

Kilpijärven hoitokalastuksen lähtökohtia koekalastuksien ja Ruonanojan  
ojapyynnin kokemusten perusteella



Muistio 18.12.2023 Ilkka Sammalkorpi  
ilkkasam@gmail.com

## Taustaa

Kilpijärvi (263 ha, keskisyvyys 1,78 m) on yksi eniten sinileväkukintojen vaivaamista järvistä Uudellamaalla. Ulkoinen ja sisäinen kuormitus ovat suuria ja kalasto on runsas ja särkikalavaltainen. Mäntsälän kunnan ja Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen vetämässä Kilpijärven kunnostushankkeessa on suunniteltu ja toteutettu valuma-alueen vesiensuojelutoimenpiteitä. Ulkoisen kuormituksen vähentämistä tukevan ravintoketjukurinon tarpeen arvioimiseksi järvellä teetettiin kunnostushankkeen toimesta standardien mukainen koekalastus kesällä 2023. Syksyllä arvioitiin alustavasti lahnan ja särjen hoitokalastuksen edellytyksiä ja tehtiin paikallisin voimin ensimmäinen hoitokalastuskokeilu. Tässä raportissa käyn läpi koekalastuksien, täydentävien selvityksien ja ojapyyntikokeilun tuloksia sekä niiden merkitystä Kilpijärven tilan parantamisen kannalta.

## Kilpijärven koeverkkokalastus 2023

Kilpijärvellä tehtiin elokuussa kolmena yönä Suomen vesistöpalvelut-osuuskunnan toimesta perusteellinen ja hyvin raportoitu koekalastus Nordic-koeverkkoilla (Känkänen & Rajala 2023, taulukko 1). Kilpijärvessä on kerran aikaisemmin tehty vastaava koeverkkokalastus heinäkuussa 2001 Uudenmaan ympäristökeskuksen toimesta.

Taulukko 1. Kilpijärven koeverkkokalastuksen kokonaissaalis, yksikkösaalis ja prosenttiosuudet kalalajeittain elokuussa 2023. Pyyntiponnistus oli 24 koeverkkoyötä. Taulukko on kopioitu Känkänen & Rajalan (2023) koekalastusraportin taulukosta 1.

Laji	Kokonais- saalis (kg)	Yksikkösaalis g/verkko	Biomassa- osuus %	Kokonais- saalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä- osuus %
Ahven	4,3	178	3,3	1003	42	11,9
Kuha	27,9	1162	21,8	438	18	5,2
Kiiski	0,9	39	0,7	355	15	4,2
Hauki	1,5	61	1,1	2	0	0,0
Särki	64,7	2695	50,5	6102	254	72,3
Salakka	0,1	5	0,1	9	0	0,1
Pasuri	11,1	463	8,7	244	10	2,9
Lahna	12,9	536	10,0	271	11	3,2
Sorva	3,5	144	2,7	13	1	0,2
Ruutana	1,4	57	1,1	1	0	0,0
<b>Yhteensä</b>	<b>128,2</b>	<b>5340</b>	<b>100</b>	<b>8438</b>	<b>352</b>	<b>100</b>
Ahvenkalat	33,1	1379	25,8	1796	75	21,3
Särkikalat	93,6	3900	73,0	6640	277	78,7
Ahven >15 cm	1,2	49	3,5	6	0	0,1
Petokalat	29,3	1222	22,9	440	18	5,2

Koekalastuksen tuloksia olivat tiivistettyinä mm.:

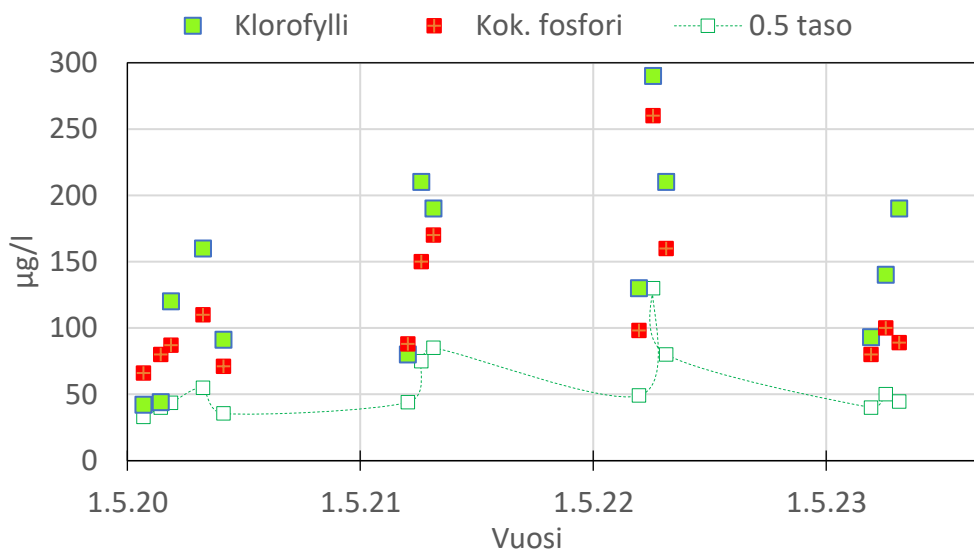
- Painoyksikkösaalis oli erittäin suuri ja särkikalavaltainen, keskimäärin 5.3 kg/koeverkko ja siitä 3,9 kg särkikalaja. Painoyksikkösaalis oli noin 25 % suurempi kuin kesän 2001 koekalastuksessa. Särkikalajien ekologiset ja kesän ravinnepitoisuuksia kasvattavat vaikutukset ovat Kilpijärvessä maksimaalisella tasolla.

