



Kuolimon kalatutkimukset 2023

20.8.2024

skyT SAVO-KARJALAN
YMPÄRISTÖTUTKIMUS

Sisällys

1. Johdanto	4
2. Kuolimon vesistöalueen kalatutkimukset.....	5
3. Sähkökalastusten tulokset.....	7
3.2 Siikakoski	9
3.3 Saunakoski	12
3.4 Saunakosken eteläranta	14
3.5 Partakoski	16
3.6 Partakosken pohjoisranta	18
3.7 Kärnäkoski	20
4. Kuolimon kutupesäinventoinnit	23
4.1 Ahvenkoski	23
4.2 Siikakoski	24
4.3 Saunakoski	25
4.4 Partakoski	27
4.4 Kärnäkoski	28
5. Kuolimon ja lähialueiden kalaistutukset	31

Tilaaja

Vesa Vanninen, Var-Ely

Tiivistelmä

Vuonna 2023 Kuolimon laskujokien koekalastusaloilta saatiin saaliiksi ahventa, haukea, kiiskeä, kivennuoliaista, kivisimppua, madetta, salakkaa, särkeä ja sekä taimenta. Lajirik-
kain koeala oli Partakosken pohjoisranta josta saatiin saaliiksi kuutta eri kalalajia. Ahven-
kosken, Siikakosken, Saunakosken etelärannan ja Partakosken koealoilta saatiin saaliiksi
viittä kalalajia. Saunakosken koealalta saatiin saaliiksi neljää kalalajia ja Kärnänkoskesta
saaliiksi saatiin vain ahventa ja taimenta.

Suurimmat kalatiheydet vuoden 2023 koekalastuksissa olivat Saunakosken etelärannan
27,6 kpl/a sekä Ahvenkosken 12,7 kpl/a, koealoilla. Kokonaisbiomassan suhteen tarkas-
teltuna suurimmat saaliit tavattiin Saunakosken etelärannan 434,6 g/a ja Kärnänkosken
252,6 g/a, koealoilla. Matalimmillaan kokonaiskalatiheys oli Kärnänkosken koealalla 3,2
kpl/a. Kokonaisbiomassan osalta pienin saalis saatiin Ahvenkosken koealalta 116,7 g/a.
Kuolimon laskujokien koekalastussaaliin runsain saalislaji oli ahven jonka osuus kokonais-
kalatiheydestä oli 44,3 %, kokonaisbiomassasta ahvenen osuus oli 47,7 %.

Vuonna 2023 taimenia tavattiin kaikilta muilta koealoilta paitsi Siikakosken koealalta. Lo-
hia ei saatu saaliiksi. Saaliiksi saatujen taimenten ikähaarukka oli luonnon kudussa synty-
neistä kesänvanhoista poikasista aina 3-vuotiaaseen istukkaaseen. Taimenen osuus Kuo-
limon laskujokien koekalastussaaliin yksilösaaliista oli 22,8 %, kokonaisbiomassasta tai-
menen osuus oli 32 %.

Siikakoskesta kutupesiä ei löytynyt, vain saukot olivat koskessa kaivelleet. Ahvenkoskesta
kutupesiä löytyi perinteisestä paikasta 2 kpl mutta ne olivat edellisvuotista pienempiä,
joten laskennallisesti arvioitu mätimäärä jäi yli puolet pienemmäksi kuin edellisenä
vuonna. Saunakoskesta pesiä löytyi 5 kappaletta, eli seurantajakson keskiarvon verran.
Pesien koko oli kuitenkin keskimääräistä pienempiä, jonka takia arvioitu mätimäärä jäi sel-
västi alle keskiarvon. Partakoskesta pesiä löytyi 9 kappaletta, eli seurantajakson keskiar-
von verran. Pesien koko oli niin ikään keskiarvossa, kuten oli myös arvioitu mätimäärä.
Kärnänkoskesta pesiä ei löytynyt ollenkaan.

Kuolimoon, Kuolimon yläpuoliselle valuma-alueelle ja Saimaasen Kuolimon lähialueille on
vuosien 2010-2023 välisellä aikajaksolla istutettu aikana 285064 lohen/ taimenen poi-
kasta. Poikasista yli kesänvanhoja on ollut 247 648 kpl, vastakuoriutuneita 28000 kpl ja
mätiiä 9416 kpl. Valtaosa kalaistutuksista on tehty Saimaan alueelle. Kuolimon Yläpuoli-
selle valuma-alueelle on istutettu vain taimenta. Lohikalaistutuksia ei ole aikajakson ai-
kana tehty suoraan Kuolimon laskujokien koskiin. Koekalastuksissa saaliiksi saadut Lohen
ja taimenen nollikkaat ovat siten syntyneet koskissa kuteneiden kalojen mädistä. Kute-
neet emokalat voivat olla joko luonnon kantaa, istukkaita tai istukkaiden jälkeläisiä.

1. Johdanto

Partakoski-Siikakoski on Savitaipaleen kunnassa sijaitseva, 0,8 km pitkä ja tyypiltään keskisuuri kangasmaiden joki, jonka kautta Kuolimon vedet laskevat Saimaaseen (SYKE 2018). Kuolimo purkaa vesiään Saimaaseen myös Kärnänkosken kautta, joka sijaitsee Partakoskesta reilun kilometrin kaakkoon. Partakosken virtaama on huomattavasti Kärnänkoskea suurempi (Taulukko 1). Vuoden 2023 kesäkuussa tehdyssä virtaamamittauksessa Kuolimon kokonaisvirtaama oli noin $6 \text{ m}^3/\text{s}$, josta $4,6 \text{ m}^3$ Partakoskessa ja $1,4 \text{ m}^3$ Kärnänkoskessa. Partakosken yläpuolella virtaavat myös Sauna-, Ahven- ja Siikakoski. Varsinaisen Kärnänkosken yläpuolella on myös lyhyt koskimainen virta-alue. Partakosken alueen katsotaan olevan eteläisen Saimaan tärkeimpiä taimenen lisääntymisalueita. On mahdollista, että alueella on säilynyt geneettisesti alkuperäinen Saimaan taimenen osakanta. Taimenen lisäksi Partakoskessa lisääntyy satunnaisesti myös järvilohi, jota istutetaan kosken ylä- ja alapuolisiin vesistöihin. Partakoski ympäristöineen kuuluu Kuolimon Natura 2000 -alueeseen.

Vesienhoidon perustana käytetään vesistöjen ekologisen tilan luokittelua. Ekologinen tila voi saada arvoja erinomaisesta huonoon. Ekologisen tilan luokittelu koostuu biologisten muuttujien perusteella arvioidusta tilasta, fysikaalis-kemiallisesta tilasta sekä hydrologis-morfologisesta muuttuneisuuden arviosta. Näistä huonoimman tilaluokituksen saanut määrää joen lopullisen ekologisen tilan (Aroviita ym. 2019). Joen kalasto on yksi mahdollinen biologinen muuttuja, ja sähkökalastustuloksilla voidaankin arvioida joen kalastoon perustuva ekologinen tilaluokka. Sähkökalastustulosten avulla voidaan lisäksi arvioida kalakannan kokoa ja yhteisörakennetta, ja koekalastukset toistamalla saatavalla aikasarjalla voidaan arvioida kalastossa tapahtuneita muutoksia.

Partakoski-Siikakosken ekologinen tila oli vesienhoidon kolmannella kaudella (vuosien 2012–2017 aineiston perusteella) erinomainen, ja tavoitetaso oli siis saavutettu. Biologisista muuttujista joen tilan määrittämisessä käytettiin päällysläiviä, jotka ilmensivät erinomaista tilaa, pohjaeläimiä, joiden tila-arvio oli niin ikään erinomainen, sekä jokikalaindeksiä, joka indikoi hyvää tilaa. Fysikaalis-kemiallisten muuttujien eli muun muassa veden ravinnepitoisuuksien ja pH-arvon perusteella joki oli hyvässä ekologisessa tilassa. Hydrologis-morfologisen muuttuneisuuden kategoriassa joki sai erinomaisen tila-arvion. Partakoski-Siikakoskeen ei kohdistu yksinään merkittäviä ympäristöpaineita, mutta yhdessä muiden tekijöiden kanssa merkittäviksi ympäristöpaineiksi määriteltiin kaukokulkeuma, hajakuormitus Kuolimon 860 km^2 :n valuma-alueelta sekä tiivis ja pienirakeinen sora, joka heikentää taimenen mädin kuoriutumistasetta (SYKE 2018).

Partakoskea ja alueen muita koskia on muokattu useaan otteeseen, viimeisten toimien tähdätessä lohikalajien lisääntymisen ja vesistön ekologisen tilan kohentamiseen. Parta-, Sauna-, Ahven- ja Siikakosket kunnostettiin vuonna 1995 ja Kärnänkoskella suoritettiin kunnostussoraistuksia vuonna 2014. Parta-, Sauna- sekä Kärnänkoskella toteutettiin täydennyskunnostus syksyllä 2021 koekalastusten jälkeen.

Kuolimon valuma-alueen perustietoja	
Kuolimon valuma-alue	861 km ²
Järvisyys	25 %
Keskiylivirtaama	14,4 m ³ /s
Keskivirtaama	7,7 m ³ /s
Keskialivirtaama	3,7 m ³ /s
Alivirtaama	2,1 m ³ /s

Taulukko 1. Kuolimon hydrologiset tiedot Partakosken kohdalla

2. Kuolimon vesistöalueen kalatutkimukset

Varsinais-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus tilasi Partakosken alueen sähkökoekalastukset ja kutupesäinventoinnit vuonna 2023 Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:ltä.

Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy toteutti sähkökalastukset 13.-14.9.2023 ja kutupesälaskennat Ahven ja Siikakosken osalta 29.11.2023. Keski-Suomen vesi ja ympäristö ry sekä Jyväskylän yliopisto toteutti kutupesälaskennat Parta-, Sauna- ja Kärnäkoskessa 22.11.2023.

Sähkökoekalastusaloja oli edellisvuosien tapaan yhteensä seitsemän, joista kuusi sijaitsi Partakosken reitillä ja yksi Kärnäkoskessa (Kuva 1). Partakosken reitin ylimmät koealat olivat Ahvenkoski ja Siikakoski, jotka sijaitsevat Ahvensaaren molemmiin puolin. Seuraavat koealat alavirran suuntaan ovat Saunakoski ja Saunakosken eteläranta. Alimmaiset koealat sijaitsevat varsinaisessa Partakoskessa ja ovat nimeltään Partakoski ja Partakosken pohjoisranta. Sähkökoekalastuksissa seurataan menetelmästandardiin EN 14011:2003 sisällytettyjä ohjeita. Koealoilla suoritettiin vain yksi poistopyynti, sillä ajantasaisen velvoitetarkkailuohjeistuksen mukaan sähkökoekalastuksissa suoritetaan yksi poistopyynti, vaikkakin aiempina vuosina poistopyyntejä on voinut olla useampia. Tässä raportissa ilmoitetut yksilötiheydet ovat ensimmäisen poistopyynnin todellisia yksilömääriä, eli pyydystettävyyden korjauskertoimia ei ole käytetty. Näin toimien eri vuosien tulokset ovat mahdollisimman vertailukelpoisia keskenään. Tiheysarvoihin on siis suhtauduttava kuten indeksilukuun, koska ilman korjauskerrointa ilmoitetut tiheydet ovat todellista matalampia. Vuosien välisen vaihtelun seurannassa tämä ei ole haitta- tai virhetekijä. Kaikki saalistiedot, sisältäen yksilökohtaiset tiedot lohikaloista ja muiden lajien kokonaismääristä ja -biomassoista, on tallennettu ympäristöhallinnon koekalastusrekisteriin.

Taimen ja lohi kaivavat niin sanotun kutupesän virta- ja koskialueiden sorapohjille. Varsinaisen kaivu-urakan suorittaa naaraskala. Kutupesä on useimmiten virransuuntaisesti soikionmuotoinen, mutta muoto voi vaihdella suuresti. Riippuen muun muassa siitä, miten sopivaa kutupohjaa on käytettävissä. Kudun jälkeen pesässä on havaittavissa ylävirran puoleinen kuoppa sekä sitä seuraava harjanne, eli niin sanottu häntä. Taimen ja lohi voivat kaivaa myös niin sanottuja harjoituspesiä, jotka ovat varsinaista kutupesää pienempiä.

Kutupesien laskenta ja mittaaminen antavat tietoa muun muassa alueen naaraskutukan rakenteesta, kutupaikkojen valinnasta, kunnostusten onnistumisesta ja yhdistettynä sähkökoekalastuksiin kutukanta-rekryytti-suhteesta (Syrjänen ym. 2013).

Kutupesäinventoinnit suoritettiin kahlaamalla kaikki koskialueet läpi ja tarkistelemalla pohjaa vesikiikarilla. Havaitut kutupesät mitattiin jatkolattaa apuna käyttäen ja pesän kiivaan raekoko arvioitiin silmämääräisesti. Kutupesien yli kulkemista vältettiin erityisen tarkasti.

Syksyllä 2022 kudulla olleiden lohikalojen jälkeläiset näkyvät vuoden 2023 sähkökoekalastuksissa ns. nollikkaina, joiden pituus on noin 60-110 mm välillä.



Kuva 1. Kuolimon vesistöalueen sähkökoekalastusalat vuonna 2023.

