

**KALA-JARIISTARAPORTTEJA nro 45**

*Heikki Auvinen ja Riitta Pelkonen (toim.)*

# **Kalavesien hoidon tavoitteet ja tutkimusmenetelmät**

**V kalantutkimuspäivien esitelmien lyhennelmät**

**Enonkoski 1995**



**RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS**

Heikki Auvinen ja Riitta Pelkonen (toim.)

**Kalavesien hoidon tavoitteet ja tutkimusmenetelmät. V kalantutkimuspäivien esitelmien lyhennelmät.**

Lyhennelmäkooste

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kalakantojen ja kalavesien tutkimus

V kalantutkimuspäivien järjestäminen, 200 030 KALAP

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos järjesti viidennen kalantutkimuspäivät Savonlinnassa 7-8.11.1995 yhteistyössä Suomen kalabiologian ja kalatalouden tutkijakoulun ja Suomen Akatemian 'Kalan lisääntyminen ja viljely'-tutkimusohjelman kanssa. Päivien aiheena oli 'Kalavesien hoidon tavoitteet ja tutkimusmenetelmät' ja aiheen käsittely oli jaettu kolmeen jaksoon: kalataloustutkimuksen järjestäminen ja ohjaaminen, kokeellisen tutkimuksen ja mallintamisen mahdollisuudet, ja sisävesien kalayhteisöjen ja kalastuksen tavoitetilat ja tulevaisuus. Koosteessa on kalantutkimuspäivien ohjelma, esitelmien lyhennelmät ja päiville osallistuneitten luettelo.

kalavesien hoito, tutkimusmenetelmät, kalakannat, kalastus, järvilohi, nieriä, taimen, kuha, tutkimuksen suunnittelu, mallintaminen, tutkimuksen strategia, rahoitus, kalantutkimus, kalastajaryhmät, biologinen monimuotoisuus, kalatalousjärjestelmä

Kala- ja riistaraportteja 45

951-776-033-7

1238-3325

54

Suomi

Julkinen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely  
Laasalantie 9  
58175 Enonkoski  
p. 957-34 55 00 fax. 957-34 55 059

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
PL 202  
00151 Helsinki  
p. 90-22 88 11 fax. 90-63 15 13

## ESIPUHE

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos järjesti viidennet kalantutkimuspäivät Savonlinnassa ravintola Paviljongissa 7-8.11.1995 yhteistyössä Suomen kalabiologian ja kalatalouden tutkijakoulun ja Suomen Akatemian 'Kalan lisääntyminen ja viljely'-tutkimusohjelman kanssa. Päivien aiheena oli 'Kalavesien hoidon tavoitteet ja tutkimusmenetelmät' ja aiheen käsittely oli jaettu kolmeen jaksoon: kalataloustutkimuksen järjestäminen ja ohjaaminen, kokeellisen tutkimuksen ja mallintamisen mahdollisuudet, ja sisävesien kalayhteisöjen ja kalastuksen tavoitetilat ja tulevaisuus. Posterinäyttelyssä oli esillä kolmekymmentä kalataloutta ja tutkimusta esittelevää taulua. Päivien yhteyteen oli järjestetty myös tutkijakoulun oppilaitten töitä esittelevä seminaari ja RKTL:n tulosityksiköiden sisäisiä kokouksia. Tutkimusalue Muikkuaun saivat halukkaat tutustua Paviljongin laiturissa. Päivien aikana järjestettiin myös mahdollisuus tutustua Saimaan kalantutkimuksen ja vesiviljelyn tiloihin ja toimintaan Enonkoskella. Kaiken kaikkiaan yli 200 kalatalousalan ammattilaista osallistui näille tutkimuspäiville.

Tähän monisteeseen on koottu päivien ohjelma, esitelmien lyhennelmät sekä osallistujaluettelo.

Haluan kiittää kaikkia esitelmäsiijöitä, posterien tekijöitä ja osallistujia heidän hyvästä panoksestaan. Mikko Nikinmaa vastasi järjestelyistä Suomen Akatemian ja tutkijakoulun osalta. RKTL:ssa järjestelyistä vastasivat Kalakantojen ja kalavesien tutkimus ja Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely. Laitoksen johtoryhmän nimeämään järjestelytoimikuntaan kuuluivat Jorma Piironen, Markku Pursiainen, Taija Pöntinen ja allekirjoittanut. Tutkimuspäivien onnistuneista käytännön järjestelyistä piti huolen Riitta Pelkonen apunaan Anja Huittinen. Tekniset järjestelyt hoisivat Tapani Heikkinen, Esa Hirvonen ja Maija Hyttinen. Savonlinnan kaupunki osoitti ystävällisyyttään ja vieraanvaisuuttaan järjestämällä iltavastaanoton. Siinä meitä viihdytti irlantilaisella musiikilla Savonlinnan taidelukion Reelsick-yhtye. Suurkiitos kaikille järjestelyihin osallistuneille!

Heikki Auvinen  
Enonkoski 18.12.1995

## V Kalantutkimuspäivät

# Kalavesien hoidon tavoitteet ja tutkimusmenetelmät

Paviljonki, Savonlinna

7. ja 8.11.1995

## Ohjelma

Tiistai 7. marraskuuta 1995

- 08.00-12.00 Suomen kalabiologian ja kalatalouden tutkijakoulun seminaari  
10.00-12.00 Ilmoittautuminen ja lounas

### Kalataloustutkimuksen järjestäminen ja ohjautuminen

puh.joht. Pentti Munne, maa- ja mestätalousministeriö

- 12.00-12.10 Kalantutkimuspäivien avaus (K. Turtiainen, RKTL)  
12.10-12.30 Kalakantojen ja kalavesien tutkimuksen strategia (R. Parmanne, RKTL)  
12.30-12.50 Ekologiset kokonaistutkimukset ja RKTL (P. Tuunainen, RKTL ja H. Helminen, Lounais-Suomen ympäristökeskus)  
12.50-13.10 RKTL:n kalatutkimus ja biologinen monimuotoisuus (M-L. Koljonen, RKTL)  
13.10-13.30 Alueellinen/keskitetty ote tutkimuksessa (R. Hudd, RKTL) *EI LYHENNELMÄÄ*  
13.30-13.40 Tauko  
13.40-14.00 Kalatalousjärjestelmän toimivuus sisävesillä (K. Mäkinen, Pohjois-Karjalan maaseutuelinkeinopiiri)  
14.00-14.20 Toiminnan rahoitus ja organisaation reagointimallit RKTL:ssa. (M. Pursiainen ja U. Eskelinen, RKTL)  
14.20-15.15 Kahvi ja posterinäyttely

### Kokeellisen tutkimuksen ja mallintamisen mahdollisuudet

puh. joht. Jouko Sarvala, Turun yliopisto

- 15.15-16.00 Kokeellinen ekologinen ja etologinen kalantutkimus (E. Ranta, Helsingin yliopisto) *EI LYHENN*  
16.00-16.45 Experimental research in fish cultivation: Experimental methods in feeding biology (Professor M. Jobling, University of Tromsø) *EI LYHENNELMÄÄ*  
16.45-17.00 Tauko  
17.00-17.30 Päätösanalyysi tutkimussuunnittelun apuna (K. Veitola, RKTL)  
17.30-18.00 Kokemuksia mallintamisesta kalataloudellisessa tutkimuksessa ja päätöksenteossa (M. Marttunen, Suomen ympäristökeskus ja H. Helminen, Lounais-Suomen ympäristökeskus)  
18.00-20.00 Päivällinen Paviljongissa  
20.30-22.00 Kaupungin vastaanotto, kaupungintalo

## Keskiviikko 8. marraskuuta 1995

### Sisävesien kalayhteisöjen ja kalastuksen tavoitetilat ja tulevaisuus

puh.joht. Hannu Lehtonen, Helsingin Yliopisto (aamupäivä) ja Erkki Lahti, Kuopion maaseutuelinkeinopiiri (iltapäivä)

- 09.15-09.45 Kuhakantojen hoito - istutuksia vai säätelyä? (M.Salminen, J. Ruuhijärvi ja T. Nurmio, RKTL)
- 09.45-10.15 Uhanalaisten lajien säilyttäminen Vuoksen vesistöissä: järvilohi ja nieriä (J. Piironen, M. Pursiainen, J. Makkonen, I. Kolari ja T. Turunen, RKTL)
- 10.15-10.30 Tauko
- 10.30-11.00 Taimenen ja siian kalastuksen ongelmat ja kalastuksen kalayhteisövaikutukset (O. Heikinheimo ja P. Valkeajärvi, RKTL)
- 11.00-11.30 Taimen-muikku-vuorovaikutukset ja istutusten kalayhteisövaikutukset (H. Helminen, Lounais-Suomen ympäristökeskus, T. Niva ja I. Kolari, RKTL)
- 11.30-13.00 Lounas
- 13.00-13.20 Kalavesien kaavoitus vai kaikille kaikkea kaikkialla? (J. Nyrönen, Oulun mep)
- 13.20-13.40 Ammattikalastuksen, virkistyskalastuksen ja kalavesien omistajien yhteistyö? (T. Korhonen, Pohjois-Karjalan maaseutukeskus)
- 13.40-14.00 Oriveden kalastajien kalastuksen motiivit sekä suhtautuminen kalastuksen järjestämiseen ja taloudelliseen arvoon (M. Pitkänen ja V-P Vepsäläinen, RKTL)
- 14.00-15.00 Loppukeskustelu (puh. joht. Raimo Parmanne, RKTL)
- 15.00-15.30 Kahvi
- 15.00-15.30 Lehdistötilaisuus

Tutustuminen Saimaan kalantutkimukseen ja vesiviljelyyn Enonkoskella. Lähtö klo 15.

Posterinäyttely avoinna koko seminaarin ajan.

Ympäristöntutkimusalue Muikkuun voi tutustua Paviljongin laiturissa keskiviikkona klo 8-17.

Kalantutkimuspäivät järjestävät:

RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

SUOMEN KALABIOLOGIAN JA KALATALOUDEN TUTKIJAKOULU

SUOMEN AKATEMIAN 'KALAN LISÄÄNTYMINEN JA VILJELY'- TUTKIMUSOHJELMA

# KALANTUTKIMUSPÄIVIEN AVAUS

Ylijohtaja Kare Turtianen, RKTU

## Kalantutkimuspäivien avaus

Kalantutkimuspäivät järjestetään viidettä kertaa. Kokoonnumme nyt Järvi-Suomessa, minkä myös Savonlinnan kaupunki on ystävällisesti huomionnut. Vaikka esitelmien aihevalintaa ei ole rajattu, on luontevaa, että pääosa ajasta käytetään sisävesiin liittyviin aiheisiin.

Elämme kalataloudessa kaksijakoista aikaa. Varsinkin ammattikalastajien saaliskehitys on ollut myönteinen. Kokonais- ja silakkasaaliit olivat viime vuonna ennätysmäiset, pitkäaikainen muikkukato on suurimmassa osassa vesiämme ohi ja saaliit ovat kasvaneet. Kuhakannat ovat voimistuneet ennustetun mukaisesti, mikä näkyy jo saalistilastoissa. Kuitenkin tutkijat ja monet muutkin asianomaiset ovat pidättyviä. Monia ongelmia on ratkaisematta, mikä heijastuu teemoina tutkimuspäivillä pidettävissä esitelmissä.

Kalastukseen kuuluvat perinteet, kalastus ansaintamuotona yhdistyen yhä useammin yrittäjän muihin toimintoihin, kalastus monille tärkeimpänä harrastuksena vähentynyt, mutta paikallisesti tärkeäkin kotitarvekalastus, moderni kalastusmatkailu sekä puoleen miljoonaan laajentuneen kesämökkiasutuksen kalastustarpeet. Kalojen elinympäristöä, vesialueita käytetään laajamittaisesti myös vesilintumetsästyksen tai liikunta-alustana mitä moninaisimmista syistä. Kalantutkimuksen viitekehystenä onkin nähtävä yhä useammin sekä luonnontieteellinen että sosioekonominen problematiikka, mistä saamme oivallista näyttöä näilläkin tutkimuspäivillä.

Muutokset kalastuksessa ja kalavesien hoitomuodot ovat tuoneet uusia pulmia päättäjien ratkaistavaksi. Yhä vaikeammaksi on tullut käyttää samaa vesialuetta kaikkia tavoitteita ja sidosryhmiä tyydyttävällä tavalla. Asioita joudutaan panemaan tärkeysjärjestykseen aiempaa enemmän ja päätösvaikutuksiltaan monimutkaistuvissa tilanteissa. Akuutti kysymys on istutustoiminnan ja kalastuksen yhteensovitus. Meillä on jo runsaasti kokemuksia kalanviljelystä ja istutustoiminnasta. Niiden avulla on voitu estää lajien kuten järvilohen tai Saimaan nieriän ja useiden kantojen häviäminen sekä tarjoamaan paikoitellen runsaatkin kalansaaliit ammatti- ja vapaa-ajankalastajille.

Uhanalaisten lista ei kuitenkaan lyhene; monilla lajeilla on sukukypsien naaraiden määrä huolestuttavasti vähentynyt; ja mm. taimen-lohi- ja nieriä istutusten tuloksellisuus on jäänyt esimerkiksi täällä Järvi-Suomessa vaatimattomaksi. Suurin osa kaloista pyydetään alamittaisena. Myös kalojen väliset vuorovaikutussuhteet ovat jossain määrin tuoneet yllätyksiä. Istutustoiminnan ja kalastuksen yhteensovittamista sekä kalavesien hyödyntämiseen liittyvää päätöksentekoa käsitelläänkin useissa esitelmissä.

Kalavaramme ovat kansallisomaisuutta. Kalavaroihin kuuluvat kalaston määrä, lajiston runsaus ja lajien sisäinen monimuotoisuus. Voisimme hakea vertailukohdetta metsistä, joilla ei ollut vuosisata sitten juuri markkina-arvoa, vaikka puu oli mitä tarpeellisin elämän edellytys. Kehityssuunta on ollut

eräin poikkeuksin kalastuksessa samankaltainen. Olemme joissakin tapauksissa ajautuneet kriisitilanteisiin ja joudumme käyttämään korkeaa aktiviteettitasoa säilyttääksemme hyödyntämismahdollisuutemme, lajistomme eri muotoineen sekä ekologisesti kestävästä lajistosta elinympäristön. Ongelma on maailmanlaajuinen ja ratkaisuja haetaan globaalisesti. Maa- ja metsätalousministeriö julkaisi äskettäin ansiokkaan kestävästä käytön ohjelman, jossa on paneuduttu myös kalataloudellisiin kysymyksiin.

Kalastuksen monipuolistuminen ja tehostuminen ylhäältä mahdollistaa maksimaalisen kestävästä hyödyntämisen, mutta valitettavasti toisaalta lisää riskejä ylittävää kestävästä luonnonvarojen käyttöä. Kehityssuunta asettaa sekä seurannalle että soveltavalle ja perustutkimukselle uusia haasteita ja yhteistyötarpeita. Tulokset on saatava aikaan yhä nopeammin, syvällisemmällä ja laaja-alaisemmalla tiedolla, mikä on mahdollista vain eri tieteenalojen ja erilaisten tutkijaosaamisten kuin myös instituutioiden yhteistyönä.

Tutkimusmenetelmien ja tiedonvälityksen kehittyminen sekä mahdollisuudet soveltaa liikkeenjohtotieteissä kehitettyjä organisointimalleja edesauttavat menestyksellisen yhteistyön syntymistä, jos henkiset valmiudet ovat riittävät. Haluan korostaa, että aito ja onnistunut yhteistyö edellyttää tutkijalta jo lähtökohtaisesti paljon; tervettä omanarvontuntoa ja ylpeyttä omasta osaamisesta; koko tutkijauran valmiutta altistaa itsensä kritiikille; toisen osaamisen arvostamista; ennakkoluulotonta asennoitumista uusiin ongelmiin ja menetelmiin. Kaiken kaikkiaan sekä tutkijayhteisöjen että itse tutkijoiden on hyväksyttävä tutkimusongelmiksi yhä vaativammat ja kunnianhimoisemmat haasteet, usein niin vaativat, että niistä ei suoriuduta menestyksellä ilman laajaa yhteistyötä, mihin seminaarin ohjelma oivallisesti meitä kannustaa.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen suurin tutkimusyksikkö, kalakantojen ja kalavesien hoidon tutkimus, esittelee vielä valmisteluvaiheessa olevaa tutkimusstrategiaansa. Työnjaossa ja ydinosamisessa RKTL:n rooli painottuu kalavarojen ja hyödyntämisen seurantaan. Kalakantojen seurannassa syntyy myös pitkiä ja korvaamattomia aikasarjoja. Harjaantuminen kansainvälisen ja kotimaisen päätöksenteon tarvitseman tietopohjan tuottamiseen on ehkä parantanut valmiuksiamme ottaa muiden tarpeet huomioon. Vahvoja alueita ovat myös kokeellinen tutkimustoiminta sekä luonnonvesillä että tutkimustoimintaa varten rakennetuilla viljelylaitoksilla. On monia alueita, joilla näemme muilla olevan enemmän osaamista. Monitieteisyys ja erilaisten osaamisten yhdistäminen tuo parhaiten tuloksia. RKTL:n kilpailustrategia on yhteistoiminta.

Tutkimuspäivien järjestämisestä ovat vastanneet kansainvälistyvä Suomen kalabiologian ja kalatalouden tutkijakoulu, Suomen Akatemian "Kalan lisääntyminen ja viljely" - tutkimusohjelma sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksesta Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely. Kiitän kaikkia järjestelyihin osallistuneita. He ovat tehneet työtä vaivoja säästelemättä. Nyt on osallistujien vuoro. Toivon jokaiselle antoisia tutkimuspäiviä.

# **TIIVISTELMÄ LUONNOKSESTA 7.11.1995 RKTL:N KALAKANTOJEN JA KALAVESIEN TUTKIMUKSEN STRATEGISEKSI SUUNNITELMAKSI 1996-1999**

Raimo Parmanne, RKTL

## **Toiminta-ajatus**

Kalakantojen ja kalavesien tutkimus edistää Suomen kalavarojen kestäväää käyttöä tuottamalla kalavarojen kestäväää käyttöä ja kalavesien hoitoa varten tutkimustuloksia ja muita tietoja hallinnolle, tiedeyhteisölle, järjestöille, elinkeinoelämälle ja kansalaisille.

## **Tulosityksikön henkilökunta ja muut resurssit**

Kalakantojen ja kalavesien tutkimuksen tulosityksikössä on vuonna 1995 vakituista henkilökuntaa 72 henkeä. Lähivuosina yksikölle myönnettävät resurssit tulevat ilmeisesti vähenemään. Siksi on tarpeellista hankkia huomattavasti ulkopuolista tutkimusrahoitusta yksikön tutkimusedellytysten turvaamiseksi. Siirtyminen nettobudjetointiin vuoden 1996 alusta lisää tulorahoituksen merkitystä.

Henkilökunta on tutkijavaltaista. Suurin osa on saanut luonnontieteellisen koulutuksen.

## **Toimintaympäristö**

Ammattimaista kalastusta harjoittavien määrä on vähentynyt noin 4000:en, mutta saaliit ovat pysyneet ennallaan. Ammattikalastuksessa tärkeimmät lajit ovat saaliin arvon (yhteensä noin 200 milj. mk) perusteella silakka, lohi, siika, muikku, hauki ja kuha. Vapaa-ajankalastajia on noin 2 miljoonaa. Vesistämme pyydetään vuosittain noin 150 milj. kg kalaa, josta kaksi kolmannesta merialueelta. Vapaa-ajankalastuksessa puolet saaliista saadaan verkoilla. Yleisimmät saaliskalat ovat ahven, hauki, särki, lahna, siika ja muikku. Kirjolohen merkitys pyynnin kohteena on kasvanut. Kalakantoja hoidetaan mm. istutuksin, joiden vuotuinen arvo on noin 80 milj. mk.

## **Tutkimuksen mahdollisuudet ja uhat**

- hyvät vesistölliset ja eläinmaantieteelliset olosuhteet (runsaasti vesistöjä, laaja maantieteellinen ulottuvuus, runsaasti erilaisia biotooppeja mm. humusvedet)
- hyvät edellytykset tehdä erilaisia manipulaatioita ja hoitokokeiluja (kalastuksen järjestely, istutukset, valuma-alueiden, saneeraukset)
- alan tutkimusta tehdään usealla taholla kotimaassa ja ulkomailla, yhteistyömahdollisuudet ovat hyvät
- kaloja ja kalavaroja koskeva tieto kiinnostaa monia tahoja



## **Uhat**

- budjettirahoitus supistuu nopeasti
- tutkimus ei kykene joustavasti vastaamaan ilmeneviin uusiin tutkimustarpeisiin
- tutkimus ei ole kilpailukykyistä haettaessa ulkopuolista rahoitusta
- strategista liikkumatilaa supistetaan esimerkiksi vaatimalla laajoja rutiinitehtäviä

Yksikön **vahvuuksia** ovat kattavat aikasarjat ja laajat aineistot. Kokeelliseen toimintaan käytettävissä RKTL:n kalanviljelylaitosten allastiloja ja luonnonravintolammikoita. Vesiviljely voi tuottaa koemateriaalia. Hyvät yhteydet kentälle alueellisten yksiköiden kautta. Merialueen ammattikalastuksesta on runsaasti tietoja. Henkilöstöllä on hyvä asiantuntemus ja pysyvät tutkijavakanssit mahdollistavat pitkäjänteisen toiminnan. Laboratoriotilat ja -laitteet hyvät sekä toimivat kansainväliset yhteydet.

**Heikkouksia** ovat tutkimusten usein riittämätön tavoitteenmäärittely ja pitkän aikavälin suunnittelu. Kerättyjen aineistojen hyödyntäminen on hidasta. Täydennyskoulutus on ollut vähäistä. Tiedottaminen ja tiedon popularisointi on vähäistä. Henkilöstön koulutustausta on kapea. Kommunikaatio asiakkaiden kanssa on ollut vähäistä.

## **Organisointi**

Tutkimustoiminnassa ollaan siirtymässä suuresta hankemäärästä ongelmalähtöisiin määräaikaisiin ja tarvittaessa suuriin kokonaisuuksiin. Tutkimuksen ja viljelyn tehtäviä ja keskinäistä työnjakoa on tarpeen selkiinnyttää koskien mm. viljelyyn otettavia kalakantoja ja niiden monimuotoisuutta, istutustavoitteita, istutusten tuloksellisuuden lisäämistä ja istutuksilla ylläpidettyjen kalakantojen tilan seurantaa ja arviointia.

## **Tutkimustulokset**

Tärkeimpien kalakantojen tilasta on laadittu annettujen tehtävien ja solmittujen sopimusten mukaiset arviot. Kalastuksen säätelyssä ja kalakantojen hoitomenetelmien kehittämisessä on edelleen runsaasti tutkimustarpeita. Monimuotoisuuden säilyttäminen asettaa uusia vaatimuksia kalakantojen ja kalavesien hoidolle.

Tutkimustuloksia ei aina muokata riittävän käytännönläheisiksi, esimerkiksi kalastusalueita ja muita päätöksentekijöitä palveleviksi kalavesien hoito-ohjeiksi. Tieteellisen julkaisemisen lisäksi tutkimukselta odotetaan tutkimustulosten esittämistä entistä aktiivisemmin myös kansantajuisesti.

