

# Kalavarojen käyttö ja hoito

AB

Sivut 290-608

Toimittajat  
**Matti Salminen**  
**Paula Böhling**

  
**Luke**



Julkaisija: Luonnonvarakeskus, Luke  
Kustantajat: Luonnonvarakeskus, maa- ja metsätalousministeriö

Copyright © 2019: Tekijät ja Luonnonvarakeskus  
Ulkoasu ja taitto: Ahoy  
Kannen kuva: Ville Vähä

KALAVAROJEN KÄYTTÖ JA HOITO A  
3. KORJATTU PAINOS

978-952-326-859-3 PAINETTU (KORVAA JULKAISUN 978-952-326-693-3)  
978-952-326-860-9 VERKKOJULKAISU (KORVAA JULKAISUN 978-952-326-694-0)  
[HTTP://URN.FI/URN:ISBN:978-952-326-860-9](http://URN.FI/URN:ISBN:978-952-326-860-9)

KALAVAROJEN KÄYTTÖ JA HOITO B  
3. KORJATTU PAINOS

978-952-326-861-6 PAINETTU (KORVAA JULKAISUN 978-952-326-695-7)  
978-952-326-862-3 VERKKOJULKAISU (KORVAA JULKAISUN 978-952-326-696-4)  
[HTTP://URN.FI/URN:ISBN:978-952-326-862-3](http://URN.FI/URN:ISBN:978-952-326-862-3)

Painopaikka ja julkaisumyynti: PunaMusta Oy, <http://luke.juvenesprint.fi>

# Kalavarojen käyttö ja hoito

## TOIMITTAJAT

*Matti Salminen ja Paula Böhling*

## KIRJOITTAJAT

•

*Heikki Auvinen, Esa Erkamo, Jaakko Erkinaro,  
Päivi Eskelinen, Outi Heikinheimo, Ari Huusko, Riina Huusko,  
Pekka Hyvärinen, Mikko Jaukkuri, Katja Kangas, Marja Keinänen,  
Tapio Keskinen, Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Pekka Korhonen,  
Antti Lappalainen, Aki Mäki-Petäys, Mikko Olin, Panu Orell,  
Tapani Pakarinen, Jorma Piironen, Jari Raitaniemi, Martti Rask,  
Atso Romakkaniemi, Jukka Ruuhijärvi, Pekka Salmi, Matti Salminen,  
Erno Salonen, Ari Saura, Ari Savikko, Jari Setälä, Tapio Sutela,  
Jouni Tulonen, Lauri Urho, Lari Veneranta ja Ville Vähä  
- Luonnonvarakeskus*

•

*Sakari Kuikka ja Hannu Lehtonen - Helsingin yliopisto  
Anssi Vainikka - Itä-Suomen yliopisto  
Timo J. Marjomäki ja Jukka Syrjänen - Jyväskylän yliopisto  
Jenny Fredrikson - Kalatalouden Keskusliitto  
Maare Marttila - Lapin ELY-keskus  
Seppo Hellsten ja Mika Marttunen - Suomen ympäristökeskus, SYKE*



10 *Lukijalle*

12 *Johdanto*

16 *Kalavedet ja kalatuotanto*

18 **Kalatuotannon perusteet**

20 **Erilaisia kalavesiä**

21 *Järvet*

22 *Virtaavat vedet*

24 *Merialue*

30 **Ympäristömuutosten vaikutukset kalavesiin ja kalakantoihin**

31 *Vesistörakentaminen ja jokien perkaukset*

32 *Ruoppaukset, ojitukset ja täytöt*

33 *Vedenkorkeuden muutokset ja säännöstely*

35 *Rehevöityminen*

36 *Happamoituminen*

37 *Ilmastonmuutos*

38 *Ympäristömyrkyt*

40 **Kalastuksen vaikutukset kalakantoihin ja kalatuotantoon**

44 **Vesien ja kalaston valtakunnallinen seuranta**

46 *Vesienhoitosuunnitelma*

50 *Miksi kalavaroja pitää hoitaa?*

52 **Kalavarojen kestävä käyttö**

53 **Kalastuslain tavoitteet**

53 **Erilaisia näkökulmia kalavarojen tuottoon**

55 **Kestävyyden kehittämisen haasteet**

62 **Kalavarojen hoidon monet hyödyt**

64 *Kenelle kalavarojen hoito kuuluu?*

66 **Keskeiset toimijat**

67 **Kalastusoikeus ja siitä päättäminen**

67 **Kalavarojen hoidon työnjako**

68 **Kalatalousalueiden rooli**

70 **Rahoitus**

78 *Kalavarojen kestävä käyttö - suunnittelu ja toteutus*

80 **Käyttö- ja hoitosuunnitelma**

80 **Suunnittelun ja toteutuksen päävaiheet**

82 *Osallistujat*

82 **Nykytilan arviointi**

82 *Tieto ja tiedonlähteet*

86 *Tiedon laadun arviointi*

86 **Tavoitetilan ja osatavoitteiden asettaminen**

88 *Kalakantoja koskevat osatavoitteet*

89	<i>Kalastusta koskevat osatavoitteet</i>
91	<b>Hoitotoimenpiteiden valinta</b>
92	<i>Luvat</i>
92	<i>Kustannukset ja hyödyt</i>
94	<i>Tukitoimet</i>
94	<i>Onnistumisen todennäköisyys</i>
104	<b>Päätösten kirjaaminen - KHS ja toimintasuunnitelma</b>
104	<b>Toteutus</b>
105	<i>Tiedotus</i>
106	<i>Valvonta</i>
106	<i>Seuranta</i>
107	<i>Nykytilan päivitys - uusi suunnittelukierros</i>
110	<b>Yhteistyö</b>
110	<i>Vuorovaikutteiset menetelmät</i>
111	<i>Monitavoitearviointi erilaisten tavoitteiden yhteensovittamisessa</i>
112	<i>Kestävyyden arviointimalli</i>

	<b><i>Kalojen elinympäristön kunnostaminen</i></b>
126	
128	<b>Kunnostukset osana kalavarojen hoitoa</b>
128	<b>Tavoitteet ja toimenpiteet</b>
129	<b>Kunnostustyypit</b>
129	<b>Toimivaltuudet ja luvat</b>
131	<b>Hankkeen valmistelu ja toteutus</b>
131	<b>Käytännön toimet</b>
132	<b>Veden laadun parantaminen</b>
132	<i>Ulkoisen kuormituksen vähentäminen</i>
137	<i>Sisäisen kuormituksen vähentäminen</i>
144	<b>Virtavesien rakenteellinen kunnostaminen</b>
145	<i>Kutupaikkojen kunnostus ja rakentaminen</i>
149	<i>Poikasalueiden kunnostus</i>
151	<i>Vaellusyhteyksien avaaminen</i>
155	<i>Tukitoimet</i>
155	<i>Tietotarve</i>
157	<b>Rakenteelliset kunnostukset järvissä</b>
157	<i>Kutumahdollisuuksien lisääminen</i>
158	<i>Poikasalueiden parantaminen</i>
158	<i>Toimenpiteiden suunnittelu ja toteutus</i>
159	<b>Rakenteelliset kunnostukset rannikkovesissä</b>
159	<i>Kokemuksia rannikkovesien kunnostuksesta</i>
160	<b>Kustannukset ja rahoitus</b>

162	<b>Riskien hallinta</b>
163	<b>Vesistösäännöstelyjen kehittäminen</b>
164	<i>Ympäristövirtaama osana säännöstelyjen kehittämistä</i>
170	<b>Kalaistutukset</b>
172	<b>Istutukset osana kalavarojen hoitoa</b>
172	<b>Erilaisia istutuksia</b>
174	<b>Toimivaltuudet ja luvat</b>
184	<b>Istutusten suunnittelu ja toteutus</b>
184	<i>Poikasten toimittajan valinta</i>
185	<i>Istutettavan kalalajin ja -kannan valinta</i>
186	<i>Poikasten iän, koon ja laadun valinta</i>
188	<i>Istukasmäärän mitoittaminen</i>
192	<i>Istutusajankohdan valinta</i>
196	<i>Istutuspaikan valinta</i>
199	<i>Poikasten tarkastus</i>
200	<i>Rasvaeväleikkaus</i>
200	<i>Istutuskuljetus</i>
202	<i>Kalojen vastaanotto ja istutus</i>
203	<i>Pyyntikokoisten kalojen istuttaminen</i>
205	<b>Tukitoimet</b>
207	<b>Seuranta</b>
207	<b>Kustannukset</b>
208	<b>Riskien hallinta</b>

216	<b>Kalastuksen ohjaus</b>
218	<b>Kalastuksen ohjaus osana kalavarojen hoitoa</b>
218	<b>Tavoitteet ja toimenpiteet</b>
219	<b>Toimivaltuudet ja luvat</b>
221	<b>Kalastuksen ohjauksen keinot</b>
221	<i>Pyyntimenetelmien ohjaus</i>
227	<i>Pyydysten rakenteen ohjaus</i>
237	<i>Pyydys- ja kalastajamäärien säätely</i>
247	<i>Pyyntimittojen asettaminen</i>
251	<i>Pyyntiaikojen ohjaaminen</i>
256	<i>Pyyntialueiden ohjaus</i>
259	<i>Saaliin määrän säätely</i>
262	<i>Pyydystä ja päästä -kalastus</i>
270	<b>Viestintä</b>
270	<b>Kustannukset</b>
271	<b>Riskien hallinta</b>
278	<b>Kalastuksen valvonta</b>
280	<b>Kalatalousalue valvonnan järjestäjänä</b>
280	<b>Valvonnan suunnittelu</b>
283	<i>Valvonnan päämäärä ja tavoitteet</i>
283	<i>Käytännön toimenpiteet</i>
284	<i>Valvonnan tuloksellisuus ja raportointi</i>
285	<b>Paikallisten kalastussääntöjen valvonta</b>

# Sisällys B

## 290 *Kalalajit ja niiden hoito*

292 **Lohi**

312 **Taimen**

328 **Siika**

344 **Harjus**

356 **Nieriä**

364 **Muikku**

378 **Hauki**

390 **Kuha**

404 **Ahven**

412 **Made**

418 **Ankerias**

428 **Särkikalat**

430 *Lahna*

432 *Säyne*

435 *Toutain*

437 *Suutari*

439 *Särki*

442 **Kuore**

450 **Nahkiainen**

458 **Vieraslajit**

*Suomeen tarkoituksella  
tuotuja vieraita kalalajeja*

461 - *Kirjolohi*

465 - *Peledsiika*

467 - *Harmaanieriä*

468 - *Puronieriä*

470 - *Karppi*

472 - *Piikkimonni*

*Uudempia vieraslajeja*

473 - *Mustatäplätokko*

474 - *Hopearuutana*



480 **Tutkimus ja seuranta**

482 **Tieto kalavarojen käytön ja hoidon perustana**

482 **Tiedon tarve ja hankinta**

483 **Seurannan suunnittelu ja toteutus**

485 **Kalojen ja kalakantojen tutkimus**

485 *Saalisnäytteet*

487 *län ja kasvun määrittäminen*

490 *Kirjanpitokalastus*

493 *Verkkokoekalastus*

502 *Sähkökoekalastus*

505 *Kaikuluotaus*

508 *Mädinhaudontakokeet*

511 *Kutupesälaskenta*

513 *Poikastutkimukset rannikkovesissä ja järvissä*

518 *Kalamerkinntät*

522 *Populaatiomallinnus*

526 *Ympäristömyrkkypitoisuuksien määritykset*

526 *Kalatie seurannat*

530 **Kalastuksen ja kalastajien tutkimus**

531 *Kalastuskysely*

535 *Vuorovaiikutteinen karttakysely*

536 *Teemahaastattelu*

540 **Rapukantojen hoito**

542 **Rapulajit ja rapukannat**

542 **Rapujen tunnistaminen**

544 **Rapujen elinympäristöt**

547 **Ravinto**

549 **Kasvu, sukukypsyys ja kuorenvaihto**

549 **Ravut eliöyhteisössä**

550 **Suomen rapusaalis ja rapuvesien saalispotentialiaali**

552 **Rapukantojen hoitotarve ja hoidon suunnittelu**

553 **Jokirapujen suojelusuunnitelma**

559 **Täplärapujen leviämisen estäminen**

562 **Kaupalliseen ravustukseen ja matkailulliseen hyödyntämiseen soveltuvat alueet**

563 **Rapukannan ja rapujen elinympäristön arviointi**

565 **Ravustuksen järjestäminen**

568 **Elinympäristön parantaminen**

571 **Rapujen istuttaminen**

582 **SANASTO**

596 **LIITE 1: Kestävyyden arviointimalli - soveltamisesimerkki ja arviointikriteerit**

606 **LIITE 2: Esimerkkejä erilaisiin ongelmatilanteisiin sopivista hoitotoimista**

# Kalalajit ja niiden hoito





Lohi  
Taimen  
Siika  
Harjus  
Nieriä  
Muikku  
Hauki  
Kuha  
Ahven  
Made  
Ankerias  
Särkikalat  
Kuore  
Nahkiainen  
Vieraslajit

Edellisissä luvuissa on käsitelty kalavarojen hoitoa suunnittelun ja hoitomenetelmien näkökulmasta, esimerkein selvennettynä. Monesti yksittäisen järven ja suuremman vesialueen hoitoa on tarpeen tarkastella myös tärkeimpien lajien kannalta.

Tässä luvussa esitellään kalalajien biologiaa ja kantojen tilaa sekä kullekin lajille soveltuvia hoitomenetelmiä. Keskiössä ovat maamme alkuperäiset, pyynnin kannalta merkittävät kalat, mutta mukana on tietoa myös taloudellisesti vähemmän tärkeistä lajeista sekä uusista vieraslajeista ja niiden hallitsemiseksi tarvittavista toimista.





*Tapani Pakarinen  
Atso Romakkaniemi  
Ville Vähä  
Jorma Piironen  
Erno Salonen  
Panu Orell  
Jaakko Erkinaro  
Marja Keinänen*

# Lohi

**Salmo salar**

**LOHESTA** tavataan Suomessa kahta ekologista rotua, merilohta ja järvilohia. Merilohi tekee merivaelluksen ja kutee mereen laskevissa joissa, kun taas järvilohi (*Salmo salar m. sebago*) elää koko elämänsä makeassa vedessä: se vaeltaa järvissä ja kutee niihin laskevissa joissa. Molemmat rodut palaavat syönnösvaellukselta synnyinjokiinsa lisääntymään, mikä on johtanut jokikohtaisten, perinnöllisesti erilaistuneiden lohikantojen kehittymiseen.

Lohen alkuperäistä elinaluetta ovat Atlantin valtameren pohjoisosa ja Itämeri. Suomen nykyisistä lohijoista Atlanttiin laskevat Tenojoki ja Näättäinjoki. Itämeren puolella meillä on alkuperäinen luontaisesti lisääntyvä lohikanta jäljellä vain Tornionjoessa ja Simojoessa ([kartta, s. B295](#)). Lisäksi Suomessa on parikymmentä Itämereen laskevaa entistä lohijokea. Niistä useimmissa lohien kotiuttamisen esteenä tai hidasteena ovat voimalaitospadot. On myös vapaana virtaavia jokia, joissa lohien palauttamista tai kannan elvyttämistä vaikeuttavat metsäojitusten, turvetuotannon tai maataloudesta

peräisin olevan kiintoaineen ja ravinteiden heikentämä veden laatu sekä ojitusten voimistamat virtaamavaihtelut. Samoin teollisuus- ja yhdyskuntajätevesien päästäminen vesistöön aiheuttaa paikoin ongelmia lohikannoille. Poikas- tuotannolle tärkeitä koskialueita on pilattu uittoperkauksilla.

Koko Itämeren alueen eniten vaelluspoikasia tuottavat luonnonlohijoet sijaitsevat Perämeren alueella Suomessa ja Ruotsissa. Näiden kantojen tila on vahvistunut erityisesti 2010-luvun puolivälistä lähtien. Vaikka Itämereen vaeltavista poikasista suurin osa on istutettuja, saaliista suurin osa on nykyisin luonnonlohia. Tämä osoittaa, että luonnossa syntyneet vaelluspoikaset selviävät meressä selvästi paremmin kuin istutetut poikaset.

Järvilohi elää muun muassa Vuoksen vesistössä, Laatokassa, Äänisessä, Ruotsin Vänernissä ja eräissä Pohjois-Amerikan järvissä. Vuoksen vesistön joista luonnonkannat ovat kadonneet vaellusesteiden rakentamisen ja lisääntymisalueiden tuhoutumisen takia. Suomen sisävesien järvilohi on kokonaan viljelyn ja istutusten varassa. Istutettua järvilohia on Vuoksen vesistön ohella monissa järvissä, muun muassa Päijänteessä.

### **Elinympäristö ja vaellukset**

Lohen elinkierto on pitkä ja monivaiheinen. Siihen kuuluvat kutuvaellus kotijokeen kevään

ja syksyn välisenä aikana, kutu syksyllä joen sorapohjaisille virtapaikoille, poikasten kuoriutuminen seuraavan vuoden keväällä, muutaman viikon kestävä ruskuaispussipoikasvaihe soran sisällä, jokipoikasvaihe, smolttiutuminen ja vaellus alkukesästä meren tai järven syönnösalueille sekä sukukypsyminen merivaelluksen aikana.

Jotta luontainen elinkierto olisi mahdollista, lisääntymisalueiden tulee olla kunnossa ja lisääntymisalueiden ja kasvialueiden välillä on oltava esteetön kulkuyhteys.

Lisääntymiseensä lohi tarvitsee kosken tai virtapaikan, jossa on kutuun sopivia sora- ja kivikkopohjia sekä hyvälaatuista, hapekasta vettä alkionkehitykseen. Yhdestä kuuteen vuotta kestävän jokipoikasvaiheen aikana poikaset tarvitsevat suojapaikkoja ja ravintoa tarjoavan elinpiirin.

Poikaset vaeltavat mereen tai järveen noin 12-18 senttimetrin mittaisina vaelluspoikasina. Järvilohen poikaset ovat vaellukselle lähtiessään merivaelluksen tekeviä lohia suurempia.

Kasvialueilla menestymiseen vaikuttavat muun muassa ravinnon saatavuus ja laatu, petojen ja tautien aiheuttama kuolevuus sekä kalastuksen aiheuttama kuolevuus.

Merellä eri jokien lohikannat vaeltavat osittain eri alueilla. Pohjanlahden lohikantojen tärkeimmät syönnösalueet sijaitsevat Itämeren eteläosissa, jonne päästäkseen Tornionjoen latvoilla syntyneet kalat vaeltavat lähes kaksi-

tuhatta kilometriä. Ravinnon määrä vaikuttaa vaellusmatkan pituuteen: silloin, kun Selkämeressä on runsaasti pientä silakkaa ja kilohailia, osa Pohjanlahden jokien lohista jää sinne syönnökselle. Suomenlahden lohet pysyttelevät Suomenlahden alueella ja Pohjois-Itämerellä, mutta osa vaeltaa aina Etelä-Itämerelle asti. Taipumus lyhyeen merivaellukseen on perinnöllinen ominaisuus.

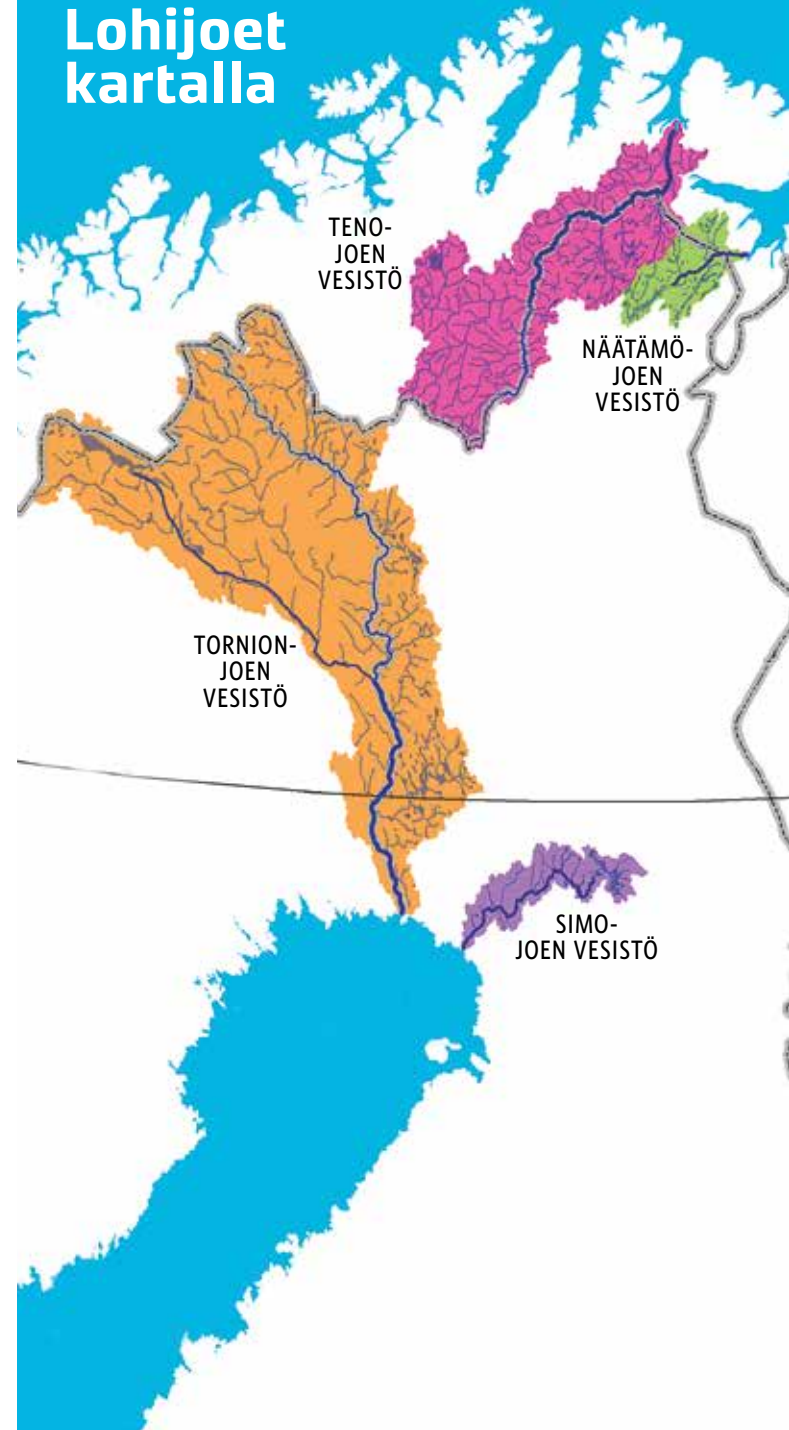
Järvilohi syönnöstää suurilla selkävesillä. Esimerkiksi Vuoksen vesistössä järvilohen tärkeimpiä syönnösalueita ovat Paasivesi, Haukiveden eteläosa ja Pihlajavesi, mutta vaellukset ulottuvat Etelä-Saimaalle saakka.

## Ravinto

Ensimmäisenä kesänä lohien jokipoikaset syövät eläinplanktonia, pieniä pohjaeläimiä ja pieniä hyönteisiä, myöhemmin suurempia hyönteistoukkia ja aikuisia vesihyönteisiä.

On tärkeää, että sopivaa ravintoa on saatavilla etenkin meri- ja järvi-vaelluksen alussa. Silloin nuoret lohet syövät vielä jonkin aikaa pintahyönteisiä ja vesiselkärangattomia, mutta noin 25 senttimetrin koosta alkaen enimmäkseen kalaa. Itämeressä lohien tärkeintä ravintoa ovat silakka, kilohaili ja kolmanneksi tärkeimpänä kolmipiikki, järvissä lohi syö yleensä muikkua ja kuoretta. Atlantilla lohet syövät villakuoretta, silliiä, tuulenkalvoja ja äyriäisiä. Jokeen noustuaan kutulohet eivät syö.

## Lohijoet kartalla



### Kasvu

Lohen kasvu vaihtelee paljon yksilöiden ja vuosien välillä. Ensimmäisen merivuoden jälkeen Itämeren ja Atlantin lohet painavat 1–3 kilogrammaa. Kahden merivuoden jälkeen lohi painaa noin 3–8 kilogrammaa, kolmen merivuoden jälkeen 8–13 ja neljän merivuoden jälkeen 15–25 kilogrammaa. Tenojoella tavataan jonkin verran lohia, jotka ovat vaeltaneet merellä yhtäjaksoisesti viisi vuotta: ne voivat olla jopa 25–30 kilogramman painoisia. Itämerellä lohet saavuttavat 60 senttimetrin pyyntimitan tavallisesti toisen merivuoden aikana.

Järvilohi kasvaa hitaammin kuin lohi, sillä järvissä ravintokalat ovat vähärasvaisempia ja kasvukausi on lyhyempi kuin meressä. Suolaton vesi on lohelle myös fysiologisesti vaativampi kasvuympäristö. Saimaalla järvilohet painavat ensimmäisen järviavuoden jälkeen noin 0,6–0,9 kilogrammaa, toisen vuoden jälkeen 1,5–3 ja kolmannen vuoden jälkeen 3–6 kilogrammaa. Rasvaeväleikatun järvilohen pyyntimitta on 60 senttimetriä, ja se saavutetaan toisen järviavuoden aikana.

### Sukukypsyys ja lisääntyminen

Nopeimmin sukukypsyvät lohet palaavat merivaellukselta kudulle jo yhden meressä vietetyn vuoden jälkeen (kossi, titti). Yhden merivuoden pikkulohet ovat Itämerellä lähes kaikki koiraita, mutta Jäämereen laskevissa joissa esiintyy myös

pieniä naaraslohia. Itämerellä kossit jäävät usein yleistä 60 senttimetrin pyyntimittaa pienemmiksi, mutta ylittävät kuitenkin 50 senttimetriä, joka on lohen pyyntimitta Perämeren alueella. Merellä vietettyjen vuosien määrä vaikuttaa voimakkaasti kasvuun ja siten kudulle palaavan lohen kokoon.

Osa koiraista kutee isompien vaelluslohien kanssa jo jokipoikasena, ennen omaa merivaellustaan (kääpiökoiraat). Naaraslohet tulevat sukukypsiksi keskimäärin koiraita vanhempina ja kookkaampina, mutta kaikkein suurimmat lohet ovat lähes poikkeuksetta koiraita. Viljellyt istutuslohet saavuttavat sukukypsyyden keskimäärin nuorempina kuin luonnonlohet.

Järvilohinaaraat ovat kudulle palatessaan noin 4–7 vuoden ikäisiä ja keskimäärin neljän kilogramman (3–8 kg) painoisia. Järvilohella ei tavata lainkaan yhden järviavuoden jälkeen kudulle nousevia koiraita, vaan koiraat palaavat naaraita vanhempina (5–8 vuotta) ja kookkaampina (4–9 kg).

Lohen kutunousu merestä jokiin alkaa kevättulvan aikaan jatkuen kesän lopulle ja alkusyksyyn. Järvilohi nousee kutujokiinsa vasta keskikesän jälkeen. Syksyn kutuaikaa odotellessa lohet saattavat liikkua jokialueella paljonkin edestakaisin ylä- ja alavirtaan, mutta kutuajan kynnyksellä ne asettuvat kutupaikoilleen koski- ja virta-alueille ja liikkuvat vain vähän.





Kuvassa lohenpoikanen  
Tenolta.

## Järvilohi Inarijärnessä

*Inarijärven nyt jo lopetetut järvilohi-istutukset perustuivat korkeimman hallinto-oikeuden (KHO) velvoitepäätökseen (1975), jonka mukaan järvilohi oli vaihtoehtoinen laji järvitaimenelle vuotuisissa velvoiteistutuksissa. Inarissa tavoitteena oli lisäksi luontaisesti lisääntyvän kannan perustaminen alueelle.*

*Järvilohia istutettiin Inarijärven laskevaan Ivalojokeen vuoteen 2001 asti, joten viimeiset istukkaat on pyydetty aikaa sitten. Järvilohi on kuitenkin muodostanut pienen luonnossa lisääntyvän kannan Ivalojokeen. Ivalojoen taimenen emokalapyynnissä vuonna 2003 saatiin saaliiksi*

*järvilohi, joka oli vaeltanut noin 50 kilometrin päähän jokisuulta ylävirtaan perinteisille taimenen kutupaikoille.*

*Istutetun järvilohen menestyminen Inarijärnessä riippui suuresti kalaravinnon määrästä. 1980-luvun lopulla vallinneen runsaan muikkukannan aikana suurimmat järvilohet painoivat 10 kilogrammaa. Hyvin kasvaessaan järvilohi saavutti Inarissa 5-10 kilogramman painon neljännen järviuotensa lopulla, eli kasvu oli selvästi nopeampaa kuin järvitaimenella. Muikun vähennyttyä kasvu hidastui selvästi.*

*Inarijärven lohisaalis on istutusten päättymisen jälkeen pienentynyt noin 300 kilogrammaan vuodessa (tilasto 2015-2016).*

## Itämeren lohien M74-oireyhtymä

Niin sanottu M74-oireyhtymä on vaikuttanut huomattavasti Itämeressä syönnöstäneiden luonnonlohikantojen poikastuotantoon 1990-luvulla ja osin 2000-luvullakin. Oireyhtymää on todettu niin Pohjanlahden jokiin kuin Kymijokeenkin kudulle nousseissa lohissa. Oireyhtymä kuvattiin ensimmäisen kerran Ruotsissa vuonna 1974, ja sen arveltiin johtuvan ympäristötekijöistä. Sittemmin M74:ää on esiintynyt satunnaisesti, mutta 1990-luvulla usean vuoden ajan erittäin yleisesti ja voimakkaana.

M74 on ravinnosta johtuva tiamiinin eli B1-vitamiinin puutos. Lohet saavat tiamiinin ravinnostaan, mutta ne kuluttavat sen lähes kokonaan, kun tarjolla on paljon runsasrasvaista ravintoa, kuten nuorta kilohailia. Tiamiinin puutos ilmenee ruskuaispussi-poikasissa passiivisuutena, yleisenä heikkoutena ja kuolemisenä. Pahimmillaan myös emolohilla on uintihäiriötä, ja ne voivat kuolla ennen kutua. Kun mädin tiamiinipitoisuus on pieni, osa emon jälkeläisistä tai pahimmillaan kaikki kuolevat ruskuaispussi-vaiheessa.

Tiamiinin puutos on yhteydessä ravinnon suureen rasvapitoisuuteen ja rasvaisen kalaravinnon runsauteen. Tiamiinin tarve on sitä suurempi, mitä rasvaisempaa kalaa lohi syö, sillä tiamiinia kuluu emolohien aineenvaihdunnassa kutupaaston aikana.

Pohjanlahden ja Suomenlahden lohien pääasialliset ravintokalat, kilohaili, pienehköt silakat ja kolmipiikki, ovat rasvaisia kaloja. Ravintokalojen runsaus vaihtelee syönnös-alueittain ja ajallisesti. M74 onkin yhdistetty etenkin nuorten kilohailien runsauteen.

Vuosina 1992-1997 tiamiininpuutukseen kuoli enemmän kuin puolet lohienpoikasista, ja useana vuonna osuus oli lähes 80 prosenttia. 1990-luvun lopulla ja 2000-luvulla M74-kuolevuus väheni ja oli vähäisimmillään vuosina 2003-2005. M74-kuolevuutta ei havaittu lainkaan vuosina 2012-2015, jolloin emokalojen mädin tiamiinipitoisuudet olivat 1994 alkaneen mittausjakson suurimpia. Sen jälkeen pitoisuudet vähenivät äkisti alle puoleen, ja keväällä 2016 M74-kuolevuutta todettiin jälleen. Syksyllä 2016 kudulle nousseiden lohien mädissä oli edellisvuottakin vähemmän tiamiinia, mikä merkitsee kuolevuuden kasvamista. Koska kilohailin vuosiluokka 2014 oli poikkeuksellisen vahva, vuosina 2015 ja 2016 kudulle nousseilla lohilla oli ollut syötävänä runsaasti nuorta, rasvaista kilohailia.

Monet lohet kuolevat kutua seuraavan talven aikana. Osa kuitenkin palaa mereen tai järveen, joko heti kudun jälkeen tai seuraavana keväänä (talvikkolohet). Uudelleenkutijoita on suhteellisen vähän, mutta kokeneina ja isokokoisina niillä on suuri merkitys lohipopulaatioissa. Jotkut lohet voivat palata kudulle useammankin kerran. Vanhin Tenojoella tavattu lohi on ollut 14-vuotias, ja se oli saaliiksi joutuessaan viidennellä kutuvaelluksellaan.

### Lohi kalayhteisössä

Kudun jälkeen joessa kuolleet lohet kasvattavat jonkin verran lisääntymisalueiden tuotantokykyä, koska niiden mukana on siirtynyt ravinteita merestä jokialueelle.

Lohen jokipoikasten kanssa elintilasta kilpailevat taimenet ja ravinnosta myös harjukset ja kivisimput. Nämä luontaisesti samoilla alueilla elävät lajit ovat kuitenkin sopeutuneet yhteis- eloon, joten lajien välinen kilpailu vaikuttaa harvoin oleellisesti lohikannan tilaan.

Jokipoikasia käyttävät ravinnokseen muun muassa ahvenet, hauet, mateet ja kalaa syövät linnut; vaelluspoikasia syövät esimerkiksi hauet, mateet ja kalaa syövät linnut. Järvihohta saalistaa merkittävässä määrin myös kuha, sekä joki- alueella että erityisesti järvissä.

Itämeressä silakan ja kilohailin saatavuus on tärkeää, sillä se vaikuttaa voimakkaasti lohien kasvuun ja eloonjääntiin. Samasta ravinnosta

lohen kanssa kilpailevat meritaimen ja varsinkin turska, jonka runsastuessa Itämeren lohien kasvu yleensä heikkenee. Harmaahylkeet syövät merivaelluksella olevia lohia.

Järvilohen tärkeimmät ravintokalat ovat muikku ja kuore. Varsinkin samanvuotinen muikku on kooltaan sopivaa ja mieluisaa ravintoa kasvaville järvilohille.

### Elinympäristön hoito

Kaikki Itämeren lohijoet ovat kansallisen ja kansainvälisen huomion kohteena, mikä tarkoittaa kalatalousalueille suurta vastuuta. Huomio suuntautuu myös niihin jokiin, jotka ovat menettäneet alkuperäisen lohikantansa, mutta missä on jäljellä lisääntymisalueita ja minne on järjestettävissä vaellusyhteydet (potentiaaliset lohijoet).

Kalatalousalueen on varmistettava alueellaan olevan lohijoen hyvä tila säännöllisesti, mielellään vähintään kymmenen vuoden välein. Tämä tapahtuu kartoittamalla koko joen valuma-alueella veden laatuun vaikuttavat riskitekijät ja poikastuotantoalueiden kunto sekä laatimalla kunnostus- ja hoito-ohjelma. Laajuutensa ja vaatavuutensa takia lohijoen kunnostus- ja hoito-ohjelma laaditaan tarvittaessa yhteistyössä ELY-keskuksen kanssa, etenkin jos ohjelmaan liittyy nousuesteiden poistamista. Vesiensuojelutoimien edistäminen kuuluu ensisijassa vesiviranomaisen tehtäviin, eli se ei ole kalatalous-alueiden vastuulla.

Tällä hetkellä Tornionjoen elinympäristön laatu on lohelle hyvä, mutta se voi heikentyä esimerkiksi kaivostoiminnan purkuvesien käsittelyn epäonnistuessa. Simojoen vesistö-alueella olevilla turvetuotantoalueilla tulee edelleen jatkaa toimia, jotka vähentävät ja estävät kiintoaineen pääsyä jokeen.

Myös useimpien entisten lohijokiemme valuma-alueilla on tarpeen vähentää jokeen joutuvaa kiintoaine- ja ravinnemäärää. Erityisesti pienimmillä lohijoilla olisi tärkeää lieventää virtaaman vuodenaikaisvaihteluita ohjaamalla maankäyttöä niin, että ojitukset ja muu pinta-valuntaa lisäävä toiminta vähenevät. Monella joella vaellusesteiden poisto on varteenotettava keino kasvattaa poikastuotantoalueiden pinta-alaa. Kaikkia näitä toimenpiteitä tarvitaan poikastuotannon lisäämisessä ja lohien kotiuttamisessa entisiin lohijokiimme.

Useassa tapauksessa kyseeseen tulee kalatien rakentaminen, ja monesti se onkin ainoa keino avata lohien pääsy patojen yläpuolisille lisääntymisalueille. Jotta kalatie toimisi, se on suunniteltava huolellisesti. Kalatien toimivuuden kannalta oleellisimpia asioita ovat kalatien sisäänkäynnin sijoittaminen, sisäänkäynnistä purkautuvan virtaaman suuruus ja virtausnopeus ([Kalatiet, s. A152](#)).

Vaellusesteiden poistosta, kalateiden rakentamisesta ja muista hoitotoimista on hyötyä vasta, kun vesi ja poikasalueet ovat laadultaan hyviä. Lohen lisääntymisedellytyksiä voidaan parantaa, paitsi vesiensuojelua tehostamalla, myös kutu- ja poikastuotantoalueita kunnostamalla. Esimerkiksi uiton takia perattuja koskia on kunnostettu kiveämällä niitä uudelleen. Kymijoella ja Ala-Koitajoella lohien on havaittu valinneen uusia soraistettuja poikasalueita kutualueikseen. Soran levittämisessä kustannustehokkaaksi välineeksi on osoittautunut helikopteri: sen avulla sora saadaan pudotettua täsmälleen oikeaan kohtaan jokea, jolloin alkuperäinen pohjakasvillisuus ja -eliöstö säilyvät hengissä. Tämä jouduttaa kunnostetun alueen elpymistä verrattuna kokonaisvaltaiseen kaivinkonekunnostukseen. Etuina ovat myös nopeus ja rantojen säästyminen tallautumiselta.

Järvilohen entisissä lisääntymisjoissa on vain vähän potentiaalisia, kunnostettavissa olevia kutu- ja poikastuotantoalueita. Siksi niistä alueista, joita voidaan kunnostaa, on tehtävä mahdollisimman hyviä. Kunnostusten suunnittelussa on hyvä käyttää apuna muun muassa elinympäristömallinnuksia, jotta rajallisten alueiden potentiaali kyetään hyödyntämään mahdollisimman hyvin. Näin on toimittu, kun on kunnostettu Pielisjoen Kuurnan voimalan tulvakanavaan suunniteltua kutu- ja poikasaluetta.

## Kalastuksen ohjaus

**Itämeren lohikannat** vaeltavat koko Itämeren laajuudella ja ovat siten kaikkien Itämeren maiden kalastuksen kohteena. Lohenkalastusta ohjataan sekä kansainvälisin että kansallisin toimin. Kansainväliset säätelytoimet perustuvat Euroopan unionin säädöksiin, joista osa on vahvistettu kansallisessa lainsäädännössä.

Keskeinen lohenkalastuksen ohjauskeino Itämerellä on saaliin kiintiöinti. Teknisiä ohjauskeinoja ovat pyyntimitat, pyydysten rakennetta koskevat määräykset, pyydysmäärän rajoitukset ja rauhoitusajat, ajosiimojen koukkumäärän rajoitus, ajoverkkojen käyttökielto sekä kaiken saaliin purkuvelvoite.

Suomessa aloitettiin 1990-luvun puolivälissä rannikkokalastuksen säätely, jossa kalastuksen aloitus porrastettiin ajallisesti ja pyydysmääriä rajoitettiin vyöhykkeittäin. Näiden toimien katsotaan vahvistaneen merkittävästi Pohjanlahden lohikantoja. Kansainvälisesti sovittava kalastuskiintiö alkoi rajoittaa lohenkalastusta vasta 2010-luvulla, jolloin maat pystyivät sopimaan riittävän pienestä kalastuskiintiöstä. Pohjois-Itämeren vahvimpienkin jokikantojen arvioidaan saavuttaneen hyvän tilan vasta vuonna 2015. Vuodesta 2017 lähtien Suomessa on käytetty merialueen kaupallisessa lohenkalastuksessa toimijakohtaisia kiintiöitä.



VILLE VÄHÄ

## Lohi-istutusten rahoitus

*Voimayhtiöt ja vesien kuormittajat korvaavat lohikannoille aiheuttamiaan vahinkoja kompensatioistutuksin. Valtion kustantamilla istutuksilla tuetaan merialueiden kalastusta, elvytetään taantuneita luonnonkantoja ja palautetaan lohta entisiin lohijokiin. Paikallista kiinnostusta lohen istuttamiseen on vähentänyt paitsi suuri julkinen panostus myös lohen pitkä kasvuvaellus. Vaelluksen vuoksi suuri osa istutusten tuottamasta saalishyödystä koituu yleensä muille kuin istutusalueen kalastajille. Suomessa istutetaan yhteensä noin miljoona lohen 2-vuotiasta vaelluspoikasta vuodessa.*

**Lohet alkavat nousta merestä jokiin kevättulvan aikaan, ja nousua jatkuu alkusyksyyn saakka. Vaellushuippujen aikana nousevat parvet voivat olla tiheitä.**

Kalastusasetuksen (2 §) mukaan Itämeren lohien yleinen alamitta on 60 senttimetriä, Perämerellä on voimassa 50 senttimetrin alamitta. Vapaa-ajankalastuksessa lohien kiintiö on kaksi lohta henkilöä ja vuorokautta kohti sekä merellä että joessa. Tornionjoella kiintiö on kuitenkin yksi lohi vuorokautta kohti, samoin kuin järviolhella (Kalastusasetus 4 §).

Kalatalousalueiden tehtävänä on varmistaa, että jokisuissa ja jokialueilla tapahtuva kalastus (myös sivusaaliina lohta saaliiksi saava) mitoiteetaan ajallisesti ja alueellisesti siten, että riittävän suuri määrä lohia selviää kudulle. Joen ja jokisuun kalastussäännöissä määritetään muun muassa sallitut pyydykset, viikkorauhoitukset ja kalastuskieltoalueet. Kutukannan kokotavoitteeksi tulee asettaa kannan kestävä pitkäaikainen tuotto. Sen määrittämiseen tarvitaan Luonnonvarakeskuksen tutkimuspanosta.

**Atlantilla** lohienkalastusta säädellään sekä kansainvälisillä sopimuksilla että kansallisesti. Lohien avomerikalastus Atlantilla on lopetettu, mutta joidenkin maiden rannikkokalastus on edelleen kohtalaisen voimakasta. Tenojokeen ja Näätämöjokeen palaavia lohia jää merialueella saaliiksi etenkin Pohjois-Norjan rannikon ja vuonojen kiilanuotta- ja koukkuverkkokalastuksessa. Tenojoen ja Näätämöjoen lohikantojen monimuotoista jokikalastusta säädellään Suomen ja Norjan välisillä kalastussopimuksilla. Tenojoella uusin kalastussopimus tuli voimaan

vuonna 2017, Näätämöjoella on käytössä vuonna 1984 päivitetty sopimus.

Rasvaevällinen **järvilohi** on kalastusasetuksen mukaan kokonaan rauhoitettu Vuoksen vesistöissä. Kalastusta varten istutetun rasvaeväleikatun järvilohen alin pyyntimitta on 60 senttimetriä. Vuoksen vesistöalueella on sallittua ottaa saaliiksi enintään yksi rasvaeväleikattu järvilohi kalastajaa ja vuorokautta kohti (Kalastusasetus 4 §). Pielisessä ja Saimaan pääaltaalla järvilohen päävaellusreitin alueella (Kalastusasetus, karttaliite) on lisäksi voimassa kesäkuun alusta elokuun loppuun kestävä järvilohen kalastuskielto. Saimaalla järvilohen kalastusta säädellään erillisillä kalastuskielloilla myös nousureitillä, muun muassa kapeikoissa, sekä Pielisjoessa.

Järvilohikantojen tila on edelleen heikko, mutta Vuoksen alueella 2016 voimaan pantujen järvilohen kalastuskieltojen katsotaan parantaneen lohien eloonjäätymiä. Vuonna 2017 Pielisjoella saatiin pyydettyä kaikkiaan 250 emolohta kannanhoidollista poikaskasvatusta ja luonnonkierron elvyttämistä varten. Määrä on koko pyyntihistorian suurin.

Vuoksen vesistöalueella on hyvä välttää kaikenlaista tarkoituksellista järvilohen kalastusta. Kalastajat voivat vähentää vahinkoja myös käsittelemällä vapavälineillä saatavia lohia huolellisesti, jotta rasvaevälliset ja alamittaiset järvilohet voidaan vapauttaa hyväkuntoisina.

Kaloja säästäviä keinoja ovat koukkumäärän vähentäminen, väkäsettömien koukkujen käyttö, kumilla tai muovilla päällystetyt haavivahukset sekä kalan päästäminen irti jo veneen ulkopuolella (*Pyydyistä ja päästä –kalastajan kymmenen käskyä, s. A269*). Jos kala joudutaan nostamaan veneeseen, se on laitettava heti riittävän isoon vesiastiaan koukkujen irrottamiseksi ja kalan vapauttamiseksi ilman vahinkoja.

Järvilohita verkolla tavoittelevien kalastajien on syytä käyttää solmuväliltään vähintään 80 millimetrin verkkoja, jotta verkkoihin jäisi mahdollisimman vähän alamittaisia kaloja.

## Istutukset

**Itämeren lohta** istutetaan sekä heikkojen lohikantojen luonnonvaraisen poikastuotannon vahvistamiseksi että kalastettavaksi. Vesivoimakäyttöön valjastettuihin suurimpiin jokiimme (Kemijoki, Iijoki, Oulujoki, Kokemäenjoki) istutetaan vaellusvalmiita poikasia kalastuksen tukemiseksi (kompensaatioistutukset), kun taas esimerkiksi Kymijokeen tehdään sekä joen luonnonvaraista tuotantoa vahvistavia istutuksia että joki- ja merikalastusta tukevia istutuksia. Tornionjoen ja Simojoen luonnonvarainen poikastuotanto on niin suuri, ettei istutuksia enää tarvita.

Kalastusta varten istutetaan yleensä vaellusvalmiita poikasia, joilta poistetaan rasvaevä (Kalastusasetus 15 §). Luonnonmuototannon

vahvistamiseksi istutetaan pääsääntöisesti jokipoikasia, joille jätetään rasvaevä. Eväleikkaus mahdollistaa sen, että merellä vaeltavista ja jokeen palaavista kaloista voidaan valikoida saaliiksi ainoastaan rasvaeväleikatut yksilöt.

Itämeren lohikannoista poikasviljelyssä ovat Tornionjoen ja Simojoen lohikannat, luonnosta sukupuuttoon kuolleet Iijoen ja Oulujoen lohikannat sekä Venäjältä tuotu Nevan lohikanta. Tornionjoen ja Simojoen lohta on käytetty näiden jokien elvytysistutuksissa sekä Pyhä- ja Kuiva-joen kotiutusistutuksissa. Iijoen lohta on käytetty Iijoen ja Kemijoen kompensatioistutuksissa sekä Kiiminkijoen kotiutusistutuksissa. Oulujoen kompensatioistutuksissa on käytetty Oulujoen lohta. Suomenlahden ja Saaristomeren kalastusta on tuettu Nevanlohi-istutuksilla, tärkeimmät istutuspaikat ovat olleet Kymijoki ja Aurajoki.

Itämeren lohien perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttämiseksi lohet on istutettava niin, että kantojen sekoittumisen vaara on mahdollisimman pieni. Luonnonlohijoilla on käytettävä vain näiden jokien alkuperäisiä kantoja. Muiden jokien istutuksissa käytetään maantieteellisesti mahdollisimman läheisiä viljely- tai luonnonkantoja. Perinnöllisesti Itämeren lohikannat jakautuvat kahteen linjaan, läntisiin/pohjoisiin (Pohjanlahti) kantoihin ja itäisiin/eteläisiin kantoihin (Suomenlahti ja Etelä-Itämeri). Kantoja ei tule siirtää etenkään näiden merialueiden rajojen yli.

Perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttäminen edellyttää myös sitä, että kaikille kolmelle viljelyn varassa elävälle lohikannalle (Iijoen, Oulujoen ja Nevan lohikannat) löydetään uusi kotijoki, joka mahdollistaa luonnollisen lisääntymiskierron. Toistaiseksi tällainen joki puuttuu kokonaan Oulujoen ja Nevan lohikannoilta. Iijoen lohi on alkanut lisääntyä luontaisesti kotiutusjoessaan, Kiiminkijossa.

**Itämeren lohien istutuspoikaset** kasvatetaan yleensä yksi- tai kaksivuotiaiksi ja 14–30 senttimetrin mittaisiksi vaelluspoikasiksi. Sopiva istutusikä ja istutuskoko vaihtelevat istutusalueen mukaan.

Perämerellä parhaan tuloksen antavat kaksivuotiaat, keskipituudeltaan 15,5–18,0 senttimetrin mittaiset poikaset ja Selkämerellä kaksivuotiaat, 18–22 senttimetrin poikaset. Suomenlahdella keskenään samanlaisia tuloksia on saatu pienillä yksivuotiailla (keskipituus yli 15,5 cm) ja suuremmilla kaksivuotiailla (18–22 cm) poikasilla.

Vaelluspoikaset istutetaan niiden luonnolliseen vaellusaikaan touko-kesäkuussa jokeen tai jokisuuhun. Näin varmistetaan, että poikaset leimaantuvat istutusjokeensa ja osaavat palata sukukypsinä aikuisina samaan jokeen. Luonnonlohijokien seurannoissa on havaittu, että poikasten vaellus mereen alkaa jokiveden lämpötilan ylittäessä +8 astetta (°C). Useimmiten runsain vaellus ajoittuu aikaan, jolloin jokiveden lämpötila on noin 10–15 astetta.



Jokialueille voidaan istuttaa vaelluspoikasten lisäksi mätiä, vastakuoriutuneita poikasia tai eri-ikäisiä jokipoikasia. Silmäpisteasteella olevia mätimunia peitellään kuhunkin “kutukuoppaan” 1 000–4 000 kappaletta. Jokipoikasia levitetään tasaisesti koskialueille: sopiva määrä on 10–100 yksikesäistä tai 5–50 vanhempaa jokipoikasta aarille. Suurimpia tiheyksiä käytetään ainoastaan kaikkein tuottavimmilla poikasalueilla. Kun kyse on luonnontuotannon tukemisesta, istutusmäärä on enintään luontaisen poikastuotannon arvioidun vajeen suuruinen.

Silloin, kun lohikannan vahvistaminen istutuksin katsotaan tarpeelliseksi tai istutukset perustuvat velvoitteeseen, istutusohjelma sisällytetään kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaan. Luonnontuotantoa tukevat istutukset suunnitellaan aina määräaikaikaisiksi ja istutuksille asetetaan selkeät mitattavissa olevat tavoitteet aikatauluineen. Tällä tavoin toimintaa ja tavoitteissa onnistumista voidaan arvioida ja seurata.

**Järvilohikantojen** hoidossa keskeinen menetelmä on edes osittaisen luonnonkierron ylläpitäminen istutusten avulla ([Järvilohen monimuotoisuuden hoito, s. B306](#)). Saimaan järvilohista viljelyssä on Ala-Koitajoessa ja Pielisjoessa aikoinaan kutenut kanta, jolla ei enää ole mahdollisuutta luontaiseen lisääntymiseen. Samaa kantaa käytetään Pielisen altaalla, josta oma lohikanta menetettiin 1960-luvulla.

Järvilohikannan säilyttämiseksi istutetaan rasvaevällisiä järvilohia entisiin kutujokiin, Pielisjokeen ja Lieksanjokeen. Näin varmistetaan, että kannan viljelysäilytykseen saadaan osittaisen luonnonkierron läpikäyneitä kutulohia. Nykyään kudulle palaavia lohia käytetään myös luontaisen elin-kierron elvyttämiseen: kutulohia siirretään voimalapatojen yläpuolelle Ala-Koitajoen ja Lieksanjoen kunnostetuille koskialueille.

Kannan säilytysistutukset tulee jatkossakin tehdä vapauttamalla poikaset entisten kutujokien suualueelle, voimalapatojen alapuolelle, jotta ne leimautuisivat istutusveteen. Paras istutusajankohta on toukokuun puolivälin ja kesäkuun alun välinen aika.

Järvilohen istuttaminen suoraan kasvualueelle eli järveen voi tulla kysymykseen vain, kun istutetaan kalastettavaksi tarkoitettua kalaa. Kalastettavaksi tarkoitettut lohet voidaan istuttaa järvi-altaille usein jo ennen toukokuun puoliväliä. Parhaiten saalista ovat antaneet suuri-kokoiset 2-vuotiaat (ns. ylälajite, 24 cm:ä pidemmät) ja 3-vuotiaat istukkaat. Alle 60 grammaa painavat (alle 18 cm) poikaset eivät menesty järvissä. Järvi-altilla istukkaiden levittäytyminen ja saalis paranevat, jos lähellä on syvänteitä ja istutusalue rauhoitetaan muutamaksi viikoksi kalastukselta riittävän laajalti.



## Järvilohen moni- muotoisuuden hoito

Järvilohen hoidon tavoitteena on jo vuosikymmenien ajan ollut lajin luontaisen elinkierron palauttaminen. Yli 40 vuoden ajan kanta on saatu säilymään viljelyn ja istutusten avulla.

Vuoksen vesistön järvilohi ei pysty enää lisääntymään entisissä luontaisissa kutujoissaan. Kaikki entiset kutualueet Lieksanjoessa sekä Pielisjoessa ja siihen laskevassa Ala-Koitaajoessa on menetetty vesivoimaloiden rakentamisen takia. Lopullisesti järvilohikanta romahti 1970-luvulla.

Järvilohella perinnöllinen muuntelu on selvästi vähäisempää kuin esimerkiksi Itämeren lohilla. Tämä johtuu siitä, että järvilohikantaa on jo vuosikymmeniä ylläpidetty pelkästään kasvattamalla emokaloja viljelylaitoksissa, kun taas Itämeren lohet ovat pystyneet lisääntymään osin myös luonnossa. Päävastuu

järvilohen emoviljelystä on Luonnonvarakeskuksella (Luke).

Järvilohen hoitotoimien tavoitteena on varmistaa jäljellä olevan perinnöllisen muuntelun säilyminen. Keskeinen menetelmä on edes osittaisen luonnonkierron ylläpitäminen istutusten avulla.

Entisiin kutujokiin istutetaan viljellyistä emolohista tuotettuja poikasia, jotka palaavat kasvuvaelluksen jälkeen istutuspaikoille. Sieltä niitä pyydystetään uusien emokalastojen perustamiseksi. Kun istutettavien lohenpoikasten tuottamiseen käytetään laitosemoja, hedelmöitykset tehdään sukusiitoksen estämiseksi ristiin eri ikäluokkien naaraiden ja koiraiden kesken. Peräkkäisinä vuosina ikäluokkia vaihdetaan, millä varmistetaan uusien, erilaisten perintötekijäyhdistelmien syntyminen istukasmateriaaliin. Kutuvalmiita järvilohen ikäluokkia voi laitoksessa olla samanaikaisesti 4–7.

Luonnosta pyydettyjen emolohien ominaisuudet periytetään jälkeläisiin hedelmöittämällä



jokaisen naaraan mätiä jokaisen koiraan maidilla. Joskus käytetään lisänä pakastettua maitia, koska koiraita saadaan yleensä naaraita vähemmän. Kaikista pariutuksista (perheistä) otetaan yhtä paljon jälkeläisiä uuteen emokalastoon. Tällä tavoin varmistetaan, että kaikista lohiperheistä saadaan mahdollisimman tasapuolisesti yksilöitä kasvatettavaan parveen.

Ala-Koitajoella on päästy selvittämään järvilohen luontaisen lisääntymisen mahdollisuuksia koskialuekunnostusten, kutulohien siirtojen sekä mäti- ja poikasistutusten avulla. Tämä tuli mahdolliseksi, kun korkein hallinto-oikeus vuonna 2013 velvoitti Pamilon voimailoksen luvanhaltijan, Vattenfall Oy:n, juoksuttamaan Ala-Koitajoen vanhaan uomaan vettä keskimäärin 5 kuutiometriä sekunnissa ( $m^3/s$ ) entisen 2 kuutiometrin sijasta. Lisäjuokutus kestää seitsemän vuotta, jonka jälkeen Vattenfall Oy:n on jätettävä lupavirastoon uusi hakemus Ala-Koitajoen jatkotoimenpiteistä.

Juoksutuksen mahdollistamat järvilohiselvitykset ovat tuottaneet lupaavia tuloksia. Pielisjoesta Ala-Koitajoelle siirretyt kutulohet ovat löytäneet niille tehdyt kutusoraikat ja kuteneet onnistuneesti joessa, tosin vaelluspoikasten määrä on ollut toistaiseksi vähäinen. Ala-Koitajoella luonnonkudusta syntyneitä järvilohen jokipoikasia on otettu kalanviljelylaitoksiin emoparvien kasvatuskokeiluihin.

Järvilohen ja taimenen luontaista lisääntymistä edistävät hankkeet käynnistettiin sittemmin myös Pielisjoella ja Lieksanjoella. Ne koskevat muun muassa Pielisjoen Kuurnan tulvakanavan vesittämiseen ja kunnostamiseen liittyviä ratkaisuja sekä Lieksanjoen koskialueiden kunnostamista, emokalojen ylisiirtoa ja tuki-istutuksia.

Järvilohen luontaista lisääntymistä ja koskikunnostusta koskevia selvityksiä tekevät yhteistyössä Luke, Vattenfall Oy, ELY-keskus, Kemijoki Oy, Pielisjoen ja Ruunaan kalastusalueet, Itä-Suomen yliopisto sekä useat muut alueen toimijat.



### Lohi

Lohen ja taimenen erottamisessa on yleensä hyvä käyttää useita tuntomerkkejä. Oheinen lista pätee erityisesti merivaelteisille aikuisille lohille ja taimenille, kun ne ovat normaalissa asussa (ei kutuasussa). Vertailussa kannattaa ottaa huomioon, että kuvan lohi on huomattavasti suurempi kuin taimen.

### Taimen





# Lohi vai taimen?

## TUNTOMERKIT NOPEAAN VILKAISUUN

### 1. Yleisilme (*habitus*)

Lohi sukkulamainen.  
Taimen tanakampi.

### 2. Kyljen pilkutus (tunnetuin mutta epävarma tuntomerkki)

Lohella pilkut kokonaan tai  
lähes kokonaan kylkiviivan  
yläpuolella.

Taimenella yleensä pilkkuja  
myös kylkiviivan alapuolella,  
ei kuitenkaan aina!

### 3. Pyrstön varsi

Lohella kapea.  
Taimenella paksumpi.

### 4. Pyrstön muoto

Lohella jyrkkä V, taimenella  
kapeampi V. Lohta pystyy  
"roikottamaan" pyrstöstä,  
taimenta ei.

### 5. Pyrstön lovi

Lohella yleensä selkeämmin  
lovimainen (kutuasussa suora).  
Taimenella suurempi.

### 6. Pään muoto

Lohella pitkä ja kapeahko.  
Taimenella lyhyempi ja  
paksumpi.

### 7. Kuonon muoto

Lohella terävähkö,  
taimenella tylpempi.

## TUNTOMERKIT LÄHEM- PÄÄN TARKASTELUUN

### 8. Yläleuan pituus

Lohella yläleuka ulottuu noin  
silmän takareunan kohdalle.  
Taimenella yläleuka ulottuu  
selvästi silmän taakse.

### 9. Rintaevän muoto ja väri

Lohella pitkä, päästä terävä  
ja yleensä musta.  
Taimenella lyhyempi, päästä  
pyöreämpi ja usein harmaa.

### 10. Rasvaevä

Lohella ei koskaan punertava  
tai pilkullinen.  
Taimella reuna joskus  
punertava, evässä voi olla  
pilkkuja.

### 11. Suomuja rasvaevän ja kylkiviivan välissä

Lohella yleensä 12-14.  
Taimenella 15-17.  
Lohella isommat suomet.

### 12. Kitalaen vannasluu

Lohella vannasluun hampaat  
yhdessä suorassa rivissä.  
Taimenella vannasluun  
hampaat kahdessa rivissä,  
harottavat molemmille sivuille.  
Kuolleelta kalalta hampaita  
voi kokeilla sormella.

# Lohen kalastusta koskevia määräyksiä

Seuraavassa säädöstekstit ovat vuoden 2018 lopun mukaisessa muodossaan. Tarkista ajantasainen tilanne osoitteista

[www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150379](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150379) (kalastuslaki) ja

[www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20151360](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20151360) (kalastusasetus).

## ITÄMERI

Maakohtainen ammattikalastuksen kalastuskiintiö asetetaan vuosittain EU:n ministerineuvostossa. Lohella on kaksi erillistä kiintiöaluetta: toisena Pohjanlahti ja varsinainen Itämeri, toisena Suomenlahti. Lohen saaliskiintiö on Itämeren muista kiintiölajeista poiketen kappalemääräinen.

Ajoverkkojen käyttö on ollut Itämerellä kiellettyä vuodesta 2008 lähtien (EC 2187/2005).

Suomalaisaluksilta lohenkalastus ajosiimoilla ja verkoilla on ollut vuodesta 2013 lähtien kielletty Itämeren päänpuolella leveyspiirin 59°26'N eteläpuolella ja pituuspiirin 23°00'E länsipuolella (236/2017).

Kansainvälinen sääntö (EC 2187/2005) sallii lohenkalastuksen kesällä (käytännössä vain ajosiimalla) ainoastaan 4 mailin perusviivasta olevan rajan sisäpuolella 1.6.-15.9. välisenä aikana ja Suomenlahdella 15.6.-30.9. välisenä aikana. Kansallinen asetuksemme (236/2017) on tätä tiukempi: se kieltää lohenkalastuksen ajosiimalla ja verkolla Selkämerellä 1.4.-16.6., Merenkurkussa 1.4.-21.6., Perämerellä perukkaa lukuun ottamatta 1.4.-27.6. ja Perämeren perukassa 1.4.-1.7. Vapaa-ajankalastuksessa koukkupyydyksessä saa olla enintään 100 koukua (Kalastuslaki 49 §).

Pohjanlahdella ja Simojoessa tapahtuvan lohenkalastuksen kalastusaikoja, kalastusalueita ja pyydyksiä koskevat kiellot ja rajoitukset on säädetty asetuksessa 236/2017 ([www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170236](http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170236)).

Seuraavassa kalastuslain (379/2015) ja kalastusasetuksen (1360/2015) keskeisimpiä lohenkalastusta koskevia säännöksiä:

- Suomen talousvyöhykkeellä lohta merestä pyydetessä verkon pienin sallittu solmuväli on 80 millimetriä (Kalastusasetus 12 §).
- Isorysän käyttö lohen ja taimenen vapaa-ajankalastuksessa on kielletty. Ammattikalastuksessa isorysällä lohta merestä pyydetessä kalapesän solmuvälin tulee olla enintään 40 millimetriä ja rysän muun osan solmuvälin tulee olla joko enintään 40 millimetriä tai vähintään 150 millimetriä taikka olla valmistettu hapaasta, joka ei pyydä silmällä (Kalastusasetus 13 §).
- Meressä yhtä kilometriä lähempänä vaelluskalavesistöön kuuluvan joen suuta on kalastaminen verkolla kielletty 15. päivästä elokuuta 31. päivään lokakuuta. Lisäksi ei ilman aiemmin saavutettua oikeutta saa asettaa isorysää pyyntiin kolmea kilometriä lähemmäksi vaelluskalajoen suuta (Kalastuslaki 66 §).
- Lohen pyyntimitta on vähintään 60 cm paitsi Perämeressä leveyspiirin 63°30'N pohjoispuolella 50 cm (Kalastusasetus 2 §). Vapaa-ajankalastuksessa on sallittua enintään kahden lohen saaliiksi ottaminen kalastajaa ja vuorokautta kohti (4 §).

## JÄRVET

Rasvaevällinen järvilohi on rauhoitettu kokonaan Vuoksen vesistössä (Kalastusasetus 1 §). Rasvaeväleikatun järvilohen alamitta on 60 cm (2 §), rasvaeväleikattu järvilohi on rauhoitettu joessa ja purossa elo-marraskuussa ja Vuoksen vesistössä karttaliitteen 1 mukaisilla alueilla kesäkuun alusta elokuun loppuun (1 §). Vapaa-ajankalastuksessa on yhden rasvaeväleikatun järvilohen kiintiö päivää ja kalastajaa kohti (4 §).

## VIRTAVEDET (MERI- JA JÄRVILOHI)

Itämeren lohen ja järvilohen alin pyyntimitta on 60 cm (Kalastusasetus 2 §).

Kalastus atraimella, harppuunalla tai niihin verrattavalla terällä, koukulla tai kärjellä varustetulla välineellä samoin kuin tulta tai valoa käyttäen haavilla on kielletty vaelluskalavesistön joessa, koski- ja virta-alueilla sekä huhtikuun 15. päivästä toukokuun 31. päivään muissakin vesissä (Kalastuslaki 46 §).

Vaelluskalavesistön koski- ja virta-alueella onginta, pilkintä ja kalastus harrilaudalla on kielletty. Kiellettyä on myös käyttää verkkoa, joka ajelehtii virtausten mukana tai alukseen kiinnitettyä (Kalastuslaki 46 §).

Vaelluskalavesistöön kuuluvassa joessa kalastus verkolla on kielletty 15.8.-30.11. (Kalastusasetus 12 §).

Lohi on rauhoitettu joessa ja purossa 1.9.-30.11. ja järvilohi 1.8.-30.11. Vuoksen ja Hiitolanjoen vesistöissä rasvaevällinen järvilohi on kokonaan rauhoitettu. Pielisjoessa myös rasvaeväleikattu järvilohi on rauhoitettu 1.6.-31.7. (Kalastusasetus 1 §).

## Aiheesta enemmän

ICES:n viimeisin kalastusneuvonanto: [www.ices.dk/community/advisory-process/Pages/Latest-Advice.aspx](http://www.ices.dk/community/advisory-process/Pages/Latest-Advice.aspx)

Itämeren lohi- ja meritaimenkantojen arviointityöryhmä:

[www.ices.dk/community/groups/Pages/WGBAST.aspx](http://www.ices.dk/community/groups/Pages/WGBAST.aspx)

Kansallinen kalatiestrategia:

<http://mmm.fi/kalat/strategiat-ja-ohjelmat/kalatiestrategia>

Kansallinen lohi- ja meritaimenstrategia:

[https://mmm.fi/documents/1410837/1801447/1-5-Kansallinenlohi-jameritaimenstrategialtameri2020\\_2-2015.pdf/](https://mmm.fi/documents/1410837/1801447/1-5-Kansallinenlohi-jameritaimenstrategialtameri2020_2-2015.pdf/)

Lohi: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/lohi/>

Pohjois-Atlantin lohityöryhmä:

[www.ices.dk/community/groups/Pages/WGNAS.aspx](http://www.ices.dk/community/groups/Pages/WGNAS.aspx)

Auvinen, H., Erkinaro, J., Heikinheimo, O. ym. 2017. Kalakantojen tila vuonna 2016 sekä ennuste vuosille 2017 ja 2018: Silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha ja ahven. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 77/2017.

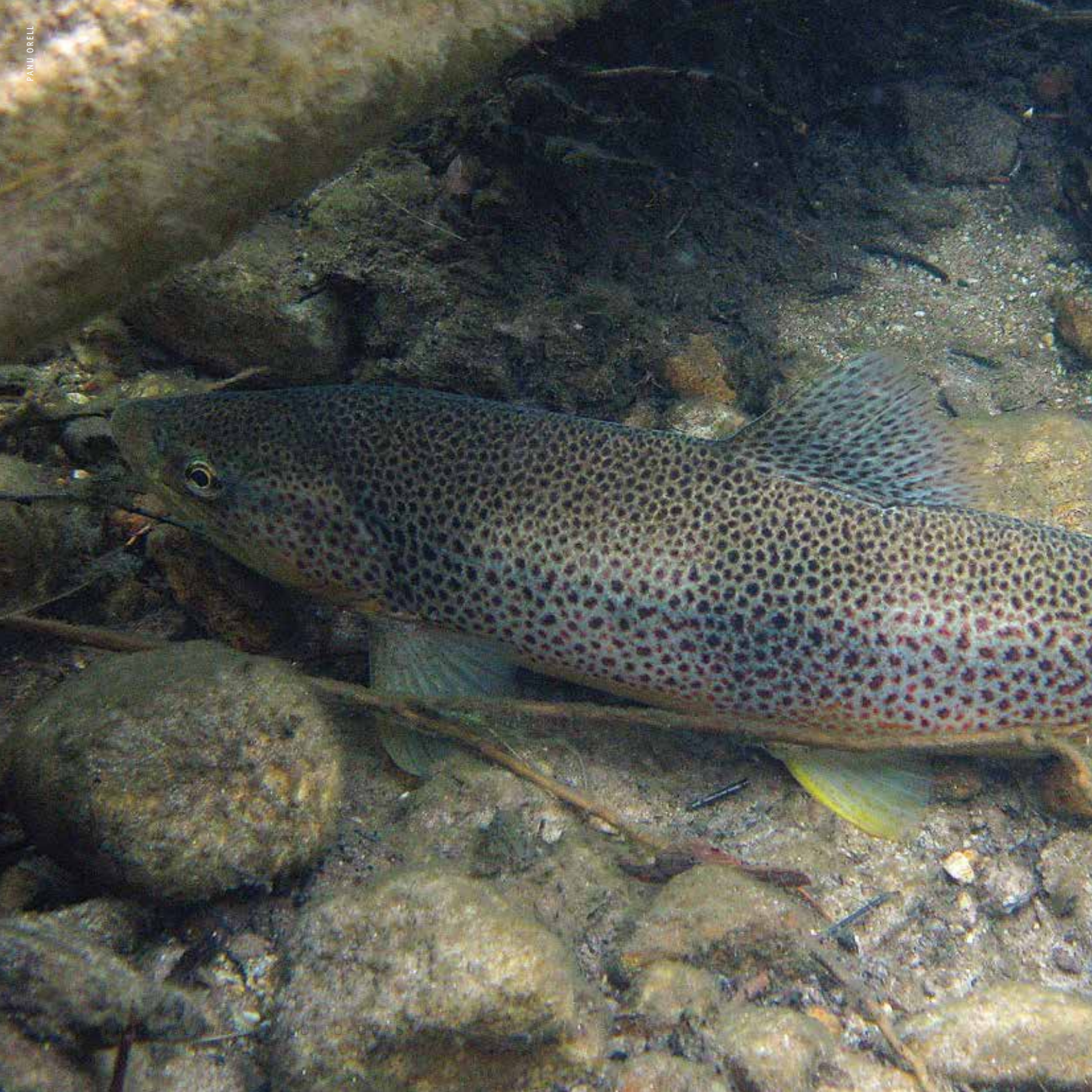
Erkinaro, J., Czorlich, Y., Orell, P., Kuusela, J., Länsman, M., Falkegård, M., Pulkkinen, H., Primmer, C. & Niemelä, E. 2018. Life history variation across four decades in a diverse population complex of Atlantic salmon in a large subarctic river. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 10.1139/cjfas-2017-0343.

ICES 2018. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group(WGBAST), 20-28 March 2018, Turku, Finland. ICES CM 2018/ACOM:10. 369 p.

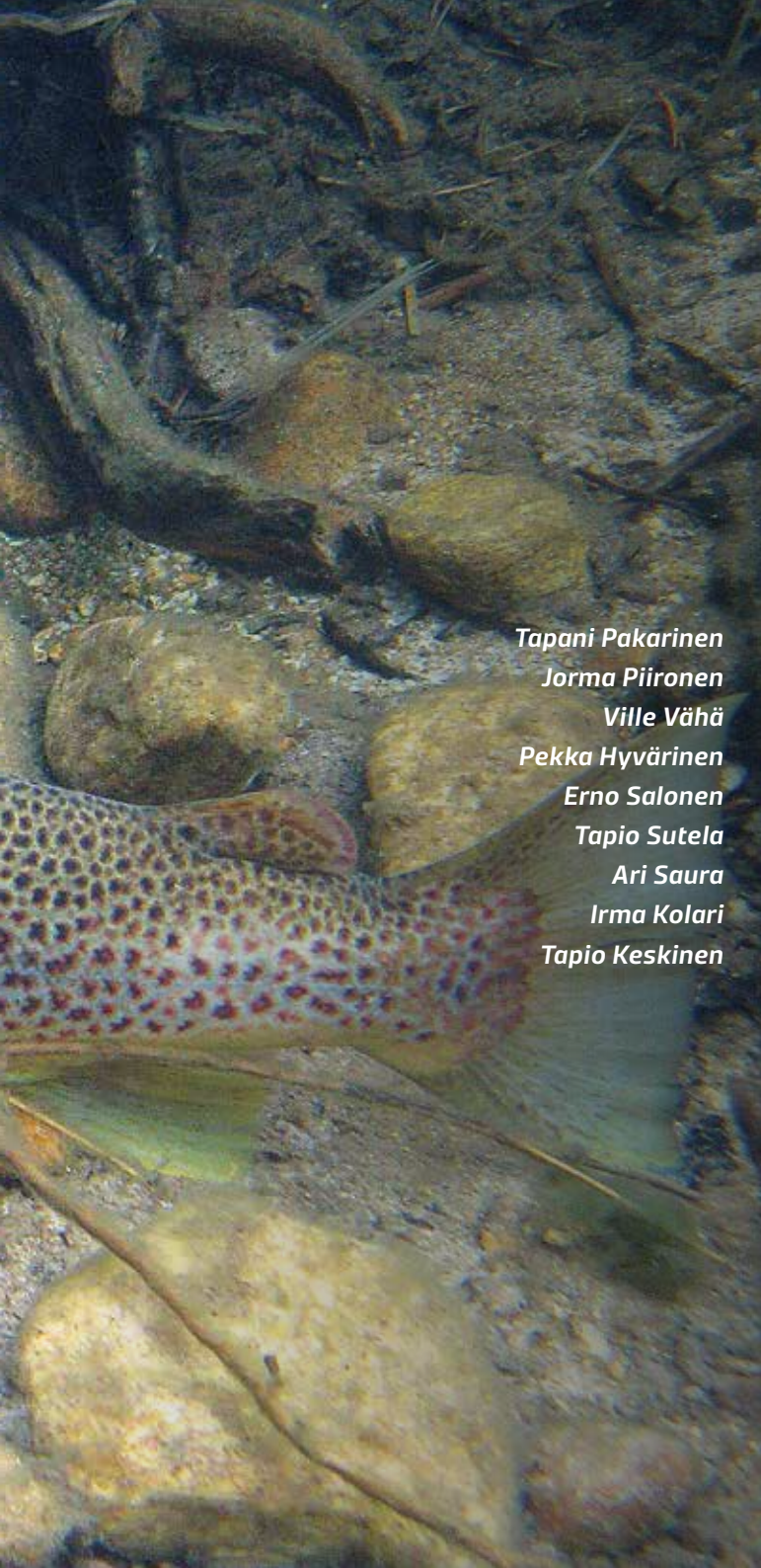
ICES 2018. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon (WGNAS), 4-13 April 2018, Woods Hole, MA, USA. ICES CM 2018/ACOM:21. 386 p.

Keinänen, M., Uddström, A., Mikkonen, J., Casini, M., Pönni, J., Myllylä, T., Aro, E. & Vuorinen, P. J. 2012. The thiamine deficiency syndrome M74, a reproductive disorder of Atlantic salmon (Salmo salar) feeding in the Baltic Sea, is related to the fat and thiamine content of prey fish. ICES J. Mar. Sci. 69: 516-528.

Salminen, M., Heinimaa, P., Huusko, A., Hyvärinen, P., Kallio-Nyberg, I., Kolari, I., Lehtonen, E., Leskelä, A., Niva, T., Piironen, J., Romakkaniemi, A. & Vehanen, T. 2013. Paremmat istukkaat, parempi istutustulos. Istutustutkimusohjelman 2006-2012 tuloksia. RKTL:n työraportteja 19/2013. 86 s.







*Tapani Pakarinen  
Jorma Piironen  
Ville Vähä  
Pekka Hyvärinen  
Erno Salonen  
Tapio Sutela  
Ari Saura  
Irma Kolari  
Tapio Keskinen*

# Taimen

## **Salmo trutta**

**TAIMENESTA** erotetaan elinympäristön ja vaelluskäyttäytymisen mukaan kolme ekologista muotoa: meritaimen, järvitaimen ja purotaimen. Kaikki ne kutevat virtaavassa vedessä, mutta meritaimen vaelttaa syönnökselle mereen ja järvitaimen järveen, purotaimen elää koko elämänsä kotijoessaan. Raja erilaisten ekologisten muotojen välillä on liukuva ja välimuotoja tavataan.

Taimenta tavataan koko Suomessa, niin meressä kuin sisävesissä. Samassa vesistössä voi elää vaeltavia ja paikallisia yksilöitä, ja eri muodot voivat lisääntyä keskenään, ellei ole vaellusesteitä. Vaeltavien ja paikallisten taimenten osuuteen vesistössä vaikuttavat osittain perinnölliset tekijät, osittain ympäristö.

Suomessa on ollut alkujaan noin 60 mereen vaeltavaa taimenkantaa, mutta suurin osa näistä kannoista on tuhoutunut tai voimakkaasti heikentynyt. Jokien patoaminen, ruoppaukset, perkaukset ja muut vesistötyöt ovat heikentäneet tai hävittäneet kutu- ja poikasalueita sekä vaellusyhteyksiä. Lisäksi maa- ja metsätaloudesta aiheutuva ravinne- ja kiintoainekuormitus on

## Taimen

tehnyt monesta virtavedestä taimenelle sopimattoman. Myös liiallinen kalastus on ollut syynä taimenkantojen taantumiseen.

Itämeren puolella on jäljellä 12 luonnonkantajokea, joiden taimenkanta on luokiteltu alkuperäiseksi: joet ovat Tornionjoki, Lestijoki, Isojoki, Kiskonjoki, Ingarskilanjoki, Siuntionjoki, Mankinjoki, Espoonjoki, Sipoonjoki, Virojoki, Urpalanjoki ja Mustajoki.

Tarvitaan nopeita ja tehokkaita toimia, sillä meritaimen on luokiteltu meillä erittäin uhanalaiseksi samoin kuin taimenen sisävesikannat napapiirin eteläpuolella (Hyvärinen ym. 2019).

Järviin syönnökselle vaeltavia taimenkantoja on alun perin elänyt useimmissa isoissa järvisämme, mutta alkuperäiset kannat ovat vähentyneet voimakkaasti. Pohjois-Suomessa on vielä jäljellä luontaisesti lisääntyviä, alkuperäisiä ja omavaraisia kantoja. Järvitaimenen alkuperäiskantoja on 30, ja niistä 24 on luokiteltu uhanalaisiksi. Uhanalaisista kannoista yli puolta tuetaan istutuksin.

Myös pienissä virtavesissä paikallisina elävät taimenkannat ovat voimakkaasti vähentyneet muun muassa metsäojitusten, rehevöitymisen, likaantumisen ja kalastuksen takia.

Taimenta istutetaan paitsi luonnonkantojen vahvistamiseksi myös korvaamaan menetetyistä poikastuotannosta kalastukselle aiheutuneita tappioita. Sisävesillä nämä kompensatioistutukset ovat tuottaneet paikoin hyvin saalista.

Merialueella tulokset ovat olleet huonoja, koska huomattava osa kaloista jää pyydyksiin pian istutuksen jälkeen ([Meritaimenistutukset tuottavat huonosti, s. B326](#)).

### Elinympäristö

Taimen suosii viileitä, kirkkaita ja niukkaravinteisia vesiä, joiden happipitoisuus on yli 5,5 milligrammaa litrassa (mg/l). Riittävän vedenlaadun lisäksi luontaisen elinkierron toteutuminen edellyttää hyväkuntoisia kutu- ja poikasalueita sekä esteetöntä reittiä meressä tai järvessä sijaitsevalta syönnösalueelta joessa olevalle kutualueelle.

Taimenet kutevat paitsi isoissa joissa myös sellaisissa pienissä joissa ja puroissa, joihin meri- ja järvilohi eivät nouse. Paikalliset taimenet asuttavat kaikkein pienimpiä virtavesiä, puroja ja jokien latvavesiä. Pohjois-Suomessa etenkin tunturialueella on myös paljon lampia, joissa elää paikallisia taimenia. Ne kutevat lampiin yhteydessä olevissa puroissa.

Kutualueella joessa on oltava puhdas sorapohja. Samoin on tärkeää, että kutualueen tuntumasta löytyy kullekin poikasvaiheelle virtauksiltaan, suojapaikoiltaan ja ravinnoltaan sopivia alueita. Ensimmäisenä kesänään poikaset elävät matalassa ja hitaasti virtaavassa vedessä. Myöhemmin ne siirtyvät syvempään, vuolaampaan veteen ja karttavat vesikasvillisuuden peittämiä alueita.



*Taimen kutee Vantaanjoen alimmassa sivupurossa, Longinojassa (yllä). Naaraan kaivama kutupesä erottuu uoman pohjalla vaaleana alueena.*





Vastakuoriutunut taimen.



Taimenenpoikasita Ivalojoelta. Poikasten iät alhaalta ylös: 0+, 1+, 2+, 3+ ja 4+.

## Vaellukset

Taimenen poikaset elävät syntymäjoessaan yleensä 2–5 vuotta, minkä jälkeen ne muuttuvat vaelluspoikasiksi, parveutuvat ja uivat kevät-tulvan mukana mereen tai järveen. Osa ei lähde lainkaan vaellukselle, vaan jää koko elämänsä ajaksi syntymäjokeensa.

Meressä taimen pysyttelee rannikon läheisyydessä, mistä kertoo se, että merkityistä kaloista lähes kaikki saadaan sadan kilometrin säteellä istutuspaikasta. Reittivesissä laji saattaa vaelttaa laajoillakin alueilla.

Merestä taimenet alkavat nousta isoihin jokiin jo kesällä, mutta pieniin jokiin usein vasta syksyllä, vähän ennen kutua. Järvitaimenet vaeltavat kutujokiin loppukesällä tai alkusyksyllä. Kutuneet emot, talvikot, palaavat viimeistään seuraavana keväänä takaisin syönnösalueelle. Uudelleen kutemaan taimenet palaavat yleensä seuraavana vuonna, Etelä-Suomessa osa samana vuonna.

## Ravinto

Taimenen jokipoikaset syövät pohjalla eläviä tai virran mukana kulkeutuvia vesihyönteisten toukkia ja äyriäisiä. Meressä ja järvessä ravintona ovat alkuvaiheessa äyriäiset ja hyönteiset, myöhemmin kalat. Meressä tavallisimpia saalis-kaloja ovat silakka, kilohaili, tuulenkalat ja piikki-kalat; järvissä muikku, kuore, ahven, kymmen-piikki sekä Inarin alueella lisäksi kääpiösiika

eli reeska ja kolmipiikki. Joissa ja puroissa elävät aikuiset taimenet syövät etupäässä samaa ravintoa kuin poikaset, esimerkiksi äyriäisiä (purokatkoja ja siiroja), hyönteisiä, mutuja ja kalojen poikasia.

## Kasvu

Taimenen kasvunopeus vaihtelee taimenmuodon, vesistön ja ravintotilanteen mukaan.

Poikanen saavuttaa vaelluskoon (18–25 cm) yleensä 2–5-vuotiaana, mutta Suomenlahden rannikkojoissa osa varttuu vaelluskokoon jo vuodessa. Suomenlahdella kaksi kilogrammaa tulee täyteen keskimäärin toisen merivuoden aikana ja viisi kilogrammaa neljäntenä merivuotena. Perämerellä taimen saavuttaa neljäntenä merivuotena reilun neljän kilon painon.

Järvissä kasvu on yleensä hitaampaa kuin meressä, ja kasvu vaihtelee saaliskalojen runsauden mukaan. Inarijärvestä taimen saavuttaa 50 senttimetrin pyyntimitan yleisimmin vasta neljännen järvi vuoden aikana, mutta se voi kasvaa jopa yli kymmenkiloiseksi ja elää yli kymmenvuotiaaksi.

Puroissa taimen jää yleensä alle kilogramman painoiseksi.

## Sukukypsyys ja lisääntyminen

Taimenen sukukypsyysikä ja -koko on olennaista tuntea, kun arvioidaan, mikä on sopiva pyyntikoko ja kuinka kalastusta pitäisi ohjata.

Taimen nousee merestä kudulle ensimmäisen kerran keskimäärin 2–3 merivuoden jälkeen noin kahden kilogramman painoisena (noin 60 cm). Järvissä taimenet tulevat sukukypsiksi 2–5 vuoden jälkeen yleensä kaksi–kolmekiloisina. Pohjois-Suomessa, muun muassa Inarijärvestä, naaraat alkavat lisääntyä 1–2 kilogramman painoisina ja koiraat yksikiloisina (45–50 cm). Puroissa taimenet tulevat tavallisesti sukukypsiksi 2–5-vuotiaina ja 20–30 senttimetrin pituisina.

Taimenet kutevat virtavesien pohjasoraikkoon kaivamiinsa kutukuoppiin syys-marras-kuussa. Mäti hautoutuu soran sisällä talven yli. Poikaset kuoriutuvat huhti–toukokuussa ja alkavat käyttää ulkoista ravintoa touko–kesäkuun vaihteessa, jolloin niiden pituus on 20–30 millimetriä. Merestä tai järvestä nousseilla emokaloilla mäti on raekooltaan suurempaa kuin paikallisilla pikkutaimenilla, ja samoin merestä nousseiden poikaset kuoriutuvat suurempina. Poikaset elävät joessa vesistön ja leveysasteen mukaan 1–5 vuotta.

Merestä tai järvestä puroon nousevat suuret taimenet ja paikalliset yksilöt voivat kutea keskenään.

### Taimen kalayhteisössä

Taimenen poikasia saalistavat muuan muassa made ja hauki. Lisäksi poikasten menestymiseen vaikuttaa se, paljonko ne joutuvat kilpailemaan ravinnosta ja suojapaikoista esimerkiksi aikuis-ten purotaimenten, lohen jokipoikasten, kivi-simpun ja puronierian kanssa. Etelä-Suomessa kilpailijoita voivat olla myös koskissa viihtyvät turpa ja törö. Syönnösalueilla taimenen ravinto saattaa olla osin samanlaista kuin esimerkiksi järvilohella, kuhalla ja nieriällä.

### Elinympäristön hoito

Elinympäristön laadulla on ratkaiseva merkitys taimenen menestymiselle. Elinympäristön hoito ja kunnostaminen onkin keskeistä, oli sitten kyse kannan elvyttämisestä, palauttamisesta tai kotiuttamisesta. Jos vesiympäristö ei ole lajin vaatimusten mukainen, ei istutuksista ja kalastuksen ohjauksesta ole pitkällä aikavälillä hyötyä.

Myönteistä on se, että olosuhteita voidaan yleensä parantaa. On havaittu, että taimen kotiutuu mereen tai järveen laskevaan jokeen tai puroon, minkä kokoiseen tahansa, kunhan veden laatu on tarpeeksi hyvä, kutu- ja poikasalueet ovat kunnossa ja vaellusyhteydet toimivat (Elinympäristökunnostuksia Longinojalla, s. B325).

Jos vesialueella on jäljellä paikallista luontaista kantaa, sitä vahvistetaan ensisijaisesti kutu- ja poikasalueita kunnostamalla ja

nousuesteitä poistamalla. Rakennetuissa vesistöissä vaihtoehtoina ovat joko pohjapatojen ja voimalaitospatojen poistaminen tai kalateiden rakentaminen (Kalojen elinympäristön kunnostaminen, s. A126).

Tarvittaessa taimenen elinympäristön laatua olisi pyrittävä kohentamaan myös vesien-suojelua tehostamalla. Maatalousvaltaisilla alueilla oleellista olisi vähentää rehevöitymistä aiheuttavaa ravinnehuuhtoutumaa. Taajama-alueilla puolestaan olisi tärkeää estää puhdistet-tujen jätevesien, hulevesien sekä puhdistamojen ylikuormitustilanteissa syntyvien puhdistamat-tomien jätevesien suora pääsy taimenvesistöön. Tilannetta voidaan parantaa esimerkiksi johta-malla vedet vesistöön keinokosteikkojen kautta.

Sulfaattialueilla veden pH voi vaihdella paljon. Jos on tarkoitus hoitaa taimenkantaa, alueella on vältettävä ojituksia ja vesistön kaivamista, sillä ne aiheuttavat happamuuspiikkejä, jotka pahimmillaan estävät taimenen lisääntymisen ja tappavat jokipoikaset.

Virtavesiin rajoittuvien ranta-alueiden puustoa ja muuta rantakasvillisuutta kannattaa käsitellä varoen, sillä kasvillisuudella on suuri merkitys taimenen poikasille. Kasvit tarjoavat suojaa ja ravintoa sekä ehkäisevät poikasalueita tukkivaa uomaeroosiota.



## Luonnonvarakeskuksessa vuonna 2018 viljelyssä olleet taimenkannat

### **MERITAIMEN**

lijoki  
Ingarskilanjoki  
Mustajoki  
Isojoki  
Lestijoki  
Tornionjoki  
- keskijuoksun kanta  
Tornionjoki  
- yhdistelmäkanta

### **JÄRVITAIMEN**

Ivalojoiki  
Juutuanjoki  
Kiellajoki  
Kitkajoki  
Kitkajärvi  
Kuusinkijoki  
Lohijoki  
Oulankajoki \*  
Oulujoen vesistö  
Rautalammin reitti  
Siuttajoki  
Vuoksen vesistö

### **PUROTAIMEN**

Kemijoki  
Luutajoki  
Ohtaoja  
Ounasjoki  
Vaarainjoki

\* ei emokalanviljelyä,  
pelkästään poikastuotantoa emo-  
kalapyyntin avulla

## Inarijärven suuret taimenet

*Inarin alueella taimenet voivat elää hyvin pitkään ja kasvaa isoiksi, niin luonnonkalat kuin istukkaatkin. Esimerkiksi syksyllä 2012 Inarijärvestä saatiin troolilla 13-kiloinen, 110 senttimetrin pituinen taimen – Suomen kaikkien aikojen toiseksi suurin. Maamme suurin taimen on saatu niin ikään Inarijärvestä, vuosi oli 1958 ja kala painoi 15,1 kilogrammaa.*

*Vuonna 2012 saadun taimenen kokonaisuksi määritettiin suomujen perusteella 16+ vuotta; ikä on taimenen Suomen ennätys. Suomenäyte kertoo, että kyseessä oli luonnonkala, joka oli viettänyt joessa viisi vuotta. Inarijärvessä sillä oli meneillään kahdestoista vuosi. Ennätysmäinen on myös tämän naaraskalan suomuisa näkyvä kuturenkaitten määrä – kala oli kutunut ainakin neljä, mahdollisesti jopa viisi kertaa. Pyyntisyksynään se oli kuitenkin pitänyt kutemisessa väli vuoden ja keskittynyt järvellä syömiseen. Kalastajan mukaan taimenella oli vain pienet mätirauhaset ja mahassa 24 muikkua.*

*Myös vuonna 2014 Inarijärvestä saatiin yli kymppikiloinen taimen (10,42 kg, 95 cm), se tarttui pitkäsiimaan. Tämä uroskala oli rasvaeväleikkattu istukas, jolla oli meneillään kymmenes kasvukausi järvessä. Kala oli istutettu järveen vuonna 2005 kolmevuotiaana. Suomet olivat syöpyneitä, joten niistä ei voinut laskea kuturenkaiden määrää.*

*Nämä ja lukuisat muut isoksi kasvaneet taimenet kertovat siitä, että Inarijärven taimenistutukset tuottavat hyvin, kun olosuhteet ja ravintotilanne järvessä ovat suotuisat.*



## Kalastuksen ohjaus

Vaikka taimenen kutu- ja poikasalueet saataisiin kuntoon ja nousuyhteydet toimimaan, se ei vielä riitä. Kanta voi voimistua vasta kun, pyynti on kannan tilaan nähden sopivalla tasolla. Kalastuksen ohjausta tarvitaan niin meren rannikolla kuin sisävesialueilla. Keskeisiä ohjauskeinoja ovat tavoiteltavaan pyyntimittaan sovitettu solmuvälisäätely sekä rauhoitusalueet ja -ajat ([Kalastuksen ohjaus, s. A216](#)).

Kalastuksen ohjauksen suunnittelussa lähtökohtana ovat kalastuslain ja -asetuksen säännökset. Jos ne eivät ole hoidettavan taimenkannan näkökulmasta riittäviä, kalatalousalue voi sisällyttää käyttö- ja hoitosuunnitelmaehdotukseensa alueellisia määräyksiä. Ne voivat koskea esimerkiksi pyydyksiä, pyyntiaikoja, pyyntialueita tai pyyntimittoja.

Kalastusasetuksen (15 §) mukaan vähintään vuoden ikäiset (kalastettavaksi tarkoitetut) taimenistukkaat on merkittävä leikkaamalla niiltä rasvaevä pois, jolloin säästettävät kalat voidaan tunnistaa ja vapauttaa. Rasvaevällisen taimenen saaliiksi ottaminen on kielletty koko merialueella sekä sisävesissä leveyspiirin 64°00'N eteläpuolella. Leveyspiirien 64°00'N ja 67°00'N välillä sisävesissä rasvaevällisen taimenen pienin sallittu pyyntimitta on 60 senttimetriä, leveyspiirin 67°00'N pohjoispuolella 50 senttimetriä. Jos taimen pyydetään purosta tai lammesta, johon ei ole vaellusyhteyttä merestä tai järvestä,

pyyntimitta saa olla enintään 45 senttimetriä (tammukka) (Kalastusasetus 2 §).

Harvempiin verkkoihin siirtyminen on tehokas keino luonnonkantojen vahvistamisessa – samoin kuin istutusten tuoton parantamisessa. Ohjaustoimet kannattaa kohdistaa vapaa-ajan verkkokalastukseen, jossa saadaan suurin osa kappalemääräisestä taimensaaliista sekä sisävesissä että merialueella. ”Vähintään yhden kutukerran periaatteella” ja edellä mainittuja alamittoja noudattaen verkkojen solmuvälin tulisi olla merialueella vähintään 80 millimetriä ([Pyydysten rakenteen ohjaus, s. A227](#); [Miten solmuväli vaikuttaa saaliskalojen kokoon, s. A230](#)).

Kalastuslaki kieltää verkkokalastuksen meressä kilometriä lähempänä vaelluskalajokien suuta elokuun 15. päivästä lokakuun 31. päivään (66 §), mutta erityisesti luonnonkantajokien suualueilla, taimenten nousureiteillä, saattaisi olla tarpeen tätä ulommas ulottuva, kokonaan kalastukselta rauhoitettu alue. Havaintojen mukaan taimenet viettävät eräissä joissa ensimmäisen merivuotensa jokisuualueella, jolloin näillä alueilla on syytä harkita ympärivuotista rauhoitusta. Niissä luonnonkantajoissa, missä meritaimenkanta on heikko ja häviämiskaarassa, on tärkeää lopettaa kaikki taimenen jokikalastus 3-5 vuodeksi. Tämän jälkeen tilannetta arvioidaan seurantatietojen perusteella.

Verkkopyynnin ohjaus on suunniteltava huolella, sillä taimenen tarvitsemat rajoitukset

## Taimen

vaikeuttavat muiden kalalajien kalastusta. Sisävesillä taimenen vaellusalueilla yhtenä ratkaisuna voisi olla kalastuksen ohjaus syvyyssyöhykkeittäin, taimenen liikkumisalueet huomioon ottaen. Järven matalilla osilla kalastus voitaisiin lämpimän veden aikaan sallia tiheilläkin verkoilla, sillä silloin taimet ovat muualla. Ulpaan syvillä alueilla (esim. yli 10 m) puolestaan olisivat sallittuja vain vähintään 55 millimetrin pohjaverkot. Tiheiden verkkojen käytön lopettaminen tuskin korvautuisi kokonaan harvempien verkkojen käytöllä, joten tällainen rajoitus voisi vähentää kalastuspainetta. Näillä keinoilla taimenten eloonjäanti paranisi ja sukukypsyyksikään asti selviävien yksilöiden määrä kasvaisi.

Verkkojen solmuvälin ohella on tarpeen säädellä verkkopyynnin määrää, jotta taimenet ehtivät paremmin käyttää kasvupotentiaalia ja saavuttaa sukukypsyyden. Myös uistinkalastuksen rajoittaminen istutusten jälkeisten kuukausien aikana on keino säästää pieniä taimenia. Näitä toimia tarvitaan eniten istutusalueiden lähistöllä.

### Istutukset

Taimenkantojen hoidossa ensisijaisia menetelmiä ovat elinympäristöjen kunnostaminen, vaellusyhteyksien avaaminen ja kalastuksen ohjaus, mutta myös istutuksia tarvitaan. Näin on varsinkin silloin, kun luontainen poikastuotanto kyseisessä vesistössä on loppunut kokonaan.

Kun tavoitteena on heikentyneen kannan elvyttäminen, hävinneen kannan palauttaminen tai taimenen kotiuttaminen uuteen vesistöön, istutustarve on yleensä väliaikainen, eli istutukset lopetetaan, kun tavoite on saavutettu. Istutuksia tarvitaan pidemmän aikaa tai pysyvästi, kun korvataan menetettyä poikastuotantoa kalastukselle, ilman elvytystarkoitusta.

Jälkimmäisessä tapauksessa, eli kun tavoitteena on **menetetyn poikastuotannon korvaaminen**, istukkaina käytetään taimenen vaelluspoikasia. Vaelluspoikasten istutusien ja -koon valintaan ei voida antaa kaikkialle soveltuvaa suositusta, mutta isokokoiset istutuskalat, iältään 3-kesäisistä 4-vuotiaisiin, tuottavat yleensä suuremman saaliin kuin 2-vuotiaat; toisaalta isot poikaset ovat vastaavasti kalliimpia. Valinnassa on otettava huomioon myös se, että vähintään vuoden ikäisinä istutettavilta taimenilta on leikattava rasvaevä, kun kyse ei ole ELY-keskuksen hyväksymistä elvytys- tai palautusistutuksista (Kalastusasetus 15 §). Jos istutusvesistössä kalastetaan paljon verkoilla, istutusten tuotto on yleensä sitä pienempi, mitä suurempina taimenet istutetaan.

Jos istutusvesistössä ei ole kutu- tai poikastuotantoalueita tai kalat eivät pääse kulkemaan niiden ja syönnösalueen välillä, istutuksissa on käytettävä niin kookkaita vaelluspoikasia, että ne pystyvät jo selviytymään järvestä tai

meressä. Eteläisessä Suomessa poikaset ovat tuolloin yleensä 2-vuotiaita, pohjoisessa 3-4-vuotiaita.

Istutustiheys sovitetaan taimenen tärkeimpien ravintokohteiden eli muikun, kuoreen ja pohjoisessa myös reeskan määrään. Lisäksi on otettava huomioon muiden samaa ravintoa käyttävien kalalajien runsaus istutusvesistössä. On hyvä pitää istutustiheys alussa pienenä ja lisätä sitä varovasti, jos kasvu ja eloonjäänti osoittautuvat hyviksi. Ylärajana voidaan pitää viittä 2-vuotiasta poikasta hehtaaria kohti, mutta useimmiten riittää pienempi määrä. Merialueilla istutustiheydet eivät käytännössä voi olla ravinnon määrään nähden liian suuria, mutta järvissä se on mahdollista.

Istutusten jatkon suunnittelua varten voi olla tarpeen merkitä istukkaita muutamana ensimmäisenä istutusvuotena, sillä näin saadaan selville kyseisen jokikannan vaellusalue ([Kala-merkinnät, s. B518](#)). Tämä tieto auttaa kanta-kohtaisen hoitosuunnitelman laatimisessa ja kalastuksen ohjauksessa.

Istutusalueen rauhoittaminen kalastukselta esimerkiksi kuukauden ajaksi saattaa olla paikallaan, jos on mahdollista, että alueella harjoitetaan poikasia sivusaalina pyytävää kalastusta. Rauhoitus varmistaa, että kuljetuksesta rasittuneet, istutusvesistöön ja luonnonravintoon totuttelevat poikaset eivät joudu saaliiksi heti istutuksen jälkeen.



**Rasvaeväleikattu  
taimen.**

## Taimen

Suuret ja syvät järvet ovat tuottoisimpia taimenen vaelluspoikasten istutusvesiä. Rannikolla tulokset ovat olleet kehnompia.

Jos kyseessä on **elvytys-, palautus-** tai **ko-tutusistutus**, taimenet kannattaa leimautumisen varmistamiseksi aina istuttaa jokipoikasina joken ja jättää rasvaevät leikkaamatta (ELY-keskuksen luvalla, Kalastusasetus 15 §), jolloin istukkaat rinnastuvat luonnonkaloihin. Kotiutusistutuksissa tulee käyttää maantieteellisesti mahdollisimman läheltä peräisin olevaa kantaa. Pienpoikasten ohella istutuksissa voidaan käyttää mätiiä ja joskus myös kutuvalmiita emokaloja.

Mädin ja eri-ikäisten jokipoikasten istuttaminen virtavesiin on mahdollista silloin, kun kutu- ja poikastuotantoalueet ovat kunnossa ja niiltä on pääsy syönnösalueelle. Mätirasiaistutuksilla on saatu lupaavia tuloksia erityisesti rannikkoveisiin laskevissa pienissä puroissa ([Mädinhaudon-takokeet, s. B508](#)). Kutualueille on mahdollista istuttaa myös kutuvalmiita emokaloja lisäämään poikastuotantoa.

Kun tehdään elvytys- tai palautusistutuksia rasvaevällisillä pienpoikasilla tai mädillä, istutusten hyöty voidaan arvioida merkitsemällä istukkaat alitsariininpunaisella väriaineella. Väriaine jättää kalan otoliittiin (kuuloluu) koko elämän kestävän merkin. Merkintää harkittaessa

on kuitenkin huomattava, että otoliittinäytteiden kerääminen on työlästä ja näytteiden tutkiminen vaatii tutkimusosaamista ja -välineistöä. Myös mätii voidaan merkitä tällä väriaineella ([Kalamerkinnyt, s. B518](#)).

Istutusten tarpeellisuutta on syytä harkita erityisen tarkkaan silloin, kun vesistön oma taimenkanta voisi palautua myös ilman istutuksia. Tämä on mahdollista, jos saman vesistöalueen muissa osissa esiintyy paikallisia tai vaeltavia taimenkantoja ja ne pääsevät asuttamaan kunnostettuja ja poistettujen nousuesteiden yläpuolelle avautuneita lisääntymisalueita. Jos istutuksiin silti päädytään, niissä tulee käyttää kyseistä alkuperäistä paikallista kantaa. Paikallisen kannan saattaminen viljelyyn on kuitenkin usein kustannussyistä vaikeaa tai mahdotonta.

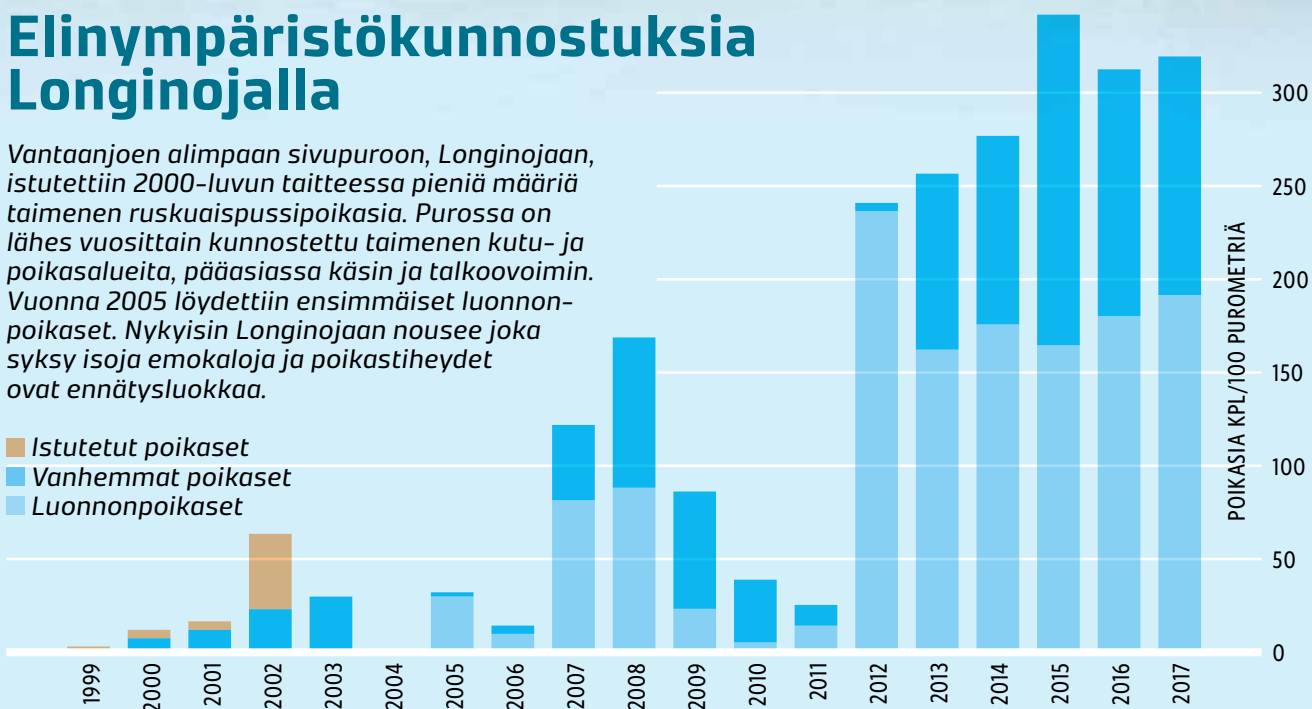
Istutukset on aina suunniteltava huolella ja tarvittavat luvat hakien. Istutussuunnitelma liitetään kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaan. Suunnittelun tärkeimpiä vaiheita on istutettavan kalakannan valinta, jossa lähtökohtana tulee olla alkuperäisten kantojen ja monimuotoisuuden turvaaminen. Näin myös silloin, kun kyse on kalastusta tukevista istutuksista ([Kalaistutukset, s. A170](#)).

[www.longinoja.fi](http://www.longinoja.fi)

## Elinympäristökunnostuksia Longinojalla

Vantaanjoen alimpaan sivupuroon, Longinojaan, istutettiin 2000-luvun taitteessa pieniä määriä taimenen ruskuaispussipoikasia. Purossa on lähes vuosittain kunnostettu taimenen kutu- ja poikasalueita, pääasiassa käsin ja talkoovoimin. Vuonna 2005 löydettiin ensimmäiset luonnonpoikaset. Nykyisin Longinojaan nousee joka syksy isoja emokaloja ja poikastiheydet ovat ennätysluokkaa.