3. Sähkökalastusten tulokset

3.1 Ahvenkoski

Ahvenkosken koeala sijaitsee Ahvensaaren eteläpuoleisessa haarassa. Koeala alkaa Ahvensaaren kaakkoiskulmasta ja jatkuu siitä 25 metriä länteen päin. Koealan koko oli 150 m². Veden lämpötila oli +18,1 astetta ja veden suhteellinen korkeus ylhäällä, voimakas virtaus häiritsi kalastusta, vesi oli kirkasta ja näkyvyys hyvä (Kuva 2). Ahvenkoskessa on tehty sähkökoekalastuksia vuodesta 2016 alkaen.



Kuva 2. Ahvenkosken koealalla vesi oli kirkasta ja voimakas virtaus teki kalastamisesta haastavaa.

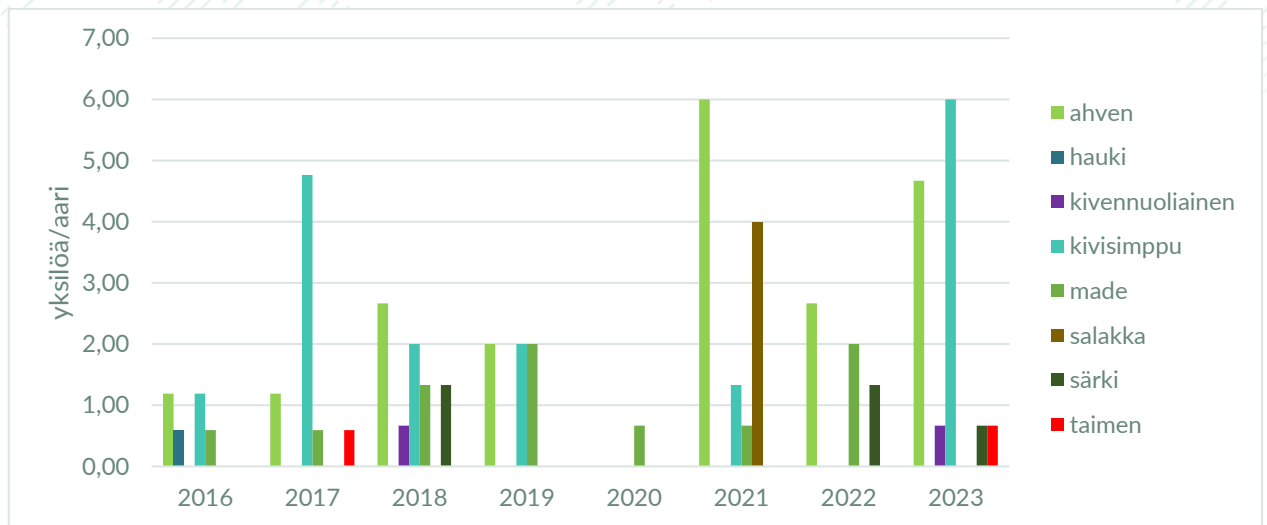
Vuonna 2023 koekalastussaaliin saalislajit olivat; ahven, kivenuoliainen, kivisimppu, särki ja taimen. Taimenta on edellisen kerran tavattu Ahvenkoskella vuonna 2017 (Kuva 3).



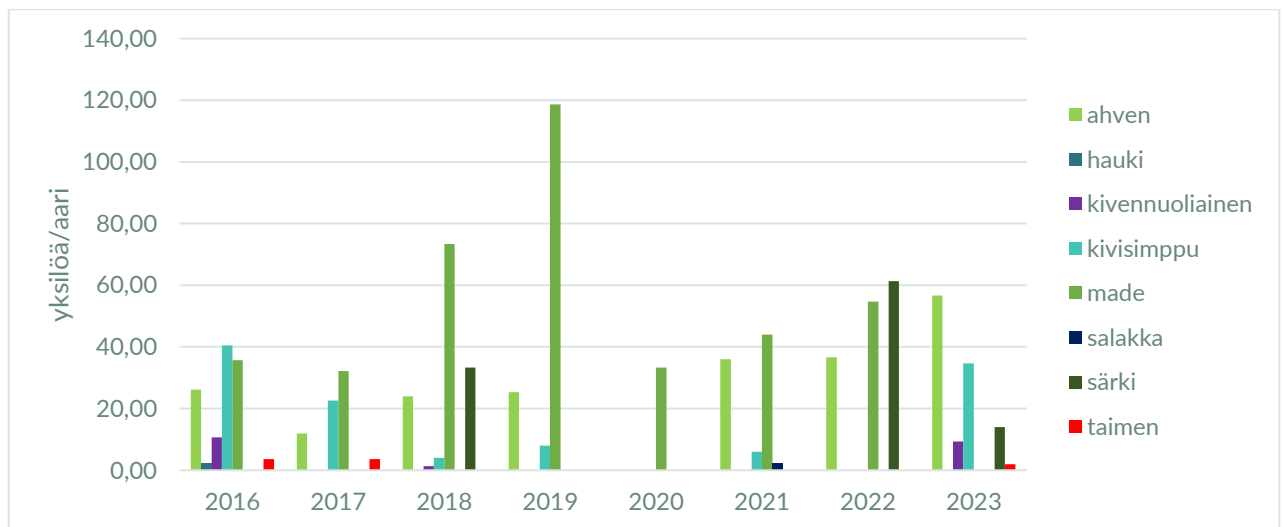
Kuva 3. Ahvenkosken nollikas, eli kesänvanha taimenen poikanen..

Saalis oli edellisten vuosien tapaan melko niukka koostuen vain muutamista yksilöistä. Yksilömäärän ja biomassan suhteen runsain laji oli kivisimppu (Kuvat 4 ja 5). Ahvenkosken kalatiheys 12,67 kpl/aari nousi koko tarkastelujakson suurimmaksi. Keskiverto kalatiheys tarkastelujaksolla on 7,01 kpl/aari. Suurimmasta yksilötiheydestä huolimatta kokonaiskalabiomassa 116,67 g/aari laski tarkastelujakson neljänneksi suurimmaksi. Kokonaisbiomassan keskiarvo oli tarkastelujaksolla 108,54 g/aari. Kokonaisbiomassan pienenemiseen vaikuttaa suhteessa suurikokoisten mateiden puuttuminen saaliista.

Kalojen lisäksi saaliiksi saatiin yksi täplärapu, jossa ei ollut rapuruton merkkejä näkyvissä.



Kuva 4. Ahvenkosken koealan kalatiheydet (yksilöä/aari) vuosina 2016–2023.



Kuva 5. Ahvenkosken kalabiomassat (g/aari) vuosina 2016–2023.

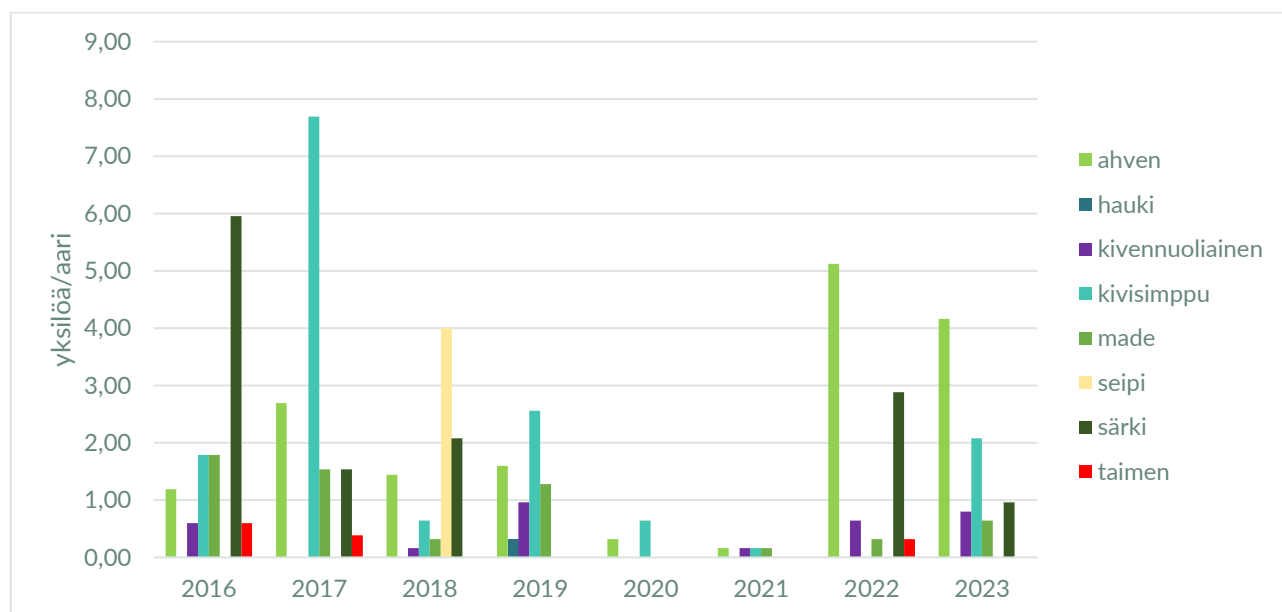
3.2 Siikakoski

Siikakosken koeala sijaitsee Ahvensaaren pohjoispuolisessa haarassa. Koeala suuntautuu kaakosta luoteeseen ja on pituudeltaan 25 m. Koealan koko oli 625 m². Veden lämpötila oli +18,1 astetta ja veden suhteellinen korkeus ylhäällä, vesi oli kirkasta ja näkyvyys hyvä (Kuva 6). Koealan pyörökivet yhdessä louhikon kanssa tekevät liikkumisesta paikoin hyvin haasteellista. Siikakoskessa on tehty sähkökoealastuksia vuodesta 2016 lähtien.

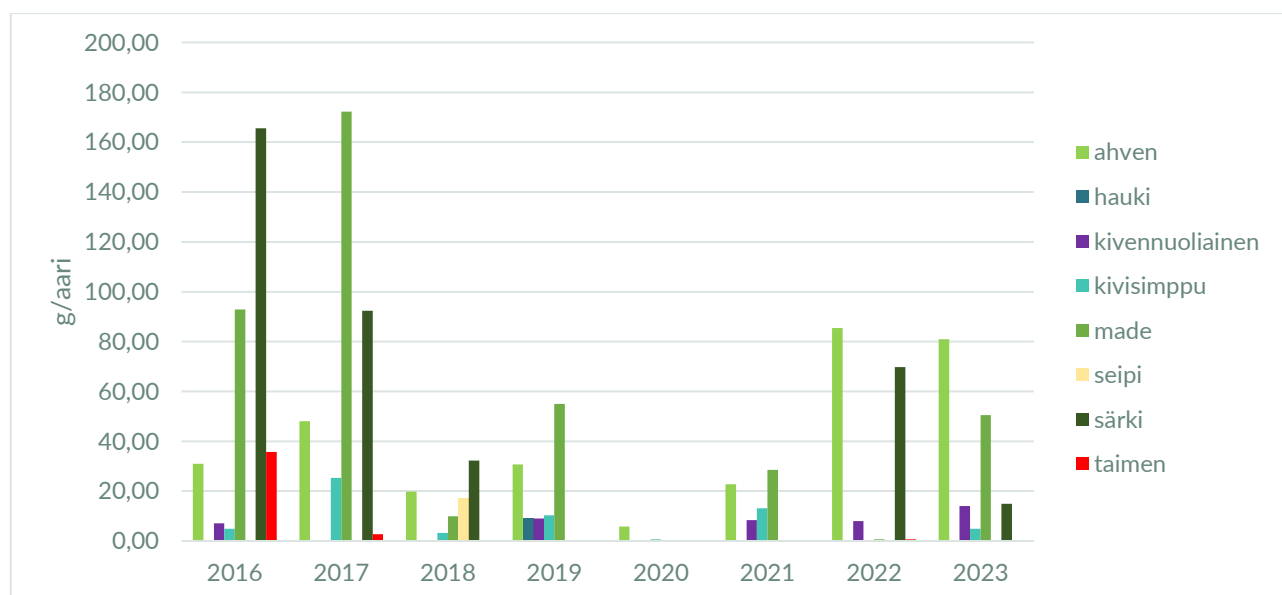


Kuva 6. Siikakosken koealaa ylävirran suuntaan kuvattuna.

Syksyllä 2023 Siikakoskesta saatiin saaliiksi; ahventa, kivenuoliaista, kivisimppua, madetta ja särkeä. Yksiömäärän ja biomassan suhteen runsain laji oli ahven (Kuvat 7 ja 8). Siikakosken kalatiheys 8,64 kpl/aari oli tarkastelujakson keskiarvon 7,54 kpl/aari yläpuolella. Myös kokonaiskalabiomassa 165,44 g/aari nousi koko tarkastelujakson keskiarvoa 160,45 g/aari suuremmaksi. Lohikaloja tai täplärapuja ei saatu saaliiksi, eikä niistä tehty näköhavaintoja.



Kuva 7. Siikakosken koealan kalatiheydet (yksilöä/aari) vuosina 2016–2023.



Kuva 8. Siikakosken kalabiomassat (g/aari) vuosina 2016–2023.