## **Resurssit**

Budjettirahoituksen supistuessa asiakasrahoituksen ja yhteistyörahoituksen merkitys kasvaa. Ulkopuolisen rahoituksen lisääminen edellyttää osaamisen markkinointia. Mahdollisuuksia ulkopuolisen rahoituksen saamiseen yhdistämällä laitoksen ydinosaaamisalueita (poikasten tuotanto, istutusten tuloksellisuuden seuraaminen, kalakantojen tila, kalastuksen järjestäminen) markkinointikelpoisiksi asiakkaan tarpeiden mukaan räätälöitäviksi tuotepaketeiksi ei ole toistaiseksi käytetty.

## **Tutkimustoiminnan painopistealueet 1996-1999**

1. Kalalajien vuorovaikutukset, vesien hoitomenetelmien kehittäminen ja kalayhteisöjen tavoitetilat
2. Vesistöjen kuormituksen kalataloudelliset vaikutukset
3. Rakennettujen vesistöjen kalataloudellinen hoito ja kunnostaminen
4. Monimuotoisuuden säilyttämisen asettamat vaatimukset kalavesien hoidolle
5. Kalakantaseurannat

### **Työskentelyolosuhteiden kehittäminen**

Lisätään tehtäväkiertoa, jonka avulla on tarvittaessa mahdollista päästä eroon suppeista vastuualueista, monipuolistaa osaamista ja lisätä samalla henkilöstön vastuuta toiminnan kokonaisuudesta. Tuetaan jatko-opiskelua. Järjestetään määräaikaista mahdollisuuksia keskittyä tutkimustyöhön ja työskentelyyn laitoksen ulkopuolella.

### **Toimintatavan kehittäminen**

Järjestetään seminaareja ja keskustelutilaisuuksia, jotka liittyvät esim. hankkeiden suunnitteluun, toteutukseen, aineistojen analysointiin sekä tulosten julkistamiseen ja soveltamiseen.

### **Koulutus**

Laaditaan pitkántähtäyksen koulutus suunnitelma, johon sisältyvät ainakin seuraavat osa-alueet:  
- tilastotiede ja muut aineistojen analysointimenetelmät, EU-tietous (EU-projektiryhmän muistio, 1995), kielet, tutkimussuunnittelu, tiimityöskentely, tieteellinen kirjoittaminen.

### **Kansainväliset yhteydet**

Hakeudutaan kansainvälisiin tutkimusryhmiin. Edistetään RKTL:n tutkijoiden työskentelyä ulkomailla ja ulkomaisten tutkijoiden työskentelyä RKTL:ssa (esim. pohjoismainen virkamiesvaihto ja EU-rahoitus).

### **Kalamerkintä**

Kehitetään keinoja merkkipalautusaktiivisuuden lisäämiseksi. Kehitetään uusia merkkityyppejä ja laaditaan merkintäohjeisto.

### **Laboratorio**

Lisätään laitoksen eri toimipaikkojen laboratorioiden yhteistoimintaa ja edistetään niiden työnjakoa. Laaditaan suunnitelma laboratoriotoiminnan tarkoituksenmukaisesta järjestämisestä ja mahdollisesta yhteistyöstä ulkopuolisten tahojen kanssa. Arvioidaan laboratoriotoiminnan suoritteiden kustannukset. Laaditaan laatukäsikirja laboratoriotoiminnalle.

### **Toimipaikat**

Keskitetään resursseja tutkimuksen kannalta keskeisiin kohteisiin. Pienennetään toimipaikkojen ylläpitokustannuksia.

# **EKOLOGISET KOKONAISTUTKIMUKSET JA RKTL**

Pekka Tuunainen, RKTL

Harri Helminen, Lounais-Suomen ympäristökeskus

## **Miksi ekologisia kokonaistutkimuksia?**

Me tarkoitamme tässä yhteydessä "ekologisilla kokonaistutkimuksilla" vesiekosysteemien rakenteen ja toiminnan tutkimista.

## **Tarvetta tällaisille tutkimuksille on mm.**

- kalastuksen vaikutusten ymmärtämiseksi ja ennustamiseksi
- kalaistutusten vaikutusten ymmärtämiseksi ja tarpeellisuuden arvioimiseksi
- kalatuotannon ja tuotantopotentiaalin arvioimiseksi
- ympäristökäyttäjien ja niiden muutosten vaikutusten arvioimiseksi ja seuraamiseksi
- vesistöjen biodiversiteetin seuraamiseksi ja palauttamiseksi
- ravintoketjussa rikastuvien myrkyllisten aineiden keräytymismekanismien ja vaikutusten ymmärtämiseksi
- vesiekosysteemien rakenteen ja toiminnan mittaamiseksi ja ymmärtämiseksi

## **Kuka tekee ja mitä?**

Suomessa ei tällä hetkellä ole yhtään sellaista yksittäistä tutkimuslaitosta, jonka kompetenssiin sisältyisi tarvittavien erilaisten tutkimusten koko kirjo, vaan mainitut tutkimukset edellyttävät välttämättä yhteistyötä kahden tai useamman tutkimuslaitoksen kesken.

Kun RKTL ja Vesi- ja ympäristöhallitus halusivat kehittää yhteistyötään mainittu tosiasia tunnustettiin puolin ja toisin. Yhteistyötä haluttiin vahvistaa erityisesti vesiekosysteemitutkimuksessa, ympäristön kuormittumisen ehkäisemisen tutkimuksessa ja ympäristön tilan seurannassa. Tutkijoita rohkaistaankin suunnittelemaan ja toteuttamaan näihin aihepiireihin liittyviä yhteistutkimishankkeita. Asiaa koskeva sopimus allekirjoitettiin 7.10.1994. Keskusteluissa todettiin, että tähänkin mennessä mainitunlaista projektiyhteistyötä on jo ollut esimerkiksi HAPRO- ja METVE-projekteissa. Vesistöjen biomanipulaatioon liittyvä tutkimus nähtiin yhtenä hyvänä yhteisprojektiaiheena. VHY:n puolelta katsottiin myös, että ympäristön tilan seurantaan tulisi kuulua myös kattava kalastoseuranta valtakunnallisilla vesistöseuranta-alueilla. Sopimuksessa todetaan myös, että yhteistutkimuksissa käytetään molempien osapuolten asiantuntija-, tila-, laite- ja muita resursseja tarkoituksenmukaisella tavalla.

Muita luontevia RKTL:n yhteistyökumppaneita vesiekosysteemien tutkimuksessa ovat alueelliset ympäristökeskukset, yliopistot ja merentutkimuslaitos. Näidenkin kanssa on vuosien mittaan ollut useita yhteistutkimushankkeita. Esimerkkeinä voisi mainita vaikkapa Inarijärven, Konneveden, Päijänteen, Vesijärven ja Säskylän Pyhäjärven. Näissä on tehty tutkimuksia, jotka paremmin tai huonommin kattavat koko ekosysteemin. Voidaanko niitä perustellusti nimittää ekologisiksi kokonaistutkimuksiksi jää kunkin harkinnan varaan.

Tulevatkin ekologiset kokonaistutkimukset tulisi suunnitella siten, että eri tutkimusinstituutioista tulevat tutkijat muodostavat tutkimusryhmiä, joilla on mahdollisuus tarkoituksenmukaisella tavalla käyttää laitosten laboratorio-, laite- ja muita resursseja. Tällaisten ryhmien muodostaminen jonkin laajan ekologisen ongelman selvittämiseksi on hyvin paljon tutkijoiden oman aktiivisuuden varassa. Luulisi kuitenkin, että resurssien jatkuva väheneminen olisi omiaan myötävaikuttamaan voimavarojen järkevään yhdistämiseen.

### **Säkylän Pyhäjärven ekologinen tutkimus**

Lounais-Suomen ainoa suurehko järvi, kirkasvetinen ja matala Säkylän Pyhäjärvi, on kalaisuudessaan ollut ainutlaatuinen poikkeus maailman järvien joukossa: saaliit ovat olleet paljon korkeampia kuin ravinnekuormituksen tai alempien tuotantotasojen perusteella olisi ollut odotettavissa. Pyhäjärven limnologiasta on joitakin tietoja jo 1900-luvun alkuvuosilta lähtien. Vesiviranomaisten säännöllinen seuranta alkoi vuosina 1963-65. Vedenottosuunnitelmiin liittyen järvestä tehtiin perusselvityksiä vuosina 1977 ja 1980, ja Lounais-Suomen vesiensuojeluyhdistys seurasi Pyhäjärven ravinnetaloutta, kasviplanktonia ja perustuotantoa perusteellisemmin vuodesta 1980 alkaen vedenottoluvan hakijoiden kustannuksella.

Lounais-Suomen ympäristökeskuksen (ent. Turun vesi- ja ympäristöpiiri) intensiiviseurannat alkoivat 1990-luvulla, kun vedenottohanke kariutui, ja ne jatkuvat edelleen Pyhäjärven suojelurahaston rahoittaman tutkimustoiminnan yhteydessä.

Kalaisuutensa vuoksi Pyhäjärvi on ollut useiden vuosien ajan pääasiassa Suomen Akatemian rahoittaman ekologisen tutkimuksen kohteena. RKTL:n muikku- ja siikaseurannat alkoivat jo vuonna 1971. Niiden muodostama katkeamaton aikasarja on ollut oleellinen täydentäjä Turun yliopiston kalatutkimuksille, jotka alkoivat vuonna 1987 ja joiden yhteydessä 1990-luvulla ratkaistiin muikun kannanvaihtelun syyt ja niiden seuraukset Pyhäjärven vesiekosysteemissä. Viimeaikaiset suuret muutokset Pyhäjärven kalayhteisössä (muikun väheneminen ja kuoreen runsastuminen) ja veden laadussa ovat laajentaneet 1990-luvun jälkipuoliskon kalantutkimusta mm. kuoreeseen ja petokaloihin, ennen kaikkea taimeneen. Pyhäjärvi onkin yksi kohdejärvistä RKTL:n johdolla tehtävässä tutkimuksessa "*Istutettu taimen muikkukannan säätelijänä*".

Säkylän Pyhäjärven esimerkki osoittaa pitkäaikaisten yhteistutkimusten toimivuuden; vain niiden avulla pystytään ymmärtämään vesiekosysteemien toimintaa ja ennustamaan muutoksia.

# RKTL:N KALATUTKIMUS JA BIOLOGINEN MONIMUOTOISUUS

Marja-Liisa Koljonen, RKTL

RKTL:ssä tehtävällä kalatutkimuksella on olemassa oma yliopistollisesta tutkimuksesta selvästi poikkeava tehtävänsä, jonka määrittelin näin: **RKTL:n tehtävänä on vastata suomalaisten kalavarojen käyttöön liittyviin tietotarpeisiin ensisijaisesti kansallisen tason kysymyksissä ja ongelmissa.** Meidän tulee olla kiinnostuneita periaatteessa kaikesta kalavarojen käytöstä, mutta huolehtia ennenkaikkea siitä, että pyrimme hahmottamaan riittävän suuria kokonaisuuksia. Tällaisia ovat mm:

- Kansallisen kalavaroja koskevan päätöksenteon kannalta olennaiset seikat,
- Kansainvälisissä yhteyksissä tarvittavat tiedot Suomen kalavaroista ja kalastuksesta,
- Suomen kansantalouden kannalta merkitykselliset kalataloudelliset kysymykset,
- Kalavarojen käyttö kokonaisuutenaan Suomessa ja
- Ratkaisut laajasti esiintyviin tai kertaluokaltaan merkityksellisiin kalavarojen hyödyntämiseen liittyviin ongelmiin.

Tätä työtä tehdessämme meidän tulee tietenkin olla myös tietoisia sekä yleisesti luonnonvarojen käytölle että erityisesti kalavarojen käytölle asetetuista tavoitteista. Vasta silloin voimme arvioida kalavarojen käyttöä suhteessa näihin tavoitteisiin. Lisäksi silloin voimme ennakoida tulevan tiedontarpeen ja suunnitella kulloisessakin tilanteessa mahdollisimman hyvin palvelevaa tutkimusta. Tutkimus tulee tietenkin tehdä, mahdollisimman korkeatasoisilla ja kansainvälisesti hyväksytyillä menetelmillä.

## Tavoitteita

Luonnonvarojen käytölle yleisesti asetettuja tavoitteita ovat mm. kansantaloudellinen tuottavuus ja kannattavuus sekä luonnonvarojen käytön tehokkuus ja monipuolisuus. Erityisesti uusiutuville elollisille luonnonvaroille on nykyisin sekä kansainvälisesti että kansallisesti hyväksyty tavoite **kestävä käyttö**, jonka myös maa- ja metsätalousministeriö on asettanut tavoitteekseen kalavarojenkin käytön ohjauksessa. Kestävällä käytöllä voidaan tarkoittaa hyvin montaa asiaa, ja voidaan puhua ainakin:

- taloudellisesta,
- yhteiskunnallisesta tai sosiaalisesta ja
- ekologisesta kestävydestä.

Kestävä käyttö on kuitenkin määritelty Yhdistyneiden Kansakuntien Ympäristö- ja kehityskokouksessa Rio de Janeirossa kesäkuussa 1992, korostetusti biologisena ja sekä ekologisena että **geneettisenä** kestävytenä biologisen monimuotoisuuden avulla seuraavasti:

- **Kestävä käyttö tarkoittaa biologisen monimuotoisuuden osien käyttöä siten, että käytön laatu tai määrä ei pitkällä aikavälillä johda biologisen monimuotoisuuden vähenemiseen, ja joka siten tukee biologisen monimuotoisuuden mahdollisuuksia tyydyttää nykyisten ja tulevien sukupolvien tarpeet ja toiveet.**

Kestävän käytön tavoitteen seurauksena on syntynyt selvä tarve selvittää, mitä on kalavarojemme monimuotoisuus ja mitkä sen säilymisehdot ovat. Ymmärtääksemme kestävän käytön ajatuksen, meidän tulee edes karkeasti ymmärtää mitä biologinen diversiteetti on, kuinka se ilmenee, kuinka sen määrää voidaan arvioida ja mikä siihen vaikuttaa.

### **Kestävän käytön ehdot**

Luonnon monimuotoisuus on hierarkkinen, ja se ilmenee ainakin eliöyhteisötasolla, lajitasolla ja lajin sisäisenä perinnöllisenä muunteluna. Lajien sisäinen monimuotoisuus on aina perinnöllistä monimuotoisuutta. Pohjimmiltaan biologisessa monimuotoisuudessa on aina kysymys perinnöllisestä monimuotoisuudesta, sillä lajitason erotkin ovat perinnöllisiä eroja, eli eroja DNA:ssa, jotka meidän täytyy säilyttää. **Kestävän käytön ehto on siis perinnöllisen monimuotoisuuden säilyminen ekosysteemissä.** Perinnöllinen monimuotoisuus on aina yhteydessä lisääntyvän kannan kokoon ja lisäksi siihen voi vaikuttaa valinta, joko luonnollinen tai ihmisen aiheuttama. Näihin seikkoihin viittaavat määritelmässä erikseen mainitut sanat määrä ja laatu.

Määritelmässä oleva viittaus pitkään aikaväliin nostaa esille kyvyn palautua muutoksista. Olennaista on siten tietää, milloin muutokset ovat palautumattomia. Tietyn tyyppisten eliöyhteisöjen häviäminen voi olla lopullista, jos niissä esiintyvät lajit häviävät. Lajien häviäminen on aina lopullista, samoin lajin sisäisen perinnöllisen muuntelun, esimerkiksi tietynlaisten geenimuotojen häviäminen on käytännössä aina lopullista. Mutaatiofrekvenssi on niin alhainen, ettei se ( $10^{-7}$ /geeni/sukupolvi) palauta menetettyjä geenimuotoja. Monimuotoisuuden palauttamisesta puhuttaessa täytyy muistaa, että sitä voidaan palauttaa esimerkiksi tiettyyn elinympäristöön, mutta menetettyjen geenien, tai lajien palauttaminen on mahdotonta, kantojenkin ominaisuuksien palauttaminen on käytännössä useimmiten mahdotonta.

Vaatus, että monimuotoisuus ei saa alentua on huomattavan ankara. Siinä ei siis oteta lainkaan kantaa siihen, onko monimuotoisuuden aleneminen joltain tasolta lajille vielä elinkyvyn kannalta haitallinen vai ei. Tavoitteeseen sisältyy oletus, että ihminen yleensä alentaa luonnon monimuotoisuutta niin paljon, että kaikki lisäalentaminen on estettävä. Määritelmä sisältää myös velvoitteen palauttaa monimuotoisuutta sellaisiin ekosysteemeihin, joista se ihmisen toiminnan vaikutuksesta jo on alentunut. Viimeinen osa määritelmästä on eettinen kannanotto tulevien sukupolvien puolesta, joille me siis myönnämme olevamme vastuussa. Moni-muotoisuus on Rion sopimuksessa hyväksytty paitsi arvoksi sinänsä myös edellytykseksi tulevien sukupolvien hyvinvoinnille.

### **Kalavarojen monimuotoisuus**

Kalavarojen monimuotoisuus ilmenee siis lajirunsautena, mutta myös eri lajien sisäisenä kantojen tai populaatioiden perinnöllisenä erilaisuutena ja sopeutuneisuutena erilaisiin ympäristöihin. Näiden seikkojen lisäksi kalakantojen monimuotoisuus ilmenee tietenkin luonnonvaraisesti lisääntyvinä populaatioina ja niiden hyvänä elinkyynä. Geenitason mittauksissa monimuotoisuus ilmenee sekä erilaisten geenimuotojen runsautena, erigeenisten yksilöiden runsautena että myös suurina populaatioiden välisinä perinnöllisinä eroina.

Monimuotoisuuden mittaaminen ei aina ole aivan yksinkertaista mutta suuntaa-antavat arviot on todennäköisesti usein mahdollista saada kohtuullisella työllä. Lisäksi on huomattava, että arviointi voi useinkin perustua suoraan evoluutioteoriaan. Monimuotoisuus on aina yhteydessä

luonnonvaraisesti lisääntyvän kannan kokoon ja erillisten lisääntymisyksikköjen olemassaoloon. Pelkkä lisääntymisisolaatio ja riittävä erilläänoloaika erilaistaa populaatiot väistämättä. Hyvin useissa tapauksissa voidaan olettaa monimuotoisuuden alenevan, jos esimerkiksi tietyn alueen kalakannan luonnonvarainen lisääntyminen lakkaa, vaikka konkreettisia mittaustuloksia kalakantojen geneettisestä rakenteesta ei olisikaan.

Vaikka laji on evoluution yksikkö, lajimäärä sinällään ei useinkaan suoraan ole hyvä mittari, sillä tärkeää on, että suuren painoarvon monimuotoisuusarvioinneissa saavat juuri ihmisen toiminnan seurauksena voimakkaasti vähenemässä olevat lajit. Erilaisten kantojen ja ekomuotojen laskeminen on suoraan myös monimuotoisuuden arviointia, sillä ne ovat oletettavasti myös perinnöllisesti erilaiset. Samoin kutupopulaatioiden koon arviointi palvelee erittäin hyvin tätä tarkoitusta. Suoraan monimuotoisuutta voidaan mitata varsin yksiselitteisesti esimerkiksi entsyymigeneettisillä tutkimuksilla, kuten meillä on tehtykin.

Mittaus- ja arviointitarpeen tason määrittää usein päätöksenteon taso. Elinympäristöjen suojeleminen on aina välttämätöntä ja se saattaa olla riittävä keino, varsinkin jos kaikkia kohdelajeja ei tunneta, eikä niihin kohdistu lajikohtaisia ympäristöstä riippumattomia paineita. Kala-asioissa elinympäristötaso ei kuitenkaan tavallisesti riitä, kun hyödynnys ja sen säätely kohdistuvat nimenomaan kalalajeihin. Joki- tai järviympäristön suojeleminen ei yksin riitä, jos kalat kalastetaan pois.

Kalavarojen monimuotoisuuden menetys voi liittyä esimerkiksi seuraaviin seikkoihin:

- - Meritaimenten häviäminen vähentää monimuotoisuutta, vaikka järvitaimenet jäisivätkin jäljelle.
- - Jos meillä on ollut 18 lohikantaa ja nykyisin vain 2, monimuotoisuutta on varmasti menetetty.
- - Jos verkkokalastuksella valikoitaan siian kutukantaa siten, että kalat pienenevät kooltaan, kyseessä on monimuotoisuuden menetys.
- - Jos istutetaan vieraita kalakantoja siten, että alkuperäiset erilaistuneet kannat häviävät tapahtuu monimuotoisuuden menetys.
- - Jos pyydetään muikkupopulaatio niin pieneksi, ettei sen perinnöllinen monimuotoisuus enää säily, eikä voi siirtyä seuraavaan sukupolveen, menetetään monimuotoisuutta.
- - Jos ruopataan joki ja paikallinen taimenkanta tuhoutuu ja otetaan siitä viljelyyn 3 kalaa, tapahtuu monimuotoisuuden menetys.

Menetyksen suuruus tulee kuitenkin aina arvioida suhteessa koko lajin tilaan. Monimuotoisuudenkin kannalta on eri asia menettää tuhansista särkipopulaatioista yksi kuin kahdesta lohikannasta yksi. Kaikkia lajin yksilöitä ei välttämättä tarvita monimuotoisuuden ylläpitämiseen, vaan tietty lisääntymiskannan koko voi riittää. Suojelun kannalta todennäköisesti ongelmallisempi asia on alueellinen jakautuminen. On kuitenkin mahdollista tehdä suojelustrategioita, joissa alueellinen erilaistuminen otetaan tietyllä tasolla huomioon ja se taso voi vaihdella lajeittain. Selvästi tehokkaampaa ja halvempaa on tehdä monimuotoisuuden säilyttämisohjelma silloin kun vielä on jäljellä jotain mitä säilyttää ja mistä valita, eikä vasta sitten kun toimitaan äärimmäisillä rajoilla ja viimeisten yksilöiden kanssa.

Esimerkit monimuotoisuuden häviämisestä ovat meille tuttuja ja olemme pyrkineetkin välttämään niiden kaltaisia tapahtumia. Kuitenkaan emme ole aina ymmärtäneet, että tämä on juuri sitä monimuotoisuuden suojeleminen, josta Rion sopimuksessa puhutaan. Biodiversiteetissä ei ole kyse vain

uhanalaisten, harvinaisten ja liki tuntemattomien lajien suojelua, vaan se koskee juuri sitä käytännön kalavarojen käyttöä, josta me olemme kiinnostuneita.

Monimuotoisuuden säilyttämisen vaatimus koskee vähintään yhtä suuressa määrin taloudellisesti merkityksellisiä kuin merkityksettömiäkin kaloja. Pikemminkin vastuu mahdollisista pysyvistä muutoksista on suurin niiden lajien kohdalla, joita hyödynnetään. Monimuotoisuutta on tietenkin myös hyödyntämättömillä lajeilla ja sekin saattaa vähentää ihmisen toiminnan vaikutuksesta, vaikka ko. lajeja ei suoraan hyödynnettäisikään. Tämän alueen tutkimus ei kuitenkaan toistaiseksi ole kuulunut RKTL:n tehtäviin.

### **Mitä meiltä odotetaan**

RKTL:lle vastattavaksi nousee ainakin seuraavanlaisia kysymyksiä: voiko esimerkiksi kalastuksen teho, kalastustavat tai istuttaminen vähentää monimuotoisuutta, aiheuttaa pysyviä, palautumattomia muutoksia lajistolle ja lajeille ja milloin näin tapahtuu.