- Vesienhoidon ekologisen luokittelun kalastomittarit edustavat särkikaloiden suuren määrän johdosta välttävää ekologista tilaa.
- Kuhan painoyksikkösaalis oli suuri, yli 1 kg/koeverkko ylittyy harvoin rehevissäkin järvissä. Myös suuria kuhia oli runsaasti ja sen ansiosta luontainen lisääntyminen näyttää Kilpijärvessä toimivan hyvin. Kuhan painoyksikkösaalis oli yli 30-kertainen vuoteen 2001 verrattuna.
- Ahvenen painoyksikkösaalis oli pieni, isot petoahvenet käytännössä puuttuivat. Tilanne oli sama vuoden 2001 koekalastuksessa.
- Lukumääräyksikkösaalis oli erittäin suuri, keskimäärin 352 kpl/koeverkko, joskin hieman pienempi kuin v. 2001 (468/koeverkko). Se koostui pääosin särjestä ja pienistä ahvenista. Leviä syövään eläinplanktoniin kohdistuu näin ollen erittäin suuri saalistuspaine. Se myös näkyy Kilpijärven veden laadussa, koska levämäärä fosforipitoisuutta kohti on suuri (kuva 2).
- Keväällä 2023 syntyneitä särkiä (< 6 cm) ei juuri ollut. Se saattaa nähdäkseni kuvastaa kudun epäonnistumista alkukesän kylmällä jaksolla.
- Isot lahnat (> 32 cm) ja särjet (> 20 cm) puuttuivat. Tämä on ilmeinen merkki tiheiden kantojen aiheuttamasta ravintokilpailusta ja kasvunopeuden hidastumisesta. Raportissa mainittiin koeverkkokalastuksien tuloksien isojen lahnojen potentiaalinen aliarvio, jota käsitellään seuraavassa kohdassa.

### Kilpijärven veden laatu 2020-luvulla

Kilpijärven rehevöitymisongelmat ovat viimeisten kymmenen vuoden aikana pahentuneet.

Kunnostushankkeen teettämässä veden laadun seurannassa on mitattu korkeita ja kesän aikana voimakkaasti kasvavia fosfori- ja klorofyllipitoisuuksia. Kilpijärven erikoisuutena klorofyllin määrä on usein ylittänyt fosforipitoisuuden (kuva 2). Kesän keskimääräiset pitoisuudet olivat 2020-luvulla fosforilla 115 µg/l ja klorofyllillä 145 µg/l. Keskimääräinen suhdeluku oli 1,2, poikkeuksellisen suuri arvo, joka viittaa erittäin suureen kalatiheyteen ja siitä johtuvaan leviä syövien vesikirppujen vähyteen.



Kuva 2. Kilpijärven kesänaikaisia fosfori- ja klorofyllipitoisuuksia 2020–2023. Katkoviivalla yhdistetyt valkoiset neliöt edustavat potentiaalista levämäärää (0,5 x fosforipitoisuus), joka järvessä olisi voinut olla, paremman kalaston vallitessa.

### Täydentävä koekalastus ja sen tulokset

Lahna on tärkeä rehevien järvien hoitokalastuksen kohdelaji, mutta koekalastuksien Nordic-verkot, joiden harvimman osuuden solmuväli on 55 mm, eivät aina anna oikeaa kuvaa järven kalastosta, jos suuria lahnoja



(1–2 kg), jotka eivät jää 55 mm solmuväliin, on paljon<sup>1,2</sup>. Lahnaa koskevan tiedon tarkentamiseksi tehtiin lisäkoekalastuksia harvoilla verkoilla (55 – 90 mm).