3.3 Saunakoski

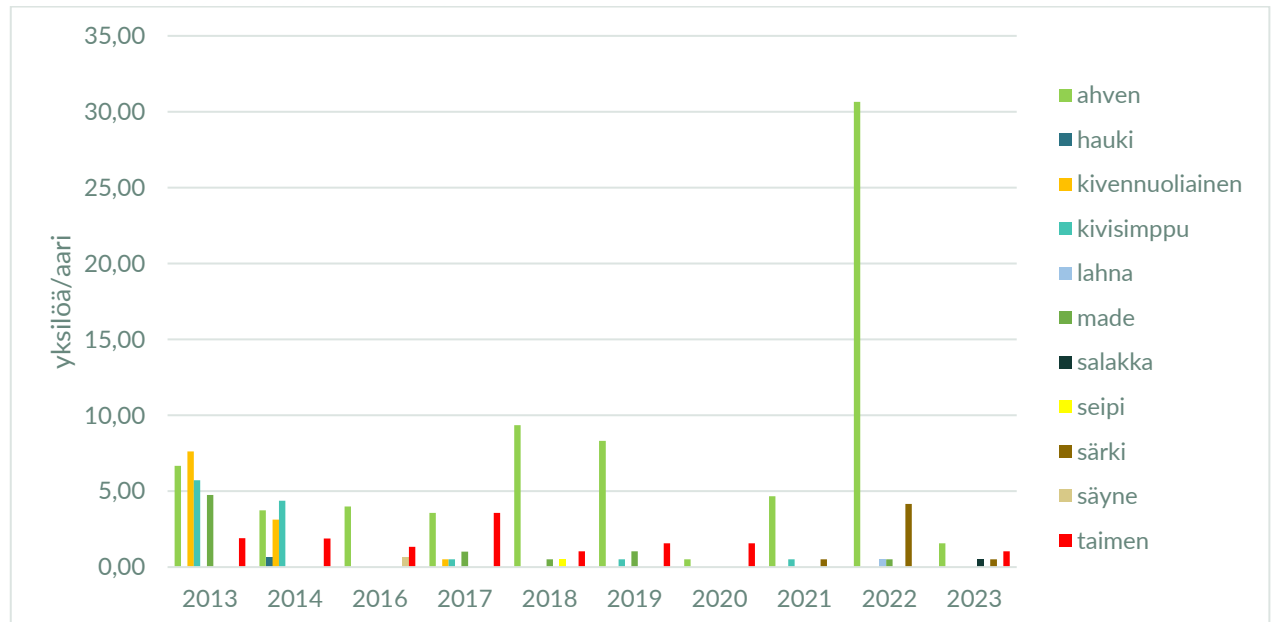
Saunakoski sijaitsee Siika- ja Ahvenkoskista noin 500 m alavirtaan. Koeala sijoittuu Saunakosken pohjoisrannalle, alkaen jyrkän kallioseinämän kohdalta ja päättyen jokirannassa olevan saunan yläpuolisen niskan kohdalle. Koealan pituus on 27,5 m ja pinta-ala 192,5 m². Veden lämpötila oli +18,1 astetta ja veden suhteellinen korkeus oli ylhäällä, vesi oli kirkasta ja näkyvyys hyvä (Kuva 9). Louhikkoinen koski on haasteellinen kalastaa. Saunakoskessa on 2010-luvulla tehty kalastuksia vuosina 2013–2014 ja 2016–2023.



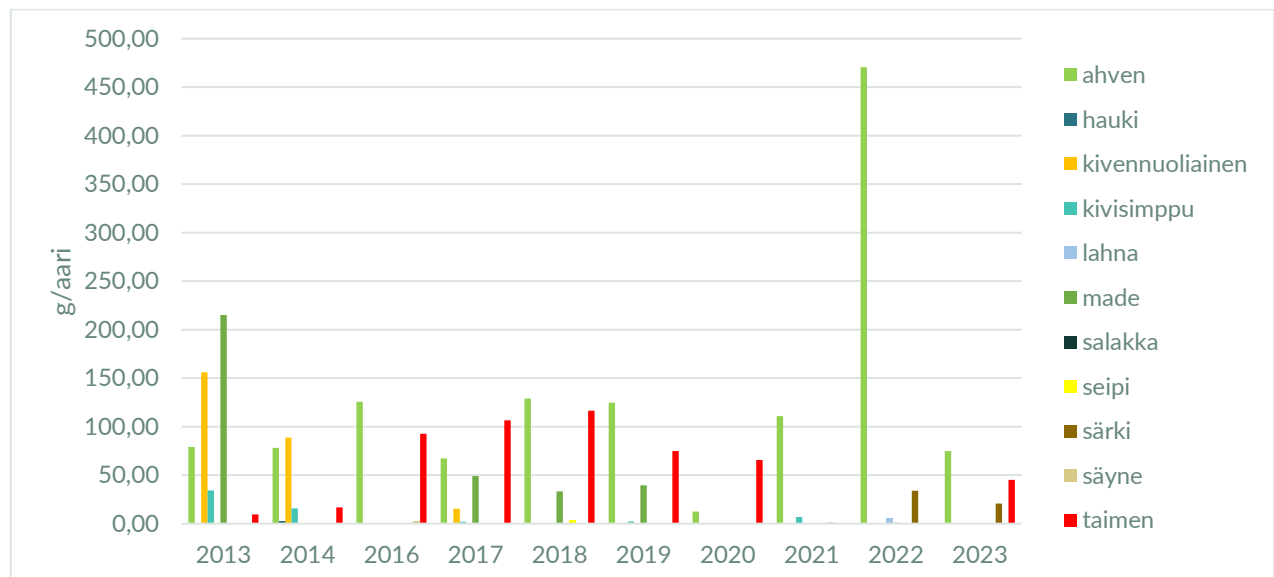
Kuva 9. Saunakosken koealan louhikkopohjaa.

Syksyllä 2023 Saunakoskesta saatiin saaliiksi ahventa, salakkaa, särkeä ja taimenta. Saalis oli niukka ja koostui vain muutamista yksilöistä. Taimenia saaliissa oli kaksi, joista toinen kesänvanha ja toinen 1-vuotias. Ahven oli sekä tiheydeltään että biomassaltaan runsain saalislaji (Kuvat 10 ja 11). Saunakosken kalatiheys 4,16 kpl/aari laski edellisvuoden huipusaaliista koko tarkastelujakson 2013-2023 toiseksi pienimmäksi.

Keskiarvo kalatiheys tarkastelujaksolla 2013-2023 on 12,62 kpl/aari. Kokonaiskalabio-massa 141,30 g/aari laski tarkastelujakson kolmanneksi heikoimmaksi. Koealan kokonais-biomassan keskiarvo oli tarkastelujaksolla 252,87 g/aari.



Kuva 10. Saunakosken koealan kalatiheydet (yksilöä/aari) vuosina 2013–2023.



Kuva 11. Saunakosken kalabiomassat (g/aari) vuosina 2013–2023.

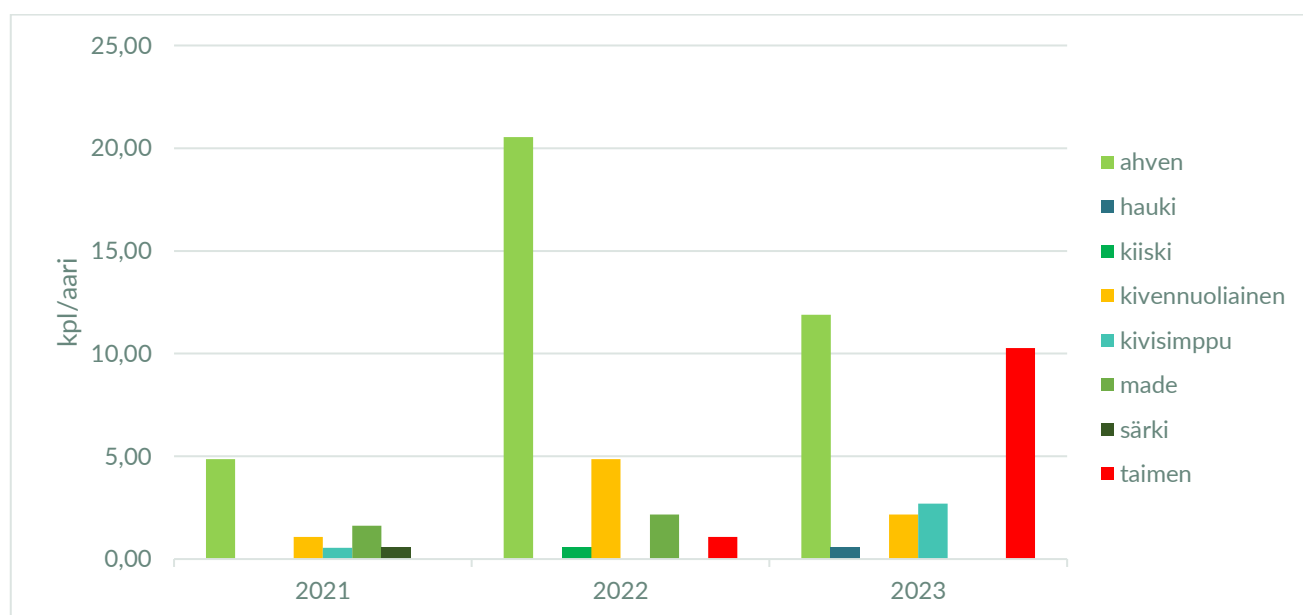
3.4 Saunakosken eteläranta

Saunakosken etelärannan koeala sijaitsee Saunakosken koealaa vastapäätä, nimensä mukaisesti kosken etelärannalla (Kuva 12). Koeala alkaa pienehköstä suvannosta ja päättyy kosken niskalle. Pituutta koealalla on 37m ja pinta-ala 185 m². Veden lämpötila oli +17,8 astetta ja veden suhteellinen korkeus ylhäällä, vesi oli kirkasta ja näkyvyys hyvä. Kova virtaus ja louhikkoinen pohja hankaloittavat kalastusta.

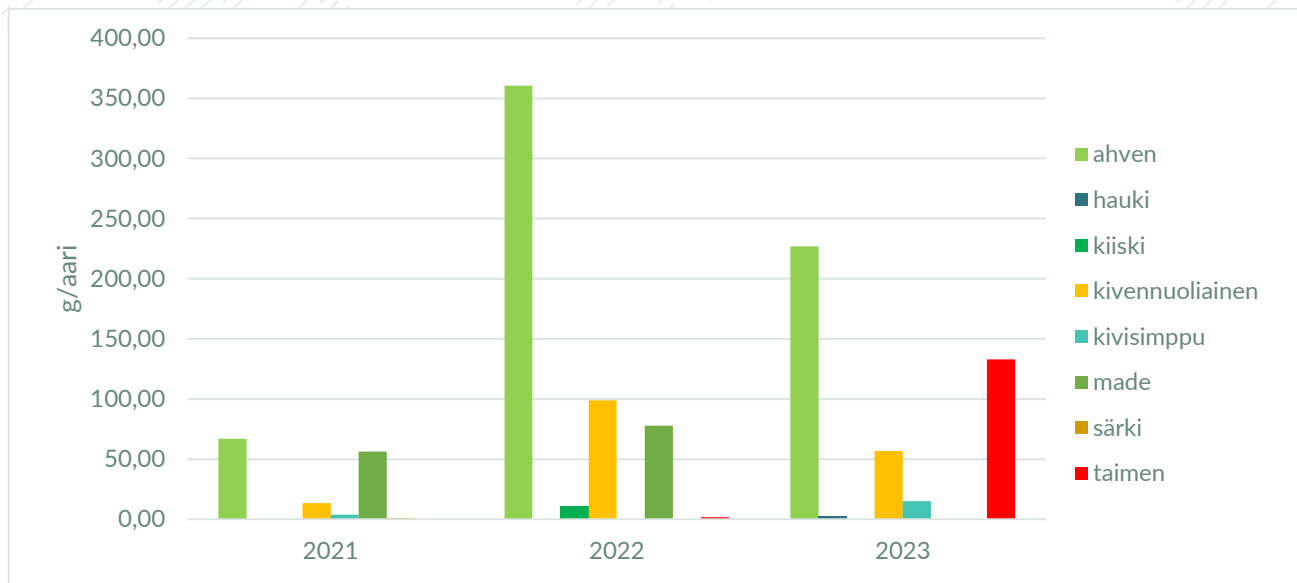


Kuva 12. Saunakosken etelärannan koeala.

Saunakosken etelärannan koealalta saatiin syksyllä 2023 saaliiksi ahventa, haukea, kivennuoliaista, kivisimppua ja taimenta. Taimenia saaliissa oli 19 kpl, joista 17 kpl oli kesänvanhoja ja 2 kpl 1-vuotiaita. Ahven oli edelleen runsain laji niin yksilömäärän kuin biomassankin suhteen (Kuvat 13 ja 14). Koealan kalatiheys 27,57 kpl/aari laski hieman edellisvuoden huippusaaliista. Kalatiheyden keskiarvo oli tarkastelujaksolla 21,80 kpl/aari. Myös kokonaiskalabiomassa 434,59 g/aari laski edellisestä vuodesta. Saunakosken etelärannan kokonaiskalabiomassan keskiarvo oli tarkastelujaksolla 375,14 g/aari.



Kuva 13. Saunakosken etelärannan koealan kalatiheydet (yksilöä/aari) vuosina 2021-2023.