Käytön kestävyys asettaa periaatteessa äärimmäiset rajat luonnonvarojen hyödyntämiselle ja näiden rajojen tunnistaminen ja hyödynnyntasojen arvioiminen sekä erilaisten kestävien hyödynnystrategioiden kehittäminen on selvästi kalatutkimuksen tehtävä. Lisäksi on selvitettävä kestävään käyttöön pääsemisen taloudelliset edellytykset ja kustannukset tai sosiaaliset seuraukset erilaisissa toimintavaihtoehdoissa. Kalavarojen käytön tulee olla biologisesti kestävä, mutta toivottavaa on, että se on myös kansantaloudellisesti ja sosiaalisesti mahdollisimman kestävä.

Rion sopimuksen toimintaohjelmassa kehoitetaan suoraan suuntaamaan tutkimusta erityisesti mm.

- kestävä käytön strategioiden luomiseen
- biodiversiteetin komponentteihin ja niiden mittamiseen,
- monimuotoisuuden seurantaan,
- monimuotoisuuteen vaikuttaviin tekijöihin ja niiden seurantaan,
- elvytystutkimukseen,
- suojelun ja kestävä käytön taloudellisiin vaikutuksiin,
- luonnon ja perintöaineksen taloudelliseen arvostamiseen.

Erityisesti tulisi kehittää ohjauskeinoja ja kannustimia, joilla ohjattaisiin kalastusta ja muuta kalavarojen käyttöä nykyistä kestävämmälle pohjalle. Suositusten mukaan tutkimusta tulee tehdä ensisijaisesti siellä, missä on suurimmat uhat monimuotoisuuden menetykselle, suurin hyödyntämispotentiali tai suurimmat tutkimuksella ratkaistavissa olevat ongelmat.



# KALATALOUSJÄRJESTELMÄN TOIMIVUUS SISÄVESILLÄ

Kyösti Mäkinen, Pohjois-Karjalan maaseutuelinkeinopiiri

Kalataloutemme hallinto- ja ohjausjärjestelmän ontuva toiminta on moneen kertaan todettu samoin kuin keinojen puute tilanteen korjaamiseksi. Aihepiiri antaa luontevasti mahdollisuuden ilmaista joi-takin näkemyksiä siitä, kuinka kalataloudellinen tutkimus nykyistä läheisemmin voisi tukea välitöntä päätöksentekoa kalavesillä. Päätarkoitukseni ei ole moitteiden jakaminen kenellekään vaan avoimen keskustelun lisääminen kalatalouskentän ja tutkimuksen vuorovaikutuksen parantamiseksi.

Tutkimustoiminnalla on varmasti alunperin ollut pyrkimys välittömään vuorovaikutukseen, missä tutkimustarpeiden osoittaminen ja tutkimustulosten kulku tapahtuisi molempiin suuntiin mahdolli-simman mutkattomasti. Tutkimustoiminnan tarkoitusta ja todellisia vaikutuksia olisi tarpeen arvioida jonkin verran uudella tavalla, mikä puheista päätellen näyttää nykyään olevan tarkoituksin.

RKTL:n järjestämä keskustelutilaisuus muikunkalastuksesta Enonkoskella viime vuonna osoitti mm: Päätöksenteon hajanaisuus, piiriviranomaisen vaikutusmahdollisuuksien vähäisyys, ammattikalastuk-sen huonosti toimiva lupajärjestelmä, sekava säätely- ja rajoitusjärjestelmä, kalatalouskentän yhteis-työn puute sekä puutteellinen tutkimustieto vaikeuttavat ratkaisuihin pääsyä. Tämä todettiin vuosi-kertomuksessakin. Toivottavasti jo aloitettu moniulotteinen tutkimus muikunkalastuksen ristiriitojen ratkaisemiseksi koituu valaistukseksi.

## **Kalastusalueet eivät selviä tehtävästä yksin**

Nykyisen kalastuslain mukaan päävastuu kalastuksen suuntaamisessa ja merkittävimpien lajien kan-nan säilyttämisessä pyyntikelpoisina on kalastusalueiden harteilla. Kalastusviranomaisen keinot oh-jaukseen ovat hyvin rajoitetut vaikka alueiden päätökset näyttäisivät kuinka järjenvastaisilta. Valta-osa päättäjistä on yksittäisten kalastuskuntien edustajia, joiden tietämys kalavesiensä ja kalakantojen tilasta ei ole tehtävän edellyttämällä tasolla. Monet tarpeettomat oikeusjutut voitaisiin välttää jos tutkimuksen ja kalastusviranomaisen sanalla olisi tanakampi säädösten antama tuki takanaan. Aluei-den isännöitsijät, eräänlaiset toiminnanjohtajat, ovat liian harvoin kosketuksissa kalatutkimukseen.

Tutkimuksen edustajat samaistetaan kalatalouden piiriviravomaisiin, joita monet kalatalousneuvojat vierastavat ja vaivoin jaksavat pitää tarpeellisina yhteistyökumppaneina. Väitän myös, että sidosryh-mien kontaktit erilaisten seminaarien ja koulutustilaisuuksien muodossa ja käytännön kenttätyössä ovat harventuneet viimeisen parinkymmenen vuoden aikana.

## **Kalastusalueet tutkimusten kuluttajiksi**

Esim. Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely voisi varmasti tehdä nykyistä paljon enemmän operointialueensa kalavesien hyväksi tapahtuvaa sellaista tutkimustyötä, mikä lähentäisi tutkimusta ja käytännön kalastajia. Aktiivisuutta tulisi kohdistaa kalastusalueisiin, jotka olisi saatava kalatutkimusten tilaajiksi, tavallaan kuluttajiksi.

Ellei tämä käy, osa tutkimus- tai kalastuskorttirahoista tulee ohjata piiriviranomaisen yhteyteen perustettavalle tutkimuksen toimialalle, joka tekee nämä välittömiä toimia vaativat tutkimustyöt. Tämentyyppinen toimiala on esim. ympäristökeskuksilla. Toinen mahdollisuus on perustaa tällainen tutkimusyksikkö kokonaan kalaveden omistajien tai neuvonnan yhteyteen. Kalastuksenhoitomaksuista melkoinen osuus tulee kalastusalueille. Niitä käytetään myös ns. kalatalouden edistämiseen, mikä valitettavan usein tarkoittaa suunnittelemattomia istutuksia, joista hyötyy vain kalanviljelijä.

Olemassa olevat resurssit tulee koota tiiviimmäksi valjakoksi, jossa kalaveden omistajat, hallinto, tutkimus ym. vetäisivät tätä rekeä kutakuinkin yhteen suuntaan. Tilanne ei mielestäni ole ajan mukana parantunut, separatismi vain kukoistaa!

Alueet voisivat suunnata rahojaan tutkijoiden tekemiin tilannearvioihin ym. rutiinitutkimuksiin mieluummin kuin harkitsemattomiin istutuksiin. Kun otetaan mukaan kaikki Saimaan tutkimusalueen kalastusalueet yms, ei varojen potentiaalinen kokonaismäärä liene tutkimuslaitoksen kannalta merkityksetön.

### **RKTL:n kalatutkimus ja vesiviljely - läheinen auttaja vai etäinen tarkkailija ?**

Tutkimustoiminnan tarkoituksena on mahdollisimman oikean tiedon välittäminen kalavesien omistajille ja muille kalastuksesta ja kalakantojen hoidosta päättävälle, kalastusviranomaisille ja muille osapuolille tarkoituksenmukaisten ratkaisujen tueksi. Valitettavasti kuitenkin viive käsillä olevan välittömän tiedon tarpeen ja käytäntöä palvelevien tulosten välillä tekee usein tiedon tarpeettomaksi tai se jää päätöksenteossa huomiotta.

On ymmärrettävää, että tutkimuslaitoksessa pidetään kiinni tulosten tasosta. Alueen kalastusta ohjaavilla olisi oikeus odottaa, että myös todennäköisesti oikea tulkinta olisi mahdollista saada, kun sitä käytännön asioissa tarvitaan. Piiriviranomaiset kaipaisivat joskus pikaistakin tukea joutuessaan tekemään ratkaisuja ja päätöksiä.

Tutkijoiden läsnäolo viranomaisten tai kalastusalueiden koulutus- ym. tilaisuuksissa olisi tarvittaessa sovittava laitoksen aikaisemmin määriteltyihin strategioihin varsinkin kun välittömät kulut maksetaan tilaisuuden järjestäjän toimesta. Siellä syntyy tarvittavaa kosketuspintaa kenttäväkeen ja ehkäpä tutkijan olisi terveellistä kuulla useammin erityisesti kokeneita ammattikalastajia. Näiden havainnot ja joskus ehkä hapuilevat teoriat ovat ennenkin olleet monen tärkeän tutkimustuloksen pohjana.

### **Kalatalousjärjestelmän kehittäminen**

Koko kalatalousjärjestelmä on ilman suuria tutkimuksiakin todettavissa melko surkeasti toimivaksi. Lupaava idea kalastusalueiden toivotusta vaikutuksesta tukahtuu niiden päätöksenteon onnettomaan järjestämiseen. Rahaa systeemiin tulee kuin taivaasta, mutta kaikenlainen julkinen valvonta ja tulosohejaus puuttuu käytännössä kokonaan. Kalastus sisävesillä on pääasiassa vapaa-ajan kalastusta, mutta järjestelmät lupa- ja rajoitusmääräyksineen vain omistajien suojaksi rakennettuja.

Tutkimus voisi tarjota palveluksiaan vaikkapa verkkokalastuksen sopeuttamiseksi järkeviin mittoihin. Verkkokalastukseen puuttuminen on yhä edelleen monille alalla toimivillekin jonkinlainen tabu, joten ongelma vaietaan kuoliaaksi, vaikka se on niistä ehkä tärkein. Alaan liittyvät sosiologiset tutkimukset ovat lähteneet käyntiin. Se on tarpeellista ja kiitettävää. Pääluvultaan, saalismäärältään ja kansantaloudelliselta merkitykseltään ylivoimainen vapaa-ajan kalastus kaipaa vieläkin enemmän osuutta niin tutkimuksesta kuin alalla liikkuvien varojen käytöstäkin.

Kalastuspiirien yhdistäminen maatalouden piirihallintoon oli mielestäni malliesimerkki ammattitaidottomasta hallinnon kehittamisestä. Viime vuosin myöskään kalatalousasioiden ylimmässä johdossa, kala- ja riistaosastossa, ei ole kuunneltu oman piirihallinnon mielipiteitä. Hyvänä esimerkkinä on kalastuksenhoitomaksu, jota piirihallinto on yhdestä suusta vaatinut porrastettavaksi siten, ettei kerran tai pari päivää vuodessa kalastavan tarvitsisi maksaa sitä täysimääräisenä. Matkailu- ja liikeyritykset, kaupungit yms, niiden ulkomaiset vieraat, kesävieraat ja muut satunnaiset kulkijat hämmästelevät asiaa ja monesti kalastustilaisuus saa jäädä ohjelmasta pois kohtuuttoman maksun vuoksi. Paitsi elinkeinokalastuksen ja kalabiologian tutkimukseen, pitäisi suuntautua myös itse kalatalousjärjestelmän tutkimiseen ja tässäkin RKTL:lla voisi olla tärkeä osuutensa. Laitoksen tulostavoitteisiin tulisi jopa sisällyttää mutkattomampi, ehkä hieman aggressiivisempi tiedon välittäminen sidosryhmille, joilla ei aina ole riittäviä edellytyksiä tulokselliseen päätöksentekoon.

# TOIMINNAN RAHOITUS JA ORGANISAATION REAGOINTIMALLIT RKTL:SSÄ

Markku Pursiainen, RKTL  
Unto Eskelinen, RKTL

## 1. TUTKIMUSLAITOKSEN TOIMINNAN RAHOITUSRAKENNE

Valtion talousarvioesityksessä vuodelle 1996 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kustannukset ja tulot esitetään tulosalueiden mukaan seuraavasti:

(milj. mk)	1994		1995		1996	
	kust.	tulot	kust.	tulot	kust.	tulot
TULOSALUEET						
YHTEENSÄ	139,5	7,4	119,6	7,3	120,1	8,3

Talousarvioesityksessä 1996 määräraha on muutettu nettomäärärahaksi ja huomioitu nettobudjetoitavina maksullisen palvelutoiminnan tuloina 2,3 milj. mk, EU-tutkimushankkeiden rahoitusosuutena 0,3 milj. mk ja vesiviljelytuotteiden myyntituloina 6,0 milj. mk.

Toimintomenot vuosina 1994 -1995 ja arvio vuodelle 1996 on alla:

(milj. mk)	1994	1995	1996
KÄYTTÖ JA TARVE	74,8	82,3	88,7
RAHOITUS	80,6	85,2	83,9
BUDJETTIVAJE VUOSITTAIN	2,2	3,2	4,8

Nettobudjetointiin siirtyminen ei ole kovin ratkaiseva toiminnan rahoituksen kannalta, koska edelleen yli 90 % menoista katetaan budjetista saatavalla rahoituksella.

## 2. VANHAN ORGANISAATION TOIMINTAMALLI

Vanhan organisaation mukaisessa tutkimuslaitoksen toimintamallissa rahoitus saatiin suoraan valtion budjetista. Pieni osa tuli maksullisesta palvelutoiminnasta, joka esimerkiksi kuluvaan vuoden budjetissa on toimintomenoista valtion talousarvion mukaan 2,1 milj. mk. Maksullisen palvelutoiminnan tulot merkittiin momentille 12.30.38. osana koko tutkimuslaitoksen tuloista. Vesiviljelyn tuotemyynistä kertyvät tulot ohjattiin myös momentille 12.30.38.

Tutkimuslaitoksen sisällä talousarviomääräraha jaettiin kolmen osaston kesken riistantutkimukseen (riistantutkimusosasto), kalantutkimukseen (kalantutkimusosasto) ja vesiviljelyyn (kalanviljelyosasto). Kun maksullisen palvelutoiminnan lukuun saatiin tai tuli joitakin hankkeita tehtäväksi, niistä saadut tulot käytettiin välittömien menojen jälkeen useimmiten kyseiseen hankkeeseen otetun lisähenkilöstön palkkaamiseen.

## 3. NYKYINEN ORGANISAATIO, VANHA TOIMINTAMALLI?

Kuten edellä on jo todettu, suurin osa rahoituksesta tulee edelleen valtion talousarviosta. Käytännössä uudessa organisaatiomallissa kala-asiat on jaettu kolmeen yksikköön. Lähes entisellään toimii vesiviljelyn tuloyksikkö (VETY), josta tosin taloudellisessa mielessä irroitettiin koe- ja kehittämistoiminta. Kalantutkimus jakaantui kahtia, kalakantojen ja kalavesien hoidon tutkimuksen (KALA1) ja toisaalta elinkeinokalatalouden tutkimuksen (KALA2) tuloyksiköihin. Palvelujen tuloyksikön (PATY) toimintoja varten määrärahat jakaantuvat kahdella tavalla,

toisaalta suurimpien toimipaikkojen erillismäärärahoihin ja toisaalta eri tulosityksiköille asetettuihin määrärahoihin sisältyviin velvoitteisiin hoitaa palvelutuotanto. Nämä määrärahat sisältävät nyt myös vuokramenot.

Talousarviomäärärahojen jako vuoden 1995 toimintaan noudatti siten tulosityksikkötasolla ulkoisesti vanhan toimintamallin mukaisia periaatteita. Määrärahat ovat tiukasti tulosityksiköissä ja samoin muista lähteistä peräisin oleva toiminnan rahoitus.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen työjärjestyksessä tutkimustoiminnan järjestämisestä ja vesiviljelystä todetaan mm. seuraavaa:

Tutkimustoiminta toteutetaan tutkimusohjelmina, tutkimusprojekteina, pysyvinä tutkimustehtävinä ja erillistehtävinä.

Vesiviljelyn tulosityksikkö vastaa taloudellisesti arvokkaiden sekä uhanalaisten kalalajien ja -kantojen viljelystä, kalojen ja rapujen mädin ja poikasten tuotannosta, jalostuskalojen tuotannosta, sopimusviljelytoiminnasta sekä viljelytuotteiden ja viljelypalvelujen kehittämisestä ja markkinoinnista.

Työjärjestystasolla tuotteiden kehittämisestä ja markkinoinnista on maininta vesiviljelyssä, asiantuntijapalveluiden kehittäminen ja markkinointi ei työjärjestyksessä ole saanut huomiota. Työjärjestyksestä tulee korostetusti esiin vanhojen lukuisien hankkeiden yhdistelytarve ja tiukka projektoitumisen vaatimus.

#### 4. NYKYINEN ORGANISAATIO, KEHITTÄMISEN TARVE

Elävien vesiviljelytuotteiden tuotemyynnissä markkinointi on ollut pieni osa tuotteiden myynti- ja toimitustyöstä. Asiantuntijapalveluiden markkinointi on ollut näkymättömämpää. Tältä osin aktiivisen markkinoinnin tulisi olla täsmämarkkinointia, jolla yritetään päästä toimittajaksi hankkeisiin, joilla on laajaa ja yleistettävää, RKTL:n toiminta-ajatusta tukevaa merkitystä.

Markkinoinnin tueksi tarvitaan paitsi koulutusta, myös RKTL:n myyntipalveluja ja tuotteita valaiseva esite, jonka avulla tehtävä helpottuisi. On myös syytä tiedostaa, että päätösmahdollisuuksia ja resursseja julkisyhteisöjen tilaustutkimuksiin ja -selvityksiin on viime vuosina jaettu keskittämisen sijasta merkittävässä määrin lähemmäs suorituspaikkoja maakuntiin.

Keskeistä markkinoinnissa on RKTL:n kokonaisuuden myynti. Kun vesistöissä ongelma koostuu useimmiten eri osa-alueista ei yhden tulosityksikön tuotanto pysty vastaamaan kysyntään. Tällöin joudutaan yhdistämään tulosityksiköiden osaamista ja tuotantoa. On luotava mekanismeja RKTL:n myynnille, ja tässä keskeisiä ovat myyntineuvottelut.

Oleellista on, että neuvotteluihin osallistuvat edustajat kaikista hankkeessa mukana olevista tulosityksiköistä. Toisaalta tulosityksikkö voisi antaa toiselle neuvotteluvalltuudet. Vesiviljelyn alueorganisaatio pystyisi avustamaan myös asiantuntijapalvelujen markkinoinnissa erityisesti tilanteissa, joissa on kyse sekä tuote- että asiantuntijapalveluiden myynnistä.

Tutkimuslaitoksen toimintatapojen kehittämisessä on mahdollista sitten, kun on käynnissä aitoja tutkimusohjelmia, asettaa ohjelmalle tulonhankintatavoite samoin kuin vesiviljelytuotteille. Tällöin markkinoinnista ja myynnistä vastaisi lähinnä tutkimusohjelman toteutusorganisaatio. Erityisesti näissä tilanteissa nousee esiin suunnitelmallinen tutkimuksen erillistehtävien tuotanto

ja ohjelmaan joustavasti tehtävä yhteenliittäminen. Tämä edellyttää myyntineuvotteluilta varsin paljon uusia taitoja ja osaamista.

Tässä uudessa tilanteessa tulee vastaan myös markkinointi- ja myyntityön resurssitarpeiden varaaminen osaksi toimintaa. Lisäksi äkillisten toimeksiantojen varalta tulisi tulosityksikkötasolla olla työsuunnittelussa ja projektoinnissa joustovaraa tietty määräosuus. Tämän ei kuitenkaan tarvitse olla näkyvä eikä henkilöity, sillä mikäli toimeksiantoja ei tule, voidaan joustovara täyttää nopeuttamalla olevia töitä.

## 5. ULKOPUOLISEN RAHOITUKSEN MERKITYS

Tutkimuslaitoksen rahoitusrakenteessa tulojen osuus koko toiminnasta ei toistaiseksi ole kovin suuri, mutta samalla on tiedossa, että tulonhankinnan osuutta kokonaisrahoituksesta vaaditaan kasvatettavaksi. RKTL:n toiminta-ajatuksen kannalta markkinoinnin ja myynnin kohde on perimmältään kuitenkin suomalainen kuluttaja, 5 milj. suomalaista. Tältä pohjalta voitaisiin tarkastella sitä, mitä tavallinen hän tutkimuslaitokselta saa, ja millä hinnalla.

TULOSALUE	1996 milj. mk		Mitä saadaan	Kustannukset mk/kuluttaja	Tulot mk/kuluttaja
	kust.	tulot			
Kalakantojen ja kalavesien tutkimus	39,3	1,1	Työjärjestyksestä: Kala- ja rapukantojen tila, siihen vaikuttavat tekijät ja hoitomenetelmät	7,86	0,22
Elinkeinokalatalouden tutkimus	14,4	0,9	Ammatti- ja vapaa-ajan kalastuksen, vesiviljelyn, pyyntitekniikan ym. kehittyminen	2,88	0,18
Riistantutkimus	9,3	0,1	Riistaeläinten ja -kantojen, niiden elinympäristöjen tilan ja ristakantojen hoidon tuntemus ja kehittäminen	1,86	0,02
Porontutkimus	2,9		Poron ja porokannan biologian tuntemus ja poronhoidon kehittäminen	0,58	
Vesiviljely	49,3	6,0	Taloudellisesti arvokkaiden ja uhanalaisten kalojen alkutuotanto ja säilyminen, alkutuotanto ym.	9,86	1,20
Tilastotoimi	4,9		Kala- riista- ja porotalouden tilastointi	0,98	
<b>Yhteensä</b>	<b>120,1</b>	<b>8,3</b>	<b>Kaikki ylläolevat</b>	<b>24,02</b>	<b>1,66</b>
<b>Toimintomenot</b>	<b>88,7</b>	<b>8,6</b>	<b>Kaikki ylläolevat</b>	<b>17,74</b>	<b>1,72</b>

Tarkastellussa valossa on syytä miettiä, kuinka paljon suomalainen kuluttaja ja luonnon käyttäjä on valmis maksamaan tutkimuslaitoksen tuotannosta. Voidaan myös edelleen kysyä, mistä osuudesta tuotantoa kuluttaja katsoisi olevan syytä luopua ja kuinka paljon hän on valmis jättämään kokonaisuudesta riskirahoituksen varaan.

# PÄÄTÖSANALYYSI TUTKIMUSSUUNNITTELUN APUNA

Kristiina Veitola, RKTL

## Mitä päätösanalyysi on?

Analyttisiä menetelmiä päätöksenteon tueksi tarvitaan, koska ihmisen kyky käsitellä monitavoitteisia ja monialaisia ongelmia, joihin vielä liittyy epävarmuutta, on rajallinen. Päätösanalyysi on joukko systemaattisia menetelmiä, joiden avulla pyritään selkeyttämään päätöksentekoprosessia. Analyysin avulla jäsenetään käytettävissä olevaa informaatiota tarkasteltavasta systeemistä, sekä pyritään löytämään systeemin keskeiset vuorovaikutukset ja epävarmuudet. Päätösanalyysissä mallitetaan päättäjän käsitystä päätöstilanteesta tai tarkasteltavasta systeemistä, jolloin myös hyväksytään tämän käsityksen subjektiivisuus. Päätöksenteko käsitetään lähestymistavassa laajasti, lähinnä ongelmaratkaisuna johon liittyy valintatilanne tai päätös. Päättjä voi olla esimerkiksi tutkija, joka haluaa ratkaista jonkin tutkimukseen liittyvän ongelman. Päätösanalyysin tekeminen on ennen kaikkea oppimisprosessi, jossa päättäjän käsitys tarkasteltavasta ongelmasta tai systeemistä lisääntyy analyysin kuluessa. Usein analyysin lopputulos ei olekaan niin oleellinen kuin itse prosessi. Lisäksi päätösanalyysi helpottaa kommunikaatiota eri osapuolten välillä.

