

Littoistenjärven ravintoketjun hoitosuunnitelma 2020 - 2022

29.11.20



Ilkka Sammalkorpi

Sisällys

Littoistenjärven ravintoketjun hoitosuunnitelma 2020 - 2022	1
1. Tausta: Littoistenjärven ravintoketju ja kalasto hoitokohteena	3
2. Littoistenjärven erityispiirteet	3
3. Hoitokalastuksen tarve ja kohdelajit	4
3.1. Särki	5
3.2. Ahven	6
3.3. Lahna	7
3.4. Allikkosalakka	7
4. Hoitokalastuksen tavoitteet ja menetelmät	7
4.1. Arvioita määrällisestä tavoitteesta	7
4.2. Menetelmät	8
4.2.1. Syysparveutuminen ja ojapyynti	8
4.2.2. Rysäpyynnit	12
4.2.3. Syöttikatiskat	13
4.2.4. Avovesialueen nuottaus	14
4.2.5. Kokeelliset menetelmävaihtoehdot	14
4.3. Vesilintujen merkitys ja isokoskeloiden ”hoitokalastustuki”?	15
4.4. Kalastuksen ajoitus ja toteutussuositukset	16
5. Lähdeviitteet	17

1. Tausta: Littoistenjärven ravintoketju ja kalasto hoitokohteena

Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunta tilasi tämän suunnitelman hoitokalastuksen suunnitelmana. Työn edetessä tavoitteeksi täsmentyi tarve ylläpitää nykyisen ravintoketjun hyvää toimintaa rajoittamalla särkikalajien määrän kasvua. Suunnitelmassa esitetään toimenpiteitä, joita Littoistenjärvellä tulevien vuosien aikana voisi ja kannattaisi järven veden laadun ja kalaston hyvän tilan ylläpitämiseksi toteuttaa sekä perusteluja toimenpiteiden valinnalle ja mitoitukselle.

2. Littoistenjärven erityispiirteet

Littoistenjärvi tuli 2000-luvulla tunnetuksi vesirutto-ongelmistaan ja sisäisestä kuormituksestaan. Se edustaa vesienhoidon järviluokittelussa matalien vähähumuksisten järvien tyyppiä (MVh). Vesirutto-ongelman poistuttua sisäinen kuormitus nosti kesän aikana fosforipitoisuuksia 4-5 kertaiseksi kevään pitoisuudesta ja korkeat pitoisuudet ruokkivat voimakkaita sinileväkukintoja. Kun ongelmat kasvoivat 2010-luvulla, päädyttiin kunnostustoimenpiteenä järven käsittelyyn alumiinikloridilla sisäisen fosforikuormituksen katkaisemiseksi (Sarvala ym. 2020). Jos järvi kesähelteellä kerrostuu tilapäisesti ja sedimentin pinta pelkistyy, vapautuu hapettomissa olosuhteissa rautaan sitoutunutta fosforia veteen, mutta alumiinin ja fosforin sidos pitää.

Keväällä 2017 tehdyn alumiinikloridikäsittelyn jälkeen on Littoistenjärven tila ollut neljä kesää hyvä. Ravinnepitoisuudet ja levämäärät ovat olleet pääosin matalia ja vesi kirkasta edellisiin vuosiin verrattuna. Sinilevien esiintyminen on ollut lyhytaikaista ja määrät pieniä. Muutokset käynnisti fosforipitoisuuden lasku. Myös ravintoverkon rakenne muuttui ja klorofyllitasen suhde fosforipitoisuuteen on käsittelyä edeltäviin vuosiin verrattuna paremmin vastannut kasviplanktonin määrää rajoittavaa ravintoverkkoa (Sarvala 2018, Sarvala ym. 2020). Vesi on ollut kirkasta aikaisempiin vuosiin verrattuna ja "sameimmillaankin" näkösyvyys on ollut metristä puoleentoista. Valo on esimerkiksi kesällä 2020 käytännössä ulottunut pohjaan saakka suurella osalla järven pinta-alasta kun näkösyvyys on ollut yli 2 metriä, syksyin paikoin pohjaan saakka.

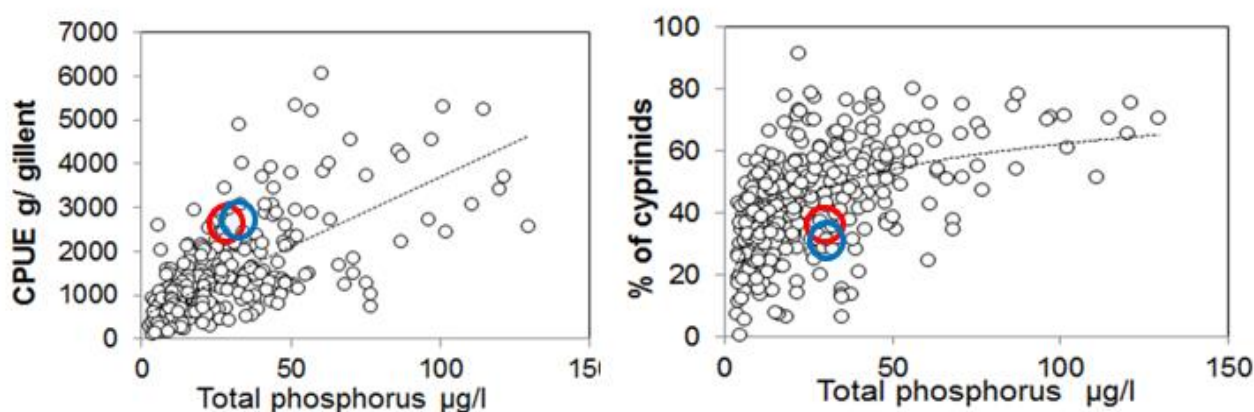
Taulukko 1. Littoistenjärvi numeroina.

Pinta-ala, ha	145
Keskisyvyys, m	2,2
Suurin syvyys, m	3,0
Rantaviivan pituus, km	35,6

Kalasto on ollut yksi Littoistenjärven tilaan vaikuttava tekijä (Sarvala 2017, Sarvala ym. 2020). Tiheä särkikalakanta on osittain vaikuttanut sisäiseen kuormitukseen. Kevään 2017 alumiinikloridikäsittelyn yhteydessä järvestä poistettiin isoja lahnoja 4950 kg. Koekalastuksen lisäverkkoina käytetyillä riimuverkoilla niitä on kuitenkin edelleen saatu. Pohjaravintoa käyttävät särkikalat voivat lyhentää alumiinikloridikäsittelyn vaikutusaikaa (Huser ym. 2016).

Littoistenjärven kunnostushankkeessa on alumiinikloridikäsittelyn jälkeen seurattu kalastoa vuosittain koeverkkokalastuksella (Eurofins 2018, Alaja 2019 ja 2020).

Koeverkkokalastuksen yksikkösaalis on veden fosforipitoisuuteen nähden melko suuri, mutta särkikalajien osuus biomassasta on keskimääräistä pienempi (kuva 1). Särkikalajien painoyksikkösaalis on vuotta 2018 lukuun ottamatta ollut yli 1 kg/koeverkko (Alaja 2019 ja 2020) ja runsain laji on ollut särki. Kesällä 2020 oli särjen määrä laskenut 20 %, mutta lahnan yksikkösaalis noussut. Särki oli kesällä 2020 lukumäärältään runsain laji (kuva 2). Kun särkikalajien biomassassa on pysynyt korkeana, on hoitokalastukselle veden laadun kannalta katsoen tarvetta. Ahvenen painoyksikkösaalis on vuosina 2017-2020 ollut erittäin korkea, noin 1.5 kg/koeverkko. Isojen petoahventen ja haukien biomassassa on 2019-2020 ollut selvästi yli 50 % koekalastuksen painoyksikkösaaliista (Alaja 2020).



Kuva 1. Littoistenjärven koekalastuksien yksikkösaalis (vasen) ja särkikalajien osuus koekalastussaaliin painosta (oikea) verrattuna veden kokonaisfosforipitoisuuteen. Punainen= 2019 ja sininen = 2020 (Alaja 2019 ja 2020). Muut pisteet edustavat vesienhoidossa ja muissa seurannoissa tehtyjen Nordic-koeverkkokalastuksen tuloksia (vesienhoidon seuranta-aineisto LUKE & SYKE).

