



**Kymijoen**  
vesi ja ympäristö ry



Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

## **KANNUSJÄRVEN HOITOKALASTUSSUUNNITELMA**

**Kymijoen vesi ja ympäristö ry:n tutkimusraportti no 285/2014**

**Markku Kuisma**



## **SISÄLLYS**

<b>1 TAUSTAA</b>	<b>1</b>
1.1 TARPEEN ARVIOINTI	1
1.2 SUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVAA	2
<b>2 KANNUSJÄRVEN KALASTO</b>	<b>3</b>
2.1 KALASTOSELVITYKSET	3
2.2 SUORITETUT HOITOKALASTUKSET	6
2.3 KANNUSJÄRVEN ISTUTUKSET	7
<b>3. SUOSITUS KANNUSJÄRVEN HOITOKALASTUKSESTA</b>	<b>7</b>
3.1 TEHO- JA HOITOKALASTUSTEN TAVOITTEET JA TOIMENPITEET	8
3.2 SAALISTAVOITE	8
3.3 PYYNTIMENETELMÄT	9
3.4 PETOKALAISTUTUKSET JA KALASTUKSEN OHJAUS	10
3.5 SEURANTA	11
<b>VIITTEET</b>	<b>11</b>

## 1 TAUSTAA

Kannusjärven hoitokalastussuunnitelma on osa Kymijoen alueen järvikunnostushankkeessa laadittua Kannusjärven kunnostussuunnitelmaa. Biomanipulaatiolla eli ravintoketjukunnostuksella tarkoitetaan menetelmää, jossa yleensä pyritään parantamaan kohdevesistön laatua vähentämällä rehevöitymisen seurauksena vesistöön muodostunutta särkikalavaltaista kalastoa tehokalastuksin tai estämään järven tilan heikkenemistä hoitokalastuksilla. Teho- ja hoitokalastusten vaikutuksia pyritään yleensä myös tehostamaan särkikaloja ravinnokseen käyttävien petokalojen (mm. kuha, ahven, hauki) kantoja vahvistamalla. Ravintoketjukunnostus soveltuu järviin, jotka ovat rehevöityneet ulkoisen kuormituksen vaikutuksesta, mutta joiden tila ei ole parantunut merkittävästi kuormituksen alentamisen jälkeen. Tällaisissa järvissä sisäinen kuormitus pitää yllä korkeaa rehevyytensä (Sammalkorpi ja Horppila 2005). Eräs sisäistä kuormitusta aiheuttava tekijä on ravintoketjun rakenteen ja toiminnan muuttuminen rehevöitymisen vaikutuksesta. Ylitiheäksi kasvaneet kalakannat saalistavat tehokkaasti etenkin suurikokoista eläinplanktonia, jonka laidunnusteho ja näin ollen merkitys leväkasvun rajoittajana vähenevät (Brooks & Dodson 1965). Pohjalla ruokaillessaan särkikalavaltainen kalasto (etenkin särki ja lahna) kierrättää tehokkaasti ravinteita järven pohjalta ja ranta-alueilta ulapalle levien käyttöön (Horppila ja Kairesalo 1992; Horppila ym. 1998). Kun kalaston rakenne ja veden laatu paranevat ravintoketjukunnostuksen myötä, nousee myös järven virkistyskäyttöarvo, virkistyskalastus mukaan lukien (Sammalkorpi ja Horppila 2005).

Yleisin toimenpide ravintoketjukunnostuksessa on särkikalojen, sekä joissain tapauksissa myös kuoreen ja pienten ahvenkalojen (pieni ahven ja kiiski) poistopyynti. Samalla pyritään myös vahvistamaan poistopyyntien vaikutusta petokalaistutuksilla. Poistopyynnit aloitetaan yleisesti tehokalastuksella, jonka tavoitteena on selkeä muutos kalakantoihin. Tämän jälkeen pyynti jatkuu hoitokalastuksena, jolla ylläpidetään saavutettua muutosta kunnostuksen jälkeen ja estetään hyvän tilan heikkeneminen. Teho- ja hoitokalastusten positiiviset vaikutukset ovat erityisen hyvin havaittavissa matalissa ja rehevissä särkikalavaltaisissa järvissä. Näissä särkikalojen tehokas poisto voi johtaa merkittävään veden kirkastumiseen ja sisäisen fosforikuormituksen vähenemiseen (Sammalkorpi ja Horppila 2005).

### 1.1 TARPEEN ARVIOINTI

Ravintoketjukunnostuksen tarvetta arvioitaessa on hyvä ottaa huomioon monia eri asioita. Selkeä tarve kunnostukselle on, kun järven kalasto on koekalastusten perusteella hyvin runsas ja se heikentää järven tilaa. Kun arvioidaan järven rehevyytensä tai leväkukintojen vähentämismahdollisuuksia ravintoketjukunnostuksella, keskeisiä mittareita ovat suuri koekalastuksen yksikkösaalis, ravinnetasoon nähden korkea levämäärä ja veden laadun selvät vuodenaikaisvaihtelut (Sammalkorpi ja Horppila 2005). Ravintoketjukunnostusta voidaan pitää perusteltuna myös, jos kalaston rakenteessa on havaittavissa epäedullisia

muutoksia. Tällöin kalasto on hyvinkin särkikalavaltainen, särkikalat ja ahvenet ovat pienikokoisia ja särkikalojen kasvu on hidasta. Myös petokalojen (kuha, hauki ja iso, yli 15 cm:n ahven) pieni osuus kalakannassa on merkki kalakannan vinoutumisesta, huolimatta siitä, että esimerkiksi kuhan kasvu voi olla nopeaa.