Kuva 14. Saunakosken etelärannan kalabiomassat (g/aari) vuosina 2021-2023.

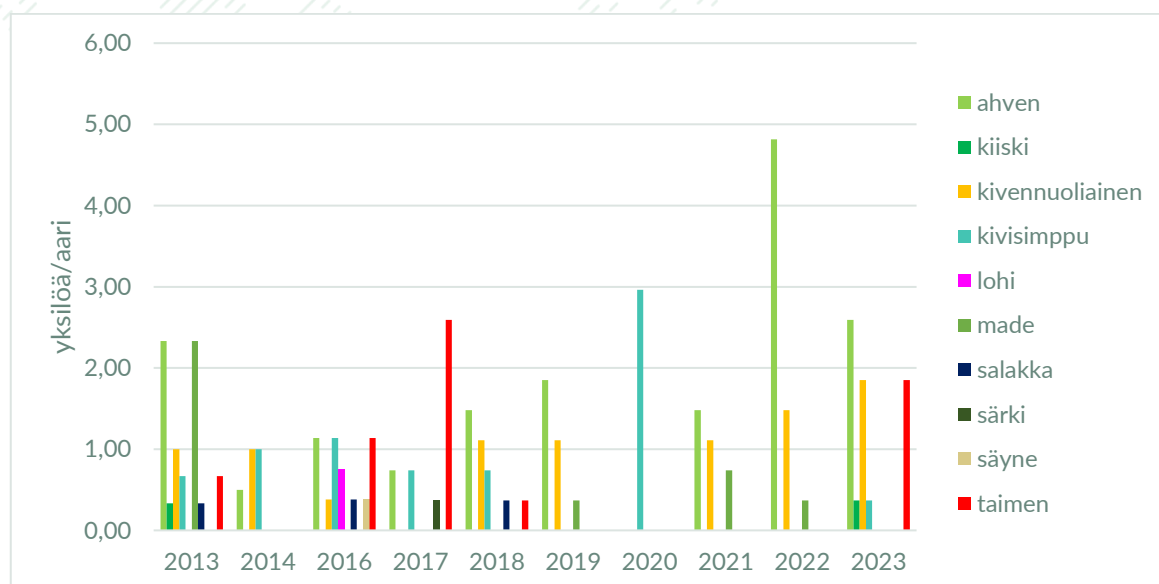
3.5 Partakoski

Partakosken koeala sijaitsee Saunakosken koealoista noin 140 m alavirtaan. Partakosken koeala alkaa Partakoskentien kivisillalta ja jatkuu siitä ylös kosken niskalle. Koeala käsittää joen eteläisen puolen ja sillä on pituutta 27 metriä. Koealan pinta-ala on 270 m². Veden lämpötila oli +18,1 astetta ja veden suhteellinen korkeus oli korkealla, vesi oli kirkasta ja näkyvyys hyvä (Kuva 15). Voimakas virtaus yhdessä louhikkoisen pohjan kanssa tekee koskessa liikkumisesta haasteellista. Partakosken koealalla on 2010-luvulla tehty sähkökalastuksia vuosina 2013–2014 ja 2016–2023.

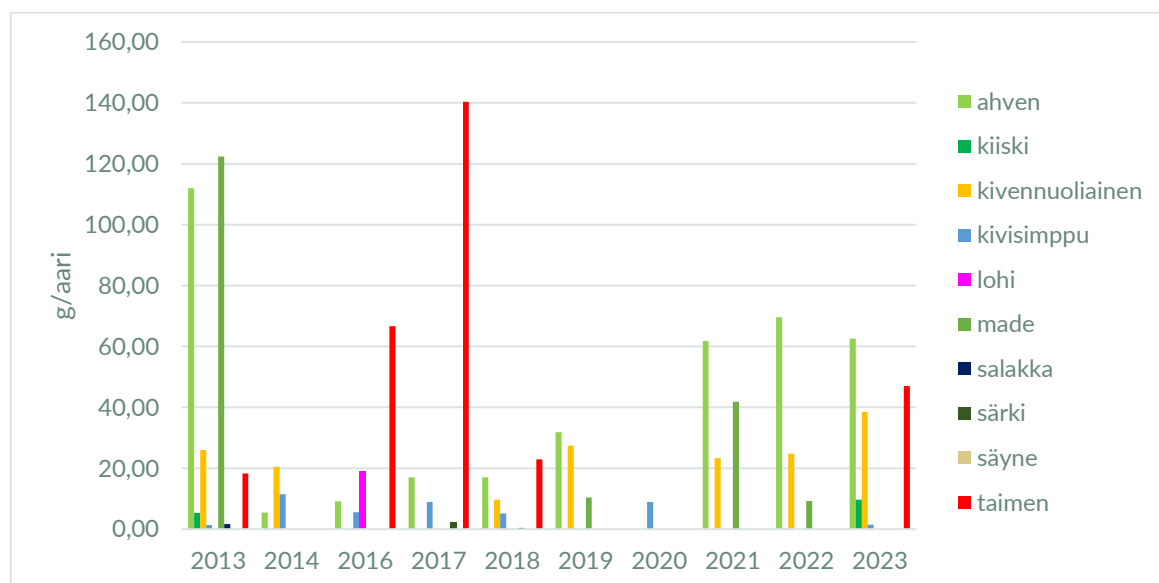


Kuva 15. Partakosken koeala.

Vuonna 2023 Partakosken sähkökoekalastussaaliin lajiluettelo oli seuraava; ahven, kiiski, kivenuoliainen, kivisimppu ja taimen. Taimenia saaliissa oli 5 kpl, joista 3 kpl oli kesänvanhoja ja 2 kpl 1-vuotiaita. Yksilömäärän ja biomassan suhteen runsain saalislaji oli ahven (Kuvat 16 ja 17). Kokonaiskalatiheys 7,04 kpl/aari nousi 2013-2023 välisen tarkkailujakson toiseksi suurimmaksi. Koealan kokonaiskalatiheyden keskiarvo oli 4,48 kpl/aari. Koekalastussaaliin kokonaisbiomassa 159,26 g/aari oli 2013-2023 välisen tarkkailujakson kolmanneksi suurin. Koealan kokonaisbiomassan keskiarvo oli 106,71 g/aari.



Kuva 16. Partakosken koealan kalatiheydet (yksiilöä/aari) vuosina 2013–2023.



Kuva 17. Partakosken koealan kalabiomassat (g/aari) vuosina 2013–2023.

3.6 Partakosken pohjoisranta

Partakosken pohjoisrannan sähkökalastuskoeala sijaitsee Partakosken koealaa vastapäätä joen pohjoisrannalla. Partakosken koeala alkaa Partakoskentien kivisillalta ja jatkuu siitä ylös kosken niskalle (Kuva 18). Koeala käsittää joen pohjoisen puolen ja sillä on pituutta 40 metriä. Koealan pinta-ala on 160 m². Veden lämpötila oli +18,1 astetta ja veden

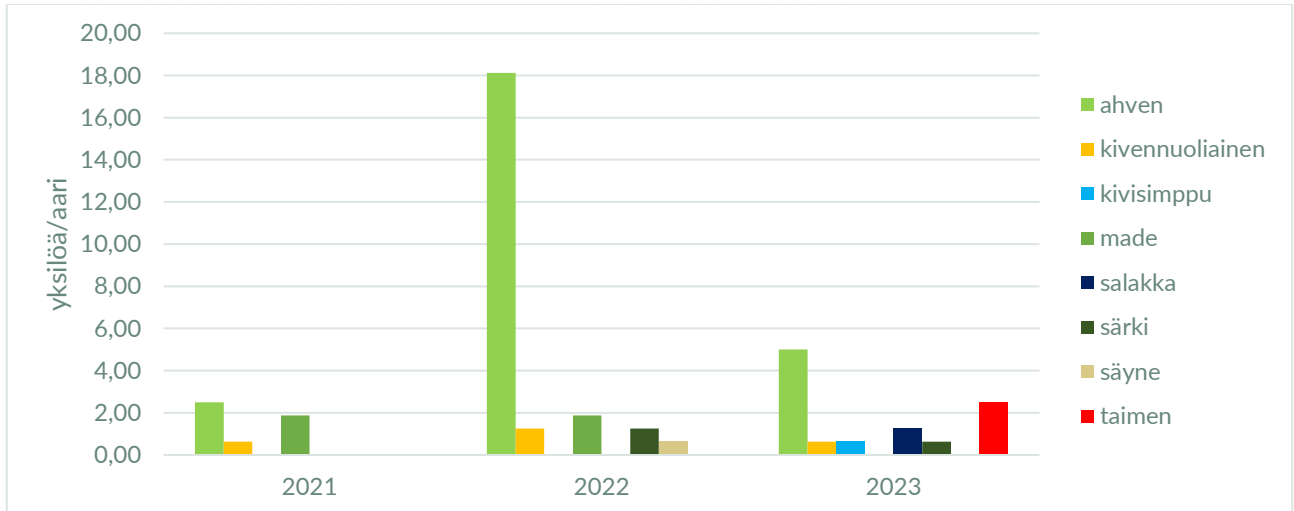
suhteellinen korkeus oli korkealla, vesi oli kirkasta ja näkyvyys hyvä. Koealan louhikkoinen pohja hankaloittaa koskessa kulkemista.



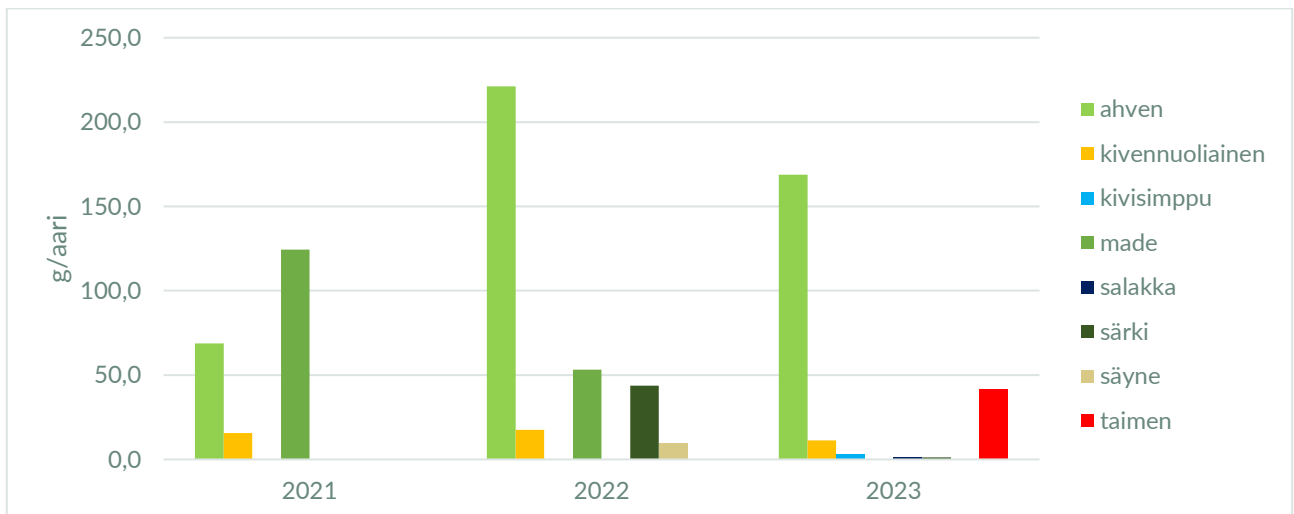
Kuva 18. Partakosken pohjoisrannan koeala.

Vuonna 2023 Partakosken pohjoisrannan koealan saalis oli koekalastushistoriansa lajirik-
kain. Koealalta tavattiin kaikkiaan kuutta eri lajia, jotka olivat; ahven, kivenuoliainen, ki-
visimppu salakka, särki ja taimen. Taimenia oli kaikkiaan neljä kappaletta, joista 3 kpl oli
nollikkaita ja 1 kpl oli 1-vuotias. Ahven oli selvästi runsain laji niin yksilömäärältään kuin
biomassaltaankin (Kuvat 19 ja 20). Kokonaiskalatihedden 10,63 kpl/aari osalta saalis yli
puolittui edelliseen vuoteen verrattuna ja jäi myös alle tarkastelujakson keskimääräisen

kalatiheyden joka oli 12,92 kpl/aari. Saaliin kokonaisbiomassa 227,5 g/aari laski noin kolmasosan edellisvuodesta ja jäi myös koko tarkastelujakson keskiarvoa 260,6 g/aari pienemmäksi.



Kuva 19. Partakosken pohjoisrannan koealan kalatiheydet (yksilöä/aari) vuosina 2021-2023.



Kuva 20. Partakosken pohjoisrannan koealan kalabiomassat (g/aari) vuosina 2021-2023.

