

KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 269

*Kati Manninen (toim.)*

**Vesiviljely muutosten paineessa**  
**Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen**  
**XXVII vesiviljelypäivät**

Helsinki 2003



RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

*Julkaisija*

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

*Julkaisu-aika*

Tammikuu 2003

*Tekijä(t)*

Kati Manninen (toim.)

*Julkaisun nimi***Vesiviljely muutosten paineessa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen XXVII vesiviljelypäivät***Julkaisun laji**Toimeksiantaja**Toimeksiantopäivämäärä*

Vesiviljelyn tulosityksikkö

17.1.2003

*Projektin nimi ja numero**Tiivistelmä*

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, vesiviljely, järjesti Oulussa 29.-30.1.2003 XXVII vesiviljelypäivät. Päiville osallistui noin 140 henkilöä, esitelmiä ja valmisteltuja puheenvuoroja pidettiin 20 kpl. Näistä on tässä julkaisussa mukana 18 kpl.

Päivien yleisteemana oli vesiviljely muutosten paineessa. Ohjelma jakaantui avauksen jälkeen kahteen aiheeseen: 1) Vesiviljely muutosten paineessa, jossa käytiin läpi muutospaineita aiheuttavia asioita ja eri tahojen näkemyksiä muutostarpeista ja 2) Miten vastata muutoksiin, jossa esitettiin erilaisia toimintatapoja, ongelmakohtia ja ratkaisuja asioiden hoitamiseksi.

*Asiasanat*

Vesiviljely, kalakantojen hoito, velvoite, laatu, kalastonhallinta, kalataudit, haudonta, mädintuotanto, kalatalouskoulutus, valintajalostus

*Sarjan nimi ja numero**ISBN**ISSN*

Kala- ja riistaraportteja 269

951-776-393-X

1238-3325

*Sivumäärä**Kieli**Hinta**Luottamuksellisuus*

72 s.

suomi

*Jakelu**Kustantaja*

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Vesiviljelyn tulosityksikkö

PL 6

PL 6

00721 Helsinki

00721 Helsinki

Puh. 0205 7511 Telekopio 0205 751 201

Puh. 0205 7511 Telekopio 0205 751 201

# Sisällys

VESIVILJELY MUUTOSTEN PAINEESSA JA MITEN VASTATA MUUTOKSIIN; XXVII VESIVILJELYPÄIVIEN AJANKOHTAISET AIHEET .....	1
Kai Westman	
VESIVILJELYN TOIMINTAYMPÄRISTÖN MUUTOSSUUNTIA .....	3
Unto Eskelinen	
VESIVILJELYN ASIAKASKYSELY – MITÄ ASIAKKAAT ODOTTAVAT RKT:n VESIVILJELYLTÄ? .....	6
Urpo Ylisirniö	
MITÄ KALATALOUSHALLINTO ODOTTAA RKT:n VESIVILJELYLTÄ.....	9
Olli Tuunainen	
TAANTUNEIDEN KALAKANTOJEN HOITO ISTUTUKSIN – ELPYVÄTKÖ KALAKANNAT? .....	11
Pentti Munne	
MMM:n VELVOITETYÖRYHMÄ – ISTUTUS- JA MAKSUVELVOITTEIDEN TOIMEENPANON MENETTELYTAVAT .....	14
Eija Kirjavainen	
RKT:n VESIVILJELYN TOIMINTAJÄRJESTELMÄ (ISO9001 JA 14001) – LAATUA ASIAKKAILLE .....	16
Markku Pursiainen	
KALAT KATISKASSA – KALASTONHALLINTAA VILJELYN HYÖDYKSI.....	24
Risto Kannel	
HAUTOMOELÄMÄ MALAKIITTIVIHREÄN JÄLKEEN – KOKEMUKSIA LAUKAAN, SAIMAAN JA TAIVALCOSKEN KALANVILJELYLAITOKSILTA .....	27
Jarmo Makkonen	
HAUTOMOELÄMÄ MALAKIITTIVIHREÄN JÄLKEEN – KOKEMUKSIA INARIN, SARMIJÄRVEN JA MUONION KALANVILJELYLAITOKSILTA .....	31
Juha Iivari	
MÄDIN TUOTANNON TURVAAMINEN VAIHTELEVISSA OLOSUHTEISSA .....	35
Petri Heinimaa	
EMOKALAPARVIEN UUSIMINEN JA MERELLISEN MÄDIN HAUDONTA RISKIT HALLITEN .....	41
Pentti Pasanen	
MÄDIN JA KALOJEN SIIRTOJEN HALLINTA MUUTTUVASSA KALATAUTITILANTEESSA .....	46
Riitta Rahkonen	

UUDISTUNUT KALATALOUSALAN OPETUS .....	50
Kari Penttinen	
SUOMEN KALATALOUS- JA YMPÄRISTÖINSTITUUTTI .....	54
Kari Penttinen	
UUDISTUKSIA KALATALOUDEN KOULUTUKSEEN .....	58
Heikki Tuomainen	
KALATALOUDEN KOULUTUKSESTA SAVONLINNASSA .....	61
Sakari Törmälä	
KALATALOUDEN KOULUTUKSESTA SIMOSSA.....	65
Vesa Niemitalo	
JALO-TUOTTEITA TARJOLLA, SIIKA TULOSSA MUKAAN .....	67
Ossi Ritola	

# Vesiviljely muutosten paineessa ja miten vastata muutoksiin; XXVII vesiviljelypäivien ajankohtaiset aiheet

KAI WESTMAN

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Vesiviljely

Vesiviljelypäiviä - aikaisemmin valtion kalanviljelyn neuvottelupäiviä - on järjestetty yhtäjaksoisesti vuodesta 1977 lähtien eli jo yli neljännesvuosisadan. Päivillä käsiteltyjä eri aihepiirejä on useita kymmeniä. Ne antavat kuvan kalanviljelyn kehittymisestä ja siihen vaikuttaneista sekä sitä ohjanneista tekijöistä, mutta valaisevat myös kulloinkin eniten puhuttaneita teemoja. Sisältö painottui ensimmäisinä vuosina paljolti kalanviljelyn organisatorisiin ja hallinnollisiin kysymyksiin sekä laitosten ja luonnonravintolammikoiden rakentamisen tarkasteluun ja mittavien istutusvelvoitteiden käynnistyessä erityisesti lohikysymyksiin. Myöhemmin suuntauduttiin enenevässä määrin varsinaisiin viljelyaiheisiin kuten emokalanviljelyyn ja luonnonmädhankintaan, kalakantojen säilyttämiseen, rehuihin ja ruokintaan, poikasten laatuun, vesien käsitteilyyn ja tautien torjuntaan liittyviin kysymyksiin. Viime vuosina on päivien aiheina ollut mm. viljelyn uudet lajit, viljely-ympäristön säätely, viljelykantarekisteri ja kalojen monimuotoisuuden säilyttäminen viljelyn avulla, luonnonravintoviljely ja viimeksi vuosi sitten vesiviljely matkailun tukena.

Tähänastisilla 26:lla päivillä on pidetty yhteensä yli 460 esitelmää. Niistä on julkaistu Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen sarjoissa 306, yhteiseltä sivumäärältään noin 2 000. Päiville on osallistunut kaikkiaan yli 2 300 henkilöä. 20. ensimmäisten päivien aiheet ja luettelo julkaistuista esitelmistä on esitetty RKT:n sarjassa Kalatutkimuksia (no 110, 1996) ja myöhemmät päivät sarjassa Kala- ja riistaraportteja (no 103, 115, 147, 180, 217 ja 244). Julkaisut muodostavat mittavan, jatkuvasti hyödynnettävissä olevan tietomäärän ja merkittävän lisän alan kotimaiseen kirjallisuuteen.

Tämänkertaisten päivien aiheeksi valittiin vesiviljely muutosten paineessa. Viljelyn jollakin osa-alueella tapahtuneita muutoksia on käsitelty aikaisemmissa tilaisuuksissa, mutta muutokset ja niihin vastaaminen on nyt ensimmäistä kertaa päivien yleisteemanä. Aihepiirin valinta johtuu siitä, että vesiviljelyyn kohdistuu tällä hetkellä monia muospaineita yhteiskunnan ja sen arvomaailman muuttuessa samalla kun kansainvälisyys ja maailmankauppa ovat tuoneet uusia haasteita ja mahdollisuuksia mutta myös uhkia niin valtion kuin yksityisenkin sektorin toimintaan. Ympäristössä tapahtuvat muutokset vaikuttavat kalanviljelyn jokapäiväiseen toimintaan monin tavoin mm. toimintaedellytysten kautta esim. kalatautilitilanteen huonontuessa, kysynnän muutosten kautta mutta myös säädöksillä ja määräyksillä. Eurooppalaisella vesiviljelyllä on suuret kasvutavoitteet, mutta meitä kiinnostanee ennen kaikkea mikä on tilanne ja millaiset näköalat sektorilla ja erityisesti Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen hoitamalla vesiviljelyllä on Suomessa?

Luonnonympäristössä samoin kuin yhteiskunnassa ja asiakkaisissa ja heidän tarpeissaan tapahtuvat muutokset ja uudet haasteet on tunnistettava, jotta niihin voidaan vastata. Vesiviljelyn tulosityksikön toiminnan lähtökohtana onkin sekä ympäristön muutosten jatkuva seuranta että asiakkaiden - niin valtion kuin yksityisen sektorin - tarpeiden tunteminen ja ymmärtäminen ja edelleen tuote- ja palveluvalikoiman kehittäminen vastaamaan muutoksia, kysyntää ja yhteiskunnan tarpeita. Tavoitteena on oltava tyytyväinen asiakas jo senkin vuoksi, että tutkimusten mukaan hän kertoo myönteisestä käsityksestään keskimäärin kolmelle henkilölle tyytymättömän asiakkaan sen sijaan

kertoessa kielteisestä kokemuksestaan keskimäärin 11 henkilölle. Asiakastyytyväisyyden ylläpitämisen tärkeyttä osoittaa myös se, että on todettu tarvittavan jopa 27-kertainen markkinointipanos menetetyn asiakkaan takaisinsaamiseksi verrattuna asiakkaan pitämiseksi tarvittavaan panokseen.

Kartoitimme ensimmäisen kerran vesiviljelyn asiakkaiden odotuksia ja käsityksiä toiminnastamme vuonna 1995 (Kala- ja riistaraportteja nro 52). Viime vuonna tehtiin entistä mittavampi asiakaskysely, jossa mm. selvitettiin mitä asiakkaat odottavat RKTL:n vesiviljelyltä, mitä mieltä ovat tuotteista, toimituksista ja asiakaspalvelusta ja millainen on vesiviljelyn yrityskuva. Kyselyä esitellään näillä päivillä täydennettynä kalataloushallinnon ja kalanviljelyelinkeinojen odotuksia käsittelevillä katsauksilla.

Miten vastata muutoksiin on päivien toinen aihepiiri. Ajankohta on sikäli otollinen tämän kysymyksen tarkasteluun, että olemme vuoden vaihteessa siirtyneet uuteen ISO 9001/2000 –standardin mukaiseen toimintajärjestelmään ja 14001 –ympäristöjärjestelmään tavoitteena turvata entistä laadukkaampia tuotteita asiakkaille. Kalastohallinnassa on niinikään otettu käyttöön uusi järjestelmä ja kalojen valintajalostuksesta on valmistunut uusi toimintaohjelma jotka myös esitellään näillä päivillä.

Kalataudit ovat osoittautuneet vaikeasti ennakoitavaksi ja toimintaa monin tavoin vaikeuttavaksi ja jatkuvasti uhkaavaksi huomattavaksi riskitekijäksi. Taudit vaikeuttavat viljelyä laitoksissa, mutta myös tärkeitä emokalaparvien uusimista luonnonmädistä ja edelleen mädin ja kalojen siirtoja. Olemme yhteistyössä muiden tahojen kanssa ponnistelleet pahentuneen kalatautitilanteen aiheuttamien ongelmien voittamiseksi, jotta emokalanviljely ja mädintuotanto voitaisiin turvata muuttuneessa tilanteessa. Aihepiiriä tarkastellaan useasta eri näkökulmasta.

Vaikka muutokset tunnistettaisiin ja tiedettäisiin miten niihin vastata ei tämä onnistuisi ilman osaavaa ja ammattitaitoista henkilökunta. Tärkeä kysymys onkin miten saada kalanviljelijöiden koulutus vastamaan uusia haasteita ja entistä vaativampia tehtäviä. Tätä aihetta tarkastelevat koulutuksesta vastaavat henkilöt neljästä alan ammatillisesta instituutista. Myös tämän aina ajankohtaisten kysymyksen uskon kiinnostavan päiville osallistujia.

# Vesiviljelyn toimintaympäristön muutossuuntia

UNTO ESKELINEN

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Laukaan kalantutkimus ja vesiviljely

## 1. Yhteiskunnalliset muutokset ja linjaukset

Suomen elinkeinokalatalous on murrosvaiheessa, jossa tulevaisuudennäkymät ovat hyvin kaksijakoiset. Näkyvissä on monia mahdollisuuksia, mutta yhtä lailla on tunnistettavissa vahvoja uhkatekijöitä. Tämä kaksijakoisuus koskee sekä yhteiskunnallisia että kaupallisia toimintaedellytyksiä.

Eri elinkeinoja ja toimialoja on yhteiskunnassa alettu tarkastella vähemmän itsenäisinä toimijoina ja enemmän osana laajempia kokonaisuuksia. Kalatalouskin nähdään yhä enemmän osana elintarviketaloutta, osana luonnonvarojen hoitoa ja osana elämyspalvelutuotantoa. Vesiviljelyllä on roolinsa kaikissa näissä.

### Elinkeino- ja aluepolitiikka

Elinkeino- ja aluepolitiikassa kalatalouden ja etenkin vesiviljelyn kehittämistä pidetään tärkeänä sekä Suomessa että muualla Euroopassa. Alan uusissa kehitysstrategioissa on korostettu toimialan merkitystä syrjäisten alueiden taantumiskehityksen estämisessä tai ainakin hidastamisessa. Meneillään olevalla kalatalouden rakenneohjelmalla tuetaan alan elinkeinorakenteen ja kilpailukyvyn kehittämistä. Samansuuntaiset lienevät tulevaisuudenkin tavoitteet.

### Ympäristöpolitiikka

Elinkeinopoliittisen myötäsukaisuuden vastapainona on ympäristöpolitiikka, joka asettaa alan kehittämislle rajoitteita. Kalatalouden monien tarpeiden nähdään olevan ristiriidassa vesiluonnon muiden käyttömuotojen ja suojeluarvojen kanssa. Näiden muiden tarpeiden painoarvo on kasvava. Tämä johtaa siihen, että kalatalouden yritystoiminnalla on jatkossakin tiukkoja ympäristöreunaehtoja. Vesiviljelyn lupaehdot säilyvät tiukkoina. Ammattikalastus joutuu sopeutumaan kalakantojen suojelutarpeisiin ja suojelueläinten aiheuttamiin saalisvahinkoihin. Ammattikalastuksen elintilan kapeeneminen vaikuttaa epäsuorasti myös vesiviljelyyn mm. kalastusta palvelevien istutusten kautta.

## 2. Euroopan ja yritysten rakenteiden kehitys

### EU:n laajeneminen

Euroopan Unionin laajeneminen vuonna 2004 tuo sisämarkkinoille sekä yhteisen kalatalous- ja eläintalouden politiikan piiriin uusia maita. Tiedossani ei ole, millaisia kalatuotantoa tai kalakauppaa koskevia siirtymäsäännöksiä jäsenkandidaatit ovat itselleen neuvotelleet. Etenkin Itämeren alueen uusissa jäsenmaissa on sekä kalanjalostustradi-

tiota että edullista työvoimaa. Sen vuoksi on todennäköistä, että kalatuotteiden valmistukseen ja kauppaan liittyvät yhteydet näihin maihin lisääntyvät.

## Yritysrakenne

Alkutuotannon hintaongelmat, jalostuksen pääomavaltaistuminen sekä markkinoiden avautuminen ovat vaikuttaneet siihen, että kannattava toiminta on edellyttänyt yhä suurempia volyymeja. Alan yritysraenteessa on tapahtunut viime vuosina voimakasta keskittymistä. Tämä kehityssuunta jatkuu. Toimialajärjestelyt kansainvälistynevät niin, että tulevaisuudessa monet Suomessa toimivat yritykset kuuluvat konserneihin, joilla on toimintaa myös muissa maissa.

## 3. Kulutuksen ja markkinoiden näkymät

### Kulutus ja markkinat

Suomessa kalan käyttö on perinteisesti ollut runsaampaa kuin useimmissa muissa Euroopan maissa. Kalatuotteiden kotimainen kysyntä tuskin kokonaisuutena kasvaa, mutta kulutuksen rakenne muuttuu. Pitkälle jalostetut, pakatut ja käyttövalmiit tuotteet valtaavat edelleen alaa peratulta kalalta ja puolijalosteilta.

Ajan mittaan kalan luomutuotteille syntyy standardit ja markkinat. Suomessa luomutuotteiden ja viljellyn kalan syöjät ovat paljolti eri joukkoja, joten luomun osuus viljelykalan kokonaismarkkinoista ei kasvane kovin nopeasti. Pieni kysyntä ei houkuta myöskään lisäämään tarjontaa.

Kalan vähittäiskaupassa suuret kauppaketjut ovat lisänneet osuuttaan sitä mukaa, kuin valinta-allastuotteiden tarjonta on kasvanut. Vähitellen myös palvelumyynti ja muut erikoisliiketoiminnot ovat siirtymässä suurmyymälöiden seinien sisälle joko kauppaketjujen omana toimintana tai shop-in-shop -periaatteella.

### Elintarvikevalvonta ja kuluttajansuoja

Elintarvikealaa koskeva EU-tasoinen lainsäädännöllinen ja hallinnollinen ohjaus tiukenee. Kehitystä ohjaavat kuluttajien vaatimukset yhtäältä tuotteiden laadusta ja toisaalta tuotannon eettisyydestä ja eläinten hyvinvoinnista. Viimeaikaiset kohut ovat korostaneet erityisesti elintarvikeeturvallisuuden vaatimusta. Alkutuotantoon sekä valmistus- ja jakeluketjulle asetetaan entistä tiukempia laatu- ja valvontakriteereitä, samoin lääkeaineiden käytölle ja jäämävalvonnalle. Geneettisesti muunneltujen eläinten tuotantoa ja käyttöä rajoitetaan.

## 4. Kalavesien tila ja hoito

### Istutukset

Tärkeistä saalislajeista lohen, kuhan ja siian saaliit perustuvat merkittävältä osalta istutuksiin, joten näiden lajien tulevat saalismahdollisuudet riippuvat istutuksista. Joki-



rapukantojen merkittävää elpymistä ei ole odotettavissa, mutta istutetut täplärapukanat vahvistuvat vähitellen ja mahdollistavat kokonaisrapusaaliin lisäämisen.

Kalaistutuksiin suunnattu kokonaisrahoitus on viime vuosina laskenut, kun kalastuksenhoitomaksun kertymä on supistunut. Mikään ei viittaa siihen, että kehitys kääntyisi. Istutusvelvoitteita muutettu maksuvelvoitteiksi, mutta ainakin toistaiseksi maksuisista noin 90 % on ohjautunut istutuksiin. Yksityistä pääomaa istutuksiin ei tule, koska Suomen kalastusjärjestelmässä sijoittaja ei juurikaan voi hyötyä istutuksen tuotoista. Istutuksilla on kuitenkin niin selvä vaikutus monien lajien saalismahdollisuuksiin, että poikasistutukset säilyvät jatkossakin merkittävänä kalakantojen hoitomuotona.

## Vesistöjen tila

Sisävesien laatu on kokonaisuutena parantunut merkittävästi ja kalataloudelle haitalliset ongelmat ovat enää paikallisia. Sen sijaan Itämeressä vedenlaatuongelmat ovat kalataloudelle merkittävä riski. Itämeren tila on heikko eikä nopeaa muutosta parempaan ole näkyvissä. Myrky- ja ravinnekuormitus aiheuttaa kalataloudelle monenlaisia ongelmia. Leväkukinnat ovat jo haitanneet sekä vesiviljelyä että kalastusta. Ei ole täysin epärealistista nähdä sellaista uhkakuvaa, että joillakin rannikkoalueilla vedenlaaturis- kit estäisivät vesiviljelyn harjoittamisen.

## 5. Kalaterveyskysymykset ja elävän kalan kauppa

EU:ssa on valmisteilla elävän kalan tuontiehdot EU:n ulkopuolisista maista, mikä muuttaa nykyistä käytäntöä selvästi. Tähän saakka kukin jäsenmaa on määritellyt kansallisesti omat tuontiehdot, mutta EU-päätöksen voimaantulon jälkeen tuontiehdot määritellään päätöksessä, ja jäsenmaat joutuvat muokkaamaan säädöksiään sen mukaan. Tämänhetkisen version perusteella lohi- ja karppikalojen tuontiehdot ovat erittäin tiukat.

EU:ssa on meneillään myös kalatautidirektiivin uudistustyö. Erikseen valmistellaan direktiivit myös nilviäisille ja äyriäisille. Tällä hetkellä saatavissa olevien tietojen perusteella luvassa ei ole suuria muutoksia päälinjoihin. VHS- ja IHN-tautien esiintyminen säilyvät edelleen merkittävimpinä lohikaloiden kauppaa säätelevinä tekijöinä. Ehdollista olevia muita virustauteja, joihin jäsenmaat voivat asettaa tuontiehtoja ovat ainakin SVC, ISA, OMV, EHN ja IPN, sekä *G. salaris* -loinen. Kysymys siitä voivatko jäsenmaat asettaa lisätuontiehtoja esim. BKD-bakteeritautiin suhteen on kokonaan auki.

# Vesiviljelyn asiakaskysely – mitä asiakkaat odottavat RKTL:n vesiviljelyltä?

URPO YLISIRNIÖ  
Akilles Oy

## Asiakaskyselyn tarkoitus ja toteutustapa

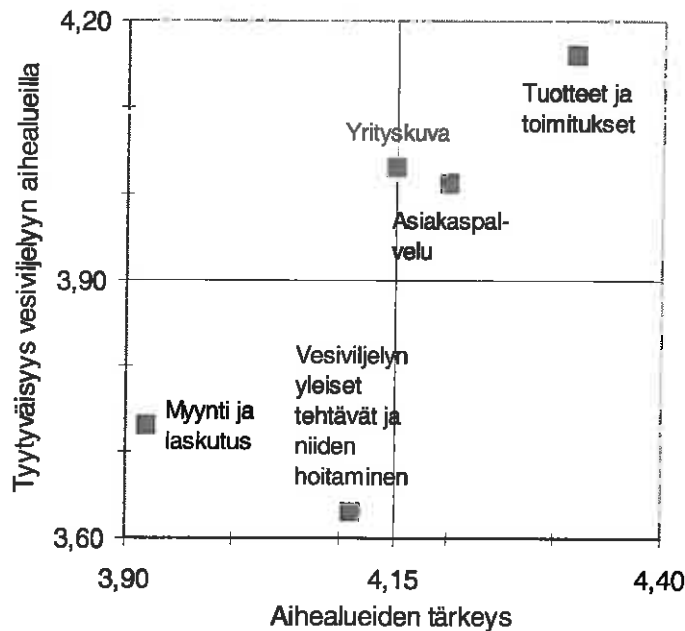
RKTL:n vesiviljely jatkaa määrätietoisesti toimintansa kehittämistä. Yksi kehittämistyön onnistumisen perusedellytys on, että Vesiviljely pystyy kohdistamaan kehittämisvoimavaransa oikeisiin kohteisiin. Tästä syystä, organisaation johto päätti hankkia kehittämistyön pohjaksi tietoa siitä, miten asiakkaat ja yhteistyökumppanit ovat kokeneet Vesiviljelyn viimeaikaisen toiminnan ja mitä he odottavat Vesiviljelyltä tulevaisuudessa. Tiedon hankinta toteutettiin kirjallisella asiakaskyselyllä syys-marraskuussa 2002. Vastaamisaste oli korkea, sillä 57 % lomakkeen saaneista vastasi kyselyyn.

## Millaisena asiakkaat pitävät Vesiviljelyä?

Kyselylomakkeessa esitettiin joukko kysymyksiä viideltä aihealueelta. Aihealueet olivat:

- yrityskuva
- myynti ja laskutus
- asiakaspalvelu
- tuotteet ja toimitukset
- Vesiviljelyn yleiset tehtävät ja niiden hoitaminen

Tarkastelen seuraavassa sitä, millaisena asiakkaat ja yhteistyökumppanit pitävät Vesiviljelyä kokonaisuutena. Tarkastelu perustuu kyselystä saatuihin keskiarvoihin. Yksittäisten vastaajien mielipiteissä ja Vesiviljelyn eri yksiköiden saamissa tuloksissa oli huomattavaakin hajontaa, joka on otettava huomioon yksityiskohtaisemmassa tarkastelussa. Oheinen kuva kertoo, kuinka tärkeiksi vastaajat kokevat työssään aihealueet ja kuinka tyytyväisiä he ovat Vesiviljelyn toimintaan kullakin aihealueella. Aihealueiden tärkeys luetaan pisteiden kohdalta vaaka-akselilta ja vastaajien tyytyväisyys pisteiden kohdalta pystyakselilta. Esimerkiksi "Asiakaspalvelun" tärkeysarvo on 4,2 ja tyytyväisyysarvo on 4,0. Kunkin aihealueen paikka on saatu laskemalla aihealueen kaikkiin kysymyksiin annettujen vastausten keskiarvo.



Arviointiasteikot olivat seuraavat: Aihealueiden tärkeys 1 – 5 (1 = tärkeys pieni, 5 = tärkeys suuri). Tyytyväisyys vesiviljelyyn aihealueilla 1 – 5 (1 = tyytyväisyys alhainen, 5 = tyytyväisyys korkea). Kuvassa molemmat asteikot on katkaistu luottavuuden parantamiseksi.

Asiakkaat pitävät RKTL:n vesiviljelyä organisaationa, jonka yritysokuva on hyvin myönteinen, tuotteet ja toimitukset erinomaisia, mutta jonka myynti- ja laskutustoiminnassa on vielä melkoisesti parannettavaa. Vesiviljelyä pidetään organisaationa, joka palvelee hyvin asiakkaitaan, mutta hoitaa vain välttävästi vastuulleen kuuluvat yleiset tehtävät. Vesiviljely sai kokonaistoiminnastaan kouluarvosanan 8,5. Parhaiden kilpailijoiden saama numero oli 8,2. Vesiviljelyä pidetään alansa parhaana, mutta ero kilpailijoihin on varsin pieni.

Vesiviljelyn tiloja ja toimintaympäristöä pidetään todella siistinä ja hyvässä järjestyksessä olevana. Henkilöstön palveluhalukkuutta pidetään hyvänä ja henkilöstöä rehellisenä sekä oikeudenmukaisena. Sen sijaan Vesiviljelyn kykyä kehittyä ja ottaa huomioon asiakkaidensa tämän päivän sekä tulevaisuuden tarpeet, odotukset ja vaatimukset, pidetään vain tyydyttävänä. Eniten parannettavaa nähdään olevan asiakkaiden tulevaisuuden tarpeiden, odotusten ja vaatimusten huomioon ottamisessa.

Vesiviljely koetaan toimittajaksi, joka pitää lupaamansa toimitusajat kiitettävästi. Toimituksiin liittyvien lähetyksiäkirjojen oikeellisuus, selkeys ja tietojen riittävyys ovat myös kiitettävällä tasolla, mutta toimitettujen tuotteiden laatu ei kaikilta osin yllä asiakkaiden haluamalle tasolle. Luonnonravintoviljeltyjen poikasten laatua pidetään juuri ja juuri hyvänä, mutta mätituotteiden laatua vain tyydyttävänä.

Kyky ilmaista asioita kirjallisesti on vahvuus, sillä vastaajat pitävät tilausvahvistusten ja laskujen selkeyttä sekä tietojen riittävyyttä hyvänä. Vesiviljelyä pidetään kuitenkin varsin passiivisena yhteydenpitäjänä sekä tuotteita ja niiden saatavuutta koskevien tietojen antajana. Tuotteiden hinta/laatu –suhde ylittää vain tyydyttävälle tasolle, sillä tuotteita pidetään kovin kalliina. Vesiviljelyn www-sivujen hyödyllisyys koetaan vähäiseksi.

Vesiviljelyn yhteyshenkilöiden asiantuntemus on erinomainen ja kyky tehdä asiakkaiden kanssa yhteistyötä hyvä. Tuotteiden jatkoviljelyä koskeva neuvontapalvelu ei kuitenkaan saa asiakkailta tyydyttävää parempaa arvosanaa. Myös kyky estää reklamoidun asian toistuminen koetaan puutteelliseksi.

Vesiviljelyn yleisiä tehtäviä hoitavien asiantuntijoiden ammatillinen osaaminen on hyvä ja käyttäytyminen moitteetonta. Vesiviljely hoitaa hyvin viljelyn avulla uhanalaisten lajien ja kantojen (Saimaan nieriän, järviolohen, taimenen, lohen jne.) säilyttämisen, mutta tarjoaa asiakkailleen aivan liian vähän uusia tuotteita ja viljelymenetelmiä.

## Mitä Vesiviljelyltä ja sen toiminnan tuloksena odotetaan?

Asiakaskyselyssä tuli esille huomattava määrä asiakkaiden odotuksia. Osa oli yksilöityjä ja konkreettisia, vastaajien omia tarpeita käsitteleviä ja osa yleisluontoisempia odotuksia. Käyn läpi vain vahvimmin esille tulleet, sillä laajempi tarkastelu ei ole käytettävissä olevan ajan puitteissa mahdollista.

Vesiviljelyltä odotetaan:

- selvästi nykyistä parempaa kykyä ottaa huomioon asiakkaiden tulevaisuuden tarpeet, odotukset ja vaatimukset
- selkeästi parempaa mätituotteiden laatua
- oleellisesti lisää aktiivisuutta asiakasyhteydenpitoon sekä tuotteita ja niiden saatavuutta koskevien tietojen antamiseen
- parempaa kykyä estää reklamoitujen asioiden toistuminen
- lisää uusia tuotteita ja viljelymenetelmiä
- lisää istukastuotantoa yksityisten viljely-yritysten kanssa hoidettavaan soppimuskasvatukseen
- panostusta siian valintajalostuksen tekemiseen
- edullisempaa hinta/laatu -suhdetta; halvempia ja hinnaltaan kilpailukykyisiä tuotteita
- hinnaltaan edullista apua yksityiselle kalanviljelylle tulevaisuuden haasteista selviytymiseen

## Miten Vesiviljelyn ja sen toiminnan pitäisi muuttua?

Vastaajat esittivät joukon ajatuksia Vesiviljelyn ja sen toiminnan kehittämiseksi. Koska ehdotusten yksityiskohtainen tarkastelu veisi paljon aikaa, mainitsen tässä vain muutamia voimakkaimmin esille nousseita, joiden toteuttaminen vaikuttaisi hyvinkin syvästi Vesiviljelyn toimintaan tulevaisuudessa.

- Vesiviljelyn tulisi suunnata resurssiaan alkuperäisen perustehtävänsä mukaiseen toimintaan eikä nykyiseen, kilpailua vinouttavaan tuotannolliseen kalankasvatukseen. Massatuotannon käytännönjärjestelyt voitaisiin antaa yksityisen kalankasvatussektorin hoidettavaksi
- tuotteiden hinnoitteluperiaatteet tulisi selkeyttää ja hinnastot tulisi antaa asiakkaille
- Vesiviljelyn ja yksityisen kalankasvatuksen tulisi olla yhteistyökumppaneita eikä pahimpia kilpailijoita

# Mitä kalataloushallinto odottaa RKTL:n vesiviljelyltä

OLLI TUUNAINEN  
Lapin TE-keskus

Valtion kalanviljelyllä/vesiviljelyllä on pitkä historia takanaan. Kalahautomoista siirryttiin poikastuotantoon ja ns. keskuskalanviljelylaitosjärjestelmän puitteissa "täyden kierron" hoitamiseen emokalajien avulla. Pohjois-Suomessa valtion vesiviljelyllä on erittäin merkittävä rooli. Taustalla ovat mm. Suomen valtion omistamat laajat vesialueet, Inarijärven säännöstelyn velvoitehoito, arvokkaat pohjoiset lohikalakannat ja niistä huolehtiminen jne. Lapissa oli aikaisemmin käytettävissä myös melko runsaasti valtion varoja, erityisesti työllisyysvaroja tälle sektorille.