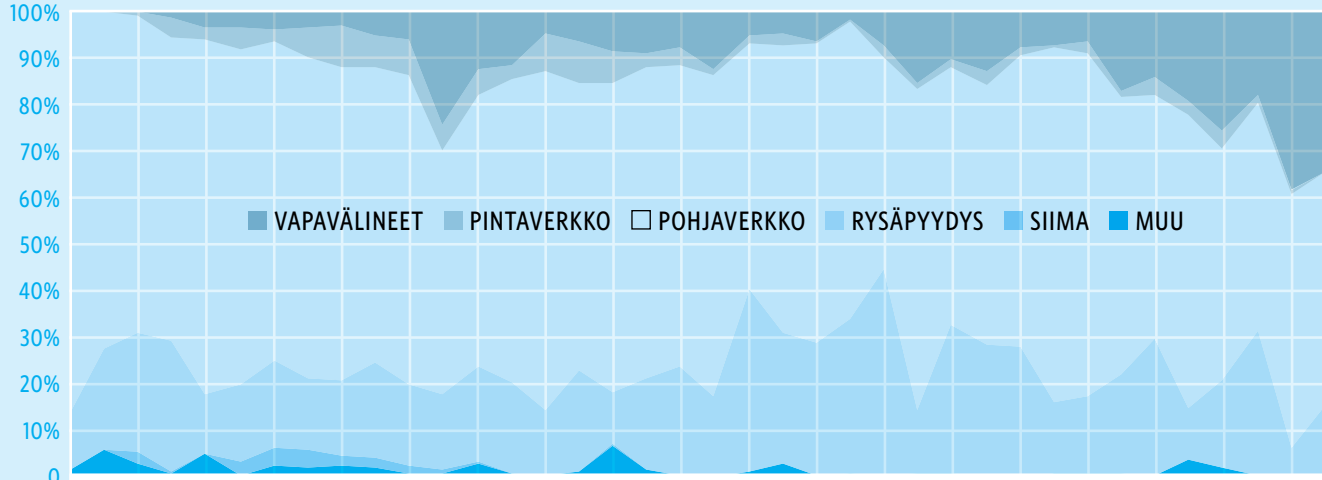
- Istutetut poikaset
- Vanhemmat poikaset
- Luonnonpoikaset



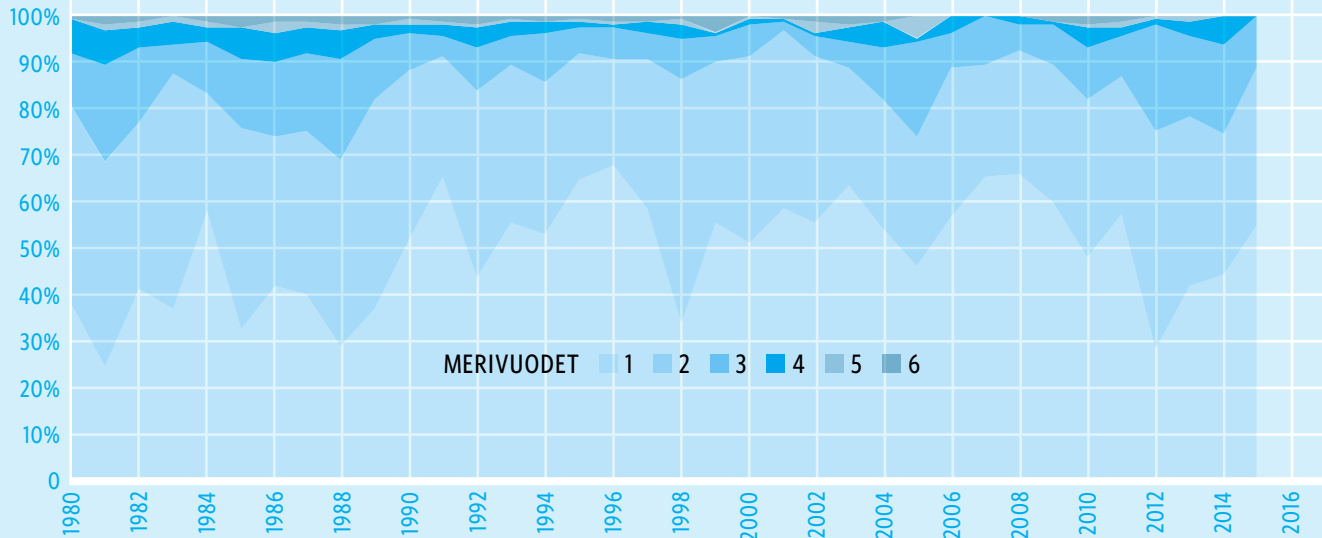
# Meritaimenistutukset tuottavat huonosti

Merkintöjen perusteella meritaimenistutukset tuottavat heikosti kaikilla merialueilla. Istutetut meritaimenet jäivät pyydyksiin suurimmaksi osaksi liian nuorina, joko istutusvuonna tai toisena merivuotena. Ne tarttuvat pohjaverkkoihin, joilla kalastetaan esimerkiksi siikaa tai kuhaa.

## ERI PYYDYSTEN OSUDET PERÄMEREN MERITAIMENSAALIISTA PYYNTIVUOSITTAIN



## MERITAIMENSAALIIN IKÄKOOSTUMUS PERÄMERELLÄ ISTUTUSVUOSILUOKITTAIN



## Aiheesta enemmän

Kansallinen kalatiestrategia:

<http://mmm.fi/kalat/strategiat-ja-ohjelmat/kalatiestrategia>

Kansallinen lohi- ja meritaimenstrategia:

[https://mmm.fi/documents/1410837/1801447/1-5-Kansallinenlohi-jameritaimenstrategialtameri2020\\_2-2015.pdf](https://mmm.fi/documents/1410837/1801447/1-5-Kansallinenlohi-jameritaimenstrategialtameri2020_2-2015.pdf)

Taimen: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/taimen/>

Taimenen uhanalaisuus:

<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/taimenen-uhanalaisuus/>

Taimen Koutajoen vesistöissä:

[www.suomenkalakirjasto.fi/taimen-koutajoen-vesistossa/](http://www.suomenkalakirjasto.fi/taimen-koutajoen-vesistossa/)

Tornionjoen lohi ja meritaimen:

[www.suomenkalakirjasto.fi/tornionjoen-lohi-ja-meritaimen/](http://www.suomenkalakirjasto.fi/tornionjoen-lohi-ja-meritaimen/)

Vuoksen vesistöalueen järvitaimenkantojen toimenpideohjelma:

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-314-741-6>

Huusko, A., Vainikka, A., Syrjänen, J., Orell, P., Louhi, P. & Vehanen, T. 2018. Life-history of the adfluvial brown trout (*Salmo trutta* L.) in Eastern Fennoscandia. In: The brown trout *Salmo trutta* L.: Biology, Ecology and Management (J. Lobón-Cerviá & Sanz, N. (eds.)). John Wiley & Sons Ltd. Chichester, UK. Pp 267-295.

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s. [www.ymparisto.fi/punainenlista](http://www.ymparisto.fi/punainenlista)

ICES, 2018. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group (WGBAST), 20–28 March 2018, Turku, Finland. ICES CM 2018/ACOM:10. 369 p.

Jutila, E., Koljonen, M.-L. & Koskiniemi, J. 2015. Taimenen perinnöllinen erilaistuminen ja hoidon järjestäminen Isojoen vesistössä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 52. 24 s.

Jutila, E., Koljonen, M.-L. & Koskiniemi, J. 2016. Kauhajoen vesistön taimenkantojen geneettinen rakenne ja hoitosuositus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 42. 27 s.

Kallio-Nyberg, I., Veneranta, L., Saloniemi, I. & Salminen, M. 2018. Anadromous trout threatened by whitefish gill-net fisheries in the northern Baltic Sea. *Journal of Applied Ichthyology* 34: 1145-1152.

Koljonen, M.-L., Vähä, J.-P., Koskiniemi, J. & Valjus, J. 2016. Siuntionjoen taimenkantojen nykytila, geneettinen rakenne ja alkuperä sekä hoitosuositus. Länsi-Uudenmaan Vesi ja ympäristö ry. 263/2016, 29 s.

Piironen, J., Koljonen, M.-L., Koskiniemi, J. 2016. Vuoksen vesistön ja Mäntyharjun reitin taimenkantojen geneettinen kartoitus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7/2016. 20 s. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/532051>

Salminen, M., Heinimaa, P., Huusko, A., Hyvärinen, P., Kallio-Nyberg, I., Kolari, I., Lehtonen, E., Leskelä, A., Niva, T., Piironen, J., Romakkaniemi, A. & Vehanen, T. 2013. Paremmat istukkaat, parempi istutustulos. Istutustutkimusohjelman 2006–2012 tuloksia. RKT:n työraportteja 19/2013. 86 s. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/520233>

Syrjänen, J., Vainikka, A., Louhi, P., Huusko, A., Orell, P. & Vehanen, T. 2018. History and management of adfluvial brown trout in Finland. In: The brown trout *Salmo trutta* L.: Biology, Ecology and Management (J. Lobón-Cerviá & Sanz, N. (eds.)). John Wiley & Sons Ltd. Chichester, UK. Pp. 697-733.

Syrjänen, J., Valkeajärvi, P. & Urpanen, O. 2010. Istutetun ja villin taimenen sekä istukasjärvilohen tuotto, kalastus ja vaellukset Päijänteessä ja sen sivuvesissä vuosina 1990–2007. Riista- ja kalatalous - Tutkimuksia 4/2010. 31 s.







Erno Salonen  
Lari Veneranta  
Outi Heikinheimo  
Matti Salminen

# Siiika

## *Coregonus lavaretus*

**SIIKA** on sopeutuvainen kala. Niinpä se elää kaikkialla Suomessa: meressä, mereen laskevis-  
sa joissa, järvissä ja sisävesien joissa. Luonnon-  
varaisena se puuttuu vain etelän rehevistä  
järvistä, Lapin tunturiylängöiltä ja karuimmista  
vesistä.

Sopeutumisesta kertoo myös siikamuotojen  
suuri määrä. Esimerkiksi Itämeren murtovedessä  
elää sekä joessa lisääntyvä vaellussiika että  
rannikkoalueella lisääntyvä merikutuinen siika eli  
karisiika. Järvissä tavataan pohjasiikoja, vaellus-  
siikoja, järvisiikoja ja planktonsiikoja, Lapin  
vesissä lisäksi reeskoja, rääpyksiä ja tuppisiikoja.  
Myös muita nimityksiä käytetään.

Välillä erilaisia siikoja on luokiteltu jopa eri  
lajeiksi, mutta ulkomuodon ja elintapojen eroista  
huolimatta ne ovat kaikki samaa lajia, *Coregonus  
lavaretus*. Siian eri muodot voidaan erottaa toi-  
sistaan muun muassa kiduskaaren siivilähäm-  
painen lukumäärän (15–60) perusteella tai ge-  
neettisellä analyysillä ([Eräiden siikakantojen tyy-  
pillisiä piirteitä](#), s. B330). Harvasiivilähampainen  
on esimerkiksi karisiika, kun taas planktonsiialla

on kaikkein eniten siivilähampaita. Eri esiintymis-  
alueiden ja kantojen välillä on eroja myös kasvu-  
nopeudessa, ravinnonkäytössä, kutuajoissa ja  
kutupaikoissa, mutta silti siikamuotojen erottelu  
on hankalaa.

Siikamuotojen erottelua vaikeuttaa sekin,  
että arvostettuna kalana siikaa on siirretty ja

istutettu paljon ja alkuperäisistä kannoista  
huolehtimatta, jolloin kannat ja muodot ovat  
monin paikoin sekoittuneet. Istutusten ollessa  
kiivaimmillaan 1970- ja 1980-luvuilla siikoja  
siirrettiin jopa rannikon ja sisävesien välillä.  
Istutusten perusteena on usein ollut luonnon-  
tuotannon vähentyminen ympäristömuutosten

## ERÄIDEN SIIKAKANTOJEN TYYPILLISIÄ PIIRTEITÄ

SIIKA- KANTA	ALKU- PERÄINEN ESIINTYMISALUE	KESKIMÄÄRÄI- NEN SIIVILÄ- HAMMASLUKU	RAVINTO PÄÄOSIN	KASVU	KUTU- ALUEET
Vaellussiika	Itämeri, joet	27-31	Pohjaeläimet	Nopea	Joki
Karisiika	Itämeri, järvet	23-31	Pohjaeläimet	Hidas-nopea	Meri tai järvi
Planktonsiika	Reittivedet	50-60	Eläinplankton	Nopea	Joki tai virta
Järvisiika	Järvet	40-45	Eläinplankton	Nopea	Järvi-virta
Tuppisiika, murokas	Järvet	29-37	Eläinplankton	Hidas-nopea	Järvi
Pohjasiika	Jäämereen laskevat vesistöt, joet, järvet	16-27	Pohjaeläimet	Nopea	Joki, järvi
Riika	Jäämereen laskevat vesistöt	29-36	Eläinplankton	Nopea	Järvi
Lehtisiika	Jäämereen laskevat vesistöt	20-30	Ei tietoa	Hidas	Järvi
Reeska	Jäämereen laskevat vesistöt	30-40	Eläinplankton	Hyvin hidas	Järvi
Rääpys	Jäämereen laskevat vesistöt	15-20	Pohjaeläimet	Hyvin hidas	Järvi

takia tai kalataloudellinen näkökulma, jossa vesistön tuottoa on haluttu parantaa uusilla lajeilla tai kannoilla.

Nykyään merkittävin kalastuksen kohde rannikolla on vaellussiika. Sen luontainen lisääntyminen on lähes kaikissa joissa heikentynyt tai pahimmillaan loppunut, syynä vesistörakentaminen, vesien likaantuminen, kutualueiden liettyminen, vesien säännöstely ja paikoin myös kalastus. Rakentamaton Tornionjoki on tänä päivänä vaellussiian tärkein lisääntymisjoki, tosin vähäistä poikastuotantoa on useissa joissa. Tornionjoen kannassakin on havaittu huolestuttavia muutoksia, jotka on yhdistetty kalastuksen valikoivuuteen. Kudulle palaavien vaellussiikaemojen koko on jatkuvasti pienentynyt ja nousu jokeen on siirtynyt yhä myöhemmäksi.

Merikutuisen siian kannat ovat vahvoja Perämerellä, mutta Merenkurkusta etelään tilanne näyttää huonolta: poikastuotanto on heikkoa, minkä vuoksi kannat ovat monin paikoin taantuneet ja lähes hävinneet.

Lajien uhanalaisuusarvioinnissa vuonna 2019 anadrominen vaellussiika luokiteltiin uhanalaiseksi ja merikutuinen karisiika samoin kuin planktonsiika vaarantuneeksi. Eräissä järvissä taloudellisesti arvokkaat vaellus- ja planktonsiikakannat ovat lähes yksinomaan viljelyn ja istutusten varassa. Järvisiika on uhanalaisuusarvioinnin mukaan silmälläpidettävä.

## Elinympäristö

Siika suosii karuja vesistöjä, joissa vesi on hapekasta ja viileää. Etelä-Suomessa lajin tyypillisiä luontaisia ympäristöjä ovat rannikko-vedet sekä suuret ja keskisuuret karuhkot järvet, pohjoisempina pienetkin vedet.

Lisääntymisen tärkein edellytys ovat kutualueeksi sopivat puhtaana pysyvät sora- ja hiekkapohjat. Rehevissä vesissä siian lisääntyminen onnistuu huonosti, koska mäti peittyi hajoavan orgaanisen aineksen alle eikä saa riittävästi happea talven aikana.

Jokiin kudulle nousevat siiat tarvitsevat lisääntymisalueikseen hitaasti virtaavien alueiden sora- ja hiekkapohjia, ja ne pystyvät lisääntymään jossain määrin myös voimalaitosten alapuolisilla vesialueilla. Joessa koko ikänsä elävät siiat viihtyvät heikkovirtaisemmissa osissa kuin esimerkiksi taimen ja harjus.

Istutettuna siika tulee toimeen monenlaisissa vesissä, kunhan happea ja ravintoa on riittävästi.

## Vaellukset

Osa siikakannoista ja -muodoista on paikallisia, kun taas toiset tekevät pitkiäkin vaelluksia. Kauimmaksi vaeltavat Perämeren joissa, esimerkiksi Tornionjoessa ja Kemijoessa, kutevat vaellussiiat - niiden syönnösvaellus ulottuu osin Ahvenanmaalle ja Saaristomerelle saakka. Matkallaan etelään vaellussiiat pysyttelevät enimmäkseen Suomen puoleisella rannikolla.

***Merialueella parhaita siianpoikasalueita ovat Perämeren matalat ja puhtaat hiekkarannat. Vastakuoriutuneilla poikasilla on hyvä suojaväri hiekkapohjalla.***

Perämeren pitkän matkan vaeltajat hyötyvät eteläisempien vesialueiden paremmasta ravintotilanteesta ja korkeammista lämpötiloista, joten ne kasvavat nopeammin kuin Perämerelle syönnökselle jäävät yksilöt. Toisaalta kauas vaeltavilla on suurempi riski jäädä pyydyksiin syönnösvaelluksen aikana.

Selkämerellä ja Suomenlahdella vaellussiikojen vaellukset jäävät lyhyemmiksi kuin pohjoisemmilla merialueilla. Matkat ulottuvat useimmiten joidenkin satojen kilometrien etäisyydelle istutuspaikasta tai syntymäjoesta. Merkitätutkimusten tulokset viittaavat siihen, että Suomenlahdelle istutettavia siikoja saadaan saaliiksi myös Viron rannikolta.

Osa merikutuisista sioista liikkuu vain 10–20 kilometrin säteellä kutupaikoista, mutta eräät kannat, kuten Maalahden merikutuinen siika, vaeltavat lähes vaellussiikojen tavoin.

Järvisiikojen kutu- ja syönnösvaellukset ovat yleensä huomattavasti lyhyempiä, ne ulottuvat esimerkiksi joessa sijaitsevalta kutualueelta syönnösalueena toimivalle järvioltaalle. Jokivesissä voi elää myös siikamuotoja, jotka pysyttelevät samalla alueella koko elinikänsä.

## **Ravinto**

Siian poikasen kasvu alkaa planktonravinnolla. Vastakuoriutuneille poikasille kelpaavat rataseläimet, vähän varttuneemmille poikasille vesikirpukat ja hankajalkaiset. Tiheäsiivilähampaiset

siiat jatkavat koko elämänsä planktoninsyöjinä, mutta harvasiivilähampaisten ravintona ovat myöhemmin enimmäkseen pohjaeläimet. Rannikolla siiat syövät pääasiassa kotiloita, äyriäisiä, simpukoita sekä jonkin verran hyönteisiä ja pieniä kaloja. Myös muiden kalojen mäti kelpaa ravinnoksi, ja samoin siian mäti.

### Kasvu, sukukypsyys ja lisääntyminen

Siikojen kasvu riippuu pääasiassa ympäristöoloista, kuten lämpötilasta ja ravinnon saatavuudesta. On havaittu, että vaellussiian kasvu on nopeutunut samalla, kun meren lämpötila on noussut. Järvillä puolestaan on todettu, että siikojen kasvuun vaikuttavat myös kannan tiheys, siikamuotojen keskinäinen kilpailu sekä kilpailu muikun ja muiden lajien kanssa.

Monesti juuri erot ravinnonkäytössä ja kalojen elintavoissa ovat johtaneet siihen, että järvien siikakannat ovat erilaistuneet. Merialueen siialla ravintokilpailun merkitystä ei ole selvitetty, mutta on mahdollista, että esimerkiksi särkikalojen yleistyminen heijastuu siikakantojen tilaan.

Ennen sukukypsyyttä kasvu on nopeaa, mutta hidastuu sen jälkeen huomattavasti. Suuri osa kalan käyttämästä ravinnosta kuluu tällöin mädin tai maidin tuottamiseen. Nopeimmin ja suurikokoisimmiksi kasvavat merialueen vaellussiiat, jotka voivat saavuttaa kilon painon jo 3-4 vuoden ikäisenä. Tietävästi Suomen

suurin siika on saatu Merenkurkusta, painoa sillä oli noin 12 kilogrammaa. Toista ääripäätä edustavat Lapin järvissä tavattavat reeska ja räpys: ne ovat kymmenvuotiainkin yleensä alle sadan gramman painoisia.

Inarin harvasiivilähampainen pohjasiika on hyvin pitkäikäinen: se voi elää jopa yli 30-vuotiaaksi ja kasvaa monen kilogramman painoiseksi. Vastaavasti Perämeren karisiat painavat kymmenvuotiainkin vain parisataa grammaa. Mitä pohjoisempaan ollaan, niin sitä pienempiä merikutuiset siiat ovat. Vastaavasti Perämerelle syönnöstämään jäävät vaellussiiat ovat kooltaan pienempiä kuin pitkälle etelään vaeltavat yksilöt.

Siikojen sukukypsyyssikä riippuu siikakannasta ja siikojen kasvusta. Rannikon vaellussiikakoiraat nousevat kudulle ensimmäistä kertaa noin 3-5 vuoden ikäisinä. Kutemaan nousevien vaellussiikojen koko vaihtelee sen mukaan, mistä joesta ja kannasta on kyse. Pienimmät kutukalat ovat noin 30 senttimetrin mittaisia, suurimmat yli 60 senttimetriä. 5-vuotiaan vaellussiikanaaraan pituus on nykyään Perämerellä noin 36 senttimetriä ja Selkämerellä 43 senttimetriä. Pituuteen vaikuttavat kasvuolosuhteet ja kanta. Selkämerellä erityisesti Kokemäenjoen siikakanta tunnetaan nopea-  
kasvuuisena ja suureksi kasvavana.

Inarin pohjasiika saavuttaa sukukypsyyden 5-7 vuoden ikäisenä, silloin kalat ovat useimmiten 32-40 senttimetriä pitkiä.

Siikat kutevat matalahkoon veteen kivi-, sora- tai hiekkapohjalle tavallisimmin syysmarraskuussa, jotkut vasta talvella. Vaellussiika ja planktonsiika nousevat kudulle jokiin tai virtoihin. Yleensä siika valitsee kutemiseen rauhallisemmin virtaavia alueita eikä kude varsinaisissa koskissa. Merialueella siika ja järvisiikat kutevat karikoilla ja niemenkärjissä eli paikoissa, joissa vesi liikkuu. Merialueen mätikartoituksissa mätiä on havaittu pääasiassa 1-4 metrin syvyydestä vedestä.

Etelärannikolla merikutuisten siian kutualueet ovat supistuneet huomattavasti viime vuosikymmeninä. Muutokseen ovat todennäköisesti vaikuttaneet sekä matalien rannikkoalueiden rehevöityminen että jääpeitteellisen ajan lyheneminen. Kiintojää on siialle eduksi, sillä se suojaa kehittyvää mätiä aallokolta ja jäätymiseltä.

Merenkurkun eteläpuolisilla alueilla merikutuinen siika lisääntyy aiempaa yleisemmin suojaisilla saaristoalueilla. Poikaset kuoriutuvat keväällä jäiden lähdön aikoihin tai veden lämmentyksi 2-4 asteeseen (°C). Kuoriutuminen ajoittuu useimmiten noin kolmen viikon ajalle. Ensimmäisenä kesänä kasvu on nopeaa. Syyskuussa poikaset ovat useimmiten 10-12 senttimetrin mittaisia.

## Siika kalayhteisössä

Järvillä tiheäsiivilähampaisten siikojen kanssa samasta ravinnosta kilpailevat etenkin muikku ja särki. Harvasiivilähampaisten pohjaeläinsyöjien kanssa puolestaan kilpailevat rannikolla ja sisävesissä ahven, kiiski ja monet särkikalat sekä Ylä-Lapin alueella nieriä. Siian ja nieriän ravintokilpailussa voittaja on siika. Kun rehevöityminen etenee, karujen vesien siika häviää kilpailun ravinnosta ja elintilasta - ensin sen voittaa ahven ja sitten särki.

Siika on monelle kalalle mieluisaa ravintoa. Poikasia syövät sekä vanhemmat lajitoverit että muikut ja monet muut lajit. Varttuneempia yksilöitä saalistaa erityisesti hauki. Sisävesissä myös made, nieriä, harmaanieriä ja taimen syövät mielellään siikaa. Inarijärvessä näille lajeille maistuu etenkin kääpiösiika eli reeska.

Siikoja syövät myös monet linnut ja nisäkäspedot, etenkin hylkeet. Rannikkoalueella kasvanut hylje- ja norppakanta on vaikeuttanut siian verkopyyntiä ja vähentänyt siikasaaliita. Varsinkin syyskalastus on ollut paikoin mahdotonta hylkeiden vuoksi. Ei kuitenkaan tiedetä, onko hylkeiden kokonaisvaikutus siikakantaan positiivinen vai negatiivinen - hylkeet syövät siikoja, mutta toisaalta siikoja säästyy kalastuksen vähentämisen takia ([Merialueen hylkeet, s. A28](#)).

Lapin merkittävässä siikavesissä hauet, ja erityisesti suuret hauet, levittävät siioille vahingollista haukimatoa (*Triaenophorus crassus*).

Esimerkiksi Lokalla suurin osa vaellussiioista oli haukimadon vuoksi vuosien ajan myyntiin kelpaamatonta ja on sitä osin edelleen. Istutuslajina käytettyä vierasperäistä peledsiikaa loiset eivät ole vaivanneet yhtä pahasti (Peledsiika, s. B465).

Haukimadosta ovat kärsineet pitkään myös Saimaan siikakannat. Loisten runsastuminen liittyy usein kalakannan tihenemiseen. Muikkukantojen taantuminen johti planktonsiikakannan runsastumiseen, mutta matojen vuoksi planktonsiikat menivät pahimmillaan kaupakelvottomaan kuntoon.

### **Elinympäristön hoito**

Ympäristömuutokset rajoittavat monin paikoin siian luonnonvaraista elinkiertoa ja lisääntymistä. Vaellussiikojen elinkierron kannalta kriittisimpiä alueita ovat lisääntymisjoet sekä niiden suu-alueet. Lähes kaikki Suomen rannikkoalueen joet ovat jollain tapaa muokattuja. Useimmiten voimalaitos tai pato estää kalojen nousun jokeen ja joen suualuetta on ruopattu virtaaman parantamiseksi. Näiden toimenpiteiden vuoksi alkuperäiset vaellussiian lisääntymisalueet ovat hävinneet tai heikentyneet. Säännöstellyillä järvillä siian lisääntymistä haittaavat vedenpinnan muutokset. Esimerkiksi Kemijärvellä ja Lappajärvellä luonnonlisääntyminen on säännöstelyn vuoksi heikkoa.

Keskeisiä siikakantojen luontaista lisääntymistä edistäviä kunnostustoimenpiteitä ovat


vesistöjen vedenlaadun parantaminen, rehevöitymisen estäminen ja vaellusesteiden purkaminen (Kalojen elinympäristön kunnostaminen, s. A126). Jos vedenlaatu vain on riittävän hyvä, siialle voitaneen luoda myös keinotekoisia lisääntymisalueita. Toistaiseksi tästä asiasta on niukasti tutkimustietoa.

Etenkin rannikolla jokien tila on niin huono, että on vaikeaa tai mahdotonta löytää kunnostustoimia, joilla päästäisiin alkuperäistä vastaavaan luontaiseen siiantuotantoon ja sadan vuoden takaisin jokikohtaisiin saaliisiin. Ihminen on aiheuttanut pysyvää haittaa lajin lisääntymiskierrolle, ja menetystä on järkevää korvata siikaa istuttamalla – selvitysten mukaan istutukset voivat olla varsin tuottavia. Kaikki mahdollisuudet luonnonlisääntymisen elvyttämiseen on kuitenkin tärkeää käyttää hyväksi. Näin kannat pysyvät geneettisesti mahdollisimman monimuotoisina.

### **Kalastuksen ohjaus**

Siika kalastetaan pääasiassa verkoilla. Esimerkiksi rannikon siikasaaliista saadaan vapaaajankalastus mukaan lukien verkoilla noin 90 prosenttia. Siian kalastuksen ohjaus onkin ennen muuta verkkopyynnin ohjaamista solmuvälisäädöksin sekä ajallisin ja alueellisin pyyntirajoituksin (Kalastuksen ohjaus, s. A216; Kalastuslain ja -asetuksen kieltämät ja sallimat pyydykset ja pyyntimenetelmät, s. A274).

*Jatkuu sivulla 340*



**Vastakuoriutunut siianpoikanen  
suuntaa valoa kohti ja  
ui veden pinnan tuntumassa.**

## Siikaistutusten tuloksia

### **INARIJÄRVI**

Inarijärveen on istutettu 1970-luvulta lähtien kesänvanhaa pohjasiikaa, tarkoituksena säännöstelyn haittojen korvaaminen. Planktonsiikaistutukset lopetettiin kannattamattomina vuonna 1989. Vuosittaisten siikaistutusten kokonaisuus on ollut 4–18 poikasta hehtaarille. Pohjasiika on kalastuksen kannalta tärkein siikamuoto, ja sitä on ainakin kolme neljäsosaa saaliista. Pohjasiikaistukkaista saatiin merkintätulosten mukaan saalista vain 3–26 kilogrammaa tuhatta istukasta kohden. Luonnonlisääntyminen tuotti saalista moninkertaisesti istutuksiin nähden. Paras istutustulos saatiin, kun

luonnossa syntyi heikko vuosiluokka. Sittemmin järven pohjasiikakanta on harventunut ja pohjasiikojen kasvu nopeutunut. Istutusmääriä pyritään suhteuttamaan pohjasiikojen kannan tiheyteen, kasvuun ja kalastukseen. 2000-luvulla pohjasiikojen kasvu on taas lievästi hidastunut. Otoliittimerkintöjen (ARS) mukaan pohjasiioista noin kolmannes on ollut istukkaita. Vuodesta 2015 lähtien pohjasiikojen istutusmäärä on ollut noin 1,5 poikasta hehtaarille.

### **PERÄMERI**

Perämerelle ja Kemijoen suulle istutettiin vuosina 1995–1998 yhteensä 5,7 miljoonaa yksikesäistä ruiskuvärjäyksellä merkittyä siianpoikasta, tarkoituksena selvittää vaellussiian velvoiteistutusten vaikutuksia. Poikasten vaelluksia, kasvua ja istutettujen poikasten tuottamaa saalista arvioitiin ammattikalastuksen siikasaaliista



*Siikaa istutetaan sekä vastakuoriutuneena (kuvassa) että yksikesäisenä. Vastakuoriutuneita poikasia kannattaa istuttaa vain, kun vesialueella ei ole luonnonvaraista siikakantaa tai sen lisääntyminen on heikentynyt ja kantaa halutaan tukea.*

kerättyjen näytteiden avulla. Siikat kasvoivat nopeasti, ja 4-vuotiaina niitä alkoi esiintyä ammattimaisen kalastuksen saaliissa. Suurin osa kaloista tuli pyydetyksi 4-5 vuoden ikäisinä, korkeintaan puolen kilogramman painoisina. Eteläisen Perämeren istutukset tuottivat saaliista 52-117 kilogrammaa ja pohjoisen Perämeren istutukset 27-52 kilogrammaa tuhatta istukasta kohden, saalis vaihteli merkintäerän ja istutusvuoden mukaan. Yli puolet Perämerelle istutettujen siikojen tuottamasta saaliista pyydettiin Merenkurkun alueelta ja siitä etelään, Selkämereltä ja Saaristomereltä.

### **SELKÄMERI**

Kokemäenjoelle istutettiin 2006-2008 yli 0,5 miljoonaa ruiskuvärjättyä yksikesäistä vaellussiikaa. Kaikki poikaset olivat Kokemäenjoen omaa vaellussiikakantaa. Poikasryhmät

merkittiin toisistaan poikkeavilla värikoodeilla ja jaettiin kahteen yhtä suureen osaan; toinen osa istutettiin Kokemäenjokeen Harjavallan padon alapuolelle ja toinen Kokemäenjoen edustalle, Porin kaupungin merialueelle. Merkittyt kaloja etsittiin sekä merialueen ammattikalastuksen siikasaaliista että Kokemäenjoen Harjavallan alapuolella tapahtuvan mädinhankintapyynnin saaliista. Merkintätulosten perusteella suurin osa poikasista vaelttaa nopeasti etelään, lähinnä Saaristomerellä sijaitseville syönnösalueille. Merkintäkoe osoitti, että myös merialueelle päästetyt istutussiikat pyrkivät jokeen kutemaan: niitä saatiin emokalapyynnin yhteydessä saaliiksi enemmän kuin jokeen istutettuja poikasia. Jokeen istutettujen siikojen pienempi osuus saattaa johtua siitä, että istukkaat joutuvat petokalojen saaliiksi vaeltaessaan istutuksen jälkeen joen alaosan ja suiston kautta mereen.



### **SAARISTOMERI**

Saaristomeren Airistonselälle istutettiin kaikkiaan yli 435 000 ruiskuvärjättyä merikutuista siikaa vuosina 2001–2003. Kunakin vuonna istutettiin kahdenlaisia poikasia: toiset oli kasvatettu verkkokasseissa kuivarehulla ja toiset luonnonravintolammikoissa. Kokeella selvitettiin Saaristomeren siikaistutusten tuottavuutta ja kasvatusmenetelmän vaikutusta poikasten ominaisuuksiin ja saalistuottoon. Istutushetkellä molempien ryhmien poikaset olivat suunnilleen saman pituisia (120–140 mm), mutta verkkokassissa tuotetut olivat painavampia, niillä oli korkeampi kuntokerroin ja niiden rasvapitoisuus oli huomattavasti suurempi kuin luonnonravintolammikossa tuotettujen poikasten. Poikasryhmät merkittiin toisistaan erottuvilla värikoodeilla, ja merkittyjen kalojen esiintymistä Saaristomeren, Ahvenanmaan ja Perämeren siiankalastuksen saaliissa seurattiin tehokkaasti vuosina 2003–2007. Kaikki takaisinpyyntihavainnot tulivat Saaristomeren alueelta, tosin yksittäisiä merkittyjä

siikoja saatiin Ahvenanmaan puoleiselta Saaristomereltä Kumlingesta. Poikasryhmät eivät tässä suhteessa poikenneet toisistaan, vaan molemmat elivät paikallisesti. Yksilöiden väliset kasvuerot sitä vastoin olivat saalisnäytteiden perusteella suuria. Vielä 5- ja 6-vuotiaidenkin kalojen joukossa tavattiin noin 200 gramman painoisia yksilöitä, kun taas nopeimmin kasvaneet yksilöt olivat jo 3-vuotiaina kilogramman painoisia. Luonnonravintolammikossa ja verkkokassissa kasvaneiden kalojen ikäryhmäkohtaisessa keskipainossa ei havaittu tilastollisesti merkitsevää eroa. Istutusten saalistuotto vaihteli vuosittain huomattavasti, mutta molemmilla poikasryhmillä samansuuntaisesti. Paras tulos saatiin vuoden 2002 istutuksesta: tuolloin verkkokassipoikaset tuottivat hieman yli 100 kilogramman ja luonnonravintolammikopoitukset runsaan 80 kilogramman saaliin tuhatta istukasta kohti. Kokeella ei saatu selvää osoitusta siitä, että jompikumpi poikasryhmä olisi Saaristomeren oloissa toista parempi.

***Istutuksia harkittaessa on ensimmäiseksi varmistettava, että istukkaiden perinnöllinen tausta on oikea ja vesistöön sopiva.***

#### **AHVENANMAA**

Ahvenanmaalla siianpoikasia ruiskuvärjättiin vuosina 2000–2003 yhteensä 230 000 kappaletta. Mäti hankittiin Ahvenanmaan merikutuisesta siikakannasta emokalapyynnin avulla, ja poikaset kasvatettiin verkkokasseissa kuivarehulla. Istutushetkellä poikasten keskipituus vaihteli istutuserän mukaan välillä 119–162 millimetriä ja keskipaino välillä 16–40 grammaa. Poikaset merkittiin kasvatuskauden lopussa istutuksen yhteydessä ja istutettiin kasvatuspaikan läheisyyteen. Merkittyjen kalojen esiintymistä kaupallisen siiankalastuksen saaliissa seurattiin tehokkaasti vuosina 2003–2007. Ahvenanmaalle istutetut poikaset tuottivat saalista erityisesti istutusalueen lähistöllä. Merkittyjä kaloja löydettiin kaikkiaan 2 500 kappaletta, ja niistä vain seitsemän saatiin saaliiksi muualta kuin Ahvenanmaalta. Ahvenanmaan saariston koillisosaan (Simskäla) istutetuilla siiioilla havaittiin selvää istutuspaikkaan leimautumista – kalat palasivat sukukypsyyden saavutettuaan

istutuspaikalle ja muodostivat loppukesällä ja syksyllä suuren osan lähistöllä olleen rysän saaliista. Kasvu meressä oli odotettua hitaampaa, ja yksiköiden väliset kasvuerot olivat huomattavan suuria. Nopeakasvuisimmat yksilöt olivat viiden vuoden kuluttua lähes kilogramman painoisia, mutta toiset painoivat 7-vuotiainkin vielä alle puoli kiloa. Vuoden 2007 loppuun mennessä vuosien 2000 ja 2001 istutusten arvioitiin tuottaneen Ahvenanmaan ammattikalastukselle noin 50 kilogramman saaliin tuhatta istukasta kohti. Tuolloin saaliissa oli edelleen kaikkia istutusvuosiluokkia, joten saalista kertyi todennäköisesti vielä seuraavina vuosina.

Sekä sisävesillä että rannikolla kalastuksen järjestämistä vaikeuttaa siikamuotojen moninaisuus. Hidas- ja nopeakasvuiset kannat elävät usein samassa vesistössä. Osa siiosta lisääntyy luontaisesti, osa taas on istutusten varassa. Pyyntiä on vaikea kohdistaa pelkästään yhteen kantaan tai kannan osaan, oli sitten kyse verkoista tai muista kiinteistä pyydyksistä. Jos kalastus keskittyy hidaskasvuiseen pikkusiikaan, voi nopeampikasvuinen siikamuoto jäädä saaliiksi liian nuorena, toisin sanoen ennen sukukypsyyttä. Toisaalta joissakin järvissä kalastus voi olla niin vähäistä, että siikat kääpiöityvät ja jäävät kalastuksen ulkopuolelle.

Tällaiset kalastuksen järjestämisen ongelmat ovat tuttuja erityisesti Pohjanlahdella, jossa kalastetaan samoilla alueilla sekä pientä karisiikkaa että nopeammin ja isommaksi kasvavaa vaellussiikkaa. Kun käytetään karisiikan pyynnissä tarvittavia tiheitä verkkoja, vaellussiikasaalis koostuu enimmäkseen ei-sukukypsistä tai ensimmäistä kertaa kudulle pyrkivistä kaloista. Pynnin valikovuuden vaikutukset näkyvät Perämeren vaellussiikakannoissa: nopeakasvuisten siikojen ja naaraiden osuus on aikaisempaa pienempi ja myös kalojen keskikoko on pienentynyt. Kun vaellussiikat kalastetaan keskenkasvuisina, niiden kasvupotentiaali jää suurelta osin käyttämättä.

Rannikon siikasaaliiden pieneneminen, siikojen aiempaa pienempi koko ja vaellussiikantojen ahdinko johtivat vuonna 2013 siian

verkkokalastuksen säätelyyn valtioneuvoston asetuksella (Kalastusasetus 12 §). Pääosassa rannikkoa siikaverkkojen pienimmäksi sallituksi solmuväliksi tuli 43 millimetriä. Tiheämpien verkkojen käyttö on sallittua vain Merenkurkun ja Perämeren tärkeimmillä karisiikan pyyntialueilla, solmuväli on alueen mukaan joko 27–30, 30–35 tai vähintään 40 millimetriä. Säätelyn tavoitteena on vähentää keskenkasvuisten siikojen pyyntiä sekä lisätä kuttuun osallistuvien vaellus- ja karisiikojen määrää ([Miten solmuväli vaikuttaa saaliskalojen kokoon, s. A230](#)). ”Vähintään yhden kutukerran periaate” ei kuitenkaan näillä solmuväleillä toteudu, ainakaan vaellussiialla.

Säätelypäättöksen voimaantulon jälkeen on kuitenkin havaittu muutos: Perämeren jokiin kudulle nousevien vaellussiikojen keskikoko on hienoisesti kasvanut – joko solmuvälisäätelyn, hylkeiden aiheuttaman kalastuksen vähenemisen tai näiden molempien johdosta.

Kalastuksen ohjauksesta päätettäessä on otettava huomioon myös sivusaaliit. Siian verkkokalastuksen sivusaaliina saadaan usein nuoria taimenia, kuhia ja muita petokaloja. Erityisesti rannikkoalueella siian verkkopyynti vaikuttaa äärimmäisen uhanalaisen meritaimenen eloonjäätymismahdollisuuksiin, mikä näkyy merkkipalautustiedoista: merkittävä osa meritaimenista jää verkkokalastuksen sivusaaliiksi jo ennen ensimmäistä kutukertaa. Sivusaaliiden

määrää voidaan vähentää rajoittamalla siian kalastusta niinä aikoina ja niillä alueilla, joilla ongelma on pahin.

Onnistuneen kalastuksen ohjauksen perustaksi tarvitaan tietoa sivusaalislajien esiintymisestä. Sitä voidaan hankkia muun muassa saaliskirjanpidolla ja kalamerkinnoin (Tutkimus ja seuranta, s. B490 ja B518). Rannikon saalishavainnot ja taimenmerkinnät ovat osoittaneet, että jokaisen meritaimenen luonnonkantajoen suualueelle olisi tarpeen asettaa kalastuslain mukaista yhden kilometrin kieltoaluetta ulommaksi ulottuva, kokonaan verkko- kalastukselta rauhoitettu alue.

Rannikolla on käytetty alueellisia ja ajallisia pyyntirajoituksia myös siian kudun suojaamiseen. Esimerkiksi Merenkurkussa useat osakaskunnat ovat kieltäneet kutuaikaisen verkkokalastuksen merikutuisen siian tärkeimmillä kutualueilla.

## Istutukset

Perinteisesti siikakantoja on hoidettu lähinnä istutuksilla. Silloin saaliit ovat merkittävässä osin perustuneet istutusten tuottoon. Istutusten tulokset ovat kuitenkin vaihdelleet paljon, ja niiden taloudellinen tuottavuus on usein jäänyt heikoksi. Paikoin istutuksista on ollut jopa vahinkoa, kun on sekoitettu luonnonvaraisia siikakantoja ja luotu ylitieheitä, kääpiöityneitä, haukimadon vaivaamia siikakantoja.

***Siikaistutusten tuottoa voidaan selvittää värimerkinnällä. Tässä kesänvanhojen istutuspoikasten pintaan ruiskutetaan uv-valoa fluoresoivaa värijauhetta. Myöhemmin merkin voi nähdä vain uv-valossa. Merkin perusteella pystytään päättelemään, milloin ja mihin siika on istutettu.***



## Siika

Siian viljely- ja istutuskäytäntöihin tarvitaan suuri muutos, sillä nykyinen kalastuslaki kieltää istutukset, ”jotka ilmeisesti heikentävät luonnon monimuotoisuutta vaarantamalla luonnossa esiintyvän kalalajin tai näiden kalakannan säilymisen” (Kalastuslaki 73 §). Istutuksia harkittaessa on ensimmäiseksi varmistettava, että istukaiden perinnöllinen tausta on oikea ja vesistöön sopiva. Tämä tarkoittaa paitsi sopivan siikakannan valintaa myös valitun kannan sisäisen muuntelun huomioon ottamista ([Monimuotoisuuden suojelu erilaisissa kalaistutuksissa, s. A176](#)).

Kun pyydystetään emokaloja elvytysistutuksia varten, on varmistettava, että emoja saadaan riittävästi ja ne edustavat monipuolisesti kyseisen siikakannan paikallisia sopeumia. Rannikon vaellussiikakantoja hoidettaessa olisikin huolehdittava, että lypsettäväksi saadaan sekä jokeen myöhään nousevia syyssiikoja että aikaisemmin nousevia kesäsiikoja.

Hylkeiden määrän kasvaminen saattaa paikoin vaikeuttaa vaellussiikakantojen hoitoa. Esimerkiksi lijoella, missä voimala sijaitsee lähellä jokisuuta, jokeen nousevat hylkeet revivät pyydiksiä ja haittaavat näin emokalapyyntiä. Tällöin mädin kerääminen haudontaa ja istutustoimintaa varten hankaloituu ja istutusmäärät saattavat jäädä tavoitetta pienemmiksi.

Siikaa istutetaan sekä vastakuoriutuneena että yksikesäisenä. Yksikesäiset poikaset istutetaan tavallisesti 8–12 senttimetrin mittaisina.

Suosittelava yksikesäisten siikojen istutustiheys vaihtelee järven, kalaston ja kalastuksen mukaan, mutta yleensä sopiva määrä on 2–20 poikasta hehtaarille. Vastakuoriutuneita poikasia kannattaa istuttaa vain, kun meressä tai järvessä ei ole luonnonvaraista siikakantaa tai sen lisääntyminen on heikentynyt ja kantaa halutaan tukea ([Suosituksia kalojen istutustiheydestä järvissä ja koskialueilla, s. A193](#); [Suosituksia istutusajankohdista ja -lämpötiloista, s. A193](#)).

Kesänvanhoilla poikasilla tehdyt istutukset ovat selvitysten mukaan tuottaneet kahdesta kilogrammasta 250 kilogrammaan saalista tuhatta istukasta kohden. Parhaat tulokset on saatu sisävesissä. Rannikkoalueella istutusten tuotto on parhaimmillaan ollut noin 120 kilogrammaa siikaa tuhannesta istutetusta poikasta. Vastakuoriutuneilla poikasilla tehtyjen istutusten tuottoa ei ole menetelmällisten ongelmien vuoksi pystytty kunnolla selvittämään, mutta useilla alueilla istutuksia pidetään hyödyllisinä ([Siikaistutusten tuloksia, s. B336](#)).

Sisävesillä liian suuret istutusmäärät ja istutusten sitkeä jatkaminen ovat paikoin johtaneet siikakannan liialliseen tihentymiseen, kovaan ravintokilpailuun ja siikakannan kääpiöitymiseen. Tällaisessa tapauksessa kalastajien mielenkiinto siian pyyntiä kohtaan yleensä loppuu ja istutusten tuotto jää olemattomaksi. Näin voi käydä etenkin, jos vesistö on särkikalavaltainen tai muikkua on runsaasti.

## Aiheesta enemmän

Siika: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/siika/>

Siian uhanalaisuus:  
<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/siian-uhanalaisuus/>

Auvinen, H., Erkinaro, J., Heikinheimo, O. ym. 2017. Kalakantojen tila vuonna 2016 sekä ennuste vuosille 2017 ja 2018: Silakka, kilohaili, turska, lohi, siika, kuha ja ahven. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 77/2017.

Heikinheimo, O. 2000. Management of coregonid fisheries: multiform and multispecies problems. PhD thesis. University of Helsinki, Department of Limnology and Environmental Protection, and Finnish Game and Fisheries Research Institute. 44 p.

Heikinheimo, O., Miinalainen, M. & Peltonen, H. 2000. Diet, growth and competitive abilities of sympatric whitefish forms in a dense introduced population: results of a stocking experiment. J. Fish Biol. 57: 808-827.

Heikinheimo, O. & Mikkola, J. 2004. Effect of selective gill-net fishing on the length distribution of European whitefish (*Coregonus lavaretus*) in the Gulf of Finland. Annales Zoologici Fennici 41: 357-366.

Jokikokko, E. & Huhmarniemi, A. 2014. The large-scale stocking of young anadromous whitefish (*Coregonus lavaretus*) and corresponding catches of returning spawners in the River Tornionjoki, northern Baltic Sea. Fisheries management and ecology 21 (3): 250-258.

Jokikokko, E., Huhmarniemi, A., Leskelä, A. & Vähä, V. 2012. Migration to the sea of river spawning whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) fry in the northern Baltic Sea. Advances in Limnology 63: 117-125.

Jokikokko, E., Leskelä, A. & Huhmarniemi, A. 2007. Is it possible to increase the stocking results of the whitefish in the Finnish Gulf of Bothnia by means of fisheries management? Advances in Limnology 60: 397-404.

Kallio-Nyberg, I., Veneranta, L., Saloniemi, I. & Salminen, M. 2018. Anadromous trout threatened by whitefish gill-net fisheries in the northern Baltic Sea. Journal of Applied Ichthyology 34: 1145-1152.

Lehtonen, H. 1981. Biology and stock assessments of Coregonids by the Baltic coast of Finland. Finnish Fisheries Research 3: 31-83.

Leskelä, A., Jokikokko, E. & Huhmarniemi, A. 2009. Perämeren vaellussiikaistutusten tulokset. Riista- ja kalatalous - Selvityksiä 7/2009.

Leskelä, A., Jokikokko, E., Huhmarniemi, A., Siira, A., & Savolainen, H. 2004. Stocking results of spray-marked one-summer old anadromous European whitefish in the Gulf of Bothnia. In Annales Zoologici Fennici 41 (1): 171-179. Finnish Zoological and Botanical Publishing Board.

Leskelä, A., Sutela, T. & Ingman, H. 2007. Quality, diet and growth of one-summer old European whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) fingerlings produced in ponds and net-cages and released in the Finnish Archipelago Sea. Advances in Limnology 60: 213-220.

Salminen, M., Heinimaa, P., Huusko, A., Hyvärinen, P., Kallio-Nyberg, I., Kolari, I., Lehtonen, E., Leskelä, A., Niva, T., Piironen, J., Romakkaniemi, A. & Vehanen, T. 2013. Paremmat istukkaat, parempi istutustulos. Istutustutkimusohjelman 2006-2012 tuloksia. RKTL:n työraportteja 19/2013. 86 s.

Veneranta, L. & Harjunpää, H. 2017. Kokemäenjoen vaellussiika - kutualueet ja poikasten esiintyminen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 27/2017.

Veneranta, L., Hudd, R. & Vanhatalo, J. 2013. Merikutuisen siian ja muikun poikastuotantoalueet. RKTL:n työraportteja 8/2013.

Veneranta, L., Hudd, R. & Vanhatalo, J. 2013. Reproduction areas of sea-spawning coregonids reflect the environment in shallow coastal waters. Marine Ecology Progress Series 477: 231-250.

Veneranta, L., Urho, L., Koho, J. & Hudd, R. 2013. Spawning and hatching temperatures of whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) in the Northern Baltic Sea. Advances in Limnology 64: 39-55.







Ari Savikko  
Irma Kolari  
Ari Saura

# Harjus

*Thymallus thymallus*

**HARJUS** ryhmitellään viiteen muotoon elinympäristön ja vaelluskäyttäytymisen perusteella: paikallinen karikoilla kuteva järvi-harjus, meressä elävä meriharjus, paikallinen virtapaikoilla elävä jokiharjus sekä järvestä tai merestä jokeen kudulle vaeltava harjus. Samassa vesistössä voi elää useampia muotoja.

Eri alueiden harjukset eroavat toisistaan perimältään, mutta eroja voi olla myös saman vesistöalueen sisällä. Paikkauskollisuus ja elinpiirin pysyvyys ovat johtaneet monien ekologisesti ja perinnöllisesti eriytyneiden harjuskantojen kehittymiseen muun muassa Vuoksen vesistössä. Joukossa on sekä järvi-kutuisia että virta- tai jokikutuisia kantoja.

Harjuksen alkuperäistä levinneisyysaluetta Suomessa ovat Vuoksen vesistö, Pohjanlahden rannikko ja siihen laskevat joet sekä Pohjois-Suomi Oulujoen vesistöstä pohjoiseen. Keski-Suomeen laji kotiutettiin 1920-luvulla. Myös Kymijokeen ja Vantaanjokeen on istuttamalla luotu luontaisesti lisääntyvät harjuskannat.

## Harjus

Harjuskannat ovat kärsineet vesistöjen rakentamisesta, rehevöitymisestä ja liian tehokkaasta kalastuksesta. Laji on vähentynyt ja paikoin kadonnut merialueella, ja myös Vuoksen vesistössä kaikki tunnetut kannat ovat taantuneet ja niiden luontainen lisääntyminen on heikentynyt. Etelä-Suomen sisävesien harjuskannat on luokiteltu vaarantuneiksi, mutta osaa niistä voidaan pitää jo uhanalaisina. Vuoksen vesistössä merkittävimpiä harjusalueita ovat nykyisin Pielinen, Pihlajavesi, Puruvesi, Etelä-Saimaa ja Lieksanjoki. Näiden kantojen tilasta ei ole ajantasaista tietoa, mutta kannat lienevät korkeintaan kohtalaisia.

### Elinympäristö

Harjus vaatii veden laadulta paljon. Se suosii viileää, vähäravinteista, happipitoista vettä ja reagoi helposti veden laadun muutoksiin. Vedet, joiden lämpötila nousee säännöllisesti yli 20 asteen (°C), eivät sovellu harjukselle. Heikoimmin laji viihtyy rauta- ja humuspitoisissa vesissä, joiden pH on alle 6. Yleensä harjus puuttuu myös alueilta, missä pohja on savea, liejua tai mutaa, mutta esimerkiksi Pohjanmaan tummissa jokivesissä sitä kuitenkin esiintyy. Yliseen Kymijokeen harjus on kotiutunut istutusten ansiosta ja muodostanut heikohkon luonnonvaraisen kannan. Suolapitoisuuden yläraja harjukselle on noin 4 promillea (‰).

Harjukset tarvitsevat kutualueekseen puhtaita sorapohjia, missä on riittävä veden virtaus ja siten runsaasti happea kehittyvälle mädille. Virtavesissä tällaisia paikkoja on suvantojen alaosissa tai nivoissa. Kutualueen tärkeimpiä elinympäristötekojia on pohjan laatu. Ihanteellisin on sorapohja, jossa raekoko on 16–32 millimetriä. Suotuisin veden syvyys kutupaikoilla on 30–40 senttimetriä ja virtausnopeus 50–60 senttimetriä sekunnissa (cm/s). Kymijoessa harjus elää kivikko- tai kallio- pohjaisilla koskialueilla, missä veden virtaus pitää kutualueet puhtaina.

Meressä ja järvissä sopivia kutualueita ovat selkävesien aallokkoiset kivi- ja sorarannat sekä karikot. Parhailta kutualueilla pohjakivien halkaisija vaihtelee alle viidestä senttimetristä useisiin kymmeneen senttimetreihin ja kivien välissä on puhtaita soraikkoja.

### Vaellukset

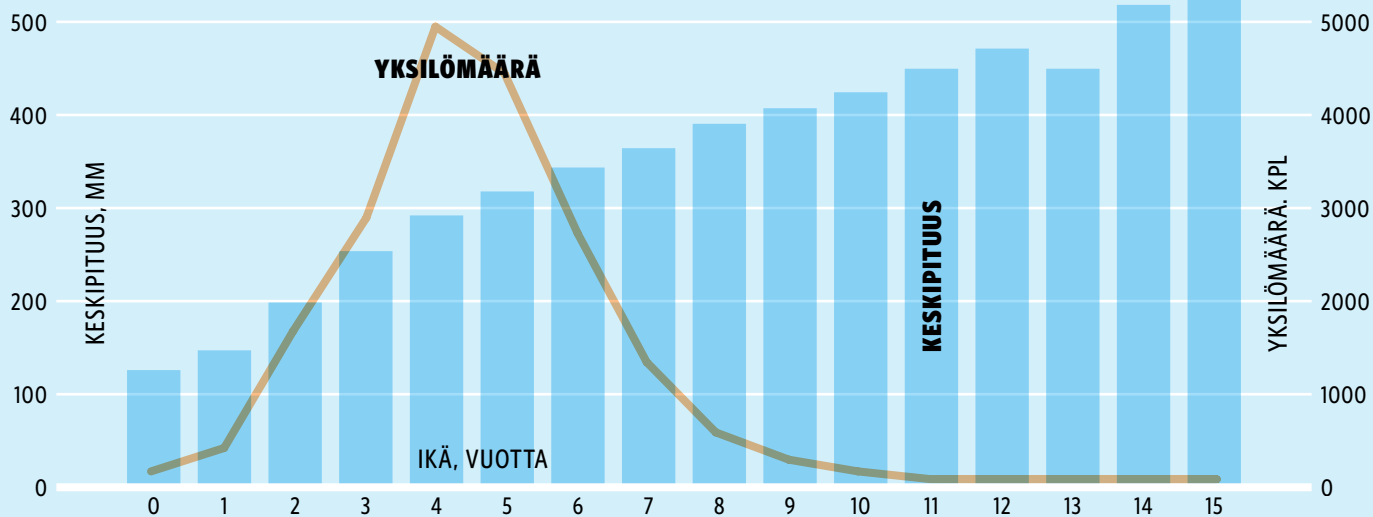
Järvien ja merialueen paikalliset harjukset viettävät talven syvissä vesissä. Keväällä ne siirtyvät matalampiin rantavesiin ja karikoille kudulle ja syönnökselle. Paikalliset jokiharjukset talvehtivat jokien syvissä, heikkovirtaisissa osissa ja nousevat keväällä matalampiin ja voimakkaammin virtaaviin vesiin. Vaeltavat harjukset nousevat keväällä jokiin kudulle, palaavat kudun jälkeen takaisin järveen tai mereen syönnökselle ja siirtyvät talveksi syvemmälle. Vaeltavien harjusten poikaset jättävät syntymäjokensa kuoriutumisen jälkeisenä syksynä.



ARI SAVIKKO

## HARJUSTEN IKÄJAKAUMA JA KESKIPITUUS IKÄRYHMITTÄIN

Harjusten ikäjakauma ja keskipituus ikäryhmittäin saalisnäytteissä, jotka on kerätty Pohjois-Suomesta Tornionjoen, Tenojoen, Näätämönjoen ja Paatsjoen vesistöalueilta syys-huhtikuussa (19 368 kpl). Aineistossa on eniten 4-vuotiaita ja toiseksi eniten 5-vuotiaita. Noin puolet tämän aineiston harjuksista oli pyydetty ennen ensimmäistä kutua. Sukukypsien yksilöiden osuus ylitti 50 prosentin rajan ikäryhmässä 5 ja 75 prosentin rajan ikäryhmässä 6.



### Ravinto

Harjuksen poikaset syövät ensin eläinplanktonia ja myöhemmin pohjaeläimiä. Aikuisten ravintona ovat pohjaeläimet ja veden pinnalle joutuneet hyönteiset, vähäisessä määrin myös kalat.

### Kasvu

Etelä-Suomessa sisävesien harjukset saavuttavat nykyisen alimman pyyntimitan, 35 senttimetriä, yleensä 3- tai 4-vuotiaina. Vuoksessa ja Rautalammin reitillä kasvu on muita alueita nopeampaa, kun taas Pielisen harjus kuuluu hidaskasvuisimpiin. Pohjoisessa viisivuotiaat harjukset ovat useimmiten vasta runsaan 30 senttimetrin mittaisia (kuva s. B347). Kasvu on hidasta myös Suomenlahden rannikkojoissa, joihin harjus on kotiutettu.

### Sukukypsyys ja lisääntyminen

Harjus kutee touko-kesäkuussa. Sukukypsyyssikä ja -koko vaihtelevat kantakohtaisesti. Perimä vaikuttaa lisääntymisvalmiuteen, mutta merkitystä on myös sillä, onko kyseessä eteläinen vai pohjoinen kanta. Koiraat tulevat kutukypsiksi aikaisemmin kuin naaraat.

Esimerkiksi Tornionjoen, Tenojoen, Näätämönjoen ja Paatsjoen vesistöalueilta syys-huhtikuussa pyydyistä harjuksista pieni osa oli sukukypsiä jo 2-3 vuoden ikäisinä. 4-vuotiaista sukukypsiä oli 35 prosenttia (%). Sukukypsien kalojen osuus oli yli puolet ikäryhmästä kuitenkin vasta 5-vuotiailla.

Yksilöiden keskipituus tässä ikäryhmässä oli 33,1 senttimetriä (kuva s. B347). Koko aineistossa 5-vuotiaiden harjusten keskipituus vaihteli vesistöalueittain välillä 30,7-37,0 senttimetriä. 6-vuotiaista jo runsas 75 prosenttia oli sukukypsiä. Niiden keskipituus oli koko aineistossa 35,5 senttimetriä.

”Vähintään yhden kutukerran periaatteen” katsotaan toteutuvan, jos pienimmässä pyyntikoossa vähintään puolet (50 %) naaraista on sukukypsiä. Pohjois-Suomessa harjukset saavuttavat tämän rajan yleensä 5-vuotiaina ja keskimäärin 33 senttimetrin pituisina. Kaikki yksilöt ovat kutukypsiä vasta 7-8 ikävuoden jälkeen, ylitettyään 37-41 senttimetrin pituuden. Vuoksen vesistöissä harjusnaaraista suurin osa tulee sukukypsiksi 4-vuotiaina ja 35 senttimetrin pituisina.

Harjus kutee hiekka-, sora- ja kivikkopohjille pian jäiden lähdettyä, veden lämpötilan ollessa 5-7 astetta. Eteläiset harjukset kutevat toukuussa, pohjoisimmat kannat vasta kesäkuun puolessa välissä.

### Elinympäristön hoito

Harjus reagoi helposti veden laadun muutoksiin. Oleellista on estää vesistöjen rehevöityminen ja kiintoaineen huuhtoutuminen vesiin, sillä molemmat heikentävät lajin elinolosuhteita varsinkin mäti- ja pienpoikasvaiheessa.

Harjusta varten tehtävistä vesistökunnostuksista on toistaiseksi niukasti kokemuksia. Kiviä siirtelemällä voidaan paljastaa lisää kutusoraikkoa



*Pohjoisessa harjuksen  
pyyntiä olisi hyvä ohjata  
vähintään 5-6 vuoden  
ikäisiin, keskipituudeltaan  
yli 34 senttimetrin kaloihin.  
Tällöin suurin osa yksilöistä  
ehtisi lisääntyä ainakin kerran  
ennen saaliiksi joutumistaan.*

kivien väliin, ja kutualueille voidaan tuoda uutta soraa. On myös mahdollista rakentaa keino-tekoisia kutusoraikkoja ja poikasalueita. Jos kiintoaineen laskeutuminen jatkuu, kunnostusten vaikutus jää lyhytaikaiseksi.

Padotuissa virtavesissä harjusten liikkumis- mahdollisuuksia voidaan parantaa rakentamalla kalateitä ([Vaellusyhteyksien avaaminen, s. A151](#)).

### Kalastuksen ohjaus

Kalastuksen ohjaus on usein nopein keino hiipuvien harjuskantojen turvaamiseksi. Keskeistä on kutu-, pienpoikas- ja istutusalueiden sekä tarvittaessa syönnös- ja talvehtimisalueiden rauhoittaminen kalastukselta riittävän laajalta alalta ja riittävän pitkäksi aikaa, joko kokonaan tai tiettyjen pyydysten tai pyyntitapojen osalta ([Kalastuksen ohjaus: Pyyntialueiden ohjaus, s. A256](#); [Pyyntiaikojen ohjaaminen, s. A251](#)). Tämä koskee sekä luontaisia että kunnostettuja alueita.

Kalastuksen ohjauksessa lähtökohtana ovat kalastusasetuksen säännökset. Asetuksen mukaan harjus on rauhoitettu leveyspiirin 67°00'N eteläpuolisissa vesissä 1.4.–31.5. Pieniin virtavesiin kannattaa kuitenkin asettaa kutu- rauhoitus maalís-toukokuulle koko maassa. Jos kannat ovat hyvin heikot, ne on syytä rauhoittaa joskin aikaa kaikelta kalastukselta.

Kalastuksessa tulee noudattaa vähintään yhden kutukerran periaatetta ([Kalastuksen ohjaus: Pyydysten rakenteen ohjaus, s. A227](#)).

Harjuksen alin pyyntimitta on kalastusasetuksen (1 §) mukaan eteläisen Suomen alueella vähintään 35 senttimetriä ja pohjoisilla alueilla vähintään 30 senttimetriä. Pyyntimitan nostaminen asetuksen mittaa suuremmaksi olisi tehokkain keino turvata harjukselle mahdollisuus edes yhteen kutukertaan.

Vähintään yhden kutukerran periaatteella kalastusta tulisi pohjoisissa harjuskannoissa ohjata vähintään 5-6 vuoden ikäisiin, keskipituudeltaan yli 34 senttimetrin kaloihin. Tällöin suurin osa yksilöistä ehtisi saavuttaa kutuvalmiuden ja lisääntyä ennen saaliskokoon kasvamistaan. Esimerkiksi Inarin kalastusalue on nostanut lajin alamitan Juutuajoessa 35 senttimetriin. Paikoitellen eteläistenkin harjuskantojen alin pyyntimitta, 35 senttimetriä, on niin pieni, että valtaosa yksilöistä ei ehdi kutea ennen saaliiksi joutumistaan.

Harjuksen kannalta parhaita ovat sellaiset pyyntimuodot, joissa alamittaisina saadut yksilöt voidaan vapauttaa elinvoimaisina. Tämä on mahdollista vapakalastuksessa, varsinkin kun käytetään yksihaaraisia väkäsettömiä koukkuja ja välineitä, jotka antavat riittävän jouston väsytystilanteessa. Käsittely kuitenkin aina rasittaa kalaa ([Pyydyistä ja päästä -kalastus, s. A262](#)).

Jos harjuksen esiintymisalueilla kalastetaan verkoilla esimerkiksi siikaa tai ahventa, verkkojen solmuväli on niin pieni, että pyydyksiin jää myös alamittaisia harjuksia. Vuoksen vesistöissä

harjuksia säästäisi esimerkiksi se, että alle 50:n tai 55 millimetrin solmuvälin käyttö kiellettäisiin keväisin ja alkukesällä matalilla alueilla. Harjuksen tärkeillä esiintymisalueilla on usein tarpeen kieltää kalastus sataa metriä lähempänä rantaa.

Harjusta ei pyydetä ammattimaisesti, joten vastuu harjuskannoista on vapaa-ajankalastajilla. Saimaalle norpan suojelemiseksi asetetut kalastusrajoitukset, varsinkin kevään ja alkukesän verkkokalastuskielto, suojelevat myös alueen harjusta.

## Istutukset

Harjuskantojen hoidossa tärkeintä on säilyttää luontaiset kannat mahdollisimman monimuotoisina. Keinoina tähän ovat muun muassa kalastuksen ohjaus, elinympäristön laadun tuvaaminen ja elinympäristökunnostukset. Jos istutukset nähdään tarpeellisiksi, ne kannattaa keskittää vesistöihin, joiden kanta on heikentynyt tai hävinnyt.

Tuki- ja elvytysistutuksissa on käytettävä vesistön omaa harjuskantaa. Kotiutettaessa harjusta uusille alueille käytetään mahdollisimman samankaltaisista oloista peräisin olevaa kantaa ([Kalaistutukset, s. A170](#)). Onnistumisen kannalta keskeistä on, että vesi on riittävän hyvälaatuista ja alueella on sopivia lisääntymisalueita.

Pohjoisen hyviin siika- ja taimenvesiin harjusta ei kannata istuttaa, mutta etelän suurissa ja syvissä järvissä harjus, siika ja taimen tulevat paremmin toimeen rinnakkain. Istutuksia

suunniteltaessa on hyvä muistaa, että harjukselle eivät sovi pienet, matalat, tummavetiset ja pehmeäpohjaiset lammet, joissa veden fosforipitoisuus ja sähkönjohtavuus ovat korkeita. Harjusistutusten epäonnistumisen riski kasvaa myös, jos vesistössä on runsaasti särkikaloja, haukea ja ahventa.

Poikasten vapauttamiseen sopivat parhaiten loivarantaiset puuston reunustamat alueet, joissa veden laatu on lajille sopiva ja pohjalla on vaihtelevan kokoisia kiviä. Lisäksi lähettyvillä pitäisi olla syvänteitä, joihin kalat pääsevät lämpimän veden aikaan. Istutetut kalat vaeltavat pois epäedullisilta alueilta.

Parhaille alueille voidaan istuttaa 2-3 yksikesäistä poikasta rantametriä kohti, matalikoille ja karikoille 0,2-4 poikasta aarille. Kookkaat kesänvanhat poikaset selviytyvät parhaiten ensimmäisestä talvesta. Jokavuotinen istuttaminen ei ole välttämätöntä. Parhaan tuloksen saattaa tuottaa istuttaminen joka toinen tai kolmas vuosi.

Luonnonvarakeskuksen kalanviljelylaitoksilta oli vuonna 2017 saatavissa seuraavia harjuskantoja: Iijoki, Kemijoki, Kitkajärvi ja Perämeri. Iijoen ja Kemijoen yläosan kannat ovat jokikutuisia, Kitkajärven kanta on järvikutuinen. Keminmaassa on viljelyssä Krunnien meriharjus ([Meriharjus, s. B352](#)).

Harjusistutukset voidaan tehdä myös siirtoistutuksina eli siirtämällä tyhjille kutualueille lähialueen vahvan kutevan harjuskannan hedelmöitettyä mätiä tai poikasia.



## Meriharjus

*Meressä elävä harjusmuoto, meriharjus, on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi. Meriharjus kutee keväällä matalassa vedessä karuilla ulkosaariston luodoilla ja karikoilla, ja se vaatii lisääntymis- ja elinalueikseen puhdasta vettä ja puhtaita sora- ja kivipohjia. Meriharjuksen elinpiiri on melko suppea eikä se yleensä tee pitkiä vaelluksia, mikä helpottaa istutuksin tehtävää kantojen elvyttämistä ja vahvistamista, myös harjuksen entisillä elinalueilla.*

*Meriharjus tulee sukukypsäksi 5-vuotiaana, jolloin se on noin 39 senttimetrin pituinen. Yhden kutukerran periaatteen mukaisesti tämän harjusmuodon alimitaksi sopisi 40 senttimetriä, jolloin suurin osa kaloista on sukukypsiä. Nykyisen asetuksen mukainen siikaverkkojen solmuvälirajoitus 43 millimetriä säästäisi myös harjuksia matalan veden verkkokalastuksessa. Meriharjuksen biologinen suojeluarvo on suuri, sillä laji kuuluu Pohjanlahden alkuperäiseen kalastoon. Murtovedessä lisääntymään sopeutuneena se on maailmanlaajuisestikin*





ainutlaatuinen harjusmuoto. Sen kulttuurista suojeluarvoa ei myöskään voi sivuuttaa. Taloudellista merkitystä meriharjuksella ei ole ollut enää vuosikymmeniin.

Meriharjuskantojen suurin uhka on elinympäristön rehevöityminen, joka voi johtaa luonnonlisäntymisen loppumiseen. Rehevöityminen heikentää etenkin Merenkurkun kantojen säilymismahdollisuuksia. Merenkurkun ja Selkämeren kannat ovat mahdollisesti jo lähitulevaisuudessa niin heikkoja, ettei niistä enää saada perustetuksi kantakohtaisia emokalastoja.

Kalastusasetuksen 1 §:n mukaan harjus on rauhoitettu meressä, mikä edistää meriharjuskantojen elpymistä. Rauhoitus ei kuitenkaan täysin suojaa meriharjuksia, sillä niitä saattaa jäädä saaliiksi muussa pyynnissä, tällaisia pyyntimuotoja ovat esimerkiksi matalassa vedessä tapahtuva siian ja ahvenen verkkopyynti tai vapakalastus. Kalastusta on tärkeää ohjata paikallisesti niin, että mahdollisimman moni meriharjus välttyy pyydyksiltä.



VILLE VÄHÄ

*Noin kuuden senttimetrin mittaisia kesänvanhoja poikasia.*

## Harjusistutusten tuloksia

Tunnetuin esimerkki onnistuneesta harjuksen kotiutusistutuksesta löytyy Keski-Suomesta, Rautalammin reitiltä. Laji tuotiin vesistöön 1920-luvulla. Kanta on säilynyt pääasiassa istutusten varassa, mutta myös luontaista lisääntymistä on todettu.

Höytiäisestä alkuperäinen harjus on hävinnyt, mutta 1990-luvun alussa aloitetut

istutukset ovat onnistuneet. Nykyisin harjus elää kaikkialla järven selkävesialueella ja lisääntyy luontaisesti.

Harjusta on kotiutettu myös Suomen-lahteen laskeviin Vantaanjokeen ja Kymijokeen. Runsaiden istutusten jälkeen kanta levittäytyi molemmissa joissa laajalle ja luontainen lisääntyminen oli säännöllistä. Istutusten lopettaminen johti kuitenkin kantojen vähittäiseen taantumiseen molemmissa jokivesissä, sillä luonnossa ei syntynyt riittävästi poikasia ylläpitämään kanta.

## Aiheesta enemmän

Harjus: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/harjus/>

Harjuksen uhanalaisuus:  
<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/harjuksen-uhanalaisuus/>

Eloranta, A. 1983. Harjus (*Thymallus thymallus* (L.)) Rautalammin reitin alaosassa. Jyväskylän yliopiston Biologian laitoksen Tiedonantoja 34: 87-129.

Järvi, T. H. 1935. Havaintoja harjuksen koosta, iästä ja kasvusta. Suomen Kalastuslehti 5/1935: 117-123.

Keränen, P. & Savikko, A. 2009. Harjuksen kasvu ja sukukypsyys Pohjois-Suomessa. Suomen Kalastuslehti 3/2009: 20-23.

Koli, L. 1998. Suomen kalat. WSOY. 357 s. Porvoo.

Lahnsteiner, F. & Kletzl, M. 2012. The effect of water temperature on gamete maturation and gamete quality in the European grayling (*Thymallus thymallus*) based on experimental data and on data from wild populations. *Fish Physiology and Biochemistry* 38: 455-467.

Makkonen, J. & Pursiainen, M. 2004. Harjuksen mädintuotannossa ongelmia kalanviljelylaitoksilla. Kala- ja riistaraportteja 301. 30 s.

Makkonen, J., Westman, K., Pursiainen, M., Heinimaa, P., Eskelinen, U., Pasanen, P. & Kumm, P. 2000. Viljelykantarekisteri. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalanviljelylaitoksissa ja maitipankissa säilytyksessä olevat kalalajit ja kannat. Kala- ja riistaraportteja 200. 48 s. + 3 liitettä.

Nilsson, J. & Alanärä, A. 2006. Genetisk variation hos harr i Kvarken. Vattenbruksinstitutionen, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå. Rapport 54, 2006. 13 s.

Niva, T. & Sarajärvi, K. 1994. Jäitä hattuun harjuksen istuttajille. Suomen Kalastuslehti 1/1994: 30-31

Nykänen, M. 2000. Suomen harjuskantojen tila, hoitotoimet ja viljely. Selvitys erityisesti istutuksien tehtävien hoitotoimenpiteiden kehittämisen taustaksi. Kala- ja riistaraportteja 206. 39 s.

Nykänen, M. & Huusko, A. 1999. Harjuksen elinympäristövaatimukset virtavesissä. Kirjallisuusselvitys. Kalatutkimuksia — Fiskundersökningar 156. 23 s.

Romakkaniemi, A. 1990. Tornion-Muonionjoen harjus ja harjuksen kalastus. Kalantutkimuksia 10. 111 s.

Seppovaara, O. 1982. Harjuksen (*Thymallus thymallus* L.) levinneisyys, biologia, kalastus ja hoitotoimet Suomessa. Monistettuja julkaisuja No 5. Helsinki, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. 88 s.

Sundell, P., Niemi, A. & Veijola, H. 2001. Etelä-Saimaan harjus. Yhteenveto tutkimuksista vuosilta 1985-99. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskuksen tiedonantoja no. 153. 50+38 s.





*Irma Kolari  
Erno Salonen  
Ari Savikko*

*Komea Inarin nieriän kutupari:  
4,7 kilon painoinen naaras ja  
2,6-kiloinen uros. Molemmat  
olivat yli kymmenvuotiaita.*

# Nieriä

***Salvelinus alpinus***

**NIERIÄ** eli rautu on maailman pohjoisin sisävesikala. Suomessakin nieriävedet sijaitsevat pääasiassa Ylä-Lapissa, mutta lajia esiintyy myös etelämpänä Vuoksen vesistön suurissa, syvissä järvioltaissa. Lapin ja Vuoksen vesistöissä nieriät elävät koko ikänsä järvissä, kun taas Tenojoen vesistössä osa vaeltaa mereen syönnökselle ja palaa jokeen kudulle.

Nieriät eroavat toisistaan paitsi vaelluskäytetytyymisen myös ulkonäön, kasvun ja ravinnonkäytön puolesta. Suomessa käytetään yleensä jakoa isonieriään ja pikkunieriään. Kussakin vesistössä elää useimmiten vain toinen näistä, mutta esimerkiksi Inarijärvestä on sekä isonieriää että pikkunieriää, paltsarautua. Isonieriää esiintyy Inarijärven lisäksi muutamissa muissa Lapin järvissä. Vuoksen vesistön nieriä eli saimaannieriä on isonieriää. Tunturivesissä on useimmiten pikkunieriää.

Lajien uhanalaisuusarvioinnissa vuonna 2019 saimaannieriä määriteltiin edelleen äärimmäisen uhanalaiseksi. Pohjoiset nieriäkannat luokiteltiin yleisesti elinvoimaisiksi. Pikkunieriän esiintymät

## Nieriä

ovat kuitenkin osin taantuneita tai harvinaisia. Kantojen heikkenemiseen ovat vaikuttaneet monet tekijät; usein kalastuspaine on ollut liian suuri samalla, kun ympäristö on rehevöitynyt ja kalayhteisöt ovat muuttuneet.

Inarijärven nieriäkantaa hoidetaan säännöllisin istutuksin. Istutukset ovat osa järven kalatalousvelvoitetta. Järven nieriäsaalis on pienentynyt nopeasti. Kalataloustarkkailun mukaan saalis oli vuonna 2016 enää alle 4 tonnia, kun se vielä alle kymmenen vuotta sitten oli 2-3 kertaa tämä määrä. Merkintätutkimusten perusteella on arvioitu, että 2000-luvulla noin puolet nieriäsaaliista on ollut peräisin istutuksista.

Saimaannieriän ainoa alkuperäinen luonnossa lisääntyvä kanta elää Kuolimossa. Kanta on pieni, ja tiedot sen vahvuudesta ovat välillä olleet hälyttäviä. 2010-luvulla havaittiin kuitenkin merkkejä hienoisesta elpymisestä ja Kuolimon nieriästä pystyttiin luomaan uusi emokalasto palautusistutusten jatkoa varten.

### Elinympäristö

Nieriä suosii kirkkaita, viileitä ja hapekkaita vesiä, joissa on kutualueiksi sopivia puhtaita kivikko- ja sorarantoja. Happea on oltava koko vesipatsaassa vähintään 5 milligrammaa litrassa (mg/l). Kovin happamissa vesissä laji ei menesty.

Pohjois-Suomessa pienet ja suhteellisen matalatkin järvet saattavat olla nieriälle sopivia. Toisin on etelämpänä, missä alusvesi pysyy kesäaikaan lajille riittävän kylmänä (alle 12 °C) vain syvissä järvissä, kuten Kuolimolla ja Saimaan selkävesillä. Vaeltava nieriä kutee enimmäkseen pienissä sivujoissa, jotka eivät kelpaa lohelle tai taimenelle.

### Vaellukset

Nieriät ovat melko paikallisia kaloja. Koska ne kutevat järvien rannoilla, ei kutuunkaan välttämättä liity pitkiä vaelluksia, kuten monilla muilla lohikaloilla. Istutetut kalat pysyttelevät muutamman kymmenen kilometrin säteellä istutuspaikastaan. Kynnyskorkeudeltaan 6-7 metrin salmet estävät siirtymisen vesialueelta toiselle.

Tenojoen vaeltavat nieriät nousevat virroissa, puroissa tai sisäjärvissä sijaitseville kutupaikoille loka-marraskuun vaihteessa. Poikaset vaeltavat 3-5 vuoden ikäisinä mereen ja palaavat jo 2-3 kuukauden kuluttua takaisin jokeen. Vaellukset toistuvat vuosittain.

### Ravinto

Pienet nieriät syövät eläinplanktonia, pohja-eläimiä, pintahyönteisiä, katkoja ja simpukoita. Kookkaammaksi kasvettuaan isonieriät alkavat saalistaa kuoretta, muikkua, kymmenpiikkiä, mutua ja kääpiösiikaa eli reeskaa. Etenkin tunturijärvissä nieriät syövät yleisesti

lajitovereitaan. Vaeltavat nieriät syövät poikasina muun muassa vesihyönteisten toukkia ja koteloita. Meressä ravintona ovat kookkaat äyriäiset ja kalat.

### Kasvu

Pikkunieriät kasvavat korkeintaan puolen kilon painoisiksi ja 35 senttimetrin pituisiksi. Myös isonieriät kasvavat hitaasti, mutta voivat vuosien myötä saavuttaa suurenkin koon.

Yksilöiden väliset kasvuerot ovat suuria. 2010-luvun alkupuolella saatiin läntisen Saimaan kutupyynnneissä kookas kutukala: sillä oli painoa 5 kilogrammaa, pituutta 83 senttimetriä ja ikää 11 vuotta. Saimaannieriät saavuttavat 60 senttimetrin pituuden yleensä 7-9 vuoden ikäisinä.

Inarissa useimmat nieriät saavuttavat nykyisen pyyntimitan (45 cm) vasta 6-10 vuoden iässä. Myös siellä kasvu vaihtelee paljon, ja ne yksilöt, jotka eivät opi kunnolla syömään kalaravintoa, kasvavat erittäin hitaasti. Inarijärven nieriän kasvua ja käyttökelpoisuutta heikentävät melko yleisesti myös loiset, lokkilapamato ja sukeltajatorsien lapamato (*Diphyllobothrium dendriticum* ja *D. ditremum*).

### Sukukypsyys ja lisääntyminen

Pikkunieriät tulevat sukukypsiksi 25-35 senttimetrin pituisina ja 200-300 gramman painoisina, jotkut kääpiöityneet tunturijärvien ja -purojen nieriät vielä pienempinä.



**Nieriä ja luonnossa syntynyt harmaanieriä.**

ARI SAVIKKO



**Kutukypsä saimaannieriä**

IRMA KOLARI



**Kutuasuisia Toskaljärven nieriöitä.**

ARI SAVIKKO

Isonieriät alkavat Inarijärvässä lisääntyä noin kilogramman painoisina, koiraat jo tätä pienempinä ja naaraat useimmin yli kiloisina. Saimaassa nieriät saavuttavat sukukypsyyden tavallisesti 55–60 senttimetrin pituisina ja runsaan kilogramman painoisina, jolloin ne ovat useimmiten vähintään 7-vuotiaita.

Nieriät kutevat loka-marraskuussa järvien kivikko- ja sorarannoille tai karikoille 1,5–10 metrin syvyyteen. Tenojoen vaeltava nieriä kutee virroissa, puroissa ja sisäjärvissä.

### **Nieriä kalayhteisössä**

Nieriä on heikko ravintokilpailija. Sen mahdollisuudet elää samassa järvessä muiden lajien kanssa riippuvat järven sijainnista, syvyydestä, veden laadusta ja kalayhteisöstä.

Tunturijärvissä kilpailu ravinnosta ja elin-tilasta on ankarinta. Kun kilpaillaan planktonravinnosta, nieriä häviää siialle mutta voittaa taimenen. Myös nieriä ja harjus saattavat kilpaila keskenään eläinplanktonista ja hyönteisistä. Tunturijärvissä samoin kuin Inarijärvässä nieriä saattaa joutua hauen ja mateen saaliiksi.

Suurissa ja syvissä järvissä elintilaa, suoja- paikkoja ja ravintoa on runsaasti, jolloin nieriä pystyy elämään rinnakkain yhtä hyvin siian ja taimenen kuin mateen ja hauen kanssa. Jos kalaravintoa on niukasti, nieriä häviää taimenelle.

### **Elinympäristön hoito**

Muiden lohikalojen tapaan nieriä vaatii elin- ympäristöltään paljon. Oleellista onkin huolehtia elinympäristön laadusta ja estää kiintoaineen ja ravinteiden joutuminen vesistöön. Kiintoaines on haitaksi, sillä kutualueiden pohjalle laskeutues- saan se heikentää mädin ja pienpoikasten selviy- tymistä. Rehevöityminen taas heikentää happi- tilannetta ulapan syvänteiden pohjanläheisissä vesissä, nieriän tärkeillä oleskelualueilla ([Veden laadun parantaminen, s. A132](#)).

Kutu- ja pienpoikasalueita voi yrittää puh- distaa esimerkiksi vetämällä pohjassa kettinkiä kahden veneen välissä. Myös keinotekoisia ku- tusoraikkoja voidaan rakentaa samaan tapaan kuin muille lohikaloille virtavesissä ([Kutupaikko- jen kunnostus ja rakentaminen, s. A145](#)). Näiden keinojen toimivuudesta järvioloissa ei ole tietoa.

Tärkeää on estää tunnettujen nieriän kutu- rantojen muokkaaminen, esimerkiksi kivikkojen raivaaminen mökkirannoilta ja venepaikoilta.

### **Kalastuksen ohjaus**

Nieriän kalastuksen ohjauksen perustana ovat kalastusasetuksen mukaiset rauhoitukset ja pyyntimitat. Monesti tarvitaan myös paikallisia ohjaustoimia ([Kalastuksen ohjaus, s. A216](#)).

Nieriä on rauhoitettu Kuolimossa ja Saimaas- sa Puumalansalmen ja Vuoksenniskan välisellä alueella sekä muualla Vuoksen vesistöissä syyskuun 1. päivästä marraskuun 30. päivään



(Kalastusasetus 1 §). Saimaannieriää turvaavat osaltaan myös saimaannorpan suojelemiseksi asetetut kalastusrajoitukset norpan keskeisillä elinalueilla. Inarijärven, kuten useimmissa muissakin Inarin kunnassa sijaitsevista järven, nieriä eli rautu on rauhoitettu 15.9.-30.11.

Kalastusasetuksen (2 §) mukainen nieriän alamitta Inarijärven on 45 senttimetriä ja Vuoksen vesistössä 60 senttimetriä.

Rauhoitus ja alamitta eivät yksin riitä suojelemaan äärimmäisen uhanalaista saimaannieriää, sillä se jää hyvin herkästi hampaistaan verkkoihin muita lajeja kalastettaessa. Saimaannieriä on myös käyttäytymisensä vuoksi helposti kalastettava.

Vuoksen vesistön järven nieriät oleskelevat pääasiassa syvänteiden viileissä, pohjanläheisissä vesissä, mistä niitä on suhteellisen helppo pyytää. Lajille ovat vaaraksi niin kalastus verkoilla ja uistelemisen takiloiden avulla kuin pilkkiminen ja pohjaonginta syvänteillä, yli 10–20 metrin syvyydessä. Kalan nostaminen syvältä kylmästä vedestä lämpimään pintaveteen aiheuttaa lämpösokin ja uimarakon kaasujen laajenemisen, joista kärsivät yhtä lailla troolisaaliiseen joutuneet nieriät. Viileän veden aikaan nieriät liikkuvat ruokailemassa myös ylemmissä vesikerroksissa, ja syksyisin kutukalat kiertelevät rantojen läheisyydessä. Tuolloin kalastus matalammallakin uhkaa nieriää.

Nieriän paikallisuus antaa mahdollisuuden kalastuksen alueelliseen ohjaukseen. Kalastusta

voi olla syytä rajoittaa etenkin tärkeimmillä nieriäsyvänteillä. Tehokkainta nieriän suojelua on asettaa näille alueille täydellinen kalastuskielto, kuten on menetelty Kuolimolla ja Luonterilla. Arvokkaita kutukaloja suojaa myös se, että kalastus kielletään tunnetuilla kutualueilla esimerkiksi syyskuun alusta marraskuun loppuun.

Kun nieriävesissä pyydetään muita kalalajeja, pitää käyttää sellaisia pyydyksiä, joihin ei jää nieriöitä tai joista nieriät voidaan vapauttaa elinkelpoisina. Esimerkiksi verkkopyynnissä solmuvälirajoitukset eivät ole kovin tehokkaita, koska pienet nieriät tarttuvat helposti terävistä hampaistaan harvoihinkin verkkoihin. Verkkojen sijaan suositellaan käyttämään rysiä ja loukkuja.

Troolauksen haitallisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa vetonopeus, vetosyvyys, kokonaissaaliin määrä ja tapa, jolla saalista käsitellään. Myös talvinen nuottaus ja pilkkikalastus aiheuttavat omat vaaransa herkälle nieriälle. Kalan silmät, kidukset ja iho voivat vaurioitua, kun kala nostetaan kylmään pakkassähän.

### Istutukset

Nieriäkantojen turvaamisessa ensisijaisia toimia ovat elinympäristöstä huolehtiminen ja kalastuksen ohjaus, mutta istutuksiakin tarvitaan: ne mahdollistavat nieriän palauttamisen entisille esiintymisalueille ja heiveröisten luonnonkantojen elvyttämisen. Myös kalastettavien kantojen ylläpito vaatii monin paikoin istuttamista. Tämä



*Muutaman viikon ikäisten poikasten istutusta.*

koskee ainakin saimaannieriää siellä, missä sitä ei ole rauhoitettu.

Saimaannieriän palautusistutuksia tehtiin entisiin nieriävesiin valtion varoin lähes kaksikymmentä vuotta (1991–2009). Vasta 2010-luvun puolivälissä todettiin, että nieriä oli lisääntynyt läntisellä Saimaalla – Luonterilla, Yövedellä ja Ruokovedellä – ja toiveita luonnonkantojen palautumiselle on olemassa.

Saimaannieriän palautusistutuksissa kannattaa käyttää pääasiassa vastakuoriutuneita poikasia ja mahdollisesti lisäksi 1-vuotiaita istukkaita. Mäti-istutusten tulokset ovat olleet heikkoja, eikä niitä suositella. Kalastusta tukevissa istutuksissa voidaan käyttää myös 2-vuotiaita poikasia.

Inarijärven nieriäkantaa hoidetaan valtaosin istuttamalla 1-vuotiaita poikasia. Niiden ohella Inarin kalatalousvelvoite mahdollistaa nykyisin silmäpisteasteisen mädin ja vastakuoriutuneiden poikasten istuttamisen. Myös 2- ja 3-vuotiaiden nieriöiden istutusten tuloksellisuutta selvitetään. Emokalastoa uusitaan nykyisin noin neljän vuoden välein. Kalat pyydetään harvoilla verkoilla järven pohjoisosien kutukareilta ja niiden läheisyydestä, hyvinkin laajoilta alueilta. Viimeksi emokalastoa uusittiin vuosina 2017–2018.

Hehtaaria kohti suositellaan istutettavaksi korkeintaan 100 vastakuoriutunutta poikasta, neljä 1-vuotiasta tai yksi 2-vuotias ([Kalaistutukset](#), s. A170). Pohjoisessa sopiva istutustiheys on

korkeintaan yksi 1-vuotias poikanen hehtaarille koko järven pinta-alaa kohti laskettuna. Ylä-Lapin siirtoistutuksissa suositus on kymmenen alle 20 senttimetrin mittaista poikasta hehtaaria kohti. Sopiva istutustiheys riippuu muun muassa järven ravintovaroista ja kalalajistosta.

Liian suuria istutustiheyksiä on varottava, koska nieriä kääpiöityy helposti. Kannan liiallisen tihentymisen estää myös se, ettei istuteta joka vuosi vaan esimerkiksi joka toinen tai kolmas vuosi. Jos päämääränä on tukea lisääntyvää kantaa, istutuksia kannattaa tehdä muutamana vuonna peräkkäin ja pitää sitten taukoa. Tällöin kutukaloja on järvestä samanaikaisesti suurempi määrä, kuin jos istutuksiin jätettäisiin välivuosia.

Nieriöitä ei pidä vapauttaa sellaisille alueille, joilla on runsaasti haukea ja madetta. Vastakuoriutuneet poikaset levitetään kutualueiksi sopiville rannoille. Inarijärvellä on käytännön syistä istutettu 1-vuotiaita poikasia jäältä kevättalvella moottorikelkkaa apuna käyttäen. Suositeltavampaa kuitenkin on vapauttaa kalat pian jäiden lähdettyä karuille rannoille tai selkäviesien matalikkojen reunoille. Verkkopyyntiä on syytä rajoittaa istutusalueen ja istutusajan lähellä.

Luonnonvarakeskuksen kalanviljelylaitoksilla on emokalastot Inarijärven ja Kuolimon nieriäkannoista. Kuolimon kannasta on viljelyssä kaksi emokalastoa: toinen on peräisin luonnonvalinnan läpikäyneistä istukkaista, toinen on aikaansaatu Kuolimon alkuperäisistä nieriöistä.

## Aiheesta enemmän

Nieriä: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/nieria/>

Nieriän uhanalaisuus: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/nierian-uhanalaisuus/>

Hyvärinen, E., Juslén, A., Kemppainen, E., Uddström, A. & Liukko, U.-M. (toim.) 2019. Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2019. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. Helsinki. 704 s. <https://www.ymparisto.fi/punainenlista>

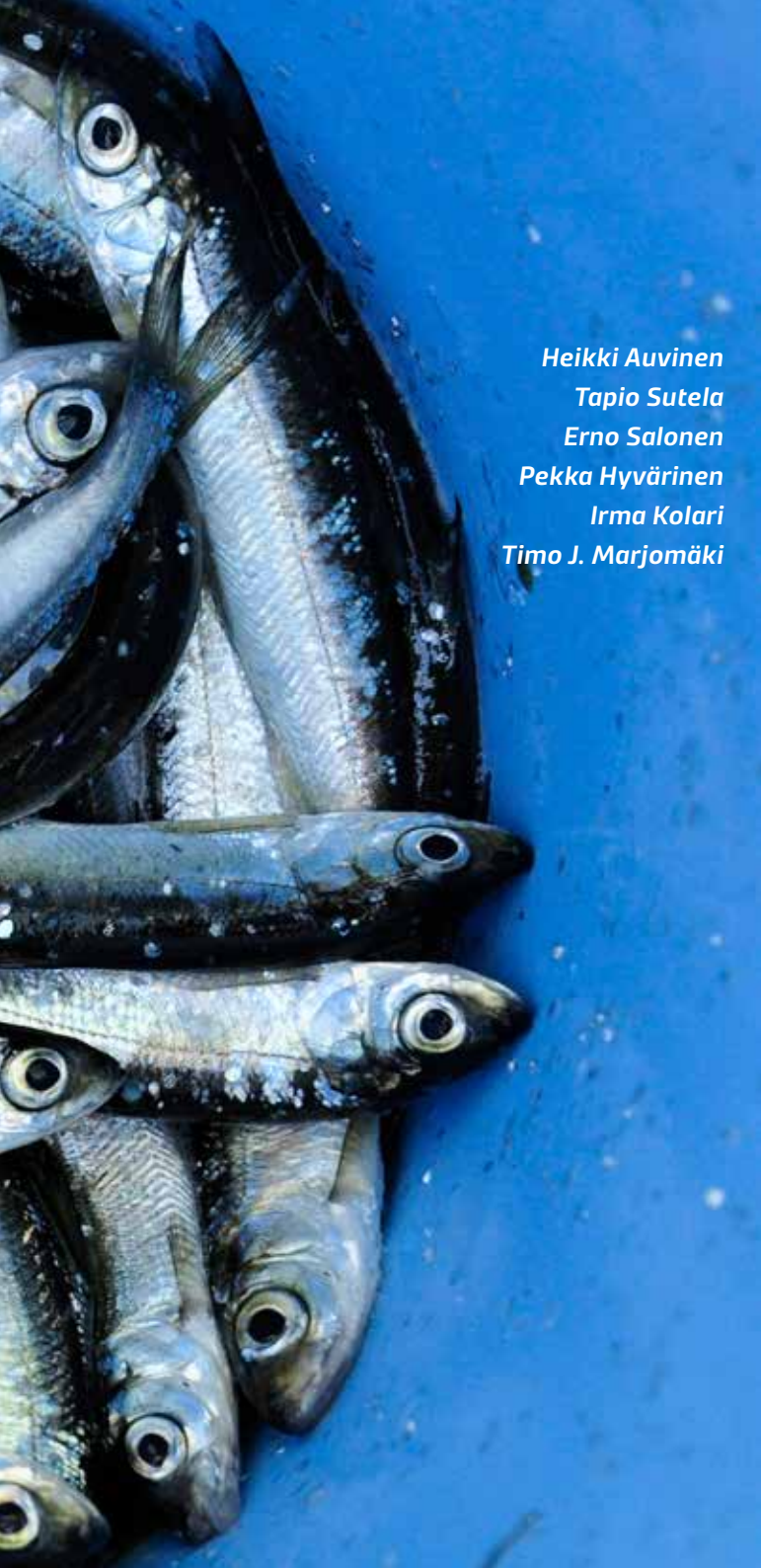
Hyytiäinen, L., Makkonen, J., Munne, P., Piironen, J., Poikola, K., Pursiainen, M. & Turunen, T. 2006. Saimaannieriän toimenpideohjelma. Kuolimon nieriän elvyttäminen ja luonnossa lisääntyvän, kalastusta kestävän saimaannieriäkannan palauttaminen. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 80/2006

Kolari, I. & Hirvonen, E. 2013. Eri-ikäisinä istutettujen Saimaan nieriöiden selviytyminen sukukypsiksi. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 13/2013. 36 s.

Rytönen, A.-M., Marttunen, M., Niva, T., Salonen, E., Ahonen, M., Paananen, M., Puro-Tahvanainen, A., Leskinen, J., Koivisto, K., Rauhala, T. & Heinimaa, P. 2015. Inarijärven kalatalouden kehittämisen monitavoitearviointi. Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 38/2015. 60 s.

Salminen, M., Heinimaa, P., Huusko, A., Hyvärinen, P., Kallio-Nyberg, I., Kolari, I., Lehtonen, E., Leskelä, A., Niva, T., Piironen, J., Romakkaniemi, A. & Vehanen, T. 2013. Paremmat istukkaat, parempi istutustulos. Istutustutkimusohjelman 2006-2012 tuloksia. RKT:n työraportteja 19/2013. 86 s. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/520233>





Heikki Auvinen  
Tapio Sutela  
Erno Salonen  
Pekka Hyvärinen  
Irma Kolari  
Timo J. Marjomäki

# Muikku

## *Coregonus albula*

**MUIKKU** on parvikala, joka on läheistä sukua siialle ja erityisesti peledsiialle. Nykyään muikkujärviä on lähes kaikkialla Suomessa pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta. Lajia on siirretty uusiin vesiin viimeistään 1800-luvulta alkaen. Alkuperäisen levinneisyysalueen pohjoispuolella sijaitsevaan Inarijärveen muikku siirrettiin vahingossa vuosina 1964–1966. Rannikolla muikkua on runsaimmin Perämerellä ja Suomenlahden perukassa, mutta harvakseltaan koko rannikkoalueella.

Muikkukannoille ovat tyypillisiä suuret runsaudenvaihtelut. Koska muikku on lyhytikäinen kala, sen populaatio koostuu kerrallaan vain pienestä joukosta vuosiluokkia. Näin ollen vuosiluokkien runsauden vaihtelu vaikuttaa voimakkaasti kalastettavaan kantaan. Kun syntyy runsas vuosiluokka, populaatio saattaa äkkiä moninkertaistua ja yksilökoko pienentyä. Jos taas heikkoja vuosiluokkia sattuu useampia peräkkäin, populaatio pienenee ja yksilökoko kasvaa nopeasti.

## Muikku

Muikulla vuosiluokkien vaihtelu voi olla joko ”satunnaista” tai säännöllistä siten, että joka toinen vuosiluokka on runsas ja joka toinen harva. Vaikeasti ennustettava satunnainen vaihtelu johtuu varhaisiin elämänvaiheisiin vaikuttavista ulkoisista tekijöistä, esimerkiksi poikasten ensimmäisten elinviikkojen sääoloista keväällä ja alkukesällä. Joissakin populaatioissa silloin tällöin ilmenevä säännöllinen kaksivuotinen vaihtelu taas johtuu populaation sisäisistä tekijöistä, kuten kutukannan runsaudesta ja ravintokilpailusta.

Pitkä heikon muikkukannan jakso - muikkukato - voi saada alkunsa, jos muutama perättäinen vuosiluokka jää heikoksi. Tällöin muikun kaltaisen lyhytikäisen kalan kutukanta ja jälkeläistuotto pienenevät nopeasti. Muut kalayhteisön lajit voivat kilpailun ja saalistuksen kautta ylläpitää katoa tai hidastaa muikkukannan elpymistä (Muikku kalayhteisössä, s. B368).

### Elinympäristö

Muikku viihtyy parhaiten suurilla ja syvillä avonaisilla selkälakeilla. Puhtaissa ja kirkkaissa vesissä sen populaatiot ovat yleensä runsaita, mutta kalayksilöt kasvavat ravintokilpailun vuoksi hitaasti. Muikku menestyy kuitenkin myös kohtalaisen ruskeissa ja rehevissä vesissä; niissä lisääntyminen onnistuu huonommin, jolloin populaatiot ovat tavallisesti harvempia mutta kalat nopeakasvuisempia kuin lajille

sopivammassa vesistössä. Rannikolla muikun elinaluetta rajoittaa veden suolaisuus. Muikku sietää korkeintaan 2–3 promillen (‰) suolapitoisuutta.

### Vaellukset

Muikut pysyttelevät pääasiassa yhden järven selän alueella. Toiselle selälle siirtyy merkintätutkimusten mukaan yleensä vain alle kymmenesosa (10 %) kannasta. Muuttoliike voi alkaa, jos kanta tihenee liiaksi ja ravinnosta tulee pulaa.

Merialueella muikku saattaa liikkua laajoillakin alueilla. Esimerkiksi Perämerellä osa Suomen puolella kalastettavista kannoista kutee Ruotsin rannikolla.

Muikut vaeltavat myös pystysuunnassa vuorokaudenaikojen mukaan. Päivän ne viettävät kirkkaissa vesissä yli 20 metrin syvyydessä tiukkoina parvina pohjan tuntumassa. Illalla ne nousevat eläinplanktonia seuraten lähelle pintaa, laskeutuvat lämpimän veden aikana yöksi viileämpään väliveteen ja käväisevät taas aamulla pintavedessä ruokailemassa ennen kuin painuvat syvänteen pimentoon. Ensimmäistä kesää elävät muikut suosivat muutaman asteen lämpimämpää vettä kuin vanhemmat. Kaikuluotausseurannassa havaittiin, että vuorokausivaellus tapahtuu myös keskitalven pimeydessä paksun jään ja lumipeitteen alla.

## **Muikun ja muiden kalalajien levinneisyyskartat** <http://kalahavainnot.fi>

### **Ravinto**

Muikku syö koko ikänsä lähes pelkästään eläinplanktonia. Muut kalalajit eivät kykene syömään yhtä pienikokoista ravintoa, joten muikku on niihin nähden paremmassa asemassa. Pienet muikut puolestaan voittavat ravintokilpailussa suuremmat lajitoverinsa. Inarijärvellä muikun kanssa ravinnosta kilpailee erityisesti kääpiösiika eli reeska, järven alkuperäislaji. Siinäkin kilpailussa muikku on vahvoilla.

### **Kasvu**

Muikun kasvunopeus vaihtelee vesistöittäin. Hidaskasvuisuudestaan tunnetaan etenkin Kuusamon Yli-Kitkan muikku, joka ei kasva ensimmäisenä kesänään juuri neljää senttimetriä pidemmäksi. Toisesta päästä on Säkylän Pyhäjärvi, jossa ensimmäisen kesän kasvu on 13-18 senttimetriä. Meressä muikku kasvaa ensimmäisenä vuotenaan keskimäärin 10-12 senttimetriä.

Muikkukannan tiheys vaikuttaa yksilöiden kasvunopeuteen. Kun muikkuja on runsaasti, kilpailu ravinnosta voimistuu ja kasvu hidastuu. Esimerkiksi Puruvedessä yksivuotisen muikun pituus voi vaihdella 7:stä 15 senttimetriin. Inarijärvessä yksivuotiaat ovat 7-8 senttimetrin pituisia.

Inarijärvessä muikku on hyvin pitkäikäinen verrattuna maamme perinteisiin muikkujärviin. Saalisnäytteissä on ollut vuosittain 7-9 vuoden ikäisiä yksilöitä, joskus peräti 13-vuotiaita. Konnevedestä saatiin muikkukadon aikana jopa



14-vuotiaita kaloja, ne olivat viimeisen katoa edeltävän runsaan vuosiluokan pitkäikäisimpiä yksilöitä.

Muikkujen luonnollista kuolemaa aiheuttavat pääasiassa pedot ja kutustressi. Näiden lisäksi kalan elinaikaan vaikuttaa pyynti. Tehokkaasti hyödynnetyissä muikkukannoissa kalat elävät yleensä korkeintaan 3–4 vuotta.

### Sukukypsyys ja lisääntyminen

Suomessa muikku tulee sukukypsäksi lähes aina toisena syksynään. Se kutee loka–marraskuussa tavallisimmin 1–5 metrin syvyyteen. Kirkasvetisissä järvissä kutusyvyys voi olla selvästi tätä suurempikin. Muutamassa Itä-Suomen järvessä tavataan talvella kutevaa muikkua.

Muikut keräytyvät kutuparviksi pohjan läheisyyteen. Kutu tapahtuu öiseen aikaan kutupareittain. Pariskunnan noustessa pohjalta kohti pintaa naaras vapauttaa pienen osan mätimunistaan vapaaseen veteen, jossa koiras hedelmöittää ne välittömästi. Tämä toistuu useasti, jopa sata kertaa.

Hedelmöittynyt mäti laskeutuu pohjalle talven ajaksi. Jäidenlähdön aikoihin mätimunista kuoriutuu noin kahdeksan millimetrin mittaisia poikasia. Useimmissa järvissä poikaset kerääntyvät aluksi matalaan lämpöiseen rantaveteen, josta ne siirtyvät 3–4 viikon kuluttua ulapan pintakerroksiin.

### Muikku kalayhteisössä

Muikun runsaudesta riippuu usein koko kalayhteisön kehitys – mutta myös toisin päin, kalayhteisö voi vaikuttaa muikkukannan kehitykseen.

Hyvänä kilpailijana muikku vaikuttaa siikojen ja muiden ulapan kalojen kasvunopeuteen ja olinpaikkoihin. Runsaana esiintyessään se on tärkeä ravintolaji petokaloille.

Muikun mätiä käyttävät ravinnokseen esimerkiksi kiisket ja siiat. Pieniä poikasia tavoittelevat puolestaan monet rantavesien kalat: yksi ahven tai muttu saattaa syödä kymmeniä poikasia illassa. Ulapallakaan poikaset eivät ole turvassa, sillä muiden muassa ahven, kuore, taimen ja järvilohi syövät niitä mielellään.

Jos muikun lisääntyminen epäonnistuu parina peräkkäisenä vuotena, seurauksena on muikkukato. Kun muikkua on vähän, ahvenkanta monesti vahvistuu ja siirtyy järven selkälueelle. Tällöin pikkumuikkuihin kohdistuva saalistus voimistuu ja kilpailu kasvaa, mikä voi hidastaa muikkukannan elpymistä. Tätä voi jatkaa jopa yli kymmenen vuoden ajan, kuten kävi esimerkiksi Konnevedellä 1980- ja 1990-luvuilla. Myös kuore- ja siikakantojen vahvistuminen sekä runsaat lohi- ja taimenistutukset saattavat viivyttää elpymistä.





*Päijänteen Tehinselän muikkukanta on vaihdellut tutkimusten mukaan noin kymmenen vuoden jaksoissa. Heikkoina muikkuvuosina siikakanta on vahvistunut ja siikojen kasvu nopeutunut. Muikku ja siika on helpointa erottaa toisistaan leukojen pituudesta: muikun alaleuka on yläleukaa pidempi ja siialla toisinpäin.*

### **Elinympäristön hoito**

Muikku viihtyy parhaiten puhtaissa ja kirkkaissa vesissä, joten muikkujärvien ympäristössä on syytä kiinnittää huomiota maa- ja metsätalous-alueilta valuvien vesien laatuun. Lajin menestymisen kannalta on tärkeää, ettei järvi rehevöityisi eivätkä kutualueiden pohjat liettyisi. Muikkua voivat hyödyttää yleiset vesiensuojelutoimet, esimerkiksi laskeutusaltaiden ja kosteikkojen rakentaminen (*Kalojen elinympäristön kunnostaminen, s. A126*).

### **Kalastuksen ohjaus**

Muikku kestää voimakastakin kalastusta, joten pyyntirajoituksille on harvoin tarvetta. Kalastus vähentää muikkuyksilöiden lukumäärää, mutta määrän väheneminen korvautuu, kun ravintokilpailu vähenee, yksilöiden kasvu nopeutuu, yksilökohtainen lisääntymisteho kasvaa ja petojen saalistuksesta johtuva kuolevuus vähenee.

Kun kalastus on sopivan tehokasta, hyviä muikkuvuosiluokkia saattaa syntyä jopa useammin ja säännöllisemmin kuin kalastuksen ollessa vähäistä. Joissakin järvissä kannat tuottavat hyvin, vaikka vahvasta muikkuvuosiluokasta kalastetaan ensimmäisen kasvukauden jälkeen eli ennen ensimmäistä kutua jopa 70–90 prosenttia.

Mutta rajansa kaikella – myös muikun kyvyllä korvata kannan harvenemista yksilöiden kasvua ja lisääntymistehoa parantamalla. Mitä pienemmäksi kutukanta kalastetaan, sitä vähemmän munia ja poikasia kanta tuottaa. Samalla kasvaa todennäköisyys, että kutukanta pienenee niin paljon, että se ei enää kykene tuottamaan runsasta vuosiluokkaa ja seuraa ainakin tilapäinen kato. Näin voi käydä jo parin huonon kevään takia. Jos mädin ja nuorten muikkujen luonnollinen kuolevuus on suuri esimerkiksi heikon pohjanlaadun ja runsaslukuisen petokalayhteisön vuoksi, kutukannan minimitaso on tietenkin suurempi kuin puhtaimmissa ja petokalakannoiltaan vähäisissä järvissä. Näin ollen muikkukannan runsautta ja kalastusta on tärkeää seurata. Tarvittaessa kalastusta pitää voida säädellä seurantatulosten perusteella – ennalta laaditun suunnitelman mukaisesti.

Jos muikun kalastus on vähäistä ja pikku-muikkua on runsaasti eikä sille ole markkinoita, järveen voi istuttaa petokaloja, kuten taimenta tai lohta, kasvamaan muikkuravinnolla. Jos taas seurantatulokset viittaavat siihen, että nuoria muikkuja on vähän ja että populaation lisääntymisteho on heikentynyt kutukannan pienemmissen vuoksi, tilannetta voi yrittää parantaa joko vähentämällä petokalaistutuksia tai jättämällä istutukset kokonaan tekemättä.