3.7 Kärnäkосki

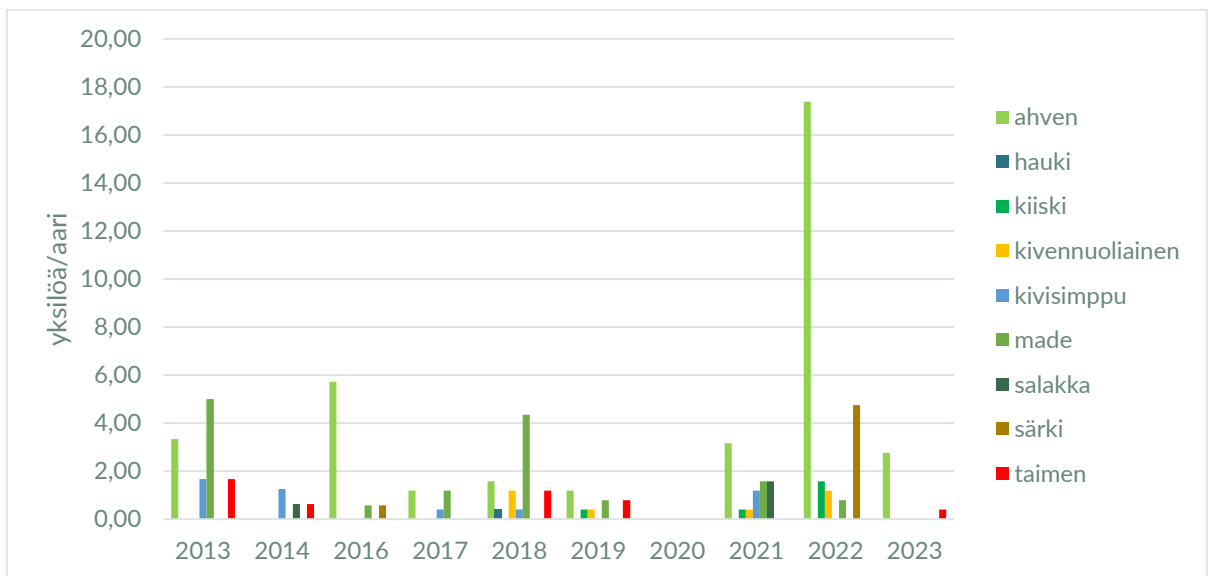
Kuolimon toiseen lasku-uomaan sijoittuva Kärnäkосki sijaitsee reilun kilometrin verran etelään Partakoskesta. Kärnäkосken koeala alkaa kosken alapuolisen suvannon yläosasta ja loppuu Partakoskentien kiviltaan. Koealan länsirannalla on vanha punainen myllyrakennus ja myllyrakennuksen takana on Kärnäkосken bastionilinnitys. Koealan pituus on 46 m ja pinta-ala 253 m². Veden lämpötila oli +17,4 astetta ja veden

suhteellinen korkeus oli ylhäällä, vesi oli kirkasta ja näkyvyys hyvä (Kuva 21). Voimakas virtaus, suuri vedenkorkeus ja louhikkoinen pohja tekivät koekalastuksesta erittäin haasteellisen etenkin koealan alaosassa. Kärnänkosken koealalla on 2010-luvulla tehty sähkökalastuksia vuosina 2013–2014 ja 2016–2023.

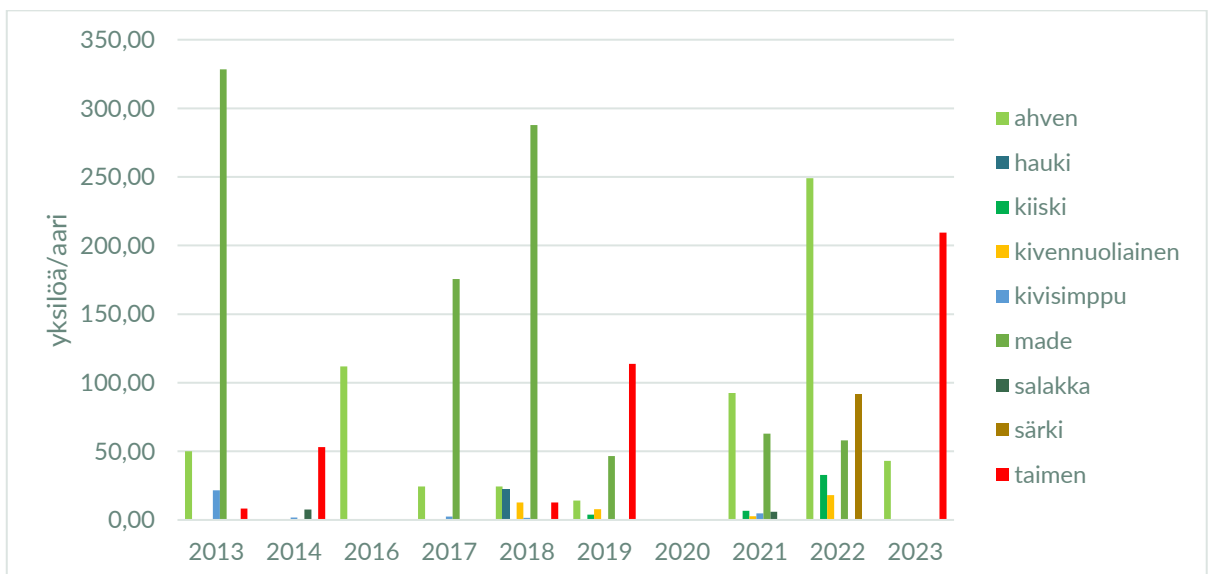


Kuva 21. Kunnostettua Kärnänkoskea, kuvassa koekalastusalan alosaa.

Kärnänkoskesta saatiin vuonna 2023 saaliiksi vain 7 ahventa ja yksi taimen. Taimen oli 36,5 cm pitkä ja 530 g painava evälekattu istukas, kokonsa voisi kalaa arvioida kolmevuotiaaksi. Kalatiheyden suhteen runsain saalislaji oli ahven, biomassan suhteen runsain saalislaji oli taimen (Kuvat 22 ja 23). Koealan kokonaiskalatiheys 3,16 kpl/aari jäi alle puoleen tarkkailujakson 2013-2023 keskiarvosta 7,36 kpl/aari. Suurikokoinen taimen nosti saaliin kokonaisbiomassan 252,57 g/aari tarkkailujakson 2013-2023 neljänneksi suurimmaksi ja yli keskiarvon 221,09 g/aari.



Kuva 22. Kärnänkosken koealan kalatiheydet (yksilöä/aari) vuosina 2013–2023.



Kuva 23. Kärnänkosken koealan kalabiomassat (g/aari) vuosina 2013–2023.

4. Kuolimon kutupesäinventoinnit

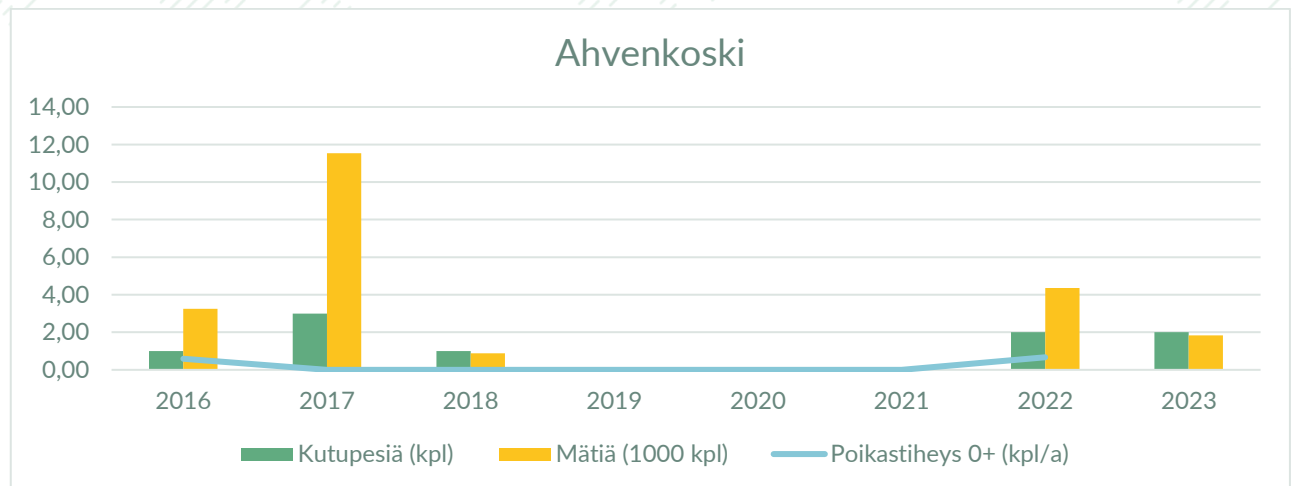
Kuolimon laskujokien lohikalojen kutupesät inventoitiin Ahven- ja Siikakosken osalta 29.11.2023 Saimaan Vesi- ja Ympäristö-tutkimus Oy:n toimesta. Vuonna 2023 kutupesä löytyi tutkituista koskista kaikkiaan 2 kpl, joista molemmat sijaitsivat Ahvenkoskessa. Kuolimon alueen muut Kutupesäinventoinnit suoritettiin Keski-Suomen vesi ja ympäristö Ry (Vaelluskalat Uusissa Koskissa-hanke 2023-2024). Saunakoskesta pesiä löytyi 5 kappaletta ja Partakoskesta 9 kappaletta. Kärnäkoskesta pesiä ei löytynyt lainkaan.

4.1 Ahvenkoski

Loppusyksystä 2023 Ahvenkoskesta löytyi kutupesä 2 kpl ja ne sijaitsivat kosken yläosassa keskellä jokea (Kuva 24). Myös vuonna 2022 kutupesä löytyi 2 kpl ja ne sijaitsivat samassa soraikossa. Eniten kutupesä on Ahvenkoskessa laskettu vuonna 2017 jolloin kutupesä oli kaikkiaan 3 kpl. Vuosina 2019-2021 suoritetuissa inventoinneissa kutupesä ei havaittu yhtään kappaletta (Kuva 25).



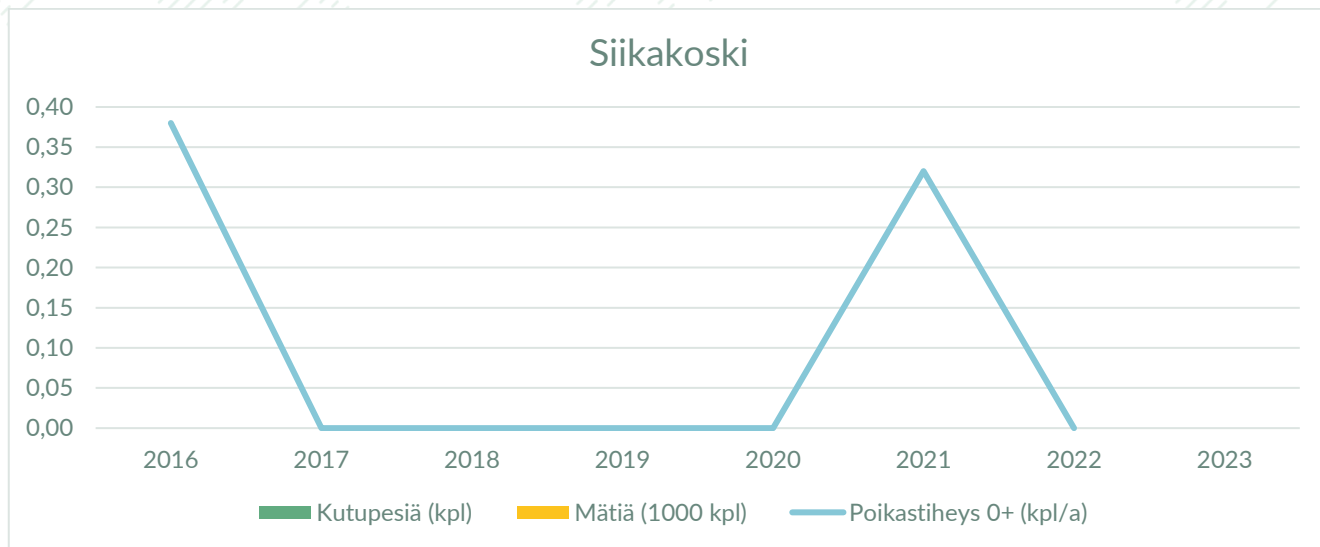
Kuva 24. Ahvenkosken kutupesien sijainti vuonna 2023



Kuva 25. Kuvassa on esitetty Ahvenkosken kutupesäinventoinneissa havaittu kutupesämäärä, kutupesän kokoon perustuva laskennallinen mätimäärä sekä koekalastussaaliin perusteella laskettu poikastiheys nolikkaiden osalta. Huomioitavaa on että kutupesälaskentaa vastaava poikastiheys on kutupesäinventoinnin jälkeisen vuoden koekalastuksen lohi- ja taimensaaliin nollikkaista laskettu ja siten vuoden 2023 kutupesäinventointia vastaavaa poikastiheyttä ei ole saatavilla

4.2 Siikakoski

Siikakoskesta ei varsinaisia kutupesiä ole löytynyt lainkaan vuosina 2016-2023 suoritetuissa kutupesäinventoinneissa, vaikka vuosien 2017 ja 2022 koekalastuksissa saatiin saaliksi yksittäisiä taimenen poikasia (Kuva 26). Syksyn 2023 kutupesäinventoinnin aikaan lumi oli jo maassa ja järvi jäässä kosken yläpuolelta. Kosken yläpuolisen jään reunalla oli kaksi saukkoa ruokailemassa kun inventoijat saapuivat koskelle. Siikakoskessa oli havaittavissa paljon saukkojen kaivuujälkiä.