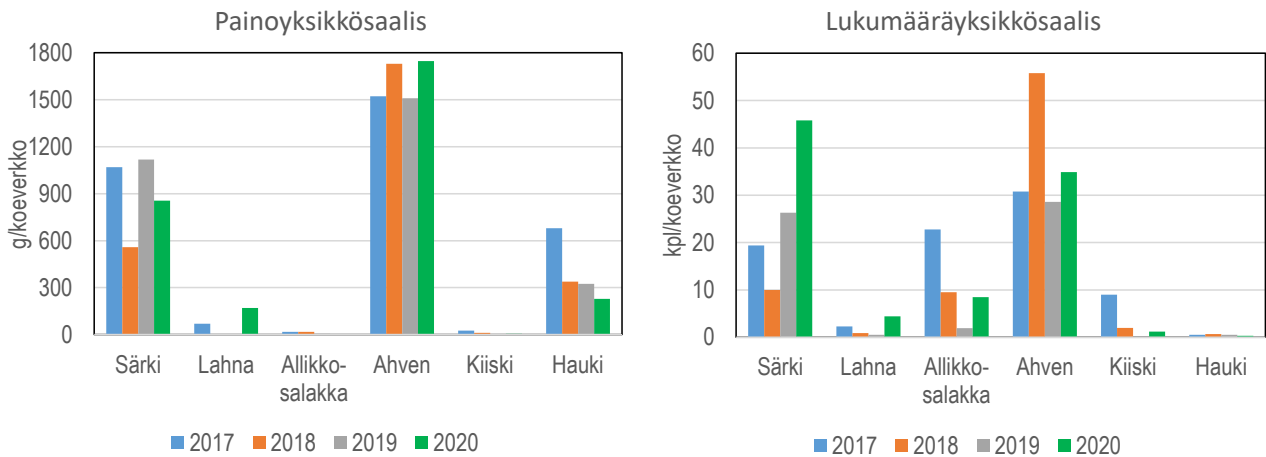
3. Hoitokalastuksen tarve ja kohdelajit

Littoistenjärvi ei ole tyypillinen ravintoketjukurinostuksen kohde, koska lajisto on kunnostuksen jälkeen ollut petokalavaltainen. Kalaston koeverkkoseurantaa on tehty vuodesta 1993 alkaen. Särjen painoyksikkösaalis on edelleen 2010-luvun alkuvuosien tasoa (Sarvala 2020). Koekalastuksen painoyksikkösaalis oli 2020 edelleen suuri, 3020 g/koeverkko, lukumääräyksikkösaalis kohtalainen 95 kpl/koeverkko, mutta särkikalajien biomassaosuus pieni (Alaja 2020, taulukko 2). Biomassa-arvo edustaa välttävää ekologista tilaa, mutta koostuu pääosin ahvenista, lukumäärä edustaa tyydyttävää tilaa, särkikalajien osuus biomassasta edustaa erinomaista tilaa, mutta särki on lukumäärältään runsain laji. Särkikalajien painoyksikkösaalis on ollut kunnostushankkeen aikana korkeahko yli 1 kg/koeverkko ja särjen määrän vähenemistä v. 2020 on kompensoinut lahnan määrän kasvu (kuva 2).

Littoisten järven nykyinen fosforitaso, 20 – 30 µg/l edustaa ekologisen luokittelun hyvää tai tyydyttävää tilaa. Se ei kuitenkaan tee ravintoketjun hoitotoimia tarpeettomiksi, koska Suomen järvien sinilevivistä tehdyn yhteenvedon mukaan sinileväkukintoja alkaa esiintyä vähähumuksisissa järvissä runsaammin juuri Littoistenjärven nykyisellä fosforipitoisuuden tasolla (Vuorio ym. 2020). Ylläpitävälle planktoninsyöjien, ensisijaisesti särjen, mahdollisesti allikkosalakan ja ahvenen tai lahnan 0+ poikasten määrän rajoittamiselle on tarvetta muiden vesiensuojelu- ja kunnostustoimien rinnalla.

Taulukko 2. Littoistenjärven koeverkkokalastuksen 2020 yksikkösaaliit (Alaja 2020) verrattuna vesipuitedirektiivin ekologisessa luokittelussa käytettyihin MVh- järvien luokkarajojen enimmäisarvoihin (Aroviita ym. 2012).

Muuttuja	Littoistenjärvi 2020	Vertailuarvo	Erinomainen	Hyvä	Tyydyttävä	Välttävä
Biomassa g/koeverkko	3030	988	1895	2105	2367	2704
Lukumäärä kpl/koeverkko	98	53	62	70	96	118
Särkikalajoja % painosta	38	47	53	60	70	84



Kuva 2. Laitoistenjärven kunnostushankkeen kalastoseurannan yksikkösaaliit Nordic-koeverkkoa kohti vuosina 2017 – 2020 (kuvan aineisto: Alaja 2020).

3.1. Särki

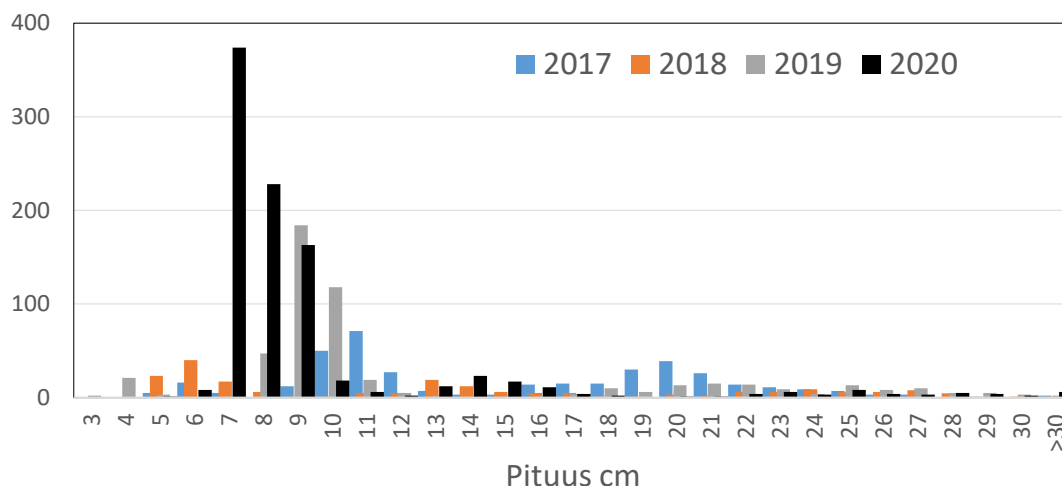
Särki on tärkein kohdelaji. Tiheän särkikannan aiheuttama saalistus vähentää leviää laiduntavia vesikirppuja, särjet sekoittavat pohjasedimenttiä. Lisäksi tiheän särkikannan aiheuttama ravintokilpailu rajoittaa ahventen kasvua petokalakokoon (Byström ym. 1998). Särki myös hyötyy ahventa enemmän ilmastonmuutoksen aiheuttamasta kesien lämpenemisestä. Hoitokalastuksen kohdentaminen särkeen on siten keino turvata ahvenen nopeaa kasvua ja tukea vahvaa petokalakantaa.

Kesän 2020 koekalastuksessa oli eniten 7 – 9 cm pitkiä, todennäköisimmin v. 2019 syntyneitä särkiä. Keväällä syntyneitä 0+ ikäluokan särkiä ei ollut. Joko ne olivat jääneet hyvän näkösyvyyden takia rantakasvillisuuden ja vesiruttojen suojaan tai särjen kutu oli kylmänä alkukeväänä epäonnistunut. Kesän 2019 koekalastuksessa särjen runsain pituusluokka oli 9 – 10 cm (vuosiluokka 2018), jonkin verran oli myös 3 – 5 cm:n pituisia 0+ särkiä, mutta noin 12–15 cm:n mittaiset särjet, jotka olisivat edustaneet kemiallisen käsittelyn vuosiluokkaa 2017, puuttuivat. Vuoden 2018 vuosiluokka (nyt 13-15 cm; kuva 3) on todennäköisesti sukukypsä keväällä 2021. Sen osuus on kesällä 2020 koekalastuksen pituusjakautumassa oli selvästi vähentynyt vuoteen 2019 verrattuna. Ero vuosien 2019 ja 2020 välillä on suurempi kuin ahvenella (kuva 4). Todennäköisesti särkiin on kohdistunut suurempaa petokalojen tai/ja koskeloiden aiheuttamaa kuolevuutta kuin ahveneen – tai niitä on lopullisesti poistunut järvestä poistouoman kautta.

Särjen hoitokalastukseen voidaan käyttää seuraavia menetelmiä:

- syksyllä ojiin parveutuvien särkien pyynti
- isorysä- tai paunettikalastus keväällä, tai muu kutupaikoilla tapahtuva pyynti
- syöttikatiskapyynti talvella jään alta tai avovesiaikana
- avovesinuottoa syksyllä tai talvella

Lopullinen valinta käytettävän menetelmän tai käytettävien menetelmien välillä on syytä tehdä, kun niiden toiminta tai toimimattomuus on käytännössä todettu. Menetelmien mahdollisuuksia ja rajoitteita käsitellään tarkemmin luvussa 4.



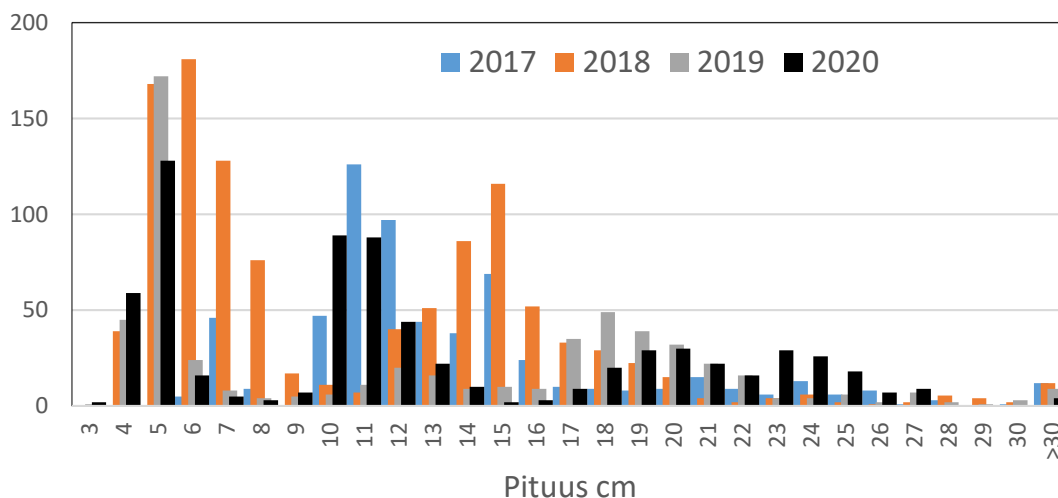
Kuva 3. Koeverkkokalastuksien särkien pituusjakautuma 2017 – 2020. Kuva: Alaja 2020.