15.-16.9.2023 koekalastettiin kuudella 60-90 mm harvuisella verkolla Pöytäsaaren länsipuolella (Kilpijärvi-hanke/Tapio Havula & allekirjoittanut) ja uimarannan eteläpuolella (Markku Koskinen). Verkkojen laskussa 15.9. klo 18.30 veden lämpötila oli pinnassa 16,8 C ja 2 m syvyydellä 16,4 C, happipitoisuus vastaavasti 12,4 mg/l ja 8,8 mg/l. Näkösyvyys oli vain 22 cm. Tuuli oli illalla noin S-SW 1-2 m/s, aamulla SW 3-4 m/s. Eteläpää koekalastettiin 2.–3.10. viidellä 55–60 mm verkolla Markku Koskisen toimesta.

Saalis oli 15.–16.9. viisi 1,2–1,6 kg painoista ja 48–50 cm pituista kuhaa 60 mm ja 65 mm verkoilla. Harvemmillä verkoilla (80 mm ja 90 mm) ei tullut kaloja. Lahna ja hauki puuttuivat saaliista. Eteläpäässä tuli 2–3.10 saaliiksi viisi kuhaa (4 kpl 47-50 cm, 1,1-1,5 kg, 1 kpl 25 cm, 300 g) ja yksi lahna (650 g).

Tuloksien perusteella Kilpijärvessä ei ole tiheää isojen, yli 1–2 kg painoisten lahnojen kantaa.

### Ojakatselmus

Särki pakenee syksyisin petokalojen tai koskeloiden saalistusta parveutumalla syvänteisiin tai ojiin. Kilpijärvessä ei ole selvää syvännettä ja särkien kasautumista pohjoispään ojiin ja kosteikkoon on havaittu useina syksyinä. Ojiin kertyminen voi kestää muilla järvilla saatujen kokemusten perusteella muutamia viikkoja, mutta tunnetaan myös järviä, joissa särjet jäävät ojiin talveksi. Ruonanojasta on myös happikatoihin liittyviä talvihavaintoja isoista kalamääristä.

Ojapyyntiin edellytyksiä arvioiva katselmus tehtiin 13.10. aamupäivällä (Kilpijärvi-hanke/Tapio Havula & allekirjoittanut) mittaamalla veden syvyyttä ja näkösyvyyttä järven puolella ja Ruonanojan uomassa (kuva 1). Myös kylätoimikunnan hallinnassa oleva paunetti tarkastettiin. Mittausajankohtana vesi oli sameaa ja sateiden takia korkealla. Umpeenkasvaneessa vanhassa uomassa oli pinnan tuikkeen perusteella jonkin verran pieniä särkikaloja parveutuneena, muualla ei tuiketta havaittu. Näkösyvyys oli järvessä 30–34 cm, ojassa 34 cm ja kosteikon leveämmässä kohdassa 36 cm, hieman enemmän kuin syyskuussa järvellä. Uoman syvyys oli kauttaaltaan 1.3 m ja leveys Kaanaantien alapuolisen kosteikkolevennyksen ja järven välillä noin 5,5–6 m. Uoman alin osa soveltuu näiltä osin hyvin erilaisten pyyntimenetelmien käyttämiseen.



Kuva 1. Paunetin sijainti syksyn 2023 ojapyyntissä. Kohdassa "sulku" oli Aapon kalatupa—mertapyydyys. Umpeenkasvaneessa keskimmaisessa ojassa ei ollut pyyntiä. Neluverkkona toimivat paunetin potkut.

Ruonanojaan kerääntyvien särkikalojen poistokalastukseen todettiin hyvät edellytykset osakaskunnan paunetilla. Kosteikon alapuolisen uoman sijaintiin päädyttiin, koska Tapio Havula ja osakaskunnan aktiivit pitivät sitä logistisesti parhaana kokeilulle. Paunettia pääsi käyttämään rannalta käsin ja kalat pystyttiin lastaamaan suoraan kyytiin.

#### Ojapyyntikokeilu

Ojapyyntiä tehtiin Ruonanojan laskeutusaltaan ja Kilpijärven välisessä uomassa 22.10.-14.11.2023. Osakaskunnan paunetti viritettiin pyytämään järveltä nousevaa kalaa ja potkut sulkiivat uoman pyynnin ajaksi. Pyydys koettiin kahdesti viikossa. Järvi kävi lyhyen aikaa jäässä marraskuun alussa. Koska uoma pysyi sulana, pyyntiä jatkettiin ja saaliit vielä kasvoivat uudelleen jäiden lähdettyä.

Taulukko 2. Ruonanojan ojapyyntin saalis 24.10.-14.11.2023. Paunetti viritettiin ojan reunaan 22.10. Lisäksi pyynnissä oli 24.10.-14.11. ”Aapon kalatupa”, pieni monineluinen mertapyydys Kaanaantien sillan luona.