## Mitä odotamme vesiviljelyltä

Vesiviljelyn "tuotevalikoima" on kehittynyt pitkälti maakunnallisten ja kansallisten tarpeiden sekä lukuisien arvokkaiden kantojen säilyttämisen ja elvyttämisen takia. Esim. Lapissa monet taimenkannat ovat erittäin pienten kutukantojen varassa ja geneettinen monimuotoisuus lienee jo kaventunut monissa tapauksissa. Taimenen rinnalla tarkastelussa ovat mukana myös lohi, nieriä, harjus, siika, kuha jne. Viimeisimpien tietojen mukaan Sodankylän tekojärvien peled-kantakin on erittäin kapealla pohjalla – uutta mätiä olisi saatava Venäjältä lähes 40-v tauon jälkeen. Se ei kuitenkaan liene toteutettavissa aivan helposti. Kalatalousviranomaisen, tässä tapauksessa kalatalousyksikön näkökannalta esitettynä, odottaa vesiviljelyltä lukuisia asioita, mutta ehkä priorisoituna seuraavaa:

- Yhteisesti tarpeellisiksi arvioituja kantoja vesiviljelyn ylläpitoon ja tuotantoon.
- Kalavesien hoitotarpeen määrittelyn mukaiset emokalaparvet mädin- ja pikkupoikastuotannon turvaamiseksi.
- Vesilain mukaisen velvoitehoidon toteuttaminen toimenpiteenä tai kalatalousmaksujen avulla tehtynä (tarjouskilpailut) tapauskohtaisesti.
- Vesiviljelytutkimuksen hankkimien/tekemien tulosten ajankohtainen esittäminen kalatalousviranomaisen mahdollisia tarpeita varten. Esimerkkeinä Inarijärvi, Tornion-Muonionjoki, Simojoki (SAP), Lokka-Porttipahta jne.
- Kalastusalueiden käyttö- ja hoitosuunniteluissa mahdollisesti esitettyjen vesiviljelytoimenpiteiden toteuttaminen taloudellisten resurssien puitteissa.

## Yhteistyön kehittäminen

Kalatalousviranomaisen ja vesiviljelyn välinen yhteistyö on jatkuvaa ja läheistä. Se on oikeastaan jatkuvaa yhteistyön edistämistä. Siten on vaikeaa esittää laajoja ja mittavia kehittämisasioita. Vesiviljely on taloudellisten muutosten paineessa, mikä on näkynyt mm. vaikeina ratkaisuinahan lohenpoikastuotannon lopettamisessa Leustojärvellä Muoniossa. Tältä pohjalta ajatellen on luontevaa, että yhteisten tavoitteiden edistäminen toteutuu pienin askelin. Tämän toimintamallin puitteissa voidaan edetä esim. seuraavasti.

- Kentän eli vesialueiden hoitotarvetta selvitetään yhä tarkemmin rajallisilla varoilla toteutettavaa täsmähoitoa varten. (kalastusalueet, osakaskunnat jne.). Sitä voidaan tehdä vähitellen osa-alueittain tai jonkin erityistarpeen noustessa esille suppeastikin.
- On todennäköistä, että EU:n vesipolitiikan puitedirektiivin pitkät ja laajat lonkerot ulottuvat lähes yksittäisiin "tammukkakantoihin" asti. Vaikka kyse on enemmän ympäristöhallinnon asioista, epäilen vahvasti, että kalatalousviranomaisen ja RKTL (ml. vesiviljely) ovat pian syvällä vesienhoitoalueissa ja uusia haasteita tulee paljon.
- Vaikka uusia kalalajeja ei enää ehkä tuoda Suomen kalavesiin, RKTL:n vesiviljely kykenee varmasti kehittämään eräiden kalalajien viljelyn tekniikkaa, tuotantovarmuutta ja laatua edelleenkin. Pohjois-Suomen alueella tällaisia kalalajeja ovat mm. kuha ja nieriä ehkä rapukin.
- Kalatautien, kalansiirtojen ja kalanistutusten mahdollisten riskien nykyistä syvällisempi selvittely yhdessä alan viranomaistahojen kanssa rajavesistöt erityisesti huomioiden.
- Vesiviljelyalan tiedonhankinta ja -vaihto kalatalousalan puitteissa.

## Vesiviljelyn tuotteiden hyödyntäminen

Kalatalousviranomaisen rooli ns. yleisen kalatalousedun vaalijana tuo yhtymäkohtia vesiviljelyn tuotteisiin. Ympäristölupavirastojen päätösten toimenpideveloitteet ja kalatalousmaksut kohdentuvat yhä enemmän jopa kalalajien kantakohtaisten käyttövaatimusten tasolle tai kalatalousviranomaisen vaatii luvanhaltijalta tätä tasoa. Erityisesti kalatalousmaksujen kohdalla yhtymäkohta on selkeä, koska kalatalousyksiköt huolehtivat siitä, että "oikeita" kantoja ja istukkaita käytetään. Lisäksi kalataloudelliset tarkkailu- ja seurantaohjelmat antavat jatkuvasti uutta tietoa mahdollisia uusia ratkaisuja varten. Edellä tuli jo esille EU:n rooli "vesipuitedirektiivin" kautta. Sen ohella lähes kaikki kalatalouden kehittämis- ja edistämishankkeet tehdään nykyisin EU-projekteina. Näissä hankkeissa tarvitaan monesti sellaisia vesiviljelytuotteita, joita löytyy vain harvoilta tahoilta, ehkä vain RKTL:n vesiviljelyltä.

Esimerkkejä Pohjois-Suomesta löytyy Tornionjoelta (Avesta Polarit/meritaimen), Lokan ja Porttipahdan petokalakantojen hoitotutkimukset, Inarijärven velvoitehoidon kehittäminen, Kemijoen vaelluskalavelvoitteiden lohi- ja siikakantavaatimukset (emokalakannat), Tornion-Muonionjoen ja Simojoen lohikannat ja -istutukset jne. Voidaan arvioida, että tällä EU-ohjelmakaudella viritellään vielä vuoteen 2006 mennessä lukuisia hankkeita, joissa kalatalousviranomaisella on suora tai välillinen rooli vesiviljelytuotteiden hyödyntämisen edistäjänä.

Vuotoshanke meni myttyyn - katsotaan palautetaanko vaelluskaloja Ounasjoen vesistöön kalatiehankkeella. Yleisesti hoetaan, että parasta kalakantojen hoitoa on oikea kalastuksen järjestäminen. Näinhän asia todella olisikin, jos meillä olisi neitseellisiä kalavesiä, luontaisia kalakantoja ja runsaita kutualueita. Näin asiantila ei kuitenkaan ole, joten vesiviljely, erityisesti valtion vesiviljely on välttämättömyys kalatalousviranomaisen työkentässä.

# Taantuneiden kalakantojen hoito istutuksin – elpyvätkö kalakannat?

PENTTI MUNNE

Maa- ja metsätalousministeriö, kala- ja riistaosasto

Esityksessä pyydettiin tarkastelemaan elvytysistutusten roolia maa- ja metsätalousministeriön kalatalousstrategioissa. Tarkastelen kuitenkin yleensä sitä, miten kalojen istutustoiminta on otettu huomioon ministeriön kalatalousstrategioissa.

Maa- ja metsätalousministeriön toiminta-ajatuksena on *edellytysten luominen uusiutuvien luonnonvarojen kestäväälle ja monipuoliselle käytölle sekä maaseudun elinkeinojen ja vapaa-ajantoimintojen kehittymiselle ja lisäksi elintarvikkeiden laadun sekä eläinten ja kasvien terveyden turvaaminen.*

Toiminta-ajatuksensa toteuttamiseksi ministeriössä on valmisteltu ministeriön strategiasalkku, joka sisältää mm. vuosi sitten päivitetyn maa- ja metsätalousministeriön luonnonvarastrategian sekä maa- ja metsätalousministeriön vapaa-ajan kalatalouden kehittämisstrategian. Näistä luonnonvarastrategiaan on kirjattu yleiset päämäärät, yhteiset tavoitteet sekä keskeiset toimintalinjat. Vapaa-ajan kalatalouden kehittämisstrategia puolestaan täydentää ja syventää ministeriön luonnonvarastrategiaa. Kummassakin strategiassa luodaan toimintalinjat luonnonvarojen kestäväälle käytölle aina vuoteen 2010 asti.

Ministeriön vapaa-ajan kalatalouden kehittämisstrategian valmistelussa kalavesien ja kalakantojen kestävä käyttö olivat varsin keskeisesti esillä. Onhan strategiaan mm. kirjattu seuraava visio: *”Vapaa-ajankalastus on uusiutuvia luonnonvaroja kestävästä käytöstä mukaisesti ja monipuolisesti hyödyntävä laajojen kansalaispiirien suosima ulkoiluharrastus, jonka harjoittamisedellytykset ovat turvatut.”*

Kestävä käyttö sisältää kolme ulottuvuutta; ekologisen, taloudellisen ja sosiaalisen. Nämä ulottuvuudet on pyritty ottamaan huomioon mahdollisuuksien mukaan kummassakin strategiassa.

Ministeriön luonnonvarastrategian päämäärissä on korostettu luonnonvarojen hoitoa ja käyttöä eettisesti vastuullisesti ja kestävästä käytön periaatteen mukaisesti huomioon ottaen mm. ekosysteemin toimivuudesta ja biologisen monimuotoisuuden säilyttämisestä huolehtiminen. Päämäärien saavuttamiseksi strategiaan on kirjattu kalojen istutustoimintaan liittyen mm. seuraavat toimintalinjat:

- Kalakannat turvataan pitämällä kalastuksen järjestelyllä, oikein kohdennetuilla, hyvälaatuisilla poikasilla tehdyillä istutuksilla sekä vesistöjen kunnostuksilla kalakannat ja kalastuspaine oikeassa suhteessa toisiinsa. Merialueen tärkeimmille talouskalakannoille laaditaan monivuotisia säätelystrategioita.
- Kalavesien hoidossa pyritään mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään kalakantojen luontaista lisääntymistä.
- Varmistetaan kalojen elinympäristöjen parantamiseksi tehtävän vesistöjen kunnostustoiminnan jatkuminen nykyisessä laajuudessaan virtavesien osalta ja laajentamalla toimintaa järvivesissä.
- Toimitaan tehokkaasti kala- ja rapukantoja uhkaavien tautien tms. leviämisen estämiseksi.

- Talouskalakantojen geneettistä monimuotoisuutta ylläpidetään mm. kalastuksen säätelyn, vesistöjen kunnostusten sekä kalanviljelyn ja siihen sisältyvän geenipankkitoiminnan avulla.
- Uusien kalalajien ja -kantojen tuontiin suhtaudutaan tauti-, risteytymis- ym. riskien vuoksi pidättyvästi.
- Erityisen hoidon tarpeessa oleville kalakannoille laaditaan hoitosuunnitelmat ja varmistetaan viljelyohjelmien ajantasaisuus; sekä
- Kehitetään kalakantojen runsauden, kalaistutusten vaikutusten ja kalojen elinympäristöjen hoito- ja kunnostustoimien tuloksellisuuden arviointia ja seuranta sekä saalis- ym. kalastukseen liittyvää tilastointia. Selvitetään menetelmiä keskeisten saalislajien kantojen runsausarvioiden tekemiseksi.

Vapaa-ajan kalatalouden kehittämisstrategiaan on puolestaan kirjattu kuusi yleistä tavoitetta, joista seuraavat kaksi tavoitetta liittyvät keskeisesti istutustoimintaan:

- Vapaa-ajankalastus hyödyntää monipuolisesti ja kestävästi ensisijaisesti luontaisesti lisääntyviä kalakantoja; sekä
- Kalakantojen hoitotoiminta on suunnitelmallista, perustuu tarpeeseen ja hoitotuloksia seurataan systemaattisesti.

Strategiaan kirjattujen tavoitteiden saavuttamiseksi ohjelmaan sisältyy yksitoista erillistä kehittämishanketta. Näistä seuraavat neljä hanketta koskevat keskeisimmin istutustoimintaa:

- Järvien kunnostustoimintaa laajennetaan.
- Virtavesien kunnostuksia jatketaan nykyisessä laajuudessaan.
- Laaditaan maamme kalavesien kunnostusohjelma; sekä
- Huolehditaan kalakantojen monimuotoisuuden säilyttämisestä ja lisäämisestä.

Kuten edellä esitetystä ilmenee ministeriön tavoitteena on luoda edellytykset monipuolisen kalastuksen harjoittamiseen kestävä käytön sallimissa rajoissa. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi pyritään taantuneiden kalakantojen elvyttämisessä ja yleensä kalavesien hoitotoiminnassa edistämään erityisesti luontaisen lisääntymisen hyväksikäyttöä. Ministeriössä on kuitenkin katsottu, että luontaisten lisääntymismahdollisuuksien parantaminen ja nykyistä tehokkaampi hyväksikäyttö ei yksin riitä. Kalanistutuksia tarvitaan myös jatkossa. Istutustoiminnassa suunnitelmallisuudella tulee kuitenkin olemaan vastaisuudessa keskeinen merkitys. Turhista, suunnittelemattomista istutuksista pyritään eroon. Erityisesti vapaa-ajan kalatalouden kehittämisstrategiassa lähdetään siitä, että istutustoiminnassa kiinnitetään yhä suuremmissa määrin huomiota istukkaiden lukumäärän sijasta niiden kuntoon, kantoihin, istutuspaikkoihin, istutusajankohtaan sekä ravintotilanteeseen. Tavoitteena on istutusten mahdollisimman suuri tuotto sekä kalakantojen monimuotoisuudesta huolehtiminen. Velvoiteistutuksissa siirryttäen enenevässä määrin ns. sopeutuvaan velvoitehoitoon, jossa vuosittaisista hoitotoimenpiteistä päätettäessä otetaan huomioon mm. kalakantojen koostumus ja ravintotilanne. Maa- ja metsätalousministeriö on asettanut kaksi työryhmää pohtimaan kalojen istutustoimintaan liittyvää ohjeistusta ja kalaistutusten tuloksellisuuden parantamiseksi tarpeellisia toimenpiteitä. Lisäksi ministeriö on asettanut työryhmän laatimaan kalatautistrategian.



Ministeriön lähtökohtana on ennen kaikkea se, että istutusten tulee olla perusteltuja ja suunniteltuja. Istutusten tavoitteina sitä vastoin voi olla tapauksesta riippuen taantuneiden kalakantojen elvyttäminen tai vahvistaminen, voimakkaasti kalastettujen kantojen tukeminen istutuksin tai tiettyjen kantojen kotiuttaminen uusille alueille, jne. Tästä syystä edellä on käsitelty yleensä ministeriön tavoitteita istutustoiminnassa, ei pelkästään taantuneiden kalakantojen hoidossa.

Edellä mainituissa ministeriön strategioissa on liikuttu varsin yleisellä tasolla. Niiden lisäksi on laadittu kuitenkin joukko muita strategioita kala- ja rapukantojen elvyttämiseksi. Esimerkiksi Itämeren kalastuskomission toimesta käynnistetyssä lohen luonnonkantojen vahvistamiseen tähtäävässä toimintaohjelmassa (SAP), vuonna 2000 valmistuneessa kalataloushallinnon rapustrategissa, Suomenlahden meritaimenohjelmassa ja par'aikaa valmisteilla olevassa järvilohistrategiassa on käsitelty yksityiskohteisemmin taantuneiden kantojen elvyttämiseksi tarvittavia toimenpiteitä. Jatkokehityksestä voidaan lisäksi todeta sen kulkevan kohti lajikohtaisia ja alueellisia strategioita.

# MMM:n velvoitetyöryhmä – istutus- ja maksuvelvoitteiden toimeenpanon menettelytavat

EIJA KIRJAVAINEN

Maa- ja metsätalousministeriö, kala- ja riistaosasto

Maa- ja metsätalousministeriö asetti 5.12.2001 työryhmän, joka sai tehtäväkseen pohtia kalataloudellisten istutus- ja maksuvelvoitteiden toimeenpanon menettelytapoja sekä laatia suositukset velvoiteistutusten käytännön toteuttamiseen muun muassa seuraavista asioista: kala- ja rapuerien hylkäämisperusteista, menettelytavoista hylkäämistapauksissa, luvanhaltijan velvollisuuksista velvoitteiden toteutuksessa, kala- ja rapuerien mittaamis- ja punnitusstandardeista sekä kuljetus- ja käsittelyohjeista. Lisäksi työryhmän tuli pohtia kalatalousmaksuvarojen käyttöön liittyvää ohjeistusta.

Joulukuussa asetettu työryhmä oli seurausta maa- ja metsätalousministeriön 30.09.1997 asettaman kalaistukkaiden laatutyöryhmän esityksistä. Laatutyöryhmä luovutti muistionsa maa- ja metsätalousministeriölle maaliskuussa 1999. Muistiossa todettiin runsaasti jatkoselvitystarpeita, joista mainittakoon muun muassa kalaistukkaiden mittauksen, kuljetuksen ja kuntokertoimen määrittämisen ohjeistus sekä kalatalousviranomaisten istutusten valvontaa koskevien yhtenäisten ohjeiden laatiminen.

Työvoima- ja elinkeinokeskusten valvontakalastusmestarit vastasivat kalatalousviranomaisen istutusten valvontaa koskevien yhtenäisten ohjeiden tarpeeseen laatimalla vuonna 2001 kalatalous-velvoitteiden valvontaohjeiston. Koska ohjeisto laadittiin TE-keskuksissa virkatyönä ja velvoitteisiin liittyy useita eri osapuolia luvanhaltijoista vesialueen omistajiin, katsottiin maa- ja metsätalousministeriössä, että laadittu ohjeisto on tarpeellista käydä läpi eri yhteistyösapuolten kanssa ennen laajempaa käyttöön ottoa. Lisäksi todettiin ilmeinen tarve tarkastella istutus- ja maksuvelvoitteiden toimeenpanoa ja kehittämistarpeita laajemminkin, koska edellisestä kalataloudellisten velvoitteiden kehittämistä pohtineen ryhmän (kalakannan hoitovelvoite-toimikunta) työskentelystä oli kulunut jo kaksikymmentä vuotta.

Kalataloudellisten istutus- ja maksuvelvoitteiden toimeenpanoa ohjeistava työryhmä on kokoontunut yhdeksän kertaa, joista yksi kokous pidettiin tutustumismatkan lomassa. Tutustumismatkalla perehdyttiin istutusten käytännön valvontatilanteeseen Taivalkoskella. Työryhmän työ on edennyt hyvin ja esityksiä on tulossa runsaasti. Asetettu aikataulu on todettu kuitenkin liian kireäksi, joten työryhmä on anonut työskentelylleen jatkoaikaa kuluvaan kevääksi ja työryhmän raportti on näillä näkymin valmiina aikaisintaan kesällä.

Tällä hetkellä raporttiluonnoksessa on noin 40 sivua. Koska esityksemme on vielä luonnos, en voi valitettavasti kertoa siitä kuin yleisellä tasolla. Raportissa tulee näillä näkymin olemaan melko laaja kuvaus nykytilanteesta, koska kalataloudellisista velvoitteista on olemassa melko vähän koottua tilastotietoa. Toimenpide-esityksiä tullaan antamaan runsaasti muun muassa seuraavien asioiden osalta:

## *Velvoitehoidon kehittämisestä yleisellä tasolla*

- Laadukas velvoiteistukas
- Istukkaiden terveysvaatimukset
- Toimiva velvoitepäätös

*Istutus- ja maksuvelvoitteiden toimeenpanosta*

- Istutusvelvoitteiden ja kalatalousmaksujen suunnitelmat
- Maksuvelvoitteiden tarjouskilpailu
- Yhteistyö vesialueen omistajien kanssa
- Istutusajankohta
- Näytteenotto ja mittausmenetelmät
- Kuljetus- ja käsittelyohjeet
- Istutusten valvonta
- Menettely poikkeustilanteissa
- Menettely hylkäämistapauksissa ja hylkäysperusteet
- Velvoitteiden toimeenpanon tapahtumien dokumentointi
- Velvoitehoidon tulosten seuranta ja raportointi

*Lisäksi työryhmä tulee esittämään useita lomakemalleja muun muassa seuraavista aiheista:*

- Valvontapöytäkirja
- Mittauspöytäkirja
- Kuormaus- ja kuljetuslomake
- Kalatalousmaksun käyttöraporttilomake

Työryhmän esitysten tavoitteena on, että työskentely velvoitteiden parissa saataisiin kentällä mahdollisimman sujuvaksi ja ristiriitatilanteita syntyisi enää jatkossa harvoin, kun pelisäännöt saadaan kaikkien osapuolien hyväksyttäväksi ja ennakoita tietoon. Lisäksi tavoitteena on pyrkiä kehittämään velvoitehoitoa entistä tuloksellisemmaksi, sillä velvoitteiden määrät ovat kasvussa ja niillä tulee jatkossa olemaan entistä vahvempi merkitys kalavesien hoidossa.

# RKTL:n Vesiviljelyn toimintajärjestelmä (ISO9001 ja 14001) – laatua asiakkaille

MARKKU PURSIAINEN

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely

## 1. Toimintajärjestelmä - mikä se on?

Toimintajärjestelmä on lähes synonyymi sanalle laatu- tai laadunhallintajärjestelmä, ja sanoja käytetäänkin sujuvasti rinnakkain. Laatu- tai laadunhallintajärjestelmällä tarkoitetaan yleisesti sitä, että tuotteen laatu varmistetaan tuotannon eri vaiheiden huolellisella määrittelyllä, tuotannon tapahtumien dokumentoinnilla ja tarkastusmenettelyillä. Laadunhallintajärjestelmällä pyritään siihen, että jokaista yksittäistä tuotetta ei tarvitse tarkistaa, mikä vesiviljelyssä usein johtaisi jopa tuotteen tuhoamiseen.

RKTL:n vesiviljelyssä aloitettiin laatu- ja laadunhallintajärjestelmän kehittämistyö vuonna 1997. Järjestelmän keskeisimmän tekijän, laatu- ja laadunhallintajärjestelmän valmistelu toteutui seuraavana vuonna ja vuoden 1999 alussa otettiin käyttöön ISO9001:1994 –standardin mukainen laatu- ja laadunhallintajärjestelmä. Järjestelmälle haettiin sertifiointia ja sertifikaatti myönnettiin 4.12.2000. Sertifikaatti on voimassa vuoden 2003 loppuun.

ISO (the International Organization for Standardization) on maailmanlaajuinen kansallisten standardisoimisjärjestöjen liitto. ISO9001:1994, jonka mukaan vesiviljelyn laadunhallintajärjestelmä rakennettiin, uusittiin ja nyt on käytössä ISO9001:2000 –standardi. Oleellinen muutos entiseen nähden on, että tuotteen laadunvarmistuksen lisäksi laadunhallintavaatimukset kohdistuvat asiakastyytyväisyyden lisäämiseen. Siten vesiviljelyssä tuli ajankohtaiseksi uusia järjestelmiä ja sen määrittelyt uudeksi käsikirjaksi, myös mahdollista uudelleensertifiointia ajatellen.

Ympäristöjärjestelmät (Environment management systems) ovat tulleet monille yrityksille tärkeiksi ja suoraan osaksi rakenteellisia hallintajärjestelmiä ja ne on kytketty myös yleiseen johtamistoimeen. Ympäristöjärjestelmän ISO14001:1996 –standardi sopii rakenteeltaan hyvin yhteen ISO9001:2000 laadunhallintajärjestelmän kanssa. Ympäristönhallintajärjestelmää ja toimintaa sen mukaan voitaneen katsoa hyvinkin asialliseksi RKTL:n vesiviljelyn tyyppiselle organisaatiolle, ja ISO14001 päätettiin ottaa täysimääräisesti huomioon käsikirjaa uudistettaessa.

Vuoden 1998 laatu- ja laadunhallintajärjestelmästä on nyt muovautunut uuden standardin mukainen kattava kuvaus siitä, miten RKTL:n vesiviljely toimii ja miten se tuotteet ja palvelut toteuttaa ja niitä kehittää. Kuvaustapa ja vastuumäärittelyt ovat melkoisesti muuttuneet aikaisemmasta. Prosessimaisen toimintatavan lähtökohta kytkee ympäröivän maailman ja siellä olevat asiakkaat sekä yhteistyökumppanit eläväksi osaksi toimintaa. Kun vielä otetaan huomioon se, että ympäristöjärjestelmä on kytketty osaksi laadunhallintajärjestelmää, on syytä kutsua uusittua vesiviljelyn laatu- ja laadunhallintajärjestelmää laajemmin ymmärrettäväksi toimintajärjestelmäksi.

## 2. Toimintajärjestelmäkäsikirjan 2003 rakenne

ISO –standardi määrittelee tarkasti sen, mitä asioita laadunhallinnan tulee kattaa. Jokainen organisaatio rakentaa kuitenkin käsikirjan itsensä näköiseksi. Vesiviljelyn toi-

mintajärjestelmän kuvaus ja ohjeistus on rakennettu jakamalla toiminnot ja tehtävät kuusiosaiseksi paketiksi. Käsikirjan osat ja niiden pääasiallinen sisältö ovat:

#### I) YLEINEN OSA

Toimintajärjestelmäkäsikirjan ensimmäinen osa kuvaa vesiviljelyn tulosityksikön osana Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitosta, luo yleiskuvan vesiviljely-yksiköstä, taustoitaa toiminnan laatu- ja ympäristöpolitiikan ja eettisten periaatteiden kirjauksella, sekä kuvaa asiakaslähtöisyyden näkökulmasta toiminnan välittömän suhteen ympäristöön.

#### II) TOIMINTAJÄRJESTELMÄ, SUUNNITTELU JA SEURANTA

Käsikirjan toinen osa kuvaa käsikirjan ja järjestelmän rakenteen, toimintajärjestelmän toteutuksen käytännössä sekä vesiviljelytoiminnan keskeiset johtamisen ja hallinnoinnin menettelytavat.

#### III) VESIVILJELYN PROSESSIT

Kolmannessa osassa kuvataan varsinainen toiminta niin kantojen säilytyksessä ja tuotannossa kuin erityistä asiantuntemusta vaativissa tehtävissäkin. Myös toiminnan johtaminen ja analysointi ja kehittäminen kuvataan prosessina.

#### IV) TUKITOIMINNOT

Tukitoiminnot –osassa kuvataan varsinaista tuotantoa tukevat kalojen hyvinvointiin ja tuotantoympäristöön liittyvät tekijät ja niiden hallinta. Tukitoiminnot ovat luonteeltaan sellaisia, että ne eivät kuulu erillisten osaprosessien toimijoiden ratkaistaviksi, ja siksi ne esitetään omana kokonaisuutenaan.

#### V) LIITÄNNÄISTOIMINNOT

Liitännäistoiminnot -osassa kuvataan ne vesiviljelyn tuotantoon liittyvät tehtävät, jotka tapahtuvat viljelyn ulkopuolella, kuten rehujen, aineiden, välineiden yms. hankinta, ja toisaalta tuotteiden toimittaminen asiakkaille. Osaan on koottu myös ulkopuolisten tahojen kanssa tehtävät yhteistoimintaan liittyvät asiat ja toimintaperiaatteet.

#### VI) TOIMINTAJÄRJESTELMÄN TOTEUTTAMISEEN LIITTYVÄT VASTUUT, OHJEET JA MÄÄRÄYKSET

Kuudes osa on käsikirjan loppuosaan koottava kokonaisuus, joka täydentyy sitä mukaa kuin toimintajärjestelmään liittyviä ratkaisuja ja päätöksiä tehdään. Käytännössä kyse on siten eräänlaisesta päätösarkistoinnista, johon kertyy aineistoa ainakin seuraaviin osa-alueisiin:

- Vesiviljelyn johtoryhmä ja sen laatuvaastaava
- Laatu- ja ympäristöpolitiikka, laatuvaastaavat laitoksilla, prosessien vastuuhenkilöt
- Muut vastuutehtävät
- Toimintajärjestelmän mittaamiseen liittyvä ohjeistus (laatumittarit)
- Muut ohjeet

### 3. Toiminnan mittaamisella selvät hyötytavoitteet

Laadunhallintajärjestelmiin, kuten ympäristöjärjestelmäänkin, kuuluu oleellisena osana toiminnan ja tuotteen mittaaminen laadun varmistamiseksi. Puhutaan laatumittareista ja laatu- ja ympäristöauditoinneista, jotka parhaimmillaan merkitsevät hyvinkin perusteellista laadun varmistusta. Kun mitataan oikeita kokonaisuuksia ja auditointi keskittyy oleelliseen, ohjaavat mittarinäytöt ja auditointiraportit toiminnan suunnittelua, kehittämistä ja johtamista, viime kädessä jopa strategisia linjauksia.

### 3.1 Laatumittarit

Laatumittareita voi helposti tehdä hyvinkin lukuisia. Pieniä asioita valvovilla monilla mittareilla ei toiminnan ja tuotannon laatua voida jatkuvasti seurata ja näyttöjen merkityksiä täysin hallita. Onkin hyvä ajatella, että auton kojetaulussa on vain kolme tai neljä keskeistä mittaria; nopeusmittari, jonka näytön perusteella vältetään ylinopeuksia, kierroslukumittari kertomassa sopivasta vaihteesta ja viestimässä myös voimavarojen eli polttoaineen kulutuksesta, lämpömittari antamassa yleistietoa moottorin tilasta, ja polttoainemittari kertomassa voimavarojen riittävydestä. Loppu ajoneuvon hallinnasta hoituu helposti varoitusvaloin ja tavoitteeseen pääsy riippuukin enää kuljettajasta.

Vesiviljelyn toimintajärjestelmän ensimmäisessä sukupolvessa laatumittareita oli varsin monta, eikä niiden painoarvoja osattu ennalta määrittää. Johdon laatukselmuksukset kuitenkin osoittivat, että vain muutamilla oli merkitystä toiminnan ohjaamisen kannalta. Uudessa toimintajärjestelmässä onkin päätetty vain neljästä kattavasta mittarista, joiden näyttöihin keskitytään. Muut mittariarvot ja signaalit syntyvät luontevina osina dokumentaatiota täydentämään ja taustoittamaan toiminnan jatkuvaa kehittämistä. Neljäksi keskeisimmäksi mittariksi tulivat tällä perusteella seuraavat:

- a) **biodiversiteettimittari** mittaa ajoittain perinnöllisen monimuotoisuuden tasoa geneettisin menetelmin yhteistyössä tutkimusyksiköiden ja/tai ulkopuolisen tahon kanssa ja seuraa sekä ohjaa toimintaa vuositasolla verraten emokalastojen perustajayksilömäärää viljelykantarekisterissä kirjattuun tavoitteeseen (pitkäjänteisen vaikuttavuuden mittari)
- b) **kalaterveysmittari** mittaa diagnosoitujen kalasairauksien määrää, kuolevuutta, hoitokylvetysten määrää ja lääkemääräysten määrää, mikä toimii hyvänä indeksinä toimitettavan elävän materiaalin tauti- ja loistautialle ja on siten asiakkaille hyvin keskeinen (tuotelaadun ja – turvallisuuden mittari)
- c) **henkilöstömittari** vertaa osaamista suhteessa tehtäviin ja koulutusta suhteessa koulutustarpeeseen ja henkilökohtaiseen koulutushalukkuuteen sekä tulosityksikön kehittämissuunnitelmaan (kehittämisen ja mahdollisuuksien mittari)
- d) **asiakasmittari** seuraa tuotteiden ja toiminnan suhteen tuotannon ja kysynnän suhdetta, asiakastyytyväisyyttä ja asiakaslähtöisiä kehittämistarpeita (toimintaympäristön odotuksista kertova mittari)

### 3.2 Auditoinnit

Sisäisiä auditointeja järjestettiin vesiviljelyn laitoksilla vuosina 1999-2002 siten, että kaikilla laitoksilla auditointi vuosittain erikseen määritellyt laadunhallinnan alueet, ja kaikki kohdat käytiin näin läpi jokaisessa yksikössä. 3-4 hengen auditointiryhmät nimettiin joka laitokselle erikseen. Näin menetellen saavutettiin kaksi merkittävää muutakin tavoitetta, kuin pelkkä toiminnan arviointi; laatuksikirja tuli väistämättä tutuksi joka laitoksella ja sisäinen laitosten välinen vuorovaikutus ja toisilta oppiminen sekä menetelmien vertailu ja yhtenäistäminen tuli eläväksi osaksi vuosirutiineja.