Mahdollisuus säädellä petokalaistutuksia on erityisen tärkeää, koska muikkukannan heikentäessä istukkaat kuluttavat yksilöä kohden yhä suuremman osan vähistä pikkumuikuista - varsinkin, jos petokaloille ei ole tarjolla muuta sopivaa ravintoa. Toisin sanoen, jos muikkukanta heikenee ja petokalaistutukset pidetään ennallaan, petojen aiheuttama kuolevuus kasvaa. Toisaalta kalastus käy muikkukannan heikentäessä monesti kannattamattomaksi ja loppuu.

Heikkoa muikkukantaa voi yrittää elvyttää pyyntiä vähentämällä. Etenkin troolaukseen on syytä kiinnittää tällaisessa tilanteessa huomiota. Osa troolin perän läpi kulkeutuvista muikunpoikasista kuolee, joten troolausta tiheissä poikasarvissa kannattaa välttää esimerkiksi laskemalla trooli hieman pintaa syvemmälle tai muuttamalla troolin perän rakennetta. Nuotasta pienet muikut voi päästää takaisin veteen.

Ulappakalakantojen runsautta ja kokojakautta voidaan arvioida kaikuluotaamalla loppukesällä ([Kaikuluotaus, s. B505](#)). Näin saatavasta tiedosta on apua muikun kalastuksen ohjauksessa. Esimerkiksi Metsähallitus on tukeutunut kaikuluotaustuloksiin myöntäessään ammattikalastuslupia Heinäveden Kermajärveen.

[Sivulla B374](#) on kuvitteellinen esimerkki muikunkalastuksen ja petokalaistutusten ohjauksesta suuressa muikkujärvessä.

## Istutukset

Monen järven muikkukanta on syntynyt siirtoistutuksen tuloksena. Esimerkiksi Säkylän Pyhäjärveen syntyi istutusten myötä itsensä ylläpitävä ja hyvin tuottava muikkukanta.

Toisista järvistä kalastettuja pikkumuikkuja siirretään edelleen muikkukadosta kärsiviin järviin, mutta näiden niin sanottujen täydennysistutusten tuloksellisuudesta ei ole selvää näyttöä. On myös huomattava, että tällaiseen istutukseen on haettava lupa ELY-keskukselta ([Kalaistutukset, s. A170](#)). Parempi vaihtoehto voi olla ahvenen, kuoreen ja muiden runsaslukuisten lajien kalastuksen tehostaminen.



## Kokemuksia muikun kalastuksen ohjauksesta

### **ONKAMO, POHJOIS-KARJALA**

Onkamojärnessä muikun nuottaus oli kielletty vuosikymmenien ajan. Järven tila oli heikko ja kalakuolemia esiintyi. Nuottauksen sallimisen jälkeen hyviä muikkusaaliita saatiin noin kahdenkymmenen vuoden ajan. Samaan aikaan nuotilla pyydettiin vuosittain paljon pientä ahventa ja särkeä. Kun muikkukannat elpyivät myös muissa lähialueen järvissä, muikun menekki heikkeni ja nuottakalastus väheni.

### **OULUJÄRVI**

Muikun troolipyynti alkoi Oulujärvellä 1980-luvun jälkipuoliskolla. Aluksi uutta pyyntimuotoa vastustettiin ja se yritettiin kieltää. Tehokas pyynti nosti muikkusaaliit joksikin aikaa ennätysellisen suuriksi. Esimerkiksi vuonna 1995 muikkua kalastettiin 352 tonnia. Sittemmin muikun keskikoko on pienentynyt ja kalastus vähentynyt. Vuonna 2015 muikkua saatiin vain 60 tonnia.

### **PAASIVESI**

Paasiveden muikkukanta ei elpynyt kadosta, vaikka lähijärvissä kannat vahvistuivat 1990-luvun puolivälin jälkeen. Troolikalastusta rajoittamalla pyrittiin suurentamaan kutevaa kantaa ja suojelemaan poikasista. Rajoitukset olivat voimassa useita vuosia, mutta kanta ei elpynyt. Koska Paasivesi on Pielisjokeen istutettavien järvilohien tärkeä syönnösalue, epäiltiin, että istukkaat syövät suuren osan muikunpoikasista



**Talvinuotan lasku  
Inarijärveen.**

ja estävät siten muikkukannan elpymisen. Kun järvilohen istutusmäärä väheni ja taimenistutukset suoraan Paasiveteen lähes lopetettiin, Paasiveden muikkukanta alkoi elpyä. On todennäköistä, että nämä tekijät yhdessä muikun vähäisen kalastuksen kanssa vaikuttivat ratkaisevasti kannan elpymiseen.


### **INARIJÄRVI**

Inarijärvessä on ollut muikkua vasta likimain viisikymmentä vuotta, ja sitä on kalastettu 1980-luvun puolivälistä lähtien. Ennätysmäisen nopeasti käyttöön otetun uuden kalastustekniikan ansiosta muikkusaalis kasvoi pian nollostä yli 300 tonniin, ja troolipareja oli enimmillään kuusitoista. 1990-luvulla saalis romahti yhtä nopeasti kuin oli kasvanutkin, mutta on sittemmin vakiintunut 10-20 tonniin. Jälkeenpäin voi sanoa, että 1980-luvun runsas muikkukanta oli vain muutamana lämpimänä kesänä syntyneen

poikkeuksellisen runsaan vuosiluokan luoma tilapäinen "häiriö". Tilannetta kuviteltiin "normaaliksi", koska aiempaa kokemusta ei ollut. Nykyisin järvellä kalastaa enää yksi tai kaksi talvinuottakuntaa. Troolaus on jäänyt yksittäisten kalastajien kokeiluvetoihin. Tulevaisuudessaakin Inari saattaa olla äkkiä täynnä muikkua. Siinä vaiheessa menneestä on kuitenkin luultavasti opittu ja kalastusta osataan ohjata.

### **SÄKYLÄN PYHÄJÄRVI**

Muikun istutukset aloitettiin 1925, mutta vasta vuosien 1948–1952 aikana tehdyt istutukset johtivat pysyvän kannan muodostumiseen. Muikkukanta kesti pitkään erittäin tehokasta talvinuottakalastusta. Viimein kalastuskuolevuus kasvoi niin suureksi, että kutukanta romahti ja seurasi muikkukato. Kadon aikana muikun kalastusta vähennettiin, ja samalla kuoreen kalastusta lisättiin. Muikkukanta alkoi runsastua.



## Esimerkki kalastuksen ja petokalaistusten ohjauksesta muikkujärvessä

### TAVOITETILA

Järvemme muikkukanta on niin runsastuottoinen, että se mahdollistaa muikun laajan vapaa-ajan kalastuksen sekä kannattavan ja vakaan kaupallisen kalastuksen. Muikkukanta toimii myös petokalojen ravintoresurssina ja ylläpitää siten uistinkalastuksen yhtenäislupa-alueen hyviä saalisvaroja.

### OSATAVOITTEET

Muikun kuteva kanta kasvatetaan aiemman kokemuksen perusteella tehokkaan lisääntymisen ja taloudellisesti tuottavan kaupallisen kalastuksen mahdollistavalle vähimmäistavoitetasolle viiden vuoden kuluessa, ja kanta pidetään vähintään tällä tasolla. Kanta on tavoitetasolla, kun

- troolin yksikkösaalis elo-syyskuun aikana on tulevan syksyn kutukannan (yli 1-vuotiaat kalat) osalta vähintään 100\* kilogrammaa tuntia kohti (kg/tunti) JA

- nuotan yksikkösaalis syys-lokakuun aikana on kutukannan (yli 1-vuotiaat kalat) osalta yli 20\* kilogrammaa vetoa kohti (kg/veto).

### ONGELMAT

Säätelemätön kalastus ja suuret vakiomääräiset taimen- ja lohi-istutukset ovat syventäneet muikkukannan vaihteluita ja hidastaneet kannan toipumista muikkukadoista. Tämä on heikentänyt keskimääräisiä muikkusaaliita, kaupallisen kalastuksen kannattavuutta sekä taimen-istukkaiden eloonjäntiä ja kasvua.

### TOIMENPITEET

Säädellään kalastuksen määrää ja petokalojen istutusmäärää muikkukannan tilan mukaan. Kun kanta ylittää vähimmäistavoitetasoa, sallitaan kaupallinen kalastus enimmillään kolmella\* troolilla ja viidellä\* (talvi)nuotalla sekä muikun kaupallinen kalastus ja/tai kotitarvekalastus 500\* muikkuverkolla. Lohia tai taimenia istutetaan enimmillään 15 000\* kaksivuotiaasta yksilöä vuodessa.

Kaupallinen kalastus tapahtuu käyttö- ja hoitosuunnitelmassa määritetyllä **kaupalliseen kalastukseen hyvin soveltuvalla alueella.**

Kaupallisen kalastuksen määrää ohjataan kalastajien kanssa laaditussa **kaupallisen kalastuksen ohjauksäännössä ja seurantaohjelmassa**



ennakolta sovitulla tavalla, sovittujen ehtojen mukaisesti. Ohjaussäntö ja seurantaohjelma liitetään käyttö- ja hoitosuunnitelmaan.

Kun muikkukanta ylittää vähimmäistavoite-tason, kaupalliset kalastajat saavat itse säädellä kalastuksensa kokonaismäärää ja ajoittumista. Pintatroulaus (0–2 m) keskikesällä kesäkuun puolivälistä elokuun loppuun kuitenkin kielletään, jotta poikaset eivät joutuisi trooliin. Jotta troolin joutuvien arvokalojen vapauttaminen olisi mahdollista, troolin tyhjennysväli on enintään kaksi tuntia.

Muikkukannan heiketessä muikunkalastusta rajoitetaan portaittain ohjaussäännön mukaisesti. Muikkukadonkaan aikana kalastusta ei kielletä kokonaan, vaan kalastajille sallitaan mahdollisuus muutama kokeilupäivään kuukausittain. Jos kokeiluun ei ole halukkuutta kalastuksen huonon kannattavuuden vuoksi, kokeiluja tuetaan korvaamalla polttoainekuluja. Näin varmistetaan seurantatiedon jatkuvuus.

Taimen-/lohi-istutusten määrä sovitaan muikkukannan tilaan **istutussuunnitelmassa** määritetyllä tavalla. Muikkukadon aikana petokaloja ei istuteta lainkaan. Istutussuunnitelma liitetään käyttö- ja hoitosuunnitelmaan.

## SEURANTA

Muikkukannan suhteellista runsautta seurataan vuosittain troolin, nuotan ja muikkuverkon yksikkösaaliin sekä saalisnäytteiden ikä- ja kokojakauman avulla. Kalastuksesta tilastoidaan eri pyydysten kokonaismuikkusaaliit sekä pyyntiponnistukset. Kaupalliset kalastajat pitävät päivittäisestä pyynnistään ja saaliistaan kirjaa seurannasta vastaavalle taholle. Tilasto on sekä avovesikaudella että talvella käytettävissä kuukauden kuluttua pyyntikauden päättymisestä. Myös muikun kotitarveverkkokalastajia värvätään saaliskirjanpitoon.

Muikkukannan runsaus arvioidaan kaikuluotauksen avulla vähintään viiden vuoden välein, ja kannan poikastuotanto määritetään kaikuluotausta seuraavana keväänä vastakuoriutuneiden poikasten laskennalla. Näiden tietojen perusteella pystytään ajan myötä muuntamaan muikkukannan suhteellinen yksikkösaalisarvio (esim. kg/nuotanveto, kg/troulaustunti) todelliseksi kannan runsaudeksi (kg/ha).

Tarvittaessa seurantaa tehostetaan. Se tapahtuu arvioimalla vastakuoriutuneiden muikkujen määrä tarpeen ilmenemistä seuraavana keväänä, siis jo ennen kaikuluotausta, sekä arvioimalla muikkukannan tiheys ja biomassa kaikuluotauksella elokuussa. Vastakuoriutuneiden poikasten tiheyden perustella voidaan



ennakoida tulevan vuosiluokan runsautta ja tehdä päätelmiä edellisen syksyn kutukannan riittävydestä. Kaikuluotauksella taas saadaan arvio muikkukannan runsaudesta - sekä tulevas-ta kutukannasta että keväällä kuoriutuneesta vuosiluokasta.

Seurantaa tehostetaan ja kalastusta ja petokalojen istutusta rajoitetaan, mikäli seuraavat ehdot toteutuvat:

- jos troolin yksikkösaalis on laskenut elo-syyskuun aikana tulevan syksyn kutukannan (yli 1-vuotiaat kalat) osalta niin, että se on alle 100\* kg/tunti JA saalisnäytteessä ei esiinny juuri-kaan ensimmäistä kesää elävää kalaa (harva-peräisessä troolissa sitä ei välttämättä esiinny juuri koskaan) JA kalojen ikäryhmäkohtainen keskikoko on kasvanut selvästi, esim. kaksikesäiset muikut ovat keskimäärin vähintään 2\* cm pidempiä kuin tiheän kannan aikana

TAI

- jos nuotan yksikkösaalis on laskenut syys-lokakuun aikana kutukannan (yli 1-vuotiaat kalat) osalta niin, että se on alle 20\* kg/veto JA saalisnäytteessä esiintyy alle 25\* % ensimmäistä kesää elävää kalaa JA kalojen ikäryhmäkohtainen keskikoko on kasvanut selvästi (kuten edellä)

TAI

- jos tiheäperäisen (8 tai 10 mm) talvinuotan yksikkösaalis on laskenut vähintään 2-vuotiaan kalan osalta niin, että se on alle 50\* kg/veto JA saalisnäytteessä esiintyy ensimmäistä kesää elävää kalaa alle 50\* % JA kalojen ikäryhmäkohtainen keskikoko on kasvanut selvästi (kuten edellä).

(\*) Tähdellä merkityt luvut ovat ”mielivaltaisia”. Mistä sitten ”oikeat” järvi-kohtaiset numerot saadaan?

Eräillä järvillä on tehty pitkään tutkimusta muikun runsauden ja tuottavuuden, näiden vaihtelun sekä vaihtelun syiden selvittämiseksi. Jos järveltä ei ole aiempaa seurantatietoa, ensimmäisen tavoitetilän sekä seuranta- ja ohjausohjelman laadinnassa käytetään lähtökohtana tietoja lähinnä samankaltaisista tutkituista muikkukannoista - huomioiden tiedon epätarkkuus varovaisuusperiaatteen mukaan ([Epävarmuus päätöksenteossa, s. A102](#)).

Kun laaditaan ensimmäistä seurantaohjelmaa, otetaan tavoitteeksi, että saadaan mahdollisimman nopeasti sellaista järvi-kohtaista tietoa, jonka perusteella päästään asettamaan kalastajien määrä ja kalastuksen ohjauksen



## Aiheesta enemmän

Muikku: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/muikku/>

Huusko, A. & Hyvärinen, P. 2005. A high harvest rate induces a tendency to generation cycling in a freshwater fish population. *Journal of Animal Ecology* 74: 525–531.

Hyvärinen, P. & Huusko, A. 2005. Long-term variation in brown trout, *Salmo trutta* L., stocking success in a large lake: interplay between availability of suitable prey and size at release. *Ecology of Freshwater Fish* 14: 303–310.

Karjalainen, J., Helminen, H., Huusko, A., Huuskonen, H., Marjomäki, T. J., Pääkkönen, J.-P., Sarvala, J. & Viljanen, M. 2002. Littoral-pelagic distribution of newly-hatched vendace and European whitefish larvae in Finnish lakes. *Archiv für Hydrobiologie. Special Issues. Advances in Limnology* 57: 367–382.

Karjalainen, J. & Marjomäki, T. J. 2017. Muikku kutee pimeässä. *Suomen Kalastuslehti* 7: 28–30.

Karjalainen, J. & Marjomäki, T. J. 2017. Communal pair spawning behaviour of vendace (*Coregonus albula*) in the dark. *Ecol. Freshw. Fish.* 2018, 27: 542–548.  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/eff.12368>

Marjomäki, T.J., Muje, K., Jyväsjärvi, J., Ruokonen, T. & Karjalainen, J. 2014. SeOs II: Sisävesi- ja rannikkokalastuksen seuranta- ja ohjausjärjestelmä. Hankkeen loppuraportti. Jyväskylän yliopisto. Bio- ja ympäristötieteiden laitos. 103 s.

Sutela, T., Huusko, A., Karjalainen, J., Auvinen, H. & Viljanen, M. 2002. Feeding success of vendace (*Coregonus albula* (L.)) larvae in littoral and pelagic zones. *Archiv für Hydrobiologie. Special Issues. Advances in Limnology* 57: 487–495.

*tarvitsemat tunnusluvut realistiselle tasolle. Tämän vuoksi seurannan alussa voi olla tarpeen investoida pelkkää yksikkösaalista ja saalisnäytteitä laajempaan tutkimukseen. Koko ajan on syytä pitää mielessä, että seurannan täytyy tuottaa tietoa, joka on kalastuksen ohjauksen kannalta hyödyllistä ja jonka käyttötapa on suunniteltu ja sovittu etukäteen.*

*Uutta käyttö- ja hoitosuunnitelmaa laadittaessa ohjaussääntöjä päivitetään uuden tiedon perusteella (sopeutuvan säätelyn periaate, **adaptive management**).*

*Yksikkösaaliin tunnusluvut voivat olla muodossa saalis vetoa (nuotta) tai tuntia (trooli) kohden, mutta tunnusluvut kannattaa pyrkiä vakioimaan esimerkiksi muotoon kg/pyyhkäisy-ala (ha) (pyyhkäisyala = vetonopeus\*vetoaika\* pyydyksen leveys). Tällöin pyydysten koon ja pyyntitavan muutokset voidaan ajan mittaan ottaa huomioon edes jossakin määrin.*





Hannu Lehtonen  
Jari Raitaniemi  
Erno Salonen

# Hauki

***Esox lucius***

**HAUKI** on laajimmalle levinnyt sisävesikala maailmassa. Tämä monenlaisiin ympäristöihin sopeutuva laji on Suomessa erittäin yleinen koko maassa, niin järvissä, lammissa, jokien ja purojen heikkovirtaisissa suvannoissa kuin merenrannikollakin.

Haukikantojemme runsaudessa ei ole nähtävissä pitkäaikaista kehityssuuntaa muualla kuin rannikon ulkosaaristoissa. Siellä väheneminen on jatkunut jo muutaman vuosikymmenen ajan, joskin tilanne on havaintojen mukaan alkanut korjautua ([Ulkosaariston haukikato](#), s. B388).

## ***Elinympäristö***

Erityisesti nuoret hauet vaativat ympäristöltään suojaa ja väijyntäpaikkoja. Siksi ne oleskelevat matalilla kasvillisuusrannoilla. Tyypillisessä haukivedessä onkin runsaasti vesikasvillisuutta ja leppoisia, matalia ranta-alueita. Yli puolimetrisinä hauet saattavat siirtyä rantakasvillisuuden ulkopuolelle ja selkävesille.

## Hauki

Veden suolapitoisuuden ja happamuuden puolesta hauki on hyvin sopeutuvainen. Itämeressä se kykenee jossain määrin lisääntymään vielä 8–9 promillen (‰) suolapitoisuudessa. Veden happamuutta hauki sietää paremmin kuin useimmat muut kalamme. Jos pikkujärven kalastossa ainoat lajit ovat ahven ja hauki, vesi on todennäköisesti niin hapanta (pH 4–5,5), että muut kalat eivät siellä menesty. Toisaalta hauki kestää myös emäksistä vettä useimpia kalalajeja paremmin. On tutkittu, että se pystyy elämään useita viikkoja vedessä, jonka pH-arvo on niinkin korkea kuin 9,5–9,8.

### Vaellukset

Yleisestä paikallisuudestaan huolimatta hauet saattavat uida joskus kauas kotivesiltään, kymmenienkin kilometrien päähän. Vaellusalueen laajuuteen vaikuttavat ensisijaisesti veden lämpötila ja vuodenaika. On havaittu, että lämpiminä kesinä rannikkovesien hauet siirtyvät ulommas saaristoon kuin kylminä kesinä. Siten niillä on enemmän sopivan lämpöistä vesialuetta käytössään. Myös kutuvaellukset voivat joskus olla useiden kilometrien mittaisia, varsinkin Itämeren rannikolla.

### Ravinto

Muiden kalojen tavoin hauki aloittaa elämänsä saalistamalla eläinplanktonia, mutta jo alle parisenttisenä poikanen alkaa etsiä isokokoisempaa syötävää, ensin selkärangattomia eläimiä ja pian myös kalanpoikasia. Noin 10 senttimetrin mittaisina hauet saalistavat lähes yksinomaan muita kaloja. Jos hauenpoikaset ovat runsaslukuisia, ne syövät usein myös lähes itsensä kokoisia lajitovereita (kannibalismi). Aikuisille kelpaavat kalojen ohella vesilintujen poikaset ja sammakot, jopa käärmeet ja pikkunisäkkäät. Saaliskalan pituus on keskimäärin viidesosa (20 %) saalistajan omasta pituudesta, mutta joskus se voi olla jopa puolet – tai ylikin, kun saaliina ovat solakat lajit. Saaliin koko kasvaa hauen oman varren venyessä.

Hauki syö yleensä sitä, mitä on helpoimmin tarjolla. Kutuajan ulkopuolella se valitsee kotivedessään olinpaikan, jossa energiankulutus suhteessa särpimen saantiin on mahdollisimman pieni. Keväällä valtaosa hauen ravintokaloista oleskelee kudun ja lämpötilan takia matalassa, mutta lämpimän veden aikaan sopivaa kalaravintoa löytyy niin syvältä kuin matalaltakin.

### Kasvu

Hauki on nopeakasvuisimpia kalojamme. Ensimmäisen kesän aikana sille kertyy pituutta keskimäärin 10–14 senttimetriä. Kasvu jatkuu tästä eteenpäin noin kymmenen senttimetrin

vuosivauhdilla muutaman vuoden ajan. Viisi-  
vuotias yksilö on siten yleensä 45-55 sentti-  
metrin mittainen. Metrin raja rikkoutuu tavalli-  
sesti 10-15 vuodessa. Eri vesissä kasvunopeus  
vaihtelee paljon.

Ennen sukukypsyuden saavuttamista kumpi-  
kin sukupuoli kasvaa jokseenkin yhtä lailla, mutta  
3-4 vuoden iästä alkaen naaraat alkavat venyttää  
mittaansa koiraita rivakammin. Naaraat voivat  
painaa parhaimmillaan yli 20 kilogrammaa.  
Koirashauki on saavuttanut vesissämme enim-  
millään 11,8 kilogramman painon (pituus 110 cm).

Hauki kasvaa useimmille suomalaisille  
kaloille tyypilliseen tapaan kesällä. Lihaspainon  
ja pituuden lisäys alkaa yleensä heti kudun  
jälkeen ja jatkuu voimakkaana loppukesään.  
Elokuun lopulta alkaen ravinnon mukana saatu  
energia kuluu suurelta osin mädin ja maidin  
kehittämiseen, jolloin muu kasvu heikkenee.

Hauki on pitkäikäisimpiä kalojamme.  
Paatsjoen vesistöön kuuluvasta Muddusjärvestä  
pyydetty Suomen ikänestori (pituus 118 cm,  
paino 8,9 kg) oli suomista tehdyn määrityksen  
mukaan 40-vuotias. Saman vesistöalueen Inari-  
järveltä on pyydetty 16- ja 15-vuotiaat hauet,  
painoltaan vastaavasti 9,5 ja 9,1 kilogrammaa.  
Nitsijärvestä saatiin vuonna 2017 näytteek-  
si 19-vuotias vonkale, jolla oli painoa 12,2 kilo-  
grammaa. Iät määritettiin nieluukaaren luusta  
(*metapterygoideum*).



**Hauen mätimunia.**



**Poikasalueilla ei välttämättä ole  
paljoa vettä poikasten kuoriutuessa.**



**Hauen kutu- ja poikas-  
rantaa Dragsfjärdenissä  
lounaisrannikolla.**

## Sukukypsyys ja lisääntyminen

Ensimmäiset kutuhauet tulevat pian jäiden lähdettyä järvien matalille tulvarannoille. Siellä vesi lämpiää nopeasti tuottaen poikasille runsaasti ravintoa, eikä petoja ole yhtä paljon kuin hieman syvemmällä. Jos vedessä on paljon vanhempia haukia, poikasten määrä vähenee yleensä nopeasti kannibalismien vuoksi.

Itämeren rannikolla kutu alkaa myöhemmin kuin sisävesissä, eroa voi olla kuukausi tai ylikin. Syyksi tähän on arveltu kevättulvan puuttumista. Samasta syystä merenrannikon kutupaikat sijaitsevat jonkin verran syvemmässä vedessä kuin järvissä. Rannikkovesissä on tavallista, että hauet hakeutuvat joukoittain lisääntymään puroihin tai niitä pitkin lampiin ja järviin.

Sisävesissä kutu alkaa yleensä veden lämmentyä noin 4-asteiseksi, ja se kestää samoilla paikoilla viikosta kahteen, suurten järvien rannoilla ja merialueella joskus pidempäänkin. Etelä-Suomen järvissä kutu ajoittuu huhti-toukokuuhun ja Lapissa toukokuun loppuun tai kesäkuun alkuun. Vuosien välinen vaihtelu on melko suurta, ja siihen vaikuttaa pääasiassa jäiden lähdön ajankohta.

Mikäli sopivia kutualueita on tarjolla, hauki-vuosiluokkien runsaus määräytyy pienpoikasvaiheen olojen mukaan. Tärkeitä tekijöitä on kolme: keväinen vedenkorkeus, veden lämpötila ja ravintoeläintuotanto sekä haukien lukumäärä alueella.

Koiraat tulevat sukukypsiksi yleensä 2-4 vuoden ja naaraat 3-4 vuoden ikäisinä. Nopeakasvuissa haukikannoissa koiras voi kutea jo yksivuotiaana ja naaras vuotta vanhempana. Hauki kutee aikaisintaan 30-35 senttimetrin pituisena, poikkeuksellisesti pienempänäkin.

## Hauki kalayhteisössä

Hauki on ravintoketjun huipulla sijaitseva peto, jolla on suuri vaikutus kalayhteisöön: se kuluttaa suuren osan vesialueen kalantuotannosta. Evon järvissä haukien todettiin syövän 32-60 prosenttia ahventen biomassasta. Kainuussa 1-2 vuoden ikäiset hauet kuluttivat erään tutkimuksen mukaan 5-7 kertaa oman painonsa verran kalaa vuodessa, vanhempien haukien kuluttama kalamäärä oli vastaavasti 3-4 kertaa oman painon verran.

Hauki saalistaa usein rantavyöhykkeessä, mutta erityisesti isokoiset yksilöt liikkuvat lisäksi selkävesillä, koska niiden ei tarvitse pelätä lajitovereidensa ruuaksi joutumista. Jokien suvannoissa ja suualueilla hauki voi saalistaa suuria määriä taimenen ja muiden vaelluskalojen poikasia.

## Elinympäristön hoito

Elinympäristöjen laadulla ja laajuudella on keskeinen merkitys haukikantojen uusiutumisen kannalta. Matalat kasvillisuusrannat ovat tärkeitä, sillä ne tarjoavat aikuisille kaloille parhaat

kutuolosuhteet ja poikasille runsaasti ravintoa sekä suojaa saalistajilta. Matalien ranta-alueiden merkityksestä kertoo esimerkiksi se, että runsaita haukivuosisluokkia kehittyy varmimmin vuosina, jolloin kevättulva on korkealla ja peittää laajalti rantakasvillisuutta. Jos vedenpinnan säännöstely tai rannikolla maanpinnan kohoaminen supistavat kasvillisuusalueita, voi olla tarpeen kasvattaa lisääntymisalueiden pinta-alaa. Se on mahdollista lopettamalla tulvasäännöstely tai tekemällä keinotekoisia kutu- ja poikasalueita, kuten Ruotsin *Pike factories* -hankkeessa (<http://baltcf.org/projects/pike-factories/>).

Hauen lisääntymisalueita on Suomessa perinteisesti laajennettu tekemällä kututuroja ja kaatamalla puita rantaveteen, jos vesikasvillisuutta on niukasti. Vesien rehevöityessä ruovikot ovat puolestaan saattaneet tihentyä paikoin liikaa, jolloin suojapaikkoja ja ravintoa ei ehkä enää riitä runsaalle hauen poikasmäärälle. Tällöin ruovikon toistuva niittäminen mosaiikkimaiseksi voi palauttaa paremmat olosuhteet poikasille ja vesilinnuille.

Ulkomailla hauille on luotu keinotekoisia lisääntymisalueita esimerkiksi ruohoa jäljittelevän maton avulla. Poikaset löytävät siitä suojapaikkoja ja aikuiset kutualueen. Tämän tapaisia rakennelmia voi tehdä alueille, joilla ei ole kasvillisuutta tai joilta uposlehtinen kasvillisuus on hävinnyt rehevöitymisen tai muun syyn takia.

Kasvillisuutta on mahdollista elvyttää istuttamalla suojaisille ranta-alueille muun muassa pajuja, saroja tai kelluvalehtisiä vesikasveja. Jos maan kohoaminen on estänyt rannikon haukien pääsyn kutualueille, nousuväylän avaamisesta tai syventämisestä voi olla apua.

Säännöstellyissä järvissä saattaa keväinen vedenkorkeuden aleneminen uhata hauen mätiä tai pikkupoikasia. Jos rantakasvillisuus jää kuiville, poikaset eivät selviydy. Haukien elinmahdollisuudet voidaan turvata pitämällä veden pinta-riittävän korkealla tai estämällä pinnan lasku patoamalla poikasalueita.

### Kalastuksen ohjaus

Kalastuksen ohjaus on miltei aina tärkein haukikantojen hoitomenetelmä silloin, kun lajin lisääntyminen onnistuu normaalisti (*Kalastuksen ohjaus, s. A216*). Jos kalastus on voimakasta, haukien yksilökoko pienenee, mutta yksilömäärä saattaa jopa kasvaa kannibalismien vähetessä.

Mittasäätely sopii useimpiin voimakkaasti kalastettuihin haukivesiin. Toimivimmaksi on osoittautunut välimittasäätely, jossa saaliskaloille on asetettu sekä alin että ylin pyyntimitta: saaliiksi otetaan esimerkiksi vain 45–75 senttimetrin pituisia haukia, mittoja paikallisten olosuhteiden mukaan säätäen. Ilman tällaista pyynnin ohjausta on olemassa vaara, että kookkaat hauet vähenevät olemattomiin. Vaikka hauella ei enää ole kalastusasetukseen perustuvaa

alamittaa, ovat osakaskunnat ja kalatalousalueet eräissä tapauksissa säätäneet alueellisia ja ajallisia pyydys- ja pyyntikokorajoituksia.

Jos vesistöön halutaan suuria haukia, on syytä pitää kalastusteho niin pienenä, että hauet ehtivät kasvaa tavoiteltuun kokoon. Nuorten haukien määrä ei tällaisessa tilanteessa yleensä kasva liiaksi, koska isot hauet käyttävät pienempiä ravinnokseen. Isot hauet ovat tärkeitä myös lisääntymisen kannalta, koska niiden tuottamat poikaset ovat kookkaampia ja elinkelpoisempia kuin pienten emojen jälkeläiset ja niillä on nopean kasvun geenit todennäköisemmin kuin pienillä yksilöillä.

Toisin kuin yleensä, isot hauet ovat pieniä haitallisempia etenkin eräissä Lapin tärkeissä siikavesissä, kuten Lokalla ja Inarijärvellä, sekä koskissa ja välisuvannoissa, koska ne levittävät siioille vahingollista *Triaenophorus crassus*-haukimatoa. Pienissä hauissa esiintyy useimmin toinen haukimatolaji, *T. nodulosus*.

Kuturauhoituksen vaikutuksista haukikan-toihin ei ole tutkimuksiin perustuvaa näyttöä. Hauen lisääntymisteho on suuri, joten melko pienikin emokalakanta pystyy ylläpitämään riittävän poikastuotannon, jos lisääntymisalueet ovat kunnossa. Kuturauhoitus saattaa olla perusteltavissa, jos lisääntymisalueet ovat pienialaisia ja voimakas pyynti estää emokalojen pääsyn niille.

## Istutukset

Istutukset ovat perinteinen haukikantojen hoitomenetelmä. Istutusten hyödyt on kuitenkin kyseenalaistettu, koska on osoitettu, että haukien runsauteen vaikuttaa eräänlainen itsesääätelymekanismi: ensimmäisen kesän jälkeen eloon jää sen verran yksilöitä kuin elinympäristö kykenee ylläpitämään – alkutiheydestä riippumatta. Jo melko pieni poikasmäärä riittää yleensä täyttämään poikasympäristöt. Istuttamisesta ei ole apua, jos hauki lisääntyy alueella luonnollisesti ([Istutuksista elinympäristöjen kunnostukseen, s. B386](#)).

Myös jatkokasvatetut hauenpoikaset tarvitsevat kasvillisuusrantoja. Istutettujen poikasten henkiinjääminen saattaa riippua paitsi suojapaikkojen myös petojen ja varsinkin vanhempien haukien määrästä vesistöissä. Istutukset ennestään hauettomiin vesiin saattavat sen sijaan tuottaa tuloksia, jos tarjolla on lajille sopivia elinalueita.

Tekojärvissä ja patoaltaissa ei useinkaan ole luonnonjärville tyypillistä vesikasvillisuutta, jota hauki tarvitsee lisääntymiseensä. Ilman suojaa myös istutetut poikaset kuolevat melko varmasti. Poikasten selviytymismahdollisuuksia voi parantaa rakentamalla keinotekoisia suojapaikkoja esimerkiksi havuista tai muusta materiaalista ([Elinympäristön hoito, s. B382](#)).



R1390

14+  
Mekapterygoides

M:0 Fileiden paino 3230 g  
Ympärysmitta 50 cm

Luonnonvarakeskus / Inari

Kalavesi: \_\_\_\_\_

Alueen numero: \_\_\_\_\_

Laji SI

TA NI HN JL (HA) MA HR RE RÄ MU

Pyyd: (VE) PV NU TR RY \_\_\_\_\_ 55 mm PS UI

Sijainti: (RANTA) SELKÄ / PINTA (POHJA)

Rasvaevä: EIJÄ LEIKATTU

Alkuperä: VILLI VIJELY EN TIEDÄ

Pituus pyörsön kärkeen: \_\_\_\_\_ 1110 mm

Koko / Perattu paino: \_\_\_\_\_ 9150 g

Mädn / Maidin paino: \_\_\_\_\_ 830 g

Päivämäärä: \_\_\_\_\_ 17 / 12 20 \_\_\_\_\_ 17

Nimi: \_\_\_\_\_ 34 Erno

Yli yhdeksänkiloisesta hauki-  
naaraasta on otettu suomu- ja  
luunäytteitä iänmäärittystä varten.  
Kalan iäksi saatiin 14+ vuotta.



## Istutuksista elinympäristöjen kunnostukseen

Haukikantojen hoidolla on Suomessa pitkä historia. Hoitomenetelminä ovat olleet vastakuoriutuneiden poikasten istutukset, kuturauhoidukset ja pyyntikorajoitukset. Merkittävä muutos hoitokäytännöissä tapahtui 1960-luvulla, jolloin kehitettiin hauenpoikasten luonnonravintolammikkokasvatusta ja alettiin yleisesti istuttaa jatkokasvatettuja, tavallisesti 4-5 senttimetrin poikasia. Haukia kasvatettiin pienessä määrin myös kesänvanhoiksi, jolloin kalojen pituus oli jopa yli 40 senttimetriä.

Kiinnostus istutuksiin on sittemmin hiipunut, koska istutusten hyödyllisyydestä ei ole saatu tieteellistä näyttöä. Poikkeuksena ovat vedet, joissa hauen luontainen lisääntyminen on

heikkoa, mutta sopivia elinalueita on olemassa. Tällaisia vesiä on Suomessa vähän.

Vastakuoriutuneiden poikasten istutuksista on kaiken kaikkiaan niukasti tutkimustietoa. Merkittäviä vastakuoriutuneita poikasia on tavattu myöhemmin, mutta se ei riitä osoittamaan, että istutukset olisivat lisänneet pyyntikokoisten haukien määrää. Ehkä istutetut kalat ovat vain korvanneet osan luonnonkudusta syntyneistä poikasista. Elossa selviää se määrä poikasia, jolle riittää elintilaa. Pyyntikokoisten haukien määrää ei voi välttämättä lisätä istuttamalla.

Jatkokasvatetuilla poikasilla tehdyistä istutuksista on olemassa joitakin tutkimustuloksia. Esimerkiksi Helsingin lähes hauettomalle merialueelle istutettiin jatkokasvatettuja poikasia 1970- ja 1980-luvuilla. Istutusten aloittamisen jälkeen haukisaaliit kasvoivat moninkertaisiksi. Suoraa yhteyttä saaliiden kasvun ja istutusten välillä ei kuitenkaan voitu osoittaa. Poikkeuksena oli vain ennestään haueton Töölönlahti, jossa



vähäisellä kalastuksella saatiin takaisin kolme prosenttia istukkaista.

Myös yksikesäisillä 15-35 senttimetrin mittaisilla istukkailla on saatu tuloksia, joskin tällaisia istutuksia on tehty vähän. Kun Helsingin kaupungin merialueelle istutettiin yksikesäisiä poikasia, niistä joka neljäs (25 %) saatiin takaisin kalastuskokoisena; Espoonlahdella istukkaita saatiin takaisin selvästi vähemmän (5-11 %). On otettava huomioon, että nämä tulokset ovat alueelta, jolla haukimäärä oli ennen istutuksia hyvin pieni.

Luonnonravintokasvattajat ovat yleensä hankkineet emokalat ja vastakuoriutuneet poikaset sieltä, mistä niitä on helpoiten saatu. Tämän vuoksi varsinkin jatkokasvatetut hauenpoikaset ovat tuoneet mukanaan vierasta perintöainesta moniin vesiin, sisävesistä merenrannikolle ja järvestä toiseen. Esimerkiksi Itämeren erityisolosuhteisiin sopeutuneisiin haukikantoihin ei saisi tuoda sisävesihaukien perimää. Näihin

asioihin on alettu kiinnittää huomiota vasta 2000-luvulla.

Kalastussäännökset ovat hauen osalta lieventyneet. Lajilta poistettiin alamitta vuonna 1993. Myös läänikohtaisen vieheluvan käyttöön-otto vuonna 1997 ja viehekalastusoikeuden sisällyttäminen valtion kalastonhoitomaksuun vuonna 2016 olivat askeleita samaan suuntaan. Nämä toimenpiteet eivät näytä vaikuttaneen haukikantoihin haitallisesti, vaikka viehekalastuksen piiriin on tullut uusia vesialueita. Toisaalta kalastuspaine jakautuu nyt aikaisempaa laajemmalle alueelle.

Haukikantojen hoidossa ollaan todennäköisesti siirtymässä yhä enemmän elinympäristöjen hoitoon ja suojeluun. Kannan rakenteeseen ja elinvoimaan voidaan vaikuttaa myös kalastuksen mitoittamisella, pyydystä ja päästä-kalastuksella sekä koon ja lajin suhteen valikoivalla pyynnillä.

## Ulkosaariston haukikato

Suomen etelä- ja lounaisrannikolla havaittiin 1970-luvulla, että haukien määrä ulkosaaristossa oli pienentynyt. Samanlaisia havaintoja tehtiin Ruotsin rannikolla, erityisesti Öölannin ja Tukholman saariston välisellä alueella. Sisäsaaristossa, jossa nuorten haukien tarvitsemia kasvilisuusrantoja on yleensä yllin kyllin, vastaavaa haukikantojen pienenemistä ei ole tapahtunut. On tosin mahdollista, etteivät hauet ole koskaan lisääntyneetkään merkittävässä määrin ulkosaaristossa, vaan ovat vaeltaneet sinne sisäsaaristosta ja vaellus on tyrehtynyt rakkohaurun (rakkolevän) tarjoamien suojapaikkojen vähenyttyä. Haukikannoissa on havaittu viime aikoina lievää paranemista, mikä saattaa olla yhteydessä rakkohaurun elpymiseen.

Tiedot haukikantojen heikkenemisen syistä ovat edelleen puutteellisia, vaikka asiaa on tutkittu melko laajasti. Suojapaikkojen ja erityisesti rakkohaurun vähenemisellä on todennäköisesti ollut vaikutusta, mutta muutoksen taustalla on myös muita tekijöitä. Poikaskuolevuus on lisääntynyt, mutta syytä siihen ei vielä tiedetä. Yhdeksi syyksi on arveltu eläinplanktonyhteisöjen muuttamista niin, että pikkupoikasten ravintovarar

ovat vähentyneet. On epäilty myös, että entistä runsaslukuisemmat kolmipiikit syövät hauen pikkupoikaset suihinsa.

Ulkosaariston hauilla on tutkimusten mukaan suurempi poikaskuolevuus kuin sisäsaariston hauilla. Koeoloissa keskimäärin 90 prosenttia Ahvenanmaan ulkosaariston ruskuaispussipoikasista kuoli pian kuoriutumisen jälkeen. Sisäsaariston hauilla vastaava luku oli 30 prosenttia. Kuolevuus ei johtunut veden laadusta, vaan syy oli emokaloissa. Se tiedetään, että kyse ei ole emokalojen sairauksista, M74-ilmiön tyyppisestä oireyhtymästä eikä ympäristömyrkyistä.

Läntisellä Uudellamaalla on istutettu hauenpoikasia lukuisille ennen hyville hauen lisääntymisalueille, tuloksetta. Tämä viittaa siihen, etteivät poikaset pysy nykyisissä olosuhteissa elossa niin kauan, että ehtisivät kasvaa kalastettavaan kokoon. Esimerkiksi kun Tammisaaren edustalla Nothamnissa tehtiin vuonna 1997 koeistutus, jossa saaren eteläranalla olevaan suojaisaan lahteen vapautettiin 5-6 senttimetrin pituisia poikasia, niitä ei tavattu istutuksen jälkeen lainkaan huolimatta tehokkaasta etsinnästä. Ilmeisesti ympäristö ei sopinut poikasille, vaikka alue on entinen hauen kutupaikka. Paikallisten asukkaiden mukaan Nothamnissa tavattiin kaikenkokoisia haukia vielä 1970-luvulla.



Tämä hauenpoikanen on noin kahden viikon ikäinen ja 1,7 sentin pituinen.

## Aiheesta enemmän

Hauki: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/hauki/>

Arlinghaus, R., Matsumura, S. & Dieckmann, U. 2010. The conservation and fishery benefits of protecting large pike (*Esox lucius* L.) by harvest regulations in recreational fishing. *Biological Conservation* 143: 1444-1459.

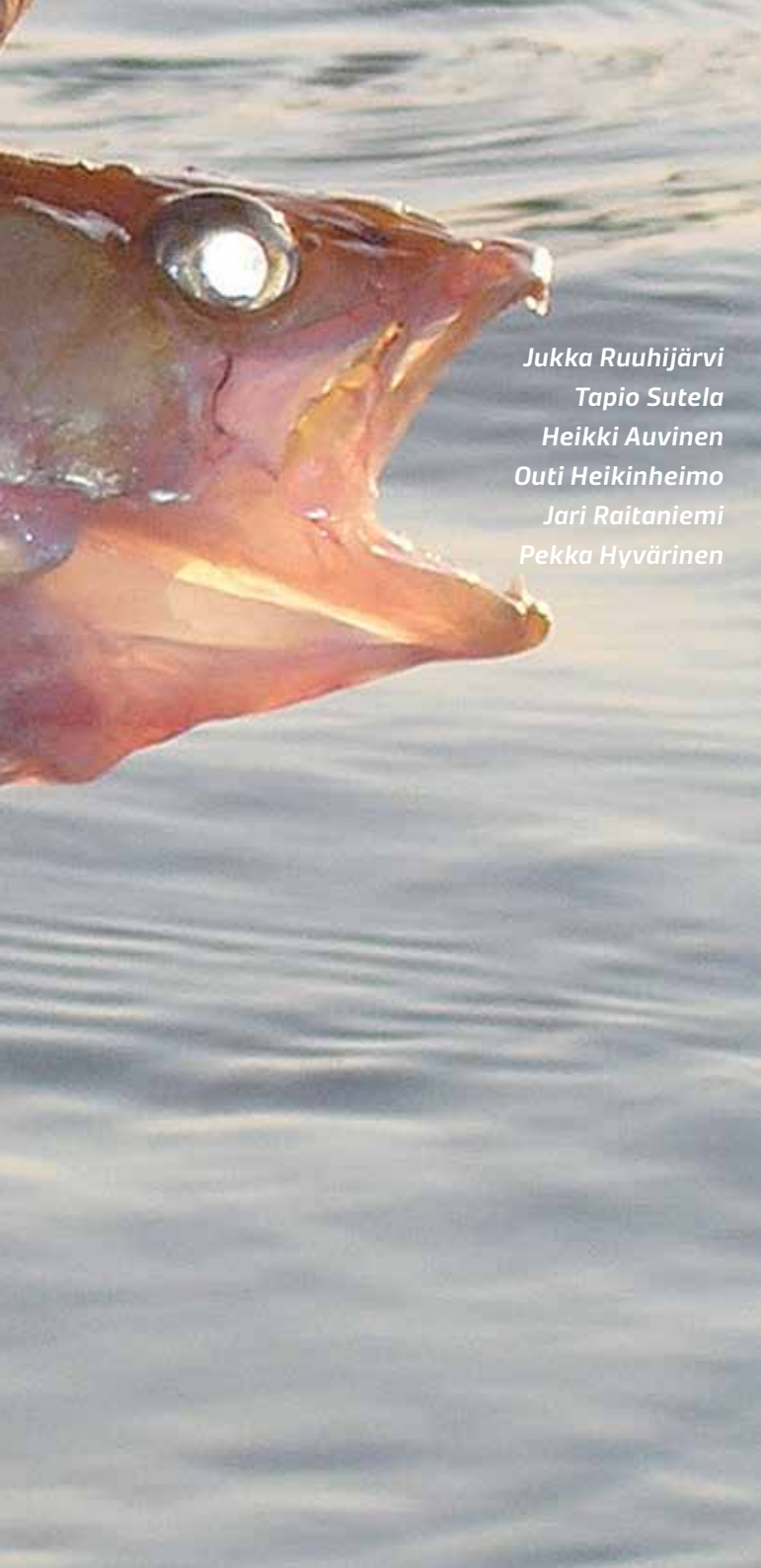
Kotakorpi, M., Tiainen, J., Olin, M., Lehtonen, H., Nyberg, K., Ruuhijärvi, J. & Kuparinen, A. 2013. Intensive fishing can mediate stronger size-dependent maternal effect in pike (*Esox lucius*). *Hydrobiologia* 718: 109-118.

Persson, L., Norlin, J. & Pettersson, E. (eds.) 2011. *Ekologi för fiskevård*. Sveriges sportfiske- och fiskevårdförbund. Danagårds grafiska, Ödeshög. 307 p.

Skov, C. & Nilsson, P. A. (eds.) 2018. *Biology and Ecology of Pike*. CRC Press, Taylor and Francis Group. 401 p.

Tiainen, J., Olin, M., Lehtonen, H., Nyberg, K. & Ruuhijärvi, J. 2017. The capability of harvestable slot-length limit regulation in conserving large and old northern pike (*Esox lucius*). *Boreal Env. Res.* 22: 169-186.





Jukka Ruuhijärvi  
Tapio Sutela  
Heikki Auvinen  
Outi Heikinheimo  
Jari Raitaniemi  
Pekka Hyvärinen

# Kuha

***Sander lucioperca***

**KUHA** on yleinen kala Etelä- ja Keski-Suomessa järvissä, suurissa joissa ja rannikolla. Rannikolla lajin pohjoisin lisääntymisalue on Perämerellä Oulujoen suualueella. Suomen ja samalla koko Euroopan pohjoisimmat kuhajärvet sijaitsevat Lapissa napapiirin tuntumassa.

Suomessa ja Ruotsissa kuhan luontainen levinneisyys kattaa jääkauden jälkeisen, noin 10 000 vuotta sitten vallinneen Ancylysjärven alueen. Kuha ei ole kovin hyvä leviämään vesistöissä ylävirtaan, joten se on alkujaan puuttunut useimmista korkeammalla sijaitsevista järvistä.

Kuha on kotiutettu istutuksin ainakin noin 1 600 suomalaiseen järveen, luontaisesti sitä on esiintynyt noin 600 järvessä. Lajia on istutettu levinneisyysalueen sisällä oleviin järviin mutta myös pohjoisemmaksi, esimerkiksi Sodankylän Unarissa on nykyään lisääntyvä kanta.

Kuhakannoissamme on perinnöllisiä eroja, jotka johtuvat populaatioiden erilaistumisesta eristyneissä elinympäristöissä. Järvien ja eteläisen rannikkoalueen kannat eroavat toisistaan

## Kuha

selvimmin, mutta myös järvien luonnonkannat ovat perimältään keskenään erilaisia.

Useiden alkuperäisten kuhajärvien kannat on sekoitettu istuttamalla näihin vesiin vierasta alkuperää olevia kaloja. Näin on käynyt erityisesti Järvi-Suomessa ja Kainuussa, jossa monia lähes hävinneitä kuhakantoja on palautettu istutuksin 1980-luvulta alkaen. Esimerkiksi pääosa Oulu-järven nykyisestä kannasta on järveen eniten istutetun Vanajaveden kannan jälkeläisiä. Moneen eteläiseen järveen taas on vuosikymmeniä sitten siirretty kuha rannikkovesistä.

Parin viime vuosikymmenen aikana kuha on runsastunut etenkin järvissä. Sisävesien saaliit kasvoivat vuodesta 2000 vuoteen 2016 kolminkertaisiksi. Runsastumiseen ja saaliiden kasvuun ovat vaikuttaneet lajin lisääntymiselle suotuisat lämpimät vuodet, onnistunut paikallinen kalastuksen ohjaus sekä kuhan vapakalastuksen suosion nousu ja monipuolistuminen: kesäisen uistelun rinnalle ovat tulleet keväästä syksyyn suosittu jigaus sekä talvinen pilkintä, joilla saadaan monesti hyviä kuhasaaliita niin järveltä kuin rannikolta.

## Elinympäristö

Kuha suosii kohtalaisen suuria järviä. Alle kymmenen hehtaarin järvissä ei yleensä ole luontaista kantaa, ja 10-100 hehtaarin järvistäkin se on vain noin yhdessä prosentissa. Itämeressä laji viihtyy saaristoisilla rannikkoalueilla, lahdissa ja jokisuissa.

Kuha menestyy parhaiten savisameissa tai humuksen ruskeaksi värjäämässä lievästi rehevissä tai rehevissä vesissä. Kirkasvetisen järven on oltava syvä, jotta laji viihtyisi siinä. Kuha sieittää huonosti happamuutta, eikä se luontaisesti juuri elä vesistöissä, joiden pH on alle 6.

Kutualueekseen kuha tarvitsee keväällä nopeasti lämpeneviä matalia lahtivesiä tai jokisualueita. Kutupaikkana on kova kivi-, sora- tai savipohja. Jos kovaa pohjaa ei ole, kutualustaksi voi käydä pehmeä pohjalla oleva kasvillisuus tai pohjan pinnalla oleva kohouma.

Syönnösalueeksi sopivat niin syvät kuin matalatkin alueet, mutta vesikasvillisuuden joukkoon kuha lähtee harvoin hakemaan saalista.

## Vaellukset

Sukukypsät kuhat vaeltavat keväällä kutualueilleen matalaan veteen - vuodesta toiseen samalle paikalle, jos se vain on mahdollista. Kudun jälkeen ne siirtyvät syönnösalueelle, joka voi olla selkävesillä, virtapaikoissa tai matalilla rantavesillä. Syksyllä kuhat vaeltavat syvänteesiin talvehtimaan, mutta ne voivat myös jäädä



rantavesiin tai jokisuihin talveksi, mikä on havaittu erityisesti rannikolla. Suurilla järvilla ja merellä vaellukset saattavat olla kymmenien kilometrien mittaisia.

Poikaset kasvavat ensimmäisen kesänsä kutupaikkojen lähivesillä ja palaavat sukukypsyttyään syntymäalueilleen kutemaan. Kesänvanhat poikaset saattavat vaelttaa tai valua virran mukana alavirtaan.

## Ravinto

Kuhanpoikanen alkaa syödä 5-6 millimetrin pituisena eläinplanktonia, myöhemmin se syö myös hyönteistoukkia ja suurempia äyriäisiä. Petokala kuhasta tulee ensimmäisen kasvukauden lopulla tai viimeistään toisen kesän alussa. Ensimmäisenä kalaruokana on usein kuoreenpoikanen.

Aikuisena kuha on monipuolinen petokala, joka syö enimmäkseen noin kymmensenttistä kalaa: kuoretta, särkeä, kiiskeä, ahventa ja rannikkovesissä lisäksi silakkaa. Kuhan on havaittu syövän myös oman lajinsa pienempiä yksilöitä. Jos ravintokaloista on pulaa, puolikiloinenkin kuha voi sinnitellä syömällä selkärangattomia eläimiä.



*Noin kuuden viikon ikäinen poikanen.*

LAURI URHO



*Kesänvanha poikanen käy jo onkeen.*

LAURI URHO



**Kuhan  
jigausta.**

## Kasvu

Poikanen kasvaa ensimmäisenä kesänä tavallisimmin 6-11 senttimetrin mittaiseksi, mutta Etelä-Suomen järvissä pituutta saattaa kertyä lämpimänä kesänä jopa 15 senttimetriä. Viisivuotiaalla on pituutta yleensä 30-45 senttimetriä ja painoa 0,2-0,8 kilogrammaa, kymmenvuotiaalla 50-70 senttimetriä ja 1-4 kilogrammaa.

Kasvu on nopeinta eteläsuomalaisissa rehevissä järvissä, hitainta Pohjois-Suomen järvissä ja Saaristomerellä. Järvien välillä on tosin paikallisestikin suuria kasvueroja. Todenäköisimmin kasvuerot kuvastavat sitä, minkä verran järvissä on tarjolla lajille sopivaa ravintoa. Koiraat ja naaraat kasvavat melko samaa tahtia, mutta suurkuhista useimmat ovat naaraita. Suomessa ennätyskalat ovat olleet 13-14 kilogramman painoisia ja noin 20-vuotiaita.

Kuha kasvaa, kun veden lämpötila on yli 10 astetta ja ravintoa on riittävästi. Kasvu on nopeimmillaan ja ruokahalu suurimmillaan vasta, kun lämpötila on Suomessa harvinainen 29 astetta (°C). Mitä lämpimämpää vesi on kuoriutumisen jälkeen, sitä paremmin poikanen löytää ruokaa ja pääsee kasvun alkuun. Kookkaat poikaset selviävät ensimmäisestä talvesta ja seuraavasta keväästä pieniä paremmin. Lämpiminä kesinä syntyykin yleisesti voimakkaita kuhavuosisiluokkia, kylminä kesinä heikkoja. Kylmänä kesänä kuhan kasvu jää vähäiseksi, ja tämä voi pienentää väliaikaisesti myös saaliita.



**Jigikuhan vapautus.**

## Sukukypsyys ja lisääntyminen

Nopeakasvuissa kannoissa koiraat saavuttavat sukukypsyyden 4-vuotiaina ja noin 30–40 senttimetrin pituisina, naaraat 5- tai 6-vuotiaina ja 40–50 senttimetrin mittaisina. Hitaammin kasvavat kuhat kutevat merialueella ja joissain järvissä samoin tämän ikäisinä mutta pienempiä: koiraat 30–35 senttimetrin ja naarat 35–40 senttimetrin pituisina. Joissain karuissa järvissä, kuten Pielisessä, kuhanaaraat tulevat sukukypsiksi keskimäärin vasta 7-vuotiaina. Saaristomerellä pieneen sukukypsyykokoon lienee vaikuttanut pitkäaikainen voimakas kalastuspaine. Sen vuoksi nopeakasvuimmat yksilöt on kalastettu pois jo ennen ensimmäistä kutua ([Kuhan alamitta Saaristomerellä – esimerkki monitahoisesta päätöksentekotilanteesta, s. A98](#)).

Kuhat kutevat sukukypsäksi tultuaan vuosittain ja ehtivät pitkän ikänsä ansiosta lisääntyä toistakymmentä kertaa. Joskus ne pitävät lisääntymisestä välivuotta.

Kuhan mäti on pienirakeista ja kalan hedelmällisyys suuri. Suuret naaraat ovat lisääntymisen kannalta arvokkaampia kuin pienet, sillä esimerkiksi kilogramman painoisella naaraalla on 100 000–200 000 mätimunaa, viisikiloisella niitä voi olla miljoona. Lisäksi suurten naaraiden mätimunat ovat suurempia, jolloin niistä kuoriutuvilla poikasilla on runsaammat energiavarastot. Näin niillä on myös paremmat mahdollisuudet

selviytyä, jos kuoriutumisen jälkeen on viileää tai on pulaa ravinnosta.

Saaristomeren kuhalla on todettu, että parhaat vuosiluokat syntyvät kooltaan keskimääräisestä kutukannasta. Tämä johtuu siitä, että kutukannan suuri tiheys, etenkin siitä johtuva poikasten runsaus ja niiden välinen ravintokilpailu, voi hillitä kasvua erityisesti lämpiminä kesinä.

Kuha kutee Etelä-Suomessa touko-kesäkuussa, Pohjois-Suomessa vasta kesäkuun lopulla tai heinäkuun alussa. Kutu alkaa, kun veden lämpötila on noin 12 astetta. Koiraat saapuvat kutupaikoille pian jäiden lähdettyä ja valtaavat reviirin, johon ne puhdistavat kutupesän. Koiras houkuttelee naaraan laskemaan mätinsä pesään ja hedelmöittää mädin. Kudun jälkeen naaras poistuu ja koiras jää vahtimaan mätiä. Se liikuttaa rintaevillään vettä pesän päällä ja karkottaa mätiä syömään pyrkiviä kaloja. Poikaset kuoriutuvat 15-asteisessa vedessä noin viikossa.

## Kuha kalayhteisössä

Kuhanpoikasia saattaa olla rehevissä sameissa järvissä niin runsaasti, että kuha on jopa järven runsaslukuisin kala. Tällöin kuhanpoikasilla on merkitystä planktonin syöjinä ja monen muun kalan ravintona. Karummissa järvissä kuhanpoikasten tiheydet ovat pienempiä, mutta myös kuolevuus on usein pienempi, joten aikuiseksi selviää suurempi osuus poikasista kuin rehevissä järvissä.

Kuha syö samaa ravintoa kuin monet muut petokalat, joten ravinnosta saattaa tulla kilpailua. Kuha käyttää ravinnokseen pienempiä kaloja kuin vastaavan kokoinen hauki, mikä vähentää näiden lajien välistä kilpailua. Kuhanpoikaset ovat pieninä lähes kaikkien kalojen syötävissä, ja suurempinakin ne voivat olla esimerkiksi ahvenen, hauen tai toisen kuhan ruokalistalla.

### **Elinympäristön hoito**

Kuha on elinympäristövaatimuksiltaan joustava, mutta menestyäkseen se tarvitsee erilaisia elinympäristöjä. Huomiota kannattaa kiinnittää etenkin vesistön talviaikaiseen happitilanteeseen ja kutu- ja poikasalueiden laatuun. Lajin menestymisen kannalta on tärkeää, että tarjolla on hyviä kovia kutupohjia ja poikasille runsaasti ravintoa.

Vesistön rehevöitymistä kuha sietää hyvin, kunhan happea on kylliksi. Jos järvi on voimakkaasti rehevöitynyt, talviaikainen ilmasto saattaa olla tarpeen veden riittävän hapekkuuden turvaamiseksi (*Ilmasto*, s. A137).

Kuhan lisääntymistä on perinteisesti yritetty auttaa havuturoilla. Turot tuskin ovat tarpeen, jos tarjolla on kovia kutupohjia, mutta pehmeäpohjaisilla alueilla kuhat kutevat turoihin mielellään (*Kutumahdollisuuksien lisääminen*, s. A157). Kutualustaksi kelpaa myös tiheä havas tai muu alusta, jossa on runsaasti pintaa mädin tarttumiselle.

Kuhan ravintokaloja, etenkin kuoretta, on kotiutettu järviin kuhakannan parantamiseksi (*Kuore*, s. B442). Siirrot eivät ole tarpeen, sillä kuha voi menestyä, vaikka kuoretta ei olisi.

### **Kalastuksen ohjaus**

Kuha on sekä vapaa-ajankalastajien että kaupallisten kalastajien tavoitelluimpia saalis-kaloja ja samalla kalastuksen ohjauksen avainlaji monilla vesillä. Ilman ohjausta kuhan pyynti voisi tehostua liikaa, mikä vaarantaisi kannan kestäväen käytön. Kuhan kalastusta ohjataan kalastusasetuksessa määrättyllä alamitalla (pienin pyyntikoko). Alamitan vaikuttavuuden parantamiseksi tarvitaan paikallisia verkon solmuvälirajoituksia (*Kalastuksen ohjaus*, s. A216).

Kuhan alamitan tavoitteena on estää sellaisten kalojen pyynti, jotka eivät ole ehtineet kutea vielä kertaakaan. Lisäksi tarkoituksena on parantaa kilomääräistä saalista. Kalastusasetuksessa kuhan alamitta nostettiin 37 senttimetristä 42 senttimetriin vuoden 2016 alusta. Läntisellä merialueella alamitta on ensimmäisen luokan kaupallisille kalastajille 40 senttimetriä. ELY-keskus voi kalatalousalueen hakemuksesta tai omasta aloitteestaan muuttaa paikallisesti kuhan alamittaa, mikäli se on kestäväen kalastuksen turvaamiseksi perusteltua. Uusi alamitta voi olla enintään 20 prosenttia (%) asetuksen mukaista mittaa suurempi tai pienempi.

Alamitan nostolla on pyritty turvaamaan kuhan lisääntyminen, koska monissa kuhakan-noissa naaraat tulevat sukukypsiksi noin 42–45 senttimetrin pituisina. Jos kalastus on tehokasta ja se valikoi saalista voimakkaasti koon perusteella, kuten verkkopyynti ja alamitalla ohjattu vapakalastus tekevät, on todennäköistä, että ilman alamittaa valtaosa kuhanaaraista tulisi pyydytyksi ennen ensimmäistä kutua. Tällöin on olemassa riski, että kutukanta pienenee liiaksi ja lisääntyminen heikkenee.

Lisäksi on mahdollista, että valikoiva kalastus suosii nuorina ja pieninä sukukypsyviä yksilöitä, koska niillä on paremmat mahdollisuudet päästä lisääntymään. Tämä saattaa muokata kannan perinnöllistä rakennetta niin, että hidaskasvuisten kalojen osuus kasvaa ja kannan tuottavuus heikkenee. Kuhan sukukypsyyskoko on tutkimustulosten mukaan pienentynyt Saaristomerellä ([Kuhan alamitta Saaristomerellä...](#), s. A98).

Liian pieni alamitta pienentää myös saalista, jos pyynti on tehokasta. Monilla kuhavesillä on jo vuosia käytetty 42:n tai 45 senttimetrin alamittaa, ja kokemukset ovat olleet enimmäkseen myönteisiä. Esimerkiksi Lahden Vesijärvellä sekä Hämeenlinnan ja Hollolan Pääjärvellä kuhasaalis kasvoi muutaman vuoden odotuksen jälkeen noin kaksinkertaiseksi verrattuna vuosiin, jolloin alamitta oli 37 senttimetriä – tosin saalis vaihtelee vähintään kaksinkertaisesti vuosien

välillä, koska vuosiluokkien runsaus ja etenkin talvikalastuksen olosuhteet vaihtelevat.

Sopivin alamitta on johdettavissa kuhan paikallisesta kasvunopeudesta; hidaskasvuilla kannoilla nostovaraa on vähemmän, nopeakasvuilla enemmän. Jos hidaskasvuisen kannan alamittaa nostetaan liiaksi, siitä seuraa suuren yksilömäärän kasautuminen alamittaa pienempiin pituusluokkiin, tosin alamittaa suurempia yksilöitä voi silti olla kohtalainen määrä. Tämä tilanne saattaa lisätä kilpailua ravinnosta ja hidastaa kasvua entisestään. Esimerkiksi Koitereella Pohjois-Karjalassa alamitta on laskettu 40 senttimetriin ELY-keskuksen päätöksellä. Perusteina ovat kuhan hidas kasvu ja elohopean liiallinen kertyminen järven suuriin petokaloihin.

Alamitasta on hyötyä vasta, kun verkkojen solmuväliä rajoitetaan niin, että alamittaisia yksilöitä jää verkkoihin mahdollisimman vähän. Jos kuhan alamitta on 42 senttimetriä, verkkojen solmuvälin on suositeltavaa olla vähintään 50 millimetriä – silloin verkot pyytävät tehokkaimmin 45 senttimetrin kuhia ja alamittaiset tarttuvat verkkoon lähinnä hampaistaan. Nopeakasvuimmille kannoille sopii paremmin 45:n tai jopa 50 senttimetrin alamitta, jota vastaavat verkon solmuvälit ovat 55 tai 60 millimetriä ([Eri tavoin kasvaville kuhakannoille sopivia alamittoja ja verkon solmuvälejä](#), s. B400). Esimerkiksi Lohjanjärvellä kuhan keskimääräinen saaliskoko

nousi vuonna 1992 säädetyn 50 millimetrin solmuvälirajoituksen ansiosta yhteen kilogrammaan. Jos käytettäisiin 55 millimetrin solmuväliä, keskikoko olisi noin 1,5 kilogrammaa.

Solmuvälirajoitus voidaan kohdistaa pyyntiin, joka tuottaa eniten kuhasaalista; se saattaa olla esimerkiksi talvinen verkkokalastus tai verkkokalastus yli 10 metrin syvyisillä alueilla. Joissakin järvissä on mahdollista sallia tiheämpien verkkojen käyttö siian kesäisessä syvännepyyntissä tai siian kutupyyntissä. Tämä johtuu siitä, että kuhaa ei juuri saada kylmästä alusvedestä kesällä tai rantamatalasta loppusyksyllä.

Kuhan kalastuksen määrää voidaan säädellä rajoittamalla verkkolupien kokonaismäärää tai asettamalla saaliskiintiö vapakalastukseen. Saaliskiintiö tosin on yhdistettävissä vain paikallisesti myytäviin kalastuslupiin, ei kalastonhoitomaksuun perustuvaan viehekalastukseen. Kalastuksen rajoittaminen tai kieltäminen kuhan kutualueilla kutuaikana on yksi mahdollinen keino säädellä kalastustehoa.

Jos kuhankalastusta halutaan kehittää viehepyynnin ehdoilla, verkkokalastusta on syytä rajoittaa voimakkaasti tai jopa kieltää se kokonaan. Tällainen käytäntö on esimerkiksi monilla Ruotsin kuhajärvillä: tavoitteena on kuhakanta, jossa on runsaasti monikiloisia kaloja. Ruotsissa ei ole valtakunnalliseen lupaan perustuvaa viehekalastusoikeutta, vaan vapakalastajien on ostettava paikallinen lupa.

## Istutukset

Istutuksia tarvitaan, jos kuha halutaan kotiuttaa uuteen järveen tai halutaan tukea poikastuotantoa ja lisätä saaliita. Kuhat istutetaan kesänvanhoina poikasina, jotka on kasvatettu luonnonravintolammikoissa. Viljelyyn tarvittava mätä hankitaan valtaosin luonnonkannoista pyydytyistä emokaloista.

Kun arvioidaan, voisiko kuhan kotiutusistutus onnistua, on hyvä aluksi vertailla järven kokoa, veden laatua ja lämpöoloja kuhan elinvaatimuksiin. Istutusjärven minimikooksi on ehdotettu 50 hehtaaria, mutta onnistuneita istutuksia on tehty myös 20–30 hehtaarin järviin. Kuoreen runsaus on eduksi, mutta kuha voi menestyä myös järvessä, joka tarjoaa ravinnoksi vain ahventa ja särkeä. Järven säännöstely ei yleensä haittaa kuhaa.

Kuhan kotiutusistutuksissa on käytettävä alkuperältään mahdollisimman läheiseltä alueelta peräisin olevaa kantaa, ja istutus on hyvä toistaa muutamana vuotena, jotta kannasta tulee perinnöllisiltä ominaisuuksiltaan kohtuullisen monimuotoinen. Toisto on tarpeen, sillä yksittäiset poikaserät saattavat olla peräisin vain muutamasta emokalasta. Kun halutaan istuttaa kalalajia tai kantaa, jota vesistöissä ei ennestään ole, istutukseen on haettava lupa ELY-keskukseteltä ([Kalaistutukset: Toimivaltuudet ja luvat, s. A174](#)).

Runsaampia ja parhaiten lisääntyviä kuha-kantoja ei kannata yrittää vahvistaa istutuksin, mutta jos lisääntyminen on heikkoa, istutuksilla voidaan lisätä saalista. Esimerkiksi Lohjanjärvellä tukiistutus paransi hyvänkin kuhavuosi-luokan saalistuottoa merkittävästi. Lisääntyvän kuhakannan tuki-istutuksissa tulee käyttää järven omaa kantaa. Liian runsailla istutuksilla voidaan etenkin karuissa järvissä saada aikaan ravintovaroihin nähden liian tiheä kanta, jolloin kasvu hidastuu ja kalat jäävät pieniksi.

Istutuksissa on tärkeää kiinnittää huomiota istutettavien poikasten kokoon. Jotta kesänvanhat istutuspoikaset menestyisivät, niiden tulisi olla vähintään yhtä suuria kuin järven omat poikaset. Kookkaat istukkaat pystyvät pieniä paremmin välttymään petokalojen saalistukselta, löytämään ravintoa ja selviytymä hengissä energiaa kuluttavasta talvesta. Esimerkiksi Lohjanjärveen istutettu isojen kuhanpoikasten (8,7 cm) erä tuotti viisinkertaisen tuloksen verrattuna pienempiin poikasiin (7,3 cm). Lahden Vesijärvässä tehdyssä tutkimuksessa ero oli vielä suurempi: noin 9 senttimetrin mittaisina istutettujen poikasten eloonjäänti oli 5–20 kertaa parempi kuin noin 7 senttimetrin mittaisina istutettujen.

Istutuskoko pitää aina suhteuttaa istutusajankohtaan. Elokuun alussa istutettu poikanen ehtii kasvaa järvässä muutaman senttimetrin ennen kasvukauden loppua, mutta syyskuulla istutettu talvehtii istutuskokoisena.



**Jotta kesänvanhat istutuspoikaset menestyisivät, niiden tulisi olla vähintään yhtä suuria kuin järven omat poikaset. Nämä poikaset ovat pituudeltaan 5 ja 9 senttimetriä.**

# Eri tavoin kasvaville kuhakannoille sopivia alamittoja ja verkon solmuvälejä

Kuhan alamitan nosto on perusteltua, jos kyseisen kannan kuhat kasvavat nopeasti, niille on tarjolla runsaasti ravintoa ja kalastus on voimakasta. Sopiva alamitta saadaan selville määrittämällä kasvunopeus sekä naaraiden sukukypsyyssikä ja -koko. Täytyy kuitenkin muistaa, että näissä ominaisuuksissa on vaihtelua vuosien ja vuosiluokkien välillä.

Alamitan nostolla tavoitellaan kestävämpää kalastusta eli kalastusta, joka ei vaaranna kannan uusiutumista eikä aiheuta kannassa perinnöllisiä muutoksia, kuten sukukypsyytiän tai

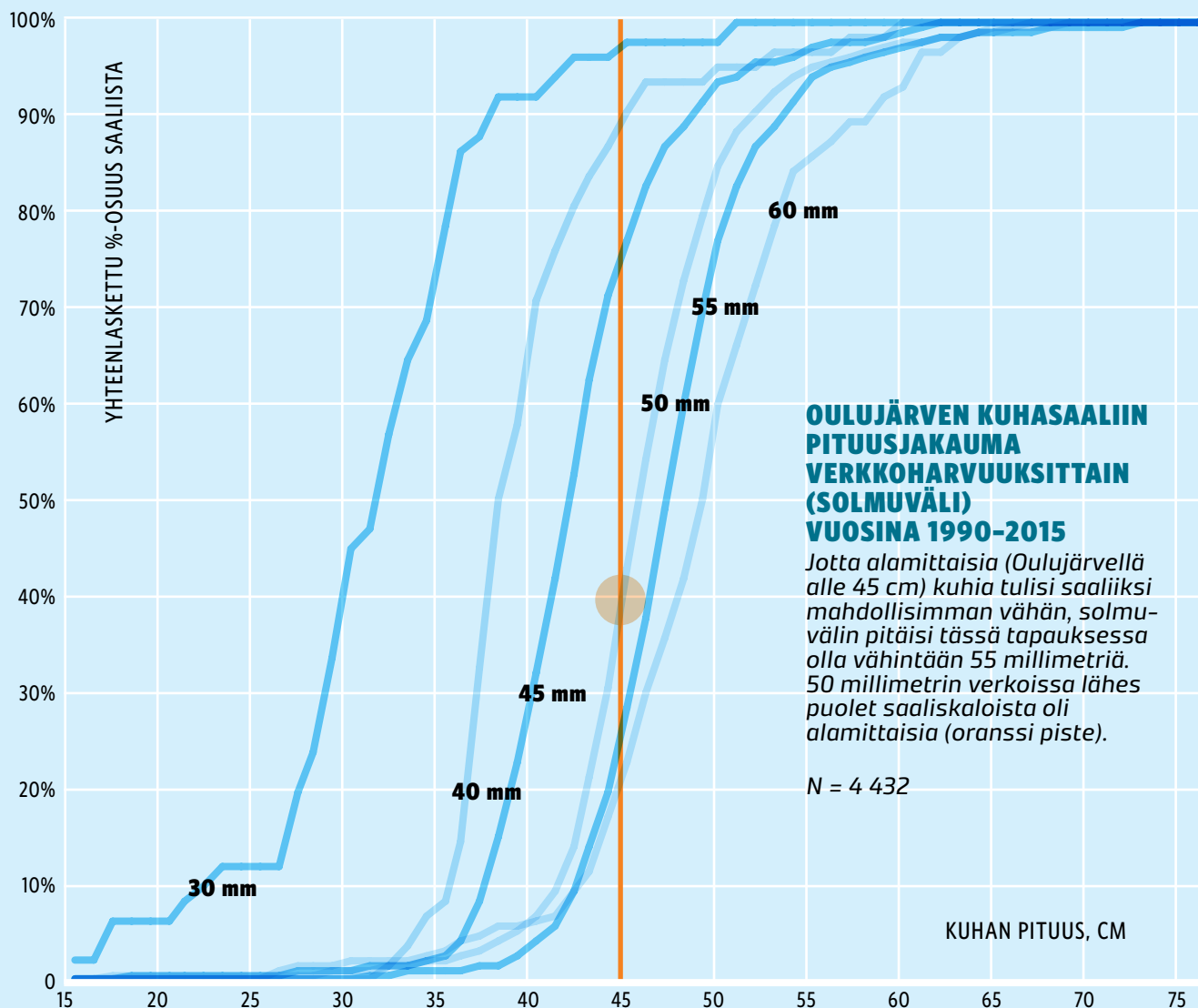
-koon alenemista. Useimmissa kuhakannoissa naaraat sukukypsyvät 4-6 vuoden ikäisinä, mutta joskus vanhempina. Jos 5-vuotiaiden kuhien keskipituus on vähintään asetuksen alamitta 42 senttimetriä, on todennäköistä, että alamitan nostaminen johtaa myös parempiin saaliisiin. Kalastusteho ei kuitenkaan saa nousta liian suureksi: kannassa täytyy olla alamittaa suurempia ja vanhempia kaloja, jotta lisääntyminen on turvattu ja monimuotoisuus säilyy.

Useimmilla vesillä kuhan alamitta vaatii vaikuttaakseen sellaista verkkojen solmuväliä, että kalat jäävät verkkoon vasta, kun ne ovat saavuttaneet alamitan (taulukko, kuva). Koska tätä pienemmät kuhat voivat tarttua verkkoihin hampaistaan, on tärkeää, ettei harvoillakaan verkoilla kalasteta liikaa. Jos halutaan suojella lisääntymisen kannalta tärkeitä suuria emokaloja, asetetaan saaliskaloille ylämitta ja verkoille suurin sallittu solmuväli.

## KUHAKANNOILLE SOPIVIA ALAMITTOJA JA NIIHIN SOPIVIA VERKON SOLMUVÄLEJÄ

KASVU-NOPEUS	5-VUOTIAAN KUHAN KESKIPITUUS	SOPIVA ALAMITTA	SOPIVA SOLMUVÄLI-RAJOITUS	TYYPILLINEN SOVELTAMIS-KOHDE
Hidas	alle 42 cm	42 cm	50 mm	Karu järvi, jossa tiheä kuhakanta, vähäinen kalastus
Keskimääräinen	noin 42 cm	45 cm	55 mm	Useimmat järvet, voimakas kalastus
Nopea	yli 42 cm	50 cm	60 mm	Rehevä järvi, voimakas kalastus





# Kuhaistutusten tuloksia

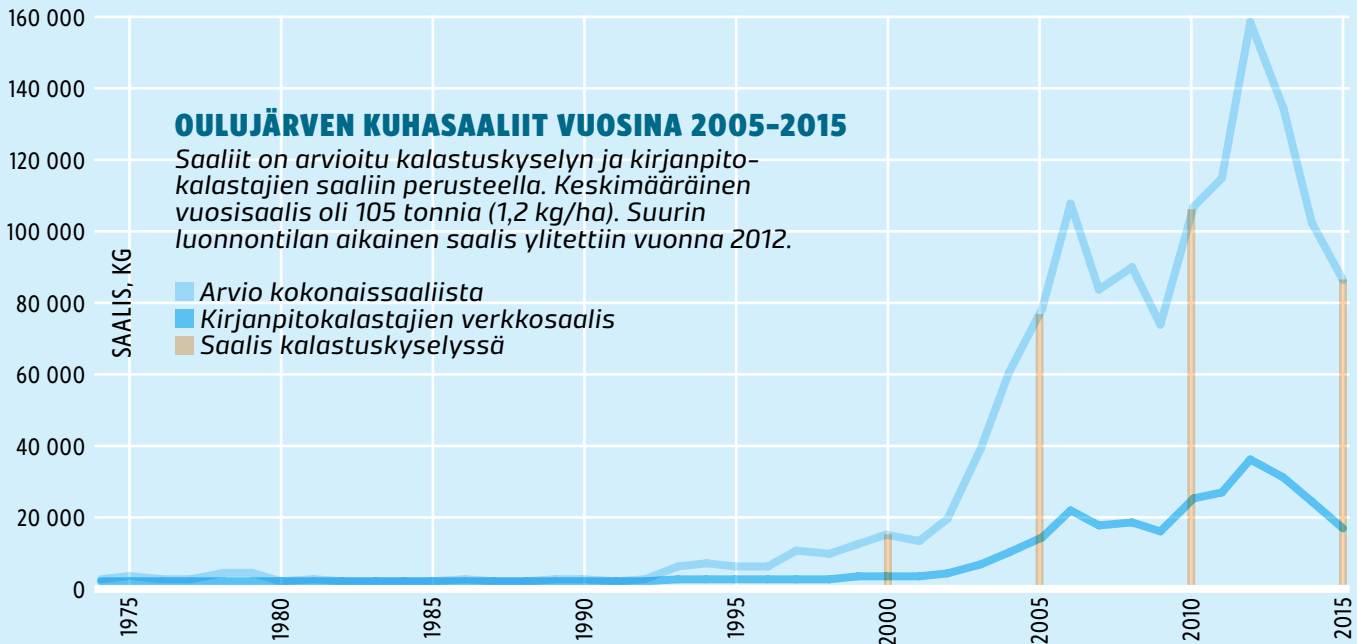
Kuhaa on istutettu noin sadan vuoden ajan siirtämällä hedelmöitettyä, turoihin takertunutta mätää tai emokaloja. Kesänvanhojen kuhanpoikasten istutukset pääsivät vauhtiin 1980-luvulla. Seuraavalla vuosikymmenellä kuhaa istutettiin noin 1 600 järveen.

Oulujärvi on hyvä esimerkki siitä, kuinka ennen hyvä mutta sittemmin pitkän lamakauden läpikäynyt kuhajärvi elpyy. Oulujärven kuhasaalis oli 1950-luvulla parhaimmillaan noin 100 tonnia, mutta 1970-luvun alussa vain 800 kilogrammaa. Kanta lähti voimakkaaseen kasvuun 1980-luvun loppupuolella käynnistyneiden istutusten ja lämpenevien kesien ansiosta. Vuonna 2000 järvestä saatiin jo noin 13 tonnin saalis, ja sittemmin saaliit ovat kasvaneet 1950-luvun tasolle (kuva).

Vuosina 2011 ja 2012 Oulujärveen istutetut kuhanpoikaset merkittiin, jotta saataisiin selville istutusten vaikutus. Seuraavana vuonna otetuissa näytteissä istutettuja kaloja oli vuosiluokassa 2011 vain 4 prosenttia ja vuosiluokassa 2012 hieman enemmän, 9 prosenttia. Näiden vuosien istutukset eivät näytä olennaisesti lisäävän kuhasaalista.

Kuhalle hyvin sopivassa Lohjanjärvessä on päästy 100 kilogramman saaliiseen tuhatta istukasta kohti. Kun Etelä- ja Keski-Suomen pääasiassa ennestään kuhattomiin järviin tehtiin istutuksia 1980-luvulla, samasta istutusmäärästä saatiin saalista keskimäärin 12 kilogrammaa. Osa näistä järivistä sopi kuhalle huonosti, mikä alentaa keskiarvoa.

Jos istutettavan kuhanpoikasen hinta olisi 20 senttiä ja saaliskuhan kilohinta 4 euroa, saalista pitäisi saada yli 50 kilogrammaa tuhatta istukasta kohti, jotta istutus olisi taloudellisesti kannattavaa.



## Aiheesta enemmän

Kuha: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/kuha/>

Heikinheimo, O., Pekcan-Hekim, Z. & Raitaniemi, J. 2014. Spawning stock - recruitment relationship in pikeperch, *Sander lucioperca*, in the Baltic Sea, with temperature as environmental effect. *Fisheries Research* 155, 1-9.

Kolari, I. & Westermarck, A. 2017. Kuhan lisääntymisikä ja -koko Pirkanmaan järvillä. Pirkanmaan kalatalouskeskus. Raportti, 84 s.

Lappalainen, A., Saks, L., Šuštar, M., Heikinheimo, O., Jürgens, K., Kokkonen, E., Kurkilahti, M., Verliin, A. & Vetemaa, M. 2016. Length at maturity as a potential indicator of fishing pressure effects on coastal pikeperch (*Sander lucioperca*) stocks in the northern Baltic Sea. *Fisheries Research* 174: 47-57.

Olin, M., Vainikka, A., Roikonen, T., Ruuhijärvi J., Huuskonen, H., Kotakorpi, M., Vesala, S., Ala-Opas, P., Tiainen, J., Nurminen, L. & Lehtonen, H. 2018. Trait-related variation in the reproductive characteristics of female pikeperch (*Sander lucioperca*). *Fish Manag. Ecol.* 2018, 25: 220-232.

Ruuhijärvi, J., Hyvärinen, P., Nurmio, T., Salminen, M., Sutela, T. & Vesala, S. 2001. Kesänvanhan kuhanpoikasen koon vaikutus istutustulokseen. *Suomen Kalastuslehti* 108 (5): 36-39.

Ruuhijärvi, J., Koljonen, M.-L., Säisä, M. & Salminen, M. 2012. Istutukset muuttavat kuhakantoja. *Suomen Kalastuslehti* 5/2012: 28-30.

Ruuhijärvi, J., Olin, M., Malinen, T., Ala-Opas, P., Westermarck, A. & Lehtonen, H. 2014. Kuhan kalastuksen ohjaus ja sen ekologiset, taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset sisävesillä. RKT:n työraportteja 43/2014: 1-38.

Ruuhijärvi, J. & Salminen, M. 1992. Kuhanviljelyn ja kuhaistutusten historiaa ja näkymiä. *Suomen kalatalous* 60: 222-233.

Ruuhijärvi J. & Salminen, M. 1998. Kuhavesien hoito. *Suomen Kalastuslehti* 4/1998, 18-23.

Ruuhijärvi, J., Salminen, M. & Nurmio, T. 1996. Releases of pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) fingerlings in lakes with no established pikeperch stock. *Ann. Zool. Fennici* 33 (3-4): 553-567.

Salminen, M., Ruuhijärvi, J. & Ilmarinen, P. 1999. Tuki-istutukset yli kaksinkertaistivat Lohjanjärven kuhasaaliin. *Suomen Kalastuslehti* 106 (1): 34-38.

Salminen, M., Ruuhijärvi, J. & Nurmio, T. 1996. Kuhakantojen hoito - istutuksia vai säätelyä? *Suomen Kalastuslehti* 1/1996: 22-27.

Säisä, M., Salminen, M., Koljonen, M.-L., Ruuhijärvi, J. & Hyvärinen, P. 2008. Kuhakantojen geneettinen kartoitus - kuinka suuret ovat kuhakantojemme väliset perinnölliset erot? Riista- ja kalatalous. *Selvityksiä* 8/2008: 1-19.

Toivonen, J., Antere, I. & Lehtonen, H. 1981. Kuhan esiintyminen Suomessa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. *Tiedonantoja* 17: 31-50.

Vainikka, A. & Hyvärinen, P. 2012. Alamittaperusteinen kuhankalastus Oulujärvellä. *Kalastaja*. 2/2012: 6-7.

Vainikka, A. & Hyvärinen, P. 2012. Kuhan alamitta - kädenvääntöä saaliin ja kuhan lisääntymisen välillä. *Apaja*. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen asiakaslehti. 1/2012: 18.

Vainikka, A., Olin, M., Ruuhijärvi, J., Huuskonen, H., Eronen, R. & Hyvärinen, P. 2017. Model-based evaluation of the management of pikeperch (*Sander lucioperca*) stocks using minimum and maximum size limits. *Boreal Environment Research* 22: 187-212.





**Hannu Lehtonen**  
**Outi Heikinheimo**  
**Jari Raitaniemi**  
**Martti Rask**

# Ahven

***Perca fluviatilis***

**AHVEN** on Suomen kansalliskala ja samalla maamme yleisin kala, vaatimaton lähes joka paikan asukas. Suomessa laji puuttuu ainoastaan tunturiylängöiltä, joistakin pikkujärvistä ja lammista sekä avomereltä.

Ahvenkannoissa on luontaista vaihtelua, joka johtuu suurelta osin ensimmäisen kesän lämpötiloista. Lämpiminä kesinä syntyy yleensä runsaita ja kylminä kesinä heikkoja vuosiluokkia. Vaihteluista huolimatta heikotkin ahvenkannat ovat aina vahvistuneet ympäristöolosuhteiden parannuttua. Selvitäkseen hengissä ensimmäisestä talvestaan ahvenen poikasen on oltava syksyllä noin viiden senttimetrin mittainen.

## ***Elinympäristö***

Ahven on erittäin sopeutuva kala. Se elää kaiken tyyppisissä vesissä, kestää lyhytaikaisesti yli kolmenkymmenen asteen lämpötiloja ja sietää happamuutta paremmin kuin useimmat muut kalamme. Ahven pystyy kilpailemaan ravinnosta ja elintilasta menestyksekkäästi miltei kaikkien kotimaisten kalalajien kanssa, mikä onkin yksi tärkeä selitys lajin menestykselle.

## Ahven

Suomen vähäsuolaisissa rannikkovesissä ahvenen esiintymistä saariston ulkopuolella rajoittaa lähinnä kylmyys. Varhaiskehitys tapahtuu joko saariston suojaamissa vesissä tai joissa, puroissa ja niiden kautta mereen yhteydessä olevissa pikkujärvissä. Lisääntymisalueella on oltava mätinauhoille sopivia laskualustoja. Tällaisia ovat vesikasvillisuus, uppopuut ja -risut sekä joskus myös kivet.

### Ravinto

Normaalitapauksessa poikasten ravintona on eläinplankton, alussa lähinnä rataseläimet, siten myös vesikirpuit ja hankajalkaiset. Vuoden tai kahden iässä pääasiallista ainesta ovat pohjaeläimet. Pohjaeläinten merkitys on tavallisesti suurimmillaan, kun ahven on 9-18 senttimetrin pituinen. Tärkeintä ravintoa ovat äyriäiset ja hyönteistoukat. Kalanpoikasia on löydetty jo 6-8 senttimetrin mittaisten pikkuaahventen mahoista.

Kalaravinnon osuus suurenee ahventen kasvaessa. Jotkut yksilöt erikoistuvat jo varhain kalojen jahtaamiseen, kun samassakin järvessä toiset jatkavat jopa koko elämänsä pohjaeläinravinnolla. Kalansyöjät kasvavat lajikumppaneitaan nopeammin. Ahvenille kelpaavat kaikki sopivan kokoiset pikkukalat, myös omat lajitoverit.

Ahven on moniin saalistaloihinsa verrattuna hidasliikkeinen, mutta parveutumalla se pystyy saalistamaan vikkeliäkin lajeja, kuten salakoita ja muikkuja.

### Vaellukset

Ahven on paikallinen laji. Rannikkovesissä se vaeltaa tavallisesti muutaman kilometrin säteellä, mutta yksittäisistä yli sadankin kilometrin vaelluksista on havaintoja. Järviahvenet ovat merialueita paikallisempia, ne eivät useinkaan siirry kookkaan selkäveden yli vastarannalle.

### Ahven kalayhteisössä

Ahvenen kanssa ravinnosta kilpailevat muun muassa särki, siika, made, harjus, kiiski ja muut pohjaeläimiä syövät kalat sekä petokaloista esimerkiksi taimen, hauki, kuha ja made. Ahven hyötyy rehevöitymisestä, mutta sen kilpailukyky heikkenee hyvin rehevissä, tummissa ja sameissa vesissä. Tämä johtuu siitä, että ahven etsii ravintoa näön avulla.

Poikasvaiheessa ahvenen ravintokilpailijoita ovat alueen muut kalanpoikaset ja planktonin-syöjäkalat, kuten muikku, siika, kuore ja eräät särkikalat. Ruskuaispussivaiheen jälkeen ahvenet viettävät ensimmäiset elinviikkonsa avovedessä ja välttävät siten kilpailua matalilla kasvillisuusrannoilla elävien särkikalojen poikasten kanssa. Kesällä poikaset siirtyvät 8-40 millimetrin mittaisina asteittain takaisin mataliin rantavesiin, josta ne hakeutuvat syksyllä vesien viileessä syville pohjille.

Ahvenen poikasia ja aikuisiakin saalistavat esimerkiksi hauki, kuha ja made sekä kookkaammat lajikumppanit.

## Kasvu

Ahventen kasvu vaihtelee yhtä paljon kuin lajin elinalueetkin. Pienissä metsälammissa kalat saavuttavat usein parhaimmillaan vain 15–16 senttimetrin pituuden ja 35–45 gramman painon. Kun ravintoa on kylliksi, pituus voi ylittää 40–50 senttimetriin ja paino 1–2 kilogrammaan. Kilogramman painon ahven saavuttaa hyvissä kasvuolosuhteissa keskimäärin 9–12 vuoden iässä, jos ei jää sitä ennen saaliiksi. Huonoissa oloissa kilo ei täyty edes 30 vuodessa. Lukuisissa ruskeavetisissä metsälammissa elää hidaskasvuinen tuhatvelikanta, jonka hitaan kasvun syynä on suuri kalatiheys ja siitä johtuva ravintopula.

Ahven kasvaa nopeimmin keväällä ja alkukesällä. Poikaset ja nuoret yksilöt alkavat kerryttää pituutta ja painoa heti kuoriutumisen jälkeen. Sukukypsän ahvenen kasvu alkaa kuturasituksesta palautumisen jälkeen ja jatkuu, kunnes vesi jäähtyy noin 10-asteiseksi. Kasvukausi on näin ollen sitä pidempi, mitä lämpimämmässä vesissä kala elää.

Lämpötilan merkityksestä kasvulle kertoo myös se, että esimerkiksi ydinvoimalaitosten lämmittämässä vesissä elää usein runsaasti jättiläiskyrmynsiskoja. Vuosittain onnekkaimmat kalastajat pyydystävät sieltä jopa kahden kilon mörökölejä, joilla on ikää 12–15 vuotta. Normaaliämpöisissä lähivesissä tämän ikäiset yksilöt ovat keskimäärin 200–400 gramman painoisia.



Ahvenen mättiä.

LARI VENERANTA



Vastakuoriutuneita poikasia.



Tämä poikanen on 3–4 viikon ikäinen ja noin 20 millin mittainen.



## Sukukypsyys ja lisääntyminen

Ahven on jääkatteen väistyttyä ensimmäisiä kutijoita. Lisääntyminen alkaa matalassa ranta-vedessä 5-7 asteen lämpötilassa. Ensimmäiset kutuparvet koostuvat pääosin nuorista ensi kertaa kutuun osallistuvista yksilöistä – ja enimmäkseen koiraista. Naaraat saapuvat lisääntymisalueille hieman myöhemmin ja oleskelevat siellä lyhyemmän ajan kuin koiraat.

Ahven lisääntyy yleensä ensimmäisen kerran 2-5 vuoden ikäisenä ja 8-12 senttimetrin pituisena. Tavallisesti koiraat osallistuvat kutuun ensimmäisen kerran, kun ne ovat 2- tai 3-vuotiaita; naaraat 3-5 vuoden iästä alkaen. Sukukypsyysikä vaihtelee paljon ja voi olla hidaskasvuissa ahvenkannoissa jopa 6-7 vuotta.

Kevään edetessä ja veden lämmitessä kutu siirtyy syvempiin vesiin, aina 5-6 metrin syvyyteen saakka. Silloin kutuun osallistuvat aikaisempaa suuremmat ja vanhemmat yksilöt. Ensimmäiset kalat kutevat Etelä-Suomessa jo vapun tienoilla, mutta samoilla vesillä voi tavata lisääntymisvalmiita yksilöitä vielä kesäkuun lopulla ja jopa heinäkuun alussa.

Poikaset kuoriutuvat parin viikon kuluessa 6-7 millimetrin pituisina. Ne ovat läpikuultavia ja tummasilmäisiä. Suotuisilla lisääntymisalueilla poikasia voi olla lähes yhtä paljon kuin mätä eli useita miljoonia yksilöitä hehtaarilla.



## Ahvenkantojen hoito

Ahvanta ei ole tähän saakka juuri otettu huomioon kalavarojen hoidon suunnittelussa, koska on katsottu, että kannat kykenevät uusiutumaan tehokkaasti miltei kaikenlaisissa vesissä. Monissa tapauksissa ahven olisi kuitenkin syytä huomioida. Näin on etenkin, jos lisääntymisalueiden laatu on heikentynyt tai jos kalastus kohdistuu kantaan sen rakenteen kannalta epäsuotuisalla tavalla. Näissä tilanteissa ahvenkantoja voidaan hoitaa kalastusjärjestelyin ja elinympäristökunnostuksin, joskus myös istutuksin. Palautusistutuksia on tehty muun muassa happamoitumisesta toipuneissa järvissä.

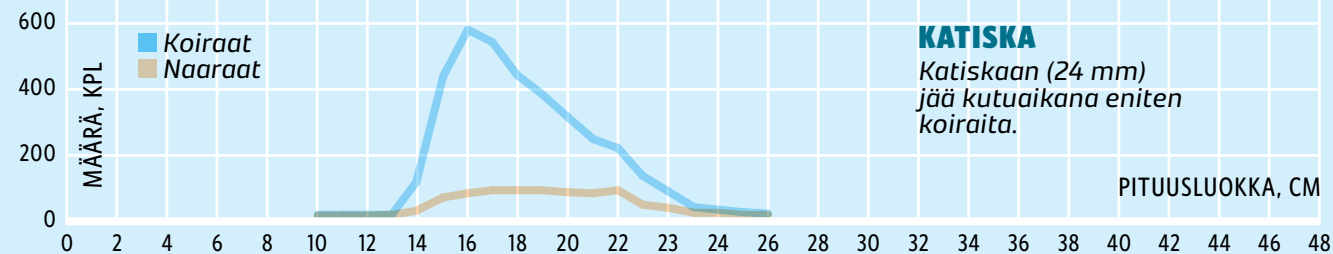
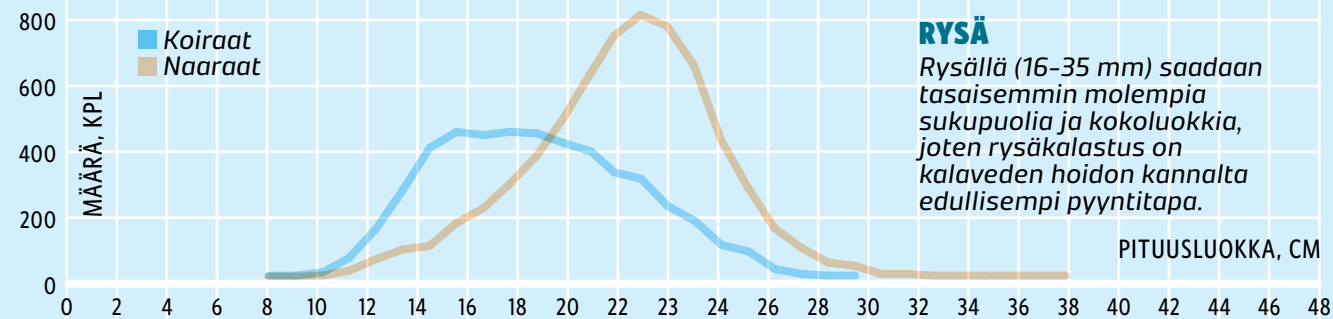
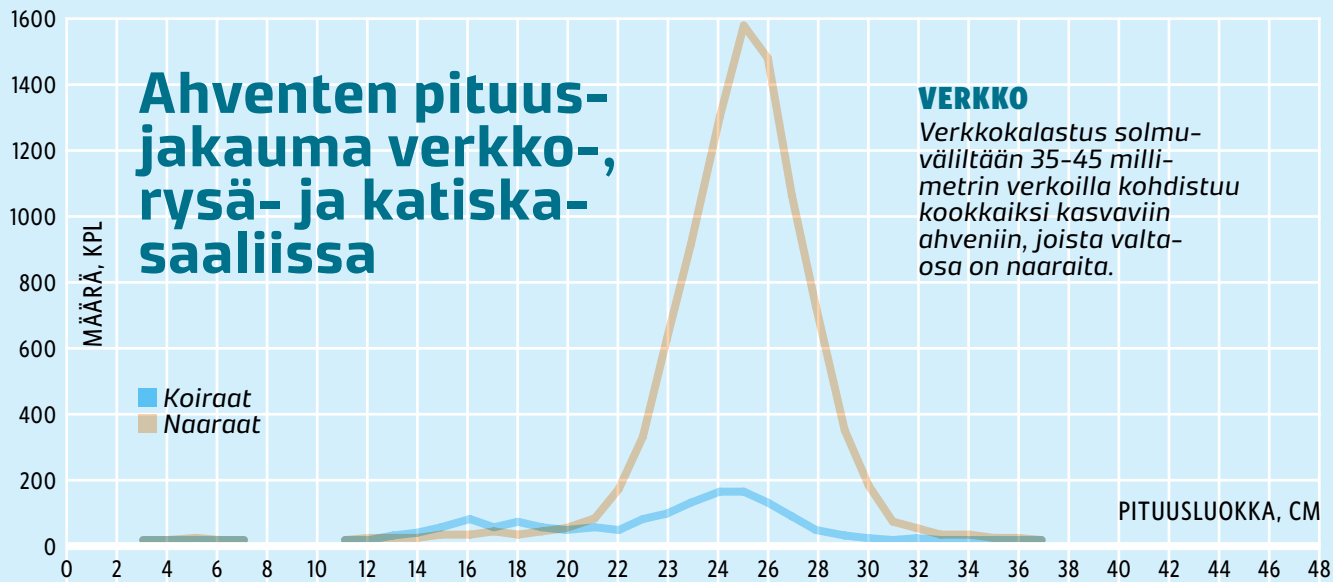
Hoitotoimia kannattaa harkita myös pienvesissä, joissa ahvenkannat ovat niin tiheitä, ettei ravintoa riitä kaikille ja saatu energia kuluu pääosin elintoimintojen ylläpitoon. Suurikokoisten ahventen osuutta voidaan tällaisissa tapauksissa kasvattaa harventamalla kantaa niin, että ravintotilanne paranee ja jäljelle jäävien yksilöiden kasvu nopeutuu.

Hoitotarvetta saattaa niin ikään aiheuttaa voimakas kookkaiden ahventen kalastus, sillä sen vuoksi moni pikkuahven välttyy joutumasta saaliiksi, kanta tihenee ja yksilöiden kasvu hidastuu entisestään. Silloin kannattaa siirtyä verkkojen sijaan käyttämään vähemmän valikoivia pyydyksiä, kuten rysiä ja katiskoja (kuva, s. B410). Tässä tilanteessa hoitokeinoksi sopii

yhtä lailla vahingoittumattomien isojen ahventen vapauttaminen, vapakalastuksessakin.

Ahvenkantojen hoidon tavoitteeksi voidaan asettaa myös isokokoisten, jälkeläistuoton kannalta tärkeiden yksilöiden säästäminen. Silloin parhaita hoitokeinoja ovat kalastuksen ja etenkin verkkopyynnin vähentäminen sekä kookkaiden yksilöiden vapauttaminen.

Jos ahventen määrä on pieni siksi, että lisääntymisalueita on vähän tai ne ovat heikkoalaatuisia, hyödyllisiä toimenpiteitä voivat olla kututurojen rakentaminen, mahdollisten vaellusesteiden poistaminen ja veden laadun parantaminen.



## Aiheesta enemmän

Ahven: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/ahven/>

Čech, M., Vejřík, L., Peterka, J., Říha, M., Muška, M., Jůza, T., Draštík, V., Kratochvíl, M. & Kubečka, J. 2012. The use of artificial spawning substrates in order to understand the factors influencing the spawning site selection, depth of egg strands deposition and hatching time of perch (*Perca fluviatilis* L.). *J. Limnol.* 71 (1): 170-179.

Lehtonen, H. 2017. Sitkeä, sopeutuva ja sisukas ahven. Suomen Kalastuslehti No. 3: 22-24.

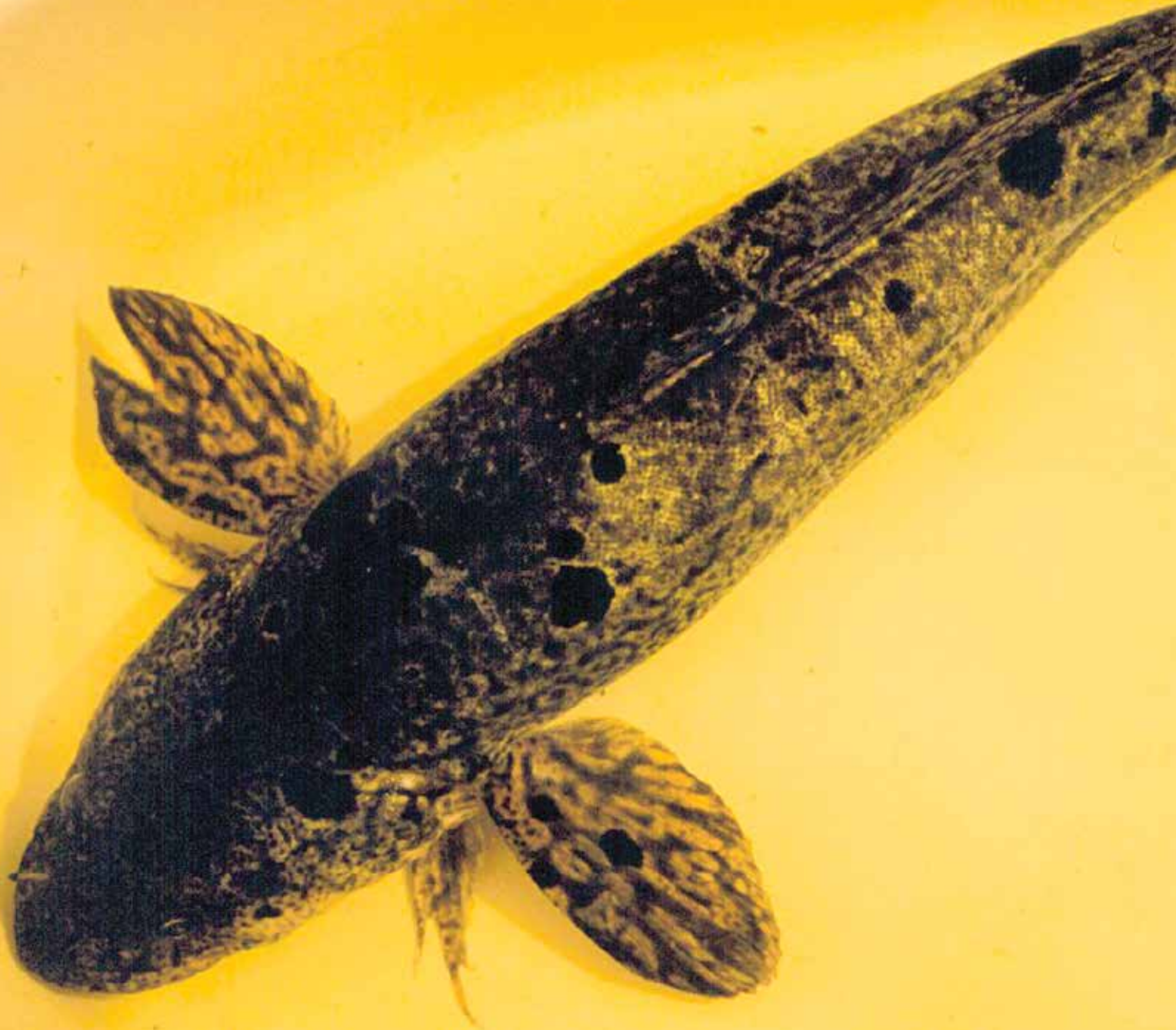
Olin, M., Estlander, S., Tiainen, J. & Lehtonen, H. 2012. Isot tuottavat eniten ja parasta laatua. Suomen Kalastuslehti No. 8: 28-30.

Olin, M., Jutila, J., Lehtonen, H., Vinni, M., Ruuhijärvi, J., Estlander, S., Rask, M., Kuparinen, A. & Lappalainen, J. 2012. Importance of maternal size on the reproductive success of perch (*Perca fluviatilis* L.) in small forest lakes - implications for fisheries management. *Fisheries Management and Ecology* 19: 363-374.

Olin, M., Tiainen, J., Rask, M., Vinni, M., Nyberg, K. & Lehtonen, H. 2017. Effects of non-selective and size-selective fishing on perch populations in a small lake. *Boreal Env. Res.* 22: 137-155.

Persson, L., Norlin, J. & Pettersson, E. (eds.) 2011. *Ekologi för fiskevård. Sveriges sportfiske- och fiskevårdförbund. Danagårds grafiska, Ödeshög.* 307 p.

Thorpe, J. 1977. Synopsis of biological data on the perch *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758 and *Perca flavescens* Mitchell, 1814. *FAO Fisheries synopsis* No. 113, 138 p.





**Lauri Urho**  
**Hannu Lehtonen**

# Made

**Lota lota**

**MADETTA** tavataan koko Suomessa, niin sisävesissä kuin rannikollakin. Made kutee keskitalvella, ja myös sen pyynti painottuu vuoden kylmimpiin aikoihin. Varsinkin merialueella saaliit ovat sitten 1990-luvun pienentyneet merkittävästi. Yhtenä syynä lienevät 2000-luvun lämpimät talvet, jotka ovat vaikeuttaneet jäältä tapahtuvaa pyyntiä. Osasyynä saaliiden vähene- miseen voivat olla myös ympäristömuutokset: mateen lisääntyminen vaikeutuu sekä happa- missa että vähähappisissa ja rehevissä vesissä.

## **Elinympäristö**

Made menestyy parhaiten puhtasvetisissä, hapekkaissa ja kovapohjaisissa vesissä. Aikuisena se on tyypillinen kylmän veden kala. Lämpötila lieneekin tärkein lajin olinpaikkoihin vaikuttava tekijä. Kesäksi aikuiset mateet siirtyvät viileään alusveteen, mutta nuoret yksilöt oleskelevat rantavesissä läpi kesän.

### Vaellukset

Mateen vaellukset liittyvät vuodenaikojen vaihteluun, lisääntymiseen ja syönnöstämiseen. Säännölliset vaellukset ovat yleensä melko lyhyitä. Esimerkiksi Pohjanlahden rannikolla, missä lajin syönnösalueet sijaitsevat meressä ja kutualueet usein joissa tai jokisuistoissa, matkaa kertyy tavallisesti enintään joitakin kymmeniä kilometrejä, jokien yläjuoksuille asti nouseville enemmän. Järvissä vaellukset jäävät monesti lyhyemmiksi kuin rannikolla. Jokiin nousu voi alkaa jo alkusyksyllä, ja takaisin palataan kudun jälkeen.