22.10.	Paunetin viritys ojan reunaan	
24.10.	1500 kg lahna (pasuri, särki)	Laskeutusallas riitteessä, sulapaikoissa särkiä pitkin ojja
27.10.	3000 kg, pääosin lahnaa	
31.10.	1600 kg, lahna (pasuri, särki) kalatuvasta särkeä n .50 kg	Särkiä myös kosteikon yläpuolisissa ojissa.
2.11.	Ei saalista (järvi jäässä)	Järvi jäässä, vapautui jäistä 5.11. mennessä
7.11.	350 kg, pääosin särkeä	
10.11.	1000 kg lähinnä lahnaa	Uusi ojaan vaellus alkoi
14.11.	2500 kg lähinnä lahnaa	Laskeutusallas jäässä, sulapaikoissa särkiä pitkin ojaa
Yhteensä	9950 kg	



Kuva 2. Paunetin kokemista Ruonanojan rantapenkalta ensimmäinen haavillinen etukuormaajan kauhaan, josta ne edelleen vietiin siirtolavalle.

Syksyn 2023 ojapyyntikokeilu onnistui erinomaisesti. Lyhyellä valmisteluajalla organisoitu, täysin paikallisin talkoovoimin ja vain seitsemän päivän kokemisilla toteutettu pyynti tuotti 9950 kilon ja 38 kg/ha saaliin. Osa kynnettiin maahan, osa haettiin lähiruuan raaka-aineeksi ja riistanhoitajien pyydyksiin.

Saaliin painosta oli 31.10. tehdyn otannon perusteella noin 63 % lahnaa, 19 % pasuria, 17 % särkeä sekä pieniä määriä ahvenia ja kiiskiä. Särki, jota oli yli 50 % koekalastuksen painosaaliista ja ahven, jota oli 12 %

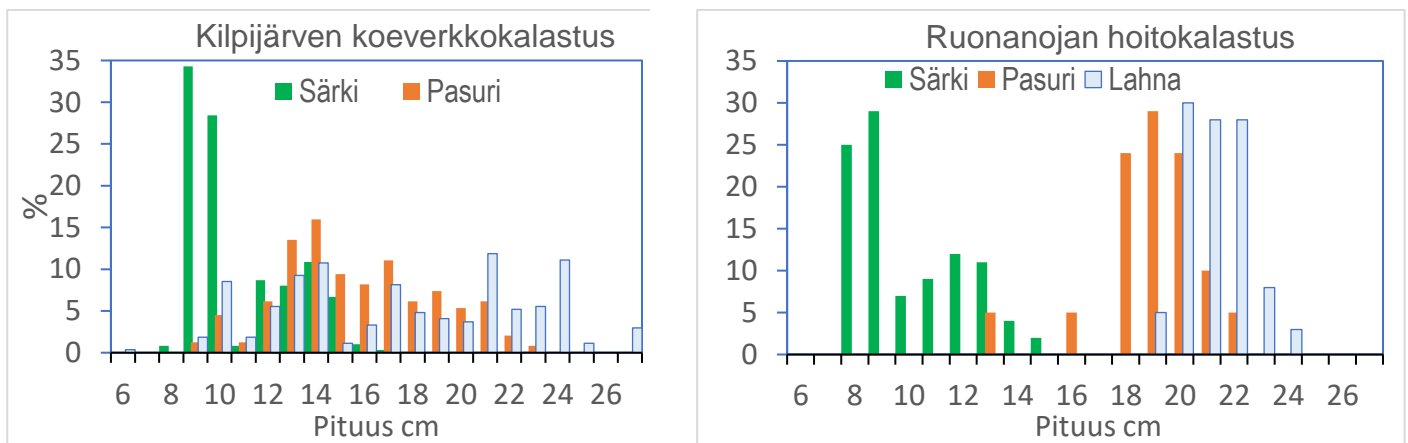
lukumääräsaaliista, olivat aliedustettuna paunettisaaliissa. Lahnan osuus vaikutti suuremmalta pyynnin loppujaksolla. Petokalojen määrä oli pieni, muutamia haukia ja kuhia kokempäivää kohti. Vain viimeisenä päivänä kuhia oli enemmän ja noin 30 kuhaa vapautettiin paunettia koettaessa. Lahnat ja pasurit olivat pääosin 15-20 cm mittaisia, pasurit keskimäärin vähän pienempiä. Särjet olivat pienempiä (kuva 4). Kaanaantien sillan mertapyydyksessä, jonka saaliit kokempäivinä olivat pienempiä kuin paunetissa (40-50 kg/kerta) oli muutamaa ahventa lukuun ottamatta vain särkiä, ei lainkaan lahnoja.

#### Johtopäätöksiä ja alustavia suosituksia

##### Tähänastiset kokemukset

Ojapyyntikokeilu osoitti, että Ruonanojan ojissa liikkuvien kalojen määrä on koko järvenkin kannalta merkittävä. Saaliin määrä vastasi ennako-odotuksia, mutta koostumus oli osittain yllättävä.