Ravintoketjukurjennostuksen tarvetta voidaan arvioida myös tutkimalla vesinäytteistä klorofylli-a:n ja kokonaisfosforin pitoisuuksien suhdetta. Ravintoketjukurjennostus voi olla tarpeen, mikäli klorofylli-a:n ja fosforin suhde on kasvukaudella keskimäärin 0,3. 0,4 tai sitä korkeampi (Sarvilinna ja Sammalkorpi 2010). Myös isojen vesikirppujen puuttuminen eläinplanktonista viittaa ravintoketjukurjennostuksen tarpeeseen. Jos veden fosforipitoisuus on jatkuvasti yli 100 µg/l, on se merkki hyvin korkeasta ulkoisesta ja sisäisestä ravinnekuormituksesta. Ulkoisen kuormituksen saaminen kuriin onkin edellytys hyvin onnistuvalle ravintoketjukurjennostukselle, sillä ilman ulkoisen kuormituksen vähentämistä teho- ja hoitokalastusten vaikutukset jäävät lyhytaikaisiksi ja ohimeneviksi. Tällaisissa tapauksissa tehokalastus olisi uusittava usein (Sammalkorpi ja Horppila 2005).

## 1.2 SUUNNITTELUSSA HUOMIOITAVAA

Teho- ja hoitokalastuksia suunniteltaessa kannattaa huolehtia siitä, että kaloja poistetaan riittävästi. Kuitenkin tarkkaa lukemaa tehokalastuksen poistotarpeesta on vaikea antaa esim. koekalastusten perusteella, koska saalistavoite riippuu järven kalamäärän lisäksi monesta muustakin tekijästä. Tehokalastuksen saalistavoite on suhteutettava järven pinta-alaan ja veden fosforipitoisuuteen. Mikäli halutaan, että tehokalastuksilla on vaikutusta vedenlaatuun 1. 2 vuoden ajanjaksolla, on Etelä- ja Keski-Suomen rehevissä järvissä järkevä saalistavoite noin 50. 100 kg/ha vuodessa, jos järven fosforipitoisuus on alle 50 µg/l. Mikäli fosforipitoisuus on 100 µg/l, tulisi vuoden saalistavoitteen olla tasolla 150. 200 kg/ha (Sammalkorpi ja Horppila 2005; Sarvilinna ja Sammalkorpi 2010). Kalastus on tehokkainta, kun se kohdistuu sekä vanhoihin että nuoriin kaloihin. Kuitenkin nuorilla särkikalalla on yleensä suurin vaikutus ravintoketjun toimintaan. Nuorten särkikalojen vähentämiseen on myös varauduttava tehokalastushankkeen toisena ja kolmantena vuonna, koska särkikalojen suuri lisääntymiskapasiteetti tuottaa runsaasti jälkeläisiä, jotka täyttävät kalastuksen tekemää vapaata tilaa. Tällöin eläinplanktoniin kohdistuva saalistus voi jopa kasvaa. Kynnystaso, jonka alle jäävällä saaliilla ei ole vaikutusta veden laatuun, nousee veden fosforipitoisuuden noustessa. Rehevimpien järvien kalamäärä voi olla niin suuri, etteivät edes 100 kg/ha ylittävät vuosisaaliit saa aikaan näkyviä vaikutuksia. Muutos ei myöskään ole pysyvä, mikäli ulkoinen kuormitus on liian korkea. Tällöin kalasto palautuu nopeasti ilman jatkuvaa tehokasta kalastusta ja erittäin vahvaa petokalakantaa (Sammalkorpi ja Horppila 2005).

Kun teho- ja hoitokalastusten määrää vähennetään, on tärkeää, että kohdejärveen muodostuu tai on muodostunut vahva petokalakanta. Tämä on tärkeä edellytys sille, että kalakannan rakenne pysyy hyvänä. Mikäli kalabiomassasta noin 30 % on petokaloja, voivat

ne säädellä tehokkaasti nuorten särkikalajien määrää. Pienempikin petokalamäärä voi hyödyntää järven ravintoketjun hoitotoimia välillisesti, vaikka suora petokalavaikutus jäisikin vähäiseksi. Tavoitteena tulisikin olla runsaat kannat sekä rantavyöhykkeen petoja, kuten haukea, että avovesialueen lajeja, kuten ahventa ja kuhaa. Jos em. vyöhykkeistä vain toisessa on vahvat petokalakannat, pystyvät nuoret särjet siirtymään siihen ympäristöön, jossa petokalajien osuus on vähäisempää. Jos molempien, sekä ranta-alueen haukikanta että avovesialueen ahven- ja kuhakannat ovat riittävän vahvat, voi petokalajien vaikutus ravintoverkkoon nousta merkittäväksi (Berg ym. 1997).