Kuva 26. Siikakoskesta ei kutupesiä ole tarkkailujakson aikana löytynyt. Huomioitavaa on että kutupesälaskentaa vastaava lohen ja taimenen nolikkaiden poikastiheys on kutupesä-laskennan jälkeisen vuoden koekalastuksen saaliista laskettu.

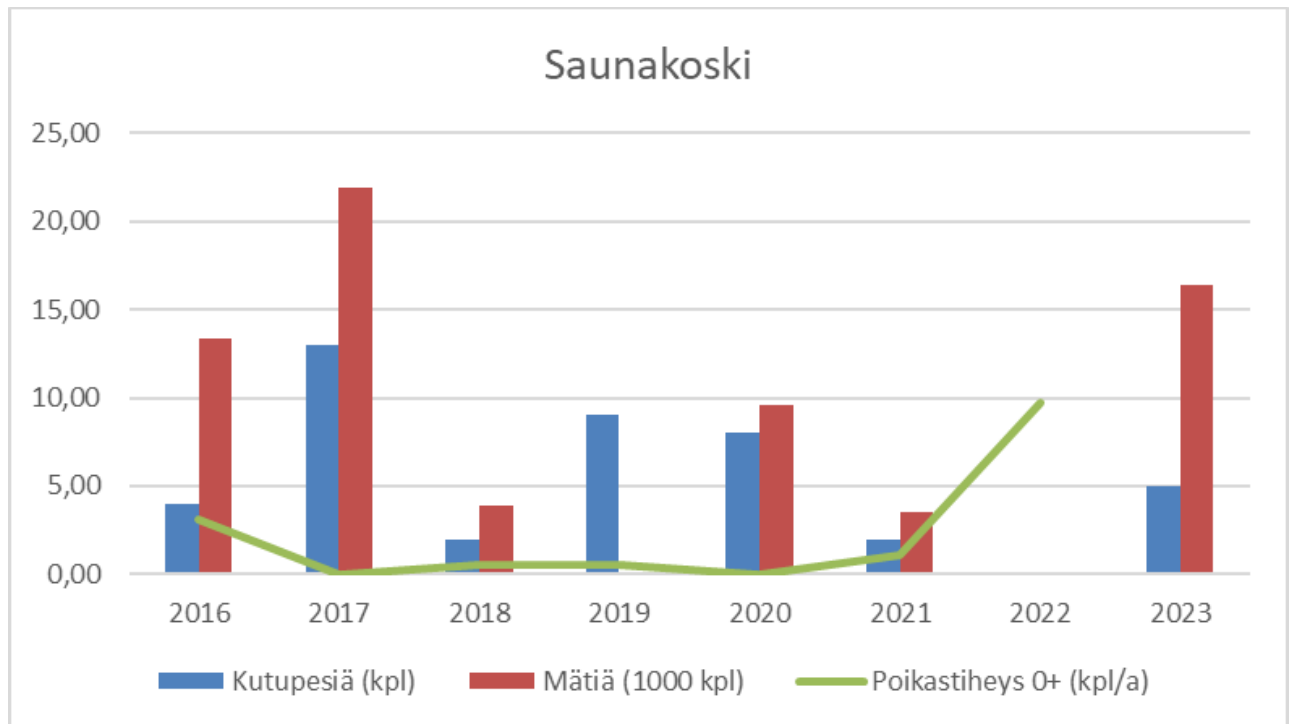
4.3 Saunakoski

Keski-Suomen vesi ja ympäristö Ry suoritti kutupesäinventoinnin Saunakoskessa vuonna 2023 (Jukka Syrjänen, Henri Piipari, Sami Nerg, Reetta Väättäinen, Alisa Koski ja Lauri Rintamäki, Keski-Suomen vesi ja ympäristö ry ja Jyväskylän yliopisto, ja Ossi Vuoksenvaara, julkaisematon). (Kuva 27). Vuonna 2023 pesiä löytyi 5 kappaletta, kun edellisenä vuonna niitä ei löytynyt ollenkaan.



Kuva 27. Saunakoski.

Saunakosken osalta suurimmat tiedossa olevat kutupesämäärät inventoitijakson 2016-2023 aikana ovat olleet vuonna 2017, jolloin niitä laskettiin 13 kpl (Kuva 28). Saunakosken poikastiheys kääntyi taimennolikkaiden osalta selvään nousuun vuoden 2021 täydennyskunnostuksen jälkeen.



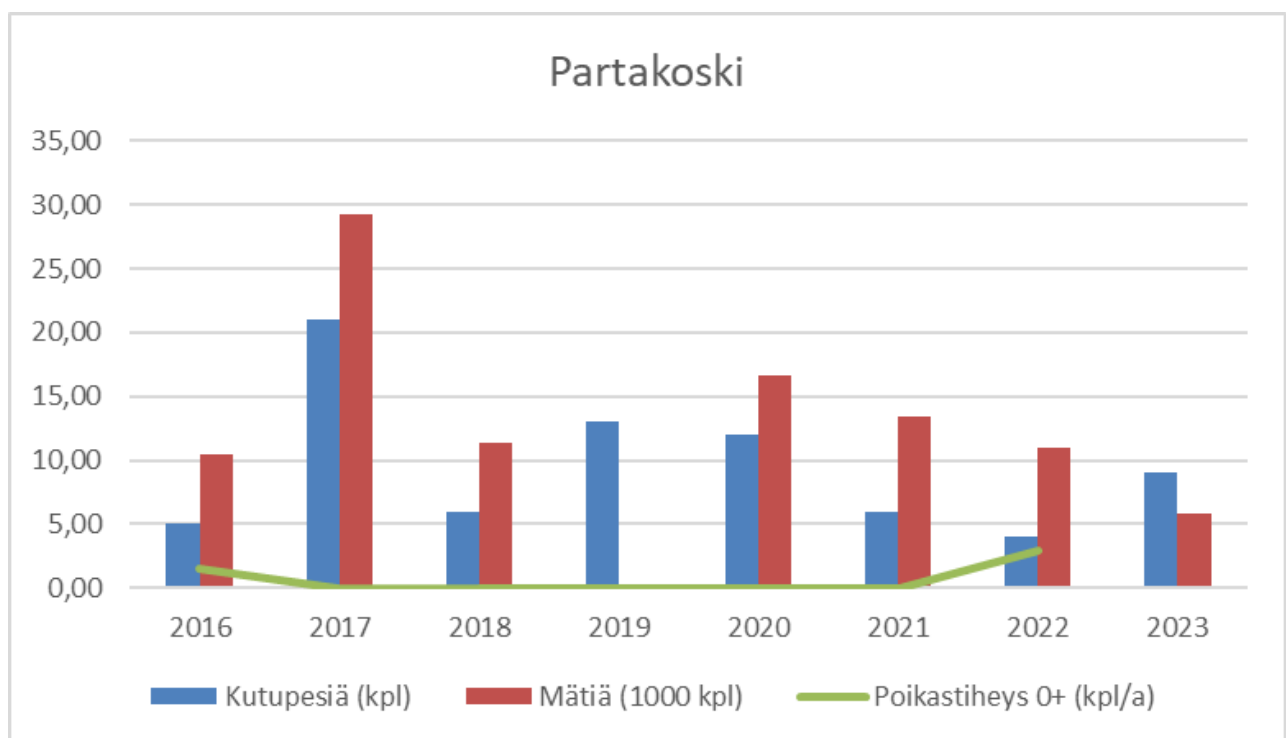
Kuva 28. Saunakoskesta ei kutupesä löytynyt vuonna 2022. Kuvassa on esitetty havaittu kutupesämäärä, kutupesän kokoon perustuva laskennallinen mätimäärä sekä

koekalastussaaliin perusteella laskettu poikastiheys nollikkaiden osalta. Huomioitavaa on että kutupesälaskentaa vastaava poikastiheys on kutupesäinventoinnin jälkeisen vuoden koekalastuksen lohi- ja taimensaaliin nollikkaista laskettu ja siten vuoden 2023 kutupesäinventointia vastaavaa poikastiheyttä ei ole saatavilla.

4.4 Partakoski

Keski-Suomen vesi ja ympäristö Ry suoritti kutupesäinventoinnin Partakoskessa vuonna 2023. (Jukka Syrjänen, Henri Piipari, Sami Nerg, Reetta Väättäinen, Alisa Koski ja Lauri Rintamäki, Keski-Suomen vesi ja ympäristö ry ja Jyväskylän yliopisto, ja Ossi Vuoksen-vaara, julkaisematon). Vuonna 2023 pesiä löytyi 9 kappaletta, joka vastaa kutakuinkin koko seurantajakson keskiarvoa (2016-2023).

Partakosken kutupesäinventoinneissa on kutupesiä havaittu koko tutkimusjakson ajan. Suurin kutupesämäärä laskettiin vuonna 2017, jolloin kutupesiä oli peräti 21 kpl. (Kuva 29). Myös Partakoskessa taimennollikkaiden poikastiheys kääntyi nousuun vuoden 2021 täydennyskunnostuksen jälkeen.



Kuva 29. Kuvassa on esitetty Partakosken kutupesäinventoinneissa havaittu kutupesämäärä, kutupesän kokoon perustuva laskennallinen mätimäärä sekä koekalastussaaliin perusteella laskettu poikastiheys nollikkaiden osalta. Vuoden 2019 osalta laskennallista mätimäärää ei ole saatavilla. Huomioitavaa on että kutupesälaskentaa vastaava poikastiheys on kutupesäinventoinnin jälkeisen vuoden

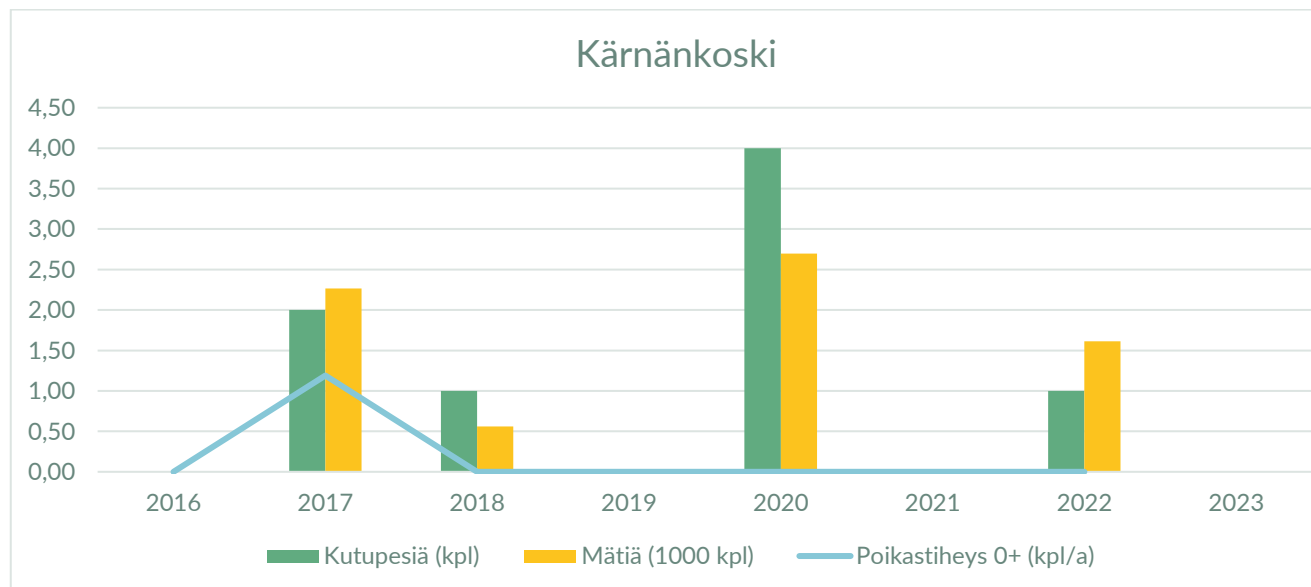
koekalastuksen lohi- ja taimensaaliin nollikkaista laskettu ja siten vuoden 2023 kutupesäinventointia vastaavaa poikastiheyttä ei ole saatavilla.

4.4 Kärnäkосki

Keski-Suomen vesi ja ympäristö Ry suoritti kutupesäinventoinnin Kärnäkосkessa vuonna 2023. Kärnäkосkesta pesiä ei löytynyt ollenkaan.

Kärnäkосken kutupesäinventoinneissa on yksittäisiä kutupesäiä havaittu vaihtelevasti. Suurin kutupesämäärä laskettiin vuonna 2020, jolloin kutupesäiä oli 4 kpl.

Kutupesistä huolimatta taimenen kesänvanhoja poikasia on Kärnäkосkessa edellisen kerran tavattu vuonna 2018 suoritetussa koekalastuksessa (kuva 30).



Kuva 30. Kuvassa on esitetty Kärnäkосken kutupesäinventoinneissa havaittu kutupesämäärä, kutupesän kokoon perustuva laskennallinen mätimäärä sekä koekalastussaaliin perusteella laskettu poikastiheys nollikkaiden osalta. Huomioitavaa on että kutupesälaskentaa vastaava poikastiheys on kutupesäinventoinnin jälkeisen vuoden koekalastuksen lohi- ja taimensaaliin nollikkaista laskettu ja siten vuoden 2023 kutupesäinventointia vastaavaa poikastiheyttä ei ole saatavilla.