Uudessa toimintajärjestelmässä sisäiset auditoinnit järjestetään kehittämis- ja kehittämispainotteisemmin. Tarkoitus on, että toimintajärjestelmän eri osien auditointi tehdään jatkossa auditoitaviin alueisiin erityisesti paneutuneissa ja vuosittain valittavissa työryhmissä. Näin syvennetään osaamisen ja menettelytapojen hallinnan merkitystä ja saadaan aina kierroksen päätyttyä johdon katselmukseen ja palautteena kaikil-

le laitoksille yhtenäinen kokonaiskuva auditoitujen toimintajärjestelmän osien toteutuksesta ja kehittämistarpeista.

Ulkoiset auditoinnit ovat tähän saakka liittyneet vahvasti toimintajärjestelmän sertifiointiin ja sertifiointin ylläpitoon. Tämä tarkoittaa sitä, että ns. akkreditoitu sertifiointilaitos tarkastaa, että toiminta on todella laadunhallintajärjestelmän mukaista. Kun tämä on todettu, voi laitos tai yritys hakea laadunhallintajärjestelmänsä sertifiointia. Sertifiointin ylläpito edellyttää vuotuista ulkoista auditointia, jonka ao. sertifiointilaitos tekee. Tätä menettelyä on tarkoitus vesiviljely-yksikössä jatkaa, eli vuoden 2003 loppuun mennessä hakea sertifiointia myös uusitulle toimintajärjestelmälle.

## 4. Alihankintaan ja ostotoimintaan liittyvät toimintajärjestelmätarpeet

### 4.1 Sopimuskasvatus

RKTL:n vesiviljely-yksikön merkittävin alihankinta on sopimuskasvatus valtion talousarvion momentin 30.42.24 osoittamalla määrärahalla. Sopimuskasvatus on toimintaa, jossa Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos luovuttaa mätää tai poikasia yksityiselle sopimuskasvattajalle, joka kasvattaa saamansa materiaalin istutuskokoisiksi poikaisiksi tai muuksi sopimuksessa määritetyksi tuotteeksi. Toimintajärjestelmässä tämä alihankinta määritellään varsin tarkoin, koska se on paitsi taloudellisesti suhteellisen mittavaa, myös vaikuttavuudeltaan niin kalastuksessa kuin kalakantojen säilyttämissäkin tuotelaadultaan ja -vastuultaan merkittävää. Laadun varmistaminen on käsikirjassa kuvattu seuraaviin toimintoihin:

- Sopimuskasvattajien valinta perustuu kilpailuttamiseen, ohjeissa määritellään tarjousten pyytäminen ja kilpailuttamisprosessin vaiheet, organisointi ja menettelytavat
- Sopimuskasvattajalle asetetaan hyväksymiskriteerit
- Tuotteelle asetetut kriteerit todetaan määritettäväksi tarkemmin ao. kasvatussopimuksissa
- Laatupäällikkö tai mädin luovuttajalaitoksen määräämä muu henkilö tekee sopimuskasvatuslaitokselle vähintään yhden tarkastuskäynnin tuotantokaudella
- Sopimuskasvattajan edellytetään esittävän laitostaan koskevan eläinlääkärin todistuksen kalojen terveydestä
- Sopimuskasvatettujen kalojen lunastuksesta määrätään arvokalojen kasvatuksen yleisissä sopimusehdoissa

Kun on kyse uudesta sopimuskasvatuslaitoksesta, määritetään hyväksymisedellytykset alihankkijaksi useiden tekijöiden perusteella. Näitä ovat yleinen laadunhallinta, toimintaoikeudet, kalasairauksien hallinta, viljelyn ammattitaito, viljelyolosuhteiden sopevuus, tekninen tuotantovarmuus sekä taloudellinen toimintavarmuus.

### 4.2 Muu alihankinta ja ostotoiminta

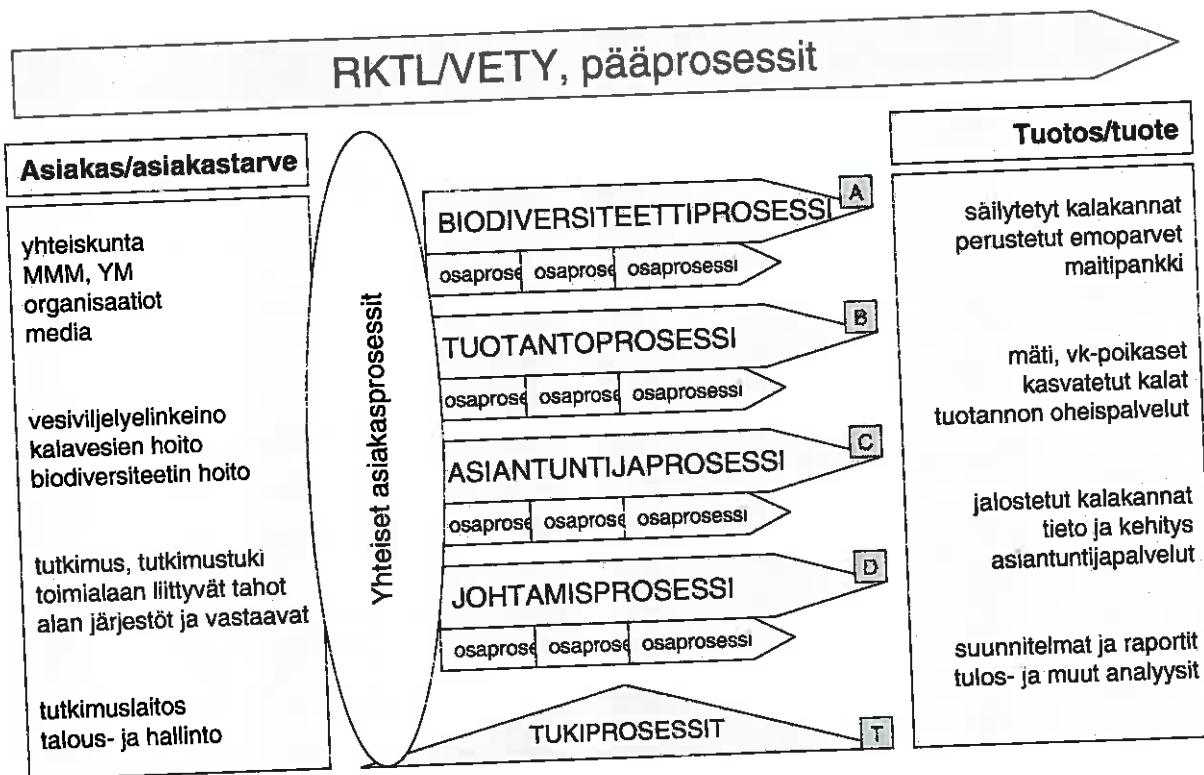
Rehujen tuottajilta edellytetään laatujärjestelmää ja/tai koe-eriä. Uusia rehuja testataan käytännössä jatkuvasti, ja erilaisten koe-erien perusteella tehdyt hylkäykset, hyväksynnit ja käyttösuositukset ilmoitetaan laatupäällikölle ja käsitellään jatkotoimenpiteitä varten johdon katselmuksissa.

Elävien kalojen kuljettajille määritetään hyväksymisedellytykset alihankkijaksi yleisen laadunhallinnan, toimintaoikeuksien laajuuden, kuljetuskaluston ja kuljettajan ammattitaidon arvioinnin perusteella. Muiden uusien alihankkijoiden arviointi tehdään tapauskohtaisesti ja hankinnan laajuuden mukaisella menettelytavalla.

Ns. hyväksytyjen toimittajien listaa ylläpidetään ja päivitetään osana vesiviljelyn laadunhallintajärjestelmää. Toimittajat on listalla ryhmitelty tuotetyyppien mukaan, jolloin koko maasta saadaan vertailukelpoisia arvioiteja hankintojen suunnittelemiseksi. Alihankkijoiden arviointi tapahtuu johdon laatujärjestelmäkatselmuksessa palaute-raporttien ja toteutuneen toiminnan perusteella.

## 5. Asiakas ja yhteistyökumppani toiminnan kehittämisessä

Uudessa vesiviljelyn toimintajärjestelmässä se, mitä ja miten tehdään, on kuvattu prosesseina. Pääprosesseja on neljä, ja niissä kussakin eri tehtäviä varten osaprosesseja (Kuva 1).



Kuva 1. Vesiviljelyn pääprosessit.

Eniten vuorovaikutusta asiakkaiden ja yhteistyötahojen kanssa on luonnollisesti tuotanto- ja asiantuntijaprosesseissa osaprosesseineen. Niistä hieman kuvausta jäljempänä.

### 5.1 Tuotantoprosessi

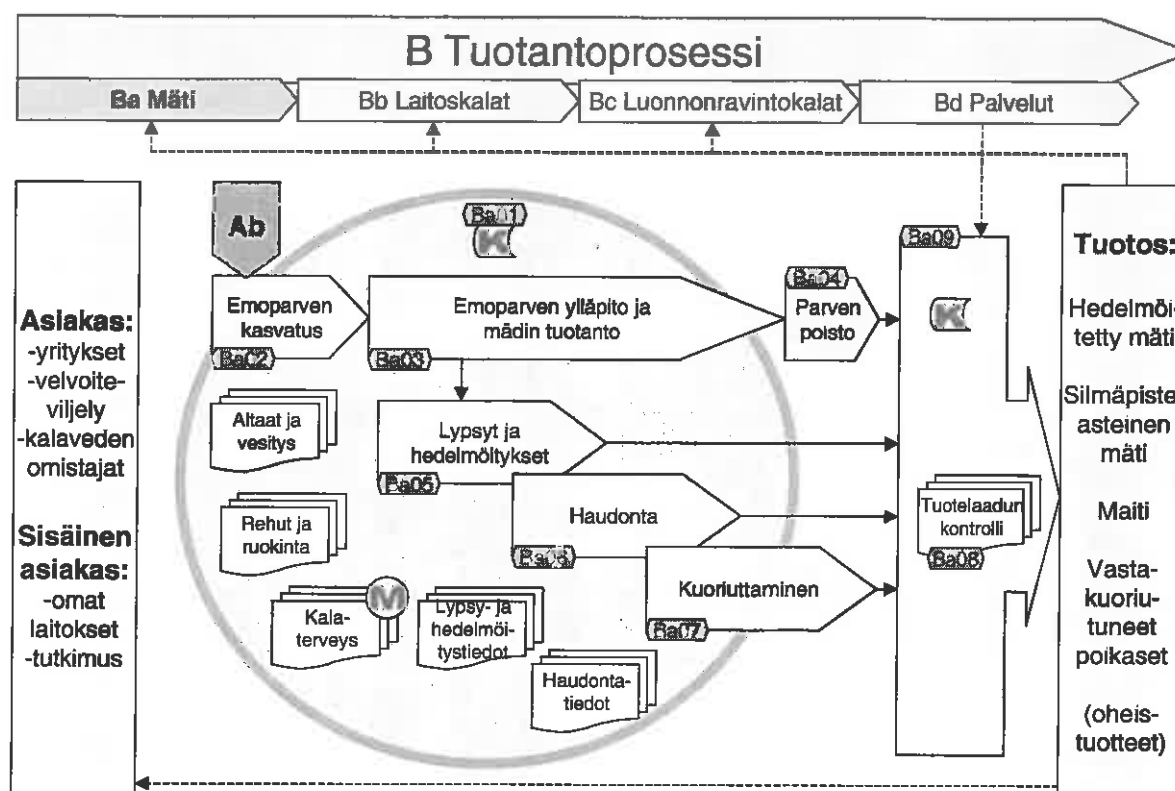
Tuotantoprosessi koostuu neljästä osaprosessista: mäti, laitoskalat, luonnonravintokalat ja palvelut. Kuvassa 2 on esimerkki mädintuotantoprosessista.



On luonnollista, että kaaviossa varsinaisen tekemisen merkitys korostuu, mutta asiakkaalle mädin mukana toimitettava tieto on tekstissä kirjattu kuvassa olevan viitesymbolin (Ba08) kohdalle seuraavasti:

*Tuotetoimitusten yhteydessä asiakas saa halutessaan (lähetyslistalla tai erillisenä dokumenttina) tuotteiden laatua kuvaavia dokumentteja, kuten mädin tai vk-poikasten mittauspöytäkirjan ja kalaterveystodistuksen sekä erikseen sovittaessa emokalojen taustatiedot.*

Kun kasvatusdokumentaatiota varten on olemassa sitä varten kehitetty kalastonhallintajärjestelmä (K) ja kalaterveysmittari (M), ovat kasvatukselliset taustatiedot selkeästi ja määritellyllä tavalla samat kaikilla laitoksilla. Näillä tiedoilla voisi ajatella olevan merkitystä paitsi kasvattajille, edelleen myös heidän asiakkailleen, eli istutustoiminnasta vastaaville tahoille.



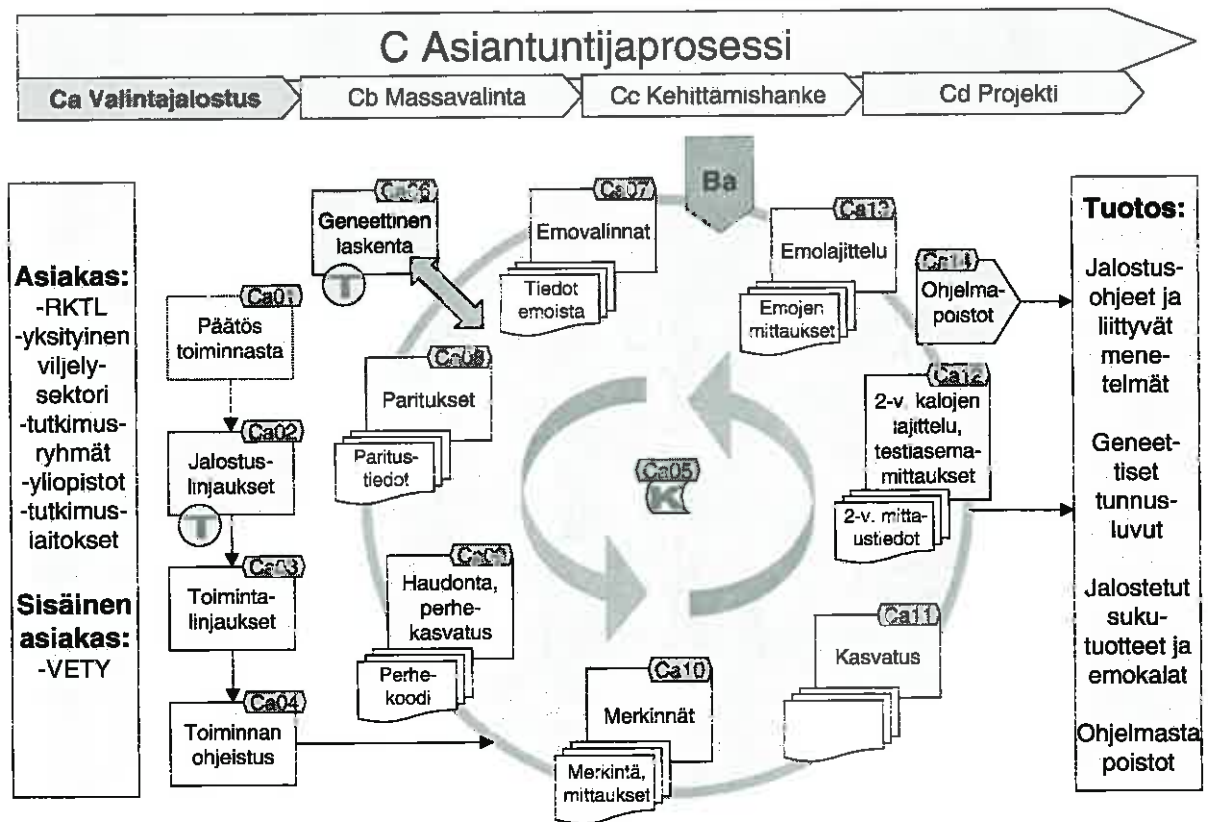
**Kuva 2. Mädituotantoprosessi. Vuorovaikutuksen kannalta erityisen tärkeitä ovat kalaterveystiedostot (M), kalastonhallintajärjestelmä (K) ja tuotelaadun kontrolliin sekä asiakkaalle toimitettaviin tietoihin liittyvä kohta (Ba08). Ks. lähemmin teksti.**

Asiakaspalautteet, mahdolliset reklamaatiot ja tuotannon riittävyys suhteessa kysyntään selvitetään, kuten edellä on todettu, asiakasmittarin avulla. Asiakaspalaute kirjautuu laitoksilla palauteraportteihin, ja tulevaisuudessa palaute on entistä helpommin annettavissa myös RKTL:n verkkopalvelun kautta. Tosin siihen on nykyin mahdollisuus vesiviljelyn sivuilta.

## 5.2 Asiantuntijaprosessi

Vesiviljelyn tulosityksikön toteuttama kirjolohen valintajalostus on sijoitettu asiantuntijaprosessin osaprosessiksi, kysehän on monipuolista asiantuntemusta edellyttävästä toiminnasta. Valintajalostus käy myös hyvin esimerkkinä siitä, miten yhteistyö ja vuorovaikutus on kehittämishankkeissa erityisen voimakkaasti mukana (Kuva 3). Osaprosessin viitekohdassa Ca02 mm. todetaan:

*Pitkän aikavälin jalostuslinjauksia tekee valintajalostuslautakunta, joka on neuvoa antava elin ja kokoontuu tarvittaessa, kun esim. ympäristöanalyysit antavat linjauksien uudistamiselle aiheita (tukitoiminto). Lautakunnan jäsenistö koostuu RKTL:n, kotieläinjalostuksen asiantuntijan (nyk. Maatalouden tutkimuskeskus, MTT) sekä yksityisen kalanviljelysektorin edustajista. Lautakunnan jäsenistöä täydennetään esiin tulevien tarpeiden mukaan.*



**Kuva 3. Valintajalostusprosessi esimerkkinä yhteistoiminnasta ja vuorovaikutuksista asiantuntijatehtävissä. Erityisen tärkeitä ovat tukiprosessit (T), joissa toiminta linjataan ja edistyminen arvioidaan.**

Kun geneettisen laskennan perusteella, jonka tutkimuslaitoksen tekemän yhteistyösopimuksen pohjalta tekee MTT, ulkopuolinen taho arvioi jalostuksen edistymistä, on asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden osallisuus ja vuorovaikutus prosessissa selkeä ja merkittävä.

## 6. Laadunhallintajärjestelmän hyödyt ja haitat puntarissa

RKTL:n vesiviljely on elänyt laadunhallintajärjestelmän kanssa vuoden 1999 alusta, siis neljä vuotta. Mahdollisuudet arvioida järjestelmän toimivuutta ovat olemassa. Kevättalvella 2002 tehtiinkin yksikön henkilöstölle kysely, miten järjestelmä on asetunut käytäntöön. Tuloksista voi tehdä muutamia keskeisiä johtopäätöksiä:

- Laaturjärjestelmä on selkeästi lisännyt kirjallisten tehtävien (dokumentoinnin) määrää, mutta samalla selkeyttänyt työtehtäviä ja vastuita sekä valtuuksia.
- Tuotteiden ja toiminnan laatu on parantunut ja virheiden ennaltaehkäisy ja toiminnan kehittäminen ovat huomattavasti edistyneet.
- Laaturjärjestelmän ohjeistus koetaan tarpeelliseksi ja koko tulosityksikön toiminta on terävöitynyt.
- Sertifiointin merkitys omalle henkilöstölle näyttää olevan vähemmän merkitykselliseksi, mutta omalta kohdaltaan henkilöstö katsoo vahvasti sitoutuneensa laaturjärjestelmän toteuttamiseen ja järjestelmän olevan kiinteä osa toimintaa ja tärkeää yhteisten päämäärien saavuttamisessa.

Asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden näköalat vesiviljelyn laaturjärjestelmän hyötyihin ja haittoihin on vähän vaikeampi määrittää. Yleensä on niin, että laadullisten seikkojen ja tuotetietojen ollessa kunnossa, palautetta ei juuri anneta eikä saada, mutta huomauttaminen tai reklamointi on helpompaa. Asiakkaiden palautteita on kuitenkin tullut ja ne on käsitelty laaturjärjestelmässä määritellyillä tavoilla.

Uusi toimintajärjestelmä, kun se vuoden 2003 kuluessa soveltuu käytännöiksi laitoksille, edistää ja edellyttääkin asiakas- ja yhteistyökumppanin mukanaoloa RKTL:n vesiviljelyn toiminnan, tuotannon, tuotteiden ja ennen muuta kehittymisen laadun parantamisessa.

# Kalat KATISKAssa – kalastonhallintaa viljelyn hyödyksi

RISTO KANNEL

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kainuun kalantutkimus ja vesiviljely

## Katiskan rakentaminen

Kalastonhallinta RKT:n vesiviljelyssä on pitkään perustunut erilaisiin laitoskohtaisiin käytäntöihin. Tiedot kalavarannoista ja toimituksista on kuitenkin tavalla tai toisella aina koottu ja raportoitu tutkimuslaitoksen tilinpäätökseen ja taseeseen. Laaja ATK:n käyttöönotto ja sen osaaminen sekä kasvanut tiedon- ja sen ajantasaisuuden tarve mahdollistivat uudenlaisen kalastonhallinta- ja toimitussovelluksen kehittämiseen. Myöskin tietomäärät ja tiedon laatu ovat kasvaneet vuosien saatossa siihen mitaan, että käsikirjanpito havaittiin auttamattomasti hitaaksi ja epävarmaksi tavaksi tuottaa ajankohtaista informaatiota nopeasti. Jo 1980-luvun lopulla, mutta etenkin 1990-luvulla esitettiin ajatuksia ja alustavia ATK-sovelluksia aiheesta. Vuonna 2000 asian ympärille perustettiin kehittämishanke, jonka tehtävänä oli luoda uudentyyppinen, MS Access Visual Basic -ohjelmointiin perustuva relaatiotietokantasovellus. Sovelluksen tuli sisältää päivittäinen kalastonhallinta, toimitus- ja asiakasrekisteri sekä luoda valmiudet kalaston tilinpäätösajoon kalenterivuoden päättyessä. Kaiken tämän edellytyksenä on hyvän kirjanpitotavan noudattaminen. Samanaikaisesti RKT/Vesiviljely otti käyttöön sertifioitun laatujärjestelmän, jolloin tietokannan tuli palvella osaltaan myös dokumentointia ja jäljitettävyyttä sekä tunnistettavuutta. Sovelluksen suunnittelusta ja toteutuksesta ovat vastanneet Pasi Arkko ja Risto Kannel yhteistyössä ohjelmointikonsultin, LogMaster Oy:n Tommi Kaustion kanssa. Sovellus otettiin virallisesti käyttöön vuoden 2002 alussa ja se sai nimekseen KATISKA (KAikki Tiedot Samassa KAnnassa).

## Katiskan virittäminen pyyntiin

Asiakkaalle järjestelmä näkyy ATK-muotoisina läheteinä, joissa tuote-erät ovat selkeästi eriteltyinä. Lisäksi voimme pyydetessä toimittaa raporteja ja yhteenvedoja ko. laitoksen toimituksista halutulta aikajaksolta. Katiska toimii toistaiseksi vain laitosympäristössä, koska edellytyksenä on tietoja päivittävä ATK-yhteys. Luonnonravintolammikoilta tehtävät toimitukset kirjataan asiakkaille käsilähteillä vanhaan malliin. Joskin lammikoiden kalasto ja käsilähteet kirjataan myöhemmin sisäisesti tietokantaan. Järjestelmän toimivuus ja ajantasaisuus edellyttävät eri tehtävissä toimivien henkilöiden toimimista yhteisvastuullisesti tietojen päivittämisessä. Kalastonhallinnan, asiakasrekisterin ja toimitustietojen lisäksi laitokset käyttävät järjestelmää erilaisten hyödykkeiden varastohallinnassa. Näitä ovat esimerkiksi rehut, kemikaalit, lääkkeet jne. Laadunhallinnan apuna järjestelmää käytetään lisäksi mm. yhteismittaristen mittari- ja signaalitietojen keräämisessä.

## Katiskan rakenne

Katiska on MS Access -ohjelmaan perustuva relaatiotietokanta, jossa tiedot ja niiden yhteydet esitetään taulukoiden muodossa. Voidaan ajatella, että kalastokirjanpito oli

ennen kortistomuodossa, jossa tietoja päivitettiin käsin allaskohtaisiin kortteihin. Nykyinen relaatiotietokanta koostuu useasta eri kortistosta (taulukot), jossa oleellista on tietojen ryhmittely ja taulukoiden välinen looginen yhteys (relaatio). Käsikortistossa vaikeutena oli niiden ylläpidon vaikeus, päällekkäiset kortistot ja muuttuneiden tietojen ajan tasalla pitäminen kaikissa kortistoissa. Relaatiotietokannan etu näkyy erityisesti silloin, kun tapahtumia tehdään useaan taulukkoon samanaikaisesti. Kun tiedot on ryhmitelty eri taulukoihin ja taulukoiden välille on luotu looginen yhteys siirtyvät muuttuneet tai uudet tiedot jokaiseen taulukkoon heti ja virheettömästi. Samalla tietokannasta voidaan laskea ja poimia erilaista tietoa ja esittää se havainnollisena taulukona tai raporttina.

Katiskan keskeisimmän osan muodostaa erillinen tietovarasto, joka toimii varsinaisena relaatiotietokantana. Henkilökohtaisille työasemille on asennettu erillinen käyttöliittymä, jonka avuttuaan käyttäjä pääsee muokkaamaan tietoja. Käyttöliittymien määrää ei ole rajattu. Käyttöliittymän keskeisiä osia ovat:

Kalastonhallinta	(perustaminen, tapahtumasyötöt, loki)
Toimitusten hallinta	(tilaukset, lähetteet, asiakasrekisteri)
Tuotevaraston hallinta	(rehut, kemikaalit, lääkkeet jne.)
Raportointi	(tilinpäätös, erillisraportit)
Ohjelman asetukset	(käyttäjät ja oikeudet, rekisterit, huolto)



Kuva 1. Relaatiotietokanta KATISKAN rakenne (RKTL Kalastonhallinta).

## Hyöty ja kehitysnäkymät

Vuosien mittaan laitoksilla kertyy runsaasti tietoa eri viljelytapahtumista ja toimituksista. Tähän saakka käytössämme ei ole ollut työkalua, jonka avulla tieto saataisiin pysymään järjellisesti hallittavissa ja muokattavissa. Koska **KA**ikki **TI**eto kertyy nyt **S**amaan **KA**ntaan luo se mahdollisuuden hyödyntää tietopankkia paitsi viljelyn kehittämisessä myös asiakkaiden paremmassa palvelussa. Kertyvän tiedon ja sen ana-

lysoinnin avulla pääsemme toivon mukaan tulevaisuudessa kiinni helpommin viljelyn eri osa-alueiden trendivaihteluihin ja niiden syihin. Tästä on esimerkkinä jo suunnitellut toimintajärjestelmän laatumittarit (geneettinen monimuotoisuus, kalaterveys) sekä jo aiemmin mainitut dokumentaatiota ja jäljitettävyyttä sekä tunnistettavuutta edesauttavat toiminnot. Koska toimintamme on pääosin yhteiskunnan varoin ylläpidettävää toimintaa, valvoo meitä myös yhteiskunnan asettama valvova elin – Valtiontalouden tarkastusvirasto. Virasto edellyttää, että kalastokirjanpidon on oltava hyvän kirjanpitoivan mukaisesti järjestetty. Kalastokirjanpito -ohjelma täyttää nämä tunnusmerkit. Vähätellä ei sovi myöskään sitä työmäärää, joka aiemmin on kasaantunut laitosten hoitajien hartioille – nyt tätä taakkaa on jaettu viljelyn eri tehtävissä toimiville henkilöille ja koko toimintavuoden aikajaksolle. Näin saadaan myös vähennettyä päällekkäiskirjauksia ja jokaisella on saatavilla ajankohtainen laitoksen kalastotieto, jolloin myös toivon mukaan pystymme vastaamaan asiakastarpeisiin entistä joustavammin.

Toimivuutta on testattu nyt yli vuoden ja käyttäjien positiivisen palautteen mukaan työ ei ole mennyt hukkaan. Edelleen kehitettävää löytyy ainakin raportointipuolelta, mutta on muutamia asiakokonaisuuksia, jotka me kehittäjinä näkisimme harkitsemisearvoisiksi:

#### **Geneettisen tietokannan rakentaminen**

Tietokannan rakenteen suunnitteluvaiheessa on tietokantaa varauduttu tarvittaessa laajentamaan siten, että se palvelee myös geneettisen tiedon ja emokalastojen ominaisuuksien taltioinnissa tukien mm. viljelykantarekisterin (Kala- ja riistaraportteja nro 200) ajan tasalla pitämistä.

#### **Ruokinnan ohjauksen järjestäminen**

Jokaisella RKTL:n laitoksella on ATK -pohjainen (MS Dos) ruokinnan ohjausjärjestelmä. Päivittämällä se Windows -käyttöjärjestelmän mukaiseksi voitaisiin RKTL Kalastonhallinta -sovellusta hyödyntää myös ruokinnanohjauksessa. Tällöin KATISKAn tiedot ohjaisivat suoraan ruokinnanohjausjärjestelmää ja kasvutiedot päivittävät tietokannassa olevia kalastotietoja. Tällöin viimeinenkin päällekkäiskirjaus saataisiin pois ja aika voitaisiin käyttää hyödyllisemmin esimerkiksi kalojen hoitoon.

#### **RKTL/Vesiviljelyn eri laitosten tietovarastojen yhdistäminen yhdeksi**

Tietokanta on mahdollista laajentaa yhdeksi koko Vesiviljelyn kalastoa koskevaksi relaatiotietokannaksi, jota eri toimipaikoista käytettäisiin RKTL:n sisäisen intranetverkon eli Livelink -yhteyden välityksellä. Tällöin relaatiotietokanta sijoitetaan yhteen paikkaan SQL -serverille, johon käyttäjät ovat henkilökohtaisten työasemiensa kautta yhteydessä. Toimintamalli olisi sama kuin palvelun tulosityksikön käyttämä AdEko -taloushallintajärjestelmä. Etuna tästä olisi jatkuva varmuuskopiointi, keskitetty tietokannan huollon järjestäminen ja keskitetty raportoinnin järjestäminen.

## **Hyödyn jakaminen**

Kehittämishanke on VETY:n mittakaavassa ollut varsin laaja ja tekijät ovat osaltaan saaneet myös erikoiskoulutusta oman työnsä ohella paneutumalla eri laitosten toimintatapoihin sekä vaatimaan atk -ohjelmointiin. Koska toimiva järjestelmä on olemassa, on siitä helppo soveltaa ja räätälöidä myös kaupallinen versio laajempaan käyttöön. Tarvittaessa RKTL/Vesiviljely pystyy toimimaan asiantuntijana, mikäli asiakaskunnassa herää tarve kalastokirjanpidollisen sovelluksen kehittämiseen.