Teho- ja hoitokalastukset voimistavat usein petokalakantoja, koska mm. ahventen koko kasvaa särkikalajien aiheuttaman ravintokilpailun vähenemisen johdosta. Myös ahvenen ja kuhan poikastuoton on usein havaittu paranevan. Veden kirkastuminen ja uposkasvien leviäminen hyödyttävät paitsi ahventa myös haukea (Sammalkorpi ja Horppila 2005). Tämän lisäksi petokalakantoja voi vahvistaa mm. tuki-istutuksin ja kalastuksen ohjauksella. Erityisesti kalastuksen ohjaus on isossa roolissa petokalakantojen vahvistamisessa. Esim. kuhan osalta tulisi alamittaa kohottaa 45 cm:iin, ja verkkojen silmäkoko kuhan pyynnissä tulisi olla vähintään 55 mm. Pienissä vesistöissä myös kalastuksen ajallinen tai alueellinen rajoittaminen olisi usein tarpeellista. Näiden toimenpiteiden tuloksena saavutettaisiin vahvempi, särkikalajia hyödyntävä petokalakanta ja kalastajatkin saisivat aikaisempaa suurempia saalisaloja (Sarvilinna ja Sammalkorpi 2010). Lisäksi vesistöissä, joissa on runsaat lahna-, pasuri- tai sulkavakannat, on tärkeää huolehtia haukikannan ja erityisesti suurten haukien kannoista. Tämä siksi, että jo 15 cm:n pituinen lahna on liian korkea profiililtaan esim. 40 cm:n kuhalle, jotta se voisi käyttää lahnaa ravinnokseen. Suomalaisista kaloista siis ainoastaan tarpeeksi iso hauki pystyy syömään em. kaloja ja osaltaan pitämään särkikalakantoja kurissa.

## **2 KANNUSJÄRVEN KALASTO**

### **2.1 KALASTOSELVITYKSET**

Arvioitaessa ravintoketjukunnostuksen tarvetta on erittäin tärkeää tietää järven kalaston lajisuhteet ja ikäjakaumat. Nämä saadaan yleensä selville mm. koeverkkokalastuksin, mutta mm. koetroolauksia ja -nuottauksia, kaikuluotausta sekä kalastustiedusteluja voidaan käyttää apuvälineinä arvioitaessa kalaston määrää, lajisuhteita ja ikäjakaumia. Usein pelkkä koeverkkokalastus ei olekaan riittävä tapa saada selville koko lajistoa, sillä esim. hauen ja ison lahnan pyydystettävyyden koeverkoilla on sangen alhainen.

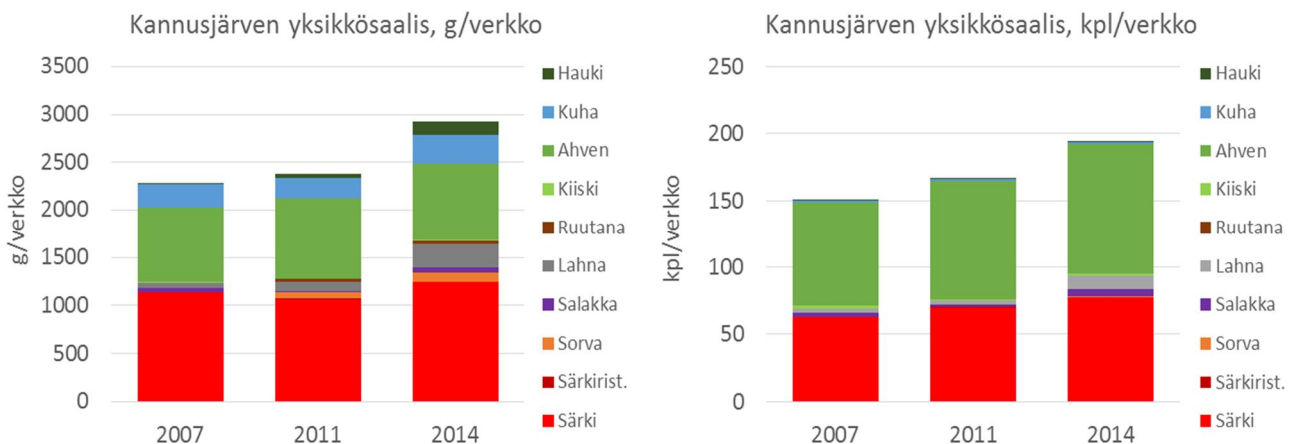
Kannusjärvellä on suoritettu kalastoselvityksiä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen toimesta vuosina 2007, 2011 ja 2014. Tutkimukset ovat liittyneet vesienhoidon käytäntöön, jossa järvien ekologian tilaa arvioidaan EU:n vesipolitiikan puitteiden mukaisesti. Vesipuitteiden tavoitteena on pintavesien hyvä tila vuoteen 2015 mennessä. Kannusjärvi onkin yksi maa- ja metsätalouden hajakuormituksen seurantaohjelman kohdejärvistä (MaaMet) (Sairanen 2012; Ala-Opas 2014).

