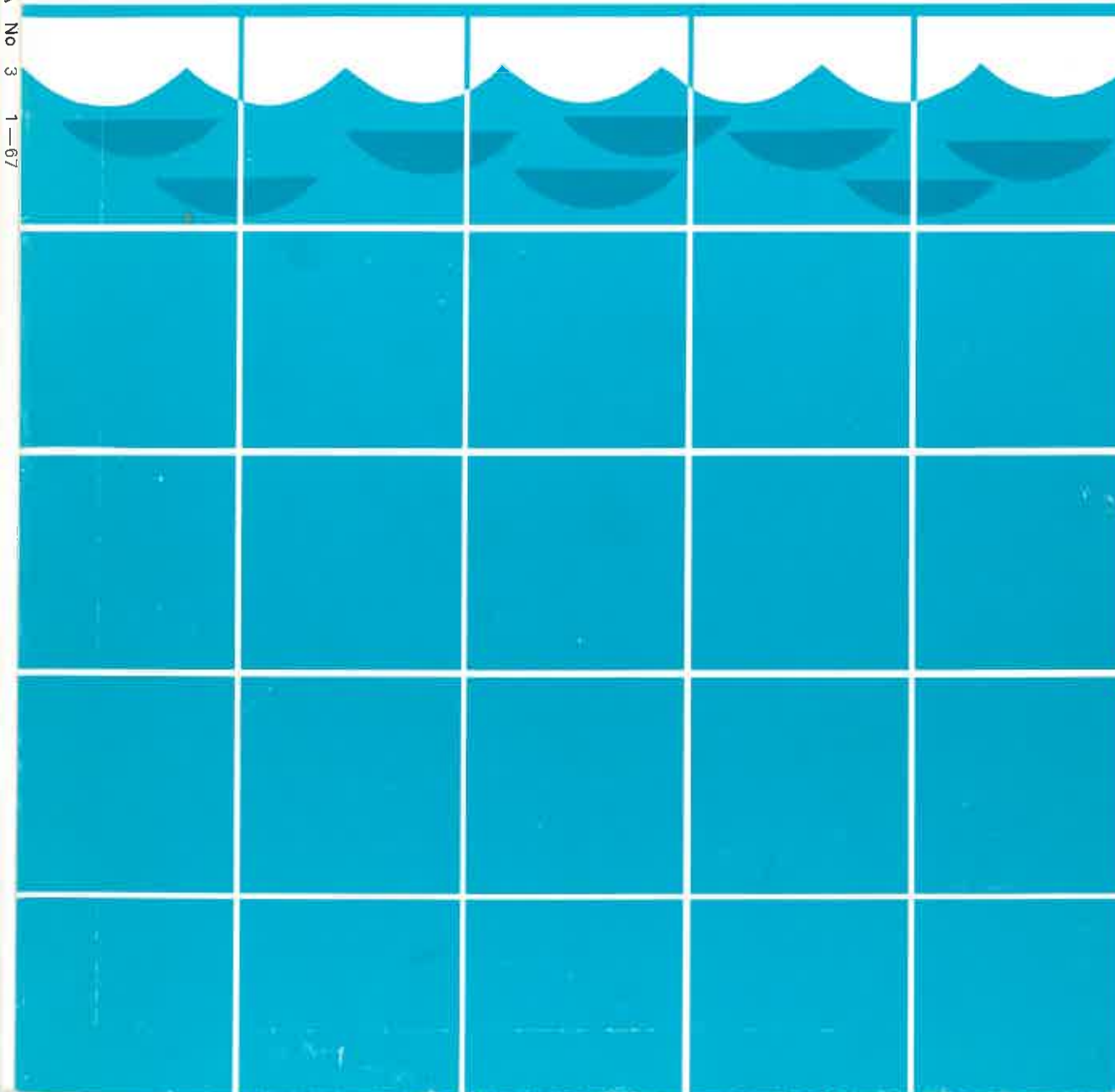


TIEDONANTOJA

No 3

1974

TIEDONANTOJA No 3 1-67



SISÄLTÖ—CONTENTS

- WESTMAN, K.: Uhanalaiset kalalajimme ja kalakantamme, sekä niiden suojelu ja säilyttäminen. (Threatened fish species and fish stocks in Finland and their protection and conservation.) 1-24
- SUMARI, O.: Kertomus Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen toiminnasta vuonna 1972. (Report on the activities of the Laukaa Fish Culture Research Station in 1972.) 25-67

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALANTUTKIMUSOSASTO
TIEDONANTOJA

Toimittaja: FK Klaus Sundbäck

Toimituskunnan muut jäsenet: Prof. Veikko Sjöblom, FT Pekka Tuunainen, MMT Toivo Nissinen, FL Jorma Toivonen ja FL Kai Westman.

Käsikirjoitukset lähetetään toimittajalle tai muulle toimituskunnan jäsenelle.

Julkaisusarjassa sovelletaan Suomen Biologian Seuran Vanamon käsikirjoitusten laadintaohjeita.

Jakelu- ja vaihtopyynnöt osoitetaan riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston kirjastolle, PL 260, 00531 Helsinki 53.

Tiedonantoja on jatkoa seuraaville sarjoille: »Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja» ja »Kalataloudellisen tutkimustoimiston tiedonantoja».

Kalantutkimusosaston muut julkaisusarjat ovat »Finnish Fisheries Research», »Suomen kalatalous» ja »Meddelanden».

Editor: Mr. Klaus Sundbäck

Other members of the Editorial Board: Prof., Dr. Veikko Sjöblom, Dr. Pekka Tuunainen, Dr. Toivo Nissinen, Mr. Jorma Toivonen and Mr. Kai Westman.

Exchange: The journal will be distributed on the basis of exchange. All correspondence should be sent to the Librarian, Finnish Game and Fisheries Research Institute, Fisheries Division, Box 260, SF-00531 Helsinki 53, Finland.

This journal is a continuation of the former series »Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja» and »Kalataloudellisen tutkimustoimiston tiedonantoja».

The other publications of the Fisheries Division are »Finnish Fisheries Research», »Suomen kalatalous» and »Meddelanden».

TIEDONANTOJA

1 (1971)

TOIVONEN, J.: Meritaimenmerkintä Oulujoen suulle v. 1962. (Sea trout tagging at the mouth of the Oulujoki in 1962.) 1- 5

NISSINEN, T.: Hauen kasvusta, vaelluksista ja kalastuksesta Oulujärvellä suoritettujen merkintäkokeiden valossa. (Growth, migration and fishing of pike in the light of tagging experiments made in Lake Oulujärvi.) 6- 16

SUNDBÄCK, K.: Hauen suomu iänmäärittämisessä. (Pike scales in age determination.) 17- 21

ANTTILA, R.: Kalat kestävät korkeitakin happipitoisuuksia. (High oxygen concentrations tolerated by fish.) 22- 23

SEPPÄNEN, P.: Kalojen kasvusta Helsingin merialueella. (Growth of fish in the Helsinki sea area.) 24- 33

Nide 1 No 1 (1972)

NISSINEN, T.: Mätitiheys ja mädin eloonjääminen muikun (*Coregonus albula* L.) kutupaikoilla Puruvedessä ja Oulujärvessä. (The egg density and the survival of eggs on the spawning grounds of the vendace (*Coregonus albula* L.) in lakes Puruvesi and Oulujärvi.) 1-114

Nide 1 No 2 (1972)

SUNDBÄCK, K. & LINDHOLM, A.: Maataloushallituksen kalataloudellisen tutkimustoimiston julkaisuja 1. 1. 1924—28. 2. 1971. (Publications of the Bureau for Fisheries Investigations Board of Agriculture 1. 1. 1924—28. 2. 1971.) 115-242

Nide 2 No 1 (1973)

WESTMAN, K., SUTELA, J., KITTI, J. & SUMARI, O.: Rapuruton esiintymisalueet Suomessa vuosina 1893—1972. (The occurrence of the crayfish plague, *Aphanomyces astaci* Shikora, in Finland in the years 1893—1972.) 1- 54

1 (1974)

SJÖBLOM, V.: Itämeren kalastussopimus. (Convention on Baltic fisheries.) 1- 27

SJÖBLOM, V.: Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) sääntömääräinen kokous Lissabonissa 30. 9—10. 10. 1973. (Statutory meeting of the International Council for the Exploration of the Sea (ICES) in Lisbon—30. 9—10. 10. 1973.) 28- 32

SJÖBLOM, V.: »Kalastusraja — Islannin kohtalonkysymys». Kiistan kalastusbiologinen tausta. (»The fishing limit — a question of vital importance for Iceland». The biological background of the fisheries dispute.) 33- 36

WESTMAN, K.: Uljuan tekoaltaan rakentamisen vaikutukset alapuolisen Siikajoen rapukantoihin v. 1969. (Effects of construction of the Uljua reservoir on the crayfish population of the lower reaches of the Siikajoki in 1969.) 37- 55

MATHUR, B. C.: Intian merikalastus. (The sea fisheries of India.) 56- 61

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston henkilökunnan julkaisutoiminta vuosina 1971—1973. (Publications by the staff of the Fisheries Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in the years 1971—1973.) 62- 79

2 (1974)

TOIVONEN, J.: Kemijoen vaelluskalojen istutustarpeen laskentaperusteista. (Basis for estimating the need for stocking migratory fish in the River Kemijoki.) 1- 21

SJÖBLOM, V., TUUNAINEN, P., TOIVONEN, J., WESTMAN, K., SUMARI, O., SIMOLA, O. & SALO-JÄRVI, K.: Itämeren ja Belttien kalastusta ja elollisten luonnonvarojen säilyttämistä koskevan yleissopimuksen perusteella Suomen osalle tuleva lohien istutusvelvollisuus. (The salmon stocking estimated for Finland in accordance with the convention on fishing and conservation of the living resources in the Baltic Sea and the Belts.) 22- 52

UHANALAISET KALALAJIMME JA KALAKANTAMME SEKÄ NIIDEN SUOJELU
JA SÄILYTTÄMINEN

KAI WESTMAN¹

Johdanto

Yhdistyneiden Kansakuntien Tukholman ympäristönsuojelukonferenssi vuonna 1972 kiinnitti luonnonvarojen hoitoa käsitellessään erityistä huomiota perinnöllisen aineksen suojeluun ja säilyttämiseen. YK:n yleiskokous hyväksyi suositukset toimenpiteiksi, joihin jäsenmaiden tulisi ryhtyä maapallon perinnöllisesti arvokkaan eliöaineksen säilyttämiseksi ja hoitamiseksi. Suomen Akatemian tieteen keskustoimikunta asetti toukokuussa 1973 määräaikaisen nk. geenipankkijaoston kartoittamaan Suomessa olevan säilytettävän perintöaineksen varastoja erityisesti uhanalaisten eliöiden osalta sekä selvittämään korvaamattoman perintöaineksen suojelu- ja säilyttämistarvetta ja -mahdollisuuksia. Jaosto sai mietintönsä valmiiksi vuoden vaihteessa (PAASIVIRTA et al. 1973, TOIVONEN 1974). Kirjoittaja toimi jaoston asiantuntijana ja oheinen kirjoitus perustuu jaostolle laadittuun selvitykseen (ks. myös WESTMAN 1973). Siinä esitettyjä näkökohtia on edelleen kehitelty ja eräitä tietoja on täydennetty ja tarkistettu.

1) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto
PL 260, 00531 Helsinki 53

Kalojamme uhkaavat tekijät

Vesiemme luonnontilan voimakas muuttuminen muutamien viimeiskuluneiden vuosikymmenien aikana lähinnä likaantumisen ja pilaantumisen sekä rakentamisen johdosta, on joko suoranaisesti tai välillisesti aiheuttanut jo huomattavia vahinkoja kala-, nahkiais- ja rapukannoille ja muodostaa jatkuvastikin suurimman uhan olemassaoleville kannoille. Erityisen vahingollisia ympäristön muutoksia ovat mm. jokien padotukset, perkaukset ja ruoppaukset, vedenkorkeuksien ja virtaamien säännöstelyt, uomien muutokset, vesien likaantuminen ja pilaantuminen, uitto, ojitukset sekä tulvasuojelutoimenpiteet. Esimerkkinä hankkeiden laajuudesta mainittakoon, että vesiliikennettä varten on perattu ja rakennettu noin 6 000 km vesiteitä ja uittoa varten vastaavasti noin 40 000 km (JAATINEN 1971). Vesistöissämme on lisäksi noin 150 voimalaitospatoa ja noin 1 000 - 1 500 muuta kalojen vaellusestettä, lähinnä saha-, mylly-, uitto- ym. patoja (MÄKINEN 1972). Tämän hetkinen tilanne on SORMUSEN (1973) mukaan se, että kaikki Suomen merialueet ja pinta-alan mukaan laskettuna pitkälti yli puolet sisävesistökin kuuluvat jo muuttuneisiin kalavesiin. Jokien osalta on MÄKINEN (1972) lisäksi todennut, että ainakin kaikkien napapiirien eteläpuolella olevien jokien voidaan katsoa olevan ihmisen toimesta tavalla tai toisella muuttuneita. Vesistöjen rakentamisen ja likaantumisen sekä pilaantumisen laajuutta ja niiden aiheuttamia erilaisia välittömiä tai välillisiä haittavaikutuksia kalakannoille on yksityiskohtaisesti tarkasteltu mm. muuttuvien vesistöjen kalatalouden hoitotoimikunnan mietinnössä (PEKKANEN et al. 1967), SITRA:n (1970) yleisselvityksessä sekä MÄKISEN (1972) tutkimuksessa, joten näiden seikkojen lähempi käsittely on tässä yhtey-

dessä tarpeetonta.

Vesien tilassa tapahtuneet muutokset ovat kohdistuneet erityisen haitallisina kalastomme arvokkaimpaan osaan, virtakutuisiin kalalajeihin. Nämä kalalajit ja -kannat, ennenkaikkea lohi ja järvilohi, eri taimenmuodot ja kannat, virtakutuiset siiat ja nahkiainen, ovat erityisesti kärsineet jokien patoamisesta, joka on estänyt emokalojen pääsyn padon yläpuolella oleville kutualueille ja muuttanut jokivesistöt koskettomiksi, poikasille elinkelvottomiksi allasjonoiksi. Eräät sellaisetkin arvokalat, jotka eivät tarvitse virtaavia vesiä lisääntymiseensä, kuten esimerkiksi eräät siikakannat ja muikku, ovat voimakkaasti taantuneet monilla muutuneilla vesialueilla.

Vesien luonnontilan muutosten ohella on kalojen pitkään jatkunut ja jatkuvasti lisääntynyt istutustoiminta muodostunut vakavaksi uhkaksi etenkin vielä olemassaoleville rotupuhtaille lohikalakannoille. Seurauksena suunnittelemattomista ja harkitsemattomista istutuksista ovat monien vesialueiden alkuperäiset lohi-, taimen ja siikakannat sekoittuneet siinä määrin, että niiden rodullisesta alkuperästä ei enää saada selvää.

Kaloja uhkaavia tekijöitä ja kalojen suojelutarvetta tarkasteltaessa on lajien ohella kiinnitettävä huomiota myös lajia pienempien yksiköiden, rotujen ja muiden geneettisesti erilaistuneiden kantojen uhanalaisuuteen ja säilyttämiseen. Lajin levinneisyysalueen eri osissa on erilaiset olosuhteet. Kalat reagoivat tunnetusti melko herkästi elinympäristöönsä ja kullekin alueelle valikoituu luonnon valinnan seurauksena vallitseviin olosuhteisiin parhaiten soveltuva kalakanta. Useimpien suurten vesistöjemme osalta on nykyinen tilanne vallinnut jo noin 4 000 - 5 000 vuotta eli luonnonvalinta on näissä vesissä vaikuttanut jo noin 1 500

kalasukupolven aikana (lähemmin TUUNAINEN 1969). Vesistörikkaassa maassamme tavataankin monista kalalajeista lukemattomia tiettyyn ympäristöön ja olosuhteisiin erikoistuneita ekologisia tai maantieteellisiä paikallismuotoja. Tunnetuimpia lienevät kunkin joen olosuhteisiin erikoistuneet lohikannat ja vastaavasti myös taimenkannat.

Uhanalaiset, säilytettävät kalalajit ja kalakannat

Käytettävissä olevien tutkimusten ja selvitysten täydentämiseksi katsottiin olevan tarpeellista suorittaa kala-alan ammattihenkilöiden parissa erityinen kysely Suomessa olevista uhanalaisista, säilytettävistä kalalajeista ja -kannoista. Tällä hetkellä säilytettävien lajien ja kantojen varastojen inventoimiseksi suoritettiin erillinen tiedustelu kalanviljelylaitoksille. Tiedustelut suoritettiin geenipankkijaoston toimesta yhteistyössä riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kanssa. Uhanalaisia lajeja ja kantoja koskeva kyselykaavake osoitettiin henkilökohtaisesti yhteensä 82:lle kala-alan ammattihenkilölle, mm. yliopistojen ja tutkimuslaitosten kalabiologeille, kala-alan järjestöjen, liittojen ja yhdistysten toimihenkilöille, kalastajaliittojen toiminnanjohtajille sekä kalatalouskonsulenteille ja -neuvojille. Tiedustelun piiriin pyrittiin saamaan kaikki sellaiset kala-alan ammattihenkilöt, joiden tiedettiin tai voitiin olettaa joutuvan työssään tekemisiin asian kanssa. Tiedustelussa pyydettiin vastaajia täydentämään kyselykaavakkeessa esitettyä uhanalaisten, säilyttämisen arvoisten kalalajien ja -kantojen luetteloa sekä samalla esittämään käsityksensä suojelu- ja säilyttämistarpeen kiireellisyydestä kysymykseen tulevien lajien ja kantojen osalta. Tiedusteluun

vastasi yhteensä 61 henkilöä eli noin 74 % kyselykaavakkeen saaneista.

Tällä hetkellä säilytettävien lajien ja kantojen varastojen selvillesaamiseksi suoritettiin kalanviljelylaitoksille asiaa koskeva kirjallinen tai suullinen tiedustelu. Tiedustelun piiriin tulivat riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen hallinnassa olevien kuuden valtion kalanviljelylaitoksen ohella kalataloussäätiön kaksi laitosta sekä suurin osa liittojen, seurojen ja maatalouskeskusten kalanviljelylaitoksista samaten kuin merkittävimmät yksityiset kotimaisia kalalajeja kasvattavat kalanviljelylaitokset. Kyselyn ulkopuolelle jätettiin ulkomaisten kalalajien, lähinnä kirjolohen tuotantoon erikoistuneet laitokset. Tiedustelun pohjana käytettiin VÄNTTISEN (1972) kokoamaa luetteloa Suomen kalanviljely- ja kalankasvatuslaitoksista, niissä kasvatetuista kalalajeista sekä niiden tuotantosuunnista. Kaikkia luettelossa mainittuja laitoksia ei tiedustelulla tavoitettu. Tiedot kalakannoista saatiin yhteensä 36:lta kalanviljelylaitokselta.

