

KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 127

Petri Heinimaa ja Kaarina Manninen (toim.)

**Inarin juhlasymposium
RKT:n toimintaa Ylä-Lapissa**

Helsinki 1998



RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

Petri Heinimaa ja Kaarina Manninen (toim.)

Inarin juhlasymposium

RKTL:n toimintaa Ylä-Lapissa

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Julkaisuun on koottu Inarin kalanviljelylaitoksen peruskorjattujen tilojen vihkiäisten juhlasymposiumissa pidetyt esitelmät. Esitelmissä käsiteltiin Ylä-Lapin vesiviljely- ja kalantutkimustoimintaa.

Valtion kalanviljelyn keskeisimmät tehtävät Ylä-Lapissa ovat: ylläpitää ja tallentaa arvokalakantoja niiden monimuotoisuuden säilyttämiseksi, tuottaa mätiä ja pikkupoikasia jatkokasvatusta varten, hoitaa Inarijärven säännöstelyn kalanhoitovelvoitetta ja osallistua kalanviljelyn ja kalavesien hoidon tutkimus- ja kehittämistoimintaan. Inarin kalanviljelylaitos perustettiin vuonna 1951 Inarin ja Utsjoen kuntien kalakantojen hoitoa varten. Laitosta on sittemmin laajennettu ja valmistuneessa peruskorjauksessa laitokselle saatiin modernit viljelytilat. Inarin kalanviljelylaitos toimii arktisella alueella ja vaativat olosuhteet tulee myös ottaa huomioon kalanviljelyssä ja sen kehittämisessä.

Inarijärven säännöstelyn kalanhoitovelvoitteessa toimitaan sopeutuvan velvoitehoidon periaatteiden mukaisesti ja sitä ohjataan velvoitetarkkailusta ja tutkimuksista saatavilla tiedoilla. Lokan ja Porttipahdan tekojärvistä on 30 vuoden aikana muodostunut tärkeä kalastusalue, jonka kehittämisessä tutkimuksella on keskeinen rooli. Tuulomajoen lohen palauttaminen aiemmille kutualueilleen on aloitettu tutkimalla lohen vaelluskäyttäytymistä, kartoittamalla lisääntymis- ja poikastuotanto alueita joessa sekä valmistautumalla mädin haudonnan aloittamiseen. Tenojoen lohta otetaan talteen maitipankkiin ja siitä on perustettu myös emokalasto lohikantaa uhkaavien kalaloisten ja kalatautien, eri kantaa olevien verkkokassikarkulaisten, ylikalastuksen ja ympäristön muuttumisen aiheuttamien uhkien vuoksi.

Inari, kalanviljely, viljelytutkimus, sopeutuva velvoitehoito, kalantutkimus, tekojärvet, maitipankki, Tuulomajoki, Tenojoki

Kala- ja riistaraportteja 127

951-776-177-5

1238-3325

37 s.

Suomi

Julkinen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Vesiviljelyn tulosityksikkö
PL 6
00721 Helsinki
puh: 0205 7511 fax: 0205 751 201

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Pukimäenaukio 4, PL 6
00721 Helsinki

puh: 0205 7511 fax: 0205 751 201

Sisällys

VALTION KALANVILJELY YLÄ-LAPISSA <i>KAI WESTMAN</i>	1
INARIN LAITOKSEN HISTORIIKKI <i>PETRI HEINIMAA</i>	7
TUTKIMUS JA SOPEUTUVA VELVOITEHOITO INARIJÄRVELLÄ <i>ERNO SALONEN</i>	14
VILJELYN KEHITTÄMINEN ARKTISISSA OLOSUHTEISSA <i>SIRKKA HEINIMAA</i>	20
LOKKA JA PORTTIPAHTA - KALAVESINÄ 30 VUOTTA <i>AHTI MUTENIA</i>	24
TENOJOEN LOHEN TALTEENOTTO <i>JORMA PIIRONEN JA PETRI HEINIMAA</i>	31
LOHI TAKAISIN LUTTOON JA NUORTTIIN - TUULOMAJOEN LOHENPALAUTUSHANKE <i>JAAKKO ERKINARO</i>	34

Valtion kalanviljely Ylä-Lapissa

Kai Westman
RKTL, vesiviljely, PL 6 00721 Helsinki

1. Valtion kalanviljelyn tehtävät ja tavoitteet

Valtio on harjoittanut Suomessa kalanviljelyä jo 1800-luvun puolivälistä. Aluksi rakennettiin hautomoita tuottamaan taantuneiksi arveltujen kalojen vastakuoriutuneita poikasia istutuksiin, mutta vasta kun niitä opittiin kasvattamaan isommiksi alkoivat istutukset tuottaa tulosta. 1920- ja 1930-luvuilla ryhdyttiinkin mm. uittosääntöihin ja voimalaitospatojen lupaehtoihin aikaisemmin ensisijaisina olleiden kalateiden sijaan esittämään kalanviljelylaitosten perustamista tai poikasten istutusvelvollisuuksia. 1930-luvulla nousi myös esille ajatus oman kalanviljelylaitoksen saamisesta Lappiin lähinnä Inarijärveä varten. Kun Suomen valtio rakensi 1940-luvun alussa Paatsjoen luusuaan Jäniskosken säännöstelypadon huomattiin jo tuolloin, että Inarijärven säännöstelyllä oli erittäin haitallinen vaikutus järven arvokalakantoihin. Vahinkojen kompensoimiseksi tarvittavan kalanviljelylaitoksen rakentaminen tuli siten yhä ajankohtaisemmaksi ja po. vuosikymmenen lopulla valtio lopulta myönsi kauan kaivattuja varoja kalanviljelylaitoksen suunnitteluun ja alkutöihin. Juutuanjoen varteen rakennetun laitoksen toiminta käynnistyi vuonna 1951 eli jo lähes puoli vuosisataa sitten.

Valtion kalanviljelytoiminta kuului aina vuoteen 1971 saakka kalatalousviranomaiselle. Tuolloin maa- ja metsätalousministeriön kalastus- ja metsästysosasto siirsi silloiset valtion kuusi kalanviljelylaitosta -mukaanlukien Inarin kalanviljelylaitos - vastaperustetulle RKTL:lle. Valtion kalanviljelyn tehtävät kuuluvat tutkimuslaitoksessa vesiviljelyn tulosalueeseen. Valtion kalanviljelyä kutsutaan nykyisin vesiviljelyksi lähinnä rapujen viljelyn lisääntymisen vuoksi.

Valtion kalanviljelyn tehtävät ovat aikojen saatossa muuttuneet; eräitä toimintoja kuten esim. yleishyödylliset istutukset ovat jääneet pois ja uusia tehtäviä kuten sopimuskasvatus ja ”rodunjalostus” tullut tilalle. Tämänhetkiset keskeiset tehtävät ovat:

- Ylläpitää uhanalaisia ja taantuneita kalakantoja ja niiden monimuotoisuutta (biodiversiteettiä) viljelyllä, istutuksin ja maitipankkien avulla
- Tuottaa laadukasta, tautivapaata ja taustaltaan tunnettua kalojen ja rapujen mätiä ja poikasia kalakantojen säilyttämistä, tutkimusta, valtion velvoitteita ja muita valtion sekä yksityisen kysynnän tarpeita varten
- Tuottaa jalostuksella korkeatasoista alkumateriaalia rodunjalostustutkimukseen ja yksityiseen ruokakalantuotantoon
- Hoitaa valtion sopimuskasvatusta kalastusmahdollisuuksien turvaamiseksi ja uhanalaisten kantojen säilyttämiseksi

- Kehittää ja markkinoida parempia ja taloudellisempia viljelytuotteita, -menetelmiä, -laitteistoja ja asiantuntijapalveluja.

Uhanalaisten kalojen ja kalakantojen sekä niiden monimuotoisuuden säilyttäminen samoin kuin mädintuotanto on katsottu Suomessa valtion tehtäväksi koska nämä toiminnot soveltuvat huonosti kaupalliseen toimintaan tai yksityisen viljelyn hoidettavaksi mm. toiminnan yhteiskunnallisen luonteen, kansainvälisten velvoitteiden, geneettisen ym. erikoisosaamisen, kalakantojen rodullista puhtautta koskevien vaatimusten, pitkäjänteisyyden, laaja-alaisuuden ja heikon välittömän tuoton vuoksi. Suurta asiantuntemusta, koulutettua tutkimushenkilökuntaa, kansainvälistä yhteistyötä, erityistiloja ja kallista kalustoa edellyttävä rodunjalostus sekä kalanviljelyn koe- ja kehittämistoiminta on myös katsottu valtion tehtäväksi.

Vesiviljelyn tehtävät ja tuotteiden käyttötavoitteet on esitetty oheisessa kuvassa.



Vesiviljelyn tulosyksikkö on organisoitu viideksi toiminnalliseksi ja alueelliseksi osatulosyksiköksi, joiden rajat määräytyvät lähinnä vesistöalueiden rajojen ja kalatautien torjuntavaatimusten mukaan, esim. Ylä-Lapin alueelle on eläinlääkintöviranomaisten päätöksellä kielletty tuomasta eläviä kaloja muualta.

Kunakin yksikön alueella viljeltävät kalalajit ja -kannat ovat paikallisiin olosuhteisiin sopeutuneita ja erilaistuneita, ja näiden monimuotoisuuden säilyttäminen on ao. yksikön vastuulla.

Ylä-Lapin osatulosyksikön (arkikielessä Ylä-Lapin alue) toimialueen muodostavat ensisijaisesti Jäämereen laskevat vesistöt. Yksikön toiminnassa on enenevässä määrin korostumassa kansainvälinen yhteistyö sekä Norjan (Teno- ja Näätämöjoen vesistöt) että Venäjän (Paats- ja Luttojoen vesistöt) kanssa. RKTL:lla on Ylä-Lapissa käytössään kaksi kalanviljelylaitosta: Inarin kalantutkimus ja vesiviljely ja Sarmijärven kalanviljelylaitos sekä 16 luonnonravintolammikkoa yhteensä 323 ha. Osa lammikoista on kesannoitu sianpoikasten istutustarpeen pienentymisen vuoksi.

Valtion kalanviljelyä harjoitetaan lisäksi Länsi-Lapissa, jossa RKTL:lla on Muonion ja Tornionjoen kalanviljelylaitokset. Näiden toimialueen muodostavat pääasiassa Tornion- ja Ounasjoen rakentamattomat vesistöt.

2. Toiminta Ylä-Lapissa

Tämänpäiväisen tilaisuuden kannalta on tietysti kiinnostavinta tarkastella mitkä ovat valtion kalanviljelyn tehtävät nimenomaisesti täällä Suomen pohjoisimmassa osassa. Tehtävät painottuvat seuraavasti:

- Taantuneiden kalalajien ja -kantojen ja niiden monimuotoisuuden säilyttämisen viljelytoimenpitein
- Suomen valtiolle Inarijärven säännöstelyn vuoksi määrätyn kalanistutusvelvoitteen toteuttaminen
- Tenojoen lohikannan talteenotto ja säilyttäminen viljelyn avulla (elävä geenipankki) ja maidin pakastuksen avulla (maitipankki)
- Mädin ja poikasten tuottaminen Ylä-Lapin vesialueiden hoitoa ja tutkimuksia varten
- Kalanviljelyn koe- ja kehittämistoiminta sekä kalataloudellisen tutkimuksen tukeminen.

Osa toiminnoista kuten Inarin velvoitehoito on paikallisia tarpeita palvelevaa ja osa kuten kalakantojen säilymisen turvaaminen liittyy tutkimuslaitoksen laajempaan tehtäväkokonaisuuteen.

Kalakantojen ja niiden monimuotoisuuden säilyttäminen. Ensisijainen tavoite on säilyttää alkuperäiset kalalajit sekä niiden muodot ja kannat luonnonvaraisesti lisääntyvinä. Kalastomme ja sen monimuotoisuus on kuitenkin jo pitkään kärsinyt elinympäristön muuttumisesta, esim. Ylä-Lapissa erityisesti säännöstelystä mutta myös happamoitumisesta sekä liiallisesta ja/tai valikoivasta kalastuksesta. Ilman hoitotoimia eräät kannat eivät tällä hetkellä säilyisi.

Valtion kalanviljelyn merkittävin ja laaja-alaisin tehtävä onkin jo 1960-luvun lopulta lähtien ollut taloudellisesti arvokkaiden kalalajien ja -kantojen säilyttäminen viljelyllä sekä myös elvyttäminen ja palauttaminen luonnolliseen elinympäristöön. Rion sopimuksen ja Euroopan Unioniin liittymisen myötä Suomelle on tullut lisävastuuta kalaston monimuotoisuuden säilyttämisen ja kestäväen käytön osalta. Kalaston suojeluun liittyvien kansallisten säädösten (mm. kalastus-, luonnonsuojelu- ja vesilainsäädäntö sekä EY-säännökset) ja kansainvälisten sopimusten (mm. Rion ja Gdanskin sopimukset sekä YK:n merioikeusyleissopimus) nojalla Suomella on vastuu alkuperäisestä, maamme alu-

eella elävästä kalastosta, sen monimuotoisuuden säilyttämisestä sekä sen hyödyntämisestä kestäväen kehityksen mukaisesti.

Suomen biologista monimuotoisuutta koskevassa viime vuonna valmistuneessa kansallisessa toimintaohjelmassa 1997-2005 on erääksi kalataloutta koskevaksi RKTL:lle kuuluvaksi tehtäväksi määritetty "uhanalaisten" kantojen suojelun järjestäminen viljelyoloissa, näiden mädintuotannon turvaaminen sekä palautusistutukset. Samat tehtävät on osoitettu RKTL:lle myös maa- ja metsätalousministeriön ja ympäristöministeriön yhteisessä "Kalojen suojeluryhmän" muistiossa (1996) ja maa- ja metsätalousministeriön luonnonvarastrategiassa (1997).

RKTL:n kalanviljelylaitoksiin on talletettu kaikki kalataloudellisesti arvokkaimmat alkuperäiset kalakantamme yhteensä 13 kalalajia ja muotoa ja näistä 64 eri kantaa sekä rapu. Ylä-Lapista on viljelyssä ja poikastuotannossa neljä järvitaimenkantaa (Ivalo-, Juutuan-, Siutta- ja Kiellajoen kannat), Inarijärven nieriä, Juutuajoen harjus ja Ivalojoen pohjasiika sekä Tenojoen lohi, jota on myös talletettu maitipankkiin. Pahasti taantuneen Näätämojoen lohikannan talteenotto on käynnistetty. Lisäksi viljellään järviilohta ja harmaanieriää. Inarin ja Sarmijärven laitosten emokalaston kokonaismäärä on n. 17 000 kpl ja biomassana n. 15 500 kiloa. Vuosittainen mädintuotanto ml. luonnonmädinhanke on n. 900 litraa ja 22,4 milj. mätimunaa.

Laitosten kalastot uusitaan luonnonkaloista lypsetystä mädistä. Tarpeen mukaan käytetään myös luonnosta pyydettyjä poikasia uusien emokalastojen kasvattamiseen. Näin toimien pyritään kantojen monimuotoisuuden säilyttämiseen ja laitosvalinnan välttämiseen. Laitoksissa ylläpidettyjen kantojen tilan jatkuva seuranta ja vertailu luonnonkantoihin geneettisin menetelmin on aloitettu yhteistyössä kalantutkimuksen kanssa. Tavoitteena on aikaansaada kalastot, joiden monimuotoisuus olisi mahdollisimman lähellä luonnonkantoja.

Pelko laitoksissa ylläpidettyjen kalojen nopeasta "degeneroitumisesta" tai "laitostumisesta" eli valikoitumisesta laitoselämään ja luonnonoloissa selviämässä välttämättömien ominaisuuksien häviämisestä on osoittautunut onneksi liioitelluksi RKTL:n käyttämässä toimintamallissa. Suunnitelmallisen viljelyn käyttökelpoisuutta uhanalaisten kalojen säilyttämisessä osoittaa mm. se, että valtion laitoksissa viljeltyjen lohikantojen heterotsygotia-asteet ovat korkeammat kuin pelkällä luonnonmädinhankeella ylläpidettyjen ruotsalaisten rakennettujen jokien lohien vastaavat arvot. Kaikenkaikkiaan RKTL:n kalanviljelylaitosten kalastot muodostavat koko Euroopassakin ainutlaatuisen kalojen elävän geenipankin.

Kalojen säilyttäminen viljelyssä ei ole itsetarkoitus. Mikäli jonkin nyt viljelyssä olevan lajin tai kannan osalta saavutetaan EY:n luontodirektiivin mukainen ns. suotuisan suojelun taso eli laji pystyy pitkällä aikavälillä säilymään elinvoimaisena luontaisissa elinympäristöissään, voidaan tällaisen kannan viljelystä luopua. Suotuisan suojelun tasoa ei lisääntyneistä kalojen hoitotoimista kuten kalastuksen säätelystä ja elinympäristökunnostuksista huolimatta ole minkään säilytyksessä olevan kannan osalta kuitenkaan viranomaisten taholta toistaiseksi todettu.

Inarijärven kalaistutusvelvoite. RKTL:lle on annettu tehtäväksi eräiden valtion istutusvelvoitteiden hoito. Näistä merkittävin koskee Inarijärven säännöstelyn aiheuttamien haittojen kompensointia. Poikasistutukset aloitettiin vuonna 1976. Vuodesta 1987 alkaen alueelle ei ole enää ollut mahdollista siirtää eläviä kaloja muilta vesistöalueilta kalatautien leviämisen ehkäisemiseksi (erityisesti *Gyrodactylus salaris* -lohiloinen). Maa- ja metsätalousministeriön hyväksymän suunnitelman mukaisesti on velvoitteen toteutuksessa siirrytty sopeutuvaan vel-

voitehoitoon, jossa kalakantojen tila otetaan aikaisempaa paremmin huomioon istutusten mitoituksessa.