## Päätösanalyysin menetelmistä

Päätösanalyysin piirissä sovelletaan useita erilaisia menetelmiä ja markkinoilla on useita helppokäyttöisiä tietokoneohjelmia, joista osa hyödyntää useampaa kuin yhtä menetelmistä. Menetelmistä ja tietokoneohjelmien kauppanimistä puhutaan usein sekaisin, joten menetelmien luokittelu ei ole yksiselitteistä. Seuraavassa pyritään lyhyesti esittelemään keskeisimmät menetelmäryhmät.

Arvopuumenetelmät perustuvat ongelman hierarkiseen jäsentämiseen. Hierarkian ylimmälle tasolle sijoitetaan päätöstä ohjaavat laaja-alaiset tavoitteet. Alimmalla tasolla ovat päätösvaihtoehdot. Päättävöitteet jaetaan yksityiskohtaisempiin osatavoitteisiin, joiden toteutumisesta laajempien päämäärien saavuttaminen riippuu. Vertailemalla osatavoitteita keskenään, niille määritetään painot, jotka määräävät päätösvaihtoehtojen paremmuusjärjestyksen. Arvopuumenetelmät soveltuvat mm. monikriteeristen päätösongelmien käsittelyyn. Laajimmin tunnettu arvopuumenetelmistä on luultavasti Analyttinen Hierarkia Prosessi - AHP(Saaty 1982).

Päätöspuut, vaikutuskaaviot ja uskomusverkot kuuluvat samaan menetelmäryhmään. Ne ovat ehdollistettujen todennäköisyyksien ketjuja tai verkkoja. Kaikissa niissä kuvataan muuttujien välisiä vaikutussuhteita ja informaation kulkua systeemissä. Oleellista lähestymistavassa on epävarmuuden sisällyttäminen osaksi analyysiä. Menetelmät ovat kehittyneet siten, että ensin päätöspuusta kehitettiin yleisempänä tekniikkana vaikutuskaaviot, joista edelleen yleistykseenä kehittyivät uskomusverkot. Päätöspuissa ja vaikutuskaavioissa oletetaan muuttujien välille tietyt riippuvuudet eli mallin rakenne on kiinnitetty, ja niiden avulla käsitellään lähinnä parametriepävarmuutta. Mikäli muuttujien välisistä riippuvuuksista ollaan epävarmoja, voi mallin rakenteen kiinnittäminen olla

kyseenalaista. Uskomusverkot mahdollistavat myös kausaliitteihin liittyvän epävarmuuden käsittelyn.

### **Päätösanalyysin soveltamismahdollisuudet tutkimuksen suunnittelussa**

Päätösanalyttisiä menetelmiä on yleisesti sovellettu lähinnä liiketaloudessa yksittäisten ongelmien käsittelyssä ja riskien arvioinnissa. Ympäristön hoitoon ja käyttöön liittyvissä ongelmissa, kuten myös luonnontieteellisen tutkimuksen suunnittelussa menetelmien soveltaminen on vielä melko uutta, mutta niiden hyödyntäminen myös näillä aloilla on lisääntynyt viime aikoina.

Arvopuita voidaan käyttää lähinnä subjektiivisten arvojen johdonmukaisessa erittelyssä ja päätösvaihtoehtojen vertailussa erilaisten arvostusten suhteen. Menetelmät ovat erittäin käyttökelpoisia analysoitaessa päätöksiä, joiden tavoitteet ovat voimakkaasti arvosidonnaisia ja jopa ristiriitaisia. Tutkimussuunnittelussa arvopuiden soveltamismahdollisuudet ovat lähinnä strategisen tason suunnittelussa, kuten tutkimuksen eri osa-alueiden tai tutkimusaiheiden keskinäisen merkityksen ja painotuksen määrittämisessä. Arvopuita voidaan hyödyntää myös asiakkaiden tutkimukselle asettamien odotusten selvittämisessä. Monesti voikin olla hyödyllistä ensin jäsentää ongelmaa jotakin arvopuumenetelmistä käyttäen, ja myöhemmin tehdä epävarmuustarkastelu jollakin bayesilaisista menetelmistä.

Bayesilaisia lähestymistapoja voidaan tutkimuksen suunnittelussa hyödyntää monella tavalla. Yksi tavoista on, että rakennetaan tutkimuspäätöksestä tai päätöksistä malli, jonka avulla arvioidaan eri vaihtoehtojen paremmuusjärjestystä. Tässä tapauksessa päätös voi koskea esim. näytepisteiden lukumäärää, näytteiden määrää, tutkimusohjelman laajuutta jne. Mallia käytetään tällöin optimointiin epävarmuuden vallitessa.

Toinen vaihtoehto on mallittaa tutkimuksen kohteena olevaa systeemiä, jolloin päätösanalyysin avulla voidaan etsiä systeemistä kriittisiä muuttujia, joihin tutkimus kannattaa keskittää. Vaikutuskaaviomalliin ei välttämättä tarvitse sisältyä päätöksiä, mikäli ei vielä tiedetä mitä ne olisivat, vaan systeemiä voidaan käsitellä vain ehdollistettujen muuttujien verkkona, jossa tutkitaan systeemin herkkyyttä eri muuttujille tai muuttujiin liittyvän epävarmuuden vaikutusta. Bayesilaisten menetelmien avulla voidaan myös tutkia informaation arvoa, joka auttaa sen arvioimista paljonko jonkin tekijän varmast tietämisestä kannattaa maksaa. Kontrollin arvon laskeminen auttaa saamaan selville, mitä muuttujaa käyttäen systeemiä voidaan ohjata haluttuun suuntaan.

Uskomusverkot tarjoavat samat epävarmuuden käsittelymahdollisuudet kuin vaikutuskaaviot, mutta ne ovat soveltamismahdollisuuksiltaan vielä monipuolisempia. Uskomusverkkojen avulla voidaan käsitellä mallin rakenteeseen liittyvän epävarmuuden vaikutusta. Niiden avulla voidaan lisäksi helposti yhdistellä malleja, joita perinteisesti ei käytetä yhdessä.

### **Käytännön sovelluksia**

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa on sovellettu päätösanalyysiä esimerkiksi Elinkeinokalatalouden yksikön strategian ja lohen kalastuksen säätelyn suunnittelussa. Uusimmat sovellutukset liittyvät kahden tutkimushankkeen esisuunnitteluun.

Kalankasvatuksen vesiensuojelutoimenpiteiden arvioinnissa sovellettiin arvopuumenetelmää. Analyysin perusteella saatiin tietoa eri tavoitteiden ja niiden arviointikriteerien merkityksestä eri intressitahoille.



Tarkastelun avulla löydettiin joukko toimenpiteitä, jotka ovat hyviä osatavoitteiden painotuksista riippumatta. Ensisijaisesti näitä menetelmiä tulisi pyrkiä toteuttamaan. Jatkossa analyysin tuloksia pyritään hyödyntämään tutkimuksen suuntaamisessa.

Uusien viljelylajien tutkimuksen suunnittelussa puolestaan hyödynnettiin vaikutuskaaviolähestymistä. Vaikutuskaaviota käyttäen haluttiin löytää systeemistä kriittiset muuttujat eli tekijät, joiden avulla voidaan tutkimuksella eniten edistää uusien lajien kaupallisen viljelyn aloittamista.

### **Kirjallisuutta aiheesta**

Clemen, R. 1990. Making Hard Decisions. An Introduction to Decision Analysis. Duxbury Press. Belmont, California 557 p.

Saaty, T.L. 1988. Decision Making for Leaders. RWS Publications, Pittsburgh, 291 pp.

Varis, O. 1993. Uskomusverkkojen käyttömahdollisuudet vesitaloudessa. Vesitalous 6/1993 s. 13-16.

## KOKEMUKSIA MALLINTAMISESTA KALATALOUDELLISESSA TUTKIMUKSESSA JA PÄÄTÖKSENTEOSSA

Mika Marttunen, Suomen ympäristökeskus  
Harri Helminen, Lounais-Suomen ympäristökeskus

Vesi- ja ympäristöhallituksessa (nykyisin Suomen ympäristökeskus) käynnistettiin vuonna 1986 säännöstelyn vaikutuksia kalakantoihin kuvaavan systeemimallin eli säännöstelyn kalamallin kehitystyö. Ensimmäinen versio mallista valmistui vuonna 1989 VYH:n, RKTL:n, VTT:n, Jyväskylän yliopiston ja TKK:n yhteistyönä ja sitä on sovellettu mm. Oulujärven siialle. Mallissa kuvataan säännöstelyn keskeisimpiä välittömiä ja välillisiä vaikutuksia kalastoon. Erityistä huomiota on kiinnitetty kalojen poikasvaiheen ja pohjaelämistön kuvaukseen. Kehittämisen ja soveltamistyötä ovat vaikeuttaneet monimutkaiset ja huonosti tunnetut syy- ja seuraussuhteet sekä kalakantoja koskevien aikasarjojen lyhyys. Mallitarkastelu osoitti, että järven ja säännöstelyn ominaispiirteiden lisäksi myös kalaston tilalla on huomattava vaikutus säännöstelyn vaikutuksen voimakkuuteen. Säännöstelyn välilliset vaikutukset osoittautuivat välittömiä vaikutuksia merkittävämmiksi. Malli on ollut hyödyllinen apuväline systeemin käyttäytymisen tutkimisessa ja säännöstelyn vaikutuksia koskevan tutkimuksen kohdentamisessa.

Kalalajien välisiä vuorovaikutuksia kuvaavan mallin eli kalakantojen hoitomallin kehitystyö aloitettiin vuonna 1994 VYH:n, TKK:n ja RKTL:n yhteistyönä. Malli on jatkoa säännöstelyn kalamallin kehitystyölle ja siinä käytettyjä riippuvuuksia ja sen kehitystyöstä saatuja kokemuksia on käytetty hyväksi kalakantojen hoitomallin kehitystyössä. Tavoitteena on kehittää säännöstelyn kalamallia yksinkertaisempi malli, jota voidaan soveltaa velvoiteistutusten suunnittelussa, istutusten vaikutusten ja tuloksellisuuden arvioinnissa. Mallia on sovellettu Inarijärven siialle, muikulle ja taimenelle ja sen soveltaminen Oulujärvelle on aloitettu. Mallitarkastelun tulokset tukevat käsitystä, että Inarin velvoitehoidon tuloksellisuus on ainakin ajoittain heikko ja että nykyisen laajuisesta velvoitehoidosta voi tietyissä tilanteissa aiheutua kalastolle ja kalastukselle enemmän vahinkoa kuin hyötyä. Siirtyminen velvoitehoidossa ns. sopeutuvaan velvoitehoitoon, jossa istutuksista päätettäessä otettaisiin huomioon kalaston ja kalastuksen tila ja niille asetetut tavoitteet vähentäisi istutusten haitallisia vaikutuksia kalayhteisöön ja parantaisi velvoitehoidon tuloksellisuutta. Mallilaskennan tulokset ovat sopusoinnussa tutkijoiden käsitysten kanssa.

Samanaikaisesti vesi- ja ympäristöhallinnon mallikehitystöiden kanssa on Turun yliopiston johdolla sovellettu ja kehitetty kalakantamalleja Säskylän Pyhäjärvellä vuodesta 1987 lähtien. Muikkututkimusten alkuvaiheessa haluttiin tarkempi kuva ravintokilpailusta. Tätä varten tarvittavat arviot muikun ravinnonkulutuksesta laskettiin bioenergeettisellä mallilla, joka osoittautui tähän tarkoitukseen käyttökelpoiseksi. Myöhemmin mallia on sovellettu sekä siikaan että taimeneen. Tällä hetkellä on käynnissä RKTL:n vetämä yhteistutkimus, jossa selvitetään istutetun taimenen merkitystä muikkukannan säätelijänä. Tässä tutkimuksessa on mukana Pyhäjärven lisäksi Keitele, Konnevesi, Puulavesi ja Päijänne ja siinä arvioidaan taimenen predaation vaikutusta mm. bioenergeettisen mallin avulla. Säskylän Pyhäjärvellä on sovellettu myös yksilöpohjaista muikun populaatiomallia.

Sen avulla on selvitetty, mitkä tekijät säätelevät muikkukannan vaihteluja. Tarkastelu osoitti, että yksilöpohjaisella mallilla löydettiin sellaisia riippuvuuksia (esimerkiksi kutukannan koon ja rekryytien välille), joita yksinkertaisimmilla regressiopohjaisilla malleilla ei saatu selville.

Kalatalodellisessa tutkimuksessa tarvitaan kysymyksenasettelultaan ja monimutkaisuudeltaan vaihtelevia malleja, koska tutkijoiden ja päätöksentekijöiden tarpeet ovat erilaisia. Päätöksenteon tukena sovellettavien mallien tulisi olla riittävän yksinkertaisia, jotta niitä voidaan käyttää kohtuullisilla panoksilla ja jotta niitä hyödyntävät ymmärtäisivät, kuinka tulos on saatu. Tutkimustarkoituksessa sovellettavat mallit voivat olla monimutkaisia, koska tutkittavat systeemitkin ovat usein hyvin monimutkaisia. Mallien kehittäminen on jatkuva prosessi ja malleista oppivat eniten niiden kehittäjät. Tämän vuoksi mallien kehittämisprosessiin tulisi ottaa mukaan mallin mahdollisia soveltajia. Mallin kehittämisprosessin kuluessa opitaan ymmärtämään systeemin käyttäytymistä ja erottamaan olennaiset vuorovaikutukset. Koska mallien oikeellisuudesta ei voida koskaan olla täysin varmoja, tulisi samassa kohteessa soveltaa erilaisia lähestymistapoja. Myös epävarmuuden kuvaukseen ja tunnistamiseen on kiinnitettävä riittävästi huomiota.

Jatkossa kalataloudellisten mallien kehittämisessä ja soveltamisessa tulisi paneutua esimerkiksi siihen, kuinka malleja voitaisiin nykyistä enemmän hyväksikäyttää kalanistutusten suunnittelussa ja toteutuksessa. Erityisen tärkeää on hyödyntää malleja arvioitaessa istutusten vaikutuksia kalayhteisöön. Eri tyyppisten lähestymistapojen yhdistäminen kohteessa, josta on olemassa runsaasti taustatietoa olisi tarpeellista. Vertailtavina malleina voisivat tulla kyseeseen esimerkiksi bioenergeettinen malli, kalakantojen hoitomalli ja vaikutuskaavioon perustuva päätösmalli. Nämä mallit lähestyvät kalakantojen hoitoa ja säätelyä eri näkökulmista toisiaan täydentäen.

# KUHAKANTOJEN HOITO - ISTUTUKSIA VAI SÄÄTELYÄ?

Matti Salminen, RKTL  
Jukka Ruuhijärvi, RKTL  
Tauno Nurmio, RKTL

## Johdanto

Kuhan kalastusta on säädelty ja ohjattu sääntöviidakolla, joka löytäneekin vertaisensa vain Itämeren lohenkalastuksen säätelyjärjestelmästä. Säädökset ja suositukset ovat ratkaisevasti muokanneet koko sisävesien kalastuskäytäntöä. Silti kantaylikalastus (emokalat pyydetään liian vähiin) on tuhonnut lukuisien järvien kuhakannan ja monissa muissa on ongelmana kasvuylikalastus (kalat pyydetään parhaan saaliin kannalta liian pieninä). Säättely on siis ollut riittämätöntä tai se on kohdistettu väärin. Kesänvanhojen poikasten kasvanut tuotanto, vuonna 1994 jo 10 miljoonaa kpl, on antanut mahdollisuuden runsaisiin istutuksiin. Tietoa istutusten tuloksista on toistaiseksi vähän, mutta usko niihin on vahva. Paikoin istutukset nähdään jo säätelyn vaihtoehdoksi ja alkuperäisen kannan turvaaminen unohdetaan. Samaan aikaan yleinen tehokasta kalastusta ja rajoituksista luopumista korostava linja on entisestään lisännyt ja monipuolistanut kuhaankin kohdistuvaa kalastusta. Tilanne on haastava niin tutkijoille kuin hoidosta päättävillä henkilöillekin. Tietoa on vähän ja sen käyttö kangertelee. Tarkastelemme päätöksenteon ongelmia ja arvioimme istutusten ja säätelyn mahdollisuuksia suhteessa niihin kohdistuviin odotuksiin.

## Kuhakantojen hoitoa koskevan päätöksenteon teoria ja käytäntö

Kalakantojen hoitoa koskevassa päätöksenteossa tulisi olla viisi vaihetta (Esim. Krueger & Decker 1995). Ensin vastataan kysymyksiin missä ollaan ja minne halutaan, eli hoidolle asetetaan selkeä päämäärä (1). Päämäärästä sopimisen jälkeen valitaan yksi tai useampia konkreettisia, mitattavissa olevia ja aikatauluun sidottuja tavoitteita (2), joiden avulla voidaan arvioida päämäärän saavuttamista. Seuraavaksi tunnistetaan ongelmat (3), jotka estävät tavoitteisiin pääsemisen. Vasta tämän jälkeen valitaan toimenpiteet (4), joilla ongelmat ratkaistaan, eli päätetään tarvitaanko istutuksia, säätelyä vaiko kenties jotain muita toimia. Määrätietoisien toteutuksen jälkeen kehän sulkee arviointi (5), jonka perusteella ohjelmaa tarkistetaan ja tarvittaessa puolustetaan arvostelua vastaan. Taulukossa 1 on kuviteltuja esimerkkejä tämän toimintamallin mukaisista hoito-ohjelmista.

Selkeiden toimintamallien puuttuessa kuhakantojen hoito-ohjelmat ovat käytännössä usein jääneet tehottomiksi tai jopa haitallisiksi. Järkevästä päämäärästä ei ole kyetty sopimaan, koska edes nykytilaa ei ole vaivauduttu selvittämään riittävän hyvin. Eri kalastajaryhmät ovat heti alussa saattaneet rajata valinnanmahdollisuuksia omilla ehdoillaan ("*Verkkokalastuksen osuuden on säilyttävä ennallaan*"). Selkeän päämäärän puuttuessa tavoitteet ovat jääneet epämääräisiksi ja keskenään ristiriitaisiksi. Ongelmia ei ole kunnolla tunnistettu ja niiden keskinäinen tärkeysjärjestys on jäänyt epäselväksi. Hoitotoimenpiteiden vaikutuksia koskeva tiedonpuute on korvattu vahvoilla uskomuksilla. Seurauksena on pahimmillaan ollut sekava ja jatkuvasti muuttuva vyyhti istutuksia ja erilaisia rajoituksia, joiden vaikutuksia on mahdoton arvioida.

## Säätely kuhakantojen hoitokeinona

Myös säätelyllä voidaan pyrkiä parantamaan kuhasaalista tai elvyttämään kuhakantaa. Saalista painotettaessa halutaan turvata, että kuhat - istutetut tai luonnossa syntyneet - kalastetaan kasvunopeus ja luonnollinen kuolevuus huomioon ottaen sopivalla teholla ja parhaassa koossa. Elvytykseen pyrkivällä säätelyllä halutaan turvata riittävän emokalamäärän selviäminen lisääntymisikään ja -kokoon; lisäksi tavoitteena voi olla kuturauhan turvaaminen.

Tasapainosaalistarkastelut ovat osoittaneet että monilla tärkeillä kuhavesillä - mm. Lohjanjärvellä (Lehtonen ja Miina 1988), Vanajanselällä (Salo 1988) ja rannikkovesillä (Anon 1994) - ongelmana on selvä kasvuylikalastus. Pyynti on liian tehokasta ja kohdistuu liian nuoriin kuhiin. Alhaista (37 cm) rekryointipituutta on perusteltu sillä, että luonnollisen kuolevuuden vuoksi kuhien määrä vähenee niin nopeasti, että suuremmalla rekryointikoolla saadaan pienempi saalis (Toivonen 1966). Carlin-merkintöihin perustuvassa tutkimuksessa luonnollinen kuolevuus on kuitenkin mitä todennäköisimmin arvioitu liian suureksi, koska mm. merkkien irtoaminen ja palauttamatta jättäminen lisää luonnollisen kuolevuuden arviota. Tässäkin kirjoituksessa suositeltavan kuhan rekryointikoon kasvattamisen - tai vaihtoehtoisesti kalastuskuolevuuden alentamisen - edut perustuvat oletukseen, että 4-6 vuotiaiden 0,5-1,5 kg kuhien luonnollinen kuolevuus on hyvin alhainen.

Päätöksenteon kannalta kasvuylikalastuksen torjunta on sikäli selkeä päämäärä, että säätelylle voidaan asettaa mitattavissa olevia tavoitteita (*rekryointi-ikä nostetaan 6 vuoteen, kalastuskuolevuus puolitetaan*). Lisäksi ongelma on ainakin kuvatuissa tapauksissa ollut selkeästi paikannettavissa (*liikaa pyyntiä liian tiheillä verkoilla*). Vaikeudet alkavatkin vasta toimenpiteitä valittaessa. Sekä kalastuskuolevuuden alentamiseen että rekryointi-ikä nostamiseen on tarjolla useita säätelyvaihtoehtoja ja niiden yhdistelmiä, joiden tehosta ja vaikutuksista ei juurikaan ole tutkimustietoa (Taulukko 3).

Mittarajoituksista meillä on toistaiseksi käytössä alamitta. Asetuksen 37 cm:n alamitta on nykyisillä kalastustehoilla useimmissa paikoissa liian alhainen. Paikallisesti onkin otettu käyttöön korkeampia alamittoja. Alamitan toimivuus riippuu siitä millaisesta kalastuksesta on kysymys. Ainakin verkkopyynnissä se ilman muuta vaatii seurakseen vastaavan solmuvälirajoituksen. Sen sijaan on väitetty että uistelussa alamitta toimisi yksinäänkin, koska vain pieni osa alamittaisista kaloista vahingoittuu uistinta irrotettaessa. Toisaalta alamittaisten osuudet ja lukumäärät ovat viehekalastuksessa ajoittain niin suuria, että pieniltäkin tuntuvat suhteelliset tappiot saattavat aiheuttaa huomattavaa vahinkoa. Asiaa tulisikin tutkia perusteellisemmin. Toinen esillä ollut mittarajoitus, välimitta, ei sovi Suomen oloihin.

Verkkopyynnin tehoa on kaikilla kuhavesillä rajoitettu erilaisilla yksikkörajoituksilla. Yhteistä näille rajoituksille on, että niiden kuhakantojen kannalta järkevä mitoittaminen on vapaa-ajan kalastuksessa ja monilajikalastuksessa hyvin vaikeaa. Sama koskee viehekalastuksen yksikkörajoituksia. Kuhan kannalta merkittäviin kalastustehon rajoituksiin lienee ylletty lähinnä vain täydellisellä verkkokalastuskiellolla ja kutuaikaisilla rauhoituksilla. Yleisellä kesärauhoituksella vähennettiin aikanaan huomattavasti kuhaan kohdistuvaa kalastusta ja suurimmassa osassa maata se myös takasi tarpeellisen kuturauhan.