3.2. Ahven

Littoistenjärvessä on vahva petoahvenkanta, jonka säilyminen on tärkeää. Kesällä 2020 ahvenen biomassaosuus oli kunnostushankkeen seurantajakson korkein, 58 %. Painoyksikkösaalis, 1747 g/koeverkko, on suomalaiselle järvelle poikkeuksellisen suuri ja myös veden fosforipitoisuuteen nähden korkea. 0+ ikäluokka oli erityisesti kesällä 2019 runsas ja silloin ahven oli lukumääräisesti koekalastuksen runsain laji (kuva 2). Kesällä 2020 ahven oli runsain särjen jälkeen. Vuosien 2020 ja 2019 vuosiluokat erottuivat hyvin pituusjakautumassa. Isojen petoahventen osuus on kasvanut kunnostuksen jälkeisellä seurantajaksolla (kuva 4).

Littoistenjärven seurannan alkuvuosina 1990-luvun alkuun vahva petoahvenkanta piti särkien määrän niin pienenä, että isot *Daphnia*- vesikirput laidunsivat tehokkaasti ja rajoittivat levämäärä (Sarvala 2005, Sarvala ym. 2020). Sama on todettu esim. rehevällä Äimäjärvellä särkien talvisen happikatokuoleman jälkeen (Ruuhijärvi ym. 2010). Toisaalta, jos isojen ahventen biomassa on suuri, myös 0+ poikasten tiheys voi olla suuri ja myös vahvat ahvenen vuosiluokat voivat vähentää isoja vesikirppuja (Pedusaar ym. 2008).

Petoahvenkannan säilymiselle on tärkeää, ettei siihen ala kohdistua nykyistä merkittävästi suurempaa kalastuskuolevuutta. Esimerkit mm. Hämeenlinnan Äimäjärveltä ja Kangasalan Kirkkojärveltä osoittavat, että särkien määrää rajoittavan vahvan petoahvenkannan voi kalastaa niin heikoksi, että särkikalojen määrä kasvaa ja sinileväkukinnat voimistuvat (Ruuhijärvi ym. 2010, Sammalkorpi ym. 2020).



Kuva 4. Koeverkkokalastuksien ahventen pituusjakautuma 2017 – 2020. Kuva: Alaja 2020.

3.3. Lahna

Vuoden 2017 alumiinikloridikäsittelyn yhteydessä järvestä poistettiin lahnoja 4950 kiloa. Koekalastuksissa lahnan lukumääräyksikkösaalis on ollut pieni, mutta nouseva, enimmillään 4.4 yks./koeverkko kesällä 2020. Nordic-koeverkkoja täydentäneillä 100 mm riimuverkolla on edelleen saatu isoja, jopa kolmekiloisia lahnoja (Alaja 2019 ja 2020). Lahna ei Littoistenjärvestä ole hävinnyt eikä häviämässä, mutta siihen ei tällä hetkellä ole tarvetta kohdistaa tehokalastusta. Jos kannan rajoittaminen nähdään tarpeelliseksi, harvojen verkkojen käyttäminen olisi todennäköisesti kustannustehokasta. Lahnoja saa todennäköisesti myös kevään rysäpyynnin sivusaaliina.

3.4. Allikkosalakka

Allikkosalakka on pienikokoinen eläinplanktonia ravintonaan käyttävä, vieraslajeihin kuuluva särkikala. Kesällä 2017 se oli lukumäärältään koeverkkokalastuksen toiseksi runsain laji ahvenen jälkeen. Määrät ovat olleet pienempiä 2019 ja 2020, mutta pienimpien allikkosalakoiden havaitsemiseen Nordic-koeverkoilla voi liittyä epävarmuutta, jos ne pitäytyvät kesällä vesiruttokasvustoihin tai ovat liian pieniä jäädäkseen koeverkkoon. Allikkosalakka on solakkana lajina altis petokalojen saalistukselle ja sen määrä on voinut vähentyä petoahvenkannan saalistuksen ansiosta. Helsingissä on Viikin Kellaripuistonlammen allikkosalakkakanta romahtanut petoahventen istuttamisen jälkeen (Jussi Pennanen & Lauri Urho, julkaisematon tieto). Allikkosalakan määrän rajoittaminen edellyttää, että petoahventen kanta pysyy vahvana.

4. Hoitokalastuksen tavoitteet ja menetelmät

Tavoite. Littoistenjärven kalasto on kesien 2019 ja 2020 koekalastustuloksien perusteella petokalavaltainen eikä akuuttia tehokalastustarvetta ole, mutta hyvää tilaa ylläpitävälle hoitokalastukselle on kuitenkin ilmeinen tarve, koska särkikalajien yksikkösaalis on edelleen korkea ja sinilevien kukintaherkkyys on nykyisellään 20 – 30 µg/l fosforipitoisuudella vielä suuri. Hoitokalastuksen tavoite on rajoittaa särkikannan kasvua ja kesäaikaisia planktoninsyöjälajien maksimimääriä. Muita lajeja kuin särkeä ei tämän hetken tietojen valossa ole painavaa syytä kalastaa, mutta niin allikkosalakan, lahnan kuin ahvenenkin kannan kehitystä on syytä seurata.

4.1. Arvioita määrällisestä tavoitteesta

Rehevien, särkikalavaltaisten järvien biomanipulaatioista on laskettu ennuste $Y=16.9 \times TP^{0.52}$, joka antaa fosforipitoisuudella 30 µg/l saalistavoiteeksi 99 kg/ha (Jeppesen & Sammalkorpi 2002). Littoistenjärven hoitokalastuksen realistinen maksimitavoitetaso on pienempi ottaen huomioon, että särkikalajien osuus on vain 38 % koekalastuksen painoyksikkösaaliista, kalasto on vahvasti petokalavaltainen ja että tavoite ei ole merkittävästi muuttaa kalaston rakennetta. Särkikalajien biomassayksikkösaalis on kuitenkin edelleen yli 1 kg/koeverkko. Karkeasti voi antaa alustan arvion, että jo 30 – 50 % laskennallisesta saalistavoitteesta eli 30 – 50 kg/ha (noin 4400 – 7000 kg/v) olisi riittävä saalistavoite Littoistenjärvestä lähivuosina. Jos kalansyöjälinnut ovat vielä runsaita, niiden arvioidun kulutuksen määrän voi ottaa huomioon, kun verrataan hoitokalastuksen laskennallisesti arvioitua saalistavoitetta toteutuneeseen saaliiseen (4.3.).

Jatkuvan hoitokalastuksen, esim. 30 – 40 kg/ha/, vuosisaaliin fosforipoistuma särkikalajien keskimääräisellä fosforipitoisuudella (nuoremmille kaloille 0.7 % tuorepainosta; Sammalkorpi 2000) on noin 30 – 40 kg. Määrä olisi noin 30 % ulkoisen kuormituksen tuoman fosforin määrästä. Se on merkittävä, mutta selvästi pienempi kuin sedimentin tai runsaan vesiruttokasvuston sisältämän fosforin määrä. Kalastuksella voi osaltaan tukea mm. vesiruttobiomassan poistolla tehtävää fosforin poistoa Littoistenjärvestä.

Kilomääräisen tavoitteen ohella on tärkeä kiinnittää myös lukumäärään, koska eläinplanktoniin kohdistuva saalistuspaine määräytyy ennen kaikkea kalojen lukumäärän, ei biomassan mukaan. Siitä syystä nuoriin särkiin valikoivasti kohdistuva pyynti on tärkeää.

4.2. Menetelmät

Littoistenjärvi on osoittautunut hankalaksi kohteeksi perinteisille hoitokalastusmenetelmille (Sarvala ym. 2020). Syksyllä kerääntyvien parvien pyydystäminen ojista, jonka mahdollisuudesta on havaintoja, on tärkeä kokeiltava keino perinteisten menetelmien rinnalle ja sen edellytyksiä on tässä arvioitu tarkemmin. Lisäksi talvinen katiskapyynti ja kevään – alkukesän kalastus isoilla hoitokalastusryksillä tai nuottaus ovat perinteisistä menetelmistä mahdollisia.

Taulukko 3. Arvio Littoistenjärven hoitokalastukseen soveltuvien menetelmien valikoivuudesta sekä niiden eduista ja käytännön toteutuksen haasteista.