Yhteenveto vuoden 2023 tuloksista ja niiden vertailu aiempiin tuloksiin on esitetty taulukossa 2. Kutupesistä mitataan kuopan sekä hännän pituus ja leveys, pesän eri osien soran raekoot, pesän eri osien syvyydet, etäisyydet rannasta, puusta tai kivistä sekä puiden aiheuttama varjostus pesästä ylöspäin katsottaessa.

Vuonna 2023 Ahvenkoskesta löydettiin edellisvuoden tapaan 2 kpl kutupesiä. Siikakoskesta kutupesiä ei löytynyt tälläkään kertaa. Saunakoskessa pesiä oli 5 ja Partakoskessa 9. Kärnäkoskessa tulos oli 0.

Vuonna 2017 pesämittaukset teki Jyväskylän yliopisto yhdessä Vesi-Visio osk. kanssa. Vuonna 2019 Jyväskylän yliopisto. Vuosina 2020 sekä 2021 pesälaskennat teki osittain Jyväskylän yliopisto yhdessä SVYT:n kanssa. (2019: Syrjänen, Haapsalo, Hannula & Mäkinen, JYU, julkaisematon, 2020 & 2021: Syrjänen, Rintamäki ja Väätäinen, JYU, julkaisematon). Vuonna 2022 kutupesälaskennat tehtiin SVYT:n toimesta. Vuonna 2023 laskennat tehtiin yhteistyössä Keski-Suomen vesi ja ympäristö ry:n, Juväskylän yliopiston sekä Saimaan Vesi- ja Ympäristötutkimus Oy:n kanssa.

Taulukko 2. Partakosken alueelta löydetty kutupesät, häntäharjanteen keskimääräinen pituus, mittausten perusteella arvioidut mätimäärät ja sähkökalastusten poikastiheydet. Vuonna 2017 pesämittaukset teki Jyväskylän yliopisto yhdessä Vesi-Visio osk. kanssa. Vuonna 2019 Jyväskylän yliopisto. Vuosina 2020 sekä 2021 pesälaskennat teki osittain Jyväskylän yliopisto yhdessä SVYT:n kanssa. (2019: Syrjänen, Haapsalo, Hannula & Mäkinen, JYU, julkaisematon, 2020 & 2021: Syrjänen, Rintamäki ja Väätäinen, JYU, julkaisematon). Vuonna 2022 kutupesälaskennat tehtiin SVYT:n toimesta. Vuonna 2022 laskennat tehtiin yhteistyössä: SVYT, JYU ja KSVY (Jukka Syrjänen, Henri Piipari, Sami Nerg, Reetta Väätäinen, Alisa Koski ja Lauri Rintamäki, Keski-Suomen vesi ja ympäristö ry ja Jyväskylän yliopisto)

Koski		Vuosi							
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ahvenkoski	Kutupesiä (kpl)	1	3	1	0	0	0	2	2
Ahvenkoski	Häntäh. pituus ka. (cm)	230	262	80	0	0	0	160	80
Ahvenkoski	Mätiä (kpl)	3 251	11 540	888	0	0	0	4355	1840
Ahvenkoski	Poikastiheys 0+ (kpl/a)	0,6	0	0	0	0	0	0,67	NA
Siikakoski	Kutupesiä (kpl)	0	0	0	0	0	0	0	0
Siikakoski	Häntäh. pituus ka. (cm)	0	0	0	0	0	0	0	0
Siikakoski	Mätiä (kpl)	0	0	0	0	0	0	0	0
Siikakoski	Poikastiheys 0+ (kpl/a)	0,38	0	0	0	0	0,32	0	NA
Partakoski	Kutupesiä (kpl)	5	21	6	13	12	6	4	9
Partakoski	Häntäh. pituus ka. (cm)	159	115	147	NA	113	167	196	142
Partakoski	Mätiä (kpl)	10 396	29 313	11 412	NA	16595	13447	10924	16392
Partakoski	Poikastiheys 0+ (kpl/a)	1,48	0	0	0	0	0	2,99	
Saunakoski	Kutupesiä (kpl)	4	13	2	9	8	2	0	5
Saunakoski	Häntäh. pituus ka. (cm)	235	131	150	NA	99	140	0	98
Saunakoski	Mätiä (kpl)	13 366	21 904	3 867	NA	9625	3535	0	5757
Saunakoski	Poikastiheys 0+ (kpl/a)	2,04	0	0,52	0,52	0	1,08	9,71	NA
Kärnäkoski	Kutupesiä (kpl)	0	2	1	0	4	0	1	0
Kärnäkoski	Häntäh. pituus ka. (cm)	0	98	55	0	64	0	130	0
Kärnäkoski	Mätiä (kpl)	0	2 267	560	0	2698	0	1612	0
Kärnäkoski	Poikastiheys 0+ (kpl/a)	0	1,19	0	0	0	0	0	NA
Yhteensä	Kutupesiä (kpl)	10	39	10	22	24	8	7	16
Keskiarvo	Häntäh. pituus ka. (cm)	156	152	108	0	69	77	122	80
Yhteensä	Mätiä (kpl)	27 013	65 024	16 727		28 918	16 983	16 891	23 989
Yhteensä	Poikastiheys 0+ (kpl/a)	4,50	1,19	0,52	0,52	0,00	1,40	13,37	0,00

*Pesiä käytiin laskemassa useaan otteeseen syksyinä 2017 ja 2019. Vuosina 2016, 2018, 2020-2023 pesät laskettiin vain kerran.

Laskettujen pesien avulla saadaan melko tarkka tieto kutevien kalojen määrästä, mutta pesien avulla voidaan myös tehdä arvio kalojen koosta, ja siitä, miten paljon mätii ne ovat tuottaneet. Isommat kutukalat kaivavat suurempia pesiä ja tuottavat mätiiä pienempiä yksilöitä paremmin. Pesän häntäharjanteen pituuden perusteella voidaan arvioida pesään kuteneen naaraskalan kokoa (Crisp ja Carling 1989, Syrjänen ym. 2013). Arvio saadaan kaavalla:

$$L = e^{(0,6 \times \ln q + 0,86)}, \text{ jossa } L \text{ on naaraan lovipituus (cm)}$$

q on pesän harjanteen pituus (cm)

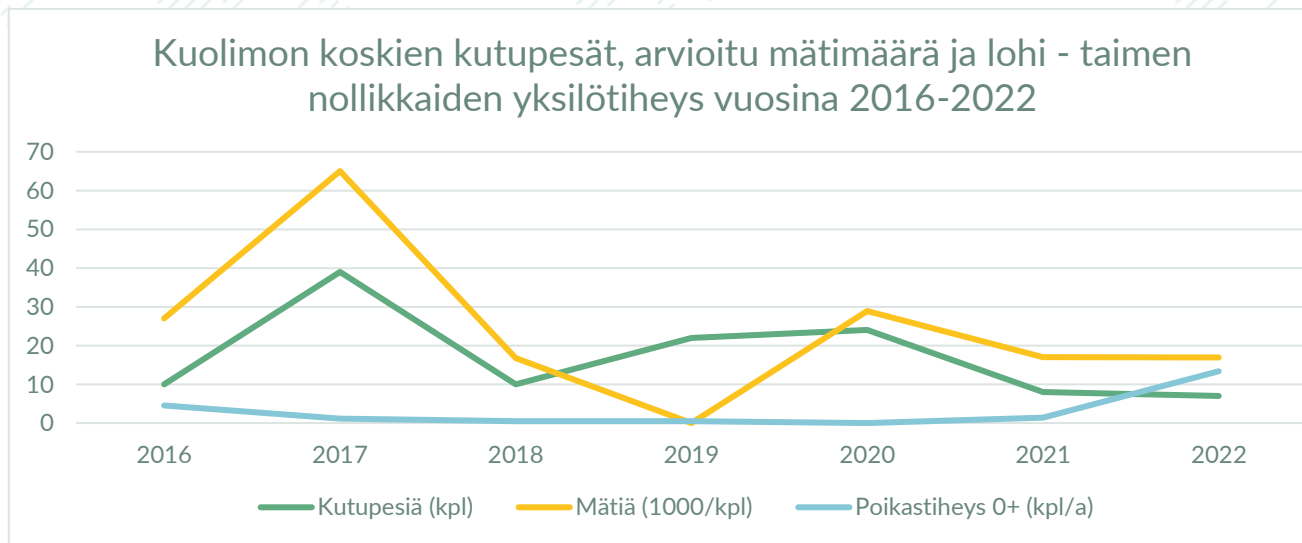
Naaraskalan lovipituuden perusteella voidaan taas arvioida kudetun mädin määrää (Elliott 1995) kaavalla:

$$E = 0,006266 \times L^{2,048}, \text{ jossa } E \text{ on mädin määrä (kpl)}$$

L on naaraan lovipituus (mm)

Parhaana kutupesävuonna 2017 kaikkien Kuolimon tutkittujen koskien yhteenlasketuksi mätimääräksi arvioitiin yli 65 000 kpl. Runsas kutupesämäärä ja siitä arvioitu mätimäärä ei kuitenkaan korreloinut seuraavan vuoden koekalastussaaliin kanssa vaan nollikkaiden poikastiheys jäi 1,19 kpl/ aari tasolle (Kuva 31). Nollikkaiden poikastiheys on kääntynyt selvään nousuun vuoden 2021 täydennyskunnostuksen jälkeen. Etenkin Saunakoskessa nollikkaiden poikastiheys on lisääntynyt runsaasti aiempaan verrattuna.

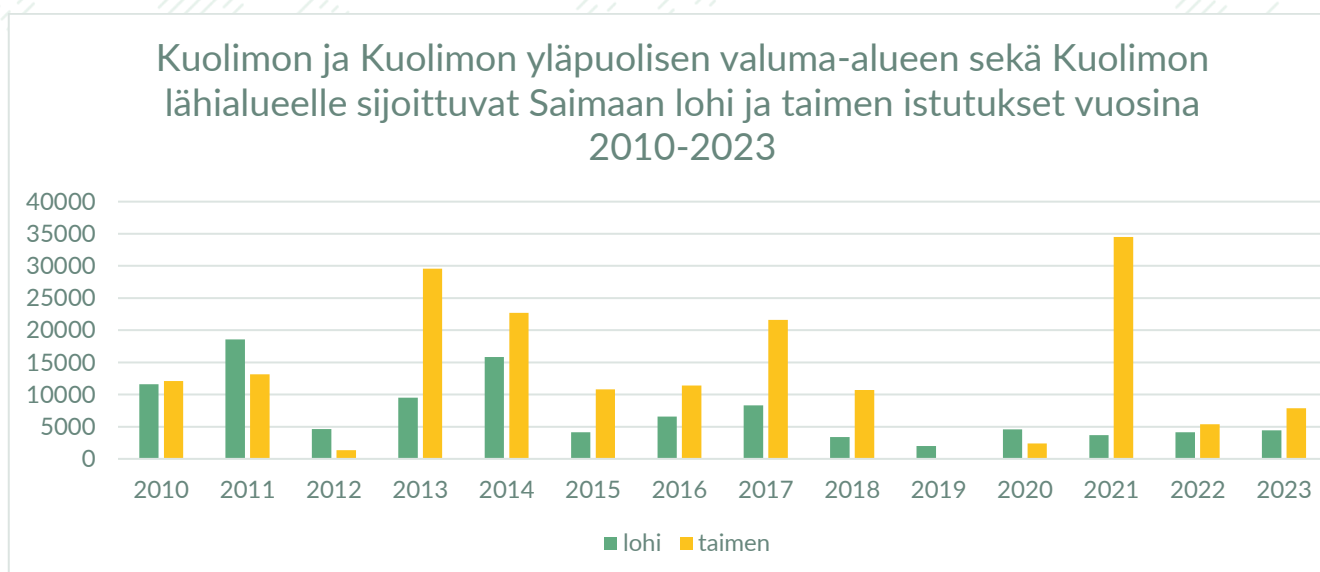
Kaikkiaan Kuolimon tutkituista koskista tavattiin 2016-2022 välisellä tarkastelujaksolla 120 kutupesää joiden arvioiduksi mätimääräksi saatiin 171 556 (vuoden 2019 tieto puuttuu). Keskimäärin Kuolimon koskista tavattiin tarkastelujakson aikana vuositasolla 17 kutupesää joiden arvioitu mätimäärä ilman vuoden 2019 tietoja oli 28 593 kpl. Tutkimusjakson 2016-2022 aikana lohi- ja taimen nollikkaiden vuosittainen yksilötiheys oli 3,07 kpl/aari.



Kuva 31. Kuolimon tutkituissa koskissa havaittujen kutupesien määrä, arvioidut mätimäärät ja koekalastussaalien lohi ja taimen nollikkaiden yksilötiheys vuosina 2016-2022.