- 1) Särjen osuus on järvien ojapyynteissä yleensä ollut suurin, mutta Ruonanojassa lahnan osuus oli suurempi kuin särjen. Todennäköisesti särkiä oli jo ehtinyt paeta isokoskeloita järvestä kosteikkoalueelle ja Kaanaantien sillan ohi ennen sulkupyynnin aloittamista.
- 2) Ojapyyntin saaliista puuttuivat nuoremmat, 12 – 18 cm lahnat ja pasurit, joita koeverkoilla saatiin elokuussa runsaasti (kuva 4).
- 3) Saalishuippu ajoittui samanaikaisesti suurten isokoskelomäärien kertymiseen Kilpijärvelle. Suuria koskeloparvia (300–450 yks.) havaittiin sekä järven pohjoispäässä että keskialueella (Apus ry./Tiira.fi). Koskelot palasivat järvelle ruokailemaan, kun ensimmäiset jäät olivat marraskuun alussa sulaneet.



Kuva 4. Vasen: koeverkkokalastuksen särkien, lahnojen ja pasurien pituusjakautuma. Kuva perustuu Känkäsen & Rajalan raportin kuvaan 4. Vaaka-akselin 27 cm lahnojen osuuteen sisältyy myös 29-32 cm kaloja. Suurempia lahnoja ei koekalastuksessa havaittu.

Oikea: Ruonanojan hoitokalastuksessa 31.10. pyydettyjen särkikalorien pituusjakautumat.

#### Petokalojen merkitys

Kilpijärven kuhan painoyksikkösaalis on vuosien 2001 ja 2023 koekalastuksien välillä 33-kertaistunut.

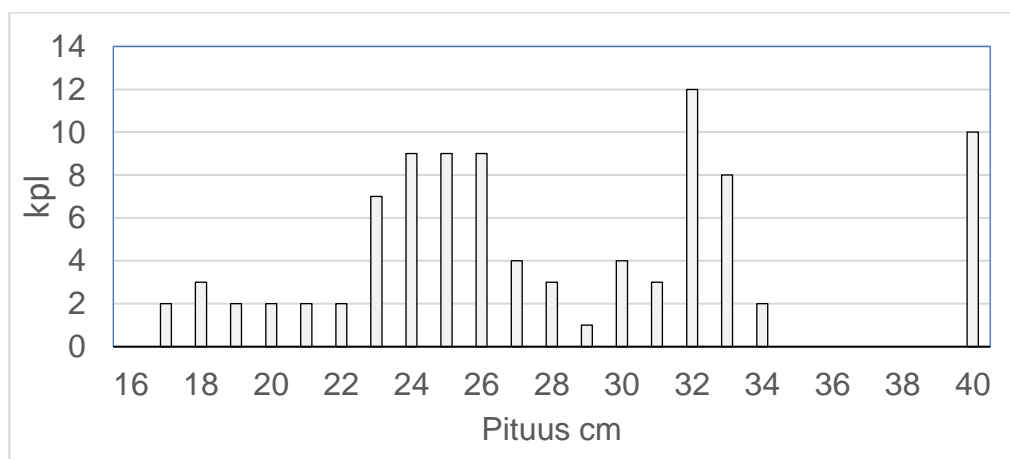
Istutukset ja kalastuksen ohjaus ovat onnistuneet hyvin eikä tällä hetkellä ilmeisesti ole tarvetta lisäistutuksille, koska isojen kuhien määrä voi turvata luontaisen lisääntymisen. Yli 40 cm mittaisten kuhien määrä kesän koekalastuksessa oli hyvä ja täydentävässä harvojen verkkojen koekalastuksissa saatiin useita 47–50 cm pituisia kuhia. Vaikka vahva kuhakanta ei ole riittänyt rajoittamaan suuren ravinnepitoisuuden voimistamaa särkikalorien määrän kasvua, se kuitenkin nopeuttaa vaikutuksia ja tukee tuloksen pysyvyyttä, jos hoitokalastukseen ryhdyttäisiin.



Kuha ei voi merkittävästi rajoittaa rakenteeltaan korkeiden lahnojen ja pasurien määrää (van Densen & Grimm 1988). Känkäsen & Rajalan koekalastuksen kuhien pituusjakautumassa erottui kolme huippua, 23–26 cm, 32–33 cm ja yli 40 cm (kuva 5).. Noin 25 cm mittainen kuha pystyy käyttämään ravintonaan 9 cm mittaista lahnaa, 33 cm kuha 11 cm lahnaa, 40 cm kuha 14 cm lahnaa ja 50 cm kuha 17 cm lahnaa. Useimmat sekä koekalastuksessa että ojapyyntissä saaduista lahnoista ja pasureista ovat olleet liian suuria useimmille Kilpijärven kuhista. Edes suurimmat, 50 cm kuhat, eivät todennäköisesti pysty käyttämään kuin osaa lahnoista ja pasureista. Hoitokalastus on siksi tarpeellista.