### Ravinto

Pienet poikaset syövät aluksi eläinplanktonia, mutta melko pian myös pohjaeläimiä - ne ovat nuorten mateiden pääravintoa. Pikkukalat yleistyvät ravinnossa noin 20 senttimetrin pituisesta alkaen.

Made etsii syötävää pääasiassa haju-, tunto- ja makuaistien avulla. Näöllä ei juuri ole merkitystä ravinnon hakemisessa, mistä kertoo sekin, että jopa loiskaihin sokeuttamat yksilöt selviävät ja näyttävät yhtä hyväkuntoisilta kuin terveet lajikumppaninsa.

Yleensä made syö omaan kokoonsa nähden pienikokoisia kaloja. Suuretkin yksilöt voivat täyttää vatsansa kalojen ohella pienillä vesiiroilla tai katkoilla. Niitä saattaa löytyä mahoista satoja kappaleita.

### Kasvu

Muista kalalajeista poiketen aikuiset mateet kasvavat enimmäkseen talvella ja nuoret kesällä. Rannikkovesissä kasvu on yleensä hiukan nopeampaa kuin järvissä. Ensimmäisen elinvuoden jälkeen pituutta on kertynyt tavallisesti 9-12 senttimetriä. Tämän jälkeen kasvunopeus on eri vesialueilla hyvinkin erilainen. Yli kymmenvuotiaat mateet ovat Suomen vesissä harvinaisia. Sellaisia on kuitenkin löydetty muun muassa Utsjoelta (20 v.).

### Sukukypsyys ja lisääntyminen

Made tulee sukukypsäksi Etelä-Suomessa yleensä 2-4 vuoden ikäisenä ja Pohjois-Suomessa 5- tai 6-vuotiaana. Kutuaika on lounaisessa Suomessa tammikuun lopussa tai helmikuun alussa ja Pohjois-Suomessa helmikuun lopussa tai maaliskuussa.

Lisääntymispanos on suuri, sillä mätimunia on naaraan painokiloa kohti 500 000-600 000 kappaletta. Juuri ennen kutua sukutuotteiden osuus ruumiin painosta on molemmilla sukupuolilla likimain viidesosa (17-22 %), poikkeuksellisesti enemmänkin. Kutupaikat sijaitsevat yleensä alle kolmemetrissä vedessä hiekka-, hieta- tai sorapohjalla, missä on virtausta. Monesti kutu tapahtuu joissa ja puroissa tai salmipaikoissa. Mätimunat ovat takertumattomia, ja pienen öljypisaran ansiosta ne ikään kuin leijuvat pehmeilläkin pohjilla.

Hedelmöittyneen mädin alkionkehitys etenee kylmässä vedessä verkkaisesti. Noin 4 millimetrin mittaiset poikaset kuoriutuvat jäiden lähdön aikoihin, nousevat heti avoveteen ja siirtyvät virtausten avustamina aivan rannan tuntumaan, jopa syvälle kasvillisuuden sekaan.

Matalissa lämpenevissä rantavesissä poikaset kehittyvät nopeasti. Viiksisäikeen muodostuessa 1-2 senttimetrin pituiset poikaset alkavat hakeutua kivien ja pohjalla makaavien puiden alle suojaan.

### *Mad* kalayhteisössä

Mad käyttää samanlaista ravintoa kuin monet muut petokalat ja pohjaeläimiä syövät kalat. Tärkeintä ravintoa ovat katkat ja muut äyriäiset sekä kaloista muikku, kiiski, kuore, ahven, kivisimppu, silakka, kivinilkka, piikkikalat ja tokot. Kilpailijoita ovat vastaavanlaista ravintoa syövät lajit, kuten ahven. Petokaloista madetta käyttää ravintonaan ainakin hauki.

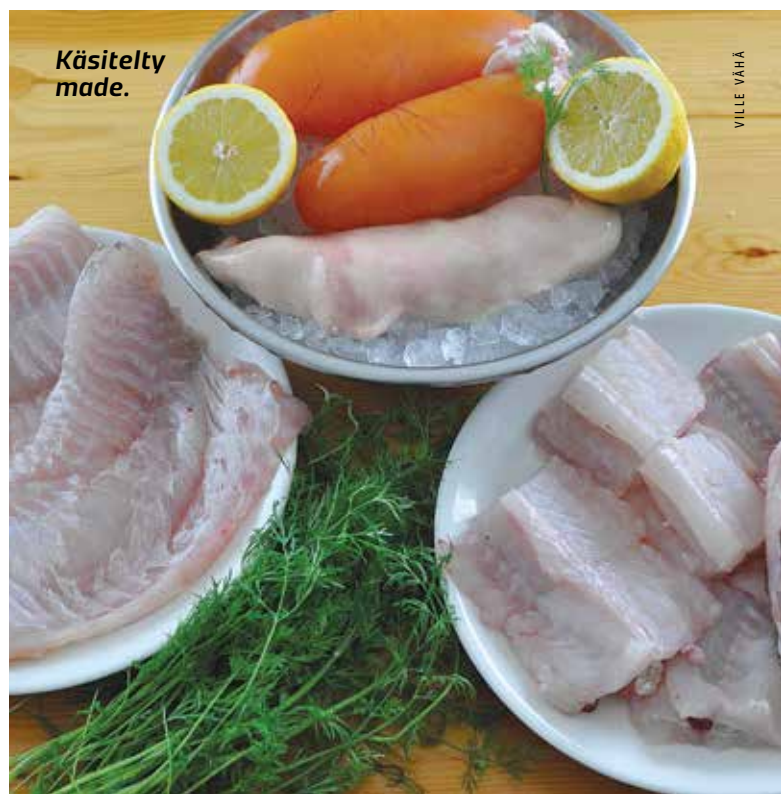
### *Mad*kantojen hoito

Madkantojen hoitoon on alettu kiinnittää huomiota meillä ja muualla vasta viime aikoina. Hoidon tarpeeseen on havahduttu, kun mad on harvinaistunut ja joissain Euroopan maissa jopa uhanalaistunut. Vähenemistä ja uhanalais- tumista aiheuttavat ilmaston lämpeneminen, vesien rehevöityminen ja vesien happamoitu- minen, joista kahteen jälkimmäiseen voidaan



*Maderysällä.*

ERNO SALONEN



*Käsitelty mad.*

VILLE VÄHÄ



ainakin jossain määrin vaikuttaa paikallisiin toimin.

Hoitotoimia harkittaessa on ensin selvítettävä, miksi luontainen kanta on pienentynyt tai hävinnyt. Seuraavaksi on arvioitava, onko haitallista muutosta mahdollista poistaa tai lieventää ja millä keinoin se voisi onnistua. Sen jälkeen päätetään toimenpiteistä, joita voivat olla vedenlaadun parantaminen, kutu- tai poikasalueiden kunnostaminen, kutupaikkojen luominen, poikasistutukset tai kalastusjärjestelyt.

Jos mateen lisääntyminen on estynyt esimerkiksi rehevöitymisen tai vaellusesteiden vuoksi, ensisijainen hoitomuoto on vesistön tilan parantaminen tai vaellusväylien aukaiseminen ([Kalojen elinympäristön kunnostaminen, s. A126](#)). Koska tällaisiin toimiin saattaa kulua aikaa, madekannan elvyttämiseksi voi olla tarpeen istuttaa poikasia, kunnes luontainen lisääntyminen on käynnistynyt. Kalastuslain 73 § kieltää kalalajien ja -kantojen monimuotoisuutta ja säilymistä vaarantavat istutukset, joten istutuksissa tulee aina käyttää saman vesialueen madekantaja, eikä meri- ja sisävesialueen kantoja saa sekoittaa keskenään ([Kalaistutukset, s. A170](#)).

***Mateen otoliitit (kuulokivet) otetaan talteen iänmäärittystä varten. Toinen otoliitti on sormen päällä, toinen pinsetin otteessa.***



Erityisesti hapenpuutteen vaivaamien rehevien vesien tilannetta voi parantaa asettamalla pohjalle kutumattoja, jotka estävät pohjalla olevaa rikkivetyä pääsemästä koske-  
tuksiin mätimunien kanssa. Kutumatoista ei ole kokemuksia madekantojen hoidossa, mutta mattoja on käytetty pohjalle kuteville syyskutuisille lajeille. Hyviä tuloksia on saatu ainakin Euroopassa ja Kaukoidässä.

Suomessa mateella ei ole alamittaa eikä saaliin määrää rajoiteta. Kalastusjärjestelyillä (Kalastuksen ohjaus, s. A216) on kuitenkin oma roolinsa madekantojen hoidossa, tosin toimenpiteiden vaikutuksista ei ole tutkimustietoa. Eräissä maissa mateelle on säädetty kutuaikainen rauhoitus tai pyyntikorajoituksia, mutta tiettävästi ne eivät perustu tutkittuun tietoon.

## Aiheesta enemmän

Made: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/made/>

Friman, T. & Saraja, A. 2017. Maailman paras matikkakirja. Docendo, 104 s.

Hudd, R. & Lehtonen, H. 1987. Migration and home ranges of natural and transplanted burbot (*Lota lota*) off the coast of Finland. Proc. V Congr. Europ. Ichthyol., Stockholm 1985, p. 201-205.

Lehtonen, H. 1973. Mateen biologiasta Suonteenjärvessä ja Tvärminnessä. Luonnon Tutkija 77 (4-5): 91-100.

Lehtonen, H. 1998. Winter biology of burbot (*Lota lota* L.). Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 74: 45-52.





*Jouni Tulonen  
Matti Salminen*

# Ankerias

## **Anguilla anguilla**

**ANKERIAS** kuuluu Suomen alkuperäiseen kalastoon. Lajin luontainen levinneisyys on ollut laaja. Kokemäenjoen ja Kymijoen vesistöissä ankeriasta on tavattu aina latvavesiin asti. Laji on ollut yleinen myös Suomenlahteen ja Pohjanlahteen laskevissa pienvesissä sekä etenkin Suomenlahden rannikkovesissä, mutta harvinaisen Vuoksen vesistöissä ja Perämeren suurten jokien alueella.

Sen jälkeen kun voimalaitospadot sulkivat luonnonkalojen nousureitit, ovat yläpuolisten vesien ankeriaskannat ja ankeriaan kalastus perustuneet täysin istutuksiin. Myös vapaiden vesistöjen ja rannikkovesien ankeriaat ovat enimmäkseen istutettua alkuperää. Istutusmäärät ovat vaihdelleet, mutta keskimäärin eteläsuomalaisiin sisävesiin ja mereen on istutettu hieman yli 100 000 poikasta vuosittain.

Ankeriaskannan tila on heikko, ja Euroopan rannikolle on saapunut yhä vähemmän poikasia. Laji on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi ([Ankerias uhattuna](#), s. B424). Tällä on vaikutusta myös Suomessa tehtäviin istutuksiin ja muihin hoitotoimiin sekä ankeriaan pyyntiin.

### **Elinympäristö ja ravinto**

Ankerias pystyy elämään kaiken tyyppisissä ja kokoisissa vesistöissä. Parhaiten se menestyy matalissa, nopeasti lämpenevissä ja rehevissä järvissä. Laji sietää happamampaa vettä kuin muut kalat, eivätkä alhaiset happipitoisuudetkaan yleensä aiheuta sille suurempia ongelmia.

Ankerias on aktiivisimmillaan kesällä lämpimän veden aikaan. Ravinnonhaussa se liikkuu pääasiassa yöllä, mutta saattaa pilvisellä säällä ruokailla päivälläkin. Ravinnonkäytöltään ankerias on sopeutuva – se syö, mitä milloinkin on helposti saatavilla: pääasiassa pohjaeläimiä, mutta isompana myös paljon pikkukalaa, särkiä, kiiskiä ja ahvenia.

### **Ankerias kalayhteisössä**

Piileskelevää yöelämää viettävänä lajina ankerias on hyvin suojassa muiden lajien saalistukselta. Itsekään se ei ole erityisen tehokas saalistaja, mutta se voi yhdessä ahvenen kanssa jopa tuhota heikon ja huonosti lisääntyvän rapukannan tai hidastaa istutetun rapukannan kehitystä.

### **Kasvu ja sukupuolen määräytyminen**

Ankeriaan kasvu vaihtelee paljon. Kaksikymmenvuotias naaras voi painaa yhtä hyvin 250 grammaa kuin 2 500 grammaa. Suomessa kasvunopeus on pienen yksilötiheyden ansiosta

eurooppalaisittain hyvä: suotuisissa oloissa paino voi olla 5–6 vuoden kuluttua istutuksesta lähes 600 grammaa. Ankeriaan Suomen ennätys on vuodelta 2009, jolloin Hämeenlinnan Katumajärvestä saatiin 41-vuotias, 4 666 gramman painoinen naaras.

Ankeriaan sukupuoli määräytyy lopullisesti vasta 20–30 senttimetrin kokoisena. Sukupuoleen vaikuttavat perintötekijät, mutta myös ympäristö. Jos ravintoa on niukasti tai kanta hyvin tiheä, koiraita kehittyy enemmän kuin paremmissa oloissa. Suomessa istutustiheys on sen verran pieni, että koiraiden osuus jää muutama prosenttiin.

Koiraat kasvavat ensimmäisenä vuonna yhtä nopeasti kuin naaraat, mutta myöhemmin koiraiden kasvu hidastuu, ja ne jäävät aina huomattavasti naaraita pienemmiksi. Yli 50 senttimetrin mittaisia tai yli 200-grammaisista koiraita saadaan hyvin harvoin.

### **Sukukypsyys, lisääntyminen ja vaellukset**

Ankerias on katadrominen vaelluskala, eli sillä on lohikaloihin verraten käänteinen elämänkierto. Se kasvaa makeissa sisävesissä ja rannikon murtovesissä mutta vaeltaa mereen kutemaan. Kutualue sijaitsee läntisellä Atlantilla, Sargassomerellä. Nykykäsityksen mukaan ankeriaalla ei ole erillisiä osakantoja, vaan eri alueilta kudulle saapuvat yksilöt kutevat satunnaisesti

keskenään ja kudusta syntyvät *leptocephalus*-toukat ajautuvat sattumanvaraisesti eri puolille Euroopan rannikkoa, jopa alle vuodessa.

Mannerjalustan tuntumassa toukat läpikäyvät täydellisen muodonvaihdoksen ja aloittavat lasiankeriaina nousun makeaan veteen. Itämerelle saapuessaan ankeriaat ovat muutaman vuoden ikäisiä kasvu- eli kelta-ankeriaita. Suomen rannikolla niiden pituus on yleensä 20-40 senttimetriä.

Kasvuvaiheen jälkeen, kun sukukypsyys lähestyy, ankeriaat läpikäyvät toisen muodonvaihdoksen ja hopeoituvat vähitellen vaellusankeriaiksi. Suomessa tavataan vain sukukypsymisen alkuvaiheessa olevia ankeriaita. Koiraat tulevat sukukypsiksi nuorempina kuin naaraat ja nopea-kasvuiset kalat nuorempina kuin hidaskasvuiset.

Koiraat voivat aloittaa kutuvaelluksensa jo 2-3 vuoden kuluttua istutuksesta. Ensimmäiset naaraat lähtevät alavirtaan 5-6 vuoden päästä istutuksesta, noin 300-500 gramman painoisina, mutta pääjoukko vaelttaa alas vasta yli kymmenvuotiaina, kun painoa on kertynyt toista kiloa.

Kaikkein suurimmat ja lisääntymiskyvyltään parhaat kalat voivat olla huomattavasti tätä vanhempia. Niiden jälkeläistuoton ja painon suhde on moninkertainen pieniin kaloihin verrattuna. Esimerkiksi 0,3 kilogramman painoinen naaras tuottaa tuorepainoa kohden noin 0,15-0,2 miljoonaa mätimunaa, kun taas 2,5-kiloisella naaraalla mätimunia voi olla lähes 20 miljoonaa.



*Pieniä ankeriaita kaupan Etelä-Euroopassa.*

LAURI URHO



**Ankeriaan uimarakkoloinen (*Anguillicoloides crassus*) on levinnyt Suomeen 2000-luvun alun jälkeen. Sitä tavataan ankeriaalla kaikkialla merialueella ja nyt myös laajalti sisävesissä. Loinen voi haitata ankeriaan vaellusta, mutta ihmiselle se on vaaraton.**

JOUNI TULLONEN

### Istutukset ja pyynnin järjestäminen

Ankerias soveltuu istukkaaksi monenlaisiin kohteisiin - myös muuttuneisiin vesiin, joihin on muuten vaikea löytää sopivaa hoitolajia. Koska laji on uhanalainen, istutuksia ei kuitenkaan voi suunnitella pelkän kalataloudellisen hyödyn näkökulmasta, vaan on otettava huomioon myös vaikutukset eurooppalaisen ankeriaskannan kehitykseen. Euroopan tasolla istutusten keskeinen tavoite on kudulle vaeltavien emo-ankerioiden määrän lisääminen.

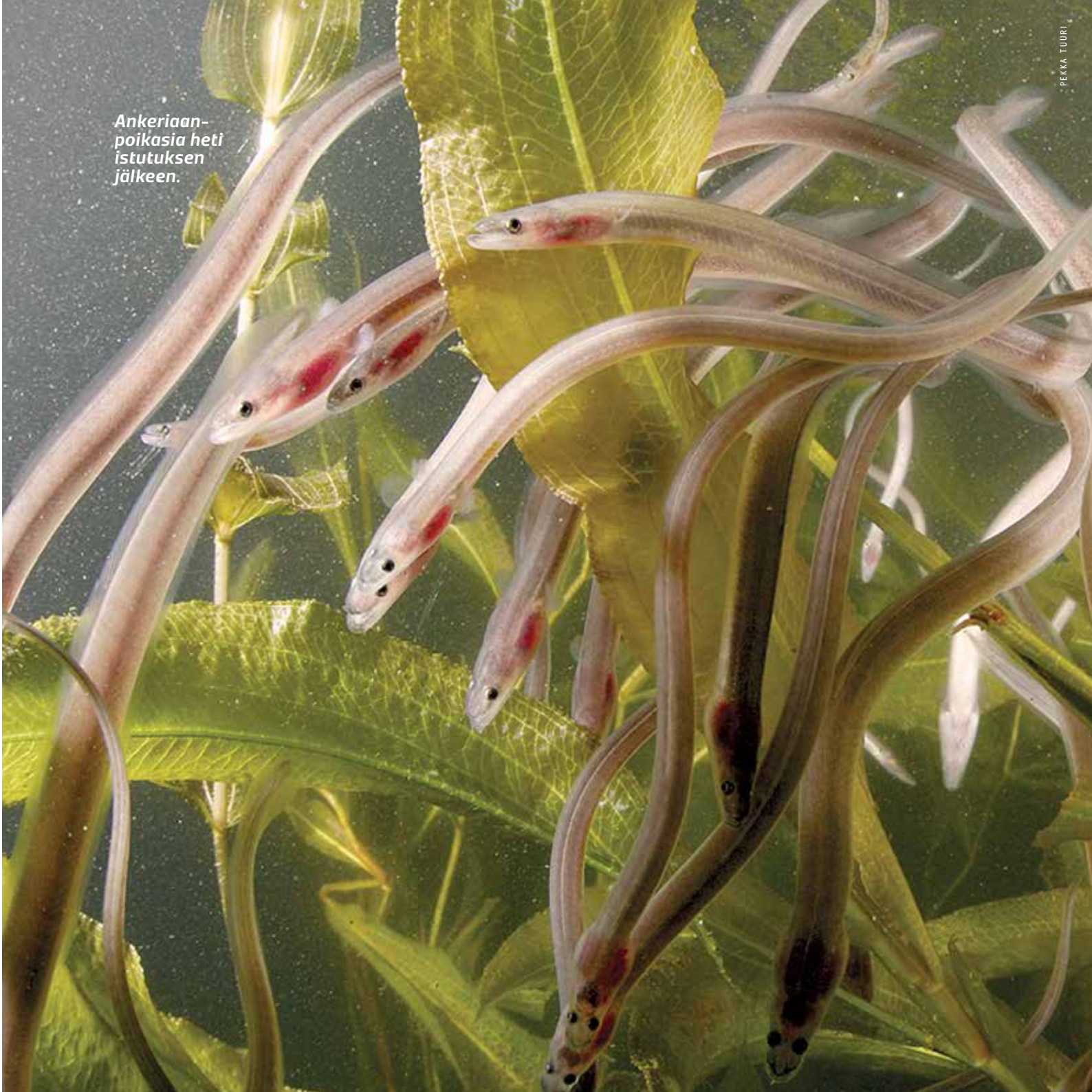
Istukkaina käytetään Ruotsissa karante-noituja jatkokasvatettuja poikasia, kuten on käytetty vuodesta 1989 lähtien. Poikaset ovat noin gramman painoisia ja keskimäärin 80 millimetrin pituisia. Sopiva istutustiheys on 20-50 kalaa hehtaarille vuodessa.

Istutukset voivat olla taloudellisesti tuloksekkaita, jos vain kaloja osataan tai halutaan pyytää. Hämeenlinnan Evon tutkimusvesissä saatiin erittäin tehokkaalla pyynnillä saaliiksi 20-30 prosenttia kasvuvaiheen istukkaista, mutta siitä huolimatta 30-40 prosenttia kaloista selvisi kutuvaellukselle ja saatiin kiinni vasta lasku-uoman tutkimuskäytössä olleella ankeriasarkulla. Muissa vesissä näin tehokkaan pyynnin järjestäminen tuskin on mahdollista.

Istutuksien jatkaminen on mahdollista vesistöissä, joista ankeriaat pääsevät vapaasti vaellukselle. Kasvuankeriaita voidaan näissä kohteissa myös pyytää, kunhan määrät ovat kohtuullisia. Sen sijaan on syytä välttää vaellus-ankerioiden pyyntiä lasku-uomassa ja rysäpyyntiä vaellusreitillä varhain keväällä ja syksyllä. Näin menetellen istutus tukee ankeriaskannan elpymistä, vaikka istukkaita hyödynnetään. Ankeriaan täysrauhoidus näissä vesistöissä johtaisi todennäköisesti istutusten loppumiseen. Silloin ankeriaskannalle aiheutuva hyöty menetettäisiin.

Ankeriaan istuttamista padottuihin sisävesiin on harkittava tapauskohtaisesti. Ratkaisuun vaikuttavat muun muassa vaellusreitien sulkevien voimalaitosturbiinien määrä ja laatu sekä se, onko kalojen alavirtaan vaellusta mahdollista helpottaa ylisiirron tai muun kustannuksiltaan kohtuullisen menetelmän avulla. Jo istutettujen kalojen hyödyntäminen voi jatkua, jos on todennäköistä, että kalat joka tapauksessa tuhoutuisivat matkalla mereen.

Ankeriaan-  
poikasia heti  
istutuksen  
jälkeen.



**Ankeriasistutusten keskeinen tavoite on kudulle vaeltavien emoankerioiden määrän lisääminen. Istutuksia ei voi suunnitella pelkän kalataloudellisen hyödyn näkökulmasta.**



## Ankerias uhattuna

Ankerias on ollut vuosisatojen ajan tärkeä saalis kala kaikkialla Euroopassa, mutta 1980-luvulta lähtien kanta on jyrkästi heikentynyt. Euroopan rannikolle on saapunut vuosi vuodelta vähemmän poikasasia, minkä vuoksi myös ankeriassaaliit ovat kääntyneet laskuun.

Pienimmillään lasiankerioiden määrä oli vuonna 2011, jolloin Pohjanmeren mantereen puoleisille rannikoille saapui vain 1 prosentti ja muualle Euroopan rannikoille 5 prosenttia vuosien 1960–1979 keskimääräisestä lasiankerioiden määrästä. Tämän jälkeen osuudet ovat lievästi kasvaneet (vuonna 2017 Pohjanmerellä 1,6 % ja muilla alueilla 8,7 %).

Kannan heikko tila on monen tekijän summa. Mahdollisina syinä on pidetty muun muassa sopivien elinympäristöjen vähenemistä, vaellusesteitä, liikakalastusta, ympäristömyrkyjä, loisia ja tauteja, merivirtojen muutoksia Atlantilla sekä pumppaamojen ja voimalaitosten turbiinien

aiheuttamaa kuolevuutta. Ankeriaskannan ei katsota enää olevan turvallisissa biologisissa rajoissa, vaan laji on luokiteltu äärimmäisen uhanalaiseksi.

EU on kieltänyt kaiken ankeriaan kaupan ja viennin EU:n rajojen ulkopuolelle, mutta silti sitä tapahtuu. Esimerkiksi vuonna 2017 paljastettiin yhteensä useiden lasiankeriastonnien salakuljetusyritykset pelkästään Aasian viljelymarkkinoille. Laittomasta kaupasta Aasiaan on tullut uhka Euroopan ankeriasistutuksille ja ankeriaskannan elpymiselle.

### HOITOTOIMET EU-MAISSA

Heikkenevän kehityksen pysäyttämiseksi ja kannan elpymisen mahdollistamiseksi Euroopan unionin neuvosto säätöi vuonna 2007 ns. ankeriasdirektiivin (EC Regulation No. 1100/2007). Direktiivin yhtenä päätavoitteena oli taata, että kutuvaellukselle pääsee vähintään 40 prosenttia siitä ankeriasmäärästä, joka lähti kudulle luonnontilassa.

Direktiivi velvoitti kaikki jäsenvaltiot laatimaan vesistöalueilleen kansalliset ankeriaskantojen



hoitosuunnitelmat. Ehdotetussa hoitokeinojen valikoimassa olivat muun muassa istutukset, pyynnin säätely, elinympäristöjen kunnostus, voimalaitosten ajoittainen sulkeminen ja sisävesien vaellusankeriaiden kuljettaminen voimalaitosten ohi mereen. Lasiankeriaita pyytävien jäsenvaltioiden edellytetään varaavan 60 prosenttia saaliista istutuksiin.

Suomen kansallinen ankeriaanhoitosuunnitelma odottaa päivitystä – ja tarvitsee sitä. Vuonna 2010 hyväksytyssä alkuperäisessä suunnitelmassa vaellukselle pääsyn minimitaso määriteltiin istutettujen kalojen perusteella. Varsinaiseksi hoitoalueeksi valittiin Vironlahdelta Merikarvianjoelle ulottuva rannikkoalue, missä ankeriaat pääsevät vapaasti kutuvaellukselle. Tälle alueelle suunniteltiin istutettavaksi alkuvaiheessa noin 0,5 miljoonaa poikasta vuodessa, ja muutaman vuoden jälkeen määrä oli tarkoitus nostaa yli miljoonaan poikaseen vuodessa. Näiden istutusten arvioitiin korvaavan myös sisävesien patoamisen aiheuttamia menetyksiä vaelluskalojen määrässä. Istutukset eivät

kuitenkaan ole toteutuneet esitetystä laajuudessa.

Hoitosuunnitelmassa ei esitetty hoitotoimia sisävesiin, mutta osakaskuntien istutukset ja kalatalousvelvoitteisiin perustuvat istutukset saivat jatkaa. Kansallisessa suunnitelmassa ei rajoitettu myöskään nykytasoista ankeriaan kalastusta sisävesillä tai merialueella. Tilanne voi kuitenkin muuttua, sillä Kansainvälinen merentutkimusneuvosto (ICES) on suosittanut kaiken ankeriaan kuolevuuden pikaista alentamista mahdollisimman lähelle nollaa.

ICES:n suosituksen pohjalta EU:n komissio ehdotti ankeriaan kalastuksen kieltämistä vuonna 2018 Itämeren merialueilla. Jäsenmaiden eriavien mielipiteiden takia ehdotus ei toteutunut sellaisenaan, mutta lopulta päädyttiin kieltämään ankeriaan kaupallinen kalastus merialueilla kolmeksi kuukaudeksi syyskuun ja tammi-kuun välisenä aikana. Pyyntikiellon ajoittumisen päättävät jäsenmaat itse. On selvää, että EU:n tasoiset pyyntirajoitukset tiukkenevat, jos ankeriaskannan heikko tila jatkuu.

**Vesijärvestä lähtevät vaellusankeriaat pyydetään Vääksynjoessa ”ankeriasarkulla” ja siirretään Kymijoen voimalaitosten ohi mereen. Näin autetaan ankeriaskantaa ja varmistetaan istutusten jatkuminen.**

## Kannattaako istuttaa vai ei?

Istutukset on valittu yhdeksi ankerias kannan elvytyskeinoksi lähes kaikissa ankeriaan hoitosuunnitelmissa eri puolilla Eurooppaa. Kaikkiin istutuksiin ei kuitenkaan ole riittänyt poikasia, mikä on näkynyt hintojen kohoamisena. Vuoden 2016 lasiankeriassaalis Euroopassa oli 59,3 tonnia, josta vain 11,7 tonnia meni virallisesti istutuksiin - 25 tonnia käytettiin Euroopan ankeriaanviljelylaitoksissa aloitusmateriaalina, ja niistäkin osa päättyi istukkaina luonnonvesiin. Loput lasiankeriaat hävisivät pimeille markkinoille.

Suomeen tuodut poikaset ovat pääosin peräisin Englannista, Bristolin kanaaliin laskevista joista. Alueen sijainnista ja muodosta johtuu, että sinne on tullut alueen kantokykyä enemmän lasiankeriaita. Pyynti näissä vesissä on nykyään

tarkkaan viranomaisten säätelystä. Osa saaliista siirretään paikallisesti patojen yläpuolelle, osa myydään istutettavaksi muualle Eurooppaan.

Istutusten hyöty ankeriaan kutukannalle on kyseenalaistettu, koska on epäilty, löytävätkö istutuksista peräisin olevat vaellusankeriaat kutualueelle. Itämeren alueella tehdyissä merkintäkokeissa ei kuitenkaan ole havaittu eroa istutettujen kalojen ja luontaisesti saapuneiden kalojen vaellusreiteissä. Muun muassa Lahden Vesijärvestä vuosina 2014–2016 vaellukselle lähteneistä, mereen merkittyinä siirretyistä kaloista on saatu palautustietoja pitkin Viron, Ruotsin, Saksan ja Tanskan rannikoita. Tämä viittaa siihen, että suunta on Tanskan salmiin, kuten pitääkin.

Istuttaminen voimalaitosten patoamiin sisävesiin on katsottu ongelmalliseksi, sillä merkittävä osa vaellukselle lähtevistä kaloista voi tuhoutua voimalaitosten turbiineissa. Kuolevuus vaihtelee monista syistä, mutta karkea arvio



*voimalaitosten aiheuttamasta kuolevuudesta on 30–40 prosenttia (%) voimalaitosta kohden. Esimerkiksi Kokemäenjoella tämä tarkoittaa, että tuhannesta jokeen lähtevästä vaelluskalasta vain alle 200 pääsee mereen. Vuosina 2013–2014 tehdyt kaikuluotainseurannat tukivat tätä arviota.*

*Elleivät lasiankerioiden määrät lähde lähi-vuosina kasvuun, istutusta lienee sitä vaikeampi perustella, mitä useampi voimalaitos erottaa vaellusankeriaat merestä. Jos vaellusreitillä on yksi voimala, se ei vielä ole ehdoton este istutukselle, mutta istutuksista joudutaan ehkä luopumaan, jos voimaloita on useampia peräkkäin, kuten Kokemäenjoella ja Kymijoenjoella. Tilanne on toinen, mikäli vaelluskalojen pääsy patojen läpi mereen on tehty mahdolliseksi ohjaimien ja ohitusuomien tai pyynnin ja ylisiirron avulla. Tästä hyvä esimerkki on Lahden Vesijärvellä toteutettu ”pyydystä ja kuljeta”-hanke (kuva).*

### Aiheesta enemmän

Ankerias: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/ankerias/>

Ankeriaan uhanalaisuus:  
<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/ankeriaan-uhanalaisuus/>

ICES 2016. Report of the Working Group on Eels (WGEEEL), 15–22 September 2016, Cordoba, Spain. ICES CM 2016/ACOM:19. 107 p.

Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES ankerias-neuvonanto: <http://www.ices.dk/community/advisory-process/Pages/Latest-Advice.aspx>)

Maa- ja metsätalousministeriö 2010.  
Suomen kansallinen ankeriaanhoitosuunnitelma.

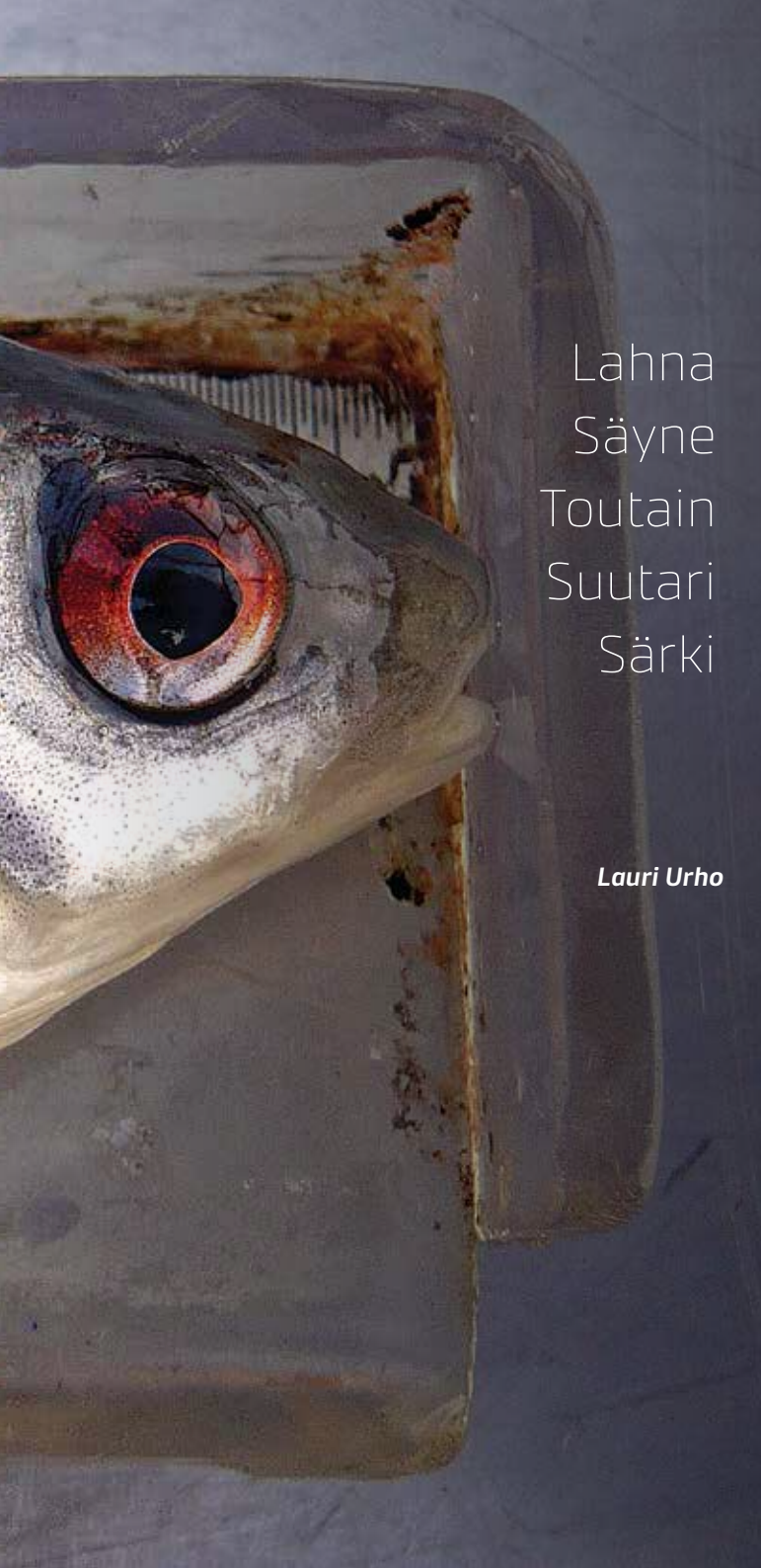
Neuvoston asetus (EY) N:o 1100/2007 (ankeriasdirektiivi):  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007R1100&qid=1532947892046&from=FI>

MacNamara, R. & McCarthy, T. K. 2012. Size-related variation in fecundity of European eel (*Anguilla anguilla*). ICES J Mar Sci (2012) 69 (8): 1333–1337. DOI:  
<https://doi.org/10.1093/icesjms/fss123>

Prigge, E., Marohn, L., Oeberst R. & Hanel, R. 2013. Model prediction vs. reality - testing the predictions of a European eel (*Anguilla anguilla*) stock dynamics model against the in situ observation of silver eel escapement in compliance with the European eel regulation. ICES J Mar Sci (2013), 70(2): 309–318.  
<https://doi.org/10.1093/icesjms/fss188>

Righton, D., Westerberg, H., Feunteun, E., Økland, F., Gargan, P., Amilhat, E., Metcalfe, J., Lobon-Cervia, J., Sjöberg, N., Simon, J., Acou, A., Vedor, M., Walker, A., Trancart, T., Brämick, U. & Aarestrup, K. 2016. Empirical observations of the spawning migration of European eels: The long and dangerous road to the Sargasso Sea. Sci. Adv. 2, e1501694 (2016).





Lahna  
Säyne  
Toutain  
Suutari  
Särki

Lauri Urho

# Särki- kalat

**Cyprinidae**

**SÄRKIKALAT** ovat sisävesikaloja, mutta suuri osa niistä tulee toimeen myös Itämeren vähäsuolaisessa murtovedessä. Useimmat näistä lajeista kuitenkin lisääntyvät matalissa lahtivesissä tai virtavesissä, kuten vimpa, törö, turpa ja toutain, usein myös sulkava, säyne ja seipi. Etelä-Suomessa tulevat toimeen kaikki maamme 20 särkikalaa mutta Lapissa vain mutu, särki, seipi, säyne ja lahna.

Levinneisyyteen vaikuttavat muun muassa kutuajan lämpötilat ja muut ympäristöolosuhteet. Laji voi puuttua sisävedestä, jos sille ei ole siellä sopivia lisääntymisalueita. Esimerkiksi kivi- ja sorapohjalle kuteva salakka ei yleensä elä suolammissa. Monet särkikalat hyötyvät lämpimistä pitkistä kesistä.

## Särkikalat

Suomen alkuperäiseen särkikalastoon kuuluvista lajeista suutari, toutain, lahna, särki, säyne ja vimpa ovat olleet suosittuja vapaa-ajankalastuksen saalislajeja ja talouskaloja. Lahnaa ja säynettä sekä paikoin myös toutainta ja suutaria kalastetaan ja istutetaan, jopa suojelemaan. Toisaalta särki, lahna, suutari ja useat muut aiemmin arvostetut särkikalat ovat menettäneet suosiotaan. Niinpä rehevöityneissä vesissä niiden runsastuneita kantoja on pyritty varta vasten harventamaan ([Ravintoketjukurkunnostus: hoitokalastus, s. A141](#)), jotta halutummat lajit saisivat elintilaa ja elpyisivät.

Suomen lajistossa on lisäksi useita särkikalajoja, joita ei juuri ole hyödynnetty kuin syöttinä ja joskus vapaa-ajankalastuksen kohteena. Tällaisia lajeja ovat törö, muttu, turpa, seipi, pasuri ja miekkasärki sekä ruutana, sorva, sulkava ja salakka. Jälkimmäisten määrää pyritään usein vähentämään hoitokalastuksella.

Kalastettavista särkikaloista esitellään seuraavassa lahna, säyne, toutain, suutari ja särki. Vierasta alkuperää olevat särkikalat, kuten karppi ja hopearuutana, esitellään kohdassa Vieraslajit ([s. B458](#)).

### LAHNA

Lahna (*Abramis brama*) elää yleisenä rannikkovesissä, järvissä ja hitaasti virtaavissa joissa Rovaniemen pohjoispuolelle saakka. Pohjoisimmat esiintymät ovat useimmiten saaneet alkunsa istutuksista.

Lahnakannat ovat tavallisesti sitä tiheämmät, mitä rehevämpi vesialue on kyseessä. Lahna on runsastunut rehevöitymisen myötä monissa järvissä sekä Suomenlahdessa ja Saaristomeressä. Karummissa vesissä lahnan runsautta rajoittavat ravinnon niukkuus ja lisääntymisalueiden puute. Lisääntymisalueiksi sopivat matalat kasvillisuuden peittämät ranta- ja lahtialueet, jotka tarjoavat suojaa poikasille.

Vaikka lahnaa ei lueta vaelluskalaksi, parvet saattavat liikkua laajalti ravinnonhaussa. Muun muassa Saaristomerellä kutupaikat sijaitsevat rannikon suojaisissa sisälahdissa ja jokisuissa, mistä syönnösvaellukset ulottuvat joskus ulkosaaristoon saakka. Syksyllä vesien viilennyttyä lahnat voivat kerääntyä tiheiksi parviksi syvänteisiin talvehtimaan.

Lahnan poikaset syövät eläinplanktonia, joka saattaa muun ravinnon puutteessa säilyä merkittävänä osana ruokavaliota myös myöhemmin. Aikuinen kala syö pääasiassa pohjalietteessä eläviä hyönteistoukkia ja nilviäisiä, joita se tavoittaa ulospäin työntyvän imusuun avulla melko syvältäkin pohja-aineksen seasta.

Tehokkaana ravinnonkäyttäjänä lahna selviää varsin hyvin ravintokilpailussa. Se menestyy monia muita lajeja paremmin myös sameissa ja vähähappisissa vesissä. Sen jälkeen, kun lahna noin 5-10 senttimetrin pituisena saa korkean ruumiinmuotonsa, sen alttius pedoille vähenee selvemmin kuin esimerkiksi särjen tai salakan. Tämä on lahnakantojen säilymisen kannalta oleellista, sillä kestää monta vuotta ennen kuin tämä särkikala pystyy lisääntymään.

Yksilöiden kasvunopeus vaihtelee suuresti vesistöstä toiseen, mutta yleisesti lahna on melko hidaskasvuinen ja pitkäikäinen. Hidaskasvuimpia ovat rehevimpien vesien tiheiden kantojen yksilöt, jotka saattavat 15-vuotiaina olla vain puolikiloisia. Paremmissa olosuhteissa tämän ikäinen lahna voi painaa 1,5-2 kilogrammaa.

Lahnat tulevat sukukypsiksi yleensä vasta 7-11 vuoden ikäisinä ja 250-900 gramman painoisina. Kutu alkaa keväällä, kun vesi on lämmennyt noin 15 asteeseen, usein se on jo toukokuun puolivälissä. Kutua saattaa jatkua koko kesäkuun. Monin paikoin kutu on jaksoittainen ja jaksoja voi olla jopa kolme, kokonaiskestoltaan useita viikkoja.

Mäti takertuu vesikasvien lehtiin, varsiin ja juuriin. Kuoriuduttuaan poikaset takertuvat ensin päiväksi pariiksi vesikasveihin. Sitten ne varttuvat kasvillisuuden joukossa, kunnes vähitellen levittäytyvät vapaan veden alueelle.

***Karhuikoissa ja vähäkalaisissa pikkujärvissä lahna on tuottoisimpia istutuslajeja. Sellaisissa paikoissa se ei yleensä lisäännä, mutta kasvaa ravintokilpailun vähäisyyden vuoksi hyvin.***



### Lahnakantojen hoito

Viime vuosikymmeninä lahnan arvostus talouskalana on vähentynyt ja monet hyväkasvuisetkin kannat ovat jääneet vajaasti hyödynnetyiksi. Lahnan pyyntiä ja käyttöä kannattaisi monessa tapauksessa elvyttää.

Yksi keino lahnakannan lisäämiseksi on kututurojen käyttö – tosin se vaatii erittäin hyvää lajintuntemusta, jos vesistöissä esiintyy muita särkikaloja. Lahna kutee helposti turoihin syvemmilläkin, mutta mädin erottaminen muiden särkikalojen mädistä ei ole helppoa. Ison lahnan mätimäärä on huomattava, mutta tuottaako runsaampi kutu enemmän jälkeläisiä – siitä ei ole selvää osoitusta.

Lahnakannan hoitoa suunniteltaessa on syytä ottaa huomioon se, että tulokset alkavat näkyä saaliissa vasta vuosien kuluttua. Kilon painoisia lahnoja pääsee tavoittelemaan aikaisintaan 7-9 vuoden kuluttua hoidon aloittamisesta.

Aikaisemmin lahnakantoja on vahvistettu emoja ja nuoria kaloja siirtämällä. Monen järven kanta onkin peräisin 20-120 vuoden takaisista siirtoistutuksista. Siirtoistukkaat on usein hankittu vesistöistä, jossa lahna kasvaa nopeasti eikä enemmälti kärsi kasvua heikentävästä lahnan hihnamadosta (*Ligula intestinalis*). Jos kalojen siirtoja tänä päivänä suunnitellaan, on loISRISKIN lisäksi otettava huomioon lupa-asiat: uuden lajin tai kannan kotiuttamiseen sekä kalatalousalueen

käyttö- ja hoitosuunnitelmassa määrittelemättömään istutukseen on haettava lupa ELY-keskuksesta ([Kalaistutukset, s. A170](#)).

Kun tehdään hoitokalastuksia vedenlaadun parantamiseksi ([Ravintoketjukurkunnostus: hoitokalastus, s. A141](#)), lahna on särjen ohella tärkeimpiä kohdelajeja. Esimerkiksi monissa Etelä-Suomen voimakkaasti rehevöityneissä järvissä huonokasvuinen lahnakanta ylläpitää osaltaan rehevöitymistä, sillä pohjaravintoa tonkiessaan kalaparvet vapauttavat pohjaan kerrostuneita ravinteita veteen.

Tehokas pyynti harventaa kantaa ja parantaa siten jäljelle jäävien lahnojen kasvua, jolloin kalojen käyttöarvo ruokana kasvaa. Sopivia aikoja poistopyynnille ovat kevät ja myöhäissyksy. Keväällä lahnat ovat helpommin pyydetävissä, sillä ne liikkuvat vilkkaasti; myöhäissyksyllä ne ovat kerääntyneet syvänteisiin talvehtimaan.

### SÄYNE

Säynettä (*Leuciscus idus*) tavataan kaikissa suurissa sisävesissä ja merialueella. Pohjoisessa lajin levinneisyysalue ulottuu Kemijoen (Lokan tekojärvi), Ounasjoen ja Tornionjoen latvoille. Pohjoisimman Lapin vesistä laji puuttuu. Säyne oli aikoinaan tärkeä saaliskala muun muassa Suomenlahdella.





**Kesällä säyneen voi saada virrasta tai meren ulkokarilta heittouistimella, perholla tai ongella.**

## Särkikalojen pyynti

**Lahna** on perinteisesti kalastettu varsinkin touko-kesäkuussa. Silloin sitä on helppo saada saaliiksi kutupaikoilta ja niille johtavilta vaellusreiteiltä rysillä, katiskoilla ja solmuväliltään 75-100 millimetrin riimuverkoilla. Lahna on myös suosittu vapakalastuksen kohde. Laji on arka, joten isojen kalojen koukkuun saaminen vaatii taitoa - ja tietoa lahnaparvien liikkeistä.

**Suutari** on ollut kelaonkijoiden suosiossa, mutta muutoin lajin pyynti ja käyttö ovat jääneet melko vähiin. Useimmiten suutareita saadaan katiskalla tai verkolla muuta kalaa pyydettyäessä. Tuulastusta kannattaa kokeilla.

**Toutain** on monien urheilukalastajien toivekala, se kasvaa suureksi ja sillä on rajua voimaa. Vapakalastaja saa toutaimen varmimmin touko-

kuussa Nokian Siuronkoskesta, Lempäälän Kuokkalankoskesta tai Viialan Haihunkoskesta. Tavallisesti tämä särkikala jää kuitenkin verkkoihin. Esimerkiksi Lohjanjärvellä ja Hiidenvedellä toutaimia saadaan kuhanpyynnin sivusaaliina solmuväliltään 50 millimetrin verkoilla.

**Säyne** on monilla vesillä kuhan ja siian verkkokalastajien satunnainen saaliskala, ei aina kovin toivottu tai edes tunnettu. Lajia tavoittelevat elämyksiä hakevat vapakalastajat. Tuimaa vastarintaa tekevän säyneen voi kesäisin saada virrasta tai meren ulkokareilta heittouistimella, perholla tai ongella.

**Särki** on onkijoiden yleisimpiä saaliskaloja. Sitä on helppo pyydystää suuria määriä keväisiltä kuturannoilta katiskoilla ja rysillä. Hoitokalastuksessa on paikoin hyödynnetty myös sitä särkien käyttäytymispiirrettä, että parvet kerääntyvät syksyllä järven luusuaan tai siihen laskevien jokien ja purojen suihin.

Säyne on suurten, puhtaiden ja kirkkaiden vesien kala, joka vaatii elinympäristöltään enemmän kuin useimmat muut särkikalamme. Laji onkin paikoin harvinaistunut vesien rehevöitymisen, rakentamisen ja säännöstelyn takia.

Keväällä säyneet vaeltavat parvina merestä ja järvistä jokien ja jokisuiden mataliin virtapaikoihin tai lahtivesiin kudulle. Paikalliset kannat kutevat järvien matalille kasvillisuusrannoille. Säyneet voivat parveutua ja vaeltaa myös kasvukauden aikana.

Ravinnonkäyttäjänä säyne on monipuolinen. Poikasena se syö eläinplanktonia, myöhemmin pohjaeläimiä ja kotiloita. Isot yksilöt saalistavat myös kaloja.

Säyne on pitkäikäinen ja hyvissä oloissa nopeakasvuinen. Voimakkainta pituuskasvu on parina ensimmäisenä elinvuotena. Kolmivuotiaat ovat pituudeltaan 15–20 senttimetriä ja kuusi- vuotiaat 28–36 senttimetriä. Kilogramman painoiset, noin 41–46 senttimetrin pituiset kalat ovat jo yli kymmenvuotiaita. Kasvunopeus vaihtelee melkoisesti eri vesissä. Nopeakasvuisia kantoja on tavattu muun muassa Orivedestä, hidaskasvuisempia ovat esimerkiksi Lokan tekojärven, Längelmäveden ja Helsingin merialueen kannat.

Säyneet tulevat sukukypsiksi 6–8 vuoden ikäisinä ja yli 30 senttimetrin mittaisina. Kutu alkaa keväällä, kun jäät ovat lähteneet ja veden lämpötila on noussut 5–7 asteeseen. Kutu kestää

vain muutamia päiviä. Mäti takertuu kasvi- ainekseen tai kiviin.

Säyne käyttää monipuolista ravintoa ja selviää siksi hyvin ravintokilpailussa, tosin särjen runsastuminen saattaa heikentää säynekantaa. Esimerkiksi Lokan tekojärvestä säyneen osuus saalissa kasvoi selvästi, kun kutusärkeä teho- kalastettiin usean vuoden ajan. Salossa ravin- teikkaisiin ruutanan ja hopearuutanan valloitta- miin lampiin ilmestyi nuoria säyneitä sen jälkeen, kun lampia oli tehokalastettu ja vedenlaatu oli parantunut.

### Säynekantojen hoito

On arvioitu, että säyneen väheneminen eräillä järvalueilla johtuu rehevöitymisestä ja kutu- alueiden tuhoutumisesta. Tällaisissa tapauksissa kanta on mahdollista saada nousuun ravinne- kuormitusta vähentämällä. Hyödyksi ovat myös virtavesien ja suistoalueiden suojelu ja kunnos- taminen sekä kalateiden rakentaminen vaellus- esteiden ohitse ([Kalojen elinympäristön kunnostaminen, s. A126](#)).

Säynekantojen elvyttämisessä ja uudista- misessa voi joskus tulla kyseeseen myös emo- kalojen siirtoistuttaminen tai mädin hautominen ja kasvatettujen poikasten istuttaminen. Istutta- minen on mahdollista vain, jos se sisältyy kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaan tai sille haetaan ELY-keskukselta erillinen istutuslupa ([Kalaistutukset, s. A170](#)).

## TOUTAIN

Toutain (*Aspius aspius*) on alun perin elänyt Suomessa vain Kokemäenjoen vesistössä Nokian ja Porin välisellä alueella, Kymenlaaksossa sekä satunnaisena Suomenlahdessa. Kymenlaaksosta laji hävisi jokien pilaantumisen ja rakentamisen vuoksi, ja muuallakin siitä tuli ympäristömuutosten vuoksi vähälukuinen, 1970-luvulla jo uhanalainen.

Toutaimen viljely aloitettiin 1980-luvulla, ja sittemmin lajia on istutettu alkuperäisten elinalueiden ohella moniin uusiin vesistöihin. Nyt toutaimen asema lajina on turvattu, ja muuta miin uusiin vesistöihin on saatu aikaan lisääntyvä kanta. Vuoden 2019 uhanalaisuusarvioinnissa laji luokiteltiin silmälläpidettäväksi.

Toutain on petokala, joka viihtyy varsinkin isoissa joissa ja niihin liittyvissä järvissä sekä jokisuistoissa. Kutupaikat ovat kivipohjalla virtaavassa vedessä, yleensä koskissa tai voimakasvirtaisissa vuolteissa ja karikoilla. Kutukalat vaeltavat joka kevät samoille pienialaisille kutupaikoille. Luontaisia kantoja ei esiinny 62. leveyspiirin pohjoispuolella, koska siellä kasvukausi on lajille liian lyhyt.

Toutain saalistaa kesäkuukausina aktiivisesti pintavedessä. Poikaset syövät aluksi eläinplanktonia ja loppukesällä pääasiassa hyönteisiä. Syksyyn mennessä ne varttuvat tavallisesti 7-9 senttimetrin pituisiksi. Myöhemmin ravintona ovat kalat. Nuorilla yksilöillä saaliin keskikoko on

vain 2-4 senttimetriä, ja suuretkin yksilöt saalistavat pääasiassa alle kahdeksansenttistä kalaa. Salakka ja kuore ovat tärkeimpiä saalistajeja.

Toutain on pitkäikäinen ja kasvaa suurikokoiseksi. Kokemäenjoen vesistössä naaraat tulevat ensimmäistä kertaa kudulle 8- tai 9-vuotiaina ja ovat silloin 1,4-1,9 kilogramman painoisia. Koiraat saavuttavat sukukypsyyden hieman nuorempina ja pienempinä kuin naaraat. Suurimmat saaliskalat ovat olleet 5-6 kilogramman painoisia. Uusilla elinalueilla kasvu on ollut yleensä nopeaa, ja istukkaat ovat tulleet sukukypsiksi usein jo 6- tai 7-vuotiaina.

Kutu alkaa keväällä pintaveden lämmettyä 6-8 asteeseen. Mäti kiinnittyy kutupaikan kiviin, sammaliin tai muuhun pohja-ainekseen. Poikaset piileskelevät aluksi pohjalla, mutta levittäytyvät muutaman vuorokauden ikäisinä myötävirtaan koskisuvantoihin tai tulvaniityille ja muille matalille ranta-alueille.

Luontaisissa toutainvesissä on yleensä hyvä kuhakanta. Toutain ja kuha käyttävät osin samaa ravintoa, vaikka niiden saalistustavat ja -paikat ovat pääosin erilaisia. Tuusulan pienestä ja matalasta Rusutjärvestä on saatu viitteitä siitä, että nuorten toutainten kasvu heikentyisi, kun nuorta kuhaa on runsaasti. Toutaimen ja kuhan yhteiselo saattaa helpottaa, jos vesistössä on runsaasti kuoretta.



**1980-luvulla toutain oli vähällä kadota Suomesta kokonaan. Laji saatiin sittemmin pelastettua viljelyn ja istutusten avulla. Nykyisin toutain lisääntyy luontaisesti jo monissa vesissä, uhanalaisuusluokka on: silmälläpidettävä.**

## Toutainistutusten tuloksia

Toutaimen huvenneiden luonnonkantojen elvyttäminen pääsi käyntiin vuonna 1984, jolloin alettiin kehittää lajin viljelykeinoja ja istuttaa kesänvanhoja, luonnonravintolammikoissa tuotettuja poikasia. Poikasia on alkuperäisten toutainvesien lisäksi istutettu monille uusille alueille. Istutuspaikkoja on ollut kymmeniä.

Istukkaat ovat yleisesti menestyneet hyvin ja tuottaneet runsaasti saalista. Tuki-istutusten

ansioista esimerkiksi Kulo- ja Rautaveden toutainsaaliit ovat moninkertaistuneet ja lajin uhanalaisuus on hellittänyt. Uusilla elinalueilla saalista on alettu saada 3-4 vuoden kuluttua istutuksesta, ja paikoin istutuskalat ovat myös lisääntyneet luonnossa.

Lahden Vesijärveen ja eräisiin muihin hoitokalastuskohteisiin toutainta on istutettu lisäpetokalaksi, talkooavuksi pikkukaloja vähentämään - tosin kohtuullisia määriä istutettaessa laji tuskin suuremmin rajoittaa esimerkiksi särkikantaa. Toutain on melko pienisuinen, joten hoikka salakka on sille sopivampi saalis kuin särki.

## Toutainkantojen hoito

Toutaimen luonnonkantojen tukemiseksi tehtyjen istutusten tarkoituksena oli lajin säilymisen turvaaminen. Tämä tavoite on toteutunut, joten jatkossa oleellista on pitää toutainvesien kalastus kohtuullisena. Tärkeää on huolehtia myös elinympäristön ja erityisesti kutupaikkojen kunnosta. Myönteistä on, että toutaimen lisääntyminen on onnistunut useammassa kotiutusvesistöissä. Istutuksiin voi olla tarvetta, jos luonnonkutu ei riitä turvaamaan kantaa pitkällä aikavälillä.

Toutainistutusten tuotto riippuu istutuspoikasten koosta ja istutustiheydestä. Istutustulos on yleensä hyvä, jos istukkaiden keskipituus on ainakin 7-8 senttimetriä. Parhaat tulokset on saatu noin 9 senttimetrin poikasilla. Pyyntivahvuisia kantoja saadaan aikaan istuttamalla järviin 2-5 yksilöä vesihehtaaria kohti. Yksilöiden kasvunopeus säilyy hyvänä, jos istutuksia ei tehdä peräkkäisinä vuosina vaan kahden tai kolmen vuoden välein.

Liikkuvaisen toutaimen istuttamista suuriin reittivesiin, karuihin pikkujärviin ja luontaisen levinneisyysrajan pohjoispuolelle on syytä harkita tarkkaan, sillä varsinkaan kaikki verkkokalastajat eivät ole lajista innostuneita. Toutain ei ole aina saanut suosiota myöskään kotitalouksissa, mutta vapakalastajat pitävät lajin pyyntiä mielenkiintoisena.

Toutainta ei kannata valita istutuslajiksi ennen, kuin sen haluttuus on selvitetty. Lisäksi

on syytä varmistaa, että poikasasia on saatavilla. On myös muistettava, että uuden lajin istuttaminen vesistöön on luvanvaraista. Istutus tulisi perustella aina tapauskohtaisesti, pohjautuen tutkittuun tietoon vesistön ja kalayhteisön tilasta ([Kalaistutukset, sivu A170](#)).

## SUUTARI

Suutari (*Tinca tinca*) on särkikala, joka elää Suomessa pohjoisilla äärialueillaan. Laji lienee tullut maahamme kaakosta verraten myöhään. Se on levittäytynyt omin avuin todennäköisesti vain muutamiin eteläisiin ja lounaisiin pikkuvesiin ja merenlahtiin. Levinneisyysaluetta on sittemmin laajennettu istutuksin, ja jopa Kuopion korkeudella sijaitseviin lampiin on syntynyt lisääntyviä kantoja. Istutuksista peräisin olevat Keski-Suomen kannat ovat todennäköisesti hyötyneet viime vuosikymmenien lämpimistä kesistä.

Suutari menestyy parhaiten rehevissä merenlahdissa sekä matalissa, pehmytpohjaisissa lämpimissä pikkujärvissä ja lammissa. Laji tulee toimeen vähähappisessa ja melko happamasakin vedessä. Se on hyvin paikallinen ja pystyy usein elämään vuosikaudet kalamiehiltä salassa.

Poikaset elävät aluksi pinnan läheisyydessä pienikokoisia planktonäyriäisiä syöden. Aikuiset syövät pohjalietteestä muun muassa hyönteistoukkia, matoja ja muita pieniä pohjaeläimiä. Talvella suutarit paastoavat.



## Suutarin viljely ja istutukset

Suutarin lammikkoviljely aloitettiin sata vuotta sitten Lammilla Evon kalanviljelylaitoksella, jonne kuljetettiin Helsingistä tuntematonta alkuperää olevia kaloja. Emokalastoja hoidettiin 1900-luvulla muillakin viljelylaitoksilla. Lisäksi Mäntän seudulle tuotiin Ruotsista vuonna 1936 suutaria, joka oli alkujaan puolalaista

viljelykanta (ns. galitsialainen suutari). Tätä kantaa viljeltiin myöhemmin muun muassa Lohjalla Porlan kalanviljelylaitoksella. Emojen lammikkudusta syntyneitä poikasia istutettiin vesiimme varsinkin 1920- ja 1930-luvuilla, ja merialueelta siirrettiin emokaloja sisävesiin vielä 1950- ja 1960-luvuilla. Samalla kun suutarijärvien määrä Etelä-Suomessa on kasvanut, suutari on levinnyt yhä pohjoisemmaksi. Nykyään lajia esiintyy harvakseltaan vielä Keski-Suomesta pohjoiseen, noin Kokkolan ja Iisalmen korkeudelle asti.

Suutarit tulevat sukukypsäksi vajaan puolen kilogramman painoisina. Ne kutevat kasvillisuuden seassa matalassa, lämpimässä rantavedessä. Kutujaksoja voi olla kaksi tai kolmekin. Kutu alkaa, kun vesi on 20-asteista (°C).

Kylminä kesinä poikaset ehtivät syksyyn mennessä vain tuuman mittaisiksi, jolloin ne joutuvat helposti ahventen ravinnoksi. Hellekesinä pituutta voi kertyä jopa 8–9 senttimetriä. Nuoruusvaiheen jälkeen suutari kasvaa yleensä verkkaisesti, mutta pitkän ikänsä ansiosta se saavuttaa usein 1–2 kilogramman ja joskus jopa 3–4 kilogramman painon. Tiheissä kannoissa kasvu on yleensä hidasta.

Suutari elää monesti osin samoilla alueilla hauen kanssa, mutta hakee suojaa tiheästä kasvillisuudesta. Se on kalaston monipuolistaja, josta ei liene suurempaa haittaa muille lajeille tai vedenlaadulle. Lukuisten lämpimien vuosien ja rehevöitymisen vuoksi suutarin luonnollinen lisääntyminen on joillakin alueilla onnistunut erinomaisesti ja on syntynyt hyvin runsaita vuosiluokkia. Silloin kalastaja saattaa saada enemmän saalista kuin on toivonut ja pystyy käyttämään.

Paras hoitokeino on suutarin kalastuksen ja hyötykäytön lisääminen.

## SÄRKI

Särkeä (*Rutilus rutilus*) on pohjoisinta Lappia lukuun ottamatta koko Suomessa. Lajia tavataan niin pienissä metsälammissa, karuissa reittivesissä, savisameissa pikkujärvissä, puroissa ja jokivesissä kuin rannikon murtovedessä. Särki on Suomen yleisimpiä kalalajeja. Se on runsaslukuisin rehevissä järvissä ja lammissa ja on runsastunut rehevöitymisen myötä myös Suomenlahden ja Saaristomeren rannikko- ja saaristovesissä.

Särjen menestys perustunee monipuoliseen ravinnonkäyttöön, suureen lisääntymistehoon ja vaatimattomuuteen kutupaikkojen valinnassa. Laji ei vaadi paljon myöskään veden laadulta. Se sietää monia muita lajeja paremmin pieniä happipitoisuuksia ja kykenee hankkimaan ravintoa sameissakin vesissä. Happamuudelle särki kuitenkin on herkkä. Se puuttuukin monista happamoituneista lammista, joissa esimerkiksi ahven vielä pystyy elämään.

Särjet ovat yleensä varsin paikallisia. Ne talvehtivat pääasiassa syvemmillä alueilla ja vaeltavat sieltä keväällä kohti rantojen kutumatalia. Kudun jälkeen särkiä tavataan yleensä kaikilta syvyysvyöhykkeiltä. Esimerkiksi Lahden Vesijärvellä särkien on todettu vaeltavan alkukesällä selkäalueille saalistamaan eläinplanktonia.

Särjen ravintoa ovat planktonnäyriäiset, pohjaeläimet ja jonkin verran kasvit. Vesijärven

***Aikoinaan särki oli Suomessa joillakin seuduilla niin tärkeä talouskala, että sen onnistuneesta istuttamisesta annettiin palkintoja. Sittemmin lajin arvostus hiipui, mutta käänne tuntuu tapahtuneen: purkkisäilöntä on koettu oivaksi tavaksi hyödyntää tätä ruotoisena mutta maukkaana pidettyä kalaa.***

särjet syövät planktonin, hyönteistoukkien ja kotiloiden lisäksi vesiruttoa ja ristilimaskaa. Särki pystyy käyttämään jopa kuollutta pohjalle vajonnutta sinilevää, jota rehevissä järvissä on aika ajoin massoittain.

Kasvunopeudessa on vaihtelua yksilöiden välillä ja vesistöstä toiseen. Säkylän Pyhäjärven särjet saavuttavat yleisesti 20 senttimetrin pituuden jo 5-vuotiaina, kun taas Vesijärven särjet ovat tämän pituisia vasta noin 8-vuotiaina. Kasvunopeus riippuu ravinnon määrästä.

Sukukypsyyden särki saavuttaa yleensä 3-5 vuoden ikäisenä. Kutu alkaa keväällä veden lämmentyä 12-14 asteeseen. Särjet kutevat suurina parvina rantavesissä, kasvillisuuden seassa tai rantakivikoissa. Paikoin ne nousevat kudulle myös puroihin ja jokiin. Särjen varhaiskehitys ei onnistu meressä, jos suolapitoisuus nousee yli 4 promillen (‰).

Särki kilpailee ravinnosta pääasiassa muiden särkikalojen ja ahvenen kanssa: eläinplanktonia se hyödyntää tehokkaammin kuin ahven, mutta häviää tälle pohjaeläinten saalistajana. Toisaalta särki on ahvenen ja muiden petokalojen tärkeää ravintoa.

Särkikaloja pidetään vesien rehevöittäjinä, mutta kysymys lienee ravinteiden kierrätyksestä. Pohjasta ravintoa etsiessään särjet ja pienet lahnat sekoittavat ravinteikasta pohja-ainesta veteen ja estävät siten ravinteiden kerrostumista.



### *Särkikantojen harventaminen*

Särki- ja lahnakantoja harvennetaan hoito- kalastuksella. Paikoin särkikantoja on yritetty harventaa myös asettamalla lajin kutualueille turoja ja nostamalla ne kudun jälkeen rannalle kuivumaan; näin on pyritty poistamaan vesistöä särjen mätimunia. Tämän menetelmän teho on kuitenkin kyseenalainen, sillä särjet kutevat hyvin matalassa rantakasvillisuudessa ja kudun vilskeessä mätimunat hajaantuvat pitkin rantasaraikoita ja muita kiinnittymisalustoja.

### **Aiheesta enemmän**

Lahna: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/lahna/>

Miekkasärki: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/miekkasarki/>

Suutari: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/suutari/>

Särki: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/sarki/>

Säyne: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/sayne/>

Toutain: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/toutain/>

Vimpa: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/vimpa/>





*Jari Raitaniemi  
Lauri Urho  
Tapio Keskinen*

# Kuore

***Osmerus eperlanus***

**KUORETTA** eli norssia tavataan useimmissa suurissa järvissämme, kaikissa Itämereen laskevissa vesistöissä, Itämeren rannikkoalueilla ja jossain määrin myös ulapalla rannikon läheisyydessä sekä Atlantilla Euroopan rannikkovesissä. Levinneisyyden pohjoisraja on noin Sodankylän korkeudella.

Rasvaevälliset kuorekalat ovat oma kalalahkonsa, mutta ne ovat läheistä sukua lohikaloille. Harjuksen tavoin kuore kutee keväällä, joten syksyn niukka vesimäärä, korkeampi lämpötila tai talven olosuhteet eivät vaikuta kutuun eivätkä alkionkehitykseen, kuten muilla lohikaloilla.

## ***Elinympäristö***

Kuore on parvikala, joka menestyy niin järvien makeassa kuin valtameren suolaisessa vedessä (euryhaliini). Laji elää suurissa järvissä, erityisesti niiden selkävesissä, ja sietää paremmin rehevöitymistä kuin samoissa vesissä usein tavattava muikku.

## Kuore

Eduksi tai jopa ehtona kuoreen menestymiselle järvessä on syvä, viileä ja hapekas alusvesi, jossa parvet voivat oleskella päiväsaikaan. Hämärissä ne nousevat ylempiin vesikerrokseen ruokailemaan. Ensimmäisenä kesänään poikaset oleskelevat kehitysvaiheen mukaan eri vesikerroksissa ja usein sisempänä saaristossa kuin aikuiset yksilöt. Merialueillamme syksyisin tehtävissä ulappavesien silakan koetrolauksissa kuoretta onkin tavattu erityisesti lähimpänä rannikoita olevilla troolauspaikoilla. Kuoretta esiintyy myös joissa ja puroissa, joihin ne nousevat kudulle.

Useissa eteläisen Suomen suurissa rehevöityneissä järvissä kuore on hyvin runsaslukuinen, mutta muikku on joko harvinaistunut tai kadonnut. Lämpiminä vuosina rehevän järven kuorekanta voi kuitenkin romahtaa, kun pintaveden lämpötila nousee lajille liian korkeaksi ja alusvedessä on liian vähän hapetta. Esimerkiksi Tuusulanjärvessä kuoreen on havaittu runsastuvan viileinä vuosina.

### Ravinto

Pienikokoinen kuore syö eläinplanktonia, kuten hankajalkaisia ja vesikirppuja. Rannikkovesien ja järvien kookkaat yksilöt saalistavat myös isompia eläimiä, kuten halkoisjalkaisia, katkoja ja kalanpoikasia. Kuoreen suussa on verrattain suuria ja teräviä hampaita, joilla se pitää kiinni ravintoeläimistä - ja joista se välillä jää harvaankin verkkoon.

### Vaellukset

Kuoreen vaellukset lienevät melko lyhyitä. Ne ulottuvat järvien selkävesiltä tai merenrannikon läheisiltä ulappavesiltä kutualuille, jotka sijaitsevat rannoilla, karikoilla tai jokien ja purojen alajuoksilla. Merkintöjen perusteella vaellusmatkat jäävät pääosin alle sadan kilometrin pituisiksi. Kudun jälkeen kuoreet siirtyvät viileämpiin selkävesiin ja rannikolla ulommas saaristoon, pois lämpimistä pintavesistä. Pohjanmaan rannikolla on saatu vahvistusta kuoreen kutupaikkauskollisuudesta.

### Kuore kalayhteisössä

Perinteisissä muikkujärvissä kuore on usein muikun ohella runsas, monesti muikkua selvästi runsaampi selkävesien kalalaji. Kun muikkukanta ajoittain heikentyy, kuore saattaa runsastua. Muikun runsastuessa kuoreiden määrä puolestaan vähenee. Tällainen vuorottelu viittaa jonkinasteiseen kilpailuun kuoreen ja muikun välillä, tosin lajit eroavat toisistaan muun muassa syönösaikojen ja saalistuskäyttäytymisen puolesta.

Kuore on kuhan ja monen muun petokalan tärkeää ravintoa ([Kuore ja petokalat](#)). Hyvässä kuhavedessä onkin usein vahva kuorekanta.

## Kasvu

Kuoreet kasvavat ensimmäisen kesänsä aikana 4–5 senttimetrin mittaisiksi ja meressä usein tätä pidemmiksi. Toisen vuoden jälkeen pituutta voi olla 7–11 senttimetriä, meressä jopa 15 senttimetriä (kuva, s. B446).

Kuoreella on kaksi kasvutyyppiä. Järvissä yleisin on pikkukuore, joka kasvaa tavallisesti 8–12 senttimetrin mittaiseksi ja elää yleensä vain muutaman vuoden. Kookkaampi, yleensä vanhemmaksi elävä muoto on tavallinen merialueilla, mutta sitä esiintyy vaihtelevasti myös järvissä. Meressä kuoreiden keskipituus on useimmiten 15–16 senttimetriä. Isoimmat yksilöt ovat yli 20 senttimetrin, joskus jopa yli 30 senttimetrin mittaisia. Yksilöiden kasvu- nopeudessa on kasvutyyppien sisälläkin suuria eroja.

## Sukukypsyys ja lisääntyminen

Tavallisimmin kuoreet kutevat ensimmäisen kerran 2- tai 3-vuotiaina. Järvet saattavat olla keväällä vielä osin jäässä tai jää on juuri sulanut, kun parvet nousevat jokiin ja puroihin kohti kutupaikkojaan. Useimmat kalat kutevat virtaavaan veteen joen tai puron suuhun tai alaosille, mutta osa kutee järvien ja rannikoiden karikoille tai sopiviin rantavesiin.

Kuore kutee tiheissä parvissa, ja kutu on kiivaimmillaan yön pimeinä tunteina, jolloin parven voi tavata aivan rantamatalasta. Kuoreen

## Kuore ja petokalat

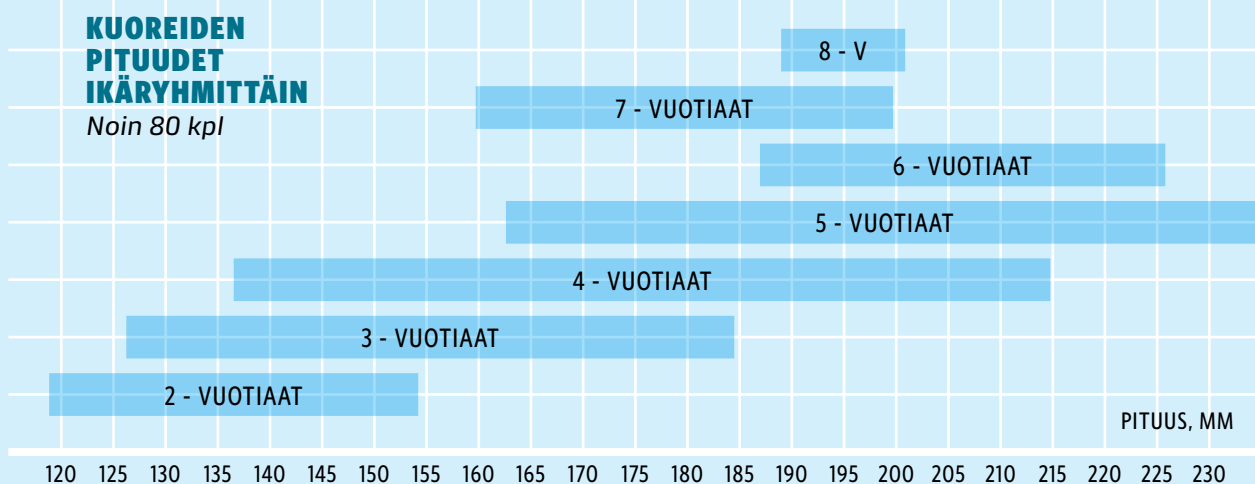
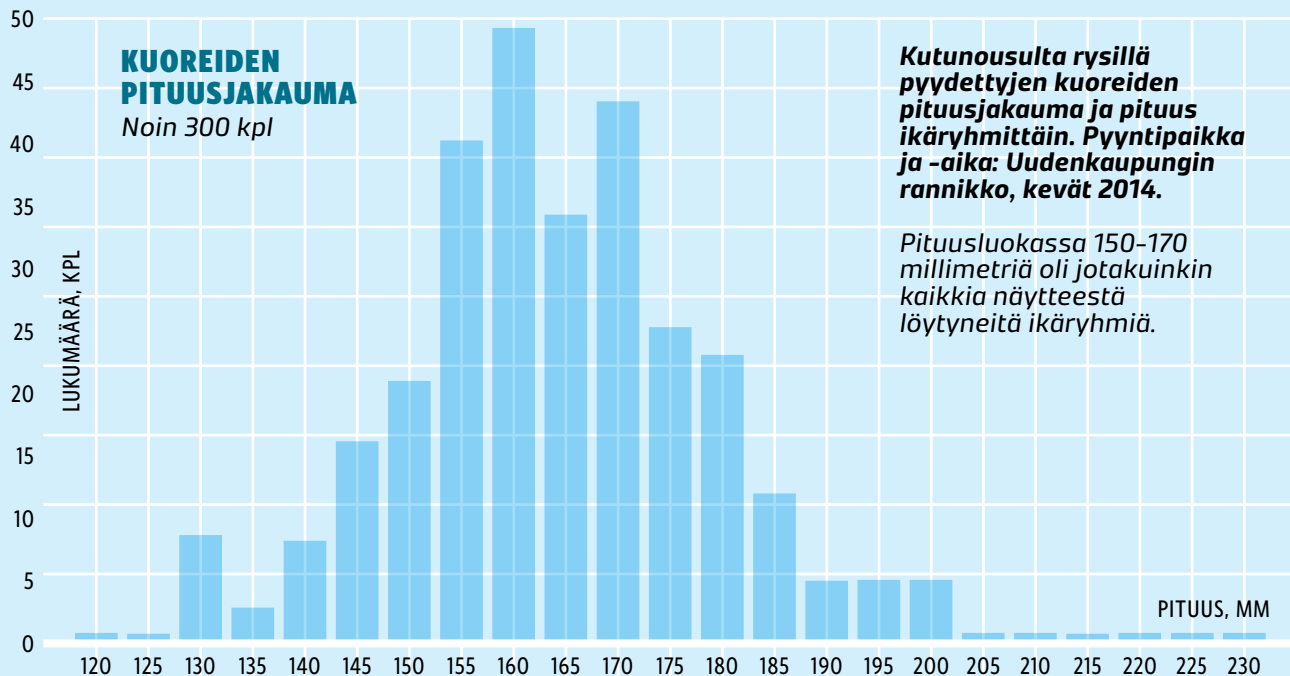
*Ravintoketjussa kuore on tärkeä lenkki runsaasta kasvi- ja eläinplanktonin tuotannosta isoihin petokaloihin, erityisesti vahvaan kuhakantaan. Juuri kuha näyttääkin hyötyvän vahvasta kuorekannasta, taimen puolestaan syö mieluiten runsaana esiintyvää muikkua.*

*Hyvän esimerkin kuoreen, muikun, taimenen ja kuhan vuorovaikutuksista tarjoaa Etelä-Pohjanmaalla sijaitseva Lappajärvi.*

*Sen jälkeen kun Lappajärven muikkukato alkoi 1980- ja 1990-lukujen vaihteessa, kuore runsastui ja tutkituissa istutettujen taimenten mahoissa oli lähinnä hyönteisiä. Taimenet jäivät enimmäkseen pieniksi, sillä vain harvat oppivat syömään kuoreita – mutta ne jotka oppivat, kasvoivat nopeasti isoiksi järvitaimeniksi. Ennen muikkukatoa näytteeksi saatiin kookkaampia taimenia, joiden mahoissa oli yleensä paljon muikkua.*

*Kuorekannan runsastuttua Lappajärveen istutettiin kuhaa, joka oli lähes kadonnut järvestä. Nyt kuha menestyi hyvin – tosin samaan aikaan sitä hyödyttivät lämpimät kesät, jotka tuottivat runsaita kuhavuosisiluokkia.*

*Kuha on mieltynyt kuoreeseen ja se kasvaa kuorevesissä hyvin – tämä on havaittu paitsi Lappajärvessä myös muissa järvisämme, esimerkiksi Päijänteellä ja erityisesti sen rehevissä osissa. Rannikkovesissä kuhan ravinto on ollut ravintonselvitysten mukaan monimuotoisempaa, eikä kuore ole erottunut erityisen tärkeänä ravintokalana.*



mätijyvät tarttuvat kutupohjilla olevaan soraan ja kivien pinnoille sekä vesikasveihin.

Meneillään olevan kuoreen kudun tunnistaa yleensä siitä, että paikalle on kerääntynyt lokkeja ja muita kalaa saalistavia lintuja. Rannalla näkyy usein kuolleita kuoreita.

Poikaset kuoriutuvat 3–5 viikon kuluttua kudusta noin 5 millimetrin mittaisina ja viettävät ensimmäiset viikot pientä eläinplanktonia syöden vapaan veden alueella.

### **Kuorekantojen hoito**

Kuorekantojen tilaan ja hoitoon kannattaa kiinnittää huomiota etenkin hyvissä kuha- ja muikkuvesissä (*Kuore ja petokalat, s. B445*). Kuha hyötyy vahvasta kuorekannasta, joten kuoreesta huolehtiminen on samalla kuhakannan hoitoa. Hyvässä muikkujärnessä tarve ja tavoite voi olla päinvastainen: kuoreiden määrän vähentäminen, jotta muikkukanta vahvistuisi. Kuorekantojen hyödyntämistä olisi usein varaa lisätä.

Elinvoimaisen kuorekannan hoidoksi riittää ympäristön säilyttäminen lajille otollisena. Eriyisen tärkeää on, että kutupaikkoja ei ruopata tai tarvella muulla tavalla. Ravinteiden huuhtoutumista vesistöön kannattaa rajoittaa – se on kuorekannan ja samalla koko kalaston hoitoa.

On todennäköistä, että kuore hyötyy myös siian kutuolosuhteiden parantamiseksi tehtävistä jokien alaosien kunnostuksista. Rannikolla kuoreella on ollut viime vuosina paikoin taloudellistakin merkitystä, joten voisi olla paikallaan parantaa sen lisääntymispaikkoja samalla, kun kunnostetaan siian lisääntymis-alueita. Tässä saattaisi olla lisäperuste virtavesien kunnostuksiin.

Kuoreen tehopyynnillä puolestaan voidaan luoda edellytyksiä muikun runsastumiselle, etenkin jos kuoretta ja särkikalaja tehokalastetaan samaan aikaan. Tästä on saatu hyviä kokemuksia Säkylän Pyhäjärvellä ja rehevöityneellä Lahden Vesijärvellä. Kun Vesijärven Enonselällä tehokalastettiin 1990-luvulla, järveen syntyi erityisen runsas muikku- ja siika-vuosiluokka (1994) sen jälkeen, kun suurin osa särjistä ja kuoreista oli troolattu pois.



## Kuoreen pyynti ja käyttö

Suomessa kuoretta on perinteisesti pyydetty lippoamalla sitä kudulta illan ja yön pimeässä. Lippoamista on harjoitettu muun muassa Satakunnassa, Pirkanmaalla, Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa sekä Kainuussa.

Merenkurkussa kuoretta kalastettiin 1900-luvun loppupuolella melko runsaasti, pääasiassa rysillä. Yksin Vaasassa saaliit olivat 1970-luvun puolivälissä lähes 100 tonnia ja Kyrönjoen vaikutusalueella 1990-luvun lopussa 900 tonnia. Selkämeren ja Perämeren rannikon saaliit olivat 1990-luvun parhaina vuosina yhteensä yli miljoona kiloa.

2010-luvulla saaliit kasvoivat uudelleen, tällä kertaa Saaristomeren ja eteläisen Selkämeren rannikolla, josta on saatu useana vuonna kaikkiaan 800 000 kilogrammaa kuoretta. Saalis on mennyt pääosin minkin ja ketun rehuksi.

Suomessa kuore on tähän saakka ollut melko vähän hyödynnetty ja heikosti arvostettu kala. Useissa Euroopan maissa niin idässä kuin lännessä tilanne on toinen: kuoretta pidetään herkkuna, ja sen hinta voi olla korkea.

Viime vuosina Suomessakin on kiinnostuttu tästä lohikalajien sukulaisesta. Sitä on alettu hyödyntää viennin tarpeisiin, mikä saattaa lisätä tarvetta kantojen hoitoon. Kuivattuna kalaa käytetään myös lemmikkieläinten ravintona. Tämä voi tulevaisuudessa olla merkittäväkin kuoreen hyödyntämismuoto.



## Aiheesta enemmän

Kuore: <http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/kuore/>

Jurvelius, J., Auvinen, H., Kolari, I. & Marjomäki, T. J. 2005. Density and biomass of smelt (*Osmerus eperlanus*) in five Finnish lakes. *Fisheries Research* 73: 353–361.

Jurvelius, J., Auvinen, H., Kolari, I., & Marjomäki T. J. 2013. Keski-Suomessa on runsaasti kuoreita. *Suomen Kalastuslehti* 120 (6): 24–25.

Keskinen, T., Lilja, J., Högmänder, P., Holmes, J. A., Karjalainen, J. & Marjomäki, T. J. 2012. Collapse and recovery of the European smelt (*Osmerus eperlanus*) population in a small boreal lake – an early warning of the consequences of climate change. *Boreal Env. Res.* 17: 398–410.

Keskinen, T. & Marjomäki, T. J. 2004. Diet and prey size spectrum of pikeperch in lakes in central Finland. *Journal of fish biology* 65: 1147–1153.

Keskinen, T., Marjomäki, T. J., Puustinen, J. & Teppo, A. 1997. Kuha kasvaa Päijänteellä nopeimmin rehevissä osissa ja syö kuoretta. *Suomen Kalastuslehti* 104: 34–36.

Koivurinta, M. & Marjomäki, T. J. 1995. Taimen syö Puulavedessä muikkua ja kuoretta. *Suomen Kalastuslehti* 102: 16–19.

Malinen, T. & Vinni, M. 2015. Tuusulanjärven ulappa-alueen kalasto vuonna 2014 kaikuluotauksen ja koetroolauksen perusteella arvioituna. Tutkimusraportti. Helsingin yliopisto, ympäristötieteen laitos. 12 s.

Peltonen, H., Rita, H. & Ruuhijärvi, J. 1996. Diet and prey selection of pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) in Lake Vesijärvi analyzed with a logit model. *Annales Zoologici Fennici* 33: 481–487.

Raitaniemi, J., Malinen, T., Nyberg, K. & Rask, M. 1999. The growth of whitefish in relation to water quality and fish species composition. *Journal of Fish Biology* 54: 741–756.





Lauri Urho

# Nahki- ainen

***Lampetra sp.***

**NAHKIAISET** ovat ympyräsuisiin kuuluvia selkärankaisia. Suomessa on tavattu kolme lajia: nahkiainen (*Lampetra fluviatilis*), pikkunahkiainen (*Lampetra planeri*) ja merinahkiainen (*Petromyzon marinus*).

Nahkiainen ja meillä vain satunnaisesti tavattu merinahkiainen ovat vaeltavia lajeja, jotka kasvavat aikuisina meressä tai suuressa järvessä ja nousevat lisääntymään virtavesiin. Pikkunahkiainen elää jokien latvavesissä, puroissa tai ojissa ([Nahkiainen vai pikkunahkiainen, s. B456](#)).

Aikoinaan nahkiainen on noussut Itämerestä kudulle useimpiin rannikon jokiin ja puroihin. Jokien patoamisen ja vesistö rakentamisen takia nousumahdollisuudet ovat vähentyneet ja elinolosuhteet paikoin heikentyneet. Vuoden 2019 uhanalaisuusarvioinnissa nahkiainen luokiteltiin silmälläpidettäväksi. Vuosisaaliit

## Nahkiainen

olivat tuolloin noin miljoona yksilöä, kun vielä 1970-luvulla vastaava luku oli 2–3 miljoonaa.

Järvi-Suomen järvissä esiintyy mereen vaeltamattomia järvinahkiaiskantoja. Pikkunahkiaista elää lähes koko maassa Vienanmereen ja Jäämereen laskevia vesistöjä lukuun ottamatta.

### Elinympäristö

Nahkiaiset elävät ensimmäiset 4–7 vuottaan silmättöminä ja hampaattomina toukkina – likomatoina – joentörmiin ja pohjaliejuun kaivautuneina. Likomadoille sopivia paikkoja ovat koskien alapuoliset, hajoavan orgaanisen aineksen peittämät pehmeät pohjat rannasta noin puolen metrin syvyyteen saakka.

Toukkien eloonjäännin kannalta on ratkaisevan tärkeää, että vettä riittää ympäri vuoden. Veden laadulta likomato ei sen sijaan vaadi kovin paljon, vaan se selviytyy esimerkiksi melko vähähappisessa vedessä. Hapentarve kuitenkin kasvaa viimeisen jokikesän lopulla. Silloin likomadosta kehittyy muodonvaihdoksen kautta nuori nahkiainen, joka alkaa hengittää kidusrakojen kautta.

Muodonvaihdoksessa huulista muodostuu hampaallinen imusuu, joka avulla nahkiainen kiinnittyy kaloihin ja hankki ravintoa kalan ihon läpi.

### Vaellukset

Muodonvaihdoksen jälkeen nahkiainen piilottelee usein pohjan tuntumassa, kunnes vaelttaa kevättulvan mukana mereen tai järveen noin 10 senttimetrin mittaisena. Meressä nahkiaisia esiintyy melko laajalla alueella ja joskus myös varsin syvällä. Jokiin ne palaavat syksyllä, yleensä kahden mutta joskus yhden tai kolmen merikesän jälkeen.

Kutunousun ajankohtaan vaikuttavat sää ja virtaukset. Nousu alkaa yleensä elokuun lopulla ja jatkuu ainakin lokakuulle saakka. Jokeen nousevat nahkiaisets talvehtivat kiviin kiinnittyneinä jokien hitaasti virtaavilla somerikkoalueilla, kutevat keväällä ja kuolevat kudun jälkeen. Varsinkin Suomenlahdella kutunousua on myös keväällä. Järvinahkiaisets nousevat virtapaikkoihin vasta juuri ennen kutua touko-kesäkuussa.

Nahkiaisets eivät ole yhtä uskollisia kotijoelle kuin vaelluskalat, mutta valtaosa palanee syntymäjokeensa. Myös likomadot voivat siirtyä keväisin alavirtaan etsimään uusia sopivia elinpaikkoja. Samassa kutukoskessa syntyneets likomadot voivat siten vuosien kuluessa levittäytyä varsin laajalle alueelle alapuoliseets jokeen.

## Ravinto

Likomadot siivilöivät ravinnokseen virran tuomia pohjaeläimiä ja leviä. Syönnösvaelluksellaan nuoret nahkiaiset käyttävät aluksi ravintonaan monipuolisesti pohjaeläimiä ja kaloja, myöhemmin pääasiassa kaloja. Meressä tärkeitä saalislajeja ovat ainakin silakka ja kilohaili, järvissä muikku ja kuore. Imukuppimaisella suullaan nahkiainen voi takertua suurempaan kalaan ja järsiä reiän sen kylkeen saalistaan tappamatta. Joessa aikuinen nahkiainen ei syö.

## Kasvu

Likomadot kasvavat neljässä kesässä noin kymmensenttisiksi. Vaelluspoikasten pituus on 9-16 senttimetriä ja keskipituus noin 13 senttimetriä. Ensimmäisen merikesän jälkeen kudulle palaavat varhaiskypsät yksilöt ovat noin 20 senttimetrin pituisia. Pääjoukko palaa kaksikesäisenä, jolloin pituutta on kertynyt keskimäärin 30 senttimetriä. Järvinahkiaiset ovat kudulle noustessaan 18-28 senttimetrin mittaisia.

Itämeressä kudulle nousevien nahkiaisten keskikoko kasvaa pohjoisesta etelään mentäessä. Esimerkiksi Puolan jokiin nousee selvästi suurempia yksilöitä kuin Perämeren jokiin.



*Nahkiaisia kudulla.*



## *Sukukypsyys ja lisääntyminen*

Loppusyksyn ja talven aikana nahkiaisen sukuruuhasten koko kasvaa muiden kudosten kustannuksella: rasvapitoisuus alenee, paino laskee ja pituus kutistuu pari senttimetriä.

Keväällä kudun lähestyessä ja lämpötilan noustessa nahkiaiset vilkastuvat ja alkavat liikkua kaikkina vuorokaudenaikoina. Ne kutevat toukokuussa tai kesäkuun alussa sorapohjaisilla ja voimakasvirtaisilla, lähes koskimaisilla jokialueilla. Koiras valitsee kutupaikan, johon se kaivaa kutukuopan. Kudun jälkeen naaras peittelee hiekkaan takertuvan mädin.

## *Nahkiainen kalayhteisössä*

Nahkiaisten vaikutuksesta saalislajiensa kantoihin ei ole tutkimustietoa. Vahingot tuskin ovat taloudellisesti merkittäviä, sillä isäntäeläimet ovat runsaslukuisia parvikaloja. Useat kalalajit käyttänevät nahkiaisia ravinnokseen, mutta saalistuksen vaikutuksia nahkiaiskantoihin ei tunneta. Pikkunahkiainen suosii osin samantapaisia elinalueita kuin nahkiainen, mutta kilpailutilanteessa pikkunahkiainen väistyy nahkiaisien tieltä.

## Nahkiaiskantojen hoito

Nahkiaisten elinolosuhteita ovat heikentäneet jokien patoaminen, perkaukset ja pengerrykset (varsinkin happamalla sulfaattimailla), virtaamien säätely sekä huonontunut vedenlaatu, joten hoitotoimista tärkein on elinympäristöjen parantaminen ja ennallistaminen ([Kalojen elinympäristön kunnostaminen, s. A126](#)).

Toistaiseksi nahkiaiskantoja on elvytetty enimmäkseen auttamalla aikuisia nahkiaisia noususteiden yli. Kalajoella ja Perhonjoella on lisäksi kokeiltu muutaman viikon ikäisten toukkien istutusta, elinalueiden kunnostusta, kalateiden rakentamista ja lyhytaikaissäännöstelyn lieventämistä.

Parhaita keinoja nahkiaiskantojen elvyttämiseen ovat vaellusesteiden poistaminen ja kalateiden rakentaminen. Peratuilla jokiosuuksilla likomatojen tuotantoa on mahdollista lisätä monipuolistamalla rantaviivaa suisteilla tai suurilla kivillä, jotka lisäävät kiintoaineen laskeutumista. Eräissä rakennetuissa joissa nahkiaiskanta hyötyisi eniten, jos luovuttaisiin likomatojen elinalueita tuhoavasta lyhytaikaissäännöstelystä.

Nahkiaisien pyynnissä on paikoin siirrytty perinteisistä nahkiaismerroista rysiin, mutta esimerkiksi Kalajoella pyyntivuorokausien määrä on 2000-luvulla vähentynyt molemmissa pyyntimuodoissa. Pyyntin vaikutusta populaatiokokoon ei ole tutkittu, joten tutkimustietoon perustuvia pyyntisuosituksia ei voida antaa.

Kalastusasetuksen (1 §) mukaan nahkiaisien pyynti on kielletty huhtikuun 1. päivän alusta elokuun 15. päivän loppuun. Kielto on tärkeä kantojen elpymisen kannalta. Elpymistä voisi edistää säätelemällä pyyntiä jokikohtaisesti. Koska nahkaisia ei pyydetä syönnösvaelluksen aikana, tehokas hoitokeino olisi pyynnin ohjaaminen joen nousukannan kokoon perustuen. Tällaisessa ohjauksessa haasteena ovat nahkiaismäärien suuri vaihtelu ja kannan koon arvioinnin hankaluus.

Padotuilla joilla varteenotettava hoitokeino voi olla myös ylisiirto. Tätä menetelmää on käytetty esimerkiksi Perämerellä, jossa padottujen jokien nahkiaiskantoja on ylläpidetty siirtämällä ylävirtaan vaeltavia nahkiaisia voimalaitospatojen yläpuolelle. Kemijoella ja Lijoella tätä on tehty kymmeniä vuosia. Pohjanmaan rakennetuissa joissa ylisiirrot eivät ole tuottaneet odotusten mukaisia tuloksia, koska lisääntymis- ja toukka-alueet ovat heikentyneet, syynä muun muassa ruoppaukset ja säännöstely.

Paikoin nahkiaiskantojen hoitokeinona on kokeiltu mädin haudontaa ja toukkien istuttamista. Tämä on ylisiirtoja työläämpi vaihtoehto. Lisäksi on huomattava, että istuttaminen on mahdollista vain, jos se sisältyy kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaan tai sille haetaan ELY-keskukselta erillinen istutuslupa ([Kalaistutukset, s. A170](#)).

**Nahkiainen.**

## Nahkiainen vai pikkunahkiainen?

*Nahkiaista ja pikkunahkiaista ei ole helppo erottaa toisistaan, varsinkaan joessa. Yleensä pikkunahkiainen on aikuistuessaan selvästi nahkiaista pienempi ja ohuempi, sukukypsänä vain 12-16 senttimetrin mittainen. Sukukypsällä nahkiaisella on pituutta noin 25-30 senttimetriä.*

*Muutkin tuntomerkit kuin koko saattavat olla tarpeen lajin tunnistamisessa, sillä pienimmät nousunahkiaiset voivat olla selvästi alle 20 senttimetrin mittaisia. Eroja on muun muassa hampaissa: nahkiaisien hampaat ovat terävät, pikkunahkiaisien yleensä tylpät.*

**Pikkunahkiainen.**

*Myös elinalueesta voi päätellä paljon: järvestä tavattava ympyräsuinen on todennäköisimmin nahkiainen, sillä pikkunahkiainen pysyttelee usein aikuisenakin virtavesissä. Täysin varma tunto-merkki ei ympäristökään ole, sillä pikkunahkiaisien on joskus epäilty vaeltavan järviin ja syövän ja kasvavan vielä muodonvaihdoksen jälkeen.*

*Likomatona pikkunahkiainen kasvaa jopa nahkiaista suuremmaksi, sillä pikkunahkiaisien muodonvaihdos tapahtuu keskimäärin vuotta vanhempana, 6-7 vuoden iässä. Likomatojen tunnistamiseksi on yleensä laskettava munasolujen esiasteiden lukumäärä sukurauhasen poikkileikkauksesta: nahkiaisella lukumäärä on keskimäärin 80-90 ja pikkunahkiaisella 25-30.*





## Nahkiainen

### Aiheesta enemmän

Nahkiainen:

<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/nahkiainen/>

Nahkaisen uhanalaisuus:

<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/nahkaisen-uhanalaisuus/>

Aronsuu, K. 2015. Lotic life stages of the European river lamprey (*Lampetra fluviatilis*): anthropogenic detriment and rehabilitation. Jyväskylä studies in biological and environmental science 301. 82 s.

Laitala, H. 2017. Kalajoen yhteistarkkailu - Kalataloustalous-tarkkailu 2016. Ahma ympäristö Oy. 29 s. + liitteet.

Laitala, H. 2017. Pyhäjoen yhteistarkkailu - Osa III: Kalataloustarkkailu 2016. Ahma Ympäristö Oy. 54 s. + liitteet.


Laitala, H. 2017. Siikajoen yhteistarkkailu - Osa III: Kalataloustarkkailu 2016. Ahma Ympäristö Oy. 37 s. + liitteet.

Vikström, R. 2017. Perhonjoen keskiosan järviryhmän säännöstely: Ylisiirrettyjen nahkiaisten ja istutettujen nahkaisen toukkien tuloksellisuuden seuranta vuonna 2016. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. 20 s.

Vikström, R. 2017. Perhonjoen keskiosan järviryhmän säännöstely: Perhonjokeen nouseva nahkiaiskanta vuonna 2016. Etelä-Pohjanmaan ELY-keskus. 11 s.







Kirjolohti  
Peledsiika  
Harmaanieriä  
Puronieriä  
Karppi  
Piikkimonni  
Mustatäplätokko  
Hopearuutana

*Lauri Urho*

*Ari Saura*

*Erno Salonen*

*Irma Kolari*

*Ari Huusko*

# Vieras- lajit

**VIERASLAJIT** ovat alkuperäiseen lajistoon kuulumattomia eliöitä, joita ihminen on tarkoituksella tai tahattomasti levittänyt uusille alueille (<http://vieraslajit.fi/fi>). 1900-luvulla Suomeen tuotiin kokeiltavaksi useita lajeja, kuten sampia, tyynenmerenlohia ja basseja sekä kirjolohti, peledsiika, harmaanieriä, puronieriä, ruohokarppi, piikkimonni, karppi ja täplärapu. Kokeilujen tarkoituksena oli kalaston ja viljelylajiston monipuolistaminen. Vieraita kalalajeja on tuotu eniten Pohjois-Amerikasta. Suurin osa tuoduista lajeista ei kuitenkaan ole tuottanut pysyvää kantaa.

Kirjolohta, puronieriää, peledsiikaa, harmaanieriää ja useita sampilajeja on ollut viljelyssä, ja monia niistä on istutettu luonnonvesiin kalastuksen monipuolistamiseksi. Etenkin kirjolohesta on tullut tärkeä laji ruokakalat tuotannolle ([Kirjoloheen kasvatusta ruokakalaksi, s. B461](#)). Istuta ja ongi -kohteissa sitä suositaan istutuslajina.

## Vieraslajit

Rannikkovesistämme on tavattu myös naapurimaiden kalanviljelystä tai istutuksista lähtöisin olevia vieraita kalalajeja. Jäämeren puolella tällainen laji on kyttyrälohi, joka on peräisin venäläisten istutuksista. Se nousee jokiin ja on onnistunut jopa lisääntymään siellä. Etenkin kesällä 2017 kyttyrälohia tavattiin useissa joissa, ja aikaisempaa runsaammin. On tärkeää tarkkaila tilannetta ja selvittää esimerkiksi lajin mukana mahdollisesti tulevat lois- ja tautihaitat.

Luonnonvesissä lisääntyviä kantoja ovat muodostaneet useat vesiviljelystä karanneet tai istutetut lajit. Tällaisia ovat peledsiika, viisipiikki, allikkosalakka, piikkimonni, puronieriä ja hopearuutana, joista eräät ovat aiheuttaneet haittaa. Akvaariokaloista aurinkoahvenia ja kultakaloja on päästetty luvottomasti luonnonvesiin, missä ne ovat alkaneet lisääntyä ja uhkaavat alkuperäisiä lajeja. Nämä kalat tulee poistaa luonnonvesistä mahdollisimman pian. Samoin muiden vieraiden eläin- ja kasvilajien päästäminen akvaariosta vesiimme on kielletty ([Vieraat kasvilajit, s. B478](#)).

Vieraslajeja on saapunut maahamme myös vesistöjä yhdistävien uusien kanavien kautta ja laivojen mukana, tällaisia lajeja ovat esimerkiksi valkoevätörö ja mustatäplätokko. Laivojen mukana on kulkeutunut kalojen lisäksi uusia selkärangattomia, kuten koukkuvesikirppu, sirokatkarapu ja liejutaskurapu, joita kalat ja muut eläimet ovat oppineet käyttämään ravintonaan.

Vieraista kalalajeista on ollut hyötyä, mutta pahimmillaan ne voivat tuoda mukanaan alkuperäisille lajeille kohtalokkaita loisia ja tauteja, jollainen on esimerkiksi täpläravun mukana levinnyt, jokiravulle tuhoisa rapurutto ([Rapukantojen hoito, s. B540](#)).

Jos vieraslaji kykenee lisääntymään Suomen vesissä, kuten hopearuutana ja mustatäplätokko, se saattaa runsastua ja yleistyä nopeasti. Toki tällaisten lajien tuottoa voi hyödyntää, mutta asialla on toinenkin puoli: vieraslajien kiihtynyt leviäminen ja levittäminen ovat enenevä uhka alkuperäisille lajeille.

Tilanteeseen on puututtu lainsäädännön keinoin. Keskeisiä säädöksiä ovat kalastuslaki, vieraslajilaki ja EU:n vieraslajiasetus: niiden tavoitteena on auttaa minimoimaan vieraslajien aiheuttamat haitat, lähinnä kieltämällä lajien siirtäminen uusiin vesiin tai rajoittamalla niiden siirtoa ([Vieraslajien hallinta – kansallinen vieraslajistrategia ja EU:n vieraslajiasetus, s. B462](#)).

Vieraslajikysymyksissä perusperiaatteena on pidettävä kalastuslain ja vieraslajilain näkemystä, ettei vieraita lajeja tai edes kantoja tule istuttaa uusille alueille. Toisaalta vesistöön jo aikaisemmin istutettuja tai sinne muuten ilmestyneitä vieraita lajeja kannattaa hyödyntää mahdollisimman tehokkaasti, jotta haitat minimoituisivat ja resurssit ohjautuisivat alkuperäisten lajien käyttöön.

## SUOMEEN TARKOITUKSELLA TUOTUJA VIERAITA KALALAJEJA

Seuraavassa esitellään Suomeen tarkoituksella tuotuja vieraita kalalajeja. Mukana ovat kirjo-lohi, peledsiika, harmaanieriä, puronieriä, karppi ja piikkimonna. Täpläravusta kerrotaan kohdassa Rapukantojen hoito (s. B540).

### Kirjolohti

Kirjolohti (*Oncorhynchus mykiss*) alettiin istuttaa Suomen luonnonvesiin koeluontoisesti 1900-luvun alkupuolella. 1960-luvulta lähtien istutuksia on tehty säännöllisemmin ja lähes kaikkialla maassa. Merialueella, lähinnä Suomenlahdella ja Saaristomerellä, tavataan myös kasvattamoista karanneita kaloja.

Kirjolohti on kotoisin Pohjois-Amerikan länsiosasta, jossa siitä tavataan kolmea ekologista rotua: koko elämänsä virtavesissä elävä muoto, kylmien järvien muoto ja merestä jokiin kudulle nouseva muoto. Sisävesimuotoa on jalostettu viljelykalaksi ja istutettu maailmanlaajuisesti.


Kirjolohti kutee keväällä virtaavaan veteen. Suomessa on havaintoja muutamista pienistä luonnossa lisääntyvistä kannoista, mutta laajalle levinneitä pysyviä luonnonkantoja ei maahamme ole muodostunut. Syynä lienevät vesien happamuus ja alkuperäisaluetta lyhyempi kesäkausi. Veden pH:n pitäisi olla yli 6,5, jotta lajin lisääntyminen onnistuisi. Pienpoikasvaiheen jälkeen kala sen sijaan tulee toimeen



## Kirjolohten kasvatus ruokakalaksi

*Kirjolohten kasvatus rehuilla alkoi 1950- ja 1960-lukujen vaihteessa sisävesissä suurten reittivesien varsilla. Nykyään kaksi kolmasosaa kotimaisesta kirjolohtesta tuotetaan Saaristomerellä ja Ahvenanmaalla verkkoaltaissa.*

*Tuotanto oli huipussaan 1990-luvun alussa, lähes 20 miljoonaa kilogrammaa vuodessa. Nykyisin kirjolohten vuosituotanto on 12-14 miljoonaa kilogrammaa ja tuotannon kaupallinen arvo noin 45 miljoonaa euroa. Tällä lukemalla kirjolohti kilpailee silakan kanssa Suomen taloudellisesti arvokkaimman kalalajin tittelistä. Kirjolohten viljely mädistä ruokapöytään vie kahdesta kolmeen vuotta.*



**Havainnot ja tiedot  
vieraslajien esiintymisestä:  
<http://kalahavainnot.fi/lomake>**

**Vieraslajistrategia, lainsäädäntö ja tietoa  
vieraslajeista: <http://vieraslajit.fi/>**

## Vieraslajien hallinta

**- kansallinen vieraslajistrategia ja  
EU:n vieraslajiasetus**

Vuonna 2012 julkaistu Suomen kansallinen vieraslajistrategia on tärkeä virstanpylväs vieraslajien hallitsemisessa (strategia löytyy portaalista <http://vieraslajit.fi>). Valtioneuvoston 15.3.2012 periaatepäätöksenä hyväksymän vieraslajistrategian kantavana ajatuksena on ehkäistä haitallisten vieraslajien aiheuttamia haittoja ja riskejä Suomen luonnolle, luonnonvarojen kestäväälle hyödyntämiselle, elinkeinoille sekä yhteiskunnan ja ihmisten hyvinvoinnille.

Strategiassa esitetään vuosille 2012–2030 toimenpideohjelma, jonka mukaisesti haitallisten

vieraslajien aiheuttamaa uhkaa ja lajien aiheuttamia haittoja on lähdetty poistamaan tai vähentämään. Lajikohtaisen haitta-arvion perusteella vieraslajit jaettiin haitallisuusluokkiin.

Erittäin haitallisiin vieraslajeihin luokiteltiin rapurutto. Kaloista haitalliseksi luokiteltiin puronieriä ja ravuista täplärapu. Tarkkailtaviin tai paikallisesti haitallisiin lajeihin luokiteltiin harmaanieriä, hopearuutana, karppi, kirjolohi, kyttyrälohi, mustatäplätokko, peledsiika, putki-kuonotokko ja rohmutoikko. Vuonna 2014 luokitusta täydennettiin nostamalla mustatäplätokko ja hopearuutana haitalliseksi vieraslajeiksi.