# Hautomoelämä malakiittivihreän jälkeen – kokemuksia Laukaan, Saimaan ja Taivalkosken kalanviljelylaitoksilta

JARMO MAKKONEN

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely

Vesihomeen torjunta on välttämätön osa kalojen mädinhaudontaa. Käsittely malakiittivihreällä oli aiemmin yleisin ja monessa tapauksessa ainoa käyttökelpoinen menetelmä homeatorjunnassa, ennen kuin EU:n säädöksiin perustuva malakiittivihreän käyttökielto alkoi 1.10.2001. Tämän seurauksena Saimaan kalantutkimus ja vesiviljelyssä on tehty muutoksia haudontarutiineihin, otettu käyttöön uusia teknisiä ratkaisuja ja testattu pienimuotoisesti eri menetelmiä ja laitteita.

## Muutoksia haudontarutiineihin ja mädin kylvetykseen

Saimaan laitoksella on tehty syksystä 2001 lähtien muutoksia mädin haudontaan ja kylvetykseen. Merkittävimpiä näistä ovat seuraavat:

- järvilohen asettihaudonnan lisääminen (aseteilla lisäksi nieriä)
- nieriän mädin haudonta saaveissa (v. 2001-2002)
- järvi- ja merilohen mädin haudonta poikashallin altaissa (2,1 m<sup>2</sup>) (v. 2002-2003)
- hautomon UNIKin korvaaminen rumpusiivilillä (syksyllä 2002), kiintoainetta selvästi aiempaa vähemmän
- Pyceze vet malakiittivihreän tilalle kylvetysaineeksi (syksystä 2001 alkaen)
- kylvetyksen suorittaminen (saavit, tarvittaessa asetit) kiertovesisysteemillä

## Haudonta syksystä 2001 talveen 2003

Haudontakausi 2001-2002 oli Saimaan laitoksella aiempia vuosia ongelmallisempi ja haudontatulokset olivat hyvin vaihtelevia eri lajien välillä. Järvilohen haudontatulokset olivat katastrofaalisen huono, järvitaimenen keskimääräistä huonompi, harjuksen huonoimpia kautta aikojen, mutta nieriällä parhaimpia (taulukko 1). Merilohen ja siian haudontatulosta voidaan pitää normaalina. Hometta esiintyi runsaasti saavihaudonnassa, eikä Pyceze vet näyttänyt tehoavan, joskin osasyynä voidaan pitää kylvetyksen aloituksen viivästyttämisestä.

Haudontakausi 2002-2003 näyttää syyskutuisten lajien osalta edellisvuotta valoisammalta. Home on pysynyt kurissa ja mätikuolleisuus on normaalilla tasolla kaikilla lajeilla. Kylvetys päästiin aloittamaan heti lypsyjen jälkeen, edellisvuodesta parannetulla kiertovesisysteemillä.

**Taulukko 1. Eri lajien mätikuolleisuus-% (vi - spa) haudontakaudella 2001-2002 sekä keskiarvo vuosina 1990-2000 Saimaan laitoksella.**

Laji	Mätikuolleisuus-%	
	2001-2002	k.a. 1990-2000
järvilohi	80,5	31,5
järvitaimen	37,0	12,9
nieriä	31,3	49,0
harjus	75,9	34,1

## Tuloveden suodatus - testausta eri laitoksilla

Haudontakaudella 2001-2002 testattiin kolmella RKTL:n laitoksella (Laukaa, Saimaa ja Taivalkoski) AOP-prosessia (*Advanced Oxidative Process*; kehittyneet hapetusmenetelmät) käyttävän BenRad-laitteen soveltuvuutta haudontaveden desinfiointiin ja mädin hometorjuntaan. Laukaalla menetelmää testattiin saavihaudontaan, Saimaalla asettihaudontaan ja Taivalkoskella suppilohaudontaan.

Kokeen aikana otettiin tulevasta ja lähtevästä (BenRad-käsitelty) vedestä näytteitä neljä kertaa marraskuun 2001 ja helmikuun 2002 aikana. Taulukkoon 2 on koottu veden laatua kuvaavia arvoja, jotka eivät merkittävästi poikenneet tulevan ja lähtevän veden osalta.

**Taulukko 2. Veden laatua kuvaavia arvoja kuukausittaisten näytteenottokehojen aikana 20.11.2001-12.2.2002 välisenä aikana eri laitoksilla.**

Laitos	veden lpt °C	pH	happipit. O, mg/l	kiintoaine mg/l	COD mg/l O <sub>2</sub>
Laukaa	1,2-1,8	6,6-7,1	12,1-13,1	<1	5,4-5,8
Saimaa	1,4-2,4	6,5-7,5	11,6-12,5	<1	6,3-6,6
Taivalkoski	0,2	6,1-6,4	12,0-12,7	<1	5,2-6,0

Laitosten välillä oli selviä eroja BenRadin puhdistustehossa (taulukko 3). Osittain tämä johtunee tuloveden kokonaisbakteerimääristä, jotka olivat Saimaan laitoksella huomattavan korkeat verrattuna muihin laitoksiin (taulukko 3). Saimaan laitoksella kertyi ennen BenRadia olevaan hiekkasuodattimeen runsasta bakteerikasvustoa.

**Taulukko 3. Kokonaisbakteerimäärä tulevassa ja lähtevässä (BenRad-käsitelty) vedessä marraskuussa 2001 - helmikuussa 2002 eri laitoksilla.**

	Laukaa			Saimaa			Taivalkoski		
	tuleva kpl/ml	lähtevä kpl/ml	puhd. teho %	tuleva kpl/ml	lähtevä kpl/ml	puhd. teho %	tuleva kpl/ml	lähtevä kpl/ml	puhd. teho %
20.11.01	140	46	67	2 200	99	96	590	450	24
18.12.01	60	16	73	5 300	490	91	540	210	61
15.01.02	36	38	-6	12 000	310	97	1 200	480	60
12.02.02	42	30	29	1 300	54	96	500	510	-2
keskim.			53			95			42

BenRadin testausta jatkettiin Saimaan laitoksella syksyllä 2002. Koe on vielä kesken, mutta laitteen puhdistusteho näyttää olevan selvästi huonompi kuin edellisenä vuonna (61 %, loka-joulukuu 2002). Tulevan veden bakteerimäärä (73-220 kpl/ml) on myös selvästi alhaisempi, mikä johtuu hiekkasuodattimen säännöllisestä puhdistamisesta.



## Haudontavertailu 2001-2002

Haudontakaudella 2001-2002 vertailtiin Saimaan laitoksen eristysosastossa pienimuotoisesti järvilohen mädillä eri menetelmien tehokkuutta. Koeryhminä olivat seuraavat:

- BenRad: tuloveden (Pahkajärvi) suodatus, ei kylvetyksiä
- Pyceze: normaali tulovesi, kylvetys 1-2 kertaa/vk
- kontrolli: normaali tulovesi, ei kylvetyksiä

Paras haudontatulos saavutettiin BenRad-ryhmässä, joskaan ryhmien välillä ei ollut merkittäviä eroja ja kuolleisuus oli kaiken kaikkiaan vähäistä (taulukko 4).

**Taulukko 4. Järvilohen mädin haudontatulos eri koeryhmissä 8.11.2001-12.2.2002 välisenä aikana Saimaan laitoksella.**

Ryhmä	kuolleet kpl	elävät kpl	mätää	eloonjäänti-%
	8.11.-12.2.	12.2.	alussa kpl	
BenRad	73	822	895	91,8
Pyceze	143	797	940	84,8
kontrolli	126	1 085	1 211	89,6

## Haudontavertailu 2002-2003

Haudontakaudella 2002-2003 vertaillaan edellisvuoden tavoin eri menetelmien (BenRad, Pyceze, kontrolli) tehokkuutta. Koejärjestely on kuitenkin ”mittavampi”, mukana järvilohen lisäksi järvitaimen, koe suoritetaan kolmessa kaukalossa (kussakin 4 asetia) ja mätimäärät ovat selvästi suuremmat (2 litraa/ryhmä/laji).

Koe on luonnollisesti kesken, mutta alustavasti lokakuusta 2002 tammikuulle 2003 mätikuolleisuus on järvilohella ollut selvästi pienintä Pyceze-ryhmässä. Järvitaimenella ei ole merkittäviä eroja eri ryhmien välillä. Järvilohella mädin kuolleisuus on ollut odotetusti suurempaa kuin järvitaimenella (taulukko 5), mutta mielenkiintoista on se, että Pyceze-käsittelyllä on päästy mädin eloonjäännissä lähes järvitaimenen tasolle. Suuntaa-antavasti on myös havaittavissa se, että tulovesipään aseilla on parempi haudontatulos kuin poistovesipään aseilla.

**Taulukko 5. Järvilohen ja -taimenen mädin haudontatulos eri koeryhmissä 27.10.-27.12.2002 välisenä aikana Saimaan laitoksella.**

Ryhmä	Kuolleet kpl		mätää alussa	eloonjäänti-% (arvioitu*)	
	27.10.-27.12.			järvilohi	järvitaimen
	järvilohi	järvitaimen			
BenRad	1 775	424	2 litraa *)	85	97
Pyceze	533	90	2 litraa *)	96	99
kontrolli	1 568	372	2 litraa *)	87	97

\*) vastalypsetty: järvilohi 6 000 kpl/l, järvitaimen 6 500 kpl/l

## Tulevaisuus

Haudontatulokset vaihtelevat yleensä eri vuosina ja eri laitoksilla. Vaikka mädin haudonta, kaikkine siihen liittyvine toimenpiteineen, on järjestetty kaikkien kykyjen mukaan parhaimmalla tavalla, on se vain osa haudontatulokseen vaikuttavista tekijöistä. Korkealaatuinen mäti on monien asioiden summa, jossa emokalojen kasvatuksen olo-

suhteet eivät ole vähäisimmässä asemassa. Viime vuosina mm. veden lämpötilat kasvukausien aikana ovat olleet monilla laitoksilla haitallisen korkeita lohikaloille. Teknisiä ratkaisuja on tältä osin tehty ja tullaan edelleenkin tekemään, jotta jatkossakin voidaan taata korkealaatuisen mädin riittävyys asiakkaiden tarpeisiin. Toisaalta emokalojen viljelyyn liittyy monia tuntemattomia asioita, joihin tutkimuksen odottaisi antavan vastauksen.

# Hautomoelämä malakiittivihreän jälkeen – koke- muksia Inarin, Sarmijärven ja Muonion kalanviljely- laitoksilta

JUHA IIVARI

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Muonion kalanviljelylaitos

## 1. Emokalanviljelyssä ja haudonnassa olevat kalalajit ja –kannat

Inarin kalanviljelylaitoksella on emokalastot kolmesta Inarin alueen taimenkannasta, Ivalojoen pohjasiiasta ja Tenojoen lohesta. Harjusemokalasto poistettiin viljelystä ke-  
vällä 2002 ja jatkossa harjuksen mäti hankitaan luonnosta. Sarmijärven laitokselta  
siirretään vuosittain pohjasiiian mätiä vastalypsettynä haudontaan Inariin. Syksyllä  
2002 siirrettiin myös vastalypettyä desinfioidua nieriän ja harmaanieriän mätiä. Hau-  
dottava mätimäärä on noin 350 – 400 litraa vuosittain.

Sarmijärven laitoksella on emokalasto Ivalojoen taimesta ja pohjasiiasta, Inarijärven  
nieriästä sekä harmaanieriästä. Haudottava mätimäärä on noin 200 – 300 litraa vuo-  
sittain.

Muonion laitoksella on emokalastot Tornionjoen meritaimenesta, lohesta ja vaellus-  
siiasta sekä Ounasjoen taimenesta ja Käsivarren nieriästä. Harjuksen mätiä hankitaan  
emokalajärvestä. Lisäksi Taivalkosken laitokselta siirretään vuosittain silmäpisteas-  
teella, syksyllä 2002 myös vastalypsettynä, lohen ja taimenen mätiä. Haudottava mä-  
timäärä on noin 200 – 300 litraa vuodessa.

## 2. Vesitys

Inarin ja Muonion laitoksilla mäti haudotaan jokivedellä ja Sarmijärven laitoksella  
järvivedellä. Lypsylämpötilat ovat yleensä 2 – 8 asteen välillä. Inarin ja Muonion lai-  
toksilla haudontaveden lämpötila laskee talvella lähelle nollaa kun taas Sarmijärven  
laitoksella lämpötila on 1,5 – 2,0 asteen välillä.

Inarin ja Sarmijärven vesi on hyvin kirkasta ja kiintoainepitoisuus on alhainen, vaih-  
dellen noin 0,1 – 1,0 mg/litrassa. Muoniossa haudontavesi on sameaa ja ruskeahkoa  
ja kiintoainepitoisuus vaihtelee hyvin paljon (0,5 – 2,5 mg/litrassa). Inarin ja Sarmi-  
järven laitoksilla haudonnan tulovettä ei käsitellä lainkaan. Muoniossa hautomoon tu-  
leva vesi mikrosiivilöidään haudonnan alkuvaiheessa kiintoaineen vähentämiseksi  
kunnes yläpuolinen vesistö on jäänyt ja syysmyrskyt ovat laantuneet.

## 3. Miten haudontatekniikka- ja rutiinit ovat muuttuneet malakiittikiel- lon jälkeen

Lapin alueen laitoksilla taimenen, lohen ja nieriöiden mädin haudonnassa siirryttiin  
pääosin asettihaudontaan kaukaloissa. Mätiä laitetaan noin yksi litra haudonta-asetille.  
Käytössä on neljän, kuuden ja seitsemän asetin kaukaloita. Heti lypsyn jälkeisenä päi-  
vänä vaalenneet hedelmöittymättömät mätimunat kerätään pois. Sen jälkeen kuolleet  
mätimunat kerätään pois kerran viikossa. Silmäpisteasteella mäti ”tärytetään” ja pes-

tään, jotta ”rautamunat” vaalenevat. Pesun jälkeisenä päivänä mäti puhdistetaan koneella tai käsin poimimalla. Silmäpistevaiheen mäti puhdistetaan viikoittain tai tarpeen mukaan. Mitään kemikaaleja ei käytetä. Haudontatekniikat ja rutiinit eivät poikkea kovin paljoa laitosten välillä. Inarissa kuolleitten poisto aloitetaan heti lypsyn jälkeen. Muonion ja Sarmijärven laitoksilla vasta 2 – 3 viikon kuluttua lypsyistä.

Siian ja harjuksen mäti haudotaan suppiloissa. Suppilon laitetaan siian mätiä 8 – 10 litraa ja harjuksen mätiä noin 6 litraa. Kuolleet mätimunat kerätään lappoletkulla kerran päivässä haudonnan aikana. Suppilon laitaa tarttunut mäti irrotetaan sulalla. Mitään kemikaaleja ei käytetä.

Sarmijärven laitoksella on koemielessä käytössä myös kaksi haudontasaavia ja kaksi tihkuhaudontalaitetta. Saavihaudonnassa testataan pycezin käyttöä. Tihkuhaudontalaitetta hoidetaan kuten kaukaloita.

Aiemmin mätiä haudottiin Inarissa ja Sarmijärvellä runsaasti myös saaveissa. Inarissa haudontasaaveihin laitettiin mätiä noin 20 litraa ja Sarmijärvellä noin 40 litraa. Muoniossa saavihaudontaa käytettiin vain satunnaisesti. Hoitorutiineihin kuului Inarissa malakiittihuuhtelu joka toinen päivä ja Sarmijärvellä joka päivä. Kuolleet mätimunat poistettiin vasta silmäpistevaiheella. Muoniossa malakiittia käytettiin kerran viikossa ja mätiä puhdistettiin myös haudonnan aikana ennen silmäpistevaihetta. Aiemmin mädin homeongelmat torjuttiin malakiittihuuhteluilla ja nykyään kuolleiden poistolla jo ennen silmäpistevaihetta.

Inarin laitoksella kuluu työaika hautomon hoitoon noin neljä, Muonion laitoksella noin kolme ja Sarmijärvellä kaksi henkilötyöpäivää viikossa. Mädin puhdistukseen käytetty työaika on noussut jonkin verran Inarin ja Sarmijärven laitoksilla vaikka kylvetyksiin käytetty aika on vähentynyt. Muoniossa työaikaan kohdistuvat muutokset ovat olleet vähäisiä.

## 4. Haudontatuloksia

### Inarin laitos

Laji	Keskim. kuolleisuus % lypsy- spa malakiitin aikana (1999-2001)	Keskim. kuolleisuus % lypsy- spa, malakiitin jäl- keen (2001/2002)	Huom !
Taimenet	5 - 20	18 - 20	
Lohi	30	n. 70	Merilohi
Harjus	60 - 85	n. 90	
Pohjasiika	30 - 70	n. 60	

Haudonta-ajan kuolleisuus oli samaa tasoa kaukaloissa, saaveissa ja tihkuhaudontalaitteissa käytettäessä malakiittia. Vuoden 2001/2002 haudonnassa tihkuhaudonnassa ollut mäti kuoli kokonaan. Malakiitin käyttökiellon jälkeen saavi- ja tihkuhaudonnasta on luovuttu kokonaan. Tihkuhaudonnassa asetti joudutaan vetämään ulos haudontakaapista mätiä puhdistettaessa. Kuolleisuus saattaa johtua mädin liikkumisesta. Kaukalohaudonnassa kuolleisuus on laskettu haudontaan jäävästä mädistä. Saavihaudonnan luke-  
missa on mukana myös lypsykuolleisuus.

## Sarmijärven laitos

Laji	Keskim. kuolleisuus % lypsy- spa malakiitin aikana (1999-2001)	Keskim. kuolleisuus % lypsy- spa, malakiitin jäl- keen (2001/2002)	Huom !
Taimenet	10 - 15	10 - 45*	* Saavi
Nieriä	25 - 30	25 - 30	
Harmaanieriä	10 - 25	15	

Haudontaa on kokeiltu malakiitin käyttökiellon jälkeen myös saaveissa ja tihkuhaudonnassa. Näyttäisi, että haudonta onnistuu edelleen myös niissä. Pycezen käytöllä ei ole saatu mainittavaa lisähyötyä haudonnassa ennen silmäpistevaihetta. Mutta silmäpisteasteelta kuoriutumiseen oli pycezellä käsitellyllä mädillä kuolleisuus pienempi kuin käsittelemättömällä mädillä. Kaukaloaudonnassa kuolleisuus on laskettu haudontaan jäävästä mädistä. Saavihaudonnan tappioissa on mukana myös lypsykuolleisuus.

## Muonion laitos

Laji	Keskim. kuolleisuus % lypsy- spa malakiitin aikana (1999-2001)	Keskim. kuolleisuus % lypsy- spa, malakiitin jäl- keen (2001/2002)	Huom !
Taimenet	10 - 25	7 - 45 *	* Uusi emo- parvi
Lohi	15 - 20	63 **	** Siirretty vl:nä Muo- nioon
Nieriä	50	ei	
Vaellussiika	25 - 30	15	
Harjus	ei	46	

Haudonta on tapahtunut pelkästään kaukaloissa. Kuolleisuus on laskettu haudontaan jäävästä mädistä.

## 5. Yhteenveto ja kehittämismahdollisuuksia

Malakiitin käyttökiellon jälkeen on siirrytty kaukaloaudontaan. Hautomon hoitoon käytetty työaika on kohonnut jonkin verran Inarin ja Sarmijärven laitoksilla. Muoniossa haudontarutiinit ovat muuttuneet vain vähän. Haudonta-ajan kuolleisuus on lisääntynyt ehkä aavistuksen verran. Kokemukset ovat kuitenkin vielä vähäisiä. Sarmijärven saavi- ja tihkuhaudonnassa kuolleisuudet ovat olleet samalla tasolla kuin kaukaloissa. Pycezen käytöllä ei ole juurikaan saatu lisähyötyä. Haudontatulokset pyceze-saavissa ja kontrollisaavissa ovat olleet samaa tasoa silmäpistevaiheessa. Näyttäisi kuitenkin siltä, että silmäpistevaiheen jälkeinen kuolleisuus on suurempi saaveissa, joissa ei käytetä pyceziä. Kuolleiden mätimunien poistolla tätä ongelmaa voitaisiin varmasti vähentää. Mädin puhdistaminen tihkuhaudontalaitteessa vaatii erityistä varovaisuutta, koska mäti asetettiin joudutaan vetämään ulos kaapista ja mäti voi liikkua. Sarmijärven laitoksen hyvä mädin ja veden laatu näyttäisivät mahdollistavan haudonnan

myös saaveissa ja tihkuhaudontalaitteissa. Tällöin kuoriutumisvaiheessa tarvitaan kuitenkin allas- tai kaukalotilaa.

Mätiä pystytään edelleen hautomaan myös saaveissa, jos mädin laatu on hyvä ja hedelmöittymisaste on korkea. Haudontaveden pitää olla myöskin laadultaan hyvää ja kiintoainepitoisuuden alhainen. Esimerkiksi Sarmijärvellä se on noin 0,5 mg/litrassa.

Huonolaatuiselle mädille, jossa on paljon hedelmöittymättömiä mätimunua, voitaisiin kokeilla uusia tekniikoita. Eräs uusi menetelmä voisi olla sumukammiohaudonta, jota on kokeiltu lohelle ainakin Ruotsissa. Siinä mäti haudotaan kaukalossa asettimilla. Kaukalon päälle on asetettu kupu ja sumutinputki. Mädin päälle sumutetaan vesisumua kahden minuutin välein jolloin mäti pysyy kosteana asettimilla. Virtaavaa vettä ei käytetä lainkaan. Vaikka mädin joukossa on kuolleita mätimunua, vesihometta ei niihin muodostu lainkaan.

Eniten mädin laatuun ja haudontatulokseen voidaan vaikuttaa luomalla emokaloille mahdollisimman hyvät olosuhteet. Oikea valaistus, virtaamat, tiheys ja ravinto ovat tärkeitä. Esimerkiksi Tornionjoen laitoksella lohen mädin haudonnassa kuolleisuudet olivat aina alle 10 %. Malakiittia ei tarvinnut käyttää homeen torjuntaan. Koska emokalamäärät siellä olivat vähäisiä, voitiin emoille luoda mahdollisimman hyvät olosuhteet. Talvella kalat olivat pressun alla Itämeren valorytmillä. Kaikenlainen kalojen käsittely ja häirintä oli mahdollisimman vähäistä.

# Mädin tuotannon turvaaminen vaihtelevissa olosuhteissa

PETRI HEINIMAA

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Inarin kalantutkimus ja vesiviljely

## 1. Yleistä

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Vesiviljelyn tuloyksikön yhtenä keskeisimpänä tehtävänä on uhanalaisten ja taantuneiden kalakantojen säilyttäminen ja elvyttäminen. Tämä toiminta pitää sisällään erityisesti emokalastojen perustamisen ja niiden mädintuotannon mutta myös maitipankin ylläpidon sekä poikasten istutuksen vesistöön elvytystarkoituksessa. Tämän lisäksi emokalastoja perustetaan ja ylläpidetään kalataloudellisesti merkittävistä tai tarpeellisista kalalajeista ja -kannoista pääasiassa mädintuotantoa varten. Luonnonmädinhankinnalla voidaan lisäksi hankkia paikallisten kalakantojen mätiä viljelykäyttöön silloin kun kantaa ei ole emokalanviljelyssä. Merialueelle laskevista joista voidaan hankkia suuriakin määriä esim. vaellussiian mätiä istutustarpeita varten.

Tutkimuslaitoksella on käytössään kaikkiaan 10 viljely-yksikköä, joista yhtä käytetään karanteenilaitoksena merellisessä mädinhankinnassa (Lautiosaari) ja muissa on sekä emokalan- että poikasviljelyä.

Kalalajien tai -kantojen säilyttäminen viljelyssä ei ole kuitenkaan itsetarkoitus. Lajien perinnöllisen edustavuuden ja sisäisen muuntelun säilyttäminen on pitkällä tähtäyksellä mahdollista vain luontaisessa elinympäristössä, jossa ympäristön monipuolisuus ylläpitää perinnöllistä muuntelua. Jos jonkin viljelyssä olevan lajin tai kannan osalta saavutetaan EY:n luontodirektiivin mukainen ns. suotuisan suojelun taso, eli se pystyy pitkällä aikavälillä säilymään elinvoimaisena luontaisissa elinympäristöissään, säilytysviljelystä voidaan luopua. Kannan viljelytarve voi kuitenkin jatkua kaupallisen kysynnän vuoksi. Viljelyä voidaan myös jatkaa mikäli kantaan istutetaan sen alkuperä-alueille, jottei istutuksissa käytettäisi muita kantoja (Makkonen ym. 2000).

## 2. Ympäristömuutosten huomioiminen

Ympäristöolosuhteiden vuosittaiset vaihtelut voivat aiheuttaa varsin suuria muutoksia kalanviljelyn eri vaiheissa kuten emokalojen sukutuotteiden kehittymisessä, hedelmöitystuloksessa, haudontatuloksessa, poikasten kuoriutumisessa ja niiden kasvatuksessa. Valitettavan usein poikkeukselliset olosuhteet opettavat meitä kantapään kautta.

Viime vuosina on poikkeuksellisen korkeat kevät-, kesä- ja syysaikaiset vedenlämpötilat vaikuttaneet hyvinkin haitallisesti muutamien lajien mädin hedelmöitys- ja haudontatuloksiin. Korkeat kesäaikaiset lämpötilat ovat aiheuttaneet stressikalasairauksille (esim. ASA) alttiiden lajien (esim. harjus) pitkäaikaisen lääkintätarpeen, joka on joissakin tapauksissa heijastunut seuraavien vuosien mädin laatuun sitä huomattavasti heikentäen. Aggressiivinen vesihome on tehnyt joillakin laitoksilla muutamien lajien koko emokalanviljelyn mahdottomaksi – ainakin joksikin aikaa.

Ympäristömuutosten aiheuttamien ongelmien selvittämiseen ei aina kantapää ja aika riitä vaan silloin tulisi olla mahdollisuus nopeasti panostaa riittävästi tutkimusresursseja ongelmien selvittämiseen. Toisinaan kysymys voi kuitenkin olla vain huonosta

tiedonkulusta tiedonhaltijoiden ja tietoa tarvitsevien välillä, jolloin panostaminen tutkimustiedon nopeaan popularisointiin olisi tärkeää.

### 3. Mädituotannon mitoitus

Uhanalaisten ja taantuneiden kalalajien ja -kantojen emokalaparvien laajuuden määrittelee ensisijaisesti geneettiset vaatimukset ja tavoitteet monimuotoisuuden säilyttämiseksi. Markkinoiden suuri mädin kysyntä nostaa kuitenkin usein emokalaparvien kokoa tätä perusmäärää suuremmaksi. Muiden viljelyyn otettujen kalalajien ja -kantojen emokalaparvien koon määrittelee niiden mädin arvioitu kysyntä. Kalakannan uhanalaisuus tai taantuneisuus on Vesiviljelyn laitoksilla emokalaparvien viljelyperusteena 2/3 kannoista (52 kantaa) ja mädinkysyntä 1/3 kannoista (21 kantaa) (Makkonen ym. 2000).

Mädituotannon mitoitus perustuu arvioituihin eri kalalajien ja -kantojen istutusmääriin sekä niissä odotettavissa oleviin muutoksiin. Kokemusperäisen tiedon perusteella tiedetään kuinka paljon mätiä tarvitaan eri-ikäisten istutuspoikasten tuottamiseksi ja näin voidaan arvioida mädituotantotarpeet. Istutuksista suuri osa perustuu erilaisiin velvoitteisiin ja valtion pitkäaikaisiin istutustavoitteisiin, mitkä helpottavat myös niiden mädituotantotarpeisiin varautumista. Valtion keräämillä kalastuslupavaroilla tehtävien istutusten kehittymistä voidaan arvioida muutama vuosi eteenpäin. Määrärahamääriin kuitenkin vaikuttavat eduskunnan ja valtion ratkaisut (mm. kalastushoitomaksun perusteiden muutokset, läänikohtaiset viehekalastusluvut, läänien määrän vähentäminen, kalastushoito- ja lupamaksujen suuruus jne.) sekä varojen käyttö myös muihin kalatalouden kehittämisen osa-alueisiin. Muiden tahojen (yritykset, yhteisöt ja yksityiset) istutuksiin käyttäminen varojen kehittymisen arvioiminen onkin sitten vaikeampaa.

Istutusten ja siten mädituotannon kokonaismääriä vaikeampaa on arvioida kysynnän kohdistuminen eri lajeihin ja kantoihin. Nykyisin nämä arviot perustuvat pitkälti kalaviljelylaitosten asiakaskontakteihin. Hyvästä yrityksestä huolimatta joidenkin kalakantojen osalta on vuosittain vajausta kun taas toisista onylituotantoa.

Mädituotannon mitoituksessa tulee huomioida myös aikaviive emokalapyynnistä mädituotannon alkamiseen, mikä vaihtelee eri kalalajien ja -parvien sekä eri viljelyolosuhteiden välillä. Mädituotanto saadaan käyntiin 3 – 7 vuoden kuluessa onnistuneesta emokalapyynnistä. Joskus emokalapyynneissä ei saada tarpeeksi tai lainkaan sukukypsiä kaloja ja tällöin joudutaan emokalaparvi perustamaan joki- tai vaelluspoikasista. Mädituotanto saadaan tällöin käyntiin 1 – 4 vuoden kuluessa. Mikäli kalat pyydystetään vesistöistä, joiden alueelta on todettu vaarallisia kalatauteja tai jotka ovat rajoittavien toimenpiteiden alaisia, joudutaan kalat kalaterveysyistä ensin kasvattamaan karanteenissa emokaloiksi, joiden mädistä vasta voidaan perustaa emokalaparvi laajaa mädituotantoa varten. Mädituotanto saadaan tällöin käyntiin 6 – 14 vuoden kuluessa.

Luonnonmädinhankinnoilla saatu määrä vaihtelee luonnonkantojen tilan ja pyyntiponnistuksen mukaan ja voi vaikuttaa huomattavastikin joidenkin kalalajien ja kantojen vuosittaisiin viljelymääriin.

### 4. Emokalaparvien perustaminen

Emokalaparvia perustetaan luonnosta hankitusta mädistä, jokipoikasista, vaelluspoikasista sekä emokaloista. Perustettaessa emokalaparvea keskeinen tavoite on, että se edustaisi mahdollisimman hyvin talteenotettavaa kalakantaa. Tämän vuoksi talteen-



otettavien emokalojen määrille ja niiden pariutustavoille (taulukko 1) on asetettu tavoitteet (ks. Makkonen ym. 2000 ja Aho ym. 2002). Osaltaan tämän tavoitteen toteutuminen on pyritty varmistamaan laatimalla tutkimuksen kanssa yhdessä toimintaohjeet, jotka sisältyvät käytössä olevaan toimintajärjestelmään (ISO 9001:2000).

**Taulukko 1. Emokalaparvien pariuttamismenetelmät (Aho ym. 2002, Vesiviljelyn toimintajärjestelmä ISO 9001:2000).**

Parittainen hedelmöitys							Faktoriaalinen hedelmöitys							Täydellinen hedelmöitys												
			koiras							koiras							koiras									
naaras			1	2	3	4	5	6	naaras			1	2	3	4	5	6	naaras			1	2	3	4	5	6
	1		x							1		x	x	x					1		x	x	x	x	x	x
	2			x						2			x	x	x					2		x	x	x	x	x
	3				x					3				x	x	x					3		x	x	x	x
	4					x				4					x	x	x				4		x	x	x	x
	5						x			5						x	x					5		x	x	x

**SOPII:**

jos luonnosta > 25 kutuparia, luonnonkanta ei uhanalainen viljelykantarekisterissä

**SUOSITELLAAN:**

jos luonnosta <25 kutuparia, luonnonkanta ei uhanalainen tai silmälläpidettävä viljelykantarekisterissä

**VAADITAAN:**

jos luonnosta <25 kutuparia, luonnonkanta vaarantunut tai erittäin uhanalainen viljelykantarekisterissä

Syntyvän jälkeläistön perhekohtaisilla lukumääräsuhteilla on myös suuri vaikutus emoparven geneettiseen rakenteeseen. Tämän vuoksi muodostettavan emokalaparven lopullinen koko tulee päättää jo hedelmöitysvaiheessa. Eri perheiden (paritusten) jälkeläisten jätön tasaamiseksi tulisi kustakin perheestä ottaa sama määrä yksilöitä perustettavaan emoparveen, tehdään se sitten vastalypsetystä tai silmäpisteasteisesta mädistä tai vastakuoriutuneista poikasista. Näin toimien tilatarpeet ovat pieniä. Paras tulos kuitenkin saavutetaan, mikäli poikaset voidaan perheittäin kasvattaa sellaiseen kokoon, jossa ne voidaan yksilömerkitä eli käytännössä vähintään kesänvanhoiksi. Emokalaparvia perustettaessa on tarpeen myös tehdä useita rinnakkaisia varaparvia haudonnan ja viljelynaikaisten poikkeuksellisen suurten tappioiden varalta (kalalois- ja kalatauti-infektiot, viljelyvahingot, viljelyolosuhteet, hoitovirheet).