Hauki ei koekalastussaaliissa ollut kovin runsas, mutta kuten raportissa todettiin, hauki voi hyvin olla runsaampi kuin kesän koekalastus osoittaa.

Kilpijärven ahvenkanta on tällä hetkellä vaatimaton, vaikka pienten ahventen yksilömäärä oli koekalastuksessa heti särjen jälkeen toiseksi suurin. Ahventen kasvua petokalakokoon rajoittanee tiheän särkikalakannan aiheuttama ravintokilpailu. Useissa järvissä on todettu petoahventen määrän nopeasti kasvaneen särkikalojen poistopyynnin jälkeen ja sama olisi todennäköisesti mahdollista Kilpijärvessäkin.



Kuva 5. Kesän 2023 koekalastuksen vuotta vanhempien kuhien pituusjakautuma (Känkäsen ja Rajalan raportti, kuva 5)



Kuva 6. Paunetin tyhjennystä ja saalista siirtolavalla

Suosituksia Kilpijärven tilan parantamiseen tähtääville toimenpiteille

Hoitokalastus on ulkoisen kuormituksen vähentämisen vaikutusta tukevana ja parhaimmassa tapauksessa nopeampia alustavia tuloksia tuottavana lisätoimenpiteenä yksi tärkeä edellytys Kilpijärven sinileväkukintojen vähentämiselle. Kilpijärven nykyinen suuri ulkoinen kuormitus tai kesän korkea fosforipitoisuus eivät kansainvälisten ravintoketjukurinostuskokemuksien (Søndergaard ym. 2008, Bernes ym. 2016) tai esimerkiksi Tuusulanjärven kokemusten perusteella (Hietala ym. 2022) sinällään ole este sinileväkukintojen vähenemiselle, jos saaliin määrä on riittävä.

Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen seurannassa todettu kesän kokonaisfosforipitoisuus on ollut keskimäärin 107 µg/l (kuva 2). Eurooppalaisilla rehevillä järville tehdyissä onnistuneissa hoitokalastuksissa on parhaan kalastusvuoden saalis [kg/ha] ollut keskimäärin 16.9\*fosforipitoisuus<sup>0,52</sup> (Jeppesen & Sammalkorpi 2002). Veden laatua parantavan hoitokalastuksen suurimman vuosisaalitavoitteen tulisi sen perusteella olla noin 190 kg/ha, lähes 50000 kiloa. Esimerkiksi Vihdin Enäjärven ja Tuusulanjärven ja eräät rehevien, matalien lintujärvien kokemukset ovat olleet ennusteen mukaisia.

Samalla kun hoitokalastus vähentää kalaston vaikutuksia veden laatuun se on myös ravinteiden poistoa järvestä (esim. Puustinen ym, 2019). Särkikaloissa on fosforia noin 0,8 % tuorepainosta ja esimerkiksi 50000 kilon poistokalastuksen saaliissa poistuu fosforia 400 kg. Jos hoitokalastusta tehdään ylläpitävänä pienemmällä teholla, poistuu esimerkiksi 13000 kilon saaliissa noin 100 kg fosforia vuodessa.

Toistettakoon vielä, että poisto- tai hoitokalastus eivät ole vaihtoehto ulkoisen kuormituksen vähentämiselle, vaan lisätoimi, jolla vesiensuojelutoimenpiteiden vaikutusta voidaan tukea ja/tai nopeuttaa.

*Taulukko 2. Kilpijärven hoitokalastukseen soveltuvien menetelmävaihtoehtojen vertailua*

Menetelmä	Mahdollisuudet	Rajoitteet
Paunettipyynti Ruonanojassa	Todistetusti toimiva menetelmä, mahdollisuudet nykyistä suurempiin saaliisiin pyyntiaikaa jatkamalla, hyvä logistiikka, edullinen jos mahdollista jatkaa ainakin osittain talkoopohjalla.	Ei riitä ainoana menetelmänä. Osa särkikaloista parveutuu syksyllä isokoskelohavaintojen perusteella järven keskialueella.
Isorysäpyynti järven rannoilta	Toimivaksi todettu ja kustannustehokas, käytetty mm. Vihdin Enäjärvellä ja matalilla lintujärvillä, kohdentuu hyvin särkikaloihin ja kuhien vapauttaminen helppoa. Mahdollista sekä vuokratyöksi että ulkopuolisena urakointina.	Työvaltaista, vaatii erikoiskalustoa, aiheuttaa kustannuksia enemmän kuin talkootyönä tehty ojapyynti.
Nuottaus järven keskialueella	Parhaimmillaan toimiva ja kustannustehokas menetelmä, jos särkikalat ovat parveutuneena tai aggregoituneena. Apajapaikkoja on raivattu 2000-luvun alussa.	Edellyttää kalojen parveutumista. Ei täyttä varmuutta kustannustehokkuudesta, jos parveutumista ei samean veden takia tapahdu. Ammattikalastajilla teetettävää urakointityötä, erillisrahoitus.