Viimeisin koeverkkokalastus suoritettiin kesällä 2014. Koekalastukset toteutettiin elokuun alussa (4.. 8.8.2014). Koekalastukset suoritettiin Nordic-yleiskatsausverkoilla 26 verkkoyön ponnistuksella. Nordic- yleiskatsausverkko on 1,5 m korkea ja 30 m pitkä, kahdestatoista 2,5 m leveästä solmun silmäväliltään eri harvuisesta havaspaneelistä koostuva verkko. Verkon paneelien solmuvälit (mm) ja langan paksuudet järjestyksessä ovat seuraavat:

Solmuväli mm	43	19,5	6,25	10	55	8	12,5	24	15,5	5	35	29
Lanka mm	0,20	0,15	0,10	0,12	0,23	0,10	0,12	0,15	0,15	0,10	0,16	0,16

Koekalastukset perustuivat ositettuun satunnaisotantaan, jossa verkkomäärät ovat suhteessa syvyysvyöhykkeiden pinta-aloihin. Tätä varten järvi oli jaettu kahteen eri syvyysvyöhykkeeseen (0.3 m ja 3. 10 m). Pyyntipaikkojen satunnaistamista varten järvi jaettiin ruutuihin ja pyyntipaikat arvottiin etukäteen. 0.3 m:n syvyysvyöhykkeellä käytettiin ainoastaan pohjaverkkoja. 3. 10 m:n syvyysvyöhykkeellä kalastettiin pohjaverkkojen lisäksi myös pintaverkoilla. Verkot laskettiin pyyntiin illalla ja nostettiin aamulla, jolloin pyyntiaikaa kertyi noin 12. 14 tuntia (Ala-Opas 2014).

Koekalastuksen tulokset olivat tietyissä määrin samansuuntaisia edellisvuosien tulosten kanssa (Kuva 1). Saalismäärät olivat korkeita, ja valtalajeina esiintyivät ahven ja särki. Kalojen keskikoko oli pientä. Tuloksissa on kuitenkin havaittavissa huolestuttavaa trendiä, sillä tarkkailujaksolla 2007. 2014 ovat saalismäärät koko ajan kasvaneet. Särjen osuus saaliissa on kasvattanut osuuttaan, ja ahventen lukumäärä on kasvanut, kun taas ahvenen painomääräinen osuus saaliista on laskenut. Tämä tarkoittaa ahvenen keskikoon pientymistä, eli kannan kääpiöitymistä. Samoin petokalojen osuus saaliista on edelleen alhainen, vaikka kuha onkin kasvattanut osuuttaan saaliista.



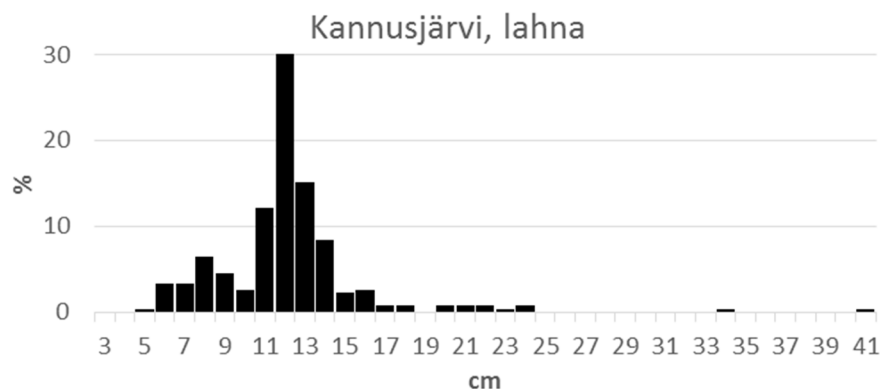
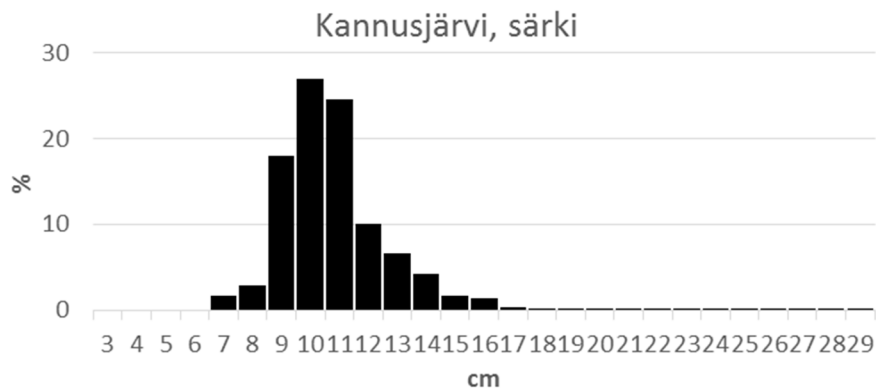
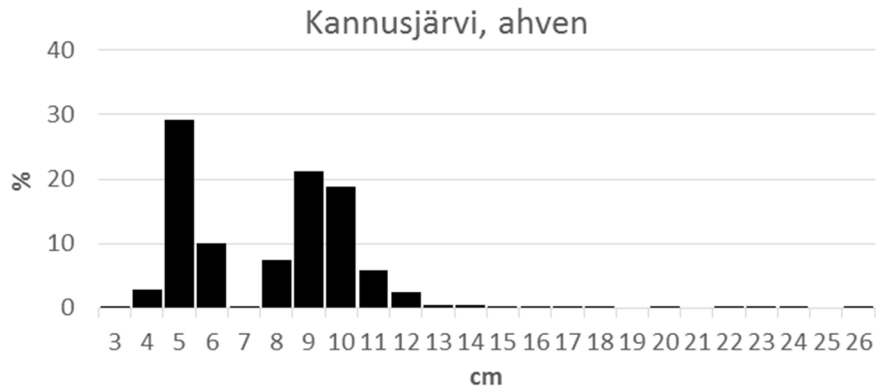
Kuva 1. Kannusjärven vuoden 2007, 2011 ja 2014 verkkokoekalastusten yksikkösaaliit. Vasemmalla keskimääräinen saalis yhdessä verkossa painoyksiköinä ja oikealla kappalemäärinä.