Joidenkin lajien tai kantojen osalta emoparvia ei saada uusittua luonnosta. Tällöin pariutuksissa pyritään välttämään sukusiitosta ja maksimoimaan emoparven yksilömäärä. Parhaiten tähän päästään tutkimalla kaikki yksilöt geneettisesti niiden sukulaisuuden selvittämiseksi ja merkitsemällä kalat yksilöllisesti, jolloin pariuttamiset voidaan suunnitella ja toteuttaa aiemmin esitetyillä tavoilla. Tällaisille lajeille ja kannoille tulisi kuitenkin pyrkiä aikaansaamaan luonnollinen lisääntymiskierto niiden monimuotoisuuden säilyttämiseksi pitkäaikaisesti.

Kunkin kannan mädintuotannossa käytettävien emokalaparvien määrään vaikuttavat monimuotoisuuden säilyttäminen, mädintuotantarpeet, resurssit ja tilat. Hedelmöityksissä tulee kuitenkin aina käyttää vähintään kahta saman lajin ja kannan eri emoista peräisin olevaa parvea. Kannoista, joista on suuri mätitarve tämä ei ole useinkaan ongelma. Vähäisen kysynnän kannoissa voidaan eri parvet ääritilanteessa sijoittaa samaankin altaaseen, kuitenkin siten, että ne on erotettavissa toisistaan esim. merkinöin (esim. eväleikkaukset, yksilömerkit).

Käytännössä tarpeellinen perinnöllisesti erilaisten emoparvien lukumäärä joudutaan harkitsemaan ja päättämään laji- ja kantakohtaisesti huomioiden mm. uhanalaisuus, viljelyn ja istutusten laajuus sekä istutusten kohdentuminen (Aho ym. 2002). Yhtenä ääripäänä voidaan pitää järvihoita, jonka parvia uusitaan vuosittain käyttäen hedelmöityksissä 4 – 6 vuosiluokkaa. Toisena ääripäänä on esim. jotkin vahvat siian luonnonkannat (Aho ym. 2002).

Uudet emokalaparvet hankitaan ja kasvatetaan määrärahoilla ja tuloilla, jotka on hankittu vuosia ennen kuin kyseisen parven tuotannosta saadaan tuloja. Alenevien määrärahojen ja tulojen tilanteessa tämä voi viivästyttää joidenkin kantojen viljelyyn ottoa vuosiakin.

## 5. Emokalaparvien sijoittaminen

Vesiviljelyn kalanviljelylaitokset on aikanaan pyritty sijoittamaan kalatautitorjunnan kannalta turvallisesti eli vesistöjen yläosiin ja siten, että laitosten yläpuolella ei mahdollisuuksien mukaan olisi muita laitoksia. Nykyisin tämä toteutuu 7 laitoksen osalta. Kaikki Vesiviljelyn laitokset kuuluvat Eläinlääkintä- ja elintarviketutkimuslaitoksen (EELA) järjestämään kalaterveystarkkailuun ja noudattavat tarkkailun ehtoja. Laitoksille, joihin tuodaan emokalaparvien perustamista varten luonnosta mätää tai kaloja, on sitä varten normaaleista viljelytiloista erillisiä eristys- tai karanteenitiloja.

Emokalaparvet on pääosin sijoitettu sellaiselle Vesiviljelyn kalanviljelylaitokselle, joka sijaitsee samalla ilmastovyöhykkeellä ja suurvesistöalueella, mistä kasvatettava laji tai kanta on peräisin. Uhanalaisten ja taantuneiden kalalajien ja -kantojen osalta niiden viljely ja säilyttäminen on Vesiviljelyssä varmistettu eri kalanviljelylaitoksille sijoitetuilla varaparvilla, jotka voivat olla vain poikaskasvatuksessa tai tuottavia emokalaparvia. Liitteessä 1 on esitetty eri kalalajien ja -kantojen sijoittuminen Vesiviljelyn kalanviljelylaitoksille.

## 6. Riskien hallinta

Uhanalaisten ja taantuneiden kalalajien ja -kantojen viljely ja säilyttäminen on varmistettu eri kalanviljelylaitoksille sijoitetuilla varaparvilla. Lisäksi myös samassa laitoksessa voidaan viljelyparvet sijoittaa siten, että ne ovat mahdollisimman riippumattomia toisistaan eli esimerkiksi sijoitettu eri vesitysjärjestelmiin. Näin voidaan turvata mahdollisissa ääritilanteissakin mädintuotannon jatkuminen mahdollisimman lyhyillä ja pienillä tuotantomäärien vähenemisillä.

Kalojen hyvien viljelyolosuhteiden turvaamiseksi Vesiviljelyn kalanviljelylaitoksissa on kalojen hyvinvoinnin kannalta riittävät tuotantotilat. Säilytys- ja tuotantoriskien vähentämiseksi emokalanviljely, haudonta ja poikaskasvatus on pääsääntöisesti erillisissä tiloissa. Myös vesitysjärjestelmiä on varmennettu eri tavoin. Tilojen toimivuus ja hyvän kuntotason ylläpito edellyttää kuitenkin jatkuvaa huoltotoimintaa ja tarvittaessa uusia toimintatapoja, ratkaisuja ja investointeja.

Tutkimuslaitoksen kalanviljelylaitosten viljelyvesi on pääosin hyvälaatuista ja tuotannonollinen mitoitus varmistaa, että vettä on riittävästi käytettävissä ympäri vuoden. Riskialttiissa kohdissa on hälytys- ja/tai varajärjestelmät. Luonnonolojen vaihtelu voi kuitenkin aiheuttaa ongelmia, jotka edellyttävät erityistoimia kalojen viljelyolosuhteiden varmistamisessa.

Hoitomenetelmät ja ruokinta ovat tutkitun tiedon mukaisia ja kunkin lajin tai muodon tarpeita vastaavia. Kalojen hoidossa ja käsittelyssä noudatetaan toimintatapoja, jotka ylläpitävät kalojen hyvinvointia. Ruokinnassa käytetään kaupallisia kuivarehuja, joita säilytetään viileissä rehuvarastoissa.

Vesiviljelyn laitosten viljelyhenkilöstöllä on hyvä ammatillinen osaaminen ja riittävä kokemus viljeltävistä lajeista ja kannoista. Jatkossa tarvitaan kuitenkin lisää ammattitaitoa ylläpitävää ja kehittävää koulutusta.

## 7. Kehittämistarpeet

Koska mädintuotanto saadaan käyntiin vasta vuosia emokalapyynnin jälkeen, tulee valmistautuminen mädin tarpeeseen pystyä aloittamaan hyvissä ajoin etukäteen. Mahdollisimman hyvä tiedonkeruu asiakkailta heidän tulevista tarpeistaan on tällöin keskeistä ja sitä varten tulisi luodakin systemaattinen tiedonkeruun toimintatapa.

Ympäristömuutosten aiheuttamien ongelmien selvittämiseksi tulisi olla mahdollisuus nopeasti panostaa riittävästi tutkimusresursseja näiden ratkaisemiseen. Ilmaston mahdollisen muutoksen aiheuttamiin toimenpiteisiin tulisi myös varautua.

Emokalaparvien sijoittelun lisäksi tulisi olla hyvä valmius investoida teknisiin ratkaisuihin, jotka mahdollistaisivat veden laadun, lämpötilan ja muiden olosuhteiden säätelyn kalojen ja mädin hyvinvoinnin turvaamiseksi myös vaihtelevissa olosuhteissa.

Kalanviljelyn kehittämistoimintaan ja sen tuloksista tiedottamiseen tulisi panostaa aiempaa enemmän. Jatkossa tarvitaan myös lisää ammattitaitoa ylläpitävää ja kehittävää koulutusta.

## Kirjallisuus

Aho, T., Piironen, J. & Pursiainen, M. 2002: Avain viljeltävien taimen-, harjus-, sii-kaemokalastojen geneettiseen tietokantaan Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen vesiviljelyssä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kala- ja riistaraportteja nro 253. 23 s. + liitteet.

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

## Liitteet

Liite1. Emokalan-, varaparvi- ja säilytysviljelyssä olevat kalalajit ja -kannat Vesiviljelyn kalanviljelylaitoksilla (E = emokalanviljely, V = varaparviviljely, S = vain säilytysviljely). RKTL:n laji/muoto- ja kantaluettelon mukaiset lyhenteet.

Liite1. Emokalan-, varaparvi- ja säilytysviljelyssä olevat kalalajit ja -kannat Vesiviljelyn kalanviljelylaitoksilla (E = emokalanviljely, V = varaparviviljely, S = vain säilytysviljely). RKTL:n laji/muoto- ja kantaluettelon mukaiset lyhenteet.

LAJI/MUOTO	KANTA	Laukaa	Tervo	Saimaa	Kainuu	Taivalkoski	Lautiosaari	Kuusamo	Muonio	Sarnijärvi	Inari					
												V	E			
Lohi (ML)	Iijoki (IJO)				V	E			E							
	Muonionjoki (MUO)	E		V												
	Neva (NEV)*				V	E										
	Oulujoki (OUJ)				V	E										
	Simojoki (SIM)													S		
	Tenojoki (TEN)						E		V	V				V		
Järvi-ohi (JL)	Tornionjoki (TOR)			E		V										
	Vuoksen vesistö (VUV)				V	E										
Meritaimen (MT)	Iijoki (IJO)	E														
	Ingarskilanjoki (ING)	E														
	Isojoki (ISO)	E			E					E						
	Lestijoki (LES)												E	V		
Järvitaimen (JT)	Tornionjoki (TOR)												V	E		
	Ivalojoen vesistö (IVA)														E	
	Juuttuanjoki (JUJ)															
	Kiellajoki (KIE)								E							
	Kitkajoki (KIJ)						E		V							
	Kitkajärvi (KIT)								E							
	Kuusinkijoki (KUU)								E							
	Kirintö-/Lohijoki (KIL,LOH)					E										
	Oulujoen vesistö (OUV)		E				V								E	
	Rautalammin reitti (RAU)															
	Siuttajoki (TSI)		V		E											
	Purotaimen (PT)	Vuoksen vesistö (VUV)						E								
Kemijoki (KEM)			E													
Luutajoki (LUU)							E									
Ohtaaja (OHT)													E			
Ounasjoki (OUN)						E										
Vaarainjoki (VAA)							E									
Nieriä (NN)	Hornavanjärvi (HOR)*						V						E	V		
	Inarijärvi (INA)						E		V							
	Karhupesälampi (KAP)				E		V						E			
	Kuolimo (KUO)															
	Poroeno (POR)				E											
Harjus (HR)	Etelä-Saimaa (ESA)						E									
	Iijoki (IJO)						E									
	Kemijoki (KEM)								E							
	Kitkajoki (KIJ)							E								
	Kitkajärvi (KIT)				E											
	Lieksanjoki (LIE)					E										
	Oulujoen vesistö (OUV)								E							
	Perämeri (PER)				E											
	Puruvesi (PUR)															
	Rautalammin reitti (RAU)		E		E		V									
	Planktonsiika (MS)	Koivajoki (KOI)			E											
		Rautalammin reitti (RAU)						E							V	E
Sotkamonsaari (SOT)																
Pohjasiika (PS)	Ivalojoen vesistö (IVA)															
	Kallunkijärvi (KLL)						E									
Vaellussiika (VS)	Iijoki (IJO)						E		V							
	Kalajoki (KAL)								E							
	Kemijoki (KEM)								E							
	Kemijoki, yläosa (KEJ)			E	V											
	Kokemäenjoki (KOK)												E			
	Kuusinkijoki (KUU)			E												
	Kymijoki (KYM)								E							
	Livojoki (LIV)								E							
	Luirojoen vesistö (LUJ)						E		V							
	Oulujoki (OUJ)								V					E		
	Tornionjoki (TOK)								E							
	Muikka (MU)	Eri vesistöjen kannat					E	E								
Eri vesistöjen kannat						S										
Kuha (KH)	Opeongo-järvi (OPE)							V						E		
Harmaanierä (HN)*	Superior-järvi (SUP)							E								
	Pohjois-Amerikka (AME)			E												
Puronierä (PN)*	Amerikkalainen (AME)				E		V									
	Jalostuskanta (JAL)							E								
Kirjolohi (KL)*	Endyr-järvi (END)			E												
	Aneboda (ANE)															
Peledsiika (DS)*																
Karppi (KA)*																
*) tuontilaji tai -kanta																
Emokalanviljelyssä E	69 kantaa			12	1	8	8	21	1	6	5	3	4			
Varaparviviljelyssä V	26 kantaa			1	1	1	5	9		3	1	2	3			
Vain säilytysviljelyssä S	2 kantaa					1										

# Emokalaparvien uusiminen ja merellisen mädin haudonta riskit halliten

PENTTI PASANEN

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Taivalkosken kalantutkimus ja vesiviljely

## Merellisen mädin mukana voi sisävesiin siirtyä kalatauteja

Elävien kalojen ja mädin siirtoihin merialueelta sisävesiin liittyy geneettisiä ja kalatautiriskejä. Tässä kirjoituksessa tarkastellaan varautumista kalatautiriskeihin.

Suomen sisävesialueen kalaterveystilanne on suhteellisen hyvä. Kalatautien vastustustyössä on viime vuosina keskitytty VHS (Kirjoloihen verenvuotoseptikemia) ja IHN (Infectious Haematopoietic Necrosis) -vapaan vyöhykkeen vahvistamiseen. Suurimmat riskit liittyvät toistaiseksi Ahvenanmaalla ja Suomenlahdella todetun VHS-taudin siirtymiseen sisävesiin sekä rajatuilla alueilla sisämaassa havaitun BKD-taudin leviämiseen nykyistä laajemmalle alueelle.

Voimassa olevat eläinlääkintäviranomaisten kalatautien leviämistä ehkäisevät määräykset kieltävät elävien kalojen ja mädin siirrot merialueelta sisävesiin. Kalojen siirtoja voi tehdä vain MMM:n elintarvike- ja terveysosaston poikkeusluvalla, mädin siirtoja osaston asettamin erityisehdoin, jotka määrittellään MMM:n päätöksessä 1087/1998.

## Mätisiirrot emokalastojen perustamiseen ja luonnonravintoviljelyyn

Mätisiirtoja merestä sisävesiin tarvitaan, kun merialueen ja mereen yhteydessä olevien jokien kalanviljelylaitoksissa pidettäviä emokalakantoja perustetaan, uusitaan ja täydennetään. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos turvaa 17 Itämeren alueen lohi-, meritaimen-, vaellussiika- ja harjuskannan säilymisen ja poikastuotannon emokalanviljelyllä ja mädintuotannolla. Merialueelta perustetut emokalastot on sijoitettu sisämaan kalanviljelylaitoksiin Taivalkoskelle, Kainuuseen, Muonioon, Laukaaseen ja Enonkoskelle. Perämereltä ja siihen laskevista avoimista vesistöistä hankittu mäti on haudottu tautitutkimusten ajan Lautiosaaren kalanviljelylaitoksessa. Eteläisiltä merialueilta hankittu mäti on haudottu emokalalaitosten eristyshautomoissa. VHS-taudin löytymisen jälkeen eteläisten merialueiden emokalastojen uusiminen on ollut keskeytyksissä.

Mätisiirtoja merestä sisävesiin tehdään myös kun hankitaan mätiä vaellussiian luonnonravintoviljelyn tarpeisiin. Ii-, Kemi- ja Tornionjoista hankittua vaellussiian mätiä käytetään Perämeren kalanhoitovelvoitteiden istukastuotantoon. Lammikot sijaitsevat Ii-, Kemi- ja Tornionjoen vesistöalueilla. Mäti haudotaan vastakuoriutuneiksi poikaisiksi Lautiosaaren kalanviljelylaitoksessa. Kalanhoitovelvoitteiden vaellussiian mädistä puolet on luonnosta hankittua ja toinen puoli emokalanviljelyllä tuotettua.

Eräät yksityiset viljely-yritykset hankkivat Saaristomeren, Selkämeren ja Merenkurkun alueen vaellussiikojen mätiä viljeltäväksi luonnonravintolammikoissa, jotka sijaitsevat Iijoen latvoilla ja Kuusamon itäänpäin laskevissa vesistöissä. Mädin hautomiseen tautitutkimusten ajan on käytetty Lautiosaaren kalanviljelylaitosta ja Trollbölen hautomoa Tammisaaressa. Kymijoen vaellussiian tautitutkimusten aikaiseen hautomiseen käytettiin aiemmin Kanturakosken hautomoa Virolahdella. Tällä hetkellä

Kymijoen vaellussiian mädin siirtäminen sisämaahan ei ole sallittua Suomenlahden VHS-löydösten takia.

Muiden lajien luonnonmädin siirtoja ei ole tiedossa. Myöskään kirjolohen luvanvaraisia mätisiirtoja merialueelta sisävesiin ei tehdä.

## Mädin tuottamisen vaihtoehdot

Elävän kalamateriaalin siirto rajoitusten tavoitteena on ehkäistä mereisten tautien siirtymisen sisävesiin. Rajoitusten vaikutuksia voidaan tarkastella neljän vaihtoehdon pohjalta:

1. Kaikki elävän kalamateriaalin siirrot merestä sisävesiin kielletään:
  - sisämaassa viljeltävien emokalakantojen uudistaminen ja täydentäminen luonnonkannoista ei ole mahdollista - pelkkään laitokasvatukseen perustuvan emokalanviljelyn vaikutukset perimään saattavat pitkällä aikavälillä alentaa kannan elinkykyä
  - vaellussiialla lisääntymisen piirissä olevan kannan osuus romahtaa, jolloin kannan efektiivinen populaatiokoko romahtaa
  - uusien merialueen ja mereen yhteydessä olevien emokantojen viljelyyn otto ei ole mahdollista
  - siian emokalastoja pitää suurentaa mädin saatavuuden varmistamiseksi
  - mahdollinen väliaikaisratkaisuna esim. vaikeassa kalatautilanteessa
2. Mädituotannossa turvaututaan pelkästään emokalanviljelyyn, mätisiirrot emokalastojen uusimiseksi ovat sallittuja:
  - merialueelta sisävesiin siirrettävät mätimäärät ja siirtokerrat vähenevät huomattavasti
  - kaikki lypsettävät emokalastot voidaan tutkia tautien varalta
  - vaellussiian emokalastoja pitää suurentaa mädin saatavuuden varmistamiseksi
  - lisääntymisen piirissä olevien vaellussiikojen määrä pienenee, jolloin kannan efektiivinen populaatiokoko pienenee
  - paikallisten kantojen käyttö viljelyssä on määrällisesti rajoitettua
3. Mädin tuotantoon käytetään emokalanviljelyn ja luonnonmädin hankinnan yhdistelmää, jolloin rajoitettu mädin siirto viljelyyn on sallittu:
  - Suomen nykykäytäntö
  - vaellussiian mädistä osa hankitaan merestä, jolloin emokalanviljelyn mitoitusta voidaan pitää kohtuullisena
  - mädin saanti on varmistettu kaikissa tilanteissa
  - suurempi osa vaellussiikakannasta on lisääntymisen piirissä

- mahdollisuudet paikallisten vaellussiikakantojen viljelyyn ovat suuremmat
4. Pääosa mädistä hankitaan luonnosta ja vain suojelukannat säilytetään viljelyssä:
- Ruotsin nykykäytäntö
  - emokalanviljelyn kapasiteettia voidaan pienentää, jolloin kustannukset alenevat
  - luonnonmädhankinnan kalatautikontrolliin tarvitaan lisäresursseja
  - emokalojen keräilyyn ja säilytykseen tarvitaan lisäresursseja
  - nykyinen merialueen kalastuksen säätely ei ole riittävän tehokas varmistamaan mädin saantia taimenella, lohella ja osin vaellussiialla

Suhtautumisessa siirtorajoituksiin on alueellisia ja tuotantomenetelmästä johtuvia eroja. VHS-alueilla Suomenlahdella ja Ahvenanmaalla suhtautuminen siirtoihin voi olla tiukempi kuin Perämerellä, jossa VHS-tautia ei ole havaittu.

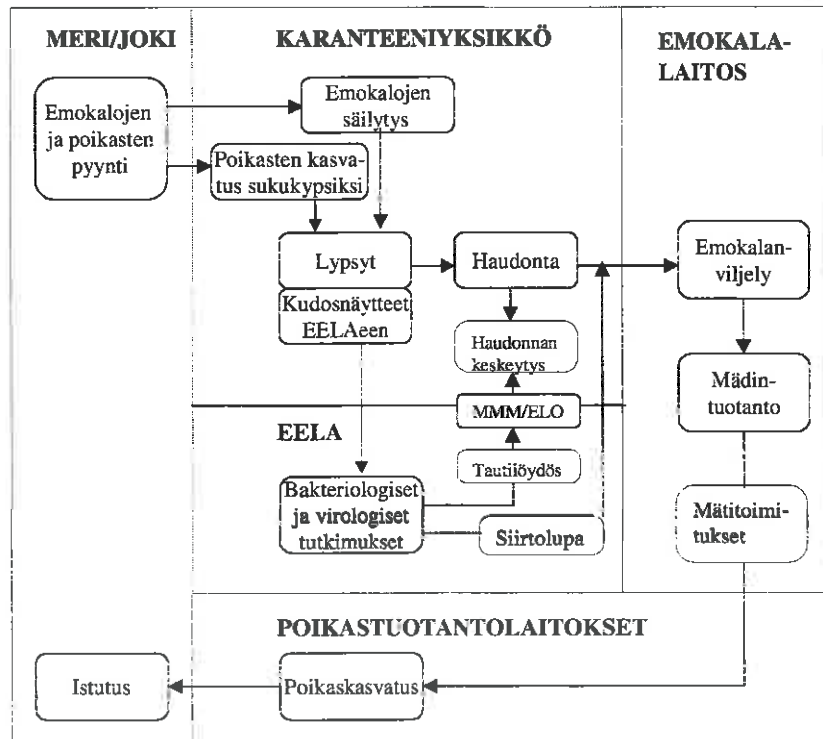
## Emokalaparvien perustaminen merialueelta

Merialueen emokalastoja uudistettaessa joudutaan järjestämään toiminta siten, ettei mädin mukana siirretä merialueen kalatauteja emokalalaitoksiin ja sisävesiin. Siirrot tehdään eläinlääkintäviranomaisen asettamin erityisehdoin. Emokalojen on oltava tutkitusti terveitä ja mädin haudonta on tutkimusten ajan järjestettävä karantenoitusti. Vasta tautitutkimusten valmistuttua mäti voidaan siirtää sisävesialueelle.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on päättänyt pienentää omaa emokalastojen uusimisesta aiheutuvaa kalatautiriskiä seuraavin toimenpitein:

1. Merilajien emokalastojen perustamiseen tarvittavat emosäilytys- ja karanteenihaudontatilat sijoitetaan rannikolle.
2. Riskiä hajautetaan jakamalla merellisen mädin hankinta kahteen toimipisteeseen: Perämeri Lautiosaaren kalanviljelylaitokseen sekä Suomenlahti, Saaristomeri ja Selkämeri alustavasti Rymättylän tutkimusyksikön yhteyteen

**Viljelyprosessi emokalaparven perustamisesta istukastuotantoon etenee seuraavalla tavalla:**



Uudet lohi-, meritaimen- ja vaellussiikaemokalastot perustetaan hankkimalla mätiä jokisuihin pyrkivistä luonnonkaloista 3-5 vuoden välein. Esimerkiksi Perämerellä emot kerätään kesällä ja syksyllä Lautiosaaren kalanviljelylaitokseen, jossa kaloja säilytetään syys-lokakuulle lypsyä varten. Toisinaan sukukypsiä kaloja ei ole riittävästi saatavissa mädinhankinnan tarpeisiin. Tällöin mätiä voidaan hankkia pyydystämällä helpommin saatavia poikas- tai kasvuvaiheessa olevia kaloja ja kasvattamalla ne ruokintaviljelyllä sukukypsiksi. Näin menetellen on perustettu emokalastot mm. Perämeren harjuksesta sekä Tornionjoen ja Simojoen lohismolteista.

Sekä luonnosta pyydystetyistä että ruokintaviljelyistä emokaloista lypsetty mäti haudotaan Lautiosaareissa silmäpisteasteelle ennen siirtämistä jatkohaudontaan sisämaan kalanviljelylaitoksiin. Lypsyn jälkeen desinfioitu mäti sijoitetaan Lautiosaaren muusta viljelystä erillään olevaan karanteenihautomoon, joka käyttää kalataudeista varmuudella vapaata pohjavettä. Kaikki emokalastot tutkitaan tautien varalta. Tutkimus kestää noin 3 kk, eli taudittomuusvarmuus saadaan vasta juuri ennen mädin siirtoa.

Emokalalaitokseen siirretty mäti sijoitetaan loppuhaudonnan ja ensimmäisen vuoden kasvatusta varten muusta viljelystä erillään oleviin eristystiloihin. Parvi kasvatetaan sukukypsiksi emokaloiksi, joista lypsettyä mätiä toimitetaan poikaskasvattajille istukastuotantoon varten.



## Siian mädin hankinta sisämaan luonnonravintoviljelyyn

Luonnonravintoviljelyn tuotantokapasiteetista huomattava osa sijaitsee Pohjois-Pohjanmaalla, erityisesti Koillismaalla. Kalatautien leviämiskahva on erityisen suuri kun Saaristomeren ja Selkämeren kalamateriaalia viljellään Vienanmereen laskevissa vesistöissä. Tautikontrolli siialla ei suurista emomääristä johtuen voi olla kattava, vaan näytteiksi kustakin siikapopulaatiosta otetaan 60 kalan otos MMM:n päätöksen mukaisesti.

Ahvenanmaan ja Suomenlahden VHS-löydösten takia eteläisten siikakantojen hautomisesta Lautiosaassa on päätetty luopua. Mädin mukana siirtyvät taudit voivat päätyä laitoksen poistovesien mukana Perämereen sekä rajoittaa itse laitoksen toimintamahdollisuuksia. Mädin loppuhaudonta silmäpistevaiheesta eteenpäin on edelleen mahdollista tehdä Lautiosaassa kunhan tautitutkimusten aikainen karanteenihaudonta tehdään muualla. Lautiosaassa poikaset kuoriutuvat oikea-aikaisesti pohjoisen luonnonravintolammikoiden tuotantokauden alkuun. Eteläisten siikakantojen haudonnan järjestäminen tautitutkimusten ajaksi on tällä hetkellä avoinna.

Siian luonnonravintoviljelyssä on muusta kalanviljelystä poikkeavia piirteitä, jotka vaikuttavat kalatautien leviämisen todennäköisyyteen. Lammikossa kasvatetaan yhtä lajia ja lammikko muodostaa kasvukauden aikana muusta vesistöstä erillisen, lähes suljetun järjestelmän. Viljelytiheydet ja muut olosuhteet ovat intensiiviviljelyyn verrattuna lammikoissa lähempänä luonnossa vallitsevia. Lammikot tyhjennetään syksyllä veden jäädyttyä ja kalat istutetaan mereen. Lammikkoon jääneet kalat hävitetään Rotenon-käsittelyllä. Talven aikana lammikko on tyhjä ja jäätyy useimmiten pohjaa myöten. Näillä seikoilla on tautiriskiä vähentävä vaikutus.

## Merellisen mädin hankinnan tulevaisuus

EU:n kauppasääntöjen puitteissa kalamateriaalin siirto-rajitukset ovat muuttumassa. Kansallisesti ollaan uudistamassa kalatautien vastustamisstrategiaa. Näköpiirissä on viranomaiskontrollin väheneminen varsinkin kalojen tuonnissa, jolloin vastuuta siirtyy elinkeinolle ja vesialueille. Käytännön toimenpiteinä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on ajanmukaistanut omat merellisen mädin hankinnan suunnitelmansa ja toimintamallinsa. Tähän liittyen on päätetty peruskorjata Lautiosaaren kalanviljelylaitos ja parantaa laitoksen karantenoitivalmiuksia. Edelleen on päätetty rakentaa Suomenlahden, Saaristomeren ja Selkämeren emokalastojen uusimiseen tarvittavat tilat sijoitettuna alustavan kaavailun mukaan Rymättylän kalantutkimusaseman yhteyteen. Avoina asioina ovat eteläisten merialueiden vaellussiikakantojen luonnonravintoviljelyyn tarvittavan mädin haudonnan ja mahdollisesti myös jatkokasvatuksen järjestäminen sekä siihen liittyvät vastuukysymykset.

# Mädin ja kalojen siirtojen hallinta muuttuvassa kalatautilanteessa

RIITTA RAHKONEN

Maa- ja metsätalousministeriö, elintarvike- ja terveysosasto

## Kalatautilanteen muutokset vaikuttavat kalojen ja mädin siirtoihin

VHS-virustaudin hallintaan saaminen ja hävittäminen on yksi Suomen kalanviljelyn avainkysymyksiä lähivuosina. VHS-virustaudin löytymisellä Ahvenanmaalta ja Pyhtäältä vuodesta 2000 lähtien on ollut vaikutuksia sekä Suomessa että EU:n tasolla. Kevään 2002 jälkeen on VHS-yksiköitä Ahvenanmaalla 16 (5 yritystä) ja Pyhtäällä 3 (2 yritystä). VHS vaikuttaa heti elävän kalan kauppaan ja siirtoihin, sekä maan sisällä että EU:n tasolla. VHS-alueille on perustettu rajoitusalueet, joista ei saa siirtää elävää kalaa tai mätiä muualle. Kalatautien vastustamisen suurin haaste on VHS-taudin leviämisen estäminen sisävesiin. VHS-taudin löytyminen joltakin sisävesilaitokselta tulisi aiheuttamaan siirtorajoituksia koko vesistöalueelle, eli tältä vesistöalueelta, nousuesteet huomioiden, ei saisi siirtää kalaa eikä mätiä muille vesistöalueille ainakaan kahteen vuoteen. Nykyisellä kalaliikenteellä vaikutukset saattaisivat olla mittavia.

Tehostuneiden VHS-tarkastusten myötä on merialueelta todettu BKD-tapauksia runsaasti viime vuosina. Akuuttia tautia on todettu enimmäkseen juuri mereen siirrettyissä poikasissa, ja tutkimukset sisämaan toimittajalaitoksissa ovat tuoneet esiin useita tapauksia myös sisämaassa. Vuonna 2002 BKD eristettiin 22 laitokselta, joista 6 sisämaassa ja yksi vaelluskalojen varrella. Pääosin sisämaan laitokset ovat olleet kirjohilalaitoksia. Kokemusten mukaan BKD voi esiintyä laitoksessa piilevänä, jolloin sitä on vaikea saada esiin. Näytekalojen valinnalla on suuri merkitys.