Seuraavassa on lähinnä tiedusteluvastausten perusteella lyhyesti tarkasteltu uhanalaisia, suojeltavia kalalajeja ja -kantoja. Päähuomio on kiinnitetty kalataloudellisessa mielessä arvokkaisiin tai kiinnostaviin kantoihin, joiden suojelutarve on suuri joko niihin kohdistuvan erityisen voimakkaan uhan tai niiden vähälukuisuuden vuoksi. Useimpien kantojen kohdalla ovat tiedot niiden esiintymisalueista ja nykyisen kannan vahvuudesta valitettavasti kuitenkin varsin puutteellisia, mistä johtuen suojelutarve on jouduttu esittämään varsin ylimalkaisesti. Vähäisestä tietämyksestä johtuen jotkut nyt mainituista kannoista eivät mahdollisesti ole lainkaan säilyttämisen arvoisia ja vastaavasti tarkastelun ulkopuolelle on varmastikin jäänyt monia myöhemmin mahdollisesti tär-

keiksi suojelun kohteiksi osoittautuvia kantoja.

Lohi (Salmo salar L.)

Suomen alueella esiintyvät mereen vaeltavat Itämeren lohi ja Pohjoisesta Jäämerestä nouseva Atlantin lohi sekä Vuoksen vesistöalueella mereen vaeltamaton sisävesimuoto, järvilohi. Lohen systematiikkaa ovat meillä käsitelleet mm. SEPPOVAARA (1962, 1969a), TUUNAINEN (1967), KOLI (1969) ja WESTMAN (1970).

Lohi lienee luonnontilan vallitessa kuulunut kaikkien suurten päävesistöjemme kalastoon. Ennenkaikkea voimalaitospatojen ja veden likaantumisen vuoksi se on taantunut voimakkaasti kaikilla esiintymisalueillaan ja jo hävinnytkin monista vesistöistä. Mereen vaeltavan lohen ("merilohen") vaelluspoikastuotannon vähenemisestä antaa hyvän kuvan äskettäin esitetty laskelma (SJÖBLOM et al. 1974), jonka mukaan Suomen Itämereen laskevien jokien vuosittainen vaelluspoikasten tuotanto on pudonnut luonnontilaisesta noin 2,5 miljoonasta poikasesta nykyiseen noin 350 000 poikaseen. Lohen lisääntyminen on loppunut suurissa lohijoissa, Kemijoessa, Iijoenjoessa, Oulujoessa, Kokemäenjoessa ja Kymijoessa. Iijoen lohesta on muutamalla kalanviljelylaitoksella onnistuttu tallentamaan luonnosta pyydetyistä kaloista saadusta mädistä peräisin oleva kanta, mutta muut yllämainitut lohikannat on peruuttamattomasti menetetty. Näiden lohijokien lisäksi ovat mahdollisesti monetkin Pohjanlahden ja Suomenlahden rannikkoalueiden joista olleet lohijokia (esimerkiksi HURME 1962, 1966, 1967), mutta ne ovat menettäneet merkityksensä maankohoamisen aiheuttaman jokisuun madaltumisen ja kaltevuuden vähenemisen sekä rakentamisen ja likaantumisen vuoksi (MÄKINEN 1972).

Vielä luonnonvaraisesti lisääntyviä, joskin taantuneita ja rakentamishankkeiden vuoksi uhanalaisia ovat Jäämereen laskevien Tenojoen, Näätämön-Kuosnanjoen ja Lutto-Suomujoen kannat sekä Itämereen laskevien Tornionjoen, Simojoen ja Kiiminginjoen kannat. On esitetty arveluja, että myöskin Paimionjoessa olisi vielä vähäinen lohikanta. On pidettävä ehdottoman välttämättömänä, että kaikki vielä olemassaolevat lohikannat säilytetään.

Järvilohen levinneisyys on luonnontilaisella Vuoksen vesistö-alueella keskittynyt ns. Ison-Saimaan alueelle ja Pielisen reittiin (lähemmin esim. SEPPOVAARA 1962, 1966, 1969a). MÄKISEN (1972) mukaan on Vuoksen, Pielisjoen, Koitajoen ja Lieksanjoen yhteinen luonnontilainen järvilohen vaelluspoikastuotanto ollut noin 145 000 kpl/v. Järvilohi on tällä hetkellä erittäin uhattuna, sillä sen luonnonvarainen lisääntyminen on voimalaitospatojen vuoksi käytännöllisesti katsoen kokonaan loppunut ja kanta on vähentynyt vähäiseen osaan entisestä vahvuudestaan. Järvilohia on tiedustelujen perusteella useammalla kalanviljelylaitoksella ja tämä arvokas lohimuoto on siten vielä pelastettavissa suunnitelmallisella ja tehokkaalla kalanviljely- ja istutustoiminnalla.

Taimen (Salmo trutta L.)

Taimenesta tavataan alueellamme kolme erilaisen vaellusvietin omaavaa ekologista rotua; meritaimen (Salmo trutta L.), järvi-taimen (S. trutta m. lacustris L.) ja purotaimen (S. trutta m. fario L.). Ne risteytyvät keskenään, ja jälkeläisetkin ovat lisääntymiskykyisiä. Suomen vesistöjen taimenten laji- ja rotukysymyksiä ovat tarkastelleet mm. SEPPOVAARA (1962) ja KOLI (1969).

Ilmeisestikin taimen on luontaisesti esiintynyt merialueillamme, useissa rannikkojoissa, suurimmissa järvissä ja niihin liittyvissä joissa sekä lukuisissa puroissa ja lammissa. Aikaisemmin mainitut luonnontilan muutokset ovat aiheuttaneet taimenkannoille huomattavia vahinkoja. Tästä ovat selvänä osoituksena mm. MÄKISEN (1972) suorittamat arviot, joiden mukaan meritaimenen vuotuinen vaelluspoikastuotanto on pudonnut luonnontilaisesta noin 633 000 kappaleesta nykyiseen noin 130 500 kappaleeseen ja järvitaimenen vastaavasti noin 805 000 kappaleesta nykyiseen noin 358 000 kappaleeseen. Purotaimenen osalta ei vastaavanlaista arviota ole laadittu.

Meritaimenen osalta on suurin menetys se, että monien suurten jokien erikoistuneet kannat ovat hävinneet. Meritaimenen luontaisen lisääntyminen on käynyt mahdottomaksi mm. Kemijoessa, Iijoessa, Oulujoessa, Kokemäenjoessa ja Kymijoessa. Iijoen meritaimenta on saatu tallennettua kalanviljelylaitoksiin; muut kannat on ilmeisesti menetetty. Kymijoen suulta pyydetyistä meritaimenista saatuja poikasia on eräällä kalanviljelylaitoksella, mutta kannan puhtaudesta ei olla varmoja, koska alueelle on myös suoritettu istutuksia muilla meritaimenkannoilla. Vastaavasti tavataan vielä Kokemäenjoen-Ahlaistenjoen sekä Merikarvianjoen ja Eurajoen sualueilla meritaimenyksilöitä, jotka voivat olla alkuperäistä, kyseessä olevien jokien kantaa. Mainittujen isojen jokien lisäksi lukuisten pienempien jokien meritaimenkannat ovat tuhoutuneet (esimerkiksi HURME 1962, 1966, 1967).

Vielä säilytettävissä olevia meritaimenkantoja esiintyy Tornionjoessa, Kiiminginjoessa, Lestijoessa, Halikonjoessa, Summanjoessa, ja Urpalanjoessa sekä todennäköisesti eräissä pienemmissä joissa. Kalanviljelylaitoksilla on mainitun Iijoen meritaimenen lisäksi

talennettuina mm. Tornionjoen, Isojoen ja Lestijoen meritaimenta.

Järvitaimenenkin luontainen lisääntyminen on loppunut useissa joissa. Näiden erikoistuneiden kantojen menetykset ovat korvaamattomia. MÄKINEN (1972) on käsitellyt tärkeimpien vesialueiden taimenkantojen lisääntymisessä tapahtunutta vähentymistä. Kalavesien hoidon kannalta olisi tärkeätä saada ainakin joku tai joidakin järvitaimenkantoja säilytettyä kultakin päävesistöalueelta. Huomiota tulisi lisäksi kiinnittää kudulle nousevien ja kudulle laskeutuvien kantojen säilyttämiseen. Luonnonvaraisesti lisääntyviä järvitaimenkantoja on vielä useimmilla vesistöalueilla, mutta monien kantojen "puhtaus" on istutusten vuoksi varsin kyseenalainen.

Säilytettäviä järvitaimenkantoja ovat Vuoksen vesistön vielä rotupuhtaat kannat (mahdollisesti saatavissa Partakoskesta, Konnuskoskesta, Pielisjoesta, Lieksanjoesta tai Tiilikanjoesta), Kymijoen vesistön Rautalammin- ja Viitasaaren reittien kannat, Kokemäenjoen vesistöalueella mahdollisesti vielä saatavissa olevat puhtaat kannat (mahdollisesti Hauhon reitistä, Murcleenkoskesta, Keuruun reitistä tai Tarjanteesta), Oulujoen vesistöalueen kannat, Kemijoen kanta (Pallasjärvi), Paatsjoen vesistöalueen kannat (Ivalonjoki, Tsiuttajoki, Niipijoki, Juutuanjoki, Kaamasjoki) sekä Koutajoen vesistöalueen kannat (Oulankajoki, Kitkajoki sekä Jyrävän ylä- että alapuolelta, Kuusinkijoki). Näistä kannoista on kalanviljelylaitoksilla ainakin Rautalammin reitin (mm. Simunan- koskesta pyydettyä), Oulujoen, Kemijoen (Pallasjärven), Kitkajoen, Oulankajoen, Juutuanjoen ja Tsiuttajoen järvitaimenta.

Purotaimenkannat ovat hävinneet monista puroista, joskin tiedot tästä taimenmuodosta näyttävät olevan huomattavasti vähäisempiä

kuin edellisistä. Tiedusteluvastauksissa esitettyjä säilytettäviä kantoja ovat Pohjanmaan jokien latvaosien kannat (mm. Isojoen, Lestijoen, Perhojoen, Lapuanjoen, Nurmonjoen ja Kyrönjoen kannat), Kankaanpään Kuninkaanlähteen puron ja Mölkkärinojan sekä Ikaalisten Vatulan ja Vatsiaisten lähdevesipurotaimenkannat, eteläiset vielä alkuperäiset kannat (esimerkiksi Vihtijoen, Paimionjoen, Evon jokien, Vantaanjoen ja Vironjoen latvavedet), Vuoksen vesistöalueen Kallaveden reitin latvapurojen kannat (Luvenjoki ja Ratimojoki) sekä eräät pohjoisten vesien alkuperäiset kannat (esimerkiksi Ohta-oja ja Ainijärvi). Kalanviljelylaitoksille on tallennettuna mm. Ohtaojan ja Vihdinvirran purotaimenta.

Edellä mainittujen taimenmuotojen lisäksi tavataan monissa Pohjois-Suomen pikkuvesissä niin kutsuttuja lampitaimenkantoja, jotka tulisi säilyttää.

Nieriä (Salvelinus alpinus (L.))

Lajia tavataan Suomessa Vuoksen vesistöalueella, Saimaassa (mm. Louhivedessä, Yövedessä ja Pyhäselässä) ja eräissä siihen liittyvissä vesissä (mm. Orivedessä, Suvasvedessä ja Kuolimojärnessä) sekä lukuisissa Lapin järvissä (lähemmin DAHLSTRÖM & TUUNAINEN 1967, SEPPOVAARA 1969b). Meillä puhutaan "isosta nieriästä" ja "pikku-nieriästä". Kysymys voi olla saman lajin muuntelusta (esimerkiksi KOLI 1969), vaikkakin Ruotsissa suoritetut uusimmat proteiinitalaksonomiaan perustuvat tutkimukset viittaavat useiden nieriärotujen olemassaoloon (NYMAN 1972). Vuoksen vesistöalueen nieriä on taantunut ja jo hävinnytkin monista alueen järvistä. Kanta tulisi ehdottomasti säilyttää. Muita merkittäviä uhanalaisia kantoja ovat Inarin "isonieriä" sekä Kilpisjärven, Peldojärven ja Suininkijärven

nieriäkannat. Kalanviljelylaitoksilla on ainakin Vuoksen ja Inarin nieriää tallennettuina.

Harjus (Thymallus thymallus (L.))

Lajia tavataan pääasiallisesti maan itä- ja pohjoisosissa sekä Pohjanlahdessa Kokemäenjoen suulta Perämeren perukkaan asti. Uhanalaisia, säilytettäviä kantoja ovat Vuoksen vesistöalueen Höytiäisen ja Kallaveden reittiin kuuluvien Luvejoen, Rotimojoen ja Suvasveden erittäin niukat kannat samoin kuin Puruveden ja Pielisen järvi-kutuiset kannat sekä Lieksanjoen yläosan kanta, Kymijoen vesistöalueen vähäinen Rautalammin reitin kanta, Merenkurkun meressä ku-teva harjuskanta, Kemijoen alajuoksun kanta, Inarin ja Kitkan järvi-kutuiset harjuskannat sekä Paatsjoen vesistön kanta. Myös ainakin jonkin suuren Pohjanlahden joen (esimerkiksi Isojoen) harjuskannan säilyminen olisi varmistettava.

Siika (Coregonus lavaretus (L.) s.l.)

Siian suku (Coregonus) on tunnettu voimakkaasta muuntumisestaan ympäristöolojen mukaan. Yleisesti hyväksyttyä taksonomista jaotusta ei vielä ole saatu aikaan. Siika on yhteinen nimitys lajiryhmälle, jonka lajit voivat risteytyä keskenään (esimerkiksi KOLI 1969, HIMBERG 1970). Siivilähampaiden lukumäärän mukaan Suomessa esiintyvät eri siikamuodot yhdistetään nykyisin viideksi lajiksi. Pohja-siika (Coregonus pidschian (Gmelin)) esiintyy Pohjoiseen-Jäämereen laskevissa vesistöissä. Karisiika (C. nasus (Pallas)) tavataan samoin Pohjoiseen-Jäämereen laskevissa vesissä sekä Itämeressä ja sen lahdissa. Vaellussiika (C. lavaretus (L.) s.str.) on edellisen lajin

ohella ainoa merialueillamme elävä laji, mutta sitä tavataan myös monissa sisävesissäkin. Järvisiikaa (C. oxyrhynchus (L.)) esiintyy mm. Kemijoen, Kymijoen ja Vuoksen vesistöissä. Planktonsiikaa (C. muksun (Pallas)) tavataan mm. Kokemäenjoen, Kymijoen ja Vuoksen vesistöalueilla (lähemmin esimerkiksi TUUNAINEN 1968).

Ympäristön luonnontilan muutosten aiheuttamien haittojen lisäksi on etenkin suunnittelemattomalla istutustoiminnalla sekoitettu moinen vesien siikakannat.

Pohjasiika. Lajista tunnetaan kaksi lisääntymisbiologisesti erilaista rotua, joissa kuteva (niin kutsuttu jokisiika) ja järven kareilla kuteva (niin kutsuttu karikutusiika). Näiden rotujen säilyminen on varmistettava. Säilytettäviä pohjasiikakantoja ovat niin kutsuttu "Kuusamon isosiika" Kallunkijärvessä sekä muiden Kuusamon järvien vielä puhtaat kannat. Myös Pohjois-Karjalan eräissä järvisissä (esimerkiksi Särkijärvessä) tavataan vielä puhtaita säilytettäviä pohjasiikakantoja.

Karisiika. Erityisiä säilytettäviä kantoja ei tullut tiedustelussa esille.

Vaellussiika. Vielä jäljellä olevista Pohjanlahden kannoista ovat mm. Siikajoen, Pyhäjoen ja Kalajoen kannat vakavasti uhattuina, mikäli vireillä olevat suuret vesistöjärjestelyt toteutetaan. Kokemäenjoen vaellussiika nousee saadun tiedon mukaan vielä patojen alle kudulle. Se olisi ehkä vielä pelastettavissa kalanviljelytoimenpitein. Myös muut olemassaolevat puhtaat Pohjanlahden jokien kannat (Tornionjoen, Kemijoen, Iijoen, Oulujoen, Kiiminginjoen, Lestijoen ja Perhojoen kannat) olisi ehdottomasti säilytettävä. Kymijoen (Ahvenkosken) kanta on pelkästään istutusten varassa. Siikaa nousee myös vähäisessä määrin Kymijoen Langinkoskeen. Edellisten lisäksi olisi ehdottomasti säilytettävä jokin isokokoinen

vaellussiian järvikanta (esimerkiksi Posion Suolijärven kanta).

Järvisiika. Lajista tulisi säilyttää vähintään yksi pohjoinen ja yksi eteläinen kanta.

Planktonsiika. Laji on uhanalainen maamme kaikilla esiintymisalueillaan. Toimenpiteisiin vielä puhtaiden kantojen säilyttämiseksi tulisi ryhtyä ensitilassa. Vielä olemassaolevia kantoja on esim. Vuoksen vesistöalueella Lieksanjoen yläosassa, Koitajoessa, Pieliessä (järvikutuinen kanta) ja Kallaveden reitillä sekä Syvärin-Vuotjärven, Tiilikkajoen ja Nurmijoen vesialueilla. Eräissä Ison-Saimaan osissa tavataan vielä salmikutuisia kantoja. Kymijoen vesistöalueella ovat kiireellisesti säilyttämisen tarpeessa Piela-veden, Nilakan (tärkein tunnettu kutupaikka Säviänvirrassa hävisi perkausten vuoksi vuosina 1972 - 1973), Koivujärven, Konneveden ja Mäntyharjun reitin kannat. Näsijärvessä samoin kuin Kuhmoisten Isojärvässä esiintynyt suurikokoinen planktonsiika on häviämässä tai jo hävinnyt. Jokin pohjoinen planktonsiikakanta tulisi säilyttää pohjoisten vesien hoitokalaksi.

Siikalajien osalta tulisi lisäksi kiinnittää erityistä huomiota samassa järvässä sympatrisina elävien siikalajien säilyttämiseen. Tälläisiä järviä ovat mm. Lapin ja Kuusamon monet erämaajärvet.

Toutain (Aspius aspius (L.))

Toutain on ilmeisesti lajina uhanalainen. Kaikkien vielä esiintyvien kantojen säilyttämiseen tulisi kiireellisesti ryhtyä. Lajia tavattaneen vielä Kokemäenjoen alajuoksulla, Rautavedessä, Kulo-vedessä ja Kymijoessa.

Muut arvokkaat, uhanalaiset vesieläimet

Nahkiainen (Lampetra fluviatilis (L.))

Säilytettäviä nahkiaiskantoja ovat Kemijoen, Iijoen, Oulujoen, Siikajoen, Pyhäjoen, Kalajoen, Perhojoen, Kokemäenjoen, Kymijoen ja Urpalanjoen kannat. Vireillä olevat vesistöjärjestelyt uhkaavat etenkin monien Pohjanlahden jokien nahkiaiskantoja.

Rapu (Astacus astacus L.)

Laji on taantunut vain osaan entisestään etenkin Suomeen vuonna 1893 levinneen rapuruton vuoksi, mutta myöskin vesien likaantumisen ja rakentamisen (ruoppaukset, jokien perkaukset ja järvien sekä jokien säännöstelyt) vuoksi (esimerkiksi WESTMAN et al. 1973, WESTMAN 1974). Lajin olemassaolo ei vielä ole varsinaisesti uhattuna, mutta toimenpiteisiin ravun suojelemiseksi tulisi ryhtyä nykyistä suuremmissa määrin.

Jokihelmisimpukka (Margaritana margaritifera L.)

Kaikki lisääntyvät jokihelmisimpukkakannat vaativat kiireellisesti suojelua. Mustionjoen kanta ei ilmeisestikään pysty enää lisääntymään. Etelä-Suomessa on Karvianjoessa ja Ahlaistenjoessa vielä jäljellä vähäiset kannat. Muutamissa Pohjois-Suomen joissa tavataan vielä kohtalaisen vahvoja kantoja (Meskusjoessa, Suomujoessa, Raakkujoessa, Luttojoessa ja Iidesjärnessä).

Uhanalaisten lajien ja kantojen säilyttäminen

Vaikka luonnonvaraiset kalalajimme eivät, toutainta ehkä lukuunottamatta, ole lajeina vielä uhanalaisia, ovat monet erikoistuneet kalakannat jo lopullisesti hävinneet vesistämme ja monista on enää vähäiset rippeet jäljellä. Tiettyihin olosuhteisiin pitkien ajanjaksojen kuluessa valikoituneiden kantojen ainutlaatuisuuden vuoksi merkitsee näiden kantojen häviäminen korvaamatonta tappiota. Kalatalouden kannalta menetys korostuu sitä enemmän, mitä tärkeämmästä kannasta taloudellisessa mielessä on kyse. Usein on tosin vaikeata arvioida onko jonkin tietyn kalakannan säilyttäminen taloudellisesti kannattavaa, mutta lajin variaation supistuessa pienenevät kaikissa tapauksissa mahdollisuudet parempien, runsastuottoisempien ja taloudellisesti arvokkaampien kalakantojen löytymiseen tai jalostamiseen. Säilyttämällä lajin monimuotoisuus estetään lajin perimän köyhtyminen ja taataan lajin säilyminen myös elinolosuhteiden muutoksissa (ks. esimerkiksi HAAPALA & VÄISÄNEN 1971, JÄRVINEN 1974).

Edellämainittujen uhanalaisten lajien ja kantojen perintöaineeksen säilytys voi tapahtua tällä hetkellä kolmella eri tavalla:

1. luonnonpopulaatioissa luonnonvaraisen lisääntymisen avulla,
2. alkuperäisessä elinympäristössä, mutta luonnonvaraisen lisääntymisen häiriinnyttyä kalanviljely- ja istutustoiminnan avulla ja
3. kalanviljelylaitoksissa ylläpidettyjen kantojen avulla. Tulevaisuudessa lienee myös mahdollista tallentaa uhanalaista perintöainesta esimerkiksi sukusolujen tai alkioiden muodossa, esimerkiksi kalojen maidin säilyttämisessä pakastamalla on ainakin lyhytaikaisesti onnistuttu.

Uhanalaisten lajien ja kantojen säilyttämiseen luonnonvaraisen lisääntymisen avulla alkuperäisillä esiintymisalueilla tulisi pyr-

kiä niin suuressa määrin kuin mahdollista. Lajin geneettisen edustavuuden ja sisäisen muuntelun säilyttäminen on mahdollista vain luonnontilaisessa elinympäristössä, jossa ympäristön monipuolisuus ylläpitää perinnöllistä muuntelua (lähemmin esimerkiksi JÄRVINEN 1974). Kaikkia erikoistuneita kantoja tulisi pyrkiä suojelemaan, koska on mahdotonta tietää, mitä kantoja tarvitaan tulevaisuudessa esimerkiksi kalavesien hoidossa ja rodunjalostuksen perusaineistoksi.

Uhanalaisten kantojen suojelussa on välttämätöntä turvata populaatioiden riittävä koko. Pienet populaatiot ovat alttiita perinnöllistä muuntelua hävittäville sattumanvaraisille muutoksille, jonka seurauksena niiden perintöaines yksipuolistuu ja köyhtyy. Yksilömäärältään harvalukuiset kannat ovat myös alttiimpia ympäristön muutosten ynnä muiden seikkojen aiheuttamalle tuhoutumisuhalle kuin runsaslukuiset populaatiot.

Uhanalaisten lajien ja kantojen suojelu luonnollisessa elinympäristössä edellyttää ennenkaikkea niiden elinympäristöjen säilyttämistä mahdollisimman luonnontilaisina ja muuttumattomina. Kalakantoja ei ole tuhottu kalastamalla vaan pilaamalla niiden elinympäristöt ja hävittämällä lisääntymismahdollisuudet (esimerkiksi MÄKINEN 1972, DAHLSTRÖM 1974). Tilannetta voidaan parantaa kieltämällä vesien luonnontilaa muuttavat hankkeet alueilla, joilla on uhanalaisia lajeja ja kantoja, kehittämällä vesialainsäädäntöä ja tehostamalla sen valvontaa ja rauhoittamalla uhanalaisten kantojen elinympäristöjä.

Vesistön luonnontilaa muuttavien hankkeiden toteuttaminen vaatii yleensä vesioikeuden luvan. Lupaehdoissa pitää määritellä myöskin kalataloudelliset näkökohdat. Nykyistä paljon suuremmassa määrin tulisikin kiinnittää huomiota hanketta koskevan vesialueen

kala- ja rapukannoille mahdollisesti aiheutuviin haittoihin. Jokaisen hankkeen kohdalla tulisi tarkoin tutkia, vastaako siitä saatu hyöty haittoja. Jos hanke toteutetaan, on selvitettävä miten siitä aiheutuvia haittoja voitaisiin estää ja vähentää. Tällöin tulisi erityistä huomiota kiinnittää kyseessä olevalla vesialueella mahdollisesti tavattaviin erikoistuneisiin kantoihin ja niiden säilyttämiseen.

Elinympäristöjen suojelun ohella on suojelu ja hoitotoimenpiteet ulotettava myös uhanalaisia lajeja ja kantoja koskeviksi. Kalastuslaki sisältää runsaasti säännösteleviä ja rajoittavia määräyksiä mm. sallituista pyydyksistä, pyyntiajoista ja alimmista mitoista. Kalastusoikeuden haltijalle eli vesialueen omistajalle, jonka on alueellaan kalastuslain mukaan järjestettävä kalastus ja kalakantojen hoito, on annettu laajat mahdollisuudet soveltaa kalastuslakia kulloinkin vallitsevien olojen mukaisesti. Alueellisesti käyttökelpoisia kalakantojen suojelu- ja hoitotoimenpiteitä ovat esimerkiksi uhanalaisten arvokalojen kutupaikkojen sekä näiden poikasten oleskelupaikkojen rauhoittaminen, pyynnin ja saalis- määrän rajoitukset tai kalastuksen täydellinen kieltäminen. On selvää, että nämä toimenpiteet jäävät merkityksettömiksi, ellei samalla myös suojella elinympäristöjä haitallisilta muutoksilta.

Jo muuttuneissa vesissä ei edellä esitetyistä toimenpiteistä ole useinkaan enää hyötyä. Aikanaan paljon toiveita herättänyt kalatien (kalaporras tai hissi) rakentaminen nousukalojen kulun järjestämiseksi voimalaitospatojen ohi on osoittautunut huonosti soveltuvaksi voimalaitosvesistön lohi- ja taimenkantojen hoitoon meidän olosuhteissamme. Lisääntymisalueiden tuhouduttua on padon alta pyydettyjen nousukalojen siirtäminen padon yläpuolelle myöskin tuloksetonta.

Kalojen viljely ja poikasten istuttaminen on nykyään käytännössä tärkein uhanalaisten kalakantojen säilytysmenetelmä muuttuneissa vesissä. Periaatteena on tällöin se, että kysymykseen tulevat emokalat pyydetään tai kasvatetaan rodullisesti puhtaista luonnonkannoista. Emokalojen valitsemista useiden sukupolvien ajan kalanviljelylaitoksella pidetystä kalakannasta on mahdollisuuksien mukaan vältettävä, koska laitoskantojen puhtaana pitämiseen ei meillä ole kiinnitetty riittävässä määrin huomiota. On huomattava, että kantojen säilyttämisessä ei riitä se, että niitä sukupolvesta toiseen kasvatetaan pelkästään kalanviljelylaitoksilla, koska tällöin on olemassa vaara, että kannat vähitellen degeneroituvat, toisin sanoen valikoituvat laitoskannoiksi. Tämän estämiseksi tulisi kantojen säilytysohjelmiin sisällyttää kannan jatkuva istuttaminen ja takaisinpyynti luonnonvesistä, jolloin "laitostuminen" estetään luonnonvalinnan avulla (esimerkiksi WESTMAN et al. 1971).

Parhaat mahdollisuudet uhanalaisten tai muuten säilytettävien kalakantojen hoitoon ja edelleen jalostukseen kalanviljelyn keinoin on niin kutsutuilla keskuskalanviljelylaitoksilla, jotka on rakennettu mm. tälläistä toimintaa varten (lähemmin WESTMAN et al. 1971, SIMOLA 1972, TUUNAINEN 1972). Kantojen hoito edellyttää niiden jatkuvaa seuraamista ja tutkimusta. Toiminnan edellytyksenä on luonnollisesti se, että laitokset saavat tähän riittävästi varoja. Keskuskalanviljelylaitoksia on toistaiseksi kolme, riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Laukaan- ja Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitokset sekä Etelä-Suomen keskuskalanviljelylaitos, johon kuuluva Hollolan kalanviljelylaitos on kalataloussäätiön hallinnassa ja hoidossa. Näiden lisäksi tarvittaisiin ennenkaikkea lähinnä Vuoksen vesistöaluetta palveleva Itä-Suomen keskuskalanviljelylaitos (ks. TUUNAINEN 1972).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen alaiset Evon, Inarin, Käylän ja Muonion kalanviljelylaitokset osallistuvat lähinnä keskuskalanviljelylaitosten apuna kalakantojen hoitoon ja säilytykseen toimialueillaan. Liittojen, seurojen, maatalouskeskusten ja säätiöiden laitoksilla on useimmissa tapauksissa melko rajoitetut mahdollisuudet kalakantojen jatkuvaan, pitkäjännitteiseen säilyttämiseen. Samanlainen tilanne on yksityisillä kalanviljelylaitoksilla.

Keskuskalanviljelylaitoksilla on jo tallennettuina monia uhanalaisia, säilytettäviä kalakantoja (mm. Iijoen lohi ja meritaimen, järvilohi, Inarin "isonieriä", Vuoksen vesistön nieriä jne.). On kuitenkin selvää, että vain osa uhanalaisista kannoista on mahdollista saada kalanviljelyyn ja istutustoiminnan piiriin. Eräiden lajien ja kantojen kohdalla ei edes tunneta riittävässä määrin niille soveliaita viljelymenetelmiä (esimerkiksi nahkiainen).

Edellä esitetyn lisäksi tulisi erityistä huomiota kiinnittää istutustoiminnan valvomiseen, jotta kalakantojen sekoittuminen ja arvokkaan perintöaineksen häviäminen saataisiin tältä osin estettyä. Maassamme harjoitettavan istutustoiminnan sekasortoinen tilanne sai riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen ja valtion eläinlääketieteellisen laitoksen yhteisesti jättämään maa- ja metsätalousministeriölle keväällä 1972 esityksen toimikunnan asettamiseksi, jonka tehtävänä olisi mm. laatia perustellut ohjeet sekä mahdolliset laki- ja asetusehdotukset kalojen ja rapujen siirroista sekä istutuksista ottaen mm. huomioon kalakantojen rodullisten ominaisuuksien säilyttämisen keskuskalanviljelylaitosten harjoittaman rodunjalostustyön turvaamiseksi (lähemmin TUUNAINEN 1972). Istutustoiminnan saattamiseksi julkiseen valvontaan olisi sitä koskevien ohjeiden ja lainsäädäntötyön valmistelu käynnistettävä

viivyttelämättä. Kuten suunnitelmassa kalantutkimusosaston tutkimustoiminnan, kalanviljelyn ja hallinnon kehittämiseksi vuosina 1975 - 79 on todettu, istutuskontrollin vaatimana alueverkostona voisivat tehtäviensä luonteen puolesta parhaiten toimia valtion kalanviljelylaitokset, joihin tulisi sijoittaa henkilökuntaa kyseisiä tehtäviä hoitamaan.

Kirjallisuus:

- DAHLSTRÖM, H. 1973: Vaelluskalojemme kohtalo. (Summary: The fate of our migrating fish). - Suomen Luonto 32:260-265, 279.
- DAHLSTRÖM, H. & TUUNAINEN, P. 1967: Havaintoja Inarinjärven nie-riöistä. - Suomen Kalastuslehti 74:164-171.
- HAAPALA, H. & VÄISÄNEN, R. A. 1971: Geneettinen luonnonsuojelu. (Summary: Conservation and genetics). - Suomen Luonto 30:55-60, 96.
- HIMBERG, K-J. M. 1970: A systematic and zoogeographic study of some North European Coregonids. - In: LINDSEY, C. C. & WOODS, C. S. (toim.), Biology of Coregonid fishes: 219-250. Winnipeg.
- HURME, S. 1962: Suomen Itämeren puoleiset vaelluskalajoet. - Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimus-toimisto. Monistettuja julkaisuja 24:1-198.
- 1966: Suomen Itämeren puoleiset lohi- ja taimenjoet. - Erämies 20(11):13-17.
 - 1967: Lounais-Suomen lohi- ja taimenjoet. (Summary: Salmon and trout rivers in southwestern Finland). - Suomen kalatalous - Finlands fiskerier 29:1-17.

- JAATINEN, S. 1971: Water resources in Finland. - *Aqua Fennica* 1971:7-22.
- JÄRVINEN, O. 1974: Luonnon populaatioiden perintöaineksen suojelu. (Summary: The conservation of the genetic resources of wild populations). - *Suomen Luonto* 33:54-59, 118.
- KOLI, L. 1969: Eräistä kalastomme taksonomisista kysymyksistä. - *Luonnon Tutkija* 73:93-105.
- MÄKINEN, K. 1972: Jokien rakentamisen vaikutus vaeltavien lohilajien poikastuotantoon Suomessa. - Käsikirjoitus 98 pp. Eläintieteen laitos, Helsingin yliopisto.
- NYMAN, L. 1972: A new approach to the taxonomy of the "Salvelinus alpinus species complex". - *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 52:103-131.
- PAASIVIRTA, O., CARLBERG, G., SORSA, M., TIGERSTEDT, P., KOIVISTO, I., MAIJALA, K., MIKKOLA, K., WESTMAN, K., TOIVONEN, H. & VANAMO, P. 1973: Ehdotus geneettisten luonnonvarojen suojelemiseksi. Tieteen keskus-toimikunnan asettaman geenipankkijaoston mietintö. - *Moniste* 38 pp. Suomen Akatemia, Helsinki.
- PEKKANEN, P., KAARTOTIE, T., SORMUNEN, T. & SALO, R. 1967: Muuttuvien vesistöjen kalatalouden hoitotoimikunnan mietintö. - *Komiteamietintö 1967:B*, 73:1-75.
- SEPPOVAARA, O. 1962: Zur Systematik und Ökologie des Lachses und der Forellen in den Binnengewässern Finnlands. - *Ann. Zool. Soc. "Vanamo"* 24(1):1-86.
- 1966: Järvilohen ja taimenen säilyttämismahdollisuuksista Isossa-Saimaassa. (Zusammenfassung: Über die
-

- Möglichkeiten den Lachs und die Seeforelle im Iso-Saimaa zu bewahren). - Limnologisymposion 1965:68-76.
1969a: Ison-Saimaan kalat ja kalastus. (Summary: Fish and fishing in the lake Iso-Saimaa). - Suomen kalatalous-Finlands fiskerier 38:1-84.
- SEPPOVAARA, O. 1969b: Nieriä (*Salvelinus alpinus* L.) ja sen kalataloudellinen merkitys Suomessa. (Summary: Char (*Salvelinus alpinus* L.) and its fishing industrial importance in Finland). - Suomen kalatalous-Finlands fiskerier 37:1-75.
- SIMOLA, O. 1972: Valtion kalanviljelytoiminnan tavoitteet. - Esi-
telmä Kalamiehet r.y:n jatkokoulutuskursseilla
4.-8.9.1972 Saarijärvellä. Moniste 12 pp. Riista-
ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto,
Helsinki.
- SITRA 1970: Vesi. - In: Suomen Itsenäisyyden Juhlavuoden 1967
Rahasto, Ympäristön pilaantuminen ja sen ehkäise-
minen. Valtion tieteellisten toimikuntien ja SITRA:n
selvitys. 2. korj. painos. Sarja B (2) III:1-278.
Helsinki.
- SJÖBLOM, V., TUUNAINEN, P., TOIVONEN, J., WESTMAN, K., SUMARI, O.,
SIMOLA, O. & SALOJÄRVI, K. 1974: Itämeren ja Belt-
tien kalastusta ja elollisten luonnonvarojen säi-
lyttämistä koskevan yleissopimuksen perusteella
Suomen osalle tuleva lohen istutusvelvollisuus. -
Tiedonantoja. Riista- ja kalatalouden tutkimus-
laitos, kalantutkimusosasto 2:22-52.

- SORMUNEN, T. 1973: Muuttuneiden vesialueiden kalakantojen hoito.
- Vesiyhdistys r.y:n Vesipäivät 1973, "Kalat ja vedet":129-145. Helsinki.
- TOIVONEN, H. 1974: Suomen geneettisten luonnonvarojen kartoitus ja suojele. (Summary: The conservation of the genetic resources of Finland). - Suomen Luonto 33:60-65,118.
- TUUNAINEN, P. 1967: Lohikalojen sukulaisuussuhteista. - Suomen Kalastuslehti 74:10-14.
- 1968: Siika. -In: SVÄRDSON, G., NILSSON, N.-A., DAHLSTRÖM, H. & TUUNAINEN, P., Kalat, kalavesien hoito ja kalanviljely: 132-138. Helsinki.
 - 1969: Rotujen merkityksestä kalakantojen hoidossa. - Suomen Kalastuslehti 76:32, 86-87.
 - 1973: Esitelmä kalatautitarkkailuun liittyvillä neuvottelupäivillä Helsingissä 7.12.1972. (Valtion kalanviljelytoiminnan päämäärät kalavesien istutus-toiminnan suhteen). - Suomen Kalankasvattaja 1973 (1):8-10.
- WESTMAN, K. 1970: Hemoglobin polymorphism and its ontogeny in searunning and landlocked Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). - Ann. Acad. Sci. fenn. (A IV) 170:1-28. Sama: Suomen kalatalous-Finlands fiskerier 45:1-28.
- 1973: Kalojemme perintöaineksen suojele. (Summary: Conserving the genetic material of our fish). - Suomen Luonto 32:254-259, 278.
 - 1974: Uljuan tekoaltaan rakentamisen vaikutukset alapuolisen Siikajoen rapukantoihin v. 1969. -
-

Tiedonantoja. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos,
kalantutkimusosasto 1:37-55.

WESTMAN, K., SUMARI, O. & TOIVONEN, J. 1971: Laukaan keskuskalan-
viljelylaitoksen tutkimustoiminnan periaatteelliset
suuntaviivat. - Suomen Kalastuslehti 78:4-8.

WESTMAN, K., SUTELA, J., KITTI, J. & SUMARI, O. 1973: Rapuruton
esiintymisalueet Suomessa vuosina 1893 - 1972.
(Abstract: The occurrence of the crayfish plague,
Aphanomyces astaci Schikora, in Finland in the
years 1893 - 1972). - Tiedonantoja. Riista- ja
kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto
2:1-54.

VÄNTTINEN, T. 1972: Kalanviljely- ja kalankasvatuslaitokset maas-
samme. - Suomen Kalankasvattaja 1972(2):18-22.

KERTOMUS LAUKAAN KESKUSKALANVILJELYLAITOKSEN TOIMINNASTA
VUONNA 1972

OLLI SUMARI¹

	sivu
1. Johdanto	26
2. Kalasto	31
2.1 Laitoskalasto	31
2.2 Emokalajärvet	36
2.3 Luonnonravintolammikot	36
3. Tautitilanne	36
4. Tutkimus- ja koetoiminta	37
4.1 Koeistutukset ja kalamerkinnot	38
4.2 Haudonta- ja alkukasvatuskokeet lämmite- tyllä vedellä	38
4.3 Taimenen rehukokeet	45
4.4 Veritutkimukset	47
4.5 Pienvesitutkimukset	49
4.6 Konnevesitutkimus	51
4.7 Peurunkajärvitutkimus	52
4.8 Diplostomum-tutkimus	53
4.9 Täplärapututkimukset	53
5. Palvelu- ja valistustoiminta	56
6. Kansainvälinen toiminta	59
7. Julkaisutoiminta	59
8. Toiminnan kehittäminen	60
8.1 Toimintaedellytykset	60
8.2 Kalanviljely	61
8.3 Koetoiminta	64
Kirjallisuus	65
Liitteet	66

1) Laukaan keskuskalanviljelylaitos
41360 Valkola

1. Johdanto

Laukaan keskuskalanviljelylaitos on riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen hallintaan kuuluva valtion kalanviljelylaitos. Se saatiin teknisesti toimintakuntoon vuonna 1972. Myös ensimmäinen tutkimusohjelma laadittiin vuodelle 1972, joten täysitehoisen toiminnan voidaan katsoa alkaneen tällöin. Koska käsillä oleva toimintakertomus on ensimmäinen laitokselta ilmestyvä, selostetaan tässä lyhyesti myös laitoksen tiloja ja toiminnan periaatteita. Näitä periaatteita ovat lähemmin esitelleet WESTMAN et al. (1970) ja SUMARI (1971).

Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen ohjelmaa on kehitelty edelleen ja nykyisin laitoksen tehtäväkentän on suunniteltu jakautuvan seuraavasti:

1. Toimii tutkimuslaitoksena, jossa harjoitetaan tieteellistä tutkimus- ja koetoimintaa laitokselle laadittavien tutkimusohjelmien puitteissa sekä järjestää tutkijoille ja opiskelijoille mahdollisuuksia tutkimusten suorittamiseen laitoksella.
2. Toimii keskuskalanviljelylaitoksena, jossa pidetään jatkuvan rodunjalostuksen alaisena olevia emokalakantoja korkealuokkaisen mädin ja pikkupoikasten tuottamiseksi muille kalanviljelijöille jatkokasvatettavaksi sekä poikasten tuottamiseksi tutkimus- ym. yleishyödyllistä toimintaa varten.
3. Toimii kalastusmestareiksi aikovien harjoittelupaikkana.
4. Suorittaa muita tutkimuslaitokselle määrättyjä tehtäviä.

Keskuskalanviljelylaitoksen toimintaa on pyritty kehittämään edellä esitetyn tehtävämäärittelyn mukaisesti.

Laitoksessa kasvatettavat kalakannat on valittu siten, että ne soveltuvat merialueen ja sisävesien kalaston hoitoon lähinnä Etelä- ja Keski-Suomessa.

Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen rakennusten ja ulkoaltaiden yleiskuva esitetään kuvassa 1. Laitoksen kasvatus- ja huonetilat ja niiden käyttötarkoitus esitetään taulukossa 1 ja 2.

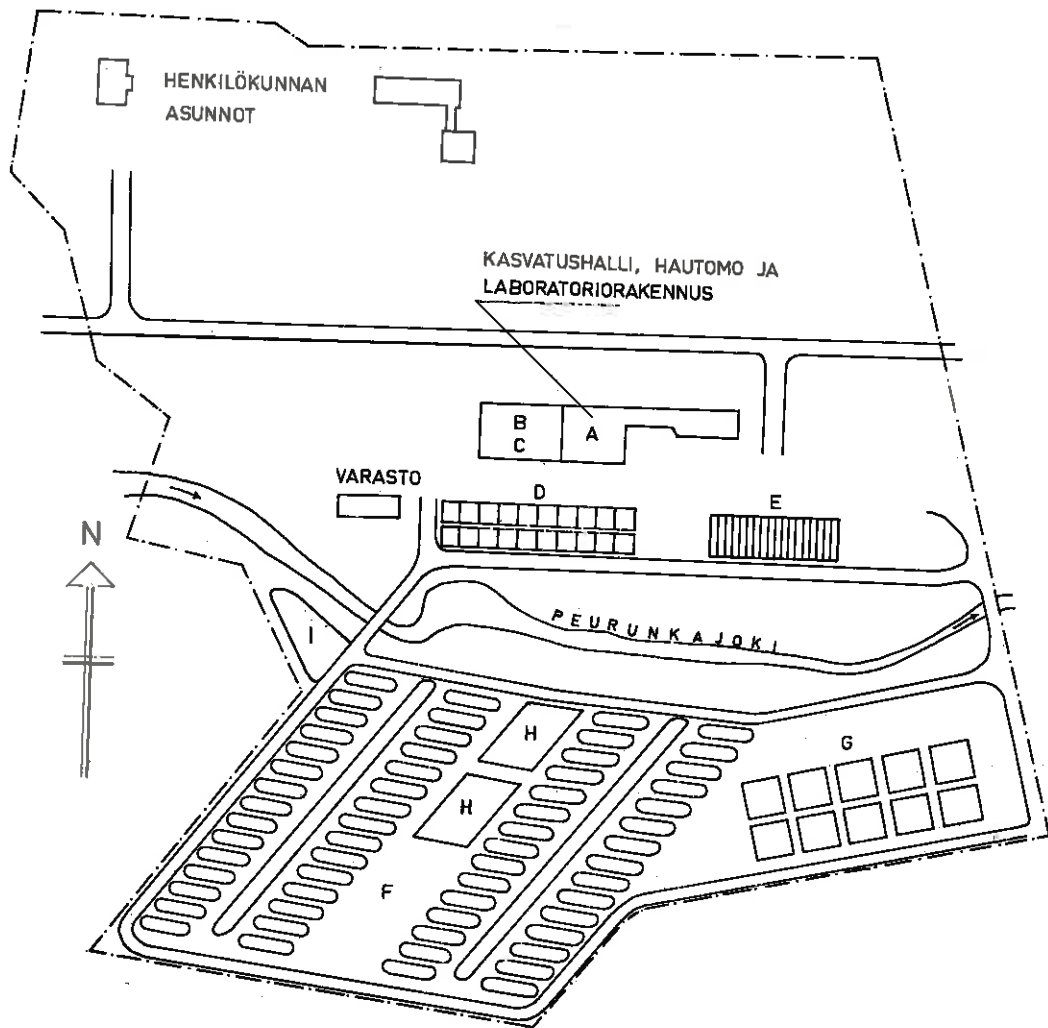
Keskuskalanviljelylaitoksen johtajana on kertomusvuoden aikana toiminut FL Olli Sumari. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston johtajan apuna kalanviljelyasioissa on toiminut neuvotteleva kalanviljelytoimikunta, johon ovat kuuluneet FT Pekka Tuunainen, FL Jorma Toivonen, FL Kai Westman, MMK Osmo Simola ja agr. Tapani Vääntinen kalantutkimusosastosta sekä FL Olli Sumari Laukaan keskuskalanviljelylaitoksesta. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos toimii maa- ja metsätalousministeriön alaisuudessa, jossa tutkimuslaitosta koskevat asiat esittelee ministeriön kalastus- ja metsästysosasto.

Laitoksen vakinaisluontoinen henkilökunta on kertomusvuoden aikana ollut seuraava:

Johtaja, FL	Olli Sumari
Vastaava kalastusmestari, kalatalousteknikko	Viljo Peura
Tutkimusmestari, kalatalousteknikko	Jukka Pirttijärvi
Laitosmestari, kalastusmestari	Toivo Laulajainen
Kalanviljelijä	Arja Anttonen
Kalanviljelijä	Eero Anttonen
Kalanviljelijä	Annikki Laulajainen
Toimistoapulainen	Riitta Tirkkonen

Lyhyempiä aikoja harjoittelijoina laitoksella ovat kertomusvuonna työskennelleet Erkki Anttonen, Esko Anttonen, Jouko Anttonen, Juhani Anttonen, Esko Manninen, Elli Peura, Raili Pirttijärvi, Marja-Liisa Sumari ja Matti Tuhkanen.

Kertomusvuoden aikana laitoksella on suoritettu viimeistely- ja korjaustöitä Keski-Suomen vesipiirin toimesta. Maa-altaita on



Kuva 1. Laukaan keskuskalanviljelylaitos. Kirjainten merkitys ilmenee taulukosta 2.

Taulukko 1. Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen huonetilat 31.12.1972.

Huonetilat	Pinta-ala m ²
Hallirakennus	1 376
kasvatushalli	600
hautomo	150
rehukeittiö	20
sosiaaliset tilat	30
varastohuone	36
akvaariohuone	36
syväjäädyyttämö ja kylmävarasto	55
tarkkailuhuone	13
lämpökeskus	66
paja	24
toimisto	11
työhuone	20
kirjasto	20
laboratorio	40
määrityshuone	8
pimeähuone	4
asuinhuoneet (5 kpl)	51
sosiaaliset tilat	12
käytävät, komerot	180
Asuinrakennusryhmä	402
johtajan asunto	90
vastaavan mestarin asunto	70
tutkimusmestarin asunto	60
laitosmestarin asunto	50
sauna ja harrasteluhuone	72
varastot	60
Muut rakennukset	130
vanha asuinrakennus	120
käyttöveden pumppaamo	10

Taulukko 2. Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen haudonta- ja kasvatus-tilat 31.12.1972.

Haudonta- ja kasvatus-tilat	Kpl	Kokonais-tilavuus (l)	Kokonais-pinta-ala (m ²)	Käyttötarkoitus
Haudontatilat				
haudontakaappi	2	80	-	haudonta
haudontakaappi	1	10	-	haudonta
haudontasuppilo	5	500	-	haudonta
haudontasuppilo	10	120	-	haudonta
Kasvatustilat				
A-allas, lasikuitumuovi	84	-	84	alkukasvatus
B-allas, lasikuitumuovi	48	-	192	1. vuoden kasvatus
C-allas, betoni	6	-	90	1. vuoden kasvatus
D-allas, betoni	220	-	960	2. vuoden kasvatus
E-allas, betoni	18	-	522	2. vuoden kasvatus
F-maalammikko	60	-	4 800	2-4. vuoden kasvatus
G-maalammikko	10	-	2 200	emokalakasvatus
H-maalammikko	2	-	630	emokalakasvatus
I-maalammikko	1	-	500	emokalakasvatus

paranneltu, laitokselle johtavaa tietä on kunnostettu, lähdeveden ottamon ympäristöä on tasattu ja siistitty ja laitoksen putki-järjestelmää on korjattu. Käytettävissä olleilla varoilla ei laitosta kustannustason nousun vuoksi ole saatu viimeistellyksi, vaan viimeistelytöitä on jatkettu vuonna 1973 myönnetyn lisämäärärahan turvin.

Toiminnan painopiste on vuonna 1972 ollut keskuskalanviljelylaitoksen toimintakuntoon saattamisessa kuten irtaimiston hankinnassa, kasvatustilojen kokeilussa ja parantamisessa jne. sekä eri

toimintamuotojen käynnistämiseksi. Koska julkaisujen laatiminen suoritetuista tutkimuksista tulee viemään aikaa, on pidetty välttämättömänä esittää alustavia tietoja tehdyistä tutkimuksista ym. tässä toimintakertomuksessa.

2. Kalasto

2.1 Laitoskalasto

Laukaan keskuskalanviljelylaitos kuten muutkin valtion kalanviljelylaitokset, on suunniteltu lähinnä lohensukuisten petokalojen kasvatusta varten. Hoitotarve on näillä virtakutuisilla arvokkailla kalalajeilla erityisen suuri. Virtakutuisten kalojen luonnonvarainen lisääntyminen on Suomessa taantunut eniten, mikä johtuu virtaavien vesien voimataloudellisten ja muiden käyttömuotojen tehostumisesta. Lohensukuisten petokalojen lisäksi myös virtakutuiset siikakannat ovat vähentyneet hälyttävästi.

Suomesta on jo kuollut sukupuuttoon arvokkaita lohikalakantoja kuten mm. useimpien lohijokien lohikannat. Monet lohikalakannat ovat häviämisen alaisia kuten esimerkiksi Vuoksen vesistön järvi- lohi ja vesistöissä elävä nieriä. Lisäksi kontrolloimaton istutus- toiminta uhkaa sekoittaa jäljellä olevat rotupuhtaat lohi-, taimen-, nieriä- ja siikakannat, mikä on vahingollista kalakantojen hoidon kannalta. Valtion kalanviljelytoiminnan tarkoituksena on kalakantojen hoidon tehostaminen ja järkipäristäminen sekä arvokkaiden kalakantojen säilyttäminen elossa ja rotupuhtana. Lisäksi ulkomaisten kalalajien istutustoiminta on vahingollisten tai tarpeettomien istutusten välttämiseksi tarkoituksenmukaista keskittää valtion toimesta tapahtuvaksi. Ulkomaisia kalalajeja, joiden käyttö-

kelpoisuuden selvittäminen on kesken, tulee olla saatavissa valtion kalanviljelylaitoksilla hoitotutkimuksia varten.

Edellä esitetyt valtion kalanviljelyn tavoitteet heijastuvat myös Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen kalaston kokoonpanossa. Keskuskalanviljelylaitoksen pääkalakannat, joihin keskitytään kalakantojen hoitoa silmällä pitäen, ovat tällä hetkellä seuraavat:

1. Järvilohi, Vuoksen vesistö, Pielisjoki.
2. Järvitaimen, Vuoksen vesistö, Koitajoki.
3. Järvitaimen, Kymijoen vesistö, Rautalammen reitti.
4. Meritaimen, Selkämeri, Isojoki.

Lisäksi kasvatuksessa ovat tärkeällä sijalla eri kirjolohikannat, joita tarvitaan laitoksessa tehtäviin kalanviljelytutkimuksiin.

Keskuskalanviljelylaitoksen altaissa on vuosien 1971 ja 1972 lopussa ollut liitteessä 1 esitetyt määrät eri ikäisiä kaloja. Kalaston määrää on edellisen vuoden loppuun verrattuna lisännyt muualta suoritettut kalahankinnat sekä laitoksen omista emokaloista saadut poikaset. Kalaston määrää on vähentänyt kalojen kuolevuus laitoksella sekä kalojen siirrot laitokselta. Keskuskalanviljelylaitokselle on vuoden 1972 aikana hankittu ja sieltä on siirretty muualle kasvatettavaksi taulukoissa 3 ja 4 esitetyt kalaerät. Laitokselta suoritettut kalanistutukset on esitetty taulukossa 5.

Uusien kalaerien hankinnoista keskuskalanviljelylaitokseen, on erien tärkeyden vuoksi mainittava seuraavat:

1. 5.7.1972 tuotiin Neuvostoliitosta Nevan kalanviljelylaitoksesta 30 000 syömään opetettua Nevan lohen poikasta. Nevan lohista kasvatetaan emokalakanta lähinnä Suomenlahteen istutettavien lohenpoikasten tuottamista varten ja poikasilla tehdään myös koeistutuksia merenrannikolla.

Taulukko 3. Laukaan keskuskalanviljelylaitokselle vuonna 1972 hankitut kala- ja rapuerät.

Laji ja kanta	Ikä	Luku- määrä (kpl)	Kasvatuspaikka	Siirto- aika	Tarkoitus
Lohi, Neva	0+	30 000	Nevan kalanviljelylaitos	5.7.	emokalakannaksi
Järvilohi, Pielisjoki	mäti	20 100	Kontiolahden kalanviljelylaitos	27.3.	emokalakannaksi
Järvitaimen, Vuoksen vesistö	mäti	50 000	Kontiolahden kalanviljelylaitos	18.2.	emokalakannaksi ja istutuksiin
Järvitaimen, Vuoksen vesistö	mäti	4 500	Kontiolahden kalanviljelylaitos	27.3.	emokalakannaksi ja istutuksiin
Järvitaimen, Juutuanjoki	0+	7 500	Evon kalanviljelylaitos	17.6.	istutus- ja kasvatuskokeisiin
Meritaimen, Isojoki	4+	220	Hollolan kalanviljelylaitos	22.11.	emokalakannaksi
Kirjolohi, tanskalainen	3	100	Siikataimen Oy	5.6.	veritutkimukset
Kirjolohi, tanskalainen	2+	100	Siikataimen Oy	10.10.	veritutkimukset
Kirjolohi, Kamloops	2+	105	Savon Taimen Oy	27.12.	emokalakannaksi
Täpläräpu	0+	3 833	Simontorp, Ruotsi	13.7.	emorapukannaksi
Täpläräpu	1+	161	Kalakas Oy, Kärkkilä	5.8.	emorapukannaksi
Täpläräpu	2+	67	Kalakas Oy, Kärkkilä	5.8.	emorapukannaksi
Täpläräpu	> 2+	836	Simontorp, Ruotsi	5.8.	emorapukannaksi

Taulukko 4. Laukaan keskuskalanviljelylaitokselta vuonna 1972 muille kalanviljelylaitoksille toimitetut kala- ja rapuerät.

Laji ja kanta	Ikä	Luku- määrä (kpl)	Siirtopaikka	Siirto- aika	Tarkoitus
Järvilohi, Vuoksen vesistö	1	625	Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitos	19.4.	jatkokasvatus
Järvilohi, Vuoksen vesistö	2	6 685	Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitos	19.4.	jatkokasvatus
Kirjolohi, A 13	1+	400	Kainuun Lohi Oy	2.10.	emokalakannaksi
Kirjolohi, A 13	0+	1 000	Saarioinen Oy	6.6.	emokalakannaksi
Täpläräpu	2+	50	Kalakas Oy, Kärkkilä	10.3.	haudonnan varmistamiseksi

Taulukko 5. Laukaan keskuskalanviljelylaitokselta suoritettut kalanistutukset vuonna 1972.

Päivä- määrä	Kalalaji	Ikä	Lukumäärä (kpl)	Merkitty (kpl)	Istutuspaikka
6.5.	järvitaimen	3-vuotias	500	500	Etelä-Konnevesi, Konnevesi
6.5.	järvitaimen	3-vuotias	500	500	Kynsivesi, Laukaa
8.5.	järvitaimen	3-vuotias	500	499	Keitele, Ylä-Keitele
8.5.	järvitaimen	3-vuotias	499	498	Kivijärvi, Kivi-järvi
9.5.	järvitaimen	3-vuotias	1 000	999	Rasvanki-Virmasvesi, Tervo
10.5.	järvitaimen	2-vuotias	1 000	1 000	Summasjärvi, Saarijärvi
10.5.	järvitaimen	3-vuotias	500	500	Pyhäjärvi, Saarijärvi
12.5.	järvitaimen	3-vuotias	500	500	Pääjärvi, Karstula
12.5.	järvitaimen	3-vuotias	300	300	Kynnämöinen, Uurainen
18.5.	järvitaimen	3-vuotias	500	500	Pohjois-Konnevesi, Konnevesi
19.5.	järvitaimen	3-vuotias	610	610	Keitele, Kymönkoski
30.6.	järvitaimen	3-vuotias	314	314	Pohjois-Konnevesi, Konnevesi
2.7.	järvitaimen	3-vuotias	97	97	Etelä-Konnevesi, Konnevesi
5.7.	järvitaimen	3-vuotias	294	294	Pohjois-Konnevesi, Konnevesi
5.7.	järvitaimen	3-vuotias	4 000	-	Pohjois-Konnevesi, Konnevesi
6.7.	järvitaimen	3-vuotias	4 000	-	Etelä-Konnevesi, Konnevesi
10.10.	puronieriä	2-kesäinen	660	440	Majajärvi, Karstula
20.5.	peledsiika	0-vuotias	30 000	-	Matolampi, Petäjävesi
30.5.	peledsiika	0-vuotias	15 000	-	luonnonravintolammikko, Uurainen
30.5.	peledsiika	0-vuotias	30 000	-	Mäkelämlampi, Saarijärvi
30.5.	peledsiika	0-vuotias	105 000	-	Kouvanlampi, Kivijärvi
5.8.	peledsiika	2-kesäinen	2 700	-	Peurunkajärvi, Laukaa
9.8.	peledsiika	2-kesäinen	2 400	-	Peurunkajärvi, Laukaa
15.8.	peledsiika	2-kesäinen	290	-	Suolampi, Laukaa
15.8.	peledsiika	2-kesäinen	400	-	Alanen, Laukaa
15.8.	peledsiika	2-kesäinen	970	-	Valkealampi, Uurainen
26.8.	peledsiika	1-kesäinen	1 000	-	Valkea-Ollinjärvi, Rautavaara
20.10.	peledsiika	1-kesäinen	300	-	Ylinen Alijärvi, Padasjoki
16.10.	planktonsiika	1-kesäinen	300	-	Akkalampi, Petäjävesi
4.6.	kuha	0-vuotias	100 000	-	
8.6.	kuha	0-vuotias	100 000	-	Kouvanlampi, Kivijärvi
9.6.	kuha	0-vuotias	50 000	-	Kouvanlampi, Kivijärvi
9.6.	kuha	mätimunia	250 000	-	
13.6.	hauki	0-vuotias	10 000	-	Alanen, Laukaa
12-14.6.	hauki	0-vuotias	125 000	-	Peurunkajärvi, Laukaa
13.8.	rapu	-	300	-	Alanen, Laukaa
13.8.	rapu	-	821	-	Peurunkajärvi, Laukaa
26.8.	täpläraju	-	260	-	Rautavaara

2. Syksyllä 1971 hankki Mikkelin läänin maatalouskeskuksen kalatalouskonsulentti M. Lähteenmäki noin 7 800 Vuoksen vesistön nieriän mätimunaa, jotka haudotettiin keskuskalanviljelylaitoksella ja joista kasvatetaan emokalakanta Vuoksen vesistön nieriän sukupuuttoon kuoleamisen estämiseksi sekä istutus- ja koetoimintaa varten.
3. Keskuskalanviljelylaitokselle saatiin myös 45 000 silmäpisteasteella olevaa järvilohen mätimunaa kalastusmestari M. Puhakan Pielisjoessa järjestämän kutupyynnin tuloksena. Näistä kasvatetaan emokalakanta keskuskalanviljelylaitoksen mädintuotanto-ohjelmaa sekä istutus- ja koetoimintaa varten.

Syksyllä 1972 järjestettiin laitoksen toimesta järvitaimenen kutupyynti Konneveden Siikakoskessa sekä Viitasaaren reitin Kymönkoskessa ja Keihärinkoskessa. Näin pyritään varmistamaan luonnon valinnan läpikäyneistä emoista peräisin olevien poikasten saanti keskuskalanviljelylaitokselle. Mätiä saatiin niukasti, mikä johtui mm. taimenen epätavallisen aikaisin tapahtuneesta kudusta.

Keskuskalanviljelylaitoksella on ollut kasvatettavana seuraavat kalakannat, joita ei ole muilla kalanviljelylaitoksilla Suomessa:

1. Lohi, Nevan kanta.
 2. U.S.A:ssa Seattlessa jalostettu nopeakasvuinen kirjolohi, niin sanottu "Donaldsonin kirjolohi".
 3. "Donaldsonin kirjolohi" teräspääkirjolohi.
 4. Nieriä, Vuoksen vesistön kanta.
 5. Intiaanilohi eli kokanee (Oncorhynchus nerka). Punalohen mereen vaeltamaton muoto.
-

2.2 Emokalajärvet

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen hallinnassa on Keski-Suomessa 24 lampea ja pientä järveä, jotka sijaintinsa vuoksi ovat Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen hoidossa. Näistä kahteentoista on rotenonkäsittelyn jälkeen istutettu planktonsiikaa tai peledsiikaa emokalakantojen luomiseksi ja mädinsaannin turvaamiseksi.

Planktonsiian mätiä saatiin syksyllä 1972 yhteensä 2,8 litraa. Peledsiian mätiä ei syksyllä 1972 saatu, koska Suomeen tuodusta mätierästä peräisin olevat peledsiikakannat on Keski-Suomessa kalastettu loppuun ja toisen sukupolven kalat eivät vielä ole sukukypsiä.

2.3 Luonnonravintolammikot

Laukaan keskuskalanviljelylaitoksella oli käytössään yksi luonnonravintolammikko, Kivijärvellä sijaitseva noin 14 hehtaarin Kouvanlampi. Lampeen istutettiin keuhkalla 105 000 vastakuoriutunutta peledsiikaa ja noin 250 000 kuhan mätimunaa Vanajavedestä ja Tampereen Pyhäjärvestä. Lammen tyhjennyksessä syksyllä 1972 poistokanavasta saatiin pyydettyä vain pieni määrä kuhan ja siian poikasia. Syynä on Kouvanlammen poistokanavan liettyminen, jonka vuoksi lampea ei saada tyhjäksi ja lampeen päässeet ruutanat ja hauet säilyvät siellä hengissä ja syövät istutettuja poikasia. Kasvatuksen onnistuminen Kouvanlammessa edellyttää poistokanavan korjaamista, joka suoritetaan heti kun tarkoitukseen saadaan tarvittava määräraha.

3. Tautitilanne

Laukaan keskuskalanviljelylaitos liittyi kalanviljelylaitosten tautitarkkailuun 3.12.1971. Tarkkailuun liittyen ja epänormaalia

kuolevuutta esiintyessä lähetettiin kalanäytteitä tutkittavaksi valtion eläinlääketieteen laitokseen 7 kertaa ja rapuja kerran. Mikroskooppisia tautitutkimuksia on tehty runsaasti myös keskus-kalanviljelylaitoksella. Kalatauditarkkailuun liittyvissä tutkimuksissa ei keskusalanviljelylaitoksella havaittu tarkkailun piiriin kuuluvaa paisetautia, kirjolohen virus-septikemiaa eikä tarttuvaa haimanekroosia. Myöskään Simpeleellä karanteenissa olevissa Nevanlohen poikasissa ei todettu edellä mainittuja tartuntatauteja.

Kalojen terveystila on yleensä ollut hyvä. Eräissä kasvatuserissä esiintyi kertomusvuonna normaalin ylittävää kuolevuutta. Kuolevuus on aiheutunut kalanviljelylaitoksilla Suomessa yleisesti tavattavista alkueläinloisista sekä bakteerien aiheuttamasta kidus-tulehduksesta ja Aeromonas-ryhmän bakteerien aiheuttamista tulehduksista (ei kuitenkaan A. salmonicidan).

4. Tutkimus- ja koetoiminta

4.1 Koeistutukset ja kalamerkinnot

Laukaan keskusalanviljelylaitoksen suorittamien kalanistutusten tarkoituksena on ollut emokalakantojen luominen mädinhankintaa varten, vastakuoriutuneiden poikasten istutus luonnonravintolammikoihin sekä koeistutus kalakantojen hoitotutkimuksiin liittyen. Emokalakanta- ja luonnonravintolammikkoistutuksia on edellä käsitelty. Seuraavassa tarkastellaan koetoimintaan liittyviä istutuksia, jotka esitetään taulukossa 5.

Kymijoen vesistön Rautalammin reitin järvitaimenta istutettiin merkittynä kaikkiaan 15 erää yhteentoista Keski-Suomen suureen reittijärveen. Merkinnot suoritettiin kookkailla 3-vuotiailla poikasilla kevättalvella, keuhkolla ja alkukesällä. Merkinnoilla täydennettiin

tään järvitaimenen istutustutkimuksia, joita aikaisemmin on suorit-
tanut lähinnä FL J. Toivonen taimenen sopivimman istutuskoon,
istutusajan ja -paikan sekä taimenen liikkumisen selvittämiseksi.

Näiden Carlin-merkillä merkittyjen järvitaimenten lisäksi istu-
tettiin Saarijärvellä sijaitsevaan Majajärveen (noin 35 ha) 440 kpl
merkintäpistoolin avulla kalan selkävän tyveen, selkälihaan, muovi-
sella T-kappaleella kiinnitettävällä merkillä, varustettua 2-kesäistä
puronieriää. Merkin kantaan on kiinnitetty 1,5 mm:n paksuinen ja
62 mm:n pituinen juoksevalla numerolla varustettu taipuisa, vihreä
muoviletku. Vertailueränä istutettiin 220 samaan kasvatusryhmään
kuuluvaa kalaa, joilta poistettiin merkiksi rasvaevä. Järvessä on
järjestetty tehokas kirjanpitokalastus. Näin on tarkoitus saada tie-
toja tämän uuden merkkityypin soveltuvuudesta kalojen merkintään.
Tulokset suoritetuista kalamerkinnoista on mahdollista julkaista
noin viiden vuoden kuluttua, mihin mennessä tapahtuu merkittyjen ka-
lojen pyydyksiin joutuminen.

Peurunkajärveen, josta keskuskalanviljelylaitos ottaa käyttö-
veden, istutettiin 5-9.8.1972 yhteensä 5 200 2-kesäistä peledsiikaa
(keskipituus 12,7 cm, keskipaino 18,0 g). Tarkoituksena on hankkia
lisätietoja peledsiian menestymisestä. Tähän on hyvät edellytykset
Peurunkajärvessä, jonka kalastossa tapahtuvia muutoksia tullaan seu-
raamaan vuodesta toiseen kalastustiedustelun ja kirjanpitokalastuksen
avulla. Istutuksella kompensoidaan samalla keskuskalanviljelylaitok-
sen suorittaman Peurunkajärven säännöstelyn kalastolle mahdollisesti
aiheuttamia haittoja.

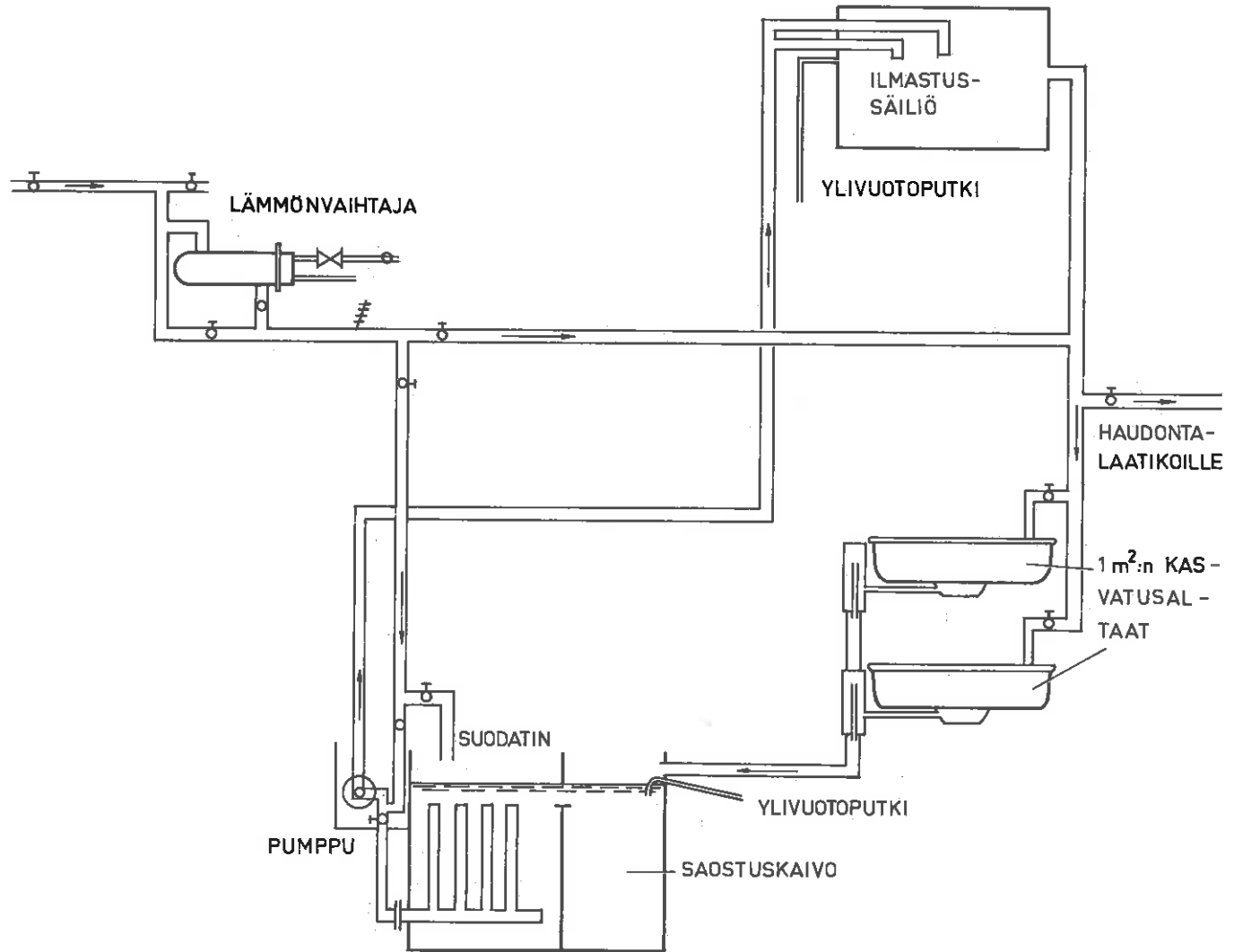
4.2 Haudonta- ja alkukasvatuskokeet lämmitetyllä vedellä

Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen haudonta- ja alkukasvatus-
altaiden käyttövettä on mahdollista lämmittää ja käyttää useaan

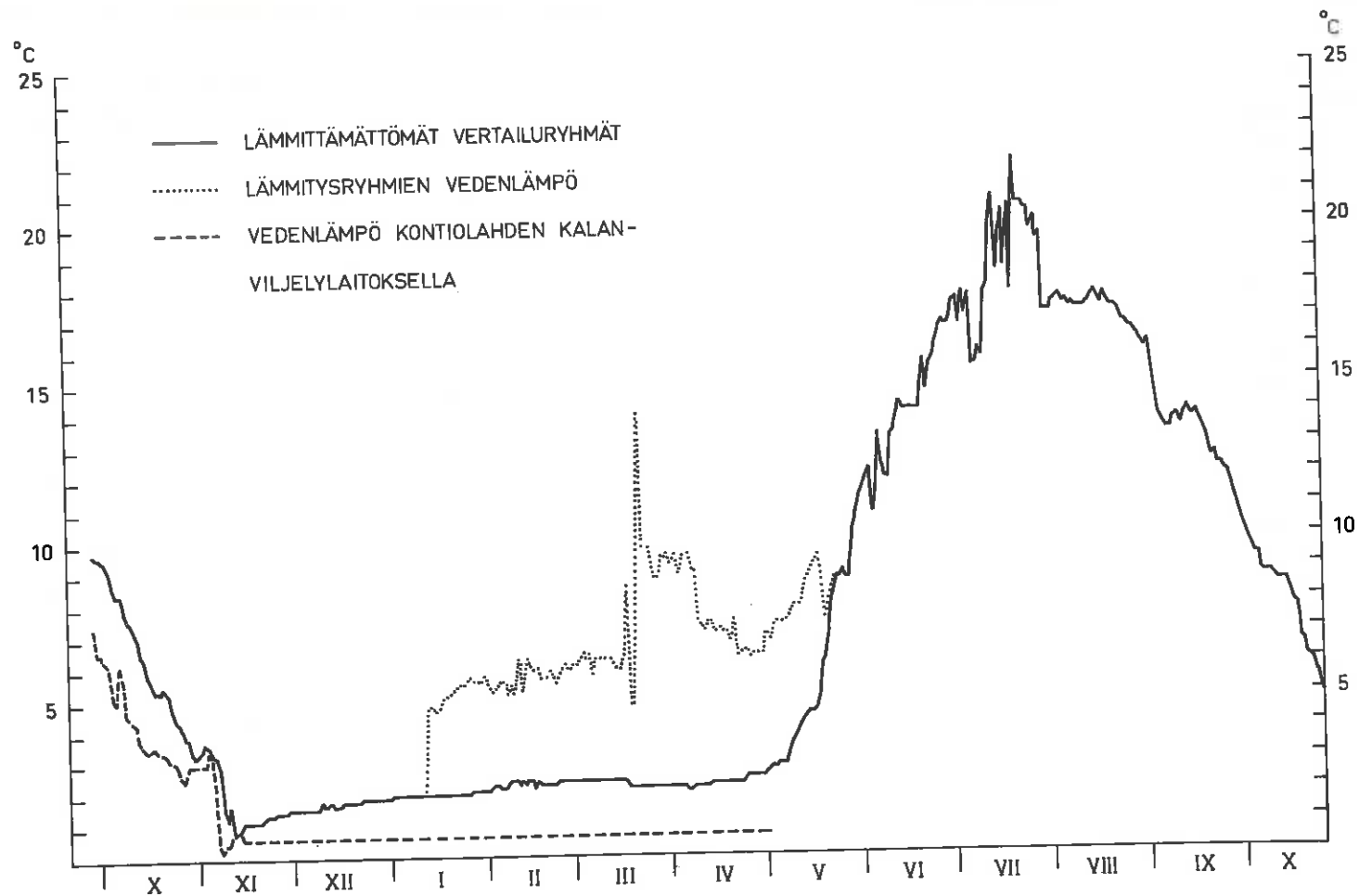
kertaan. Järjestelmä koostuu kahdesta erillisestä vedenkierrosta, joihin kumpaankin sisältyy lämmitysyksikkö, saostuskaivo, suodatusyksikkö, kierrätyspumppu ja ilmastussäiliö (kuva 2). Lämmitettyä ja suodatettua vettä voidaan 1 m²:n lasikuitualltaissa (84 kpl) käyttää sekä haudontaan että poikasten kasvatukseen. Veden kierron suunnittelussa lähtökohtana on pidetty, että joka kierroksella 1/5 vedestä korvataan uudella lämmitetyllä vedellä. Järjestelmän kokeilu aloitettiin seitsemällä kalakannalla tutkimusohjelman puitteissa tälvellä 1972. Lämmityskokeen aikana kiertovedestä vaihtui jatkuvasti 1/3. Lämmitetyn ja lämmittämättömän veden lämpötilat esitetään kuvassa 3 ja kokeen kulkuun liittyvät yleistiedot taulukossa 6. Myös eri kalalajien kasvua ensimmäisen kasvukauden aikana (kokeessa vallinneissa lämpötilaoloissa) voidaan verrata keskenään lämmittämättömissä koeryhmissä, koska ruokinta-aika eri kannoilla ja lajeilla on ollut likimain yhtä pitkä.

Kysymys haudonta- ja alkukasvatusveden lämmittämisen eduista ja haitoista suhteessa kustannuksiin on varsin monimutkainen eikä liene mahdollista antaa yksinkertaista vastausta kysymykseen, kannattaako lämmittäminen ja veden kierrättäminen. Keskuskalanviljelylaitoksen lämmitys- ja kierrätysjärjestelmä on edelleen kokeilu- ja kehittämisasteella kuten vastaavat järjestelmät ulkomaillakin. Siihen tullaan tekemään parannuksia kokeissa saatujen tulosten perusteella. Tähän mennessä tehdyissä kokeissa on ilmennyt muun muassa seuraavaa:

1. Veden lämmityksellä voidaan säädellä emokalojen kutuaikaa ja poikasten kuoriutumisaikaa tietyissä rajoissa normaalia aikaisemmaksi.
2. Lämmittämällä voidaan vähentää mädin ja pikkupoikasten kuolevuutta.



Kuva 2. Kaavakuva haudonta- ja alkukasvatusveden lämmitys- ja kiertojärjestelmästä.



Kuva 3. Veden lämpötilat haudonnan ja alkukasvatuksen lämmityskokeessa vuonna 1972. — = Lämmittämättömät vertailuryhmät, = lämmitysryhmien vedenlämpö, ----- = vedenlämpö Kontiolahden kalanviljelylaitoksella.

Taulukko 6. Lämmityskokeen kulku ja ensimmäisen vuoden kasvatustulokset. Kalojen määrät ja koot ovat järvilohia ja nieriä lukuunottamatta kahden rinnakkaisryhmän keskiarvoja. L = lämmiryhmä, K = kylmäryhmä

		Kirjalohti A 13 Poh- jois - Amerikka	Järvitaimen Kymijoen vesistö	Järvitaimen Vuoksen vesistö	Meritaimen Isojoki	Järvilohi Pielisjoki	Puronieridiä Pohjois- Amerikka	Nieriä Seimaa
Äidin lypsypäivämäärä 1972-1973		21.1.	21.10.	29.9.	1.11.	21.10.	4.11.	15.10.
Lämmityksen alotuspäivä- määrä 1972	L	21.1.	12.1.	21.2.	21.1.	27.3.	18.1.	25.1.
Kuoriutumispäivämäärä 1972	L	20-23.3.	22-28.2.	3-6.3.	22-29.2.	28-30.4.	28.2.-4.3.	8-13.2.
	K	1-10.5.	25-30.3.	24-27.3.	28.3.-2.4.	10-15.5.	26.3.-2.4.	14-24.2.
Ruokinnan alotuspäivä- määrä 1972	L	20.4.	1.4.	1.5.	27.3.	29.5.	1.4.	17.3.
	K	7.6.	29.5.	1.6.	29.5.	1.6.	29.5.	1.4.
Ruokintapäivien luku- määrä	L	194	216	186	219	162	216	235
	K	153	154	161	163	162	163	222
Mätimäärä (kpl)	L	8 400	6 900	6 418	6 800	7 414	9 520	350
	K	8 400	6 900	5 080	5 800	7 414	11 200	3 425
Kalamäärä (kpl)	L	1 296	1 674	2 699	3 102	1 823	2 446	209
1-9.11.1972	K	243	2 297	2 099	1 955	4 750	2 389	1 529
Kalamäärä (kg/4 m ²)	L	59,3	11,8	17,3	18,7	12,4	50,2	1,8
1-9.11.1972	K	7,9	12,3	12,6	11,3	15,3	28,3	10,0
Keskipaino (g) 1-9.11.1972 (n=150)	L	45,70	7,17	6,46	6,05	6,78	21,10	8,40
	K	33,80	5,37	6,00	5,78	3,23	12,50	6,54
Keskipituus (cm) 1-9.11. 1972 (n=150)	L	16,0	9,2	8,7	8,5	9,2	13,1	10,8
	K	14,0	8,2	8,8	8,6	7,5	11,2	9,9
Keskipaino lämmiryhmässä		35,2	33,5	7,7	4,7	109,9	68,8	28,4
Keskipaino kylmäryhmässä								

3. Lämmittämällä voidaan keinotekoisesti pidentää ensimmäistä kasvukautta ja siten lisätä kasvua.
4. Kasvutulos ja lämmittämisen taloudellisuus riippuvat lämpötilasta, johon veden lämpö nostetaan. Paras kasvutulos, joka on mahdollista saavuttaa lämmityksen taloudellisuuden huonontumatta, lienee lohensukuisilla petokaloilla noin 10-14°.
5. Veden lämmitys- ja kierrätysjärjestelmässä on käytettävä yksinomaan kaloille vaarattomia aineita kuten muovista ja ruostumattomasta teräksestä tehtyjä putkia. Kupari- ja sinkkiputkia on ehdottomasti vältettävä.
6. Jos veden lämmitys tapahtuu paineen alaisessa putkistossa, on vesi ennen haudontalaatikoihin tai poikasaltaisiin tuloa kaasukuplataudin välttämiseksi ehdottomasti ilmastettava kunnolla.
7. Vettä kierrätettäessä tautivaara on varsin suuri. Jos kierrätettäessä veden jäteainepitoisuus nousee liiaksi, jos vettä ei ole ilmastettu riittävän tehokkaasti kaasukuplataudin välttämiseksi tai jos kierrätysputkistosta liukenee kaloille myrkyllisiä aineita, kuoriutuneiden poikasten yleiskunto heikenee ja ne sairastuvat bakteeri- ym. infekcioihin, jotka vettä kierrätettäessä leviävät koko järjestelmään.

Veden lämmityksen taloudellisuus riippuu ratkaisevasti siitä, kuinka paljon poikasia lämmitettyä kasvatusyksikköä kohden voidaan tuottaa. Lämmittämisen kustannukset esitetään taulukossa 7. Saadut tulokset viittaavat siihen, että oikein rakennetussa lämmitys- ja kierrätysjärjestelmässä voidaan tuottaa kalanistukkaita edullisemmin kuin lämmittämätöntä, kylmää joki- tms. vettä haudontaan ja alkukasvatukseen käytettäessä. Esimerkiksi kirjolohen kohdalla

Taulukko 7. Vedenlämmityksen polttoöljy- ja kierrätyskustannukset. Kevyen polttoöljyn hintana on käytetty 25 p/l ja kilovattitunnin hintana 7,2 p. Vedenlämmityksen teoreettiset kustannukset ilman veden kierrätystä on myös esitetty taulukossa. Lämmitys-päiväasteiden määrä 1 m²:n altaissa = lämmitys-päiväasteiden määrä ruokinnan aikana.

	Kirjolohi A 13 Pohjois- Amerikka	Järvi-taimen Kymi-joen vesistö	Järvi-taimen Vuoksen vesistö	Meritaimen Iso-joet	Järvi- lohi Pielis- joki	Puronieriä Pohjois- Amerikka	Nieriä Saimaa
Veden kierrätyspäivien lukumäärä	119	129	89	98	54	123	115
Lämmitys-päiväasteiden määrä asettimilla	418	331	354	295	264	314	187
Lämmitys-päiväasteiden määrä 1 m ² :n altaissa	112	235	77	264	-	235	339
Veden kierrätyskustannukset (mk)	10,28	11,15	7,69	8,47	4,67	10,63	9,94
Öljykustannukset asettimilla (mk)	12,40	9,84	10,51	8,76	7,82	9,32	5,55
Öljykustannukset 1 m ² :n altaissa (mk)	13,49	28,31	9,28	31,81	-	28,31	40,84
Öljy- ja kierrätyskustannukset yhteensä (mk)	36,17	49,30	27,48	49,04	12,49	48,26	56,33
Öljy- ja kierrätyskustannukset (p) yhtä poikasta kohden	2,8	2,9	1,0	1,6	0,7	2,0	27,0
Poikasten määrä lämmintyryhmissä 1 -9.11.1972	1 296	1 674	2 699	3 102	1 823	2 446	209
Lämmintyryryhmissä keskipaino (g) 1-9.11. 1972	45,7	7,2	6,5	6,1	6,8	21,1	8,4
Kylmäpoikasten keskipaino (g) 1 -9.11.1972	33,8	5,4	6,0	5,8	3,2	12,5	6,5
Öljykustannukset (mk) vettä kierrättä- mättä	77,67	114,45	59,37	121,71	23,46	112,89	139,17
Öljykustannukset (p) vettä kierrättä- mättä poikasta kohden	6,0	6,8	2,2	3,9	1,3	4,6	66,6

saattaa olla edullisinta säädellä lämmityksen avulla emokalojen kutuaikaa ja poikasten kuoriutumista siten, että poikaset alkavat syödä, kun luonnonveden lämpötila kohoaa toiselle kymmenelle asteelle.

4.3 Taimenen rehukokeet

Taimenen ensimmäisen kesän kasvatuksen ruokinta- ja rehukysymysten selvittämiseksi aloitettiin keväällä 1972 rehukoe järvitaimenen vastakuoriutuneilla poikasilla. Vertailtavina olivat Ewos-lohi-startttirehu F 48 ja "rasvainen" Ewos-lohistartttirehu F 139, norjalainen Tess-Laks lohi- ja taimenrehu ja tuorerehu, jona käytettiin jauhettua sianmaksaa sekä 3.10. alkaen sekaisin jauhettua maksaa (1/3) ja pakastesilakkaa (2/3). Ewoksen koeryhmällä siirryttiin syyskuussa 1972 käyttämään startttirehujen asemasta F 159 lohikasvatusrehua. Kullakin rehulla ruokittiin kahta 1 000 poikasen ryhmää kahdessa 1 m²:n lasikuitualtaassa. Kokeen kulku ja tulokset ilmenevät taulukosta 8. Tess-lohirehun osalta koetuloksia ei julkaista, koska eräiden häiriötekijöiden vaikutuksesta Tess-koeryhmät joutuivat muita huonompaan asemaan. Rehujen saantivaikkeuksien vuoksi poikasten totutusruokinta jouduttiin aloittamaan 4.6. Ewos F 48 startttirehulla ja ruokinta muilla rehuilla aloitettiin 20.6. Ewos F 48 koeryhmät joutuivat näin ollen muita ryhmiä edullisempaan lähtöasemaan. Kun kokeessa oli eräitä muitakin tuloksiin mahdollisesti vaikuttavia virhetekijöitä, on taulukossa 8 esitettyjä lukuja pidettävä suuntaa antavina eikä niistä ole syytä tehdä pitemmälle meneviä johtopäätöksiä. Koe on tarkoitettu uusien Tess-rehun ja Ewoksen lohirehujen osalta vuonna 1973.

Rasvainen Ewos F 139 lohistartttirehu antoi kokeessa parhaan kasvatustuloksen, koska sillä saatiin suurin kilomäärä keskikooltaan

Taulukko 8. Vastakuoriutuneilla taimenen poikasilla vuonna 1972 suoritettun rehukokeen kulku ja tulokset.

	Maksa Siilakka	Maksa Siilakka	Ewos F 139	Ewos F 139	Ewos F 48	Ewos F 48
Kuoriutumispäivämäärä	12-15.5.	12-15.5.	12-15.5.	12-15.5.	12-15.5.	12-15.5.
Ruokinnan aloitus Ewos F 48:lla	4.6.	4.6.	4.6.	4.6.	4.6.	4.6.
Kokeen aloituspäivämäärä	20.6.	20.6.	20.6.	20.6.	20.6.	20.6.
Kälämäärä (kpl) 29.6.	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Kalojen keskipaino (g) 20.6.	0,276	0,288	0,285	0,280	0,283	0,290
Kokeen lopetuspäivämäärä	9.11.	9.11.	9.11.	9.11.	9.11.	9.11.
Koepäivien lukumäärä	134	134	134	134	134	134
Kälämäärä (kpl) 9.11.	476	532	546	631	723	690
Kalojen keskipaino (g) 9.11.	5,199	4,981	9,890	8,906	6,655	5,593
Kalojen keskipituus (cm) 9.11.	7,77	7,67	9,68	9,30	8,47	8,26
Kuolevuus (kpl)	524	468	454	369	277	310
Kuolevuus (%)	52,4	46,8	45,4	36,9	27,7	31,0
Rehunkulutus (kg)	23,306	22,735	7,007	6,805	7,367	6,928
Rehukerroin	10,59	9,62	1,37	1,27	1,70	1,94
Kalojen yhteispaino (g) 29.6.	276	288	285	280	283	290
Kalojen yhteispaino (g) 9.11.	2 475	2 650	5 400	5 625	4 625	3 859
Yhteispainon lisäys (g)	2 199	2 362	5 115	5 345	4 342	3 569
Kalakilon rehukustannus (mk) Vuoden 1972 ostohintojen mukaan 1)	74,24	71,99	6,03	5,59	7,31	8,34
Kalojen keskipaino (g) 28.5.1973	31,93	29,82	44,78	43,38	33,49	31,42

1) Rehumaksa 4,40 mk/kg
Siilakka 0,40 mk/kg

suurimpia poikasiasa. Pienin kuolevuus tosin oli Ewos F48 rehulla ruokituissa ryhmissä, mutta kuolevuuden merkitys ei kasvatustuloksen kannalta ole ratkaiseva, koska kuolevuus tapahtui valtaosin jo totutusruokintavaiheessa, jolloin poikasiin investoidut summat vielä ovat pieniä. Lisäksi kuolevuutta on muissa kuin Ewos F48 ryhmissä saattanut lisätä rehun vaihto totutusruokintavaiheen aikana. Myös rehukustannusten puolesta Ewos F 139 antoi parhaan tuloksen, mikä johtuu sillä saadusta huomattavan pienestä rehukertoimesta. Yhden taimenkilon tuottamisen rehukustannus oli Ewos F 139:llä keskimäärin 5,81 mk ja Ewos F 48:lla 7,83, joten ero on noin 2 mk/kalakilo. Tuore-rehun rehukustannuksia olisi ilmeisesti voitu alentaa siirtymällä aikaisemmin käyttämään maksan lisäksi silakkaa. Kun tulokset tuore-ruokinnalla olivat muissakin suhteissa heikommät kuin Ewoksen kuiva-rehuilla, näyttää siltä, että tuoreruokinta ei tällä hetkellä voi kilpailla kuivarehuruokinnan kanssa taimenen ensimmäisen kesän kasvatuksessa.

Mainittakoon tässä yhteydessä, että koeryhmät pidettiin koko poikasten ensimmäisen talven ajan 10° C lämmössä. Poikasten keskipainot 28.5.1973 esitetään taulukossa 8. Kalojen paino kasvoi 9.9.1972 - 28.5.1973 välillä 4,5 - 6 kertaiseksi, mikä viittaa siihen, että lämmitettyä vettä käyttämällä on mahdollista kasvattaa taimenia edulliseen istutuskokoon 18 - 20 cm (vastaa keskipainoa noin 65 - 90 g) yhdessä vuodessa, jos myös haudonta ja alkukasvatus suoritetaan lämmitetyllä vedellä.

4.4 Veritutkimukset

Toukokuussa 1972 käynnistyi Laukaan keskuskalanviljelylaitoksella tutkimusprojekti (FL K. Westman ja FT A. Soivio), jonka tarkoituksena on selvittää kotimaisten lohikalojen sopeutumiskykyä veden lämpö-

tilan ja happipitoisuuden muutoksiin. Projektin puitteissa on vuoden kuluessa tehty metodisia tarkistuksia hematologisten määritysten soveltuvuudesta lohikaloihin. Tällöin todettiin, että kaikkialla maailmassa kalanviljelijöiden keskuudessa käytetyn veren hematokriittiarvojen määrityksen suoritustapaa on oikeiden arvojen saamiseksi huomattavasti täsmennettävä, koska lohikalojen punasolut alkavat turvota välittömästi elimistön ulkopuolelle jouduttuaan, ellei niillä ole aineenvaihduntaansa käytettävissä riittävästi happea (SOIVIO et al. 1973). Havainnon käynnistämien jatkotutkimusten, joita on suorittanut LuK Marja Huhti, tuloksena on kehitetty menetelmä, jolla em. hankaluus hematokriittimäärityksissä voidaan eliminoida jopa kenttäolosuhteissa. Hematokriittimääritysten luotettavuuden lisäämiseksi on näytteiden otossa ja käsittelyssä noudatettava seuraavia periaatteita:

1. Kaikenlaista kalojen massakäsittelyä on vältettävä.
2. Hematokriittikapillaarit on sentrifugioitava välittömästi näytteenoton jälkeen.
3. Kenttänäytteet tulee kerätä muoviruiskuihin, joihin on lisättävä viisinkertainen määrä ilmaa. Näin menetellen saadaan oikeita hematokriittiarvoja vielä 1 - 2 tunnin kuluttua verinäytteiden otosta.

Jatkotutkimuksissa, joihin osallistui myös yo Keijo Nyholm, todettiin lisäksi, että yllä mainitun kaltaista turpoamista tapahtuu kalojen punasoluissa myös elimistössä, jos kala joutuu olemaan vähähappisessa vedessä, tai jos nukutukseen käytetään MS-222:ta. MS-222:n punasoluja turvottava vaikutus ei ilmeisesti perustu ainoastaan eläimen hapenottokyvyn heikentymiseen nukutuksen aikana, koska vastaava solujen turpoaminen on nähtävissä silloinkin, kun

kaloja nukutetaan hapella ylikyllästetyssä nukutushauteessa. Nukutuksen kala kokee rasituksena siinäkin mielessä, että sen aikana se pyrkii mobilisoimaan punasoluväestönsä. Näissä tutkimuksissa on ollut ensiarvoisena apuna kesällä 1972 kehitetty kalan selkääortan kanylointimenetelmä, jota käyttäen samasta kalasta kyetään ottamaan sitä häiritsemättä verinäytteitä usean viikon ajan (SOIVIO et al. 1972). Kanylointimenetelmää käyttäen on mm. kyetty tutkimaan hematokriittimääritykseen vaikuttavia virhelähteitä ja niiden poistamista.

Vuoden 1972 aikana on yo Keijo Nyholm lisäksi tutkinut lohikalojen hemoglobiinien rakennetta elektroforeettisesti ja yo Veli-Matti Vuorikoski on tutkinut kirjolohen veressä ja kudoksissa ilmenviä vuorokausirytmisiä kriteereinä lähinnä sokeri- ja maitohappopitoisuudet sekä koko kalan hapenkulutus ja kalan verenpaine sekä sen sydämen lyöntitiheys. Kesän kasvukauden päätyttyä määritettiin Evans Blue-tekniikkaa käyttäen järvilohen ja järvitaimenen veren tilavuudet, joita on tarkoitus verrata keuhkolla 1973 saman kalapopulaation yksilöiden veren tilavuuksiin. Nämä tutkimukset on käynnistetty, jotta voitaisiin seurata kalan kudoksissa ja veressä happikadon aikana tapahtuvia muutoksia eri vuodenaikoina ja vuorokaudenaikoina.

4.5 Pienvesitutkimukset

Myrkytettyihin pienvesiin istutettujen kalojen kasvua ja kuolevuutta on seurattu verkoilla tapahtuneilla koekalastuksilla kahdestoista lammessa ja järvessä. Tässä yhteydessä kannattaa mainita Valkealammen tapaus. Lammen pinta-ala on 11,8 ha ja vesi erittäin kirkas ja karu (johtokyky noin 13 μ S, metyylioranssi alkaliniteetti

noin 0,16 mval/l, kokonaiskovuus noin 0,17 dH^o). Lampi myrkytettiin 30.8.1963, jolloin siinä oli 16,4 kg ahventa, 0,1 kg haukea ja 0,2 kg istutettua taimenta hehtaarilla eli yhteensä noin 16,8 kg kalaa/ha. Lampeen istutettiin vuonna 1964 taimenta ja kirjolohta, joita myöhemmin saatiinkin runsaasti koekalastuksissa. Myöhemmin lampeen istutettiin kahteen otteeseen siikaa, jonka on todettu lisääntyneen lammessa luonnonvaraisesti. 7.6.1972 havaittiin lammen pinnassa suuri määrä kuolleita ja kuolevia siikoja. Keski-Suomen vesipiirin tutkimusten mukaan lampeen oli rannalta käsin heitelty valkeaa ainetta, joka vesihallituksen suorittaman tutkimuksen perusteella todettiin kalakuoleman aiheuttajaksi. Kysymyksessä oli ilmeisesti jokin orgaanisia fosforiyhdisteitä sisältävä helposti hajoava kasvinsuojeluaine. Kalakuoleman jälkeen Valkealammesta kerättiin noin 550 kg siikaa (keskipaino 130 g) eli 46,6 kg/ha. Siikoja jäi vielä runsaasti henkiin myrkytyksen jälkeen, mitä osoittaa 11.8. 1972 eriharvuisilla verkoilla suoritetun koekalastuksen saalis:

Verkon silmäharvuus	Saalis			
60 mm	-	-	-	-
50 mm	siika	1 kpl	paino	540 g
40 mm	siika	2 kpl	yhteispaino	750 g
40 mm	siika	4 kpl	yhteispaino	1 070 g
33 mm	siika	3 kpl	yhteispaino	670 g
30 mm	siika	7 kpl	yhteispaino	1 830 g
30 mm	ahven	2 kpl	yhteispaino	250 g
27 mm	siika	17 kpl	yhteispaino	3 100 g
25 mm	siika	2 kpl	yhteispaino	490 g
25 mm	ahven	3 kpl	yhteispaino	300 g
25 mm	särki	1 kpl	paino	80 g
17 mm	ahven	2 kpl	yhteispaino	160 g
12 mm	-	-	-	-

Saaliin perusteella voidaan arvioida, että Valkealammissa oli myrkytysshetkellä vähintään 50 kg siikaa vesihehtaaria kohden. Tapaus osoittaa, että karusta kirkasvetisestä lammesta, jonka luonnontilainen kalasto on niukka ja arvoltaan vähäinen, voidaan myrkyttämällä saada siikavesi, jossa siikaa on yli 50 kg/ha. Valkealampeen oli ilmeisesti ihmisten toimesta siirretty myrkytyksen jälkeen ahventa ja särkeä. Siikaa istuttamalla näyttäisi olevan mahdollista tehokkaasti estää ahvenen ja särjen lisääntyminen järvessä, mitä osoittaa se, että Valkealammissa ei tavattu ahvenen eikä särjen poikasia.

4.6 Konnevesitutkimus

Konnevesitutkimuksella pyritään keräämään kalataloudellista perustietoa suuresta, lähellä luonnontilaa olevasta reittijärvestä mm. muuttuneissa vesissä tapahtuneiden kalataloudellisten vahinkojen arvioimiseksi (TOIVONEN 1972). Konnevesitutkimuksen hoitaminen on siirtynyt pääasiassa Laukaan keskuskalanviljelylaitokselta tapahtuvaksi. Vuonna 1972 jatkettiin lämpötilamittauksia kerran kuukaudessa yhdestä vesipatsaasta Etelä- ja Pohjois-Konnevedestä. Koe-kalastuksia tehtiin kerran kuussa avovesikauden aikana yhdellä verkkosarjalla Pohjois- sekä Etelä-Konnevedessä. Syksyllä 1972 kerättiin näytteitä kutevista muikuista muikun lisääntymisbiologian selvitystä varten. Yhteistyössä Hämeen Lennoston kanssa suoritettiin Konneveden muutamien eri puolilla olevien edustavien alueiden värikuvaus ilmasta käsin Konneveden vesikasvillisuustutkimusta varten. Aineistoa tutkii FT Pertti Eloranta Jyväskylän yliopiston biologian laitoksella. Taimenta merkittiin vuonna 1972 Etelä-Konneveteen

1 108 kpl (Neiturin kanavan suu) ja pohjois-Konneveteen 597 kpl (Mäkäräniemi).

Konneveden tutkimuksen ensimmäinen, järven yleisluonnetta, kasvi- ja eläinplanktonia, pohjaeläimistöä ja kalastoa käsittelevä osa julkaistaan vuoden 1973 aikana Suomen kalatalous-sarjassa.

4.7 Peurunkajärvitutkimus

Peurunkajärven kalaston ja kalastuksen monivuotista seuraamista varten painettiin 1 000 kpl kalansaalispäiväkirjoja. Kaikille Peurunkajärvessä kalastusta harjoittaville jaettiin vuoden alussa päiväkirja, joka pyydettiin palauttamaan vuoden lopussa keskus-kalanviljelylaitokselle. Kalastuksesta Peurunkajärvessä ei tällä menetelmällä saatu tarkkaa kuvaa, koska asianmukaisesti täytettyjen ja palautettujen päiväkirjojen määrä jäi pieneksi. Kalaston ja siinä tapahtuvien muutosten selvittämisessä lienee parempi menetelmä kirjanpitokalastuksen järjestäminen verkkosarjoilla. Tähän siirryttiin vuonna 1973 ja sopivat kirjanpitokalastajat valittiin huolellisimmista kalansaalispäiväkirjan pitäjistä.

Peurunkajärveen istutettiin 5-9.8.1972 yhteensä 5 100 2-kesäistä peledsiikaa. Istutus kuuluu peledsiian viihtymistä erityyppisissä vesissä selvittävään koeohjelmaan.

Peurunkajärvi kuvattiin syyskuussa 1972 ilmasta värivalokuvauksena. Kuvauksen suoritti Hämeen Lennosto. Kuvista on tarkoitus kertoittaa ja tutkia Peurunkajärven vesikasvillisuusvyöhykkeet. Kuvaineistoa tutkii Jyväskylän yliopiston biologian laitoksella FT Pertti Eloranta.

4.8 Diplostomum-tutkimus

Kalanviljelylaitoksilla ja luonnonvesissä kaloissa sokeutta aiheuttavan Diplostomum-imumadon metakerkaariotoukkien esiintymisen tutkimusta jatkettiin kolmella kalanviljelylaitoksella. On osoittautunut, että tämä silmäloinen on suomalaisilla kalanviljelylaitoksilla eräs haitallisimmista loisista. Etenkin kirjolohi on altis sairastumaan. Toisaalta loisen esiintyminen voidaan paikallisten olosuhteiden perusteella ennakoida jo ennen kalanviljelylaitoksen rakentamista ja tässä vaiheessa olisikin syytä kääntyä asiantuntijoiden puoleen, jotta taloudellisilta menetyksiltä välttyttäisiin. Loisen hävittäminen kalanviljelylaitokselta on melko vaikeaa, mutta eräillä kemikaaleilla, esimerkiksi sammuttamattomalla kalkilla, se on mahdollista. Diplostomum-tutkimus pyritään saattamaan painokuntoon vuoden 1974 aikana.

4.9 Täpläräpututkimukset

Täpläräpututkimukset on suoritettu yhteistyössä riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tutkijan FL Kai Westmanin kanssa. Tutkimukset jakautuvat kalanviljelylaitoksella suoritettaviin viljelymenetelmien kehittämiseen tähtääviin kasvatustutkimuksiin sekä täpläräputun kotiutustutkimuksiin, jotka edellyttävät rapujen istuttamista luonnonvesiin. Laukaan keskuskalanviljelylaitoksella kasvatetuilla täpläräputuilla suoritettiin toistoistutus emoräpukannan aikaansaamiseksi 2+ täpläräputuilla erääseen Rautavaarassa sijaitsevaan noin 5 ha:n pikkujärveen. Täpläräputun vastakuoriutuneiden poikasten istutuksia, joita tutkimuslaitos suoritti kertomusvuoden aikana useita, ei tarkastella tässä.

Täplärapuja tuotiin keskuskalanviljelylaitokselle vuoden 1972 aikana taulukossa 3 esitetyt määrät. Rapujen siirrot muualle ilmevät taulukoista 4 ja 5 ja vuoden lopussa keskuskalanviljelylaitoksella ollut rapumäärä taulukosta 2.

Rapujen kasvatusta kokeiltiin useissa eri tyyppisissä altaissa sekä sisällä että ulkona. Maa-aitaiden lisäksi käytettiin betoni-aitaita ja lasikuituaitaita, joiden pohjalle oli osassa koeaitaita levitetty aikaisemmissa kasvatuskokeissa hyviä tuloksia antanutta simpukankuorirouhetta. Ravintona käytettiin pakastesilakan, kasvis-ten ja jauhetun kalkin seosta sekä pelkkää pakastesilakkaa. Kasvatuskokeet osoittavat, että täplärapujen viljelyssä on edelleen kysymyksiä, joihin on löydettävä ratkaisut koetoiminnan avulla, ennenkuin voidaan ryhtyä täplärapujen viljelyyn laajassa mitassa kalanviljelylaitosten olosuhteissa. Todettiin, että vastakuoriutuneilla täpläravun poikasilla on taipumus karata maa-aitaista esimerkiksi poistomunkin kautta. Tämän vuoksi pakotiet on tukittava huolellisesti esimerkiksi tiheällä verkolla. Sihtiverkkojen asennuksessa on huomioitava, että ravut saattavat nousta mm. munkkia myöten vedenpinnan yläpuolellekin. Täplärapujen talvehtimisessä on kalanviljelylaitoksella vaikeuksia. Vaikuttaa siltä, että kasvatettaessa täplärapuja kalanviljelylaitoksessa, ne on pidettävä talvikauden ajan yli kymmenasteisessä vedessä pienissä sisäaltaissa, joissa niiden tarkkailu ja hoito on mahdollista suorittaa mahdollisimman tarkasti. Sen sijaan talvehtiminen onnistui huonosti betonisissa ulkoaltaissa, joita ei jäätyneen vuoksi voinut puhdistaa kylmän kauden aikana.

Yleisin kuolemansyy talvikauden aikana oli, että ravut ryhtyivät vaihtamaan kuorta eivätkä jaksaneet kylmässä vedessä vapautua

kokonaan entisestä panssarista, vaan kuolivat kuorenvaihtoon. Ravut eivät luonnossa vaihda kuorta talvella, joten perussyynä kuorenvaihdon yhteydessä ilmenneeseen kuolleisuuteen ovat ilmeisesti toistaiseksi selvittämättömät rapujen normaalin elämänrytmin sekoittavat häiriötekijät kasvatusolosuhteissa. Kuolevuuden lisääntymisen oireena on rapujen panssarin likaantuminen. Ravut eivät yleiskunnan heikentyessä puhdistu kuortaan kuten ne normaalisti tekevät.

Tarttuvia tauteja tai loisinvaasioita ei yleensä todettu suoritetuissa tutkimuksissa. Yhdessä tapauksessa tarttuvaa tautia kuitenkin esiintyi 0+ täpläravun poikasissa. Yhdessä 48 m²:n betonisessa ulkoaltaassa havaittiin 4.10.1972 runsaasti kuolleita poikasista. Sairaita rapuja lähetettiin tutkittavaksi valtion eläinlääketieteelliselle laitokselle, jossa niissä todettiin Aeromonas sp. infektio. Sairaajat ravut siirrettiin kasvatushalliin 4 m²:n lasikuitualtaaseen, jossa niitä yritettiin lääkitä ravinnon mukana annetulla terramysiinillä. Lääke ei vaikuttanut tai ravut söivät sitä liian vähän, sillä huhtikuussa 1973 näitä rapuja oli jäljellä enää neljä kappaletta.

Keskuskalanviljelylaitokselle 5.8.1972 tuodut 836 yli 2-vuotiasta emorapua sijoitettiin aluksi D-ryhmän betonisiin ulkoaltaisiin. Ravut menestyivät näissä kesän ajan melko hyvin ja syksyllä osa naaraista pariutui koiraiden kanssa ja laski mätiä pyrstönsä alle. Ravut lajiteltiin 25.10. ja 112 naarasta, jossa oli hedelmöittynyttä mätiä pyrstön alla, siirrettiin 4 m²:n lasikuitualtaisiin. Mäti oli aluksi normaalin ja hyväkuntoisen näköistä. Talven mittaan siihen kuitenkin alkoi ilmestyä vesihometta mahdollisesti sen vuoksi, että emoravut heikkokuntoisina eivät pitäneet mätiä puhtaana kuten normaalisti tapahtuu. Mätiä irtosi naaraiden pyrstön alta

koko talven ajan ja lopputuloksena lähes kaikki mätä tuhoutui annetuista suolakylvyistä huolimatta ennen poikasten kuoriutumista.

Syitä vuoden 1972 täplärapukasvatuksen heikkoihin tuloksiin on useita. Kesällä 1972 Suomeen tuodut vastakuoriutuneet täpläravut olivat ilmeisesti jossain suhteessa heikompia tai huonokuntoisempia kuin aikaisemmin maahan tuodut erät, sillä kasvatuksessa on aikaisemmin saatu huomattavasti parempia tuloksia. Vuonna 1972 ravun poikasissa esiintyi suurta kuolevuutta myös ravunkasvatuksen koe-
asemalla Karkkilassa. Suuret betoniset ulkoaltaat osoittautuivat sopimattomiksi rapujen talvikasvatukseen. On myös mahdollista, että tuotetut täpläravut kestävät huonosti lähellä nollaa olevia lämpötiloja, sillä vedenlämpö Lake Tahoeessa, josta kanta on peräisin, ei laske alle 4° C. Siksi täpläravun kotiutusistutuksia kannattaa kokeilla järviin, joissa talvella on lämmin ja hapekas alusvesi, jonne ravut voivat siirtyä rantavyöhykkeestä talveksi. Toisaalta myös luonnonpuroihin suoritettut istutukset ovat eräissä tapauksissa antaneet Ruotsissa hyviä tuloksia, vaikka vedenlämpö niissä laskee talvella lähelle nollaa.

5. Palvelu- ja valistustoiminta

Kertomusvuoden aikana on pidetty yhteyttä kalatalous- ja vesien-
suojeluviranomaisiin sekä kalatalousalan järjestöihin. Viranomaiselle on annettu asiantuntija-apua ja laadittu pyynnöstä lausuntoja sekä osallistuttu kalatalousviranomaisten ja riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen pyynnöstä useisiin neuvotteluihin.

Laitoksen johtaja FL Olli Sumari on kertomusvuonna kuulunut jäsenenä mm. seuraaviin alan toimikuntiin: Keski-Suomen maatalouskeskuksen kalatalousvaliokunta, Jyväskylän hydrobiologisen tutkimus-

laitoksen neuvottelukunta, ympäristötieteiden tutkimuskeskus r.y:n perustamistoimikunta ja vesihallituksen asettama Pohjanmaan kala-kuolemia selvittelytoimikunta.

Keskuskalanviljelylaitoksen johtaja ja kalastusmestarit ovat pyynnöstä antaneet kalanviljelyä koskevia neuvoja ja ohjeita yksityisille kalanviljelijöille. Lisäksi on vähäisessä määrin tutkittu lähinnä tautitapauksiin liittyviä kalanäytteitä. Kalatautitapausten vuoksi suoritetut matkat on tehty apua pyytäneiden kalanviljelylaitosten kustannuksella.

Keskuskalanviljelylaitoksen johtaja piti Jyväskylän yliopistossa kevätlukukaudella cum laude tason luentosarjan kalanviljelybiologiasta biologian opiskelijoille. Luentosarjan kuulijämäärä oli 15 henkeä.

Ammattikasvatushallitus antoi 10.11.1972 FL Olli Sumarin sekä keskuskalanviljelylaitoksen kalastusmestareiden Viljo Peuran, Jukka Pirttijärven ja Toivo Laulajaisen tehtäväksi laatia kalanviljelyalan moduulimuotoisen opetusohjelman alan työllisyyskurssien muodossa järjestettävää ammattiopetusta varten. (Ohjelma luovutettiin ammattikasvatushallitukselle 21.2.1973 ja ensimmäinen kalanviljelyn ammattikurssi käynnistyi ohjelman pohjalta Kajaanin ammatillisen kurssikeskuksen järjestelmänä maaliskuussa 1973. Kurssille hyväksyttiin 23 oppilasta).

Keskuskalanviljelylaitoksella oli kalanviljelyharjoittelijana 16.6. - 31.7.1972 Harjun kalastajakoulun oppilas Matti Tuhkanen. Oppilaiksi Harjun kalastajakouluun vuodeksi 1973 hyväksyttiin Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen kalanviljelijä Eero Anttonen ja keskuskalanviljelylaitoksella harjoittelijana 25.7. - 15.12.

Keskuskalanviljelylaitokseen ovat vuoden 1972 aikana tutustuneet laitoksen henkilökunnan opastuksella mm. seuraavat vierailija-ryhmät: Jyväskylän teknillinen seura, Jyväskylän kaupungin Unkarilaisen ystävyyskaupungin Debracenin valtuuskunta, Norrbottenin läänin kalatalousintendentin, kalatalousneuvojien ja kalastusmestareiden tutustumisryhmä, Paadentaipaleen kalastuskunta, Suomalais-Neuvostoliittolainen tieteellis-teknillisen yhteistoiminnan maanparannuksen ja vesitalouden työryhmä, Uudenmaan läänin maatalouskeskuksen jäsenkalatalousyhteisöjen tutustumisryhmä, Maatalouskeskusten liiton tutustumisryhmä, Äänekosken rotaryklubi, Kalamiehet r.y:n jatkokoulutuspäivien osanottajat, Jyväskylän yliopiston biologian laitoksen hydrobiologian opiskelijat, Laukaan Säästöpankin luottamusmiesryhmä.

Vieraskirjan mukaan kävi keskuskalanviljelylaitokseen tutustumassa vuoden aikana 937 henkilöä. Koska läheskään kaikki kävijät eivät merkitse nimeään, on todellinen kävijämäärä ollut vähintään kaksinkertainen.

Keskuskalanviljelylaitoksen henkilökunta on vuoden aikana pitänyt seuraavat alaan liittyvät alustukset ja esitelmät:

Olli Sumari:

- Kalanviljely ja sen tulevaisuuden näkymät Suomessa. Pidetty Ruotsin vesivoimahallituksen kalanviljelyosaston järjestämässä kalanviljelysymposiossa Åressa, Ruotsissa 4.2.1972.
- Etelä-Pohjanmaa Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen toimintakentässä. Pidetty Etelä-Pohjanmaan maatalouskeskuksen kalatalousosaston edustajiston kokouksessa Seinäjoella 24.11.1972.
- Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen tähänastisesta toiminnasta ja tulevaisuuden näkymistä. Pidetty kalatautitarkkailun neuvottelupäivillä Helsingissä 7.12.1972.

Viljo Peura:

- Tuloksia taimenen rehukokeesta Laukaan keskuskalanviljelylaitoksella. Pidetty kalatautitarkkailun neuvottelupäivillä Helsingissä 7.12.1972.

6. Kansainvälinen toiminta

FL Olli Sumari osallistui maa- ja metsätalousministeriön määräyksestä Ruotsin vesivoimahallituksen kalanviljelyosaston järjestämään kalanviljelykonferenssiin Åressa Ruotsissa 1-4.2.1972. Konferenssiin osallistui alan asiantuntijoita kaikista pohjoismaista ja siinä käsiteltiin kalanviljelyalan keskeisiä ja ajankohtaisia käytännön ja teoreettisia kysymyksiä. Olli Sumari piti esitelmän kalanviljelystä ja sen tulevaisuuden näkymistä Suomessa. Valtion Suomessa harjoittama keskuskalanviljelytoiminta sai konferenssissa runsaasti myönteistä huomiota osakseen.

FL Olli Sumari osallistui ulkoministeriön määräyksestä FAO/EIFAC:n (Euroopan neuvoa antava sisävesikalastuskomissio) 7. istuntoon Amsterdamissa, Hollannissa 23-29.4.1972 sekä sitä edeltäneeseen EIFAC:n yhteistoiminnassa OIE:n (kansainvälinen eläintautitoimisto) kanssa järjestämään tärkeimpiä Euroopan tarttuvia kalatauteja ja niiden ehkäisyä käsittelevään symposioon. Symposioon ja EIFAC:n istuntoon osallistui edustajia lähes kaikista Euroopan maista sekä U.S.A:sta, Kanadasta ja Japanista.

7. Julkaisutoiminta

Keskuskalanviljelylaitoksella suoritetuista tutkimuksista on tähän mennessä julkaistu seuraavaa:

- SOIVIO, A., WESTMAN, K. & NYHOLM, K. 1972: Improved method of dorsal aorta catheterization: haematological effects followed for three weeks in rainbow trout (Salmo gairdneri).
- Finnish Fish. Res. 1:11-21.
- SOIVIO, A., NYHOLM, K. & WESTMAN, K. 1972: Notes on haematocrit determinations on rainbow trout, Salmo gairdneri. - Aquaculture 2:31-35.
- SUMARI, O. & WESTMAN, K. 1972: Comparative feeding experiment on rainbow trout (Salmo gairdneri) designed to test an automatic self-feeder. - Finnish Fish. Res. 1:1-9.

8. Toiminnan kehittäminen

8.1 Toimintaedellytykset

Keskuskalanviljelylaitoksen toimintaa on tuntuvasti haitannut henkilökunnan vähyys. Koska laitoksen johtaja joutuu käyttämään yli puolet työajastaan muuhun toimintaan kuin tutkimukseen, laitoksella ei näin ollen käytännössä ole ollut tutkimustehtävissä kuin yksi osapäivätutkija. Tästä johtuen mm. saatujen koetulosten julkaiseminen viivästyy. Laitoksella ei ole laboranttia, jonka palkkaamista on pidetty välttämättömänä jo laitosta perustettaessa. Tarvitaan myös ammattitaitoinen toimistonhoitaja, joka kykenisi hoitamaan keskuskalanviljelylaitoksen tili- ym. kirjanpidon, kirjaston, postitukset sekä toimimaan konekirjoittajana. Kalanviljelyn akateemisen tutkimushenkilökunnan, laborantin ja toimistonhoitajan palkkaamista varten keskuskalanviljelylaitoksen määrärahoja olisi lisättävä. Henkilökunnan lisääminen on välttämätöntä,

jotta laitos pystyisi täyttämään sille asetetut toimintavaatimukset sekä käyttämään tehokkaasti kalanviljelyn tutkimus- ja koetoimintamahdollisuudet, jotka laitoksen rakentamisella on luotu.

Keskuskalanviljelylaitoksella on vuoden aikana työskennellyt tutkijoita Helsingin yliopiston fysiologisen eläintieteen laitokselta. Heidän suorittamansa tutkimukset on tehty yhteistyössä tutkimuslaitoksen omien tutkijoiden kanssa ja ne ovat myös palvelleet kalatalousalaa. Ulkopuolisille tutkijoille ja opiskelijoille tullaan edelleen järjestämään mahdollisuuksia kalanviljelyyn liittyvien tutkimusten suorittamiseen keskuskalanviljelylaitoksella. Täten pyritään laitoksen tutkimusmahdollisuudet käyttämään hyväksi mahdollisimman tehokkaasti.

Hautomon veden lämmitys- ja kierrätyskokeissa tehtyjen havaintojen perusteella tullaan, mikäli varoja saadaan riittävästi, täydentämään lämmitys- ja kierrätysjärjestelmää. Hautomon eri altaissa on samanaikaisesti voitu käyttää vain kahta lämpötilaa. Putkitusta täydentämällä voidaan samanaikaisesti käytettävissä olevien lämpötilojen määrää lisätä jopa yli kahteenkymmeneen, mikä olennaisesti lisää mahdollisuuksia kalanviljelytutkimuksiin laitoksella. Eräillä muilla järjestelyillä tullaan myös kierrätys-lämmitysjärjestelmän toimintavarmuutta lisäämään.

8.2 Kalanviljely

Kalantuotannossa Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen periaatteena on, että kasvatukseen otetaan vain sellaisia mäti- ja poikaseriä, joiden tuleva käyttötarkoitus on tiedossa. Laitoksen tuotannollinen puoli pidetään niin suppeana ja tuotanto toimitetaan muiden jatkokasvatettavaksi niin varhaisessa vaiheessa, että

koeohjelmia varten on jatkuvasti käytettävissä riittävä määrä allasyksikköjä. Keskuskalanviljelylaitoksen toiminnan painopiste on tutkimuksessa ja häviämisen alaisena olevien kalakantojen säilyttämisessä. Laitos on suunniteltu näitä tarkoituksia silmällä pitäen eikä tätä toimintaa voida hoitaa yksityisten kalankasvattajien toimesta.

Tuotannollisena tavoitteena keskuskalanviljelylaitoksella on lohensukuisten kalojen kalavesien hoitoon soveltuvien emokalalinjojen rotupuhtaana säilyttäminen ja parantaminen sekä mädin ja pikkupoikasten tuotanto näistä kannoista kalavesien hoitoa varten. Useiden lohensukuisten kalakantojen kuten lohien, taimenten ja siikojen luonnonvaraisen lisääntymisen vähetessä ja toisaalta tehostuvan, mutta kontrolloimattoman istutustoiminnan vuoksi käy yhä vaikeammaksi löytää luonnonvesistä rotupuhtaita, luonnonvalinnan alaisena olevia lohikalakantoja mädinhankintaa varten. Tällaisia emokalakantoja kuitenkin tarvitaan, koska niistä saadaan "laitostumattomia", istutustoimintaan soveltuvia poikasia ja koska rotupuhtaat, alkuperältään tunnetut kannat ovat välttämätön lähtökohta, kun rotuominaisuuksia ryhdytään parantamaan valinnan ja risteyttämisen avulla (ks. esimerkiksi CALAPRICE 1969). Tällaisia "taattuina" kantoja pyritään saamaan kalakantojen hoitoa varten ja tavoitteena on, että kaikki luonnonvesiin istutettavat lohensukuisten kalojen poikaset olisivat peräisin tällaisista emokalkannoista. Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen ohjelma eräiden lohensukuisten kalakantojen säilyttämiseksi ja parantamiseksi esitetään erikseen.

Keskuskalanviljelylaitoksen kalastoa pyritään täydentämään kudelulle nousevalla järvitaimenkannalla. Keskuskalanviljelylaitoksen

nykyiset järvitaimenkannat ovat kumpikin kudulle laskeutuvia. Kudulle nousevien ja laskeutuvien järvitaimenten vaelluskäyttäytymisessä saattaa olla perinnöllisiä eroja. Tällainen ero on todettu ainakin punalohen (Oncorhynchus nerka) sisävesimuodon kudulle nousevilla ja laskeutuvilla kannoilla (RALEIGH 1967). Erot vaelluskäyttäytymisessä saattavat huomattavasti vaikuttaa poikasten käyttöön kalavesien hoidossa.

Siian suhteen tullaan myös pyrkimään siihen, että kaikki istutus-toimintaan tarvittava siianmäti hankittaisiin valtion kalanviljelylaitosten toimesta tai valvonnassa. Täten voitaisiin taata, että istutettavat siiat ovat ominaisuuksiltaan kulloinkin kyseessä olevaan kalaveteen mahdollisimman sopivia eivätkä kääpiöidy tai vahingoita hoitoyesistön omia siikakantoja esimerkiksi risteytymällä niiden kanssa. Tähän pääsemiseksi Laukaan keskuskalanviljelylaitos tulee tehostamaan siianmädin hankintaansa perustamalla lisää laitoksen käytössä olevia siian emokalajärviä, tehostamalla siikojen kutupyyntiä luonnonvesistä sekä tutkimalla mahdollisuuksia siian emokalakantojen kasvattamiseen kalanviljelylaitoksessa ja luonnonravintolammikossa.

Keskuskalanviljelylaitoksen käyttöön pyritään hankkimaan useita erityyppisiä luonnonravintolammikoita koetoimintaa ja mädinhankintaa varten. Lammikoiden on oltava kanavoitavissa sellaisiin vesiin, joista suoritetaan mädinhankintaa siikakantojen hoitoa varten. Näin kompensoidaan mädinhankinnan mahdollisesti aiheuttama poikastuotannon väheneminen ja varmistetaan mädin saanti myös tulevaisuudessa. Lammikoita on suunniteltu käytettäväksi myös eri kalalajien luonnonravintokasvatuksen tutkimukseen.

8.3 Koetoiminta

Kalamerkintöjen avulla pyrittiin vuonna 1972 lähinnä täydentämään tietoja järvitaimenen sopivimmasta istutusajasta, istutuspaikoista, istutuskoosta sekä vaeltamisesta. Tulevina vuosina yksilömerkeillä tehtävissä koeistutuksissa tullaan myös vertaamaan keskenään lohikalojen eri kantoja ja lajeja samassa vesistössä. Näin hankitaan tietoja siitä, mihin kalakantoihin laitoksen kalakantojen säilyttämisen- ja parantamishjelmissä on keskityttävä.

Täpläravun viljelytutkimusta tullaan ilmenneistä vaikeuksista huolimatta jatkamaan ja tehostamaan mahdollisuuksien mukaan. Tutkimuksella pyritään kehittämään menetelmät täpläravun kasvatusta varten kalanviljelylaitoksella munasta emoravuksi asti sekä istutuspoikasten tuottamista varten. Suomessa on ensimmäisenä aloitettu täpläravun laajamittaiset viljelytutkimukset ja aikaisempien kokemusten puuttuessa koerapujen runsas kuolevuus on luonnollista. Täpläravukantoja pyritään myös aikaansaamaan istuttamalla vastakuoriutuneita poikasia pieniin, ravulle soveltuviin umpivesiin, joista kalasto on hävitetty rotenonmyrkytyksellä. Emorapukantojen avulla varmistetaan poikasten saanti kotiutusistutuksiin ja viljelykokeisiin sekä vähennetään kalliiden täpläravun poikasten tuontitarvetta ulkomailta.

Kirjallisuus:

- CALAPRICE, J.R. 1969: Production and genetic factors in managed salmonid populations. - Fish. Res. Bd. Canada, Studies no. 1335, part 2:149-160.
- RALEIGH, R.F. 1967: Genetic control in the lakeward migrations of sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, fry. - J. Fish. Res. Bd. Canada 24:2613-2622.
- SOIVIO, A., WESTMAN, K. & NYHOLM, K. 1972: Improved method of dorsal aorta catheterization: haematological effects followed for three weeks in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). - Finn. Fish. Res. 1:11-21.
- SOIVIO, A., NYHOLM, K. & WESTMAN, K. 1973: Notes on haematocrit determinations on rainbow trout, *Salmo gairdneri*. - Aquaculture 2:31-35.
- SUMARI, O. 1971: Laukaan keskuskalanviljelylaitos ja sen tehtävät. - Suomen Kalankasvattaja 2:14-17.
- TOIVONEN, J. 1972: Konneveden tutkimus. - Suomen kalatalous 46:1-2.
- WESTMAN, K., SUMARI, O. & TOIVONEN, J. 1970: Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen tutkimustoiminnan periaatteelliset suuntaviivat. - Suomen Kalastuslehti 71:4-8.

Laukaan keskuskalanviljelylaitoksen kalasto 31.12.1971 ja 31.12.1972.

Laji ja kant	Ikä	31.12.1971	31.12.1972
Meritaimen	mäti	53 900	320 024
Isojoki	1-kesäinen	10 590	23 399
	2-kesäinen	-	6 979
	> 3-kesäinen	438	563
Järvitaimen	mäti	185 000	294 443
Rautalammin reitti	1-kesäinen	31 104	61 740
	2-kesäinen	-	27 155
	3-kesäinen	5 000	-
	> 3-kesäinen	3 468	2 899
Järvitaimen	mäti	50 000	-
Vuoksen vesistö	1-kesäinen	26 067	19 720
	2-kesäinen	-	13 406
	> 3-kesäinen	250	218
Järvilohi	1-kesäinen	29 828	9 899
Vuoksen vesistö	2-kesäinen	-	7 887
	3-kesäinen	18 600	5 800
	> 3-kesäinen	1 500	1 100
Kirjolohi	1-kesäinen	26 190	15 219
A 13	2-kesäinen	-	14 091
	> 3-kesäinen	116	106
Kirjolohi	> 3-kesäinen	-	100
tanskalainen			
Kirjolohi	3-kesäinen	-	105
Kamloops			
Kirjolohi	> 3-kesäinen	35	27
Donaldson			
Kirjolohi Donaldson x	> 3-kesäinen	270	190
teräspääkirjolohi			
(<u>S. clarki</u>)			
Puronieriä	mäti	25 000	57 790
	1-kesäinen	-	10 286
	2-kesäinen	-	6 654
	> 3-kesäinen	225	156
Harmaanierä	> 3-kesäinen	700	520

Spleiknieriä (puronieriä x harmaa- nieriä)	1-kesäinen	-	25 000
	2-kesäinen	-	36 000
	3-kesäinen	-	20 000
	> 3-kesäinen	150	149
Nieriä Vuoksen vesistö	mäti	3 000	-
	1-kesäinen	-	3 200
Intiaanilohi	1-kesäinen	2 400	-
	2-kesäinen	-	1 940
Peledsiika	mäti	20 000	-
	1-kesäinen	8 000	1 575
	2-kesäinen	-	1 000
	> 3-kesäinen	86	-
Muksunsiika	mäti	-	141 260
	1-kesäinen	1 600	-
	2-kesäinen	-	1 207
Täpläräpu	1-kesäinen	-	1 092
	2-kesäinen	-	172
	3-kesäinen	-	35
	> 3-kesäinen	-	69
Järvitaimen, sekakantaa	3-kesäinen	-	1 772
Järvitaimen, Juutuanjoki	1-kesäinen	-	637
Lohi, Neva	1-kesäinen	-	9 932

Liite 2

Eri ikäisten kalojen ja rapujen yhteismäärät Laukaan keskuskalanviljelylaitok-
sessa vuoden 1972 lopussa.

	Mäti	1-kesäinen	2-kesäinen	3-kesäinen	yli 3-kesäinen
Lohensukuiset petokalat	989 157	256 156	114 112	49 605	13 080
Siiat	161 260	11 175	2 207	-	86
Täpläräpu	-	1 092	172	35	64