Menetelmä	Edut ja mahdolliset ongelmat	Reunaehdot
Oijen poistopyynti syksyllä	Isojen särkiparvien kertyminen on todettu syksyllä 2017 ja aikaisemmin lasku-uomassa. <u>Ojapyynti on valikoivaa ja kohdentuu erityisesti nuoriin särkikaloihin</u> , mahdollisesti allikkosalakkaankin. Ojiin parveutuminen on syksyn 2020 perusteella vaikea ennakoida eikä ylläpitävä hoitokalastus voi olla pelkästään ojapyyntien varassa.	Riippuvainen vedenpinnan korkeudesta. Pääosin ammattikalastajavetoinen. Omaehtoinen oijen seuranta voi tehostaa toimenpiteitä. Toteutus syksyllä 2021 edellyttää kalojen pääsyn turvaavia perkaustoimia Rullakadun ja Muurikinkadun kosteikoissa ja niiden poistouomissa.
Tiheä hoitokalastus-katiska	Mäskien avulla on mahdollista kalastaa särkiä satoja kg/katiska/v. Toteutus on tarvittaessa mahdollinen osittain paikallisin voimin. Kohdentuu todennäköisesti 2+ ja vanhempiin ikäluokkiin. Saaliina myös ahventa, petoahvenet vapautetaan. Jäätalvena suositeltava toimenpide.	Ostopalvelu- tai talkooprojekti. Kokemuksia sulan veden pyynnistä talvella ei ole. Saaliille on sovitava käyttö ennakolta (komposti, metsästäjien loukut, paikalliset lähiruuan hakijat, ...).
<u>Isorysä ja paunetti</u>	Keväälle 2021 suositellaan kalastusta hoitokalastukseen tehdyillä isoryksillä. Kutuhuippuun ajoittuvat saaliit voivat olla hetkellisesti suuria (satoja kg./päivä). Kesällä limoittuminen voi vaikeuttaa rysien käyttöä. Saalis painottunee vanhempiin ikäluokkiin. Täydentävää pyyntiä pauneteilla mm. laskuojien tuntumassa.	Ammattikalastajille teetettävä, osittain mahdollista talkootyönä. Kalastuksesta ja saaliin käytöstä on sovitava etukäteen. Paikalliset asukkaat, etenkin maahanmuuttajat, voivat hakea kaloja kotitalouskäyttöön. Altis kevään säävaihteluille, saaliit kylmillä jaksoilla yleensä pieniä.
<u>Nuottaus</u>	Avovesinuottaus syksyllä tai/ja jääolojen salliessa talvella, jos tarve todetaan kaikuluotauksella tehtyjen havaintojen tai/ja koskeloparvien perusteella. Näkösyvyyden vaikutus parveutumiseen arvioitava. Kohdentuu eri ikäluokkiin, usein nuoriin särkiin, myös pientä ahventa saaliiksi.	Ammattikalastajille teetettävä. Pyyntikustannuksia osittain kattavan saaliin hyötykäytön mahdollisuudet pienillä kaloilla vähäiset.

4.2.1. Syysparveutuminen ja ojapyynti

Hyvä petokalakanta lisää särkien tarvetta suojautua saalistukselta. Kesällä ruovikot ja uposkasvivvyöhyke ovat suojaisampi ympäristö kuin avovesialue järven keskellä. Syksyllä, kun vesi alkaa kirkastua ja uposkasvit laota, särjet hakeutuvat syvemmissä järvissä pimeäsuojaan syvänteisiin tai niiden penkoille (Sammalkorpi 2000). Järviin laskevat tai niistä lähtevät ojat ovat matalissa järvissä vesikasvien syksyllä laotessa ja pimeäsuojan puuttuessa usein pienille kaloille tärkeä suojapaikka. Suojan tarvetta aiheuttavat sekä petokalat että kaloja syövien lintujen (isokoskelo) parvet. Littoistenjärvessä avovesialueen pimeäsuojaa on syvimmillä alueilla syksyn ja talven aikana vain, jos näkösyvyys on enintään metrin luokkaa. Koska näkösyvyys on ollut tätä enemmän (Liljendahl & Köngäs 2020), voi ojiin hakeutuminen tai muiden suojapaikkojen käyttäminen olla laajamittaista. Jos avovesialueella on runsaasti vesiruttoa, särjet voivat syksyllä jäädä niiden kasvustojen tarjoamaan suojaan (Hautala 2020, Sammalkorpi 2020). Littoistenjärven viimeisin parveutumishavainto on syksyltä 2017, jolloin vesiruttokasvustot vielä Jukka Heikkilän mukaan olivat pieniä.

Jopa yli 90 % matalan eteläruotsalaisen järven särkikannasta voi viettää talvensa järveen laskevissa ojissa (Skov ym. 2019). Toisaalta, ojiin vetäytyminen kestää Rokuanjärvessä vain joitain viikkoja, koskeloiden syysmuuton ajan (Anttonen 2018, Sammalkorpi ym. 2020). Ojiin hakeutuvien särkien koko voi vaihdella kesänvanhoista 0+ poikasista pääosin yli 12 cm:n mittaisiin (Boerderching ym. 2002 Jepsen & Berg 2002, Heermann & Borcharding 2006, Skov ym. 2019).

Ojapyyneissä tarvitaan sulkuverkko tai nielu, joka päästää kalat tulemaan järvestä, mutta estää niiden uimisen takaisin, sekä paikkaan soveltuvat pyydykset. Logistisena ehtona pyyntipaikan läheisyyteen on oltava esteetön pääsy kevyen liikenteen väylän tai vastaavan kautta. Kalojen poisto voi tapahtua sähkökalastamalla (Moss ym. 1996, Skov ym. 2019), isoilla haaveilla tai pienillä nuotilla tai rysillä (Paulaharju 1939, Lampela 2008, Sammalkorpi ym. 1999). Rokuanjärveen (164 ha) laskevalla Rokuanojalla on useana syksynä poistettu särkiä 5000 kilosta yli 20 000 kiloon. Ne on kasattu verkkoaidalla tai metalliverkolla ja nostettu lietepumpulla (Anttonen 2018).

Särkikertymien esiintymisedellytyksiä on arvioitu hajakuormitustarkkailuissa tutkituista ojista ja niiden tierummuista 25.6.2020 (IS ja Jukka Heikkilä) sekä 1.9.2020, 25.9. (IS ja Olli Ylönen) ja 23.10.2020 (IS, Kaarinan ja Liedon edustajat). Maastokatselmuksien perusteella Littoistenjärven ojista ovat tällä hetkellä varteenotettavia tai potentiaalisia poistopyyntipaikkoja Rullakadun ja Muurikinkadun kosteikot sekä uimarannan oja. Länsirannan ojista muut ovat epätodennäköisiä kertymäalueita umpeenkasvun takia ja itärannalla ei maaston jyrkkyyden takia ehkä ole sellaisia tasaisia ojauomia, joihin kalat voisivat parveutua. Lisäksi pohjoisrannalla oleva Kanilan pengerrytetty lampare saattaa järvestä kapeiden uomien eristämänä olla mahdollinen suojapaikka särkikalaille. Koska mikä tahansa visuaalinen suoja periaatteessa kelpaa kaloille, myös parveutuminen esimerkiksi kelluvien uimalaiturien alle on mahdollista.

Ojapyyntit ovat tärkeä kokeilukohde Littoistenjärven hoitokalastuksen jatkamiselle (taulukko 2). Ojiin parveutuneiden särkien pyynti voi olla hyvin kustannustehokas, helposti toistettavissa oleva ja kohteena olevia pieniä särkikalvoja valikoiva. Syksyllä 2020 tilannetta seurattiin Rullakadun kosteikossa ja uimarannan ojassa, mutta vedenpinnan mataluuden ja ojien suun umpeenkasvun takia ojiin pääsyn edellytykset olivat heikot eikä ojiin parveutumista havaittu. Rullakadun kosteikko ja uimarannan oja katsastettiin myös loppusyksyn korkean veden aikana 21.11.2020, mutta kaloja ei havaittu (Jukka Heikkilä, 23.11.2020, Litsastus-hankkeen ohjausryhmä). Ojiin parveutumista todennäköisesti voimistava isokoskeloparvien kerääntyminen on yleensä alkanut lokakuussa. Koskelomäärät olivat syksyllä 2020 pieniä (4.3.).

Taulukko 4. Tulo-ojien kriteerit ja käyttömahdollisuudet Littoistenjärven hoitokalastuksessa.

Kriteeri	Rullakatu	Muurikinkatu	Uimaranta
Pyynti- tai kerääntymisalueen koko	Riittävä suurellekin, tuhansien kilojen määrälle 5x14 m (70 m ²)	Kooltaan ihanteellinen 7x21m (470 m ²), kalaa mahtuisi	Nykyinen ojauoma on riittävä. Pyyntialue kannattaa rajata verkolla noin 10-20 m tierummun yläpuolelta.
Uintikelpoisuus kaloille	Suuri kertymä havaittu 17.11.2017. ja muinakin syksyinä. Tulouoman ja ojan suun huoltotarvetta.	Ei kertymää 2017. Järveen menevä kapea poistoputki liian kapea (0,31 m). Myös ranta liian tukkoinen.	Kynnäs järven rannalla voi estää yhteyden, mutta pääsy on helposti parannettavissa.
Suojapaikkojen määrän ja laadun parantaminen	Altaan pohjan siivous, väliseinän muuttaminen, lisätään rakenteellisia suojapaikkoja	Väliseinää muutetaan, lisätään rakenteellisia suojapaikkoja	Uoma on isojen puiden ympäröimänä otollista kertymäaluetta, ojan perkaus, siirrettävät katesuojat
Etäisyys järvestä	Lyhyt, uitava reitti	Lyhyt, ei kulkuyhteyttä.	Lyhyt, jos kynnästä ja rantaa hieman muokataan.
Nykyiset kertymäpaikat, joissa havaittu/voisi olla	Täynnä kalaa 2017, ilmiön toistuminen mahdollista ja todennäköistä	Iso kosteikko, suurin virtaama syksyllä 2017. Erittäin potentiaalinen, jos kaloilla on kulkuyhteys.	Kertymiä ei ole tiedossa, mutta potentiaalia olisi: suojainen uoma, kohtalainen virtaama.
Potentiaaliset / tehtävissä olevat paikat	Syventäminen keskeltä, siirrettävät katesuojat?	Suurempi rumpu tai penkereen avaus ja pohjapato?	Yhteyden avaaminen mahdollistaa kalojen pääsyn ja ojapyyntin.

Rullakadun kosteikossa havaittiin hulevesiseurannassa 15.11.2017 suuri särkikeskittymä, joka aiheutti selvää heikennystä kosteikosta lähtevän veden laatuun (Holmroos & Jantunen 2017, Liite 1). Syksyn 2018 seurantanäyte otettiin joulukuussa ja tulevan ja lähtevän veden ravinnepitoisuudet olivat yhtä suuria eikä särkien parveutumisesta raportoitu (Holmroos & Jantunen 2019).

Rullakadunojan kosteikon pinta-ala olisi riittävä merkittävien särkimäärien kertymiselle. Tulouoman osuus järveen tulevasta virtaamasta ei hulevesitarkkailussa tehtyjen mittauksen perusteella ole suuri (Liite 1), mutta yhteys ei kuivanakaan aikana täysin häviä. Kosteikko on kaksiosainen ja sen ylempi osa on pinta-alaltaan suurempi (kuva 5A). Puoliskot on jaettu kahdella rinnakkaisella levyllä, joiden välistä on esteetön veden kulku. Paikallisen asukkaan mukaan syksyllä 2017 särjistä valtaosa oli ylemmässä puoliskossa. Kaloilla on syksyllä kohtalaisen hyvät edellytykset päästä järvestä, jos veden pinta nousee, mutta pääsyä kannattaisi varmistaa. Järven ruovikkoon tulisi laskuojan kohdalta kevyesti harventaa noin 1 m leveä kasvillisuudeltaan harvempi uoma (kuva 5B). Rullakadun kosteikon pyynnin edellyttämiä toimenpiteitä ovat: uoman siivoaminen, katesuoja maastoverkosta tai kevytpeitteestä, tyhjentämiseen soveltuva pikkunuotta, sähkökalastuslaitteisto tai suuri haavi. Kosteikkoon pääsee tieltä, jolle on n. 50 metrin matka nurmikon poikki.



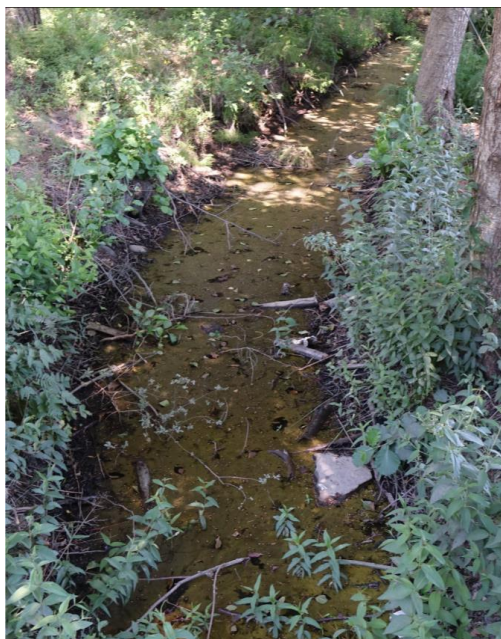
5A Rullakadun kosteikko on syksyn 2017 havaintojen perusteella erittäin potentiaalinen särjenpyyntipaikka syksyllä.



5B Rullakadun kosteikon suulle kannattaisi varovasti muokata ruovikon läpi ojaan johtava kapea (n.0.5-1 m) ja ei-viivasuora / loivasti kaartuva tai Y:n muotoinen uoma harventamalla kasvustoa.

Uimarannan oja olisi korkean veden aikaan mahdollinen särkien kerääntymiskohde ja alueen korkea puusto tekee ojasta suojaosan ympäristön (kuva 6 vas.). Rannanpuoleinen tierumpu on riittävän suuri (halk.0,8 m). Paikka on logistisesti erinomainen, koska ojan vieressä on kevyen liikenteen väylä. Rannan lähellä kulkevan kävelytien rumpu ei rajoita kalojen kulkua ja saattaa olla yksi kertymispaikka. Nykytilassa normaalilla veden korkeudella voi rannalla oleva kynäs estää kalojen ojaan pääsyä (kuva 6 oik.) ja ojan edustalla kulkee hapetinkaapeli. Uimarannan oja soveltuu pyyntipaikaksi, jos järvestä voidaan varmistaa esteetön pääsy ojaan ja ojansuuta voi kevyesti perata. Kalojen poisto uomasta edellyttää oksien ja muun irtoaineksen perkaamista pyyntialueeksi valittavasta uoman osasta ja niiden korvaamista kalastuksen ajaksi poistettavissa olevilla

katesuojarakenteilla tai kevytpeitteillä. Uomassa voi todennäköisesti käyttää sähkökalastusta ja/tai erilaisia haavimis- tai keräilyvaihtoehtoja (Anttonen 2018).



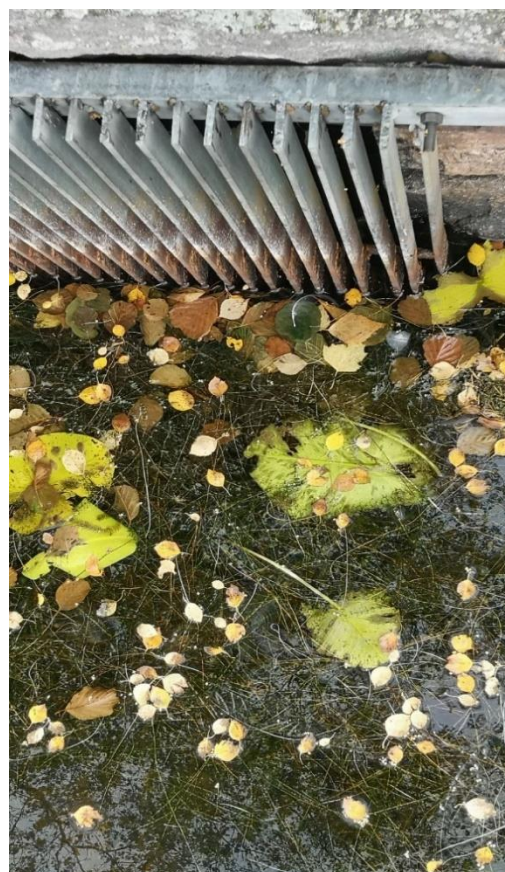
Kuva 6. Uimarannan ojan uoma tierummun yläpuolelta on potentiaalinen särkikaloja keräävä suojapaikka, jos niille voidaan kaivaa uintiväylä järvestä tierummulle asti.

Muurikinkadun kosteikko on pinta-alaltaan suurin (taulukko 4). Siinä oli syksyllä 2017 ojen suurin virtaama (Liite 1), mutta kesällä 2020 kosteikosta ei poistunut vettä. Kalojen pääsyn todennäköisesti estää myös järven ja kosteikon välissä oleva ahdas poistoputki (läpimitta 31 cm). Sen korvaaminen samanlaisella ratkaisulla kuin Rullakadun kosteikossa tai suuremmalla poistoputkella kuten uimarannalla olisi edellytys särkien kertymiselle. Nykyisen poistoputken pieni kapasiteetti on myös johtanut veden tulvimiseen kosteikkoa ympäröivään metsään suurimpien virtaamien tai sadantojen aikana. Kosteikon poistoputken ja järven välissä on niin umpeenkasvanut ja matala ranta, että Muurikinkadun kosteikko tuskin on nykyisellään toimiva pyyntipaikka.

Jos kaloille olisi selvä kulkuyhteys, Muurikinkadun kosteikon merkitys voi olla suuri. Virtaama voi houkuttaa kalaa ja kosteikolla tai sen edustalla olevalla ruovikolla voi olla merkitystä myös särjen kutupyynnissä



Kuva 7. Muurikinkadun kosteikko olisi pienen perkauksen jälkeen helppo kalastaa pienellä nuotalla, jos kaloilla olisi sinne esteetön pääsy.



Kuva 8. Verkatehtaan rannan uimalaituri (vas.) ja saunarakennuksen vierellä rantakiveyksessä oleva vedenottojärjestelmän välppä. Alueella on potentiaalinen ja silmälläpidettävä kalojen kertymispaikka aiempien kokemusten perusteella.

Littoistenjärvestä lähtevä poistouoma on kerännyt isoja määriä särkiä syksyllä 2016. Nykyisin uoman edustalla on kalojen ja kasvillisuuden pääsyä estämässä välppä. Sen läpi pystyy järvestä vielä poistumaan pienempiä kaloja. Ne voivat joko jäädä tunnelin alkuosaan ja palata järveen tai ne ajautuvat veden mukana Variojaan ja lopullisesti pois järvestä. Poistoputken edustalla oleva rantasaunan terassi/uimalaituri on potentiaalinen suojapaikka (kuva 8). Paikan nykyistä merkitystä poistopyynnneille ei tunneta. Syksyllä 2016, kun poistouomaan parveutui särkiä ja niitä poistettiin 8500 kg, oli Littoistenjärvestä viimeisen kerran suuria isokoskelomääriä, enimmillään 850 yks. (Turun lintutieteellinen yhdistys/Tiira-tietokanta).

4.2.2. Rysäpyynnit

Littoistenjärvi on laakeana, matalana järvenä potentiaalinen rysäpyynnin kohde. Isorysäpyyntiä tehdään sekä kutualueelle vaeltavien kalojen uintireiteillä että kutualueiden tuntumassa. Selvien, rajattujen kutualueiden ja niille johtavien vaellusreittien puuttuessa on panostettava riittävään pyyntiponnistukseen. Hoitokalastukseen tehtyjen isorysien kevätkalastuksen saalis on yleensä vähintään satoja kiloja/pyydys. Kevään-kesän aikana on mahdollista kalastaa erityisesti särkikaloja. Petokalat voi rysiä koettaessa vapauttaa. Keväisin tehdyissä paunettipyynnneissä on pääosa saaliista tullut pohjoispuoliskon ruovikkoisilta rannoilta (Olli Ylönen/Lounais-Suomen kalatalouskeskus).



Kuva 9. Rysäpyydyksiä: Vasemmalla pieni lammikkopaunetti, keskellä hoitokalastukseen kehitetty isorysä pyynnissä ja oikealla isorysän kokemista.

Särki nousee myös kutemaan laskuojiin (Vøllestad & Abee-Lund 1987) ja kutupyynnit on hyvä kohdentaa sekä ruovikkorannoilla että ojien suulla kuteviin särkiin. Kertymistä tulo-ojien edustalle keväällä voi seurata ja niitä voi kalastaa katiskoilla tai isorysiä pienemmillä pauneteilla. Virtaamaltaan suurimmat laskuojat ja niiden edustojen ruovikot ovat keväällä todennäköisimmin hyviä särjenpyyntipaikkoja. Ensisijainen pyyntialue voi olla uimarannan ojan ja Muurikinkadun ojan välinen ranta-alue, joihin hulevesitarkkailun perusteella tulee noin puolet tutkittujen ojien virtaamasta.

Keväisen kutupyynnin saalis on, kuten muillakin menetelmillä, riippuvainen pyyntijakson sääoloista. Särjen kutuhuippu voi kevään etenemisestä ja lämpöoloista riippuen olla joka toukokuun alussa tai touko/kesäkuun vaihteessa. Saaliit ovat suuria, kun sää on lämmin eivätkä tuulet ole kovin voimakkaita. Kylminä keväänä kalojen liikkuvuus on paljon vähäisempää, tyhjiä rysiä voi joutua kokemaan useampiakin viikkoa ja saalit jäävät pieniksi. Vuosien väliset saaliin vaihtelut ovat suuria eivätkä välttämättä liity särkien määrän vaihteluun.

Alustava kustannusarvio ostopalveluna tehtävälle kalastukselle: Materiaalikustannus isoilla hoitokalastusrysillä 400 €/rysä/kk. 5 rysää+rahti ja pystytys & pois haku ja pesu 4000€. (A. Hautala). Rysien kokeminen ostopalveluna 3000-4000 € (Olli Ylönen/Lounais-Suomen kalastusalue).

4.2.3. Syöttikatiskat

Katiskapyynti on työvaltainen vaihtoehto, jolla on laajempaan mittakaavaan vietynä mahdollista kalastaa yksinkertaisella toiminnalla jopa tuhansia kiloja vuodessa, jos pyyntiin panostetaan ja kalaa on paljon. Esimerkiksi Lahden Kymijärvessä (163 ha) on kesäaikainen syöttikatiskasaalis ollut enimmillään yli 10 t/v (Kotakorpi 2016). Alajärven Alajärvessä (1000 ha) on kahden viikon saalis toukokuussa ollut 26 000 kg 90 katiskalla (Hautala 2020). Lahden Vesijärven Enonselällä (2600 ha) on kevättalvinen katiskasaalis jään alta 50 – 80 katiskalla ollut 10 – 17 t, 145 – 344 kg/katiska ja saalis on ollut hyvin särkivoittoinen (Kotakorpi 2020). Katiskasaaliissa on mäskejä käytettäessäkin keväällä myös ahventa, mutta petokokoa olevat ahvenet voi ja tulee vapauttaa katiskoja koettaessa. Parhaat pyyntiajat ovat keväällä ja loppukesällä (Hautal 2020) ja jos vahva jääpeite tulisi, kevättalvella. Katiskapyynti on suositeltava kokeilu Littoistenjärvessä. Suuremmalla katiskamäärällä tehtävä kalastus antaa kalastuksille hyödyllistä tietoa kalojen alueellisesta ja esiintymisestä ja hyvistä pyyntipaikoista.

Alustava kustannusarvio: 30 tiheäsilmäisen katiskan vuokraus kuukaudeksi rahteineen ja asennuksineen maksaa n. 1 500 € (Info@Jamafishing 25.11.2020). Kokemiskustannukset ostopalveluna samaa luokkaa kuin isorysillä.



Kuva 10. Tiheillä (13 mm) katiskoilla (esim. Ahmatti tai Weke) on suurella pyydysmäärällä mahdollista tehdä vaikuttavaa särjen kalastusta Littoistenjärven kokoisessa järvessä.

4.2.4. Avovesialueen nuottaus

Matala järvi ei usein ole varma avovesinuottauksen kohde. Kalat eivät kirkkaassa vedessä yleensä parveudu avovesialueelle, jos syvänteen pimeäsuoja puuttuu ja petokalakanta on hyvä. Matalan Kangasalan Kirkkojärven kokemusten perusteella syysnuottasaaliit ovat kirkkaan veden aikana yleensä pieniä. Suuren parven löytyessä lähinnä lahnaa voi tulla suurempia määriä. Sameamman veden aikana (valo ei ylety pohjaan asti) särjet ovat enemmän avovesialueella ja saaliit ovat keskimäärin suurempia (Hautala 2020).

Vesirutto on kesällä 2020 esiintynyt kohtalaisen runsaana Littoistenjärvessä, mikä näkyy myös vesilintujen määrissä (4.3.). Särkien jääminen vesiruttokasvustoihin voi heikentää nuottauksen eedellytyksiä. Esimerkiksi Kirkkojärvellä särkisaaliit nuotalla olivat pieniä kirkkaan veden aikana, vaikka särki oli koekalastuksen runsain laji. Littoistenjärven syksyiset ja alkutalven näkösyvyydet ovat olleet jopa yli 2.5 m eli valo on ylettynyt pohjaan saakka. Avovesialueen nuottauksen kokeileminen voi syksyllä 2019 ja talvella 2020 havaittujen isokoskeloiden syys- ja talvikertymien perusteella olla tarpeellista 2-3 päivän rupeamana. Koskelot ovat Littoistenjärvellä yleensä saarien pohjoispuoleisella avovesialueella ja keskemmällä järveä (Hannu Klemola). Sen perusteella ainakin osa pienemmistä planktoninsyöjälajeista on loppusyksyllä tai lauhalla säällä talvellaikin keskialueella. Alustava kustannusarvio (n. 1000 – 1200 €/päivä, 2-3 vrk kokeilu, jota tarvittaessa voi jatkaa).

Avovesialueella voi perinteisen suomalaisen parveutuneen kalan nuottauksen lisäksi kokeilla järven koko pinta-alan kattavaa ”viipalenuottausta”, joka pienissä matalissa hollantilaisissa järvissä on todettu hyväksi menetelmäksi vähentää särkikalajoja (Grimm 1989, Backx & Grimm 1994). Viipalenuottauksessa järvi jaetaan pitkillä aitaverkoilla lohkoihin, joita yksi kerrallaan nuotataan, kunnes apajakohtainen saalis selvästi laskee. Koko järven kattava viipalenuottaus antaa samalla arvion koko järven kalakannasta. Soveliain ajankohta olisi todennäköisesti loppukesä, jolloin kalat ovat tasaisimmin jakautuneena järvissä tai keväällä ennen kutuaikaa. Alustava kustannusarvio 15 000 € (Arto Hautala).

4.2.5. Kokeelliset menetelmävaihtoehdot

Perinteisen liikkuvia kaloja tavoittelevan perinteisen rysäpyynnin lisäksi myös rantanuottaus voi olla tuloksellista, jos särkikalaa luontaisesti kertyy kudulle ja paikat tiedetään tai saadaan ravinnolla houkutelua rajatulle alueelle, jolla nuottaa voi vetää. Myös tärkeimpien kutualueiden sulkeminen aitaverkoilla, niille lasketun hedelmöitetyn mädin poistaminen ja verkon ulkopuolella tehtävä rysäpyynti voivat olla toteuttamiskelpoinen lisätoimenpide. Tsekkien tekemissä kokeissa on myös poistettu ahvenen mätinauhoja sekä pieniä särkikalajien poikasia rannan tuntumasta pienellä nuotalla tai sähkökalastuksella (Jurajda ym. 2016).

4.3. Vesilintujen merkitys ja vaikutus

Vesilintujen lajisto ja määrät kuvaavat järven ekologisia piirteitä. Nykyisistä kalansyöjälintujen määristä päätellen kalaa syöville lajeille on vielä ollut ravintoa tarjolla, vaikka koekalastuksien lukumääräyksikkösaaliit (kpl/koeverkko) ovat laskeneet 2000-luvun huippumääristä. Esimerkiksi valtakunnallisesti taantuneen silkkiuikun pesivien parien määrä on 2017 ja 2019 välillä kasvanut (16 → 27 paria) ja kalatiiran pesimäkanta on hyvä. Syysmuuttoaikana on Littoistenjärvellä ennen vuotta 2017 kerääntynyt säännöllisesti useita satoja isokoskeloita. Sen jälkeen määrät ovat olleet pienempiä. Lokakuussa 2019 havaittiin vielä enimmillään yli 200 isokoskeloa (Jynx 2020). Lisäksi koskeloita palasi talvella 2019/20 lyhyen jääpeitteisen jakson jälkeen ja joulumaaliskuussa niitä oli jatkuvasti kymmeniä yksilöitä tammi-maaliskuussa, enimmillään 100 isokoskeloa (Heikkilä & Heikkilä 2020). Isokoskelon keskipaino on noin 1.5 kg ja se käyttää kalaravintoa noin 20 % painostaan vuorokaudessa. Tällä perusteella 200 koskeloa käyttää kalaravintoa 15 vuorokaudessa noin 1800 kg ja 100 koskeloa kahdessa kuukaudessa 1800 kg. Näiden suuntaa antavien koskelomäärien yhteenlaskettu kalankulutus olisi ollut noin 2700 kg, eli noin 19 kg/ha syksyn ja talven aikana. Koskelot ovat voineet olla yksi syy kuvassa 3 näkyvään särjen 2018 vuosiluokan vähenemiseen kesien 2019 ja 2020 välillä. Koskeloiden käyttämästä kalaravinnosta ei kuitenkaan ole tarkempaa tietoa ja ne ovat myös voineet käyttää ravintonaan pieniä tai keskikokoisia ahvenia.

Syksyn 2020 vesilintuhavainnot ovat eronneet huomattavasti aikaisemmista vuosista. Vesikasveja syövän kanadanhanhen määrät ovat syksyllä olleet suuremmat kuin koskaan, mikä pääosin liittyy vesiruton runsauteen. Lisäksi valtakunnallisesti taantuneen nokikanan määrät olivat Littoistenjärvellä syksyllä 2020 suuremmat kuin millään muulla suomalaisella järvellä. Isokoskeloiden suuret parvet ovat puuttuneet, enimmilläänkin on havaittu vain 70 yks., alle 10 % 2010-luvun suurimmista määristä (M. & J. Heikkilä, Hannu Klemola, Tiira-tietokanta). Sen sijaan valtakunnallisesti taantuneen ja erittäin uhanalaisen, pohjaeläinravintoa käyttävän tukkasotkan määrät olivat syksyllä 2020 jopa yli 200 yks, kun ne aikaisemmin ovat olleet kymmeniä (M. & J. Heikkilä, Tiira-tietokanta). Samanlaisia muutoksia havaittiin vuosina 2017 – 2019 Kangasalan Kirkkojärvellä, missä syysmuutolla levähtävien nokikanojen määrä kasvoi, kun järven pääaltaalle levittäytyi vesirutto ja sotkien määrä kääntyi nousuun, kun järveä oli kaksi vuotta hoitokalastettu (Sammalkorpi ym. 2020). Tukkasotkan määrän kasvu indikoi todennäköisesti pohjaeläinten määrän kasvua, mutta on vielä aikaista arvioida, liittyykö siihen myös kalastossa tapahtunut muutos.



Kuva 11. Littoistenjärvellä ei vuoden 2016 jälkeen ole tavattu monisatapäisiä kalaa syövän isokoskelon parvia. syksyllä 2020 olivat pohjaeläinravintoa käyttävän tukkasotkan määrät 2-3 kertaa suuremmat kuin 2010-luvulla.

4.4. Kalastuksen ajoitus ja toteutussuositukset

Hoitokalastuksen jatkotoimien ensimmäisenä toimenpiteenä on aloitettu ojien tilan ja toimenpidetarpeen kartoitus syksyllä 2020 parveutuvien särkien havaitsemiseksi. Veden pinta oli elo – lokakuussa hyvin matalalla, eikä ojiin ollut parveutumisen mahdollistavaa esteetöntä kulkua. Rullakadun kosteikon ja sen poistouoman syventäminen toteutetaan hoitokunnan toimesta talvella 2020/21. Uimarannan ojan ja Muurikinkadun kosteikon osalta on tarve vaihtaa Muurikinkadun kosteikon poistoputki suurempaan tai samanlaiseen avoyhteyteen kuin Rullakadun kosteikon poistouoma sekä selvittää tarkemmin mahdollisuudet avata kulkuyhteyttä uimarannan ojaan myös alkusyksyn matalalla veden korkeudella.

Talvella on periaatteessa mahdollista olosuhteiden salliessa hoitokalastaa nuotalla avovesialueella. Se edellyttäisi jäätalvea ja lumikerrosta jään päälle tai veden samenemista, jos jäät jäävät tulematta. Talvella on myös mahdollista aloittaa särkien kalastus syöttikatiskoilla, jos järvi pysyy sulana. Siinä tapauksessa kalastettavuus tulisi aluksi varmistaa pienemmällä katiskamäärällä. Esimerkiksi Lahden Vesijärven ja Porin Karhijärven kokemuksen perusteella (Lahden kaupunki, Jamafishing) talven katiskakalastus voi olla tuloksellista, jos jääpeite on vahva (mönkijän kestävä) eikä vesi estä jäällä liikkumista. Talvipyyntistä sulan veden aikana ei ole kokemusta.

Todennäköisin vaihtoehto on se, että hoitokalastusta päästään toteuttamaan vasta keväällä rysä- tai/ja katiskakalastuksella. Tällöin suositus hoitokalastukselle on

- 1) noin kuukauden kestoinen kalastus keväällä
 - 4-5 isorysällä, enimmäkseen pohjoisrannalle Järvelän ja Kanilan välille
 - katiska/paunettipyyntillä Rullakadun ja Muurikinojan kosteikon/uimarannan ojan edustalla
- 2) Ojapyynti Rullakadun ja Muurikinojan kosteikosta ja olosuhteiden salliessa uimarannan ojaista.

Hoitokalastuksen tarve ja toteutustapa jatkossa määräytyvät talvella 2020/21 ja keväällä 2021 ja syksyllä 2021 saatavien kokemusten perusteella.

Saaliin seurannassa kirjataan päivittäin merkittävien saaliiden kokonaispaino sekä lajikohtaiset painot ja yksilömäärät ja mitataan valtalaji/-lajien pituusjakautuma vähintään 50 yksilöstä (Koljonen ym. 2020).

Taulukko 4. Mahdollisuudet hoitokalastuksen toteutukselle lähivuosina.

	2020	2021	2022
Särkien havaitaan syksyllä parveutuvan ojiin.	Seuranta, pyyntiedellytyksien arviointi ja mahdolliset pyyntikokeilut Rullakadun kosteikossa järven jäätymiseen saakka.	Parannetaan talvella särkien pääsyä Rullakadun ja Muurikinkadun kosteikkoon ja uimarannan ojaan. Pyyntivalmius särjen kutuaikaan ja syksyllä. Isorysäpyynti keväällä.	Ojien seurantaa jatketaan ja pyyntivalmiutta pidetään yllä kevään ja syksyn kalastukseen.
Ojaparveutumista ei havaita merkittävässä määrin	Syksyn – alkutalven nuottoaus, jos avovesialueella on koskeloparvia ja parveutunutta kalaa (kaikuluotoaus)	Syöttikatiskapyynti, jos tulee jäätalvi, keväällä isorysäpyynti ja ojien seuranta katiskoilla tai pauneteilla. Ojapyyntikokeilu peratuissa uomissa syksyllä.	Jatketaan toimivilla käytännöillä saatujen kokemusten ja seurannassa havaitun tarpeen mukaan.

5. Lähdeviitteet

- Alaja, H. 2017. Littoistenjärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu vuonna 2017. Nab Labs Oy. Tutkimusraportti 214 / 2017.
- Alaja, H. 2020. Ennakkotietoja kesän 2020 koeverkkokalastuksesta. Sähköpostiviesti 14.9.2020.
- Anttonen, T. 2018. Tonneja ojasta. Esitys Rokuanjärven särkien ojapyyntä. Vesistökunnostusverkosto. https://www.youtube.com/watch?v=hArr7JlvdzY&list=PLaNHxh80_8ZqDRaILQxFVMbluOHxABbWd&index=5
- Aroviita, J., Hellsten, S., Jyväsjärvi, J., ym. 2012. Ohje pintavesien ekologisen ja kemiallisen tilan luokitteluun vuosille 2012–2013 – päivitetty arviointiperusteet ja niiden soveltaminen. Ympäristöhallinnon ohjeita 7/2012. 144 s. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi_ja_meri/Pintavesien_tila/Pintavesien_luokittelu.
- Backx, J.J.G.M. and Grimm, M.P., 1994. Mass removal of fish from Lake Wolderwijd, The Netherlands. Part II: Implementation phase. In: LG. Cowx (Editor). Rehabilitation of Freshwater Fisheries. Fishing News Books, Oxford, pp. 401–414.
- Borcherding, J., M.Bauerfeld, D. Hintzen & D. Neumann, 2002. Lateral migrations of fishes between floodplain lakes and their drainage channels at the Lower Rhine: diel and seasonal aspects. Journal of Fish Biology 61: 1154–1170.
- Byström, P., Persson, L., & Wahlström, E. 1998. Competing Predators and Prey: Juvenile Bottlenecks in Whole-Lake Experiments. Ecology, 79: 2153–2167. doi:10.2307/176718
- Eurofins Ahma Oy 2019. Littoistenjärven hoitokunta. Littoistenjärven kemikaalikunnostuksen kalataloustarkkailu vuonna 2018. Projekti 90608 / 01 / 2019. 18.2.2019. 19 sivua ja 3 liitesivua.
- Hautala, A. 2020. Hoitokalastuksen menetelmät. [Lintuvesien hoitokalastus koulutuspäivä 1.4.2020](#).
- Heermann, L. & Borcherding, J. 2006. Winter short-distance migration of juvenile fish between two floodplain water bodies of the Lower River Rhine. Ecology of Freshwater Fish 15: 161–168.
- Heikkilä, M. & Heikkilä, J. 2020. Havaintoja Littoistenjärven linnuista talvella 2019/20. Tiira-tietokanta.
- Holmroos J., & Jantunen M. 2017. Littoistenjärven ojavesien näytteenotto ja virtaamamittaus - tulokset 15.11.2017 toteutetusta tutkimuskerrasta. Raportti, Lounais-Suomen vesienhoitoalueyhdistys.
- Holmroos J., & Jantunen M. 2019. Littoistenjärven oja- ja hulevesien näytteenotto ja virtaamamittaus - tulokset 10.-11.12.2018 toteutetulta havaintokierrokselta. Raportti, Lounais-Suomen vesienhoitoalueyhdistys.
- Jeppesen E. & Sammaljärvi, I. 2002. Lakes. Julkaisussa: Perrow, Martin R. & Davy, Anthony J. (ed.) 2002. Handbook of ecological restoration. Vol. 2: Restoration in practice. Cambridge University Press 2002. Pp. 297–321.
- Jepsen, N. & Berg, S. 2002. The use of winter refuges by roach tagged with miniature radio transmitters. Hydrobiologia 483: 167–173.
- Jurajda, P., Adamen, Z., Janac, M. ym. 2016. Use of multiple fish-removal methods during biomanipulation of a drinking water reservoir. – Evaluation of the first two years. Fisheries Research 173: 101–108.
- Kotakorpi, M. 2017. Kymijärven kalasto vuonna 2016. Raportti. Lahden ympäristöpalvelut. 21 s.
- Kotakorpi, M. 2020. Sähköpostiviesti 26.10.2020.
- Liljendahl, A. & Köngäs, P. 2020. Littoistenjärven vesistötarkkailun yhteenveto 2017–2020. Raportti Littoistenjärven osakaskuntien hoitokunnalle. ENV 1839.
- Moss, B., Madgwick, J. & Phillips, G. 1996. A guide to the restoration of nutrient-enriched shallow lakes. Broads Authority. ISBN 0-948119-29-2.
- Paulaharju, S. 1939. Sompio kalamiehenä. Sivut 133–167. Sompio. 2. painos. WSOY 1979.
- Pedusaar, T., I. Sammaljärvi, A. Hautala & A. Järvalt, 2008. Biomanipulating the drinking water reservoir of Estonia's capital city: Prospects for success. Lakes & Reservoirs: Research and Management 13: 289–300.
- Persson L. 1986. Effects of reduced interspecific competition on resource utilization in perch (*Perca fluviatilis*). Ecology 67:355–364.
- Ruuhijärvi, J., Rask, M., Vesala, S. ym. 2010. Recovery of the fish community and changes in the lower trophic levels in a eutrophic lake after a winter kill of fish. Hydrobiologia 646: 145–158.
- Sammaljärvi, I. 2000. Särkikalojen tehokalastukset Tuusulanjärvellä 1997–1999. Teoksessa Olin ja Rask (toim.): Tuusulanjärven ja Rusutjärven ravintoketjukurinostuksen kalatutkimuksia vuosina 1996–1999. Kala- ja Riistaraportteja nro 184.
- Sammaljärvi, I., Hautala, A. & Rintamäki, P. 2020. Hoitokalastusta lintujärvellä. Linnut-vuosikirja 2019: 134–137.
- Sarvala, J. 2005. Littoistenjärven ekologisen tilan kehitys ja hoitovaihtoehdot. Turun yliopiston biologian laitoksen julkaisu. ISSN 0357-5373.
- Sarvala, J. 2020. Littoistenjärven ekologinen tila 2020. Litsaistus-projektin ohjausryhmä 23.11.2020. Esitys, 18 s.
- Sarvala, J., Helminen, H. & Heikkilä, J. 2020. Invasive submerged macrophytes complicate management of a

shallow boreal lake: a 42-year history of monitoring and restoration attempts in Littoistenjärvi, SW Finland. *Hydrobiologia*. <https://doi.org/10.1007/s10750-020-04318-7>.

Skov, C., Hansen, J.H., Baktoft, H., Brodersen, J., Brönmark, C. ym. 2019. Biomanipulating streams: a supplementary tool in lake restoration. *Hydrobiologia*, 10.1007/s10750-018-3832-4.

Ventelä, A., Amsinck, S.L., Kauppila, T., Johansson, L., Jeppesen, E., Kirkkala, T., Søndergaard, M., Weckström, J. & Sarvala, J. 2015. Ecosystem change in the large and shallow Lake Säkylän Pyhäjärvi, Finland, during the past ~400 years: implications for management. *Hydrobiologia* 778: 273–294. <https://doi.org/10.1007/s10750-015-2552-2>.

Vøllestad, L. & Abee-Lund, J. 1987. Reproductive biology of stream-spawning roach *Rutilus rutilus*. *Environmental Biology of Fishes* 18: 219-227.

Vuorio, K., Järvinen, M. & Kotamäki, MN. 2020. Phosphorus thresholds for bloom-forming cyanobacterial taxa in boreal lakes. *Hydrobiologia* 847, 4389–4400. <https://doi.org/10.1007/s10750-019-04161-5>

Liite 1. Littoistenjärven hulevesitarkkailun näytepisteet, virtaama ja veden laatu 17.11.2017 (taulukko: Holmroos & Jantunen 2017). Muuttuja sarakkeittain: Q=virtaama, Sameus=optisesti mitattu sameus, Ka.=suodattimelta punnittu kiintoaines vedessä, TP=kokonaisfosfori, ug/l=pitoisuus vedessä, g/d= fosforikuormitus grammaa päivässä, d%=osuus mitatusta päivittäisestä fosforikuormituksesta ja kg/v=arvioitu fosforin kokonaiskuormitus vuodessa. Huomaa sameuden ja fosforipitoisuuden kaksinkertaistuminen ja kiintoainepitoisuuden moninkertaistuminen Rullaojan altaassa, joka oli täynnä särkiä.

Oja		Qm3/d		Sameus FNU	Ka. GF/C mg/l	TP ug/l	TP g/d	TP/d%	TP kg/v
1 Järvelä	Ojauoma	253	7 %	26	3,2	80	20	12 %	7,4
2 Kosteikon N-puoli	Ojauoma	355	10 %	21	3,1	57	20	12 %	7,4
3 Eräkadun pää	Hulevesiputki	257	7 %	9	2,4	20	5	3 %	1,9
4 Menninkäisenkadun pää	Tierumpu/hulevesi	294	8 %	9	1,1	25	7	4 %	2,7
5 Uimarannan parkkipaikka	Ojauoma	539	15 %	12	2,6	34	18	11 %	6,7
6 Muurikinkadun pää IN	Ojauoma			17	4,7	49	0	0 %	0,0
7 Muurikinkadun pää OUT	Poistoputki	1250	35 %	18	3,8	51	64	39 %	23,3
8 Vanha Littoistentie putki 1	Tienali putki	13	0 %	23	7,5	31	0	0 %	0,1
9 Vanha Littoistentie putki 2	Tienali putki	112	3 %	0,5	1	8	1	1 %	0,3
10 Vanha Littoistentie putki 3	Tienali putki	0							
11 Punttikadun N-puoli, ranta	Ojauoma	281	8 %	11	1,6	33	9	6 %	3,4
12 Lapakadun eteläpuoli	Hulevesiputki	20	1 %	8	1	20	0	0 %	0,1
13 Rullakadun S-puoli IN	Hulevesiputki			15	1	59	0	0 %	0,0
14 Rullakadun S-puoli OUT	Uoma	140	4 %	31	39	120	17	10 %	6,1
15 Tehtaanmäki	Hulevesi	51	1 %		2,5	16	1	0 %	0,3