Vuonna 2002 muutettiin BKD-taudin vastustamisen strategiaa elinkeinon ja sidosryhmien kanssa käytyjen keskustelujen jälkeen. BKD-taudin toteaminen sisävesialueella johtaa viranomaisten toimenpiteisiin. Merialueella BKD ei johda rajoittaviin määräyksiin. Kun tauti todetaan merialueella 1-vuotiaissa tai nuoremmissa kaloissa, selvitetään tuonnit sisämaan laitoksilta viimeisen puolen vuoden ajalta sekä näiden laitosten BKD-tilanne. Vaelluskalojen nousualueella ja sisämaassa, nousuesteiden yläpuolella sijaitsevat BKD-laitokset saavat myydä kliinisesti terveitä poikasruokakalakasvatukseen merialueelle. Istutuksiin voi toimittaa kliinisesti terveitä poikasruokakalaa Selkämereen ja Suomenlahteen laskeviin jokiin, nousuesteiden alapuolelle, ei kuitenkaan Perämerelle. Rajoittavien määräysten ehtona on, että ostaja/vastaanottaja tietää laitoksen BKD-tilanteen. BKD-laitoksilta ei saa toimittaa tai istuttaa kaloja sisävesiin, alimman nousuesteen yläpuolelle. Niihin sisämaan BKD-laitoksiin, jotka ovat vaarassa levittää tautia lähialueen tärkeisiin emokala- tai poikaslaitoksiin, voidaan antaa tiukempia rajoittavia määräyksiä saneerauksen vauhdittamiseksi. BKD-laitos vapautuu siirtorajoituksista vasta tyhjentämisen ja desinfiointin jälkeen. BKD-laitosten vapaaehtoiseen saneeraukseen etsitään tapauskohtaisia ratkaisuja. Saneeraava emokala- tai poikaslaitos voi saada korvausta osastolta 75% hävitettävien kalojen arvosta. Osasto tulee noudattamaan tiettyjä, etukäteen ilmoittamia periaatteita korvauksista päätettäessä, mm. laitoksen kalaliikenteen kirjanpidon tulee olla kunnossa. Pakollista BKD-taudin valvontaohjelmaa toteutetaan emokala- ja poikaslaitoksilla.

Huolellisesta valmistelusta huolimatta tuonnin riskit realisoituivat ikävällä tavalla, kun keväällä 2002 Saksasta Suomeen tuoduista monneista eristettiin Euroopan monnivirus (ESV), joka kuuluu EHN-iridovirus perheeseen. Lievää kuolleisuutta todettiin

heti tuonnin jälkeen. EHN-virusta ei haluta Suomen vesistöihin, koska se saattaa olla vahingollinen mm. ahvenkannoille ja voi tarttua myös kirjoloheen. Luonnonravintolammikossa kasvaneista kuhista on vuonna 1995 löytnyt hyvin samantyyppinen virus.

## Kalanviljely ja kalatauti diagnostiikka kehittyvät lähialueilla

Rajan takana Venäjällä on kiinnostus kalanviljelyyn lisääntymässä. Mäti ja poikaset tuodaan pääosin Suomesta, jolloin myös Suomessa esiintyvät taudit ovat vaarassa levitä Venäjälle. Elävän kalan ja mädin tuonti Norjasta EU:n alueelle on kielletty ISA vaaran takia, mutta Venäjälle poikasia tuodaan. Tosin valmistella on päätös, joka sallisi kahteen kertaan desinfioidun lohikalajien mädin tuomisen yhteisön alueelle Norjasta. Vaikka ISA-tautia ei koskaan ole todettu Norjan sisävesissä, on ISA-riski Venäjän ja Suomen yhteisten vesistöjen kautta teoriassa olemassa. Kalatauti diagnostiointi on Venäjällä vasta alkumetreillä. Pietarin alueen kalaterveysvalmiuksia ollaan parantamassa RKTL:n vetämän ja MMM:n rahoittaman lähialueyhteistyöhankkeen puitteissa. Kalatautiasiantuntijana hankkeessa on EELA. Projektin varoilla on mm. kalustettu kalatautilaboratorio Pietariin. Venäläiset viranomaiset tulevat todennäköisesti tiukentamaan ostettavien poikasten terveysvaatimuksia. Suunnitteilla on kokous, jossa olisivat edustettuina myös Murmanskin ja Karjalan alueen viranomaiset tavoitteena asianmukaisten pelisääntöjen luominen elävän kalan kauppaan. Venäjän ja Suomen välinen sopimus rajantakaisten laitosten virustarkastuksista ja näytteenotoista on edelleen lausuntokierroksella Moskovassa, mutta tiiviimpää yhteistyötä on varmasti syytä kehittää niin pian kuin mahdollista.

Kirjoloheen poikasia myydään Suomesta myös Viroon, jossa kalanviljelylaitosten virustarkastuksia ollaan virittelemässä EU:iin liittymisen myötä. Keväällä 2002 todettiin VHS-tautia yhdellä sisämaan kirjolohilaitoksella Kaakkois-Virossa. Diagnostiset valmiudet myös Virossa ovat vielä heikot, joten todellista kuvaa kalatautilanteesta ei ole. Mikäli Viro hakee ja saa EU:n hyväksymän VHS/IHN kartoitus/vastustusohjelman, tulee se merkitsemään sitä, että maahan saa tuoda lohikaloja vain hyväksytyistä VHS/IHN -vapailta alueilta tai laitoksista, jolloin elävän kalan vienti Suomesta Viroon ei olisi mahdollista Suomen nykyisessä tilanteessa.

## Kalasiirtoihin vaikuttavia säädösmuutoksia ja työryhmiä

Elintarvike- ja terveysosastolla on meneillään kalatauti vastustamisstrategian ja kalatautisäädösten uudistaminen. Tärkeimmistä vastustettavista taudeista valmistellaan asetukset. Pisimmällä on BKD-asetus, joka saatetaan voimaan alkuvuodesta 2003. Kalasiirtojen periaatteet kerrottiin edellä. Vuosien 2003-2004 aikana valmistellaan virus tautiasetus/asetukset, sekä uudistetaan elävien kalojen ja muiden vesieläinten tuontiin liittyvät säädökset.

Nykyiset maan sisäiset elävän kalan ja mädin siirto rajoitukset arvioidaan meneillään olevassa MMM:n asettamassa Kalaterveys 2008 -työryhmässä, jonka on määrä luovuttaa raporttinsa 30. kesäkuuta 2003 mennessä. Kalojen siirtoja käsitellään myös parhaillaan istuvassa MMM:n asettamassa Kalastutusten kehittäminen -työryhmässä.

EU-komission päätöksellä 2002/879/EY on Ahvenanmaan ja Pyhtään rajoitusalueille hyväksytty muusta Suomesta poikkeava VHS-ohjelma. Tavoitteena on taudin hallintaan saaminen ja hävittäminen ja hyväksytyyn VHS-vapaan aseman saavuttaminen koko maahan. Yksityiskohtainen VHS-taudin vastustusohjelma suunnitellaan kesäkuun loppuun mennessä. Ohjelma tulee sisältämään toimia taudin leviämisen ehkäisemisek-

si merialueella ja sisämaahan. Taudin leviämisen tehokas ehkäiseminen edellyttäne kalaliikenteen tarkempaa suunnittelua merialueella. EU päätös takaa ”työrauhan” ja tuontisuojan muilta EU:n VHS-alueilta ja laitoksista. Ohjelman edistymisestä raportoidaan vuosittain.

EU:ssa on varsin pitkällä valmisteilla elävän kalan tuontiehdot EU:n ulkopuolisista maista, mikä muuttaa nykyistä käytäntöä selvästi. Tähän saakka kukin jäsenmaa on määritellyt kansallisesti omat tuontiehdot, mutta EU-päätöksen voimaantulon jälkeen tuontiehdot määritellään päätöksessä, ja jäsenmaat joutuvat muokkaamaan säädöksiään sen mukaan. Tämänhetkisen version perusteella lohi- ja karppikalojen tuontiehdot ovat erittäin tiukat.

Meneillään on myös EU:n kalatautidirektiivin uudistustyö. Erikseen valmistellaan direktiivit nilviäisille ja äyriäisille. Tällä hetkellä saatavissa olevien tietojen perusteella luvassa ei ole suuria muutoksia päälinjoihin. VHS- ja IHN-tautien esiintyminen säilyvät edelleen merkittävimpinä lohikalajien kauppaa säätelevinä tekijöinä. Ehdolla olevia muita virustauteja, joihin jäsenmaat voivat asettaa tuontiehtoja ovat ainakin SVC, ISA, OMV, EHN ja IPN, sekä *G. salaris* -loinen. Mahdollisuus asettaa lisätuontiehtoja esim. BKD-bakteeritaudin suhteen on vielä auki.

Kalatautidirektiivin uudistustyön keskeisiä periaatteita tällä hetkellä ovat:

- Elävän kalan kaupan vaikuttavien tautien listoille vain merkittävät taudit
- Villien ja viljeltyjen kalajen tautien vuorovaikutus paremmin mukaan
- Jäsenmaat hyväksyvät VHS/IHN-vapaat laitokset (työllistää komissiota liikaa tällä hetkellä)
- Tarkempia vaatimuksia laboratorioille
- Vyöhykkeiden kriteerit uusiksi; voiko olla hyväksytyjä VHS/IHN-vapaita rannikkovyöhykkeitä vaikka tiedossa merialueen luonnonkalojen VHS-tilanne?
- Yhteisten pelisääntöjen luominen kalajen ja mädin siirrolle luonnosta laitoksille ja merestä sisävesiin => **Koskee meillä mm. vaelluskalojen mädinhankintaa. Pelisäännöt valmisteilla. Mahdollista, että kaikki emokalat tutkittava, joiden mäti sisämaahan (myös siian osalta).**
- Laitosten riskiluokittelu, joka vaikuttaa tarkastus- ja näytteenottovaatimuksiin. Peruseriaate: kaikki laitokset rekisterissä ja kaikkia valvotaan jollakin ohjelmalla, myös muita kuin lohikalalaitoksia.
- Riskiin perustuva ennaltaehkäisevä taudinvastustusohjelma laitoksille
- Ohjeet/määräykset kuljetuksiin ja jätteille

## Riskien tunnistus ja hallinta tärkeätä

Jokaiseen kala- ja mätierän siirtoon liittyy jonkun taudin tai loisen leviämisen riski. Suomessa kala- ja mätiliikenne on perinteisesti ollut laajaa sekä sisämaassa että merialueella, ja siten kalatautien leviämisen riski on suuri. Tästä ovat osoituksena mm. paistetaudin ja BKD:n leviäminen sisämaassa ja merialueella ja VHS-taudin leviäminen Ahvenanmaalla. Meneillään olevissa työryhmissä tullaan pohtimaan uusien pelisääntöjen tarvetta kala- ja mätsiirtoihin olemassa olevien kokemusten pohjalta, ja myös tarkentamaan kuljetuskalustoon liittyviä ohjeita ja sääntöjä. Riskialteinta toimintaa nykyisessä virustilanteessa ovat merestä sisävesiin suuntautuva mäti- ja kalustoliikenne sekä vesistöalueet ylittävät kala- ja mätsiirrot. Harkittava on mm. tarvitaanko tiettyihin siirtoihin lupajärjestelmä (vrt. paistetut suoja-alueet).

Tautiriskien minimointiin luonnonkalojen mädinhankinnassa pätevät samat periaatteet kuin ennenkin: emokalojen virus- ja BKD-tutkimus ja mädin karanteeni tutkimusten ajan. Akuutein uudelleentarkastelutarve on vaellussiian mädinhankinta- ja luonnonravintolammikkokuviolla. Onko mahdollista ja millä keinoin olennaisesti vähentää niiden emojen lukumäärää, joiden jälkeläiset viljellään sisämaan luonnonravintolammikoissa? Tällöin emot voitaisiin tutkia tautien varalta. Alkuvuodesta 2003 aloitetaan tarkemmat keskustelut mädinhankkijoiden, RKTL:n, KRO:n ja EELA:n kanssa eri vaihtoehtoista.

Kasvatetun kalan ja mädin terveyden tärkeimmät määräävät tekijät lähtevät itse laitoksesta ja sen toiminnasta. Tärkeimpiä tekijöitä ovat:

- Laitokselle sisään tulevan kala- ja mätiliikenteen suunnitelmallisuus ja tiukka kontrolli; alkuperä, laatu
- Laitoksen tautihistoria ja terveysturvonta
- Kalojen hyvinvoinnista huolehtiminen; veden laatu ja lämpötila, ravinnon laatu ja määrä, kalojen käsittelyt
- Vesityslähteen kontrolli; mahdollisuus rajoittaa esim. yläpuolisia istutuksia
- Istutettavan/myytävän parven sairaudet, hoidot ja rokotukset
- Lastaus ja kuljetus
- Vastaanottava istutus/kasvatuspaikan olosuhteet

Kokemusten mukaan kalojen siirto laukaisee herkästi piilevät taudit. Kasvatetun kalan kaupassa on siten tärkeätä tuntea erittäin hyvin sen laitoksen toiminta ja historia, josta kalaa ja mätiä ostetaan. Ostajien ”kouluttamista” ja avustamista esim. yleisten sopimusehtojen laatimisessa (tautinäkökulma) tullaan käsittelemään meneillään olevissa työryhmissä.

# Uudistunut kalatalousalan opetus

KARI PENTTINEN

Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti

Kalatalouden perustutkinnon uusi opetussuunnitelma astui voimaan 1.8.2001. Oleellisin muutos on, että koulutus piteni kolmeen vuoteen ja samassa yhteydessä palautettiin suuntautumisopinnot ja ammattinimikkeet. Uutta on myös, että vanhan harjoittelun tilalle tuli työssäoppiminen, joka voidaan jakaa useampaan osaan.

## 1. Tutkinnon rakenne

Kalatalouden perustutkinto käsittää 120 opintoviikkoa. Opintoviikolla tarkoitetaan 40 tuntia opiskelijan työtä. Yleensä siihen sisältyy 30 tuntia opetusta ja 10 tuntia tehtävien suorittamista ja raporttien kirjoittamista.

Ammatillisten opintojen osuus on 90 ov, vapaasti valittavia opintoja on 10 ov ja yhteisiä yleisopintoja 20 ov. Ylioppilaiden ohjelmaan ei sisälly yleisopintoja. Ammatilliset opinnot jakaantuvat perusopintoihin joita on 50 ov ja suuntautumisopintoihin joita on 40 ov.

### AMMATILLISET OPINTOKOKONAISUUDET

	Pakolliset	valinnaiset
1.Kalat ja kalavedet	8 ov	
2.Kalatalous	5 ov	
3.Vesillä liikkuminen	5 ov	
4.Kalastuksen perustaidot	11 ov	
5.Kalankäsittelyn perustaidot	8 ov	
6.Vesiviljelyn perustaidot	8 ov	
7.Kalaveden hoito	5 ov	
8.Elinkeinokalastus		30 ov
9.Kalanjalostus ja kalakauppa		30 ov
10.Vesiviljely		30 ov
11.Matkailukalastus		30 ov
12.Kalatalouden yritystoiminta		10 ov
13.Muut valinnaiset opinnot		10 ov

## 2. Ammatilliset perusopinnot

Ammatilliset perusopinnot ovat kaikille yhteisiä. Perusopintoja opiskellaan rinnan yleisopintojen kanssa noin 1,5 vuotta. Ammatillisiin perusopintoihin sisältyy kaikkien eri kalatalousalan sektoreiden perustyöt.

Esimerkiksi kalanviljelyn 8 ov:n kokonaisuudessa opiskelija oppii hyvin monipuolisesti kalanviljelylaitoksella tehtävät työt, mutta hän ei vielä pysty itsenäisesti selviytymään kaikista töistä, vaan häntä pitää opastaa. Opiskelijan tulee tuntea viljeltävien kalojen elinympäristövaatimukset, osata käyttää kalanviljelylaitoksen koneita ja laitteita, osattava lypsää ja hedelmöittää mätää, hoitaa vastakuoriutuneita jne.

Opiskelijat oppivat samalla tavalla myös kalanjalostuksen, kalastuksen, kalavedenhoidon, vesillä liikkumisen ja vesi-, kala- ja pohjaeläinnyytteiden ottamisen perustyöt.

Perusjakson jälkeen heillä on hyvin laaja kalatalousalan perusosaaminen ja -tuntemus.

## 3. Suuntautumisopinnot

Opiskelija voi perusopintojen jälkeen valita yhden 30 ov:n laajuisen opintokokonaisuuden seuraavasta tarjonnasta:

Elinkeinokalastus	30 ov	Kalastaja
Kalanjalostus ja kalakauppa	30 ov	Kalanjalostaja
Vesiviljely	30 ov	Kalanviljelijä
Matkailukalastus	30 ov	Kalastuksenohjaaja

Taulukkoon on myös laitettu suuntautumisopintoja vastaava ammattinimike. Kaikkiin suuntautumisiin tulee lisäksi pakollisena 10 ov kalatalouden yritystoimintaa.

Vesiviljelyn suuntautumisopinnoissa lähdetään siitä, että linjan käynyt pystyy suunnittelemaan oman kalanviljely-yrityksen perustamisen, osaa valita laitokselle sopivan paikan ja tehdä laitokselle tuotantosuunnitelman. Hänen täytyy pystyä hoitamaan laitosta ja käsittelemään kaloja niin että, kalojen hyvinvointi taataan ja ympäristövaikutukset minimoidaan.

## 4. Työssäoppiminen

Uusien opetussuunnitelmien yhtenä kulmakivenä on työssäoppiminen. Sen perustana on näkemys, että tietyt taidot pystyy omaksumaan paremmin työpaikoissa, oppilaitosympäristössä voidaan joutua harjoittelemaan keinoitekoisilta tuntuuissa olosuhteissa. Nykyisiin opetussuunnitelmiin on sisällytetty pakollisena vähintään 20 ov työpaikoilla tapahtuvaa oppimista.

Työssäoppiminen on aikaisempaan harjoitteluun nähden tavoitteellisempaa. Opetussuunnitelman opintokokonaisuuksista valitaan ne oppimistavoitteet, jotka helpoiten voidaan saavuttaa tekemällä työtä kokeneen työntekijän rinnalla työpaikoilla. Kun opiskelijat sijoitetaan yrityksiin koulun ulkopuolelle tavoitteena tietenkin on, että he tekevät työtä, josta työnantajalle on todellista hyötyä. Työssäoppimispaikoiksi pyritään valitsemaan työpaikkoja, jotka tarjoavat monipuolisia työssäoppimismahdollisuuksia.

Pääsääntöisesti opiskelijat eivät saa palkkaa työssäoppimisajaltaan. Se tulkitaan opiskelukuksi ja siksi opiskelijoilla on täydet opintososiaaliset edut koko ajan voimassa ja he ovat myös oppilaitoksen vakuutusturvan piirissä.

Opiskelijan arviointiin osallistuu työpaikassa opiskelijaa ohjannut henkilö, oppilaitoksen opettaja ja opiskelija itse.

Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti on saanut Euroopan sosiaalirahaston ja opetushallituksen rahoituksen ”Kalatalousalan työpaikkaohjaajien kouluttaminen”-projektin toteuttamista varten. Projekti toteutetaan yhteistyössä Päijänneinstituutin kanssa. Tavoitteena on kouluttaa kalatalousalan yritysten henkilökunnasta 80 henkeä toimimaan kouluista tulevien opiskelijoiden ohjaajina työpaikoilla. Projekti kestää kolme vuotta. Projektipäälliköksi on nimitetty lehtori Mailis Kuuppo.

## 5. Aikuiskoulutus

Aikuisilla on mahdollisuus suorittaa kalatalousalan tutkintoja joko valmistavan koulutuksen ja näyttökokeiden kautta tai sitten oppisopimusteitse.

Näyttötutkinnoin on mahdollista suorittaa kalatalouden perustutkinto ja siihen sisältyvät kaikki suuntautumiset. Lisäksi on mahdollista suorittaa kalanviljelijän ja kalanjalostajan ammattitutkinto. Periaatteessa tutkinnon suorittaminen ei edellytä koulukseen osallistumista vaan opiskelijoilla on oikeus osallistua näyttökokeisiin ja suorittaa tutkinto työelämässä opituin taidoin. Usein työkokemuksen kautta saavutettu osaaminen ei ole riittävän laaja-alaista kaikkien näyttökokeiden suorittamista varten. Tällöin opiskelijan on mahdollista osallistua oppilaitosten järjestämään näyttötutkintoon valmistavaan koulutukseen.

Perustutkintoon valmistavaan koulutukseen oppilaitokset saavat rahoituksen opetushallituksesta. Tämä rahoitus on riittävää koska oppilaitokset voivat käyttää kaikki vapaat oppilaspaikat valmistavaan koulutukseen, mutta aikuisista jotka haluaisivat suorittaa kalatalouden perustutkinnon on pulaa.

Kalanviljelijän ammattitutkintoon ja kalanjalostajan ammattitutkintoon valmistavaan koulutukseen rahoitus tulee opetusministeriöstä ja sitä on hyvin niukasti. Ilmeisesti yksikään oppilaitos ei ole pystynyt järjestämään kalanviljelijän ammattitutkintoon valmistavaa koulutusta!

Oppisopimuskoulutuksella voidaan suorittaa samat tutkinnot kuin näyttökokein. Opiskelijaksi haluavan tulee ottaa yhteyttä lähimpään oppisopimustoimistoon, joka ostaa tietopuolisen opetuksen oppilaitoksilta ja auttaa opiskelijaa löytämään työpaikan, jossa opiskelija voi hankkia itselleen käytännön työtaidon.

## 6. Tulevat muutokset

Viimeisimpään uudistukseen sisältyvä työssäoppiminen vaatii vielä sisäänajoa. Ensimmäiset vuosikurssit ovat juuri nyt siinä vaiheessa, että suuntautumisopintoja ruvetaan suorittamaan työssäoppimalla. Ennenkuin järjestelmä saadaan toimimaan täytyy työpaikkojen henkilökunnasta valmentaa riittävästi ohjaajia opiskelijoiden tueksi. Oppilaitoksilla on vielä tarkennettavaa valittaessa ne työtehtävät, jotka parhaiten opitaan työelämässä ja myöskin suuri työ etsiessään kalatalousalan yrityksistä ja laitoksista sopivat yhteistyökumppanit työssäoppimisen toteuttamiseksi. Tarvittaisiin pari vuotta ilman suuria uudistuksia, jotta voitaisiin vakiinnuttaa opetusjärjestelyt.



Yksi uudistus on kuitenkin opetushallituksessa valmistelussa. Nuorisoasteen perustutkintoihin on tulossa näytöt viimeistään vuonna 2004. Kokeilutoiminta on täydessä käynnissä ja kalatalousalan osalta kokeilusta vastaa Päijänneinstituutti.

Laajemmassa mittakaavassa pyrkimyksenä tulisi olla koulutuksen rakenteen kehittäminen niin, että opetussuunnitelmiin sisältyisi vaihdettavia moduleja. Tämä mahdollistaisi opiskelijoille ulkomailla suoritettujen kalatalousalan opiskelujen täysimääräisen hyväksilukemisen.

## 7. Ammattikorkeakoulu-opetus

Turun ammattikorkeakoulun Paraisten yksikkö on ainoa joka antaa iktyonomin tutkintoon johtavaa kalatalousalan ammattikorkeakouluopetusta. Kala- ja ympäristötalouden koulutusohjelmassa on valittavana kaksi suuntautumista: ympäristöhoito ja kalatalouden elinkeinot. Jälkimmäiseen suuntautumiseen sisältyy kalastus, kalanjalostus ja kalanviljely.

Kalanviljelyopetukseen sisältyy kaikki samat aihekokonaisuudet kuin perustutkinnon kalanviljelijän opintoihin. Ammattikorkeakoulussa lähestymistapa on enemmän tutkimuksellinen ja edellyttää opiskelijalta enemmän omaa aktiiviteettia. Tavoitteena on että iktyonomi sijoittuisi laitosvastaavaksi, työnjohtotehtäviin tai tutkimusmestariksi.

Turun ammattikorkeakoulu järjestää syksyllä 2003 alkavan täydennyskoulutuksen, jossa opistosta valmistuneet iktyonomit voivat täydentää tutkintoaan ammattikorkeakoulutasoiseksi. Koulutus järjestetään monimuotoisena ja se kestää kaksi vuotta.

Hakukaavakkeen syksyllä 2003 alkavaan opistoiktyonomin täydennyskoulutukseen AMK-iktyonomiksi voi tulostaa osoitteesta: <http://turkuamk.fi/yhteishaku/>

Täydennyskoulutuksen laajuus on 40 opintoviikkoa ja hakuaika koulutukseen on 10.3. – 30.4.2003.

# Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti

KARI PENTTINEN

Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti

## 1. Historia

Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti perustettiin vuonna 1979 Valtion kalatalousoppilaitos-nimisenä yhdistämällä Harjun kalastajakoulu ja Pernå fiskarskola. Sijointipaikaksi tuli Parainen. Koska Harjun kalastajakoulu oli jatkoa Evolla vuonna 1901 aloitetulle kalastajakoululle, on oppilaitoksella yli satavuotinen historia. Pernå fiskarskola oli aloittanut toimintansa vuonna 1911.

Vuonna 1997 valtio päätti yksityistää ammatilliset oppilaitokset. Tässä vaiheessa kalatalousoppilaitoksen ylläpitäjäksi ja omistajaksi tuli Kalatalouden ja merenkulun koulutussäätiö. Säätiön perustivat Kalatalouden keskusliitto, Suomen kalankasvattajaliitto, Suomen laivanpäälystöliitto, Suomen varustamoyhdistys, Stiftelsen för Åbo akademi, Turun kaupunki ja Paraisten kaupunki. Se, että merenkulkualan järjestöt lähtivät mukaan säätiöön johtui siitä, että alussa säätiö omisti myös ruotsinkielisen merenkulkuoppilaitoksen, Åbo navigationsinstitut.in. Vuoden 2000 alusta merenkulkuoppilaitos siirtyi osaksi Yrkeshögskolan Sydvästia.

Vuodesta 1980 lähtien Paraisten oppilaitoksessa annettiin opetusta sekä koulu- että opistotasolla. Opistosta valmistuivat ensimmäiset iktyonomit joulukuussa 1982

Vuonna 1998 opistotasoinen koulutus muutettiin ammattikorkeakoulutasoiseksi. Samalla iktyonomikoulutus liitettiin osaksi Turun ammattikorkeakoulun ohjelmaa, mutta itse koulutus tapahtuu edelleen Paraisilla. Turun ammattikorkeakoulu on maamme suurin ammattikorkeakoulu, opiskelijamäärä ylittää 7000! Ensimmäiset iktyonomit valmistuivat ammattikorkeakoulusta joulukuussa 2001.

## 2. Nykytilanne

Suomen kalatalousoppilaitos ja Turun ammattikorkeakoulun kala- ja ympäristötalouden koulutusohjelma toimivat Paraisilla rinnan käyttäen samoja opettajia, samoja tiloja ja samaa kalustoa.

Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutissa on tänä vuonna keskimäärin 107 opiskelijaa koulutason perustutkintoja opiskelemassa ja lisäksi noin 20 aikuisopiskelijaa. Henkilökuntaa on 20 opettajaa, 3 päätoimista projektipäällikköä, 6 opiskelijoiden työnopetukseen osallistuvaa työmestaria ja 10 henkilöä eri tukipalveluja varten.

Kala- ja ympäristötalouden opetusta varten ammattikorkeakoululla on 3 omaa opettajaa, joista yksi hoitaa koulutuspäällikön tehtäviä. Suurimman osan koulutuspalveluista ammattikorkeakoulu ostaa Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutilta. Ammattikorkeakoulutason opiskelijamäärä vuonna 2003 tulee olemaan 96.

### 3. Opetus Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutissa

Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti on kaksikielinen oppilaitos joka antaa peruskoulutusta kalatalousalan ja luonto ja ympäristöalan ammatteja varten. Kalatalousalalla tänä vuonna toteutuvat suuntautumiset ovat elinkeinokalastus, vesiviljely ja matkailukalastus. Kalanjalostus ja kalakauppa- suuntautumista tullaan tarjoamaan aikuiskoulutuksena.

Luonto ja ympäristöalan suuntautumiset ovat ympäristönhoitaja ja luontoyrittäjä.

Ruotsinkielinen koulutus toteutetaan Pohjanmaalla "Mobilskolan"- projektin puitteissa. Koulutusta annetaan kolmella eri paikkakunnalla, joissa vuorottelee modulierakenteinen lähiopetus ja työssäoppiminen.

Veneenrakentajan ammattitutkintoon johtavaa koulutusta annetaan projektissa "Skärgårdsskutan". Projektissa keskitytään laivapuusepän taitojen elvyttämiseen.

Luontokartoittajan erikoisammattitutkintoon johtava valmistava koulutus on kuulunut oppilaitoksen aikuiskoulutusohjelmaan jo neljän vuoden ajan.

### 4. Oppilaitoksen varustus

Oppilaitoksessa on kalastuksen ja merenkulun opetusta varten kolme terästroolaria, joista nykyään enää kaksi on säännöllisessä käytössä. "Alpinus" on 14,4 metriä pitkä ja varustettu silakan yksintroolaukseen. "Osmerus" on 16 metriä pitkä ja sitä käytetään nykyään lähes yksinomaan merenkulun opetukseen. Koulun järjestämät kuljettajankirjakurssit suorittavat myös ajoharjoituksensa Osmeruksella. Osmerus on varustettu Caterpillar koneella ja siinä on kääntyvälapainen potkuri ja keulapotkuri, mikä antaa sille hyvät hidasajo-ominaisuudet. Alunperin alus suunniteltiin ajoverkko- ja ajosiimakalastukseen. "Harengus", suurin alustuksista, on 24 metriä pitkä. Se on nykyään jäänyt vähälle käytölle, koska sen käyttö troolaukseen nykyisin hallinnassa olevilla kalavesillä on liian kömpelöä.

Verkko- ja rysäkalastukseen käytetään Kulkuri 31-venettä, jossa on 280 hv Perkins dieselkone. Uutuutena oppilaitos hankki syksyllä 2002 Nymar 610 veneen verkko- ja loukkukalastukseen. Tässä veneessä on 130 hv dieselkone, joka antaa huippunopeudeksi 30 solmua. Lisäksi oppilaitoksella on Buster ja Faster alumiiniveneet, joita käytetään matkailukalastuksen opetuksessa.

Pyydysten rakentamista varten oppilaitoksessa on lämmin pyydysrakennushalli, jonka pituus on 30 m. Halli on käynyt ahtaaksi sen jälkeen kun veneenrakennuksen opetus alkoi oppilaitoksessa syksyllä 2001.

Kalanjalostuksen opetusta varten oppilaitoksessa on vuonna 1985 rakennettu kalanjalostushalli. Hallille tehtiin täysremontti vuonna 1997. Samassa yhteydessä otettiin käyttöön omavalvontajärjestelmä ja hyvin tarkat hygieniamääräykset. Halli on EU:n hyväksymä ja sillä on voimassa oleva EU:n rekisterinumero. Halliin liittyy oma kalakauppa, jossa myydään opetuksen yhteydessä valmistetut jalostetut kalatuotteet. Tuotevalikoimaan kuuluu yli 70 erilaista kalajalostetta!

Ympäristötutkimusta varten oppilaitoksessa on kolme laboratoriota, kalabiologia, vesistötutkimus ja mikrobiologia.

Oppilaitoksessa on oma asuntola jossa asuntopaikkoja on 186. Osa asuinsoluista on varattu aikuiskoulutusta ja lyhytkurssitoimintaa varten. Ruokahuollosta vastaa Amican ravintola. Oppilaitoksessa voidaan järjestää myös yhteistyökumppaneiden koulutusseminaareja.

## 5. Kalanviljelylaitos ja sen toiminta

Oppilaitokselle rakennettiin oma kalanviljelylaitos vuonna 1992 ja vuonna 1997 rakennettiin uusi hautomo.

Nykyinen ympäristölupa mahdollistaa 12 tonnin kalantuotannon vuodessa. Verkko-kasseissa voidaan tuottaa ruokakalaa 4 tonnia. Suurin osa tästä on kirjolohta, mutta vuonna 2002 lähtien myös siikaa. Kaikki ruokakala käytetään kalanjalostuksen ope-tuksen raaka-aineena.

Maalla olevan laitoksen altaissa tuotetaan 8 tonnia erikokoisia poikasia lasikuitual-taissa. Ulkoallasalueella on 16 kpl 28 m<sup>2</sup> allasta, poikashallissa 2 kpl 28 m<sup>2</sup> 8 kpl 7 m<sup>2</sup> ja 8kpl 4 m<sup>2</sup> allasta. Hautomossa on 12 haudontakaukaloa, 10 mätisuppilaa ja 8 kpl 1 m<sup>2</sup> ja 4 kpl 4 m<sup>2</sup> allasta.

Viljeltävät lajit ja kannat ovat seuraavat:

- kirjolohi ( Tervon JALO-kanta ), ruokakalaksi ja poikasia myyntiin
- merilohi ( Nevan kanta ), 2-v istukkaita
- meritaimen ( Isojoen kanta ), 2-v ja 3-v istukkaita ( 38 – 40 cm )
- siika ( "Saaristosiiika" , Bengtsåran kanta )

Lisäksi koulu on saanut RKTL:ltä käyttöönsä 3 luonnonravintolammikkoa Merikarvi-alla. Näissä viljellään kuhan ja siian poikasia istutustoimintaa varten.

Haudontaa ja haudontakokeita tehdään hauella, harjuksella, mateella ja täpläravulla.

Starttiruokintaa kokeillaan ahvenella ja kuhalla ja 30 cm:n kokoisella kuhalla kokeil-laan lisäksi kuivarehuruokintaa.

Haudontaan käytetään makeaa vettä, jonka kierrätysaste on 100%. Myös kirjolohen emokalat pidetään lämmitetyssä makeassa vedessä 2 – 4 viikkoa ennen mädin lypsyä.

Mädin saavutettua silmäpisteasteen, osa siirretään kylmään murtoveteen, jolla voidaan siirtää kuoriutumista haluttuun ajankohtaan.

Sekä makea vesi että murtovesi voidaan jäähdyttää ja lämmittää tarpeen mukaan, alin lämpötila on kuitenkin +2 astetta. Jäähdytettäessä vesi johdetaan säiliöön, joka on si-joitettu kylmään tilaan johon puhaltimella puhalletaan kylmää ulkoilmaa. Kierrätettä-vä vesi säteilytetään UV-valolla. UV:n käyttöönotto poisti malakiitin käyttötarpeen melkein kokonaan. Nykyisin malakiitin käyttö on kielletty.

Poikasten viljely tapahtuu murtovedessä. Murtovettä voidaan käyttää suorana läpivir-tauksena tai kierrättäen. Kierrätysasteena käytetään 90%. Vesi lämmitetään joko suo-ralla sähkölämmityksellä tai lämpöpumpulla. Poistovesi johdetaan lämmönvaihtimen kautta ja talteen otettu energia käytetään veden lämmittämiseen. Kierrätyksen käyt-töönotto pienensi lämmityskustannuksia huomattavasti niin, että lämpöpumpua tus-kin olleenaan käytetään enää.

Kierrätettävä murtovesi käsitellään biosuodattimessa. Tämän jälkeen veteen johdetaan happea hapenkehittäimestä niin, että hapen kyllästysaste nousee 150 %:iin ja lähtevän veden happipitoisuus on 100%. Hapenkehittimen hankinnan jälkeen on pienten poi-kasten kuolleisuus ja evävauriot pienentyneet huomattavasti. Hautomossa on pystytty pitämään 20 kg kalaa/ m<sup>2</sup>, mikä tarkoittaa 80 kg/m<sup>3</sup>!

”Startatut” poikaset siirretään hautomosta poikashalliin tarpeen mukaan. Poikashallissa ja ulkoallasalueella tuotetaan 2-v ja 3-v istukkaat. Emokalakannat säilytetään ulkoallasalueella. Poikashallissa, hautomossa ja ulkoallasalueella ruokinnassa käytetään Itumic:in Salmo Micro:a. Verkkokassialueella käytetään sekä käsin ruokintaa että automaattiruokintaa.

Poikashallin ja ulkoalueen altaissa käytetty vesi käsitellään sekä pyörreselkeyttimillä että rumpusuodattimella. Ylivuotona poistuva vesi johdetaan pyörreselkeyttimille, josta liete jatkaa rumpusuodattimelle. Altaitten lietekuopista liete imetään säännöllisin välein, kesäaikana noin tunnin välein, rumpusuodattimelle. Rumpusuodattimen jälkeen liete pumpataan paineputkea myöten neljän kilometrin päähän Paraisten kaupungin jätevedenpuhdistamolle. Puhdistettu vesi johdetaan rumpusiivilän jälkeen takaisin mereen.

Oppilaitos on tilannut uuden tietokoneohjelman ja lietelogiikan lietteen poistoa varten. Järjestelmän suunnittelu, ohjelmointi ja rakentaminen valmistui vuoden 2002 lopussa ja sen asentaminen on alkanut. Kevään aikana järjestelmää koeajetaan niin, että se on käytössä kesän ruokintakauden alkaessa.

Oppilaitoksen kalanviljelylaitoksen rakentamisen päätavoite on ollut hyvän oppimisympäristön aikaansaaminen. Siinä ollaan onnistuttu. Tekniikkaa on laitoksen tuotamaan poikasmäärään nähden liikaa, mutta se on kuitenkin tarpeen, jotta voidaan opettaa sellaisen tekniikan käyttö, joka on käytössä muilla laitoksilla.

Vaikka oppilaitoksella on oma kalanviljelylaitos tarvitsee se kuitenkin ulkopuolisia kalanviljelylaitoksia yhteistyökumppaneikseen. Koulussa saadun perusopetuksen jälkeen oppilaat sijoitetaan kalanviljelylaitoksille työssäoppimaan.

Vielä koulutuksen viimeisissä vaiheissa ammattikorkeakoulun elinkeinokalatalouden suuntautumisen valinneet opiskelijat kiertävät yhdessä koulun opettajien kanssa viikon ajan ja tutustuvat suurimpiin poikastuotanto- ja ruokakalalaitoksiin.

# Uudistuksia kalatalouden koulutukseen

HEIKKI TUOMAINEN  
Päijänne-instituutti

## Päijänne - instituutti

Kalatalouskoulutus on saanut uuden oppilaitoksen joukkoonsa. Koulutus aloitettiin kalastusoppaiden koulutuksella 1998, näiden kokemusten perusteella kalatalouden perustutkinnon koulutus käynnistyi elokuussa 2000. Päijänne-instituutti on luonnonvaralan oppilaitos, missä kalatalouden lisäksi on luonto-, ympäristö ja maatalousalan koulutusta.

Päijänne-instituutti sijaitsee Asikkalan kunnassa, Etelä-Päijänteiden rannalla. Pulkkilan harjun ja Vääksyn kanavan läheisyydessä.

## Uudistukset

Opetushallitus on myöntänyt kaikille toisen asteen koulutusaloille näyttöjärjestelmän luomiseen Euroopan Sosiaalirahaston (ESR) rahoittamat näyttöpilotti- ja aineistoprojektit. Kalatalouden perustutkinnoissa näyttöjärjestelmä sisällytetään v. 2001 voimaan tulleeseen uuteen opetussuunnitelmaan. Opetussuunnitelmaudistuksen myötä koulutus laajeni kolmivuotiseksi. Suuntautumisvaihtoehtoina kalatalouden perustutkinnossa on elinkeinokalastus, kalanjalostus ja kalakauppa, vesiviljely ja uutena suuntautumisvaihtoehtona matkailukalastus. Kolmivuotisen koulutuksen aikana opiskelijat perehtyvät kalatalouden eri sektoreihin työssäoppimisjaksoilla, jotka sijoittuvat koko opiskelun ajalle. Työssäoppimista opinnoista on vähintään 20 opintoviikkoa.

## Näyttöpilotti

Päijänne- instituutti toteuttaa yhdessä työelämän ja muiden kalatalousoppilaitosten kanssa kalatalouden koulutukseen näyttöjärjestelmän. Pilotissa haetaan uusia malleja ja toimintatapoja koulutuksen järjestämiseen, joka palvelee kalatalouden työelämän eri sektoreita. Näytöt ovat käytännön työtilanteita ja tehtäviä, joilla opiskelija osoittaa ammatillista osaamistaan. Perinteisten teoriakokeiden osuutta pienennetään ja käytännön osaamiselle annetaan entistä suurempi painoarvo. Näytöt toteutetaan pääosin työssäoppimisjaksojen yhteydessä oikeissa työelämän ympäristöissä ja tilanteissa.

Kalatalousalan kehittymisen kannalta työelämän tarpeet ja näkemykset ovat merkittäviä näyttöjä suunniteltaessa. Projektin 2001-2004 välisenä aikana syntyy näyttöjärjestelmä, joka palvelee koko kalatalousalaa, niin ammattilaisia kuin myös kalatalouden asiakaskuntaa.



**Näyttöjen avulla arvioidaan oppilaan valmiutta ammattiin**

## Näyttöaineistot

Näyttöaineistoissa kuvataan, mitä opiskelijan on osattava näytöissä, näyttöympäristö ja tapa, jolla opiskelija osoittaa osaamisensa. Näyttöaineistot laaditaan opetussuunnitelman pohjalta palvelemaan kattavasti koko kalatalousalaa. Näyttöaineistot luodaan syventämään opiskelijan näkemystä alan erityisosaamisesta. Aineistot suunnitellaan toteutettaviksi oikeissa työelämän ympäristöissä. Tällä menetelmällä koulutus ja työelämä saadaan yhtenäiseksi osaksi koko kalatalousalaa. Aineistot suunnitellaan yhteistyössä työelämän edustajien kanssa. Välittömällä yhteistyöllä työelämään koulutus pysyy mukana alamme kehityksessä.

## Vesiviljelyn näytöt

Kalatalouden opetussuunnitelmassa vesiviljelyn perusopinnot ovat laajuudeltaan 8 opintoviikkoa ja opiskelijan valitessa vesiviljelyn suuntautumisvaihtoehtokseen vesiviljelyn opintoja on perusopintojen lisäksi 30 opintoviikkoa. Vesiviljelyn suuntautumisvaihtoehtokseen valinnut opiskelija valmistuu kalatalouden koulutusohjelmasta kalanviljelijäksi.

Molemmissa vesiviljelyn koulutusosuuksissa opiskelija osoittaa ammatillisen osaamisensa työssäoppimisen yhteydessä suoritettavilla näytöillä. Vesiviljelyn perusopintojen näyttö testattiin Päijänne-instituutin kalatalouden opiskelijoilla neljän viikon työssäoppimisjakson yhteydessä, josta viimeinen viikko oli näyttöviikko.

Perusopintojen näytössä testattiin vesiviljelyn perusosaamista ja lähtökohtana tehtäviä valittaessa oli, että kyseiset tehtävät tulevat esiin kaikissa kalanviljelylaitoksissa ja kaikkina vuodenaikoina. Keskeisenä asian työelämälähtöisissä näytöissä on se ettei työpaikalla näytön vuoksi tehdä mitään erityisjärjestelyitä vaan tehtävät ovat laitosten arkirutiineja. Keskeisin asioina testatussa näytössä olivat vesitysjärjestelmän ymmärtäminen, laitoshygienia ja ruokinta. Opiskelija teki työssäoppimisjaksolla kolme viikkoa ohjatusti näitä laitosten rutiinitehtäviä. Näytössä opiskelijalle annetaan vastuuta työskentelystään ja kiinnitetään erityistä huomiota arviointiin ja ammatilliseen kasvuun.

Näyttö arvioidaan arviointikeskustelulla jossa on mukana opiskelija, työelämän edustaja sekä opettaja. Vesiviljelyn näyttö testattiin yksityisellä työelämäsektorilla, seuraavaksi testaukseen halutaan RKTL:n laitokset ja testaus tapahtuu muiden kalatalousoppilaitosten opiskelijoilla.

Perusopintojen näyttöjen testausten ja niistä saatujen tulosten perusteella on ruvettu valmistelemaan aineistoa vesiviljelyn suuntautumisopintojen näyttöön. Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutin vesiviljelyn opettajat tekevät projektille aineiston yhdessä työelämän kanssa. Suuntautumisopintojen näytössä syvennyttään viljelytekniikoihin ja kalojen terveydentilan seurantaan ja tarvittaviin toimenpiteisiin perus rutiinitoimintojen lisäksi.

Työelämän laajat näkemykset ovat välttämättömiä, jotta alalle koulutetaan sellaista työvoimaa jota alalle tarvitaan.



Karttakuva sijainnista



# Kalatalouden koulutuksesta Savonlinnassa

SAKARI TÖRMÄLÄ  
Savonlinnan ammattiopisto

## 1. Perinteitä kalanviljelyssä

Savonlinnan ammattiopiston (nimi muuttunut 2.1.2003) kalatalouden koulutuksella on n. 17 vuoden vaiheikas historia. Koulutus alkoi Enonkoskella v. 1986 ja erinäisten oppilaitosten yhdistämisten jälkeen koulutuksen pääpaino siirtyi nykyiseen sijaintipaikkaan Savonlinnan Varparannalle Haukiveden rantaan. Koulutuksen käynnistyessä v. 1986 kalatalouden ammatillisen koulutuksen rakenne oli selväpiirteinen. Ensimmäisen vuoden yleisjakson jälkeen opiskelijat valitsivat ammattiin valmistavan erikoistumislinjan ja Enonkoskella valittavana oli ainoastaan kalanviljelijälinja. Tämä tutkintorakenne oli voimassa vuoteen 1995, jolloin koko ammatillisen koulutuksen tutkintorakenne yhtenäistettiin ja kalatalousalalle tuli yhtenäinen 2-vuotinen kalatalouden perustutkinto. Tämän vähän epämääräiseltä kuulostavan tutkinnon suorittivat kaikki opiskelijat ja tutkinnon sisäisellä valinnaisuudella saattoi hankkia laajempia valmiuksia kalatalouden eri ammattialoilla. Kalanviljelyn opetuksella Savonlinnassa voi sanoa olevan vahvat perinteet siinä mielessä, että alan erikoistumislinja harjaanutti opettajat kalanviljelyn osaamiseen ja vuosien mittaan vakiintui läheinen koulutusyhteistyö RKTL:n Saimaan kalantutkimus ja vesiviljelyn kanssa. Koulutuksen muututtua perustutkintoperusteiseksi kalanviljely säilytti vahvan asemansa sikäli, että se oli yksi suosituimmista opiskelijoiden valitsemista ammattiaineiden syventävistä oppimääristä. Lisäksi kalanviljelyyn on opintojen toteutukseen on perinteiden ansioista sisällytetty hyvinkin monipuolista työtoimintaa. Perusrakenteeltaan kalatalouden koulutus Savonlinnassa on kuitenkin samansisältöistä kuin muissakin alan oppilaitoksissa, kuitenkin luonnollisesti painottuneena sisävesiolosuhteisiin.

## 2. Luonteva ja toimiva yhteistyö RKTL:n kanssa

RKTL:n Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely Enonkoskella on aina ollut välttämätön ja tärkeä yhteistyökumppani Savonlinnan kalatalouden koulutuksessa. Lähes kaikki kalanviljelyharjoitukset on toteutettu kyseisellä kalanviljelylaitoksella. Lisäksi kalataloustutkimuksen opinnoissa on osallistuttu kalantutkimusyksikön projektien aineiston ja näytteiden hankintaan mm. Puruveden nieriätutkimuksissa. Yhteistyö laitoksen kanssa on aina sujunut hyvin ja vuosien mittaan opiskelijoiden harjoitusten järjestämisen laitoksella on muotoutunut luontevaksi ja kitkattomaksi osaksi laitoksen työruutiineja. Laitos on hyötynyt opiskelijoiden työsuorituksista erityisesti kiireisinä aikoina syyskaudella. Laitoksen tehtävän kannalta merkityksellistä on myös se että n. 10 vuoden opiskelijat ovat toteuttaneet harjoitustyönä Heinäveden reitin järvitaimenen emokalapyyynnin Kermankoskella – viime vuosina täysin itsenäisesti. Saatu mätä on luovutettu kalanviljelylaitoksen käyttöön ylläpitämään Heinäveden reitin taimenen geneettistä elinvoimaisuutta. Harjoitusympäristön ohella Enonkosken yksikkö, samoin kuin useat muut RKTL:n yksiköt ovat olleet opiskelijoiden työharjoittelupaikkoja ja myöhemmin myös työnantajia.

### 3. 3-vuotiseen tutkintoon ja lopultakin kunnollisiin opetustiloihin

Syksystä 2001 kalatalouden koulutus muuttui 3-vuotiseksi. Opinnoista 2 vuotta sujuu kaikilla opiskelijoilla varsin yhtenäisesti tutkintoon kuuluvia pakollisia opintokokonaisuuksia opiskellen. Kolmantena vuotena koulutus painottuu opiskelijan valitsemaan koulutusohjelmaan sekä työssäoppimiseen.

Vuosi 2003 tulee Savonlinnan kalatalouden koulutuksen kannalta olemaan historiallinen. Koulutusyksikön käyttöön rakennetaan pitkän odotuksen jälkeen vaatimusten mukaiset tilat kalanjalostuksen ja pyydysrakennuksen harjoitus- ja työtoimintaa varten. Vajaan 17 toimintavuoden aikana ei minkään ylläpitäjän alaisuudessa ole tehty mitään rakennusinvestointeja kalatalouskoulutusta varten – ainoastaan muutettu olemassa olevia tiloja kalatalouden opetuksen tiettyjen vaatimusten mukaiseksi. Vaikein asema on ollut kalanjalostuksessa. Harjoitustilana on toiminut Enonkosken kunnan omistama vanha meijerirakennus, joka v:een 2002 saakka ei miltään osin täyttänyt elintarvikehygieenisiä vaatimuksia. Tilojen kunto pääsi loppuvaiheessa erittäin huonoksi. Kyseinen rakennus on v. 2002 Enonkosken kunnan saaman EU- rahoituksen turvin peruskorjattu kalan vastaanotto- ja yritystilaksi. Tila on kuitenkin vuokrattu Kerimäellä toimivan Kerimäen Kalafile Oy:n sivutoimipaikaksi. Opetuskäytössä rakennus on edelleen ja oppilaitos toimii tiloissa alivuokralaisena. Työtilat ovat peruskorjauksen jälkeen kelvolliset mutta edelleenkin puuttuu esimerkiksi kunnolliset opiskelijoiden pukeutumis- ja sosiaalitalat. Pitkällä tähtäyksellä oppilaitoksen kalanjalostuskoulutusta ei voi perustaa yrittäjävetoisen vuokratilan varaan. Työssäoppimispaijaksi Enonkosken kalanjalostustila soveltuu sikäli kun täysipainoinen yrittäjän toiminta tiloissa käynnistyy. Myös pyydysrakennuksen opetus on kärsinyt tilanahtaudesta. Käytössä on ollut Varparannalla n. 60 m<sup>2</sup>: laajuinen parakki ja lisäksi Enonkosken meijerin osana ollut vastaavan kokoinen tila.

Varpalaan rakennettavan kalatalouden uudisrakennuksen laajuus on runsaat 800 m<sup>2</sup> hyötypinta-alana, josta kalanjalostustilojen osuus on n. 500 m<sup>2</sup>. Hankkeen kokonaiskustannukset ovat n. 1.28 milj. ja rahoituksesta oppilaitoksen ylläpitäjän omakustannusosuus on 58 % ja EU- rahoituksen 42 %. Tilojen odotetaan valmistuvan syksyllä 2003 ja ne tuovat todella merkittävän parannuksen kalatalouden koulutukseen. Mm. kalanjalostuksen aikuiskoulutusta, jolla on jatkuvasti kysyntää, voidaan uusien tilojen valmistuttua alkaa kehittämään aivan uudelta pohjalta. Kalanviljelyn opetusta tilat eivät suoranaisesti palvele muutoin kuin kalanviljelyn havasvälineiden rakentamisessa ja luonnollisesti kalanviljelijöiksi opiskelevien kalankäsittelyn perustaitojen harjoittelussa.

### 4. Kiinnostaako vesiviljely nuoria?

3- vuotisen tutkinnon keskeisin muutos on että palataan tavallaan entiseen eli opiskelijat valmistuvat tiettyyn kalatalouden ammattiin ja se ilmenee selkeästi myös tutkintotodistuksesta. Valittavana on elinkeinokalastus, kalanjalostus ja kalakauppa, vesiviljely ja matkailukalastus. Tutkintonimikkeet ovat vastaavasti kalastaja, kalanjalostaja, kalanviljelijä ja kalastuksenohjaaja. Uudistus koulutuksessa on työssäoppimisen eli työpaikoilla tapahtuvat opiskelun eli käytännön töihin harjaantumisen suuri osuus (20 opintoviikkoa eli ajallisesti n. puoli vuotta). Matkailukalastus on uusi ammatillisen peruskoulutuksen opintolinja ja sen on odotettu herättävät opiskelijoissa suurta innostusta ja kiinnostusta. Savonlinnan opiskelijoiden kohdalla tämä on toteutunut ehkä liiankin konkreettisesti. Periaatteena on ollut ettei opiskelijoiden valintamahdollisuuksia rajoiteta ja ensimmäisen 3-vuotisen kurssin tehtyä alustavat valintansa, ylivoimaisesti suurin osa oli erikoistumassa matkailukalastukseen. Mainittakoon että vain yksi valitsi vesiviljelyn. Matkailukalastus tietysti kiinnostaa nuoria jo heidän harrastussuuntautu-

neisuutensa pohjalta ja kalastuksenohjaajan ammatti varmasti kuulostaa hyvin innostavalta ja trendikkäältä. Tosi asia kuitenkin on että huolimatta matkailukalastuksen mahdollisuuksista Suomessa ja varsinkin vesistörikkaassa Itä-Suomessa, työllistyminen ja elannon hankkiminen matkailukalastuksesta, erityisesti yrittäjänä, asettaa todella korkeat vaatimukset ammatin harjoittajalle. Esimerkiksi ilman vahvoja markkinointi-asiakaspalvelu ja kielitaitoja ei alalla pärjätä. Peruskoulun usein heikolla menestyksellä läpäisseillä 15-16 -vuotiailla harvoin näitä ominaisuuksia on tai pystyvät edes 3-vuotisen koulutuksen aikana hankkimaan. Sen sijaan useilla on selkeä taipumus tekemiseen ja tekemällä oppimiseen, samoin kuin hyvät käden taidot ja vastuullisuuttakin. Näillä avuilla pystyy jo erittäin hyvin työskentelemään esimerkiksi kalanviljelyn ja kalanjalostuksen ammattitehtävissä. Koulutuksen painottuessa valittuun ammatitilaan tulee opiskelijoiden kanssa perusteellisesti pohtia itse kunkin yksilölliset mahdollisuudet ja valmiudet eri ammatteihin. Toivottavaa on että myös kalanviljelyyn suuntautuu alan sisäistäneitä ja ammattitaitovaatimuksiin nähden pystyviä nuoria.

Parhaimmillaan kalanviljelyn työtehtävät ovat mielenkiintoisia ja monipuolisia ja niissä saa käsitellä elävää materiaalia. Osaavia alan ammattilaisia tarvitaan myös tulevaisuudessa huolimatta kalanviljelyelinkeinoon nykyisin ahtaista toimintaedellytyksistä ympäristönsuojeluväitteiden ja kovan kilpailun puristuksessa.

## 5. Näyttökokeilla kalanviljelijäksi – laatuajatteluako?

Ammatillisen koulutuksen tutkintorakenne sisältää ammatilliset perustutkinnot, ammattitutkinnot ja erikoisammattitutkinnot. Nuorten koulutus valmistaa ammatilliseen perustutkintoon ja tämän voi suorittaa myös aikuistutkintona. Ammatti- ja erikoisammattitutkinnot ovat puhtaasti aikuistutkintoja. Aikuisten koulutuksessa keskeistä on että tutkinnot ovat ammattitaidon hankkimistavoista riippumattomia ja ne suoritetaan näyttökokeilla. Tutkinnon suorittaminen ei siis periaatteessa edellytä lainkaan oppilaitosopintoja, mikäli tutkinnon suorittava katsoo saavuttaneensa ammattitaitovaatimukset kaikilta osin työelämässä tai itsenäisesti opiskellen. Käytännössä kuitenkin tutkinnon suorittajat opiskelevat tietyt osiot oppilaitoksissa ennen näyttökokeita. Kalatalousalalle on vahvistettu ammatillisen perustutkinnon ohella kaksi ammattitutkintoa: kalanviljelijä ja kalanjalostaja.

Savonlinnassa kalatalouden aikuiskoulutuksessa on toimittu matalalla profiililla suurelta osin johtuen puutteellisista tiloista ja osin syystä että nuorten koulutus on sitonut opettajakunnan voimavarat. Aikuisille on toki järjestetty mm. kalastajakursseja mutta varsinaista aikuiskoulutuksen perinnettä Paraisten ja Simon oppilaitosten tapaan ei Savonlinnalla ole. Oppilaitos ei toistaiseksi ole hankkinut aikuisten tutkinnon järjestämisoikeuksia eli tehnyt kalatalouden tutkintotoimikunnan kanssa tutkinnon järjestämissopimusta. Näyttötutkintoja ei siis Savonlinnassa tällä hetkellä voi suorittaa.

Nuorten halukkuus kalatalouskoulutukseen on rajusti vähentynyt viime vuosina. Esimerkiksi Savonlinnassa läheskään kaikkia aloituspaikkoja, joita "lihavana vuosina" 1990-luvulla lisättiin, ei ole saatu täytettyä. Alan kiinnostuksen lasku ei johdu oppilaitoksista vaan taustalla ovat yhteiskunnalliset suuntaukset ja kenties koko alan tietynlaiset imago-ongelmat dioksiinikertymiseen ja ympäristöongelmiseen. Näitähän hanakasti tuodaan esiin mutta ei esimerkiksi vesiviljelyn saavutuksia vesiensuojelun alalla. Muuttuneessa tilanteessa myös Savonlinnan oppilaitoksen tavoitteena on tehostaa aikuiskoulutusta. Uudet opetustilat mahdollistavat esimerkiksi kalanjalostajien aikuiskoulutuksen mutta kiinnostusta on myös kalanviljelijän ammattitutkintoon valmistavaan koulutukseen. Kalanviljelijän ammattitutkintoon on tietävästi ollut vähänlaisesti kysyntää niissä oppilaitoksissa, jolla tutkinnonanto-oikeudet on. Aivan viime aikoina kuitenkin Savonlinnassa on ollut useita yhteydenottoja oppisopimuskoulutukseen tavoitteena suorittaa kalaviljelijän ammattitutkinto. Valmistavan koulutuksen

haaste ollaan valmiina ottamaan vastaan ja hankkimaan tarvittavat tutkinnonantaoikeudet.

Kalanviljely-yritysten kannalta työntekijöiden ammattitaito on varmasti osa laatuajattelua, mikä viime vuosina on yleistynyt eri elinkeinoaloilla. Laatustrategia voi edellyttää esimerkiksi että työntekijöiden ammattitaito dokumentoidaan vaatimusten mukaisen tutkintojen suorituksilla ja todistuksilla näistä - esimerkiksi todistuksella kalanviljelijän ammattitutkinnosta. Suurin osa kalanviljelyalan ammattityöntekijöistä on ilmeisesti suorittanut alan peruskoulutuksen tai korkeamman tutkinnon, mutta esimerkiksi RKTL:n yksiköissä on myös vanhemman polven työntekijöitä, jotka ovat tulleet työtehtäviin ilman alan koulutusta, harjaantuneet ammatissaan ja ajan myötä vakinaistuneet. Vastaava tilanne on myös muissa yksityisissä kalanviljely-yrityksissä. Työtehtävissä hankittua ammattitaitoa ja osaamista ei pidä missään nimessä väheksyä eikä sitä oppilaitoksissa kaikilta osin pystyä edes opettamaan. Voi kuitenkin kysyä onko alan yrityksillä halua kannustaa työntekijöitä dokumentoimaan ammattiosaamisensa ja suorittamaan kalanviljelijän ammattitutkintoja. Kenties jopa motivoida tähän palkkauksellisin keinoin. Asia olisi syytä selvittää kyselyllä yritysissä. Mikäli ovat, on myös esimerkiksi Savonlinnan ammattiopiston Varpalan koulutusyksikkö valmis hoitamaan oman osuutensa valmistavassa koulutuksessa.

# Kalatalouden koulutuksesta Simossa

VESA NIEMITALO  
Länsi-Lapin ammatti-instituutti

## Koulutuksen historiaa

- Kalatalouskoulutus on alkanut Simossa jo 1980-luvun lopulla aikuiskoulutuksena.
- Nuorisoasteen koulutus alkoi vuonna 1993.
- Kalatalouskoulutus kuuluu Länsi-Lapin koulutuskuntayhtymän monialaiseen opilaitosryppääseen.
- Yksikön tilat saneerattiin vuosina 1994-1995 vastaamaan koulutuksen tarpeita.

## Opetusjärjestelyt

Vesiviljelyn opetushenkilöstö: FL (kalanviljelytutk.), kalatalousteknikko, iktyonomi.

- Ei omaa kalanviljelylaitosta; käytännön työnopetus on järjestetty koulutuksen alusta lähtien työssäoppimisen kautta.
- Aikuisopiskelu on kolmivaiheista: lähiopetus-etaopiskelu-työssäoppiminen + näyttö.
- Opiskelussa on jaksosysteemi, joten esim. vesiviljelyn perustaidot opiskellaan 8 viikon aikana yhtäjaksoisesti ensimmäisenä syksynä.
- Työssäoppiminen sijoittuu luonnonravintoviljelyn ja mädintuotannon kannalta kiireisimpään ajanjaksoon.
- Teoria opiskellaan aikuisopiskelutyyillisesti etämateriaalien ja tiiviin lähijakson avulla.
- Palaute on yleensä ollut molemmin puolin erinomaista.
- Kalanviljelijäksi suuntautuvalla on kolmantena vuonna vähintään 15 opintoviikkoa työssäoppimista, mikä on jaksotettu joka vuodentakaisin eri vesiviljelysuuntien vuosikierto tulee opiskelijoille tutuksi. Useimmat työssäoppimispaikat ovat olleet tutkimuslaitoksen vesiviljely-yksiköissä; jonkin verran myös yksityisillä ja voimayhtiöiden kalanviljelylaitoksilla.

## Muu vesiviljelyä sivuava opiskelu

- Kalavesien hoidon opiskelussa mm. Simojoen vaellussiian mädinhankintapyynti.
- Kalastuksen pyydysrakennusopiskelussa mm. verkkokassien rakentamista.
- ATK-opinnoissa kasvu- ja ruokintamallisimulaatioita. Yhteistyöoppilaitokset Lofoteilla ja Virossa. Opintomatkat Suomessa.

# Jalo-tuotteita tarjolla, siika tulossa mukaan

OSSI RITOLA

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Tervon kalantutkimus ja vesiviljely

## JALO-kirjolohi

### Tuotteet

Kirjolohen valintajalostuksessa on ollut pääpaino kahden ensimmäisen jalostussukupolven ajan kalan kasvun tehostamisessa. Saadun palautteen ja kantavertailukokeiden tulosten perusteella on kolmannen valintajalostussukupolven kalojen kohdalla päädytty vähentämään hyvän kasvun painoarvoa emokalavalinnoissa ja suuntaamaan sitä muihin hyödyllisiin ominaisuuksiin. Käytännössä uusien ominaisuuksien mukaan ottaminen on jakanut yhden jalostuslinjan kahteen erilaiseen valintalinjaan, joista käytetään nimiä kasvulinja ja martolinja. Molempien linjojen valinnassa otetaan huomioon kasvu, sukukypsyminen, ulkomuoto-ominaisuudet (ruumiinmuoto, ihonväri ja pilkutus) sekä selkärangan terveys. Ominaisuuksien painotukset valintaindeksissä ovat erilaiset eri linjoissa.

*Kasvu-linjan* kalat ovat nopeakasvuisia ja suurin osa linjan yksilöistä tulee sukukypsäksi kolmen vuoden iässä. Linja soveltuu erinomaisesti ruokamädin tuotantoon 3-vuotiskierrolla ja lihakalan tuotantoon 2-vuotiskierrolla.

*Marto-linjan* kalat ovat hopeanhoitoisia ja muodoltaan lohimaisia. Tavoitteena on nostaa sukukypsyysikä 4–5 vuoteen. Kalojen myöhäinen sukukypsyysikä mahdollistaa hyvälaatuisen lihan saamisen 2–3-vuotiaista, teuraskokoista kaloista ilman sukukypsyyden aiheuttamaa lihan laadun alenemistä.

Vuoden 2004 keväällä tulee markkinoille kasvulinjalla neljä valintaa läpikäynyt sukupolvi, jonka kasvu on noin 40 % tehokkaampaa kuin perustajapopulaation kaloilla.

### Jalostettavat ominaisuudet

Jalostuspopulaation perherakenne ja yksilömerkityt kalat ovat mahdollistaneet tuotanto- ja terveysominaisuuksien geneettisten parametrien määrittämisen. Geneettisiä parametrejä (periytymisasteet, eri ominaisuuksien väliset geneettiset korrelaatiot sekä ympäristön ja genotyypin yhdysvaikutukset) tarvitaan tehokkaan jalostusohjelman toteuttamiseksi. Parametrit on laskettu kasvunopeudelle, sukukypsyysikä, ruumiinmuodolle (R), ihonvärille (I), ihon pilkutukselle (P), selkärangan terveydelle, teurasominaisuuksille ja lihan laadulle. Uusia mittausmenetelmiä kehitetään parhaillaan mm. kalan ravinnonoton ja lihan koostumuksen perinnöllisyyden selvittämiseksi.

Jalostusarvostelun pohjana on valintaindeksi, jonka avulla valitaan yksilöt, joiden enustetaan tuottavan taloudellisesti tuottavimmat jälkeläiset seuraavassa sukupolvessa. Indeksiin sisällytetään ominaisuudet, joiden avulla eläinmateriaalista pyritään tekemään jalostustavoitteen mukaista. Vuosina 1992-2002 valintaindeksiin sisällytetyt ominaisuudet näkyvät taulukossa 1.

### Taulukko 1. Valintaindeksissä käytetyt ominaisuudet vuosina 1992-2002.

G - valinta on perustunut yksilöiden geneettiseen jalostusarvoon.

P - valinta on tehty yksilön ilmiäsun (fenotyypin) perusteella.

Ominaisuus	1) <i>Kasvu- linja</i>	2) <i>Martolinja</i>
Paino (G)	1992	1992
Koiraiden sukukypsyys (P)	1992	1992
Naaraiden sukukypsyys (P+ G)	1992	2001
Koiraiden sukukypsyys (P+ G)	2001	2001
Ruumiinmuoto (G)	2001	2001
Ihonväri (G)	2001	2001
Pilkutus (G)	2001	2001
Selkäranganvääntymä (P)	1992	1992
Selkäranganvääntymä (G)	2002	2002

Kasvunopeus on ollut tärkein jalostustavoite vuosina 1992-2000 samalla, kun valintaa on tehty myös kalojen varhaista sukukypsyyttä vastaan. Indeksiä muuttamalla on pystytty nopeasti reagoimaan jalostustavoitteessa tapahtuneisiin muutoksiin, mikä näkyy molempien linjojen (KASVU ja MARTO) geneettisessä jalostusarvostelussa vuodesta 2001 alkaen, jolloin kalojen ulkoiset ominaisuudet otettiin (kalojen ruumiinmuoto, ihonväri ja ihon pilkutus) jalostustavoitteisiin.

Jalostusohjelman edistyessä on mitattu laaduntarkkailuna eläinten terveydentilaa kuvaavia ominaisuuksia. Kirjoloihen jalostuspopulaatiossa on seurattu selkäranganvääntymien yleisyyttä heti jalostusohjelman käynnistymisestä alkaen. Mikään mittausaineistoissa ei viittaa siihen, että valinta lisäisi kalojen geneettistä taipumusta periyttää selkäranganvääntymiä.

Jalostusohjelman tehokkuutta mitataan kantavertailukokeissa, joissa JALO-kirjoloihen ominaisuuksia verrataan yksityisten kasvattajien omiin kirjolohikantoihin. Kasvun edistymistä voidaan arvioida myös matemaattisilla malleilla, joissa eri valintajalostussukupolvesta peräisin olevien kalojen kasvun geneettistä edistymistä arvioidaan. Esimerkiksi kasvulinjan JALO-kirjoloihen kasvun edistyminen on vastannut odotuksia, sillä kasvunopeus on parantunut keskimäärin noin 10 % sukupolvea kohti. Sisävesissä kaksi kautta kasvaneiden kalojen paino on noussut 100-150 g per sukupolvi. Kolmannen valintajalostussukupolven JALO-kirjoloihen kasvavat noin 30% suuremmiksi kuin perustajapopulaation kalat 9 vuotta sitten.

Sukukypsyysikä on pyritty pitämään muuttumattomana poistamalla aikaisin sukukypsyt koirat jalostuspopulaatiosta. Tervossa mitatussa koiraiden sukukypsyysikä ei olekaan tapahtunut selvää geneettistä muutosta.

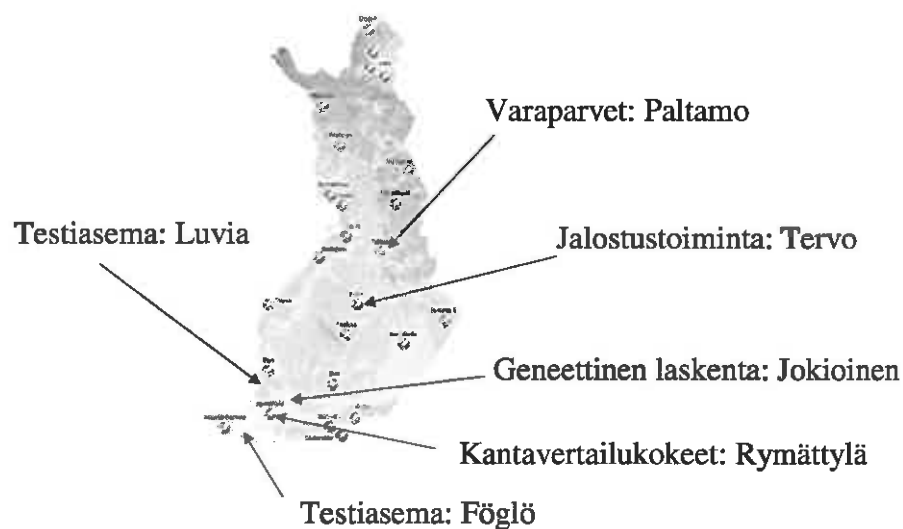
Jalostuksen edetessä väistämättä kasvavaa sukusiitosastetta on onnistuneesti pystytty kontrolloimaan tunnetun sukupuun ja hyvin hallitun paritusohjelman avulla. Vuonna



2003 otetaan käyttöön vielä kehittyneempi menetelmä (geneettiseen kontribuutioteoriaan perustuva evoluutioalgoritmi), joka minimoi sukusiitoksesta aiheutuvat jalostusohjelman riskit pitkällä aikavälillä.

## Jalostuksen toimipaikat ja tuotantokierto

Kirjoloihen jalostuksen pääpaikka, jalostuskeskus on ollut vuodesta 1992 alkaen RKTL:n Tervon toimipiste. Jalostuskeskuksen lisäksi kirjoloihen jalostuksessa on mukana RKTL:n Kainuun toimipaikka (varaparvien ylläpito), RKTL:n Rymättylän toimipiste (tuotekehitys) sekä kaksi yksityistä testilaitosta merialueella. Kalojen kasvatus- ja mittaussuunnittelu tehdään yhteistyössä MTT:n kanssa.

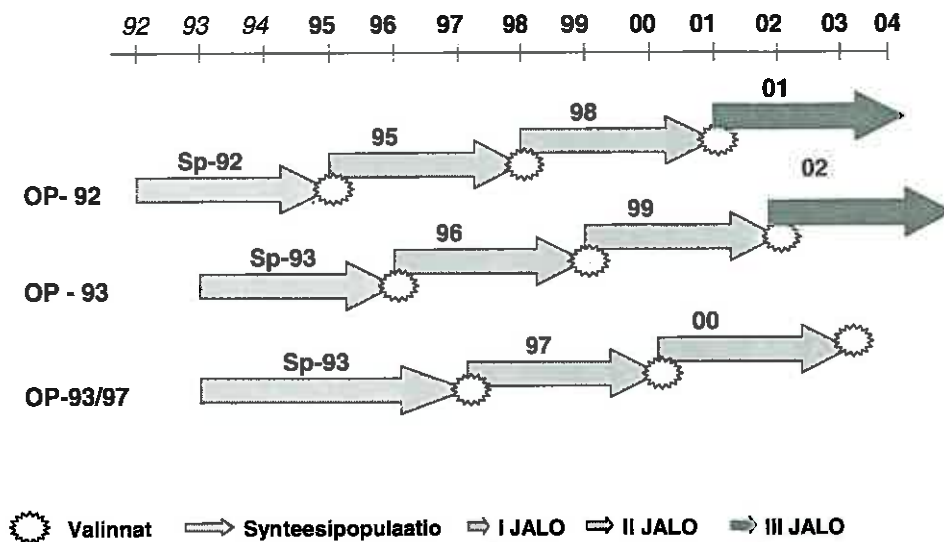


### Kuva 1. Kirjoloihen valintajalostuksen asemat

Tervon jalostuskeskuksessa ylläpidetään emokalastoja, tehdään hedelmöitykset, haudotaan perheet omissa aseteissaan, kasvatetaan perheet yhden kasvukauden ikäiseksi perhealtaissa, tehdään kalojen yksilömerkinnät ja kasvatetaan emopopulaation kalat sukukypsiksi. Jalostuskeskuksen kaikki yksilömerkityt kalat mitataan kolmeen kertaan kolmen vuoden tuotantokierron aikana. Molemmilla testiasemilla viljellään tuotantolosuhteissa jalostuskeskuksen sisarparven yksilömerkittyjä kaloja. Meriasemien kalat kasvatetaan kahden vuoden ikään saakka, jonka jälkeen kalat mitataan ja teurastetaan. Kaikki mittaustieto esikäsitellään jalostuskeskuksessa, josta se toimitetaan MTT:lle geneettistä laskentaa varten.

Kirjoloihen kasvulinjan kalojen valintajalostuksessa on käytössä kolme osapopulaatiota, jotka on perustettu synteisipopulaatiosta vuosina 1992 (OP-92) ja 1993 (OP-93). Näistä vuodelta 1993 peräisin olevaa osapopulaatiota on käytetty myös osapopulaation 1993/1997 perustamisessa (OP-93/97). Kolmen peräkkäisen osapopulaation perustamisen syynä on ollut kirjoloihen kolmen vuoden mittainen sukupolvenväli. Tämä tarkoittaa sitä, että joka vuosi tehdään valinnat, hedelmöitykset ja perustetaan uusi vuosiluokka. Joka kolmas vuosi näkee päivänvalonsa uusi valintajalostussukupolvi: ensimmäinen valinnan läpikäynyt JALO:n sukupolvi tuotiin markkinoille vuonna

1995, toinen 1998, kolmas 2001 ja neljäs valintajalostussukupolvi muodostetaan vuonna 2004.



Kuva 2. JALO:n kasvulinjan sukupolvet

Jalostusohjelman laajuutta sanelevat hautomo- ja perhealtaiden lukumäärä ja kapasiteetti. Jalostuskeskuksessa on tilat haudontavaiheessa 700 kalaperheelle, joista noin 380 perhettä siirretään kuoriutumaan yksittäisiin perhealtaisiin. Ensimmäisen kasvukauden ajan perheet pidetään erillään omilla altaissaan, kunnes kalat ovat saavuttaneet merkintäkoon (noin 30 – 60 g). Yksilömerkinnässä merkitään vuosittain keskimäärin 18000 kpl kesänvanhaa kalaa (keskimäärin 30 kpl/perhe Tervoon, 15 kpl/perhe testiasema I:lle ja 15 kpl/perhe testiasema II:lle). Yksilömerkintöjen jälkeen samaan jatkokasvatuspaikkaan siirrettäväksi valitut kalaperheet yhdistetään samaan kasvustilaan.

Kirjolohen valintajalostuksessa saavutettu edistyminen on perustunut suureen perhemäärään, suureen kalojen yksilömäärään ja tehokkaaseen tietojen analysointiin. Yksilömerkityistä kaloista saatu mittausinformaatio on tallennettu tietokonepohjaisella digitoitipöytä –mittausjärjestelmällä, josta saadut tiedot on toimitettu analysoitavaksi MTT:lle kvantitatiivisen genetiikan laskentamenetelmillä.

Tämä tiedonkeruujärjestelmä ja geneettiset laskentamenetelmät muodostavat yhdessä tehokkaan ja edullisen tavan tuottaa jalostustietoa, jota voidaan soveltaa suoraan käytäntöön ilman yksityiskohtaista tietoa eri ominaisuuksiin vaikuttavista geneeistä.

*Lähtövalaisuuden tavoitteita* kirjolohen jalostuksessa on koko tuotantoketjun kehitystarpeiden laajempi huomioiminen, yhä laadukkaamman ja tuottavamman kalamateriaalin jalostaminen sekä tutkimuksen ja jalostusosaamisen syventäminen verkostoitumalla.

## Siian jalostus

Siian viljely ruokakalaksi yleistyy merialueella ja monipuolistaa ruokakalan tuotantoa, joka on ollut lähes yksinomaan kirjolohta. Siika on Suomessa arvostettu laji, jolle on valmiit markkinat ja josta on saatu viime vuosina hyvä kilohinta. Lähiaikoina siian viljelymäärä ei yltäne kirjolohen tasolle, mutta siika voi kuitenkin tarjota monille poikastuottajille ja jatkokasvattajille mahdollisuuden kannattavampaan tuotantoon. Lisäksi siiantuotanto voi pienentää toimialan suhdanneherkkyyttä, joka suurelta osin johtuu lohikalojen suurista hintavaihteluista.

Siian ruokakalaviljelyn kehittämiseen on viime vuosina panostettu sekä yksityisellä puolella että RKTL:ssa. On saatu tuloksia, jotka ovat osaltaan vieneet tuotantoa eteenpäin. Viljely on kuitenkin nuorta ja siinä on monia osa-alueita, joilla systemaattinen kehitystyö on käynnistämättä. Perinteisessä eläintuotannossa on eläinaineksen jalostus ollut avaintekijöitä tuottavuuden parantamisessa. Tätä kehittämiskeinoa ei siiantuotannossa ole vielä käytetty. Valintajalostus tarjoaa yhdessä rehututkimuksen ja viljelytekniikan kehittämisen ohella mahdollisuuden vaikuttaa siianviljelyn haasteisiin.

Eläintuotannossa kannattavuuden yksi avaintekijä on eläinaineksen ominaisuuksien kilpailukykyisyys. Sitä voidaan ylläpitää kahdella tavalla. Ensimmäinen keino on olosuhteisiin ja tarpeisiin sopivimman rodun tai kannan valinta. Siialla on kokeilujen ja testien kautta päädytty lähinnä mereisten vaellussiikakantojen käyttöön. Tärkeimmät suomalaiset kannat ovat jo viljelyssä. Uusien entistä parempien kantojen löytyminen ulkomailta ei ole todennäköistä, sillä siikaa viljellään muualla vähän eikä kantoja ole jalostettu. Myös tuontirajoitteet ja riskit ovat esteenä. Toinen keino pitää eläinaineksen kilpailukykyisenä on jalostus. Siialla jalostustyötä ei ole toistaiseksi tehty, joten siian tärkeiden tuotanto-ominaisuuksien muuntelua ei ole kavennettu. Valintajalostus on tehokas työkalu ominaisuuksien parantamisessa. Viljelytekniset edellytykset ja tuotantobiologinen asiantuntemus siian jalostusohjelman toteuttamiseen ovat olemassa.

### Ensisijainen jalostustavoite

Siian tärkein jalostustavoite on kasvunopeus, koska hyväksyttävän kauppakoon saavuttaminen riittävän nopeasti on kannattavuuden kynnskysymys. Kasvunopeuden nousu parantaa yleensä myös rehunkäytön tehokkuutta, jonka suora jalostaminen on kaloilla vaikeaa. Siika saavuttaa nykyisin merikasvatuksessa kokoluokan II-III kahdessa kasvukaudessa ja luokat I-II kolmessa kasvukaudessa. Siian kilohinta määräytyy kokoluokittain: I luokka (yli 800 g), II luokka (800-400 g), III luokka (400-200 g) ja IV luokka (alle 200 g). Jyrkän hintaportaan vuoksi siian kasvunopeuden parantamisella on saavutettavissa tuotantotalouteen merkittävä parannus. Myytävän kalan kilohinta kaksinkertaistuu siirryttäessä kokoluokasta III kokoluokkaan I. Koska tämänhetkisillä tuotantorytmeillä, luonnonkannoilla ja tuotantotekniikalla ei koko tuotantoparvea saada kalleimpaan kokoluokkaan, on kohtalaisen pienellä kasvunopeuden edistämällä saavutettavissa hyvin merkittävä parannus viljelyn kannattavuuteen.

### Muut jalostustavoitteet

Siian tehokkaaseen jalostukseen on ilmeisen hyvät geneettiset edellytykset. Esim. kasvunopeudessa voidaan saavuttaa noin 3-5 % geneettinen edistyminen vuotta kohti eli 12-20 % sukupolvea kohden (jos sukupolvenväli on 4 vuotta). Tietämyksessä geneettisistä parametreista ja eri kantojen viljelyominaisuuksista on vielä puutteita, jotka täytyy selvittää jalostustutkimuksen keinoin. Viljelytekniikan tutkimuksen ja jalos-

tuksen yhdistämiseksi on RKTL:ssa suunnitteilla tutkimushanke, jossa siian tuotanto- ja teurasominaisuuksien periytyvyudet selvitetään. Tutkimuksen perusteella valitaan keskeisimmät ominaisuudet siian jalostustavoitteiksi. Hankkeen on suunniteltu käynnistyvän vuoden 2003 aikana ja kestävän neljästä-viiteen vuotta.

*1. Jalostettavan kannan valinta.* RKTL:n hallussa on 19 siikakantaa, joiden sopivuutta vesiviljelyyn on vertailtu useissa kantavertailuissa. Kokemusten perusteella merelliset vaellussiikakannat ovat osoittautuneet soveltuvan viljelyyn parhaiten. Vuoden 2003 aikana saadaan tarvittava tieto RKTL:n elinkeino- ja yhteiskuntatutkimuksen kantavertailukokeista parhaan kannan valitsemiseksi jalostuspopulaatioksi.

*2. Jalostus aloitetaan parhaan kannan massavalinnalla.* Kun massavalinta kohdistetaan yhteen ominaisuuteen, esimerkiksi kasvunopeuteen, on mahdollista saavuttaa jopa 12-20 % nousu per sukupolvi kalan kasvussa. Siian massavalinnan optimoimiseksi sovelletaan kirjolohon valintaohjelmasta saatuja geneettisiä parametreja sekä jo olemassa olevaa tietoa siian biologiasta.

*3. Valintaohjelmaa tukeva tutkimushanke.* Massavalinnan rinnalla aloitetaan tutkimushanke siian jalostettavuuden selvittämiseksi. Tämän tutkimushankkeen päätavoitteeksi on asetettu tuottaa tarvittava tieto aloitetun massavalintaohjelman tehostamiseksi ja tavoitteiden saavuttamisen varmentamiseksi, koska tietoa siian ominaisuuksien genetiikasta ja taloudellisista vaikutuksista ei ole olemassa. Jalostusohjelman tehostaminen perustuu selvitykseen ominaisuuksien geneettisestä rakenteesta, taloudellisista laskelmista (jalostustavoitteen määrittely) sekä käytännön aiheuttamista rajoitteista. Lopullinen jalostusohjelma voi perustua joko massavalintaan tai yksilö/perhevalintaan.

*4. Integroituminen muuhun toimintaan.* Siian jalostushankkeessa luodaan yhteydet tutkimuksen, käytännön poikastuotannon, jatkokasvatuksen, kalanjalostuksen ja kuluttajien muodostamaan tuotantoketjuun. Ketjun jokaisesta osasta saadaan mittausten avulla jalostukselle arvokasta tietoa, joka voidaan sitoa kalayksilöiden mittausten avulla jalostuspopulaation perherakenteeseen ja tätä kautta ominaisuuksien jalostettavuuteen.

## Siikatuotteet

RKTL:n laitoksilla (Taivalkoski ja Tervo) on aloitettu koeluontoisesti siikojen massavalinnan vaatimat mittaukset ja haudonnan uudelleenorganisointi vuonna 2001. Tuotantoteknisiä muutoksia haudontajärjestelmiin on tehty vuoden 2002 aikana ja vuoden 2003 syksyllä on tarkoitus perustaa ainakin Iijoen (Taivalkoski) ja Kokemäenjoen (Tervo) vaellussiikojen emokalastot, joissa kalan kasvu on ollut ainoa jalostustavoite. Perustetuista parvista peräsin olevien poikasten kasvun arvioidaan olevan noin 12-20 % nopeampaa kuin lähtöparvesta satunnaisesti lypsetyillä emoilla. Yhden jalostussukupolven jälkeen vuonna 2007 markkinoitavilla poikasilla on laskennallisesti 24-40 % parempi kasvupotentiaali kuin perustajapopulaatiolla. Jalostusohjelmaa ja kalamateriaalin levitystä on tarkoitus ylläpitää niin kauan kuin se on tarpeellista markkinoiden kannalta.

# **VESIVILJELYPÄIVÄT 2003 - Vesiviljely muutosten paineessa**

## **XXVII Vesiviljelypäivät 29.-30.1.2003 Oulu, Pohjankartano**

### **Keskiviikko 29.1.2003**

8:00 – 9:30 Ilmoittautuminen ja kahvi

#### **VESIVILJELY MUUTOSTEN PAINEESSA**

9:30 – 9:45	XXVII Vesiviljelypäivien avaus	Kare Turtiainen <i>RKTL</i>
9:45 – 10:00	Vesiviljelypäivien ajankohtaiset aiheet	Kai Westman <i>RKTL</i>
10:00 – 10:30	Vesiviljelyn ympäristöanalyysi – millaisia muutoksia edessä	Unto Eskelinen <i>RKTL</i>
10:30 – 11:00	Kahvi	
11:00 – 11:30	Vesiviljelyn asiakaskysely – mitä asiakkaat odottavat RKTL:n vesiviljelyltä	Urpo Ylisirniö <i>Akilles</i>
11:30 – 12:00	Mitä kalataloushallinto odottaa RKTL:n vesiviljelyltä?	Olli Tuunainen <i>Lapin TE-keskus</i>
12:00 – 12:30	Mitä kalanviljelyelinkeino odottaa RKTL:n vesiviljelyltä?	Mauno Liukkonen <i>Savon Taimen Oy</i>
12:30 – 14:00	Lounas	

#### **MITEN VASTATA MUUTOKSIIN?**

14:00 – 14:30	Taantuneiden kalakantojen hoito istutuksin – elpyvätkö kalakannat?	Pentti Munne <i>MMM/ Kala- ja riistaosasto</i>
14:30 – 15:00	MMM:n velvoitetyöryhmä – istutus- ja maksuvelvoitteiden toimeenpanon menettelytavat	Eija Kirjavainen <i>MMM/ Kala- ja riistaosasto</i>
15:00 – 15:30	Kahvi	
15:30 – 16:00	RKTL:n Vesiviljelyn toimintajärjestelmä (ISO 9001 ja 14001) – laatua asiakkaille	Markku Pursiainen <i>RKTL</i>
16:00 – 16:30	Kalat KATISKAssa – kalastonhallintaa viljelyn hyödyksi	Risto Kannel <i>RKTL</i>
16:30 – 16:45	Keskustelu päivän aiheista	

## Torstai 30.1.2003

### MITEN VASTATA MUUTOKSIIN? – jatkuu

09:00 – 10:00	Hautomoelämä malakiittivihreän jälkeen	Jarmo Makkonen <i>RKTL</i> , Juha Iivari <i>RKTL</i>
10:00 – 10:30	Kahvi	
10:30 – 11:00	Mädin tuotannon turvaaminen vaihtelevissa olosuhteissa	Petri Heinimaa <i>RKTL</i>
11:00 – 11:30	Emokalaparvien uusiminen ja mereisen mädin haudonta riskit halliten	Pentti Pasanen <i>RKTL</i>
11:30 – 12:00	Mädin ja kalojen siirtojen hallinta muuttuvassa kalatautilanteessa	Riitta Rahkonen <i>MMM/ elintarvike- ja terveysosasto</i>
12:00 – 13:30	Lounas	
13:30 – 14:45	Kalanviljelijöiden koulutus vastaamaan tulevaisuuden haasteita	Kari Penttinen <i>Suomen Kalatalous- ja Ympäristöinstituutti</i> , Heikki Tuomainen <i>Päijänne-Instituutti</i> , Sakari Törmälä <i>Savonlinnan ammattiopisto</i> , Vesa Niemitalo <i>Länsi-Lapin ammatti-instituutti</i>
14:45 – 15:15	Kahvi	
15:15 – 15:45	Jalo-tuotteita tarjolla, siika tulossa mukaan	Ossi Ritola <i>RKTL</i>
15:45 – 16:00	Keskustelu päivän ja koko tilaisuuden aiheista	
16:00 – 16:10	Yhteenveto ja tilaisuuden päätös	Kai Westman <i>RKTL</i>

## XXVII VESIVILJELYPÄIVILLE ILMOITTAUTUNEET

Abbors Tom  
Anttila Pasi  
Anttonen Eero  
Anttonen Päivi  
Arkko Pasi  
Arttijeff-Kuosmanen Leena  
Arvonen Henrik  
Autti Jyrki  
Clayhills Tom  
Erkinaro Jaakko  
Eskelinen Unto  
Gavrilov Markku  
Guttorm Marja  
Haataja Raini  
Haikonen Ari  
Hanski Kari  
Heikkinen Mauno  
Heikkinen Veikko  
Heinimaa Petri  
Heinimaa Sirkka  
Heinonen Eero  
Hilla Irma  
Hiltunen Matti  
Hirvonen Heikki  
Hokki Rauno  
Hyvönen Markku  
Härkönen Anssi  
Iivari Hanna  
Iivari Juha  
Jaatinen Rauno  
Juhola Seppo  
Juntunen Keijo  
Juola Markku  
Jäppinen Enneliisa  
Jäppinen Raimo  
Kaarto Leif  
Kannel Risto  
Karjalainen Matti  
Karlsson Olof  
Kekkonen Into  
Kela Matti  
Kemppainen Juho  
Kestilä Paavo  
Kilpinen Kari  
Kirjavainen Eija  
Kiuru Tapio  
Korvonen Pasi  
Koskenala Timo  
Kosunen Kari  
Kummu Pekka  
Kurtti Jukka  
Kuuppo Mailis  
Kähkönen Asko  
Uudenmaan TE-keskus  
EELA/Oulun alueyksikkö  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
BioMar Oy Ab  
Voimalohi Oy  
Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Pohjois-Karjalan kalatalouskeskus  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Tekninen keskus, Oulun kaupunki  
Metsähallitus  
Oy BioMar Ab  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Voimalohi Oy  
Helsingin yliopisto  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Kainuun Kalatalouskeskus ry  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Pro Agria Pohjois-Karjalan maaseutukeskus  
Vilkkilän Lohi Oy  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Voimalohi Oy  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Österbottens Fiskarförbund rf  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Ålands landskapsstyrelse/fiskeribyran  
Ympäristöministeriö  
Metsähallitus  
Metsähallitus  
Vatungin Kalatuote Oy  
Kalatalouden Keskusliitto  
MMM/Kala- ja riistaosasto  
Kalatietokeskus - Fish Innovation Centre  
Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti  
Kaakkois-Suomen TE-keskus  
Pohjois-Savon TE-keskus  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti  
Taimen Oy

Lankinen Yrjö  
Leitilä Erkki  
Lerche Olle  
Leskelä Ari  
Liikamaa Veijo  
Linder Jukka  
Linna Veikko  
Liukkonen Mauno  
Louhimo Jarmo  
Loukusa Erkki  
Lovikka Tapio  
Luhta Pirkko-Liisa  
Makkonen Jarmo  
Malin Mikko  
Manninen Kati  
Mikkola Jaana  
Munne Pentti  
Mustonen Seppo  
Mustonen Sisko  
Mäki-Petäys Aki  
Määttä Raimo  
Määttä Rainer  
Määttä Ulla  
Määttä Vesa  
Mölsä Hannu  
Naarminen Matti  
Nevala Olli-Pekka  
Niemi Asko  
Niemitalo Vesa  
Nikki Jyrki  
Nivunkijärvi Tauno  
Nousiainen Kyösti  
Orenius Harri  
Paananen Veli-Matti  
Paasonen Pietari  
Partanen Leo  
Partanen Tapani  
Parviainen Raimo  
Pasanen Pentti  
Pasternack Marja  
Pelkonen Jari  
Peltola Jarmo  
Penttinen Kari  
Peuhkuri Nina  
Piironen Jorma  
Pirhonen Juhani  
Pruuki Veijo  
Puhakka Kari  
Puhakka Ossi  
Pukkila Heimo  
Pursiainen Markku  
Pylkkö Päivi  
Päätaalo Mervi  
Pöntinen Taija  
Rahkonen Riitta

Savon Taimen Oy  
Voimalohi Oy  
Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Uudenmaan TE-keskus  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Savon Taimen Oy  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Voimalohi Oy  
Metsähallitus  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Kaakkois-Suomen TE-keskus  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
MMM/Elintarvike- ja terveysosasto  
MMM/Kala- ja riistaosasto  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Kalatietokeskus - Fish Innovation Centre  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Kaakkois-Suomen TE-keskus  
Länsi-Lapin koulutuskuntayhtymä  
Jyväskylän yliopisto  
Voimalohi Oy  
Pohjanmaan TE-keskus  
Aqua Care Oy  
Keski Suomen TE-keskus  
Päijänne-instituutti  
Voimalohi Oy  
Metsähallitus  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Salmolab  
Hämeen TE-keskus  
Varsinais-Suomen TE-keskus  
Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Jyväskylän yliopisto  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Voimalohi Oy  
Kontiolahden kalalaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
MTT  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
MMM/Elintarvike- ja terveysosasto



Rauhala Timo  
Rintamäki-Kinnunen Päivi  
Ritola Ossi  
Ruokolainen Janne  
Samanen Kai  
Savikko Ari  
Sillman-Valle Sinikka  
Simola Hilikka  
Sorri Aarne  
Suuronen Petri  
Svärd Marko  
Säkkinen Erkki  
Särkijärvi Esko  
Söderholm-Tana Lena  
Tainio-Markelin Sinikka  
Tast Teemu  
Toivonen Aarne  
Torssonen Mikko  
Torvinen Kalle  
Tossavainen Seppo  
Tuikkala Alpo  
Tuomainen Heikki  
Turkka Juha-Pekka  
Turtiainen Kare  
Tuunainen Olli  
Törmälä Sakari  
Vehanen Teppo  
Westman Kai  
Viljamaa-Dirks Satu  
Virkkunen Asko  
Väyrynen Heikki  
Ylisimiö Urpo  
Ylitalo Antti

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
PRIK-palvelut  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Pirkanmaan kalatalouskeskus  
Uudenmaan TE-keskus  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Metsähallitus  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Etelä-Suomen Merikalastajain Liitto ry  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Oulun Kalatalouskeskus  
Kainuun TE-keskus  
Arvo-Tec Oy  
Keski-Perämeren kalastusalue  
Päijänne-instituutti  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Lapin TE-keskus  
Savonlinnan ammattiopisto  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
EELA/Kuopion alueyksikkö  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Metsähallitus  
Akilles Oy  
Itä-Suomen ympäristölupavirasto