Inarijärven ja sen sivuvesistövelvoitteiden toteuttamiseksi hoitojaksolla 1996-2000 istutetaan yhteensä 6 kalakannan poikasia vuosittain seuraavasti: järvitaimen 1-v. 37 000 kpl ja 3-v. 58 000 kpl, nieriä 1-kes. 25 000 kpl ja 1-v. 100 000 kpl, harmaanieriä 3-v. 27 000 kpl sekä pohjasiika 1-kes. 860 000 kpl. Tähän mennessä (vuosina 1976-1997) on RKTL:n toimesta istutettu velvoitteen toteuttamiseksi yhteensä 21,7 miljoonaa siian poikasta ja 5,1 miljoonaa petokalojen poikasta.

Tenon lohen maitipankki. Kalojen perintöainesta voidaan myös säilyttää siittiösolujen muodossa maitipankeissa pakastuksen avulla. RKTL on tallettanut Tenon lohen, Saimaan järvilohen ja nieriän, järvitaimenen (3 kantaa), planktonsiian (2 kantaa) ja vaellussiian (7 kantaa) maitia nestetyypeen. Tavoitteena on saada lähivuosina kaikki uhanalaiset kannat talletettua maitipankkeihin näiden säilymisen varmistamiseksi. Yhteistyössä Norjan kanssa ollaan laajentamassa Tenon lohen maitipankkia. Pakastettua maitia käyttämällä voidaan myös laajentaa perustettavien laitoskalastojen monimuotoisuutta.

3.Toiminnan kehittäminen ja yhteistyö

Vesiviljelyn Ylä-Lapin tehtävistä erityisesti alkuperäisten kalakantojen ja niiden monimuotoisuuden säilyttäminen viljelyn ja maitipankin avulla sekä Inarin velvoiteistutusten hoito edellyttävät kiinteää ja hyvin toimivaa yhteyttä tutkimuksen ja tuotannollisen viljelyn kesken. Vaikka kalanviljely on erotettu RKTL:ssa organisatorisesti tutkimuksesta toimiminen samassa laitoksessa takaa sen, että viljelyn yhteys kalatutkimukseen on välitön, jolloin uusien tutkimustieto saadaan nopeasti ja suoraan käytännön viljelyssä hyödynnetyksi. Esim. Inarijärveä koskevan istutustutkimuksen tuottamien tietojen perusteella voimme suunnata mädin ja poikasten tuotantoa siten, että istutuksiin on käytettävissä velvoitehoidon tavoitteiden kannalta parhaimmiksi todettuja lajeja ja kantoja ja myös halutun kokoisia poikasia. Vastaavasti kalanviljelyn ongelmat ja kehittämistarpeet saadaan välittömästi tutkimuksen tietoon ja selvitettäväksi.

Tutkimuksen ja viljelyn synergian lisääminen oli eräs syy miksi Inarijärven velvoitehoidon tutkimus siirrettiin pari vuotta sitten Ivalosta samoihin tiloihin viljelyn kanssa. Toimiminen samassa laitoksessa on myös mahdollistanut kalanviljelylaitosten tilojen käytön sekä viljelyn että tutkimuksen tarpeisiin ja henkilökuntaa sekä kalustoa on voitu joustavasti käyttää tuotannossa ja tutkimuksessa mm. koska suurimmat käyttötarpeet ajoittuvat osin eri aikoihin. Inarin ja myös Sarmijärven kalanviljelylaitosten rakenteellisia ja toiminnallisia edellytyksiä on jatkuvasti parannettu tuotannon lisäksi myös tutkimuksen ja kehitystoiminnan harjoittamiseen. Inarin kalanviljelylaitoksessa on uusien hallitilojen käyttöönoton myötä myös mahdollista tehdä kokeellisista tutkimusta. Onkin ilolla todettava, että yhteistyö tutkimuksen kanssa on viime vuosina voimakkaasti kehittynyt myös täällä Ylä-Lapissa.

Korkealaatuisen mädin ja poikasten tuottamiseksi on kalojen hyvinvoinnista huolehdittava kontrolloidulla ruokinnalla, järjestelmällisellä terveystarkkailulla ja hyvällä allashygienialla. Inarin laitoksen viljelytilojen kattamisen ensisijaisena tavoitteena onkin ollut kalojen hoidon ja seurannan parantaminen. Peruskorjauksen valmistuminen tekee mahdolliseksi nykyaikaisemman, taloudellisemman, ulkoisilta häiriötekijöiltä hyvin suojatun ja tautitorjunnan ympäri vuoden mahdollistavan mutta myös ympäristöystävällisemmän viljelyn. Laa-

dukkaan kalanviljelyn avulla tutkimuslaitos osaltaan huolehtii siitä, että Ylä-Lapin hienoissa kalavesissä riittää monimuotoista saalista myös tulevaisuudessa.

Inarin laitoksen historiikki

Petri Heinimaa

RKTL, Inarin kalantutkimus ja vesiviljely, 99870 Inari

1. Inarin kalanviljelylaitoksen perustaminen

Vuonna 1935 esitettiin Lappia kiertäneelle ns. Lapin Komitealle kalanviljelylaitoksen rakentamista Inarijärveä varten. Tarve paikalliseen kalanviljelylaitokseen kasvoi entisestään kun 1940-luvun alussa aloitettu Inarijärven säännöstely heikensi kalakantojen tilaa. Vuosikymmenen lopulla valtio osoittikin määrärahoja laitoksen suunnitteluun ja rakentamiseen. Maataloushallituksen kalatalousosasto suunnitteli vuonna 1949 ja Lapin maanviljelysinsinööripiiri rakensi vuosina 1950-51 Juutuanjoen varteen hautomon sekä asuin- ja talousrakennukset. Valitettavasti vuoden 1952 kevättulva oli ennätyskorkea ja vesi vei mennessään laitoksen pääpadon tulomunkkeineen sekä rikkoi myös välipadot ja vallit. Inarin kalanviljelylaitos vihittiinkin käyttöön vasta korjausten jälkeen vuonna 1954 (Mannermaa 1983, Siltamaa & Westman 1992).

Inarin kalanviljelylaitosta (nykyisin Inarin kalantutkimus ja vesiviljely) pidettiin valmistumishetkellään maailman pohjoisimpana laitoksena ja nykyisin se onkin maamme ja samalla myös Euroopan Unionin pohjoisin kalanviljelylaitos. Laitos aloitti toimintansa maataloushallituksen alaisuudessa, mutta siirrettiin vuonna 1971 valtion muiden laitosten kanssa vastaperustetun Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) hallintaan.

2. Laitoksen toiminnan kehittyminen

2.1. Luonnonmädinhankintaa ja lentokonekuljetuksia 1950-1960-luvulla

Inarin kalanviljelylaitoksen toiminnan alkuaikoina viljelymateriaalin hankinta perustui eri lajien (taimen, nieriä, siika) luonnonmädinhankintaan, joka toteutettiin yhteistyössä alueen kalastajien kanssa. Mädinhankintaan oli tuolloin vielä hyvät mahdollisuudet luontaisten kantojen runsauden ansiosta ja mm. Juutuanjoelta saatiin vuonna 1957 196 kpl taimenia, joista lypsettiin 51 litraa mätää. Koska kalanviljelytoiminta perustui haudontaan eikä varsinaisia jatkokasvatustiloja ollut, istutettiin vastakuoriutuneet poikaset pääosin keväällä alueen vesiin. Laitoksen tulovesipadon yhteyteen rakennettiin vuonna 1955 kaksi lammikkoa, joissa vastakuoriutuneita nieriän ja taimenen poikasia jatkokasvatettiin luonnonravinnolla kasvatusmäärien jäädessä kuitenkin vaatimattomiksi.

Poikasten kuljettamisessa käytettiin erikokoisia maitotonkkia ja paikallista taksinkuljettajaa - ja renkaita meni. Koska Inarin ja Utsjoen alueella olivat tieyhdydet istutusvesille huonot, käytettiin vuodesta 1956 alkaen usein myös lento-

konetta ja helikopteria. Vuonna 1962 suoritettiin ensimmäisen kerran siian istutuksia lentokoneesta pudottaen ja istutukset onnistuivat hyvin. Lentokone mahdollisti myös sen, että poikasia saatiin levitettyä laajalti ja lähes joka paikkaan. Samalla uudet istutusvedet tarjosivat vaihtoehtoisia kalastuspaikkoja mm. taantuneelle Inarijärven kalastukselle ja muodostivat uusia luontaisesti lisääntyviä kalakantoja.

2.2. Ruokintaviljelyn opettelu 1960- ja 1970-luvulla

Mahdollisuudet jatkokasvatkaa vastakuoriutuneita poikasia paranivat markkinoille tulleiden kuivarehujen myötä ja kauan odotetun, hautomon viereen rakennetun, pienpoikashallin valmistuminen vuonna 1967 avasi viljelylle uusia mahdollisuuksia. Varsinkin taimenen mädinhankintojen tulokset olivat heikenneet jo 1960-luvulla ja tarve tuottaa mätiä kalanviljelylaitoksissa kasvoi. Inarista vietiinkin taimenen ja nieriän mätiä muille kalanviljelylaitoksille (Muonio, Porla, Taivalkoski) emokalaparvien perustamista varten. Mätiä tuotiin yhä enemmän muista laitoksista ja Inarin laitoksen omat Juutuanjoen taimenemot tuottivat mätiä ensi kerran vuonna 1970.

Istutuksissa siirryttiin käyttämään yhä enemmän kasvatettuja poikasia ja osa istukkaista tuotiin muista laitoksista. Jatkokasvatettujen poikasten myötä aloitettiin myös merkintätutkimukset istutusten tuloksellisuuden arvioimiseksi. Alueelle kotiutettiin uusina lajeina muikku vuonna 1956, järvilohi ja harmaanieriä vuonna 1971 sekä planktonsiika vuonna 1973. Tenojoen lohta viljeltiin Inarissa jo vuosina 1972-1975 merkintätutkimuksia varten.

2.3. Viljelytiloja lisää Inarijärven kalanhoitovelvoitetta varten 1970- ja 1980-luvulla

Vuonna 1941 alkoi Inarijärven säännöstely. Sen kalakannoille aiheuttamien haittojen vähentämiseksi ja estämiseksi määrättiin korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä vuonna 1975 silloinen säännöstelyluvan haltija vesihallitus (nykyisin luvanhaltijana MMM/ maaseutu- ja luonnonvaraosasto) Suomen valtion edustajana istuttamaan petokaloja ja siikoja Inarijärveen vuosittain taukossa 1 esitetyt poikasmäärät. Inarijärven sivuvesistöjen osalta korkeimman hallinto-oikeuden päätös annettiin vuonna 1984, minkä ansiosta myös vaelluskalajoet tulivat mukaan velvoiteistutuksiin.

Taulukko 1. Inarijärven säännöstelyn kalanhoitovelvoitteiden istutusmäärät.

Inarijärven velvoite (KHO 4672/75, 27.11.1975):

Järvitaimen ja järvilohi	vaelluskokoinen	100 000 kpl
Nieriä ja harmaanieriä	1-kesäinen	250 000 kpl
Siika	1-kesäinen	1 000 000 kpl

Sivuvesistövelvoite (KHO 2037/84, 10.5.1984):

Juuttuanjoen vesistö:

järvitaimen	3-vuotias	5 520 kpl
jokisiika	1-kesäinen	24 000 kpl

Ivalojoen vesistö:

järvitaimen	3-vuotias	9 200 kpl
jokisiika	1-kesäinen	84 000 kpl

Siuttajoki: järvitaimen 3-vuotias 150 kpl

Sumujoki: järvitaimen 3-vuotias 80 kpl

Kyyneljoki: järvitaimen 3-vuotias 50 kpl

Oikeuspäätöksissä edellytettiin vesihallituksen myös rakentavan istutustoiminnan edellyttämät luonnonravintolammikot ja kalanviljelylaitokset. Vuosina 1974-1975 ja 1979 rakennettiin Inarin kalanviljelylaitokselle maalammikot vaelluskokoisten järvitaimenen poikasten kasvatusta sekä emokalaparvia varten. Vuosina 1974-1981 rakennettiin siian ja nieriän 1-kesäisten poikasten kasvatusta varten kaikkiaan 17 luonnonravintolammikkoa pinta-alaltaan yhteensä 344 ha. Koska Inarin kalanviljelylaitoksen tuotantoa ei katsottu kokonaan voitavan käyttää velvoiteistutuksiin, rakennettiin tuotannon lisäämiseksi ja emokalanviljelyä varten Sarmijärven kalanviljelylaitos vuosina 1980-1983.

Inarin maalammikoissa ei taimenen pikkupoikasten kasvatusta vaelluspoikasiksi onnistunut ja niinpä vuosina 1979 rakennettiin laitokselle poikashalli, jossa poikaset kasvatettiin 2-vuotiaiksi ennen niiden siirtoa maalammikoihin. Nieriän viljely luonnonravintolammikoissa tuotti myös pettymyksen ja niidenkin viljely siirtyi keinoaltauksiin - pääasiassa Sarmijärven kalanviljelylaitokseen. Lisääntyneen viljelytoiminnan tueksi rakennettiin Inariin myös ns. tukitilat (1980, nykyisin toimistorakennus) ja kalustusuoja (1990) viljelyn ja kalantutkimuksen käyttöön. Poikashallin vanhat ruokinta-automaatit vaihdettiin Itumic-ruokinnanohjausjärjestelmään vuonna 1992.

Velvoitehoitoa varten rakennetut tilat olivat vesihallituksen/vesi- ja ympäristöhallituksen korjaushuollossa, mitä käytännössä toteutti Lapin vesipiiri/ Lapin vesi- ja ympäristöpiiri/ Lapin ympäristökeskus vuoteen 1995 asti. Kaikki Inarin kalanviljelylaitoksen kiinteistöt siirtyivät vuonna 1995 valtion kiinteistölaitoksen hallintaan, jolta Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on vuokrannut tilat käyttöönsä.

2.4. Inarijärven säännöstelyn kalanhoitovelvoitteen istutukset alkoivat vuonna 1976

Jo ennen säännöstelyvelvoitteen voimaan tuloa (1976) Inarijärven suoritettiin huomattavia istutuksia, joihin tuotettiin poikaset maamme eteläosissa sijaitseissa kalanviljelylaitoksissa (mm. Porla, Hatsina ja Kontiolahti).

Kalanhoitovelvoitteen istutuspoikasia ovat tuottaneet Inarin ja Sarmijärven kalanviljelylaitosten lisäksi Inarin Pohjasiika Ky/ Kala-Sarre Oy sekä muutama kalanviljelylaitos eri osissa Suomea (mm. Taivalkoski, Muonio, Pisa, ja Kontiolahti).

Järvitaimen ja järvilohivelvoitteeseen istutettiin alkuvuosina pääasiassa järvi-
lohta, koska paikallisten järvitaimenkantojen mätää oli saatavissa vielä varsin
vähän. Järvi-
lohta istutettiin velvoitteeseen vuosina 1976-1985. Inarijärven vel-
voitteeseen Juutuanjoen järvitaimenen istutukset aloitettiin suuremmissa mää-
rin vuonna 1979 mutta varsinaisesti vuosien 1985-1987 runsailla istutuksilla
poistettiin aiempi jälkeenjääneisyys. Vuoden 1988 jälkeen järvitaimenvelvoit-
teeseen on istutettu vain taimenta ja vuonna 1994 otettiin istutuksissa käyttöön
Juutuanjoen kannan ohella Ivalojoen ja Siuttajoen järvitaimenkannat. Istukkai-
na on käytetty 1990-luvulla kookkaampia 3-4-vuotiaita taimenia.

Nieriä ja harmaanieriävelvoite hoidettiin vuosina 1976-1982 pääasiassa har-
maanieriäistutuksilla. Velvoite on toteutettu täysimääräisenä alusta alkaen.
Nieriän istutukset aloitettiin suuremmissa määrin vuonna 1983. Vuosina 1986-
1988 ei istutettu harmaanieriää eikä vuonna 1987 nieriää aiempien vuosien ist-
utusmäärien ylitysten vuoksi. Vuodesta 1988 lähtien istutuksissa on pyritty
mahdollisimman tarkoin velvoitemäärään. Nieriäistutuksissa on siirrytty kook-
kaammista istukkaista 1-vuotiaisiin poikasiin vuodesta 1996 alkaen. Harmaa-
nieriää istutetaan noin puolet velvoitteesta 2-3 -vuotiaina poikasina. Nieriä on
peräisin Inarijärvestä ja harmaanieriä Pohjois-Amerikasta.

Siikavelvoitetta on hoidettu Ivalojoen pohjasiiialla ja alueelle kotiutetulla Poh-
jois-Karjalan Koitajoen planktonsiialla. Istukkaina on käytetty 1-kesäisiä luon-
nonravintolammikoissa kasvatettuja kaloja. Velvoitehoidon alussa siikavel-
voitteessakin syntyi vähän jälkeenjääneisyyttä, joka saatiin kuitenkin jo vuoteen
1981 mennessä poistetuksi. Vuosina 1979-1991 velvoiteistutukset olivat vuo-
sittain yli miljoona yksikesäistä siikaa. Planktonsiikaa käytettiin istutuksissa
vuosina 1976-1989, mutta sen istutuksista luovuttiin huonojen tulosten vuoksi.
Vuodesta 1992 alkaen on Inarijärven siikavelvoitteeseen (1 000 000 kpl) istu-
tettu noin 0,5-0,8 miljoonaa pohjasiikaa vuosittain ja nykyisin loppuosa korva-
taan harmaanieriän istutuksilla.