Suomen vieraslajilaki ja vieraslakiasetus tulivat voimaan vuonna 2015. Saman vuoden alusta tuli voimaan EU:n vieraslajiasetus ja vuonna 2016 EU:n kannalta haitallisten



Siperiansampi.

vieraslajien luettelo, jota täydennettiin 2017 ja täydennetään jatkossakin.

EU:n vieraslajiasetus ja sitä koskeva lajiluettelo (<http://vieraslajit.fi>) ovat tärkeitä, koska luettelossa mainittuja lajeja ei saa tuoda unionin alueelle, niitä ei saa kasvattaa, ei lisätä, ei saattaa markkinoille eikä päästää ympäristöön. Vuonna 2018 luettelossa on kaksi kalalajia: rohmutokko ja saharasbora sekä useita rapulajeja, niiden joukossa täplärapu.

Kaikkien EU:n luettelossa mainittujen lajien osalta kunkin jäsenmaan tulee tehdä suunnitelma, joka ohjaa lajien hallintaa näissä maissa. Kalavesien hoidossa on tärkeä ottaa huomioon EU:n luettelon lajit ja niiden hallintasuunnitelmat sekä ilmoittaa lajien mahdollisesta torjunnasta ja esiintymisestä. Tämä on tärkeää,

koska jäsenmaat joutuvat raportoimaan näiden vieraslajien esiintymisestä ja hallintatoimista.

Havainnot ja tiedot vieraslajien esiintymisestä tulee ilmoittaa vieraslajiportaalin lomakkeilla. Kaloista ja ravuista ilmoitetaan kalahavainnotlomakkeella (<http://kalahavainnot.fi/lomake>). Ensi tilassa on ilmoitettava niistä luettelon lajeista, joita Suomessa ei ole aikaisemmin havaittu, kuten rohmutokko, saharasbora ja marmorirapu.

Kun luettelo täydentyy, mukaan voi tulla sellaisia lajeja kuin aurinkoahven tai piikki-monni, joita vesissämme jo on. Tilannetta on syytä seurata vieraslajiportaalista.

monenlaisissa ympäristöissä, niin puroissa kuin meressä. Se sietää huonolaatuisempaa ja lämpimämpää vettä kuin esimerkiksi taimen.

Poikanen syö aluksi eläinplanktonia, sitten vesihyönteisiä, vesiäyriäisiä ja niiden toukkavaiheita sekä veden pinnalle pudonneita hyönteisiä. Myöhemmin se siirtyy kalaan, jos sitä on tarjolla. Ravinto on samankaltaista kuin taimenella.

Vaelluskäyttäytyminen vaihtelee ympäristön mukaan. Virtavesiin istutetut kirjolohet pysyttelevät yleensä lähellä istutusaluetta, mutta meressä ja järvissä laji vaeltaa laajalla alueella. Esimerkiksi Suomenlahteen istutettuja kaloja on tavattu eteläiseltä Itämereltä saakka.

Kansallisessa vieraslajistrategiassa kirjolohi määritettiin kuuluvaksi luokkaan ”tarkkailtava ja paikallisesti haitallinen”, joten sen istuttamisessa on hyvä noudattaa kalastuslain lisäksi strategiaan kirjattuja näkemyksiä ([Vieraslajien hallinta – kansallinen vieraslajistrategia ja EU:n vieraslajiasetus, s. B462](#)). On otettava huomioon esimerkiksi se, että istutukset lisäävät tautiriskiä ja kalastuspainetta, mikä voi vaikuttaa haitallisesti alueen luontaisiin kalakantoihin.

Nykyisin kirjolohet ovat istutusvesissään lyhytaikaisia vieraita, mutta tilanne saattaa muuttua. Ilmastonmuutoksen myötä lajin luontaisen lisääntymisen mahdollisuudet voivat parantua myös meillä, ja tähän viittaavaa on jo havaittu. Kirjolohta onkin monesta syystä turvallisinta istuttaa umpivesiin.

Keski-Euroopassa tämä lohikala on jopa syrjäyttänyt taimenta ja harjusta. Ravinto- kilpailua saattaa jonkin verran syntyä meilläkin, mutta Suomessa ei ole näyttöä siitä, että kirjolohi olisi syrjäyttänyt jonkin alkuperäislajin. Keväällä kutuaikana se saattaa tosin käyttäytyä aggressiivisesti ja kaivaa taimenen ja harjuksen kutupesiä auki.

Tavallisesti kirjolohet istutetaan pyyntikokoisina (0,5–2,0 kg), tarkoituksena lisätä vapakalastuksen saalisvarmuutta ([Pyyntikokoisten kalojen istuttaminen, s. A203](#)). Lammissa ja järvissä pyyntikokoiset kirjolohet levittäytyvät itsestään, mutta koskikalastuskohteissa istukkaat kannattaa levitellä, koska virtaavassa vedessä lajilla on taipumus jäädä istutuspaikalle. Pyyntikokoisina istutetut kalat eivät yleensä kasva istutuksen jälkeen vaan laihtuvat. Suurimmat Suomen luonnonvesistä saadut yksilöt ovat silti olleet yli kymmenkiloisia.

Pyyntikokoisina istutetut kirjolohet tulevat kalastetuiksi melko nopeasti, sillä ne ottavat istutuksen jälkeen hanakasti vieheisiin ja perhoihin. Jos pyyntiä halutaan rajoittaa, paras keino on saaliin kiintiöiminen esimerkiksi kahteen kalaan kalastajaa ja lupavuorokautta kohti. Toinen vaihtoehto on saaliiksi saatujen kalojen vapauttaminen ([Pyydyistä ja päästä –kalastus, s. A262](#)). Merkintäkokeiden perusteella jopa yli puolet (50 %) pyyntikokoisina istutetuista kirjolohista saadaan saaliiksi. Yleensä vain harvat yksilöt selviävät talven yli.



Kirjolohen istuttamiseen on haettava erillinen ELY-keskuksen lupa, ellei istutus ole kalatalous-alueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukainen.

## Peledsiika

1960-luvulla Suomeen tuodun peledsiian (*Coregonus peled*) luontaista levinneisyysaluetta on Siperia, jossa lajista tavataan useita ekologis-ia muotoja. Suomeen tuotu järvikutuinen kanta on peräisin Ob-joen vesistön keskijuoksulta Endyr-järvestä. Laji on läheisempää sukua muikulle kuin kotoiset siikamme.

Peledsiika on nopea, vapaassa vedessä paljon liikkuva parvikala. Suomessa sitä esiintyy nykyään Lapin suurissa tekojärvissä, Lokassa ja Porttipahdassa, joista kala on levittäytynyt alapuoliseen Kemijoen vesistöön. Lisäksi peledsiikaa tavataan eräissä Etelä-Suomen pienissä järvissä. Lokassa ja Porttipahdassa laji lisääntyy satunnaisesti luonnossakin, mutta muiden vesien kannat ovat istutusten varassa. Aikaisemmin istutuksia on tehty myös joihinkin suuriin järviin, kuten Oulujärveen ja Päijänteeseen, mutta niistä tämä siikalaji on istutusten loputtua hävinnyt. Vaelluksia tekojärvien yläpuolisiin jokiin ei ole havaittu.

Kansallisessa vieraslajistrategiassa (s. B462) peledsiika kuuluu luokkaan ”tarkkailtavat tai paikallisesti haitalliset sisävesistöjen vieraslajit”. Se on paikallisesti esiintyvä vieraslaji, joka olosuhteiden muuttuessa voi muuttua haitalliseksi.

Tämä tarkoittaa, että lajin istuttamista etenkin uusille alueille tulee harkita tarkoin.

Muista siiosta poiketen peledsiika menestyy myös ruskeissa tai lievästi rehevöityneissä järvissä ja sietää lämpimämpääkin vettä. Talvi-aikaan se tulee toimeen vähähappisemmassa ympäristössä kuin muut siiat. Tärkeintä ravintoa on eläinplankton, jonka ohella se syö pohjaeläimiä ja pinnalla olevia hyönteisiä. Hyvissä ravinto-oloissa ensimmäisen vuoden kasvu on nopeaa, ja puolen kilogramman paino voi kertyä kolmessa kasvukaudessa. Jos kanta tihentyy liiaksi, kasvu hidastuu tai lähes pysähtyy.

Kala tulee sukukypsäksi kolmevuotiaana ja kutee järvissä loka-joulukuussa matalahkoon veteen jään alle. Parveutuminen on kutuaikana voimakasta. Peledsiika pystyy syömään pieni-kokoista eläinplanktonia, joten se on tehokas kilpailija, se menestyy särkivaltaisissakin järvissä ja pärjää jopa haukivesissä. Järvien talvisäännöstely ja hapen niukkuus ovat lajille haitaksi, sillä usein ne tuhoavat mädin.

Paljon liikkuva peledsiika on helposti kalastettavissa. Poikkeuksellisen korkean muotonsa vuoksi se jää usein liian nuorena verkkoihin. Verkon solmuvälirajoituksilla voidaan estää liian pienten, ei-sukukypsien kalojen kalastus (Kalastuksen ohjaus, s. A216). Tiheitä, huonokasvuisia kantoja voidaan kalastaa ja harventaa troolilla ja avoperärysillä.

## Peledsiika Lokassa ja Porttipahdassa

Peledsiika tuotiin Suomeen vuonna 1965. Aluksi sitä istutettiin pieniin ja reheviin etelä-suomalaisiin järviin, mutta myöhemmin myös useaan suureen järveen. Lapin särkivaltaisiin tekojärviin, Lokkaan ja Porttipahtaan, laji istutettiin 1970-luvun alkupuolella.

Vastakuoriutuneiden poikasten istutukset Lokan tekojärveen tuottivat saalista 15 kilogrammaa tuhatta istukasta kohti. Kesänvanhojen poikasten istutus aloitettiin 1970-luvun lopulla, ja sitä jatkettiin säännöllisesti.

Seuraavalla vuosikymmenellä peledsiista tuli tekojärvien tärkein hoitokalalaji. Sitä kalastettiin verkoilla, joiden pienin sallittu solmuväli oli 50 millimetriä. Ammattikalastajien saalis oli suurimmillaan 180 tonnia.

1990-luvun vaihteessa laji alkoi lisääntyä tekojärvissä luontaisesti. Kanta kasvoi moninkertaiseksi, ja kalojen kasvu hidastui. Istutukset keskeytettiin, verkon solmuvälirajoitukset poistettiin ja kalastusoikeuksia laajennettiin. Pienen peledsiian pyynnissä otettiin käyttöön avoperärysät ja troolit. Vuosina 1992–1994

ammattikalastajien vuotuinen siikasaalis oli 350 tonnia (6,6 kg/ha).

Kesänvanhojen poikasten istutukset aloitettiin uudelleen vuosina 1994–1995, kun luontainen lisääntyminen loppui lähes kokonaan. Istutukset eivät kuitenkaan estäneet kannan koon ja saaliiden jyrkkää pienenemistä. Vuonna 1996 peledsiikaa saatiin 48 tonnia ja vuonna 2000 vain 6 tonnia. Kannan harventumisen myötä kalojen kasvu nopeutui.

2000-luvulla peledsiian istutuksia Lokalle ja Porttipahdalle vähennettiin jälleen, kun alueen luonnonravintolammikoita poistettiin käytöstä. Syksyllä 2016 Lokalle istutettiin viimeisen kerran kesänvanhoja poikasia, minkä jälkeen alueen viimeinenkin lammikko poistettiin käytöstä. Istutuksia tekojärville jatketaan toistaiseksi vastakuoriutuneilla poikasilla.

Tutkimukset ovat osoittaneet, että Lapin tekojärvillä luontainen lisääntyminen on vaikuttanut peledsiikakantojen kokoon enemmän kuin istutukset. Lisääntymistulos on ollut huonoin niinä vuosina, jolloin vesi on laskettu alimmaksi ja vedessä on ollut niukasti happea. Viime vuosien saalisnäytteissä yli 90 prosenttia Lokan peledsiioista on ollut luontaisesta lisääntymisestä peräisin. Porttipahdalla istutettujen kalojen osuus on ollut suurempi kuin Lokalla.

Lajin luontainen lisääntyminen on sattumanvaraista, joten kannan ylläpito vaatii jatkuvia istutuksia. Kun järven muu kalasto on runsas, poikaset kannattaa istuttaa kesänvanhoina, mutta myös vastakuoriutuneilla voidaan saada tuloksia. Suositeltava istutustiheys on kesänvanhoilla poikasilla sama kuin muillakin sioilla, eli kalastuksen määrän mukaan 2-20 yksilöä hehtaaria kohden vuodessa. Peledsiian ainoa emokalasto on Taivalkosken kalanviljelylaitoksella.

Peledsiian istuttamiseen on haettava erillinen ELY-keskuksen lupa, ellei istutus ole kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukainen.

## **Harmaanieriä**

Vuonna 1955 Suomeen tuotu harmaanieriä (*Salvelinus namaycush*) on kotoisin Pohjois-Amerikasta, jossa siitä tavataan useita erilaisia muotoja. Tyypillisimmillään tämä laji on suurten järvien asukas ja useimmista lohikaloista poiketen järvikutuinen. Tällaisia ovat myös Suomeen tuodut kannat, joiden toivottiin sopeutuvan erityisesti säännösteltyihin järviin. Lajia on istutettu myös moniin muihin järviin ja mereen.

Vuonna 2012 kaikki harmaanieriäistutukset maassamme lopetettiin, mutta lajia esiintyy vielä muutamassa järvessä - etenkin Inarijärvässä, jonne sitä istutettiin 40 vuoden ajan. Inarin kannan alkuperäjärvi on Pohjois-Amerikan Suurten järvien Yläjärvi.



**Inarijärveltä verkoilla saatu harmaanieriä (oik.) ja nieriä eli rautu. Kalojen väri haalistuu pyynnin jälkeen, joten lajeja ei ole kovin helppo erottaa toisistaan.**

Inarijärvestä on saatu kutuvalmiita 3–5 kilogramman yksilöitä, mutta luontaista lisääntymistä ei ole todettu siellä eikä muuallakaan Suomessa. Norjassa ja Ruotsissa lajin luontainen lisääntyminen on onnistunut ainakin muutamissa järvissä.

Harmaanieriän istutusten lopettamisen syynä oli kasvanut vieraslajivastaisuus ja kansallinen vieraslajistrategia (sivu s. B462), jossa tämä lohikala luokitellaan tarkkailtavaksi ja paikallisesti haitalliseksi vieraslajiksi.

Harmaanieriän mahdollinen haitallisuus johtuu ennen kaikkea siitä, että se on usean alkuperäisen kalalajimme kilpailija. Poikasena se käyttää samanlaista pohjaeläinravintoa kuin nieriä, taimen, järvilohi, harjus ja jotkut siiat, ja kookkaampana sen ravintolajit ovat samoja kuin nieriän, taimenen ja järvilohen.

Päätöksellään harmaanieriäistutusten lopettamisesta Lapin ELY-keskus halusi antaa elintilaa Inarijärven alkuperäisille kalakannoille siialle, taimenelle ja raudulle sekä järveen siirretylle muikulle. Ilman istutuksia laji häviää vähitellen Suomen luonnosta. Inarijärven harmaanieriäsaalis oli vuonna 2017 enää 1,6 tonnia, kun se enimmillään oli jopa 25 tonnia (1984).

Luonnonvarakeskuksen Enonkosken kalanviljelylaitoksella on toistaiseksi jäljellä pieni harmaanieriän emokalparvi.

### Puronieriä

Puronieriä tuotiin Suomeen ensimmäisen kerran 1890-luvulla ja uudelleen vuonna 1965. Lajin (*Salvelinus fontinalis*) alkuperäistä levinneisyysaluetta on Pohjois-Amerikan itäosa, jossa tavaan sekä paikallisia että vaeltavia muotoja. Paikalliset muodot elävät koko elämänsä virtavesissä tai järvissä. Vaeltavat muodot kutevat virtavesissä ja käyvät syönnöksellä järvissä tai meressä.

Suomessa tätä lohikalaa on vuosikymmenien aikana istutettu laajalti eri puolille maata. Lisääntyviä kantoja on syntynyt ainakin lijoen ja Kemijoen vesistöjen latvoille sekä Etelä- ja Keski-Suomen puroihin ja jokivesistöihin. Paikoin kannat ovat hyvin tiheitä.

Kansallisessa vieraslajistrategiassa (s. B462) puronieriä on luokiteltu haitalliseksi vieraslajiksi, joten lajin istuttamiseen tulee suhtautua erittäin kriittisesti. Puronieriän ilmaantumisen tai leviämisen katsotaan uhkaavan luonnon monimuotoisuutta. Haitallisuutensa vuoksi lajia ei tule istuttaa ainakaan taimenen elinalueille.

Suomessa puronieriät ovat enimmäkseen virtaavissa vesissä elävää muotoa. Kuudessa suomalaisessa joessa tehty Carlin-merkintään perustuva vaellustutkimus kertoo, että neljäsosa puronieriäistukkaista saatiin saaliiksi istutusjokeen laskevista sivupuroista. Osa yksilöistä vaelsi kymmeniä kilometrejä istutuspaikalta. Puronieriä pystynee joillakin alueilla hyödyntämään pienten purojen tarjoamia elinympäristöjä



**Puronieriä.**

## Kokemuksia puro- nieriäistutuksista

Suomessa puronieriä on kotiutunut enimmäkseen latvavesiin, jotka voivat olla ympäristö-oloiltaan verraten ääreviä.

Laji katsotaan haitalliseksi, koska suomalaisiin taimenjokiin tuotuna se voi levitä voimakkaasti ja paikoin syrjäyttää taimenen – kuten on todettu laajaan Kemijoen vesistön latvoilta kerättyyn kenttäaineistoon perustuen. Tutkimus tehtiin sähkökoekalastamalla 69 vakioalaa yhteensä 32 joesta ja purosta sekä vuonna 1994 että 2004.

Noiden kymmenen vuoden aikana puronieriä oli levittäytynyt noin 20 kilometriä Kemijoen latvahaaroja kohti ja esiintyi vuonna 2004 jo

UKK-puiston alueella. Pienissä sivupuroissa lajin tiheydet olivat moninkertaisia taimentiheyksiin verrattuna. Näissä samoissa puroissa taimenen poikastuotanto oli pienentynyt vuoden 1994 lukemista samalla, kun puronieriän suhteellinen osuus oli kasvanut. Puronieriästä näytti kuitenkin olevan haittaa vain pienissä, alle seitsemän metriä leveissä puroissa, joiden vesi oli keskimääräistä happamampaa (alin pH 4,9).

Ruotsissa tehdyt tutkimukset ovat osoittaneet saman ilmiön: puronieriä pystyy syrjäyttämään taimenen alueilla, jotka vastaavat hyvin puronieriän elinympäristövaatimuksia ja missä taimenkin kykenee lisääntymään.

Puronieriän menestys ja leviäminen johtuvat siitä, että laji on sopeutunut latvavesien vaihteleviin ja ankariin olosuhteisiin taimenta paremmin.

## Vieraslajit

taimenta paremmin. Luonnonkantoja esiintyy jopa vesissä joiden pH on 4,1.

Puronieriä on melko pienikasvuinen ja lyhytikäinen kala. Aluksi se syö eläinplanktonia, vesihyönteisten toukkia ja muita pohjaeläimiä, kookkaampana myös pieniä kaloja. Tavallisesti sille kertyy pituutta enimmillään 30–40 senttimetriä, painoa vajaa puoli kilogrammaa ja ikää 5–6 vuotta. Kala kutee syksyllä virtaavaan veteen samanlaisille sorapohjille kuin taimen. Koiras tulee sukukypsäksi kaksivuotiaana, naaras vuotta myöhemmin. Puronieriän ja taimenen risteytymä, ”tiikeritaimen” (*tiger trout*), ei ole lisääntymiskykyinen.

Tutkimukset ovat osoittaneet, että puronieriän asetuttua virtaveteen taimenen elinmahdollisuudet kaventuvat oleellisesti ja taimen voi syrjäytyä täysin tämän purosposialistin tieltä ([Kokemuksia puronieriäistutuksista, s. B469](#)). Puronieriä puolustaa voimakkaasti reviiriään, ja pienissä virtavesissä se saattaa syrjäyttää taimenen valtaamalla suojan ja ravinnon kannalta parhaat elinpaikat. Etelä-Suomessa vakiintuneet puronieriäpopulaatiot ovat usein vetäytyneet pienimpiin, entuudestaan kalattomiin latvapuroihin.

Puronieriäkantojen harventaminen kalastamalla on palvelus joen alkuperäisille kalakannoille, erityisesti pienvesien taimenille. Lajilla ei ole kalastuslain mukaista alamittaa, joten kaikki saaliiksi saatavat yksilöt on syytä ottaa hyötykäyttöön.

Jos lajia haitoistaan huolimatta halutaan istuttaa, on hyvä huomata, että kannan vakiintumisen todennäköisyys kasvaa, kun istutusmäärä kasvaa. Tämän osoitti 54 tunnetusta puronieriän istutuspaikasta tehty selvitys. Paikoissa, joihin puronieriä oli vakiintunut, oli istutettu yleisimmin noin 8 000 yksilöä, vastakuoriutuneet istutuspoikaset mukaan lukien.

Puronieriän istuttamiseen on haettava erillinen ELY-keskuksen lupa, ellei istutus ole kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukainen.

### Karppi

1950-luvulla Suomeen tuotiin särkikaloihin kuuluvan karpin (*Cyprinus carpio*) keskieuropa-laista vanhaa viljelykantaa eteläisestä Ruotsista. Lisäksi tuotiin venäläisiä karppeja, joissa oli myös siperialaista ainesta.

Suomessa karppi on ollut enimmäkseen viljelyn varassa, ja sitä tavataan luonnonvesissä lähinnä istutettuna. Eniten karppivesiä on Uudellamaalla, Hämeessä ja Pirkanmaalla. Parhaiten laji on menestynyt matalissa rehevissä järvisä. Sitä on istutettu yli sataan järveen tai lampeen ja paikoin rannikkovesiin.

Kansallisessa vieraslajistrategiassa ([s. B462](#)) karppi luokitellaan tarkkailtavaksi ja paikallisesti haitalliseksi vieraslajiksi. Tämä tarkoittaa sitä, että sen istuttamista on aina harkittava tarkoin.

Karppi on nopeakasvuinen ja pitkäikäinen kala, joka syö pääasiassa pohjaliejuissa eläviä surviaissääsken toukkia, kotiloita, simpukoita ja muita pohjaeläimiä. Se imaisee pohjaliejuja suuhunsa venyttämällä suupielet pitkäksi torveksi. Jos karppeja on runsaasti, ne samentavat veden pölyttämällä pohjaliejuja ruokaillessaan. Savi-pohjaisissa lammissa jo muutama yksilö saattaa samentaa koko lammikon. Karppi löytää syvällä pohjaliejuissa oleilevia suurikokoisia surviaissääsken toukkia paremmin kuin lahna.

Kaksivuotiaana istutettu kala varttuu parissa kolmessa vuodessa noin kaksikiloiseksi, jos olot ovat suotuisat. Nopea kasvu voi jatkua tämän jälkeenkin, jos vesi on lämpöistä ja ravintoa riittävästi. Esimerkiksi Olkiluodon ydinvoimalan lauhdevesialueella karpit kasvavat jokseenkin ympäri vuoden, mutta muualla Suomessa talvi merkitsee niille noin puolen vuoden paastoa. Parhaimmillaan karppi voi saavuttaa 15–20 vuodessa 8–18 kilogramman painon.

Sukukypsyyden tämä särkikala saavuttaa yleensä 2–3 kilogramman painoisena. Se kutee noin 20 asteen lämpötilassa matalassa rantavedessä. Mäti takertuu vesikasveihin. Kutevia karppeja on tavattu monissa järvissä, mutta toistaiseksi luonnonkutu on ylläpitänyt kantaa vain muutamassa vedessä. Lyhyt kesä ja pitkä, kylmä talvi koituvat poikasten kohtaloksi.

*Viljellyn kannan karpeista joillakin on vain osittainen suomupeite. Jokseenkin suomutonta yksilöä sanotaan nahkakarpiksi ja täyden suomupiteen omaavaa suomukarpiksi. Näiden väliltä on peilikarppi, jolla on kyljessä osin isompia suomuja. Kotimaiset karpimme saavat jälkeläisiä, joissa on kaikkia näitä suomutyyppejä.*



Viljeltävät poikaset kerätään ensimmäisen kesän jälkeen lammikoista lämpimään talvisäilöön. Tavallisesti vasta kaksivuotiaat ja noin 150–300 gramman painoiset istukkaat selviytyvät eteläisen Suomen luonnonvesissä. Alle 20 senttimetrin mittaisten poikasten istutustulokset ovat olleet huonoja.

Hyvän kasvun varmistamiseksi karppeja kannattaa istuttaa enintään muutama yksilö vesihehtaaria kohti. Matalissa rehevöityneissä järvissä ja merenlahdissa laji voi kasvaa hyvään pyyntikokoon, vaikka alueella olisi ennestään runsaasti muita pienikokoisia särkikalaja.

Kaksivuotiaat istukkaat voivat tuottaa saalista useita satoja kiloja tai jopa yli tuhat kiloa tuhatta istukasta kohti. Näin suuri tuotto on mahdollinen, jos istukkaita ei pyydystetä pois liian pieninä ja isoiksi kasvaneita yksilöitä voidaan kalastaa. Tähän suuntaan ollaan menossa, sillä isojen karppeiden onginnan suosio on lisääntynyt. Monet lajiin vihkiytyneet onkijat päästävätkin saamansa yksilöt takaisin kasvamaan. Toisin kuin Suomessa, Keski-Euroopassa karppeja arvostetaan myös ruokakalana.

Muutamissa sisävesissä karpin on havaittu lisääntyneen ja tuottaneen talven yli selviäviä jälkeläisiä. Tämä tarkoittaa, että lajin istutuskohteita on ilmaston lämmetessä syytä harkita vielä entistäkin tarkemmin. Kun lämmin aika pitenee, kutu aikaistuu ja jälkeläisten eloonjäämisen mahdollisuudet paranevat.

Karpin istuttamiseen on haettava erillinen ELY-keskuksen lupa, ellei istutus ole kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukainen.

### Piikkimonna

Pohjois-Amerikasta kotoisin oleva piikkimonna (*Ameiurus nebulosus*) tuotiin Suomeen vuonna 1922 Saksasta. Lajia istutettiin eräisiin Etelä-Suomen lampiin ja pikkujärviin, joista sitä on edelleen levitetty, viimeaikoina usein luvottomasti.

Piikkimonnilla on nimensä mukaisesti terävät, pistävät piikit rintaevien ja selkäevän etummaisina eväruotoina. Tämä hankaloittaa kalaan tarttumista ja sen verkosta poistamista, eli ylipäättään verkkokalastus muulla kuin harvasilmäisillä verkoilla on hankalaa.

Tämä monnikala on lähes kaikkiruokainen ja aktiivisin öisin. Se elää usein pohjan tuntumassa ja lisääntyy keskikesällä lämpimissä vesissä. Meillä kalat jäävät usein melko pieniksi, noin 10–20 senttimetrin mittaisiksi ja satagrammaisiksi, vaikka ne voisivat kasvaa jopa 1–2 kilogramman kokoon. Pienikokoisuus voi johtua piikkimonnien yleensä suuresta yksilömäärästä.

Suomesta ei tiettävästi ole tutkimustietoa siitä, että kala olisi aiheuttanut haittaa muille lajeille. Mikäli haittoja havaitaan, EU voi piankin lisätä lajin haitallisten vieraslajien luetteloon.

Joissain maissa piikkimonnaa viljellään ruokakalaksi. Samaa lienee kokeiltu meilläkin, mutta



ongelmana on lajin alttius monnien virustaudille. Luonnossa hoitotoimeksi voi suositella piikkimonnikantojen harvennusta, jolloin yksilökoko kasvaa.

Piikkimonnin istuttamiseen on haettava ELY-keskuksen lupa, ellei istutus ole kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman mukainen.

## UUDEMPIA VIERASLAJEJA

Seuraavassa esitellään mustatäplätokko ja hopearuutana, jotka ovat yleistyneet Suomessa parin viime vuosikymmenen aikana. Nämä molemmat rannikoillamme yhä laajemmin esiintyvät lajit on luokiteltu haitallisiksi vieraslajeiksi (s. B462). Tämä tarkoittaa sitä, että näiden lajien leviäminen uusille rannikkoalueille ja etenkin sisävesiin tulisi estää.

### Mustatäplätokko

Mustanmeren ja Kaspienmeren alueelta kotoisin oleva mustatäplätokko (*Neogobius melanostomus*) pääsi Itämereen kanavien kautta laivojen mukana. Vuonna 1990 se havaittiin Puolan rannikolla ja vuonna 2005 ensimmäisen kerran Suomen rannikolla. Sitten lajia on tavattu useimpien vilkkaiden satamiemme läheisyydestä, mistä se on vähitellen leviämässä pitkin rannikkoa koko saaristovyöhykkeeseen ja sen ulkopuolelle (<http://kalahavainnot.fi/kartta>). Toistaiseksi lajia ei ole löydetty sisävesistämme.



**Piikkimonna ei kannata puristaa kädessä, sillä rintaevien ensimmäisinä ruotoina ovat vahvat piikit.**



Mustatäplätokko käyttää ravintonaan pääasiassa simpukoita ja kotiloita, mutta syö kaikkia pohjaeläimiä, mätiä ja kalanpoikasia. Siksi suuret yksilötiheydet, joita lajilta tunnetaan, voivat vaikeuttaa alkuperäisten lajiemme ravinnonhankintaa tai jopa heikentää niiden kantoja. Rannikolla laji on runsastunut muutamassa vuodessa niin, että mustatokko ja kivisimppu ovat jo paikoin joutuneet väistymään.

Mustatäplätokkon kalastusta ja käyttöä on lisätty Tanskassa, Puolassa ja Baltian maissa. Lajin maakohtaiset vuosisaaliit ovat olleet jopa 60–90 tonnia. Lajin hyödyntäjiin ovat liittyneet myös petokalalajit ja hylkeet sekä merimetsot ja muut kaloja syövät linnut.

Lajin leviäminen sisävesiin tulisi saada estetyksi, jotta ei aiheutuisi uhkaa alkuperäisten lajien kannoille. Laivojen mukana kala tosin saattaa päästä Vuoksen vesistöön, sillä vuonna 2017 voimaan tulleen painolastivesiyleissopimuksen täytäntöönpano kestää joitakin vuosia. Leviämisen estämistä vaikeuttaa se, että mustatäplätokko voi kulkeutua paitsi painolastivesien mukana myös kiinnittämällä mätimuniaan alusten runkorakenteisiin.

Kalatielkin ovat mahdollisia leviämisreittejä, sillä mustatäplätokko kykenee nousemaan pintoja pitkin ylöspäin. Kalatiet on syytä suunnitella niin, että laji ei pääse niitä myöten sisävesiin.

## Hopearuutana

Aasiasta peräisin oleva hopearuutana (*Carassius gibelio*) muistuttaa paljon alkuperäistä ruutanaamme. Välillä näitä lajeja on vaikea erottaa, sillä myös lajiristeymiä on tavattu. Hopearuutanaa on pitkän selkäevänsä takia luultu jopa karpiksi.

Hopearuutana on tehokas ravinnonkäyttävä, joten se kasvaa särkikalaksi melko nopeasti. Se voi saavuttaa puolen metrin pituuden ja 3,5 kilogramman painon.

Lajia esiintyy pitkin rannikkoa itärajalta Uuteenkaupunkiin asti. Sitä on myös rannikon joissa, lammissa ja järvissä, joihin se on päässyt nousemaan. Tehokkaan lisääntymisen takia kannat ovat voimistumassa ja edelleen leviämässä.

Suomessa hopearuutana voi kutea parikin kertaa kesässä. Normaalin suvullisen lisääntymisen lisäksi se voi lisääntyä suvuttomasti – tämä tapahtuu, kun lisääntyminen aktivoituu toisen särkikalakoiraan siittiöistä. Suvuttomasta lisääntymisestä syntyy naaraskantoja, joiden kromosomisto on kolminkertainen (triploidi). Nämä yksilöt ovat keskenään hyvin samankaltaisia.

Ruutanan tavoin hopearuutana tulee toimeen myös vähähappisessa rehevässä vedessä. Lisääntymisalueina ovat mereen yhteydessä olevat lammet tai suojaisat kasvillisuuslahdet. Jos sopiva vesiyhteys on olemassa, kala pyrkii nousemaan järviin ja muodostamaan sinnekin



*Mustatäplätokon tunnistaa ensimmäisen selkäevän takaosassa olevasta mustasta täplästä, joka näkyy selvimmin evän ollessa pystyssä. Nuorilla kaloilla täplä on usein selvempi kuin vanhoilla. Täplä saattaa näkyä huonosti myös tummilla yksilöillä.*



## Vieraslajit

kantoja. Keinoja tämän estämiseksi ole juuri olemassa.

Hopearuutana syö ja lisääntyy tehokkaasti, joten se saattaa runsastua valtalajiksi. Silloin muiden lajien ja jopa ruutanan kasvu ja lisääntyminen voivat vaikeutua. Lammissa on havaittu, että hopearuutanakannan voimistuessa vesi samentuu ja uposkasvillisuus vähenee. Jopa sorsalinnut ovat vältäneet tällaisia pienvesiä. Hoitokeinoina on käytetty tehokasta kalastusta ja petokalaistutuksia.

Monet kalaa syövät linnut, kuten harmaa-haikara, ovat oppineet syömään hopearuutanoita, mutta eivät yleensä pysty pitämään tämän tehokkaasti lisääntyvän kalan kantoja kurissa. Jo 2000-luvulla parista rehevästä ja matalasta yli kymmenen hehtaarin lammesta saatiin tehokalastuksessa yhteensä noin 20 000 kilogrammaa ruutanaa ja hopearuutanaa. Tästä oli hopearuutanaa runsaasti yli puolet; sitä saatiin yli 500 kilogrammaa hehtaarilta. Poiston jälkeisenä vuonna leväkukintaa ei tullut ja vesi oli niin kirkasta, että uposlehtiset kasvit pääsivät kasvamaan. Myös ruokailevien sorsalintujen määrä kasvoi.

Hopearuutanakannat ovat tuottoisia, mutta vaarana on, että ne muuttavat olosuhteita itselleen edullisiksi toisten lajien ja monimuotoisuuden kustannuksella. Tämän vuoksi lajia ei saa siirtää uusille rannikkoalueille eikä sisävesiin.

***Aikuisen hopearuutanan erottaa ruutanasta (takana) silmän värikalvon ja kylkien perusteella. Hopearuutamalla värikalvo on vaalea ja kylki hopeinen. Ruutanan ulkoasu on tasaisen kellertävä ja silmän värikalvo usein kuparinpunertava.***





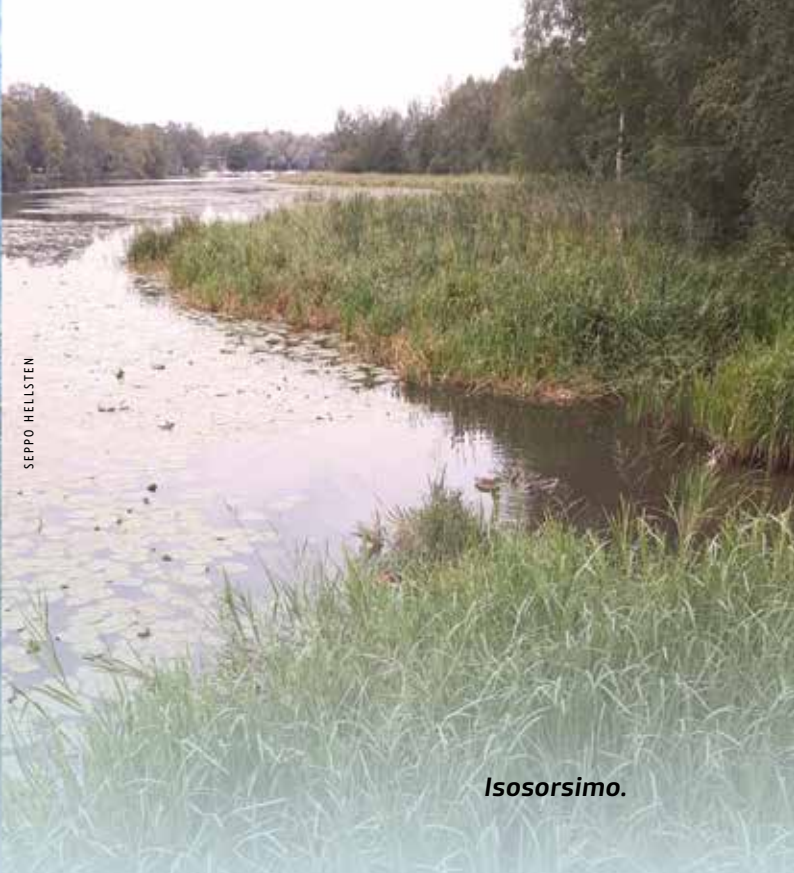


**Kanadanvesirutto.**

## Vieraat kasvilajit

Muutammat vieraat kasvilajit, kuten kanadanvesirutto (*Elodea canadensis*) ja isosorsimo (*Glyceria maxima*), ovat vaikuttaneet huomattavasti vesien eliöyhteisöjen toimintaan ja vesien käyttöön. Vieraiden kasvien poisto tai vähentäminen on monesti nähty tarpeelliseksi, ja sitä on tehty joissain vesistöissä.

Vieraiden kasvi haitallisuus kaloille ja kalastukselle vaihtelee lajin mukaan. Useat vieraat kasvilajit muodostavat tiheitä kasvustoja ja hankaloittavat siksi kalastusta ja muuta vesien käyttöä. Lisäksi vesikasvit vievät runsastuessaan elintilaa vapaassa vedessä viihtyviltä kaloilta. Toisaalta kasveista hyötyvät monet särkikalat ja niiden poikaset, hauen poikaset sekä jossain määrin mateen poikaset.



**Isosorsimo.**

Uusien ongelmien ehkäisemiseksi mitään akvaariokasvia ei pidä päästää luonnonvesiin, sillä useat lajit voivat runsastuessaan olla erittäin haitallisia. Moni akvaariokasvi on jo EU:n kannalta merkityksellisten haitallisten vieraslajien listalla tai ehdolla sinne.

Kasvillisuuden muutokset riippuvat usein veden ravinteisuudesta. Yleisesti voidaan sanoa, että tuottavana aikana kasvit parantavat paikallisesti veden happipitoisuutta, mutta kasveista on myös haittaa: ne heikentävät veden virtausta sekä hajotessaan lisäävät hapenkulutusta ja sedimentaatiota.

Vieraiden kasvilajien aiheuttamia haittoja ja haittojen torjuntakeinoja esitellään vieraslajiportaalissa (<http://vieraslajit.fi>), kohdassa ”kasvit”.

## Aiheesta enemmän

Kirjolohi: [www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52998/show](http://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52998/show)  
<http://kalahavainnot.fi/kalalajitieto/kirjolohi/>

Peledsiika:  
[www.vieraslajit.fi/lajit/MX.53001/show](http://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.53001/show)

Harmaanierä:  
[www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52995/show](http://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52995/show)

Puronierä:  
[www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52994/show](http://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52994/show)

Karppi:  
[www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52997/show](http://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52997/show)

Mustatäplätokko:  
[www.vieraslajit.fi/lajit/MX.53000/show](http://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.53000/show)

Hopearuutana:  
[www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52996/show](http://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.52996/show)

Kanadanvesirutto:  
[www.vieraslajit.fi/lajit/MX.40119/show](http://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.40119/show)

Isosorsimo:  
[www.vieraslajit.fi/lajit/MX.40510/show](http://www.vieraslajit.fi/lajit/MX.40510/show)

Korsu, K., Heino, J., Huusko, A. & Muotka, T. 2012. Specific niche characteristics facilitate the invasion of an alien fish invader in boreal streams. *International Journal of Ecology* vol. 2012, article ID 813016.

Korsu, K. & Huusko, A. 2009. Propagule pressure and initial dispersal as determinants of establishment success of brook trout (*Salvelinus fontinalis* Mitchell 1814). *Aquatic Invasions* 4 (4): 619–626.

Korsu, K., Huusko, A. & Muotka, T. 2010. Invasion of north European streams by brook trout: hostile takeover or pre-adapted habitat niche segregation? *Biological Invasions* 12: 1363–1375.

Korsu, K., Huusko, A. & Muotka, T. 2007. Niche characteristics explain the reciprocal invasion success of stream salmonids in different continents. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104 (23), p. 9725–9729.

Stanković, D., Crivelli, A. J. & Snoj, A. 2015. Rainbow Trout in Europe: Introduction, Naturalization, and Impacts. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture* 23: 39–71.  
<https://doi.org/10.1080/23308249.2015.1024825>

Urho, L. 2011. Kalasto-, kalakantamuutokset ja vieraskalalajit ilmaston muuttuessa. RKTL:n työraportteja 6/2011. 110 s.

Urho, L. & Lehtonen, H. 2011. Suomessa tavattuja sampikaloja. *Erä* 11/2011: 58–61.

Urho, L. & Pennanen, J. 2011. Mustatäplätokko valloittaa rannikkovesiämme. *Suomen Kalastuslehti* 3: 18–20.

Urho, L., Pennanen, T. J. & Deinhardt, M. 2010. Hopearuutanen leviäminen estettävä. *Suomen Kalastuslehti* 8/2010: 22–24.

# Tutkimus ja seuranta





*Tapio Keskinen  
Timo J. Marjomäki  
Antti Lappalainen  
Pekka Salmi  
Outi Heikinheimo  
Lari Veneranta  
Anssi Vainikka  
Matti Salminen  
Katja Kangas  
Päivi Eskelinen  
Jukka Ruuhijärvi  
Jukka Syrjänen*

*Kutupesätutkimuksella saadaan tietoa kutevien lohikalojen määrästä ja naaraiden kokojakaumasta.*

Kalavarojen käyttö ja hoito pysyvät kestäväällä pohjalla, kun päätökset perustetaan mahdollisimman luotettavaan ja ajantasaiseen tietoon. Tietoa tarvitaan toiminnan kaikissa vaiheissa, mutta erityisesti silloin, kun asetetaan tavoitetilaa ja osatavoitteita sekä myöhemmin, kun on aika arvioida toimenpiteiden tuloksellisuutta.

Tässä luvussa esitellään alueelliseen käyttöön soveltuvia tiedonhankintamenetelmiä sekä annetaan ohjeita aineistojen keruuseen ja tulosten tulkintaan.

## **TIETO KALAVAROJEN KÄYTÖN JA HOIDON PERUSTANA**

Vuoden 2015 kalastuslainsäädännön tarkoituksena on ”parhaaseen käytettävissä olevaan tietoon perustuen” järjestää kalavarojen käyttö ja hoito ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävällä tavalla. Tämä tulee tehdä turvaamalla kalavarojen kestävä ja monipuolinen tuotto, kalakantojen luontainen elinkierto sekä kalavarojen ja muun vesiluonnon monimuotoisuus ja suojelu (Kalastuslaki 1 §).

Kun näihin tavoitteisiin pyritään alueellisella tasolla, keskeinen väline on kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Tietoa tarvitaan suunnitelman laatimisen ja toteuttamisen kaikissa vaiheissa, mutta erityisesti tavoitetilaa ja osatavoitteita asetettaessa sekä toimenpiteiden tuloksellisuutta ja vaikutuksia arvioitaessa ([Kalavarojen kestävä käyttö - suunnittelu ja toteutus, s. A78](#)).

## **TIEDON TARVE JA HANKINTA**

Käyttö- ja hoitosuunnitelman laatimisen lähtökohdat, suunnitelman tavoitteet ja tiedon tarpeet ovat jokaisella kalatalousalueella erilaiset; ne vaihtelevat muun muassa luonnonolosuhteiden, kalastuskulttuurin ja eri tahojen odotusten mukaan. Yleensä tietoa tarvitaan vesialueesta, kalakannoista, kalavarojen hyödyntämisestä ja hoidosta sekä kalastajien ja muiden vesialueen

käyttäjien tarpeista ja näkemyksistä. Näin muodostuu kuva siitä, mitä juuri kyseisellä alueella on mahdollista ja järkevää tehdä ja mihin suuntaan kalastusta halutaan kehittää.

Varsinkin ensimmäisen käyttö- ja hoitosuunnitelman laatimisessa (2019–2020) kannattaa hyödyntää yleisiä seuranta- ja tutkimustiedon lähteitä. Käytettävissä on lukuisia avoimia, jatkuvasti täydentyviä rekistereitä ja tietokantoja, joista saattaa löytyä suunnittelun pohjaksi sopivaa aineistoa ([Tieto ja tiedonlähteet, s. A82](#)). Rannikolla avuksi voivat olla esimerkiksi Luonnonvarakeskuksen kalastoseurannat, jotka tuottavat vuosittain tietoa useista merialueen kalakannoista ([Luken kalastoseurannat Itämerellä, s. B484](#)).

Lisäksi voi olla tarpeen hankkia uutta tietoa. Esimerkiksi kun halutaan varmistaa, että vaelluskalojen lisääntyminen sujuu ongelmitta, on tunnettava keskeiset lisääntymisalueet ja reitit, joita pitkin kalat sinne vaeltavat. Pyyntimittojen ynnä muiden ohjauskeinojen tarvetta ja hyötyä voidaan arvioida, kun tiedetään kalojen kasvunopeus, sukukypsymisikä ja sukukypsymiskoko. Taloudelliset ja sosiaaliset näkökulmat tulevat parhaiten huomioitua, kun kerätään tietoa ja näkemyksiä eri kalastajaryhmiltä sekä muilta vesistön käyttäjiltä ja asianosaisilta.

Kun ensimmäinen käyttö- ja hoitosuunnitelma on hyväksytty ja suunnitelman toteutus käynnistyy, tiedonhankinnan keskiöön nousee ohjaus toimien vaikuttavuuden seuranta.

Seuranta on välttämätön osa tavoitteellista kalavarojen käyttöä ja hoitoa, sillä ilman sitä ei ole mahdollista arvioida hoitotoimien onnistumista ja rahavarojen käytön tehokkuutta. Jos seuranta osoittaa, että elinympäristökunnostukset, kalastuksen ohjaus tai istutukset eivät ole tuottaneet tavoiteltua tulosta, toimenpiteitä on tarkistettava (Seuranta, s. A106; Nykytilan päivitys - uusi suunnittelukierros, s. A107).

### SEURANNAN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

Käyttö- ja hoitosuunnitelmassa asetetut tavoitteet ja paikalliset olosuhteet vaikuttavat siihen, millaista seurantaa tarvitaan ja kuinka luotettava tiedon tulee olla. Oleellista on huolellinen suunnittelu ja se, että koko seurannan kestoajalle varataan riittävät raha- ja henkilöresurssit. Tämä varmistaa, että seuranta on mahdollista toteuttaa ja tulokset ovat luotettavia. Yhteistyöstä läheisten kalatalousalueiden ja tutkimusorganisaatioiden kanssa voi olla apua varsinkin suunnittelussa ja resurssien hankinnassa.

Seuranta kannattaa kytkeä käyttö- ja hoitosuunnitelmassa asetettuihin tavoitteisiin siten, että jokaisen osatavoitteen toteutumista seurataan. Ensin määritellään kysymykset, joihin seurannalla haetaan vastauksia ja tapa, jolla saatavaa tietoa aiotaan käyttää. Kun nämä asiat tiedetään, valitaan tarkoitukseen sopivat

menetelmät ja mitattavat muuttujat (Seuranta, s. A106).

Seurattavan muuttujan tai ilmiön luonne vaikuttaa siihen, mitä menetelmiä tarvitaan, kuinka pitkäjänteiseen seurantaan on varauduttava ja kuinka tiheästi mittauksia on tarpeen tehdä. Hoitotoimien vaikutukset näkyvät kalakannoissa ja kalastuksessa useimmiten viiveellä, mutta viiveen kesto vaihtelee paljon. Esimerkiksi luontaisesti lisääntyvän taimenkannan muodostuminen kunnostetulle virtavesialueelle voi kestää usean vuosikymmenen ajan, kun taas pyyntimitan muuttamisen vaikutukset alkavat näkyä jo muutaman vuoden kuluessa.

Seurannan suunnittelu ja toteutus etenevät pääpiirteissään seuraavasti:

- kuvataan lähtötilanne
- määritellään kysymykset, joihin halutaan saada vastaus
- valitaan seurantamenetelmät ja mitattavat muuttujat
- suunnitellaan toteutus
- hankitaan aineisto suunnitelman mukaan
- analysoidaan tulokset
- laaditaan tulosten pohjalta päätelmät ja toimenpidevaihtoehdot
- arvioidaan seurantamenetelmien toimivuus ja muutostarpeet
- esitetään tiedot ja niiden luotettavuus päätöksentekijöille.

## Luken kalasto- seurannat Itämerellä

Luonnonvarakeskus (Luke) tekee Itämerellä kalastoseurantoja osana EU:n yhteisen kalastuspolitiikan toteuttamista. Pääosa seurannoista sisältyy EU:n laajuiseen kalatalouden tiedonkeruuohjelmaan, jossa kaikki jäsenmaat keräävät tietoa kalastuksesta ja kalakannoista samoilla periaatteilla.

Luke seuraa silakka- ja kilohailikantojen tilaa keräämällä säännöllisesti näytteitä kaupallisten kalastajien saaliista sekä arvioimalla kantojen runsautta ja rakennetta jokavuotisilla ulkomerelle suuntautuvilla kaikuluotausmatkoilla. Luke seuraa myös jäljellä olevien luonnonlohijokien lohikantojen tilaa; arviot perustuvat alas vaeltavien poikasten ja kudulle nousevien emokalojen määrään. Lisäksi seurataan kaupallisen kalastuksen lohisaaliiden koostumusta. Meritaimenkantojen tilaa seurataan pääasiassa jokipoikasten tiheyksien perusteella. Tiheydet mitataan tekeillä jokialueilla sähkökoekalastuksia.

Itämeren rantavaltioiden keräämät tiedot kootaan vuosittain yhteen ja niistä laaditaan

Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) työryhmissä yhteiset kanta-arviot. Kanta-arvioita käytetään pohjana muun muassa neuvoteltaessa kaupallisen kalastuksen kalastuskiintiöistä. Lohesta ja meritaimenesta kerättyjä tietoja käytetään myös kansallisen päätöksenteon tukena.

Myös merialueen kaupallisista kuha-, siika- ja ahvensaaliista kerätään näytteitä säännöllisesti, tosin pienemmällä panostuksella. Näistä lajeista ei tehdä rannikkoalueet kattavia kanta-arvioita, mutta seurantoihin perustuvia tutkimustuloksia hyödynnetään päätettäessä rannikon kalastuksen alueellisesta ohjauksesta.

Luken seurannat ja niiden tulokset voivat joissain tilanteissa palvella myös kalatalousalueiden tarpeita, tosin tiedon alueellinen tarkkuus ei useinkaan ole yksittäisen kalatalousalueen näkökulmasta riittävä, poikkeuksena jokikohtaiset tiedot vaelluskaloista.

Kalatalousalueen ei yleensä kannattane lähteä yksinään järjestämään seurantoja merialueella. Jos on selkeä tarve nykyistä paremmalle tiedolle, niin ratkaisu voisi löytyä laajempia rannikkoalueita kattavasta yhteistyöstä, jossa myös Luke voisi mahdollisesti olla mukana.

Erityisesti silloin, kun halutaan arvioida taloudellisten ja sosiaalisten tavoitteiden saavuttamista, on välttämätöntä kerätä palautetta eri asianosaaryhmiltä. Eri kalastajaryhmät sekä kalastajaryhmien taustat, käytännöt ja tavoitteet on tärkeää tunnistaa paitsi tiedonkeruun kannalta myös ristiriitojen ehkäisemiseksi.

Päätösten taloudellisten ja sosiaalisten vaikutusten seuraaminen on tarpeen varsinkin, jos päätökset vaikuttavat elinkeinojen harjoittamiseen tai voivat aiheuttaa osapuolten välille jännitteitä. Jälkimmäisessä tilanteessa on hyvä kutsua keskeisimmät osapuolet neuvotteluihin sovitteluratkaisun aikaansaamiseksi. Puolueettoman tiedon olemassaolo helpottaa ratkaisuun pääsemistä.

Seuraavassa esitellään alueelliseen tiedonhankintaan soveltuvia menetelmiä jaettuna kahteen ryhmään: **kalojen ja kalakantojen tutkimus** sekä **kalastuksen ja kalastajien tutkimus**. Monien menetelmien käyttö vaatii siinä määrin erityisosaamista, että työ kannattaa tilata alan asiantuntijoilta. Paikallisin voimin toteutettavia voivat olla muun muassa jotkut koekalastukset, kalastuskyselyt, kalastuskirjanpito, lupatietoihin perustuvat selvitykset sekä haastattelut. Näissäkin menetelmissä asiantuntija-apu voi olla tarpeen etenkin suunnitteluvaiheessa ja tulosten tulkinnessa.

## KALOJEN JA KALAKANTOJEN TUTKIMUS

Alueen kalataloudelle asetetut tavoitteet määräävät sen, millaista aineistoa kalakannoista ja kaloista on tarpeen kerätä. Aineisto voi olla kalastuksesta riippuvaa, kuten yksikkösaalis, tai kalastuksesta riippumatonta, kuten taimenen kutupesien lukumäärä koskessa.

Tiedon käyttötarkoitus ratkaisee sen, millaisia menetelmiä kannattaa missäkin tapauksessa käyttää. Esimerkiksi kalastuksen mitoittamiseen tarvitaan tietoa kalakannan runsaudesta, kun taas pyyntimittojen asettamiseksi on tunnettava kalojen kasvunopeus ja sukukypsymisikä.

### Saalisnäytteet

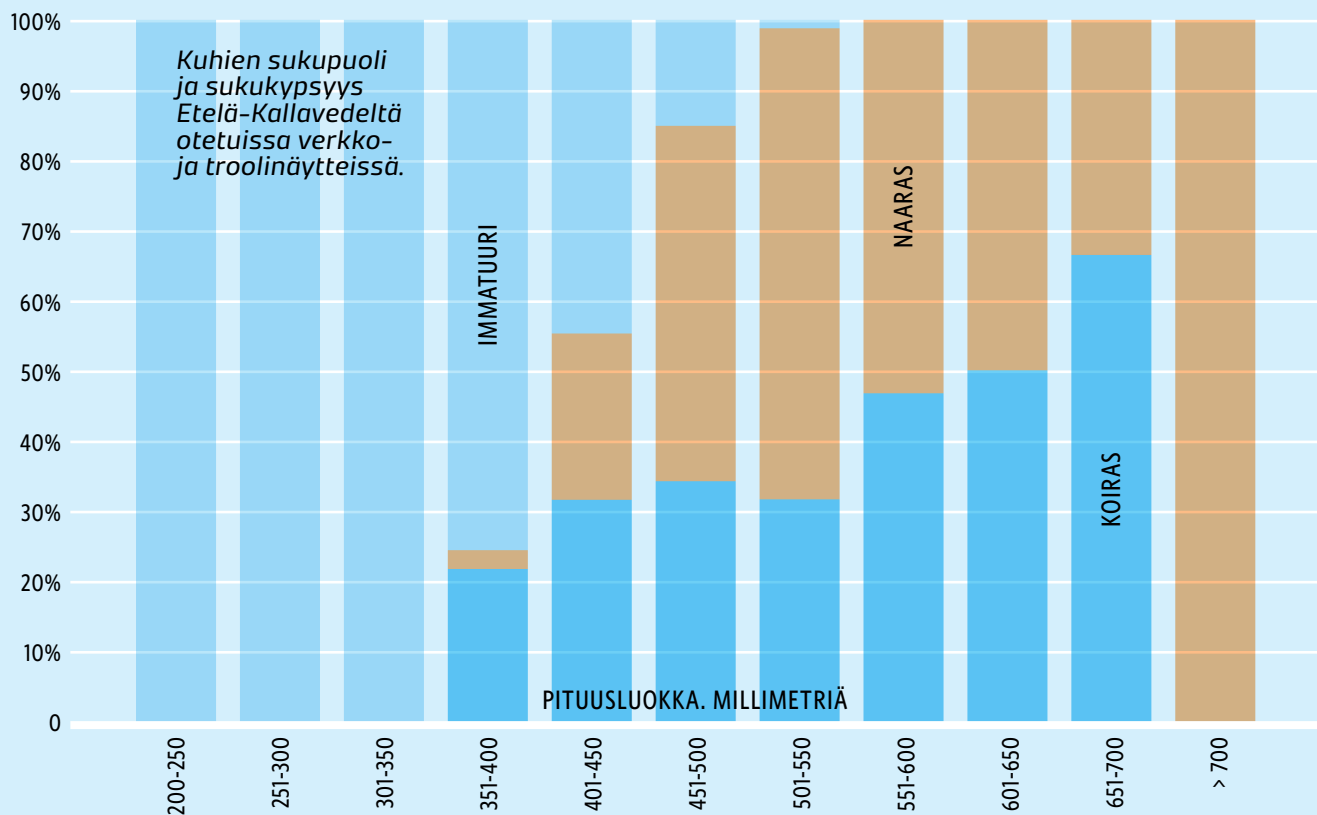
Kun suunnitellaan kalakantojen hoitoa ja kalastuksen järjestämistä, on tärkeää tuntea saaliin rakenne, eli mitä lajeja ja minkä kokoisia ja ikäisiä yksilöitä tietty pyydystyyppi vesistöstä poistaa. Tämän tiedon perusteella voidaan muun muassa arvioida kalastuksen ekologista kestävyttä ja ennustaa muutoksia, joita kalastus aiheuttaa kalalajien runsaussuhteissa tai kalakannan ominaisuuksissa, kuten yksilöiden kasvussa.

On huomattava, että kaupallisten kalastajien tai vapaa-ajankalastajien saaliista otettu valikoimaton näyte kuvaa saalista, mutta ei välttämättä kovin hyvin kalakantaa. Yleisimmin käytetyt pyydykset, kuten verkot, valikoivat aina

## Esimerkki saalisnäytteestä

Etelä-Kallavedeltä kerättiin 2000-luvun alussa kuhanäytteitä verkko- ja troolisaaliista. Tavoitteena oli selvittää kuhan kasvunopeutta ja sukukypsyyttä kalastuksen ohjauksen taustatiedoksi. Kalastajat mittasivat kalat, määrittivät jokaisesta yksilöstä sukupuolen, ottivat suomenäytteen ja pakastivat pään. Päästä kaivettiin otoliitit eli

kuuloluut iänmäärittystä varten. Saalisnäytteessä olleista alle 40 senttimetrin mittaisista kuhanaa- raista vain pieni osa oli sukukypsiä. Pituusluo- kassa 40–45 senttimetriä noin puolet kaloista ei ollut vielä saavuttanut sukukypsyyttä, eli kysei- set yksilöt olivat immatuureja. Tulokset osoitta- vat, että ”vähintään yhden kutukerran periaate” ei toteudu, jos kuhan alamitta on 42 senttimetriä ja verkkokalastuksessa käytetään 45 millimetrin solmuväliä, joka pyydystää tehokkaasti jo 41 sentin kuhia.



jollakin tavalla saaliiksi tulevia kaloja – sekä lajin että koon perusteella. Saalisnäyte kertoo sen, mitä vesistöstä poistetaan kalastamalla.

Jos halutaan selvittää esimerkiksi troolisaaliin laji- ja kokojakaamaa, näytteitä kannattaa ottaa useamman kerran vaikka muutaman viikon välein. Näyte otetaan poimimalla satunnaisesti muutaman sadan yksilön (2–3 kg) otos troolivedon saaliista. Näytteitä on syytä ottaa eri alueilta ja eri kalastajilta satunnaisvaihtelun ja alueellisen vaihtelun tunnistamiseksi. Lisäksi on tärkeää varmistaa, että eri vuosien tulokset ovat keskenään vertailukelpoisia.

Saalisnäytteistä määritetään tavallisesti kalalaji sekä kalayksilöiden pituus ja massa. Tarvittaessa kaloista otetaan näytteitä esimerkiksi ikä- ja kasvututkimuksia varten ([län ja kasvun määrittäminen](#)). Lohikaloilta tarkastetaan rasvaevän tila, josta selviää onko kala villi vai istukas. Myös sukupuolen ja sukukypsyyden määrittäminen on monesti tarpeen. Jotta määrittäminen olisi mahdollisimman helppoa ja luotettavaa, on kiinnitettävä huomiota näytteenoton ajankohtaan. Tavallisesti hyvä ajankohta on muutama viikko ennen kutua, kevätkutuisilla lajeilla kuitenkin yleensä jo loppusyksystä tai talvella.

Jos sovitaan, että paikalliset kalastajat keräävät saalisnäytteet ja käsittelevät kalat (mittaus, punnitus, näytteenotto), kalastajat on perehdytettävä ja ohjeistettava huolellisesti.

Asiantuntijan tehtäväksi kannattaa antaa ainakin näytteenoton suunnittelu sekä tulosten käsittely ja tulkinta.

### *län ja kasvun määrittäminen*

Määrittämällä näytekalojen ikä ja kasvunopeus saadaan tietoa kalastuksen vaikutusten arviointiin ja kalastuksen ohjauksen tarpeisiin. Kun saaliin ikäjakauma ja kokonaissaalis tunnetaan usean vuoden ajalta, muodostuu aikasarja, josta voidaan laskennallisia menetelmiä käyttäen arvioida muun muassa kalakannan runsaus vuosiluokittain ja kalastuskuolevuus.

Poikkeuksellisen suuren saaliskalan ikä ehkä kiinnostaa, mutta kalavarojen hoidon kannalta tällaisen tiedon arvo on pieni. Oleellisinta on tietää, kuinka vanhoina kalat tulevat pyydetyiksi, mikä on niiden kasvunopeus ja minkä ikäisinä ne tulevat sukukypsiksi. Näiden tietojen perusteella on arvioitavissa esimerkiksi se, milloin kalat voidaan aikaisintaan pyytää, jotta ne ovat ehtineet lisääntyä edes kerran. Ikä- ja kasvumääritykset ovat tarpeen myös silloin, kun halutaan selvittää, onko kalojen pienen koon syynä suuri kalastuskuolevuus vai kalojen hidas kasvu. Edellisessä tapauksessa vanhat kookkaat yksilöt puuttuvat, jälkimmäisessä tapauksessa vanhatkin ovat pieniä. Ikä- ja kasvutiedot mahdollistavat myös yksityiskohtaisten kalastuksen ohjausmallien käytön.

# Esimerkki eri nopeudella kasvavista kuha-kannoista ja niille sopivasta pyyntimitasta

Kolmella Hämeessä sijaitsevalla järvellä, **Vanajanselällä**, Lammin **Pääjärvellä** ja Lahden **Vesijärvellä**, tutkittiin kuhakantoja ja niiden kalastuksen kestävyyttä. Vanajanselän kuhakanta on alkuperäinen, Pääjärven ja Vesijärven kannat ovat peräisin istutuksista ja alkuperältään pääosin Vanajanselältä. Vesijärvi ja Vanajanselkä ovat reheviä järviä, Pääjärvi karu ja syvä humusjärvi. Kasvunopeuksia vertailemalla saatiin tietoa siitä, miten Vesijärvellä ja Pääjärvellä kokeillut tavallista suuremmat kuhan pyyntimitat vaikuttavat (Ruuhijärvi ym. 2014).

Vesijärvellä kuhan alamitta oli korotettu 42 senttimetriin vuonna 2008, ja Pääjärvellä oli suositeltu 45 senttimetrin alamittaa vuodesta 2009 alkaen. Kummallakin järvellä pienin sallittu harvan verkon solmuväli oli 50 millimetriä. Vanajanselällä kuhan alamitta oli tuolloisen asetuksen mukainen 37 senttimetriä eikä solmuvälirajoitusta ollut. Käytännössä kuhan pyynnissä käytettiin pääasiassa 45 millimetrin verkoja.

Kuhavuosi- ja vuosiluokista 2000–2006 vuosina 2001–2009 kerättyjen ikänäytteiden perusteella kuhat kasvoivat nopeimmin Vesijärvessä ja hitaimmin Pääjärvessä (*ylempi kuva*). Vanajanselän kuhien kasvunopeus oli näiden väliltä. Kuuden vuoden iässä, jolloin lähes kaikki yksilöt ovat sukukypsä, Pääjärven kuhat olivat keskimäärin 43 senttimetrin pituisia. Vanajanselällä kuusivuotiaiden keskimääräinen pituus oli 50 senttimetriä ja Vesijärvellä 55 senttimetriä.

Vuosina 2011–2013 otettujen näytteiden perusteella kuhien kasvu oli Vanajanselällä

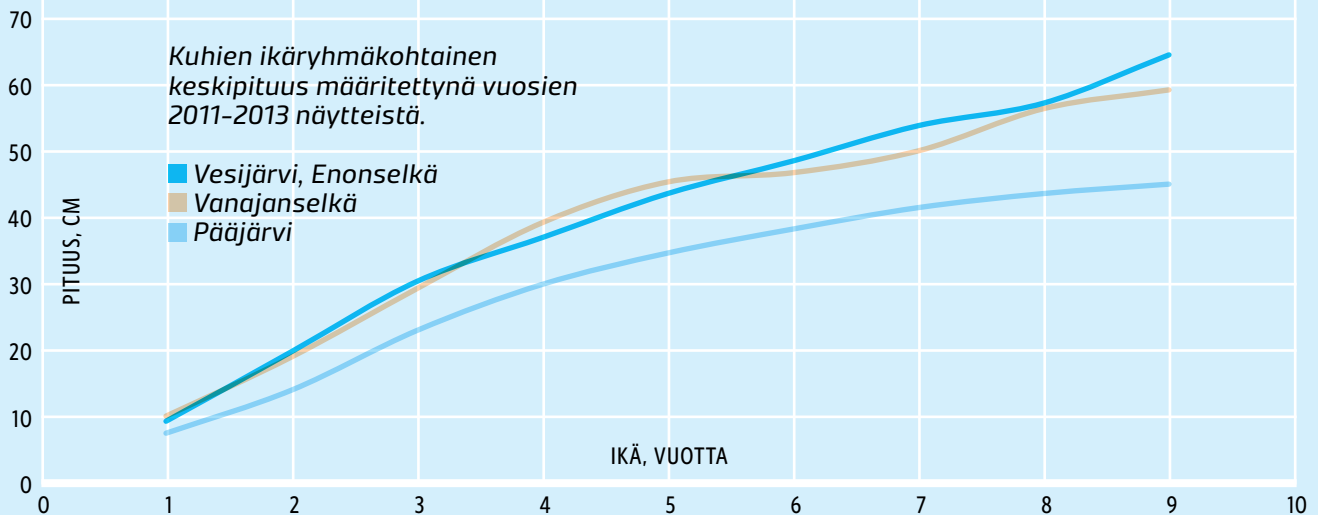
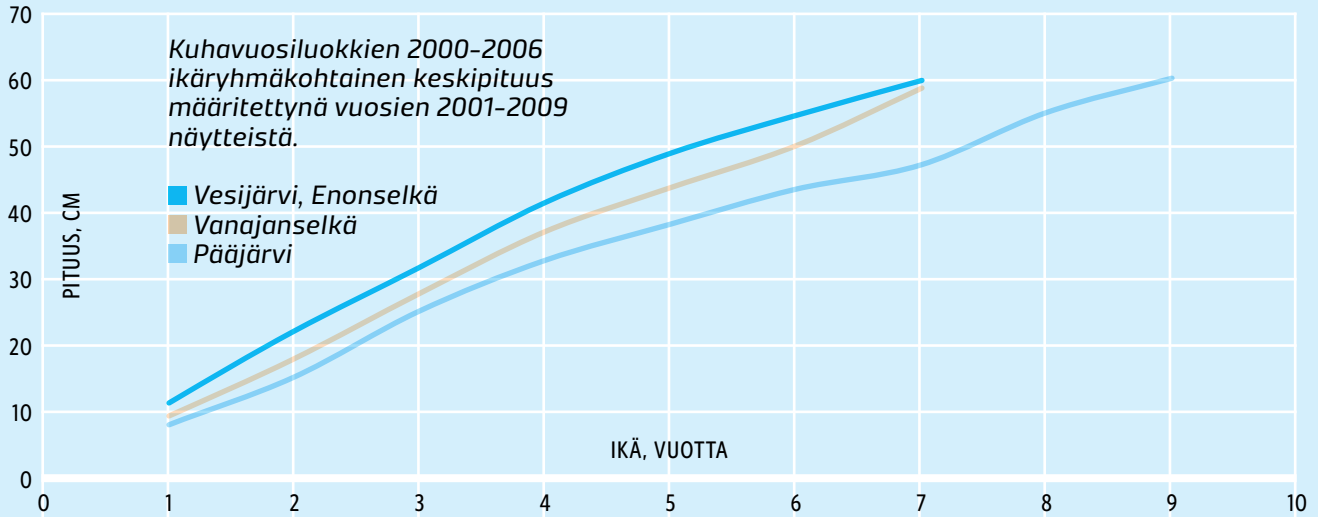
pysynyt suurin piirtein ennallaan, Vesijärvellä hieman hidastunut ja Pääjärvellä hidastunut selvemmin, varsinkin yli neljävuotiailla kaloilla (*alempi kuva*).

Tuloksia tulkittaessa täytyy muistaa, että kuhan kasvunopeus vaihtelee monesta syystä. Siihen vaikuttavat kasvukausien lämpimyyden, ravintotilanteen ja kuhakannan tiheyden lisäksi kalastuksella voi olla vaikutusta siihen, millainen näyte kannasta saadaan. Esimerkiksi Vanajanselän kasvukäyrässä näkyvä kasvun pysähtymisen viidennen ikävuoden jälkeen (*alempi kuva*) johtuu siitä, että vuosiluokan nopeak kasvuiset yksilöt on saatu verkkopyynnissä saaliiksi jo aikaisemmin. Tämä ilmiö vaikuttaa voimakkaasti kasvukäyrän muotoon silloin, kun kalastus on tehokasta ja näyte on peräisin vain yhden solmuvälisen verkoista. Näytteitä onkin hyvä ottaa muutaman vuoden kuluessa, eri vuodenaikoina ja eri pyyntimenetelmillä.

Jos kasvussa havaitut muutokset ovat kovin pieniä, kalastuksen ohjaustoimet kannattaa pitää ennallaan. Parempi on toistaa seuranta ja katsoa, onko suuntaus jatkunut.

Nopeakasvuille Vesijärven ja Vanajanselän kuhakannoille suositeltiin kasvunopeuden perusteella 50 senttimetrin alamittaa. Pääjärven kuhien hitaan kasvun syyksi lienee ollut se, että kuhakanta oli ravintovaroihin nähden runsaslukuinen. Tilanne voi johtua jostain erityisen runsaasta vuosiluokasta tai ylimitoitetuista istutuksista. Pääjärvellä suositeltiin kuha-istutusten lopettamista. Alamittaa ei katsottu tarpeelliseksi nostaa asetuksen mukaista 42 senttimetriä suuremmaksi.







*Suomunäytteenottoa.*



*Kuhan otoliitin otto näytteeksi.*

Kalojen ikä määritetään yleensä suomuista, kuuloluista eli otoliiteista tai muista luutumista. länmääritystä varten saalisnäytteistä poimitaan kaloja tasaisesti kaikista pituusluokista, esimerkiksi viisi kappaletta joka senttimetriltä. Lisätietoa löytyy kirjasta ”Kalojen iän ja kasvun määrittäminen” (Raitaniemi ym. 2000).

Jos halutaan tietää kalakannan (ei saaliin) ikärakenne ja kalojen kasvunopeus, näytteet on otettava valikoimattomalla menetelmällä. Saalisnäyte ei useinkaan täytä tätä ehtoa. Esimerkiksi verkkopyynti valikoi saalista, sillä ikäryhmän nopeimmin kasvavat yksilöt jäävät pyydyksiin aikaisemmin kuin hitaammin kasvavat. Verkko-näytteiden perusteella kalojen kasvunopeus arvioidaan helposti todellista suuremmaksi. Luotettavimman tuloksen saisi määrittämällä kasvunopeuden niistä ikäryhmistä, jotka eivät ole vielä kalastuksen kohteena. Käytännössä tämä on usein vaikeaa – ja tulosten sovellettavuus on heikko.

Ikä- ja kasvututkimusten tuloksia tulkittaessa tarvitaan asiantuntemusta.

### **Kirjanpitokalastus**

Kirjanpitokalastuksella voidaan tuottaa yksikkösaalistietoa kuvaamaan kalakannan runsauden suhteellisia muutoksia. Yksinkertaisimmillaan kirjanpitokalastus on sitä, että kalastaja kirjaa pyyntiponnistuksensa ja saaliinsa pyydyksittäin ja lajeittain. Yksikkösaalistiedon pohjalta on

mahdollista arvioida esimerkiksi kalastuksen ohjaustoimenpiteiden tai istutusten vaikutuksia kalakantaan. Kirjanpitokalastuksen perusteella ei kuitenkaan saada luotettavaa arviota kokonais-saaliista tai kokonaispyyntiponnistuksesta.

Kirjanpitokalastuksen tuottama yksikkösaalis on kalakantojen runsauden indeksi ja seurannan perustyökalu, josta on hyötyä, kun seurataan kalastuksen ohjauksen tavoitteiden toteutumista. Kalakantatiedon lisäksi kirjanpitokalastuksella voidaan kerätä tietoa kalastuksen taloudellisen kestävyuden arviointiin.

Yksikkösaaliilla tarkoitetaan tietyllä pyydyksellä ja vakioidulla pyyntiponnistuksella saatua saalista, esimerkiksi yhtä katiskavuorokautta kohti saatujen mateiden määrää kilogrammoina tai nuotanvetoa kohti saatujen muikkujen kilomäärää (kg/veto).

Jos pyydyksen pyytävyys on vakio, voidaan olettaa, että yksikkösaalis on suoraan verrannollinen kalakannan runsauteen – eli jos yksikkösaalis kaksinkertaistuu, kalakannan päätellään kaksinkertaistuneen. Tähän päätelmään liittyy epävarmuuksia, mutta käytännössä voidaan olettaa, että yksikkösaaliiden vaihtelu kuvaa kalakannassa tapahtuvaa suhteellista vaihtelua.

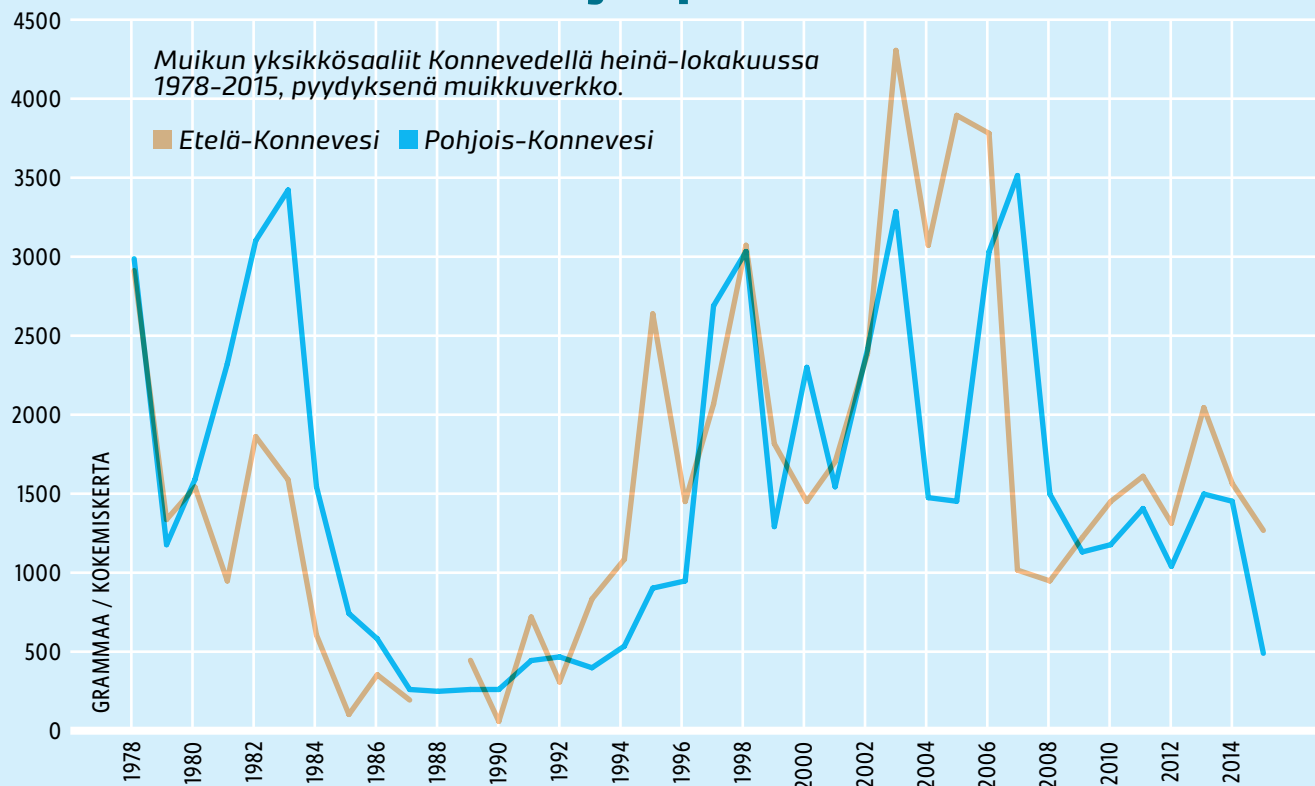
Vaikka käytössä olisi hyvä yksikkösaalisaineisto, vuosien välinen vertailu ja kalakannan runsauden muutossuuntien havaitseminen ei ole aina helppoa. Yhtäältä sitä vaikeuttaa saaliin satunnaisvaihtelu, jota voivat aiheuttaa esimerkiksi

säätelijät. Toisaalta pyyntitapojen muuttuminen aiheuttaa systemaattisia virheitä, harhaa, jolloin pyydyksen pyytävyys ei ole vuodesta toiseen vakio, kuten usein oletetaan. Näitä virheitä aiheuttavat esimerkiksi pyydysten ja pyyntitekniikan kehittyminen sekä kirjanpitokalastajien ja pyyntipaikkojen vaihtuminen.

Kirjanpitokalastajiksi on parasta valita säännöllisesti kalastavia henkilöitä, jotka ovat valmiita sitoutumaan toimintaan pitkäksi aikaa. Joillakin innokkailla kalastajilla saattaa olla valmiina niin tarkka ja pitkäaikainen kirjanpito, että sitä voi hyödyntää muutosten seurannassa. Koska eri kalalajeista ja kalojen eri kokoluokista saadaan tietoa eri pyyntimenetelmillä, kirjanpitokalastajien joukko tulee valita siten, että mukana on useita kalastustapoja. Ahvenen yksikkösaaliin seurantaan sopivia pyydyksiä ovat vaikkapa muikkuverkot, harvat verkot ja nuotat. Kalastajien motivaation ylläpitämisessä hyviä keinoja ovat jatkuva yhteydenpito sekä tulosten taaja päivittäminen ja esittely.

Seurannassa on yhtä lailla mahdollista hyödyntää kaupallisten kalastajien saaliskirjanpitoa. Kaupallisilla kalastajilla on kalastuslainsäädäntöön perustuva velvollisuus pitää kirjaa pyynnistään ja saaliistaan. Merialueella ja rannikolla tietojen keruusta huolehtivat ELY-keskukset ja sisävesillä Luonnonvarakeskus. On kuitenkin huomattava, että kaupallinen kalastus voi kohdistua hieman eri lajeihin kuin

## Esimerkki kirjanpitokalastuksesta



Konneveden kalakantojen vaihtelua on seurattu 1970-luvulta lähtien kirjanpitokalastuksella. Kirjanpitäjät ovat olleet sekä ammatikseen kalastavia että vapaa-ajankalastajia. Kalastusalue on maksanut kalastajille korvauksen, ja Luonnonvarakeskus (aiemmin RKTL) on kerännyt ja käsitellyt aineiston.

Oheisen kuvan yksikkösaaliista näkyy, kuinka muikkukanta romahti 1980-luvun alussa ja romahdusta seurasi pitkä katovaihe. Etelä- ja Pohjois-Konneveden muikkukannat ovat vaihdelleet tarkastelujakson aikana hyvin samankaltaisesti (Valkeajärvi & Marjomäki 2013).

vapaa-ajankalastus, joten myös vapaa-ajankalastajien saaliskirjanpitoa tarvitaan.

Aineiston laadun varmistamiseksi kirjanpitokalastajat on tärkeää perehdyttää työhön huolellisesti. Oleellista on varmistaa, ettei kirjata ainoastaan suurimpia saaliita ja tärkeimpiä saalislajeja vaan koko pyyntiponnistus ja kaikki saaliit. Kalastustapahtumat kirjataan silloinkin, kun ei ole tullut saalista. Tärkeää on kirjata yksityiskohtaisesti pyydyksiä ja pyyntiä koskevat tiedot, kuten solmuväli, pyydyksen koko ja pyyntiaika.

Kirjanpitolomakkeen tulee olla mahdollisimman yksinkertainen ja helppokäyttöinen. Perustiedot ovat vesialue, päivämäärä, pyydys, pyydysten lukumäärä, pyynnissäoloaika ja saalis (kpl, kg). Tarvittaessa eritellään esimerkiksi saaliin kokojakauma, saaliskalojen kutuvalmius, mahdollinen rasvaeväleikkaus ja näkyvät taudit.

Perinteinen paperinen kirjanpitolomake toimii edelleen, mutta aineiston käsittelijälle siitä on enemmän työtä kuin sähköisistä lomakkeista. Kun kirjanpitokalastaja syöttää tietonsa valmiille taulukkolaskentapohjalle ja lähettää tiedoston sähköpostilla, säästytään tietojen tallentamiselta. Paras tapa on käyttää valmista tietokantaa. Kun kalastaja syöttää tiedot tietokantaan, tietojen käsittely on nopeaa ja tiedot voidaan sitoa paikkatietoon. Tällöin etuna on lisäksi se, että kirjanpitokalastajia voi olla huomattavasti enemmän kuin perinteisessä menetelmässä. Tiedon

laatukin on parempi. Tietokantasovelluksia on jo olemassa kaupallisille kalastajille, ja tulevaisuudessa niitä saadaan myös muiden käyttöön.

Kirjanpitoaineistosta analysoidaan ne pyyntimuodot ja pyyntiajat, jotka kuvaavat luotettavimmin kunkin lajin runsautta. Esimerkiksi, jos siikaa kalastetaan pääasiassa syksyisin verkoilla, siikakannan runsauden muutoksia kannattaa arvioida tämän pyynnin yksikkösaaliin perusteella.

Kustannuksia syntyy kirjanpitokalastajille maksettavista korvauksista ja aineistojen analysoinnista. Aineiston käsittelyn ja yhteenvedojen tekemisen kulut riippuvat siitä, missä muodossa tulokset kerätään. Kalastajille korvaukset voidaan maksaa rahana tai vaikkapa ilmaisina pyydysmerkkeinä. Vapaaehtoinen saaliskirjanpito tuottaa kalakantojen hoidon hyväksi niin arvokasta tietoa, että vaiva on syytä palkita.

### Verkkokoekalastus

Järvien verkkokoekalastus monta eri solmuväliä kattavilla yleiskatsausverkoilla on EU-standardoitu tutkimusmenetelmä. Yleiskatsausverkoilla tehtyjen koekalastusten tuloksista lasketaan yksikkösaaliita ja indeksejä, joilla määritetään suurelta osin kalastoon perustuva järven ekologinen tila. Verkkosaalis kuvastaa kalayhteisön runsauden, lajikoostumuksen ja kalojen kokojakaumien muutoksia. Näitä muutoksia tapahtuu

esimerkiksi silloin, kun vesistön ekologinen tila heikentyy rehevöitymisen johdosta.

Järvien verkkokoekalastuksessa käytetään **Nordic-koekalastusverkkoa**, jossa on 12 eri solmuväliä välillä 5–55 millimetriä. Verkko on 30 metriä pitkä ja 1,5 metriä korkea, ja siinä on kutakin solmuväliä 2,5 metrin pituinen pätkä. Verkkolanka paksunee solmuvälin kasvaessa. Nordic-verkko valikoi kaloja pituuden mukaan mahdollisimman vähän, tosin alle 5 senttimetrin pituiset kalat tarttuvat verkkoon huonosti.

Rannikkovesien verkkokoekalastuksissa käytetään yleensä Nordic-verkkoa vastaavaa **Coastal-verkkoa**. Coastal-verkon solmuvälit ovat 10–60 millimetriä, verkon pituus on 45 metriä ja korkeus 1,8 metriä. Verkossa on 9 eri solmuväliä, kunkin osan pituus 5 metriä.

Verkkokoekalastukset tehdään heinäkuun alun ja syyskuun puolivälin välisenä aikana. Järvillä verkot sijoitetaan pyyntiin satunnaisesti valituille paikoille eri syvyydsvyöhykkeisiin. Tarvittavien verkkoöiden määrä riippuu kalastettavan alueen pinta-alasta ja syvyydestä. Rannikolla käytetään ainoastaan pohjaverkkoja, jotka sijoitetaan kolmeen eri syvyydsvyöhykkeeseen.

Verkkokoekalastukset antavat tietoa siitä, mitä lajeja alueella esiintyy, mitkä ovat lajien keskinäiset runsaussuhteet ja millainen on kunkin lajin kokojakauma. Tulosten perusteella voidaan arvioida kalakantojen runsauden

muutoksia ja vertailla kantojen runsautta eri alueilla. Kalojen tarkkaa määrää ei pystytä arvioimaan, vaan tuloksena on indeksiluontoinen suhdeluku, yksikkösaalis – esimerkiksi ahventen kappalemäärä verkkoyötä kohti (kpl/verkkoyö). Tämän suhdeluvun muutokset ilmentävät kalalajin runsauden suhteellisia muutoksia.

Verkkokoekalastus ei anna harhatonta tietoa kalalajien runsaussuhteista. Esimerkiksi haukea ja pieniä ulappakaloja, kuten kymmenpiikkiä, tulee saaliiksi vähemmän kuin niitä on kalakannassa. Sitä vastoin ahvenien ja muiden karkeapintaisten, aktiivisten kalojen osuus on verkkosaaliissa todellista suurempi. Matalien rantakivikoiden lajit, kuten kivenuoliainen ja kivisimppu, puuttuvat yleensä saaliista kokonaan. Hyvän kuvan verkkokoekalastus sitä vastoin antaa yleisimpien järvilajien, särjen ja ahvenen, runsaudesta ja kokojakamasta. Tässäkään suhteessa yleiskatsausverkko ei ole harhaton näytteenottoväline, mutta tulosten harhat tunnetaan hyvin ja ne pystytään ottamaan huomioon tuloksia analysoitaessa.

Verkkokoekalastuksen tuloksiin, erityisesti yksikkösaaliiseen, vaikuttavat muun muassa säätila, veden lämpötila ja kalaisissa järvissä verkkojen täyttyminen. Näiden tekijöiden aiheuttama vaihtelu hankaloittaa kalakannan todellisen vaihtelun havaitsemista. Tämän vuoksi kalastus pyritään jakamaan useammalle loppukesän

päivälle. Koekalastuksen yhteydessä kirjataan sää ja mitataan veden lämpötila.

Koekalastus on saalinäytteenottoa parempi menetelmä silloin, kun halutaan saada kuva koko kalapopulaatiosta eikä pelkästään pyyntikokoisesta kannasta. Esimerkiksi populaation ikärakenteesta saadaan koekalastuksella paljon parempi käsitys kuin vaikkapa ottamalla näyte harvojen verkkojen saaliista. Tämä johtuu siitä, että koeverkkoisarja ei valikoi kaloja koon mukaan yhtä voimakkaasti kuin ainoastaan tietyillä solmuväleillä tapahtuva pyynti.

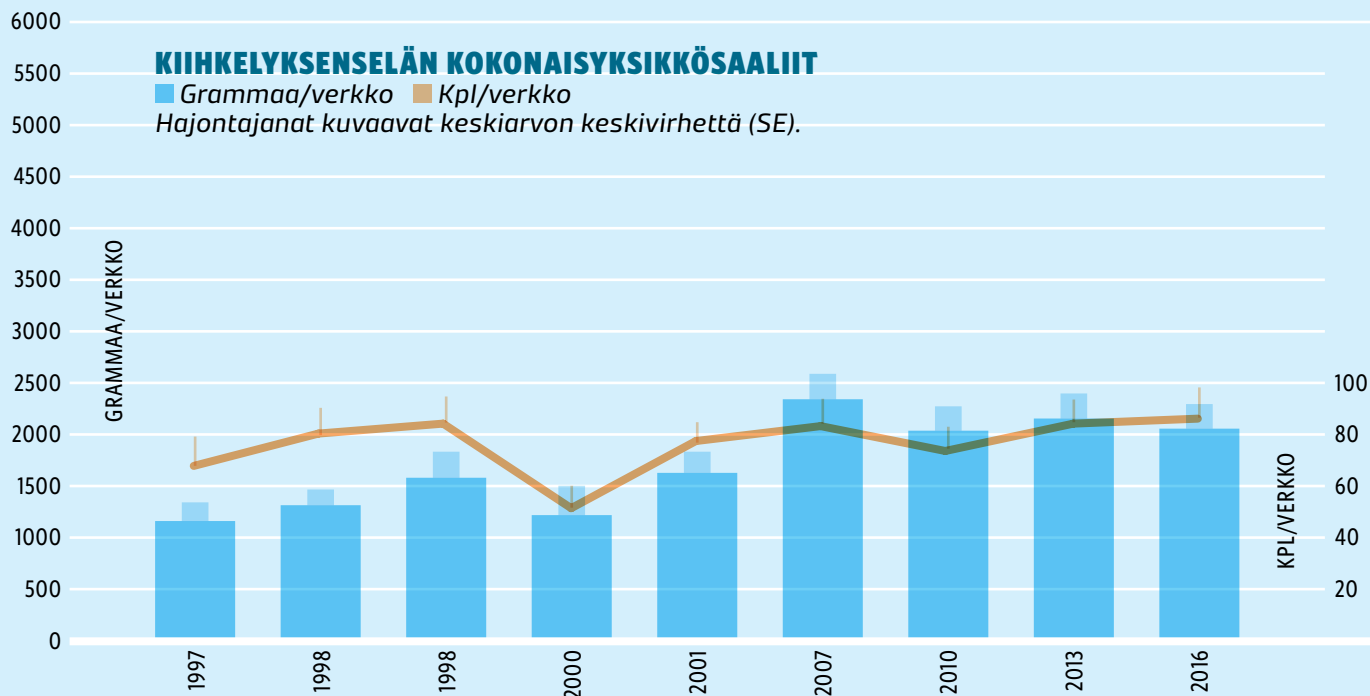
Verkkokoekalastuksesta on muutakin hyötyä. Saaliista saa otettua näytekaloja muun muassa iän- ja kasvunmäärittystä varten, vierasainemäärittelyksiin tai loistutkimuksiin. Samalla kertyy tietoa petokalojen suhteellisesta runsaudesta ja niille sopivan ravinnon määrästä. Rehevöityneissä järvissä verkkokoekalastuksen tulokset auttavat arvioimaan hoitokalastuksen tarvetta ja saalistavoitetta.

Verkkokoekalastus sopii toteutettavaksi osittain talkootyönä, esimerkiksi kalatalousalueen voimin. Kalojen verkoista irrotteluun ja käsittelyyn tarvitaan kalaisissa vesissä runsaasti työvoimaa. Koekalastuksen suunnittelu ja tulosten käsittely vaativat asiantuntijaosaamista.

Yksityiskohtaiset ohjeet verkkokoekalastuksen toteuttamiseen: Olin ym. 2014.

### ***Nordic-verkon nostoa ja käsittelyä.***





## Esimerkki: Hiidenveden verkko- koekalastukset

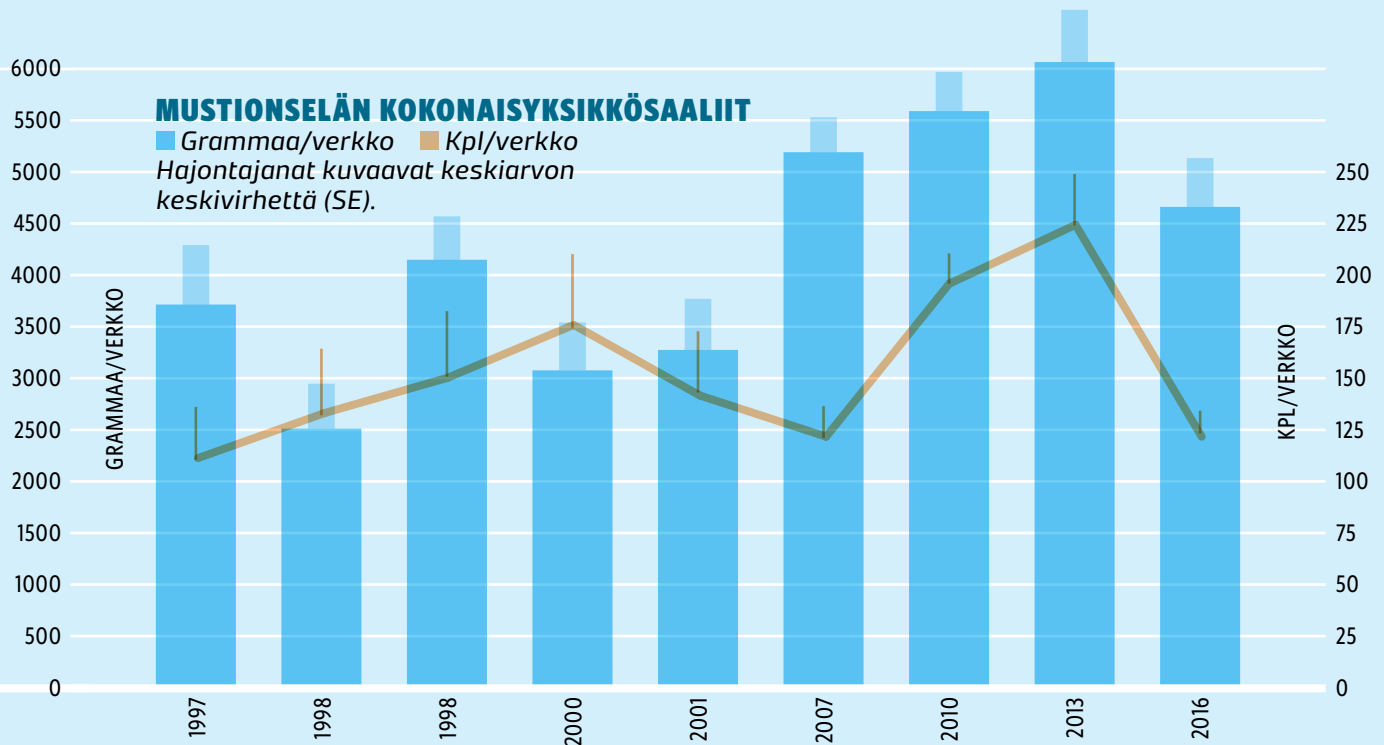
Hiidenvesi on useasta erilaisesta selkävedestä koostuva rehevä järvi Karjaanjoen vesistössä läntisellä Uudellamaalla. Järven ja sen valuma-alueen tilaa on pyritty parantamaan kunnostustoimin. Kunnostusten vaikutuksia on tutkittu ja seurattu monipuolisesti. Järven kalayhteisön

tilaa on seurattu vuodesta 1997, aluksi hoitokalastuksen vaikutusten arvioimiseksi ja vuodesta 2007 alkaen ekologisen tilan arvioimiseksi. Tässä työssä verkkokoekalastus on ollut keskeinen menetelmä.

Hiidenvedellä koekalastukset on tehty kahdella selkäalueella, Kiihkelyksenselällä (970 ha), joka on järven syvä keskusallas, sekä siitä ylävirtaan sijaitsevalla Mustionselällä (230 ha), joka on matala läpivirtausalue.

Kiihkelyksenselkä on jaettu neljään syvyysvyöhykkeeseen (0-3, 3-10, 10-20 ja yli 20 metriä). Syvyysvyöhykkeellä 0-3 metriä koekalastetaan





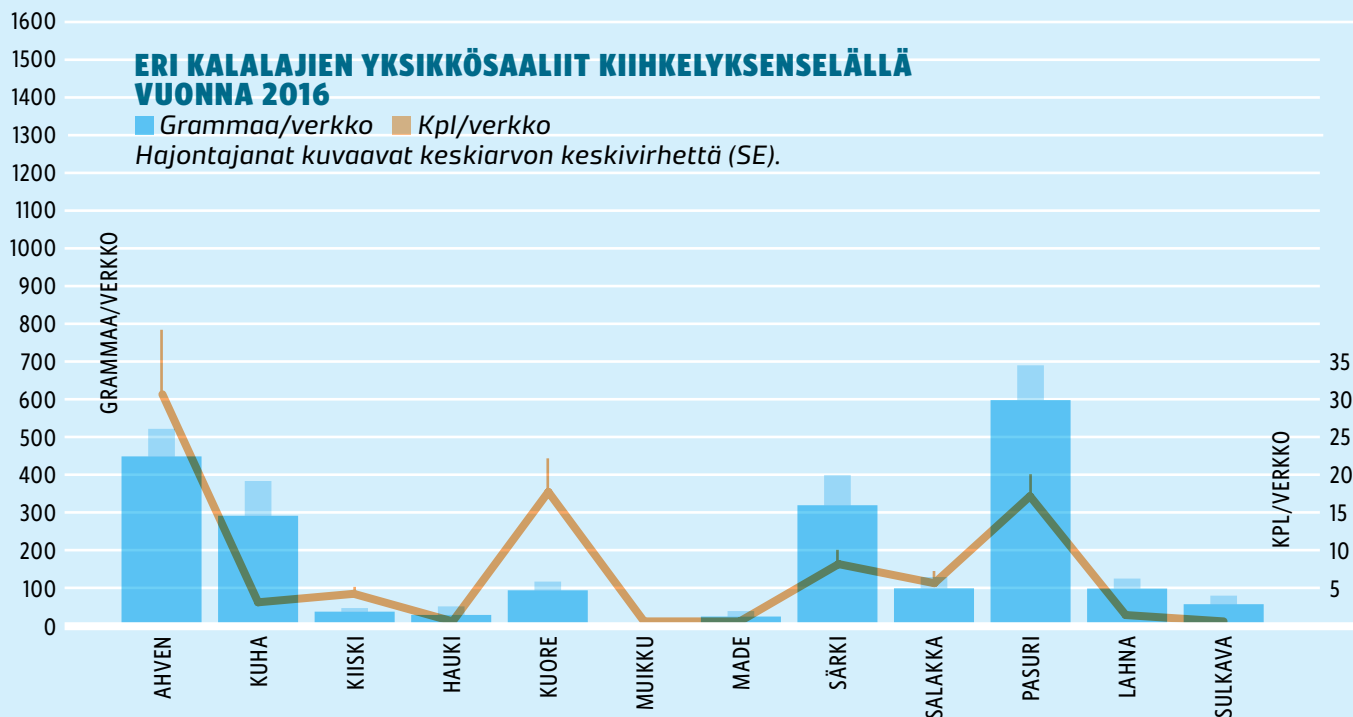
ainoastaan pohjaverkoilla ja vyöhykkeellä 3-10 metriä pohjaverkkojen lisäksi pintaverkoilla (1 metrin kohotapsit). Syvyyvyöhykkeellä 10-20 metriä käytetään pinta- ja pohjaverkkojen lisäksi välivesiverkkoja (6 metrin tapsit) ja yli 20 metrin vyöhykkeellä pinta- ja pohjaverkkojen lisäksi kahta eri välivesiverkkoja (6 metrin ja 15 metrin tapsit). Pyyntialueen mataluuden vuoksi Mustionselkää ei ole jaettu syvyyvyöhykkeisiin, ja kalastuksissa käytetään vain pohjaverkkoja. Kiihkelyksenselällä on koekalastettu neljänä eri kertana yhteensä 56 verkkovuorokautta;

pyynnissä on ollut 14 verkkoa yötä kohden. Mustionselällä pyyntikertoja on ollut kaksi, verkkovuorokausia yhteensä 16 ja verkkoja 8.

Mustionselkä ja Kiihkelyksenselkä eroavat toisistaan sekä koekalastusten kokonaisyksikkösaaliin että saaliin lajijakauman puolesta.

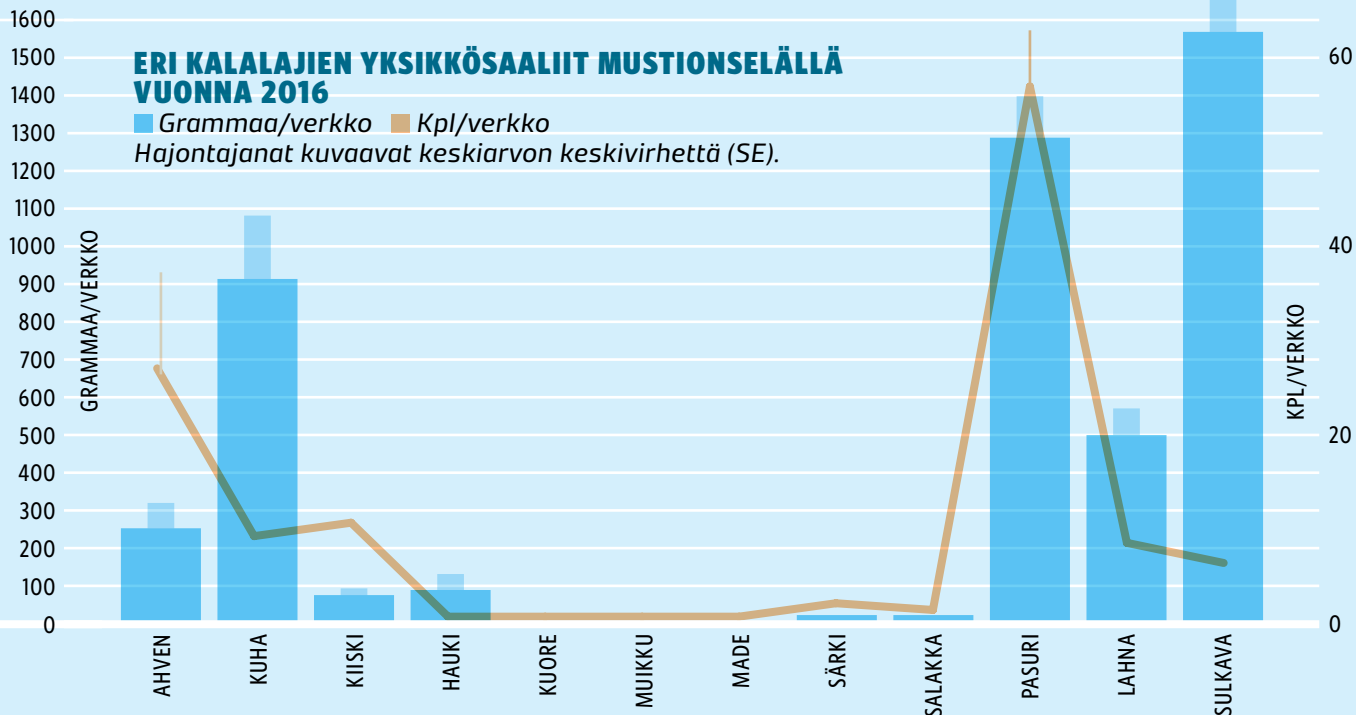
Matalalla Mustionselällä **kokonaisyksikkösaaliit** ovat selvästi suuremmat kuin Kiihkelyksenselällä ( *kuvat yllä* ) - ja molemmilla alueilla kokonaisyksikkösaaliit ovat olleet 2010-luvulla suuremmat kuin vuosina 1997-2001, jolloin järvellä tutkittiin hoitokalastuksen vaikutuksia.

## Esimerkki: Hiidenveden verkkokoekalastukset



Koekalastuksen **lajijakaumassa** vesialueet eroavat toisistaan varsinkin särkikalojen ja kuhan esiintymisen puolesta (kuvat yllä). Kiihkelyksen ahven, särki ja salakka ovat runsaampia kuin Mustionselällä. Pasuri on runsas kummallakin alueella, kun taas kuhaa ja sulkavaa on saatu enemmän Mustionselältä. Kun verrataan kalayhteisöä saman järven eri alueilla, täytyy muistaa, että monet lajit liikkuvat eri vuodenaikoina erilaisilla alueilla.

**Petokalojen osuus** yksikkösaaliista on vaihdellut Hiidenvedellä paljon (s. B500). Useimmiten se on ollut kohtalainen (20–30 % painosta), mutta joinain vuosina pieni. Tämä johtuu kuhakannan ja isojen ahventen määrän vaihtelusta. On tavallista, että rehevissä ja sameissa järvissä isojen ahventen esiintyminen vaihtelee voimakkaasti. Jos vesi kuivina kesinä vähänkin kirkastuu, se hyödyttää ahventa, joka kasvaa runsaan ravinnon turvin nopeasti petokalakokoon (yli 15 cm). Sen sijaan sameassa vedessä ahven häviää ravintokilpailussa särkikalaille, jolloin

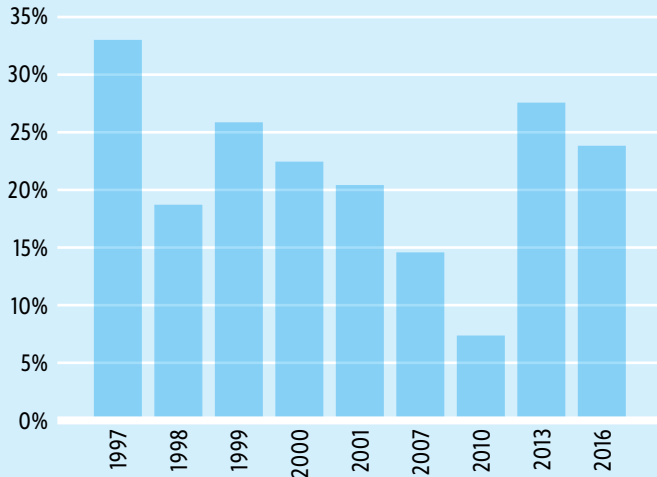


ahventen kasvu hidastuu. Rehevöityneen Hiidenveden kunnostuksessa on pyritty vähentämään planktonia syövien kalojen määrää, ja petokalojen runsastuminen tukee tätä tavoitetta. Rehevän järven kalayhteisö on rakenteeltaan luonnonmukainen, jos petokaloja on noin kolmasosa verkkokoekalastuksen saaliin massasta.

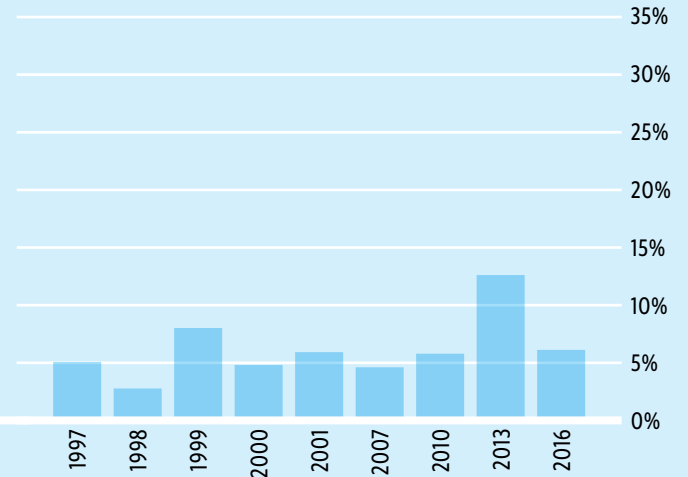
Kiihkelyksenselän **ekologinen tila** on ollut hyvä mutta Mustionselelän vain välttävä (s. B501). Eron aiheuttaa rehevöityminen, jonka vuoksi Mustionselelän yksikkösaaliit ovat suuremmat ja kalasto on särkikalavaltainen. Koko Hiidenvedelle laskettu ekologinen tila on ollut tyydyttävä, mutta vuonna 2016 jo lähellä hyvää. Niiden kymmenen vuoden aikana, jolloin ekologisen tilan indeksi on määritetty, muutos on kuitenkin ollut vähäinen (Ennalta sovitut indikaattorit ja tavoitetasot, s. A108).

## Esimerkki: Hiidenveden verkkokoekalastukset

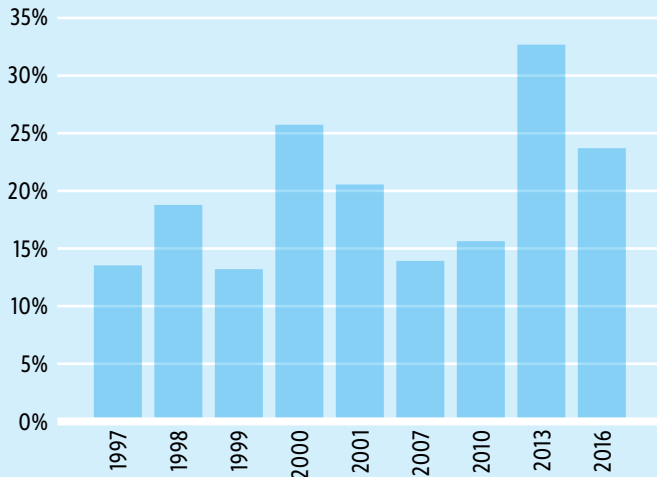
### KIIHKELYKSENSELKÄ: PETOKALOJEN OSUUS YKSIKKÖSAALIIN PAINOSTA



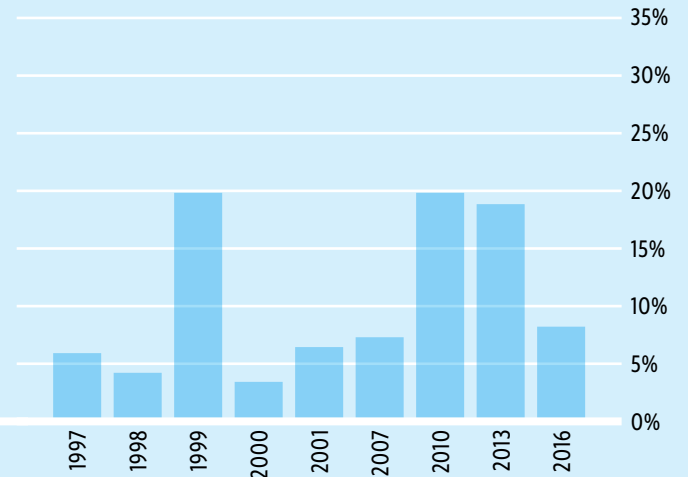
### KIIHKELYKSENSELKÄ: PETOKALOJEN OSUUS KAPPALEMÄÄRÄISESTÄ YKSIKKÖSAALIISTA



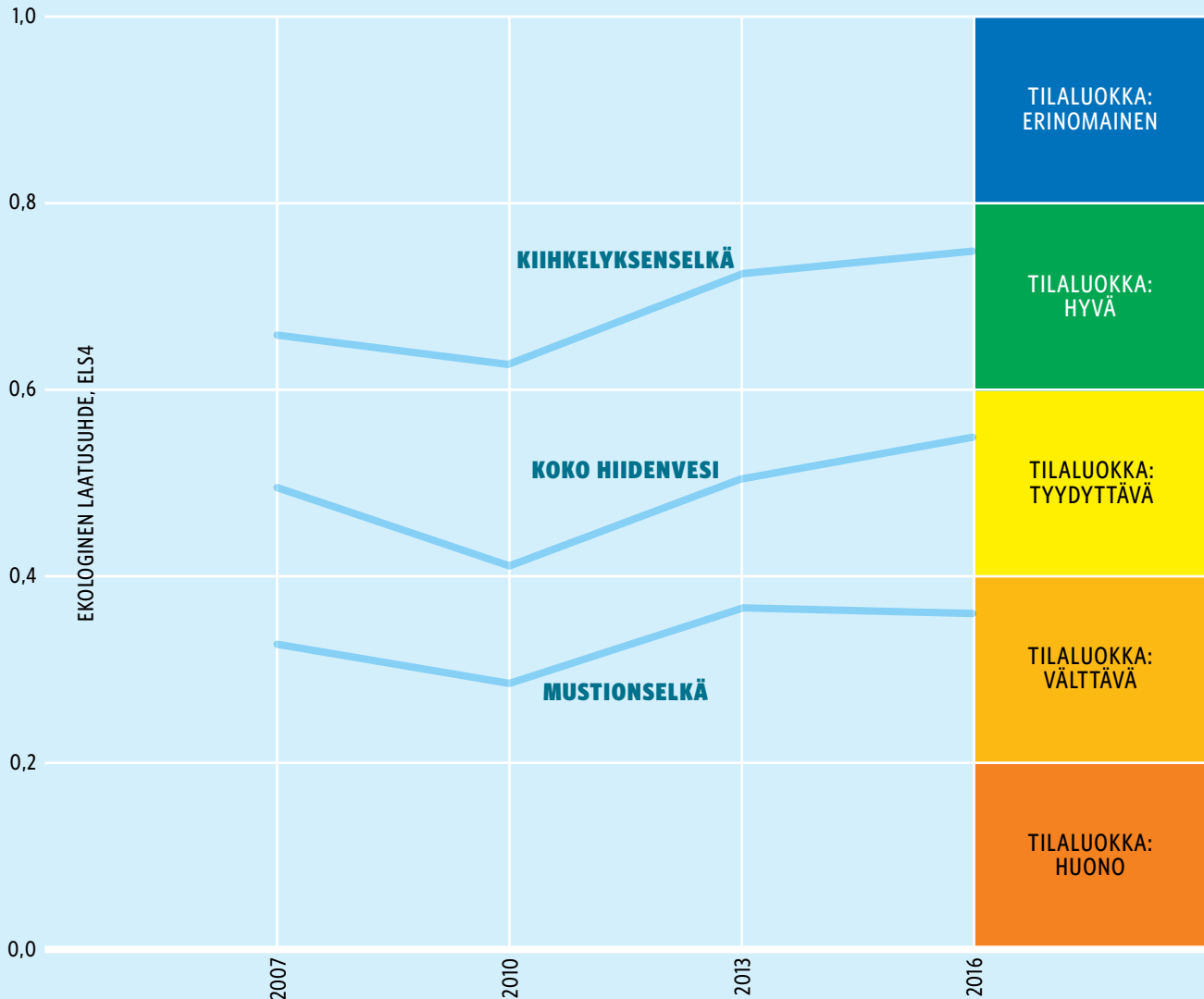
### MUSTIONSELKÄ: PETOKALOJEN OSUUS YKSIKKÖSAALIIN PAINOSTA



### MUSTIONSELKÄ: PETOKALOJEN OSUUS KAPPALEMÄÄRÄISESTÄ YKSIKKÖSAALIISTA



**KOEKALASTUSSAALIIN PERUSTEELLA KIIHKELYKSENSELÄLLE, MUSTIONSELÄLLE JA KOKO HIIDENVEDELLE LASKETTU EKOLOGINEN LAATUSUHDE (ELS4) SEKÄ TILALUOKKA**



### Sähkökoekalastus

Virtavesien koskipaikkojen ja järvien kivikkorantojen sähkökoekalastus on EU-standardoitu tutkimusmenetelmä. Sähkökoekalastuksen tulosten pohjalta määritetään kalayhteisöön perustuva joen ekologinen tila.

Laskennassa käytetään kalalajien ja niiden ikäryhmien tiheyksiä sekä niistä laskettuja indeksejä. Jos virtaveden ekologinen tila on heikentynyt esimerkiksi kuormituksen tai vesistö rakentamisen vuoksi, muutos näkyy sähkökoekalastuksen saaliissa kalojen määrän, lajikoostumuksen sekä kalojen koko- ja ikäjakaumien muutoksina. Menetelmällä voidaan seurata myös, parantaako kunnotus virtaveden kalayhteisön ekologista tilaa.

Yleisimmin sähkökoekalastusta käytetään matalien **virtavesien** kalaston tutkimisessa. Menetelmällä selvitetään esimerkiksi taimenen poikastiheyttä ja elinympäristön (habitaatin) valintaa lisääntymisalueilla - tai pyydetään kaloja vaikkapa merkintätutkimuksia varten.

Sähkökoekalastuksella on muihin menetelmiin verrattuna useita etuja, kuten varsin suuri ja tapauskohtaisesti arvioitavissa oleva tarkkuus. Etuna on myös se, että pelkän tiheyden indeksin sijaan on usein mahdollista arvioida kalakannan todellinen tiheys (kpl/pinta-ala). Lohikalojen poikasten kokonaismäärä tietyllä alueella voidaan arvioida, jos pystytään arvioimaan lajille soveliaan elinympäristön pinta-ala. Menetelmän hyviin puoliin kuuluu lisäksi se, että kalat säilyvät

enimmäkseen vahingoittumattomina ja ne voidaan palauttaa takaisin veteen. Joskus kaloille voi tulla selkäranka- ja ihovaurioita, joten tämän menetelmän tarpeetonta käyttöä kannattaa välttää.

**Järvissä** sähkökoekalastuksia tehdään samoin periaattein kuin virtavesissä. Menetelmällä on selvitetty muun muassa kivisimpun ja kivenuoliaisen esiintymistä kivikkorannoilla sekä arvioitu hauenpoikasten runsautta järvien tiheillä kasvillisuusrannoilla, missä ei voi käyttää poikasnuotta.

Sähkökoekalastuksessa kalat tainnutetaan johtamalla veteen sähkövirta. Useimmiten käytetään pulssittaista tasavirtaa ja 400-600 voltin (V) jännitettä. Virtavesissä kahlataan sivusuuntaisia linjoja ylävirtaan päin. Taintuneet kalat haavitaan vedestä, mitataan ja vapautetaan.

Sähkökalastuksen pyytävyyden vaihtelee kalalajeittain, eli laite pyytää eri lajeja eri teholla. Pyyntialueella esiintyvistä lohen ja taimenen 1-kesäisistä poikasista saadaan yhdellä pyyntikerralla saaliiksi keskimäärin noin puolet, kivisimpuista ja kivenuoliaisista huomattavasti pienempi osuus. Pyytävyyyteen vaikuttavat lajin lisäksi monet muut tekijät, kuten veden väri, veden virtausnopeus, pyyntilaitteisto ja pyytäjien ammattitaito. Kun sama alue kalastetaan samalla menetelmällä kaksi tai kolme kertaa esimerkiksi puolen tunnin välein, pyytävyyden pystytään arvioimaan. Tällöin voidaan laskea kohtalaisen luotettava tiheysarvio kalalajeittain. Harjuksen pyyntiin

sähkökalastus soveltuu huonosti, sillä lajin pyydystettävyyks on jostain syystä alhainen.

Kalastettavan alueen on hyvä olla vähintään 300 neliometriä, jos vain sopivaa ympäristöä on näin paljon olemassa. Voimakasvirtaisissa koskissa on mahdollista kalastaa vain matalia ranta-alueita, mutta puroissa pyynti onnistuu koko uoman leveydeltä. Yleensä alue kalastetaan ainoastaan kerran, ja tuloksista arvioidaan populaation koko tyypillisen pyytävyyden avulla. Tulosten luotettavuus paranee, jos lisätään pyyntikertojen määrää eli kalastetaan sama alue kahteen tai useampaan kertaan.

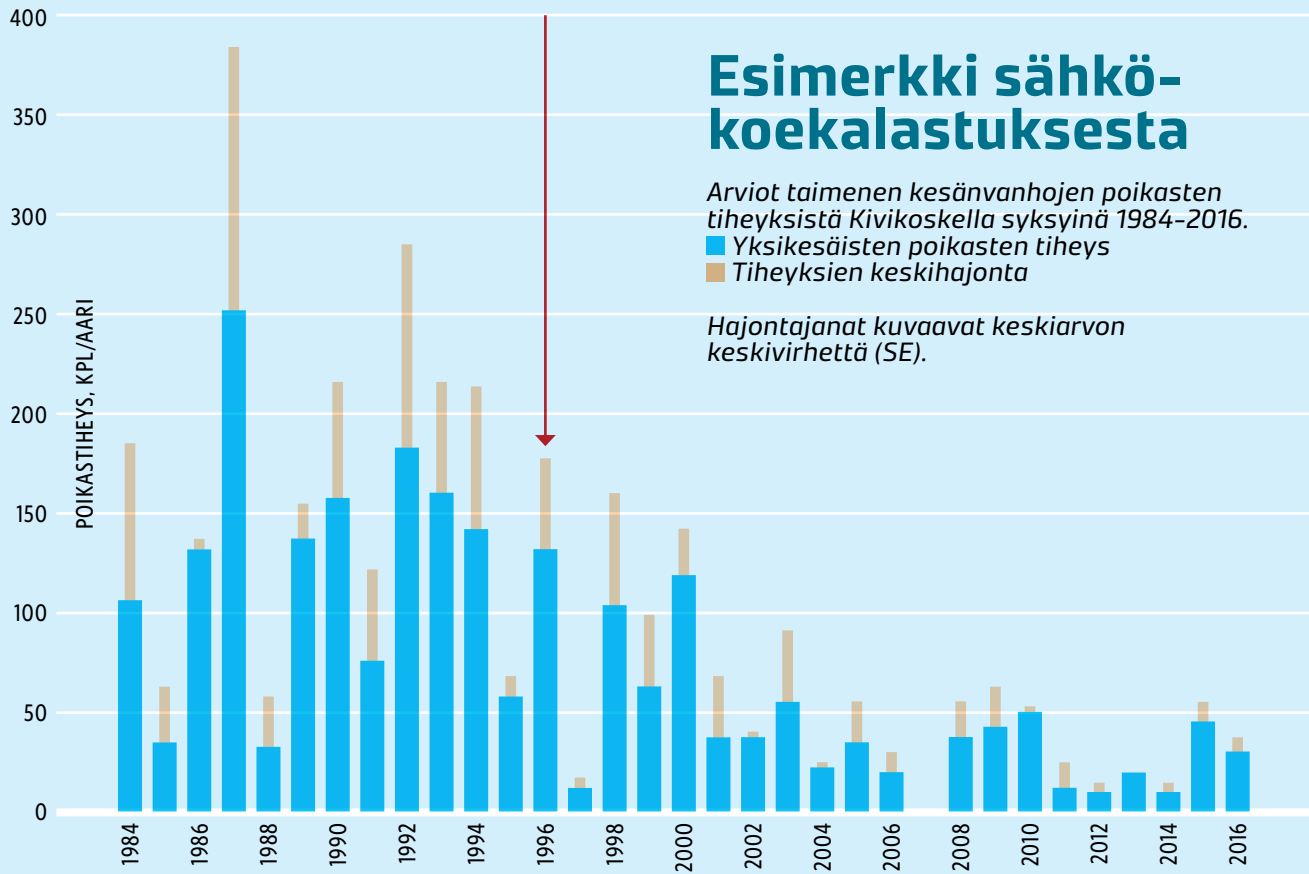
Yhden alueen kertaalleen kalastamiseen ja kalojen käsittelyyn kuluu kahden tai kolmen hengen sähkökalastusryhmältä 2–3 tuntia. Aikaan vaikuttavat kalastettavan alueen koko ja kalojen määrä.

Sähkökalastus on kalastuslaissa (46 §) kielletty kalastusmenetelmä, joten sen käyttö vaatii ELY-keskuksen myöntämän poikkeusluvan (47 §) sekä kalastusoikeuden haltijan luvan. Sähkökalastuksessa on noudatettava tarkoin työsuojelumääräyksiä ja käytettävä oikeanlaisia varusteita.

Sähkökalastus on aina ammattilaisten työtä. Tulokset ovat luotettavia ja vertailukelpoisia vain silloin, kun toimitaan ohjeiden mukaan. Ammattitaitoisen työvoiman käyttäminen on tärkeää myös työturvallisuuden varmistamiseksi.

Yksityiskohtaiset ohjeet sähkökalastusta varten: Olin ym. 2014.





Keski-Suomessa sijaitsevalla Arvajen reitin Kivikoskella (Kuhmoinen) on seurattu taimenen poikastuotantoa 1980-luvulta lähtien (Heinimaa ym. 2016; Anssi Eloranta, Jukka Syrjänen ja Tapio Keskinen, julkaisematon aineisto). Koskessa tehtiin kalataloudellinen kunnostus vuonna 1996.

Sähkökalastusten mukaan kunnostus ei lisännyt alueen taimentuotantoa, vaan poikastiheydet ovat olleet pienempiä kuin ennen kunnostusta. Tästä voidaan päätellä, että taimentuotantoa eivät ole rajoittaneet poikastuotantoalueiden laatu tai määrä vaan muut tekijät.



## Kaikuluotaus

Tutkimuskaikuluotaimella arvioidaan järven syvien ulappa-alueiden kalojen tiheys (kpl/ha) ja kokojakauma. Kalojen biomassakin (kg/ha) on mahdollista arvioida, jos samaan aikaan kerätään edustavia näytteitä ulapan kalayhteisöstä. Yleisimmät kaikuluotauksella tutkittavat lajit ovat muikku ja kuore, mutta esimerkiksi Lahden Vesijärvellä menetelmää on käytetty myös särkimäärän arviointiin.

Kaikuluotauksella saatava tiheysarvio on yleensä jonkin verran todellista tiheyttä pienempi. Harha johtuu siitä, että äänikeilassa on katvealueita, joista ei saada tietoa. Toinen katvealue on pinnasta noin 2-5 metrin syvyyteen, luotaimen mukaan vaihdellen; toinen katve on noin 0,5 metriä paksu vyöhyke pohjan yläpuolella. Harhan pienentämiseksi luotaukset tehdään sellaisina vuoden- ja vuorokaudenaikoina, jolloin kalojen tiedetään olevan katvealueiden ulkopuolella. Tämä ajankohta vaihtelee lajeittain. Esimerkiksi muikkujen laskeminen onnistuu parhaiten kesäkerrostuneisuuden aikana elo-syyskuussa yöllä. Kalat ovat silloin nousseet pois pohjakatveesta, mutta välttävät lämmintä päällysvettä. Yön tullen parvet hajoavat, joten yöaikaan saadaan laskettua yksittäiset kalat ja voidaan mitata niiden kokoluokka kaikuvoimakkuuteen perustuen. Kun lasketaan lämpimässä päällysvedessä viihtyvien kalojen määrää, luotaimen äänikeila voidaan kääntää vaakasuuntaan, jolloin

kalat havaitaan sivulta päin. Suomessa tätä menetelmää ei ole juuri käytetty, mutta Keski-Euroopassa sitä hyödynnetään yleisesti.

Tavallisesti kalatiheyttä mitataan ajamalla veneellä ennalta suunniteltuja linjoja pitkin. Kalatiheys vaihtelee luotauslinjojen sisällä ja linjojen välillä melko paljon, sillä kalat esiintyvät ulapalla jossain määrin laikuittaisesti, myös yöllä. Tämän vuoksi kalatiheyden keskiarvo sisältää yleensä melkoisesti satunnaisvaihtelua. Tavallisesti keskitiheyden keskivirhe on 10-15 prosenttia (%) keskiarvosta. Tulosten analysoinnissa on lisäksi otettava huomioon se, että lähellä toisiaan tehtyjen mittauksien tulokset ovat yleensä toisistaan riippuvaisia.

Kaikuluotain ei pysty erottamaan kalalajeja toisistaan, vaan eri lajien osuudet arvioidaan yhtäältä perustuen kalanäytteisiin, toisaalta hyödyntäen tietoa lajien käyttäytymisestä - kuten sitä, että muikut oleskelevat yöllä viileässä vedessä. On tavallista, että saalisnäytteiden perusteella saadaan harhaisia arvioita lajien runsaussuhteista. Tutkittavan lajin osuus saalisnäytteissä voi olla todellista pienempi tai suurempi. Jos tiedetään, että osuus on usein todellista suurempi, tutkijan on syytä noudattaa varovaisuusperiaatetta - silloin osuudesta käytetään mieluummin minimiarviota kuin havaittua osuutta. Näin lajin runsaudesta ja saalisvaroista ei synny liian myönteistä käsitystä.

## Tutkimus ja seuranta

Jos halutaan selvittää vaikka muikun kutukannan biomassassa, on otettava huomioon vielä muita virhelähteitä. Aiemmin mainittuun kokonaiskalatiheyden mittausrvirheeseen pitää lisätä virhe, joka syntyy, kun arvioidaan aikuisten muikkujen osuus kokonaiskalatiheydestä – ulapallahan on aikuisten muikkujen lisäksi ainakin nuorempia muikkuja ja runsaasti kuoretta. Lisäksi on otettava huomioon aikuisen muikun keskimassan mittausrvirhe. Kokonaiskeskivirhe on tyypillisesti joitakin kymmeniä prosentteja keskiarvosta.

Kaikuluotauksella saatava lajikohtainen tiheys- ja biomassaa-arvio ei ole tarkkuudeltaan ja täsmällisyydeltään erityisen hyvä, mutta se riittää moniin tarkoituksiin. Menetelmällä pystytään havaitsemaan vuosien välinen yksilötiheyden vaihtelu sellaisilla lajeilla, joiden tiheys vaihtelee voimakkaasti. Esimerkiksi muikku- tiheyden todellinen vaihtelu on niin voimakasta, että se havaitaan kohtalaisesta virhevaihtelusta huolimatta.

Kaikuluotauksesta voi olla apua myös silloin, kun kalakannan tiheydestä on erilaisia käsityksiä. Jos muikkua ei tule verkoilla, syy voi olla siinä, että kaloja on hyvin vähän tai siinä, että kaloja on paljon ja ne ovat kääpiöityneet. Kaikuluotaimella saadaan riippumatonta ja puolueetonta tietoa – indeksi, jonka perusteella on helpompi muodostaa yhteinen näkemys kannan tilasta.

Kun kalakantaa seurataan jatkuvasti yksikkösaaliin avulla ([Kirjanpitokalastus, s. B490](#)) ja tehdään kalakannan biomassasta kaikuluotausarvio menetelmän kannalta sopivimpina vuosina, eri vuosien yksikkösaaliiden perusteella on mahdollista arvioida tutkimusalueen todellinen kalamäärä ja kalatuotanto. Kun näitä arvioita verrataan vuotuisiin saalisarvioihin, saadaan käsitys kalakannan hyödyntämistilanteesta. Tarkinta ja täsmällisintä tietoa esimerkiksi muikun kutukannan runsaudesta saadaan silloin, kun muikkutiheys on kohtalainen, yksilöiden kasvu suhteellisen nopeaa ja ensimmäistä kesää eläviä muikkuja vähän. Tällöin aikuiset muikut erottuvat kalojen kokoa mittaavassa, kaikujen voimakkuuteen perustuvassa jakaumassa mahdollisimman hyvin omana ryhmänään.

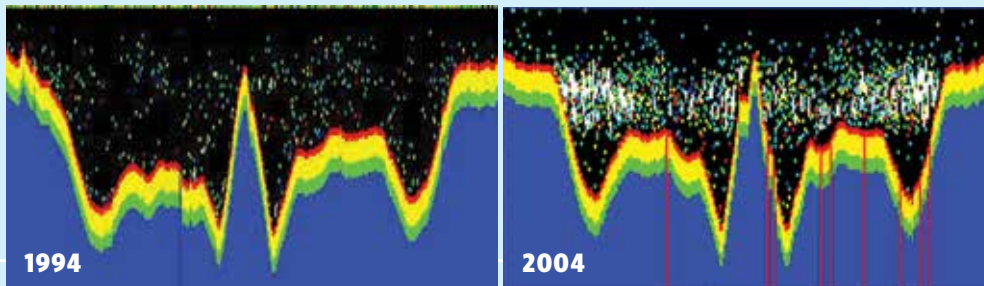
Kaikuluotauksella käytetään myös jokeen nousevien kalojen määrän arviointiin. Tornionjokeen ja Simojokeen nousevien kutulohien määrää on arvioitu useana vuonna kaikuluotauksella. Tämän tyyppinen tutkimus vaatii erikoiskalustoa ja -osaamista, joten kustannukset nousevat helposti varsin suuriksi.

Kalantutkimuksessa uudempi menetelmä on viistokaikuluotaus. Siitä saattaa olla apua, kun halutaan arvioida pohjan rakennetta esimerkiksi lisääntymistutkimuksia varten ([Viistokaikuluotaus pohjan rakenteen tutkimisessa, s. B508](#)).

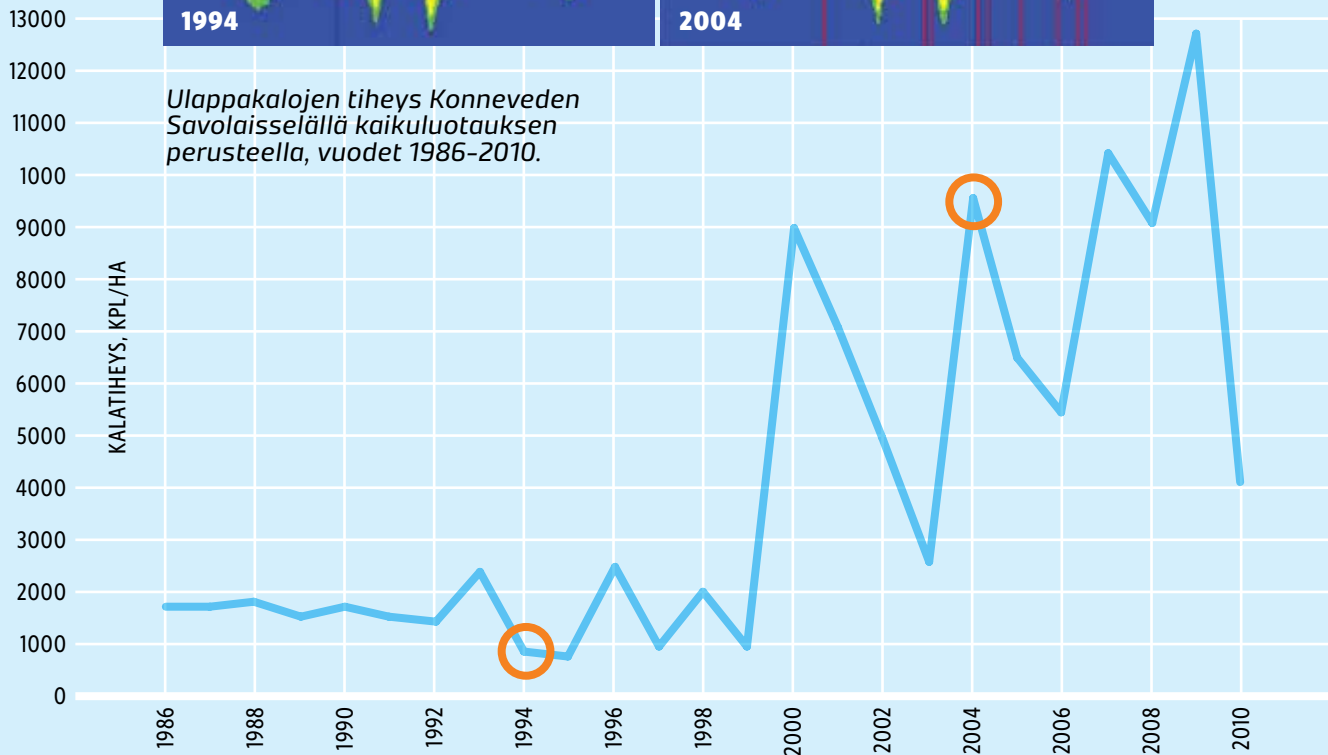
# Esimerkki kaikuluotauksesta

Keski-Suomessa sijaitsevalla Konnevedellä on seurattu Savolaisselän ulappakalojen tiheyttä kaikuluotaamalla vuodesta 1986 alkaen (Marjomäki ym., painossa). Menetelmällä saadaan arvio ulappakalojen lukumäärästä ja kokojakaumasta.

Kaikuluotaus tehdään loppukesällä pimeään aikaan, jolloin kuore- ja muikkuparvet ovat hajaantuneet vesipatsaaseen ja yksittäiset kalat on mahdollista havaita. Aikasarjan alkuvuosina, ennen 2000-lukua, muikkukanta oli heikko. 2000-luvun puolella kanta on ollut alkujaksoa vahvempi, mutta vuosien välinen vaihtelu on ollut suurta. Kaikuluotauksen tuloksista voidaan arvioida kalastettavan muikkupopulaation kokoa ja syksyn kutukannan kokoa.



Ulappakalojen tiheys Konneveden Savolaisselällä kaikuluotauksen perusteella, vuodet 1986-2010.



# Viistokaikuluotaus pohjan rakenteen tutkimisessa

Viistokaikuluotaus on kalatutkimuksen käytössä uudehko menetelmä, jolla voidaan selvittää pohjan rakennetta ja karkeutta. Menetelmä soveltuu esimerkiksi siian kutualueiden kartoittamiseen, koska lajin kutualueet sijaitsevat useimmiten syvyydessä, jossa ei ole kuvantamista haittaavaa vesikasvillisuutta. Veden sameudestakaan ei ole viistokaikuluotauksessa merkittävää haittaa, mikä on etu verrattuna valokuvauksen tai videokuvauksen käyttöön tällaisessa tarkoituksessa.

Viistokaikuluotain on kehitetty 1960-luvulla sotilaskäyttöön. Tekniikan kehittymisen myötä laitteiden kuvantamistarkkuus on parantunut jatkuvasti. Nykyään saatavilla on myös kuluttajien käyttöön tarkoitettuja luotaimia. Matalissa vesissä niiden tarkkuus on pohjan rakenteen tulkintaa ajatellen kohtuullisen hyvä.

Sopivissa oloissa ja hyvällä laitteella pohjan rakenteesta on mahdollista saada lähes valokuvamainen kuva, joka voidaan GPS-sijaintitiedon perusteella sijoittaa kartalle ja yhdistää kuvamosaiikiksi pohjarakenteen tulkintaa varten. Vertailupisteistä on tosin kerättävä myös pohjakuvatietoa (valokuva- tai videomateriaalia), jotta luotainkuvan oikea tulkinta voidaan varmistaa.

Nykytekniikalla saatavien viistokaikuluotausaineistojen perusteella pohja on mahdollista luokitella materiaalin karkeuden perusteella. Näin pystytään erottamaan pehmeät pohjat, hiekka, sora, karkeampi kivi, lohkaaret ja kallio tai näiden yhdistelmät. Kun pohjan rakenne ja virtaamaolosuhteet tunnetaan, aineiston perusteella voidaan esimerkiksi valita mätikartoitusalueet tai arvioida kalojen lisääntymiseen soveltuvaa pinta-alaa.

## Mädinhaudontakokeet

Mädinhaudontakokeilla voidaan selvittää, kuinka ympäristötekijät vaikuttavat syyskutuisten lohikalojen mädin selviämiseen talven yli. Talvi on näiden lajien elinkierrossa kriittinen vaihe, sillä hedelmöitynyt mäti on silloin pohjalla tai pohjasoran sekaan hautautuneena. Talven aikana kuolevuutta saattaa aiheuttaa huono vedenlaatu, esimerkiksi happamuus, korkea kiintoainepitoisuus, alhainen happipitoisuus, haitalliset aineet sekä pohjalla liikkuva ja soran tukkiva hienojakeinen aines. Jos tämän vaiheen epäillään rajoittavan esimerkiksi taimenkannan kotiuttamismahdollisuuksia, voidaan veden laadun ja uoman pohjan soveltuvuutta selvittää haudontakokein.

Haudontakokeissa käytetään tavallisesti **verkkosylintereitä**. Toimivaksi on todettu kahden desilitran vetoinen muoviverkosta tehty pyöreä sylinteri, jossa on samasta materiaalista tehty, narulla kiinnitettävä kansi. Verkon silmä on neliömäinen, ja solmuväli on 2 millimetriä. Mädin istutukseen käytettävät rasiat soveltuvat huonosti haudontakokeisiin, koska niistä kuoriutuneet poikaset pääsevät poistumaan. Rasioissa ja sylintereissä mäti säilyy paremmin kuin luonnossa, jossa se voi joutua eläinten syömäksi.

Sylinteri täytetään ensin hienolla soralla noin puoleen väliin asti, sitten soran päälle kaadetaan lohikalan mätiä vakiomäärä, esimerkiksi 50 mätimunaa, ja lopuksi mäti peitetään ohuella

sorakerroksella. Sylinteri haudataan soraan, mutta kokeissa käytetään usein muovikoria, johon sylinterit asetellaan. Kori täytetään lopuksi karkealla soralla rantavedessä ja asetetaan joen pohjaan kivillä tukemalla. Koriin voi asentaa automaattilämpömittarin mittaamaan veden lämpötilaa kokeen aikana.

Haudontakoe aloitetaan päivä sen jälkeen, kun mäti on lypsetty ja hedelmöitetty viljelylaitoksella - lohella ja taimenella tämä tapahtuu yleensä lokakuussa. Sylintereitä nostetaan ylös talvella ja keväällä aina toukokuun loppuun asti tai niin pitkälle, kun poikasilla on yhtään ruskaista jäljellä. Elossa olevat alkiot ja poikaset kaadetaan laskemista varten sylinteristä tarjottimelle. Laskennan voi tehdä jo maastossa. Ylös nostettua sylinteriä poikasineen ei yleensä haudata enää takaisin koriin, vaan sylintereitä mitoitetaan kaikkiin koreihin riittävä määrä, esimerkiksi neljä kappaletta neljää nostokierrosta varten. Viimeisellä nostokerralla myös kori nostetaan pois. Sylinterisoran voi huuhdella, kuivattaa ja käyttää uudelleen seuraavassa kokeessa, jolloin soran vaikutus vakioituu.

Haudontakoe voidaan toteuttaa myös erityisillä **mätirasioilla**, joihin mätijyvät asetetaan yksitellen. Kokeessa voi käyttää luonnonkalojen tai viljelykannan mätiä, mutta oleellista on tarkastaa rasioihin laitettavien mätijyvien hedelmöittyminen ja kehityksen käynnistyminen mikroskoopilla. Mätirasiat ankkuroidaan pohjaan

oletetulle kutualueelle painojen avulla. Kunkin rasian perään laitetaan verkon painonaru, joka tarttuu helposti haraan rasioita nostettaessa. Rasiat nostetaan vedestä ennen oletettua poikasten kuoriutumista, joko jäältä tai veneestä. Noston jälkeen rasioissa olevien elävien mätimunien määrä lasketaan. Menetelmää on käytetty tutkittaessa siianmädin selviytymistä virtavesissä ja rannikkoalueilla.

Mikäli haudontakokeessa käytettävää kalalajia tai -kanta ei haluta päästää tutkittavaan vesistöön, on varmistettava, etteivät kuoriutuneet poikaset pääse karkaamaan. Tämä pitää ottaa huomioon jo, kun koetta suunnitellaan ja valitaan, käytetäänkö rasiaa tai sylinteriä.

Virtavesien ohella mätikokeet soveltuvat järviin, jos halutaan tutkia veden tai pohjasedimentin laadun vaikutusta siian, muikun ja muiden syyskutuisten kalalajien munien säilyvyyteen. Menetelmällä on selvitetty muun muassa sitä, kuinka kaivostoiminnan ja sellu-tehtaan jätevedet vaikuttavat vesistöön.

Osa mädinhaudontakokeiden käytännön toimista sopii paikallisin voimin tehtäväksi. Ainakin suunnittelu- ja raportointivaiheessa kannattaa käyttää asiantuntijoiden apua.

## Esimerkki mätikokeesta

Ajatus Jyväskylän kaupungin läpi virtaavan Tourujoen kunnostamisesta taimenelle sopivaksi elinympäristöksi nousi esille, kun jokea kuormittanut paperitehdas lopetti toimintansa. Kiinnostusta kunnostukseen lisäsi se, että Jyväskylän kaupunki päätti lopettaa vesivoimalaitoksen toiminnan ja rakentaa mahdollisimman luonnontukaisen uuden koskiuoman voimalan ohi.

Osana kunnostuksen suunnittelua selvitettiin, onko joen vesi laadultaan riittävän hyvää taimenen lisääntymistä silmällä pitäen (Syrjänen

2016). Lokakuun lopulla 2015 jokeen laitettiin kolmeen koriin yhteensä yhdeksän sylinteriä, joissa jokaisessa oli 50 hedelmöittynyttä taimenen mätimunaa. Mätimunien päälle laitettiin 40-60 millimetrin sorakerros, mikä vastaa taimenen mädin luontaisia olosuhteita.

Mätimunien kuolevuutta tarkasteltiin kolmena ajankohtana: helmikuun lopussa, huhtikuun puolivälissä ja huhtikuun lopussa. Alkioista ja poikasista oli säilynyt elossa noin 70 prosenttia (%). Eri sylintereissä osuus vaihteli välillä 31-96 prosenttia.

Mätikokeen perusteella voitiin todeta, että Tourujoen vedenlaatu ei estä taimenkannan kotiuttamista ja taimenen lisääntymistä.

## Kutupesälaskenta

Kutupesälaskenta on taimen- ja lohikantojen tutkimukseen ja hoitotoimien suunnitteluun sopiva menetelmä, joka ei vaadi kalliita tutkimusvälineitä. Kutupesälaskenta perustuu taimenen ja lohen kutukäyttäytymiseen. Naaras kaivaa pohjan soraikkoon kutupesän ja laskee siihen mätimunansa. Samalla pohja puhdistuu kiintoaineesta, joten kaivettu alue erottuu ympäristöönsä vaaleampana. Näin kutupesät kyetään laskemaan. Tarvittaessa kutupesien olemassaolon voi varmistaa kaivamalla mätiä esille.

Kutupesätutkimukset antavat tietoa muun muassa kutevien lohikalojen määrästä ja naaraiden kokojakaumasta. Koska kutupesien koosta voidaan arvioida kuteneiden naaraiden koko, tutkimuksen avulla on mahdollista arvioida karkeasti koko kutukannan tuottama mätimäärä. Tämän tiedon pohjalta on pääteltävissä, johtuuko kesänvanhojen poikasten vähyyks emokalojen puutteesta vai jostain muusta tekijästä. Kutupesien sijainti kertoo koskikunnostuksen onnistumisesta ja kutemiseen sopivien soraikkojen sijainnista.

Kun kutupesien määrää ja kokoa seurataan vuosittain, saadaan selville, kuinka taimenen kutukannan suojeluun ja lisäämiseen tähtäävät toimet ovat onnistuneet. Tällaisia toimia ovat esimerkiksi järveen vaeltavan taimenen kalastuskuolevuuden vähentäminen (korotettu alammalla, verkon solmuväli, vapakalastuksen vuorokausikohtainen saaliskiintiö) tai vaikkapa

saaliskalojen vapauttamispakko koskikalastuksessa.

Kutupesät lasketaan kahlaamalla kutuajan jälkeen mahdolliset kutualueet läpi ja etsimällä pesät vesitähystimen eli vesikiikarin avulla. Kun lasketaan useita yhtä suuria aloja, päästään arvioimaan kutupesälaskennan tilastollista luotettavuutta koko koskialueella. Kutupesän olemassaolo varmistetaan kaivamalla soran seasta esiin yksi mätimuna. Jos koskessa kutee sekä lohi että taimen, mätimunien alkioista on mahdollista tehdä DNA-analyysi, jolla laji selviää. Tämä edellyttää, että jokaisesta selvitettävästä pesästä otetaan näytteeksi muutama mätimuna. Muulla tavoin lohen ja taimenen pesiä ei pysty erottamaan toisistaan, jos kutunaaraat ovat keskenään suunnilleen samankokoisia.

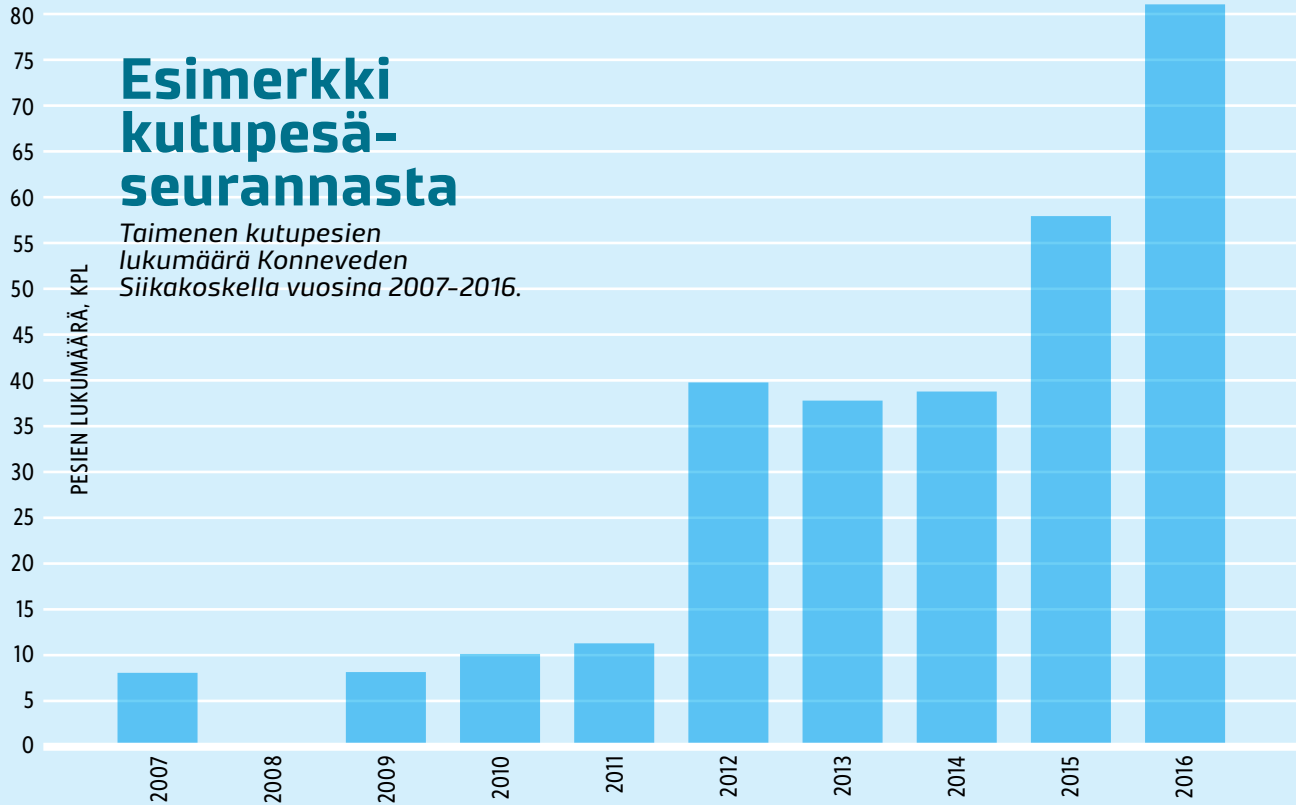
Etelä-Suomessa kutupesälaskenta kannattaa tehdä marras-joulukuussa, Pohjois-Suomessa hieman aikaisemmin. Voimakas syystulva, kova pakkanen ja tumma vesi vaikeuttavat pesien havaitsemista tai jopa estävät sen. Pesä voi kuitenkin laskea myös kevättalven lauhoina päivinä, jos joessa ei ole pintajätätä.

Kutupesälaskenta vaatii kokemusta. Kokee neet laskijat kykenevät kahlaamaan kylmissä virtavesissä, havaitsevat pesät ja osaavat kulkea uomassa pesiä vaurioittamatta. On tärkeää varmistaa, ettei laskennalla tuhota mätiä.

Menetelmän yksityiskohtainen kuvaus: Syrjänen ym. 2013.

## Esimerkki kutupesä- seurannasta

Taimenen kutupesien  
lukumäärä Konneveden  
Siikakoskella vuosina 2007-2016.



Keski-Suomessa sijaitsevan Konneveden Siikakoskella on seurattu taimenen kutupesien lukumäärää vuodesta 2007 alkaen (Heinimaa ym. 2016, Konneveden kalatutkimus ry, Kala- ja vesistötutkimus Vesi-Visio, Kellankosken Voima Oy, julkaisematon aineisto). Kutupesät on laskettu syksyisin ja joka vuosi samalta alalta, jolloin pesien lukumäärän muutokset kuvaavat kutevan

taimenkannan runsauden muutoksia. Kutupesien lukumäärä on kasvanut huomattavasti vuoden 2011 jälkeen. Kasvun syinä saattavat olla koski-alueen kalastusjärjestelyissä vuonna 2012 tehdyt muutokset sekä kalastuksen väheneminen järviolueella. Kutupesien keskipituus on kasvanut, mikä kertoo kutevien naaraiden keskikoon kasvusta.



## Poikastutkimukset rannikkovesissä ja järvissä

Poikastutkimusten avulla kartoitetaan kalojen lisääntymisalueita ja pyritään arvioimaan poikasten määriä. Menetelmä soveltuu yhtä lailla rannikkovesiin ja järviolueille. Tavallisesti tarkastelun kohteena ovat varhaisvaiheen poikaset.

Sekä lisääntymisalueiden kartoitukseen että poikasmäärän arvioimiseen tarvitaan erityinen pyyntikalusto. Tarvitaan myös osaamista näytteenoton suunnittelussa, kalanpoikasten tunnistamisessa ja paikkatietoaineistojen käsittelyssä. Menetelmä vaatii aina asiantuntijatyötä.

### LISÄÄNTYMISALUEKARTOITUKSET

Kalojen tärkeimpien lisääntymisalueiden kartoittaminen voi olla tarpeen muun muassa rauhoitusalueiden rajaamista varten. Lisääntymisalueiden sijainti on hyvä olla tiedossa myös, kun arvioidaan rakennus- ja ruoppaushankkeiden vaikutuksia tai suunnitellaan kunnostuksia. Tuotannollisesti tehokkaat poikasalueet voivat olla hyvinkin pieniä: esimerkiksi rannikkovesissä vain muutama prosentti pinta-alasta tuottaa pääosan kuhanpoikasista.

Kansallisessa VELMU-ohjelmassa on kartoitettu tärkeimpien talouskalalajien lisääntymisalueita merialueella. Kuhan, ahvenen ja silakan poikasten esiintymistä on kartoitettu tutkimusveneiden keulaan kiinnitetyllä tiheähavak-sella pyydyksellä. Siian poikasia on pyydetty

tiheäsilmäisillä poikasnuotilla, ja hauen poikasia on etsitty rantakasvillisuuden seasta käyttämällä apuna varrellista, halkaisijaltaan noin 30 senttimetrin valkeaa levyä. Kun levyä liikutellaan kasvillisuuden seassa, 1–4 senttimetrin pituiset poikaset erottuvat sitä vasten kasvillisuuden seasta.

Laajoihin maastotöihin ja mallinnukseen perustuvia lisääntymisaluekarttoja löytyy VELMU-karttapalvelusta (<http://paikkatieto.ymparisto.fi/velmu/>). Koko rannikon kattavat VELMU-kartat antavat hyvän yleiskuvan tärkeimpien lisääntymisalueiden sijainnista ja auttavat tarkempien kartoitusten ja näytteenoton suunnittelussa. Tarkemman tiedon hankkiminen saattaa olla tarpeen etenkin, kun perustellaan kalastusrajoitusten ja rauhoitusalueiden paikallisia rajauksia.

Poikaspyynnin tulosten perusteella on arvioitavissa, mikä on eri alueiden merkitys lajin lisääntymiselle ja kuinka poikasmäärä vuosittain vaihtelee. Poikasten lukumäärän indeksinä toimii saatujen poikasten lukumäärä aikayksikköä tai vesitilavuutta kohti (esimerkiksi kpl/minuutti, kpl/m<sup>3</sup>).

Parhaiden poikastuotantoalueiden sijaintia on mahdollista arvioida myös mallintamalla poikasten lukumäärää esimerkiksi rannan laadun, syvyysprofiilin tai muiden ympäristömuuttujien perusteella. Tällöin kenttätutkimukset voidaan keskittää näille alueille. Mallintaminen vaatii luotettavaa, riittävän pieniipirteistä tietoa

taustamuuttujien alueellisesta jakaumasta sekä asiantuntemusta mallintamisesta ja paikkatietoaineistoista.

VELMU-ohjelmassa käytetyt kartoitusmenetelmät: Borg ym. 2012.

### POIKASMÄÄRIEN ARVIOINTI

Siian, muikun ja mateen poikasten esiintymistä ja runsautta voidaan kartoittaa heti jäiden lähdettyä, sillä siika ja muikku kutevat syksyllä ja made talvella. Poikasten kuoriutumisen saa aikaan keväinen lämpötilan nousu. Yleensä kuoriutuminen tapahtuu jäidenlähdon aikaan. Poikasmäärien perusteella kyetään arvioimaan siian ja muikun lisääntymismenestystä ja kalastuksen ekologista kestävyyttä. Muikun poikasmäärien perusteella on mahdollista ennustaa tulevaa muikkukantaa.

Sisävesillä siian ja muikun poikasia on pyydetty tiheähavaksisilla työntöhaaveilla. Sopiva pyyntiajankohta on silloin, kun poikaset ovat niin pieniä, etteivät ne pääse uimaan pakoon. Yleensä parasta aikaa ovat pari ensimmäistä viikkoa jäänlähdon jälkeen.

Kvantitatiivisella eli määrällisellä poikaspynnillä arvioidaan vastakuoriutuneiden poikasten keskimääräinen tiheys (kpl/ha, kpl/100 m<sup>3</sup>) ja kokonaismäärä (kpl) järvestä. Tällöin käytetään ositettuun satunnaisotantaan perustuvaa näytteenottoa (Urpanen ym. 2009). Yleensä näytteenotto ositetaan järven syvyysvyöhykkeiden

mukaan. Syvyysvyöhykkeet voivat olla esimerkiksi alle 0,5 metriä, 0,5–1 metriä, 1–2 metriä ja yli 2 metriä. Kustakin ositteesta poimitaan koealat satunnaisesti, ja koealojen poikastiheys arvioidaan työntöhaavilla. Poikaset lasketaan jokaisesta näytteestä erikseen. Saatujen tiheysarvioiden perusteella arvioidaan jokaiselle syvyysvyöhykkeelle keskitiheys. Kun nämä arviot painotetaan syvyysvyöhykkeiden tilavuuksilla, saadaan arvio koko alueen keskitiheydestä.

Menetelmä hieman aliarvioi kuoriutuneiden poikasten kokonaismäärää, koska kaikki poikaset eivät ole välttämättä kuoriutuneet vielä näytteenottohetkellä ja osa taas on ehtinyt siihen mennessä kuolla. Siksi näytteenotto kannattaa ajoittaa hetkeen, jolloin poikasten tiheys on suurimmillaan. Poikaset esiintyvät laikuittain, joten järvikohtaisiin keskitiheyden ja kokonaismäärän arvioihin sisältyy tavallisesti joidenkin kymmenien prosenttien keskivirhe.

Järvikohtainen poikasmäärän arviointi maksaa useista tuhansista yli kymmeneen tuhanteen euroon vuodessa, joten tutkimus kannattaa tehdä vasta, kun tiedolle on selvä tarve. Menetelmä on käytetty esimerkiksi velvoitetarkkailussa, kun on selvitetty vedenkorkeuden säännöstelyn tai lämpimän lauhdeveden vaikutusta siian ja muikun lisääntymismenestykseen.



**Muikun poikasia.**  
**Muikun ja siian poikasaikasarjoja, mukana Etelä-Konnevesi ja Pohjois-Päijänne:**  
[www.paijanne.org/pages/fi/projektit/cornet/tuloksia.php](http://www.paijanne.org/pages/fi/projektit/cornet/tuloksia.php)

## Esimerkki poikasmäärien arvioinnista

Kivijärvellä Keski-Suomessa selvitettiin vuonna 2012 muikun lisääntymismenestystä ja poikasten esiintymistä järven eri osissa (Marjomäki ym. 2012). Poikastiheys oli keskimäärin suuri, mistä voitiin päätellä, että edellisen syksyn kutukanta oli ollut suuri ja mädin talviaikainen säilyvyys hyvä. Poikastiheys oli suurin järven kirkasvetisimmässä keskiosassa, kun taas tummavetisimmiltä alueilta poikasia ei löydetty. Tummilla vesillä muikut eivät olleet kutuneet lainkaan tai mätijivät olivat kuolleet talven aikana.

Suuri poikastiheys (yli 5 000 kpl/ha) kertoo, että kutumuikkua on runsaasti. Yksittäisen vuoden pieni tiheysarvio (korkeintaan parisen tuhatta kpl/ha) sen sijaan voi olla seurausta satunnaisesta huonosta lisääntymismenestyksestä (Etelä-Konnevesi). Vasta vuodesta toiseen ilmenevä pieni tiheys tarkoittaa sitä, että kutukanta on pieni tai mädin talvikuolleisuus jatkuvasti suuri (esim. Pohjois-Päijänne).

Poikastiheyden perusteella on mahdollista ennakoita kalastettavan muikkukannan runsautta: Jos vastakuoriutuneiden poikasten tiheys on suuri (yli 5 000 kpl/ha), vuosiluokka on noin 50 prosentin todennäköisyydellä runsas vielä tulevana syksynä. Jos taas poikasten tiheys on pieni (korkeintaan pari tuhatta kpl/ha), vuosiluokasta tulee heikko.

## Esimerkki lisäntymisalue- kartoituksesta

Pohjanlahdella on lisääntymiseltään kahta erilaista siikaa (*Coregonus lavaretus* (L.)): virtavesiin kudulle nousevaa vaellussiikaa sekä paikallisempia kantoja muodostavaa merikutuista siikaa, jota myös karisiiksi kutsutaan. Vaellussiika on nopeakasvuinen, kasvaa suurikokoiseksi ja tekee pitkiä syönnösvaelluksia. Merikutuinen siika kasvaa etenkin Pohjanlahden pohjoisosissa vaellussiikaa hitaammin, kutee rannikkoalueella ja tekee lyhyempiä vaelluksia kuin vaellussiika.

RKTL (nykyisin Luke) on useana vuonna kartoittanut merikutuisen siian lisääntymisalueita Satakunnan rannikolla, Merikarvian edustalla. Poikasia nuotattiin ensin 1990-luvun alussa ja uudelleen vuosina 2008 ja 2010. Näissä tutkimuksissa havaittiin, että merikutuinen siika lisääntyy alueella, mutta vain vähäisessä määrin ja harvoissa paikoissa.

Vuosina 2015 ja 2016 merikutuisen siian lisääntymistä Merikarvian edustalla kartoitettiin tarkemmin, tutkimusalueena Pooskerin saaristo (Veneranta 2015). Lisääntymisestä tarvittiin tietoa, sillä alueelle suunniteltiin kotiutusistutuksia Maalahden merikutuisella siialla, jota kasvatettaisiin istutusalueen tuntumassa. Istuttamista pidettiin tarpeellisena, sillä rannikkoalueen tila oli huonontunut ja merikutuisen siian saaliit olivat pienentyneet. Matalaa saaristoaluetta rehevöittävä läheisen Kokemäenjoen mukanaan tuoma kiintoaine ja ravinteet.

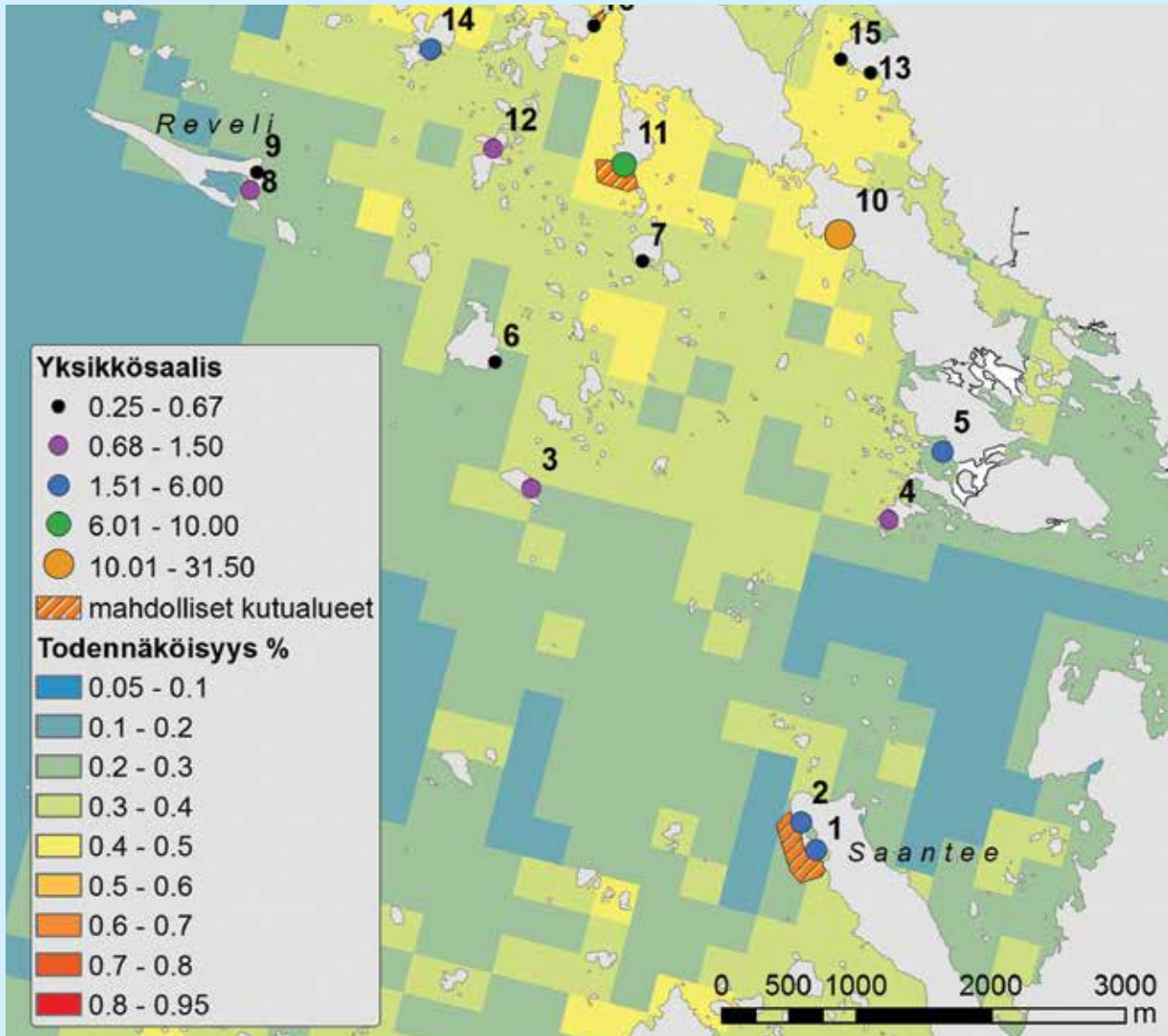
Molempina vuosina siianpoikasia nuotattiin keväällä jäiden lähdettyä kahteen kertaan 25 paikassa. Pyyntipaikat valittiin satunnaisesti eri rannikkovyöhykkeistä, ulottuen sisäsaaristosta avoimiin rantoihin. Pyynti suunnattiin vasta-kuoriutuneisiin, levittäytymisvaiheessa oleviin poikasiin. Saaliin perusteella arvioitiin merikutuisen siian kutupaikkojen sijoittumista ja poikastuotannon määrää.

Siianpoikasia saatiin vuonna 2015 keskimäärin 3,3 yksilöä ja vuonna 2016 keskimäärin 1,4 yksilöä yhtä nuotanvetoa kohden. Tämän yksikkösaaliin ja rantaviivan pituuden perusteella koko Pooskerin alueen arvioitiin tuottaneen vuonna 2015 kaikkiaan noin 84 000 ja vuonna 2016 noin 36 000 siian poikasta.

Poikasmäärien ja poikasten esiintymispaikkojen perusteella arvioitiin, että karisiian lisääntyminen onnistuu saaristoalueen eri osissa ainakin varhaispoikasvaiheeseen saakka. Rungas kasvillisuus, leväkasvusto ja sedimentaatio kuitenkin vähentävät lisääntymiseen soveltuvien alueiden pinta-alaa. Tutkimusalueella siian lisääntyminen onnistunee sellaisilla paikoilla, joilla näiden tekijöiden yhteisvaikutus on vähäinen.

Tulosten perusteella arvioitiin, että Pooskerin alueelle voidaan siirtää vastaavissa olosuhteissa Maalahdessa menestyvää merikutuista siikaa, jos se kasvatetaan kesänvanhaksi paikallisissa olosuhteissa.

Poikaskartoitusten yhteydessä tehtyjä havaintoja hyödynnettiin myös, kun laadittiin koko Pohjanlahden rannikolle karttamalli merikutuisen siian lisääntymisalueista (Vanhatalo ym. 2012, Veneranta ym. 2013, VELMU-karttapalvelu).



Siiannoikaskartoitusten yksikkösaalis näytteenottopaikoittain (25 kpl) Selkämeren rannikolla Pooskerin alueella keväällä 2015. Ruutukuvio taustalla on vuosien 2009–2011 näytteenottojen perusteella laadittu karttamallinnus todennäköisistä siiannoikasalueista. Malli kuvaa todennäköisyyttä saada kahdella nuotanvedolla vähintään yksi siiannoikanen. Merenpohjan ominaisuuksien ja poikas-havaintojen perusteella määritetyt mahdolliset kutualueet on merkitty oranssilla raitakuviolla.

### Kalamerkinnät

Kalojen merkintä on kalatutkimuksen perusmenetelmiä. Merkinnän ideana on saada tietoa samoista kalayksilöistä ainakin istutus- ja palautusajankohtana. Jos merkitty kala tulee pyydyksi ja se vapautetaan tietojen talteen ottamisen jälkeen merkkeineen, samasta yksilöstä saatetaan saada myöhemmin lisää tietoa.

Merkinnöillä hankitaan tietoa kalojen vaeluksista, kasvusta ja kuolevuudesta, istutusten kannattavuudesta sekä siitä, missä, milloin, millä pyydyksellä ja minkä kokoisina kalat pyydetään. Merkintä on omiaan myös, kun halutaan selvittää istutusten ja luonnollisen lisääntymisen merkitystä kalakannalle. Merkintätutkimusten tuottamasta tiedosta on apua muun muassa kalastuksen ja istutusten suunnittelussa. Kalatalousalue voi teettää kalamerkinnän esimerkiksi selvittääkseen, kuinka hyvin istutuksissa käytetty kalakanta tai istutuspaikka soveltuu istutustoimintaan.

Merkinnöissä käytetään kahta päämenetelmää: **yksilömerkintää** ja **ryhmämerkintää**. Yksilömerkinnässä kukin kala saa yksilöllisesti koodatun merkin, jolloin jokainen merkitty kalayksilö voidaan tunnistaa vuosienkin päästä. Ryhmämerkinnässä tutkittavan kalaryhmän kaikki yksilöt saavat samanlaisen merkin. Ryhmämerkityt yksilöt eivät siten eroa toisistaan merkin perusteella, mutta merkittyyn kalaryhmään kuuluvat kalat voidaan erottaa muista kaloista vuosienkin päästä.


Kalamerkinnän voi tehdä vain asiaan perehtynyt merkintäryhmä. Niitä on ainakin suurimmilla istutuspoikasia tuottavilla kalaviljelijöillä. Myös Luonnonvarakeskukselta voi tilata kalamerkinnän.

### YKSILÖMERKINNÄT


Yksilömerkinnöissä on alettu käyttää enimmäkseen **T-ankkurimerkkejä**, jolloin perinteisten **Carlin-merkkien** käyttö on vastaavasti vähentynyt. Yksilömerkki kiinnitetään lihakseen selkävän alle. Jokaisessa merkissä on yksilöivä koodi ja palautusosoite. Yleensä viljellyt istukkaat merkitään kalaviljelylaitoksessa. Luonnonvaraisia kaloja merkitään esimerkiksi sähkökalastusten yhteydessä.

Yksilömerkinnöissä tiedonsaanti perustuu tavallisesti siihen, että merkityt kalat saadaan saaliiksi ja merkit palautetaan Luonnonvarakeskuksen (Luke) merkintätoimistoon ([Näin palautat kalamerkin](#)). Näin ollen havaintoja voi tulla vain sieltä, missä kalastetaan, eikä samasta kalasta saada yleensä kuin yksi havainto.

Kalamerkkejä myy Luke, joka hoitaa myös merkkipalautuspalkkioiden maksamisen ja palautusten raportoinnin merkkien ostajalle. Luken merkintähinnaston (2018) mukaan esimerkiksi alle 20 senttimetrin mittaisen taimenenpoikasen merkintä T-merkillä maksaa 2 euroa kalaa kohti, hintaan lisätään matkakulut ja alv. Merkit maksavat 2 euroa kappale (alle 30 senttimetrin



Carlin-merkki.



T-ankkurimerkki.

**Osallistu kalatutkimukseen:**

[www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/kalat-ja-kalatalous/osallistu-kalatutkimukseen](http://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/kalat-ja-kalatalous/osallistu-kalatutkimukseen)

## Näin palautat kalamerkin

On tärkeää, että kalastajat palauttavat löytämänsä merkit ja ilmoittavat kalojen pyyntitiedot mahdollisimman tarkasti. Tarpeellisia tietoja ovat pyyntiajankohta, pyyntipaikka, kalan pituus ja paino sekä pyydys, jolla kala on saatu.

Jos merkitty kala vapautetaan, kannattaa merkin koodi kirjoittaa muistiin ja palauttaa tieto siitä. Merkin voi myös valokuvata maastossa. Tärkeintä on, että koodi näkyy.

Voit palauttaa löytämäsi kalamerkit postimaksutta osoitteella:

LUKE

Merki, 5005751, 00003 VASTAUSLÄHETYS

tai sähköisesti palautuslomakkeella, joka löytyy osoitteesta

<https://lomakkeet.luke.fi/kalamerkki>

Valokuvan merkistä tai merkitystä kalasta voi liittää sähköiseen lomakkeeseen kohdassa "Merkki ja kala". Valokuvan voi lähettää myös sähköpostilla, osoite on [kalamerkit@luke.fi](mailto:kalamerkit@luke.fi)

## Tutkimus ja seuranta

kalat) tai 2,50 euroa kappale (yli 30 senttimetrin kalat). Kalojen hinta ei sisälly mainittuihin hintoihin. Luonnonvarakeskukselta on saatavissa myös merkintävälineitä ja valmiit pöytäkirja-pohjat.

Joskus saatetaan tarvita tietoja kalojen oleskelusta ja liikkumisesta myös muilla kuin pyyntialueilla tai muulloin kuin pyyntiaikoina. Tällöin voidaan käyttää **telemetrialähtettä**, jolloin kalan sijainti saadaan selville lähtetimen signaalin perusteella. Näin merkittävät kaloja voidaan seurata pidemmän aikaa ja kalastuksesta riippumatta. Kaloja seurataan joko automaattisilla kuunteluasemilla, aktiivisesti liikkumalla tai näiden yhdistelmällä. Telemetrialähtetin voi toimia joko radio- tai ultraäänitaajuuksilla. Lähtetimen kantama vaihtelee olosuhteiden ja kaluston mukaan ja on parhaimmillaan jopa kilometrejä.

**PIT-merkki** (*passive integrated transponder*) ei aktiivisesti lähetä signaalia, vaan vastaanottimen magneettikenttä aktivoi lähtetimen. PIT-merkillä merkityt kalat voidaan tunnistaa yksilöllisesti, kun ne uivat alle yhden metrin etäisyydellä lukulaitteesta. Tämän vuoksi PIT-merkkejä on mahdollista käyttää ainoastaan paikoissa, missä kalat saadaan kulkemaan lukulaitteen vierestä, kuten kalateissä.

Telemetrialähtetimet kiinnitetään kalaan ulkoisesti tai sisäisesti, PIT-merkki injektoidaan yleensä kalan ruumiinonteloon.

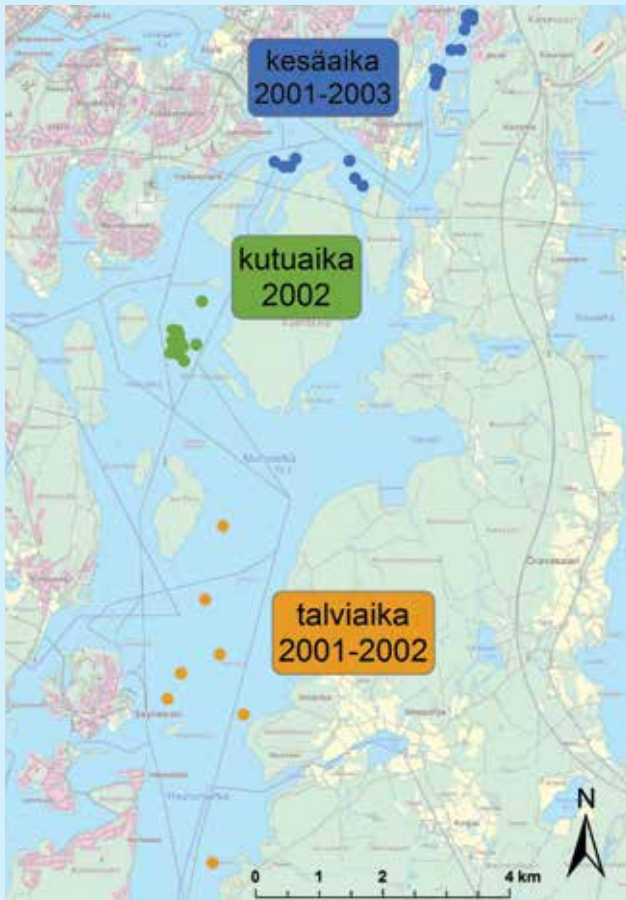
Sekä telemetria tutkimuksen että PIT-merkkitutkimuksen toteuttavat aina alan asiantuntijat. PIT-merkit maksavat 1-5 euroa koosta ja tyypistä riippuen. Varsinaisten telemetrialähtetimen hinta on satoja euroja. Hintaan vaikuttavat lähtetimen koko ja käyttöikä. Lisäksi kustannuksia koituu vastaanottimien hankinnasta ja käyttökuluista.

### RYHMÄMERKINNÄT

Ryhmämerkintään käytettyjä menetelmiä ovat muiden muassa polttomerkintä, ruiskuvärjäys, tatuointi ja amputaatio, kuten rasvaevän poisto. Nämä menetelmät soveltuvat ainoastaan yli viiden senttimetrin pituisille kaloille. Merkintään tarvitaan työvoimaa, mutta merkin tarkistaminen kalasta on helppoa. Elävästä kalasta merkin voi yleensä havaita paljaalla silmällä; ainoastaan värimerkittyjä kaloja etsittäessä tarvitaan erityisjärjestelyjä.

Nykyään käytetyin ryhmämerkintämenetelmä on alitsariinimerkintä. Siinä kalat merkitään fluoresoivalla alitsariinipunainen S (ARS) -merkkiaineella. Tällä menetelmällä voidaan merkitä kaikkien kalalajien mätiä, vastakuoriutuneita poikasia ja kesänvanhoja poikasia. Alitsariinimerkintä tehdään kylvettämällä mäti tai poikaset vedessä, joka sisältää merkkiainetta. Tällöin kalan otoliittiin (kuuloluu) muodostuu merkki, joka on havaittavissa koko kalan eliniän. Merkintä sinällään on hinnaltaan edullista,





Telemetrialähettimellä merkityn kuhan elinpiirit Pohjois-Päijänteellä vuosina 2001-2002. Kala merkittiin 505 millimetrin pituisena Vaajavirrassa heinäkuussa 2001 (kartan yläosassa). Seuraavan syksyn ja talven se oleskeli noin 10 kilometriä etelämpänä. Keväällä 2002 kutupaikka oli kesä- ja talvielinpiirien välissä. Kesän 2002 kuha vietti jälleen samalla alueella kuin edellisen kesän, minkä jälkeen lähettimen paristo loppui. Kesällä 2003 kuha saatiin saaliiksi Vaajavirrasta. Tulokset osoittavat, että kuhat vaeltavat laajalti, useiden osakaskuntien alueella.



mutta kustannuksia lisää se, että otoliitit joudutaan tarkastamaan yksitellen fluoresenssi-mikroskoopilla.

Kesänvanhojen siian istutuspoikasten merkintään sopii myös ruiskuvärjäys, jossa kalan pintaan ruiskutetaan veteen sekoitettua fluoresoivaa pigmenttijauhetta. Osa jauheesta jää suomujen väleihin, jolloin merkityt kalat pysytään erottamaan uv-lampun valossa näkyvistä pigmenttihiukkasista. Tavallisessa päivänvalossa pigmentti ei näy. Tällä merkintämenetelmällä voidaan muun muassa arvioida istutusten tuottoa ja kalojen elinpiirin laajuutta. Värimerkintäkokeissa seuranta on useimmiten toteutettu ostamalla kalastajilta saalisnäytteitä, jotka tutkitaan edellä kuvatulla tavalla.

Taimen-, järvilohi- ja lohi-istukkaat on kalastusasetuksen (15 §) mukaan merkittävä leikkaamalla rasvaevä pois. Tämä koskee vähintään vuoden ikäisiä istukkaita. Merkinnän tarkoituksena on erottaa istutetut kalat luonnossa kuoriutuneista. Yleensä rasvaevät leikataan istukkaat tuottavalla laitoksella. Toimenpiteen ajaksi kalat nukutetaan.

## Populaatiomallinnus

Mallintamisen avulla on vuosikymmenien ajan selvitetty, kuinka kalakannat vastaavat kalastukseen ja mikä on kestävä saalis. Yksinkertaisimmillaan mallinnuksessa verrataan eri vuosien pyyntiponnistuksia ja saaliita, tavoitteena löytää

pyyntiponnistuksen taso, joka tuottaa suurimman kestäväen saaliin. Monimutkaisemmilla malleilla simuloidaan (jäljitellään) kalakantaa ottaen huomioon yksittäisen kalan käyttäytyminen, kasvu ja lisääntyminen sekä näihin ominaisuuksiin vaikuttavat geneettisen tekijät.

Kalastuksen järjestämisen kannalta oleellisiä malleja ovat populaatiomallit. Niiden lähtökohdaksi tarvitaan yleensä tietoa kalojen kasvunopeudesta ja sukukypsymisestä. Kun nämä asiat tunnetaan, voidaan suhteellisen vähin oletuksin laskea, millaista saalista saataisiin esimerkiksi eri alamitoilla ja eri pyyntiponnistuksilla. Monesti malleista on hyötyä, vaikka kaikkia kalakantoihin vaikuttavia tekijöitä ei koskaan tunneta ja jokainen malli on jollakin tavalla puutteellinen. Mitä paremmin kalakan biologiset ominaisuudet tunnetaan, sitä tarkempia vastauksia populaatiomallit antavat.

Kalakantamallinnusta käytetään apuna erityisesti kaupallisesti kalastettavien merikalakantojen tuottokyvyn ja kannan kehityksen arvioinnissa, mutta yhtä lailla menetelmät sopivat sisävesikalastuksen mitoittamiseen. Mallintaminen voi auttaa ratkaisemaan esimerkiksi sellaisia kysymyksiä kuin, miten pyyntimitat tulisi asettaa, jotta istutusten tai luontaisten kantojen tuotto olisi paras mahdollinen tai mitkä pyyntimitat ylipäättään turvaavat kantojen luontaisen lisääntymisen.

Yksinkertaisin kalakantamallinnus perustuu niin sanottuihin **tuotantomalleihin** (*surplus production models*: Schaefer 1954, Pella & Tomlinson 1969, Fox 1970, Gulland 1971). Näiden mallien lähtötiedoiksi tarvitaan ainoastaan vuosittaista tietoa pyyntiponnistuksesta (kuinka paljon on kalastettu) ja kokonaissaaliista (kuinka paljon tällä kalastamisella on saatu saalista). Mallinnuksen ideana on, että suurin kestävä vuosisaalis (saaliskapasiteetti, MSY) saadaan tietyllä pyyntiponnistuksella ja tämä pyyntiponnistus voidaan arvioida. Arviointi tapahtuu siten, että sovitetaan vuosittain pyyntiponnistuksen ja arvioidun tasapainosaaliin riippuvuutta parhaiten kuvaava käyrä kaavioon, jonka x-akselilla on pyyntiponnistus ja y-akselilla yksikkösaalis eli saalis vakiopyyntiponnistusta kohti (CPUE).

Sisävesikalastuksen mallintamisessa ongelmia tuottaa usein se, ettei pyyntiponnistusta tai saalista tiedetä. Tällöin työkaluksi voivat sopia saalis per rekryytti -mallit (*yield-per-recruit, Y/R-models*) eli **Y/R-mallit**. Nämä mallit lähtevät siitä, että jokaisen vuosiluokan kalat kasvavat kokoa ja osa yksilöistä kuolee joko luontaisen poistuman eli luonnollisen kuolevuuden (taudit, loiset, pedot, kehityshäiriöt, lisääntymisstressi) tai kalastajien saaliiksi joutumisen eli kalastuskuolevuuden vuoksi. Kun tunnetaan kalojen kasvunopeus - eli vähintään ikäryhmäkohtaiset keskipituudet saalisnäytteessä - ja tunnetaan

luonnollinen kuolevuus, voidaan arvioida, minkä kokoisina tai millä pyyntiteholla kalat tulisi pyytää, jotta saalis olisi paras mahdollinen tai millaisia tavoitteita kalastukselle kannattaa asettaa.

Y/R-mallin käytöstä on apua vaikkapa silloin kun halutaan arvioida, millä tavalla pitäisi kalastaa, jotta istutusten tuotto olisi mahdollisimman suuri. Mallissa kalojen annetaan kasvaa niin kauan kuin vuosiluokan kokonaisbiomassa kasvaa - eli niin kauan kuin massan muutoksen perusteella laskettu kasvunopeus (G) on suurempi kuin luonnollinen kuolevuus (M). Kun kasvunopeus iän myötä pienenee kuolevuutta vastavaksi ( $G = M$ ), vuosiluokan biomassa on suurimmillaan. Kyseisen vuosiluokan kalat kannattaa teoriassa kalastaa pois tässä vaiheessa.

Yleensä kalojen yksilöllinen kasvunopeus voidaan selvittää melko luotettavasti. Sitä vastoin luonnollista kuolevuutta ei yleensä pystytä mittaamaan, vaan sen voimakkuus joudutaan perustamaan ”valistuneeseen arvaukseen”. Käytettävissä on myös yleisiä kaavoja, jotka pohjautuvat kymmenien kalakantojen elinkierto-  
piirteiden vertailuun. Kaavojen avulla luonnollinen kuolevuus voidaan ennustaa, kun tiedetään millä lailla laji kasvaa. Gislasonin ym. (2010) mukaan meri- ja murtovesikaloiden luonnollinen kuolevuus voidaan arvioida von Bertalanffyn kasvuyhtälön parametreista kaavalla:

## Tutkimus ja seuranta

$$\ln(M) = 0,55 - 1,61\ln(L) + 1,44\ln(L_\infty) + \ln(K)$$

M = luonnollinen kuolevuus

L = kalan pituus (cm)

$L_\infty$  = estimoitu maksimipituus, jolloin kasvua ei enää tapahdu (cm)

K = kasvuvakio

Kun analysoidaan Y/R-mallia todennäköisillä luonnollisen kuolevuuden minimi- ja maksimi-arvoilla, saadaan käsitys tuloksen luotettavuudesta. Yleensä selvät kasvun ylikalastustilanteet, eli tilanteet, joissa kalat pyydetään liian aikaisin suhteessa kasvunopeuteen, pystytään osoittamaan luotettavasti, vaikka luonnollisen kuolevuuden arvo olisi vain karkea arvio. Y/R-mallista on hyötyä siinäkin tapauksessa, että kalastuksen pyyntiponnistusta, kuten verkko- ja uistinlupien määrää, ei voisi säädellä: mallin avulla on helppo osoittaa, minkä ikäistä ja kokoista kalaa pyytämällä vuosiluokasta saadaan suurin mahdollinen saalis. Alamitta- ja solmuvälisäätely voi siten perustua hyvin yksinkertaiseen mallinnukseen. On kuitenkin muistettava, että Y/R-malli ei huomioi kalastuksen vaikutusta kutukannan runsauteen ja siten kalakannan lisääntymiseen. Riittävän kutukalamäärän säilyminen on varmistettava erikseen.

Y/R-mallit ovat erityisen käyttökelpoisia, kun halutaan arvioida istutuksista saatavaa saalista eri kalastuksen ohjauksen vaihtoehdolla. Esimerkiksi Metsähallitus on soveltanut

Y/R-mallinnusta arvioidessaan taimenistutuksista saatavissa olevia saaliita. Tällainen tieto on oleellinen, kun arvioidaan, riittävätkö kalastuslupien myyntitulot kattamaan istutuskulut. Y/R-mallit ovatkin hyvä työkalu, jos halutaan tehdä laskelmia istutusten taloudellisesta kannattavuudesta tai istutusmääristä, joilla voidaan saavuttaa haluttu saalistaso. Yleensä Y/R-mallin tulos esitetään kiloina tuhatta rekryyttiä kohti. Rekryyttillä tarkoitetaan joko kalastuskokoon tai pyynnin kohteeksi kasvun kautta saatavaa kalaa tai istutettua kalaa.

Y/R-mallien ideaa hyödyntäen on mahdollista arvioida myös **kalakannan lisääntymistehoa**. Otetaan esimerkiksi tilanne, jossa naarastaimen on noin 60 senttimetrin pituinen ja 2,5 kilogramman painoinen, taimenen alamitta on 60 senttimetriä ja taimen altistuu lailliselle kalastukselle 7-vuotiaana. Jotta taimenpopulaatio tai mikä tahansa eläinpopulaatio säilyisi vakaana, lisääntymisen tulee kattaa kuolevuus, eli jokaisen koiras-naarasparin on saatava elinaikanaan keskimäärin kaksi lisääntymään selviävää jälkeläistä.

Vaeltava naarastaimen saavuttaa sukukypsyyden 55–75 senttimetrin pituisena ja kutee yleensä joka toinen vuosi. 60 senttimetrin mittainen taimen tuottaa yhdellä kutukerralla keskimäärin 3 200 munaa. Kun munista kuoriutuvien poikasten selviämistä, kasvua ja lisääntymistehoa taulukoidaan ([ohessa](#)), nähdään, että

# Esimerkki taimen- kannan lisääntymis- tehon arvioinnista

Tämä yksinkertainen esimerkki osoittaa, että uhanalaisten kalalajien tapauksessa yksinkertaisetkin laskelmat voivat havainnollistaa ongelmien syyt ja elinkierron pullonkaulavaiheet. Jos laskelma toistetaan erikokoisille emoille, havaitaan, että isokokoisten emojen on helpompi tuottaa itselleen korvaajia kuin pienten emojen. Näin ollen korkea alamitta mahdollistaa kalakannan elpymisen paremmin kuin pieni alamitta.

Alla kuvattu esimerkki ei vielä täytä populaatiomallilta vaadittavia ominaisuuksia, koska siinä ei muodostu palautekiertoa eri vuosiluokkien välille eikä siinä voida suoraan soveltaa esimerkiksi tiettyä alamittaa. Kun kyse on varsinaisesta populaatiomallista, yksilöiden lukumääristä pidetään kirjaa yleensä joko ikä- tai pituusluokittain ja jokainen sukupolvi vaikuttaa dynaamisesti seuraaviin. Yksinkertaisimmin populaatiomallit voidaan toteuttaa taulukkolaskentaohjelmilla, mutta useimmiten tarvitaan jonkin ohjelmointikielen osaamista. Avuksi on kehitetty melko helppokäyttöisiä tietokoneohjelmia, joiden avulla malleja on mahdollista hyödyntää esimerkiksi kalatalousneuvonnassa.

Taulukossa seurataan 3 200 munasta kuoriutuvien yksilöiden elossa säilymistä, kasvua ja lisääntymistä.

MUNIA	ELOSSA	PITUUS, CM	MUNIA
Munia	<b>3 200</b>		
0-vuotiaita 1,7 % munista	54,4	7	0
1-vuotiaita elossa 50 %	27,2	13	0
2-vuotiaita elossa 70 %	19,0	19	0
3-vuotiaita vaelluspoikasia järvelle 50 %	9,5	30	0
4-vuotiaaksi selviää 85 %	8,1	42	0
5-vuotiaaksi selviää 85 %	6,9	50	0
6-vuotiaaksi selviää 70 %	4,8	58	6 162
7-vuotiaaksi selviää 50 %	2,4	63	Välivuosi
8-vuotiaaksi selviää 30 %	0,7	68	924
9-vuotiaaksi selviää 30 %	0,2	72	Välivuosi
10-vuotiaaksi selviää 30 %	0,06	75	83
11-vuotiaaksi selviää 30 %	0,02	77	Välivuosi
12-vuotiaaksi selviää 30 %	0,005	79	7
13-vuotiaaksi selviää 30 %	0,002	80	Välivuosi
14-vuotiaaksi selviää 30 %	0,0006	81	1
15-vuotiaaksi selviää 30 %	0,0002	82	Välivuosi
Munia yhteensä			<b>7 177</b>

yhden kutukerran 3 200 munaa on seuraavassa sukupolvessa kasvanut 7 177 munaan. Vaikka puolet jälkeläisistä on koiraita, on yhden naaraan 3 200 munasta tullut 3 589 naarasmunaa, eli kalastus olisi tällaisessa tilanteessa kestävä. Taulukosta nähdään, että jos kalastus aloitettaisiin jo silloin, kun taimenet ovat 50 senttimetrin pituisia, taimenilla ei ole mahdollisuuksia luontaiseen elinkiertoon. Vastaavalla taulukoinnilla voidaan arvioida esimerkiksi mäti-istutuksen tuottoa.

### **Ympäristömyrky- pitoisuuksien määritykset**

Ympäristömyrkyjen pitoisuuksien määrittäminen tulee kyseeseen etenkin silloin, kun halutaan varmistua kalojen käyttökelpoisuudesta ihmisravinnoksi. Esimerkiksi teollisuuden aikoinaan kuormittamassa vesistöissä kalojen ympäristömyrkyjen pitoisuudet saattavat olla edelleen niin suuria, että tilannetta on tarpeen seurata. Seuranta voi olla paikallaan myös, jos vesistöä mahdollisesti kuormittava uusi toiminta herättää epäilyjä kalojen pitoisuuksien kasvusta. Tällöin pitoisuudet on syytä tutkia ensimmäisen kerran jo ennen toiminnan aloittamista, jotta saadaan selville alkutilanne.

Kalojen ympäristömyrkyymäärityksissä yleisimmin analysoitavia aineita ovat elohopea, kadmium ja muut raskasmetallit sekä organohalogeniyhdisteet, esimerkiksi erilaiset torjunta-aineet ja teollisuuskemikaalit. Yhdisteiden

pitoisuudet kaloissa vaihtelevat paitsi vesistön myös analysoitavan kalan koon ja iän mukaan. Yhdisteitä kertyy kaloihin koko niiden eliniän, joten yleensä pitoisuudet kasvavat, kun kala ikääntyy ja kasvaa.

Jos ympäristömyrkyjen tutkiminen arvioidaan tarpeelliseksi, kannattaa ensin selvittää, mitä tietoa alueelta on olemassa. Määrityksiä on saatettu tehdä muun muassa ympäristöhallinnon seurannoissa tai velvoitetarkkailuissa ([Tieto ja tiedonlähteet, s. A82](#)).

Analyysien kustannukset nousevat herkästi suuriksi. Hinta vaihtelee tutkittavien yhdisteiden mukaan, mutta jo yhden kalanäytteen analysointi voi maksaa satoja euroja. Hyvä suunnittelu onkin ensiarvoisen tärkeää. Keskeisiä valintoja ovat analysoitavat kalalajit, analysoitavien kalojen koko ja näytemäärä.

Suunnittelu ja näytteenoton ohjeistus kannattaa antaa asiantuntijan tehtäväksi, mutta jos niin halutaan, paikalliset toimijat voivat hoitaa näytekalojen pyynnin ja käsittelyn. Asiantuntijan antamien ohjeiden noudattaminen on tulosten luotettavuuden kannalta oleellista.

### **Kalatiaseurannat**

Voimalaitoksien vaellusesteen ohittavia kalateitä ja ohitusuomia rakennetaan enenevässä määrin. Keskeisiä seurannan kohteita ovat kalatien läpi ylös ja alas kulkevien kalojen määrä sekä kalatien tehokkuus. Tehokkuudella



## Esimerkki ympäristömyrkky- tutkimuksesta

*Keski-Suomen ELY-keskus selvitti vuosina 2006-2007 yhteistyössä osakaskuntien ja kalastusalueiden kanssa alueensa järvihaukien elohopeapitoisuuksia (Mykrä ym. 2015). Elohopea kertyy ravintoketjussa petokaloihin, joten yleinen ja paljon kalastettava hauki on sovelias elohopean ilmentäjä eli indikaattori.*

*Tutkimuksessa oli mukana 31 vesialuetta, jotka poikkeavat toisistaan vedenlaadun, pinta-alan ja valuma-alueen maaperän puolesta.*

*Tutkimusta varten järvistä pyydettiin yhteensä 257 haukea eli noin kahdeksan haukea näytealuetta kohti. Tutkituista kaloista vain viidessä oli elohopeaa enemmän kuin 1,0 milligramma kiloa kohti (mg/kg). Tämä on suurin sallittu elohopeapitoisuus myytävässä hauessa.*

*Selvityksen perusteella todettiin, että keskisuomalaisista järvistä pyydettyä haukea voi syödä turvallisesti, kunhan noudattaa valtion ravitsemuslautakunnan suosituksia.*

## Tutkimus ja seuranta

tarkoitetaan sitä, kuinka iso osuus kohteen ohi pyrkivistä kaloista käyttää kalatietä. On arvioitu, että esimerkiksi taimenen alusvaeltavista poikasista suuri osa saattaa menehtyä voimalaitosten turbiineissa, vaikka kalatie olisi käytössä. Tätä ongelmaa on pyritty ratkaisemaan erilaisilla ohjausrakenteilla, mutta niiden toimivuudesta ei ole riittävästi tietoa.

Kalatie seurannan tuloksista on hyötyä esimerkiksi kalatien virtaaman säätämisessä ja vaelluskalakantojen runsauden seurannassa. Seuranta ja seurantamenetelmät tulisi huomioida jo kalatien suunnittelun yhteydessä. Seurannan toteutusta saattaa helpottaa esimerkiksi se, että seurantalaitteistolle varataan oma tila. Suunnittelu vaatii ammattilaisen apua, koska laitteet ja mahdollisuudet kehittyvät kaiken aikaa.

Yksinkertaisinta kalojen määrän seuraaminen on pyyntilaitteella, jolla saadaan suljettua koko kalatie ja pyydettyä kaikki vaeltavat kalat – sekä ylävirtaan että alavirtaan pyrkivät. Menetelmä sopii parhaiten pieniin kohteisiin. Etuina ovat varma lajinmääritys, mahdollisuus kerätä samalla muuta tietoa ja mahdollisuus merkitä kaloja. Toisaalta tällainen seuranta vaatii paljon työtä ja saattaa haitata nousevia kaloja.

Nousevien kalojen määrän arviointiin on olemassa myös muita menetelmiä, kuten laskurit, videokuvaukset ja kaikuluotaus. Näiden menetelmien etuna on se, että kaloja ei häiritä ja kalojen kulkusuunnan voi varmistaa tallenteesta.

Käytössä olevat laskurit perustuvat infrapuna-tekniikkaan, ja ne tunnistavat kalalajin muodon perusteella. Myös videokuvauksesta on kehitymässä varteenotettava menetelmä kalojen määrän arviointiin, mutta veden tumma väri ja sameus saattavat vaikeuttaa videotarkkailua. Pimeällä tarvitaan lisäksi led- tai infrapuna-valoja. Lajit on yleensä helppo tunnistaa videotallenteesta. Kaikuluotauksen etuna on se, että laitteisto havaitsee kalat sekä päivällä että yöllä ja myös tummassa tai sameassa vedessä.

Kalatien tehokkuuden arviointi edellyttää yleensä kalojen merkintää. Merkityt kalat vapautetaan joko nousuesteen ylä- tai alapuolelle sen mukaan, mitä halutaan tutkia.

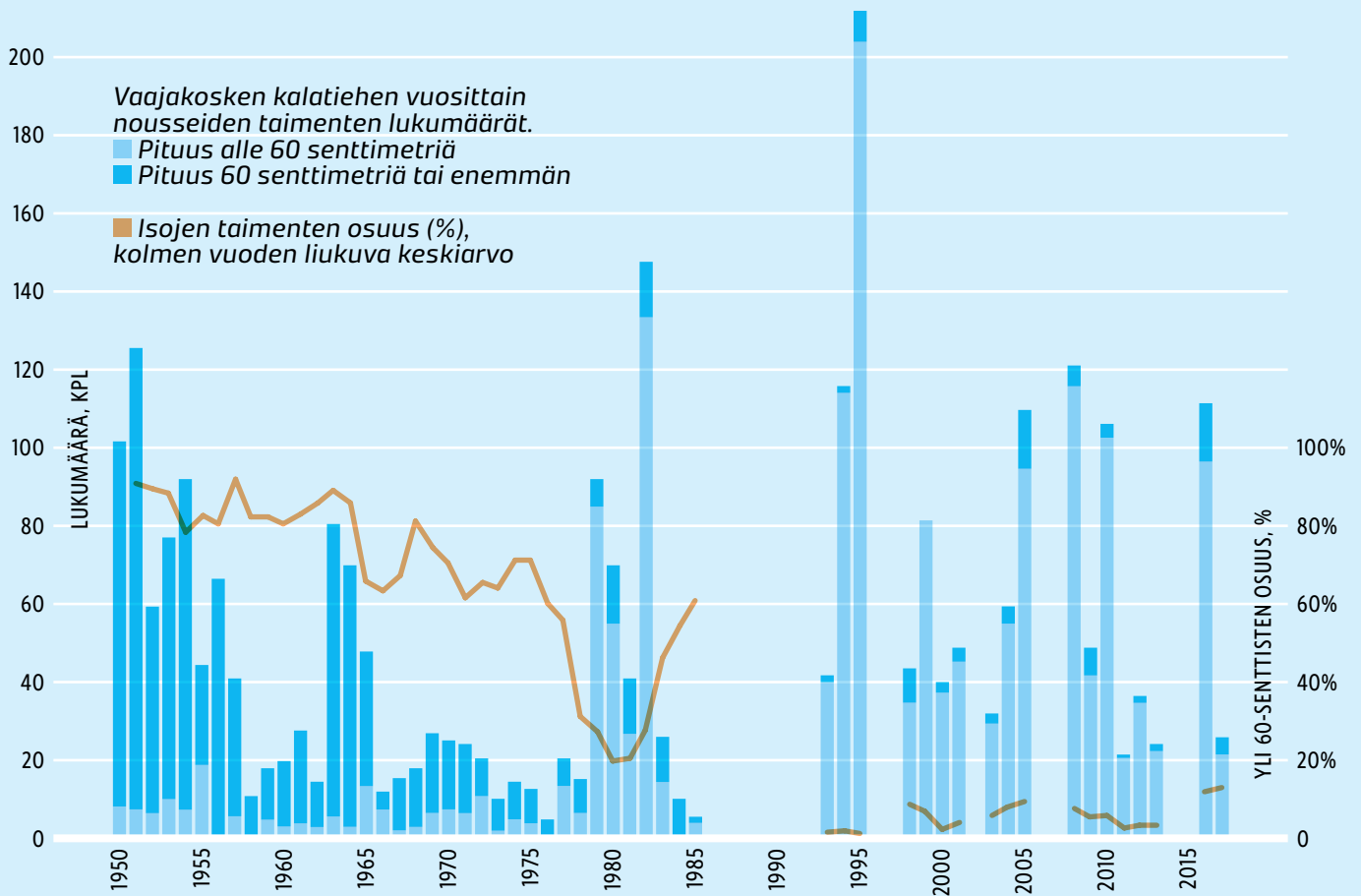
PIT-merkillä ([Kalamerkinnyt, s. B518](#)) merkittyjen kalojen kulkemista kalatiessä voi tarkkailla asentamalla kalatiehen ohjausaidat, jotka ohjaavat kalan uimaan riittävän läheltä lukulaitetta. Telemetriälähtetillä merkityjä kaloja seurataan kalatiessä kiinteillä kuunteluasemilla, muualla kuin kalatiessä seurantaan käytetään kevyitä ”reppukuuntelulaitteita”. Telemetrialla on mahdollista seurata kalojen käyttäytymistä paitsi kalatiessä myös ennen kalatietä ja sen jälkeen. Kun kaloja merkitään esimerkiksi T-ankkurimerkillä ja takaisinpyynti on kalatien toisella puolella, saadaan arvio siitä, kuinka iso osa kaloista käyttää kalatietä ja millaiset yksilöt sitä käyttävät.



# Esimerkki kalatieseurannasta

Jyväskylässä sijaitsevan Vaajakosken voimalaitoksen kalatietä on seurattu 1950-luvulta lähtien (Valkeajärvi ym. 2013; Vaajakosken Koukku ja Paukku ry, Tapio Keskinen, julkaisematon aineisto). Seurannan kohteena on ollut uhanalainen Rautalammin reitillä vaeltava järvitaimen. Kalatien yläsuulla on ollut pyyntilaitte, jolla on saatu

kiinni kaikki nousevat kalat. Vuonna 2013 seurannassa käytettiin Vaki-laskuria, joka perustuu infrapunatekniikkaan. Nousevien taimenten kokojakauma on muuttunut merkittävästi: yli 60 senttimetrin pituisten kalojen osuus on vähentynyt yli 80 prosentista (%) alle 20 prosenttiin, vaikka nousevien kalojen määrä ei ole oleellisesti pienentynyt. 2010-luvulla toteutetut rauhoitukset ja kalastuksenohjaustoimet eivät olleet ainakaan vielä vuonna 2017 vaikuttaneet nousutaimenten määrään tai kokojakaumaan.





Kun halutaan tutkia nousevien kalojen liikkumista kalatiessä, on syytä merkitä luonnonkaloja - jos niitä vain on riittävästi - sillä ne ovat halukkaampia nousemaan kuin istukkaat. Alasvaelluksen tutkimiseen käyvät myös laitoksesta peräisin olevat kalat. Mikäli kalatien yläpuolella on jokiuomaa, jossa elää paikallisia lohikaloja, kalatien toimivuutta voi tutkia merkinnöillä: kalatien yläpuolelta pyydetään kaloja, merkitään ne ja siirretään alapuolelle. Jos kalatie toimii, ainakin osa kaloista palaa takaisin aikaisemmille olinpaikoilleen. Kun kaloja pyydetään uudestaan sekä ala- että yläpuolisella alueella ja tarkastetaan merkittyjen yksilöiden sijainti, päästään arvioimaan kalatien toimivuutta.

Yksityiskohtainen kuvaus kalatien toimivuuden seurannasta: Sutela ym. 2018.

## **KALASTUKSEN JA KALASTAJIEN TUTKIMUS**

Kun kalatalousalueella suunnitellaan kalavarojen käyttöä ja hoitoa tai seurataan suunnitelman toteutumista, tarvitaan tietoa paitsi kaloista ja kalakannoista ([Kalojen ja kalakantojen tutkimus, s. B485](#)) myös kalastuksesta, saaliista sekä kalavarojen hyödyntämistä ja hoitoa koskevista näkemyksistä. Tällaisia tietoja saa vain tutkimalla kalastajia ja heidän toimintaansa sekä kuulemalla heidän näkemyksiään.

Suunnittelun ja seurannan kannalta keskeisiä kalastustietoja ovat useimmiten saaliit kalalajeittain, pyydykset, pyyntiaika ja kalastajien määrä. Tällaisten tietojen hankkimiseen sopivat parhaiten kalastuskyselyt ja vuorovaikutteiset karttakyselyt.

Kalavarojen hyödyntämisen sosiaalista ja taloudellista kestävyyttä koskevan tiedon keruu on tärkeää, koska kalavesien käyttäjien näkemykset esimerkiksi hoidon tavoitteista saattavat poiketa toisistaan paljonkin. Tiedon hankkimiseen soveltuvat teemahaastattelut ja erilaiset kyselyt. Niiden avulla voi jo suunnitteluvaiheessa kerätä tietoa alueen eri kalastajaryhmien suhtautumisesta kalavarojen hoidon vaihtoehtoihin. Tehtyjen hoitotoimenpiteiden toimivuutta ja kehittämisehdotuksia voi kartoittaa lomakerekyselyjen avulla.

Seuraavassa esitellään erilaisia kysely- ja haastattelumenetelmiä kolmena kokonaisuutena: **kalastuskysely, vuorovaikutteinen karttakysely ja teemahaastattelu.**

### Kalastuskysely

Kalastuskysely on hyvä väline, kun halutaan tietää esimerkiksi kokonaissaalis lajeittain ja pyydyksittäin. Kyselyllä selviävät myös kalastajien kokonaismäärä ja pyyntiponnistus, jotka kertovat kalastuspaineesta ja kalastuskuolevuudesta. Kalastaneiden henkilöiden määrää voi selvittää myös myytyjen lupien määrän

perusteella, mutta kalastusaktiivisuudesta ei sillä tavoin saa tietoa; siihen tarvitaan kyselyä.

Kalastuskyselyllä pyritään tavoittamaan joko kaikki kalastaneet tai tietty osuus kalastaneista. Perusjoukko on se ryhmä, josta tietoa halutaan. Pienissä selvityksissä kyselyn voi kohdistaa kaikille henkilöille tai asutokunnille, mutta laajemmissa kyselyissä on usein kustannusten vuoksi syytä ottaa otos perusjoukosta. Otannan tulokset yleistetään koskemaan koko perusjoukkoa.

Tähän mennessä kyselyt on lähetetty enimäkseen postitse, mutta sähköisiä menetelmiä hyödynnetään yhä enemmän.

### OTANTA

Kalastuskyselyjen ongelmana on monesti se, miten tavoitetaan eri kalastajaryhmät. Otanta voidaan tehdä luvanmyyntitietojen tai väestörekisteritietojen perusteella. Vapaa-ajanasukkaita voidaan poimia myös kiinteistörekisteristä. Tietyn alueen pyydyskalastajat ja paikallisilla uisteluluvilla kalastavat tavoitetaan yleensä kohtalaisen hyvin, kunhan luvanmyyntivaiheessa kirjataan kalastajan yhteystiedot, mukaan lukien sähköpostiosoite. Tällöin kuitenkin otannan ulkopuolelle jäävät onkijat, pilkkijät, maksullisella yleiskalastusoikeudella kalastavat ja kalastonhoitomaksusta vapautetut vapautetut ikäryhmät. Kalastonhoitomaksun maksavat on mahdollista tavoittaa, sillä he rekisteröityvät luvan maksaessaan, mutta se, missä he kalastavat, ei selviä

rekisteristä. Otos alueen asukkaista saadaan väestörekisteristä, mutta tämän otannan huonoja puolia ovat suuri kalastamattomien osuus ja korkeat kustannukset.

### KYSELYN TOTEUTUS

Perinteisesti kyselylomake on lähetetty postissa ja vastaamattomille on lähetetty kaksi muistutuskirjettä. Vastausaktiivisuus kyselyihin on ollut laskusuunnassa, ja 50 prosentin (%) vastausaktiivisuutta voi nykyään pitää hyvänä. Tulosten luotettavuus paranee, jos haastatellaan osa (otos) vastaamatta jättäneistä puhelimitse vastaajan päätyttyä. Tällaisella katohaastattelulla selvitetään, poikkeavatko vastaamatta jättäneet ja vastanneet toisistaan keskeisten muuttujien suhteen.

Saatekirjeessä on tärkeää kertoa yksityiskohtaisesti tutkimuksen tarkoitus, tutkimuksen toteuttava taho ja tulosten luottamuksellisuus. On myös korostettava, että vastaaminen on tärkeää siinäkin tapauksessa, että kyselyn saanut ei ole kalastanut, kalastus on ollut vähäistä tai ei ole saatu saalista. Lisäksi on syytä painottaa aluetta ja ajankohtaa, jota kysely koskee, sillä eri ihmiset tulkitsevat ohjeistusta helposti eri tavalla. Tärkeä tieto on niin ikään se, ketä kysely koskee, vastaanottajaa vai tämän kotitaloutta. Kannattaa myös kertoa, missä ja milloin kyselyn tulokset julkaistaan. Tämä voi lisätä osallistumismotivaatiota.

Peruslomakkeella kysytään pyydyskohtaisesti tiedot pyynnistä, pyyntiponnistuksesta ja saaliista. Passiivisista pyydöksistä kysytään pyyntipäivien lukumäärä ja pyydysten lukumäärä pyyntipäivää kohti. Aktiivisista pyyntitavoista kysytään pyyntipäivien määrä ja tarvittaessa pyydysten määrä sekä keskimääräinen kalastusaika pyyntipäivää kohti. Samalla voi kysyä esimerkiksi, mitkä tekijät haittaavat kalastusta, mitä muutoksia kalastuksessa ja saaliissa on tapahtunut, miten kalastus ajoittuu eri vuodenaikoihin tai miten vastaaja suhtautuu alueen kalavarojen hoidon ja kalastuksen ohjauksen vaihtoehtoihin. Näin kyetään paremmin ennalkoimaan toimenpiteiden tuloksellisuutta sekä hyväksyttävyyttä, joka on yleensä toimenpiteen noudattamisen keskeinen edellytys. Kyselylomake on aina räätälöitävä tapauskohtaisesti.

Tiedonkeruussa voi käyttää sekä vaihtoehtokysymyksiä että avoimia kysymyksiä. Niiden avulla on mahdollista kartoittaa esimerkiksi tyytyväisyyttä tai tyytymättömyyttä nykyisen kalastuksen ohjauksen tavoitteisiin tai menetelmiin - tai vaikka yhtenäislupa-alueen uistinluvan ostaneiden tyytyväisyyttä ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Kyselyn loppuun on syytä varata mahdollisuus kirjoittaa vapaasti terveisensä. Tärkeää on, että vastauslomake suunnitellaan huolella ja testataan koehenkilöillä ennen lähettämistä.

Palautetta ja saalisilmoituksia kerätään yhä enemmän internetin kautta, ja vähitellen

paperiset lomakkeet poistuvat käytöstä. Tulevaisuudessa sähköposti ja sosiaalisen median kanavat ovat ensisijainen yhteydenottoväylä silloin, kun kyse on luvanmyyntiin perustuvasta tiedustelusta. Siinäkin tapauksessa, että kysely tehdään postitse, on syytä antaa mahdollisuus sähköiseen vastaamiseen. Internetkyselyillä voidaan kätevästi ja ilman suuria kustannuksia kerätä tietoa kalastuksesta, saaliista ja vaikka kutu-alueista. Työkalut kehittyvät niin, että erilaisten kyselyjen tekeminen ja vastauksien analysoiminen tulee koko ajan helpommaksi. Kalatalous-alueella voisi olla käytössään esimerkiksi kirjantiliittymä, johon seurantaan sitoutuneet kalastajat ilmoittaisivat pyynti- ja saalistietonsa sekä vapaamuotoisen palautteensa.

Vaikka tiedon kerääminen internetin kautta on helppoa ja halpaa, tulosten tulokinnassa voi olla haastetta. On syytä ottaa huomioon, että sähköinen tiedonkeruu ei tavoita kaikkia kalastajia. Internetkyselyjen tuloksia yleistettäessä on tärkeää muistaa muun muassa, kenelle kysely on suunnattu ja ovatko kaikki kalastajaryhmät yhtä innokkaita vastaamaan. Tulosten yleistettävyyttä on pohdittava erityisesti, kun analysoidaan vapaamuotoista palautetta.

Vastauksista lasketaan tarvittavat tunnusluvut, ja ne laajennetaan koskemaan perusjoukkoa ottaen huomioon, mikä on vastaamattomien määrä ja onko kyseessä otos. Yleensä oletetaan, että vastaamattomat ovat kalastaneet samalla

tavalla kuin vastanneet, mutta näin ei välttämättä ole. Jos vastaamattomien ryhmässä on suhteellisesti enemmän kalastamattomia tai vähän kalastaneita kuin vastanneiden ryhmässä, tiedustelun tulokset ovat harhaisia: ne liioittelevat pyyntiponnistusta ja saalista. Mitä suurempi osa kohderyhmästä jättää vastaamatta tai ei ole kalastanut, sitä epäluotettavampia tulokset ovat.

Postikyselyitä vaivaavaa heikkoa vastausaktiivisuutta voi parantaa henkilökohtaisilla lomakehaastatteluilla. Kun haastateltava tavaan tai hänen kanssaan keskustellaan puhelimitse, kysymykset tulevat paremmin ymmärrettäviksi; toisin sanoen henkilökohtainen kontakti vähentää väärinymmärtämisestä aiheutuvia vinoutumia tuloksissa. Henkilökohtainen lomakehaastattelu on kuitenkin paljon työläämpää ja näin myös kalliimpi kuin posti- ja internetkyselyt. Menetelmä puoltaa paikkaansa varsinkin silloin, kun tarvitaan luotettavaa tietoa pienehköistä toimijaryhmistä, kuten kaupallisista kalastajista.

### MUITA MENETELMIÄ

Yksi kalastuskyselyn erikoistapaus on rajatulle alueelle myytyjen lyhytaikaisten kalastuslupien saalispalautteen kerääminen. Yleisimmin nämä alueet ovat niin sanottuja lupakoskia eli virtavesiä, joille myydään rajallinen määrä päivän lupia. Näiden lupien lunastajat kannattaa velvoittaa kalastusajan ja saaliin raportointiin. Raportoinnin perusteella voidaan seurata kalakantojen

# Esimerkki internetkyselystä

Kainuun kalatalouskeskus hyödynsi keväällä 2017 Maptionnaire-kyselytyökälua Oulujärven kuhan kutupaikkojen kartoittamisessa. Kuha on noussut järven taloudellisesti merkittävämmäksi kalalajiksi, joten sen luontainen lisääntyminen halutaan turvata. Kalatalouskeskuksen mukaan kysely tuotti arvokasta tietoa kuhan lisääntymis-

## KUHAN KUTUPAIKKAKYSELY OULUJÄRVELLÄ

### Kuhan kutupaikkojen merkkäminen kartalle

Siirtäkää sininen merkki haluamaanne kohtaan ja painakaa vihreää hyväksymispainiketta. Tämän jälkeen voitte lisätä uuden merkinnän karttaan samalla tavalla. Kun olette merkinneet kaikki kutupaikat, painakaa nuolen kärkeä. Aloita painamalla tästä.



alueiden sijainnista sekä näkemyksiä kalastuksen säätelystä ja kutuajan rauhoituksesta. Vastaajina olivat alueen kaupalliset kalastajat, vapaa-ajankalastajat ja vesialueen omistajat. Karttakysely toimi hyvin tiedon keräämisessä, joskin vastaajamäärä jäi hieman odotettua pienemmäksi. Kyselyn tuloksia on mahdollista hyödyntää kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman laatimisessa sekä kalastuksen järjestämisessä Oulujärvellä.

<https://maptionnaire.com>

### Lopuksi vielä muutama täydentävä kysymys ja mahdollisuus kommentoimiseen.

#### Oma taustanne?

- Kaupallinen kalastaja
- Vapaa-ajankalastaja
- Vesialueen omistajan edustaja (osakaskunta)

#### Perustuuko karttaan merkitsemänne kuhan kutupaikan määrittäminen?

- Kalastuksen yhteydessä hankittuun omaan tietoon
- Ns. perimätietoon
- Muilta kalastajilta kuultuun tietoon

#### Jos Oulujärvessä olisi tarvetta säädellä kuhan kalastusta, niin mitä toimenpiteitä suosittelisitte?

- Pyyntimittojen säätely
- Rauhoitukset
- Pyydysten koko- ja käyttörajoitukset
- Kalastusrajoitukset (esim. verkon silmäkokorajoitusten muuttaminen, saaliskiintiön asettaminen tms.)

#### Jos Oulujärvellä rauhoitettaisiin kuha kudun ajaksi, niin mikä olisi mielestänne paras tapa?

- Kiertävä rauhoitus (esim. yksi kutualue/kesä)
- Kaikkien kutualueiden rauhoitus
- Koko järven kuhankalastuksen rauhoitus

#### Tulisiko mahdollisen kuturauhoituksen koskea?

- Katiskalastusta
- Rysäkalastusta
- Verkkokalastusta
- Viehekalastusta yleiskalastusoikeudella (kalastonhoitomaksu/ 1 viehe/ kalastaja)
- Viehekalastusta vedenomistajan luvalla (Oulujärven viehelupa tai osakaskuntien luvat)

kehitystä, saalista ja esimerkiksi luonnonvaraisten taimenten osuutta saaliissa.

Kalastuspainetta on mahdollista arvioida myös suorien havaintojen perusteella: tietyltä alueelta havainnoidaan pyynnissä olevat seisovat pyydykset tai vaikkapa uisteluveneiden määrä. Tällainen havainnointi saattaa sopia esimerkiksi kalastuksentralvojen tehtäviin ([Kalastuksen valvonta, s. A278](#)). Havainnot on tärkeää kirjata tarkasti, jotta tulokset olisivat vertailukelpoisia ja tuottaisivat hyödyllistä tietoa. Havainnointia on syytä tehdä eri ajankohtina, esimerkiksi eri viikonpäivinä, jolloin on mahdollista arvioida kalastuspainetta kokonaisuutena.

### Vuorovaikutteinen karttakysely

Perinteisten kalastuskyselyjen rinnalle ovat tulossa osallistavat, vuorovaikutteiset karttakyselyt (*public participation geographic information systems, PPGIS*). Karttakyselyillä on mahdollista kerätä tietoa alueen kalastuksesta, selvittää eri tahojen näkemyksiä alueen kalavarojen hoidosta tai vaikkapa kartoittaa kalojen lisääntymisalueita ja kulkureittejä. Kerättävä paikkatieto voi olla pistemäistä (esim. kutupaikka), viivamaista (esim. kulkureitti) tai aluemaista (esim. kalastus- tai lisääntymisalue). Karttakyselyyn voi yhdistää perinteisen kyselyosion.

Osallistavilla karttakyselyillä kerätystä tiedosta on hyötyä sekä käytännön suunnittelu-työssä että tutkimuksessa. Karttakysely voi olla

kertaluonteinen, mutta yhtä lailla työkalu sopii jatkuvaan tiedonkeruuseen, kuten lajihavaintojen keräämiseen. Karttakyselyillä on muihin kyselymuotoihin verrattuna merkittävä etu: tutkittavasta ilmiöstä saadaan tarkka sijaintitieto, jolloin tulokset voidaan esittää karttoina ja mahdollisten toimenpiteiden kohdistaminen helpottuu. Hyötyä on myös siitä, että paikkatietoa voi yhdistää esimerkiksi ympäristöä kuvaaviin tietoihin. Osallistavia karttakyselyitä on hyödynnetty muun muassa suojelalueiden ja metsäalueiden hoidon ja käytön suunnittelussa sekä kaupunkisuunnittelussa.

Osallistavaa paikkatietoa on mahdollista kerätä perinteisillä paperikartoilla ja kyselylomakkeella, mutta kätevämmän keruu käy internetpohjaisilla karttakyselysovelluksilla. Silloin osallistujajoukko voi olla laaja ja kustannuksia säästyy, sillä vastaajien syöttämät tiedot siirtyvät suoraan digitaaliseen muotoon.

Internetpohjaisia karttakyselytyökaluja ja kyselyiden toteuttamiseen liittyviä palveluita on saatavilla valmiina paketteina. Kyselyn hinta on vähintään noin 500 euroa (tilanne vuonna 2018). Hintaan vaikuttavat muun muassa kyselyn kesto sekä mahdollinen lisäpalvelujen käyttö. Lisäpalvelut ulottuvat kyselyn käyttökoulutuksesta tulosten analysointiin ja raportointiin saakka.

## Teemahaastattelu

Teemahaastattelu on puolistrukturoitu haastattelumenetelmä, mikä tarkoittaa sitä, että haastattelussa edetään keskeisten etukäteen valittujen teemojen ja niihin liittyvien tarkentavien kysymysten varassa. Teemahaastattelussa korostuu se, kuinka ihmiset tulkitsevat asioita, mitä merkityksiä he asioille antavat ja miten merkitykset syntyvät vuorovaikutuksessa.

Menetelmänä teemahaastattelu on edellä kuvatun strukturoidun lomakehaastattelun (Kalastuskysely, s. B531) ja syvähaastattelun välimuoto. Yleensä teemahaastattelu sopii kalatalouden tarpeisiin paremmin kuin syvähaastattelu, jossa haastattelija ja haastateltava keskustelevat sovitusta aiheesta avoimesti, useampaan kertaan ja ilman ennalta määriteltyä teemalistaa. Toisin kuin syvähaastattelulla, teemahaastattelulla tavoitellaan useamman henkilön ja ihmisryhmän kokemuksia ja käsityksiä. Ne voivat koskea esimerkiksi kalastuksen ja kalavesien tilaa sekä suotavia hallintatoimia.

Teemahaastattelu poikkeaa tavallisesta kalastuskyselystä muun muassa siinä, että kysymyksillä ei ole tarkkaa muotoa ja järjestystä. Haastattelija varmistaa, että kaikki etukäteen päätetyt teema-alueet käydään haastateltavan kanssa läpi, mutta teema-alueiden järjestys ja laajuus vaihtelevat haastattelusta toiseen. Kaupallisten kalastajien haastattelussa pääteemoja voivat olla esimerkiksi havaitut muutokset

ympäristössä, kalastuksessa, kalakannoissa ja kalan markkinoinnissa tai kannanotot, jotka koskevat kalavarojen hoidon tavoitteita ja erilaisen kalastuksen ohjausvaihtoehtojen seurauksia. Kun haastatellaan vapaa-ajankalastajia, kalatalousalueen päätöksenteon kannalta hyödyllisiä teemoja saattavat edellisten lisäksi olla suunniteltu tai toteutettu kalastuksen ohjaus tai muu kalavarojen hoito.

Pääteemojen tukena käytetään usein aiheeseen liittyviä alateemoja. Ne voivat olla tarkempia kysymyksiä esimerkiksi siitä, kuinka haastateltava suhtautuu nimettyihin kalavarojen hoidon keinoihin. Esimerkiksi jos alueelle istutetaan tai saatetaan istuttaa siikaa, teeman ”Istutukset kalavarojen hoidon keinona” yksi alateema voi olla: ”Miten suhtaudutte siian istutukseen?” Vastaavasti ”Kalastuksen rajoitukset” -teeman alakohtana on mahdollista kysyä esimerkiksi, miten vastaaja suhtautuu kalatalousalueen suunnitelmaan kalastusrajoitukseen. Toisena tarkentavana kysymyksenä voidaan kaupallisia kalastajia pyytää arvioimaan, mikä on rajoitusten vaikutus oman yrityksen taloudelliseen tulokseen.

Teemahaastatteluissa haastattelija voi kirjoittaa haastateltavan vastaukset ja kommentit muistiin käsin, mutta laajat haastattelut kannattaa tallentaa digitaalisesti ja kirjoittaa myöhemmin analysointia varten puhtaaksi kokonaan tai osittain. Jos haastattelu on suppea, muistiinpanojen tekeminen yleensä riittää.



Haastateltavat valitaan satunnaisotannalla tai harkinnan perusteella. Haastateltavia on riittävästi, kun uudet vastaukset ja keskustelut eivät tuo enää uutta tietoa keskeisistä teemoista. Haastateltavien määrään vaikuttavat usein myös käytössä olevat resurssit. Teemahaastattelujen tekeminen ja kerätyn laadullisen aineiston käsitteleminen vaativat melko paljon työtä ja aikaa.

### **AINEISTON KÄSITTELY**

Aineiston käsittely kannattaa aloittaa samanaikaisesti aineiston keruun kanssa. Tietoja voi olla tarpeen täydentää tai selventää, ja helpoiten se käy pian haastattelun jälkeen.

Aineiston käsittely alkaa siten, että sisällöltään samanlaiset havainnot ja teemat kootaan omiin sisältöluokkiinsa – tämä helpottaa tulosten tulkintaa. Sisältöluokat voivat koskea esimerkiksi kalakantoja, ympäristömuutoksia, kalastuksen merkitystä sekä kalastuksen ohjaustoimia ja kalataloudellista päätöksentekoa.

Raportin tai yhteenvedon laadinta on hyvä aloittaa jo aineistojen käsittelyn alkuvaiheessa. Sisältöluokat ovat analyysin ja tulkinnan tulosta, ja niitä voi havainnollistaa haastattelusta poimituin sopivin sitaatein. Usein kalatalousalueen käyttöön riittää se, että tuodaan esiin havainnot vaikkapa eri kalastajaryhmien välisistä eroista. Näin osataan ehkäistä ristiriitojen syntymistä esimerkiksi asianosaisten välisten neuvottelujen avulla.

### **KUSTANNUKSIIN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT**

Teemahaastattelun kustannuksista suurin osa syntyy työstä. Tutkimuksen suunnittelu on vaiheista vähiten työläs. Suunnittelu-aikaa vaaditaan enemmän silloin, kun haastattelu tehdään jollekin ryhmälle tai jostakin aiheesta ensimmäisen kerran. Työmäärää arvioitaessa on myös otettava huomioon, että haastatteleminen ja aineiston analysointi edellyttävät perehtymistä. Laadullisessa tutkimuksessa luotettavuuden arviointi koskee koko tutkimusprosessia, joten tutkijan tulee raportissaan kuvata prosessin kulku ja käytetyt menetelmät lukijalle. Kaikilla esimerkiksi kalatalousalueelle teemahaastatteluja tekevillä ei tarvitse olla pitkää haastattelukokemusta, mutta ryhmässä on syytä olla mukana menetelmään perehtynyt vastuullinen henkilö tai yhteistyötaho (yliopisto, tutkimuslaitos).

Haastatteluihin kuluu aikaa, sillä yhden työpäivän aikana ehtii yleensä haastatella korkeintaan kahta henkilöä. Ilta on usein ainoa mahdollinen yhteydenotto- ja haastatteluajankohta.

Työläin vaihe on aineiston käsittely, johon sisältyy mahdollisen luokittelun ohella tulosten tulkinta ja raportointi. Tähän vaiheeseen kuluu yleensä yli puolet kokonaisajasta.

## Aiheesta enemmän

Borg, J., Mitikka, V. & Kallasvuo, M. 2012. Menetelmäohjeisto rannikon taloudellisesti hyödyntämättömien kalalajien lisääntymis- ja esiintymisalueiden kartoittamiseen. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 4/2012. 36 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-776-891-7>

Eskola, J. & Suoranta, J. 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere. Vastapaino.

Fox, W. W. Jr. 1970. An exponential surplus-yield model for optimizing exploited fish populations. Transactions of the American Fisheries Society 99: 80-88.

Gislason, H., Daan, N., Rice, J. K. & Pope, J. G. 2010. Size, growth, temperature and the natural mortality of marine fish. Fish and fisheries 11: 149-158.

Gulland, J. A. 1971. The fish resources of the ocean. West Byfleet, Surrey, Fishing News (Books), Ltd., for FAO, 255 p. Revised edition of FAO Fish. Tech. Pap., 97, 425 p.

Heinimaa, P., Syrjänen, J., Kivinen, J., Sivonen, O., Sivonen, K., Keskinen, T. & Valkeajärvi, P. 2016. Keski-Suomen taimenseuranta vuonna 2015. Konneveden kalatutkimus ry:n työraportteja 1/2016.

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 1980. Teemahaastattelu. Tampere: Gaudeamus.

Huusko, A., Vainikka, A., Syrjänen, J. T., Orell, P., Louhi, P. & Vehanen, T. 2017. Life-History of the Adfluvial Brown Trout (*Salmo trutta* L.) in Eastern Fennoscandia. In: Javier Lobón-Cerviá and Nuria Sanz (eds.), Brown Trout: Biology, Ecology and Management, p. 267-295.

Kallasvuo, M., Vanhatalo, J. & Veneranta, L. 2017. Modeling the spatial distribution of larval fish abundance provides essential information for management. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 2017, 74(5): 636-649, <https://doi.org/10.1139/cjfas-2016-0008>

Karjalainen, J., Auvinen, H., Huuskonen, H., Jurvelius, J., Marjomäki, T. J., Sarvala, J., Urpanen, O., Valkeajärvi, P. & Viljanen, M. 2009. CORNET - Suomen siikakalojen tutkimuksen ja kalataloudellisen hyödyntämisen kehittäminen. Hankkeen loppuraportti 30.4.2009. 22 s.

Marjomäki, T.J., Jokinen, L., Keskinen, T., Sjövik, R. & Karjalainen, J. 2012. Vastakuoriutuneiden muikun- ja siianpoikasten tiheys ja levinneisyys Kivijärvellä 2012. Moniste, 10 s.

Marjomäki, T.J., Valkeajärvi, P., Keskinen, T., Muje, K., Urpanen, O. & Karjalainen, J. Towards sustainable commercial vendace fisheries in Finland: lessons learned from educating stakeholders for management decision making based on imprecise stock monitoring data. Advances in Limnology. In press.

Muje, K., Rautiainen, T. & Syrjänen, J. T. 2014. Vertaileva selvitys vaeltavien lohikalalojen kalastuksesta ja kalavesien hoidosta sekä käyttäjäryhmien asennoitumisesta kalastuksen säätelyyn sisävesillä. Jyväskylän yliopisto. [http://konnevedenkalatutkimus.fi/media/Kestavyytta\\_tukevat\\_hallintokaytannot\\_2014.pdf](http://konnevedenkalatutkimus.fi/media/Kestavyytta_tukevat_hallintokaytannot_2014.pdf)

Mykrä, M., Eloranta, A., Koistinen, A. & Olkio, K. 2015. Hauen elohopeapitoisuudet Keski-Suomessa. Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Raportteja 17/2015.

Olin, M., Lappalainen, A., Sutela, T., Vehanen, T., Ruuhijärvi, J., Saura, A. & Sairanen, S. 2014. Ohjeet standardinmukaisiin koekalastuksiin RKT:n työraportteja 21/2014. 22 s.

Paloheimo, A., Kuningas, S. & Lappalainen, A. 2019. Paikkatiedon käyttö KHS-työssä - esimerkkinä Porvoon-Sipoon merialue. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 68/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 27 s. <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/544788>

Pella, J. J. & Tomlinson, P. K. 1969. A generalized stock production model IATTC Bull. 13: 416-497.

Raitaniemi, J., Nyberg, K. & Torvi, I. 2000. Kalojen iän ja kasvun määrittäminen. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 232 s.  
<http://jukuri.luke.fi/handle/10024/538590>

Ruuhijärvi, J., Olin, M., Malinen, T., Ala-Opas, P., Westermarck, A. & Lehtonen, H. 2014. Kuvan kalastuksen ohjaus ja sen ekologiset, taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset sisävesillä. RKTL:n työraportteja 43/2014: 1-38.

Saura, A., Keskinen, T., Ojanen, H. & Paloheimo, A. 2019. Taimenmerkinnät apuna kalatalousalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmien laadinnassa: Malliratkaisuja Suomenlahdelta ja Päijänteeltä. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 64/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 25 s.  
<http://jukuri.luke.fi/handle/10024/544747>

Schaefer, M. 1954. Some aspects of the dynamics of populations important to the management of commercial marine fisheries. Bull. 1-ATTC/Bol. CIAT, 1, 27-56.

Sutela, T., Vehanen, T., Jaukkuri, M., Tuohino, J. & Orell, P. 2018. Kalateiden toimivuuden seuranta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 65/2018. 33 s.

Syrjänen, J. 2016. Taimenen mädin säilyvyys haudontakokeessa Jyväskylän Tourujoen vesistöissä talvella 2015–2016. Konneveden kalatutkimus ry:n työraportteja 2/2016. 14 s.

Syrjänen, J., Sivonen, K., Sivonen, O. & Valkeajärvi, P. 2013. Taimenen kutupesälaskenta - menetelmät ja esimerkkituloksia. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 9/2013, 1-28.

Urpanen, O., Marjomäki, T. J., Viljanen, M., Huuskonen, H. & Karjalainen, J. 2009. Population size estimation of larval coregonids in large lakes: Stratified sampling design with a simple prediction model for vertical distribution. Fisheries Research 96: 109-117.

Valkeajärvi, P. & Marjomäki, T. J. 2013. Konneveden kalakannat 1978-2010. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 5/2013.

Valkeajärvi, P., Syrjänen, J., Sivonen, K., Sivonen, O. & Eloranta, A. 2013. Vieläkö on viljejä järvitaimenia - Keski-Suomen taimenhanke 2012.

Vanhatalo, J., Veneranta, L. & Hudd, R. 2012. Species Distribution Modelling with Gaussian Processes: a Case Study with the Youngest Stages of Sea Spawning Whitefish (*Coregonus lavaretus* L. s.l.) Larvae. Ecological Modelling 228: 49-58.

Veneranta, L. 2015. Merikarvian merikutuinen siika - luontaisen poikastuotannon kartoitus. Luonnonvarakeskus 2015. 23 s.

Veneranta, L. & Harjunpää, H. 2017. Kokemäenjoen vaellussiika - kutualueet ja poikasten esiintyminen. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 27/2017.

Veneranta, L., Hudd, R. & Vanhatalo, J. 2013. Reproduction areas of sea-spawning Coregonids: reflecting the environmental changes in the coastal waters? Marine Ecology Progress Series 477: 231-250.

Veneranta, L., Urho, L., Koho, J., & Hudd, R. (2013). Spawning and hatching temperatures of whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) in the Northern Baltic Sea. Advances in Limnology 64: 39-55.



# Rapu- kantojen hoito



*Esa Erkamo  
Jouni Tulonen*

Maassamme on runsaasti ravulle sopivia elinympäristöjä, joista huomattavassa osassa tavataan rapuja. Vesiemme raputaloudellista tuotantokapasiteettia ei kuitenkaan ole kyetty hyödyntämään kovin hyvin. Siihen on monia syitä, joista merkittävin on rapurutoksi nimetty rapujen joukkokuolemia aiheuttava tauti. Myös elinympäristöjen muuttuminen on ollut tuhoisaa rapukannoille. Rapukantojen elinvoimaisuuden ja tuottavuuden turvaamiseksi on tehtävä pitkäjänteistä ja määrätietoista työtä.

Tässä luvussa tarkastellaan muun muassa rapujen biologiaa, rapukantojen tilaa sekä rapukantojen hoidon ja hyödyntämisen suunnittelua osana kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman laatimista. Keskiössä ovat keinot, joilla estetään täpläravun ja rapuruton leviäminen.

### RAPULAJIT JA RAPUKANNAT

Suomessa esiintyy kaksi taloudellisesti merkittävää rapulajia, alkuperäinen jokirapu (*Astacus astacus*) ja vierasperäinen täplärapu (*Pacifastacus leniusculus*).

Jokirapu eli luontaisesti ainoastaan eteläisessä Suomessa, suunnilleen linjan Kaskinen-Mikkeli-Lappeenranta eteläpuolella. 1800-luvun lopulta lähtien lajin levinneisyysaluetta laajennettiin istutuksin aina napapiirin pohjoispuolelle saakka, minkä johdosta maailman pohjoisimmat tunnetut jokirapujen esiintymisalueet sijaitsevat nykyään Suomessa. Jokirapukantojen määrä ja jokirapusaalis ovat kuitenkin romahtaneet runsaan sadan vuoden aikana niin, että ne ovat enää alle kymmenesosa alkuperäisestä määrästä. Samalla jokirapujen levinneisyys on muuttunut hyvin sirpaleiseksi. Suurimpana syynä jokirapujen vähenemiseen on ollut Suomeen 1800-luvun lopulla levinnyt rapurutto ([Rapurutto, s. B554](#)).

1960-luvulla rapuruton tuhoja korvaamaan tuotiin tautia paremmin sietävä amerikkalainen täplärapu - jonka sittemmin havaittiin paitsi sietävän myös kantavan rapuruttoa. Täplärapujen laajamittaiset istutukset käynnistettiin 22 vuotta kestäneen istutuskoejakson jälkeen vuonna 1989. Siitä lähtien lajin kotiuttamista on pyrittiin ohjaamaan valtakunnallisilla ohjeilla ja strategioilla. Vuoteen 2015 saakka täplärapua istutettiin luvallisesti etenkin rapuruton autoioittamiin entisiin jokirapuvesiin eteläisessä Suomessa,

mutta istutuksia tehtiin myös luvattomasti lukuisiin vesistöihin eri puolilla maata. Kun täplärapu näin levisi yhä laajemmalle, rapuruttokin sai pysyvän jalansijan laajalti Suomen vesistöissä. Samalla jokirapukantojen mahdollisuudet välttyä tältä tuhoisalta taudilta heikentyivät entisestään. Kantamansa rapuruton vuoksi täplärapu syrjäytti istutusvesistöistään ja niiden lähivesistä jokiravun lopullisesti. Nyt täplärapu on määritelty Euroopan unionin vieraslajiasetuksessa haitalliseksi vieraslajiksi, eikä sitä saa enää istuttaa vesiimme ([Kansallinen rapustrategia vuoteen 2022, s. B576](#)).

Kolmatta rapulajiamme, kapeasaksirapua (*Astacus leptodactylus*), tavataan muutamissa Kaakkois-Suomen vesissä. Kapeasaksirapukin on ihmisen tuoma vieraslaji, mutta se ei aiheuta ilmeistä uhkaa jokiravulle.

Suomen rapukantojen ja ravustuksen historiasta kerrotaan enemmän tietoruudussa [sivulla B578](#).

### RAPUJEN TUNNISTAMINEN

Raputalouden kannalta on tärkeää, että ravustajat ja rapujen ostajat erottavat jokiravun ja täpläravun toisistaan. Lajit muistuttavat toisiaan sekä ulkonäöltään että ominaisuuksiltaan ([kuva](#)).

Paras erottava lajituntomerkki on täpläravun saksien hangassa, "peukalon" tyvessä, oleva valkoinen tai sinertävä täplä. Jokiravulta se puuttuu.



*Kapeasaksirapu*



*Jokirapu*



*Täpläraapu*

Jokiravulla ja täpläravulla on tunnistamista helpottavia eroja myös saksien koossa, muodossa ja väreissä sekä kuoren rakenteessa:

Täpläravulla sakset ovat suuremmat ja pulleammat ja kuori on yleensä vaalea, päältä ruskean ja oliivinvihreän sävyinen. Jokirapu sen sijaan on useimmiten varsin tummanruskea tai vaalean sininen. Täpläravuilla on etenkin saksen täplässä ja saksiraajojen alapinnoilla usein sinisen ja turkoosin sävyjä; saksien alapinnat ovat tavallisesti kirkkaan punaiset, paikoin kelta-oranssiin vivahtavat. Jokiravulla saksien alapinnat ovat yleensä likaisemman punaiset, ruskean sävyiset. Täpläravun kuori on sileä, nuorilla yksilöillä jopa liukkaan tuntuinen, kun taas jokiravulla kuori on pienten nystermien peittämä ja hieman karhean tuntuinen. Jokiravun tunnistaa myös siitä, että kaulaurteen takana kummallakin kyljellä on sormin tuntuva rivi teräviä nystermiä. Täpläravulta nystermät puuttuvat.

Kapeasaksirapu muistuttaa jokirapua. Erona ovat kookkaiden kapeasaksikoiraiden silmiinpistävän pitkät ja kapeat sakset. Muita selkeitä tuntomerkkejä ovat kapeasaksiravun piikikäs, nystyinen selkäkilpi sekä saksien ja ravun alapinnan harmahtavan kermanen väri.

## **RAPUJEN ELINYMPÄRISTÖT**

Ravut elävät monenlaisissa vesissä, niin järvissä, joissa, lammissa kuin puroissa. Jokirapu viihtyy virtavesissä. Pohjois-Suomessa lajia esiintyy ainoastaan joissa tai järvialtaiden välisissä virtapaikoissa, missä lämpötilat ovat suotuisimmat ja ravintoa on tarjolla runsaimmin. Ravut vaativat elääkseen ja lisääntyäkseen hyvälaatuisia ja sopivan lämpöistä vettä, suojakoloja sekä ympäristön, jossa ei tapahdu nopeita laaja-alaisia muutoksia. Täplärapu menestyy parhaiten Etelä-Suomen suurissa järvissä.

### **Lämpötila**

Rapujen maantieteellisen levinneisyyden määrää viime kädessä veden lämpötila; se vaikuttaa sekä kasvuun että lisääntymiseen.

Eteläisintä Suomea lukuun ottamatta jokirapuja ei juuri ole tavattu suurissa järvissä, sillä niissä vesi lämpiää alkukesällä niin hitaasti, että poikasten kuoriutuminen viivästyy liiaksi. Jokiravun poikasten on kuoriuduttava ennen heinäkuun loppua, jotta ne ennättävät kasvaa riittävän suuriksi ennen talvea. Toisaalta yksi huono vuosi ei vielä johda kannan häviämiseen, sillä pitkäikäisellä lajilla kanta koostuu useasta vuosiluokasta. Tämä tasaa huonojen lisääntymisvuosien vaikutuksia.

Täpläravut aloittavat parittelun ja muninnan syksyllä aiemmin ja korkeammassa lämpötiloissa kuin jokiravut, joten munien hedelmöittyminen ja



alkionkehitys tapahtuvat syksyllä pääosin lämpimämmässä vedessä kuin jokiravulla. Näin ollen alkiot kehittyvät pidemmälle jo syksyn aikana, mistä seuraa, että täpläravun poikaset kuoriutuvat yleensä ainakin 2–3 viikkoa jokiravun poikasia aiemmin.

Täpläravun haudonta-aikaisen mätikuolevuuden on havaittu lisääntyvän alle kolmen asteen (C°) lämpötilassa. Syksyllä vesien aikainen ja nopea jäähtyminen voi aiheuttaa täpläravun lisääntymisen täydellisen epäonnistumisen, mikä heijastuu keskimäärin neljän vuoden viipeellä saaliisiin. Kylmät syksyt ovatkin aiheuttaneet täpläravulle voimakkaita kannanvaihteluja. Lisääntymisongelmia on esiintynyt eniten pienehköissä ja matalissa järvissä, sillä niiden lämpötilaolot ovat epävakaampia kuin suurten ja syvien järvien.

Myös virtavesissä veden lämpötila vaikuttaa täpläravun selviytymiseen. Laji ei yleensä menesty vähävetisissä ja nopeasti virtaavissa puro- ja jokivesissä, joiden lämpötila laskee talvella alle yhden asteen. Olosuhteiltaan sopivimpia ovat virtavedet, joissa on pintavettä lämpimämpiä syvänteitä, lähteitä tai yläpuolisesta järvestä purkautuva vuolas virtaus, joka pitää veden niin lämpimänä, että täpläravun mätä voi kehittyä elinvoimaisiksi poikasiksi.

Aikuisten täplärapujen ja jokirapujen kasvu on nopeinta 18–22 asteessa. Poikasten kasvulle suotuisa lämpötila-alue on laajempi.

### Pohjan laatu

Pohjan tarjoamien suojapaikkojen määrä vaikuttaa yleensä eniten rapukannan kokoon ja tiheyteen. Se kuinka laajan rantavyöhykkeen kivikkopohjan ravut tarvitsevat, riippuu paitsi maaperän laadusta myös vesistön orgaanisesta kuormituksesta, vesistön koosta ja vesistön alttiudesta tuulille. Aaltojen pohjaa puhdistava vaikutus ulottuu sitä syvemmälle, mitä suurempia aaltoja rantavyöhykkeelle osuu. Tästä johtuu, että pienimmät järvet ja lammet menettävät herkimmin edellytyksensä raputuotantoon, jos orgaanisen aineen valumat vesistöön kasvavat suuriksi.

Parhaimmillaan pohjalla on runsaasti erikoisia kiviä tai puunrunkoja, joiden alle ja lomaan ravut pääsevät kaivautumaan. Jos muuta suojaa ei ole, ravut voivat kaivaa suojakoloja ja tunneleita kiinteään savipohjaan. Jokirapu ja täplärapu eivät viihdy pehmeällä lieju- tai mutapohjalla eivätkä myöskään paljaalla kalliopohjalla, hiekkarannoilla, tasaisilla matalilla alueilla tai soistuvilla rannoilla, joiden sammalpeite ulottuu syvään veteen asti.

Rapujen kannalta tärkeintä on pohjan laatu 0,5–3 metrin syvyydessä, jossa elin- ja ruokailu-alueet pääosin sijaitsevat. Täpläravut elävät syvemmällä kuin jokiravut: hapekkaissa, kiinteäpohjaisissa vesistöissä täplärapuja voi esiintyä runsaasti jopa 20 metrin syvyydessä. Molempien lajien poikaset oleskelevat kasvukaudella lähellä

rantaviivaa kivien, lehtien, oksien ja kasvillisuuden suojassa. Talveksi ne siirtyvät syvempään veteen.

## Veden laatu

Ravun kannalta keskeisiä veden ominaisuuksia ovat happamuus ja alkaliteetti sekä happi-, kalsium- ja rautapitoisuus (*Sopiiko vesistö ravuille, s. B569*).

Ravut menestyvät parhaiten pH-alueella 6,5–8,5, eikä hyviä rapukantoja tavata vesissä, joiden pH on pysyvästi alle 6 tai alkaliteetti alle 0,05 millimoolia litrassa (mmol/l). Lyhytaikaisesti ravut sietävät myös tätä alempia tai korkeampia pH-arvoja.

Suomen vesissä ei korkeita pH-arvoja esiinny kuin hetkellisesti, mutta liian matala pH rajoittaa rapujen menestymismahdollisuuksia monissa vesissä etenkin keväisin. Jos vesi on hapanta, kuoren kovettuminen kuorenvaihdon jälkeen hidastuu, mikä lisää kuolevuutta ja saattaa heikentää kasvua. Happamuus häiritsee myös lisääntymistä, sillä happamassa ympäristössä mätimunat kiinnittyvät pyrstön alle tavallista huonommin. Tämän vuoksi suuri osa munista irtoaa ja kuolee haudonnan aikana.

Metalleista ravulle haitallisia ovat etenkin rauta ja reaktiivinen alumiini. Näiden metallien haitallisuus on sidoksissa veden happamuuteen. Sumputuskokeissa on havaittu, että normaaleissa pH-lukemissa rapu kestää rautaa jopa

32 milligrammaa litrassa (mg/l). Näin ollen liuenneen raudan korkea pitoisuus yksinään ei liene suureksi vaaraksi ravulle. Usein kuitenkin rauta- ja alumiinipitoisuudet ovat korkeita nimenomaan happamissa vesissä, ja happamissa oloissa molemmat metallit saostuvat ravun kiduksille vaikeuttaen hengitystä. Ravut ovat lisäksi erityisen herkkiä ympäristömyrkyille, kuten rikkakasvien ja tuhohyönteisten torjunta-aineille.

Rapujen hapentarve vaihtelee vuodenaikojen ja kehitysvaiheen mukaan. Elintoiminnot ja kasvu ovat kiihkeimmillään kesällä, ja silloin happea kuluu eniten. Vesien jäähtyessä rapujen hapenkulutus vähenee. Ongelmia aiheutuu useimmiten kevättalvella ja keväällä: silloin vedessä on vähemmän happea, mutta mädin kehitys on jo pitkällä ja alkioiden hapentarve on kasvanut.

Happipitoisuuden ja happamuuden ohella tärkeä veden ominaisuus on kalsiumpitoisuus. Ravun on saatava kuorensa rakennusaineeksi runsaasti kalsiumia, ja se ottaa sitä ravinnon ja veden mukana. Kokeellisesti on todettu, että ravun tarpeen tyydyttää täysin vasta kalsiumpitoisuus 16 milligrammaa litrassa. Suomen luonnonvesien pitoisuudet ovat normaalisti aina tätä pienempiä.

## Muuttuneet ympäristöt

Ravuille haitallisimpia ovat nopeat ympäristömuutokset, kuten ruoppaukset, ojitukset ja veden korkeuden vaihtelut. Joki- ja täplärapu

ovat jokseenkin yhtä herkkiä nopeille ympäristömuutoksille. Herkkyys johtuu suurelta osin siitä, että ravut eivät kykene kalojen tavoin hakeutumaan nopeasti suotuisammille alueille.

Herkkyys nopeille muutoksille näkyy etenkin säännöstellyissä vesissä. Kaikkein haitallisinta on vuorokausisäännöstely, eikä voimakkaasti vuorokausisäännöstellyissä vesissä yleensä olekaan ravuille elinmahdollisuuksia. Myös vuodenaikaisäännöstelystä on haittaa. Vaikka ravut ehtisivät talvella vedenpinnan laskiessa siirtyä suojapaikoistaan syvemmälle, ne altistuvat kalojen saalistukselle ja epäedullisille lämpötiloille. Mitä jyrkemmin rannat viettävät ja mitä syvemmälle suojakivikko ulottuu, sitä paremmin ravut selviytyvät säännöstellyissä vesissä.

Rehevöityneissä vesissä ravut voivat menestyä, mikäli happea on ympäri vuoden riittävästi niillä syvyysvyöhykkeillä, joilla rapujen suojapaikat sijaitsevat. Toisaalta rehevöityminen saattaa muuttaa kalayhteisöä siten, että rapuja saalistavien kalojen määrä kasvaa. Rehevöityminen sekä metsä- ja suo-ojituksista peräisin oleva orgaaninen aines voivat heikentää rapujen elinmahdollisuuksia liettämällä pohjia, tukkimalla suojakoloja ja heikentämällä happioloja. Kivenkolot voivat liettyä myös silloin, kun rapurutto on tuhonnut rapukannan eivätkä ravut ole enää pitämässä koloja auki.

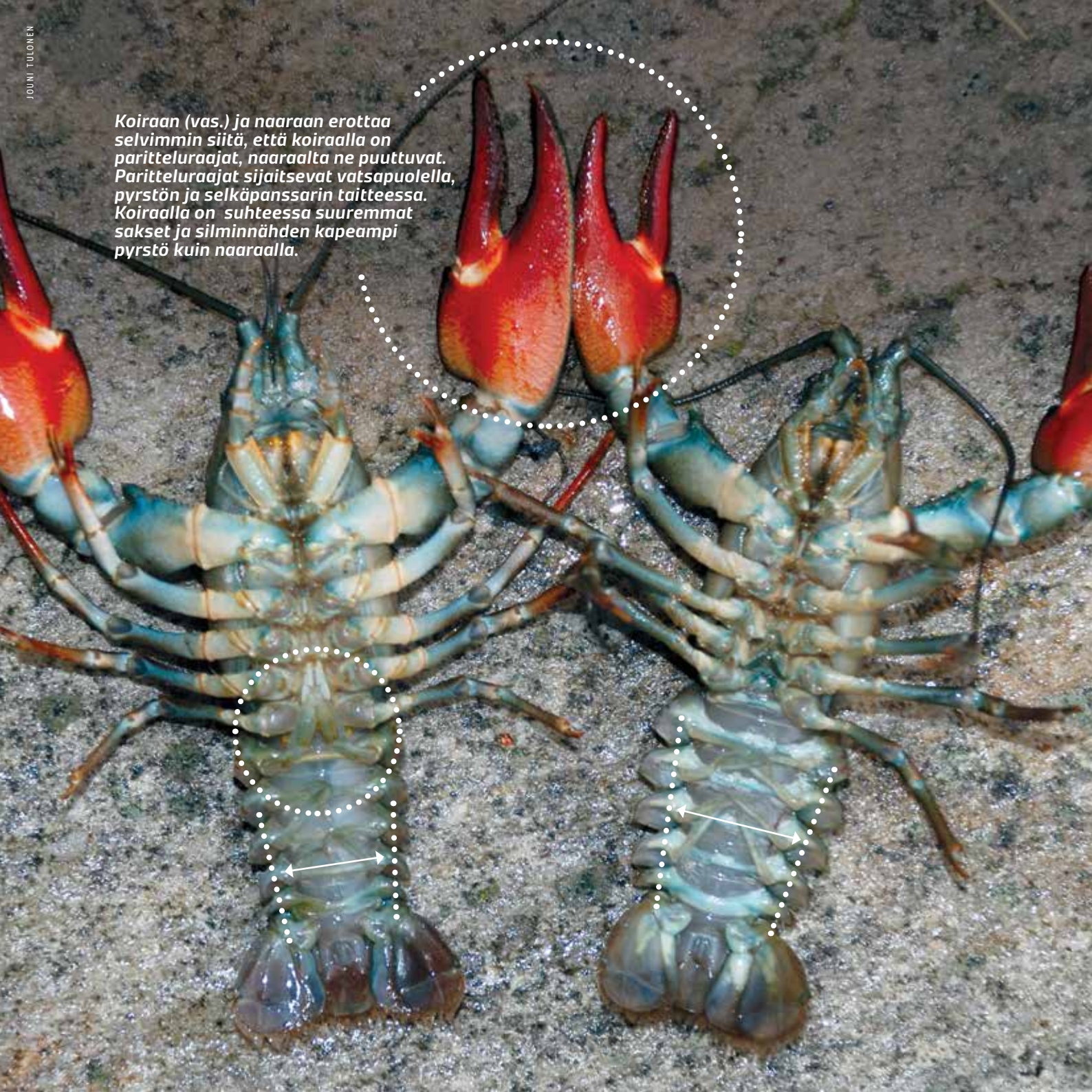
Ilmastonmuutos vaikuttaa jokiravun ja täpläravun elinolosuhteisiin sekä myönteisesti

että kielteisesti: kasvukauden piteneminen edistää kasvua ja lisääntymistä ja avovesikauden piteneminen vähentää talviaikaisen hapenpuutteen todennäköisyyttä, mutta toisaalta hellekausien yleistyminen ja sateisuuden lisääntyminen voivat haitata niin rapuja kuin ravustustakin.

### **RAVINTO**

Ravut ovat kaikkiruokaisia. Ensimmäisenä kesänään poikaset syövät halukkaasti eläinplanktonia ja pieniä pohjaeläimiä. Kookkaammat yksilöt käyttävät ravinnokseen pääasiassa erilaisia vesikasveja ja hidasliikkeisiä pohjaeläimiä. Varsinkin sarat, ärviät, vidat, järvisätkin, vesisammalet sekä erilaisilla pinnoilla kasvavat päällysevät ovat tärkeää ravintoa. Epäsuosiossa puolestaan ovat kovat ja jäykät kasvit, kuten ruo'ot, kaislat ja osmankäämit sekä pahanmakuiset lajit, kuten vesitatar. Talvella ja alkukesästä rapujen on suurelta osin tyydyttävä pohjalle vajonneisiin lehtiin ja muihin kuolleisiin kasvinosiin. Pohjaeläimistä hyönteistoukat, simpukat ja kotilot ovat mieluista syötävää. Kaloja ravut saavat kiinni vain satunnaisesti ja silloinkin ainoastaan vahingoittuneita, sairaita tai pyydyksiin jääneitä yksilöitä. Kannibalismi eli lajikumppaneiden syönti on yleistä. Toisen ravun syömäksi saattavat joutua varsinkin kuortaan vaihtavat tai juuri vaihtaneet pehmeäkuoriset yksilöt.

Koiraan (vas.) ja naaraan erottaa selvimmin siitä, että koiraalla on paritteluraajat, naaraalta ne puuttuvat. Paritteluraajat sijaitsevat vatsapuolella, pyrstön ja selküpanssarin taitteessa. Koiraalla on suhteessa suuremmat sakset ja silminnähdn kapeampi pyrstö kuin naaraalla.



## **KASVU, SUKUKYPSYYS JA KUORENVAIHTO**

Ravut kasvavat pituutta portaittain kuorenvaihdon yhteydessä. Ensimmäisen vuoden aikana ne vaihtavat kuorensa 4-7 kertaa. Sukukypsyyden rapukoiraat saavuttavat keskimäärin 6-7 senttimetrin ja naaraat 7-8 senttimetrin pituisina. Tämän jälkeen naaraat kasvavat huomattavasti koiraita hitaammin. Sukukypsät naaraat vaihtavat kuortaan yleensä kerran kasvukaudessa, koiraat kahdesti. Pohjois-Suomessa on tavallista, että koiraat vaihtavat kuorensa kerran vuodessa ja naaraat vain joka toinen vuosi.

Etelä-Suomen luonnonvesissä täplärapu kasvaa 10 senttimetrin mittaiseksi 3-5 vuodessa, mutta tiheissä kannoissa ja pohjoisempaan kasvu on hitaampaa. Jokiravulta 10 senttimetrin pituuden saavuttamiseen kuluu suotuisissa oloissa 4-6 vuotta, Pohjois-Suomessa jopa yli kymmenen vuotta. Molemmilla lajeilla kasvua rajoittavat eniten lämpöolot ja ravinnon riittävyys. Ravinnosta on puutetta erityisesti tiheissä kannoissa.

## **RAVUT ELIÖYHTEISÖSSÄ**

Jokiravut ja täpläravut vaikuttavat elinympäristönsä eliöyhteisöön suunnilleen samalla tavoin. Täpläravut vaikuttavat kuitenkin laajemmalti, koska ne asuttavat rantavyöhykkeen lisäksi syvempiä vesialueita, toisin kuin jokiravut.

Tiheä rapukanta voi vaikuttaa merkittävästi muiden pohjalla elävien eläinten runsauteen ja lajistoon: ravut saattavat syödä hidasliikkeisimmät eläimet ja myös maittavimmat kasvit vähiin. Sukukypsät ravut syövät mieluiten 1-2 senttimetrin mittaisia kotiloita ja simpukoita - ja kun kotilot ja simpukat vähenevät, vähenevät myös niiden mukana leviävien kalojen loisten määrät. Onkin arveltu, että ravut ovat monin paikoin saataneet voimistua ahvenkantoja; siitä huolimatta, että rapu ja ahven kilpailevat keskenään pohja-eläinravinnosta.

Rapuja on joskus epäilty arvokalojen ”mätirosvoiksi”. On kannettu huolta etenkin siitä, että ravut voisivat mätiä syömällä heikentää muikku- ja siikakantoja. Asiaa on tutkittu muun muassa Säkylän Pyhäjärvellä, mutta vakavia haittoja ei ole havaittu. Myöskään virtakutuisten kalojen tuotannon ei tiedetä vaarantuneen rapujen vuoksi. Koeoloissa ravut syövät lohikalojen mätiä, mutta luonnossa tämä ei ole kovin todennäköistä. Syynä on toisaalta se, että lohikalojen mäti hautoutuu kylmän veden aikana, jolloin rapujen ravinnonkäyttö on vähäistä, ja toisaalta se, että lohikalat hautaavat mätinsä soran sisään voimakkaasti virtaavaan veteen, jota ravut kylmän veden aikaan välttävät.

Ravut käyttävät ravintonaan muita pohjan eläimiä, mutta samalla ne itse ovat käyttökelpoista ravintoa ahvenille ja monille muille kalalajeille. Lammikkokokeissa on todettu,

että ahventen lisäksi kiisket ja jopa särkikalat syövät ravun poikasia. Isot ahvenet, mateet, ankeriaat ja hauet kykenevät syömään myös suuria rapuja.

### **SUOMEN RAPUSAALIS JA RAPUVESIEN SAALISPOTENTIALIAALI**

Valtaosan Suomen rapusaaliista pyytävät vapaa-ajanravustajat. Vapaa-ajanravustuksen saaliita on tilastoitu vuodesta 1986. Vuosina 1986–1997 saalis oli keskimäärin 3,5 miljoonaa rapua, ja tuolla jaksolla saalis koostui lähes yksinomaan jokiravuista. 2000-luvulla jokirapusaaliit ovat romahtaneet kolmannekseen 1980- ja 1990-lukujen tasosta ja täplärapuvasta on tullut saaliin valtalaji. Täplärapusaaliit ovat vaihdelleet suuresti, ja on vaikea arvioida, mille tasolle ne tulevaisuudessa asettuvat tai millä välillä vaihtelevat. Historiallisten tietojen perusteella on todennäköistä, että Etelä-Suomen järvillä keskimääräinen hehtaarisaaalis voisi olla korkeintaan 1,5 kilogramman luokkaa.

Tietyn veden saalispotentiaalia voidaan arvioida aiempien saaliiden ja vesistökohtaisten kirjallisuustietojen perusteella. Kirjallisuustieto- ja käytettäessä on otettava huomioon vesistön koko ja tyyppi, veden ja pohjan laatu sekä maantieteellinen sijainti.

Oheisen taulukon saaliit edustavat hyvin kehittyneiden rapukantojen parhaita tai

vakiintuneita saalistasoja. Suurissa järvissä saaliit ovat vaihdelleet puolesta kilosta muutaman kiloon hehtaarilta, mutta pienemmissä vesissä hehtaarisaaalis on ollut toisinaan jopa 5-10 kilogrammaa, useimmiten kuitenkin alle 5 kilogrammaa. Toisaalta suuretkin järvet voivat parhailla alueilla olla erittäin tuottoisia – sen osoittaa esimerkiksi Ruotsin Hjälmarenessa 31 hehtaarin alalta saatu saalis: 30 kilogrammaa täplärapuja hehtaarilta. Tuottavalla, runsaasti suojapaikkoja tarjoavalla rantavyöhykkeellä rapusaaliit voivat olla useita kymmeniä tai virtavesissä jopa joitakin satoja kiloja hehtaaria kohden.

Toistaiseksi täplärapu ei ole juuri lisännyt Suomen raputuotantoa. Vuosina 2000–2016 vapaa-ajanravustuksen keskisaalis molemmat lajit mukaan lukien oli 4,1 miljoonaa rapua – vain 0,6 miljoonaa rapua enemmän kuin 1900-luvun lopulla. Se on täplärapuistutukseen käytettyihin resursseihin nähden vähän. Saaliin rakenne sitä vastoin on muuttunut paljon. Aiemmin saalis oli pääosin jokirapua, jota saatiin lähinnä lukuisista pienvesistä lähes koko Suomen alueelta. 2000-luvulla on saatu enimmäkseen täplärapua, pääosa Etelä-Suomen suurilta järviltä. Etenkin Etelä-Suomen kaupalliset kalastajat ovat hyötyneet täplärapuvasta. Kaupallisen ravustuksen vuotuinen täplärapusaalis on ollut 0,5 miljoonan kappaleen luokkaa. Jokirapuja kaupalliset ravustajat ovat pyytäneet selvästi vähemmän.

## JOKI- JA TÄPLÄRAPUJEN HEHTAARISAALIITA ERITYYPPISISSÄ VESISTÖISSÄ

VESISTÖ	PINTA-ALA (HA)	SIJAINTI	RAPULAJI	VUOSISAALIS (KG/HA)	LÄHDE
Steinsfjorden	1 364	Etelä-Norja	jokirapu	3-9	Qvenild & Skurdal (1986)
Hövern, Itä-Götanmaa	630	Etelä-Ruotsi	jokirapu	5	Edsman (2006)
Jönköpings läänin 51 järveä	?	Etelä-Ruotsi	jokirapu	0,5-19*	Petterson & Sjostrand (1989)
Hjälmaren	48 400	Keski-Ruotsi	jokirapu	2,5	Edsman (2006)
Hjälmaren	48 400	Keski-Ruotsi	jokirapu	2,7-4,4	Svärdson ym. (1991)
Yngen, Wärmland	2 650	Keski-Ruotsi	jokirapu	1,3	Abrahamsson (1966)
Muurikaisjärvi	62	Keski-Suomi	jokirapu	6	Lappalainen (1989)
Iso Vuorijärvi	11,1	Keski-Suomi	jokirapu	1,4	Westman & Pursiainen (1982)
Varisjoki	8,5	Kainuu	jokirapu	29-41	Jäppinen (1976)
Siikajoen pääuoma (96 km)	850**	P-Pohjanmaa	jokirapu	23	Pursiainen & Westman (1984)
Pyhäjoen pääuoma (160 km)	1 000**	P-Pohjanmaa	jokirapu	43	Niemi (1977)
Tyrnävänjoen parhaat alueet	?	P-Pohjanmaa	jokirapu	28	Ylitalo (1982)
Temmesjoki, parhaat alueet	?	P-Pohjanmaa	jokirapu	43	Ylitalo (1999)
Temmesjoen alaosa	?	P-Pohjanmaa	jokirapu	4-5	Ylitalo (1982)
Pohjanm. jokien parhaat alueet	?	P-Pohjanmaa	jokirapu	215-516	(Hoikkala 1977, Niemi 1979)
Matkusjoki	?	Pohjois-Savo	jokirapu	8	Oksman & Lindqvist (1977)
Jokiravun levinneisyysalue, 1900	460 000	Etelä-Suomi	jokirapu	1,6	Pursiainen ym. (2009)
Vättern, 2010	191 200	Etelä-Ruotsi	täplärapu	0,5***	Edsman (2011)
Hjälmaren, 2010	48 400	Keski-Ruotsi	täplärapu	1,5***	Edsman (2011)
Jönköpings läänin järvet	?	Etelä-Ruotsi	täplärapu	7	Fjälling & Fürst 1988
Hjälmaren, paikallisesti	31	Keski-Ruotsi	täplärapu	=>30	Svärdson ym. (1991)
Hövern, Itä-Götanmaa	630	Etelä-Ruotsi	täplärapu	5	Edsman (2006)
Halmsjö, Stockholm	38	Keski-Ruotsi	täplärapu	6-11	Svärdson ym. (1991)
Träsksjö, Stockholm	11	Keski-Ruotsi	täplärapu	7,8	Svärdson ym. (1991)
Säkylän Pyhäjärvi	15 520	Etelä-Suomi	täplärapu	1,9	Järvenpää (2009)
Slickolampi	4	Etelä-Suomi	täplärapu	2,4	Savolainen ym. julkaisematon
Näsijärven eteläosa, 2007-2015	1 648	Pirkanmaa	täplärapu	1,9	Erkamo, julkaisematon

*Jos taulukon tielöhteessä on ilmoitettu vain saalisrapujen lukumäärä tai saaliin paino, saaliiksi otettujen jokirapujen keskipainoksi on oletettu 43 grammaa (keskipituus 10,7 cm) ja täplärapujen keskipainoksi 45 grammaa (keskipituus 11 cm).*

*\* artikkelissa yksikkönä tjog/ha; tjog = tiu, joka on tässä muunnettu kiloiksi; 51 järven keskisaalis oli 2,3 kg/ha | \*\* pinta-ala on kartalta mitattu karkea arvio | \*\*\* sisältää vain ammattipyynnin*

Rapurutto on edelleen merkittävin raputuotantoa rajoittava tekijä Suomessa. Raputalouksemme kehittämiseksi on välttämätöntä, että rapuruton leviämistä estetään kaikin mahdollisin keinoin.

## **RAPUKANTOJEN HOITOTARVE JA HOIDON SUUNNITTELU**

Rapukantojen hoitoa on hyvä suunnitella vastaavaan tapaan kuin kalavarojen ja kalakantojen hoitoa (*Kalavarojen kestävä käyttö - suunnittelu ja toteutus, s. A78*). Suunnittelu aloitetaan tiedon keruulla ja nykytilan arvioinnilla. Seuraavia vaiheita ovat rapukantoja ja ravustusta koskevan tavoitetilan ja osatavoitteiden asettaminen, hoitomenetelmien valinta, toimenpiteistä päättäminen, päätösten toimeenpano ja seuranta. Rapukantojen hoitoon liittyy eräitä erityispiirteitä, joita valotetaan seuraavassa.

### ***Kansallinen rapustrategia***

Kansallinen rapustrategia antaa puitteet rapukantojen hoidolle. Strategian keskeinen periaate on, että molempia rapulajejamme pyritään hyödyntämään tehokkaasti (*Kansallinen rapustrategia vuoteen 2022, s. B576; kuva*).

Strategiassa Suomen sisävedet on jaettu neljään ryhmään sen mukaan, kuinka hyvät edellytykset eri alueilla on harjoittaa jokirapuihin perustuvaa raputaloutta. Kaikilla alueilla

tavoitteena on jokirapukantojen säilyttäminen ja lisääminen sekä täplärapukantojen ja rapuruton leviämisen estäminen ja hallinta.

Toimenpiteet täplärapukantojen rajoittamiseksi tai poistamiseksi ovat jyrkimpiä jokirapujen suoja- ja hoitoalueilla. Etelä-Suomen luvallisesti perustettujen täplärapukantojen alueilla pääpaino on täplärapukannan tehokkaassa ja kestävässä hyödyntämisessä. Jokiravun hyödyntämistä on toisinaan kyseenalaistettu luonnonsuojelusyistä, mutta etenkin suomalaiset ja ruotsalaiset rapututkijat ovat nähneet, että varmin tae lajin tehokkaalle suojelulle on se, että jokirapukannasta on vedenomistajille myös taloudellista hyötyä.

Täpläravun tuottavia kantoja suositellaan hyödynnettäväksi entistäkin tehokkaammin, mutta täplärapujen ja rapuruton leviämistä huolellisesti ehkäisten. Sen sijaan tuottamattomat täplärapukannat tulisi hävittää, jos se vain on taloudellisesti ja teknisesti mahdollista. Tällä hetkellä käytössä ei ole juuri muita hyväksyttäviä hävittämismenetelmiä kuin tehopyynti. Menetelmiä kuitenkin pyritään kehittämään. Vieraslajilain 4 §:n mukaan vedenomistaja on velvollinen poistamaan uudet täplärapuesiintymät mahdollisimman nopeasti, ennen kuin ne leviävät laajemmalle.



### Ravut käyttö- ja hoitosuunnitelmassa

Kalastuslain mukaisesti rapukantojen hoito, suojeleminen ja hallinta ovat alueellisella ja paikallisella tasolla ennen kaikkea vedenomistajien ja kalatalousalueiden vastuulla. Kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelman on noudatettava kansallisen rapustrategian linjauksia.

Kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmassa tulee käsitellä myös raputaloutta koskevat asiat. Näitä ovat jokirapukantojen suojeleminen, täplärapukantojen hallintatoimet, ravustuksen säätelytoimet, kuten mittasäätely ja rauhoitusalueet, kaupalliseen ravustukseen ja matkailulliseen hyödyntämiseen soveltuvat alueet sekä rapukantojen seuranta- ja hoito-ohjelmat. Näitä asioita käsitellään tarkemmin seuraavilla sivuilla.

Käyttö- ja hoitosuunnitelma on tärkeää laatia hyvässä yhteistyössä kalatalousalueen ja osakaskuntien kesken, sillä jokirapujen ja täplärapujen esiintymisestä ja erityissuojelua edellyttävistä vesialueista tarvitaan mahdollisimman tarkat tiedot. Lisäksi tarvitaan tietoa rapukantojen rakenteesta ja tiheydestä sekä ravustuksen historiasta ja nykytilanteesta. Jos suunnitellaan uusien rapukantojen perustamista tai raputaloudellisia kunnostustoimia, on tarpeen tuntee myös veden laatu ja syvyys sekä pohjan laatu. Piilevän rapuruton mahdollisuus on niin ikään selvitettävä (Istutusten suunnittelu ja ennakkotoimet, s. B571).


Tietoa voi hankkia koeravustamalla ja sumputuskokeilla (Koeravustukset, s. B563; Sumputuskokeet, s. B564) sekä elinympäristöä kartoittamalla. Vedenlaatu- ja syvyystietoja saattaa olla jo valmiiksi olemassa; niitä voi löytyä muun muassa ympäristöhallinnon julkisista palveluista, vesiensuojeluyhdistyksiltä tai Järviwikistä ([www.jarviwiki.fi](http://www.jarviwiki.fi)).

### JOKIRAPUJEN SUOJELUSUUNNITELMA

Kansallisessa rapustrategiassa edellytetään, että kukin kalatalousalue sisällyttää käyttö- ja hoitosuunnitelmaansa jokirapujen suojelemissuunnitelman, koska jokirapukantoja on hävinnyt huolestuttavassa määrin 2000-luvulla ja laji on uhanalaistunut. Jokiravun tehokas suojeleminen edellyttää koko maan kattavaa suunnitelmallista ja systemaattista toimintaa.

Suojelusuunnitelmaan tulee sisällyttää nykyisten ja potentiaalisten jokirapuvesien inventointi, suunnitelma toimista täplärapujen rapuruton leviämisen estämiseksi sekä suunnitelma jokirapuvesien elvyttämisestä ja hoidosta.

Suojelusuunnitelman laatimista varten on ensinnäkin selvitettävä mahdollisimman tarkoin, missä jokirapuja esiintyy. Jos tunnettuja jokirapuvesiä ei enää ole, kannattaa pohtia, onko kalatalousalueella sellaisia täplärapuvesistä riittävän kaukana olevia latvavesiä, joihin kannattaisi



**Täpläravut kantavat lähes aina rapuruttoa. Jokaisen ravustajan, kalastajan ja vesillä liikkujan on tärkeää huolehtia siitä, ettei rapurutto pääse pyydysten, veneiden tai muiden kosteina säilyvien varusteiden välityksellä vesistöstä toiseen.**

## Rapurutto

Rapurutto (*Aphanomyces astaci*) on eurooppalaisten rapulajien vakavin tautiongelma - se on tehnyt alkuperäisistä rapulajeista uhanalaisia lähes kaikkialla Euroopassa. Suomessa rapuruton aiheuttamat taloudelliset menetykset ovat olleet runsaan sadan vuoden aikana miljardin euron luokkaa.

Alkuperältään pohjoisamerikkalainen rapurutto kuuluu oomykeetteihin eli sienenkaltaisiin organismeihin (leväsieniin). Se kasvaa rihmasto-  
na ravun kuorella, leviää sieltä muihin kudoksiin ja pahimmassa tapauksessa lopulta tappaa ravun. Sieni siirtyy ravusta toiseen lyhytikäisten siimallisten uimaitiöiden välityksellä. Rapukan-  
nasta toiseen tauti leviää lähes aina ihmisen mukana: ruttoa kantavien rapujen, pyydysten tai muiden välineiden välityksellä. Rutto voi levitä myös veden tai kalaistutusten mukana.

Rapurutto on Suomessa vieraslaji. Siitä tavataan meillä nykyään kahta genotyyppiä, jokiravuissa esiintyvää jokiraputyypin rapuruttoa (As) sekä jokiravuissa ja täpläravuissa esiintyvää täpläraputyypin rapuruttoa (Ps1). Jokiraputyypin rapurutto tavattiin ensi kerran 1860-luvulla Italiassa. Suomeen tauti levisi 1890-luvulla Venäjän kautta rapukaupan välityksellä. Tämän rapuruton alkuperäistä isäntälajia ei tiedetä, mutta isäntälajin on arveltu olevan kotoisin Pohjois-Amerikan itärannikolta. Täpläraputyypin rapurutto tuli maahamme 1960-luvulla Pohjois-Amerikan länsirannikolta lennetettyjen sukukypsien täplärapujen mukana.

Jokiraputyypin rapurutto aiheuttaa jokirapujen joukkokuolemia, ja tauti voi jäädä vesistöön pysyvämminkin. Se tappaa rapuja sitä mukaa kun niitä tavoittaa, mutta rapukannan ollessa harva se ei tavoita kaikkia rapuja, vaan jää kiertämään vesistöön. Kun rapukanta hieman runsastuu, tauti aiheuttaa joukkokuoleman. Uusimmat



tutkimukset viittaavat siihen, että vesistöissä pysyvän rapuruton syynä voi myös olla joidenkin rapuyksilöiden parantunut rutonsieto tai ruttokannan alentunut taudinaiheuttamiskyky. Tällöin vesistöön jää epidemian jälkeen harva, tautiin jossain määrin sopeutunut rapukanta. Kroonistuneesta rapurutosta todennäköisesti johtuu, että useiden ruton hävittämien jokirapukantojen elvyttäminen istutuksilla on epäonnistunut. Jokiraputyypin rutto ei kykene tartuttamaan täplärapuja lainkaan tai vain heikosti. Täpläraputyypin rapurutto sen sijaan voi tappaa myös täplärapuja.

Täplärapujen kuoressa toisinaan näkyvät erikokoiset ja -muotoiset tummanruskeat läikät viittaavat rapuruttotartuntaan. Läikät johtuvat pigmentin kertymisestä vauriokohtaan. Tämän niin sanotun melanisaation avulla rapu estää sienirihman kasvua ja rajoittaa taudin etenemistä. Läikät voivat johtua myös mekaanisesta vauriosta tai bakteeritartunnasta. Tyypillistä rapuruttoa

kantaville täplärapuille on se, että sakset tai raajat katkeavat nivelen kohdalta ja katkeamiskohta peittyy pigmenttiin. Jokiravulla täpläraputyypin rapurutto aiheuttaa aina niin nopean kuoleman, ettei melanisaatioläikkiä ehdi kehittyä. Jokiraputyypin rutto sen sijaan voi hitaasti edetessään aiheuttaa melanisaatiota myös jokiravulle. Useimmiten jokiravut kuitenkin kuolevat niin nopeasti, ettei melanisaatiota havaita.

Täplärapuilla on paikoin havaittu pyrstöjalkojen osittaista tai jopa täydellistä syöpymistä. Tämän pyrstöjalkataudiksi nimetyn taudin aiheuttaa *Fusarium*-ryhmän sieni. Taustalla on aina rapuruttoloinen, jonka heikentämään rapuun sienen on mahdollista iskeytyä. Tautia esiintyy etenkin naarailla, ja se haittaa täplärapujen lisääntymistä, koska pyrstöjalkojen puuttuessa rapu ei pysty kantamaan mätää terveeseen yksilön tavoin.

Tätä nykyä kaikkien täplärapukantojen voidaan olettaa kantavan ruttotartuntaa.

## Estä rapuruton leviäminen!

Kaikkien vesillä liikkujien tulee toimia siten, ettei rapurutto leviä rapu- tai kalapyydysten, veneiden tai muiden varusteiden välityksellä vesistöstä toiseen.

Rapuruton leviämistä ehkäisee tehokkaasti pyyntivälineiden desinfiointi. Veneiden pilssi-vedet tyhjennetään perusteellisesti, pinnat pestään ja lopuksi suihkutetaan alkoholilla tai kuivataan kunnolla auringonpaisteessa. Veneitä ja suuria pyydyksiä, kuten nuottia ja rysiä, on vaikea desinfioida täydellisesti, joten niiden välitöntä siirtämistä muista vesistä jokirapuvesiin kannattaa välttää. Esimerkiksi pilssien ja paksulankaisten pyydysten täydellinen kuivuminen kestää kauan. Erityisen huolellinen tulee olla, jos kalustoa tai pyydyksiä joudutaan siirtämään täplärapuvesistä jokirapuvesiin.

Rapujen joukkokuolematapauksissa on oltava yhteydessä Ruokavirastoon sekä paikallisiin kalatalouskeskuksiin ja ELY-keskukseen. Rapurutto on varmistettava laboratoriotutkimuksella, jossa määritetään myös rapuruton tyyppi. Tutkimus voidaan tehdä eristämällä tautia

aiheuttava munasieni tai tekemällä DNA-analyysi ravun kuoresta.

Ruokavirastossa rapujen tutkiminen on keskitetty Kuopion toimipaikkaan. Ohjeet näyterapujen lähettämisestä löytyvät viraston internetsivuilla ([www.ruokavirasto.fi](http://www.ruokavirasto.fi)). Näyterapujen lähettämisestä on aina sovittava etukäteen. Tutkimukset ovat maksuttomia.

Jos oireettomista siirtoistukkaiksi suunnitelluista jokiravuista tehdään DNA-analyysi rapuruton varalta, näytteeksi tarvitaan vähintään 60 rapua. Analyysien teosta on sovittava etukäteen. Palvelu on maksullista.

### **Ruokavirasto ohjeistaa käyttämään pyyntivälineiden desinfiointiin jotain seuraavista menetelmistä:**

- keittäminen vähintään kymmenen minuutin ajan, mikäli välineet kestävät keittämisen
- pakastaminen vähintään kolme vuorokautta -20 asteen (°C) lämpötilassa
- kuivaaminen saunassa 60-80 asteessa 5-6 tuntia
- upottaminen 4-prosenttiseen (%) formaliini-liuokseen tai 75-prosenttiseen väkiviina-liuokseen (esimerkiksi Sinol ja Lasol) vähintään 30 minuutin ajaksi.

yrittää palauttaa tai kotiuttaa jokirapuja. Vaikka alueella ei olisi jokirapuvesiä eikä jokirapuja voitaisi palauttaa alueelle, on syytä laatia suunnitelma rapuruton ja täplärapujen leviämisen estämiseksi.

Jokirapujen suojelutoimista tärkein on rapuruton ja täplärapujen leviämisen estäminen. On tiedotettava aktiivisesti rapuruton vaarasta ja keinoista, joilla taudin leviämistä on mahdollista estää (*Estä rapuruton leviäminen*). Tiedotusta voi tehdä esimerkiksi luvanmyynnin yhteydessä, osakaskuntien tilaisuuksissa, kalatalousalueen internetsivuilla, paikallislehdissä, sosiaalisen median ryhmissä ja muilla paikallisväestöä tavoittavilla foorumeilla. Lisäksi olisi hyvä, että kunnan ja kylien yhteisten venelaiturien ja veneenlaskupaikkojen tuntumassa olisi ilmoitustaulu, jossa varoitettaisiin rapuruton siirtymisestä veneiden pilssivesien ja kalan- tai ravunpyydysten mukana. Tärkeää on tuoda rapurutto ihmisten tietoisuuteen, jotta tautia ei levitetä vahingossa. Rapurutto voi siirtyä vesialueelta toiselle myös eläinten turkissa. Niinpä minkkien tehostettu loukkupyynti voi olla tästäkin syystä tarpeen.

Kun suunnitellaan jokirapukantojen suojelua, on jokirapujen ja täplärapujen esiintymisen lisäksi otettava huomioon se, mille rapustrategian vyöhykkeille kalatalousalueen vesistöt sijoittuvat (*Kansallinen rapustrategia vuoteen 2022, s. B576*).

### Jokiravun suoja-alueet

Jokiravun suoja-alueiksi on määritelty seuraavat vesistöt (*Kansallinen rapustrategia*):

- Vuoksen vesistöön rajautuvat itään laskevat vesistöalueet (nro 1-3)
- Vuoksen vesistöalueella Lieksanjoen kautta laskevat valuma-alueet Pankakosken voimalaitospadon yläpuolisilta osiltaan (4.42 osittain, 4.43, 4.44 ja 4.49)
- Vuoksen vesistöalueella Koitajoen (4.9) valuma-alue Pamilon voimalaitoksen ja Hiiskosken padon yläpuolisilta osiltaan
- rajan yli Suomenlahteen laskevat pienet rajavesistöt (5-10 ja 86)
- rannikon pienet (alle 200 km<sup>2</sup>) valuma-alueet (81-84)
- Suomenlahden, Saaristomeren, Selkämeren ja Perämeren saariston sisävedet (91-99)
- Kokemäenjoen ja Oulujoen vesistöalueiden väliset päävesistöalueet (36-58)
- Oulujoen vesistöalue ja sen pohjoispuoleiset vesistöalueet (59-74).

Näillä suoja-alueilla jokirapukantoja elvytetään voimaperäisesti, ja alueille luvattomasti ilmaantuneet täplärapukannat pyritään hävittämään.

### Jokirapukantojen hoito suoja-alueen ulkopuolella

Jokirapukantojen hoito varsinaisen suoja-alueen ulkopuolella on rapustrategian mukaan syytä keskittää vesistöjen latvoilla sijaitseviin pienehköihin jokiin, puroihin ja alle 500 hehtaarin järviin; ne antavat tutkimustiedon nojalla parhaita tuloksia. Näissä vesissä suositaan jokirapukantojen suojele- ja elvytystoimia ja vesiin mahdollisesti ilmaantuvat täpläravut pyritään poistamaan – tai jos tämä ei onnistu, rajoitetaan täplärapujen leviämistä mahdollisimman tehokkaasti.

Suurissa järvissä, reittivesissä ja täplärapujen vakiintuneissa esiintymisvesissä jokirapujen suojeletoimeksi riittää se, että täplärapuja ei levitetä uusille alueille. Lisäksi on kiinnitettävä erityistä huomiota rapuruton siirtymisen estämiseen, koska kaikki, mikä on kosketuksissa veteen, voi levittää rapuruttoitöitä mukanaan.

Täplärapukantojen tiheys tulee pitää sellaisena, ettei ravinnonpuute rajoita voimakkaasti rapujen kasvua. Jos kanta tihenee liiaksi, ravut levittäytyvät hanakammin uusille alueille ja uusiin vesiin. Pyyntiä voi suunnata alueille, mistä täpläravut saattaisivat helpoimmin levitä uhkaamaan esimerkiksi olemassa olevaa jokirapukantaa.

### Jokiravut suuremmissa järvissä

Yli 500 hehtaarin järvissä jokirapujen palautus- ja kotiutusistutuksiin kannattaa suhtautua

varauksellisesti, sillä niissä rapuruttoa voi olla pienvesiä todennäköisemmin: rapurutto voi esiintyä piilevänä (ravuissa ei oireita, mutta tauti näkyy diagnoosissa) tai kroonisena (lisääntynyttä kuolevuutta; rapukanta ei yleensä häviä kokonaan, mutta se pysyy harvalukuisena). Vaikka rapuruttoa ei tällä hetkellä olisikaan, se leviää suuriin ja keskisuuriin vesiin pienvesiä todennäköisemmin, jättäen istutushyödyn lyhytaikaiseksi.

Jos istutuksia keskikokoisiin järviin kuitenkin harkitaan, on syytä perehtyä vesien rapuruttohistoriaan. Mitä useammin rapurutto on vesissä vierailut, sitä todennäköisemmin niissä esiintyy rapuruttoa ylläpitävä harva rapukanta. Toisaalta veden ja pohjan laatu on usein pienvesiä parempi. Jos jokirapuja ei esiinny järvessä ennestään eikä lähitöillä ole rapuruttovesiä, voi tuottavan jokirapukannan perustamiselle olla hyvät edellytykset myös yli 500 hehtaarin järvissä.

Niissä suuremmissa vesissä, joissa jokirapua vielä esiintyy tuottavana kantana, kannattaa panostaa suojeeluun, koska rapukannan tuotto voi olla merkittävä ja kannan häviämiskaava suurempi kuin pienvesissä. Salaravustus ja muualta tuleva veneliikenne ovat ilmeisiä riskejä, joten valvonnan on oltava riittävää. On hyvä, jos osakaskunta voi lisäksi järjestää mahdollisuuden kaluston desinfiointiin ja vaikkapa hakea moottorinkäyttökieltoa uisteluturistien tuoman riskin välttämiseksi.

## Pehmeäpohjaiset järvet

Ravuille heikosti soveltuvat happamat tai pehmeärantaiset järvet on hyvä pyrkiä pitämään täysin ravuttomina; silloin ne voivat katkaista rapuruton leviämisen vesistöreitillä. Rapuruton leviämisen estäminen onkin yksi syy siihen, miksi keskikokoisten järvien jokirapukantojen elvytystä kannattaa harkita tarkoin – toinen syy on istutusten onnistumisen pieni todennäköisyys. Jos nämä järvet ovat ravuttomia, ne voivat toimia puskurivyöhykkeenä täplärapujen kansoittamien reittivesien keskusjärvien ja reittien latvoilla sijaitsevien pienjärvien ja virtavesien välillä.

## TÄPLÄRAPUJEN LEVIÄMISEN ESTÄMINEN

Täplärapujen leviämisen estämisessä tärkeintä on tiedotus – se on tehokkain keino ehkäistä lajin tahallista levittämistä uusiin vesiin. Osakaskunnan ja kalatalousalueen tulee kertoa ravustajille täplärapuun liittyvistä riskeistä ja keskeisistä menettelytavoista, kuten:

- Täplärapujen istuttaminen ja sumputtaminen muualla kuin siinä vesistönosassa, josta ne on pyydetty, on kiellettyä, rangaistavaa ja rapukantoja vaarantavaa.
- Täpläravut kantavat lähes aina rapuruttoa, joten niiden esiintymisvedet ovat pysyviä rapuruton lähteitä.



## Raputiedot kartalla

Tunnetut täplärapuvedet löytyvät kartalta sivustoilla [www.kalahavainnot.fi](http://www.kalahavainnot.fi) ja [www.vieraslajit.fi](http://www.vieraslajit.fi).

*Jos tuntemasi täplärapuvesi puuttuu kartalta, on yleisen kalatalousedun kannalta tärkeää, että ilmoitat sen jommallekummalle sivustolle. Samat esiintymätiedot näkyvät molemmilla sivustoilla.*

*Myös jokirapujen esiintymisestä on hyvä ilmoittaa sivustolle [www.kalahavainnot.fi](http://www.kalahavainnot.fi). Näin tutkijat ja viranomaiset pysyvät ajan tasalla kannoista. Monet ilmoittajat eivät halua jokiraputietojaan julkisiksi, joten tietoja ei näytetä sivustoilla vesistökohtaisesti, vaan ainoastaan karkeina levinneisyyskarttoina.*

## Rapukantojen hoito

- Täplärapuvesien ja muiden vesien välisessä liikenteessä on aina muistettava, että minkä tahansa märkänä tai kosteana säilyvän esineen siirtäminen toiseen vesistöön voi siirtää rapuruton mukanaan.
- Myös täplärapuvesien välisessä liikenteessä kannattaa noudattaa rapuruton siirtymistä ehkäiseviä käytäntöjä, sillä eri vesistöjen rapuruttokantojen virulenssi (taudinaiheuttamiskyky) vaihtelee. Vaikka täpläravut olisivat sopeutuneet elämään tasapainossa oman rapuruttokantansa kanssa, voi toisesta vesistöstä siirtyvä rapuruttokanta aiheuttaa joukko-kuolemia ja romahduttaa täpläraputuotannon ainakin joksikin aikaa.

Täplärapu voi levitä vesistöstä toiseen omin avuinkin, mutta tällainen leviäminen on hidasta ja sen merkitys on ollut vähäinen verrattuna ihmisten tekemiin siirtoihin. Joissain tapauksissa voi kuitenkin tulla kyseeseen vaellusesteen rakentaminen joki- tai purouomaan täplärapujen leviämisen estämiseksi.

Vaelluseste sijoitetaan paikkaan, jossa uoma on kapeimmillaan ja virran voimakkuus suurin. Esteen voi rakentaa esimerkiksi filmivanerista, ruostumattomasta teräspellistä tai muusta liukkaasta materiaalista. Materiaali levitetään jokiuoman poikki keinopohjaksi, jota ravun on vaikea ylittää tai alittaa. Kokeissa on todettu, että jos virtaus tällaisella alustalla on vähintään 0,6

metriä sekunnissa (m/s), täplärapu ei kykene etenemään virtausta vastaa. Luonnonoloissa tällaisen esteen toimivuutta ei ole vielä kokeiltu.

Vesistöissä vapaasti liikkuvia eliöitä, kuten täplärapuja tai rapuruttoa, on vaikea pitää tietyllä alueella. Monissa vesistöissä on kuitenkin patoja tai muita rakenteita, jotka estävät tai rajoittavat niiden pääsyä ylävirran suuntaan. Nämä vaellusesteet on otettava huomioon kalatalousalueen raputaloudellista käyttö- ja hoitosuunnitelmaa laadittaessa.

Olemassa olevan täplärapukannan hävittäminen voi onnistua vain, jos vesistö on pieni tai kyseessä on yksittäinen pienialainen esiintymä. Pitkäaikainen tehokas pyynti saattaa olla ainoa hyväksyttävä hävityskeino, sillä esimerkiksi eräät rapuihin tehoavat myrkyt ovat erittäin haitallisia myös muulle vesiluonnolle; niitä ei pidä käyttää. Uudet pienialaiset täplärapukannat tulisikin pyrkiä hävittämään tehopyynnin avulla mahdollisimman nopeasti, kun se on vielä mahdollista. Pyytämällä hävittäminen voi onnistua myös suuremmissa lammissa, pikkujärvissä tai virtavesissä siinä tapauksessa, että täplärapujen lisääntymisessä on ongelmia. Tällöin on tehokainta suunnata tehopyynti heikoksi jääneeseen ja pariin sitä seuraavaan vuosiluokkaan. Virtavesissä pyyntiteho saadaan helposti suureksi, koska virta kuljettaa syötin hajua laajalti. Näin merran houkutusalue on moninkertainen seisovaan veteen verrattuna.



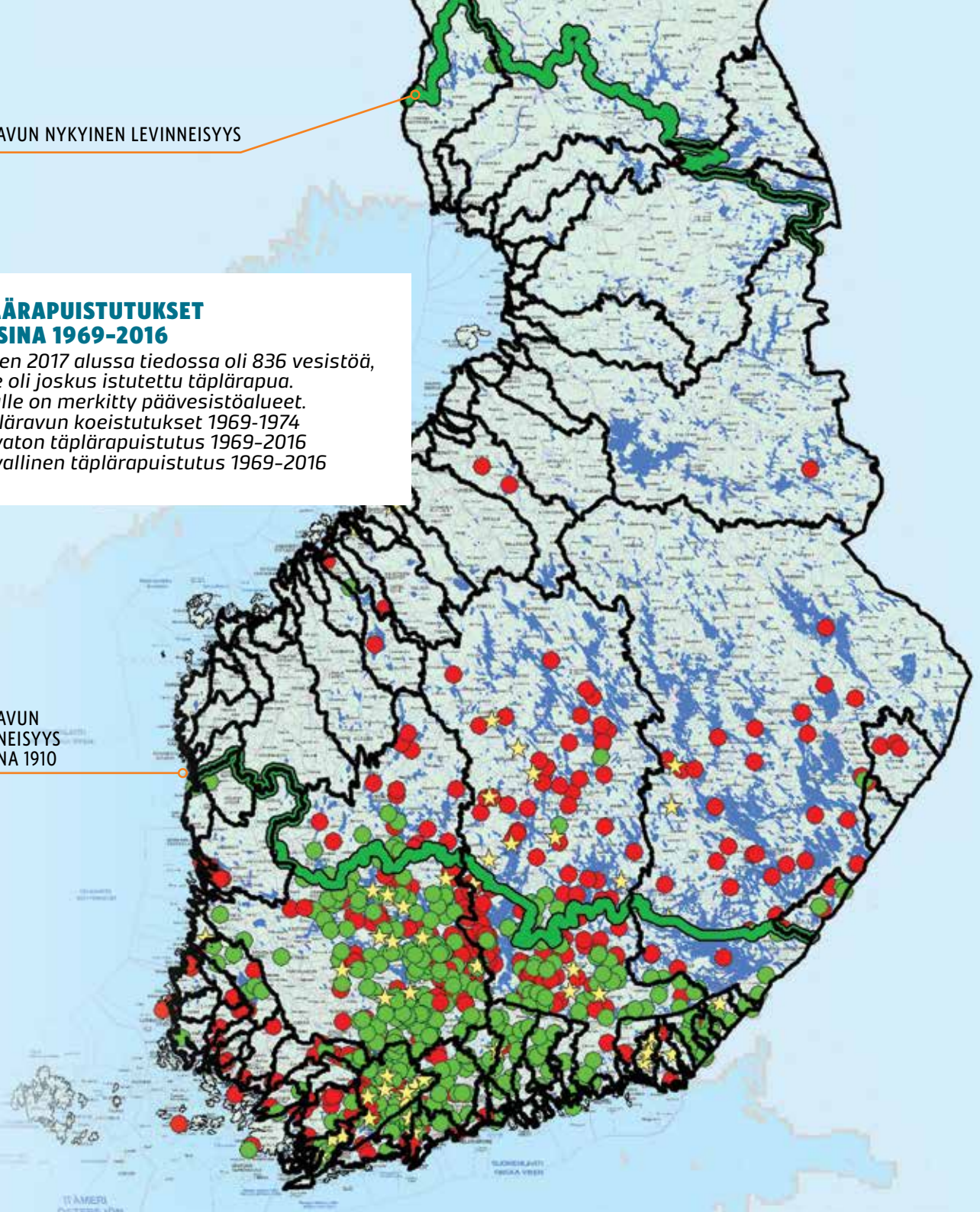
JOKIRAVUN NYKYINEN LEVINNEISYYS

## TÄPLÄRAPUISTUTUKSET VUOSINA 1969-2016

Vuoden 2017 alussa tiedossa oli 836 vesistöä, jonne oli joskus istutettu täplärapua. Kartalle on merkitty päävesistöalueet.

- ★ Täpläravun koeistutukset 1969-1974
- Luvaton täplärapuistutus 1969-2016
- Luvallinen täplärapuistutus 1969-2016

JOKIRAVUN  
LEVINNEISYYS  
VUONNA 1910



### **KAUPALLISEEN RAVUSTUKSEEN JA MATKAILULLISEEN HYÖDYNTÄMISEEN SOVELTUVAT ALUEET**

Kalastuslaki edellyttää, että käyttö- ja hoito-suunnitelmassa määritellään kaupalliseen kalastukseen ja kalastusmatkailuun hyvin soveltuvat alueet - ja tämän voidaan katsoa koskevan myös ravustusta.

Kaupalliseen ravustukseen ja matkailulliseen hyödyntämiseen soveltuvat periaatteessa kaikki vesialueet, joilta saadaan hyvin rapuja. Sosiaalisen hyväksyttävyyden kannalta on tärkeää määritellä alueet niin, että eri ravustusmuodot ja muu vesien käyttö häiritsevät mahdollisimman vähän toisiaan. Kaupalliset ravustajat käyttävät yleensä suuria määriä toisiinsa selkäsiimalla kytkettyjä mertoja, joten tällaista pyyntiä ei voi harjoittaa mökkirantojen tuntumassa ainakaan kesälomakaudella. Syys-lokakuulla tämä pyyntimuoto

on helpommin hyväksyttävissä. Ammattimaiseen ravustukseen saattaa olla mahdollisuuksia etenkin suurten täplärapujärvien selkäkareilla ja avoimilla selkävesillä, sillä niillä alueilla ei yleensä harrasteta vapaa-ajanravustusta.

Kaupallinen ravustus vaatii virkistysravustusta suurempia lupakiintiöitä tai muita laajamittaisen pyynnin mahdollistavia järjestelyjä. Edellytyksiä kaupalliseen ravustukseen on etenkin suurilla täplärapuvesillä, mutta pienimuotoinen kaupallinen pyynti voi olla mahdollista ja tarpeellista melko pienilläkin vesillä, jos muu pyynti on vähäistä.

Matkailuravustus on muuta ansiopyyntiä enemmän sidoksissa säähän ja ympäristöolosuhteisiin. Jotta ravustuskokemus olisi mahdollisimman miellyttävä, pyyntialueen pitäisi olla luonnoltaan kaunis ja mielellään kovimmilta tuulta suojattu. Yksikkösaaliiden ei sen sijaan tarvitse olla yhtä suuria kuin muussa kaupallisessa

### **RAPUKANNAN TIHEYDEN LUOKITTELU YKSIKÖSAALIIN PERUSTEELLA**

<b>RAPUSAALIS KPL/MERTA/YÖ</b>	<b>RAPUKANTA</b>
Yli 10	Erittäin tiheä
4-10	Tiheä
1-4	Kohtalainen
0,1-1	Harva
Alle 0,1	Erittäin harva

## **Koeravustusta Evo-merralla.**

pyynnissä, koska jo pelkkä kokemus on pyytäjille tärkeä. Usein matkailuravustajat syövät matkailuyrittäjän edellisenä päivänä keittämiä rapuja.

## **RAPUKANNAN JA RAPUJEN ELINYMPÄRISTÖN ARVIOINTI**

### **Koeravustukset**

Rapukannan tiheyttä on yksinkertaisinta arvioida koeravustusten yksikkösaaliin avulla (**Rapukannan tiheyden luokittelu yksikkösaaliin perusteella**). Yksikkösaaliilla tarkoitetaan yhden pyyntiön keskimääräistä saalista merta kohti. Kun koeravustus toistetaan useana vuonna, nähdään, miten rapukannan tiheys ja rakenne kehittyvät. Luotettavan kanta-arvion saamiseksi riittää yleensä kolme tai neljä koeravustusta heinäkuun lopun ja syyskuun alun välisenä aikana.

Tulosten vertailukelpoisuuden varmistamiseksi koepyyntit on tehtävä vuodesta toiseen samoilla paikoilla, käyttäen samoja merta-malleja ja menetelmiä. Eri mertamallit antavat hieman toisistaan poikkeavan yksikkösaaliin ja kokojakauman.

Myyntissä on useita koeravustuksiin soveltuvia mertamalleja, kuten August, Rapurosvo, Trappy, Heinäkuu ja Ahti. Varta vasten koeravustuksiin kehitetyt tiheäsilmäiset Evo-merrat antavat näitä kertoja kattavamman kuvan rapukannan rakenteesta, sillä ne pyytävät paremmin



pieniä rapuja (kuva s. B563). Evo-mertoja ei kuitenkaan ole myytävänä, vaan ne on teetettävä, mikä tekee hankinnasta teollisten mallien hankintaa kalliimman. Evo-merran etuina ovat pidempi käyttöikä sekä parempi käytettävyys erityisesti virtavesissä, tyrskyrannoilla ja syvässä vedessä. Kokoon painettavana Evo-merta vie vain vähän tilaa, jolloin on helpompi käyttää suurta mertämäärää. Yleensä koeravustukseen riittää 25 merta aluetta kohden.

Humusjärvisissä ja muissa vesissä, missä rapuille soveltuvaa elinympäristöä on vain kapealla vyöhykkeellä rannan tuntumassa, koeravustus kannattaa tehdä laskemalla merrat tasavälein (mertojen väli vähintään 5 metriä) rannan suuntaisena jatana vähintään 2,5 metrin etäisyydelle rantaviivasta. Suuriin kiinteäpohjaisiin vesiin sopii paremmin ruotsalaisen standardin mukainen menetelmä, jossa merrat lasketaan lyhyinä jatoina satunnaisesti valituista kohdista kohtisuoraan rannasta ulospäin.

Osakaskunnat ja kalatalousalueet voivat halutessaan tehdä koeravustukset itse. Mikäli koepyynti tilataan kalatalouskeskukselta, vesiensuojeluyhdistykseltä tai muulta ulkopuoliselta asiantuntijalta, tilaukseen voi tarvittaessa sisällyttää asiantuntija-arvion rapukantojen tilasta ja suosituksia hoitotoimiksi.

## Sumputuskokeet

Vesistön yleistä soveltuvuutta rapuille voi arvioida pohjan ja veden laadun perusteella. Jos halutaan luotettava arvio rapujen lisääntymisen onnistumisesta, kannattaa tehdä sumputuskokeita. Myös vesistön rutottomuus selviää parhaiten tekemällä sumputuskokeita eri puolilla vesistöä parhailta rapubiotoopeilla. Sumputus toteutetaan lämpimän veden aikana, mieluiten yli 15 asteen lämpötilassa, ja sitä jatketaan vähintään kuukauden ajan. Jos ravut säilyvät elossa, vesistössä ei todennäköisesti esiinny rapuruttoa.

Lyhytaikaiseen sumputukseen sopivat suljetut merrat tai katiskat, mutta pitkäaikaisissa sumputuksissa on hyvä käyttää tarkoitusta varten rakennettuja sumppuja (kuva). Näin rapuilla on mahdollisimman stressitön ja hyvä ympäristö, jossa vesi vaihtuu riittävästi. Hyvä sumppu suojaa rapuja voimakkailta virtauksilta ja suoralta aurin-  
gonvalolta sekä tarjoaa jokaiselle yksilölle erillisen suojapaikan. Rapujen aggressiivisuuden hillitsemiseksi yksilötiheys sumpussa kannattaa pitää riittävän pienenä. Sopivana tiheytenä voidaan pitää 20–25 rapua neliömetrillä.

Sumputuksia harkittaessa on aina otettava huomioon kalastuslain 51 §, jonka mukaan sumputtaa saa vain samasta vesistönosasta pyydettyjä rapuja. Muuta alkuperää olevia rapuja voi sumputtaa siinä tapauksessa, että elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus) on myöntänyt niille istutusluvan kyseiseen vesistöön.

***Vesistön soveltuvuutta rapuille voi tutkia sumputuksilla. Kuvan sumppu on suunniteltu erityisesti rapuja varten.***

Koeravustus- ja sumputusmenetelmiä on selvitetty lähemmin kirjoissa ”Kalataloustarkkailu - Periaatteet ja menetelmät” (Tulonen ym. 1999, Rapututkimukset) ja ”Rapovedet tuottaviksi” (Tulonen ym. 1998).

## **RAVUSTUKSEN JÄRJESTÄMINEN**

Ravustuksen järjestämisen käytännön toimet riippuvat paljolti siitä, minkälaisia tavoitteita ravustukselle on asetettu. Esimerkiksi sosiaalisen kestävyuden varmistamiseksi olisi hyvä kuulla mahdollisimman laajalti eri tahojen näkemyksiä. Ravustuksen järjestäminen ekologisesti kestäväällä tavalla taas vaatii tietoa vesistön ravuntuottokyvystä ja eri menettelyjen vaikutuksesta rapukannan kehitykseen. Siksi tärkeintä olisi järjestää heti alkuvaiheessa luotettava saalis seuranta, johon perustuen voidaan myöhemmin arvioida rapukannan vasteita pyyntipaineeseen tai muuttuneisiin kannansäätelytoimiin.

Ravustuslupien myynti ja pyyntioikeuksien myöntäminen osakaskunnan jäsenille kannattaa aloittaa vasta, kun yksikkösaaliit ovat laajalla alueella vähintään kaksi rapua mertayötä kohden. Yleensä tähän päästään pienimmissä vesissä jo 8-10 vuoden kuluttua ensi istutuksesta. Hieman suuremmissa vesissä ravustus on mahdollista aloittaa 12-15 vuoden ja satojen hehtaarien järvissä noin 16-20 vuoden kuluttua ensimmäisestä istutuksesta. Liian harvaa kantaa ei



pidä pyytää, sillä pyynti hidastaa oleellisesti kannan kasvua. Pyynti myös kasvattaa rapuruton riskiä, ellei pyydyksiä desinfioida huolellisesti ([Estä rapuruton leviäminen, s. B556](#)).

Ennen kuin ravustus aloitetaan, ravustukselle kannattaa laatia seurantajärjestelmä, joka perustuu saalistiedusteluihin tai kattavaan saaliskirjanpitoon ([Kalastuksen ja kalastajien tutkimus, s. B530](#)). Hyödyllisin järjestelmä on sellainen, jossa ravustusluvut myydään erillään kalastusluvista ja ravustusluvan saannin ehdoksi asetetaan edellisvuoden saaliskirjanpidon palauttaminen. Saaliskirjanpito on pieni vaiva, eikä se tunnu kohtuuttomalta, kun siihen tottuu alun pitäen. Kattava saaliskirjanpito luo varmimman pohjan hoitotoimenpiteiden suunnittelulle. Vaikka ei vaadittaisi saaliskirjanpitoa, siihen kannattaa kannustaa palkitsemalla kirjanpidon palauttaneita esimerkiksi muita suuremmalla lupamäärällä. Ravustuskirjanpito on edullinen ja luotettava menetelmä arvioida saalismäärää ja rapukannan kehitystä. On kuitenkin huomattava, että kuva voi olla virheellinen, jos saaliskirjanpidon palauttaa vain pieni osa kaikista luvan lunastaneista ravustajista.

Saalistiedustelut eivät anna tilanteesta yhtä tarkkaa kuvaa kuin kattava saaliskirjanpito, mutta suurilla vesialueilla, missä on paljon ravustajia, saalistiedustelu on usein kirjanpitoa helpommin toteutettavissa.

Myös muut ravustuksen järjestämiseen liittyvät asiat, kuten lupien myöntämisen perusteet, lupien hinnoittelu ja ravustuksen mitoitus, on syytä suunnitella hyvissä ajoin ennen pyynnin aloittamista. Varsinkin suuret vedet saattavat tuottaa enemmän täplärapuja kuin virkistysravustuksen keinoin on hyödynnettävissä. Tällaisilla vesillä voisi harjoittaa myös elinkeinoravustusta.

### **Rauhoitusajat ja pyyntimitat**

Kalastusasetuksen mukaan jokiravun ja täpläravun pyynti on sallittua heinäkuun 21. päivästä klo 12 lokakuun 31. päivän loppuun. Osakunnat voivat rajoittaa pyyntiä kalastuslainsäädännön puitteissa. Etenkin Pohjois-Suomessa poikastuotantoa voi olla tarpeen turvata joko myöhentämällä vuotuista ravustuksen aloitusaikaa tai velvoittamalla ravustajat vapauttamaan mätiä tai poikasia kantavat naaraat pyyntipaikalle. Kotiutus- tai palautusistutuksen jälkeen kannattaa asettaa ravustuskielto ja jatkaa sitä, kunnes kanta on valmis hyödynnettäväksi.

Ravuille ei ole säädetty pyyntimittaa kalastusasetuksessa. Sekä täplärapu että jokirapu kestävät melko hyvin pyyntipainetta, eikä niiden kantoja ole helppo pyytämällä hävittää. Pyyntimitan käyttäminen voi silti olla joissain tapauksissa tarpeen parhaan mahdollisen tuoton saamiseksi ([Pynnin mitoitus](#)). Kaupallisena alamittana on ollut 10 senttimetriä.

## Ravustusoikeuksien jakaminen

Osakaskunnat päättävät ravustusoikeuksista. Joillakin vesialueilla ravustuslupia myydään paikkakuntalaisille, mökkiläisille ja muille halukkaille.

Pyydyskiintiö määritetään vesialueen rapukannan arvioidun tuottavuuden perusteella, ja kiintiö jaetaan ravustajien kesken. Mertalupia myydään vesialueen koon, rapukannan tuoton ja ravustajien määrän perusteella. Pienvesiin voidaan myöntää lupa yleensä 5–10 rapumerralle pyytäjää tai ruokakuntaa kohden, suuremmilla järvillä ja reittivesillä määrä voi olla vastaavasti esimerkiksi 20–50 rapumertaa. Ravustusoikeutta on mahdollista jakaa myös vesialueita vuokraamalla tai vesiä palstoittamalla ja huutokauppaamalla.

Luvat kannattaa myydä joki- tai järvikohteisesti. Tämä vähentää pyydysten siirtelyä järvestä toiseen, jolloin rapuruton ja täpläravun leviämiskäsi vähentyy.

Toimiva rapukannan hoito edellyttää aktiivista valvontaa. Valvontaa voi tehostaa ravustajien ja valvojien motivoinnilla. Valvonnan helpottamiseksi tulee jokaiseen rapupyödykseen kiinnittää selkeä rapupyödyksimerkki.

## Pyynnin mitoitus

Ravunpyynnin mitoittamisen tueksi on saatavilla niukasti Suomen oloihin soveltuvaa tietoa. Kattavia ravustuskirjanpitoja ja ravustustiedusteluja on toteutettu vain vähän, tai niiden tietoja ei ole julkaistu. Tietoon perustuva kannan säätely on mahdollista, kun tunnetaan ainakin kokonaisuudis ja pyyntiponnistus pitkäköltä ajanjaksoilta. Eduksi on, jos saatavilla on vertailutieto erityyppisistä vesistä suunnilleen samoilta leveysasteilta, vastaavista lämpöoloista.

Luonnonvarakeskuksen aineistoista ilmenee, että Etelä-Suomen tehokkaasti pyydytyissä vesissä täplärapusaaliin pitkäaikaiskeskiarvo on vaihdellut välillä 13–54 rapua hehtaarilta eikä liikapyynnin merkkejä ole havaittu. Ainakin tällainen pyyntiteho on siis osoittautunut kestäväksi. Jos poistettujen täplärapujen keskipituus on 11 senttimetriä ja keskipaino 45 grammaa, keskiuudis on ollut 0,6–2,4 kilogrammaa hehtaarilta.

Kokeellista tutkimusta, jossa olisi vertailtu pyyntitehon, rauhoitusten, merran solmuvälin tai mittasäätelyn vaikutusta saaliin ja kannan rakenteeseen, on tehty vähän. Eräessä suomalaisessa neljän hehtaarin täplärapujärvessä on testattu alamitan laskemista 10 senttimetristä 9 senttimetriin sekä pyyntiä ilman alamittaa. Alamitan laskeminen 9 senttimetriin kasvatti sekä kokonaisuudisista että yli 10 senttimetrin mittaisen rapujen saalista, mutta kaikkien saaliiksi saatujen rapujen poistamista kanta ei

## Rapukantojen hoito

kestänyt. Samansuuntaisia tuloksia saatiin jokiravuilla tehdyistä kokeilusta. Yksittäisten kokeilujen perusteella ei voi tehdä kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä, mutta vaikuttaa siltä, että molemmat rapulajit kestävät melko voimakasta pyyntiä.

### **ELINYMPÄRISTÖN PARANTAMINEN**

Rapuvesiä ei kannata ryhtyä kunnostamaan ravun tarpeisiin ilman huolellista harkintaa, sillä monissa tapauksissa hyöty saattaa jäädä odotettua pienemmäksi tai lyhytaikaisemmaksi. Kunnostus on suunniteltava kokonaisuutena, kaikki tekijät huomioon ottaen. Yksittäiseen teki- jään puuttuminen ei auta, jos muut ravun kannalta epäedulliset olosuhteet jäävät ennalleen.

Ravun kannalta hyödyllisimpiä kunnostus- toimia voivat olla veden kalkitus, petojen vähentäminen ja suojapaikkojen lisääminen.

### **Veden kalkitus**

Useimmissa rapuvesissämme kalsiumpitoisuus on alle ravulle ihanteellisen määrän. Etenkin jos kalsiumpitoisuus on pieni ja vesistön happamuus kasvaa, happamoitumista voidaan hillitä vesistöä tai sen valuma- aluetta kalkitsemalla. Jos vesistö soveltuu ravuille huonosti myös muista syistä, esimerkiksi pohjan laadun puolesta, kalkitukseen tuskin kannattaa rapujen takia ryhtyä.

Kalkituksen tarkoituksena on nostaa veden kalsiumpitoisuutta, pH-lukua ja puskurikykyä niin, että heikentynyt rapukanta elpyy tai hävinneen kannan palauttaminen onnistuu. Kalkitukseen soveltuvat esimerkiksi kalkkikivirouheet ja dolomiittikalkki: ne liukenevat veteen hitaasti, saattavat vaikuttaa pitkään eikä yliannostuksen vaaraa ole. Kalkituksen vaikutusaika riippuu muun muassa kalkin määrästä, levitysmenetelmästä ja veden viipymästä järvestä.

### **Petojen vähentäminen**

Rapuja ravinnokseen käyttävien kalojen tai minkkien vähentäminen voi joissain tapauksissa olla ratkaisevaa rapujen eloonjäännin ja kannan kasvun kannalta. Minkkien loukkupyynti saattaa olla tarpeen esimerkiksi silloin, kun rapukanta on istutuksen jälkeen vielä harva tai kun minkit hallitsevat pientä puroa. Tämän Suomen luontoon kuulumattoman vieraslajin pyynti edistää paitsi ravun myös muiden kotoisten lajien säilymistä. Pyyntiä harjoittavalla tulee olla metsästysoikeus alueelle.

Monesti rapujen kannalta merkittävin kalapeto on ahven, joten sen vähentäminen pienentää ratkaisevasti rapujen poikaskuolevuutta. Myös ankeriasta on pidetty rapukannoille tuhoisana lajina, usein kuitenkin aiheetta. Ankeriasta ei kuitenkaan kannata istuttaa vesistöön, jossa halutaan hoitaa rapukantaa. Jos vesistössä sen sijaan on vain harvoja muualta vaeltaneita



# Sopiiko vesistö ravulle?

Vesistön soveltuvuus ravuille selviää, kun tutkitaan veden laatu, selvitetään ravulle sopivan elinympäristön määrä ja sumputetaan istutusluvan saaneita rapuja.

Ennen mittavia istutuksia voi olla paikallaan koeistuttaa parhaalle alueelle 200-300 sukukypsää yksilöä tai vähintään 500 poikasta. Eloönjänti ja rapujen pysyvyys istutusalueella

on ollut riittävää, jos koeravustuksissa saadaan saaliiksi vähintään kymmenesosa (10 %) istukkaista. Koeravustuksia kannattaa tehdä muutama istutusta seuraavana vuonna.

Lisääntymisen onnistumisesta saa käsityksen, kun kääntelee loppukesällä kiviä emojen istutusalueella. Ensimmäisen kesänsä poikaset elävät pääosin alle puolen metrin syvyydellä. Poikasten havainnoinnissa paras menetelmä on pintasukellus, mutta kahlaamallakin poikasia erottaa, jos kahlaaminen ei samenna vettä.

## RAVULLE SOPIVAN VEDEN OMINAISUUKSIA

pH	6-8
Alkaliteetti	Yli 0,05
Happi talvella mg/l	Yli 2
Happi kesällä mg/l	Yli 5
Kiintoaine mg/l	Alle 100
Kalsium mg/l	Yli 3
Rauta mg/l	Alle 3-5
Labiili alumiini µg/l	Alle 20
Myrkyt	-

ankeriaita, rapukanta ei ole vaarassa eikä ankerioiden poistopyyntiin ole tarvetta – varsinkin, kun ankerias luetaan erittäin uhanalaiseihin kalalajeihin.

Ympäristössä, jossa on runsaasti rapuja mutta niukasti muuta ravintoa, pedot saattavat vaikuttaa rapukantaan myös myönteisesti: saalistuksellaan ne voivat osaltaan estää ylitiheän ja heikkotuottoisen rapukannan muodostumisen. Yleensä ravut hyötyvät vajaasti hyödynnettyjen kalojen hoitokalastuksesta ([Hoitokalastus, s. A141](#)), sillä se vähentää ravintokilpailua ja rapuihin kohdistuvaa saalistusta.

### Suojapaikkojen lisääminen

Jos rapujen suojapaikat ovat liettyneet umpeen tai niitä on luontaisesti vähän, rapujen viihtyvyyttä ja eloonjäätymiä voi parantaa suojapaikkoja lisäämällä ja/tai suojapaikkakivikoita puhdistamalla. Kivikoita ei kuitenkaan tarvitse puhdistaa ainakaan suurilla järvillä, missä veden aaltoliike pitää rantojen kiinteät pohjat puhtaina. Pienillä järvillä taas voisi joissain tapauksissa olla parempi puhdistaa istutusalueita esimerkiksi erilaisilla virrankehittimillä kuin rakentaa uusia kivikoita, tosin kivikoiden puhdistuksesta ei ole tutkittua tietoa.

Toisinaan luonnonvesiin on lisätty suojapaikoiksi kattotiiliä ja salaojaputkia, mutta ne suojaavat vain tietyn kokoisia rapuja – eikä sellainen materiaali kuulu järviluontoon. Parempi

on rakentaa kivistä ja sorasta särkkiä järven pohjaan. Särkissä tulee käyttää läpimitaltaan noin 5–35 senttimetrin kiviä, ja särkkien korkeuden tulee olla vähintään puoli metriä. Särkät tarjoavat suojaa kaiken kokoisille rapuille, myös vastakuoriutuneille poikasille.

Kivien ajaminen vesistöön on melko kallista, joten sitä kannattaa harkita vain, kun olosuhteet ovat muuten hyvät, mutta suojapaikkojen puute rajoittaa rapujen menestymistä. Parhaita tuloksia saataneen kantavilla kivennäispohjilla, kuten hiekkarannoilla, koska tuotu kiviaines ei uppoa pohjan sisään.

Luonnontilaiset jokialueet tarjoavat useimmiten rapulle parhaat elinolosuhteet niin pohjan, ravinnonhankinnan kuin veden laadunkin kannalta. Silloin kun jokia kunnostetaan rapuja varten, rakennetaan uoman poikki kulkevia porrasmaisia kiveyksiä, kynnyksiä, enemmän kuin kalataloudellisissa kunnostuksissa. Kynnysten rakentamisen ohella uomaan kannattaa laittaa erikokoisia kiviä suojapaikkojen lisäämiseksi. Ravunpoikasista varten rakennetaan erikseen matalia kivikkoja ja soraikkoja. Kun tarkoituksena on kunnostaa ympäristöä rapuille suotuisammaksi, toimet suunnataan hitaammin virtaaville alueille kuin lohikaloja varten tehtävät kunnostukset.

## RAPUJEN ISTUTTAMINEN

Täplärapujen istuttaminen tai siirtäminen vesistön sisällä on aina kiellettyä koko maassa. Jokirapujen istuttaminen sen sijaan on mahdollista, ja sille on monesti hyvät perusteet. Istutusten avulla jokirapua voidaan palauttaa vesistöihin, joista laji on hävinnyt, tai kotiuttaa vesistöihin, joissa sitä ei ole aiemmin esiintynyt. Onnistumisen varmistamiseksi on tärkeää tehdä huolelliset esiselvitykset, sillä ilman riittävästi tietoa eivät mittavatkaan istutukset välttämättä tuota tulosta.

Jos vesistöissä on ennestään jokirapuja, niitä ei yleensä kannata istuttaa sinne lisää, sillä suotuisissa olosuhteissa kanta voimistuu pyyntivahvaksi itsestään. Lisäksi rapujen siirtoihin liittyy aina tautiriskejä. Pahimmassa tapauksessa tuki-istutus tuo mukanaan rapuruton.

### Istutusvesistön valinta

Koska rapurutto ja täplärapujen luvaton levittäminen ovat tuhonneet runsaasti jokirapukantoja, on tärkeä saada syntymään uusia kantoja. Jokirapujen istuttamiseen soveltuvia vesiä on runsaasti, mutta laajalle levinnyt täplärapu lisää riskiä rapuruton leviämisestä jokirapuvesiin. Niinpä kussakin tapauksessa on tarkoin harkittava istutusten hyödyt ja mahdolliset haitat.

Jokirapujen istuttamiseen soveltuvat parhaiten vesistöjen latvoilla sijaitsevat joet, purot ja pienet järvet. Riski, että rapurutto siirtyisi niihin,

on oleellisesti vähäisempi kuin suurissa järvissä. Tämä ilmenee esimerkiksi Etelä-Savossa vuonna 2009 tehdystä selvityksestä. Selvityksen mukaan 67 prosenttia (%) alle 50 hehtaarin jokirapujärvisistä oli sellaisia, ettei niissä tiedetty koskaan esiintyneen rapujen joukkokuolemia. Useita joukkokuolemia tiedettiin esiintyneen vain 9 prosentissa tämän kokoluokan järvistä. Sen sijaan yli 1 000 hehtaarin järvistä 87 prosentissa oli joskus esiintynyt rapuruttoja, ja 60 prosentissa oli havaittu joukkokuolemia useammin kuin kerran.

Ottaen huomioon istutustulokset ja rapuruton esiintymäriski, jokirapuistutukset suositellaan suuntaamaan ensisijassa alle 500 hehtaarin järviin ja virtavesiin. Niissä kantojen pitkäaikaisennuste on paras, sillä piilevän rapuruton esiintymisriski on vähäisempi ja syntyvät kannat ovat pitkäikäisempiä kuin suuremmissa vesissä.

### Istutusten suunnittelu ja ennakkotoimet

Mikäli jokirapuja aiotaan istuttaa veteen, jossa kyseistä lajia tai kantaa ei ole ennestään, istutukseen tarvitaan ELY-keskuksen kirjallinen lupa. Lupa tarvitaan myös silloin, kun istutusta ei ole mainittu kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmassa sekä silloin, kun jokirapuja aiotaan siirtää vesistöstä toiseen. Istutuksiin on hankittava lisäksi vedenomistajan lupa, ja istukkaiden taudittomuus on varmistettava.

## Rapukantojen hoito

Ennen istutusluvan hakemista on syytä tarkastella vesistön tilaa ja historiaa. Jos vesistössä ei tiedetä koskaan esiintyneen rapuja, kannattaa ennen istutuspäätöksen tekemistä pohtia ja selvittää, mistä ravuttomuus mahdollisesti johtuu. Alkuperäisen levinneisyysalueensa ulkopuolella jokirapu puuttuu lukuisista vesistöistä yksinkertaisesti siksi, ettei sitä ole sinne koskaan istutettu. Toisaalta monet vesistöt eivät sovellu ravuille, joten niihin ei ole saatu kehittymään rapukantaa. Jos olosuhteet ovat ravulle suotuisat, kotiutus-istutus ravuttomaan vesistöön voi hyvinkin onnistua, sillä ravuttomassa vesistössä ei ole rapuruttoa.

Mikäli vesistössä on joskus esiintynyt rapuja, mutta ne ovat sittemmin kadonneet, on tärkeää selvittää häviämisen syitä. Jos ravut ovat hävinneet äkillisesti, aiheuttaja lienee ollut tilapäinen ja rapukanta on todennäköisesti palautettavissa. Rapujen nopean häviämisen syitä voivat olla esimerkiksi happikato, kemikaalipäästöt, ympäristömyrkyt sekä vesistössä tai sen valuma-alueella tehdyt rakentamis- ja muutostyöt tai rapurutto. Rapuistutus voi onnistua, kun haitta on poistunut.

Rapuruttotapauksissa on ensimmäiseksi varmistuttava siitä, ettei vesistöön ole jäänyt harva, mahdollisesti rapuruttoa ylläpitävä jokirapukanta. Vasta sitten arvioidaan rapukannan palauttamisen mahdollisuuksia. Harvalukuisen rapukannan rutottomuuden voi arvioida sumpuutuksilla

([Sumpuutuskokeet](#), s. B564): eri puolilla istutusvetä sumpuutetaan kesäaikaan vähintään kuukauden ajan rapuja, jotka ovat varmasti terveitä ja ovat saaneet ELY-keskukselta istutusluvan. Jos ravut säilyvät sumpuissa terveisinä, istutusvedessä ei todennäköisesti ole rapuruttoa. Jos taas rapuja sairastuu, sairastuneita rapuja tulee lähettää Ruokavirastoon tutkittaviksi.

Jos vesistössä on harva rapukanta, joka heikkenee, pysyy ennallaan tai kasvaa hitaasti, kannattaa selvittää rapukannan kasvua rajoittavat tekijät. Rapukannan asteittaista heikkenemistä saattavat aiheuttaa muun muassa raputaudit, veden laadun heikentyminen tai pohjan liettyminen. Jos haitat poistuvat, rapukanta elpyy usein itseksensä, mutta etenkin suuremmissa vesistöissä elpymiseen saattaa kulua jopa kymmeniä vuosia. Elpymää, vielä harvaa rapukantaa ei yleensä kannata tukea istutuksella, sillä rapujen siirtoon liittyy aina tautiriski. Kanta elpyy itseltään, jos olosuhteet ovat suotuisat. Istutukset onnistuvat parhaiten vesissä, joissa ei ole entuudestaan rapuja.

### **Istutuspaikan valinta**

Istutukset kannattaa keskittää vesistön parhaille ranta-alueille paikkoihin, joissa istukkaille on tarjolla riittävästi suojaa. Näiltä alueilta rapuja voidaan myöhemmin levittää muualle vesistöön. Näin koko vesistön rapukanta saadaan kehittymään mahdollisimman nopeasti.

# Istutusten luvanvaraisuus

Täplärapujen istuttaminen on aina kiellettyä kaikkialla Suomessa. Täplärapu on amerikkalainen laji, joka on EU:ssa luokiteltu haitalliseksi vieraslajiksi. Aiemmin täplärapuja sai Suomessa istuttaa kalatalousviranomaisen luvalla kansallisessa rapustrategiassa määritellyille alueille, mutta vuoden 2016 alusta kaikki täplärapuistutukset on kielletty EU:n vieraslajiasetuksen perusteella. Tarpeettomat ravut on vapautettava pyyntipaikalle, eikä niitä saa siirtää vesistön sisällä. Myös täplärapujen viljely on kielletty. Elävien täplärapujen maahantuonti on mahdollista tietyin edellytyksin vain välitöntä ruuaksi jalostamista varten. Kysy tarkemmin edellytyksistä Ruokaviraston ensisaapumisvalvonnasta.

## **Jokirapujen istuttamiseen tarvitaan ELY-keskuksen kirjallinen lupa seuraavissa tilanteissa:**

- jos jokirapuja aiotaan istuttaa veteen, jossa niitä ei ennestään ole
- jos aiotaan istuttaa eri kantaa kuin vesistössä on
- jos jokirapuistutuksia kyseiseen veteen ei ole mainittu kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmassa
- jos jokirapuja aiotaan siirtää vesistöstä toiseen.

Istutuksiin on hankittava lisäksi vedenomistajan lupa, ja istukkaiden taudittomuus on varmistettava.



Yleensä parhaita istutuspaikkoja ovat nopeasti syvenevät kivikkorannat, joissa kivikko ulottuu usean metrin syvyyteen. Ihanteellista on pohja, joka muodostuu enimmäkseen isovarpaan kokoisista pään kokoisiin tai sitä suurempiin kiviin. Silloin alueella on runsaasti suojakoloja kaikenkokoisille ravuille. Kun suojapaikkoja on runsaasti, istukkaiden ja niiden jälkeläisten kuolevuus jää selvästi pienemmäksi kuin siellä, missä sopivia suojapaikkoja on niukasti.

Ravut pysyvät parhaiten istutusalueen läheisyydessä, kun ne istutetaan saareen, niemeen tai sellaiselle ranta-alueelle, jolta ne eivät pääse helposti leviämään. Istutusten keskittäminen tällaisille alueille varmistaa, että elossa säilyneet yksilöt löytävät toisensa lisääntymisaikana.

Poikaset pysyvät paremmin istutuspaikoilla kuin sukukypsät siirtoistukkaat. Siirtoistukkaiden vaeltamista pois istutusalueelta voi vähentää sumputtamalla niitä muutaman vuorokauden ajan istutuspaikalla.

### ***Istukasmäärä ja istutustiheys***

Jokirapuistutuksissa on saatu hyviä tuloksia 2,5-5 senttimetrin mittaisilla kesänvanhoilla poikasilla, vuoden ikäisillä poikasilla sekä sukukypsillä istukkailla. Tulokset ovat olleet hyviä myös pienemmillä kesänvanhoilla poikasilla ja jopa vastakuoriutuneilla poikasilla, mutta silloin onnistuminen on epävarmempaa ja kannan kehitys usein hitaampaa kuin isompia poikasia istutettaessa.

Rapuja kannattaa istuttaa riittävän paljon istutuspaikkaa kohden. Tarvittavaan määrään vaikuttavat istukkaiden koko ja sopivien istutusalueiden laajuus: istutuspaikan rantametriä kohden tarvitaan 50-100 vastakuoriutunutta, 10-20 kesänvanhaa, 5-10 vähintään vuoden ikäistä poikasta tai 2-5 sukukypsää rapua. Parhaan lisääntymistuloksen saamiseksi kannattaa istuttaa 2-3 naarasta yhtä koirasta kohden. Poikasistukkaita ei yleensä voi lajitella sukupuolen mukaan, joten niiden sukupuolijakauma on luonnollinen, kumpaakin sukupuolta on suunnilleen yhtä paljon. Pienvesiin tai isomman vesistön yhdelle istutuspaikalle on hyvä istuttaa vähintään 2 500 vastakuoriutunutta poikasta, 500 yli 2,5 senttimetrin mittaista poikasta tai 200 sukukypsää rapua.

Istutus onnistuu varmemmin ja pyynnin aloittaminen helpottuu, jos rapuja on mahdollista istuttaa useana peräkkäisenä vuotena. Näin vesistöön saadaan useiden vuosiluokkien jatku-  
mo ja kanta kehittyy tasaisemmin kuin kertaistutuksella. Etenkin siirtoistutuksiin liittyy kuitenkin aina rapuruton siirtymisen riski. Alle 50 hehtaarin pienvesissä onkin parasta tyytyä yhteen tai kahteen siirtoistutuskertaan, sillä tämän kokoisiin vesiin rapukanta syntyy pienilläkin istutusmäärillä kohtuullisessa ajassa. Suurempien vesien kotiutusistutuksissa vakaa kanta saavutetaan parhaiten, kun rapuja istutetaan useampaan kertaan: Etelä-Suomessa 3-4 vuoden ajan ja

pohjoisessa 5-6 vuoden ajan. Ravut syövät lajitovereitaan, joten istutuksia ei pidä toistaa samalla paikalla, vaan jatkoistutukset tehdään uusille, ensimmäisen istutuspaikan läheisyydessä sijaitseville hyvillä ranta-alueille. Kannattaa tehdä ”koeistutus” maltillisella istukasmäärällä ja päättää jatkosta vasta seuraavan vuoden koeravustusten perusteella.

### *Jokirapuistukkaiden hankinta*

Jokiravun poikasistukkaat hankitaan ravunviljelylaitoksilta. Sukukypsät istukasravut sen sijaan joudutaan lähes aina pyytämään luonnosta, sillä laitoksella kasvatetut ovat yleensä liian kalliita istutuksiin. Tällä hetkellä viljeltyjä jokirapuistukkaita on niukasti saatavilla, mutta toivottavasti kysyntä kasvaa ja lisää terveiden istukkaiden tarjontaa.

Istutusten suunnittelussa on tärkeää muistaa, että rapujen siirtämiseen vesistöstä toiseen liittyy aina tautiriski. Suurin uhka on rapuruton tartuttaminen ja kehittyvän jokirapukannan tuhoutuminen. Siirtoistukkaiden taudittomuus tulee ehdottomasti varmistaa ennen istutusta (*Estä rapuruton leviäminen, s. B556*).

### *Istutuksen seuranta ja pyynnin aloittaminen*

Istutusvesistö rauhoitetaan muulta ravustukselta, kunnes kanta voimistuu pyynnin kestäväksi. Kun istutuspaikoilta saadaan koeravustuksissa saaliiksi noin yksi rapu mertaa kohti yössä, voidaan aloittaa saalisrapujen siirto muille sopiville alueille samassa vesistössä. Näin ravut saadaan leviämään nopeasti laajalle alueelle vesistössä. Kannan harventaminen istutuspaikoilla on hyväksi, sillä se pienentää jäljelle jäävien yksilöiden välistä kilpailua ja kuolevuutta, jolloin kannan kehitys nopeutuu.

Rapukanta on pyyntivahva yleensä vasta sitten, kun kolmas tai neljäs vesistössä syntynyt sukupolvi saavuttaa pyyntikoon. Ajan pituuteen vaikuttaa istukasmäärän ja rapuille soveltuvan pohja-alan suhde. Etelä-Suomessa pyyntivahvan jokirapukannan syntyminen kestää tyypillisesti 15-20 vuotta, mutta hyvissä oloissa paikallinen pyyntivahva kanta voi syntyä jo toisesta sukupolvesta eli noin kymmenessä vuodessa. Suurissa vesistöissä ja pohjoisessa pyyntivahvat kannat muodostuvat hitaimmin, aikaa voi kulua 25-30 vuotta. Jokivesissä kanta voi kehittyä Pohjois-Suomessakin melko nopeasti, sillä joki on rapujen kasvun kannalta suotuisa ympäristö - pohjaeläinravintoa on runsaasti ja kasvukausi on pidempi kuin järvissä.

## Kansallinen rapustrategia vuoteen 2022

Kansallinen rapustrategia antaa puitteet rapukantojen hoidolle. Strategiassa Suomen sisävedet on jaettu neljään ryhmään sen mukaan, kuinka hyvät edellytykset eri alueilla on harjoittaa jokirapuihin perustuvaa raputaloutta (kartta). Tavoitteena kaikilla alueilla on jokirapukantojen säilyttäminen ja lisääminen sekä täplärapukantojen ja rapuruton leviämisen estäminen ja hallinta. Molempia rapulajejamme pyritään hyödyntämään tehokkaasti.

Keskeisenä keinona jokirapukantojen suoje-lussa ja elvyttämisessä ovat jokiravun suoja-alueet. Suoja-alueilla jokirapuja elvytetään voima-eräisesti ja luvattomat täplärapukannat pyritään hävittämään. Myös jokirapujen hoitoalueella pyritään aktiivisesti edistämään jokirapuihin perustuvaa raputaloutta (Jokirapujen suojelu-suunnitelma, s. B553). Suurten järvien alueilla ja täplärapuvesissä painotetaan rapuruton ja täplärapun leviämistä ehkäiseviä toimia ja olemassa olevien rapukantojen tehokasta hyödyntämistä.

Kansalliseen rapustrategiaan sisältyy myös EU:n vieraslajiasetuksen edellyttämä täplärapujen hallintasuunnitelma. Se sisältää muun muassa seuraavat periaatteet:

- Rapuja saa sumputtaa vain siinä vesistönosassa, josta ne on pyydetty (Kalastuslaki 51 §).
- Täplärapujen istuttaminen niin uusiin vesiiin kuin nykyisiin täplärapuvesiin on kielletty.
- Täpläraput, joita ei oteta saaliiksi, on vapautettava pyyntipaikalle (ei saa siirtää muualle).

- Täplärapujen viljely on kielletty.
- Täplärapujen varastointi ja kuljettaminen elävinä kulutusta varten tulee toteuttaa siten, ettei vaaranneta jokirapukantoja eikä täplärapujen leviäminen luontoon ole mahdollista.
- Kansallisen rapustrategian määrittämällä jokirapujen suoja- ja hoitoalueilla vedenomistajan tulee pyrkiä poistamaan uudet täplärapuesiintymät mahdollisimman nopeasti, ennen kuin ne leviävät laajemmalle (Vieraslajilaki 4 §).

Näiden toimien ohella kansallinen rapustrategia sisältää muun muassa seuraavat ehdotukset rapuvesien hoidon, raputalouselinkeinojen ja ravustuksen edellytysten parantamiseksi:

- Selvitetään ja edistetään koko täplärapusaaliin tehokkaampaa hyötykäyttöä, jalostusta ja tuotteistusta, jotta täplärapujen tehopyynti olisi kannattavampaa.
- Tehostetaan täplärapujen vastuullista pyyntiä, käyttöä ja kauppaa, jotta laji ei leviä uusille vesialueille ja sen vaikutukset ympäristöönsä vähenevät.
- Selvitetään ja edistetään mahdollisuuksia täplärapujen elävänä kuljettamisen vähentämiseksi ja kehitetään ravustusmenetelmiä, säilytystekniikoita, keräilyä ja logistiikkaa.
- Lisätään ravustusmahdollisuuksia, edistetään ravustuslupien hallittua saatavuutta ja mahdollistetaan kaupallinen ravustus.
- Selvitetään tarkoituksenmukaisia täplärapukantojen säätelyn menetelmiä ja kannankehitykseen vaikuttavia tekijöitä.
- Edistetään terveiden jokirapujen viljelyn kehittämistä jokirapukantojen palauttamismahdollisuuksien parantamiseksi.



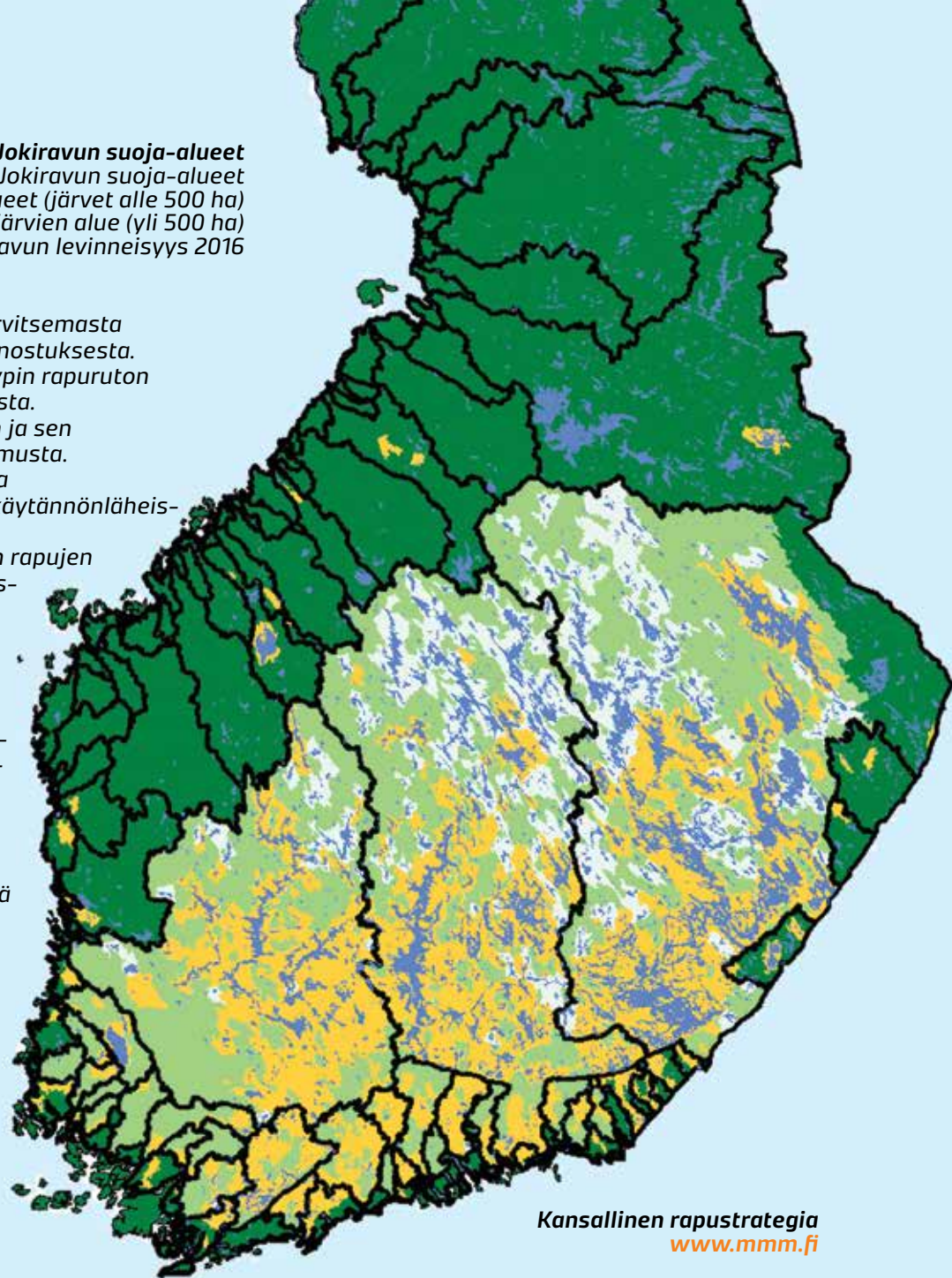
### Jokiravun suoja-alueet

- Jokiravun suoja-alueet
- Jokiravun hoitoluheet (järvet alle 500 ha)
- Suurten järvien alue (yli 500 ha)
- Täpläravun levinneisyys 2016

- Huolehditaan rapujen tarvitsemasta vesiensuojelusta ja -kunnostuksesta.
- Jatketaan piilevän As-tyyppin rapuruton esiintymisen kartoittamista.
- Tehostetaan rapuruttoon ja sen torjuntaan liittyvää tutkimusta.
- Tehostetaan tiedotusta ja neuvontaa ja tuotetaan käytännönläheistä tietoa.
- Edistetään ja rahoitetaan rapujen tuotekehitystä ja jalostusinvestointeja.

Edellä mainittujen periaatteiden toteuttamiseksi kalatalousalueen tulee sisällyttää käyttö- ja hoitosuunnitelmaansa rapukantojen hoitoa koskeva osa, joka sisältää suunnitelmat jokirapukantojen suojeletoimista ja täplärapujen leviämisen hallinnasta sekä toimenpiteiden käytännön toteutuksesta.

Viranomaiset tukevat rapustrategian toteutusta muun muassa tehostamalla tiedotusta sekä tukemalla strategian toteutumista edistäviä käytännön toimia ja tutkimusta.



Kansallinen rapustrategia  
[www.mmm.fi](http://www.mmm.fi)



## Rapukantojen ja ravustuksen historia Suomessa

Jokiravun on arvioitu levinneen Etelä-Suomeen pian jääkauden jälkeen. Rapuja tiedetään pyydetyn jo 1500-luvulla, jolloin niitä toimitettiin Suomesta Ruotsin kuninkaallisille. Tuon jälkeen rapujen käyttö lisääntyi aateliston ja papiston keskuudessa hiljalleen, kunnes siitä tuli muotia 1800-luvun puolivälin Pariisissa. Sieltä rapujen syönti levisi nopeasti muihinkin Euroopan suurkaupunkeihin, ja kysyntä kasvoi nopeasti.

Ryöstöpyynnin ja 1860-luvulla Eurooppaan levinneen rapuruton vuoksi ravut hupenivat Keski-Euroopasta, ja saksalaiset kauppiaat ulottivat rapujen hankinnan aina Suomeen ja Venäjälle asti. Suomessa ei tavallinen kansa juuri rapuja syönyt, mutta Pietariin niitä oli toimitettu jonkin verran jo 1840-luvulta lähtien. Ravuista maksettiin hyvää hintaa, joten pyynti ja kauppa kasvoivat nopeasti. Venäjä oli koko ajan tärkein vientimaa. Riihimäen ja Pietarin välisen junaradan valmistuttua 1870-luvulla kauppa voimistui entisestään. Suurimmillaan rapujen vienti oli vuonna 1900, noin 15,5 miljoonaa yksilöä. Kokonaissaalis oli tuolloin noin 20 miljoonaa rapua.

Kysynnän kasvaessa ja hintojen noustessa kaukokatseisimmat alkoivat istuttaa rapuja myös uusiin, luontaisen levinneisyysalueen ulkopuolella sijaitseviin vesiin. Kutakuinkin kaikki linjan Lappeenranta-Kaskinen pohjoispuolella elävät rapukannat ovat istutusten tulosta. Etenkin Pohjanmaan jokiin 1800-luvun lopulla ja 1900-luvun alussa tehdyt istutukset tuottivat vahvoja kantoja.

Rapurutto levisi rapukaupan mukana ensin Venäjälle ja sieltä vuonna 1893 Suomeen. 1910-lukuun mennessä valtaosa rapukannoistamme oli tuhoutunut. Sittemmin saalistaso oli asiantuntija-arvioiden mukaan enimmäkseen vain 2-5 miljoonaa rapua vuodessa. 1900-luvun alun jälkeen saaliit olivat suurimmillaan 1950- ja 1960-lukujen vaihteessa, jolloin yksin Pohjanmaalta arvioitiin saadun 6-8 miljoonaa rapua. 1960- ja 1970-luvuilla rapukannat romahtivat jälleen, syinä rapurutto, vesirakentamishankkeet sekä mittavat metsä- ja suo-ojitukset.

1960-luvun lopulla usko jokirapukantojen hoitoon alkoi hiipua. Niin päätettiin aloittaa istutuskokeilut amerikkalaisella täpläravulla, jonka tiedettiin muistuttavan elinvaatimuksiltaan jokirapua ja sietävän rapuruttoa. Ajateltiin, että täpläravuilla voitaisiin korvata etenkin Etelä-Suomen reittivesien ja muiden menetettyjen jokirapuvesien tuotantoa. Istukkaiksi tuotiin



ensin sukukypsiä yksilöitä lentorahtina Kaliforniasta, sittemmin vastakuoriutuneita poikasiasia Ruotsista. Koeistutuksia tehtiin vain pienvesiin, yleensä huonoin tuloksin. Lisäksi istukkaat olivat kalliita, ja ainakin sukukypsinä tuodut yksilöt osoittautuivat rapuruton kantajiksi.

1980-luvun alussa Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa (RKTL) kehitettiin viljelymenetelmä, jolla voitiin tuottaa rapuruttoa kantamattomia täpläravun poikasiasia taloudellisesti kannattavalla tavalla. Näillä poikasilla aloitettiin mittavat istutukset vuonna 1989, kun tuolloin valmistuneessa kansallisessa rapustrategiassa oli määritelty, mihin ja millä ehdoin täplärapuja voisi istuttaa. Rapustrategia ja viljeltyjen istutuspoikasten parempi saatavuus lisäsivät suuresti myös jokirapuistutuksia. 1990-luvun aikana istutettiin yhteensä noin 1,5 miljoonaa täplärapua ja 1,6 miljoonaa jokirapua.

Vuoden 2016 loppuun mennessä täplärapuja tiedetään istutetun noin 840 järveen, jokeen tai merenlahteen. Istutukset onnistuivat etenkin suurissa järvissä. Monissa pienvesissäkin tulokset näyttivät aluksi hyviltä, mutta sittemmin saaliit ovat taantuneet rapuruton vuoksi. Alkuun täplärapukannat olivat rutottomia, koska istukkaissa ei ollut rapuruttoa. Lajin yleistyessä 1990-luvun lopulla ja 2000-luvun alussa rapurutto levisi kuitenkin nopeasti lähes kaikkiin

täplärapukantoihimme. Ruton leviäminen havaittiin, kun alkuun täplärapujen rinnalla eläneet jokirapukannat hävisivät ja samaan aikaan täplärapujen kuoriin ilmaantui tummia ruttotäpliä.

1800-luvulla Suomeen kulkeutunut rapuruttotyyppi ei pysty luonnonoloissa tarttumaan täplärapuihin, joten täplärapukantoihimme levinnyt rapurutto on peräisin 1960-luvulla istutetuista Kalifornian ravuista tai Ruotsista luvottomasti tuoduista täpläravuista. Rapuruttotartunnat ovat heikentäneet monia täplärapukantoja lisäämällä täplärapujen kuolevuutta. Yhdessä stressaavien olosuhteiden kanssa rapurutto on aiheuttanut myös laajoja täplärapukantojen joukkokuolemia. Jos täplärapujen lisääntymisessä on ongelmia, niin kuin etenkin monissa pienvesissä on ollut, kanta ei välttämättä kykene elpymään. Viimeisin laaja-alainen täplärapujen saalistason romahdus koettiin 2010-luvun alussa. Nähtäväksi jää, onko kyse väliaikaisesta heikosta jaksosta vai pysyvämmästä muutoksesta.

Täplärapukantojen leviäminen uusiin vesiin johti jokirapukantojen entistä nopeampaan häviämiseen. Huolimatta 1990-luvun mittavista jokirapuistutuksista laji on harvinaistunut nopeasti: Saaliit ovat vähentyneet eri maakunnissa 30–90 prosenttia viimeisten 20 vuoden aikana. Tehokkaita suojelutoimia tarvitaan nopeasti.

## Aiheesta enemmän

Kansallinen rapustrategia vuosille 2019–2022.  
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-453-999-9>

Hallintasuunnitelma I haitallisten vieraslajien torjumiseksi (hyväksytty 13.3.2018), Hallintasuunnitelma II haitallisten vieraslajien torjumiseksi (hyväksytty 23.5.2019):  
<http://www.vieraslajit.fi/fi/content/hallintasuunnitelmat>

Erkamo, E. 2012. Etelä-Savon jokirapuistutuksista. Suomen Kalastuslehti 5/2012: 22–23.

Erkamo E. 2016. Euroopan Unionin vieraslajiasetus kieltää täplärapujen viljelyn ja istuttamisen. Suomen Kalastuslehti 5/2016.

Erkamo, E. & Rajala, J. 2011. Hämeen täplärapuvedet ja raputalous. RKT:n työraportteja 4/2011. 35 s. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki.

Erkamo, E. & Rajala, J. 2012. Raputalouden elinkeinopotentiaalit Etelä-Savossa. RKT:n työraportteja 6/2012. 39 s. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Erkamo, E., Rajala, J. & Mattila, J. 2011. Etelä-Savon jokirapuistutusten tuloksia. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 6/2011: 31–43.

Erkamo, E., Ruokonen, T., Alapassi, T., Ruokolainen, J., Järvenpää, T., Tulonen, J. & Pursiainen, M. 2008. Rapuistutusten tuloksellisuus. Teoksessa: Raputalokatsaus 2007. Riista- ja kalatalous. Selvityksiä 3/2008.

Erkamo, E., Ruokonen, T., Sjövik, R. & Keskinen, T. 2019. Luonnos Pohjois-Päijänteen kalatalousalueen raputaloudelliseksi käyttö- ja hoitosuunnitelmaksi vuosille 2019–2024. Luonnonvara- ja bionalouden tutkimus 62/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 47 s.  
<http://jukuri.luke.fi/handle/10024/544740>

Erkamo, E. & Tulonen, J. 2017. Täplärapun levinneisyys Suomessa. Suomen Kalastuslehti 5/2017: 14–16.

Erkamo E. & Tulonen, J. 2017. Täplärapuesiintymät Suomessa ja niiden leviämisen rajoittaminen. Teoksessa: Huusela-Veistola, E. ym. 2017.

Erkamo, E., Tulonen, J., Järvenpää, T., Pursiainen, M. & Kirjavainen, J. 2009. Mistä rapurutto tulee? Riista- ja kalatalous. Selvityksiä 5/2009: 27–34.

Heinimaa, S. & Pursiainen, M. 2010. Joki- ja täplärapun elinkierto ja levinneisyys – Kirjallisuusselvitys. Riista- ja kalatalous. Selvityksiä 6/2010. 26 s.

Jussila, J., Kokko, H., Kukkonen, H., Makkonen, J. & Aydin, H. 2014. Täplärapukin kuolee rapuruttoon. Suomen Kalastuslehti 5/2014: 22–23.

Jussila, J., Kokko, H. & Makkonen, J. 2017. Jokiravun piilevä rapurutto. Suomen Kalastuslehti 5/2017: 22–24.

Jussila, J., Kokko, H., Makkonen, J., Mäkinen, P. & Edsman, L. 2015. Täplärapukanta voi romahtaa. Suomen Kalastuslehti 6/2015: 24–25.

Jussila, J., Kokko, H. & Makkonen, J., Vesterbacka, A., Vainikka, A. & Kortet, R. 2016. Rapuruttoloinen – monimuotoinen ja muuntautumiskykyinen taudinaiheuttaja. Luonnon Tutkija 1/2016: 4–12.

Pursiainen, M. & Erkamo, E. 2014. Rapusaalisuurannat vuosina 2006–2013 – välitilinpäätös. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 15/2014. 35s.

Pursiainen, M., Erkamo, E. & Manninen, K. 2015. Täplärapukantojen vaihtelun jäljillä. Suomen Kalastuslehti 5/2015: 10–13

Pursiainen, M., Rajala, J., Savolainen, R. & Manninen, K. 2010. Rapusaaliin rakenne. Riista- ja kalatalous. Selvityksiä 8/2010: 14–20.

Pursiainen, M. & Viljamaa-Dirks, S. 2014. Rapuruton vaikutukset Suomen raputalouteen. Riista- ja kalatalous. Tutkimuksia ja selvityksiä 5/2014. 39 s.

---

Rajala, J., Tulonen, J., Erkamo, E., Jussila, J. & Mannonen, A. 2007. Jokiravun ja täpläravun poikasten esiintyminen rannan eri syvyyssyöhykkeillä. Kala- ja riistaraportteja 404: 31-41.

---

Tulonen, J. & Erkamo, E. 2010. Rapuruton vaikutus kehittyvään täplärapukantaan - kaksi esimerkkiä. Riista- ja kalatalous. Selvityksiä 8/2010: 26-33.

---

Tulonen, J., Erkamo, E. & Jussila, J. 2007. Jäätymisen ja jään painaman vaikutus rantahabitaattiin ja täplärapujen kuolleisuuteen erilaisilla pohjatyypeillä. Kala- ja riistaraportteja 404: 19-24.

---

Tulonen, J., Erkamo, E. & Jussila, J. 2007. Rapujen aktiivisuus ja esiintymissyvyys eri vuodenaikoina. Kala- ja riistaraportteja 404: 1-5.

---

Tulonen, J., Erkamo, E. & Jussila, J. 2007. Suojapaikkojen sijainnin vaikutus jokirapuihin kohdistuvaan predaatioon säännöstellyissä olosuhteissa. Kala- ja riistaraportteja 404: 47-51.

---

Tulonen, J., Erkamo, E. & Jussila, J. 2007. Vuorokausisäännöstelyn ja kalapredaation vaikutus jokiravunpoikasten kuolleisuuteen. Kala- ja riistaraportteja 404: 42-46.

---

Tulonen, J., Erkamo, E., Järvenpää, T., Westman, K., Savolainen, R. & Mannonen, A. 1998. Rapuvedet tuottaviksi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. 152 s.

---

Tulonen, J., Järvenpää, T. & Westman, K. 1999. Rapututkimukset. Teoksessa: Böhling, P. & Rahikainen, M. (toim.). Kalataloustarkkailu - Periaatteet ja menetelmät. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Helsinki. s. 232-273.

# Sanasto

**ALAMITTA** Kalojen ja rapujen pienin sallittu pyyntimitta. Kalan pituus mitataan leuan kärjestä suoraksi ojennetun ja yhteen puristetun pyrstöevän kärkeen. Kalojen pyyntimitoista (alamitoista) on säännöksiä kalastusasetuksessa ([www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20151360](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20151360)). Vrt. välimitta, ylämitta.

**ALUEHALLINTOVIRASTO (AVI)** Alueviranomainen, jonka tehtäviin kuuluvat muun muassa ympäristönsuojelu- ja vesilain mukaiset lupa- ja korvausasiat. AVI asettaa kalanhoitovelvoitteet. Ks. kalanhoitovelvoite.

**BIOLOGINEN MONIMUOTOISUUS, BIODIVERSITEETTI** Biologinen monimuotoisuus sisältää elollisen luonnon kaikkine lajeineen ja muotoineen. Biologista monimuotoisuutta ovat lajien välinen monimuotoisuus eli lajimoni-  
muotoisuus (lajidiversiteetti) ja lajien sisäinen monimuotoisuus eli geneettinen diversiteetti. Ks. perinnöllinen monimuotoisuus.

**BIOMASSA** Yhteispaino, esimerkiksi kalakannan yksilöiden yhteenlaskettu paino.

**CARLIN-MERKKI** Pitkään käytetty yksilöllisesti numeroitu kalamerkki. Merkki on muovinen, ja se kiinnitetään teräs- tai muovilangalla kalan selkäevän tyveen. Nykyään Carlin-merkin sijaan käytetään enimmäkseen T-ankkurimerkkiä. Ks. kalamerkintä, T-ankkurimerkki.

**COASTAL-VERKKO** Rannikon koekalastuksissa käytettävä yleiskatsausverkko. Järvillä käytetään tästä hieman poikkeavaa Nordic-verkkoa. Ks. Nordic-verkko.

**ECOSYSTEM APPROACH TO FISHERIES MANAGEMENT, EAFM** Kalavesien hoitaminen ekologisina kokonaisuuksina. Tämä periaate sisältyy nykyaikaiseen kalastuksen ohjaukseen.

**EKOSYSTEEMI** Toiminnallinen kokonaisuus, joka muodostuu luonnonolosuhteiltaan yhtenäisellä alueella elävistä, toisiinsa vuorovaikutussuhteissa olevista eliöistä ja niiden elottomasta ympäristöstä. Ekosysteemiin kuuluvat eliöt muodostavat eliöyhteisön. Ekosysteemejä ovat esimerkiksi lampi ja järvi. Myös laajat kokonaisuudet, kuten meret, ovat ekosysteemejä. Ks. eliöyhteisö.

**ELINKIERTO, ELÄMÄNKIERTO** Kalan elämän päävaiheet. Esimerkiksi lohen ja muiden vaelluskalojen elinkiertoon kuuluvat kutu, poikasvaihe, muuttuminen vaelluspoikaseksi (smolttiutuminen), syönnösvaellus, sukukypsyyden saavuttaminen ja kudulle palaaminen.

**ELIÖYHTEISÖ** Ekosysteemiin kuuluvat eliöt muodostavat eliöyhteisön. Ks. ekosysteemi.

**ELVYTYSISTUTUS** Istutus, jolla tuetaan taantuneiden kalakantojen elpymistä tilanteessa, jossa kannan tuhonneet tai sen luontaista lisääntymistä rajoittaneet tekijät ovat poistuneet tai niiden vaikutus on oleellisesti pienentynyt. Jos kanta on kyseiseltä vesialueelta tuhoutunut ja se pyritään palauttamaan istuttamalla, kyseessä on palautusistutus. Ks. palautusistutus.

**ELY-KESKUS** ELY-keskus on kalatalous- ja ympäristöasioista vastaava alueviranomaisen. Kalatalousasiat on keskitetty kolmeen ELY-keskukseen. Varsinais-Suomen ELY-keskus vastaa rannikon kalataloustehtävistä (Varsinais-Suomi, Satakunta, Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaa, Etelä-Pohjanmaa, Uusimaa, Kaakkois-Suomi), Pohjois-Savon ELY-keskus vastaa Järvi-Suomen kalataloustehtävistä (Pohjois-Savo, Etelä-Savo, Pohjois-Karjala, Keski-Suomi, Pirkanmaa, Häme) ja Lapin ELY-keskus vastaa Pohjois-Suomen kalataloustehtävistä (Lappi, Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu).

**EMOKANTA-REKRYTTISUHDE** Emokannan (kutukannan) koon ja syntyvien jälkeläisten määrän suhde. Suhdetta voidaan kuvata matemaattisilla malleilla. Ks. kutukanta, rekryytti.

**ENNALLISTAMINEN** Luonnonympäristön, esimerkiksi virtavesistön, palauttaminen mahdollisimman lähelle ympäristöhäiriötä edeltänyttä tilaa.

**ESIKESÄINEN POIKANEN** Istutettava kalanpoikanen, jota on keväisen kuoriutumisen jälkeen jatkokasvatettu 2-8 viikkoa. Vrt. kesänvanha poikanen.

**HABITAATTI** Kalan tai muun eliöläjin tai eliöyhteisön elinympäristö.

**HAJAKUORMITUS** Vesistöä rehevöittävä tai likaava kuormitus, joka on peräisin useasta lähteestä, esimerkiksi haja-asutuksesta ja maa- ja metsätaloudesta. Vrt. pistekuormitus.

**HAPPAMOITUMINEN, PH-ARVON ALENEMINEN** Vesistön muuttuminen happamaksi esimerkiksi ilmasta tulevan happaman laskeuman tai maaperästä huuhtoutuvien ainesten vuoksi. Ks. pH.

**HOITOKALASTUS** Menetelmä, jolla pyritään muuttamaan kalaston rakennetta tai vähentämään sen tiheyttä, tavoitteena kalaveden tilan parantaminen.

**HOTTAMUIKKU** Ensimmäistä vuottaan elävä muikunpoikanen.

**HUMUS** Eloperäisen aineen hajotuksen tuloksena syntyneitä suurimolekyylisiä, luonnossa huonosti hajoavia värillisiä yhdisteitä. Humus vaikuttaa vesien valo- ja lämpöoloihin, veden laatuun sekä ravintoverkon toimintaan.

**ICES** Ks. Kansainvälinen merentutkimusneuvosto.

**IKÄRYHMÄ** Samanikäiset yksilöt kalakannassa, esimerkiksi yksivuotiaat kalat. Vrt. vuosiluokka.

**ILMASTUS** Veden tekeminen hapekkaaksi jotta siihen ilmaa. Järven hapetonta alusvettä voidaan ilmastaa myös pumppaamalla sinne hapekasta päällysvettä. Kalojen kuljetussäiliöissä ilmastus poistaa vedestä kalojen eritteitä, hiilidioksidia ja ammoniakkia.

**ISTUTA JA ONGI** Pyyntikokoisten kalojen istuttaminen pian tapahtuvaa kalastusta varten.

**JOKIPOIKANEN** Lohen ja taimenen joessa elävä poikanen. Suomen joissa lohen ja meritaimenen jokipoikasvaihe kestää 1-5, tavallisimmin 2-3 vuotta. Jokipoikasvaihe päättyy, kun poikanen muuttuu vaelluspoikaseksi (smoltiksi) ja lähtee meri- tai järvivaellukselle. Myös viljelylaitoksessa kasvatetuista poikasista käytetään poikasten vaellusvalmiuden mukaan nimityksiä jokipoikanen ja vaelluspoikanen.

**KAIKULUOTAUS** Tutkimusmenetelmä, jota käytetään kalojen paikantamisessa ja runsauden arvioinnissa. Menetelmä perustuu siihen, että kaikuluotaimen lähettämä äänipulssi heijastuu esteestä, esim. kalasta, kaikuna takaisin. Kaikuluotauksella ei voida erottaa kalalajeja toisistaan, vaan lajien osuudet arvioidaan perustuen kalänäytteisiin ja tietoon lajien käyttäytymisestä.

**KALAKANTA, KALAPOPULAATIO** Kalakannan muodostavat tietyllä alueella elävät saman kalalajin yksilöt, jotka voivat lisääntyä keskenään (esim. Pyhäjärven muikkukanta). Kalakannaksi kutsutaan myös kalanviljelyssä olevia samaa alkuperää olevia kaloja (esim. Iijoen lohikanta).

**KALAKANTA-ARVIO, KANTA-ARVIO** Arvio kalakannan koosta, tilasta ja kehityssuunnasta. Arvion laatimisessa käytetään tavallisesti matemaattisia kalakantamalleja. Ks. kalakantamalli.



**KALAKANTAMALLI** Matemaattinen malli, jota käytetään kalakantojen koon ja tilan arvioinnissa sekä kannan kehityksen ja saaliiden ennustamisessa. Mallissa käytetään tietoja muun muassa kalansaaliista, saaliin ikärakenteesta ja kalojen kasvusta. Ks. populaatiomalli.

**KALAMERKINTÄ** Tutkimusmenetelmä, jossa kaloja merkitään myöhempää tunnistusta varten. Merkinnöillä hankitaan tietoa muun muassa kalojen vaelluksista, kasvusta ja kuolevuudesta, istutusten kannattavuudesta sekä siitä, missä, milloin, millä pyydyksellä ja minkä kokoisina kalat pyydetään. Päämenetelmiä ovat ryhmämerkintä ja yksilömerkintä. Ks. ryhmämerkki ja yksilömerkki.

**KALASTONHOITOMAKSU** Kalatalouden edistämiseksi valtiolle suoritettava maksu, joka jokaisen muuta kalastusta kuin onkimista, pilkkimistä tai silakan litkausta harjoittavan 18-64-vuotiaan on vuosittain suoritettava.

**KALASTUKSEN OHJAUS** Toimenpiteet, joilla pyritään muuttamaan kalastuksen rakennetta tai määrää. Tavoitteena on yleensä kalakantojen ja niiden tuoton turvaaminen ja lisääminen. Käytetään myös nimityksiä kalastuksen säätely ja kalastuksen järjestäminen.

**KALASTUKSEN VALVONTA** Toimintaa, jolla varmistetaan, että kalastuksessa noudatetaan kalastuslakiin, EU:n yhteiseen kalastuspolitiikkaan, ELY-keskusten päätöksiin sekä kalatalousalueiden ja osakaskuntien kalastuslupaehtoihin sisältyviä kalastussääntöjä. Kalastusta valvovat kalatalousviranomaiset (MMM, ELY-keskukset) sekä ELY-keskusten hyväksymät kalastusenvoimat, poliisi, Rajavartiolaitos ja Metsähallitus.

**KALASTUSKIELTOALUE, RAUHOITUSALUE** Vesialue, jolla kalastus on kokonaan tai osittain kielletty kalastuslainsäädännön tai jonkin muun säädöksen tai määräyksen nojalla. Kieltoalueet voi tarkistaa kalastusrajoituspalvelusta (<https://kalastusrajoitus.fi>).

**KALASTUSKUOLEVUUS** Kalastettujen kalojen osuus kannasta tai ikäryhmästä. Kalastuskuolevuus voidaan ilmaista esimerkiksi osuutena kannasta vuodessa (vuotuinen kalastuskuolevuus). Vrt. kuolevuus, luonnollinen kuolevuus.

**KALASTUSKYSELY** Postitse tai sähköisesti kalastajille tehtävä kysely. Kyselyllä voi kerätä tietoa muun muassa edellisen kalastuskauden pyynnistä ja saaliista sekä kalastajien mielipiteistä ja toiveista.

**KALASTUSOIKEUDEN HALTIJA** Osakaskunta, yksityisveden omistaja tai kalaveden vuokraaja. Kalastusoikeuden haltija on ensisijassa velvolinen järjestämään vesialueensa kalastuksen ja kalakannan hoidon säädösten mukaisesti.

**KALATALOUDELLINEN KUNNOSTUS** Jokiuomien kunnostaminen lähemmäksi luonnontilaa, virtavesikalojen elinympäristöksi ja vaelluskalojen poikastuotantoon sopiviksi. Laajasti ymmärrettyä kalataloudellista kunnostusta on myös muun muassa kalateiden rakentaminen, suvan- to- ja järviolueiden kunnostaminen sekä veden- laadun parantaminen. Tässä oppaassa nämä kaikki sisältyvät käsitteeseen ”kalojen elinympä- ristön parantaminen”.

### **KALATALOUDEN NEUVONTAJÄRJESTÖ**

Kalataloudellista neuvontaa harjoittava järjestö. Valtionavun piirissä olevia kalatalouden neuvon- tajärjestöjä ovat Kalatalouden Keskusliitto KKL (jonka jäsenjärjestöjä ovat alueelliset kalatalous- keskuskeskukset ja kalastajaliitot) ja Suomen Vapaa- ajankalastajien Keskusjärjestö SVK.

**KALATALOUSALUE** Kalataloudellisesti yhte- näisen alueen yhteistoimintaelin, joka vastaa kalavarojen käytön ja hoidon alueellisesta suun- nittelusta ja toimeenpanosta alueellaan. Suomen vesialueet on jaettu 118 kalatalousalueeseen. Kalatalousalueen jäseniä ovat osakaskunnat, vesialueiden ja kalastusoikeuden omistajat sekä valtakunnalliset kalastusalan järjestöt.

**KALATALOUSVELVOITE** Aluehallintoviraston (AVI) määräämät toimenpiteet, joilla vähenne- tään tai kompensoidaan pysyväisluonteisten ympäristömuutosten kalastolle ja kalastukselle aiheuttamia vahinkoja. Velvoitteiden toteuttami- nen ja rahoittaminen asetetaan yleensä vahingon aiheuttajan tehtäväksi. Yleisimpiä velvoitteita ovat istutusvelvoitteet, mutta velvoitteeksi

voidaan määrätä myös esimerkiksi kalatien rakentaminen ja ylläpito tai kalataloudellinen kunnostus.

**KALATALOUSVIRANOMAINEN** Valtion kala- talousviranomaisia ovat maa- ja metsätalous- ministeriö sekä ne elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset, joille kalatalousasiat kuuluvat. Ks. ELY-keskus.

**KALAVAROJEN HOITO** Kalakantojen biologisen monimuotoisuuden ja tuottokyvyn turvaaminen kalastuksen ohjauksella sekä muilla kalakantojen tilaa ja kalastusmahdollisuuksia parantavilla toimenpiteillä; näitä ovat etenkin kalojen elin- ympäristön kunnostaminen sekä kala- ja rapuistutukset.

**KALAVAROJEN KESTÄVÄ KÄYTTÖ, KESTÄVÄ KALASTUS** Kalavarojen käytön periaate, joka on kantavana teemana Suomen kalastuslain- säädännössä. Kestävä käyttö jaotellaan usein kolmeen ulottuvuuteen: ekologiseen, taloudelli- seen ja sosiaaliseen. Kalastus on ekologisesti kestävä, kun se ei aiheuta vesiluonnossa haital- lisia muutoksia, kuten kalalajien tai kalakantojen häviämistä tai niiden perinnöllisten ominaisuuksien ja biologisen monimuotoisuuden pysyvää muuttumista. Taloudellisesti kestävä kalastus on taloudellisesti järkiperaistä ja tuottoisaa. Sosiaalisesti kestävä kalastus on sitä, että kalas- tus ei aiheuta haittaa muille vesistön käyttäjil- le ja eri käyttäjä- ja väestöryhmillä on oikeuden- mukaiset mahdollisuudet kalastaa sekä osallis- tua ja vaikuttaa kalastuksen kehittämiseen.

**KALAYHTEISÖ** Samalla vesialueella elävät, toisiinsa vuorovaikutussuhteessa olevat kalat. Vrt. eliöyhteisö, ekosysteemi.

**KALKITSEMINEN** Happaman veden neutraloiminen eli pH-arvon korottaminen, tehdään tavallisesti kalkkikivijauhetta lisäämällä. Ks. pH.

**KANSAINVÄLINEN MERENTUTKIMUS-NEUVOSTO, ICES** International Council for the Exploration of the Sea. Antaa tieteellisiä neuvoja kalastusmahdollisuuksista ja meriympäristön tilasta muiden muassa EU-komissiolle ja jäsenmaille.

**KASVUN YLIKALASTUS** Niin voimakas pyynti, että kalat kuolevat kesken nopean kasvun vaihetta. Tällöin kalakannan tuottavuus kärsii. Vrt. lisääntymisylikalastus.

**KAUPALLINEN KALASTAJA** Luonnollinen henkilö tai oikeushenkilö, joka on merkitty kaupallisen kalastustoiminnan harjoittajista pidettävään rekisteriin.

**KAUPALLINEN KALASTUS** Toimintaa, jossa kalaa pyydetään myyntitarkoituksessa tai jossa pyydyt kalat tai osa niistä myydään.

**KESTÄVÄ KALASTUS** Ks. kalavarojen kestävä käyttö.

**KESÄNVANHA POIKANEN** Keväällä kuoriutuneet kalanpoikaset ovat syksyllä kasvukauden päätyttyä kesänvanhoja. Vrt. esikesäinen.

**KIINTIÖ** Ks. saaliskiintiö.

**KIRJANPITOKALASTUS** Tutkimus- ja seurantamenetelmä, jossa kalastaja kirjaa sovitulla tavalla pyyntiponnistuksensa ja saaliinsa pyydöksittäin ja lajeittain. Näin saadaan yksikkösaalistietoa, jonka pohjalta on mahdollista arvioida esimerkiksi kalastuksen ohjauksen tai istutusten vaikutuksia kalakantaan. Ks. yksikkösaalis.

**KIVEÄMINEN** Virtavesien kalataloudellisessa kunnostuksessa käytettävä menetelmä, jossa uomaan palautetaan tai lisätään kiviä. Kivet lisäävät uoman monimuotoisuutta ja tarjoavat suojaa kaloille. Pintaan ulottuvat kivet edistävät kosken jäätymistä, mikä ehkäisee hyyteen ja supon muodostumista.

**KOSSI** Yhden merivuoden ikäinen kudulle palaava lohi (lähes aina koiras).

**KOTIUTUSISTUTUS** Istutus, jonka avulla vesistöstä hävinnyt kalalaji ja sen lisääntymiskierto palautetaan muuta kuin vesistön alkuperäistä kantaa käyttäen. Suojelutarkoituksessa vesistöön voidaan kotiuttaa myös kokonaan uusi kalalaji. Kalastuslain 74 §:n tarkoittamana kotiutusistutuksena pidetään sellaista istutusta, jossa vesistöön istutetaan siellä ennestään esiintymätöntä kalalajia, vaikka lajilla ei olisi todellista mahdollisuutta kotiutua eli lisääntyä kyseisessä vesistössä luontaisesti.

**KUNNOSTAMINEN** Kalojen elinympäristön rakenteen ja toiminnan parantaminen.

**KUNTOKERROIN** Kalojen yleiskunnon mitta (K), joka lasketaan kaavalla  $K = 100 \cdot \text{paino (g)} / \text{pituus}^3 \text{ (cm)}$ .

**KUOLEVUUS** Kalastuksen tai luonnollisen kuoleman vuoksi kalakannasta tai ikäryhmästä poistuvien yksilöiden osuus. Vuotuinen kuolevuus on vuoden aikana kuolleiden kalojen osuus. Ks. kalastuskuolevuus, luonnollinen kuolevuus.

**KUTUKANTA** Kalakannan sukukypsät yksilöt, käytetään myös nimitystä emokanta.

**KYNNYS** Virtavesien kalataloudelliseen kunnostukseen liittyvä kivirakennelma. Joen poikki ulottuva kynnyksen padottaa vettä siten, että ylävirran puolelle syntyy hidasvirtaisempi ja syvempi alue suurempien kalojen elinpaikaksi.

**KÄYTTÖ- JA HOITOSUUNNITELMA** Suunnitelma, jonka laatiminen on kalatalousalueen lakisääteinen tehtävä. Perusselvitys alueen kalavesien ja kalakantojen tilasta sekä suunnitelma kalastuksen järjestämisestä ja muusta kalavarojen hoidosta. Kalastusta ja kalavarojen hoitoa koskevien päätösten toimeenpanon ja toteutuksen keskeinen ohje.

**LEIMAUTUMINEN** Kehitysvaihe, jonka aikana kalanpoikanen oppii tunnistamaan paikan, jossa on syntynyt. Leimautumisen ansiosta aikuinen kala todennäköisesti palaa kutemaan tälle samalle lisääntymiseen soveltuvalla alueella. Voimakkainta leimautuminen on vaelluskaloilla, kuten lohella ja taimenella.

**LIKOMATO** Nahkiaisien tai pikkunahkiaisien toukka. Likomadot elävät joen pohjalietteisessä.

**LIPPOAMINEN** Joessa tapahtuva kalojen pyynti pitkävartisella haavilla. Yleensä lippoamalla pyydetään kudulle nousevia kaloja.

**LISÄÄNTYMISALUE** Vesialue, jolla kalan lisääntyminen tapahtuu. Kalakannan tuotantokyky riippuu lisääntymisaluiden kunnosta. Vrt. syönnösalue.

**LISÄÄNTYMISYLIKALASTUS** Niin voimakas pyynti, että kutukanta pienenee liiaksi, jolloin kalakannan uusiutuminen vaarantuu. Vrt. kasvun ylikalastus.

**LOUKKU (LOHILOUKKU, SIIKALOUKKU)** Lohen tai siian pyynnissä käytettävä avoperärysä, jonka kalapesä on päältä avoin ja suorakaitteen muotoinen. Pitkä aitaverkko ja sen sivuilla olevat lyhyemmät verkot ("potkut") ohjaavat kalat nielujen kautta kalapesään.

**LUONNOLLINEN KUOLEVUUS** Kuolevuus, joka aiheutuu muista syistä kuin kalastuksesta; ts. niiden kalojen osuus kalakannasta tai ikäryhmästä, jotka joutuvat petojen saaliiksi tai kuolevat esimerkiksi tauteihin. Ks. kuolevuus, kalastuskuolevuus.

**LUONNONKANTA** Luonnossa lisääntyvä kalakanta.

**MAP, MULTIANNUAL PLAN** Monivuotinen suunnitelma, jonka mukaisissa kalastuskuolevuuden rajoissa kalakantaa suositetaan kalastettavaksi. Tällainen suunnitelma on käytössä osalla niistä kalakannoista, joille asetetaan vuosittain kansainväliset ja kansalliset kalastuskiintiöt.

**MERIVUODET** Vaelluskalojen, kuten lohen, meressä viettämät vuodet. Lohen ja meritaimenen ikä voidaan ilmaista erikseen joki- ja merivuosina.

**M74-OIREYHTYMÄ** Itämeren lohella todettu poikasten epätavallisen suuri kuolevuus ruskuaispussivaiheessa. Ilmiön syynä on runsaasta rasvaisesta kalaravinnosta johtuva tiamiinin eli B1-vitamiinin liiallinen kuluminen aineenvaihdunnassa kutupaaston aikana. Oireyhtymä nimettiin ensimmäisen kerran Ruotsissa vuonna 1974 ja sen arveltiin johtuvan ympäristötekijöistä (miljö), tästä nimi M74.

**MPA, MARINE PROTECTED AREA** Suojeltu merialue. MPA-alueiden tarkoituksena on suojella arvokkaita meri- ja rannikkoalueita ja -ekosysteemejä.

**MSY-PERIAATE, MAXIMUM SUSTAINABLE YIELD PRINCIPLE** MSY-periaatteen tavoitteena on saavuttaa sellainen kannan koko, jossa kannan tuotantokyky maksimoituu pitkällä aikavälillä. Tavoitteeseen pyritään antamalla kantakohtaisia suosituksia suurimmasta mahdollisesta saaliista pitkällä aikajaksolla.

## **NEUVONTAJÄRJESTÖ**

Ks. kalatalouden neuvontajärjestö.

## **NORDIC-VERKKO, YLEISKATSAUSVERKKO**

Järvien verkkokoekalastuksessa käytettävä yleiskatsausverkko, jossa on 12 eri solmuväliä välillä 5-55 millimetriä. Verkko on 30 metriä pitkä ja 1,5 metriä korkea, ja siinä on kutakin solmuväliä 2,5 metrin pituinen pätkä. Verkkolanka paksunee solmuvälin kasvaessa. Rannikon koekalastuksissa käytetään tästä hieman poikkeavaa Coastal-verkkoa. Ks. Coastal-verkko.

**ONKIMINEN** Kalastuslaissa onkimisella tarkoitetaan ”ilman viehettä ja heittokalastukseen soveltuvaa kelaä harjoitettavaa kalastusta, jossa käytetään yhtä vapaa ja koukkuä”.

**OSAKASKUNTA** Useille kiinteistöille yhteisesti kuuluvan vesialueen hallinto- ja hoitoelin. Osakaskunnan muodostavat vesialueen osakkaat eli niiden kiinteistöjen omistajat, joilla on osuus yhteiseen vesialueeseen.

**PALAUTUSISTUTUS** Istutus, jonka avulla vesialueelle palautetaan sieltä hävinnyt kalakanta. Palautusistutus tulee kyseeseen tilanteessa, jossa kannan tuhonneet tekijät ovat poistuneet tai niiden vaikutus on oleellisesti pienentynyt. Jos palautettava kalakanta ei ole vesistölle alkuperäinen, puhutaan kotiutusistutuksesta. Ks. kotiutusistutus.

**PELAGISET KALALAJIT** Ulappa- tai selkävesissä elävät kalalajit. Itämeressä pelagisia lajeja ovat esimerkiksi kilohaili ja silakka, sisävesissä muikku.

**PERINNÖLLINEN MONIMUOTOISUUS** Perintötekijöiden muuntelu lajissa, alalajissa ja kannassa. Lajin sisäinen perinnöllinen monimuotoisuus ilmenee alalajien, kantojen, populaatioiden ja yksilöiden perintötekijöiden erilaisuutena. Ulkomuodon erilaisuuteen vaikuttavat sekä perinnölliset että ympäristötekijät. Ks. biologinen monimuotoisuus, biodiversiteetti.

**PERINTÖTEKIJÄ, GEENI** Kromosomin osa. Geenien sisältämän tiedon perusteella määräytyvät yksilön kaikki perinnölliset ominaisuudet.

**PERUSTUOTANTO** Ekosysteemin yhteyttävien kasvien tuottama orgaaninen aines.

**PH, HAPPAMUUSASTE** pH-arvo 7 on neutraali, pH yli 7 on emäksinen ja pH alle 7 on hapan.

**PILKKIMINEN** Kalastuslaissa pilkkimisellä tarkoitetaan ”kalastusta yhdellä lyhyehköllä vavalla ja siimaan kiinnitettyllä pystysuunnassa liikuteltavalla pilkillä”.

**PISTEKUORMITUS** Vesistöjä rehevöittävä tai liikaava kuormitus, jolla on selvästi osoitettava päästölähde, esimerkiksi teollisuuslaitos tai yhdyskunta. Vrt. hajakuormitus.

**PLANKTON** Vedessä ajelehtivat ja uivat pieneliöt, keijusto. Planktoniin kuuluu eläimiä, kasveja ja bakteereja (eläinplankton, kasviplankton, bakteeriplankton).

**POPULAATIO** Saman lajin yksilöt, jotka elävät tietyllä alueella ja voivat lisääntyä keskenään. Ks. kalakanta.

**POPULAATIOMALLI** Matemaattinen malli, jolla kuvataan populaation, esimerkiksi kalakanan, koon kehitystä useamman vuoden (vuosiluokan) ajan. Mallissa voidaan ottaa huomioon lisääntyminen, kuolevuus, käyttäytyminen sekä vuorovaikutussuhteet yksilöiden ja niiden ympäristön välillä.

### **POTENTIAALINEN POIKASTUOTANTO, POIKASTUOTANTOPOTENTIAALI**

Poikasmäärä, jonka vesialueen poikastuotantopinta-ala voisi vuosittain parhaimmillaan tuottaa. Kyseessä voi olla esimerkiksi lohien tai taimenen poikasmäärä (jokipoikaset tai vaelluspoikaset). Näillä lajeilla arvio voi perustua muun muassa koskien laatuun, istutuskokeiluihin ja vaelluspoikasten ikään kullakin alueella.

**PYYDYKSEN VALIKOIVUUS** Pyydyksen ominaisuus, joka kuvaa pyyntitehon kohdistumista tiettyyn kalakannan osaan. Useimmiten pyydyksen valikoi kaloja koon perusteella. Esimerkiksi verkko ei pyydä kaikkia populaation yksilöitä yhtä tehokkaasti, vaan pienet uivat hapaan silmien läpi ja suuret eivät sotkeudu pyydykseen yhtä helposti kuin pienemmät. Verkon valikoivuus riippuu etenkin verkon solmuvälistä.

**PYYDYSTEN YKSIKÖINTI** Menetelmä, jonka avulla osakaskunnat jakavat kalastusoikeuden osakkaiden kesken. Pyydysten yksiköinti ei sovellu kalastuksen määrän säätelyyn, sillä menetelmällä ei pystytä ohjaamaan eri pyydysten käyttöä.

**PYYDYSTETTÄVYYS** Ominaisuus, joka kuvastaa tietyn kalakannan osan (esim. pituusluokan) alttiutta tarttua pyydykseen eli sitä, kuinka suurella todennäköisyydellä yksittäinen kala jää pyydykseen sen kohdatessaan.

**PYYDYSTÄ JA PÄÄSTÄ -KALASTUS** Kalastusmuoto, jossa kaloja vapautetaan kalastusrajoitusten vuoksi tai vapaaehtoisesti.

**PYYNTIMITTA** Kalojen sallittu pyyntipituus. Pyyntimitta voi olla alamitta, ylämitta tai näiden kahden yhdistelmä, välimitta.

**PYYNTIPONNISTUS** Pyyntin määrän mitta. Pyyntiponnistuksen yksikkönä voi olla esimerkiksi verkkovuorokausi tai troolaustunti.

**RAPURUTTO** *Aphanomyces astaci* -leväsienen aiheuttama tauti, joka on romahduttanut alkupe-  
räiset rapukannat lähes kaikkialla Euroopassa. Suomessa rapurutto on vieraslaji ja siitä tava-  
taan kahta genotyyppiä, jokiravuissa esiintyvää jokiraputyypin rapuruttoa sekä jokiravuissa ja  
täplärapuissa esiintyvää täpläraputyypin rapu-  
ruttoa. Rapukantojen hoidossa keskeistä on  
estää rapuruton leviäminen.

**RAUHOITUSAIKA** Ajanjakso, jolloin tietyn kala- tai rapulajin pyydystäminen on kiellettyä. Rauhoitusaikana ei vedessä saa pitää pyydystä, joka on tehty kyseisen lajin pyyntiin tai on erityisesti siihen sopiva. Rauhoitusaikana pyydykseen tarttunut rauhoitettu kala tai rapu on viipymättä laskettava takaisin veteen.

**RAUHOITUSALUE** Ks. kalastuskieltoalue.

**RAVINTOKETJUKUNNOSTUS** Järvien kunnossu-  
tuksessa käytettävä menetelmä, jossa vähen-  
netään voimakkaasti planktonia tai pohjaeläimiä  
syövää kalastoa. Menetelmällä pyritään vähentä-  
mään kalojen aiheuttamaa sisäistä rehevöittävää  
kuormitusta.

**REHEVÖITYMINEN** Perustuotannon lisään-  
tyminen veden ravinteisuuden kasvaessa.  
Ks. perustuotanto.

**REKRYTOINTI** Kalojen tulo kalastuskokoon  
tai pyyntin kohteeksi. Kalat rekrytoituvat kalas-  
tettavaan kantaan esimerkiksi silloin, kun ne ovat  
kasvaneet niin suuriksi, etteivät pääse pyynnissä  
käytettävien verkkojen silmien läpi. Rekrytoinnilla  
voidaan tarkoittaa myös tähän kokoon kasvaneiden  
kalojen lukumäärää ja joskus poikasmäärää.

**REKRYTOINTIKOKO** Koko, jolloin kalat alkavat  
jäädä käytettyihin pyydyksiin. Usein rekrytointi-  
koon säätelyn tarkoituksena on lisääntymistu-  
loksen varmistaminen. Rekrytointikokoon  
vaikuttaa muun muassa pyydyksen solmuväli.

**REKRYYTTI** Kalastuskokoon tai pyynnin kohteeksi tuleva kala. Joskus rekryyteiksi kutsutaan myös poikasia.

**RYHMÄMERKINTÄ** Kalojen merkintämenetelmä, jossa kaikki tutkittavan kalaryhmän yksilöt saavat samanlaisen merkin. Ryhmämerkittyjä kaloja ei voida erottaa toisistaan, mutta merkittyyn kalaryhmään kuuluvat kalat voidaan vuosienkin päästä erottaa muista kaloista. Esim. värimerkintä.

**SAALISKIINTIÖ** Kalalajin suurin sallittu saalis. Sovitaan kalakannan tilan perusteella. Saaliskiintiöllä pyritään yleensä säätelemään kalastuskuolevuutta. Kalalajille asetettu vuotuinen kokonaiskiintiö voidaan jakaa edelleen esimerkiksi kalastaja- tai toimijakohtaisiksi saaliskiintiöiksi.

**SAALISNÄYTE** Kalansaaliista otettava otos. Saalisnäytteiden perusteella määritetään tarpeen mukaan esimerkiksi saaliin ikä- ja kokorakenne, koiraiden ja naaraiden osuus tai kalojen sukukypsyyssikä.

**SEKAKALASTUS** Useampaan lajiin kohdistuva kalastus. Esimerkiksi verkoilla tavoitellaan ja saadaan yleensä monia eri lajeja samanaikaisesti.

**SEKAKANTAKALASTUS** Kalastus, joka kohdistuu useaan saman lajin kantaan, esimerkiksi lohien istutuskantoihin ja eri joista peräisin oleviin luonnonkantoihin.

**SILMÄKOKO** Havaspyydyksen (verkko, nuotta, rysä, trooli) silmän suuruus. Suomen kalastuslainsäädännössä ja kansainvälisissä kalastussäännöissä silmäkoon mittana on hapaan silmän läpimitta eli suurin lävistäjä; se mitataan tietynlaisella litteällä kiilamaisella välineellä. Suurisilmäisissä verkoissa näin mitattu lävistäjä on noin kaksi kertaa solmuväli. Suomessa silmäkoon mittana käytetään usein myös solmuväliä. Ks. solmuväli.

**SISÄINEN KUORMITUS** Vesistön pohjaan kerrostuneiden ravinteiden paluu veteen perustuottajien käyttöön. Sisäinen kuormitus voi olla fysikaalista (aallokon tai virtauksen aiheuttamaa), kemiallista (ravinteiden liukeneminen hapettomaan tai hyvin emäksiseen veteen) tai biologista (kalat penkovat pohjamutaa ruokaillessaan).

**SIVUSAALIS** Saaliissa mukana olevat kalalajit, joita ei varsinaisesti ole tavoiteltu kyseisellä pyydyksellä.

**SMOLTTI** Ks. vaelluspoikanen.

**SOLMUVÄLI** Havaspyydyksen (verkko, nuotta, rysä, trooli) silmäkoon mitta, kahden vierekkäisen solmun välinen etäisyys. Ks. silmäkoko.

**SYÖNNÖSALUE** Alue, jolla kalat oleskelevat kutuaikojen välillä. Huomattava osa kalojen kasvusta tapahtuu syönnösalueella.



**SÄHKÖKOEKALASTUS** Matalissa virtaavissa vesissä tai rannoilla käytettävä koekalastusmenetelmä. Sähkökalastuslaitteen avulla veteen muodostetaan sykkivä tasavirtakenttä, joka tainnuttaa kalat yksilömäärän arvioimista, näytteenottoa tai mittauksia varten. Toimenpiteiden jälkeen kalat vapautetaan takaisin veteen.

**T-ANKKURIMERKKI** Istutuskalojen yksilölliseen merkitsemiseen käytettävä notkeasta muovista tehty merkki. Perinteisen Carlin-merkin vaihtoehto. Ks. kalamerkintä, Carlin-merkki.

**TROOLI** Laahusnuotta, yhdellä tai kahdella aluksella vedettävä suuri pussimainen havaspyydys. Troolia käytetään yleisimmin silakan ja muikun pyynnissä.

**TURO** Kalojen suoja- tai kutupaikaksi veteen upotettava havurakennelma. Turoja voi tehdä myös oksista, oljista ynnä muista luonnon-aineista.

**VAELLUSKALA** Kala, joka siirtyy makeasta vedestä mereen tai merestä tai järvestä jokeen kutemaan. Kalastuslaisia vaelluskaloiksi on määritelty lohi, järvilohi, ankerias, nahkiainen, toutain, taimen sekä nieriän, harjuksen ja siian vaeltavat kannat.

**VAELLUSPOIKANEN** Joesta mereen vaeltava lohien tai taimenen poikanen, smoltti. Kun makeaan veteen sopeutunut poikanen muuttuu vaelluspoikaseksi, tapahtuu fysiologisia muutoksia, jotka mahdollistavat kalan sopeutumisen meriolosuhteisiin.

**VAROVAISUUSPERIAATE, PRECAUTIONARY APPROACH** Periaate, jota sovelletaan esimerkiksi kalastuksen ohjauksessa. Varovaisuusperiaatteen mukaan kalavarojen hyödyntämisen tulisi olla sitä varovaisempaa, mitä epävarmempia tiedot kalastuksesta ja kalakannan tilasta ovat. Periaatteen noudattaminen on tärkeää pyrittäessä kalavarojen kestävään käyttöön.

**VELVOITEISTUTUS** Aluehallintoviraston (AVI) määräämä kalaistutus ympäristömuutoksesta aiheutuneen kalataloudellisen vahingon kompensoimiseksi. Velvoiteistutukset tehdään yleensä vuosittain. Ks. kalanhoitovelvoite.

**VIEHEKALASTUS** Kalastuslain määritelmän mukaan viehekalastuksella tarkoitetaan ”muuta kalastamista yhdellä vavalla ja vieheellä kuin onkimista tai pilkkimistä, vetouistelua yhdellä vavalla, vieheellä ja painovieheellä sekä kelaongintaa”.

**VIERASLAJI** Alueen alkuperäiseen lajistoon kuulumaton eliö, jota ihminen on tarkoituksella tai tahattomasti levittänyt. Vieraslajien kiihtynyt leviäminen on kasvava uhka alkuperäisille lajeille, joten tilanteeseen on puututtu lainsäädännön keinoin. Vieraita kalalajeja tai -kantoja ei saa istuttaa uusille alueille.

**VILJELYKANTA** Se osa kalakantaa, joka perustuu kalanviljelylaitosten emokalastoihin ja maitipankkiin.

**VIRRANOHJAIN, SUISTE** Virtavesien kalataloudellisessa kunnostuksessa käytettävä kivirakennelma, joka keskittää virtausta ja lisää virran nopeutta. Virranohjainten avulla luodaan sopivia asentopaikkoja kaloille ja pohjaeläimille tai vähennetään sedimentoitumista kutupaikoilla.

**VUOSILUOKKA** Kalakannassa tiettyä vuonna syntyneet kalat, esimerkiksi vuosiluokka 1998 tarkoittaa vuonna 1998 syntyneitä kaloja. Vrt. ikäryhmä.

**VÄHINTÄÄN YHDEN KUTUKERRAN PERIAATE** Ks. yhden kutukerran periaate.

**VÄLIMITTA** Kalojen sallittu pyyntikoko, kun kokoa on rajattu sekä ylä- että alamitalla. Vrt. alamitta, ylämitta.

**YHDEN KUTUKERRAN PERIAATE** Periaate, jonka mukaan kaloja tulisi hyödyntää vasta, kun ne ovat kuteneet vähintään yhden kerran. Käytetään myös nimitystä ”vähintään yhden kutukerran periaate”.

**YKSIKESÄINEN** Ks. kesänvanha.

**YKSIKKÖSAALIS** Yhdellä pyyntikerralla tai pyydyksen koentakerralla saatu saalis, esimerkiksi keskimääräinen saalis verkon koentakertaa tai pyyntiyötä kohti. Nuotan yksikkösaalis on keskimääräinen saalis yhdellä vedolla.

**YKSIKÖINTI** Ks. Pyydysten yksiköinti.

**YKSILÖMERKKI** Kalamerkki, jossa on eri numero tai muu koodi jokaiselle kalalle. Näin jokainen kalayksilö voidaan tunnistaa vuosienkin jälkeen. Yksilömerkkejä ovat esimerkiksi Carlin-merkki ja T-ankkurimerkki. Vrt. ryhmämerkki.

**YLEINEN VESIALUE** Merialueella kylärajojen ulkopuolella sijaitseva vesialue. Sisävesissä tiettyjen suurten järvien (Höytiäinen, Inarijärvi, Koitere, Lappajärvi, Orivesi, Oulujärvi, Puruvesi, Pyhäselkä ja Päijänne) selkävesillä sijaitseva vesialue. Yleisvesien rajat löytyvät peruskartoista. Yleiset vesialueet ovat valtion omaisuutta, ja niillä kalastuksesta päättää Metsähallitus.

**YLEISKALASTUSOIKEUS** Jokamiehen oikeuksiin verrattava kalastusoikeus, joka voi olla maksullinen tai maksuton. Yleiskalastusoikeudet määritellään kalastuslain 7 §:ssä seuraavasti: ”Jokaisella on oikeus veloituksetta onkia ja pilkkiä sekä kalastaa silakkaa yhdellä vavalla siimaan kiinnitetyillä pystysuunnassa liikuteltavilla koukuilla. Jokaisella kalastonhoitomaksun suorittaneella sekä jokaisella alle 18-vuotiaalla ja 65 vuotta täyttäneellä on oikeus harjoittaa viehekalastusta. --- oikeudet eivät koske vaeluskalavesistöjen koski- ja virta-alueita, eivätkä niitä vesialueita, joilla kalastaminen on muun säännöksen nojalla kielletty.” Kieltoalueet voi tarkistaa kalastusrajoituspalvelusta. (<https://kalastusrajoitus.fi>).

### **YLEISKATSAUSVERKKO**

Ks. Coastal-verkko, Nordic-verkko.

**YLIKALASTUS** Pyynti, joka on kalakannan saalistuoton tai lisääntymisen kannalta liian voimakasta. Ks. kasvun ylikalastus, lisääntymis-ylikalastus.

**YLISIIRTO** Jokeen pyrkivien emokalojen siirtäminen vaellusesteiden yli kutualueille. Vastaavasti voidaan pyydystää ja siirtää alavirtaan pyrkiviä vaelluspoikasia jokisuihin.

**YLÄMITTA** Kalojen ja rapujen suurin sallittu pyyntimitta. Vrt. alamitta, välimitta.

**YMPÄRISTÖVIRANOMAINEN** Ympäristöministeriö (YM), elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (ELY-keskukset), aluehallintovirastot (AVIt), kuntien ympäristötoimi. Ks. kalatalousviranomainen.

**YMPÄRISTÖVIRTAAMA** Virtaama, joka on määrällisesti, laadullisesti ja ajallisesti riittävä turvaamaan joen ekosysteemin hyvän tilan.

**Y/R-MALLI** Kalakantamalli, joka laskee saaliin rekryyttiä kohti. Mallia käytetään muun muassa kalastuksen vaikutusten arviointiin. Mallilla lasketaan kalastuksen kohteeksi tulevaa kalaa (rekryyttiä) kohti saatava saalis eri kalastustehoilla tai kalastustavoilla.

# Liite 1

## Kestävyyden arviointimalli Soveltamisesimerkki ja arviointikriteerit

Kestävyyden arviointimalli auttaa arvioimaan kalastustapojen ekologista, taloudellista ja sosiaalista kestävyyttä sekä tunnistamaan mahdollisia ongelmakohtia ja kehittämistarpeita. Näin voidaan suunnitella kalavarojen käytön ja hoidon tavoitteita ja järjestämistä erilaiset näkökulmat huomioon ottaen.

Arviointimalli kehitettiin Kestävän kalatalouden mallialueet -hankkeessa. Hankkeessa kalastusta tuntevat asiantuntijat arvioivat mallin avulla Saaristomeren ammattikalastuksen pyyntitapojen kestävyyttä.

Asiantuntijaryhmä koostui taloustutkijoista, sosiologeista, biologeista, kalatalouden yrittäjistä sekä alueellisten ammattikalastus- ja vapaa-ajankalastusjärjestöjen edustajista.

Pyyntitavoista arvioitiin silakan saaristotroolauksen, silakan, kuoreen ja ahvenen rysäpyynti, kuhan, ahvenen ja siian verkkopyynti sekä särkikalajien poistokalastus.

Pyyntitapojen kestävyyttä arvioitiin asteikolla 1-5. Mitä korkeamman arvon arvioitsija pyyntitavalle antoi, sen kestävämmäksi hän sen arvioi.

Asiantuntijat painottivat kriteerit kalastuspakotuksien perusteella laskettiin koko ryhmän keskiarvot kriteereille. Tulokset on tiivistetty oheiseen taulukkoon.

*Arviointiryhmän näkemykset Saaristomeren ammattikalastuksen pyyntitapojen kestävydestä. Ryhmän painotuksista laskettu keskiarvo:*

■ yli 3,5 □ 2,5-3,5 ■ Alle 2,5

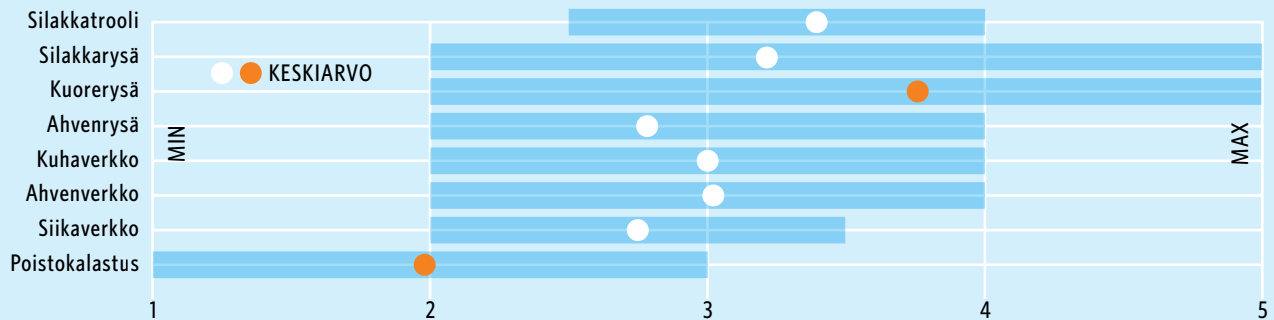


Koska ammattikalastus on elinkeinotoimintaa, on ymmärrettävää, että monet taloudellisen ulottuvuuden saivat keskiarvoa (3) korkeampia arvoja.

Poistokalastus poikkeaa taloudellisesti muista pyyntimuodoista, sillä toiminnan tavoitteena oli poistaa vesistöstä ravinteita vajaasti hyödynnettyjä särkikaloja pyytämällä. Poistokalastus ei ollut ilman yhteiskunnan tukea kannattavaa. Kuoreen rysäpyynnillä on pieni vaikutus kotimaisen kalan omavaraisuuteen, koska sillä pyydetään vientiin menevää kalaa. Myös ahvenryksillä saadut pienet ahvenet ovat vientikalaa.

Ammattikalastus on tärkeä osa saaristokulttuuria. Paikallisyhteisöt suhtautuvat myönteisesti perinteisiin pyyntitapoihin, ja kalastus on monelle saaristossa asuvalle osa toimeentuloa tai elämän tapaa. Silakan, kuoreen ja ahvenen rysäkalastajilla on vaikeuksia sopeuttaa toimintaansa ympäristön muutoksiin, koska rysäpaikkoja ei voi verkkojen tapaan yhtä joustavasti siirtää. Kuhan verkkokalastajilla on vaikeuksia sopeutua toimintaympäristön muutoksiin. Viihtyvyyttä ja terveyttä koskevat kriteerit saivat keskiarvoa matalampia arvoja. Ammattimainen pyynti tapahtuu yleensä aikaisin keväällä tai

## KANNATTAVUUS JA KILPAILUKYKY



Kannattavuutta ja kilpailukykyä koskevat kalastustapakohtaiset ryhmäkeskiarvot sekä pienin (min) ja suurin (max) annettu arvo. Pienin ja suurin arvo kuvaavat arviointien hajontaa, jota voidaan mitata monella muullakin tavalla. Minimien ja maksimien kautta kuitenkin yksittäisenkin vastaajan antamat ääriarvot näkyvät. Keskiarvon sijainti ääriarvojen välillä näyttää, mihin suuntaan vastaukset ovat ääriarvojen välillä painottuneet.

myöhään syksyllä, jolloin ei ole terveyden kannalta otollisinta olla merellä.

Ekologisista kriteereistä ammattikalastuksen pyyntitavat saivat yleensä keskiarvoa (3) korkeampia painotuksia. Erityisesti silakka- ja särkikalakantojen koettiin kestävän hyvin pyyntiä.

Poistokalastuksella nähtiin myös olevan biologista monimuotoisuutta, todennäköisesti kalakantojen tervehdyttämistä edistäviä vaikutuksia.

Analyysia voidaan syventää kriteerikohtaisella tarkastelulla. Oheinen kuva kertoo, että silakan ja kuoreen kalastusta pidettiin yleisimmin kannattavana. Pienimmän ja suurimman arvion ero oli suurin silakan ja kuoreen rysäpyynnissä. Hajonnan suuruus voi johtua erilaisten näkemystietä lisäksi tai sijasta arvioitsijoiden tiedon vaihtelevasta tasosta. Esimerkiksi silakan ja kuoreen rysäpyynti ei ehkä kaikille arvioitsijoille ollut yhtä tuttua kuin verkkokalastus tai poistokalastus, joista oli paljon julkistakin keskustelua.

Hajonta oli pienin troolikalastuksessa ja siian verkkokalastuksessa. Troolikalastuksessa kannattavuus oli arvioinnin aikaan suhteellisen vakaata, kun taas siialla oli Saaristomeren kalastuksen kannattavuuden näkökulmasta suhteellisen vähän merkitystä. Kuorerysäpyynnin keskiarvo oli korkein ja poistokalastuksen alin. Kuoreen kysyntä oli arviointien aikaan kasvussa, hinnat korkeat ja saaliit hyvät. Pyynti oli siihen

investoineille kalastajille hyvin kannattavaa. Särkikalojen poistokalastus puolestaan edellytti toteutuakseen valtion poistokalastuspalkkiota.

Toimijat voivat yhteisen vuorovaikutteisen analyysin perusteella johtaa tuloksista johtopäätöksiä ja toimia vesien käytön ja kalavesien hoidon järjestämiseksi. Esimerkiksi yleinen johtopäätös tässä esitetystä tuloksista voisi olla, että Saaristomeren kaupallisen kalastuksessa ei koeta merkittäviä kestävyysongelmia. Suurimmat ongelmat liittyivät poistokalastuksen kannattavuuteen.

Poistokalastus koettiin ekologisesta näkökulmasta hyvin tärkeäksi, mikä puoltaisi yhteiskunnan tuen jatkamista ja/tai pyynnin kannattavuuden parantamista esimerkiksi särkikalalan pyyntiä, käsittelyä ja markkinointia kehittämällä. Rysäpyynnin joustavuuden rajoitteet pitäisi kalastuksen ohjauksessa huomioida, ja kalastajien työskentelyoloihin pitäisi terveystieteiden vuoksi koettaa löytää parannusta. Kuhan kalastuksen säätelyssä pitäisi huomioida elinkeinon sopeutumismahdollisuudet. Tarkemmat johtopäätökset vaativat kriteerikohtaisen syvemmän tarkastelun ja vertailun samalla tavalla kuin yllä on kannattavuuden ja kilpailukykyyn osalta esitetty.

## **KESTÄVYYDEN TALOUDELLISEN ULOTTUVUUDEN KRITEERIT**

### **1. YRITYSTEN TOIMINNAN KILPAILU- KYKYISYYS, KANNATTAVUUS, KEHITYS- KELPOISUUS JA KASVUPOTENTIAALI**

Kilpailukykyinen yritys toimii markkinahinnoin kannattavasti. Kasvupotentiaalia on, jos kalavaroja riittää ja tuotteelle on kysyntää.

#### **A. Kannattavuus ja kilpailukyky**

- 1 Toiminta ei ole kannattavaa ilman jatkuvia merkittäviä tukitoimia
- 2 Toiminnan jatkuvaa kannattavuutta on vaikea ylläpitää
- 3 Toiminta on yleensä kannattavaa ja se on mahdollista pitää sellaisena
- 4 Toiminta on kannattavaa ja kilpailukykyistä
- 5 Toiminta on hyvin kannattavaa ja kansainvälisestikin kilpailukykyistä

#### **B. Tuotteiden kysyntä**

- 1 Tuotteille ei ole juurikaan kysyntää
- 2 Tuotteilla on vähenevää kysyntää
- 3 Tuotteiden tarjonta vastaa kysyntää, markkinoilla ei suuria kehittymismahdollisuuksia
- 4 Kysyntää on enemmän kuin tarjontaa
- 5 Tuotteella on paljon suurempi kysyntä kuin mihin tuotannolla kyetään vastaamaan

#### **C. Muut kasvumahdollisuudet**

- 1 Hiipuva toiminta ilman kehitys näkymiä
- 2 Toiminta vähenee, mutta voidaan esimerkiksi tukitoimin ylläpitää
- 3 Toiminta ei kasva tai sitä voidaan jossain määrin kehittää

- 4 Toiminnan kehittämiseen hyvät mahdollisuudet
- 5 Toiminnalla mahdollisuus merkittävään kasvuun

### **2. TOIMINNAN YMPÄRISTÖÖNSÄ TUOTTAMA TALOUDELLINEN HYVINVOINTI**

Toiminta työllistää yrityksessä, arvoketjussa ja muussa toimintaympäristössä ja taloudelliset vaikutukset leviävät paikallis-, alue- ja kansantalouteen.

#### **A. Yritystaloudellinen merkitys**

- 1 Toiminnalla ei ole taloudellista merkitystä tai sillä on kielteinen merkitys toimijoiden taloudelle
- 2 Toiminnalla on vähäistä taloudellista merkitystä muutamalle toimijalle ja heidän perheelleen
- 3 Toiminnalla on suuri taloudellinen merkitys muutamalle yrittäjälle tai taloudellista merkitystä useille toimijoille
- 4 Toiminta on keskeinen osa alueen yritystoimintaa
- 5 Toiminnalla on hyvin suuri merkitys alueen yritystoiminnalle

#### **B. Paikallis-, alue- ja kansantaloudellinen merkitys**

- 1 Toiminnalla ei ole merkitystä paikallistaloudelle
- 2 Toiminnalla on pieni paikallistaloudellinen merkitys



- 3 Toiminnalla on merkittäviä paikallistaloudellisia vaikutuksia ja aluetaloudellistakin merkitystä
- 4 Toiminnalla on merkittäviä aluetaloudellisia kerrannaisvaikutuksia
- 5 Toiminnalla on kansantaloudellisiakin vaikutuksia, esimerkiksi merkittävää vientiä

### 3. YRITYSTEN VAIKUTUS KALAN TAI PALVELUIDEN TARJONTAAN JA KALAOMAVARAISUUTEEN

Yritykset lisäävät kalan tai palvelun tarjontaa ja tarjontaa, ja se lisää yksilön tai alue- tai kansantalouden kalaa tai palvelua koskevaa omavaraisuutta.

#### A. Vaikutukset kalan tai palvelun kaupalliseen tarjontaan

- 1 Toiminnalla ei ole merkitystä kaupalliseen tarjontaan
- 2 Toiminnalla on pieni kaupallista tarjontaa lisäävä merkitys
- 3 Toiminnalla ylläpidetään kohtuullista kaupallista tarjontaa
- 4 Merkittävä osa kaupallisesta tarjonnasta tulee toiminnan kautta
- 5 Tuotteen kaupallinen tarjonta on pääosin riippuvainen tarkastellusta toiminnasta

#### B. Omavaraisuus

- 1 Toiminnalla ei ole merkitystä omavaraisuuden näkökulmasta
- 2 Toiminnalla on merkitystä yksilöiden omavaraisuudelle, mutta ei vaikutusta kalan tai palvelun kaupalliseen tarjontaan

- 3 Toiminnalla on suuri merkitys yksilöiden omavaraisuudelle tai merkitystä tietyn kalalajin tai palvelun kaupalliselle omavaraisuudelle
- 4 Toiminnalla on suuri merkitys kalan tai palvelun paikalliselle tai alueelliselle omavaraisuudelle
- 5 Toiminnalla on suuri merkitys kalan tai palvelun kansalliselle omavaraisuudelle

## **KESTÄVYYDEN SOSIAALISEN ULOTTUVUUDEN KRITEERIT**

### **1. TOIMINNAN LUOMA SOSIAALINEN HYVINVOINTI**

Ylläpitää tai lisää ihmisten hyvinvointia: elinmahdollisuuksia, työllistymistä, elämäntapaa, viihtyvyyttä, fyysistä ja psyykkistä terveyttä.

#### **A. Lisää mahdollisuuksia elää paikkakunnalla ja harjoittaa elämän tapansa**

- 1 Toiminta vähentää mahdollisuuksia elää paikkakunnalla tai harjoittaa elämäntapaa
- 2 Toiminta ei vaikuta mahdollisuuksiin elää paikkakunnalla tai harjoittaa elämäntapaa
- 3 Toiminta on osa paikallista elämäntapaa ja mahdollistaa elämisen paikkakunnalla
- 4 Toiminta on tärkeä elämäntapa tai sillä on suuri merkitys mahdollisuuksiin elää paikkakunnalla
- 5 Toiminnalla on ratkaiseva merkitys elämäntavan harjoittamisessa tai mahdollisuuksiin elää paikkakunnalla

#### **B. Lisää viihtyvyyttä**

- 1 Toiminta vähentää viihtyvyyttä paikkakunnalla
- 2 Toiminta ei vaikuta viihtymiseen paikkakunnalla
- 3 Toiminta parantaa viihtyvyyttä paikkakunnalla
- 4 Toiminnalla on selvä viihtyvyyttä lisäävä vaikutus paikkakunnalla
- 5 Toiminta on tärkeimpiä syitä miksi paikkakunnalla viihdytään

#### **C. Lisää terveyttä**

- 1 Toiminta heikentää terveyttä
- 2 Toiminnalla ei ole merkittäviä terveysvaikutuksia tai sillä on sekä myönteisiä että kielteisiä vaikutuksia
- 3 Toiminta lisää omalta osaltaan fyysistä ja psyykkistä terveyttä
- 4 Toiminta lisää selvästi sekä fyysistä ja psyykkistä terveyttä
- 5 Toiminnalla on hyvin tärkeä terveyttä edistävä vaikutus

### **2. TOIMINNAN HYVÄKSYTTÄVYYS**

Toiminnanharjoittajilla on mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa toimintaa koskevaan päätöksentekoon, yhteistyö toimii eri osapuolten kanssa, päätöksentekoon luotetaan. Toimintaa pidetään yleisesti hyväksyttävänä ja se aiheuttaa vähän ristiriitoja. Paikallisyhteisöt tukevat toimintaa (esim. kalavesien saatavuus) ja toiminta on osa paikalliskulttuuria.

#### **A. Toiminnanharjoittajien osallistumis- ja vaikutusmahdollisuudet**

- 1 Toiminnanharjoittajilla ei ole mahdollisuuksia osallistua ja vaikuttaa päätöksentekoon
- 2 Toiminnanharjoittajilla on pienet osallistumis- ja vaikutusmahdollisuudet
- 3 Toiminnanharjoittajat voivat osaltaan osallistua ja vaikuttaa päätöksentekoon
- 4 Toiminnanharjoittajilla on hyvät osallistumis- ja vaikutusmahdollisuudet
- 5 Toiminnanharjoittajat voivat pääosin itse määrittellä toimintansa reunaehdot paikkakunnalla

**B. Ristiriidat**

- 1 Toiminta aiheuttaa sitkeitä ristiriitoja useiden tahojen kanssa
- 2 Toiminta aiheuttaa ristiriitoja joidenkin tahojen kanssa
- 3 Toiminta aiheuttaa vähän ristiriitoja
- 4 Toiminta on useimmiten ristiriidatonta
- 5 Toiminta ei aiheuta ristiriitoja tai lieventää niitä

**C. Paikallisyhteisöjen tuki**

- 1 Paikalliset eivät tue toimintaa ja yrittävät ennemminkin estää sitä (esimerkiksi eivät halua myöntää lupia toimintaan)
- 2 Paikallisyhteisöjen tuki toiminnalle on vähäistä ja hajanaista
- 3 Paikalliset yleensä tukevat toimintaa
- 4 Paikalliset kannattavat laajasti toimintaa
- 5 Toiminta on merkittävä osa paikallisyhteisöjen toimintaa

**D. Sopivuus paikalliskulttuuriin**

- 1 Toiminta ei istu lainkaan paikalliskulttuuriin tai jopa sotii sitä vastaan
- 2 Toiminta sopii vain osittain paikalliskulttuuriin
- 3 Toiminta sopii paikalliskulttuuriin
- 4 Toiminta on ollut jo pitkään merkittävä osa paikalliskulttuuria
- 5 Toiminta on keskeinen osa paikalliskulttuuria

**3. TOIMINNAN JOUSTAVUUS  
JA SOPEUTUMISKYKY**

Toimijoilla on monipuoliset valmiudet sopeuttaa tai järjestää toimintaansa uudelleen muutostilanteissa (esim. pyyntitekniikka, työvoima, ruokakunnan tulonlähteet). Toimintaympäristö on riittävän vakaa (esim. luonnontilan, talouden ja politiikan osalta) ja yhteiskunta tukee sopeutumista muutoksiin.

**A. Toimijoiden sopeutusvalmiudet**

- 1 Toimijat täysin riippuvaisia nykyisestä toiminnasta eikä heillä ole valmiuksia sopeutua muutoksiin
- 2 Toimijoilla pienet valmiudet ja halu sopeutua toimintaympäristön muutoksiin
- 3 Toimijoilla on kohtuullisia valmiuksia sopeutua muutoksiin
- 4 Toimijoilla on monipuolisia valmiuksia sopeutua monennäköisiin muutoksiin
- 5 Toimintaympäristöön sopeutuminen on toimijoiden toimintastrategia

**B. Mahdollisuudet sopeuttaa toimintaa toimintaympäristön muutoksiin**

- 1 On iso riski, että toimintaympäristön muutos lopettaa koko toiminnan
- 2 Toimintaa on vaikea sopeuttaa toimintaympäristön muutoksiin
- 3 Toimintaa pystytään yleensä sopeuttamaan toimintaympäristön muutoksiin
- 4 Toimintaa voidaan monin tavoin sopeuttaa toimintaympäristön muutoksiin
- 5 Jatkuva sopeutuminen toimintaympäristön muutoksiin on keskeinen osa toimintaa

## **KESTÄVYYDEN EKOLOGISEN ULOTTUVUUDEN KRITTEERIT**

### **1. KALAVAROJEN JA VESIYMPÄRISTÖN HYVINVOINTI**

Toiminta hyödyntää uusiutuvia luonnonvaroja kestäväällä tavalla eikä kuormita vesistöä.

Toiminta edistää kalavarojen ja vesien hyvinvointia esim. alihyödynnettyjä kaloja ja ravinteita poistamalla.

#### **A. Toiminta mahdollistaa pyynnin kohteena olevan kalakannan uusiutumisen**

- 1 Kohdelajia kalastetaan niin paljon, että kanta ei enää kalastuksen vuoksi pysty uusiutumaan
- 2 Kohdelajia pyydetään niin paljon, että kannan uusiutuminen voi häiriintyä
- 3 Kohdelajia pyydetään siten, että kanta uusiutuu
- 4 Kohdelaji on enemmän ali- kuin ylikalastettu
- 5 Kohdelajia pitäisi pyytää selvästi nykyistä enemmän

#### **B. Toiminta mahdollistaa sivusaalislajien uusiutumisen**

- 1 Jotakin sivusaalislajeja tulee saaliiksi niin paljon, että sivusaaliin kanta ei enää kalastuksen vuoksi pysty uusiutumaan
- 2 Jotakin sivusaalislajeja pyydetään kalastusmuodossa niin paljon, että kannan uusiutuminen voi häiriintyä
- 3 Sivusaaliina saadun kalan määrä ei vaikuta sivusaalislajin uusiutumiseen
- 4 Sivusaaliista ei ole tai niitä saadaan hyvin vähän tai sivusaalis on kestävästi pyydettyjä lajeja

- 5 Sivusaaliina saadaan vain lajeja, joita pitäisi hyödyntää nykyistä enemmän

#### **C. Toiminta mahdollistaa pyynnin kohteena olevan kalakannan tuottavuuden**

- 1 Toiminnalla menetetään pääosa kalakannan mahdollistamasta saaliista
- 2 Toiminnalla menetetään merkittävä osa kalakannan mahdollistamasta saaliista
- 3 Toiminnalla saadaan olosuhteet huomioiden kalakannasta kohtuullinen saalis
- 4 Toiminnalla saadaan kalakannasta suuri saalis
- 5 Toiminnalla saadaan kalakannasta maksimaalinen saalis

#### **D. Toiminnan vaikutus veden laatuun**

- 1 Toiminta kuormittaa vesistöjä selvästi
- 2 Toiminta kuormittaa vesistöjä vähän
- 3 Toiminta ei vaikuta veden laatuun
- 4 Toiminta parantaa veden laatuun esimerkiksi ravinteita poistamalla
- 5 Toiminta parantaa veden laatua merkittävästi

### **2. LUONNON MONIMUOTOISUUS**

Vältetään toimia, jotka uhkaavat vesieliöstön tilaa ja monimuotoisuutta. Ei vaaranneta uhanalaisia kalakantoja. Haitallisia vieraslajeja ei lisätä tai niitä poistetaan.

#### **A. Biologinen monimuotoisuus**

- 1 Toiminta uhkaa merkittäväällä tavalla vesieliöstön elinmahdollisuuksia
- 2 Toiminta heikentää vesieliöstön elinmahdollisuuksiin

- 3 Toiminta ei vaikuta vesieliöstön elinmahdollisuuksiin
- 4 Toiminta lisää vesieliöstön elinmahdollisuuksia
- 5 Toiminta monipuolistaa ja edistää merkittävästi vesieliöstön elinmahdollisuuksia

#### **B. Uhanalaiset kannat**

- 1 Toiminta on merkittävimpiä uhkia uhanalaiselle kalakannalle
- 2 Toiminta heikentää uhanalaisen kannan tilaa
- 3 Toiminnalla on hyvin vähäinen vaikutus uhanalaisiin kantoihin
- 4 Toimintatapa mahdollistaa uhanalaisten kantojen vapauttamisen
- 5 Toiminta edistää uhanalaisten kantojen suojelua

#### **C. Vieraslajit**

- 1 Toiminta levittää merkittävästi hyvin haitallisia vieraslajeja luontoon
- 2 Toiminta voi levittää haitallisia vieraslajeja ympäristöönsä
- 3 Toiminnasta ei juurikaan aiheudu vieraslajien uhkaa
- 4 Toiminnassa ei ole lainkaan vieraslajien uhkaa
- 5 Toiminta edistää haitallisten vieraslajien torjumista

### **3. ILMASTONMUUTOS**

Toiminta on energiatehokasta ja sillä on vähän kielteisiä ilmastovaikutuksia.

#### **A. Energiatehokkuus**

- 1 Toiminta kuluttaa energiaa hyvin paljon ja paljon myös suhteessa tuotokseen
- 2 Toiminta kuluttaa energiaa suhteellisen paljon suhteessa tuotokseen
- 3 Toiminnan energiankulutus on suhteellisen tehokasta
- 4 Toiminta kuluttaa energiaa hyvin vähän tai se on hyvin energiatehokasta
- 5 Toiminta ei kuluta lainkaan energiaa

#### **B. Ilmastovaikutukset**

- 1 Toiminnan ilmastovaikutukset ovat merkittävät
- 2 Toiminta aiheuttaa kohtuullisen suuria ilmastovaikutuksia
- 3 Toiminnalla on pienet ilmastovaikutukset
- 4 Toiminnalla ei ole lainkaan ilmastovaikutuksia
- 5 Toiminta vähentää ilmastovaikutuksia

# Liite 2

## Esimerkkejä erilaisiin ongelmatilanteisiin sopivista hoitotoimista

### VEDEN LAADUN PARANTAMINEN TARPEEN

- **Tilanne:** Liiallinen rehevyys haittaa kalastusta, aiheuttaa makuhaittoja, estää joidenkin kalalajien lisääntymisen sekä vaikeuttaa uimista ja veden käyttöä. **Toimenpide:** Selvitetään rehevöitymisen syyt, ja ryhdytään toimiin vesistön ravinnekuormituksen vähentämiseksi.
- **Tilanne:** Veden happamoituminen on hävittänyt järvestä tai joesta kalalajeja tai jokirapukanan. **Toimenpide:** Tutkitaan, onko vesi edelleen liian hapanta. Jos ei ole, hävinneitä lajeja palautetaan istuttamalla. Jos on liian hapanta, happamuutta lievennetään kalkitsemalla vesistöä tai valuma-aluetta.
- **Tilanne:** Paljon kiintoainetta sisältävät valumavedet liettävät syyskutuisten kalojen kutu-pohjat. **Toimenpide:** Vähennetään vesistöön tulevaa kiintoainekuormitusta rakentamalla ojjiin laskeutusaltaita, kosteikkoja ja pintavalutuskenttiä.

- **Tilanne:** Kalasto on muuttunut rehevöitymisen myötä särkikalavaltaiseksi. **Toimenpide:** Pienennetään vesistöön tulevaa ravinnekuormitusta ja sisäistä kuormitusta hoitokalastuksella. Vahvistetaan petokalakantoja kalastuksen ohjauksella tai istutuksilla.

### ELINYMPÄRISTÖN RAKENTEELLINEN KUNNOSTAMINEN TARPEEN

- **Tilanne:** Kalakannan uusiutuminen on heikentynyt, koska lisääntymisalueet ovat tuhoutuneet perkausten, liettymisen tai umpeenkasvun takia. **Toimenpide:** Kunnostetaan kutu- ja poikasalueet.
- **Tilanne:** Vaeltavan kalakannan uusiutuminen on heikentynyt, koska osa lisääntymisalueista on jäänyt vesirakentamisen takia vaellusesteen taakse ja osa voimala-altaan alle. **Toimenpide:** Rakennetaan kalatie tai mieluummin ohitus-uoma, joka toimii myös lisääntymisalueena.
- **Tilanne:** Järven säännöstelystä on haittaa kalakannoille: lisääntymisalueet ovat pienentyneet, rantavyöhyke soveltuu huonosti kalanpoikasten elinalueeksi ja vedenalaiset kasvillisuusvyöhykkeet ovat supistuneet. **Toimenpide:** Pyritään vaikuttamaan säännöstelykäytäntöön. Vedenkorkeudelle pitäisi asettaa sellaiset tavoitetasot, että eliöt menestyvät säännöstelystä huolimatta.

## KALASTUKSEN OHJAUS TARPEEN

- **Tilanne:** Kalakannan uusiutuminen on heikentynyt, koska kalat tulevat valtaosin pyydetyiksi ennen sukukypsyyden saavuttamista. Vaarana voi olla myös perinnöllisen monimuotoisuuden väheneminen. **Toimenpide:** Vähennetään nuoriin yksilöihin kohdistuvaa kalastusta.
- **Tilanne:** Halutaan kasvattaa saaliskalojen keskikokoa, sillä valtaosa kalojen kasvumahdollisuuksista jää käyttämättä. **Toimenpide:** Vähennetään nuoriin yksilöihin kohdistuvaa kalastusta.
- **Tilanne:** Halutaan muuttaa kalastustapaa verkkokalastuksesta vapakalastuksen suuntaan, tavoitteena on houkuttelevan vapakalastusalueen luominen. **Toimenpide:** Vähennetään verkkokalastusta.
- **Tilanne:** Vesistön kalakanta on kääpiöitynyt siikaistutusten ja tiukkojen verkkokalastuksen solmuvälirajoitusten takia. **Toimenpide:** Lopetetaan siian istuttaminen ja sallitaan aikaisempaa tiheämpien verkkojen käyttö. Jos se ei auta, lisätään kääpiöityneen kalakannan pyyntiä.
- **Tilanne:** Kalaston rakenne on vinoutunut, koska pyynti kohdistuu yksipuolisesti petokaloihin. **Toimenpide:** Suunnataan pyyntiä tasaisemmin eri kalaryhmiin.

## ISTUTUKSET TARPEEN

- **Tilanne:** Kalakannan lisääntymis- ja poikasalueet ovat lopullisesti tuhoutuneet, mutta kasvualueet ovat kunnossa. **Toimenpide:** Istutetaan syönnösvaellukselle valmiita kalanpoikasia.
- **Tilanne:** Kalakannan tuottavuus on alentunut jatkuvan ylikalastuksen tai jonkin ympäristöperäisen häiriön vuoksi. **Toimenpide:** Rajoitetaan kalastusta. Jos se ei riitä, tuetaan kalakantaa harkitusti istutuksin, kunnes ympäristöongelma korjaantuu.
- **Tilanne:** Halutaan nopeuttaa ja varmistaa taantuneen kalakannan elpymistä. Kannan luontaista lisääntymistä rajoittaneet tekijät ovat poistuneet. **Toimenpide:** Tehdään harkitusti väliaikaisia istutuksia ja seurataan kalakantaa tarkasti.
- **Tilanne:** Halutaan vähentää järven sisäistä kuormitusta ylläpitävää vähäarvoista kalastoa ja samalla jalostaa kalaa halutumpaan muotoon. **Toimenpide:** Vähennetään vähäarvoisia kaloja istuttamalla niitä ravintonaan käyttäviä petokaloja. Lisäksi ohjataan petokalojen kalastusta.
- **Tilanne:** Halutaan perustaa helposti saavutettava ja saalisvarma kaupallinen vapakalastuskohde. **Toimenpide:** Istutetaan sopivaan umpilampeen pyyntikokoista kirjolohta tai taimenta.

Mitä on kalavarojen kestävä käyttö ja millä keinoin se toteutuu? Millä lailla kalakannat pidetään monimuotoisina ja elinvoimaisina? Yhtä oikeaa toimintatapaa ei ole olemassa, sillä vesistöt ja vesien käyttötarpeet ovat eri alueilla erilaisia.

Kalavarojen käyttö ja hoito -opaskirja tarjoaa eväitä muun muassa seuraavien avainkysymysten ratkaisemiseen: Missä tilassa alueemme kalakannat ja kalastus ovat? Entä rapukannat? Miten löydämme yhteiset tavoitteet? Mistä saamme tietoa päätösten tueksi? Miten kalastusta ja ravustusta tulisi ohjata? Millaisista kunnostustoimista olisi apua? Tarvitaanko istutuksia? Miten arvioimme toimenpiteiden onnistumista?

Opasta laatiessamme olemme ajatelleet erityisesti alueellisen suunnittelun tarpeita. Toivomme, että tietopaketti olisi hyödyksi kalatalousalueille, viranomaisille, osakaskunnille, yksityisille kalavesien omistajille ja kalatalousneuvonnalle sekä kalatalousopetukselle. Monipuolisesta sisällöstä löytyy luettavaa myös kalastajille, kalastuksen harrastajille ja kala-asioista kiinnostuneille kansalaisille.

### **Kalavarojen käyttö ja hoito**

A-osa: sivut 1-289

B-osa: sivut 290-608

