushajonta on varsin laaja. Vuosiluokan 2021 kuhien keskipituus kolmen kasvukauden jälkeen oli 30 cm. Vuosiluokka 2018 näyttää pääosin vastaavan pyyntikokoisten yli 50 cm kuhien saaliista; 30 % vuosiluokan kaloista oli vähintään 50 cm. Vuosiluokka onkin ollut varsin vahva; verkotusten perusteella edelleen yhtä runsas kuin vuosiluokka 2019, vaikka vuosiluokan 2018 nopeakasvuisimmat yksilöt ovat olleet laillisen pyynnin kohteena jo vuodesta 2022 (tuolloin alamitta oli vielä 42 cm). Pituusjakaumasta päätellen Enonselän kalastuskuolevuus onkin korkea; kuhat tulevat voimakkaan pyynnin kohteeksi alamitan saavutettuaan ja yli 50 cm kuhien osuus oli pienehkö, joskin korkeampi kuin vuonna 2022.

Vuosien 2013–2017 Enonselän kuhavuosisluokat ovat olleet runsaudeltaan verrattain tasaisia. Mikään niistä ei ole erityisen runsas, mutta ei myöskään harvalukuinen (Kuva 13). Vuosisluokat 2018, 2020 ja 2021 vaikuttavat varsin vahvoilta.

Kuhien kasvu nopeutui jonkin verran viime vuosikymmenen lopussa. Merkittävä osa vuosiluokkien 2015 ja 2016 kuhista kasvoi tuolloiseen 42 cm alamittaan neljässä vuodessa, kun

edeltäviltä vuosiluokilta siihen kului keskimäärin viisi vuotta (Kuva 13). Tärkeimpinä syinä tähän oli vuoden 2018 erittäin lämmin kasvukausi ja hyvä ravintotilanne. Enonselän kuorekanta oli tiheä vuosina 2015–2020 (Kuva 9) ja myös pientä ahventa riitti, joten järvi on tarjonnut kuhille runsaasti sopivaa ravintokalaa. Vuosina 2020 ja 2021 kuhaverkotuksia ei päästy tekemään, joten tuolloinen kuhakannan rakenne jää hämärän peittoon. Vuosien 2020–2021 Nordic-verkkokoekalastusten perusteella kuhan yksikkösaaliit kuitenkin nousivat ja poikastuotanto onnistui v. 2020 ja 2021 hyvin (Kuvat 9, 10). Kuhan kasvu näyttää hidastuneen vuosista 2018 ja 2019; nyt on palattu aiempaan kasvuvauhtiin, eli entinen 42 cm alamitta saavutetaan n. viisivuotiaana ja 50 cm pituus kuusi-seitsemänvuotiaana. Kuorekanta romahti kesällä 2021, ja näyttää toipuvan hitaasti. Kesän 2018 veroista kasvukautta ei myöskään ole esiintynyt, vaikka eivät seuraavatkaan kesät viileitä olleet. Vuonna 2022 kuoreen vähyydestä huolimatta pienet 6–8 cm kuoreet olivat lajilleen tunnistetuista kuhan ravintokohteista suosituimpia, ennen 6 ja 7 cm ahvenenpoikasia. Vuonna 2023 kuhan yleisin tunnistettu ravintokohde oli 6–7 cm ahvenenpoikanen.

Kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman (KHS) voimaantulon myötä Enonselällä kuhan alamitta nousi vuonna 2023 50 senttimetriin ja harvojen verkkojen solmuvälirajoitus 60 millimetriin. Kuhan nykyisellä kasvuvauhdilla alamitan saavuttamiseen kuluu keskimäärin ainakin kuusi-seitsemän vuotta. Tyypillisesti alamitan reippaan noston jälkeen, korkean kalastuskuolevuuden vallitessa, pari seuraavaa vuotta saattavat olla luvallisen kuhasaaliin osalta heikompia. Syksyn 2023 kookkaampien kuhien saalis oli kuitenkin edellisvuotta korkeampi, vahvan ja ripeästi pituutta kasvaneen vuosiluokan 2018 ansiosta. Jatkossakin ainakin loppuvuoden 2025 kuhasaaliista on odotettavissa hyvä, kun runsas vuosiluokka 2020 saavuttaa osittain pyyntikoon.



Kuva 13. Enonselän 25–55 mm verkkojen koekalastuksen kuhasaaliin vuosiluokka- ja pituusjakaumat vuosina 2019 ja 2022-2023.

Arvio laimennusveden oton kalataloudellisista vaikutuksista

Vesijärvessä ei ollut veden vähydestä johtuvia säännöstelyhaittoja, mutta ei myöskään haitallisia tulvia. Järven kalastossa ja kalakannoissa ei näy mitään suoraan säännöstelyhaitoiksi tulkittavia muutoksia. Vesijärven vesitasetta laskettaessa on todettu, että Vääksynjoesta ja kanavasta laskee Päijänteeseen vähemmän vettä, kuin laskennallisesti pitäisi. Suuri osa järven valuma-alueesta on pohjavesialuetta ja pohjavettä käytetään alueella runsaasti. Vesijärvestä

suotautuu vettä pohjaveteen, mutta toisaalta pohjavettä myös purkautuu edelleen järveen. Erityisesti Enonselällä veden viipymä on hyvin pitkä ja vaihtuvuus siten hidasta. Tämä hidastaa alueen toipumista vanhasta kuormituksesta. Syvänteiden loppukesän happikadot ovat viime vuosina vaikuttaneet voimakkaasti Enonselän kalastoon. Heinäkuussa 2021 Enonselän kuoreita kuoli suuria määriä päällysveden lämmitessä yli 25-asteiseksi ja viileämpien vesikerrosten ollessa hapettomia. Kuoreen taantumista havaittiin myös Kajaanselällä. Kuorekannan vähittäinen elpyminen on kuitenkin käynnissä.

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.
- Malinen, T. ja Vinni, M. 2023. Vesijärven ulapan kalayhteisö vuosina 2009–2023. KVVY Tutkimus Oy, Helsingin yliopisto, Lammin biologinen asema sekä Helsingin yliopisto, Ekosysteemit ja ympäristö –koulutusohjelma. Tutkimusraportti 12 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. RKT: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. Malinen, T.; Kuoppamäki, K.; Ala-Opas, P. ja Vinni, M. 2020. Responses of food web to hypolimnetic aeration in Lake Vesijärvi. *Hydrobiologia* 847(21): 4503–4523.
- Ruuhijärvi, J., Ala-Opas, P. ja Kulo, K. 2022. Vesijärven kalataloudellinen tarkkailu ja täydentävät kalatutkimukset 2017–2020. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 68/2022, 66 s.
- Ruuhijärvi, J., Ala-Opas, P. ja Kulo, K. 2023. Vesijärven kalataloudellinen tarkkailu ja täydentävät kalatutkimukset 2021–2022. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 64/2023. 53 s.