Painomääräisesti tarkasteltuna suurimman osuuden saaliista muodostivat särki 42,4 %:n osuudella. Ahvenen osuus saaliin biomassasta oli 27,5 %. Lukumääräisesti lajisuhteita tarkasteltaessa suhteet kääntyvät toisin päin, sillä kappalemääräisesti tarkasteltuna ahvenen osuus saaliista oli 49,9 % ja särjen osuus 39,8 %. Petokalojen (> 15 cm ahven, kuha ja hauki) osuutta saaliissa voidaan pitää melko pienenä, sillä petokalojen osuus painosaaliista jäi 18 %:iin (Taulukko 1).

*Taulukko 1. Kannusjärven kokonaissaaliit, yksikkösaaliit ja prosenttiosuudet kalalajeittain vuonna 2014.*

Laji	Kokonais- saalis (g)	Yksikkösaalis g/verkko	Biomassa- osuus %	Kokonais- saalis (kpl)	Yksikkösaalis kpl/verkko	Lukumäärä- osuus %
Ahven	20894	803,6	27,45	2518	96,85	49,9
Hauki	3560	136,9	4,68	2	0,08	0,04
Kiiski	323	12,4	0,42	43	1,65	0,85
Kuha	7868	302,6	10,34	58	2,23	1,15
Lahna	6635	255,2	8,72	263	10,12	5,21
Ruutana	726	27,9	0,95	1	0,04	0,02
Salakka	1244	47,9	1,63	130	5	2,58
Sorva	2554	98,2	3,36	20	0,77	0,4
Särki	32281	1241,6	42,42	2010	77,31	39,83
Särkikalaristeymä	20	0,8	0,03	1	0,04	0,02
<b>Yhteensä</b>	<b>76105,0</b>	<b>2927,1</b>	<b>100,0</b>	<b>5046</b>	<b>194,1</b>	<b>100,0</b>
Ahvenkalat	29085	1118,65	38,22	2619	100,73	51,9
Särkikalat	43460	1671,54	57,11	2425	93,27	48,06
Ahven >15 cm	2227,68	85,68	2,93	24	0,92	0,48
Petokalat	11428	439,54	15,02	60	2,31	1,19

Koeverkkokalastusten saaliin pituusjakaumia tarkastellessa on havaittavissa, että runsaimpina esiintyvien kalalajien (ahven, särki, lahna) pituusjakaumat viestivät ylitiheistä kannoista. Ahvenen kohdalla suurin osa kaloista sijoittui pituusluokkiin 5. 10 cm, särjistä pituusluokkiin 9. 13 cm ja lahnoista suurin osa pituusluokkiin 11. 14 cm (Kuva 2).



Kuva 2. Kannusjärven vuoden 2014 koekalastusten saaliin pituusjakaumat ahvenen, särjen ja lahnan osalta.

## 2.2 SUORITETUT HOITOKALASTUKSET

Kannusjärvellä on suoritettu vuosituhaten alkuvuosina myös hoitokalastuksia. Hoitokalastuksia on tehty muutaman kesän ajan, lähinnä paunettipyyntinä, mutta varsinaista kirjanpitoa kalastuksista ei ole tehty, joten tarkkaan yhteenvetoon tai tilastointiin ei ole mahdollisuutta. On kuitenkin mainittu, että kalastuksilla olisi paikallisten mukaan ollut vaikutusta mm. Kannusjärven veden laatuun ja sinileväkukintojen määrään (vähentyneet hoitokalastusten jälkeen). Samoin vapaa-ajankalastajien pilkkisaaliiden sanotaan vähentyneen hoitokalastusten seurauksena.



## 2.3 KANNUSJÄRVEN ISTUTUKSET

Kannusjärven kalastoa on hoidettu lähinnä osakaskunnan suorittamilla istutuksilla. Taulukossa 2 on listattuina Kannusjärvellä viime vuosina tehtyjä istutuksia. Tiedot on poimittu ELY-keskuksen ylläpitämästä istutusrekisteristä.

Taulukko 2. Kannusjärvellä suoritettujen kalanistutukset vuosina 2006. 2011.