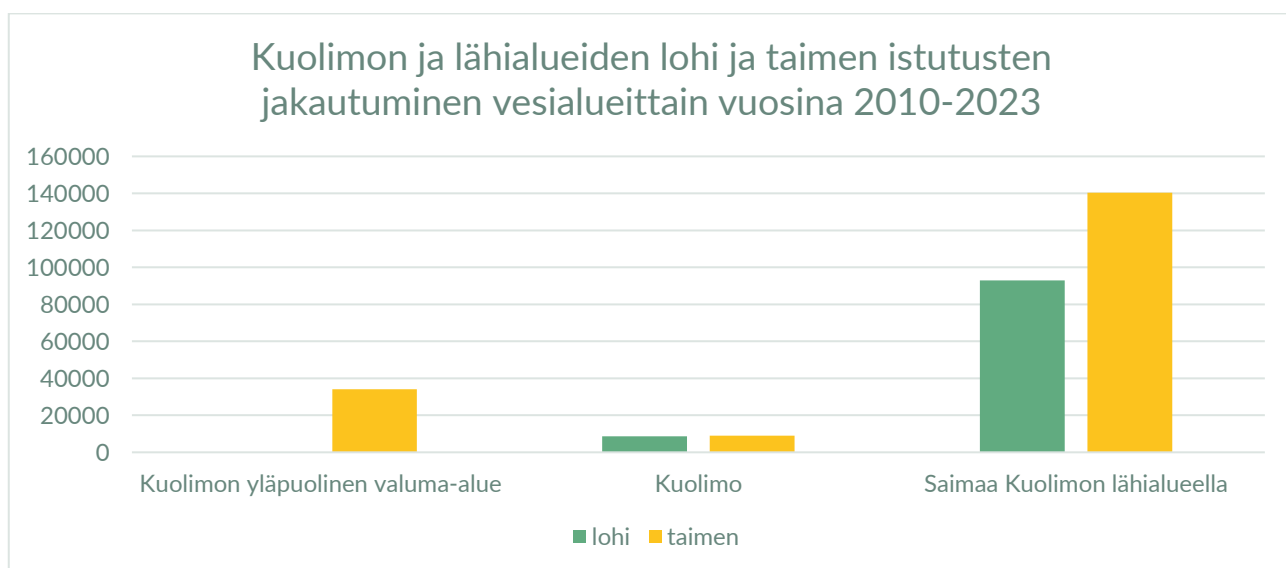
5. Kuolimon ja lähialueiden kalaistutukset

Kuolimoon, Kuolimon yläpuoliselle valuma-alueelle ja Kuolimon lähialueelle Saimaaseen on istutettu vuosien 2010-2023 välisenä aikana 285064 lohen/ taimenen poikasta. Poikasista yli kesänvanhoja on ollut 247 648 kpl, vastakuoriutuneita 28000 ja mätä 9416 kpl (Kuva 32).



Kuva 32. Kuolimon, Kuolimon yläpuolisen valuma-alueen ja Kuolimon lähialueelle Saimaaseen sijoittuvat lohi ja taimen istutukset 2010-2023

Kuolimon ja lähialueiden lohi ja taimen istutukset painottuvat määrällisesti Saimaalle. Saimaaseen istutetut kalat ovat olleet pääasiassa kaksivuotiaita, eikä sinne ole istutettu lainkaan 1-vuotiaista nuorempia poikasia (Kuva 33).

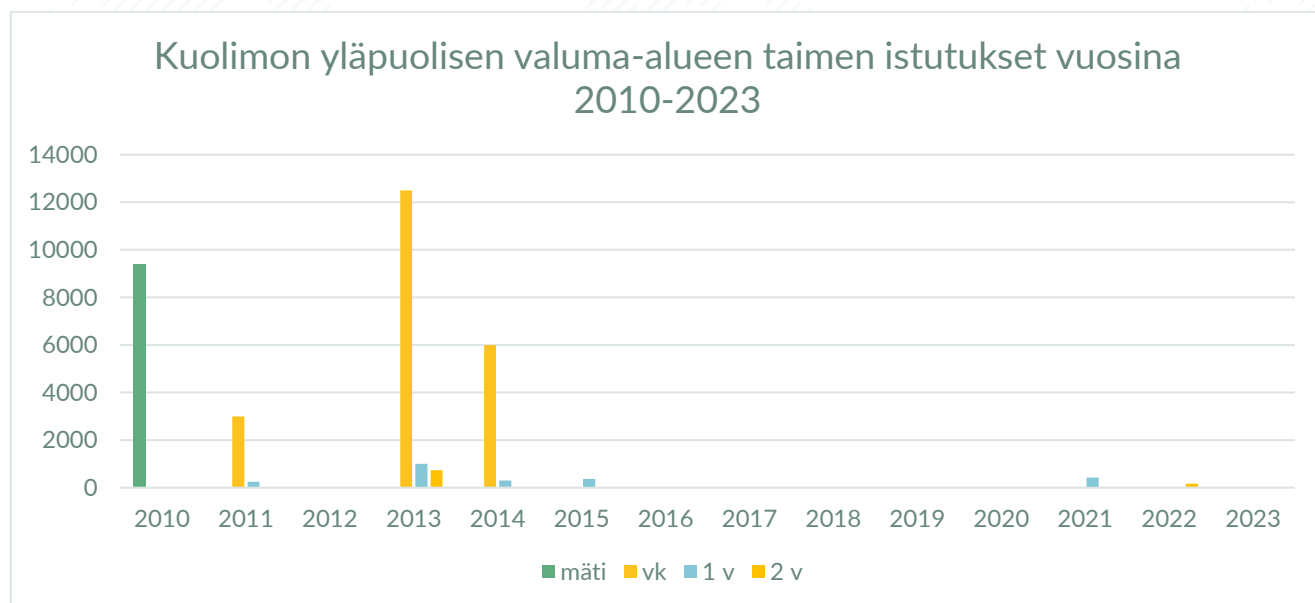


Kuva 33. Kuolimon yläpuolisen valuma-alueen taimen istutukset 2010-2023.

Lajeittain tarkasteltuna istutusmäärät jakaantuvat seuraavasti; lohi 101 509 kpl ja taimen 183 555 kpl. Taimenen osalta istutusmäärässä on mukana myös mäti ja vastakuoriutuneet poikaset.

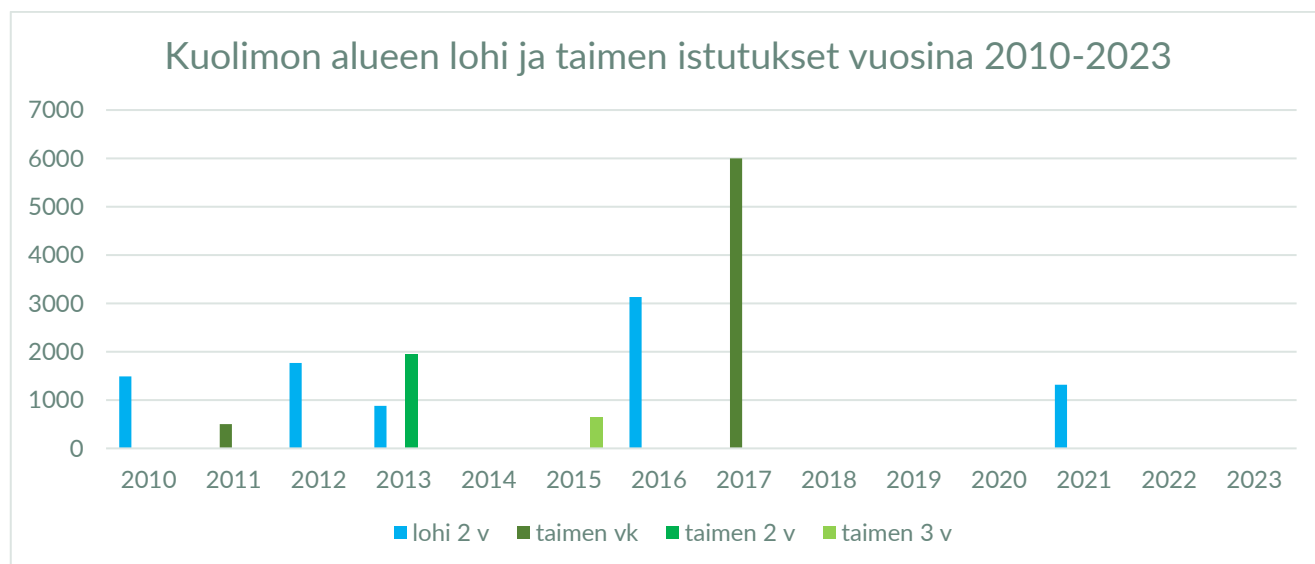
Kuolimon yläpuoliselle valuma-alueelle ei ole istutettu lohta vaan kaikki lohikalaistutukset on tehty järvitaimenella (Kuva 34). Kaikkiaan Kuolimon yläpuoliselle valuma-alueelle on

istutettu 34 151 kpl taimenen poikasia, joista mätinä 9 416 kpl ja vastakuoriutuneina poikasia 21 500 kpl.



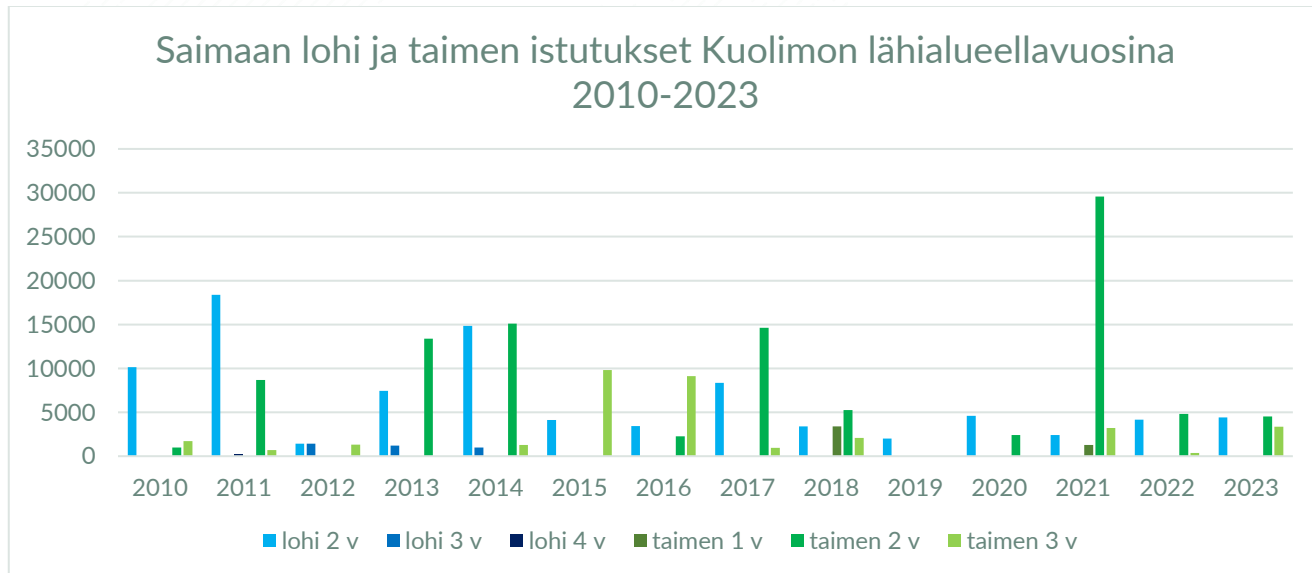
Kuva 34. Kuolimon yläpuolisen valuma-alueen taimen istutukset 2010-2023.

Varsinaisen Kuolimon alueelle on istutettu vuosien 2010-2023 välisenä aikana niin taimenta kuin lohtakin (Kuva 35). Istutetuista kaloista lohta on ollut 8 576 kpl ja taimenta 9 090 kpl. Taimenista on vastakuoriutuneena istutettu 500 kpl Kaihlajokeen ja 6 000 kpl Kapakojaan.



Kuva 35. Kuolimon alueen lohi ja taimen istutukset 2010-2023.

Kuolimon lähialueelle Saimaaseen on vuosien 2010-2023 välisenä aikana istutettu sekä lohta että taimenta (Kuva 36). Istutetuista kaloista lohta on ollut 92 833 kpl ja taimenta 140 306 kpl.



Kuva 36. Kuolimon lähialueelle Saimaaseen tehdyt lohi ja taimen istutukset 2010-2023

Kuolimon valuma-alueen koskista Ahven- ja Siikakoskeen, Saunakoskeen, Partakoskeen ja Kärnänkoskeen ei ole tehty lainkaan kalaistutuksia 2010-2023 välisenä aikana. Niinpä koekalastuksissa saaliiksi saadut lohen ja taimenen kesänvanhat poikaset ovat peräisin luonnonkudusta. Kuteneet emokalat ovat voineet olla luonnonkaloja tai istukkaita. Mikäli emokalojen alkuperää halutaan selvittää tarkemmin, se onnistuu nolliikkaista otetuista DNA-näytteistä.

Syksyllä 2023 Kärnänkoskesta saatiin koekalastuksessa saaliiksi 365 mm pitkä ja 530 g painava eväleikattu taimen (Kuva 37). Istutustietoihin verrattuna kala on mitä todennäköisemmin peräisin 31.5.2023 Saimaaseen suorituista istutuksista. Tuolloin Saimaaseen istutettiin kolme-vuotiaita taimenia, jotka olivat keskipituudeltaan 325 mm pitkiä ja keskipainoltaan 400 g painavia. Istutuspaikoiksi on rekisteriin merkitty Kyläniemen kalasatama, Lehtiniemen suora ja Paakinpohja.



Kuva 37. Kärnäkoskesta saaliiksi saatu istukas.

SAVO-KARJALAN YMPÄRISTÖTUTKIMUS OY

Seppo Sundström Mikael Kraft

kalastusmestari limnologi