Syksyllä 2023 paikallisin voimin tehty paunettipyynti onnistui ja kaikki toimi. Jatsoon. Ojapyynti olisi edullisinta ja tehokkainta keskittää samalle paikalle kuin syksyllä 2023. Kaloja voi kertyä myös keskimäiseen uomaan, jossa tulisi varautua kalastukseen, ellei uomaa voi ainakin syksyn ajaksi sulkea. Reunoilta veteen kaatuneen puuston poisto helpottaisi ojassa tehtävää hoitokalastusta. Myös Kilpijärven itärannan osavalmu-alueen tulo-oja tai luusuan uoma voivat olla särkien parveutumispaiikkoja syksyllä ja ne kannattaisi tarkistaa.

Särkikalojen riittävä poistopyynti edellyttää ojapyynnin lisäksi ainakin aluksi myös isorysäpyyntiä tai/ja nuottauksia syksyllä tai talvella. Särjen ja lahnan isorysäpyynti voi Lahden Vesijärven<sup>8</sup> ja Vihdin Enäjärven<sup>9</sup> kokemusten perusteella olla kannattavaa myös keskikesällä ja elo-syyskuussa. Kilpijärvellä on nuotattu 2000-



luvun alussa ja avovesialueelle on paikallisin voimin raivattu nuotta-apajia (Tapio Havula). Nuottaus kannattaisi erityisesti lahnan vähentämistä ajatellen, jos rahoitus järjestyy.

Nykyinen kuhakanta on sekä järven kalastuksellisen arvon että ravintoketjun tilan kannalta tärkeä. Kuha on erittäin herkkä happikadoille<sup>5</sup>. Talvista happitilannetta on syytä seurata.

### Yhteenveto

Kilpijärven hoitokalastusarvetta voi arvioida viiden seurantatiedoista ja selvityksistä saatavilla olevan kriteerin perusteella (taulukko 3). Niistä kaikki indikoivat poikkeuksellisen suurta särkikalajien määrää ja kalaston huomattavaa potentiaalista merkitystä kesien huonolle veden laadulle ja sinileväkukinnoille. Särkikalajien määrää pitäisi voimakkaasti vähentää poistokalastuksella ja sen palautumista rajoittaa pienempimuotoisella hoitokalastuksella, jonka vaikutusta järven vahva kuhakanta todennäköisesti osaltaan tukisi. Poistokalastuksen alussa on varauduttava poistamaan noin 50000 kiloa särkikalajoja.

Särkikalajien määrän kasvun juurisyy on ollut pitkäkestoinen ulkoinen ravinnekuormitus, joka vähitellen on kasvattanut sisäisen kuormituksen potentiaalia ja suosinut särkikalajoja. Tehokkaimaan poisto- tai hoitokalastus ei poistaisi tarvetta vähentää ulkoista kuormitusta. Sisäisen kuormituksen merkityksen ja vähentämisen osalta tarvitaan vielä tarkempaa tietoa eri tekijöiden osuudesta (kalasto, sedimentin resuspensio, tilapäiset happikadot, ...).

*Taulukko 3. Kilpijärven tilan ja luonnon seurannassa havaittuja hoitokalastustarpeen indikaattoreita.*

Muuttuja	Indikaattoriarvo
Koekalastuksen yksikkösaalis (Taulukko 1.)	Kesän 2023 koekalastuksen särkikalajien painoyksikkösaalis viittaa rehevällekin järvelle harvinaisen suureen särkikalabiomassaan. Suuri lukumääräyksikkösaalis viittaa suureen nuorempien kalajien tiheyteen, joka rajoittaa leviä syöväen eläinplanktonin määrää.
Kokonaisfosforipitoisuus (Kuva 2.)	Kesän pitoisuus on nousussa ja on 2020-luvulla ollut säännöllisesti kaksinkolminkertainen talven pitoisuuteen verrattuna. Pitoisuuksia nostava sisäinen kuormitus voi merkittävästi olla suuren särkikalajien määrän aiheuttamaa.
Ojapyyntin kokemukset (Taulukko 2.)	Lyhyellä kokeilulla saatiin n 10000 kilon saalis Ruonanojasta, mahdollisuuksia on suurempiinkin poistomääriin, logistisesti erinomainen pyyntipaikka.
Klorofyllin ja fosforin suhde (Kuva 2.)	Suhdeluku on 2020-luvulla ollut keskimäärin 1.2. Jo yli 0.4–0.6 suhdeluku viittaa niin tiheään kalastoon, että sillä on vaikutusta levämääriin eläinplanktonin kautta.
Isokoskeloiden esiintyminen (Tiira.fi)	Keski- ja Pohjois-Uudenmaan lintuharrastajat Apus ry:n keräämien havaintojen perusteella koskeloiden määrä Kilpijärvellä on viime syksyinä ollut enimmillään yli 400 yksilöä. Suuret koskelomäärät syksyisin ovat suurten kalamäärien merkki <sup>4</sup> .