Istutusaika	Laji	Ikä	Kpl
19.9.2006	Kuha	1k	1000
28.9.2007	Planktonsiika	1k	1500
27.9.2011	Planktonsiika	1k	645

## 3. SUOSITUS KANNUSJÄRVEN HOITOKALASTUKSESTA

Kannusjärvellä suoritettujen koekalastusten tulosten ja aikaisempien vuosien, paikallisilta asukkailta saatujen tietojen perusteella voidaan todeta, että Kannusjärvellä on tarvetta kalaston rakenteen muokkaamiselle. Järven yleisimpien lajien, särjen ja ahvenen, kalamäärät kappalemääräisesti mitattuna ovat kohtuullisen suuret ja kannat hidaskasvuisia. Samoin lahnakanta koostuu pääasiassa pienikokoisista yksilöistä. Tämä viestii ko. lajien osalta ylitiheistä kannoista. Järven kuha- ja haukikannat ovat kohtuulliset, varsinkin kuhan osalta. Kannat eivät ole kuitenkaan sillä tasolla, että ne yksistään pystyisivät pitämään yllä tasapainoa kalaston rakenteessa.

Ympäristöhallinnon ohjeistuksen mukaan teho- ja hoitokalastuksiin tulisi ryhtyä, mikäli tietyt kalaston rakennetta kuvaavat ja veden laadusta kertovat raja-arvot ylittyvät. Raja-arvot ja Kannusjärvellä havaitut tulokset on esitetty Taulukossa 3.

Taulukko 3. Hoitokalastuksen tarvetta ilmentävät raja-arvot ja Kannusjärvellä havaittuja tuloksia.

	kg/verkko	kpl/verkko	särkikala%	petokala%	keskikoko/ kasvu (särkikalat, ahven)	chl/TP	sinilevät
Raja	> 2 kg	> 100 kpl	> 60 %	< 20 %	pieni/hidas	0,4 tai yli	säännöllinen
Kannusjärvi	2,927 kg	194,1 kpl	57,11 %	17,95 %	pieni/hidas	0,497	satunnainen

Koekalastuksissa kesällä 2014 havaitut kalamäärät Kannusjärvellä olivat kohtalaisen suuret. Niin kilomääräiset, kuin kappalemääräisetkin raja-arvot tehokalastuksen suosittamiselle ylittyivät selkeästi. Särkikalojen osuus saaliista ei ylittänyt raja-arvoa ollen kuitenkin hyvin lähellä sitä. Petokalojen osuus puolestaan on Kannusjärvellä melko alhainen (17,95 %). Kuhakanta ja osiltaan myös haukikanta ylläpitää järvellä jonkinasteista petokalakantaa, mutta ahvenkannan pienikokoisuus ei lisää petokalojen osuutta juuri lainkaan.

Kokonaisfosforin ja klorofylli-a:n suhde on myös kohtalaisen korkea, mikä osaltaan puoltaa tehokalastuksen tarvetta. Säännöllisiä sinileväkukintoja ei Kannusjärvellä juurikaan esiinny. **Em. tietojen perusteella suosituksemme on, että Kannusjärvellä on perusteltua suorittaa teho- ja hoitokalastuksia osana järven kunnostustoimia.**

### 3.1 TEHO- JA HOITOKALASTUSTEN TAVOITTEET JA TOIMENPITEET

Kannusjärven kalataloudellisen kunnostuksen tavoitteeksi on hyvä asettaa teho- ja hoitokalastuksilla saavutettava veden laadun paraneminen sekä kalaston rakenteessa tapahtuvat positiiviset vaikutukset. Toteutuessaan nämä tavoitteet auttavat osaltaan parantamaan Kannusjärven virkistyskäyttöarvoa ja yleistä käytettävyyttä. Tavoitteisiin pyritään toimenpiteillä, jotka sisältävät niin tehokalastusvaiheen kuin hoitokalastusvaiheenkin sekä mahdolliset petokalaistutukset ja kalastuksen säätelytoimet.

Tehokalastusvaiheella (1. 3 vuotta) tarkoitetaan pyyntiä, jolla saavutetaan selvä muutos kalakantoihin. Pyynti onkin siis mitoitettava riittävän suureksi, jotta haluttu muutos toteutuu. Hoitokalastusvaiheella tarkoitetaan tilaa, jossa saavutettua muutosta tarkkaillaan ja saavutettuja positiivisia muutoksia tuetaan ja ylläpidetään hoitokalastuksilla.

### 3.2 SAALISTAVOITE

Teho- ja hoitokalastuksia suunniteltaessa kannattaa huolehtia siitä, että kaloja poistetaan järvestä riittävästi. Kuitenkin tarkkaa lukemaa tehokalastuksen poistotarpeesta on vaikeaa antaa esim. koekalastusten perusteella koska saalistavoite riippuu järven kalamäärän lisäksi monesta muustakin tekijästä. Tehokalastuksen saalistavoite on suhteutettava järven pinta-alaan ja veden fosforipitoisuuteen. Mikäli halutaan, että tehokalastuksilla on vaikutusta vedenlaatuun 1. 2 vuoden ajanjaksolla, tällöin Etelä- ja Keski-Suomen rehevissä järvissä joissa fosforipitoisuus on alle 50 µg/l, järkevä saalistavoite on vuodessa noin 50. 100 kg/ha. Mikäli fosforipitoisuus on 100 µg/l, on vuoden saalistavoitteen hyvä olla tasolla 150. 200 kg/ha (Sammalkorpi ja Horppila 2005; Sarvilinna ja Sammalkorpi 2010).