Joku voisi sanoa että tutkijoiden tulisi kantaa huolta vain tiedonpuutteesta, ei päätöksenteon ongelmista. Käytännössä asiat kuitenkin liittyvät toisiinsa mm. siten, että tarpeellisia lisähavain-  
toja erilaisten hoitoratkaisujen vaikutuksista saadaan vain jos niitä järjestelmällisesti eri pai-  
koissa kokeillaan.

### **Istutukset kuhakantojen hoitokeinona**

Istutuksille asetetut tavoitteet voidaan yksinkertaistaen jakaa kahteen. Kuhattomissa ja vähä-  
kuhaisissa vesissä korostetaan lisääntyvän kuhakannan luomista tai sen elvyttämistä. Kuhave-  
sien tuki-istutuksilla halutaan kasvattaa tai tasata kalastukseen rekrytoituvaa kuhamäärää. Käy-  
tännössä ainoa tarjolla oleva menetelmä on molemmissa tapauksissa kesänvanhojen kuhien ist-  
uttaminen.

Istutusten vaikutuksista kuhattomissa vesissä on tutkimustuloksia kahdesta RKTL:n hank-  
keesta. Vuosina 1983-95 on tutkittu istutusten vaikutuksia 10 kuhattomassa järvessä (taulukko  
2), joista yhdessä (Ylä-Enonvesi) on aiemmin ollut kuhakanta. Lahden Vesijärvessä, jossa myös  
tietävästi muinoin on ollut kuhakanta, tutkitaan kuhan käyttöä ravintoketjukuronostuksessa.  
Seuraavassa näiden hankkeiden keskeisiä tuloksia:

- kalastettava kuhakanta pystytään luomaan/palauttamaan 1-kesäisiä poikasia istuttamalla
- tuloksissa on suurta järvi-kohtaista vaihtelua, joka on selkeimmin yhteydessä veden laatuun  
(kirkasvetisissä järvissä huonoimmat tulokset)
- parhaimmillaan istutuksista peräisin oleva saalis nousi tasolle 1,5 kg/ha (Taulukko 2)
- istutusmäärät (-kustannukset) huomioon ottaen saalistuotto oli korkeintaan tyydyttävä
- istutettujen kuhien alasvaellusta havaittiin kahdessa järvessä (Sulkavanjärvi, Hanhijärvi)
- lisääntyminen käynnistyi ainakin kahdessa järvessä (Ylä-Enonvesi, Vesijärvi)
- parhaisiin kohteisiin syntyi nopeasti varsin tehokas kuhankalastus
- kalastusta ei säädelty kuhan vuoksi; saaliin ja lisääntymisen kannalta kuhat pyydettiin liian  
nuorina, pääasiassa 45 mm verkoilla

Kuhan tuki-istutuksista ei vielä paljon tiedetä. Lohjanjärvellä on meneillään tutkimus, jossa  
vuosina 1991-95 on istutettu yhteensä 160 000 polttomerkitä kuhanpoikasta. Alustavia tu-  
loksia on odotettavissa vasta muutaman vuoden kuluttua. Seuraavat päätelmät tuki-istutusten  
mielekkyydestä perustuvat kuhattomien vesien istutustutkimuksen yhteydessä tehtyihin havain-  
toihin:

- 1-kesäiset istutuskuhat olivat yleensä pienempiä kuin samanikäiset luonnossa syntyneet ku-  
hat; osa varhain (elokuulla) istutetuista poikasista tosin kasvoi vielä istutussyksyn kuluessa
- istutuspoikasten eloonjäynnin vuosivaihtelu kuhattomissa järvissä oli samankaltaista kuin ku-  
han vuosiluokkavaihtelu vertailujärvinä käytetyissä Vihdin Averiasa ja Vanajanselässä,  
joissa on hyvä kuhakanta.
- myös Averiaan on istutettu kuhia (peräti 70 kpl/ha/v); tästä huolimatta jaksoon 1984-1990  
on sattunut kaksi täydellistä katovuotta (samat kuin Vanajallakin, 1984 ja 1987)
- 1-kesäiset poikaset ovat edelleen alttiita vuosiluokan kokoa sääteleville tekijöille; kasvutiedot  
viittaavat siihen että kriittinen vaihe voi ulottua pitkälle toiseen kasvukauteen
- mahdollisuudet vuosiluokkavaihtelun tasaamiseen (oikeastaan minimien korottamiseen) ke-  
sänvanhoja poikasia istuttamalla näyttävät heikoilta
- istutusten vaikutuksista luonnonkantojen hyviin vuosiluokkiin ei vielä tiedetä mitään

Verkon solmuvälirajoitusten vaikutukset kuhan rekrytointikokoon pystytään jo nykyiselläkin tiedolla hyvin ennakoimaan. Lupaavimmilta tuntuvat paikallisiin oloihin räätälöidyt "täsmäsäätelyratkaisut", joissa lähtökohtana on rekrytointi-ian korottaminen verkkojen solmuväliä suurentamalla ja alamittaa vastaavasti korottamalla. Paikallisten olosuhteiden mukaan solmuvälirajoitusta sovelletaan vain rajoitetuilla alueilla ja ehkä vain osan vuotta. Tarkoitus on saada säätelyn piiriin mahdollisimman suuri osa kuhan kalastuksesta ilman että muiden lajien kalastusta kohtuuttomasti haitataan. Taulukossa 4 on esimerkkejä toteutetuista säätelyratkaisuista.

Muutamilla Etelä-Suomen järvillä (mm Averialla, taulukko 4) kuhankalastusta on jo pitkään säädely viehekalastajien ehdoilla. Verkkokalastus ja eräät muutkin uistelua häiritsevät pyyntimuodot on kokonaan kielletty. Tämä osoittaa että odotettavissa saattaa olla vaikeitakin kalastajaryhmien välisiä ristiriitoja jos ja kun viehekalastus edelleen yleistyy ja vähitellen saa jalansijaa myös perinteisillä verkkokalastusvesillä. Viehekalastuksen vaikutukset kuhakantaan tunnetaan huomattavasti heikommin kuin verkkopyynnin, mikä tulee vaikeuttamaan säätelypäästösten perustelujen löytämistä.

Lisääntymisen turvaaminen on säätelyn päämääränä kasvuylikalastuksen torjuntaa hankalampi. Yleensä tavoitteeksi on asetettu vähintään yhden kutukerran turvaaminen ennen kuin kuhat joutuvat kalastuksen kohteeksi. Tavoite ehkä kuulostaa selkeältä, mutta ei kuitenkaan ole sitä. Koiraat ja naaraat mm. tulevat sukukypsiksi varsin eri-ikäisinä. Lohjanjärvessä koiraat ovat pääsääntöisesti sukukypsiä jo 38 senttisinä, naaraat vasta 50 senttisinä (Lehtonen ja Miina 1988). Viime aikoina keskustelua on entisestään hämmennetty ehdotuksilla ns. välimittasäätelyistä. Taustalla on oletus, jonka mukaan ensi kertaa kudulle tulevat yksilöt eivät itse asiassa olekaan populaation lisääntymisen kannalta kovin tärkeitä. Tärkeitä ovatkin populaation keski-suuret yksilöt, joita siis tulisi pyrkiä suojelemaan. Pääongelma koko asiassa on, että emokannan koon ja rakenteen ja siitä syntyvän vuosiluokan koon välinen suhde tunnetaan erittäin huonosti. Jonkinlaisen suhteen olemassaolon todistane, että kuhakanta aikanaan lisääntymisen kannalta epäedullisina kausina pystyttiin kalastamaan loppuun useista järvistä (Lehtonen ja Colby 1994). Toisaalta tiedetään, että parhaissakin kuhajärvissä voi olla täydellisiä katovuosia.

Onneksi kuhan lisääntymisen turvaaminen on tavoitteena samansuuntainen kuin saalistuoton optimointi. Jos rekrytointi-ikä ja kalastusteho saadaan säätelytoimin sellaiselle tasolle, että kannan kasvupotentiaali tulee edes kohtuullisesti hyödynnetyksi, on kantaylikalastuksen vaaraa samalla todennäköisesti pienennetty. Lisävarmistuksena voi suositella asetuksesta poistetun kuturauhoituksen korvaamista paikallisiin oloihin sopivalla rauhoitusalue/-aika yhdistelmällä.

## Johtopäätökset

**1. Kuhankalastuksessa on ongelmia ja niitä on tulossa lisää.** Monipuolisesta säätelyverkosta huolimatta kuhat kalastetaan liian pieninä ja liian tehokkaasti. Selkeän kasvuylikalastuksen ja mahdollisen kantaylikalastusvaaran vuoksi kuhankalastus on suurelta osin kalastuslain 1 §:n ja luonnonvarojen kestävän käytön periaatteiden vastaista. Nykyinen tehokasta kalastusta ja rajoituksista luopumista korostava linja on kuhankalastuksen kannalta liian vapaa.

**2. Kalakantojen hoitoa koskevaa päätöksentekoa on kehitettävä.** Hoito-ohjelmat on päätöksentekoa kehittämällä saatava tavoitteellisiksi ja johdonmukaisiksi.

Ristiriitojen välttämiseksi päämäärille, tavoitteille ja toimenpiteille on saatava tärkeimpien kalastajaryhmien hyväksyntä. Erityisenä haasteena on kasvavan vapakalastajajoukon mielipiteen huomioon ottaminen verkkokalastajien perinteisesti hallitsemilla vesillä. Toisaalta täyden konsensuksen vaatimus ei saa estää järkevien päätösten tekemistä.

**3. Säättely ja istutukset eivät ole vaihtoehtoja.** Pyrkimys voisi olla, että hyvin lisääntyviä kuhakantoja hoidetaan säätelemällä kalastusta, harvoja ja horjuvia kantoja voi lisäksi kannattaa tukea istuttamalla. Sopiviin kuhattomiinkin järviin voi istuttaminen kannattaa, joissain tapauksissa voidaan saada aikaan lisääntyvä kantakin. Jos verkkopyyntiä ei haluta säädellä ja halutaan kalastaa 35-45 mm verkoilla siikoja, ahvenia, mateita ja haukia, ei kuhaa kannata istuttaa turhia ristiriitoja aiheuttamaan.

**4. Säättelyn päätavoite on kuhien kasvupotentiaalin täysimittainen hyödyntäminen.** Jos tämä mitattavissa oleva tavoite saavutetaan, on samalla merkittävästi pienennetty vaikeammin arvioitavan kantaylikalastuksen vaaraa.

**5. Lupaavin säättelyvaihtoehto on paikallisiin oloihin sovellettu täsmäsäättely,** jonka pohjana on rekryointi-ikää korottava solmuvälisäättely vastaavalla alamittarajoituksella tuettuna. Silmäkorajoitus tulisi alueellisesti ja ajallisesti rajata siten, että mahdollisimman suuri osa kuhan pyynnistä saadaan säättelyn piiriin haittaamatta kohtuuttomasti muuta kalastusta.

**6. Säättelyä ja istutuksia koskeva tiedontarve on suuri.** Säättely-yhdistelmien vaikutuksia tulisi tutkia sekä malleilla että käytännössä. Samalla kannattaisi ideoida erilaisiin vesiin sopivia täsmäsäättelymalleja. Vapakalastuksen vaikutuksista kuhakantoihin kaivataan lisää tietoa. Tuki-istutusten vaikutuksia voitaisiin arvioida kokoamalla laaja katsaus eri puolilla maata tehtyihin istutuksiin. Viljelytutkimuksen tulisi kehittää vartuneempia vaihtoehtoja 1-kesäisille poikasille, jotka ovat vielä kovin alttiita vuosiluokan kokoa sääteleville mekanismeille.

## **Kirjallisuus**

Anon. 1994. Kalastuslaivasto, kalastuskapasiteetti ja kalakantojen tila. Riistan- ja kalantutkimus, Kalavesien ja kalakantojen hoidon tutkimus, Elinkeinokalatalouden tutkimus. Moniste. 89 s.

Krueger, C. C. and D. J. Decker 1995. The process of fisheries management. Pages 33-34 in C. C. Kohler and W. A. Hubert, editors. Inland fisheries management in North America. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

Lehtonen, H. ja P.J. Colby 1994. Kalastettiin kuhat loppuun pohjoisen järvistä? Suomen Kalastuslehti 7: 12-14.

Lehtonen, H. ja T. Miina 1988. Minimum size of pike-perch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) for exploitation in Lake Lohjanjärvi, Southern Finland. *Aqua Fennica* 18, 2: 157-164.

Salo, H. 1988. Kuhan kalastus ja saalisvarat Vanajanselällä vuonna 1985. Hämeen kalastuspiirin kalastustoimisto. Tiedotus nro 4.s. 1-55. Hämeenlinna.

Toivonen, J. 1966. Kuha rehevöityvissä järvissämme. Limnologisymposion 1965. s. 62-67. Helsinki - Helsingfors.



Taulukko 1. Kuviteltu esimerkki "muutoshakuisesta" ja "konservatiivisesta" hoito-ohjelmasta

"Muutoshakuinen" ohjelma:

**Päämäärä:** 60-luvulla romahtanut kuhakanta elvytetään ja järveä kehitetään virkistyskalastuskohteena

**Tavoitteet:** Viidessä vuodessa kuhasaaliit nostetaan tasolle 1 kg/ha ja 10 vuodessa tasolle 3 kg/ha, josta vähintään 1/2 kalastetaan vapakalastusvälinein

**Ongelmat:** Hauen ja siian verkkokalastus 35-45 mm verkoilla on pienentänyt kantaa niin, että kuha on lähes kadonnut saaliista ja sen luontainen lisääntyminen on käytännössä loppunut.

**Strategia:** Kuhakanta elvytetään istutuksin ja kalastuksen rakennetta muuttamalla

**Toimenpiteet:** Istutetaan 5 vuotta 20 yks, myöhemmin 10 yks/ha, siikaa ei istuteta, < 55 mm verkot kielletään, neljän vuoden kuluttua kalastus vanhastaan tunnetuilla kutupaikoilla kielletään 15.5. - 15.6. välisenä aikana.

**Arviointi:** Ohjelman etenemisen ja tulosten arvioimiseksi järvellä tehdään kalastustiedustelu joka toinen vuosi

"Konservatiivinen" ohjelma:

**Päämäärä:** Luontaisesti lisääntyvän kuhakannan tuottama saalis kaksinkertaistetaan

**Tavoitteet:** Kuhasaalis nostetaan 3-vuodessa 2 kg -> 4 kg/ha/vuosi. Saaliin jakautumisen eri kalastajaryhmille on pysyttävä ennallaan (verkkopyytäjät 90 %, uistelijat 10 %).

**Ongelmat:** Kuhat pyydetään heti niiden kasvettua täysimittaisiksi (37 cm) pääasiassa 45 mm verkoilla. Kasvuylikalastus on selvää ja kantaylikalastuskin mahdollista. Harvempiin verkkoihin ei siirrytä vapaaehtoisesti, koska oma saalis laskee ja pelätään uistelijoiden pyytävän verkkokalastajien säästämät kalat.

**Strategia:** Kuhasaalis kaksinkertaistetaan kasvattamalla saaliskuhien keskipaino 600:sta 1500 grammaan.

**Toimenpiteet:** Kuhan alimitaksi 50 cm. Alamittaisten kuhien pyyntiä rajoitetaan. Verkon alin sallittu solmuväli määrätään 55 mm:ksi. Kuhan kuturauhoitus palautetaan kieltämällä verkko- ja uistinkalastus kuukaudeksi kutuaikana (esim. 15.5. - 14.6.). Uistelu kielletään 2 vuodeksi touko-elokuuksi. Isorysät ja takysiima kielletään.

**Arviointi:** Kalastustiedustelu päätöstä edeltäneestä vuodesta ja uudelleen kolmen ja viiden vuoden kuluttua.

Taulukko 2. Kuhaistutusten tuloksia ennestään kuhattomissa järvissä

Järvi	Istutukset		Saaliit (5 vuoden jakso ist. jälkeen)		Ist.kustanukset Mk/saalis kg
	Vuodet	Kpl/ha/v	Kg/ha/v (max)	Kg/1000	
Vesijärvi (Lahti, Hollola)	87-91	20	0,55	27	29
Sulkavanjärvi (Kiuruvesi)	84-88	23	0,08	2,2	427
Suur-Säyneinen (Juankoski)	84-88	33	1,61	30,6	27
Hanhijärvi (Enonkoski)	84-88	39	0,03	0,3	2708
Ylä-Enonvesi (Enonkoski)	84-88	30	0,53	14,1	58
Nerosjärvi (Lammi)	83-87	16	0,68	20,3	43
Kuohijärvi (Lammi)	83-87	10	0,46	30,9	25
Ormajärvi (Lammi)	84-88	20	0,25	8,5	99
Arimaa (Somero, N-Pusula)	83-87	22	0,11	2,8	310
Hormajärvi (Lohjan kunta)	84-88	28	0,01	0,1	4793
Puujärvi (Lohjan kunta)	84-88	16	0,04	1,2	705

### Taulukko 3. Säätelyn menetelmävalikoimaa

#### **Mittarajoitukset**

Alamitta

(Välimitta)

#### **Verkkopyynnin rajoitukset**

##### Kalastustehoon vaikuttavat

Täysi käyttökielto

Verkkojen - kokonaismäärä  
- määrä/ruokakunta  
- pituus ja korkeus

Aikarajoitukset (kesärauhottus)

Aluerajoitukset (rauhottuspiirit)

##### Rekrytointikokoon vaikuttava

Solmuvälisäättely

#### **Viehepyynnin rajoitukset**

##### Kalastustehoon vaikuttavat

Lupien kokonaismäärä

Vieheiden määrä/lupa

Aikarajoitukset (Kesärauhottus)

Aluerajoitukset

##### Rekrytointikokoon vaikuttava

(Vieheiden koon rajoitus)

### Taulukko 4. Averian, Lohjanjärven ja Ylä-Enonveden kuhalla perustellut säätelyratkaisut.

**Averia:** Vihti, 140 ha, keskisyvyys 3,7 m, max 7 m

Tärkeät lajit: kuha

Kuhakanta: luonnonvarainen runsas kanta, myös istutuksia, saalis yli 2 kg/ha

Alamitta: 37 cm

Kutuajan rauhoitus; ei ole

Verkot: kielletty

Uistelut: tärkein pyyntimuoto, sallittu ympäri vuoden, perämoottori kielletty, sivulevittäjät kielletty

Muut pyydykset: pitkäsiima kielletty, koukkupyynti sallittu vain jään alla, rysille ei rajoituksia.

**Lohjanjärvi:** 8900 ha, keskisyvyys 13 m, max 54 m

Tärkeät lajit: laajalla ulapalla (esim yli 300 ha yli 50 m:n syvännettä) kuha, taimen, muikku; rannoilla hauki, ahven, siika; kuhaa ja taimenta kalastetaan pääasiassa välivedestä korkeilla 5-12 metrin verkoilla

Kuhakanta: luonnonvarainen kanta, myös istutuksia, saalis 1,2 kg/ha (1990)

Alamitta: 40 cm

Kutuajan rauhoitus: kaupungin alueella verkot kielletty jäiden lähdestä kesäkuun puoliväliin; muualla suosituksia

Verkot: yli 2 m korkeiden verkkojen pienin solmuväli 50 mm, muikkuverkkoja lukuunottamatta

Uistelut: saalisosuus 15 %, sallittu ympäri vuoden

**Ylä-Enonvesi:** Enonkoski, 1130 ha, syvyys max 25 m

Tärkeät lajit: hauki, ahven, siika, kuha

Kuhakanta: istutettu vuodesta 1984 alkaen, lisääntymistäkin havaittu, saalis 0,5 kg/ha/v

Alamitta: 37 cm

Kutuajan rahoitus: ei ole

Verkot: syvännealueella (140 ha) pienin sallittu solmuväli 55 mm

Uistelut: toistaiseksi vähäistä, ei erityisiä rajoituksia

## UHANALAISTEN LAJIEN SÄILYTTÄMINEN VUOKSEN VESISTÖSSÄ: JÄRVILOHI JA NIERIÄ

Jorma Piironen, Markku Pursiainen, Jarmo Makkonen,  
Irma Kolari ja Timo Turunen, RKTL

Järvilohi ja nieriä ovat kalaharvinaisuuksia, joiden salpautuminen Vuoksen vesistöalueelle on tapahtunut viimeisen jääkauden aikaisten ja jälkeisten tapahtumien seurauksena. Molempia on tavattu laajalti vesistöalueen pääreitit järvialtaissa. Järvilohi on lisääntynyt reitin pohjoisosien runsasvetisten jokien (Pielisjoki-Ala-Koitaajoki ja Lieksajoki) koskissa, mistä 2-3 vuotiaat vaelluspoikaset ovat levittäytyneet myötävirtaan aina eteläisintä Saimaata myöten palatakseen sukukypsinä 2-4 järviavuoden jälkeen takaisin lisääntymiskoskiinsa. Nieriä sensijaan on suosinut karuja, syviä ja kirkkaita järvi-altaita, joiden louhikko- ja kivikkopohjat ovat olleet sen lisääntymisalueina. Paikoin nieriäkannat ovat olleet runsaitakin, sillä mm. Puruvedestä tiedetään nuotatun nieriää 1800-luvun puolivälissä jopa Pietariin asti vietäväksi. Parhaita nieriävesiä ovat olleet Luonteri, Lietvesi, Louhivesi, Yövesi, Ruokovesi ja Koulimo, missä nieriää tavataan edelleen hyvin harvalukuisena.

Järvilohen uhanalaisuuden perussy on lisääntymisjokien rakentaminen. Sen sijaan selkeitä nieriän taantumisen syitä ei tunneta. Tehokas kutupyynti ja verkkokalastuksen lisääntyminen ovat verottaneet paikallisia nieriäpopulaatioita, mutta on mahdollista, että nieriä on myös joutunut kärsimään vesistöjen rehevöitymisen seurauksista sekä kalastossa tapahtuneista lajisto- ym. muutoksista.

Sekä järvilohen että nieriän säilyttämisen on katsottu kuuluvan valtiolle, jonka puolesta tehtävää hoitaa RKTL ja vuodesta 1983 alkaen Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely. Säilytyksen lähtötilanne perinnöllisen monimuotoisuuden eli biodiversiteetin kannalta arvioituna on molempien lajien kohdalla ollut kehno. Järvilohen luontainen lisääntyminen loppui melkoisella varmuudella jo 1970-luvun alussa ja nieriäkantakin oli ehtinyt taantua lähes lopun partaalle. Järvilohesta on tosin ollut olemassa viljeltyjä emokalastoja jo 1960-luvulta lähtien.

Pääpaino molempien lajien säilyttämisessä on ollut emokalanviljelyssä ja siihen liittyvissä toimissa. Sekä järvilohesta että nieriästä on pyritty perustamaan vuosittain uusi laitoskalasto pyydystämällä lisääntymisalueilta sukukypsiä emokaloja. Järvilohia on saatu keskimäärin 10-15 kpl vuodessa aivan viimeisiä vuosia lukuunottamatta, mutta sukukypsiä, "villejä" nieriöitä on saatu 12 vuoden pyyntijakson aikana ainoastaan 32 yksilöä. Kuolimosta saatuja nuoria nieriöitä on myös siirretty kokonaan kalastukselta rauhoitettuun lampeen, mutta toistaiseksi emokalastoihin on lammesta saatu vain 2 kutuparia. Emoviljelyn tukena on käytetty myös geenistön tallennusta maitipankkeihin, joihin on pakastettu luonnosta saatujen kalojen siittiöitä.