### Lähdeviitteet

1. Søndergaard, M., Liboriussen, L., Pedersen, A.R. & Jeppesen E. 2008. Lake Restoration by Fish Removal: Short- and Long-Term Effects in 36 Danish Lakes. *Ecosystems* 11: 1291-1305.
2. Bernes, C., Carpenter, S.R., Gårdmark, A. Larsson, P., Persson, L., Skov, C., Speed, J.D.M. & van Donk, E. 2015. What is the influence of a reduction of planktivorous and benthivorous fish on water quality in temperate eutrophic lakes? A systematic review. *Environmental Evidence*, 4, 7. DOI: 10.1186/s13750-015-0032-9.
3. Westermarck, A. 2014: Kangasalan Kirkkojärven kalastoselvitys vuonna 2014. Kirje nro868/14. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Tampere
4. Sammalkorpi, I., Rintamäki, P. & Hautala, A. 2020: Ravintoketjukurinostusta linnustonsuojelualueella. Linnutvuosikirja 2019: 134–137..
5. Keskinen, T. & Marjomäki, T. 2004. Diet and prey size of pikeperch in lakes in Central Finland. *J. Fish Biol.* 65:
6. Van Densen, W.L.T. & Grimm, M.P. 1988. Possibilities for stock enhancement of pikeperch (*Stizostedion lucioperca*) in order to increase predation on planktivores. *Limnologica* 19: 45 – 49.

7. Hietala ym. 2020. Tuusulanjärven tilan kehitys 1974–2021 ja kunnostuksen toimintasuunnitelma 2022-2027. Keski-Uudenmaan ympäristökeskuksen julkaisuja 3/2022.
8. Sammalkorpi, I. ym. 1995. Vesijärvi- ja järvihoito- ja kunnostusprojekti 1987–1994. Ravintoketjukurinnot, tutkimukset ja toimenpitekokeilut. VYH julkaisuja sarja A 218.
9. Pellikka, K. ym. 2020. [Enäjärven kunnostussuunnitelma](#). Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö julkaisuja 18/2020.
10. Ruuhijärvi, J. Rask, M., Vesala, S., Westermark, A., Olin, M., Keskitalo, J. and Lehtovaara, A. 2010. Recovery of fish community and changes in the lower trophic levels in a eutrophic lake after a winterkill of fish. *Hydrobiologia* 646: 145-158.
11. Känkänen, M. & Rajala, J. 2023. Kilpijärven koeverkkoalastus 2023. Raportti, 11 s. Suomen Vesistöpalvelu-  
osuuskunta.
12. Jeppesen, E. & Sammalkorpi, I. 2002. Lakes. Teoksessa: Perrow, M.R. & Davy, A.J. (toim.): Handbook of ecological restoration Vol 2: Restoration in practice. Sivut 297–324.
13. Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. (2014): Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin. RKTL:n työraportteja 21/2014.
14. Puustinen, M., Tattari, S., Koskiaho, J., Sammalkorpi, I., Uusitalo, R., Lemola, R., Uusi-kämpä, J., Ruuhijärvi, J., Hjerpe, T. ym. 2019: Ravinteiden kierrätys alkutuotannossa ja sen vaikutukset vesien tilaan. Suomen Ympäristökeskuksen Raportteja 22/2019. 146 s.



*Kuva 3. Järvi jäätyn lyhyeksi aikaa loka-marraskuun vaihteessa. Uimarannan edustaa 31.10. iltapäivällä.*

#### Kiitokset

Ojapyyntikokeilu ja siihen liittyvät valmistelut onnistuivat erinomaisesti. Tapio Havula organisoivat paikalliset toimet ja monet sällinkääläiset osallistuivat aktiivisella talkooperanoksella kokeilun eri vaiheisiin. Kilpijärven kunnostushanke teetti tämän lisäselvityksen, mistä kiitos Liisa Garciaalle ja Ekaterina Ikoselle. Apus ry:n aktiivien ilmoittamat isokoskelohavainnot Tiira-tietokannassa ovat olleet tärkeää lisätietoa särkikalajien paljoudesta Kilpijärven alueella.