Kannusjärven kokonaisfosforipitoisuudet ovat vaihdelleet viime vuosina 20. 150 µg/l (pinta ja pohja) välillä. Pääsääntöisesti kokonaisfosforipitoisuus on päällysvedessä ollut tasolla 30. 50 µg/l (viiden vuoden kesäajan keskiarvo päällysvedessä 33 µg/l). Tämä ja järven kalabiomassan määrä huomioiden on ensimmäisten vuosien tehokalastusten saalistavoitteeksi järkevää asettaa 100 kg/ha/vuosi. Tehokalastusvaiheen jälkeen seuraavan, saavutettua kalakannan rakenteen muutosta tukevan hoitokalastusvaiheen saalistavoite on myös järkevää asettaa riittävän korkeaksi, jotta muutosta saadaan ylläpidettyä. Järkevä saalistavoitteen taso onkin 20. 25 kg/ha/vuosi. Kannusjärven (165 ha) kohdalla nämä suositukset tarkoittavat seuraavia tasoja: tehokalastusvaiheessa n. 16 500 kg/vuosi ja hoitokalastusvaiheessa 3300 . 4100 kg/vuosi.

Lisäksi hoitokalastukset tulisi nimenomaan kohdentaa pienikokoisiin särki- ja ahvenkaloihin, sekä lahna-, pasuri-, salakka- ja kiiskikantoihin. Taulukossa 4 on esitettyä ehdotus tarkennetusta teho- ja hoitokalastusten toteutussuunnitelmasta. Hoitokalastuksissa voi myös pitää taukoja, joiden aikana kalakantojen kehittymistä ja yleistä tilaa voidaan tarkkailla, minkä jälkeen hoitokalastuksia voidaan jatkaa tarpeen mukaan. Suunnitelmia on myös syytä tarkistaa, mikäli havaitaan oleellisia muutoksia vallitsevissa olosuhteissa.

*Taulukko 4. Ehdotus Kannusjärven teho- ja hoitokalastusten toteutussuunnitelmaksi.*

1.VUOSI	2.VUOSI	3.VUOSI	4. VUOSI	5.VUOSI	6.VUOSI
Tehokalastus 16 500 kg	Tehokalastus 16 500kg	Tauko/Seuranta	Hoitokalastus 3300-4100 kg	Hoitokalastus 3300-4100 kg	Seurantavaihe

### 3.3 PYYNTIMENETELMÄT

Teho- ja hoitokalastuksiin valittavien pyyntimenetelmien valintaan vaikuttavat monet seikat. Huomioon on otettava mm. järven koko, muoto, syvyysuhteet, pohjan laatu ja mahdolliset esteet sekä kalastusten kohdelajit. Tavallisimmat teho- ja hoitokalastuksissa käytettävät pyyntimuodot ovat troolaus, nuottaus, talvinuottaus, rysäpyynti ja katiskapyynti. Pyyntimuotoja on vertailtu tarkemmin Taulukossa 5.

*Taulukko 5. Hoitokalastuksissa käytettyjen pyyntimenetelmien vertailua.*

PYYNTI-MENETELMÄ	AJANKOHTA	KOHDELAJIT	TYÖPANOS
<b>Troolaus</b>	-loppukesä, syksy	-parveutuvat särkikalat (särki, lahna, pasuri), pieni ahven	-ammattikalastus
<b>Talvinuottaus</b>	-tali	-särkikalat	-ammattikalastus
<b>Nuottaus</b>	-syksy	-parveutuvat särkikalat (särki, lahna, pasuri), pieni ahven	-ammattikalastus
<b>Rysäpyynti</b>	-kevät, alkukesä	-salakka, pienet särkikalat, pieni ahven, suutari, ruutana	-ammattikalastus, talkootyö ohjattuna
<b>Katiskapyynti</b>	-koko avovesikausi	-särkikalat, pieni ahven	-talkootyö

Kannusjärvelle parhaiten soveltuvat pyyntimuodot ovat talvinuottaus, nuottaus, rysäpyynti ja katiskapyynti. Troolaus on yleisesti koettu kustannustehokkaaksi pyyntimuodoksi, mutta Kannusjärven pienen koon ja mataluuden vuoksi menetelmän käyttö järvellä ei ole suositeltavaa.

### 3.4 PETOKALAISTUTUKSET JA KALASTUKSEN OHJAUS

Petokaloilla on tärkeä rooli hyvinvoivan järven kalakannassa. Vahvat petokalakannat kohdistavat voimakasta predaatiota särkikalakantoihin sekä pienikokoisiin ahvenkantoihin. Siksi onkin tärkeää että hoitokalastetussa järvessä on vahva petokalakanta. Luonnollisen lisääntymisen tueksi onkin mahdollista suorittaa tuki-istutuksia, jotta petokalakannat muodostuvat riittävän vahvoiksi hoitokalastusten varsinaisen kalastusvaiheen jälkeen.

Luontaisesti Kannusjärven kalastoon kuuluvat petokaloista mm. hauki, kuha ja ahven. Ahvenkannat ovat koekalastusten perusteella kuitenkin kääpiöityneitä, joten ahvenen petokalavaikutus jää Kannusjärvellä hyvinkin pieneksi. Petokaloista erityisesti kuha hyötyy Kannusjärven rehevöitymisestä. Tämä tapahtuu kuitenkin osittain ahvenen ja hauen kustannuksella. Petokalojen osalta kuha onkin merkittävin laji Kannusjärvellä (Sairanen 2012). Suositeltavia istutuslajeja Kannusjärvelle ovat predaatiota pienikokoiselle lajeille (ahven ja särkikalat) aiheuttavat lajit kuten kuha, hauki, toutain ja ankerias. Eläinplanktonia ravinnokseen hyödyntävien lajien, kuten esim. siian istuttamista ei Kannusjärvelle suositella.