Viimeaikoina biodiversiteetin merkitystä on alettu ymmärtää yhä laajemmin myös kaloilla ja siksi niin emokalastojen perustamiseen kuin laitostantojen käyttöön on alettu kiinnittää yhä kasvavaa huomiota. Koska luonnosta saadut yksilömäärät ovat pieniä, pyritään perinnöllisen monimuotoisuuden ylläpitämiseksi emokalastojen perustamisessa täydellisiin hedelmöityksiin (jokainen naaras jokaisella koiraalla). Edelleen kunkin perheen mäti haudotaan erikseen silmäpisteesteelle saakka, jolloin kasvatettavia laitoskalastoja varten valitaan yhtä paljon jälkeläisiä jokaisesta perheestä.

Viljelyriskien pienentämiseksi tässä vaiheessa tehdään useita samanlaisia parvia. Mädituotantoa varten kasvatetaan useita sukukypsiä parvia, jotta hedelmöityksissä mm. sukusiitoksen estämiseksi voidaan käyttää eri ikäluokkien koiraita ja naaraita. Lisäksi pyritään käyttämään mahdollisimman paljon yksi naaras : yksi koiras hedelmöityksiä.

Edellä kuvatuilla menetelmillä perustetuista emokalastoista tuotettua mätiä käytetään sekä kantojen säilyttämistä että kalastettavien kantojen vahvistamista varten. Säilytysistutuksia varten on käytetty perinnölliseltä taustaltaan (yksilömäärältään) aina mahdollisimman monimuotoista mätiä. Tätä mätiä on istutettu mm. Ala-Koitaajoen säännöstelyyn uomaan ja toimitettu sopimusviljelijöille, joiden kasvattamia poikasia on lunastettu valtion budjetissa myönnettyillä ns. sopimusviljelyvaroilla istutettavaksi entisille lisääntymisalueille, missä kantojen säilytys jatkossakin tapahtuu. Järvilohen emoviljely ja mädituotanto on saatu vakaaksi ja määrällisesti jopa Vuoksen alueen tarpeita laajemmaksi. Nieriällä ei sensijaan ole vielä pystytty - osin emokalastojen perustamisvaikeuksien ja osin laitosviljelyssä ilmenneiden ongelmien takia - tuottamaan nykyistä tarvetta vastaavia mätimääriä.

Kun tavoitteena on molempien kantojen pitkäikäinen säilyminen sopeutumiskykyisenä luonnonoloissa, tarvitaan myös luontaista elinkiertoa. Järvilohen kutu- ja poikastuotantoalueita voidaan palauttaa Ala-Koitaajoen noin 20 km pitkään uomaan sekä Lieksanjokeen entisten Koveron- ja Lieksankoskien alueille, mikäli tarvittavan veden ja kunnostuskustannusten maksajasta voidaan päästä sopimukseen. Nieriällä sensijaan on edelleen olemassa riittävästi luontaiseen lisääntymiseen kelpollisia alueita, eikä tiedossa ole muita esteitä luonnon lisääntymiselle kuin sukukypsien kalojen vähäisyys.

Molempien lajien tulevaisuuden kannalta kalastusjärjestelyt ovat ratkaisevassa asemassa. Kumpikin laji saavuttaa sukukypsyytensä suhteellisen vanhana eli noin 4-8 vuoden ikäisenä. Nieriä on silloin noin 1,5 - 2 kg painava ja 55 -60 cm pitkä ja järvilohi vastaavasti noin 3 -7 kg ja 60 -85 cm. Tätä taustaa vasten nykyisillä 40 cm alamittarajoilla ei ole merkitystä, mikäli säädetyn alamitan tarkoituksena on turvata kalojen kasvu sukukypsiksi. Lisäongelmia toimiville kalastusjärjestelyille aiheutuu myös siitä, että järvilohi on vaelluskala ja liikkuu aktiivisesti hyvin laajoilla alueilla heti istutusten jälkeen. Niimpä Carlin-merkkipalautusten perusteella lohenpoikasista jopa 60 - 70 % joutuu saaliiksi jo istutusvuonna. Valtaosa (70 %) niistä saadaan erilaisilla verkoilla muikkuverkkojen osuuden ollessa jopa 24 %.

Vaikka nieriästä ei ole yhtä tarkkoja tietoja, on mm. Kuolimosta ja Puruvedestä saatujen havaintojen perusteella syytä epäillä, että verkkopyynti on myös nieriän kohtalonkysymys. Verkkojen silmäkokosäädösten kannalta on ongelmallista, että pienetkin nieriät näyttävät jäävän mm. hampaistaan harvoinhinkin verkkoihin. Lisäksi niin pienet kuin suuremmatkin nieriät oleskelevat usein samoilla syvänealueilla, jotka kalastajat oppivat hyvin helposti tuntemaan. Kalastuksen järjestelyjen kannalta nieriä voisi kuitenkin olla helpommin suojattavissa mm. alueellisilla ja ajoittaisilla säätelytoimilla, koska nieriä liikkuu huomattavasti vähemmän kuin järvilohi.

Koska näiden lajien säilyttäminen on perusteltua niin biodiversiteetin kuin kalataloudenkin kannalta, on keskeisiin ongelmiin puututtava ja haettava koko elinkierron turvaavia ratkaisuja. RKTL:llä ei ole käytännössä mahdollisuuksia ratkaista kaikkia esille tulleita ongelmia, joten yhteistyötä tarvitaan niin vesialueiden omistajien, kalastajien kuten muidenkin intressiryhmien kesken.

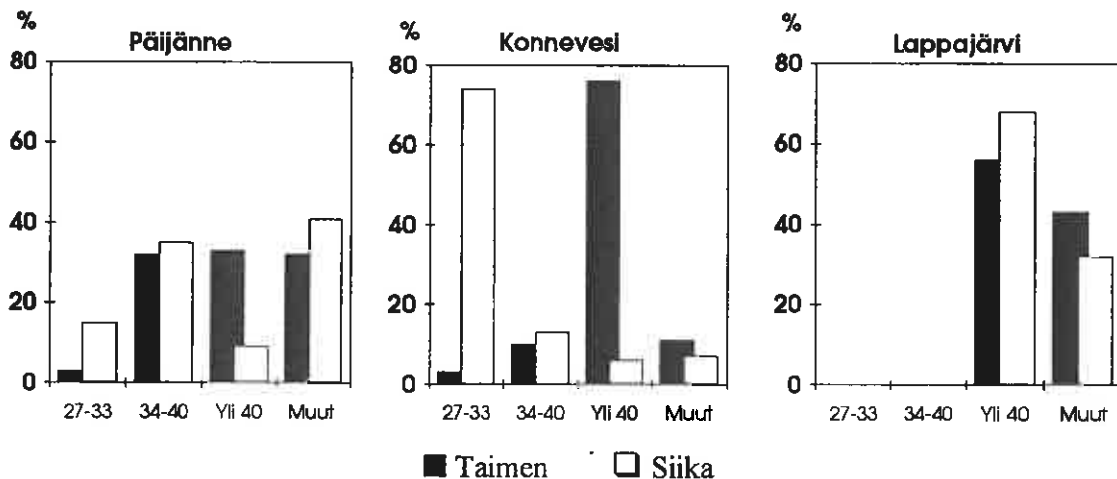
# TAIMENEN JA SIIAN KALASTUKSEN ONGELMAT JA KALASTUKSEN KALAYHTEISÖVAIKUTUKSET

Outi Heikinheimo ja Pentti Valkeajärvi, RKTL

## Johdanto

Useiden kalalajien samanaikainen kalastaminen on usein ongelmallista kalastustarpeiden, pyydyssäädösten ja alamittarajoitusten vaihdellussa lajikohtaisesti. Tyypillisimmillään tämä ongelma on taimenen ja siian kohdalla sisävesissämme. Alamittaisten taimenten tahaton pyynti siikaverkoilla heikentää oleellisesti istutusten tuloksellisuutta. Toisaalta luonnonvaraisten tai istutettujen ja usein hidaskasvuisten siikojen kalastamatta jättäminen ei ole järkevää. Miten kalastusta tulisi säädellä, jotta kummankin lajin istutuksista tai luontaisesta tuotannosta saataisiin suurin mahdollinen hyöty?

Taimen- ja siikasaaliin jakautuminen pyydyksittäin vaihtelee järvittäin pyyntitavoista (rajoituksista) ja kasvusta riippuen. Seuraavassa kolme esimerkkiä pyydyskohtaisista saalisosuuksista (paino-%).



## Kalastus valikoivaa

Kalastustottumuksemme, joissa verkkokalastuksella on merkittävä osuus, aiheuttavat petokalojen valikoitumista saaliiseen. Lisäksi niitä pyydetään sekä tarkoituksellisesti että tahattomasti tarpeettoman pieninä, vaikka virkistyskalastajan tavoitesaalis on iso petokala. Tämä edistää vinoutumien syntymistä kalaston rakenteeseen. Konnevedessä koekalastusten mukaan petokalojen (hauki, made, taimen) osuus kalaston biomassassa on 12 %, saaliissa 30 %. Siian kohdalla suhde on lähes sama. Muikun osalta puntit ovat tasan. Odotetusti ahvenen kohdalla vertailu osoittaa selvää lajin aliarvostusta. Pyytävyiden monipuolisuudessa (diversiteetissä) ei sinänsä ole merkittäviä eroja pyydysten välillä (lukuunottamatta pilkkiä ja uistinta), mutta pyydysten valikoivuus lajien välillä on tietysti merkittävä alkaen jo pyyntipaikkojen valinnasta. Koko kalaston kehityksen kannalta on ongelmallisinta, että petokalat eivät ehdi kasvaa kookkaiksi, mikä on geneettisesti arveluttavaa. Lisäksi tämä vähentää saalistusta, mikä edistää vähäarvoisten lajien runsastumista.

Jos siika on hidaskasvuinen (Konnevesi), taimenen ja siian kalastusta voidaan eriyttää jättämällä verkkojen välisilmäkoot pois eli kalastamalla siiat siikaverkoilla (27-30 mm) ja taimenet ja muut isoiksi kasvavat lajit harvoilla verkoilla (>50 mm). Istuttamalla lisäksi taimenet kookkaina (>30 cm) minimoidaan niiden sotkeutuminen siikaverkkoihin. Jos siika kasvaakin kohtalaisesti, ilmenee enemmän haitallista päällekkäisyyttä (Päijänne). Päijänteessä istutettua siikaa pyydetään eniten 35-40 mm:n verkoilla, mihin myös puolikiloinen taimen tarttuu herkästi. Ongelmaan on vaikea löytää tyydyttävää ja kummallekin lajille sopivaa verkkosuositusta. Etelä-Päijänteellä Konneveden malli voisi olla paras, koska luonnonvarainen hidaskasvuinen siika on vallitsevana. Jos siika on vielä nopeakasvuisempi, ongelma pienenee, ja lähestytään tilannetta, jossa molempia lajeja on kannattavaa pyytää solmuväliltään samanlaisilla verkoilla. Liian runsailla istutuksilla luodaan usein hidaskasvuisia siikakantoja, joilla kärjistetään tarpeettomasti ongelmaa.

## Verkkojen silmäkorajoituksilla lupaavia tuloksia

Verkkorajoitukset on tietysti suunniteltava järvikohtaisesti, ja mietittävä, minkä lajin ehdoilla kalastetaan ja mitkä ovat mahdolliset vaikutukset muuhun kalastoon. Ilman minkäänlaisia pyydysrajoituksia tuskin päästään lähellekään optimaalista kalakannan tuottoa. Verkkojen väliharvuuksien (31-49 mm) kiellosta on hyviä kokemuksia Pohjois-Konnevedellä. Perusteluna käytännölle on, että ne pyytävät kohtuuttomasti paitsi alamittaisia taimenia, myös keskenkasvuisia kuhia, haukia ja nopeakasvuisia siikoja. Osittain pyydysjärjestelyiden ansiosta taimenistutusten tuotto on yli kaksinkertainen Etelä-Konnevedeen (ei vastaavaa käytäntöä) verrattuna. Luonnonkantaan perustuva siikasaalis on pysynyt tasaisen hyvänä. Taimenet on viime vuosina istutettu enimmäkseen puolikiloisina. Taimenistutusten tuoton paranemisen lisäksi muita etuja ovat vähentynyt alamittaongelma, suurempi taimenen saaliskoko ja ainakin teoriassa parantunut kutukanta. Ongelmaa luonnonsmoltit/siikaverkot tämä menettely ei poista, vaikka vähentääkin sitä.

Esitetyn mukainen kalastus vaikuttanee myönteisesti myös hauen, kuhan ja mateen kantoihin; niiden saaliskoko kasvaa ja predaatiopaine ahven- ja särkikantoihin lisääntyy. Samalla virkistyskalastuksen arvo ylipäänsä lisääntyy. Luonnonvaraisten taimenkantojen kalastusta säädeltäessä on otettava huomioon koko elämänsykli ja mahdollinen kannan uhanalaisuus.

## Päätösanalyysi apuvälineenä kalastuksen suunnittelussa

Päätösanalyysia sovellettiin kokeiluluonteisesti edellä kuvattuun järvitaimenen ja siian kalastusongelmaan, aineistona Lappajärven velvoitetarkkailututkimus vuosilta 1989-1993 (Raitaniemi ym. 1995). Tavoitteena oli edullisimman järvitaimenen istutuskoon, verkkojen silmäkorajoituksen ja pyyntiponnistuksen määrittäminen eri olosuhteissa.

Lappajärvestä siikaa kalastetaan verkkojen ohella myös paunetilla eli isorysällä. Ammattikalastuksen osuus siikasaaliista on 75-85 %. Paunetilla saadaan siikasaaliista 7-36% ja loppuosa verkoilla. Siikaverkkojen alin sallittu silmäkoko on 45 millia. Lappajärven järvitaimensaaliista virkistys- ja kotitarvekalastajat ovat ottaneet 45-70 %, ja ammattikalastajat vastaavasti 30-55%. Yli puolet saaliiksi saaduista taimenista on kuitenkin tarttunut siikaverkkoihin. Heitto- ja uistinkalastajien osuudeksi on jäänyt parhaimmillaan kolmannes saaliista, mutta joidenkin vuosina alle viidennes.

Vaikutuskaavio rakennettiin erikseen kahdelle eri kalastustilanteelle: 1) Siikaa pyydetään paunetilla ja verkoilla ja 2) siikaa pyydetään pelkästään verkoilla. Vaihtoehtoiset verkkojen silmäkorajoitukset ovat 35, 45 ja 55 millia. Kalastuskuolevuus riippuu pyyntiponnistuksesta ja

voi saada sekä siialla että järvitaimenella kolme vaihtoehtoista arvoa. Järvitaimenen istutuskoon vaihtoehdot ovat "normaali" eli noin 20 sentin pituinen ja "suuri", joka tarkoittaa noin 30 sentin pituista istukasta. Siian ja järvitaimenen istutusmäärien oletettiin pysyvän nykyisen tilanteen mukaisina (siika 13 kpl/ha ja järvitaimen 0,7 kpl/ha vuodessa).

Kummassakin kalastustilanteessa siian kasvulla on kaksi vaihtoehtoa, hidas ja nopea. Siian kasvunopeuden on havaittu riippuvan Lappajärvessä muikkukannan tiheydestä. Riippuvuutta siikakannan tiheydestä ei todettu. Herkkyysanalyysien perusteella asetettiin satunnaismuuttujiksi eloonjäävien siika- ja järvitaimenistukkaiden osuus ennen pyyntikokoon kasvamista sekä luonnollinen kuolevuus kalastuksen kohteena olevissa ikäryhmissä.

Istutusten tuottama hyöty on laskettu yksinkertaisesti vähentämällä saaliin hinnasta istukkaiden hinta. Saaliin hintana on käytetty keskimääräisiä kalastajahintoja. Järvitaimenen hintaan on mallissa liitetty "virkistyskerroin". Kertoimella ilmaistaan, miten moninkertaiseksi kalaveden hoitaja arvioi saaliiksi saadun järvitaimenen arvon kilohintaan verrattuna.

Eri päätösyhdistelmien edullisuuteen vaikuttaa merkittävästi, miten tärkeäksi järvitaimen arvioidaan eli miten suureksi "virkistyskerroin" halutaan asettaa. Näin on kuitenkin vain virkistyskerroimen arvoilla 1-6. Kertoimen kasvaessa tätä suuremmaksi päätökset eivät enää muutu, toisin sanoen edullisin päätösyhdistelmä on sama riippumatta siitä, arvioidaanko järvitaimensaaliin arvo kilohintaan nähden kuusin- vai satakertaiseksi.

Lappajärvessä ilmeisesti nykyistä alhaisempi pyyntiponnistus antaisi istutuksista suuremman tuoton. Jos järvitaimenen virkistysarvo tulkitaan korkeaksi, kannattaisi käyttää suuria istukkaita ja nostaa pienintä sallittua verkkojen silmäkokoa nykyisestä 45 mm:stä edellyttäen, että siian pyynti paunetilla on edelleen sallittua. Jos paunettipyyntiä ei olisi, korkea silmäkokorajoitus tekisi siian hitaan kasvun aikana siikaistutukset kannattamattomiksi.

Malli tulostaa edullisimman päätösyhdistelmän sekä istutusten tuottaman hyödyn odotusarvon ja todennäköisyysjakauman kussakin tilanteessa. Jakaumat ovat varsin laajoja, joten odotusarvon epävarmuus on suuri. Päätöksenteon kannalta on kuitenkin tärkeää tietää esimerkiksi, millä vaihtoehdolla tappiollisen istutustuloksen riski on suuri. Mallin rakentaminen auttaa samalla hahmottamaan, missä kohdissa tietämyksessä on aukkoja. Lappajärven järvitaimen- ja siikamallin perusteella tärkeitä tutkimusaiheita ovat pyydysten valikoivuus ja istutuksen jälkeinen eloonjääminen sekä siialla että järvitaimenella. Kalalajien väliset ja lajin sisäiset vuorovaikutukset kuten kilpailu ja saalistus ovat tärkeimmät eloonjäämiseen vaikuttavat tekijät. Suuntaamalla tutkimusta entistä enemmän näihin tekijöihin voidaan tuloksen epävarmuutta pienentää.

Tiettyä vesialuetta ja kalastustilannetta varten rakennettua mallia ei koskaan voi yleistää, mutta sen pohjalta on suhteellisen helppoa tehdä muunnoksia erilaisia tilanteita ja myös eri kalalajien kalastuksen järjestelyä varten. Parhaimmillaan päätösanalyysi voi toimia siltana tutkimuksen ja käytännön kalavesien hoidon välillä, auttaa tutkimuksen suuntaamisessa sekä olemassa olevan tiedon hyödyntämisessä.

## **ISTUTETTU JÄRVITAIMEN ERILAISISSA JÄRVISSÄ**

Harri Helminen, Lounais-Suomen ympäristökeskus  
Timo Marjomäki, Jyväskylän yliopisto  
Pentti Valkeajärvi, RKTL  
Teuvo Niva, RKTL  
Irma Kolari, RKTL

### **Johdanto**

Taimenen istutus on nykyisin keskeinen osa sisävesien kalataloutta: esimerkiksi vuonna 1992 taimenistutuksiin käytettiin jo noin 15 miljoonaa markkaa. Istutusmäärät ovat viimeisen kymmenen vuoden aikana moninkertaistuneet. Tästä on seurannut virkistyskalastusmahdollisuuksien paraneminen, mutta samalla on kuitenkin noussut esiin kysymys taimenen saalislajien, erityisesti muikun, kantojen kestävydestä ja taimenen osuudesta muikkukatojen aiheuttajana. Monissa tutkimuksissa on todettu taimenen kasvun hidastuneen viime aikoina, mikä viittaa ravintovaroihin nähden liian suuriin istutuksiin. Samoin on laskennallisilla malleilla alustavasti arvioitu, että taimenistukkaat kykenevät syömään muikkuvuosiluokan sen ensimmäisenä kasvukautena ja vaarantamaan muikkukannan kestävä hyödyntämisen. Tässä alustuksessa esitetään tuloksia ja johtopäätöksiä erillisistä aihepiiriä käsittelevistä tutkimuskokonaisuuksista joita on toteutettu tai ollaan toteuttamassa maassamme.

### **Istutettu taimen muikkukannan säätelijänä**

Tämän niminen hanke, johon on haettu jatkorahoitusta vuodelle 1996, aloitettiin vuonna 1995 RKTL:n johdolla seuraavissa kohteissa: Säkylän Pyhäjärvi, Puulavesi, Konnevesi, Keitele, Päijänne. Tavoitteena on ollut mm. taimenistutusten sovittaminen ravintovarojen riittävyteen ja kestäväan tuotantoon. Taimenen ravinnonkäyttöä on toistaiseksi selvitetty yhteensä n. 700 näytteestä.

Päijänteellä taimenet olivat syöneet melko runsaasti hyönteisiä. Kalaravinto koostui kuoreista ja mui-kuista. Muikku oli mahan sisällön merkittävin komponentti kesä-, heinä- ja syyskuulla. Elokuulla tärkein ravinto oli kuore. Päijänteen saalisvarat ovat ilmeisen niukat.

Puulavedellä merkittävin ravintokohde oli 1+ -muikku (1994 runsas vuosiluokka). Heinäkuussa 0+ -muikkua esiintyi n. 60 %:lla taimenista. Puulavedellä taimen käyttää runsaasti yli vuoden vanhaa muikkua, koska muikun kasvunopeus oli hidasta. Taimenen predaatioaika siis pitenee muikun kasvunopeuden pienentyessä eli muikkukannan runsastuessa. Puulaveden taimen on generalisti ja käyttää muikkua ja kuoretta siinä suhteessa kuin niitä on tarjolla.

Konneveden niukka taimensaalis vuodelta 1995 johtunee vähäisistä istutusmääristä. Kaikuluotausten perusteella Etelä-Konneveden kalatiheys on ollut poikkeuksellisen alhainen vuosina 1994 ja 1995. Pohjois-Konnevedellä muikkuvuosiluokka 1994 oli runsas, mutta 1995 keskimääräistä heikompi.

Keiteleeltä on kertynyt aineistoa jo vuodesta 1994, jolloin mahoissa oli pääosin muikkua paitsi loka-kuun lopulla muutama kala oli syönyt pelkkiä kuoreita. Muikut olivat tällöin jo liian isoja.

Muikkuvuosiluokka 1994 oli melko vahva ja 1995 kohtalainen. Vuonna 1995 taimenia saatiin saaliiksi huonosti vaikka pyynti oli paljon intensiivisempää kuin edellisvuonna. Tämän arveltiin johtuvan pienemmistä istutusmääristä.



Säkylän Pyhäjärvellä taimenen ravinto koostui muikuista, mutta myös kuoretta esiintyi monilla. Myös selkärangattomia (muurahaisia) oli runsaasti varsinkin kesä-heinäkuun vaihteessa. Alkukesästä pääosan ravinnosta muodostivat selkärangattomat, heinäkuulla syötiin pääosin muikkua ja kuoretta sekä syksyllä kuoretta. Muikun väheneminen johtunee siitä, että ne kasvavat liian suuriksi taimenelle. Pyhäjärven kalayhteisössä on viime aikoina tapahtunut suuria muutoksia: muikkukanta on romahtanut ja kuoreet ovat runsastuneet.

RKTL on tutkinut laajasti Puruveden kalayhteisöä 1990-luvulla. Viime vuosina on keskitytty myös muiden petokalojen kuin pelkästään taimenen ravinnonkäyttöön. Vuosikymmenen alkupuolella taimenet söivät Puruvedellä pääosin kuoretta. Tuolloin muikkukannat olivat kovin heikot. Viime aikoina muikkukannat ovat vahvistumassa selvästi ja onkin mielenkiintoista seurata, miten taimenen ravinnonkäyttö ja kasvu muuttuvat tällaisessa tilanteessa.

### **Koillismaan tutkimukset**

Koillismaalla on selvitetty, miten vuosittain muuttuva muikkukannan tiheys ja kokorakenne vaikuttavat eri kokoisten järvitaimenistukkaiden ravinnonvalintaan ja sitä kautta energiataseeseen, kasvuun ja kuolevuuteen. Vuosina 1991 - 1994 taimennäytteitä oli kertynyt yhteensä 1193 kappaletta, joista merkki löytyi 1085 kalasta.

Iso-Porontimalla syntyi vuonna 1991 erittäin voimakas muikun vuosiluokka ja muikku olikin silloin taimenten ylivoimaisesti tärkein ravintokohde. 3-vuotiaille istukkeille saatiin 349 kilon nettotuotto ja luonnollinen kuolevaisuus oli 0. Seuraavina vuosina muikkujen syöminen väheni samassa suhteessa kuin ne kasvoivat kooltaan. Muikkujen sijaan taimenet ryhtyivät syömään kymmenpiikkejä, joista vuonna 1994 niiden ravinto koostui lähes pelkästään. Ravintokohteen vaihtaminen muikusta kymmenpiikkiin paransi taimenten kasvua jonkin verran, mutta merkittäväntä oli se, että myös pienimmät 2-vuotiaat istukkaat pystyivät nopeasti siirtymään kalaravintoon, mikä aiheutti selvän parannuksen tuottoarvioihin vuosina 1993 ja 1994. Isojen istukkaiden tuottoarviot eivät kuitenkaan mitenkään poikkea Yliuodonjärven tai Kylmäluoman luvuista vaikka näillä järvillä ravintotilanne on ollut huomattavasti Iso-Porontimaata huonompi.

Kylmäluomalla istukkaat ovat syöneet enimmäkseen vesiperhosen toukkia ja kaikkiaan selkärangattomien suhteellinen osuus ravinnosta oli 74 %, vain 4 % taimenista oli syönyt muikkua ja muun kalaravinnon osuus oli 22 %. Myös Yliuodonjärvellä hyönteisravinto on ollut tärkein ravintokohde 64 %:lla, muikkujen osuus oli 5 % ja muun kalaravinnon 31 %. Sen sijaan Iso-Porontimalla muikun ja kymmenpiikin yhteenlaskettu osuus syödystä ravinnosta oli 67 %, vain 11 % Iso-Porontiman taimenista oli syönyt selkärangattomia ja muiden kalojen osuus ravinnosta oli 23 %.

Erot ravinnonkäytössä ovat näkyneet sekä istukkaiden energetiikassa, että kasvussa. Iso-Porontimalla suoliston rasvaprosentti vakiintui kaikissa istukasryhmissä 40 % tasolle, kun se Kylmäluomalla ja Yliuodonjärvellä on ollut keskimäärin hieman yli 20 %.

Istukkaiden kasvunopeus on ollut Iso-Porontimalla keskimäärin 0,95 %, Kylmäluomalla 0,34 % ja Yliuodonjärvellä 0,49 %. Suurimpien 3+ -istukkaiden kasvunopeus on kuitenkin ollut keskimäärin vain 0,14 %.

Istukkaiden luonnollinen kuolevuus on ollut korkea. Näyttääkin siltä, että vaikka istutuskohteen ravintotilanne olisi hyvä, huomattavan suuri osa istukkaista silti kuolee jostakin syystä. Kuitenkin hyvä istutustulos voidaan saavuttaa 50 % kuolleisuudella.

Iso-Porontimalla järvitaimenen kasvu on erittäin nopeaa. Parhaimmillaan noin 150 grammainen 3-kesäinen syysistukas saavuttaa seuraavana syksynä noin 1 kilon painon ja siitä vuoden kuluttua yli 2 kilon painon. Kylmäluoman kaltaisessa järvessä järvitaimenen istuttaminen ei ole järkevää. Pienistä istukkaista kuolee ilmeisesti nälkään yli 90 % ja jäljelle jääneiden kasvu on 2 - 3 kertaa hitaampaa kuin esimerkiksi Iso-Porontimalla.

## KALAVESIEN KAAVOITUS VAI KAIKILLE KAIKKEA KAIKKIALLA?

Jukka Nyrönen, Kainuun maaseutuelinkeinopiiri

Niinkuin hyvin tiedetään, on kalastuksen ja kalatalousjärjestelmän toimintaa säätelevän erityislain ensimmäisessä pykälässä säädetty, että kalastusta harjoitettaessa on pyrittävä vesialueiden mahdollisimman suureen pysyvään tuottavuuteen. Erityisesti on pidettävä huolta siitä, että kalakantaa käytetään hyväksi järkipäisesti ja ottaen huomioon kalataloudelliset näkökohdat, sekä huolehdittava kalakannan hoidosta ja lisäämisestä. Tällöin on vältettävä toimenpiteitä, jotka voivat vaikuttaa vahingollisesti tai haitallisesti luontoon tai sen tasapainoon.

Näin säädettiin voimaan astuvaksi vuoden 1983 alusta. Taustalla oli kalatalousasiain hoidosta vastaavien tahojen vuosikausien ajalta kertynyt mietintöjen, muistioiden ja aloitteiden kirjo, josta johtavina teemoina voitiin lukea huoli kalavesien tuotantoon nähden vajaatehoisesta, koordinoimattomasta käytöstä ja ristiriitaisista tarpeista, joiden käsittelemiseksi vesien omistaja- ja käyttäjäosapuolet eivät löytäneet keskusteluyhteyttä.

Vuoden 1983 kalastuslakiuudistuksessa säädettiin kalavesien käytön periaatteet, määritettiin asian hoitamiseen vastuulliset ja annettiin heille työkalu käyttöohjeineen. Käytön periaate kirjoitettiin lain 1 §:ksi. Hoitovastuullisiksi määriteltiin 2 ja 5 §:ssä kalaveden omistaja ja kalastusoikeuden haltija. Työkaluksi annettiin 3 §:ssä kalastusalue, ja käyttöohje kirjoitettiin kalastuslain 9. lukuun. Ratkaisevinta on 68 §:n määritelmä alueen olemuksesta: "... sellainen kalataloudellisesti yhtenäinen alue, jonka kalastusoloja järjestettäessä on asianmukaista soveltaa yhtenäisiä toimenpiteitä."

Kalastusalueen olemassaolon peruste on käyttö- ja hoitosuunnitelma, jonka K1 79 §: mukaan tulee sisältää selvitys kalastusalueen kalakantojen tilasta sekä hoitoa ja kalastuksen järjestämistä koskevat yleiset suuntaviivat. Käyttö- ja hoitosuunnitelma on 82 §:n mukaan ohjeena kalakantojen hoidossa ja kalastuksen järjestämisessä, eikä kalastusoikeuden haltija saa ilman perusteltua (lue: kalastuslain säädöksistä johdettavaa) syytä vaikeuttaa sen toteuttamista. Suunnitelma sitoo myös viranomaisia, ja sen olemassaolo vaikuttaa myös vesituomioistuimien päätöksiin.

Käytännössä edellä kerrottu tarkoittaa sitä, että kalastusalueen on tehtävä itselleen (lue: jäsenilleen, K1 71 §) selväksi mitä käyttötarpeita sen alueen kalavesiin kohdistuu, mihin ne soveltuvat ja mitä mahdollisuuksia on niitä hoitaa havaitun tarpeen mukaisesti.

Mitä tekemistä tällä on kalavesien kaavoittamisen kanssa? Kaavoittaminen rakennuslainsäädännöstä lainattuna ilmaisuna tarkoittaa alueiden suunnitelmallista varaamista tiedossa olevia ja tulevia käyttötarkoituksia varten niin että otetaan huomioon mm. maanomistajien, eri käyttäjäryhmien ja lakisääteisten toimintojen tilatarpeet. Kaavoittamisen yhteydessä on mahdollista ottaa huomioon alueiden erilainen soveltuvuus eri tarpeisiin, tarkoituksenmukaisten kokonaisuuksien muodostuminen, infrastruktuuri jne. Kaavoittamista pidetään nykypäivän maankäytön suunnittelussa itsestään selvyytenä.

Kalastuksen järjestelyn käytännön ongelmia ovat esim. kiistat elinkeinokalastuksen ja muiden kalastusmuotojen kesken. Syystä tai ilman jompikumpi osapuoli kokee toisen toiminnan itselleen häiriöksi tai haitalliseksi.

Yksioikoisena keinona on yleisesti käytetty eriasteisia, ajallisia, alueellisia tai pyyntitapaa/-välineitä koskevia kieltoja ja rajoituksia. Kärkäs turvautuminen kieltöihin ja rajoituksiin luo mielikuvan, että vesistömme yleisestikin olisivat kovin tehokkaassa kalastuskäytössä, suorastaan ylikalastettuja paikoin. Ylikalastustilannetta on kuitenkin harvoin, jos koskaan pätevästi todettu. Lähes poikkeuksetta kysymyksessä on vastakkaiset käsitykset siitä, mihin kenelläkin on oikeus ja kuka saa määrätä mistäkin. Tämä on hedelmätön ja vähäpätöiselle kalataloudellemme vahingollinen ja kaikenkaikkiaan turha asetelma.

Kalavesien käytön järkiperäinen järjestäminen merkitsee asiallisesti eri vesialueiden varaamista erilaisiin käyttötarkoituksiin sen mukaisesti, mihin ne parhaiten soveltuvat, tai kääntäen kulutuksen ohjaamista sitä palvelevalla tavalla hoidetuille alueille. Suunnitelmallinen operointi tässä mielessä tarkoittaa eri käyttötarpeiden tunnistamista, niille parhaiten soveltuvien vesialueiden osoittamista ja näiden kalakantojen hoitamista valittua pääasiallista käyttötarkoitusta vastaavalla tavalla. Jos tämä kuvio ajatellaan kohteina pieni metsälampi ja koski, ei monellakaan ole vaikeuksia mieltää kumpaankin kohteeseen sille ominaista käyttöä ja hoitoa. Samaa ajattelutapaa voidaan soveltaa kalavesille laajemminkin. Silloin joudutaan luopumaan siitä muutoinkin virheellisestä ajatuksesta, että kaikkien osapuolien yhdenmukainen kohtelu tarkoittaa velvollisuutta järjestää kaikille yhtäläinen pääsy samoille kalavesille. Päinvastoin se edellyttää pyrkimystä tarjota kullekin tarpeensa mukaista kalastuskohdetta.

"*Kaavoituksen*" toteuttamisessa kalastusalue käyttö- ja hoitosuunnitelmiseen on käyttökelpoinen väline. Se saa rahaa (K1 91 §), sillä on virkavastuulla toimiva hallinto (K1 77a §), se voi ottaa kalaveden omistajalta tehtäviä hoitaakseen (K1 64 §) ja sillä on jopa pakkokeinoja käytettävissään (K1 16 §).

"*Kaavoitus*" -periaatteen soveltamiseksi kukin voisi pohtia, millaisesta kalastuksesta, millaisista paikoista ja mistä hoidosta ja muusta asiaan liittyvästä toiminnasta voidaan puhua esim. sellaisilla otsikoilla kuin "*virkestyskalastus*", "*talouskalastus*" tai "*ammattikalastus*". Entä "*viehekalastus*", "*vapakalastus*" tai peräti "*matkailukalastus*"?

# **AMMATTIKALASTUKSEN, VIRKISTYSKALASTUKSEN JA KALAVESIEN OMISTAJIEN YHTEISTYÖ?**

Toivo Korhonen, Pohjois-Karjalan kalatalouskeskus

## **Kenen äänellä puhut**

Ammattikalastajat ovat sisävesillä pieni (1336 henkilöä) ja hajanainen ryhmä, jonka merkitys on monessa suhteessa vähentynyt. Toiminnallisesti he ovat usein hyvin itsenäisiä. Koska ammatillinen järjestäytyminen on heikkoa, jää myös yhtenäinen edunvalvonta usein vähäiseksi. Ammattikalastus on jäänyt kasvavan vapaa-ajan kalastuksen varjoon.

Vapaa-ajankalastus on kasvava kalatalouden osa-alue. Aktiivisia vapaa-ajan kalastajia on 379 000 ja yhteensä heitä on jopa noin 2,4 miljoonaa. Osa virkistyskalastajista on vahvasti järjestäytynyt ja he saavat mielipiteensä hyvin kuuluviin. Vapaa-ajan kalastajien oikeudet kalastaa ja vaikuttaa päätöksentekoon ovat viime vuosina merkittävästi lisääntyneet.

Kalavesien omistajat ovat suuri, mutta hajanainen ryhmä. Toiminnallisesti päätäntävalta on sisävesillä keskittynyt harvojen käsiin kalastuskunnissa ja kalastusalueissa. Omistajien edunvalvonta on vahvaa ja kalastusalueiden toiminta on sitä osaltaan vielä vahvistanut.

## **Ongelmia tavoitteenasettelussa**

Kalavesien käytölle ei ole vesialueittain asetettu riittävän selkeitä käyttötavoitteita. Kalastuslaki antaa tähän periaatteessa mahdollisuudet, mutta yhteistyön puuttuessa eri tahot - myös ns. ammatillaiset - korostavat asioita eri tavalla. Mm. kalavesien tuoton määrittelyssä tai halutussa hyödyntämistavassa on hyvin erilaisia näkemyksiä. Yhteistyön ensimmäinen edellytys olisi selkeiden, konkreettisten ja yhteisesti hyväksytyjen tavoitteiden ja toimenpiteiden vahvistaminen.

## **Vastakkain asettelua sekä maalla että vesillä**

Kala-asiat ovat kärjistyneet sekä kokouksissa että kalavesillä. Huomattavaa on, että jokainen ryhmä on vastakkain toistensa kanssa. Yhteinen rintama on löytynyt kuitenkin ammattikalastajia vastaan. Eri ryhmien vastakkain asettelu on valitettavan usein kuitenkin keinotekoisista ja vahvasti henkilöitynyttä.

- a) Ammattikalastus - vapaa-ajankalastus.
- b) Ammattikalastus - vesien omistajat.
- c) Vapaa-ajankalastus - vesien omistajat.

## **Esteitä yhteistyölle**

Asioiden ratkaisu on vaikeutunut mm. epätarkan lainsäädännön käytön, selkeiden tavoitteiden puuttumisen ja kalatalouden ammattilaisten ristiriitaisten lausuntojen vuoksi. Epätarkka lainsäädäntö ei mm. riittävän seikkaperäisesti kerro kuka, miten ja millä perusteilla voi kalastusta säädellä. Tavoitteiden puuttumisen vuoksi ammattilaisten lausunnot saattavat jo lähtökohtaisesti olla ns. kalatalouspoliittisesti vääriä.

## **Keinoja yhteistyön kehittämiseksi**

- 1) Ns. ammattilaisten ohjaus yhtenäiseksi - läänitason neuvottelukunta.
- 2) Selkeä, määrätietoinen ja konkreettinen tavoitteenasettelu - kalatalouspolitiikka.
- 3) Tuoton määrittely nykyisestä biologisesta tuotosta taloudelliseksi kokonaisyödyksi.
- 4) Kalastusalueiden päätäntä- ja toimintamahdollisuuksien hyödyntäminen ja lisääminen.

# ORIVEDEN KALASTAJIEN KALASTUKSEN MOTIIVIT SEKÄ SUHTAUTUMINEN KALASTUKSEN JÄRJESTÄMISEEN JA TALOUDELLISEEN ARVOON

Mia Pitkänen

Veli-Pekka Vepsäläinen, RKTL

Tutkimuksen kohdealueena on Oriveden alue, rajattuna Mikkelin- ja Pohjois-Karjalan läänien rajavesiin. Haastateltavat valittiin tällä alueella kalastavista ammatti- ja vapaa-ajan kalastajista. Haastattelut suoritettiin teemahaastatteluina kesällä 1995. Tavoitteena oli selvittää millaisia intressiryhmiä alueella on kalastuksen suhteen, mikä on kalaveden merkitys ja taloudellinen arvo, mistä arvo muodostuu, miten kalastus tulisi eri ryhmien mielestä järjestää ja millaisia arvoja muutokseen sisältyy.

**"Kun mamma kotona naputtaa, piäsöö kalalle karkuun."**

Kalastuksen motiivit voidaan jakaa karkeasti kolmeen ryhmään. Ammattikalastajille kalastus on elinkeino ja motiivit liittyvät saaliin saamiseen ja markkinoitavuuteen. Vapaa-ajan kalastuksen osalta motiivit jakaantuvat puolestaan perinteiseen hyödyntävään näkökulmaan eli saaliin merkityksen korostamiseen ja "modernimpaan" virkistäytymisnäkökulmaan ja siihen liittyviin motiiveihin. Vapaa-ajan kalastuksen motiiveissa on havaittavissa sosiaalisista ja kalastuksellisista syistä johtuvia eroja erilaisten kalastajien välillä.

**"Onko tutkijat maksettuja, vai mitä?"**

Kalastajien oman arkitiedon ja tieteellisen tiedon välinen juopa on joissakin tapauksissa todella suuri. Tutkimustietoa pidetään vapaa-ajan kalastajien piirissä liian ammattikalastusmyönteisenä ja väärin havaintoihin perustavana. Ammattikalastajat eivät kyseenalaista tutkimustietoa siinä määrin kuin muut kalastajat, mutta he kritisoivat mm. tutkimuksen aiheita, ajankohtaisuutta ja alueita.

**"Tää on ihan pilipalihommaa, melkein kaikki pitäis muuttaa."**

Haastatellut esittivät monenlaisia muutosehdotuksia nykyiseen kalastuksen järjestämistapaan. Kalastushallintoa koskevat uudistustoiveet kohdistuivat kalastuskuntien yhteistyön lisäämiseen, kalastusalueen aseman selkeyttämiseen ja ylemmän hallinnon perusteelliseen uudistamiseen. Kalastuslupajärjestelmään liittyvät muutosehdotukset koskivat luvanmyyntipisteiden järjestämistä keskeisille paikoille, tiedotuksen lisäämistä ja kalastuslupien selkeyttämistä sekä lupien hintojen porrastamista kalastusvälineen tehokkuuden mukaan. Viehekalastukselle toivottiin suurempia yhteislupa-alueita. Lähes kaikki halusivat entistä tarkempia rajoituksia troolaukselle, mutta myös verkko-, rysä-, katiska- ja viehekalastukselle esitettiin useita uusia rajoituksia. Yhteisenä piirteenä näissä ehdotuksissa oli kalastuksen entistä tarkempi sääntely. Näiden lisäksi ehdotettiin useita erilaisia toimenpiteitä paremman kalakannan aikaansaamiseksi ja toivesaaliiden turvaamiseksi, liittyen kalojen istutuksiin ja muihin kalaveden hoitotoimenpiteisiin. Tiedotuksen lisääminen erityisesti *"kesämökkikalastajille"* sekä valvonnan tehostaminen nähtiin usein kalastuskonfliktien kannalta tilannetta helpottaviksi ratkaisuisiksi.

*"Kalavesien kaavoitukseen"* suhtauduttiin enimmäkseen kielteisesti, mutta joillekin se oli myös *"kehityksen välttämätön suunta."* Monille koko ajatus oli aivan uusi ja tuntematon.

Ympäristön käyttömahdollisuuden markkamääräinen arvo ei ole suoraan havaittavissa oleva suure, koska esimerkiksi kalastusmahdollisuudelle ei voida katsoa olevan olemassa markkinoita, vaikka kalastuslupia myydäänkin. Kalastusmahdollisuuden olemassaololla on kuitenkin vaikutusta laajojen ihmisryhmien hyvinvointiin, joten on aiheellista tutustua kalastusmahdollisuuden taloudelliseen arvoon. Tutkimuksessa arvioidaan kalastusmahdollisuuden vaikutusta ihmisten hyvinvointiin ympäristötaloustieteen keinoin. Tämä tapahtuu tarkastelemalla kalastajien välittömästi kalastusmahdollisuudesta saamia hyötyjä. Perustana hyötyjen arvioinnille on ajatus siitä, että toimiessaan markkinoilla kuluttajat paljastavat preferenssinsä tiettyjen hintojen maksamisen muodossa ja että ympäristöhyödykkeille voidaan luoda vastaavanlainen, mutta kuvitteellinen valintatilanne. Maksuhalukkuuksien paljastaminen tapahtuu niisanotun Contingent valuation-menetelmän avulla. Tuloksena on markkamääräinen arvo, jota voidaan käyttää esimerkiksi tukena kalaveden käytön järjestämisen suunnittelussa.

**"Se se voip olla paljonii se."**

Vaikka nyt kootun aineiston pohjalta ei ole syytä eikä mahdollisuutta lähteä vetämään tarkempia johtopäätöksiä hienostuneemmin tilastotieteellisin menetelmin kalastajien maksuhalukkuudesta tutkimusalueella, on ilman muuta selvää, että tulokset ovat vähintäänkin suuntaa antavia ja niissä on "vinha perä". Voidaan hyvin sanoa, että tutkimusalueen kalastajat ovat valmiita maksamaan kalastusmahdollisuudesta jopa tuhansia markkoja vuodessa. Tutkimusalueen vapaa-ajan kalastajille kalastusmahdollisuuden kokonaisarvo koostuu huomattavilta osin olemassaoloon liittyvistä arvoista, käyttäjän arvojen jäädessä vähäisemmiksi. Tämä tulos muodostui hyvin selkeäksi.

Lähes kaikki vastaajat ehdottivat kärkevästi parannuksia kalastusalueensa kalastuksen järjestämiseen ym. mutta muutoksen taloudellisen arvon arviointi oli vaikeaa. Tämä on hyvin ymmärrettävää, koska tutkimusmenetelmä ja kysymystekniikka vaativat vastaajalle ehdottoman tutun hyödykkeen arvioitavaksi. Kysyttäessä muutoksen arvoa, vastaaja joutuu usein uuden tilanteen eteen, eikä hän ole miettinyt valmiiksi, mitä uusi järjestely käytännössä pitäisi sisällään.

Tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli osoittaa käytetyn menetelmän ja kysymystekniikan käyttökelpoisuus kalastusmahdollisuuden arvon arvioinnissa. Useat tutkimukset ovat osoittaneet, että suora kysymys on usein vastaajalle liian vaikea kysyttäessä esimerkiksi maksuhalukkuutta veden laadun parantamisesta. Kuitenkin nyt, kun teemahaastattelussa kysyttiin kalastusmahdollisuuden "hintaa", kaikki haastateltavat ilmoittivat perustellun maksuhalukkuutensa. Voidaan todeta, että henkilökohtainen teemahaastattelutilanne omasta kalastuksesta, kokonaisuutena tuttuja asioita pohtien, luotollisen tilanteen arvioida myös taloudellisia arvoja.



**Kalantutkimuspäivät 1995**  
**Osallistujat**

<b>Aaltonen Raija</b>	<b>Hämeen maaseutuelinkeinopiiri/kalatalous</b> PL 20 13101 HÄMEENLINNA
<b>Aaltonen Tuula</b>	<b>Jyväskylän yliopisto/Bio- ja ymp. tiet. laitos</b> PL 35 40351 JYVÄSKYLÄ
<b>Ahonen Markku</b>	<b>RKTL/Inarin kalanviljelylaitos</b> 99870 INARI
<b>Aronen Kimmo</b>	<b>Keski-Pohjanmaan Ympäristökeskus</b> Torikatu 40 B 67100 KOKKOLA
<b>Auvinen Heikki</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b> Laasalantie 9 58175 ENONKOSKI
<b>Auvinen Susanna</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b> Laasalantie 9 58175 ENONKOSKI
<b>Böhling Paula</b>	<b>RKTL</b> PL 202 00151 HELSINKI
<b>Bylund Göran</b>	<b>Åbo Akademi / Parasitol. laitos</b> Tykistötk. 6 20520 TURKU
<b>Colan Mikael</b>	<b>Airiston kalastusalue</b> Linnankatu 61 20100 TURKU
<b>Dahlström Harri</b>	<b>Maa- ja metsätalousministeriö</b> PL 232 00171 HELSINKI
<b>Erkamo Esa</b>	<b>RKTL/Evon kalantutkimus ja vesiviljely</b> 16970 EVO
<b>Eskelinen Unto</b>	<b>RKTL/Laukaan kalantutkimus ja vesiviljely</b> 41360 VALKOLA
<b>Filppa Jouni</b>	<b>Paliskuntain Yhdistys</b> Koskikatu 33 A 96100 ROVANIEMI
<b>Hakala Eero</b>	<b>Keski-Pohjanmaan kalatalouskeskus</b> Rantakatu 5 67100 KOKKOLA
<b>Hakaste Tapio</b>	<b>Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry</b> PL 265 33101 TAMPERE
<b>Halling Folke</b>	<b>RKTL/Ahvenanmaan kalantutkimusasema</b> Öhlbergsvägen 1 22100 MAARIANHAMINA
<b>Hannelin Pekka</b>	<b>Nilakkalohi Oy</b> Lähteentie 49 38700 KANKANPÄÄ
<b>Hartikainen Jukka</b>	<b>Savo-Karjalan Vesiensuojeluyhdistys</b> Yrittäjätie 34 70150 KUOPIO
<b>Heikinheimo Outi</b>	<b>RKTL</b> PL 202 00151 HELSINKI
<b>Heikkinen Tapani</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b> Laasalantie 9 58175 ENONKOSKI
<b>Helminen Harri</b>	<b>Lounais-Suomen ympäristökeskus</b> PL 47 20801 TURKU
<b>Himberg Mikael</b>	<b>Valtion kalatalousoppilaitos</b> 21610 KIRJALA
<b>Hirvonen Esa</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b> Laasalantie 9 58175 ENONKOSKI
<b>Hokki Rauno</b>	<b>RKTL/Taivalkosken kalantutkimus ja vesiviljely</b> Ohtaaja 93400 TAIVALKOSKI
<b>Honkasalo Liisa</b>	<b>RKTL</b> PL 202 00151 HELSINKI
<b>Hudd Richard</b>	<b>RKTL/Merenkurkun kalantutkimusasema</b> Korsholmanpuistikko 16 65100 VAASA
<b>Huhmarniemi Alpo</b>	<b>RKTL/Kalajoen toimipiste</b> Konikarvontie 200 85180 RAHJA

<b>Hupli Hannu</b>	<b>Metsähallitus/Virkistyspalvelut</b>	
	Urheilukatu 3 A	81700 LIEKSA
<b>Huttula Erkki</b>	<b>Lapin ympäristökeskus</b>	
	PL 8060	96101 ROVANIEMI
<b>Huusko Ari</b>	<b>RKTL/Kainuun kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Manamansalont. 90	88300 PALTAMO
<b>Huusko-Tuohino Oili</b>	<b>Länsi-Lapin AKK</b>	
	Työmiehenkuja 19	95200 SIMO
<b>Huuskonen Hannu</b>	<b>Joensuun yliopisto/Karjalan tutkimuslaitos/Ekol.osasto</b>	
	PL 111	80101 JOENSUU
<b>Hyttinen Maija</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Laasalantie 9	58175 ENONKOSKI
<b>Hyvärinen Pekka</b>	<b>RKTL/Kainuun kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Manamansalontie 90	88300 PALTAMO
<b>Hyysalo Tapani</b>	<b>Aurajokisäätiö</b>	
	Linnankatu	20100 TURKU
<b>Hyytinen Lasse</b>	<b>Mikkelin maaseutuelinkeinopiiri</b>	
	PL 164	50101 MIKKELI
<b>Härkönen Harry</b>	<b>Maaseutukeskus Mikkelä</b>	
	Kirkkokatu 9	57100 SAVONLINNA
<b>Jobling Malcolm</b>	<b>Norges Fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø</b>	
	Brevika, 9037 TROMSØ, Norge	
<b>Jokikokko Erkki</b>	<b>RKTL/Perämeren kalantutkimusasema</b>	
	Simontie 9	95200 SIMO
<b>Juntunen Keijo</b>	<b>RKTL/Muonion kalanviljelylaitos</b>	
		99300 MUONIO
<b>Juola Markku</b>	<b>Voimalohi Oy</b>	
	PL 382	90101 OULU
<b>Jurvelius Juha</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Laasalantie 9	58175 ENONKOSKI
<b>Järvenpää Teuvo</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Järvinen Henry</b>	<b>Uudenmaan ympäristökeskus</b>	
	PL 36	00521 HELSINKI
<b>Kallio Maria</b>	<b>RKTL/Hangon toimipiste</b>	
	Satamakatu 1	10900 HANKO
<b>Kallio-Nyberg Irma</b>	<b>RKTL/Merenkurkun kalantutkimusasema</b>	
	Korsholmanpuistikko 16	65100 VAASA
<b>Kangas Ilppo</b>	<b>Maa- ja metsätalousministeriö</b>	
	PL 232	00171 HELSINKI
<b>Kannel Risto</b>	<b>RKTL/Kainuun kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Manamansalontie 90	88300 PALTAMO
<b>Karppinen Chris</b>	<b>Yo-kylä 62 A 14</b>	20540 TURKU
<b>Katajamäki Arto</b>	<b>Airiston kalastusalue</b>	
	Linnankatu 61	20100 TURKU
<b>Kaukoranta Markku</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Kettunen Juhani</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Kilpinen Kari</b>	<b>Kalatalouden keskusliitto</b>	
	Köydenpunojankatu 7 B 23	00180 HELSINKI
<b>Kinnunen Eila</b>	<b>RKTL/Perämeren kalantutkimusasema</b>	
	Simontie 9	95200 SIMO
<b>Kitti Jouni</b>	<b>Maa- ja metsätalousministeriö</b>	
	PL 232	00171 HELSINKI
<b>Kiuru Mika</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI

<b>Koho Jorma</b>	<b>Joensuun yliopisto/Karjalan tutkimuslaitos/ekologia</b> PL 111 80101 JOENSUU
<b>Kokko Tenho</b>	<b>Pohjois-Karjalan maaseutuelinkeinopiiri (?)</b> PL 219 80101 JOENSUU
<b>Kolari Irma</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b> Laasalantie 9 58175 ENONKOSKI
<b>Kolari Ismo</b>	<b>Pirkanmaan kalatalouskeskus</b> PL 97 33101 TAMPERE
<b>Koljonen Marja-Liisa</b>	<b>RKTL</b> PL 202 00151 HELSINKI
<b>Koponen Petteri</b>	<b>RKTL/Perämeren kalantutkimusasema</b> Simontie 9 95200 SIMO
<b>Kortelainen Teuvo</b>	<b>Maaseutukeskus Mikkeli</b> Vanha-Viipurintie 44 58550 PUTIKKO
<b>Koskela Juha</b>	<b>RKTL/Laukaan kalantutkimus ja vesiviljely</b> 41360 VALKOLA
<b>Kotajärvi Mika</b>	<b>RKTL/Ivalon tutkimusasema</b> PL 104 99801 IVALO
<b>Kotila Tapio</b>	<b>RKTL/Perämeren kalantutkimusasema</b> Simontie 9 95200 SIMO
<b>Kovanen Jarmo</b>	<b>Keski-Suomen maaseutuelinkeinopiiri/Kalat. vastuualue</b> PL 44 40101 JYVÄSKYLÄ
<b>Kreivi Petri</b>	<b>RKTL/Kainuun kalantutkimus ja vesiviljely</b> Manamansalont. 90 88300 PALTAMO
<b>Kurkilahti Mika</b>	<b>Turun Yliopisto</b> Biologian laitos 20500 TURKU
<b>Kuusela Kalevi</b>	<b>Oulun yliopisto/Biologian laitos</b> Linnanmaa 90570 OULU
<b>Kuusipalo Liisa</b>	<b>Joensuun yliopisto</b> PL 111 80101 JOENSUU
<b>Kylmäaho Matti</b>	<b>RKTL/Tenojoen kalantutkimusasema</b> 99980 UTSJOKI
<b>Kärki Pirkko</b>	<b>RKTL/Tenojoen kalantutkimusasema</b> 99980 UTSJOKI
<b>Kääriä Juha</b>	<b>Turun kaupungin ympäristönsuojelutoimisto</b> Linnankatu 61 20100 TURKU
<b>Laine Päivi</b>	<b>Turun Yliopisto</b> Yliopistonmäki 20500 TURKU
<b>Lampenius-Porspakka Lili</b>	<b>RKTL</b> PL 202 00151 HELSINKI
<b>Lappalainen Antti</b>	<b>RKTL</b> PL 202 00151 HELSINKI
<b>Latikka Anna-Leena</b>	<b>Keski-Suomen maaseutuelinkeinopiiri</b> PL 44 40101 JYVÄSKYLÄ
<b>Lecklin Tiina</b>	<b>Helsingin yliopisto/Biotieteiden laitos</b> PL 17 00014 HELSINGIN YLIOPISTO
<b>Lehtinen Esa</b>	<b>Uudenmaan ympäristökeskus</b> PL 36 00521 HELSINKI
<b>Lehtinen Esko</b>	<b>SKV-Tutkimus</b> 40800 VAAJAKOSKI
<b>Lehtonen Esa</b>	<b>RKTL</b> PL 202 00151 HELSINKI
<b>Lehtonen Hannu</b>	<b>Helsingin yliopisto, E-talo</b> PL 27 00014 HELSINGIN YLIOPISTO
<b>Lempinen Pasi</b>	<b>Uudenmaan ympäristökeskus</b> PL 36 00521 HELSINKI
<b>Leppä Markus</b>	<b>Joensuun yliopisto/Karjalan tutkimusl./Ekol.osasto</b> PL 111 80101 JOENSUU

<b>Leskelä Ari</b>	<b>RKTL/Merenkurkun kalantutkimusasema</b>	
<b>Liikanen Harri</b>	Korsholmanpuistikko 16	65100 VAASA
<b>Lindgren Seppo</b>	<b>Maaseutokeskus</b>	
	PL 173	50101 MIKKELI
<b>Liukko Ulla-Maija</b>	<b>Taimen Oy</b>	
	PL 32	41341 LAUKAA
<b>Liukkonen Mauno</b>	<b>Suomen Ympäristökeskus</b>	
	PL 140	00251 HELSINKI
<b>Louhimo Jarmo</b>	<b>Savon Taimen</b>	
	Äijäniemi	77700 RAUTALAMPI
<b>Lundén Tuula</b>	<b>RKTL/Evon kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Rahtijärventie 291	16970 EVO
<b>Luoma Maritta</b>	<b>Åbo Akademi/Parasitologiska institutet</b>	
	Artillerigatan 6	20520 ÅBO
<b>Lähteenmäki Reijo</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Löppönen Mauri</b>	<b>Etelä-Savon Ympäristökeskus</b>	
	Jääkärintie 14	50100 MIKKELI
<b>Makkonen Jarmo</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Laasalantie 9	58175 ENONKOSKI
<b>Malinen Tuula</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Laasalantie 9	58175 ENONKOSKI
<b>Malmström Chira</b>	<b>RKTL/Perämeren kalantutkimusasema</b>	
	Simontie 9	95200 SIMO
<b>Manninen Kaarina</b>	<b>Åbo Akademi / Parasitologiska Institutet</b>	
	Biocity Artillerig. 6	20520 ÅBO
<b>Manninen Pekka</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Mannio Jaakko</b>	<b>Nilakkalohi Oy</b>	
	Lähteentie 49	38700 KANKAANPÄÄ
<b>Marttinen Markku</b>	<b>Suomen ympäristökeskus</b>	
	PL 140	00251 HELSINKI
<b>Marttunen Mika</b>	<b>Uudenmaan maaseutuelinkeinopiiri Kalatalouden vastuualue</b>	
	Kolmas linja 22 B	00530 HELSINKI
<b>Maunu Armi</b>	<b>Suomen ympäristökeskus</b>	
	PL 140	00251 HELSINKI
<b>Mikkola Jukka</b>	<b>RKTL/Inarin tutkimusasema</b>	
	PL 104	99800 IVALO
<b>Muhonen Jukka</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Muje Kari</b>	<b>Hämeen maaseutuelinkeinopiiri</b>	
	PL 20	13101 HÄMEENLINNA
<b>Munne Pentti</b>	Vapaudenkatu 43 B 39	40100 JYVÄSKYLÄ
<b>Mutenia Ahti</b>	<b>Maa- ja metsätalousministeriö</b>	
	PL 232	00171 HELSINKI
<b>Myllylä Markku</b>	<b>RKTL/Inarin tutkimusasema</b>	
	PL 104	99801 IVALO
<b>Myllymaa Urpo</b>	<b>Kalatalouden keskusliitto</b>	
	Köydenpunojankatu 7 B 23	00180 HELSINKI
<b>Mäkinen Kyösti</b>	<b>Pohjois-Suomen vesioikeus</b>	
	PL 113	90101 OULU
<b>Mäki-Petäys Aki</b>	<b>Pohjois-Karjalan maaseutuelinkeinopiiri/kalatalousyksikkö</b>	
	PL 219	80101 JOENSUU
<b>Määttä Vesa</b>	<b>Oulun yliopisto</b>	
	PL 191	90101 OULU
	<b>RKTL/Taivalkosken kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Ohtaaja	93400 TAIVALKOSKI

Mölsä Hannu	Kuopion yliopisto/Soveltava eläintiede ja eläinlääketiede PL 1627 70211 KUOPIO
Naarminen Matti	RKTL PL 202 00151 HELSINKI
Nikinmaa Mikko	Turun yliopisto Biologian laitos 20500 TURKU
Niva Teuvo	Jyväskylän yliopisto Ohtaaja 93400 TAIVALKOSKI
Nurmio Tauno	RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely Laasalantie 9 58175 ENONKOSKI
Nyberg Kari	Limnologian ja ympäristönsuojelun laitos JP 27 Viikki E-talo 00094 HELSINGIN YLIOPISTO
Nylander Lauri	RKTL/Kustavin toimipiste Kärty 23360 KUSTAVI
Nyrönen Jukka	Kainuun maaseutuelinkeinopiiri/kalatalous Kalliokatu 2 87100 KAJAANI
Ojutkangas Esa	Keski-Pohjanmaan Ympäristökeskus Torikatu 40 B 67100 KOKKOLA
Olin Mikko	Kiltakallio 6 D 46 02770 ESPOO
Ollikainen Sari	Joensuun yliopisto/Karjalan tutl.laitos/Ekologian osasto PL 111 80100 JOENSUU
Paalavuo Mirkka	Kuopion yliopisto/Soveltavan eläintieteen ja eläinlääke- tieteen laitos PL 1627 70211 KUOPIO
Paananen Tuija	RKTL/Tervon kalantutkimus ja vesiviljely Huuhtaja 72210 TERVO
Paananen Veli-Matti	Keski-Suomen Maaseutuelinkeinopiiri PL 44 40101 JYVÄSKYLÄ
Pakkala Jukka	Keski-Pohjanmaan Ympäristökeskus Torikatu 40 B 67100 KOKKOLA
Parmanne Raimo	RKTL PL 202 00151 HELSINKI
Pasanen Pentti	RKTL/Taivalkosken kalantutkimus ja vesiviljely Ohtaaja 93400 TAIVALKOSKI
Pekkarinen Helena	RKTL PL 202 00151 HELSINKI
Persson Per-Edvin	Heureka Suomalainen Tiedekeskus Tiedepuisto 1 01300 VANTAA
Peuhkuri Nina	Helsingin yliopisto/Ekologian ja Systematiikan laitos PL 17 00014 HELSINGIN YLIOPISTO
Peuranen Seppo	RKTL PL 202 00151 HELSINKI
Piiroinen Olli	Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys PL 265 33100 TAMPERE
Piironen Jorma	RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely Laasalantie 9 58175 ENONKOSKI
Pirhonen Juhani	RKTL/Laukaan kalantutkimus ja vesiviljely 41360 VALKOLA
Pitkänen Mia	Apajakuja 1 F 24 80140 JOENSUU
Pruuki Veijo	RKTL PL 202 00151 HELSINKI
Pukkila Heimo	RKTL/Ivalon toimipiste PL 104 99801 IVALO
Pulkkinen Katja	Jyväskylän yliopisto PL 35 40351 JYVÄSKYLÄ

<b>Pursiainen Markku</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
<b>Purujärvi Tauno</b>	Laasalantie 9	58175 ENONKOSKI
<b>Pyökkö Päivi</b>	<b>Maaseutukeskus Mikkeli</b>	
<b>Pääkkönen Jari-Pekka</b>	PL 173	50101 MIKKELI
<b>Pönni Jukka</b>	<b>EELA</b>	
<b>Pöntinen Taija</b>	PL 92	70701 KUOPIO
<b>Rahikainen Mika</b>	<b>Jyväskylän yliopisto</b>	
<b>Rahkonen Riitta</b>	PL 35	40351 JYVÄSKYLÄ
<b>Railo Eira</b>	<b>RKTL/Troolisatama</b>	
<b>Raitaniemi Jari</b>		07910 VALKO
<b>Rajasilta Marjut</b>	<b>RKTL</b>	
<b>Rannikko Petri</b>	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Ranta Esa</b>	<b>RKTL</b>	
<b>Rask Martti</b>	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Reponen Seppo</b>	<b>RKTL</b>	
<b>Riikonen Raimo</b>	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Rimaila-Pärnänen Eija</b>	<b>RKTL</b>	
<b>Rintamäki-Kinnunen Päivi</b>	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Ruohonen Kari</b>	<b>Turun maaseutuelinkeinopiiri/kalatalousyksikkö</b>	
<b>Ruuhijärvi Jukka</b>	Tuurintie 3 A 5	20100 TURKU
<b>Saariinen Kalervo</b>	<b>Bio-Apaja</b>	
<b>Salmi Pekka</b>	Soiniemi	51900 JUVA
<b>Salonen Seppo</b>	<b>Helsingin Yliopisto/Ekologian ja systematiikan laitos</b>	
<b>Salminen Matti</b>	PL 17	00014 HELSINGIN YLIOPISTO
<b>Saren Jouko</b>	<b>RKTL/Evon kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
<b>Sarvala Jouko</b>		16970 EVO
<b>Saura Ari</b>	<b>Mikkelin maaseutuelinkeinopiiri</b>	
<b>Seppänen Eila</b>	PL 164	50101 MIKKELI
<b>Shemeikka Petri</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Laasalantie 9	58175 ENONKOSKI
	<b>Eläinlääkintä- ja elintarvikelaitos (EELA)</b>	
	Hämeentie 57	00230 HELSINKI
	<b>Oulun yliopisto</b>	
	Biologian laitos	90570 OULU
	<b>RKTL/Evon kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
		16970 EVO
	<b>RKTL/Evon kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	16970 EVO	
	<b>Suomen Metsästäjä- ja kalastajaliitto</b>	
	Hiekkakuja 1 C	33230 TAMPERE
	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Laasalantie 9	58175 ENONKOSKI
	<b>Satakunnan ympäristöntutkimuskeskus</b>	
	Konttorikatu 1	28900 PORI
	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
	<b>Helsingin yliopisto/E-talo Viikki</b>	
	PL 27	00014 HELSINGIN YLIOPISTO
	<b>Turun yliopisto</b>	
	Biologian laitos	20500 TURKU
	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Laasalantie 9	58175 ENONKOSKI
	<b>Itä-Suomen vesioikeus</b>	
	PL 69	70101 KUOPIO

<b>Sikanen Asko-Pekka</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Laaslantie 9	58175 ENONKOSKI
<b>Sipponen Matti</b>	<b>Keski-Suomen maaseutuelinkeinopiiri/Kalat. vastualue</b>	
	PL 44	40101 JYVÄSKYLÄ
<b>Soimakallio Helena</b>	<b>Imatran Voima Oy</b>	
	Ympäristönsuojelu	01019 IVO
<b>Soivio Antti</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Sotamaa Pekka</b>	<b>Suomen kalankasvattajaliitto ry</b>	
	Cygnæuksenkatu 5 A 3	40100 JYVÄSKYLÄ
<b>Sundman Karl</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Sutela Tapio</b>	<b>Oulun yliopisto/Eläintieteen laitos</b>	
		90570 OULU
<b>Söderholm-Tana Lena</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Tainio-Markelin Sinikka</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Tammi Jouni</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Tarikka Risto</b>	<b>Suomen kalamiesten keskusliitto</b>	
	Nutikkakuja 1	52100 ANTTOLA
<b>Tigerstedt Christina</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Toivio Tuula</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Toivonen Jorma</b>	<b>Pirttiniementie 11</b>	58175 ENONKOSKI
<b>Tuisku Tuomo</b>	<b>Savonlinnan Ammatillinen Instituutti</b>	
	<b>Metsä- ja kalatalousalan koulutusyksikkö</b>	
	Juvolantie 1142	57310 SAVONLINNA
<b>Tulonen Jouni</b>	<b>RKTL/Evon kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
		16970 EVO
<b>Tuominen Tapio</b>	<b>Kala- ja vesitutkimus Oy</b>	
	Vattuniemenkatu 27	00210 HELSINKI
<b>Turtiainen Kare</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Turunen Timo</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Laasalantie 9	58175 ENONKOSKI
<b>Tuunainen Pekka</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Urho Lauri</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Vaajala Markku</b>	<b>RKTL/Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Laasalantie 9	58175 ENONKOSKI
<b>Valkeajärvi Pentti</b>	<b>RKTL/Laukaan kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
		41360 VALKOLA
<b>Valtonen Tellervo</b>	<b>Jyväskylän Yliopisto Bio- ja ymp.tieteidenlaitos</b>	
	Yliopistonkatu 9	40100 JYVÄSKYLÄ
<b>Vehanen Teppo</b>	<b>RKTL/Kainuun kalantutkimus ja vesiviljely</b>	
	Manamansalont. 90	88300 PALTAMO
<b>Veitola Kristiina</b>	<b>RKTL</b>	
	PL 202	00151 HELSINKI
<b>Vepsäläinen Veli-Pekka</b>	<b>Apajakuja 1 F 24</b>	80140 JOENSUU
<b>Viljanen Markku</b>	<b>Joensuun yliopisto/Karjalan tutkimuslaitos/Ekol.osasto</b>	
	PL 111	80101 JOENSUU
<b>Virtanen Pentti</b>	<b>RKTL/Kustavin toimipiste</b>	
	Kärty	23360 KUSTAVI