Inarijärven sivuvesistöihin on istutettu järvitaimenia vuodesta 1985 alkaen.
Juutuanjoen vesistöalueen järvitaimenvelvoite on toteutettu alusta lähtien täy-
simääräisenä Juutuanjoen taimenen 3-vuotiailla poikasilla. Ivalojoen järvitai-
menen istutukset päästiin aloittamaan mädin puutteen vuoksi vasta vuonna
1987. Ivalojoen taimenen velvoitteisiin syntynyt jälkeenjääneisyys saatiin
poistettua vuonna 1993. Siuttajoen järvitaimenen istutukset aloitettiin vasta
vuonna 1994, jolloin kerralla otettiin aiempi jälkeenjääneisyys kiinni. Surnujo-
en ja Kyyneljoen pienten järvitaimenvelvoitteiden jälkeenjääneisyydet poistet-
tiin vuonna 1988. Istutuksissa on siirrytty vuodesta 1995 alkaen yhä enemmän
pikkupoikasten käyttöön.

Sivuvesistövelvoitteen siikaistutukset Juutuanjoen ja Ivalojoen vesistöalueille
on toteutettu vuodesta 1985 alkaen täysimääräisinä. Istutuksiin on käytetty 1-
kesäistä pohjasiikaa.

Istutukset kohdennetaan velvoitepäästösten mukaisiin paikkoihin. Inarijärven
istutuksia tehdään koko järven alueelle. Järvitaimenia istutetaan lisääntymisjo-
kien alaosaan ja järven eri osiin painottaen etelä- ja länsiosia. Nieriää ja har-
maanieriää istutetaan koko järven alueelle painottaen järven itä- ja pohjoisosia.
Pohjasiikaa istutetaan Ivalojoen alaosaan ja Inarijärven pohjois-, länsi- ja etelä-
osien rannoilta sekä myös venekuljetuksin järven itäosiin.

2.5. Monimuotoisuutta ja kysyntään perustuvaa tuotantoa 1990-luvulla

Inarin kalanviljelylaitos toimii kalatalouden hyväksi toimialueellaan Jäämereen laskevilla vesistöissä:

- ylläpitämällä ja tallettamalla arvokalakantoja niiden monimuotoisuuden säilyttämiseksi
- tuottamalla mätiiä ja pikkupoikasia jatkokasvatusta varten
- hoitamalla osaltaan Inarijärven säännöstelystä aiheutuvaa kalanhoitovelvoitetta
- osallistumalla kalanviljelyn ja kalavesien hoidon tutkimus- ja kehittämistoimintaan

Inarin alueen viljelytoiminnalle onkin luonteenomaista mädin hankinta luonnosta sekä istutuksia että emokalaparvia varten. Luonnonmädin hankinta on kuitenkin vaikeutunut kudulle tulevien kalamäärien vähentymisen ja emokalapyyntiin liittyvien intressiristiriitojen vuoksi. Riittävän tuotantovarmuuden takaamiseksi mädintuotanto perustuu nykyään emokalaparviin, joita uusitaan säännöllisin välein luonnosta ottaen huomioon geneettiset periaatteet emoparvien perustamisessa. Harmaanieriästä ja Inarijärven nieriästä ovat varakannat viljelyssä RKTL:n Taivalkosken ja Saimaan toimipaikoissa, mutta muutoin alueen emokalanviljely on varmistettu sijoittamalla tärkeimmät kannat tuotantoon sekä Inarin että Sarmijärven kalanviljelylaitokseen.

Emokala- ja poikasparvet muodostavat osan valtion kalanviljelylaitosten elävää geenipankkia. Esimerkiksi Inarin laitoksen Tenojoen lohen säilytysemokalaparvet on perustettu osaltaan turvaamaan arvokkaan lohikannan säilymistä erilaisen uhkien varalta (mm. *Gyrodactylus salaris* -lohiloinen, ylikalastus, ympäristömuutokset ja verkkokassikarkulaiset).

Vuodesta 1987 alkaen Inarijärven ja sen sivuvesistöjen velvoitteisiin ei ole enää tuotu istukkaita muualta Suomesta vaan alue on ollut omavarainen istutustuotannon suhteen. Viime vuosina on vain Vuoksen vesistön järvilohen silmäpisteasteella desinfioitua mätiiä tuotu etelämpää.

1990-luvun istutuksissa on vastakuoriutuneiden ja pikkupoikasten istutusmääriä lisätty ja kookkaampien poikasten määriä vähennetty aiemmasta. Tällä pyritään parantamaan poikasvaiheen kasvualueiden käyttöä, lisäämään luonnonvalinnan vaikutusta ja kasvattamaan kutualueille pyrkivien emokalojen määrää.

Inarijärven säännöstelyn kalanhoitovelvoitetta toteutetaan viisivuotisin toimintajaksoin. Vuosien 1996-2000 toimintajaksolla noudatetaan sopeutuvan velvoitehoidon toimintaperiaatetta, jossa istutusvesien kalakantojen tila ja kalastus otetaan huomioon istutuksia toteutettaessa. Istutukset toteutetaan siten, että velvoitteiden rahallinen arvo ei muutu.

Inarin laitoksella säilytettävään maitipankkiin on kerätty Tenojoen lohen sekä Inarin alueen järvitaimenten maitia. Jatkossa maitipankkia täydennetään Näätämojoen lohen, Inarijärven nieriän, harmaanieriän sekä alueen järvitaimenten maidilla.

Laitoksessa viljellään nykyään seitsemää eri kalalajia (lohi, järvilohi, järvitaimen, nieriä, pohjasiika, harjus ja muikku), joista on 9 erillistä kantaa. Laitoksessa tuotetaan vuosittain 5-8 miljoonaa mätimunaa, 80 000-150 000 kpl 1-2 -vuotiaita jokipoikasia ja 50 000-80 000 kpl 3-4 -vuotiaita vaelluspoikasia kysynnän mukaan.

Inarin laitoksella työskentelee kalanviljelytehtävissä 6, tutkimustehtävissä 4 ja pääasiassa hallinto- ja kiinteistötehtävissä 3 vakinaista työntekijää. Näiden lisäksi laitos työllistää projektityöntekijöitä ja kausiapulaisia yhteenlaskien noin 5 henkilötyövuotta.

Toiminnan rahoittamisessa korostuvat yhä enemmän asiakkaiden tarpeet ja toiveet. Inarijärven säännöstelyn kalanhoitovelvoite hoidetaan kokonaistoimituksena maa- ja metsätalousministeriön tilauksesta. Inarin kunnalla on RKTL:n kanssa tuotantosopimus järvitäminen ja nieriän poikasten saannin varmistamiseksi. Ja yksityisille, yrityksille sekä yhteisöille myydään mahdollisuuksien mukaan mätiä, poikasia ja asiantuntijapalveluita.

3. Laitoksen peruskorjaus

Inarin kalanviljelylaitoksen maalammitkot olivat jo 1980-luvulla vanhentuneita ja osin rikkoutuneita, eivätkä ne enää täyttäneet tuotantovarmuuden, tehokkuuden, kalatautitorjunnan, vesiensuojelun ja työsuojelun asettamia vaatimuksia. Altaat ja niiden poistoputkistot edellyttivät toistuvia korjauksia, eivätkä ne olisi enää pitkään olleet käyttökelpoisia toiminnan jatkamiseen. Laitokselta puuttuivat myös asianmukaiset pesu- ja desinfiointitilat.

Peruskorjaushankkeen yhteydessä uusittiin vuonna 1994 laitoksen vesioikeudellinen lupa, jossa on rajoitettu laitoksen vedenkäyttö 500 litraan sekunnissa, kalojen lisäkasvu noin 40 000 kiloon, rehun käyttö 56 000 kiloon ja fosforikuormitus 360 kiloon vuosittain.

3.1. Peruskorjauksen suunnittelu alkoi vuonna 1988, rakentaminen vuonna 1995

Inarin kalanviljelylaitoksen peruskorjauksen suunnittelu aloitettiin syksyllä 1988 yhteistyössä vesi- ja ympäristöhallituksen ja Lapin vesi ja ympäristöpiirin kanssa. Peruskorjauksen tavoitteiksi asetettiin laitoksen tuotantovarmuuden ja tuottavuuden, istukkaiden laadun ja kasvun sekä viljelyolosuhteiden ja niiden säädeltävyyden parantaminen, laitoksen vesistökuormituksen pieneminen, lintujen ja muiden vahinkoeläinten aiheuttamien haittojen loppuminen ja talvi-aikaisten työskentelyolojen parantaminen.

Uusi emokalahalli rakennettiin vuosina 1995-1997 korvaamaan vanhaa maalammitkoaluetta. Halli on 109 m pitkä, 19,5 m leveä ja pinta-alaltaan 2 110 m². Halliin on sijoitettu kahteen riviin yhteensä 24 kpl 50 m²:n (halkaisija 8 m) itsepuhdistuvia pyöröaltaita. Altaiden pohjat ovat betonia ja seinät haponkestävää terästä. Halli on ns. kaarihalli, jollaisia on rakennettu viime vuosina valtion kalanviljelylaitoksille Muonioon ja Taivalkoskelle. Hallin lietevesien käsittelyä varten laitokselle rakennettiin pyörreselkeyttimet, joista lietevedet johdetaan kunnalliseen jätevedenpuhdistamoon. Laitoksen tulovesitystä parannettiin korottamalla patoallasta, rakentamalla uusi tulovesikanava ja tulovesiputket emoja poikashalliin sekä uusi poistoputki emokalahallin vesille.

Vuonna 1996 peruskorjattiin laitoksen vanha asuinrakennus asuntotiloiksi. Samaan aikaan peruskorjattiin toimistorakennuksen tiloja siten, että kaksi laitoksen asuntoa muutettiin tutkimuksen toimistotiloiksi. Loppuvuonna rakennettiin uusi huoltorakennus, jossa on laitoksen öljyllä ja sähköllä toimiva lämmityskeskus, pesu- ja desinfiointitilat, verstaas ja väestönsuoja.

Inarin kalanviljelytilojen rakentamisen sekä maa- ja vesirakennustyöt toteutti Lapin ympäristökeskus. Peruskorjauksen yleis-, rakenne- ja prosessisuunnittelusta vastasi Insinööritoimisto Ylitalo Oy Oulusta ja emokalahallin ja huoltorakennuksen arkkitehtisuunnittelusta Arkkitehtitoimisto Raila ja Tapio Rönkönharju Oulusta. Valtion kiinteistölaitoksen rakennuttajakonsulttina toimi Sato-Rakennuttajat Oy.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen valtion kalanviljelylaitosten rakentamismäärärahoista hankkeeseen käytettiin 14,5 mmk vuosina 1995-1997. Valtion kiinteistölaitos kiinteistöjen omistajana on käyttänyt Inarin peruskorjauksiin, uusinvestointeihin ja maisemointiin noin 7 mmk vuosina 1996-1998. Työllisyysvaroja hankkeeseen on Lapin ympäristökeskuksen kautta käytetty noin 1,7 mmk. Koko hankkeeseen on käytetty yhteensä noin 23,2 mmk, josta emokalahallin kustannukset olivat noin 9,7 mmk, tulovesityksen 1,75 mmk ja poistovesityksen 1,65 mmk.

Vuonna 1998 viimeistellään laitoksen ulkoalueet. Toteutetun peruskorjauksen ulkopuolelle jäi vanhan poikashallin peruskorjaus, mikä on kuitenkin edessä lähivuosina. Alkuperäisissä suunnitelmissa mukana ollut toinen kaarihallityyppinen poikashalli jätettiin tässä vaiheessa rakentamatta.

4. Tulevaisuuden haasteita

Uudet toimitilat ovat osoittautuneet varsin toimiviksi. Varsinkin emokalahalli on helpottanut ja tehostanut monia viljelyyn liittyviä työvaiheita kuten emokalojen lypsyjä, poikasten siirtoja istutuskuljetuksiin, kalojen ruokintaa, altaiden puhdistamista ja kalojen yleistä hoitoa. Jatkossa kalojen viljelyolosuhteiden säätely korostuukin yhä enemmän tavoiteltujen lopputulosten, laadukkaan mädin ja istutuspoikasten, saavuttamiseksi.

Alueen kaikkien kalakantojen tila ei nykyisellään ole tyydyttävällä tasolla, mistä esimerkkinä ovat eri järvitaimenkannat ja Inarijärven nieriä. Jatkossa onkin kalastuslain muuttumisen myötä perustettavilla kalastusalueilla suuri haaste sovittaa yhteen aiempaa paremmin niin kalastuksen säätely, luonnonvaraisten kantojen lisääntymisen varmistaminen kuin hoitotoimenpiteetkin. Oikeiden ratkaisujen tekeminen edellyttää kuitenkin yksimielisyyttä tavoitteista, tietoa olemassa olevasta tilanteesta ja mahdollisista ratkaisuvaihtoehdoista - tätä varten tarvitaan lisää panostusta tutkimukseen.

Kirjallisuus

Mannermaa, V. 1983: Inarin kalanviljelylaitoksen historiaa vuosilta 1951-1982. - Moniste 10 s.

Siltamaa, E. & Westman, K. 1992: Valtion kalanviljelyn alkutaipaleelta. - Suomen Kalatalous 60. s 132-141.

Tutkimus ja sopeutuva velvoitehoito Inarijärvellä

Erno Salonen

RKTL, Inarin kalantutkimus ja vesiviljely, 99870 Inari

1. Kalataloudelliset velvoitteet

Inarijärven säännöstelyn kalataloudelle aiheuttamien vahinkojen vuoksi on annettu kaksi erillistä oikeuden päätöstä. Inarijärven osalta on korkein hallinto-oikeus päätöksessään 27.11.1975 (nro 4671/75) määrännyt Suomen valtion edustajan istuttamaan vuosittain kustannuksellaan Inarijärveen vähintään päätöksessä mainitut kalanpoikasten määrät. Nykyään säännöstelyluvan haltija on maa- ja metsätalousministeriö (MMM), jossa velvoitteen hoitovastuu on maa-seutu- ja luonnonvaraosastolla (MALO) ja velvoitteessa määrättyjen istutusten hyväksyminen taas kala- ja riistaosaston (KRO) vastuulla. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) vastaa velvoiteviljelyn ja -istutusten käytännön toteuttamisesta.

Inarijärven velvoitepäätöksen mukaan ”Suoritettujen hoitotoimenpiteiden vaikutusta on tarkkailtava asianmukaisesti”. Maa- ja metsätalousministeriö voi velvoitteen hoitajan esityksestä muuttaa edellä mainittuja hoitotoimenpiteitä, mikäli hoitotoimenpiteiden tarkkailusta saadut tulokset osoittavat sen tarkoituksenmukaiseksi. Ministeriö ja se, jonka etu on hoitotoimenpiteistä riippuvainen voi saattaa hoitotoimenpiteiden muuttamista koskevan asian hakemuksella vesioikeuden ratkaistavaksi.

Järven säännöstelyn sivuvesistöjen kalakannoille aiheuttamien vahinkojen vuoksi vastaavanlainen, mutta silti erillinen ja jossain kohdin sanamuodoiltaan järven velvoitteeseen nähden erilainen velvoitepäätös tuli voimaan korkeimman hallinto-oikeuden päätöksellä vuonna 1984.

Säännöstelyn aiheuttamien kalanhoitovelvoitteiden tarkkailu perustuu edellä mainittuihin oikeuspäätöksiin. Velvoitetarkkailua on tehty Inarijärvellä säännöllisesti vuodesta 1980 ja sivuvesistöissä vuodesta 1985 lähtien myös RKTL toimesta, viimeksi maa- ja metsätalousministeriön hyväksymän tarkkailun ja arvioinnin viisivuotisosohjelman (1994-1998) mukaisesti. Seuraava viisivuotisosohjelma vuosille 1999-2003 suunnitellaan loppuvuoden 1998 aikana. Velvoitehoidon kalanviljely- ja istutustoiminnassa taas noudatetaan parhaillaan viisivuotista toimintasuunnitelmaa vuosille 1996-2000.

2. Sopeutuvaan velvoitehoitoon siirtyminen

Velvoiteistutusten päätavoitteena on poistaa ja ehkäistä säännöstelystä kalastolle ja kalastukselle aiheutuvia vahingollisia muutoksia. Inarijärven velvoitteen hoidon aikana (yli 20 vuotta) järven kalatalous on kokenut suuria muutoksia.

Tarkkailusta ja muista tutkimuksista on saatu runsaasti uutta tietoa sekä Inarijärven kalakannoista että myös muualta. Tämä on aiheuttanut muutospaineita velvoiteistutuksiin. Molemmissa päätöksissä annetaan viranomaisille mahdollisuus muuttaa velvoitetta, mikäli tarkkailun tulokset antavat siihen aihetta.

Maa- ja metsätalousministeriön luonnonvarapolitiikan katsauksessa vuonna 1995 todetaan kalatalouden tavoitteista seuraavaa: ”tavoitteena on ajanmukaisistaa ne merkittävimmät vesioikeudellisten lupapäätösten sisältämät kalataloudelliset velvoitteet, jotka ovat käyneet vanhentuneiksi. Tavoitteena on sopeutua velvoitehoito, mikä tarkoittaa velvoitteiden joustavaa muuttamista ottaen huomioon kalakantojen tila ja kalastus sekä niissä tapahtuneet muutokset”. Tämän jälkeen Inarijärven hoitovelvoitteet otettiin myös tarkasteluun erillisessä suunnitelmassa: ”Inarijärven kalataloudellisten hoitovelvoitteiden uudistaminen - Sopeutuva velvoitehoito” (Ahonen ja Heinimaa 1996). Suunnitelman mukaan istutusten suunnittelun ja toteuttamisen pohjana on kalavesien ja kalastuksen tila sekä lisäksi kalaveden hoidolle yleisesti asetetut tavoitteet eikä pelkästään velvoitehoidosta annettu oikeuden päätös.

Sopeutuvan velvoitehoidon periaatteet on otettu käyttöön vuodesta 1996 alkaen. Inarijärvessä pitkään 1990-luvulla vallinneen huonon ravintotilanteen huomioottaen petokalojen istutusmäärä on pysynyt liian korkealla aina vuoteen 1996 asti. Suunnitelmassa esitetään mm., että Inarijärven ja sivuvesistöjen erilliset velvoitealueet tulisi yhdistää, jotta varsinkin velvoitealueiden välillä vaeltavia taimenkantoja voitaisiin järkevästi hoitaa. Tällöin voitaisiin taimenta istuttaa enemmän pienpoikasina sivuvesistöjen jokialueille kuin isompina istukkaina suoraan järveen. Tämä on myös luonnonmukaisempaa istutustoimintaa, mitä on eri tahoilta toivottukin mm. vuonna 1994 tehtyjen haastattelujen perusteella (Ahonen ja Heinimaa 1996, Salonen 1994).

Suoraan järveen istutettavien petokalojen kappalemäärä pienennettiin selvästi aiemmista vuosista vuonna 1997 niin taimenen kuin harmaanieriänkin osalta (Kuva 2). Nieriäistutuksissa on siirrytty 2-3-vuotiaista istukkaista 1-vuotiaisiin eikä järvihoito ole suoraan Inarijärveen istutettu viime vuosina. Sivuvesistöjen, Juutuanjoen ja Ivalojoen alueella on painopistettä siirretty 3-vuotiaiden istuttamisesta 1-vuotiaisiin pikkupoikasiin, joita on alettu istuttaa myös Siuttajokeen. Samaa linjaa petokalaistutuksissa jatkettiin vuonna 1998.

Joustovaraa ei kuitenkaan velvoitepäätöksissä ole riittävästi, mikäli järveen istutettavien petokalojen määrää haluttaisiin edelleen pienentää ja vastaavasti pikkupoikasistutuksia sivuvesistöjen jokialueille edelleen lisätä. Velvoitealueiden yhdistämisestä on sen jälkeen keskusteltu eri yhteyksissä ja se on yleisesti ottaen saanut varsin laajan kannatuksen alueella. Asian tiimoilta onkin MMM/MALO:ssa suunniteltu velvoitealueiden hoidon yhdistämisen vesioikeudellista hakemusta.

Sopeutuva velvoitehoito asettaa vaatimuksia sekä kalanviljelylle että velvoite-tarkkailulle. Viljelyn tulee voida reagoida nopeasti muuttuviin istutussuunnitelmiin ja tarkkailun tulee voida tuottaa kalakantojen sekä kalastuksen tilasta ajantasaista tietoa. Erityisesti petokalaistutuksissa tulee ottaa huomioon niiden ravintotilanne eli muikku- ja reeskakantojen tila. Siikaistutukset, joita myös on tutkimussuosituksen perusteella pienennetty aiemmasta tasosta (Kuva 1) tulee mitoittaa siikakantojen tilan mukaan niin, että tavoitteena on nopeakasvuinen ja hyvätuottoinen kanta.

3. Tarkkailun ja tutkimuksen tuottama tieto hoidon ohjaamiseksi

Velvoitetarkkailun yleiset tavoitteet ovat velvoiteistutusten tuloksellisuuden arviointi ja suositusten antaminen viljelytoiminnan ja istutusten kehittämiseksi. Lisäksi tarkkailu tuottaa jatkuvasti tietoa kalatalouden ohjaukseen ja itse tarkkailun kehittämiseen.

Tarkkailun keskeisiä elementtejä ovat Inarijärvellä vuotuisten kalastus- ja saalistietojen keräys ja tilastointi (kts. kuva 3), kalanäytteiden otto ja käsittely tärkeimpien kalakantojen saaliista sekä muikun ja reeskan poikastroolaukset petokalojen ravintovarojen arvioimiseksi (kts. kuva 4). Seuraavassa listauksessa esitetään lyhyesti, mistä kalataloudellisista muuttujista tarkkailulla kerätään tietoa Inarijärveltä:

- kalastajamäärä kalastajaryhmittäin
- pyyntiponnistus pyydyksittäin (isorysä, trooli, verkot)
- saalis lajeittain, pyydyksittäin, kalastajaryhmittäin
- yksikkösaalis (isorysä, trooli, verkot)
- keskeisten kalakantojen ikärakenne, vuosiluokkavahvuus, kannan koko, kasvu
- muikun ja reeskan poikasmäärät kesänvanhoina
- petokalojen loisittumisaste (lokkilapamato) ja ravinto
- kalastajien tyytyväisyys

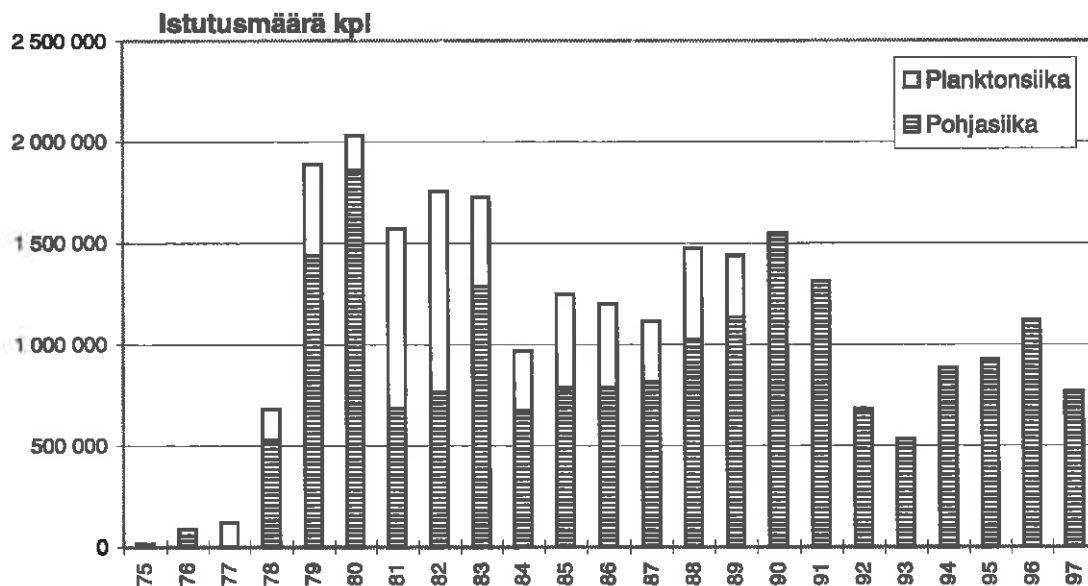
Jatkossa, seuraavalla tarkkailujaksolla vuosina 1999-2003 panostetaan sellaisiin aihepiireihin, joista ei nykyisellä tarkkailulla ole saatu riittävästi tietoa. Inarijärven alueella luonnontuotannon osuus suhteessa istukkaiden tuottamaan saaliiseen on suurempi kuin monilla muilla alueilla maassamme, missä kalakantoja hoidetaan kalataloudellisten velvoitteiden avulla, ja missä käytännöllisesti katsoen koko saalis saattaa koostua istutetuista kaloista. Luonnontuotannon ja istukkaiden keskinäiset osuudet saaliissa ovat merkittävimpien kalalajien, pohjasiiian, taimenen ja nieriän osalta. edelleen epäselviä huolimatta siitä, että istukkaiden merkinnöillä on ongelmaa jo aiemmin pyritty selvittämään. Tästä johtuen myös istutusten tuloksellisuuden laskenta on vaikeaa. Merkintöjen, suomujen analysoinnin sekä mahdollisten uusien tekniikoiden (esim. radiotelemetria) avulla aiotaan jatkossa selvittää asiaa. Tarkasteluun tulisi ottaa myös taimenistukkaiden alkukuolevuus, joka muualla tehdyissä tutkimuksissa on todettu korkeaksi. Inarijärveen laskevien suurimpien jokien, Juutuanjoen ja Ivalojoen merkitys tulisi arvioida sekä taimenen luonnontuotannon että jokialueelle istutettavien pikkupoikasten kannalta.

Tarkkailun ja sen lisäksi erillisten tutkimushankkeiden tuottaman tiedon perusteella ja sopeutuvan velvoitehoidon periaatteita noudattaen istutuksia pyritään ohjaamaan entistä tehokkaammin niin istutusmäärien, -alueiden ja -koon kuin myös kohdevesistön ravintovarojen, kalastuksen ym. tekijöiden suhteen.

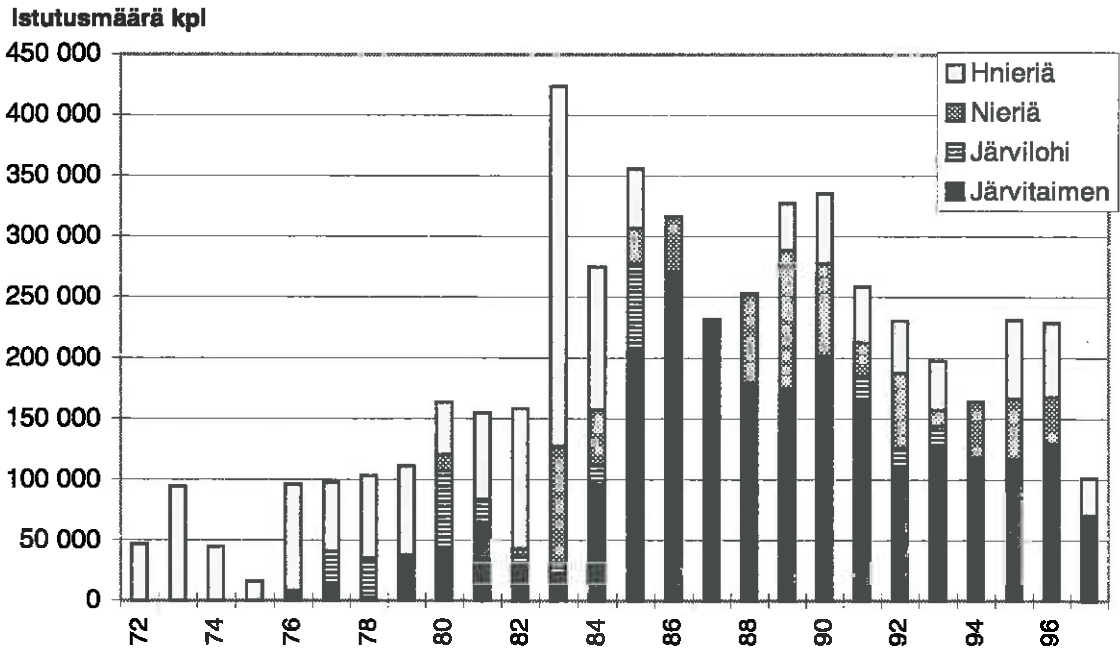
4. Odotukset jatkossa

Inarijärven kokonaissaalis nousi vuonna 1997 muutaman vuoden notkahduksen jälkeen parempaan suuntaan, yli 150 tonnin tasolle (Kuva 3). Vuoden 1998 ennakotiedot järven kalansaaliista ovat olleet myös positiivisen suuntaisia, ilon-

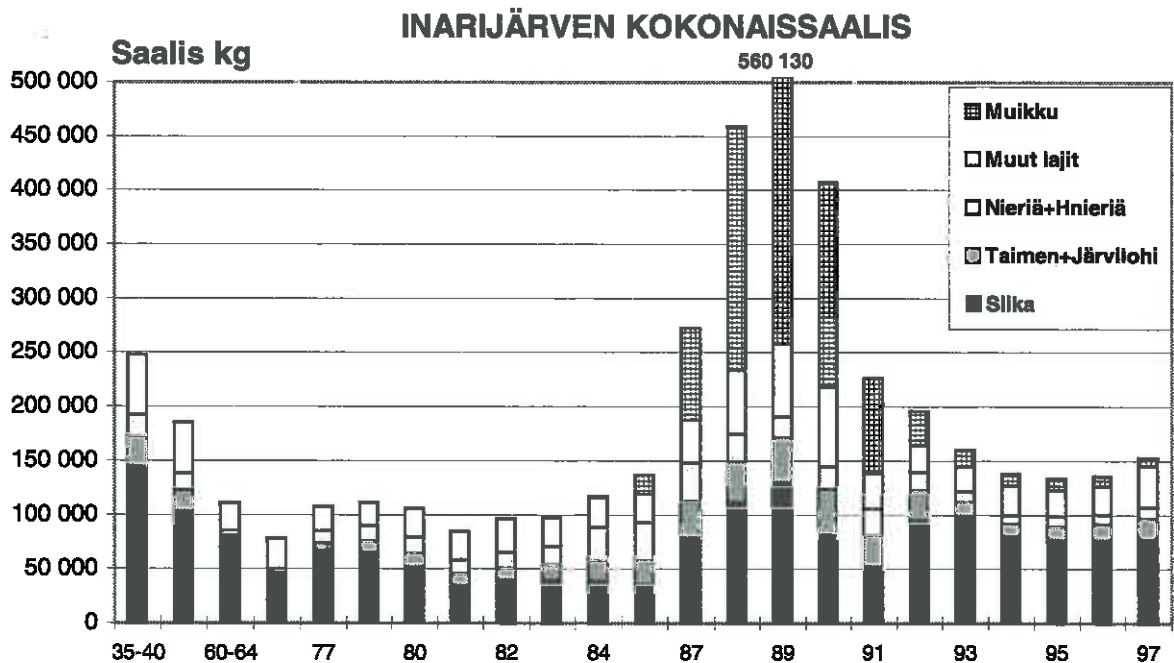
aihetta ovat tuottaneet erityisesti kookkaat, hyväkuntoiset taimenet. Myös muiden petokalojen, harmaanierian ja nierian saaliit ovat ilmeisestikin kasvusuunnassa. Petokalakantojen menestymiseen ja kasvuun järvessä on ratkaisevasti vaikuttamassa runsas reeskavuosisiluokka, mikä todettiin myös syksyn 1997 poikastroolauksissa (Kuva 4), ja joka on taannut riittävästi ja sopivankokoisia ravintokohteita petokaloille. Järven muikkukanta sensijaan ei ole osoittanut merkittäviä elpymisen merkkejä, ja saaliskokoisen muikun saaliit eri pyydyksillä pysyivät edelleen pieninä. Siian, joka valtaosin on nykyään hyväkuntoista pohjasiikaa, saalis on viime vuosina vakiintunut noin 80 tonnin tasolle, eikä saalis näillä näkymin merkittävästi tuosta tasosta nousekaan (riippuen paljolti ammattimaisen kalastuksen kehitysedellytyksistä). Saalissiikojen kokoon ja kuntoon nykyisellään ovat tyytyväisiä kaikki kalastajaryhmät. Harjuksen saalis nousi vuonna 1997 jo muikkusaaliin kanssa samalle, noin 8 tonnin tasolle, ja täysin luontaisesti lisääntyvä harjus tulee jatkossakin olemaan merkittävä saaliskohde rannoilla kalastaville vapakalastajille.



Kuva 1. Inarijärven silkalstutukset (1-kes.) vuosina 1975-1997.

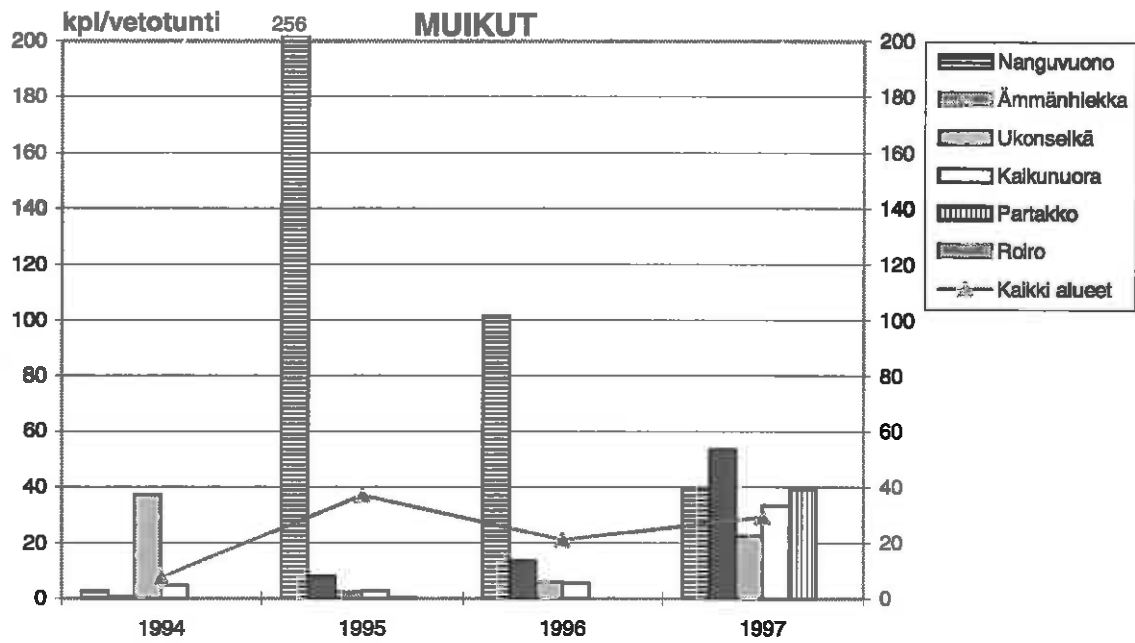


Kuva 2. Inarijärven petokalaistutukset (2-kesäiset ja vanhemmat) vuosina 1972-1997.

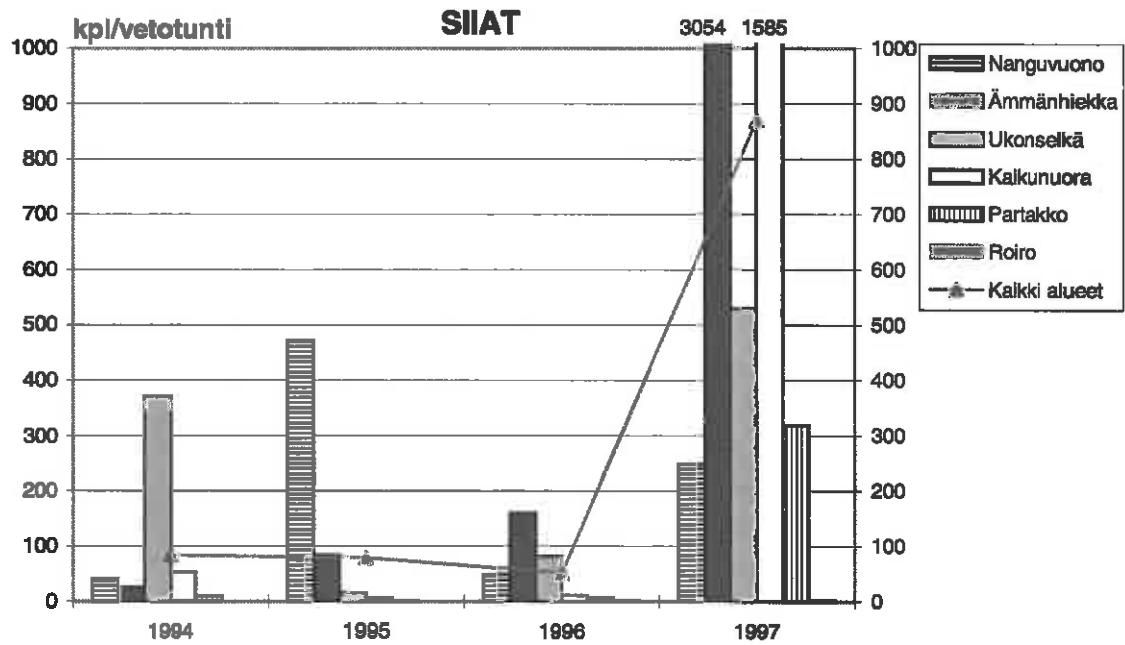


Kuva 3. Inarijärven kokonaissaalis ajanjaksosta 1935-1940 alkaen ja vuosina 1977-1997. Vuosien 1978 ja 1985 saalistiedot puuttuvat.

A



B



Kuva 4. Kesänvanhojen muikkujen (A) ja silkojen/reeskojen (B) yksikkösaalit poikastroolauksissa Inarijärven eri alueilla vuosina 1994-1997. Troolin vetokertoja oli 18 (3 aluetta kohti), vuonna 1997 16 (2-3 aluetta kohti). Viivadiagrammeilla on kuvattu kaikkien alueiden keskiarvot.

Viljelyn kehittäminen arktisissa olosuhteissa

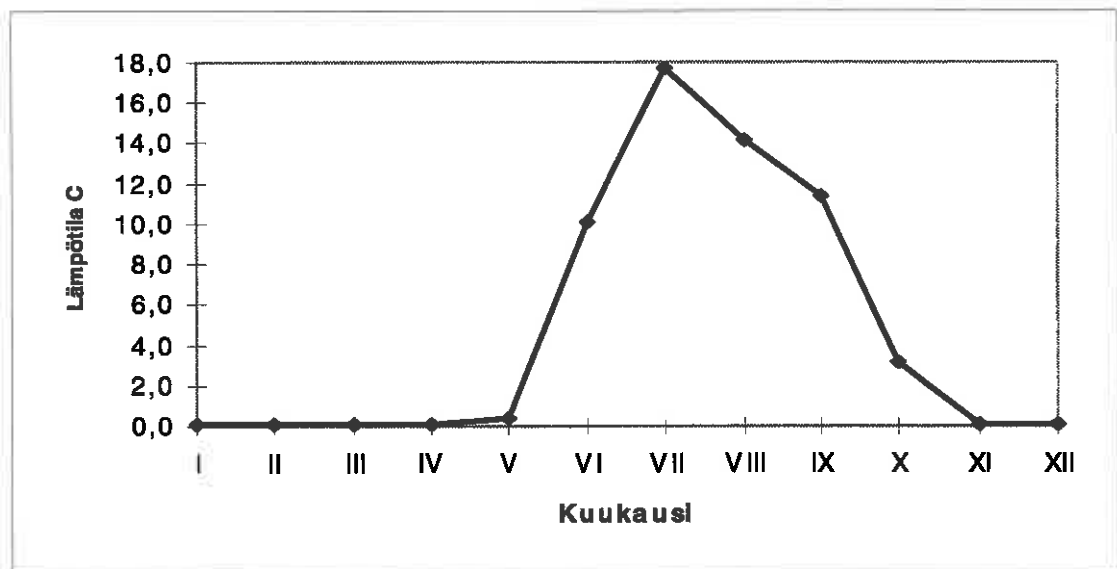
Sirkka Heinimaa

RKTL, Inarin kalantutkimus ja vesiviljely, 99870 Inari

1. Pohjoisen kalanviljelyn erityispiirteitä

Kalanviljelyn helppous mutta samalla myös vaikeus on siinä, että vaihtolämpöisinä kalat ovat hyvin sopeutuvaisia eläimiä. Ne tulevat toimeen vaihtelevissa ja vaikeissakin olosuhteissa. Se kuinka optimaaliset elinolosuhteet kaloille kulloinkin ovat, näkyvät niiden terveydentilassa, kasvussa ja lisääntymisessä.

Inarin kalanviljelylaitos toimii arktisemmissä olosuhteissa kuin yksikään toinen kalanviljelylaitos Euroopan Unionin alueella. Arktisuus aiheutuu tietysti pohjoisesta sijainnista, mutta myös laitoksen viljelyveden lähteestä, joka on laitoksen ohitse virtaava Juutuanjoki. Koska viljelyvettä ei lämmitetä, on sen lämpötila talvikauden ajan eli noin 6 kk 0,1 °C tienoilla (kuva 1).



Kuva 1. Inarin kalanviljelylaitoksen viljelyveden lämpötila, kuukauden 15. päivän keskilämpötila vuonna 1997.

Erittäin alhaisilla veden lämpötiloilla on tietysti vaikutuksensa kalojen elintoihintoihin. Vaihtolämpöisinä eläiminä kalojen aineenvaihduntataso nousee tai laskee noin kaksinkertaisesti ($Q_{10} = 1,65-2,7$) jokaista 10 °C lämpötilan muutosta kohti (Jobling 1993). Jos Q_{10} -efekti pitäisi suoraan paikkaansa, niin 0,1 °C lämpötilassa kalat olisivat lähinnä horrosta muistuttavassa tilassa. Kalat kuitenkin säilyttävät jokinlaisen aktiivisuustason näissäkin lämpötiloissa. Kalojen aineenvaihdunta on hitaampaa ja siten ravinnonotto vähäisempää sekä

uimiskyky heikompa kuin korkeammassa lämpötiloissa. Syy, miksi Q₁₀-efekti ei pidä suoraan paikkaansa alhaisissa lämpötiloissa on kalojen kylmäadaptaatio. Lämpötilan muutokset vaikuttavat mm. kalojen etsyymitoimintaan, pienten molekyylien diffuusionopeuteen, solukalvojen toimintaan ja proteiinisynteesiin (Houlihan ym. 1993). Ravintoaineiden hapetusnopeuden hidastumista kala voi korvata mm. lisäämällä mitokondrioiden tilavuustiheyttä (Cordiner & Egginton 1997). Proteiinisynteesin hidastumista kala kompensoi lisäämällä kudosten RNA pitoisuutta (Houlihan ym. 1993). Kylmäadaptaation seurauksena voi lihasyyden aminohappokoostumuksessa (Johnston 1993) sekä kudosten rasvahappo- ja solunseinämien fosfolipidikoostumuksessa tapahtua muutoksia.

Kalanviljelyssä on syytä ottaa huomioon kalojen fysiologiassa tapahtuvat vuodenaikaiset muutokset. Inarissa viljellään pääasiassa paikallisia kalakantoja, jotka ovat sopeutuneet vallitseviin olosuhteisiin. Järvessä elävät lajit (nierä, siika ja muikku) ja emokalat (taimen, nierä, järvi- ja merilohi) joutuvat kuitenkin viettämään talven luonnollista kylmemmässä vedessä. Järven syvänteissä veden lämpötila pysyy talvellakin noin +4 °C:ssa.

2. Valaistus ja ruokinta uusissa olosuhteissa

Arktisissa olosuhteissa Inarin kalanviljelylaitoksella on tuotettu mätää ja kasvatettu poikasia jo pitkään. Laitoksen peruskorjauksen jälkeen tilanne on muuttunut siltä osin, että kaikki kalat ovat nykyisin katon alla. Viljelyn siirtyminen sisätiloihin on asettanut uusia haasteita viljelytoiminnalle. Valaistus on hyvin tärkeä kalanviljelytiloissa, koska valorytmiikka on tärkeä kalojen kutua ja smolttiutumista säätelevä tekijä. Valorytmiikan tulisi noudattaa mahdollisimman tarkoin luonnonvalorytmiikkaa ja olla näin synkronissa veden lämpötilan vuodenaikaiskehityksen kanssa. Tällä pyritään mm. siihen, että kalojen lypsy ja starttiruokinta ajoittuvat oikeaan vedenlämpötilaan. Lypsyn aikaistumiset ja myöhästymiset syksyllä vaikuttavat mädin saamaan päiväastelukuun ja näin kuoriutumisaikakohtaan keväällä. Ruskuaispussivaiheen jälkeen poikasten syömään oppimisen onnistuminen starttiruokinnassa ja luonnonravintolammikkoviljelyssä on pitkälti kiinni veden lämpötilasta ja sen kehityssuunnasta. Kasvukauden onnistumisen kannalta on siis tärkeää löytää oikea viljelyrytmiikka.

Inarin kalanviljelylaitoksella käytetään ITUMIC-ruokinnanohjausjärjestelmää, josta voidaan säädellä ruokinnan lisäksi mm. ruokintavalaistusta. ITUMIC:n astrokellolla voidaan automaattisesti säätää hallin valojen palamisaika vastamaan päivänpituutta annetulla leveyspiirillä. Astrokellon käyttäminen ei sinänsä vielä takaa oikeaa valorytmiikkaa, koska luonnossa valon määrä vähenee siirryttäessä ilmasta veden, lumen ja jään alle. Tietojen parantaminen kalojen valaistusolosuhteista luonnossa on asia, johon jatkossa on kiinnitettävä lisää huomiota, jotta myös viljelyolosuhteissa valaistusta voitaisiin säädellä oikein.

Inarissa kasvukausi on lyhyt (4-5 kk) ja siitä on otettava kaikki irti. Inarin laitoksen kalat ovat harjasta lukuunottamatta syyskutuisia lajeja. Lypsyn jälkeen lokakuussa veden lämpötila on jo alhainen, minkä vuoksi seuraavaan kutuun valmistautuminen alkaa seuraavana keväänä. Kun vielä loppukesästä emokalojen ruokahalu tahtoo heiketä, on sukutuotteiden ja emojen kuntoutumiseen jäävä aika lyhyt. Jos kalat tulevat sukukypsiksi joka vuosi, on se näissä oloissa melkoinen saavutus mutta samalla myös suuri rasite. Luonnossahan harvat emokalat kutevat useammin kuin yhden kerran. Kalojen hoidon kannalta olisi hyvä tietää kuinka iso osuus emokaloista pitää kudussaan välivuosisia ja miten se vaikuttaa mädin laatuun. Näihin tietoihin päästään käsiksi emokalojen yksilö-

merkinnällä, josta pitäisi tulla rutiinitoimenpide kalanviljelylaitoksilla tulevaisuudessa.

Yksi tärkeä tekijä kalojen kasvatuksessa on ravinto ja ruokinta. Kuten aikaisemmin mainittiin, kalojen kudosten amino- ja rasvahappokoostumuksissa tapahtuu lämpötilaan sidottuja muutoksia. Luonnonravinnosta (selkärangattomat ja kalat) kalat saavat amino-, rasvahappo- ja fosfolibidikoostumukseltaan vuodenaikojen mukaan vaihtuvaa ravintoa. Ihannetilanne olisi, että laitoskaloille pystyttäisiin kehittämään kylmänvedenrehu, jossa nämä tekijät olisi otettu huomioon. Koska tällaista rehua ei ole käytettävissä, on nykyisiä korkeaan energistä rehua syötettäessä ruokintaan kiinnitettävä erityistä huomiota.

Nykyisin kalanviljelylaitoksilla ruokinta hoidetaan automaateilla. Inarissa on käytössä ITUMIC-ruokinnanohjausjärjestelmä, joka laskee automaattisesti kalojen päivittäisen energiatarpeen ja syötettävän rehun määrän annettujen suureiden avulla (kalan koko, yksilömäärä ja veden lämpötila). Järjestelmä laskee oletusrehukertoimen ja päivittäisen annosteltavan rehumäärän perusteella kalojen kasvun ja lisää sen kalojen keskipainoon vuorokausittain. Ruokintakaavat on kehitetty kirjolohelle ja lohelle, joten niissä olisi edelleen kehitettävää eri lajeille ja myös erittäin alhaisiin veden lämpötiloihin.

Perussääntö kalojen ruokinnassa on syöttää niitä silloin kun niiden ruokahalu on parhaimmillaan. Kalojen ruokahalu vaihtelee vuoden- ja vuorokaudenajan suhteen mm. veden lämpötilan, valaistuksen ja sukukypsyyden mukaan. Ruokahalun ollessa parhaimmillaan niiden ruuansulatusjärjestelmä on myös tehokkaimmillaan ja silloin myös kalojen kasvu ja sukusolujen tuotto on yleensä kii-vaimmillaan. Oikea-aikaisella ruokinnalla pystytään siis tehostamaan kalojen rehunkäyttöä ja edistämään kalojen hyvinvointia. Tämä edellyttää kasvatettavien kalalajien käyttäytymisen hyvää tuntemusta.

Korkeaenergisillä kuivarehuilla ruokittaessa tarkalla syötettävän rehun määrän ja ruokinta-ajan säätelyllä voidaan vähentää myös laitoskalojen liikaa rasvoitumista ja varhaissukukypsien kalojen määrää. Varhaissukukypsyys aiheuttaa kalojen kasvun hidastumista sekä aiheuttaa ongelmia emokalaparvissa koiraiden tullessa sukukypsiksi paljon ennen naaraita.

Luonnollisen ruokailurytmiikan käyttäminen istukaspoikastuotannossa on myös tärkeää siksi, että istukkaat osaisivat käyttäytyä oikein istuttamisen jälkeen. Luonnossa tietyt käyttäytymismallit ovat kehittyneet nimenomaan siksi, että ne lisäävät lajin elinmahdollisuuksia. Jos käyttäytymismallit rikotaan laitosoloissa saatetaan näin heikentää poikasten selviytymismahdollisuuksia istutuksen jälkeen. Esimerkiksi luonnossa lohen ja taimenen poikaset ruokailevat alle 10 °C vedessä yöaikaan ja mitä lämpimämpää vesi on, sitä enemmän ne ruokailevat päiväsaikaan (Fraser ym. 1993). Poikaset ovat luonnossa pimeäaktiivisia todennäköisesti siksi, että alhaisissa veden lämpötiloissa niiden uimiskyky ja täten myös petojen välttämiskyky on heikentynyt. Ruokailemalla kylmän veden aikana yöllä ne pystyvät täyttämään alentuneen energiatarpeensa ja näin alentamaan niihin kohdistuvaa predaatiopainetta. Laitoskalojen käyttäytymisestä istuttamisen jälkeen tiedetään hyvin vähän. Jatkavatko ne mahdollisesti laitoksessa opittua käyttäytymismallia vai oppivatko ne käyttäytymään luonnonkalojen tapaan on avoinna oleva kysymys.

Yksi tutkimus ja kehittämissuunta voisi olla myös veden virtauksen käyttö kalanviljelyssä. Tällöin esim. emokalat laitettaisiin kutuvaellukselle uimaan vastavirtaan tai poikasten uintikuntoa treenattaisiin ennen istuttamista. Kalanviljelyn kehittämismahdollisuudet näyttävät rajattomilta. Toivottavasti Inarin uusia tiloja voidaan jatkossa käyttää myös kalanviljelyä edistäviin tutkimuksiin. Uudet kalanviljelytilat antavat viljelijöille entistä paremmat mahdollisuudet

huolehtia kaloista. Vaikka käytettävänä onkin ruokinta-automatiikka on kalojen hyvinvointi edelleen kiinni kalanviljelijöiden ammattitaidosta. Kalanviljelyn kehittymiselle on siksi ensiarvoisen tärkeää, että sekä kalaköologian ja -fysiologian tutkimustulokset saataisiin myös kalanviljelyn käyttöön.

Kirjallisuus

Cordiner, S. & Egginton, S. 1997: Effects of seasonal temperature acclimatization on muscle metabolism in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. - *Fish Physiology and Biochemistry* 16: 333-343.

Fraser, N.H.C., Metcalfe, N.B. & Thorpe, J.E. 1993: Temperature-dependent switch between diurnal and nocturnal foraging in salmon. - *Proc. R. Soc. Lond. B.* 252: 135-139.

Houlihan, D.F., Mathers, E.M. & Foster, A. 1993: Biochemical correlates of growth rate in fish. - In *Fish Ecophysiology* (eds. Rankin, J.C. & Jensen, F.B.) Chapman & Hall, Great Britain, Suffolk. pp. 45-71.

Lokka ja Porttipahta - kalavesinä 30 vuotta

Ahti Mutenia

RKTL, Inarin kalantutkimus ja vesiviljely, 99870 Inari

1. Johdanto

Lokan patoaminen alkoi vuonna 1967 ja Porttipahdan vuonna 1970. Kemijoen latvavesistöihin Sompion laajoille suo- ja metsäalueille muodostui kaksi läntisen Euroopan suurinta tekojärveä. Niiden maksimipinta-alat ovat 412 ja 214 km². Ne rakennettiin alunperin vain vesivoimataloutta varten. Kuitenkin tekojärvistä on kehittynyt jo 1970-luvun lopulta alkaen merkittävä kalastusalue.

Tekojärvet yhdistettiin vuonna 1981 rakentamalla niiden välille 21 km pitkä kanava ja siitä lähtien niiden säännöstelyväliksi on vakiintunut 2,5-3 m/vuosi. Tekojärvien säännöstely ei ole vuosisäännöstelyä vaan ylivuotista. Lokka on matala, avoin ja vähäsaarinen. Porttipahta on Lokkaa syvempi pitkänomainen ja sokkeloinen (kuva 1).

Tekojärvet ovat saavuttaneet 1980-luvulla ekologisen tasapainon, jossa happikatoja esiintyy talvisin vain rajoitetuilla alueilla (Kinnunen 1989). Alusvedessä happikatoja havaitaan edelleen joka talvi (Virtanen ym. 1993). Tekojärvien veden laatua on luonnehdittu eutrofisiksi tai mesotrofisiksi humusta sisältäviksi (Lepistö ja Pietiläinen 1996). Tekojärvet sijaitsevat pääosin asumattomalla alueella ja niihin laskee useita jokia, joiden veden laatu on erittäin hyvä. Jääpeitteisen ajan pituus on yli 7 kk ja siikojen (peled- ja vaellussiika) lisäksi tärkeimmät kalalajit ovat hauki, ahven, made, särki ja säyne.

Nyt kun tekojärvet ovat tulleet 30-vuoden ikään, on niiden kalataloudellisessa kehityksessä koettu yllätyksiä toinen toisensa perään, joita tässä tarkastellaan.

2. Kalastus ja kalakantojen hoito

Tekojärvien rakentajalle ei asetettu minkäänlaisia kalakantojen hoitovelvoitetta lupaehdoissa, koska katsottiin, että kalastusmahdollisuudet alueella vain kasvavat patoamisen myötä. Tekojärvien rakentaja, Kemijoki Oy, luovutti sopimuksella tekojärvalueiden kalastusoikeuden metsähallitukselle, joka otti vastuun kalakantojen hoidosta, kalastusjärjestelyistä ja kalastuslupatulojen kantamisesta. Metsähallituksen toimeksiannosta Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) aloitti alueella kalastoselvitykset ja kalastusta ja kalakantojen hoitoa koskevat ensimmäiset suunnitelmat valmistuivat vuonna 1975 (Sundbäck 1977a ja b). Tekojärvien kalakantojen hoidon suunnittelu oli eräänlaista pioneerityötä, koska aikaisempaa kokemusta suurista näin pohjoisessa sijaitsevista säännöstellyistä tekojärvistä ei ollut. Patoamisen ensi vuosina alueen virtakutuiset kalalajit (vaellussiika, harjus ja taimen) taantuivat nopeasti ja Lokka muuttui hyvin särkivaltaiseksi, Porttipahta madevaltaiseksi. Samalla kalamäärät kasvoivat

tekojärvissä moninkertaisiksi ja kalat kasvoivat aikaisempaa nopeammin, koska ravintoa oli kaloille tekojärvissä runsaasti.

Vuonna 1965 Suomeen oli tuotu Siperiasta, Ob-joen vesistöstä uusi planktonsyöjäkala, peledsiika. Koska tämän arvioitiin käyttävän hyväkseen tekojärvien laajoja selkävesiä pohjoisen lyhyen kesän aikana, aloitettiin sen istutuskokeilut paikallisen vaellussiian ohella. Peledsiian istutuskokeilujen tulokset Lokkaan vuosina 1972-1973 olivat lupaavia. Kalakantojen hoitosuunnitelmana esitettiin luonnonravintolammikkojen rakentamista vaellus- ja peledsiian viljelyä varten.

Tekojärvien kantojen hoidon ohjaamiseksi alueella on tehty 1980- ja 1990-luvuilla useita selvityksiä ja tutkimuksia, joiden tuloksia ja hoitosuosituksia seuraavassa tarkastellaan.

3. Ammattikalastus alkoi 1970-luvulla

Kun tekojärvet padottiin muodostui luontaisista kalakannoista kalastettavat kannat hauesta, ahvenesta ja mateesta. Kalakantojen koko kasvoi nopeasti ja hauesta tuli 1970-luvulla tekojärvien tärkein saaliskala (Sundbäck 1977a, b). Kaupallinen kalastus alueella käynnistyi kutuhaukien keväisellä pyynnillä 1970-luvun puolivälissä. Kalastus keskittyi kevättalveen ja kevääseen, jolloin vesi oli säännöstelystä johtuen alimmillaan (Mutenia 1982). Hapen puutteesta ja happikadoista johtuen kalat vaelsivat ja kerääntyivät hapekkaille jokisuualueille, minkä vuoksi kertasaaliit saattoivat olla suuria. Lokan hauesta tuli maan kuulu, jota myytiin Etelä-Suomeen ja Keski-Eurooppaan saakka.

Vuonna 1974 toteutetun Lokan ensimmäisen suuren säännöstelyn seurauksena todettiin haukien massavaellus yläpuolisiin jokiin. Haukien predaatio aiheutti huomattavia kalastomuutoksia luonnontilaisilla jokialueilla (Kännö ja Mutenia 1981). Vuosina 1975-1979 tekojärvien kokonaissaaliista oli 48 % haukea. Kaupallisesta saaliista oli vuonna 1977 (83 t) 74 % ja vuonna 1980 (95 t) 46 % haukea (Mutenia 1982). Vuosina 1975-1980 Lokasta kalastettiin keskimäärin 3,5 kg/ha/v ja Porttipahdasta 8,3 kg/ha/v, pääasiassa haukea, ahventa ja madetta sekä vuonna 1980 peledsiikaa.

4. Kalastuksen infrastruktuuri rakennettiin

Tekojärvien kalastus alkoi kehittyä 1980-luvulla, kun ammattikalastuksen tarvitsemat rakenteet ja toiminnot suunniteltiin ja rakennettiin (kuva 1). Ammattikalastajien tukikohdat (kalakämpät) ja kalasatamat rakennettiin sekä kalan jäittäminen, keräily ja kuljetus markkinoille järjestettiin (Mutenia & Oksman 1985). Samanaikaisesti paikkakunnalla aloitti toimintansa kalanjalostuslaitos, joka alkoi tuottaa mm. haukifilettä lähinnä Etelä-Suomen markkinoille. Kalastuselinkeinoon siirtyi väkeä muista ammateista ja ammattikalastajien määrä kasvoi. Lähes puolet kunnan talouksista (1 000-1 200 taloutta) kalasti tekojärvillä. Lisäksi erinä vuosina myytiin ulkokuntalaisille yli 5 000 virkistyskalastuslupaa (Mutenia 1986). Ammattikalastusta haittasivat vaikeat pyyntiolosuhteet (raivaamaton allaspohja) ja yllättäen kohonnut petokalojen elohopeapitoisuus, mikä aiheutti ongelmia ammattikalastukselle (alhainen hinta).

Peledsiikaistutukset tuottivat hyvin ja kalat kasvoivat hämmästyttävän nopeasti 1980-luvun alussa. Siit saavuttivat verkkopyyntikoon noin puolen kilon painon kolmannen kasvukauden lopulla. Istutetusta peledsiasta tuli tärkein laji saaliis-

sa vuonna 1980. Tekojärvien kalastuksen kehittämiseksi Sodankylän kuntaan palkattiin maan ensimmäisten kuntien joukossa kalataloussuunnittelija. Näin tekojärvistä oli ennalta arvaamatta kehittynyt merkittävä kalastus- ja virkistysalue valtakuntaan. Kaupallinen saalis koostui 1980-luvun alkupuoliskolla kookkaista siiosta, hauesta, mateesta ja ahvenesta vaihdellen 300 tonnista 350 tonniin vuodessa, josta enimmillään oli 177 tonnia siikoja (kuva 2). Hauen keskikoko saaliissa laski, mutta haukisaaliit pysyttelivät yli 100 tonnin tasolla ja kaupallisen saaliin arvo nykyrahassa oli 0,8-1,4 milj. mk vuosittain (Mutenia & Korhonen 1998). Vuonna 1985 tekojärvien kalakaupan liikevaihto oli 2,5 milj. mk luokkaa senhetkisen hintatason ja rahanarvon mukaan (Mutenia 1986).

Ammattimaisesti kalastavia oli 1980-luvun puolivälissä 40, joista runsaat 10 henkilöä sai pääasiallisen toimeentulon kalastuksesta. Hauki oli siian ohella tärkein saalislaji (Mutenia ja Jantunen 1987). Ammattimaisten kalastajien määrä kasvoi 1990-luvulla. Vuonna 1994 ammattikalastajia oli 47 ja osaaikakalastajia 40 sekä lisäksi suuri joukko satunnaisia myyntiin kalastajia (Mutenia 1995). Kasvu perustui tuolloin siian kalastuksen voimistumiseen, sillä haukisaaliit pysyivät lähes samalla tasolla (Salonen ym. 1997). Vuosina 1995-1997 ammattimaisten kalastajien määrä on laskenut alle kolmannekseen (20-30 henkeen) edellisvuosien tasosta, samalla kun siikasaaliit ja myös haukisaaliit ovat pienentyneet. Kalastus on samalla muuttunut sivuammattimaiseksi.

5. Siian kantojen ja kalastuksen kehittyminen

Tekojärvistä kehittyi 1980-luvulla tärkeä siiankalastusalue, kun peledin ja vaellussiian kesänvanhojen poikasten istutukset tuottivat hyvin saalista. Kalat kasvoivat nopeasti ja kalastus tapahtui pelkästään verkoilla. Tilanne muuttui nopeasti 1990-luvun vaihteessa, kun peled alkoi yllättäen lisääntyä luontaisesti: tutkimusten mukaan syntyi muutama erittäin runsas vuosiluokka (Salonen & Mutenia 1993). Populaation koko kasvoi moninkertaiseksi, kalojen kasvu romahti alle puoleen aikaisemmasta, ja istutukset keskeytettiin. Ammattikalastajat ottivat nopeasti käyttöön uutta kalastustekniikkaa: pienen peledin isorysä- ja troolikalastus käynnistyi. Pienelle peledille otettiin käyttöön uusi markkinointinimi "polarmuikku". Siikasaaliit kasvoivat ennätystasolle 350 tonniin (5-7 kg/ha) parin vuoden ajaksi ja yksikkösaaliit kohosivat korkealle ensin isorysä- ja troolikalastuksessa ja myöhemmin verkkokalastuksessa (kuva 2). Yksikkösaaliit putosivat nopeasti 1990-luvun puolivälissä, kun vuoden 1991 jälkeen ei ole syntynyt runsaita vuosiluokkia ja vaikka istutukset vuosina 1994-1995 aloitettiin uudelleen. Kannan koko ja saalis laskivat nopeasti ja peledin kasvu voimistui uudelleen (Salonen ym. 1997). Verkkopyynti palautui tärkeimmäksi pyyntimuodoksi. Luontaisesti lisääntyvän vaellussiian kanta on pysynyt vakaampana ja sillä on nykyään keskeinen merkitys siian verkkokalastuksessa, kun peledin kannat ovat romahtaneet.

6. Hauen kalastus ja kantojen hoito

Kaupallinen hauen vuosisaalis oli keskimäärin yli 100 t/v ja saaliin arvo oli yli 1 milj. mk vuosina 1982-1986 (kuva 2). Vuosina 1987-1994 kaupallinen saalis oli 41-72 t/v, ja on ollut alle 20 t/v vuosina 1995-1997 (Mutenia ja Korhonen 1998).

Tutkimusten mukaa todennäköisin syy saaliiden pienenemiseen on lisääntymisolosuhteissa ja lisääntymisessä tapahtunut heikentyminen. Tekojärviin uponnut maakasvillisuus on lahonnut, eikä uutta vesi- ja rantakasvillisuutta ole juuri kehittynyt vuosisäännöstelystä vuoksi. Hauen kutualustat ovat kuluneet, eikä mädille tarpeellisia kiinnittymispaikkoja ole riittävästi tarjolla. Säännöstelyrytmissä on 1990-luvulla tapahtunut muutos hauen kudun ja mädin kuoriutumisen välisenä aikana (uittoa varten tapahtuneen kevätjuoksutuksen päättyminen). Tämä on aiheuttanut sen, että tekojärvien vedennousu keväällä on nopeaa. Hauen mäti uppoaa syvälle kylmään veteen ja kuoriutuvat poikaset joutuvat kauas matalasta rantavedestä ja siksi eloonjäämisen edellytykset ovat huonontuneet.

Hauella on tekojärvissä riittävästi monipuolista ravintoa, ja kalojen kasvu on 1990-luvulla nopeutunut. Haukisaalis koostuu parista kolmesta vuosiluokasta. Haukikannat ovat vähitellen heikentyneet 1990-luvulla. Hauen kalastus on voimistunut ja kohdistunut aikaisempaa nuorempiin ikäryhmiin, ja yksikkösaaliit ovat pienentyneet (Mutenia ja Korhonen 1998). Tutkimuksen perusteella on suositeltu vastakuoriutuneiden poikasten istutuksia ja merkintöjä, kutualustojen parantamista ja veden korkeuden hienosäätöä kutuaikaan. Vastakuoriutuneiden istutustoimintaa on käynnistetty vuosina 1997-1998.

7. Järvitaimenen istutukset ja niiden tulokset

Ensimmäiset pienimuotoiset taimenen istutuskokeilut tehtiin Porttipahtaan 1970-luvulla. Merkintöjen mukaan istutustulokset jäivät heikoiksi ja taimenet vaelsivat vesistöä alaspäin aina Perämerelle saakka (Sundbäck 1977b). Säännöllisimmät mutta määrältään vähäiset taimenistutukset tekojärviin alkoivat 1980-luvun lopulla. Tulokset olivat lupaavia lähinnä kalojen hyvän kasvun kannalta. Kun peledsiika lisääntyi voimakkaasti luontaisesti vuosina 1990-1991 ja siian istutukset keskeytettiin, esitettiin istutusten suuntaamista petokaloihin, lähinnä taimeneen (Salonen ja Mutenia 1993).

Lokan ja Porttipahdan kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmassa vuonna 1991 asetettiin tavoitteeksi yhden lohensukuisen petokalan istuttaminen hehtaaria kohti vuosittain (Tekojärvien kalataloussuunnittelutyöryhmä 1991). Istutuksia pidettiin tärkeinä, koska alueella ei ole luontaista järvitaimenkantaa.

Tutkimuksen mukaan Lokan ja Porttipahdan tekojärvien taimensaaliit ovat täysin riippuvaisia järvi-istutuksista, alle 5 % taimenista oli peräisin jokipoikasis-
tutuksista ja/tai luonnonkudusta. Taimenistutukset ja -saaliit olivat suurimmillaan 1990-luvun alkupuoliskolla, saalis noin 2 000 kg/vuosi. Parhaat istutustulokset on saatu vuoden 1990 istutuseristä (Heinimaa ym. 1997). Samana vuonna syntyi vahva peledsiikavuosisiluokka ja tarjolla oli runsaasti vuosina 1988 ja 1989 syntyneitä pikkusärkiä. Nämä olivat vallitsevia yli 40 cm pituisten taimenten ravintoa vuosina 1993-1996. Tässä koossa myös kalojen kasvu nopeutui ja saaliskoko saattoi nousta suureksi (yli 5 kg). Tutkimusten perusteella noin neljännes Lokkaan istutetuista taimenista vaelsi Porttipahtaan. Vaellus tekojärvien alapuolisiin vesiin oli kuitenkin erittäin vähäistä.

8. Tulevaisuus

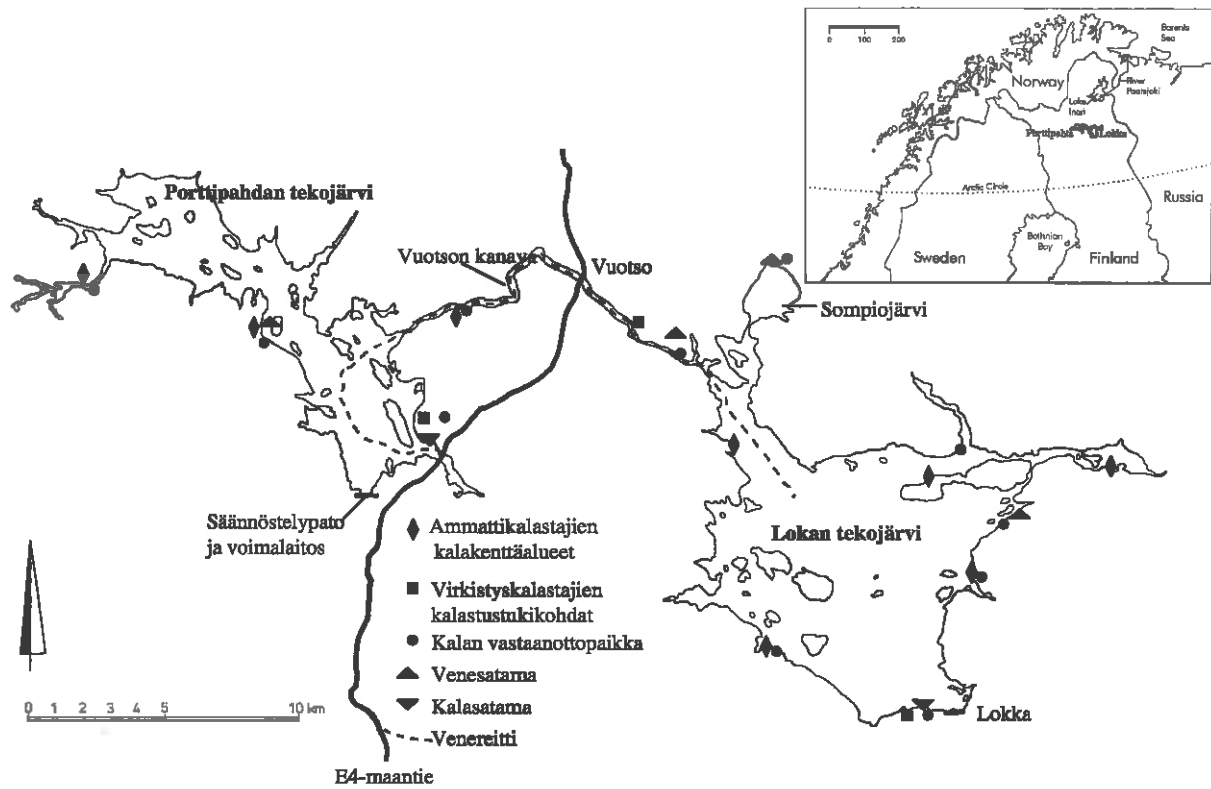
Peledsiian yllättävä ja voimakas luontainen lisääntyminen 1990-luvun vaihteessa, joka mursi pitkään jatkuneen ja menestyksekkään siikkakantojen hoidon istutuksilla, liittyy tekojärvien kehitykseen ja ympäristötekijöiden epävakaiseen tilaan. Vuosien 1994 ja 1995 istutukset jäivät määrältään vähäiseksi, mikä johti saaliiden laskuun vuosina 1996-1997. Peledsiian matalan saalistason voidaan ennakoida vielä lähitulevaisuudessa jatkuvan tulevista istutusmääristä ja niiden tuloksista riippuen. Vaellussiian saaliit ylläpitävät siian kalastusta ainakin Lokan puolella. Poikastutkimusten mukaan kuitenkin myösvaellussiian luontainen lisääntyminen vaihtelee vuosittain. Vuosiluokat 1994-1996 ovat olleet muita 1990-luvun vuosiluokkia heikompia. Jatkossa tekojärvien kalatalouden kannalta aikaisemmin tärkeimmän saalislajin, peledsiian poikastuotannon turvaaminen istutuksin on keskeistä. Riittävän istukasmäärän saavuttamiseksi viljelyyn; mädinhankintaan, luonnonravintolammikoiden hoitoon ja istukasmäärien tarkkaan arviointiin tulisi panostaa.

Peledsiian yllättävä ja voimakas luontainen lisääntyminen ja sen pysähtyminen ovat asettaneet suuria vaatimuksia kantojen hoidolle. Mikäli luontainen poikastuotanto uudelleen äkkinäisesti nousee, pitäisi siitä saada tietoa välittömästi istutusten ohjaamiseen. Toisaalta kun luontainen lisääntyminen on heikkoa, kuten viime vuosina on asianlaita ollut, riittävällä kesänvanhojen poikasten istuttamisella pitää turvata tulevien vuosien saaliit. Peledsiian nopea elämänkierto, lyhytikäisyys ja sattumanvarainen luontainen lisääntyminen tekevät siitä vaativan ja vaikean hoitokalalajin, jonka saaliit helposti heittelevät vuodesta toiseen. Tekojärvien kalastuksesta ja istutuksista päättää Lokka-Porttipahta kalastusalue ja istutukset käytännössä hoitaa ja niistä vastaa metsähallitus. Peledsiikkakantojen nopeiden ja rajujen, lisääntymisestä aiheutuvien vaihtelujen vuoksi seuranta ja tutkimus on jatkossakin välttämätöntä tekojärvien siikkakantojen hoidon ohjaamiseksi.

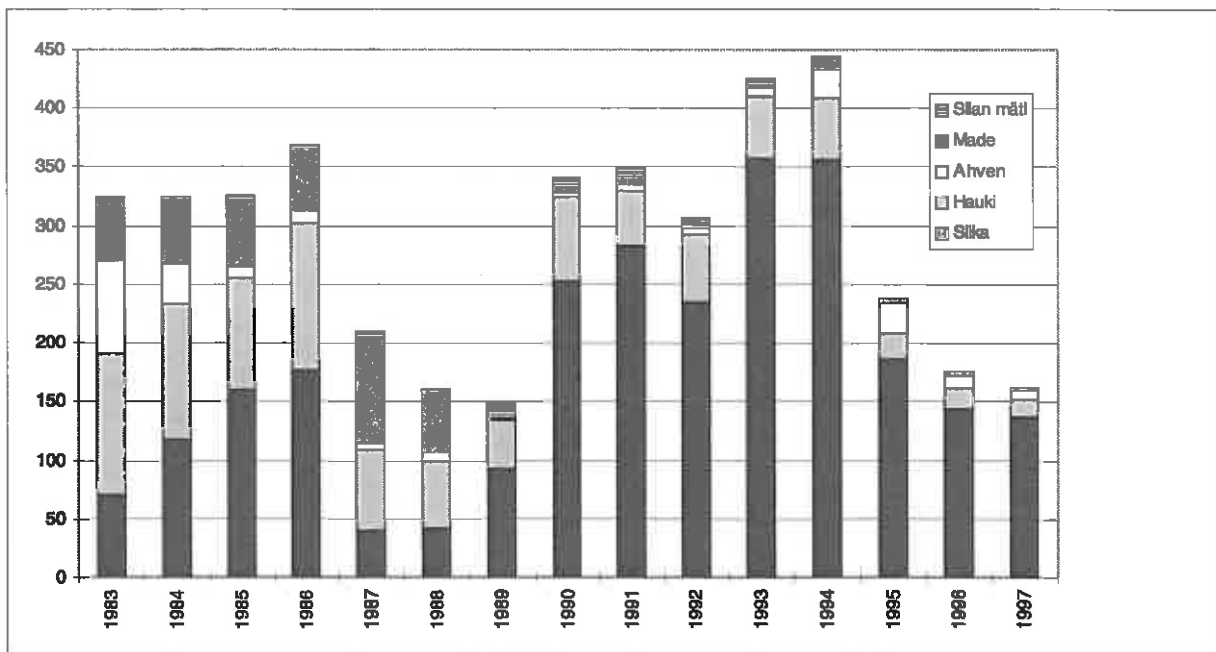
Taimenen istutuskokeilut tekojärviin 1990-luvulla ovat antaneet lupaavia tuloksia. Istukkaat eivät enää vaella tekojärvien alapuolisiin vesiin. Istutustulokset ja kalojen kasvu ovat olleet parhaimmillaan niinä vuosina kun tekojärvissä on ollut runsaasti pientä ravintokalaa. Suurikokoiset (5-7 kg) saalistaimenet ovat lisänneet kalastuksen vetovoimaa (mm. Porttipahta uistelut 1997). Istutuksia jatkettaessa pitää ottaa huomioon vallitseva ravintotilanne.

Hauella on tekojärvissä riittävästi monipuolista ravintoa ja kalojen kasvu on 1990-luvulla nopeutunut. Haukikannat ovat kuitenkin vähitellen heikentyneet ja saaliit laskeneet 1990-luvulla. Hauen kalastus on voimistunut ja kohdistunut aikaisempaa nuorempiin ikäryhmiin, ja yksikkösaaliit ovat pienentyneet. Tutkimuksen perusteella suositellaan veden korkeuden hienosäätöä hauen lisääntymisaikaan, hauen poikasistutuksia, vastakuoriutuneiden poikasten istutustulosten selvittämistä merkinnöillä sekä nykyisen luontaisen lisääntymisen ja lisääntymisalueiden kartoittamista. Lisäksi voitaisiin kokeilla keinotekoisia veden nousun mukana siirrettäviä hauen kutualustoja ja uusia ranta- ja vesikasvi-istutuksia.

Tekojärvien muuttuvien ympäristötekijöiden vaikutuksia ja yhteyksiä kalakantojen lisääntymiseen pitäisi tulevaisuudessa perusteellisesti selvittää. Kalastuksen turvaaminen tekojärvissä vaatii panostuksia kalakantojen hoitoon, tutkimukseen ja perusteelliseen kalojen elinympäristön tilan seurantaan.



Kuva 1. Lokan ja Porttipahdan tekojärvet ja kalastusta palvelevat rakenteet.



Kuva 2. Lokan ja Porttipahdan tekojärvien kaupallinen kalansaalis lajeittain (1000 kg) vuosina 1983-1995 ja kokonaissaalis vuosina 1995-1997.

Kirjallisuus

- Heinimaa, S., Mutenia, A., Salonen, E. & Kotajärvi, M. 1997. Petokalojen istutuskokeilut ja ravinnon käyttö Lokan ja Porttipahdan tekojärvillä. RKTL. Kala- ja riistaraportteja 88, 26s.
- Kinnunen, K. 1989. Water quality development of the artificial lakes Lokka and Porttipahta in Finnish Lapland. *Aqua Fennica* 19: 11-17.
- Kännö, S. & Mutenia, A. 1981: Lokan tekojärven yläpuolisten jokivesistöjen kalakannan muutoksista. -RKTL. Kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 17: 51-63.
- Lepistö, L. & Pietiläinen, O. 1996. Kasviplanktonin määrän ja koostumuksen muutokset Lokassa, Porttipahdassa ja Kemijärvessä. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 13, 78 s.
- Mutenia, A. 1982. Tekoaltaiden kalataloudellinen hyödyntäminen. Vesistöjen rakentaminen ja kalatalous. VKA Ry Helsinki. s. 157-167.
- Mutenia, A. 1986. Tekoaltaan kalaston manipulointi istutusten ja kalastuksen avulla. Vesihallituksen monistesarja 438: 131-144.
- Mutenia, A. 1995. Lokka ja Porttipahta. Kala- ja riista kartalla. Alueellista tietoa suomalaisesta kalataloudesta ja metsästyksestä. *STV Ympäristö* 12: 50-53.
- Mutenia, A. & Oksman, H. 1985. Lokan ja Porttipahdan tekojärvien kalavarojen hyödyntäminen. -RKTL kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 34: 59-72.
- Mutenia, A. & Jantunen, P. 1987. Lokka ja Porttipahta - Lapin tärkeimmät kalavedet. *Suomen Kalastuslehti* 94 (7), s.347-350.
- Mutenia, A. & Salonen, E. 1991. Lokan ja Porttipahdan peled- ja vaellussiikakantojen tila vuosina 1982-1989. RKTL. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 37, 68s.
- Mutenia, A. & Korhonen, P. 1998. Lokan ja Porttipahdan haukikantojen hoito. Inarin kalantutkimus- ja vesiviljely, käsikirjoitus, 32s.
- Salonen, E. & Mutenia, A. 1993. Luontaisen lisääntymisen vaikutukset Lokan ja Porttipahdan siikakantoihin ja kalastukseen. RKTL. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 73, 22s.
- Salonen, E., Mutenia, A. & Kotajärvi, M. 1997. Lokan ja Porttipahdan peledsiika. Tekojärvien siikakantojen vaihtelu vuosina 1987-1996. RKTL. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 127, 34s.
- Sundbäck, K. 1977a. Lokan tekojärven kalataloustutkimuksen tulokset sekä kalastuksesta ja kalakantojen hoitoa koskeva suunnitelma. RKTL kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 9: 68-89.
- Sundbäck, K. 1977b. Porttipahdan tekojärven kalataloustutkimuksen tulokset sekä kalastusta ja kalakantojen hoitoa koskeva suunnitelma, RKTL kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 9: 90-105.
- Virtanen, M., Hellsten, S., Koponen, J., Riihimäki, J. & Nenonen, O. 1993. Pohjoisten tekojärvien veden laadun laskenta mittauksilla varmistettuna. VTT tiedotteita 1525. Espoo. 205 s.

Tenojoen lohen talteenotto

Jorma Piironen¹ ja Petri Heinimaa²

RKTL, ¹Saimaan kalantutkimus ja vesiviljely, Laasalantie 9, 58175 Enonkoski
RKTL, ²Inarin kalantutkimus ja vesiviljely, Saarikoskentie 8, 99870 Inari

1. Tausta

Tenojoen ainutlaatuinen lohikanta on toistaiseksi elinvoimainen, vaikka saaliit ovatkin aivan viime vuosina hieman taantuneet 1990-luvun alun huippuvuosista. Merkittävimpana yksittäisenä Tenon lohen uhkana voidaan pitää tappavan *Gyrodactylus salaris*-loisen leviämiskätkyä niin Suomesta, Norjasta kuin Venäjältäkin. Myös tiettyjen kalatautiin, mm. lohen tarttuva anemia ISA, tarttuva haimakuolio IPN, bakteeriperäinen munuaistauti BKD sekä paisetauti eli furunkuloosi, runsastuminen ja leviäminen erityisesti Norjan merialueella lisääntyneen verkkoallasviljelyn myötä merkitsee uhkaa myös Tenon lohelle. Lisääntynyt lohenviljely merikasseissa merkitsee samalla myös geneettistä sekoittumisriskiä vierasta kantaa olevien viljelykarkulaisten risteytyessä Tenon luonnonlohien kanssa. Utsjokeen levinneen kivisimpun merkitystään Tenon lohelle ei vielä pystytä täysin ennustamaan. Samoin on laita ympäristön happamoitumisen ja rehevöitymisen kanssa. On myös muistettava, että lohien liiallinen kalastaminen niin meressä kuin jokialueellakin voi vaarantaa Tenon lohikannan tulevaisuuden.

Edellämainitut riskitekijät koettiin jo vuosikymmen sitten niin vakaviksi, että Suomen ja Norjan hallitukset ratifioivat vuonna 1989 sopimuksen lohen ja muiden kalalajien monimuotoisuuden säilyttämiseksi ja suojelemiseksi Tenojoen alueella. Tenojoen lohen biodiversiteetti eli biologinen monimuotoisuus onkin erityisen laaja, sillä pääuoman lisäksi lohi esiintyy noin 30 Tenon sivujoessa yhteensä noin 1 000 km matkalla. Geneettiset tutkimukset viittaavatkin Tenon lohikannan jakautuneen useisiin perinnöllisesti erilaistuneisiin osakantoihin (Elo et al. 1994, 1995). Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos päätti vuoden 1993 toimintasuunnitelmassaan käynnistää Tenojoen lohikannan talteenoton. Tilanne oli moniin muihin tutkimuslaitoksen vastuulla oleviin kalakantoihin nähden poikkeuksellisen hyvä, sillä kyseessä oli ensimmäinen kerta, jolloin lohikannan säilyttämiseen tähtääviin toimiin voitiin ryhtyä kannan vielä ollessa elinvoimainen. Se loi toisaalta erinomaiset mahdollisuudet saada Tenon lohikannasta monipuolinen ja edustava geenistö talteen, mutta toisaalta sekä lohikannan että jokialueen laajuus ja monimuotoisuus merkitsivät myös käytännössä vaativaa ja pitkäjänteistä hanketta.

2. Tenon lohien talteenotto

Tenojoen lohikanta on suunniteltu otettavaksi talteen pakastamalla maitia jokeen kudulle palaavilta koirailta ja jo jokivaiheessa sukukypsyyden saavuttavilta ns. parrikoirailta sekä perustamalla ensisijaisesti pääuomasta saatavista emokaloista myös viljelylaitoksessa kasvatettavia emokalastoja, koska mätiä ei voida pakastaa. Lohikannan monimuotoisuuden vuoksi materiaalia pyritään keräämään alueellisesti ja ajallisesti kattavasti pitäen pääuoman ja tärkeimpien sivujokien kalat sekä eri ikäryhmät erillään. Useamman merivuoden vaeltaneita lohia hankitaan pääuoman lisäksi myös Vetsijoesta sekä Utsjoesta. Yhden merivuoden vaeltaneita ns. tittejä on tarkoitus saada pääuoman ja em. sivujokien lisäksi Ylä-Pulmanki-, Skiipha-, Luossa-, Kalddauts-, Kevo-, Tsars-, Kuoppilas-, Aku-, Karigas- sekä Inarijoista. Jokipoikasina kypsyviä koiraita hankitaan kaikista edellämainituista paikoista. Kokonaistavoitteena on pakastaa maitia 1 450 lohelta siten, että kultakin osa-alueelta saadaan vähintään 50 koiraan maiti. Eri osakantojen laajemmaksi tallettamiseksi tehdään yhteistyötä Norjan kanssa vuosina 1997-1999 Norjan puolen sivujokien lohikantojen tallettamiseksi myös Suomen maitipankkiin. Tavoitteena on kerätä Norjan puolelta yhteensä 300 koiraan maiti. Taulukkoon 1. on koottu yhteenveto eri koirasryhmiä ja alueita koskevista tavoitteista ja vuosien 1993-1997 aikana toteutuneista määristä.

Taulukko 1. Tenojoen lohien maidin talletuksen tavoitteet ja v. 1993-1997 toteutunut tilanne jaoteltuna alueellisesti sekä koirastyyppien mukaan. Parrikoiraat = varhaiskypsät jokipoikaset, titit, 1-SW = yhden merivuoden koiraat, MSW-koiraat = useamman merivuoden koiraat.

Paikka	parrikoiraat		titit (1-SW)		MSW-koiraat		yht. 1993-1997	
	tavoite	kerätty	tavoite	kerätty	tavoite	kerätty	tavoite	kerätty
pääuoma	50	74	50	76	100	49	200	199
suuret					100			
sivujoet (9)	450	221	500	5	(2 rivers)	-	1050	226
pienet								
sivujoet (4)	200	19	-	-	-	-	200	19
yhteensä	700	314	550	81	200	49	1450	444

Käytännössä maiti pakastetaan pienissä muovipilleissä (0,125-2,4 ml) lisäämällä siihen siittiöitä suojaavia aineita (Lahnsteiner et al. 1995) ennen jäädyttämistä nestetyypen (-196 °C) hyöryssä (Piironen 1995). Pillejä tehdään vähintään 2 kpl/koiras ja ne varastoidaan eri nestetyypisäiliöissä säilytysriskin pienentämiseksi. Säilytysaika on nestetyypen lämpötilassa periaatteessa rajaton, minkä ansiosta maitipankkiin säilytetty geeniaines tarjoaa käyttökelpoisen menetelmän Tenon lohikannan pitkäkestoiseen suojeluun.

Koska kalojen mätiä ei toistaiseksi kyetä säilyttämään vastaavilla menetelmillä, tarvitaan myös varmistavaa emokalanviljelyä. Tenojoen lohien emokalaparvet on suunniteltu perustettavaksi vuosina 1994-1997 erikseen Tenojoen pääuoman ja sivuvesistöjen kannoista. Perustettavien emokalaparvien tavoitteellinen efektiivinen populaatiokoko on 140-500 riittävän monipuolisen taustan tallettamiseksi. Ensimmäiset emokalastot perustettiin syksyllä 1994 ja tähän mennessä emokalastoja on kasvamassa 4 ikäryhmää RKTL:n Inarin laitoksella, missä myös maitipankki on toistaiseksi säilytyksessä.

Kaikista talteenottoa varten pyydytyitä lohista otetaan kalatautinäytteet virus- ja bakteeritutkimuksia varten, jotka tutkitaan eläinlääkintä- ja elintarvikelaitoksen

Oulun laboratoriossa. Toistaiseksi Tenon lohista ei ole löydetty lainkaan bakteeri- tai virustauteja. Tautitutkimusten lisäksi näytteitä kerätään myös geneettiin tutkimuksiin ja moniin muihin tutkimustarpeisiin mm. ympäristömyrky- ja radioaktiivisuusmittauksiin. Myös emokalastoja varten kasvatettavia lohia käytetään erilaisiin tutkimustarpeisiin.

Kirjallisuus

Elo, K., Vuorinen, J. and Niemelä, E. 1994. Genetic resources of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Teno and Näätämö rivers, northernmost Europe. - *Hereditas* 120: 19-28.

Elo, K., Erkinaro, J., Vuorinen, J. and Niemelä, E. 1995. Hybridization between Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*S. trutta*) in Teno and Näätämö river systems, northernmost Europe. - *Nordic Journal of Freshwater Research* 70: 56-61.

Lahnsteiner, F., Weismann, T. and Patzner, R.A. 1995. A uniform method for cryopreservation of semen of salmonid fish (*Oncorhynchus mykiss*, *Salmo trutta* f. *fario*, *Salmo trutta* f. *lacustris*, *Coregonus* sp.). - *Aquaculture Research* 26: 801-807.

Piironen, J. 1995. Composition and cyopreservation of milt from some Finnish freshwater teleost fishes. - *Finnish Fish. Res.* 15: 65-86.

Lohi takaisin Luttoon ja Nuorttiin - Tuulomajoen lohenpalautushanke

Jaakko Erkinaro

RKTL, Oulun riistan- ja kalantutkimus, Teknologiantie 12, 90570 Oulu

1. Johdanto

Pohjois-Suomen kuuluisat lohijoet kokivat kovia toisen maailmansodan jälkeen kun Kemi-, Ii- ja Oulujoki valjastettiin voimatalouden käyttöön. Valtamereen laskevien vesistöjen tila oli vielä tuolloin parempi: maassamme oli aina 1960-luvulle asti, laskutavasta riippuen, ainakin neljä pohjoiseen Jäämereen laskevaa lohijokea. Teno- ja Näätämöjoen maine lohijokina on edelleenkin tunnettu, mutta harva muistaa Lutto- ja Nuorttijoien lohisaaliita 1950-60 luvuilta, vain yhden miessukupolven takaa. Nämä joet kuuluvat Tuulomajoen laajaan vesistöalueeseen, jonka latvaosien lohikannat tuhoutuivat 1960-luvulla Ylä-Tuuloman voimalaitoksen rakentamisen jälkeen.

Tuulomajoen vesistön 21 500 km²:n valuma-alueesta suurin osa on Venäjän puolella, mutta ylimpien sivujokien, mm. Lutto-, Somu-, Anteri-, Jauru- ja Nuorttijokien, latvaosat ovat Suomen alueella (Kuva 1). Tuulomajoki laskee Nuorttijärven kautta Jäämereen, Kuolavuonon pohjukkaan, lähelle Murmanskin kaupunkia. Joen pääuomaan on rakennettu kaksi vesivoimalaitosta, Ala-Tuuloma vuosina 1932-36 ja Ylä-Tuuloma 1962-1965. Ylä-Tuuloman voimalaitos nosti Nuorttijärven veden pintaa noin 30 metriä ja patosi sen suureksi patoaltaaksi, jonka pinta-ala on lähes 700 km².

Tuulomajoki on ollut yksi suurimpia ja merkittävimpiä Barentsin mereen laskevia lohijokia. Viime vuosisadan lopulla ja tämän vuosisadan alkupuolella vuotuinen lohisaalis on ollut ainakin useita kymmeniä tonneja (Fellman 1980, Pautamo 1996). Venäläisten arvion mukaan pelkästään Suomen puolella saatu saalis on vuosisadan alkupuolella ollut ehkä 15 tonnia (Pautamo 1996). Ala-Tuuloman voimalaitokseen on rakennettu kalatie, joka toimii edelleenkin hyvin. Ylä-Tuuloman voimalaitoksen yhteyteen rakennettu kalatie ei ilmeisesti koskaan toiminut täysin suunnitellulla tavalla ja kalatie suljettiin lopullisesti vuonna 1970. Tuulomajoen lohikanta elää nykyisin lähes yksinomaan Ylä-Tuuloman padon alapuolelle laskevan sivujoen, Petšajoen, varassa.

Lohen nousureitin katkaiseminen voimalaitospadolla aiheutti Suomen ja Venäjän välisen rajavesisopimuksen vastaisen tilanteen. Sopimuksen mukaan kalan kulku vesistöissä valtakunnasta toiseen tulee olla esteetöntä. Suomen osapuoli on toistuvasti ottanut asian esille Suomen ja Neuvostoliiton (Venäjän) rajavesistöjen käyttökomission kokouksissa, ja viime vuosikymmenen vaihteessa maat sopivat ryhtyvän yhteisiin toimenpiteisiin lohen palauttamiseksi Tuulomajoen yläosiin.

Keväällä 1998 Tuuloman lohenpalautushanke sai EU:n Barents Interreg II -ohjelmasta vajaan kahden vuoden rahoituksen, jonka turvin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on aloittanut työt yhteistyössä venäläisten osapuolten kanssa. Hankkeeseen on haettu lisärahoitusta EU:n Tacis Cross Border -ohjelmasta, joka mahdollistaisi hankkeen jatkumisen ainakin vuoden 2000 loppuun asti.

2. Lohenpalautushankkeen toimenpiteet

Interreg -ohjelman rahoittamassa hankekokonaisuudessa on kolme pääosaa: vaellustutkimukset, entisten lohen kutujokien inventointi ja lohen mädin hautomien perustaminen.

2.1. Vaellustutkimukset

Lohenpalautuksen onnistumisen kannalta keskeisiä ongelmia ovat lohen vaeltamiseen liittyvät kysymykset:

1. Selviävätkö lohen vaelluspoikaset vaellusmatkaltaan latvajoilta Nuorttijärven läpi Ylä-Tuuloman padolle?

2. Miten lohi pääsee vaeltamaan ylös- ja alaspäin Ylä-Tuuloman voimalaitoksen ohi

Kun Tuuloman latvavesien lohen vaelluspoikaset, smoltit, tulevaisuudessa laskeutuvat synnyinjoestaan Nuorttijärveen, niiden on osattava suunnistaa suuren ja muodoltaan rikkonaisen patojärven läpi Ylä-Tuuloman padolle. Niiden on myös selviydyttävä hengissä järven runsaslukuisten petokalojen ohi (Popov 1993). Istutettujen smolttien vaeltamista seurataan merkitsemällä kalat radiolähettimellä, jolloin niiden kulloinenkin olinpaikka ja kulkureitti voidaan selvittää. Kalat vapautetaan Nuorttijärveen laskevien sivujokien alaosille. Ylä-Tuuloman voimalaitokselle asennetaan automaattinen radiolähettimien rekisteröintilaitte, joka tunnistaa ja rekisteröi kuuluvuusalueelle tulevat merkityt kalat. Kaloja seurataan myös järvellä käsikäyttöisten antennien ja vastaanottimien avulla.

Smolttien käyttäytymistä seurataan myös Ylä-Tuuloman padolla. Kalat merkitään radiolähettimillä ja vapautetaan padon yläpuolelle. Smolttien käyttäytymisen patoa lähestyttäessä, uintireitti, parviin kerääntyminen jne., on tärkeää selvittää kalatien suunnittelua varten. Osa smolteista päästetään suoraan voimalaitoksen turbiinitunneliin, jolloin tutkitaan niiden selviytymistä ja käyttäytymistä padon alapuolella. Venäläiset ovat tehneet smolttikokeita padolla jo vuonna 1997 ja kokeita jatketaan edelleen. Huolimatta padon suuresta putouskorkeudesta (62 m) ja sen aiheuttamasta suuresta paine-erosta, runsas 80% turbiinin läpi tulleista smolteista näyttää alustavien tutkimusten mukaan selviävän hengissä.

Myös aikuisten, merestä nousevien lohien käyttäytymistä padon läheisyydessä tutkitaan. Hankkeen alkuvaiheessa keskitytään kuitenkin radiolähettimellä merkittyjen lohien seuraamiseen Luttojoessa lähellä Suomen rajaa. Tutkimuksella pyritään selvittämään voitaisiinko padon yli siirrettyjä, vieraaseen jokeen istutettuja emolohia käyttää nopeuttamaan lohikannan kotiuttamista Tuuloman sivujokiin, myös Suomen puolelle. EU:n ja Suomen nykyinen eläinlääkintösäännöstö ei kuitenkaan salli elävien kalojen tuontia rajan yli Venäjältä Suomeen, joten lohet vapautetaan Venäjällä lähellä Suomen rajaa loppukesällä, joitakin

viikkoja ennen kutuaikaa. Niiden käyttäytymistä, hakeutumista kutualueille seurataan yli kutuajan.

2.2. Entisten kutujokien inventointi

Suurin osa Tuulomajoen latvaosien entisistä lohijoista on lähes koskemattomia erämaisia vesiä, joiden kalantuottokyky ei liene häiriintynyt sitten 1960-luvun. Tuulomajoen suomenpuoleisten latvajokien taimenkantoja on tutkittu lähinnä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen toimesta (yhteenveto Aalto ym. 1998). Venäjän puolella tutkimuksia on tehty vähän (Popov 1993). Lohenpalautushankkeen ohjelmaan kuuluu tärkeimpien entisten kutujokien inventointi, niiden lohenpoikasten elinympäristöksi soveltuvien koskialueiden kartoitus ja niiden nykyisten kalakantojen selvitys sähkökoekalastamalla. Suomen puolella inventointeja on jo tehty sangen kattavasti ja suurin osa tämän hankkeen työstä tehdäänkin venäjänpuoleisten jokien kartoittamiseksi. Joki-inventointi palvelee myös tulevaa lohenpoikasten istuttamista, sillä kartoitusten perusteella istutuksia voidaan suunnata ja mitoitaa järkevämmiin ottamalla huomioon vesistön tuotantomahdollisuudet.

Elinympäristötutkimusten osana tutkitaan tarkemmin myös istutettavan lohen vaikutusta taimenen poikasten elinympäristön valintaan. Lohen ja taimenen poikasella on hieman erilaiset elinympäristövaatimukset, mutta toisen poissaollessa jäljellejäänyt laji saattaa laajentaa elinpiiriään. Tietyillä istutuspaikoiksi valituilla alueilla tehdään tarkka kuvaus taimenen poikasten mikrotason elinympäristöistä, virrannopeudesta, veden syvyydestä ja kivikoosta, joita taimenet suosivat. Mittaukset tehdään uudelleen sen jälkeen kun alueille on istutettu lohia (keväällä 1999), jolloin selvitetään uuden kalalajin, lohen, ilmaantumisen vaikutusta taimenen elinympäristön valintaan. Tilanteen tekee erityisen mielenkiinnoiseksi se, että lohi ei ole alueella varsinaisesti uusi laji vaan vesistön alkuperäinen kalalaji, joka on ollut poissa kolmisenkymmentä vuotta.

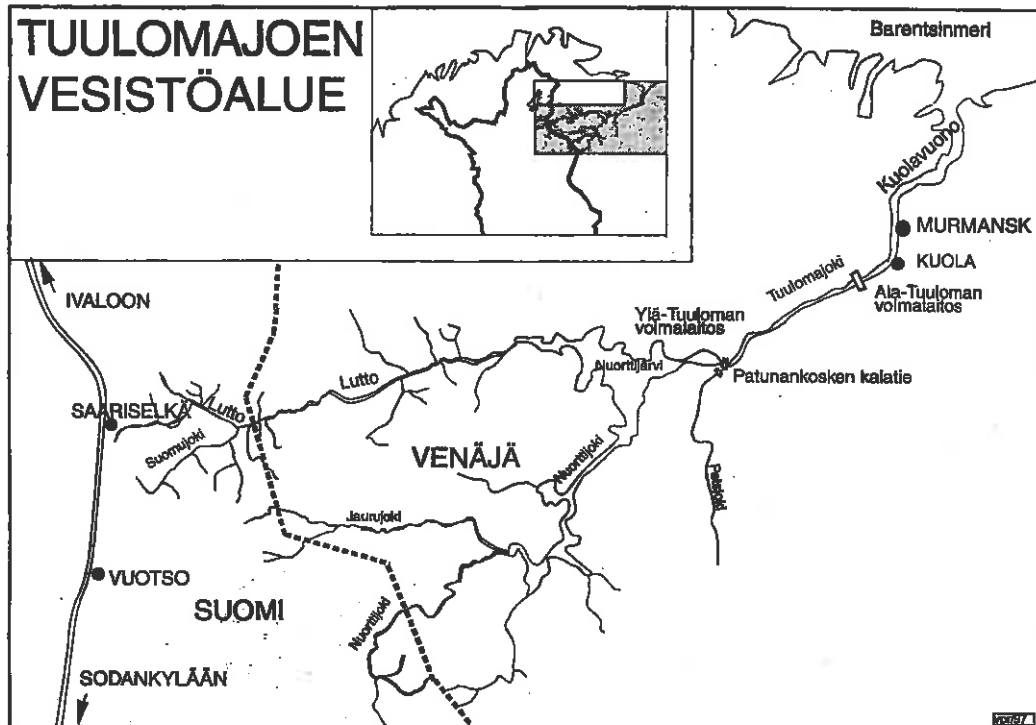
2.3. Lohen mädin hautomon perustaminen

Suomen ja EU:n eläinlääkintöviranomaisten säädökset kieltävät kaiken elävän kalamateriaalin, mukaanlukien mädin, tuomisen Venäjältä Suomeen. RKTL sai kuitenkin syksyllä 1997 poikkeusluvan tuoda Tuulomajoen lohen mätiä haudottavaksi Suomen puolelle. Venäjän rajan välittömään läheisyyteen, Luttojoen varteen Raja-Jooseppiin perustetaan syksyllä 1998 lohen mädin hautomo. Hautomoon siirretään Ala-Tuuloman kalaportaasta pyydystettyjen lohien desinfioitua ja hedelmöitettyä mätiä, josta kuoriutuvat poikaset istutetaan jokiin keväällä 1998. Säädösten mukaisesti lohenpoikasia voidaan istuttaa vain Venäjän puolelle. Haudonta- ja istutustoimintaa pyritään jatkamaan vuosina 1999 ja 2000 Tacis-rahoituksen turvin.

3. Yhteenveto

Tuulomajoen lohenpalautushankkeen tarkoituksena on palauttaa lohikannat Ylä-Tuuloman voimalaitoksen yläpuolisille Tuulomajoen latvaosille mukaanlukien Suomen puolen latvajoet Lutto-, Suomu-, Anteri-, Jauru- ja Nuorttijoki. Hanke on käynnistynyt EU:n Barents-Interreg II -rahoituksella ja lisärahoitusta on haettu EU:n Tacis Cross-Border ohjelman kautta. Hankkeen alkuvaiheessa

selvitetään edellytyksiä lohien palauttamiseksi, mm. lohien vaellustutkimuksien ja aiempien lohien kutujokien inventoinnin avulla. Myös lohien mädin hautominen aloitetaan vuonna 1998. Tuulomajoen latvaosien erämaiset lohivedet olisivat varmasti houkuttelevia kalastusmatkailun kohteita ja toimisivat porttina Kuolan niemimaan erämaihin. Tuulomajoki on kuitenkin muita Kuolan jokia helpommin saavutettavissa mm. alueen tieverkoston ansiosta. Lohien palauttaminen Tuuloman vesistön kokoiselle tuotantoalueelle olisi maailmanlaajuisestikin ainutlaatuinen ja merkittävä edistysaskel luonnonvaraisen Atlantin lohien säilyttämiseksi ja suojelemiseksi.



Kuva 1. Tuulomajoen vesistöalue.

Kirjallisuus

- Aalto, J., Niemelä, E., Julkunen, M. & Erkinaro, J. & 1998. Taimenen poikastihyydet, kasvu ja vaellukset Lutto- ja Nuortijoessa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 138, 38 s.
- Fellman, J. 1980. Poimintoja muistiinpanoista Lapissa. WSOY, Porvoo, Kolmas painos, 328 s.
- Pautamo, J. 1996. Tuulomajoen vesistön lohi Kuolan koskista Luton latvoille. Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja Sarja A, No 63, 45 s.
- Popov, N.G. 1993. Kratkaja karakteristika basina reki Tulomy [Tuulomajoen kalabiologisia tutkimuksia]. Murmanrybvod. Murmansk. 25 s.