Keskeinen keino petokalakantojen voimistamisessa on kalastuksen ohjaus. Järvissä, joissa on vahva kuhakanta, on kalastuksen ohjauksella suuri vaikutus kuhakannan yksilöiden kokoon ja kannan elinvoimaisuuteen. Nopeakasvuisissa kuhakannoissa kuhan alamitan on hyvä olla vähintään 45 cm, ja käytettävien verkkojen silmän solmuväli vähintään 55 mm. Myös kuhan ajoittaista ja alueellista rauhoittamista on syytä harkita, jotta luontainen lisääntyminen tulee turvatuksi.

Myös hauen kohdalla olisi hyvä miettiä kalastuksen ohjausta. Hyvinvoiva, riittävän suurikokoisista yksilöistä koostuva haukikanta pitää osaltaan mm. särkikalakantoja kurissa. Erityisesti suurikokoisia haukia tulisi vaalia niiden suuren lisääntymispotentiaalin ja hyvälaatuisten poikasten tuottokyvyn takia, sekä sen johdosta, että ne ovat ainoita kaloja kalayhteisössä, jotka pystyvät käyttämään ravinnokseen suurikokoista (yli 15 cm) lahnaa, pasuria, suutareita ja ruutanoita. Lisäksi haukikanta, joka sisältää suuria yksilöitä, säätelee itse itseään. Mikäli suuret hauet poistetaan kalayhteisöstä, yhteisöstä poistuu itseään haukikantaa säätelevä peto, mikä voi johtaa pienten haukien määrän huomattavaan kasvuun. Tämä onnistuisi asettamalla Kannusjärvelle haulle ns. välimitta. Tämä tarkoittaa käytännössä välimittaa, jota sekä pienemmät että suuremmat kalat tulisi vapauttaa takaisin vesistöön. Sopiva välimitta-asetus voisi olla esim. 40.80 cm. Tämä tarkoittaisi siis käytännössä sitä, että saaliiksi saisi ottaa ainoastaan em. välimittaan asettuvia kaloja. Tällä turvattaisiin niin pienten haukien kasvua kuin myös suurten haukien olemassaoloa. Nykyisen kalastuslain puitteissa ko. toimenpidettä ei ole kuitenkaan vielä mahdollista suorittaa määräyksenä, mutta uuden vuonna 2016 vahvistettavan kalastuslain puitteissa myös välimittamääräyksen asettaminen järville on mahdollista. Nykyisen lain puitteissa ko. toimenpide voidaan asettaa voimaan ainoastaan suosituksena. Lisäksi haukikannan hyvinvoinnin edistämiseksi voidaan tehdä esim. rantakasvuston niittoja kutu- ja poikasalueiden luomiseksi ja parantamiseksi.

### 3.5 SEURANTA

Seuranta on tärkeä osa-alue jokaisessa kunnostusprojektissa. Tehokalastusten jälkeen on tärkeää seurata kalaston rakenteen tilan kehitystä. Riittävä särkikalojen väheneminen ilmenee mm. näkösyvyyden kasvuna ja järven ravinne- ja levämäärien laskuna. Seuranta voi tehdä mm. hoitokalastusten saaliiden rakennetta ja määrää seuraamalla, sekä seuraamalla lajisuhteiden määrien muutoksia verkkokoekalastuksin.

### VIITTEET

- Ala-Opas, P. 2014. Kannusjärven koekalastus vuonna 2014. Moniste. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.
- Berg, S., Jeppesen, E. & Sondergaard, M. 1997. Pike (*Esox lucius L.*) stocking as a biomanipulation tool. 1. Effects on the fish population in Lake Lyng, Denmark. *Hydrobiologia* 342/343: 311-318.
- Brooks, J.L & Dodson, S.I. 1965. Predation, body size, and composition of plankton. *Science* 150: 28-35.
- Horppila, J. & Kairesalo, T. 1992. Impacts of bleak (*Alburnus alburnus*) and roach (*Rutilus rutilus*) on water quality, sedimentation and internal nutrient loading. . *Hydrobiologia* 243/244: 323-331.
- Horppila, J., Peltonen, H., Malinen, T., Luokkanen, E. & Kairesalo, T. 1998. Top-down or bottom-up effects by fish: issues of concern in biomanipulation lakes. . *Restoration Ecology* 6: 20-28.
- Sairanen, S. 2012. Haminan Kannusjärven koekalastukset vuonna 2011. Moniste. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.
- Sammalkorpi, I. & Horppila, J. 2005. Ravintoketjukurinnot. Teoksessa Järvien kunnostus. Ympäristöopas. Ulvi, T. & Lakso, T.(toim). 2005. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Sarvilinna, A. & Sammalkorpi, I. 2010. Rehevöityneen järven kunnostus ja hoito. Ympäristöopas. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Westermarck, A. 2009. Kannusjärven koekalastukset vuonna 2007. Moniste. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki.