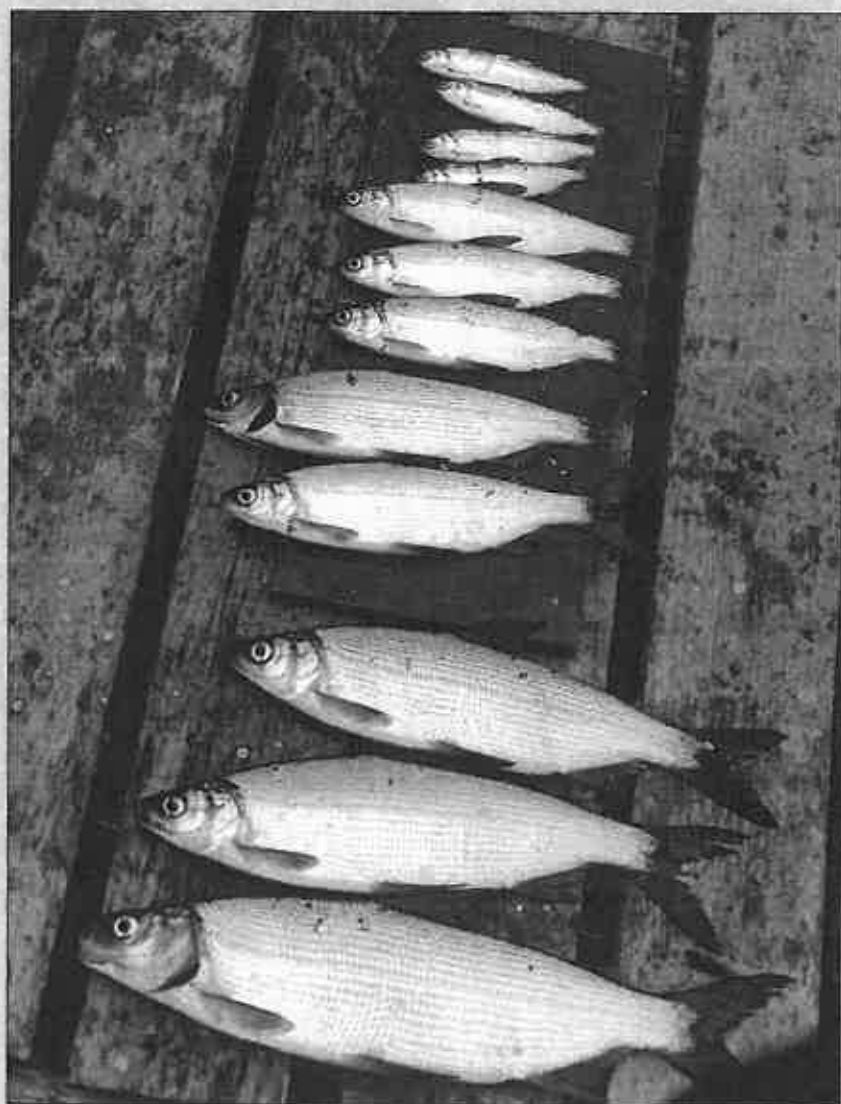


*Erno Salonen Ahti Mutenia*

Luontaisen lisääntymisen vaikutukset  
Lokan ja Porttipahdan  
siikakantoihin ja kalastukseen





RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS  
KALATUTKIMUKSIA — FISKUNDERSÖKNINGAR

No 73

1993

**Luontaisen lisääntymisen vaikutukset Lokan ja Porttipahdan  
siikakantoihin ja kalastukseen**

**Erno Salonen ja Ahti Mutenia**

**Helsinki 1993**

**Tekijöidenosoite:**

**Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Inarin tutkimusasema  
PL 104  
99801 Ivalo**

**Vastaava toimittaja: Lauri Urho**

**Kannen valokuva: Lokan peledsiian vuosiluokkia 1986-1990 (valokuva Erno Salonen)**

**Kirjoittajat ovat vastuussa kirjoituksensa sisällöstä, eikä se välttämättä edusta Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen virallista kantaa.**

**ISBN 951-8914-46-X**

**ISSN 0787-8478**

**Painatuskeskus Oy**

**Helsinki 1993**

## Julkaisija

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

## Julkaisu aika

Marraskuu 1993

## Tekijä(t)

Salonen, Erno ja Mutenia, Ahti

## Julkaisun nimi

**Luontaisen lisääntymisen vaikutukset Lokan ja Porttipahdan siikakantoihin ja kalastukseen**

## Julkaisun laji

Tutkimusraportti

## Toimeksiantaja

Lapin kalastuspiiri ja Sodankylän kunta

## Toimeksiantopäivämäärä

15.1.1992

## Projektin nimi ja numero

Lokan ja Porttipahdan tekojärvien kalataloudellinen seurantatutkimus (2166)

## Tiivistelmä

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Lokan ja Porttipahdan siikakannoissa ja kalastuksessa tapahtunutta muutosta ja siihen johtaneita tekijöitä. Istutetusta peledsiasta tuli tärkeä saalislaji, joka kasvoi aluksi nopeasti, mutta kasvu taantui äkkiä vuosiluokasta 1986 lähtien. Kasvun heikentyminen ja saaliskoon pieneneminen on jatkunut edelleen 1990-luvulla kannan koon ja tiheyden noustua siikojen luontaisesta lisääntymisestä johtuen. Siikojen poikastutkimusten perusteella peledsiian luontainen lisääntyminen saattaa tuottaa moninkertaisia tiheyksiä verrattuna aikaisempiin istutustiheyksiin, mutta lisääntyminen voi vaihdella suuresti vuosittain. Siksi siian viljelyvalmius on säilytettävä. Mikäli tavoitteena on siian saaliskoon nostaminen ei istutuksia toistaiseksi tarvita.

Ammattikalastus on mukautunut tilanteeseen ottamalla käyttöön tiheäsilmäisemmät verkot ja pienen siian pyyntiin sopivan isorysä- ja troolikalastuksen. Vuonna 1992 siikasaalis nousi 7-9 kg/ha. Tehostunut kalastus ja istutusten lopettaminen eivät ole ainakaan toistaiseksi parantaneet peledin ja vaellussiian kasvua. Muutokset kasvussa voivat tapahtua kuitenkin nopeasti. Peledin kannan koon arvioitiin laskeneen Lokalla ja Porttipahdalla sen ennakoitiin olevan laskusuunnassa. Tekojärvillä tulisi jatkaa pienen siian monipuolista kalastusta ja muut hoitotoimet suunnata petokalojen istuttamiseen. Siikakantojen epävakaan tilan ja suuren kalataloudellisen merkityksen takia kalatutkimusta pitäisi tehostaa nykyisestä.

## Asiasanat

tekojärvet, peledsiika, lisääntyminen, vuosiluokat, kasvu, kalastus

## Sarjan nimi ja numero

Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 73

## ISBN

951-8914-46-X

## ISSN

0787-8478

## Sivumäärä

22 s. + liitt.

## Kieli

Suomi

## Hinta

-

## Luottamuksellisuus

Julkinen

## Jakaja

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

PL 202

00151 Helsinki

Puh. (90) 228 811, Fax. (90) 631 513

## Kustantaja

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

*Utgivare*

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet

*Utgivningsdatum*

November 1993

*Författare*

Salonen, Erno och Mutenia, Ahti

*Publikationens namn***Effekterna av naturlig förökning på sikbestånden och fisket i Lokka och Porttipahta***Typ av publikation*

Forskningsrapport

*Uppdragsgivare*

Lapplands fiskeridistrikt och Sodankylä kommun

*Datum för uppdragsgivandet*

15.1.1992

*Projektnamn och -nummer*

Fiskeriekonomisk monitoringundersökning av de konstgjorda sjöarna Lokka och Porttipahta (2166)

*Referat*

Undersökningens målsättning var att utreda de förändringar som inträffat i sikbestånden och fisket i Lokka och Porttipahta, samt de faktorer som lett till förändringarna. Den inplanterade peledsiken blev en viktig fångstart, som till en början växte snabbt, men från och med årsklassen 1986 har tillväxten kraftigt gått ned. Försvagningen i tillväxt och den minskande storleken hos de fångade fiskarna har fortsatt under 1990-talet som en följd av att beståndet och tätheten ökat på grund av att siken förökat sig naturligt. Sikyngelundersökningen ger anledning att anta att peledsikens naturliga förökning kan ge upphov till tätheter mångfalt större än den tidigare utplanteringsstätheten, men den naturliga förökningen varierar också kraftigt från år till år. Man bör därför bevara beredskapen för sikodling. Om målsättningen är att öka den fångade fiskens storlek, behövs det för närvarande inga utplanteringar.

Yrkesfisket har anpassat sig till situationen genom att ta i bruk tätmaskigare nät samt storryssa och trål som lämpar sig för fångst av småsik. År 1992 ökade sikfångsten med 7-9 kg/ha. Det effektiverade fisket och utplanteringsarnas upphörande har åtminstone hittills inte förbättrat vare sig peled- eller älvsikens tillväxt. Tillväxtförändringar kan dock ske snabbt. I Lokka anses beståndet ha minskat och även i Porttipahta vara på nedåtgående. I de konstgjorda sjöarna borde man därför fortsätta ett mångsidigt fiske på småsik och inrikta övriga vårdåtgärder på inplanteringen av rovfisk. Sikbeståndens instabila läge och stora fiskeriekonomiska betydelse gör det motiverat att ytterligare effektivera fiskforskningen

*Nyckelord*

Konstgjorda sjöar, peledsik, förökning, årsklasser, tillväxt, fiske

*Seriens namn och nummer*

Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 73

*ISBN*

951-8914-46-X

*ISSN*

0787-8478

*Sidoantal*

22 s. + bilagor

*Språk*

Finska

*Pris*

-

*Sekretessgrad*

Offentlig

*Distribution*

Vilt- och fiskeriforskningsinstitut

P.B. 202

FIN-00151 Helsinki, Finland

Tel. +358-0-228 811, Fax +358-0-631513

*Förlag*

Vilt- och fiskeriforskningsinstitut

*Published by*

Finnish Game and Fisheries Research Institute

*Date of Publication*

November 1993

*Author(s)*

Salonen, Erno and Mutenia, Ahti

*Title of Publication***The Effects of the Natural Reproduction of Whitefishes on Stocks and Fisheries in the Lokka and Porttipahta Reservoirs***Type of Publication*

Research Report

*Commissioned by*

The Fisheries District of Lapland and the municipality of Sodankylä

*Date of Research Contract*

15.1.1992

*Title and Number of Project*

The Fisheries Monitoring Program in the Lokka and Porttipahta Reservoirs (2166)

*Abstract*

The changes of peled (*Coregonus peled*) and whitefish (*C. lavaretus*) stocks and their fisheries were studied in the Lokka and Porttipahta reservoirs, in northern Finland. The reasons to changes, mainly natural reproduction of peled and its effects, were analyzed. As a result of stocking, peled became an important species in fisheries. Peled grew rapidly at first, but the growth of the peled yearclass 1986 decreased drastically because of a new phenomenon, natural reproduction. Decreasing of growth and average size by peled and whitefish have still continued in the 1990's in consequence of increased population size and density. The natural reproduction of peled may produce multiple densities compared to former stocking densities based on experimental trawling of fingerlings. Densities of fingerlings varies strongly yearly and therefore readiness for stocking should be maintain. If the aim of the management is to increase the mean size of fish in the catch, stocking is not necessary for the present.

Commercial fisheries has adapted to new situation to catch small-sized fish with innovations of fishing methods, trapnets, trawls and gillnets. In 1992 the total catch of peled and whitefish rised up to 7-9 kg/hc. The ending of stocking in 1989-1990 and intensified fishing have not yet improved the growth of peled and whitefish, however the changes may happen rapidly. It is estimated that the stock size of peled have falling trend at the present. The management should be further based on many-sided and effective fishing and also stocking of predatory salmonids. Because of unsteady state of fish stocks and great local importance of fisheries the research should be intensified in the reservoirs.

*Key words*

reservoirs, peled, reproduction, year classes, growth, fisheries

*Series (key title and no.)*

Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 73

*ISBN*

951-8914-46-X

*ISSN*

0787-8478

*Pages*

22 s. + app.

*Language*

Finnish

*Price*

-

*Confidentiality*

Public

*Distributed by*

Finnish Game and Fisheries Research Institute  
P.O.Box 202  
FIN-00151 Helsinki, Finland  
Phone +358-0-228 811, Fax +358-0-631 513

*Publisher*

Finnish Game and Fisheries Research Institute





## SISÄLLYSLUETTELO

|                                                                                |        |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. JOHDANTO.....                                                               | 1      |
| 2. AINEISTO JA MENETELMÄT.....                                                 | 1      |
| 3. ISTUTUKSET.....                                                             | 4      |
| 4. KALASTUS JA SAALIIT.....                                                    | 5      |
| 4.1. Kalastus.....                                                             | 5      |
| 4.2. Siikasaaliit.....                                                         | 6      |
| 4.3. Siikojen saaliskoon muutokset.....                                        | 7      |
| 5. SIIKOJEN IKÄRAKENNE, VUOSILUOKKIEN VOIMAKKUUDEN<br>JA KANNAN VAIHTELUT..... | 10     |
| 5.1. Peledsiika.....                                                           | 10     |
| 5.2. Vaellussiika.....                                                         | 14     |
| 6. SIIKOJEN KASVU.....                                                         | 14     |
| 6.1. Peledsiika.....                                                           | 14     |
| 6.2. Vaellussiika.....                                                         | 16     |
| 7. SIIKOJEN LUONTAINEN LISÄÄNTYMINEN POIKAS-<br>TUTKIMUSTEN PERUSTEELLA.....   | 17     |
| 8. YHTEENVETO JA SUOSITUKSIA.....                                              | 20     |
| <br>KIRJALLISUUS.....                                                          | <br>22 |
| LIITTEET                                                                       |        |



## 1. JOHDANTO

Kemijoen vesistön latvaosissa sijaitsevat suuret säännöstelyaltaat Lokka ja Porttipahta kehittyivät 1980-luvulla tärkeäksi siian ammattikalastusalueeksi (Mutenia ja Jantunen 1987). Peled- ja vaellussiikaa istutettiin luonnonravintolammikoista kesänvanhoina ja lisäksi myös vastakuoriutuneina poikasina. Siiat kasvoivat tekojärvissä erittäin hyvin ja ne kalastettiin pääasiassa 50 mm:n verkoilla. Vuoteen 1989 asti pääosa kaupallisesta saaliista kuului kokoluokkaan II (400-800 g). Peledsiian vuosiluokasta 1986 alkaen kalojen yksilökasvu yllättäen hidastui voimakkaasti (Mutenia ja Salonen 1991), mikä on mullistanut täysin tekojärvien kalastuksen. Siian kalastuksessa otettiin käyttöön isorysät 1990-luvun vaihteessa. Edelleen pienen siian troolikalastus laajeni merkittävästi vuonna 1992.

Voimakkaat muutokset kalastuksessa, vaihtelut saaliissa sekä saaliskalojen koon pieneneminen ovat aiheuttaneet ongelmia alueen ammattikalastukselle, kalan jalostukselle ja markkinoinnille (Mutenia ja Salonen 1991). Siikojen kasvun hidastuminen ja saaliskalojen koon pieneneminen peledsiian luontaisen lisääntymisen johdosta aiheuttivat sen, että kalataloudellinen ja -biologinen sekä kalan käsittelyyn liittyvä tiedon tarve kasvoi voimakkaasti. Näiden ongelmien selvittämiseksi Lapin kalastuspiiri ja Sodankylän kunta perustivat "Kalan laatu-projektin", jota rahoittivat Lapin lääninhallitus ja Sodankylän kunta. Pyyntikalan käsittelyn ja laadun kehittämisosan projektissa teki Kalapriima Ky (Laukkanen 1992) ja tekojärvien siikakantojen kalastuksen ja biologisen tutkimuksen teki Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Tutkimuksesta tehtiin sopimus Lapin kalastuspiirin, Sodankylän kunnan ja RKTL:n kesken tammikuussa 1992.

Tutkimuksen tavoitteena oli kalastuksen järjestelyn ja siikojen istutustarpeen arviointi. Peled- ja vaellussiian kasvun ja saaliskalojen koon kehityssuuntien ennakointi oli asetettu työn erääksi tehtäväksi. Edelleen tehtävänä oli arvioida peledsiikakantojen kokoa ja kehitystä uusimpien, vuoden 1992 tutkimusaineistojen perusteella. Tärkeä osuus työstä oli luontaisesti lisääntyneiden siikojen poikasmäärien selvittäminen, jossa käytettiin uutta, tekojärville kehitettyä poikastroolalausmenetelmää.

Tutkimuksen perusteella annettiin käytännön ohjeita ja suosituksia kalastuksen järjestelyyn, kalakantojen hoitoon sekä seurantaan.

## 2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Tiedot tekojärviin tehdyistä siikaistutuksista saatiin metsähallitukselta. Kalastusta ja saaliita koskevat tilastot ovat RKTL:n kalastustiedusteluista, jotka on tehty erikseen Lokan ja Porttipahdan kalastuksesta vuodesta 1987 lähtien. Isorysä- ja troolikalastustiedot vuodelta 1989 saatiin RKTL:n projekteina tehdyis-

tä koekalastuksista (Jokikokko ym. 1990), (Mutenia ja Salonen 1991). Vuodesta 1990 lähtien metsähallituksen tekojärville myöntämiin isorysä- ja troolikalastuslupiin on liitetty saaliskirjanpitovelvollisuus. Nämä saaliskirjanpidot ovat olleet tämän tutkimuksen käytettävissä. Kalastustiedustelujen ja saaliskirjanpitojen lisäksi ja niitä täydentämään on vuosittain koottu kalanostotiedot suurimmilta tekojärvien kalaa ostavilta yrityksiltä. Kalanostotietojen perusteella on selvitetty sekä kaupallisen siikasaaliin määrää että siian eri kokoluokkien osuutta saaliissa. Lisäksi ostotietojen perusteella on voitu arvioida tiedustelujen ja kirjanpitojen luotettavuutta.

Siikanäytteiden keräystä ja käsittelyä vuoteen 1989 asti ovat kuvanneet Mutenia ja Salonen (1991). Vuosina 1990-1992 näytemateriaali pyrittiin keräämään mahdollisimman edustavasti tekojärvien normaalin kalastuksen eri pyyntimuotojen saaliista. Erikoistarkoituksiin hankitut näyteaineistot kuten mm. Luio- ja Kopsusjoen vaellussiian mädinhankintapyynnin aineistot sekä määrältään vähäinen Porttipahdan vaellussiika-aineisto jätettiin tästä työstä pois. Siika-aineisto on kattava käsittäen vuosijaksolla 1987-1992 yhteensä 6970 peledsiikaa ja 1630 vaellussiikaa (taulukko 1).

Taulukko 1. Lokan ja Porttipahdan tekojärivistä eri pyydyksillä kerätyt ja tässä työssä analysoidut peled- ja vaellussiikanäytteet vuosina 1987-1992.

| PELEDSIIKA | LOKKA  |         |        |          | PORTTIPAHDA |         |        |          |
|------------|--------|---------|--------|----------|-------------|---------|--------|----------|
|            | Verkot | Isorysä | Trooli | Yhteensä | Verkot      | Isorysä | Trooli | Yhteensä |
| 1987       | 171    | -       | -      | 171      | 102         | -       | -      | 102      |
| 1988       | 326    | 26      | 95     | 447      | 417         | 340     | 105    | 862      |
| 1989       | 358    | 186     | -      | 544      | 53          | 213     | 287    | 553      |
| 1990       | 164    | 307     | -      | 471      | 107         | 84      | 383    | 574      |
| 1991       | 953    | 643     | -      | 1596     | 191         | 193     | 73     | 457      |
| 1992       | 163    | 262     | 159    | 584      | 207         | 85      | 317    | 609      |
| YHTEENSÄ   | 2135   | 1424    | 254    | 3813     | 1077        | 915     | 1165   | 3157     |

| VAELLUSIIKA | LOKKA  |         |        |          |
|-------------|--------|---------|--------|----------|
|             | Verkot | Isorysä | Trooli | Yhteensä |
| 1987        | 145    | -       | -      | 145      |
| 1988        | 286    | -       | -      | 286      |
| 1989        | 235    | 52      | -      | 287      |
| 1990        | 127    | 148     | -      | 275      |
| 1991        | 238    | 245     | -      | 483      |
| 1992        | 57     | 56      | 42     | 155      |
| YHTEENSÄ    | 1088   | 501     | 42     | 1631     |

Saalisnäytteiden perusteella selvitettiin eri pyydyksillä saatujen siikojen keskipainot keskihajontoineen sekä ikärakenne ja vuosiluokkien voimakkuuden vaihtelut. Siikojen kasvutiedot laskettiin havaittujen painojen perusteella vuosiluokkakohtaisesti, ja erikseen vuoden ensimmäiselle ja toiselle puoliskolle. Tammi-kesäkuussa saaduilla kaloilla ei lisäkasvua vielä näy suomissa tai sitä on hyvin vähän. Heinä-joulukuussa pyydytyillä kaloilla lisäkasvua pääsääntöisesti esiintyy, ja näiden kalojen ikä on kasvutietoja esittäessä varustettu +-merkillä. Lokan ja Porttipahdan peledsiikakantojen kokoa ja kantojen kehitystä pyrittiin arvioimaan alustavasti populaatioanalyysin (VPA) perusteella. VPA-analyysi sisältää useita epävarmuustekijöitä mm. kalojen kuolevuuden arvioinnissa (esim. Kettunen ja Hilden 1986). Tekojärvien peledsiikojen luonnollisen kuolevuuden arviona käytettiin:  $M = 0,3$ . Kanta-arviot perustuvat vuosien 1987-1992 saalistietoihin ja pyydyksittäin jaettuihin saalisnäytteisiin.

Lähinnä peledsiian luontaisen lisääntymisen selvittämiseksi tekojärvillä aloitettiin poikastutkimukset 1990-luvun vaihteessa (Mutenia ja Salonen 1991, Salonen ja Mutenia 1992). Poikasia pyydettiin rannoilta poikasuotalla. Tekojärvien rantavyöhykkeen ryteikköisyyden takia peledsiian kesänvanhojen poikasten pyyntiä varten suunniteltiin ja rakennettiin RKTL:n Inarin ja Merenkurkun tutkimusaseman yhteistyönä avoimilla selkävesillä perämoottoriveneillä (30 hv) pinnassa vedettävä poikastrooli. Troolin suuaukon leveys vedossa on 6 m, korkeus 2 m ja kokonaispituudeltaan trooli on 20 metriä. Troolin perä on vaihdettava ja troolauksissa käytettiin solmuväliltään 5 ja 8 mm:n periä. Pyydyksen rakenne- ja toimintakuvat on esitetty liitteessä 3.

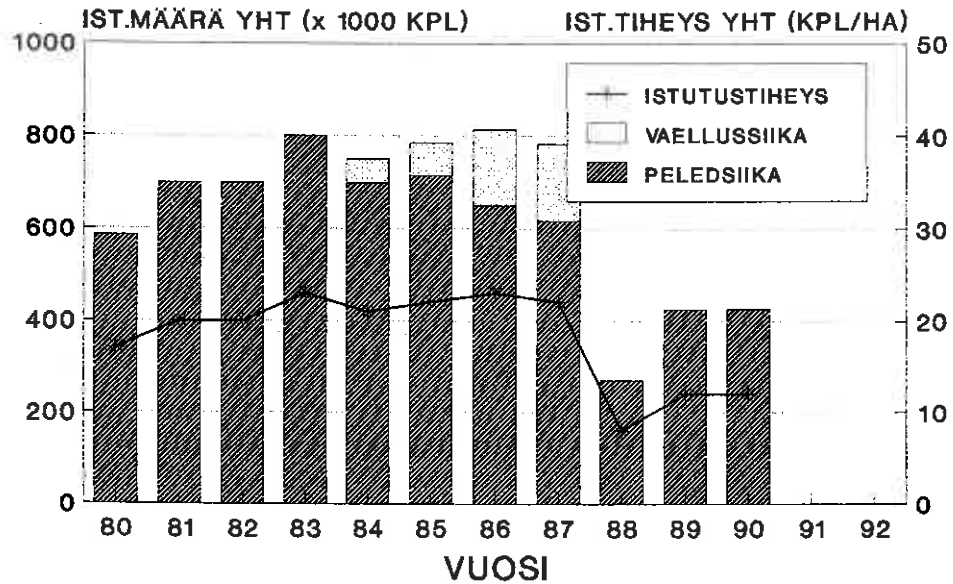
Molemmat tekojärvet oli jaettu neljään eri osa-alueeseen, joilla poikastroolin vetokertojen kokonaismäärä oli yhteensä 25 vuonna 1991 ja 52 vuonna 1992. Troolaukset tehtiin heinäkuun lopun ja syyskuun puolivälin välisenä aikana. Tuolloin poikaset olivat siirtyneet rannoilta ulappavesille, ja peled- ja vaellussiian kesänvanhat poikaset olivat jo ulkoisten tuntomerkkien (alaleuan pituus, pään ja ruumiin muoto) perusteella erotettavissa toisistaan. Poikasten pituus tutkimusaikana oli välillä 5-12 cm. Troolin vetoaika vaihteli välillä 20-30 min ja vetonopeutena käytettiin noin 5,5 km/h. Troolaukset tehtiin pääasiassa yöaikaan, mutta myös iltapäivästä lähtien troolattiin.

Poikasmäärien arviointi perustuu karkeisiin olettamuksiin, että poikaset ovat troolausaikana tasaisesti levinneinä pintavesikerrokseen (0-2 m). Edelleen oletetaan, että trooliin joutuvat kaikki poikaset troolin suuaukon (6 m) leveydeltä ja korkeudelta (2 m) koko vedon pituudelta. Troolausnopeuden ja troolin vetoajan ja sen suuaukon leveyden perusteella laskettiin troolattu vetopinta-ala. Troolauksissa saadut saaliskalat lajiteltiin ja kesänvanhojen peled- ja vaellussiikojen tiheydet laskettiin kappaleina vesihehtaaria kohti (Rauhala 1992). Menetelmällä päästään suhteellisten poikasmäärien arvioihin, mikäli troolaukset toteutetaan samoilla alueilla ja samalla tekniikalla eri vuosina. Lisäksi kalojen pyydystettävyyden oletetaan pysyvän vakiona.

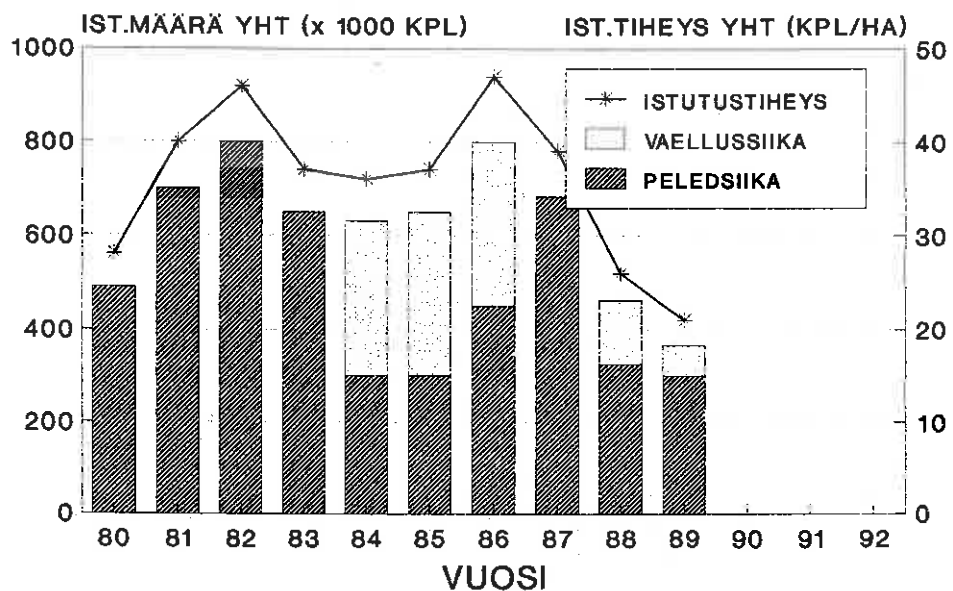
### 3. ISTUTUKSET

Lokkaan on istutettu kesänvanhoja peled- ja vaellussiikoja vuosittain noin 10-20 kpl/ha ja Porttipahtaan noin 20-45 kpl/ha 1980-luvulla (Mutenia ja Salonen 1991). Porttipahtaan ei ole enää vuoden 1989 jälkeen tehty lainkaan siikaistutuksia.

#### LOKKA



#### PORTTIPAHTA



Kuva 1. Lokan ja Porttipahdan kesänvanhojen siikojen istutusmäärät ja istutustiheys vuosina 1980-1992. Tekojärvien keskimääräiset pinta-alat olivat: Lokka 35 500 ha ja Porttipahta: 17 500 ha (Mutenia ja Salonen 1991).

Lokkaan istutettiin kesänvanhoja peledsiian poikasia 425 000 kpl vuonna 1990, jonka jälkeen kaikki siikaistutukset tekojärville lopetettiin (kuva 1). Kesällä 1990 siian poikasia oli vielä kasvatuksessa luonnonravintolammikoissa myös Porttipahdalla, mutta ne jätettiin istuttamatta, koska luontaisesti lisääntyneitä peledin poikasia todettiin esiintyvän runsaasti erityisesti Porttipahdassa (Salonen ja Mutenia, 1992). Vastakuoriutuneita poikasia ei ole Porttipahtaan istutettu enää vuoden 1985 jälkeen. Sensijaan Vuotson kanavaan ja Lokan puolelle myös vastakuoriutuneiden peled- ja vaellussiian poikasten istutukset jatkuivat vuoteen 1989 asti (Mutenia ja Salonen 1991).

Tekojärvien siikaistutusten täydellinen istutuskatko jatkuu ainakin vuoteen 1994 asti. Vuodelle 1993 ei ole suunnitteilla mitään siikaistutuksia. Tuolloin istutukset ovat olleet keskeytyksissä Porttipahdalla neljä ja Lokalla kolme vuotta.

## 4. KALASTUS JA SAALIIT

### 4.1. Kalastus

Tekojärvillä on viime vuosina kalastanut 400-600 paikkakuntalaista ruokakuntaa kalastustiedustelujen perusteella. Näistä ammattimaista kalastusta arvioitiin harjoittaneen 40-50 ruokakunnan vuonna 1992. Kalaa myyntiin toimitti noin 120 henkilöä vuonna 1992.

Siikaa on kalastettu tekojärville pelkästään verkoilla 1980-luvun lopulle asti. Verkkopyynnin ohella tekojärville on aloitettu isorysä- ja troolikalastus 1990-luvun vaihteessa (Mutenia ja Salonen 1991, Mutenia ym. 1992). Isorysien määrä tekojärville nousi 50:n tasolle ja troolipareja oli kalastamassa yhteensä 3 paria vuonna 1992 (taulukko 2).

Taulukko 2. Käytössä olleiden isorysien ja trooliparien lukumäärä Lokalla ja Porttipahdalla vuosina 1989-1992.

| VUOSI | ISORYSÄT |             |      | TROOLIPARIT |             |      |
|-------|----------|-------------|------|-------------|-------------|------|
|       | Lokka    | Porttipahta | Yht. | Lokka       | Porttipahta | Yht. |
| 1989  | 1        | 16          | 17   | -           | 1           | 1    |
| 1990  | 26       | 12          | 38   | -           | 1           | 1    |
| 1991  | 44       | 9           | 53   | 1           | 1           | 2    |
| 1992  | 38       | 11          | 49   | 1           | 3*          | 3*   |

\* 1 troolipari kalasti molemmilla tekojärville

Siikojen kasvun heikentymisen ja saaliskoon pienenemisen vuoksi verkon solmuvälirajoitus (50 mm) poistettiin Porttipahdalla syyskuussa 1989 ja Lokalla vuoden 1990 alussa (Mutenia ja Salonen 1991). Edelleen vaellussiian

kalastusta koskevat loputkin kutualuerauhoitukset poistuvat syksystä 1993 alkaen. Verkon solmuvälirajoitusten poistamisen jälkeen tekojärvillä on siirrytty vuosittain yhä tiheämpien verkkojen käyttöön siikojen koon pienemisen myötä. Vuonna 1992 käytettiin yleisesti solmuväliltään 38 ja 40 mm:n verkkoja. Kalastustiedustelujen perusteella tekojärvillä käytettyjen verkkojen lukumäärä oli yhteensä noin 3500 verkkoa vuonna 1992, joista Lokalla pyynnissä oli noin 2/3 ja Porttipahdalla 1/3.

#### 4.2. Siikasaaliit

Tekojärvien siikasaaliit ovat vaihdelleet voimakkaasti viimeisen 10 vuoden aikana (Mutenia ja Salonen 1991, Salonen ja Mutenia 1992 ja Mutenia ym. 1992). Saaliit pyydyksittäin vuosina 1987-1992 on esitetty taulukoissa 3 ja 4. Lokalla peledsiikasaalis on voimakkaasti kasvanut vuosina 1990-1991 sekä verkon solmuvälirajoitusten (50 mm) poistamisen että isorysäpyynnin alkamisen johdosta. Myös Lokan vaellussiikasaalis on noussut. Porttipahdalla siikasaaliin nousu on ollut hitaampaa kuin Lokalla vähäisemmän kalastuksen takia. Peledsiikasaaliin kasvu Porttipahdalla ajoittuukin vasta vuoteen 1992 perustuen siellä voimistuneeseen troolipyyntiin (taulukot 3 ja 4).

Taulukko 3. Lokan peled- ja vaellussiikasaaliit (kg) verkko-, isorysä- ja trooli kalastuksessa vuosina 1987-1992.

| SAALIS<br>KG | PELEDSIIKA |         |        |         | VAELLUSIIKA |         |        |        | PELEDSIIKA JA<br>VAELLUSIIKA |
|--------------|------------|---------|--------|---------|-------------|---------|--------|--------|------------------------------|
|              | Verkot     | Isorysä | Trooli | YHT.    | Verkot      | Isorysä | Trooli | YHT.   |                              |
| VUOSI        |            |         |        |         |             |         |        |        |                              |
| 1987         | 10 800     | -       | -      | 10 800  | 35 400      | -       | -      | 35 400 | 46 200                       |
| 1988         | 10 900     | -       | -      | 10 900  | 32 700      | -       | -      | 32 700 | 43 600                       |
| 1989         | 36 400     | 4 600   | -      | 41 000  | 28 000      | 600     | -      | 28 600 | 69 600                       |
| 1990         | 71 900     | 61 900  | -      | 133 800 | 20 500      | 19 700  | -      | 40 200 | 174 000                      |
| 1991         | 126 800    | 44 500  | 700    | 172 000 | 32 200      | 23 900  | -      | 56 100 | 228 100                      |
| 1992         | 81 000     | 42 000  | 11 000 | 134 000 | 32 900      | 15 600  | 500    | 49 000 | 183 000                      |

Taulukko 4. Porttipahdan peled- ja vaellussiikasaaliit (kg) verkko-, isorysä- ja troolikalastuksessa vuosina 1987-1992.

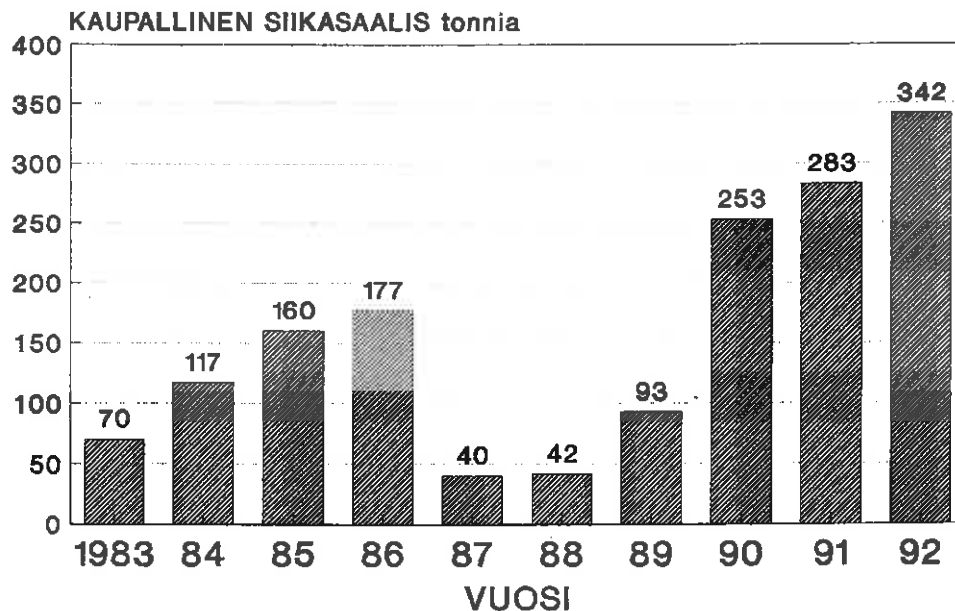
| SAALIS<br>KG | PELEDSIIKA |         |          |         | VAELLUSIIKA |         |        |       | PELEDSIIKA JA<br>VAELLUSIIKA |
|--------------|------------|---------|----------|---------|-------------|---------|--------|-------|------------------------------|
|              | Verkot     | Isorysä | Trooli   | YHT.    | Verkot      | Isorysä | Trooli | YHT.  |                              |
| VUOSI        |            |         |          |         |             |         |        |       |                              |
| 1987         | 23 600     | -       | -        | 23 600  | 3 200       | -       | -      | 3 200 | 26 800                       |
| 1988         | 29 100     | 6 000   | -        | 35 100  | 4 300       | -       | -      | 4 300 | 39 400                       |
| 1989         | 38 700     | 13 900  | 4 600    | 57 200  | 4 600       | -       | -      | 4 600 | 61 800                       |
| 1990         | 25 000     | 9 100   | 15 000   | 49 100  | 5 600       | 1 200   | -      | 6 800 | 55 900                       |
| 1991         | 35 600     | 10 700  | 14 400   | 60 700  | 6 600       | 500     | -      | 7 100 | 67 800                       |
| 1992         | 19 300     | 6 500   | 130 000* | 155 800 | 3 900       | 700     | -      | 4 600 | 160 400                      |

\* arvioitu saalis



Vuonna 1991 kalastettiin Lokalta sen historian suurin siikasaalis, lähes 7 kg/ha. Porttipahdan siikasaalis, josta valtaosa peledsiikaa, nousi vuonna 1992 erittäin voimakkaasti troolauksen johdosta ollen noin 9 kg/ha.

Tekojärvien kaupallisesta siikasaaliista tiedot on kerätty merkittävimpien kalaa ostavien yritysten ostotilastoista. Vuoteen 1990 asti siiat on myyty aina avattuna. Vuosina 1991-1992 isorysillä ja troolilla saatua siikaa on myyty myös pyöreänä. Kaupallinen siikasaalis nousi tekojärvien historian korkeimmaksi vuonna 1992 (noin 340 tonniin) ollen liki kaksinkertainen aikaisempaan huippuvuoteen 1986 verrattuna (kuva 2).

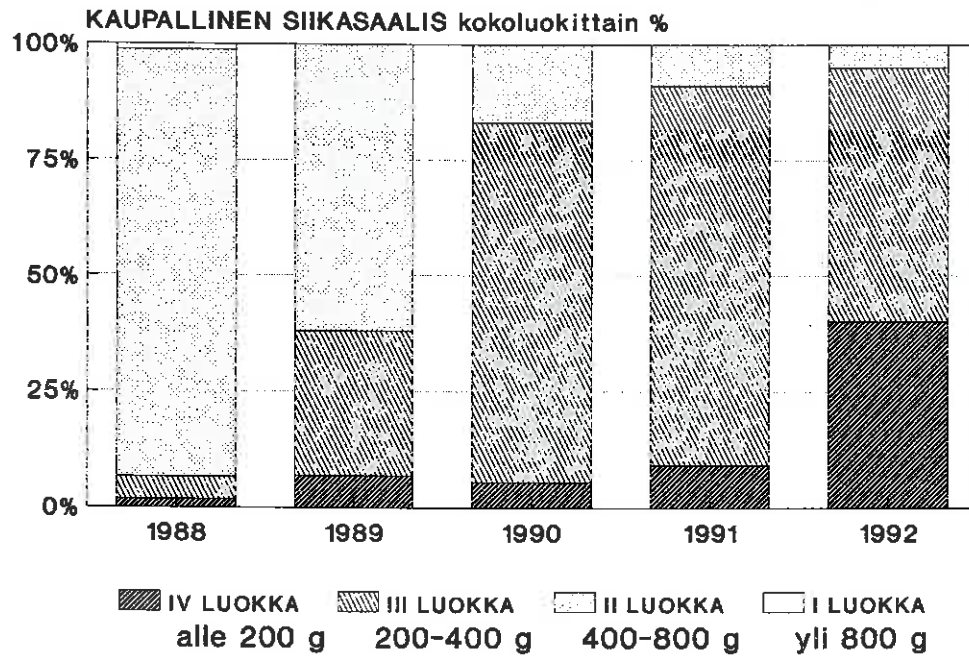


Kuva 2. Lokan ja Porttipahdan tekojärvien kaupallinen siikasaalis vuosina 1983-1992.

#### 4.3. Siikojen saaliskoon muutokset

Tekojärvien siikojen koon pienentyminen kaupallisessa siikasaaliissa näkyy selvästi kuvassa 3. Kokoluokan II siikojen osuus on supistunut lähes merkityksettömäksi vuodesta 1988 vuoteen 1992. Ratkaiseva muutos siikojen saalis-koossa johtui kalojen kasvun nopeasta romahtamisesta ja sen tuomista muutoksista kalastuksessa. Kolmosluokan siiat ovat olleet kaupallisessa saaliissa tärkein kokoluokka vuosina 1990-1992. Pienten, nelosluokan siikojen osuus saaliissa nousi jo huomattavan suureksi vuonna 1992 (kuva 3). Isorysä- ja troolipyynnin ansiosta pienten siikojen pyynti on voinut taloudellisesti jatkua viime vuosina (Salminen ja Mutenia, 1992).

Siikojen koon pieneminen näkyy myös saalisnäytteiden perusteella lasketuissa kalojen keskipainoissa (kuva 4 ja liite 2). Isorysä- ja troolikalastuksessa siiat ovat olleet myös kautta linjan selvästi pienempiä kuin verkkokalastuksessa. Verkkopyyntiaineistossa ovat mukana vähintään 35 mm:n verkoilla saadut saalisnäytteet, sitä tiheämpien verkkojen ei katsottu edustavan normaalia kalastusta ajanjaksolla 1987-1992.

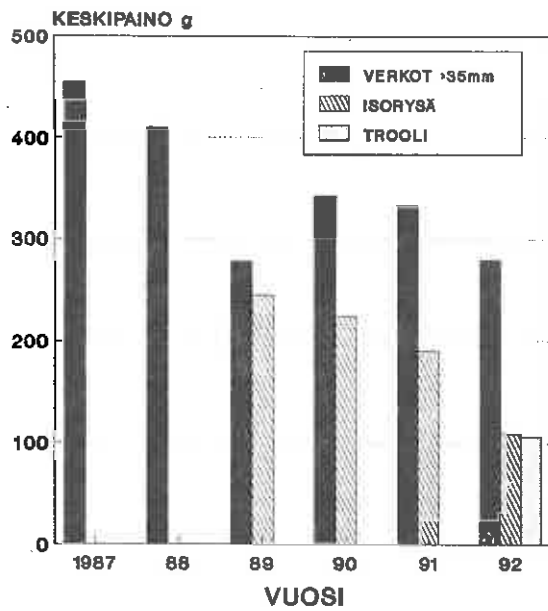


Kuva 3. Lokan ja Porttipahdan tekojärvien kaupallisen siikasaaliin jakaantuminen kokoluokittain (%) peratun painon mukaan vuosina 1988-1992.

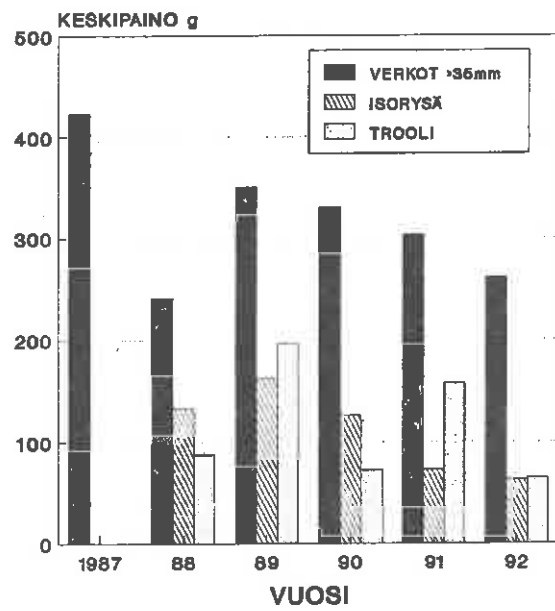
Peledsiikojen keskipaino verkkopyynnissä on pudonnut sekä Lokalla että Porttipahdalla 400-500 gramman tasolta lähes puoleen eli lähelle 250 grammaa vuoteen 1992 mennessä. Lokan vaellussiian keskipaino verkkopyynnissä on pudonnut lähes 600 gramman tasolta lähelle 300 gramman tasoa (kuva 4, liite 2). Myös isorysäkalastuksessa sekä peled- että vaellussiian saaliskoon kehitys on ollut selvästi laskeva. Vuonna 1992 siikojen saaliskoko Lokalla oli hieman yli 100 grammaa, mutta jäi Porttipahdalla jo huomattavasti alle 100 gramman. Troolikalastuksessa siikojen saaliskoko on ollut lähes samanlainen kuin isorysäpyynnissä vuonna 1992 (kuva 4, liite 2).

Pienentyneiden siikojen markkinointi on tuottanut ongelmia. Vuonna 1991 toteutetussa siikamassaprojektissa käytettiin pääasiassa pientä nelosluokan peledsiikaa raaka-aineena, mutta siikojen päitys osoittautui erityisen työlääksi tuotantoprosessissa (Vesa 1992). Vuonna 1992 siikojen koon pienentyminen johti myös siihen, että Porttipahdalla troolattua peledsiikaa markkinoitiin muikun tavoin pyöreänä lähinnä Kaakkois-Suomeen "polarmuikku"-nimikkeellä.

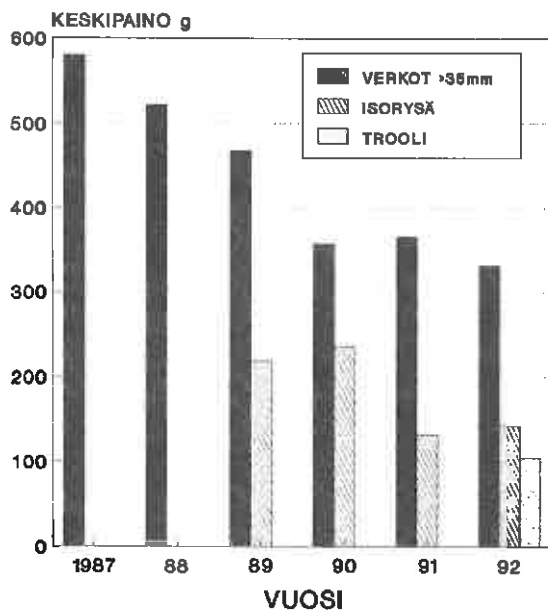
### LOKKA PELED



### PORTTIPAHTA PELED



### LOKKA VAELLUSIIKA



Kuva 4. Lokan ja Porttipahdan peledsiian ja Lokan vaellussiian keskipaino verkko-, isorysä- ja troolikalastuksessa vuosina 1987-1992 saalisnäytteiden perusteella.

## 5. SIIKOJEN IKÄRAKENNE, VUOSILUOKKIEN VOIMAKKUUDEN JA KANNAN VAIHTELUT

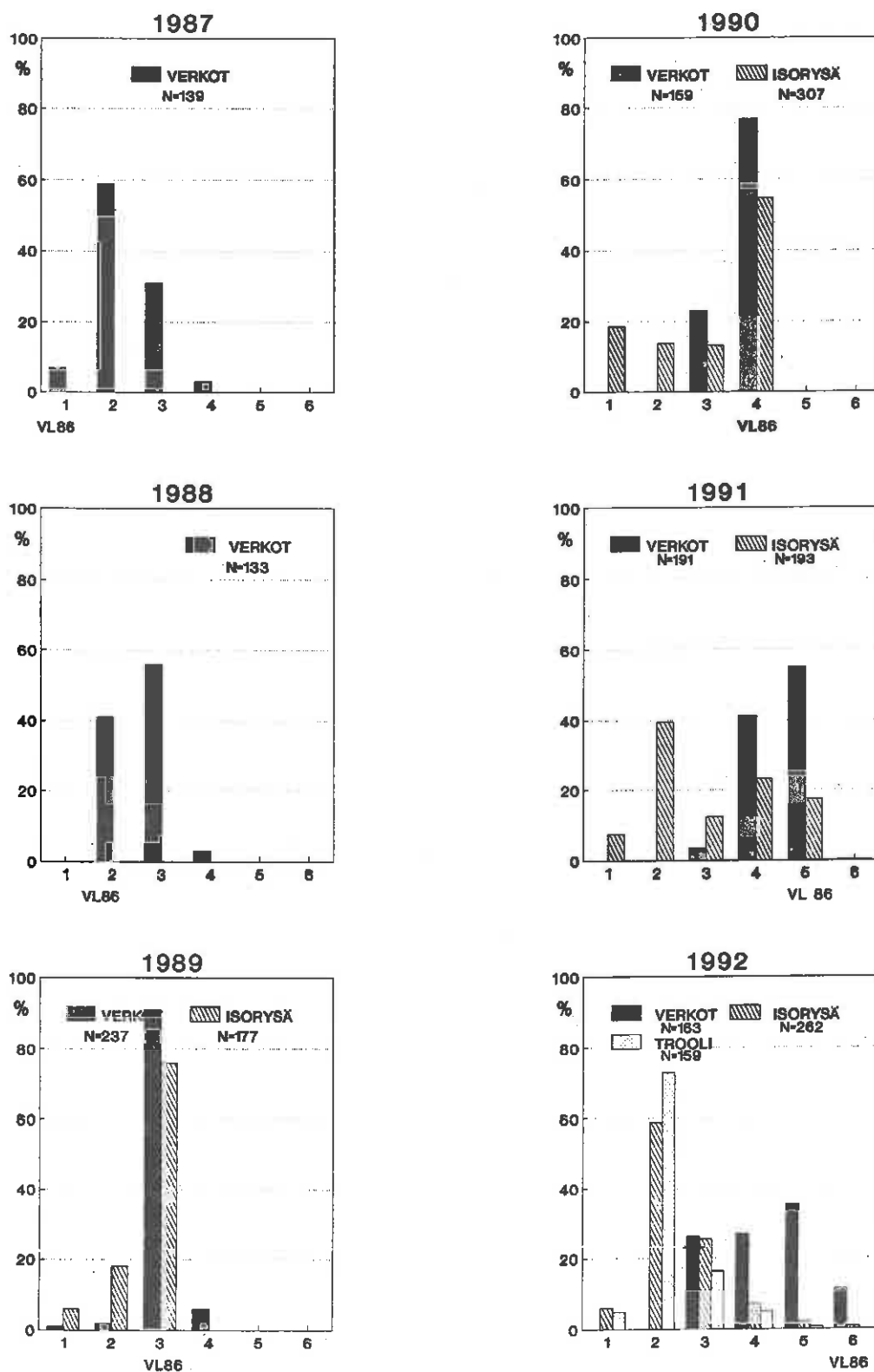
### 5.1. Peledsiika

Lokan ja Porttipahdan peledsiikasaalis koostui valtaosin 2-3-vuotiaista siiioista vuoteen 1989 asti 4-vuotiaiden tai sitä vanhempien ollessa erittäin harvinaisia. Peledsiikavuosisiluokan 1986 todettiin olevan erittäin voimakas sekä Lokalla että Porttipahdalla (Mutenia ja Salonen 1991). Peledsiian luontaisen lisääntymisen arvioitiin tuolloin käynnistyneen tekojärvillä, sillä istutuksilla ei voitu selittää tätä poikkeuksellisen voimakasta vuosiluokkaa (Salonen ja Mutenia 1992).

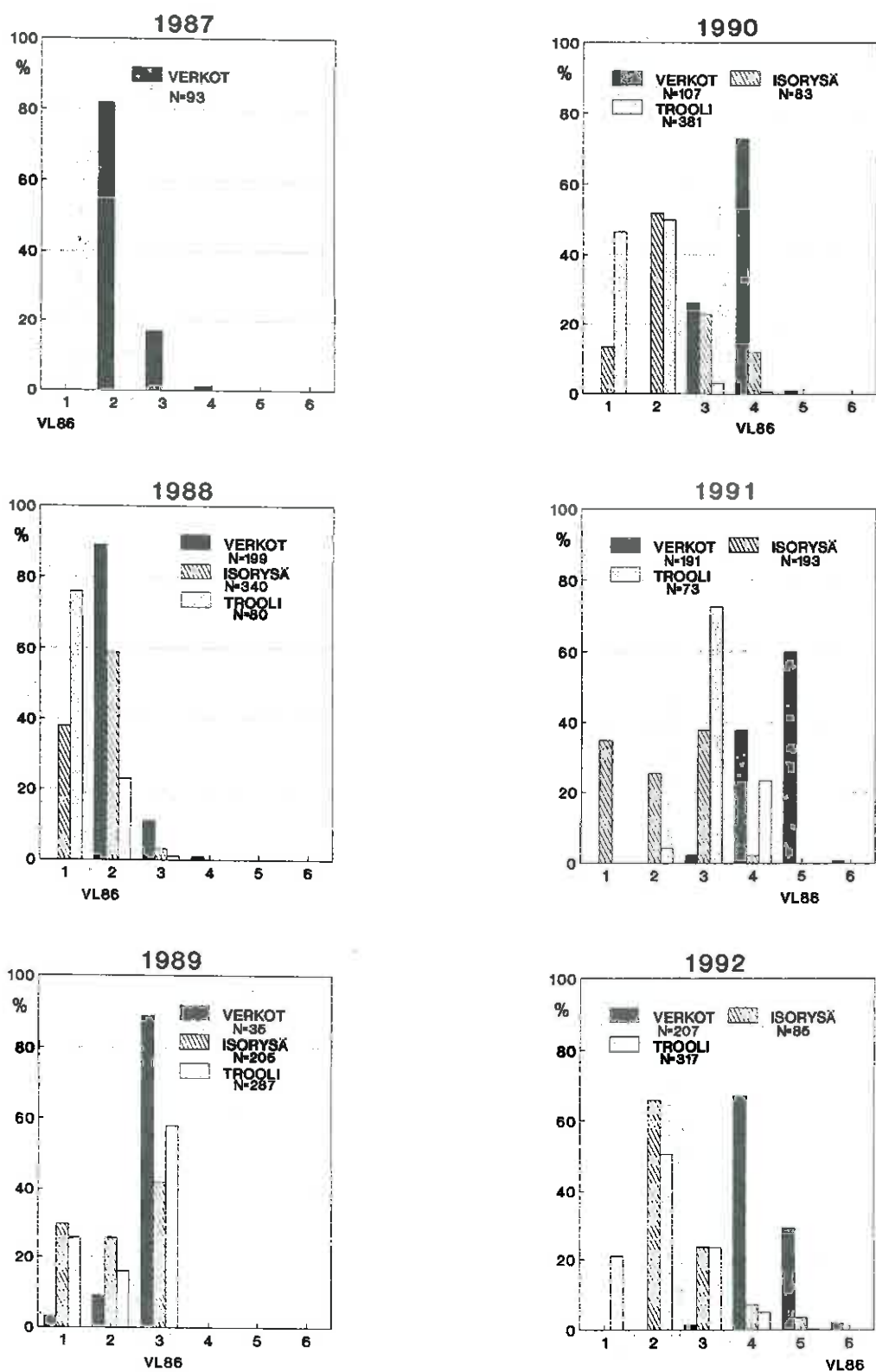
Vuosien 1990-1992 saalisnäytteet todistavat vuosiluokan 1986 voimakkuuden ja keskeisen merkityksen kalastukselle erityisesti Lokalla saaliin koostuessa suuressa määrin 4-vuotiaista vuonna 1990 ja 5-vuotiaista kaloista vuonna 1991. Vuoden 1991 verkkopyynnin suurista peledsiikasaaliista yli puolet oli 5-vuotiaita, vuosiluokan 1986 kaloja sekä Lokalla että Porttipahdalla, mutta myös vuosiluokan 1987 (4 v) kalat olivat tärkeä kalastuksen kohde. Vuonna 1992 vuosiluokka 1986 oli 6-vuotiaana jo väistymässä, vaikka sen osuus Lokan verkkopyynnin saaliista oli vielä 11 % ja vastaavasti Porttipahdan 2 % saalisnäytteiden perusteella (kuvat 5 ja 6). Yleisesti ottaen peledsiikojen ikärakenne oli muuttunut siten, että kalat tulivat verkkopyynnin kohteeksi lähes kaksi kertaa vanhempina kuin 1980-luvulla, mikä on yhteydessä kasvun voimakkaaseen heikkenemiseen vuosiluokasta 1986 alkaen. Tekojärvien peledsiit muistuttavatkin nykyään sekä saaliin ikärakenteen että kasvun puolesta Kemijärvestä tutkittuja peledsiikoja (Heikinheimo-Schmid ja Huusko 1987).

Kuvissa 5 ja 6 tulee myös näkyviin eri pyyntimenetelmien valikoivuus erityisesti Porttipahdan saaliin ikärakenteessa. Isorysä- ja troolikalastuksessa saalis koostui selvästi nuoremmista ja kooltaan pienemmistä peledsiioista kuin verkkopyynnissä (vrt. luku 4). Lokalla isorysäpyynnillä on kuitenkin saatu myös vanhempia, erityisesti voimakkaaseen vuosiluokkaan 1986 kuuluvia peledsiikoja.

Lokalla vuosiluokan 1986 jälkeen tulevat peledsiikavuosisiluokat näyttävät jääneen tätä pienemmiksi. Peledsiikavuosisiluokka 1986 on ollut Lokan kannassa keskeinen aina vuoteen 1991 asti tehdyn populaatioanalyysin (VPA) mukaan (kuva 7). Vuosisiluokan 1986 koko on ollut niin suuri, että sen on täytynyt valtaosin olla peräisin luontaisesta lisääntymisestä. Vahvojen vuosiluokkien 1986 ja 1987 väistyttyä kannan koko (biomassa) laski vuonna 1992 (kuva 7) ja todennäköisesti laskee edelleen. Vuosisiluokat 1989 ja 1990 ovat kalastuksen kohteina 3-5-vuotiaina vuosina 1993-1994 ja ne ovat viimeiset vuosiluokat, joihin istutuksilla on vielä vaikutuksensa. Ensimmäinen pelkästään luontaisesta lisääntymisestä peräisin oleva vuosiluokka 1991 Lokalla vaikuttaa melko vahvalta saalisnäytteiden ja poikastutkimusten perusteella. Se tulee kalastuksen kohteeksi vuosina 1993-1994. Sensijaan vuosiluokka 1992 vaikuttaa poikastutkimusten perusteella heikommalta kuin vuosiluokka 1991 (luku 7).

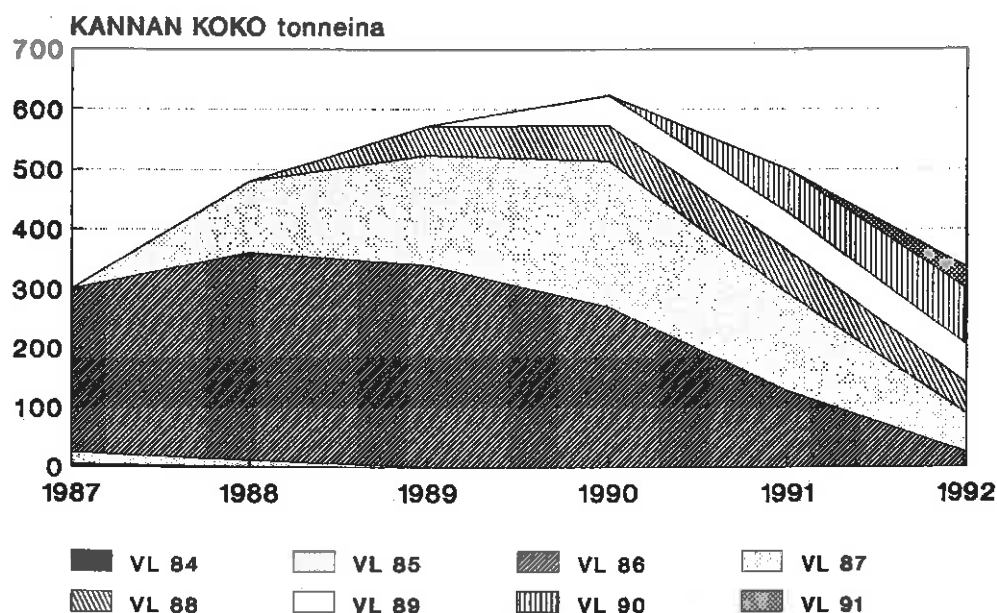


Kuva 5. Peledsiian ikärakenne verkko-, isorysä- ja troolisaaliissa Lokalla vuosina 1987-1992. Vuosiluokka 1986 on erikseen osoitettu merkinnällä VL86.

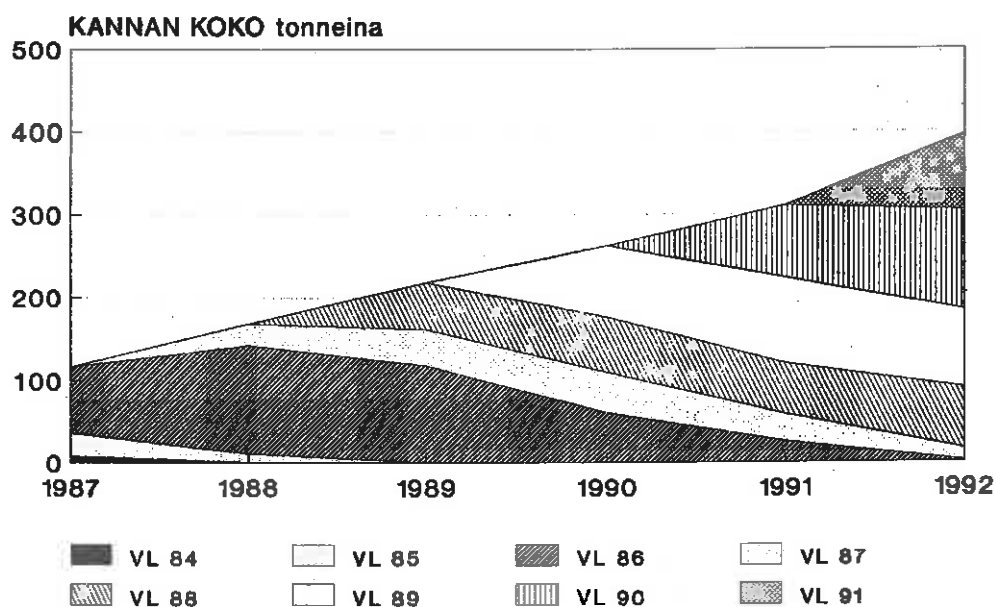


Kuva 6. Peledsiian ikärakenne verkko-, isorysä- ja troolisaaliissa Porttipahdalla vuosina 1987-1992. Vuosiluokka 1986 on erikseen osoitettu merkinnällä VL 86.

Porttipahdalla vuosiluokan 1986 jälkeiset vuosiluokat näyttävät suhteellisesti huomattavasti voimakkaammilta kuin Lokalla, joten nuorta peledsiikaa on siellä runsaasti saalisnäytteiden ja populaatioanalyysin (VPA) perusteella. Peledsiikakannan koko on siellä kasvanut jatkuvasti vuoteen 1992 asti (kuva 8), mutta kääntyyne laskuun vuonna 1993 nuorimman vuosiluokan 1992 jäätyä heikoksi poikastutkimusten perusteella (luku 7).



Kuva 7. Lokan peledsiikakannan koko vuosiluokittain vuosina 1987-1992 populaatioanalyysin (VPA) mukaan.



Kuva 8. Porttipahdan peledsiikakannan koko vuosiluokittain vuosina 1987-1992 populaatioanalyysin (VPA) mukaan.

Porttipahdan troolisaaliista vuosiluokan 1990 2-vuotiaat peledsiitit muodostivat pääosan vuonna 1992. Vuosiluokka 1990 oli ensimmäinen täysin luontaisesta lisääntymisestä peräisin oleva peledsiikavuosisiluokka Porttipahdalla. Tämä vuosiluokka olikin erittäin voimakas saalisnäytteiden ja populaatioanalyysin (VPA) perusteella (kuvat 6 ja 8). Myös seuraava luonnonvuosisiluokka 1991 näyttää vahvalta sekä saalisnäytteiden että poikastutkimusten perusteella, kun taas vuosiluokka 1992 jäi edellistä huomattavasti heikommaksi (luku 7). Vuosina 1993-1994 Porttipahdan siikasaalis koostuu pääosin 2-4-vuotiaista, vuosiluokkien 1990 ja 1991 peledsiioista.

## 5.2. Vaellussiika

Vaellussiitit pyydettiin tekojärvillä pääosin 3-6-vuotiaina verkkopyynnillä 1980-luvulla (Mutenia ja Salonen 1991). 1990-luvun alussa Lokan vaellussiitit ovat tulleet verkkopyynnin kohteeksi lähes samanikäisinä kun taas isorysä- ja troolipyynnissä on saatu myös nuorempia vaellussiikoja. Verkkopyynnissä saaliskoko on kuitenkin samanaikaisesti pudonnut 500-600 gramman tasolta lähelle 300 gramman tasoa. Kuten peledsiioilla, myös vaellussiioilla vuosiluokka 1986 näyttää olleen voimakas saalisnäytteiden perusteella. Se on edelleen lisännyt siikakannan kokonaistiheyttä Lokalla voimakkaan peledsiikavuosisiluokan ohella.

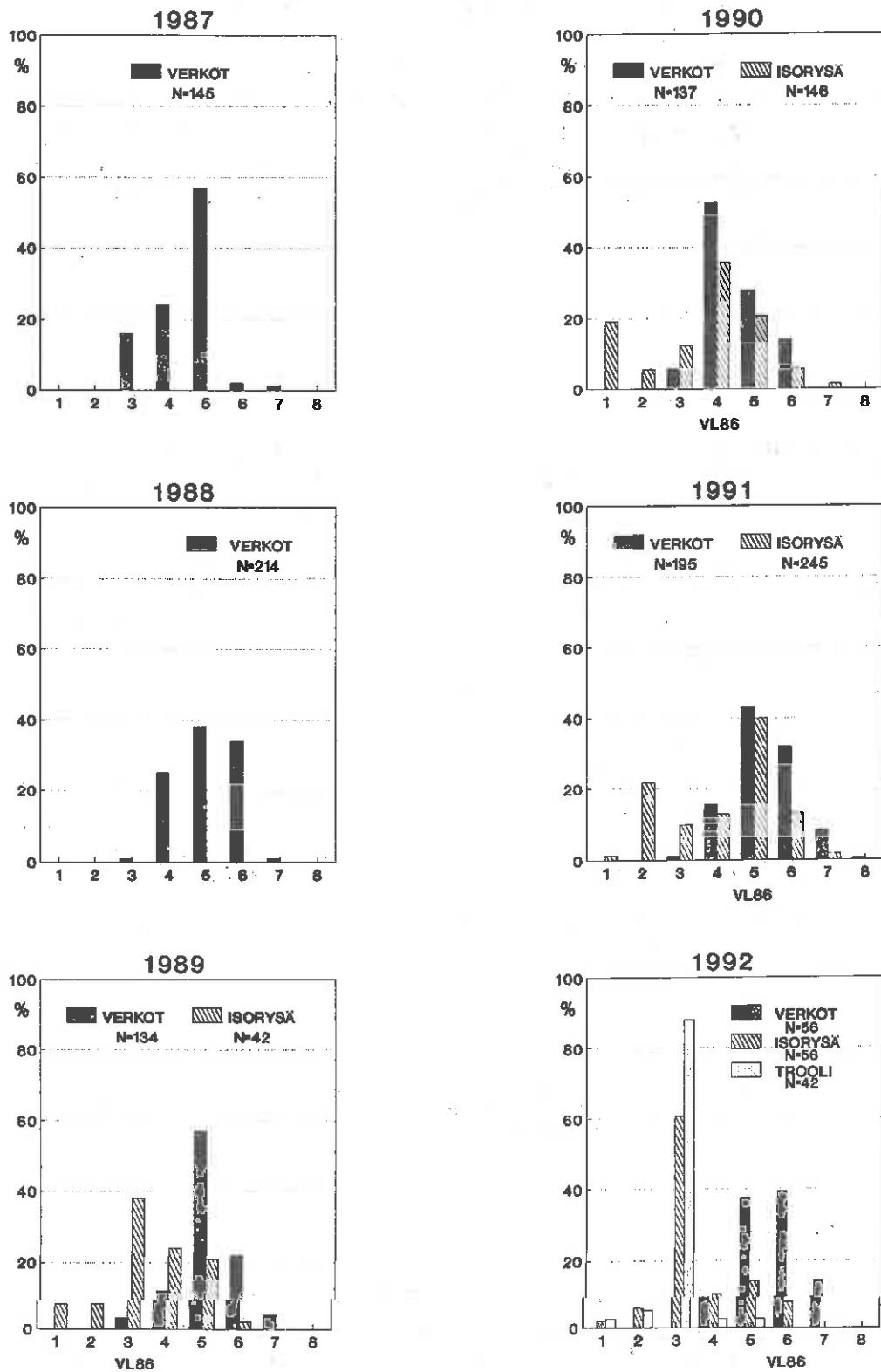
Seuraava suhteellisen vahva vaellussiikavuosisiluokka näyttäisi olevan vuosiluokka 1989 (kuva 9). Tämä vuosiluokka on luontaisesta lisääntymisestä peräisin, sillä vaellussiikaa ei ole istutettu Lokkaan vuoden 1988 jälkeen. Vaellussiian luontaista lisääntymistä on todettu poikastutkimuksissa Lokan puolella ja erityisesti Vuotson kanavassa (luku 7).

## 6. SIIKOJEN KASVU

### 6.1. Peledsiika

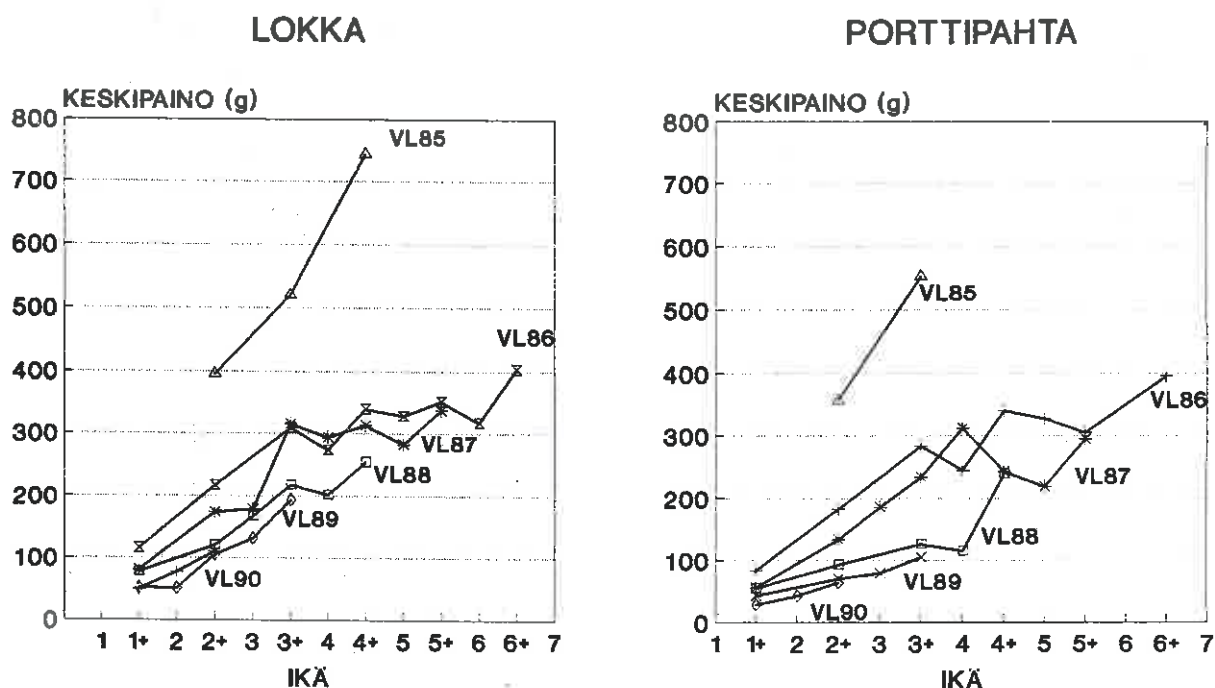
Peledsiikojen kasvun heikkeneminen on tapahtunut yhtäkkisesti vuosiluokkien 1985 ja 1986 välillä sekä Lokalla että Porttipahdalla (Mutenia ja Salonen 1991, Salonen ja Mutenia 1992). Tämän jälkeen kasvun yleinen kehityssuunta on edelleen ollut hidastuva siten, että Porttipahdalla peledsiian kasvu on hidastunut vielä voimakkaammin kuin Lokalla (kuva 10, liite 3). Porttipahdalla nuorimmat tarkastellut vuosiluokat 1989 ja 1990 ovat jääneet hyvin pieniksi. Esimerkiksi vuosiluokan 1989 nelikesäiset (3+) peledit olivat keskipainoltaan vain noin 100 g vuonna 1992, kun samanikäiset kalat painoivat vuonna 1988 yli 500 grammaa ja vuosina 1989-1990 vielä 200-300 g (kuva 10, liite 3). Lokalla vastaavasti vuosiluokan 1989 nelikesäiset (3+) peledit olivat keskipainoltaan vajaa 200 grammaa vuonna 1992, kun samanikäiset kalat vuonna 1988 painoivat 500-600 grammaa.





Kuva 9. Vaellussiian ikärakenne verkko-, isorysä- ja troolisaaliissa Lokalla vuosina 1987-1992. Vuosiluokka 1986 on erikseen osoitettu merkinnällä VL 86.

Peledsiian kasvunopeus tekojärvillä muistuttaa nykyään Kemijärven peledsiialla havaittua kasvunopeutta (Heikinheimo-Schmid & Huusko 1987) tai on Porttipahdalla jo sitä hitaampi. Peledsiian kasvun taantuminen on tapahtunut tekojärvillä erittäin nopeasti ja se on jatkunut vuoteen 1992 asti. Kasvun heikkeneminen on johtunut kantojen koon (tiheyden) noususta voimakkaiden vuosiluokkien myötä. Siikojen kasvun on todettu yleisesti olevan voimakkaasti riippuvainen kannan tiheydestä (Salojärvi 1992). Istutusten lopettamisella ja voimistuneella kalastuksella ei ole toistaiseksi ollut vaikutusta kasvuun, mutta mikäli kantojen koko alenee riittävästi, kasvu saattaa kääntyä nousuun nopeastikin.

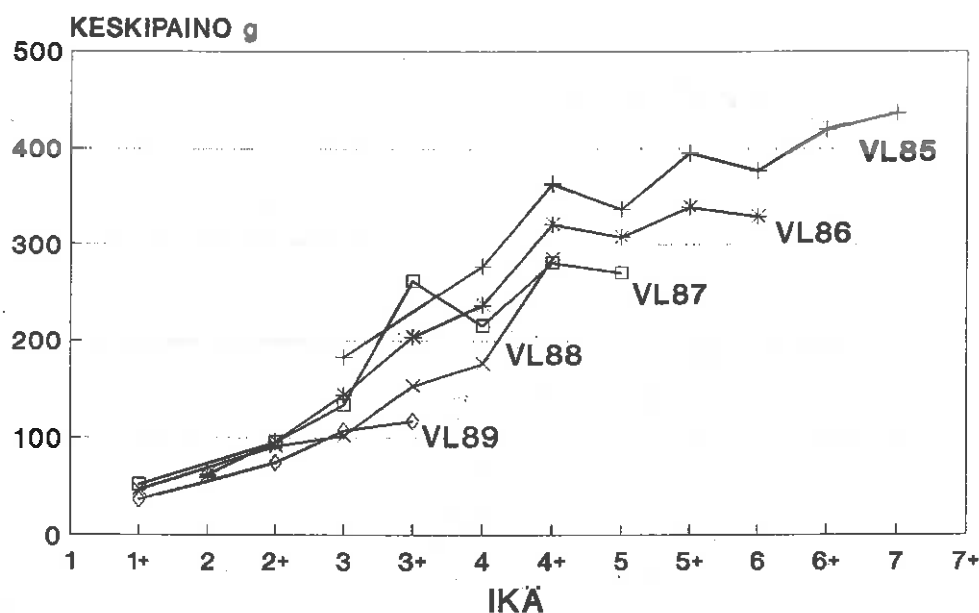


Kuva 10. Lokan ja Porttipahdan peledsiikavuosisluokkien (VL) 1985-1990 keskipaino ikäryhmittäin.

## 6.2. Vaellussiika

Vaellussiian kasvu alkoi hidastua vähitellen jo 1980-luvun kuluessa (Mutenia ja Salonen 1991). Kasvun hidastuminen vuosiluokasta 1986 lähtien ei ole ollut yhtä voimakasta kuin peledsiialla, mutta vaellussiiankin kasvun yleissuuntaus on ollut hidastuva. Siikakantojen korkea kokonaistiheys ja osittainen ravintokilpailu peledsiian kanssa ovat alentaneet myös vaellussiian kasvua (Mutenia ja Salonen 1991). Nykyään nuorimpien tarkasteltujen vaellussiikavuosisluokkien kasvu näyttää asettuvan Lokan ja Porttipahdan peledsiikojen väliselle tasolle saalisnäytteiden ikäryhmäkohtaisten keskipainojen perusteella (kuva 11, liite 3).

## LOKKA VAELLUSIIKA



Kuva 11. Lokan vaellussiikavuosisluokkien (VL) 1985-1989 keskipaino ikäryhmittäin.

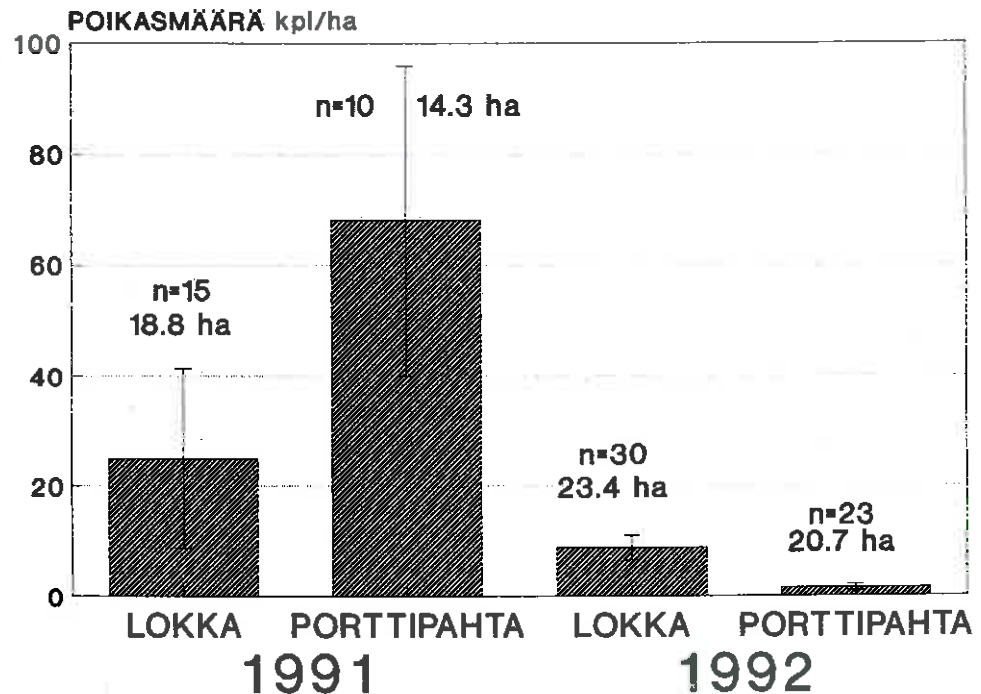
## 7. SIKOJEN LUONTAINEN LISÄÄNTYMINEN POIKASTUTKIMUSTEN PERUSTEELLA

Peledsiian yllättävästä luontaisesta lisääntymisestä tehtiin ensimmäisiä havain-toja jo vuosina 1988-1989 ja vuodesta 1990 alkaen siikojen luontaista lisäänty-mistä alettiin systemaattisesti selvittää (Salonen ja Mutenia 1992). Vuonna 1991 otettiin käyttöön tekojärville kehitetty poikastroolauus, joka on osoittautu-nut toimivaksi menetelmäksi vuosien 1991-1992 kokemusten perusteella. Poi-kastroolilla on pyydytetty rannoilta ulappavesille siirtyneitä peledsiian ja vaellussiian luonnonpoikasia.

Vuosien 1991 ja 1992 poikastroolaukset osoittavat, että vuonna 1991 oli syntynyt runsas peledsiikavuosisluokka erityisesti Porttipahdalla, jossa keski-määräiseksi poikastiheydeksi troolatuilla alueilla saatiin 68 kpl/ha. Lokalla vastaavaksi keskiarvoksi saatiin 25 kpl/ha (kuva 12). Poikastiheydet olivat korkeita aikaisempiin istutustiheyksiin verrattuna, edellyttäen että poikasmääri-en arviointimenetelmä on luotettava.

Vuonna 1992 poikastiheydet olivat hyvin alhaisia edelliseen vuoteen verrattu-na; Porttipahdalla keskiarvo oli vain 1,5 kpl/ha ja Lokalla 8,8 kpl/ha (kuva 12). Porttipahdalla peledsiikavuosisluokka 1992 jäi siis poikastroolauustulosten perusteella arvioituna heikoksi, kun taas vuosiluokkien 1990 ja 1991 on

arvioitu olevan vahvoja (kts. luku 5). Poikastroolauksissa vuonna 1992 saatiinkin runsaasti näitä vanhempia poikasia, joista valtaosa kuului vuosiluokkaan 1991. Lokalla erot poikastiheyksissä vuosien 1991 ja 1992 välillä eivät olleet yhtä huomattavia.

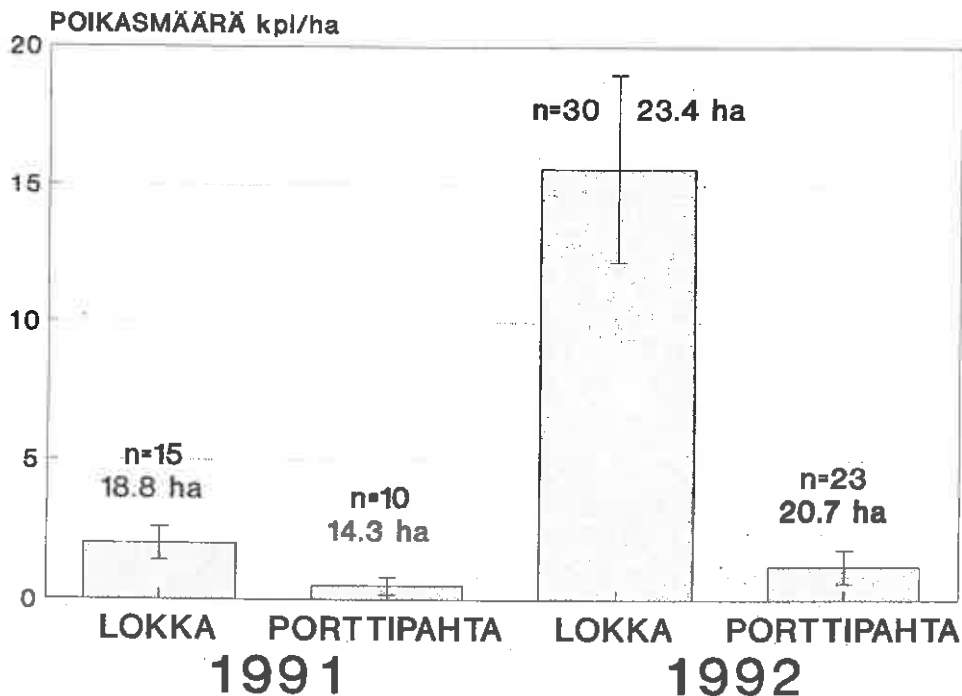


Kuva 12. Peledsiian poikasten (0+) määrät (kpl/ha) poikastroolausten perusteella Lokan ja Porttipahdan tekojärvillä vuosina 1991-1992. Janat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (+ S.E.). n = vetokertojen määrä, ha = yhteenlaskettu vetopinta-ala.

Kesänvanhojen peledsiian poikasten istutusmäärät ovat olleet Lokalla tasolla 8-12 kpl/ha ja Porttipahdalla tasolla 17-19 kpl/ha viimeisinä istutusvuosina. Lisäksi Lokkaan on istutettu myös vastakuorituneita poikasia vuoteen 1989 asti (Mutenia ja Salonen 1991). Sekä saaliisiin ja saalisnäytteisiin perustuvan populaatioanalyysin (VPA) että poikastroolausten perusteella havaitaan, että peledin luontainen lisääntyminen saattaa tuottaa moninkertaisia poikastiheyksiä aiempiin istutusmääriin verrattuna. Korkeasta poikastiheydestä huolimatta luonnonpoikasten ensimmäisen kesän kasvu tekojärvissä on ollut samalla tasolla kuin aiemmin luonnonravintolammikoissa (Mutenia & Salonen 1991, Rauhala 1992).

Toistaiseksi viimeiset vaellussiikaistutukset on tehty Lokkaan vuonna 1988 ja Porttipahtaan vuonna 1989 (Mutenia ja Salonen 1991). Vaellussiian luonnonpoikasia saatiin runsaasti varsinkin Vuotson kanavasta vuosien 1990-1991 poikastuotauksissa, mikä vahvistaa vaellussiian luontaista lisääntymistä tapahtuneen kanavassa (Salonen ja Mutenia 1992, Rauhala 1992). Lokan

puolella tehdyissä poikastroolauksissa saatiin vaellussiian poikasia yllättävän runsaasti vuonna 1992 keskiarvon troolatuilla alueilla ollessa 15,6 kpl/ha (kuva 13). Tällöin taas peledsiian poikasmäärät olivat alhaisempia. Porttipahdan puolella vaellussiian poikastiheydet olivat alhaisia molempina tutkimusvuosina (kuva 13).



Kuva 13. Vaellussiian poikasten (0+) määrät (kpl/ha) poikastroolausten perusteella Lokan ja Porttipahdan tekojärvillä vuosina 1991-1992. Janat kuvaavat keskiarvon keskivirhettä (+ S.E.). n = vetokertojen määrä, ha = yhteenlaskettu vetopinta-ala.

Vaellussiian poikaset eivät todennäköisesti levittäydy yhtä nopeasti ja laajasti tekojärvien alueelle kuin peledin poikaset, vaan niitä esiintyy vielä syyskesällä runsaimmin kutupaikkojen läheisyydessä, Vuotson kanavassa ja sen Lokan puoleisilla alueilla sekä Luiro- ja Kopsusjoen suun läheisillä alueilla. Poikastutkimusten perusteella vaellussiian luontainen lisääntyminen tekojärvien alueella on kuitenkin niin voimakasta että poikastiheydet voivat käytetyn arviointimenetelmän mukaan ylittää kesänvanhojen poikasten aikaisemmat istutustiheydet.

## 8. YHTEENVETO JA SUOSITUKSIA

Kaikki siikojen kalastusrajoitukset tekojärvien alueella on poistettu. Kalastus on monipuolistunut, ja siikasaalis on kasvanut nopeasti 7-9 kiloon vesihehtäaria kohti (yht. noin 350 tonnia vuonna 1992). Verkkopyynnin lisäksi on tullut valikoimaton isorysä- ja troolikalastus, mikä verottaa myös nuoria ikäryhmiä ja voi vaikuttaa edullisesti kalakantojen rakenteeseen ja kasvuun. Tämän tutkimuksen aineistojen perusteella ei kalastusta tarvitse toistaiseksi rajoittaa. Suurien investointien tekeminen siian troolikalastukseen on kuitenkin kalakantojen kehityksen epävarmuuden takia riskialtista.

Siikojen yksilökoko saaliissa on pienentynyt selvästi vuosina 1987-1992. Kalastuksen lisääntyminen ja Lokalla todettu kannan koon pieneneminen eivät ole toistaiseksi kääntäneet sielläkään siian kasvua nousuun. Siian saaliskoko tulee pysymään pienenä vielä ainakin vuosina 1993-1994. Peledsiian kasvun paraneminen ja saaliskalojen koon nousu voi tapahtua nopeastikin ja sen ennustettavuus on huono (vrt. kasvun romahdus).

Peledsiian vuosiluokka 1986 on ollut hallitseva saaliissa ja siikakannassa viime vuosina erityisesti Lokalla. Vuosiluokan suuruus johtui peledin luontaisen lisääntymisen voimakkaasta alkamisesta. Myös vaellussiian vuosiluokka 1986 oli voimakas. Siikakantojen koko ja kannan tiheys kasvoivat ja ravintokilpailu (sekä lajin sisäinen että lajien välinen) kiristyi äkkinäisesti ja siikojen yksilökasvu taantui. Vuosiluokan 1986 vaikutus siikakannan kokoon ja sitä kautta kasvuun on ollut ilmeisesti ratkaiseva. Porttipahdalla myös nuoremmat peledsiikavuosisluokat ovat olleet vahvoja, ja erityisen voimakas oli vuosiluokka 1990. Tämä oli ensimmäinen pelkästään luontaisesta lisääntymisestä peräisin ollut vuosiluokka tekojärvillä. Tulevina vuosina tekojärvien siikasaaliit alkavat perustua pelkästään luonnonvuosisluokkiin.

Poikastutkimusten perusteella näyttäisi siltä, että peledsiian luontainen lisääntyminen saattaa tuottaa moninkertaisia poikastiheyksiä verrattuna aikaisempiin istutustiheyksiin. Lisääntyminen voi kuitenkin vaihdella huomattavasti eri vuosina. Vuonna 1991 syntyi selvästi runsaampi vuosiluokka kuin vuonna 1992. Luonnonpoikasten ensimmäisen kesän kasvu tekojärvissä on ollut yhtä hyvä kuin aikaisemmin luonnonravintolammikkoviljelyssä. Voidaan arvioida, että luontaisesta lisääntymisestä peräisin olevien kesänvanhojen poikasten suuri tiheys vaikuttaa ratkaisevasti vanhempien kalojen kasvuun. Nuorin ikäryhmä on ikäryhmien välisessä ravintokilpailussa yleensä vahvin.

Peled- ja vaellussiian luontaista lisääntymistä on tapahtunut tekojärvillä niin tehokkaasti, ettei istutuksia toistaiseksi tarvita, mikäli tavoitteena on siian saaliskoon nostaminen nykyisestä. Luontaisen lisääntymisen epäonnistuminen kahtenakin vuotena peräkkäin voi aiheuttaa saalistason nopean alenemisen. Siksi luonnonravintolammikot on kuitenkin pidettävä toimintavalmiina. Istutusten lopettamisella ja tehostuneella kalastuksella ei ole toistaiseksi havaittu olleen vaikutusta siikakantoihin ja siikojen yksilökasvuun.

Tekojärvillä tulisi voida jatkaa pienen siian monipuolista ja tehokasta kalastusta. Muut hoitotoimet pitäisi suunnata petokalojen istuttamiseen siikaan kohdistuvan predaation lisäämiseksi. Järvi- ja tekojärven ohella voitaisiin kokeilla harmaaniemen istutuksia Porttipahtaan. Petokalojen istutustavoitteeksi tulisi asettaa 0,5-1 kpl vesihehtaaria kohti. Se merkitsisi noin 30 000-60 000:n 2-3-vuotiaan poikasen istuttamista vuosittain.

Mikäli peledsiasta haluttaisiin saaliina ja hoitokalana luopua, todellinen kilpailija ja vaihtoehto sille olisi muikun kotiuttaminen tekojärviin. Toimenpide on kuitenkin peruuttamaton ja se tulisi muuttamaan täysin nykyisen kalastuksen. Lisäksi muikulla yleisesti todetut suuret kannan vaihtelut aiheuttaisivat epävarmuutta kalastukseen.

Tekojärvien kalakantojen hoitovastuu kuuluu metsähallitukselle. Sen toimesta tekojärville laadittu käyttö- ja hoitosuunnitelma on nykytilanteessa vanhentunut. Nopeasti muuttuvan kalakantojen tilan ja kalataloudellisen merkityksen takia tekojärvien tutkimusta tulisi nykyisestään tehostaa. Jatkotutkimuksia kalakantojen hoidon ja kalastuksen järjestämiseksi tulisi tehdä ainakin seuraavasti:

- \* Siian kalastuksen ja saaliin jatkuva seuranta
- \* Siikojen ikärakenteen ja kasvun seuranta saalisnäytteiden perusteella
- \* Siikakantojen koon arviointi
- \* Siikojen 1-kesäisten poikasten määrän systemaattinen seuranta vuosittain
- \* Siikojen ravintotutkimukset ja lajien väliset vuorovaikutussuhteet (lajin sisäinen ja lajien välinen ravintokilpailu)
- \* Petokalojen istutusten tuloksellisuuden tutkimus

## KIRJALLISUUS

Heikinheimo-Schmid, O. & Huusko, A. 1987. Kemijärven kalatalouden nykytila ja ehdotukset kalakantojen hoitotoimenpiteiksi. Helsinki. RKTL, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 69, 210 s.

Jokikokko, E., Riikonen, R. & Lampela, J. 1990. Porttipahdan isorysä- ja troolikokeilun tulokset vuodelta 1989. Suomen kalastuslehti 97 (2), s. 62-63.  
Kettunen, J. & Hilden, M. 1986. Populaatioanalyysi ja sen herkkyys parametrien muutoksille. Helsinki. RKTL, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 56. 50 s.

Laukkanen, T. 1992. Kalan laatu-projekti. Loppuraportti. Kalapriima Ky. Jyväskylä. (Moniste).

Mutenia, A. & Jantunen, P. 1987. Lokka ja Porttipahta- Lapin tärkeimmät kalavedet. Suomen kalastuslehti 94 (7), s. 347-350.

Mutenia, A. & Salonen, E. 1991. Lokan ja Porttipahdan peled- ja vaellussiikantojen tila vuosina 1982-1989. RKTL, kalantutkimusosasto. Helsinki. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 37. 68 s.

Mutenia, A., Jantunen, P. & Salminen, A. 1992. Avoperärysäpyynnin soveltuvuus siian kalastukseen Lokan ja Porttipahdan tekojärvillä. Maatilahallitus. Helsinki. (Moniste).

Rauhala, T. 1992. Selvitys Lokan ja Porttipahdan tekoaltaiden peled- ja vaellussiian poikaspyynneistä vuosina 1990-1991. Valtion kalatalousoppilaitos. Kirjala. (Moniste).

Salojärvi, K. 1992. The role of compensatory processes in determining the yield from whitefish (*Coregonus lavaretus* L. s.l.) stocking in inland waters in northern Finland. Helsingin yliopisto, eläintieteen laitos, ekologian osasto. Väitöskirja. 173 s.

Salminen, A. & Mutenia, A. 1992. Luontaiselinkeinon harjoittajan kalastuksen kannattavuus Lokan tekoaltaalla 1989-1991. Maatilahallitus. Helsinki. (Moniste).

Salonen, E. & Mutenia, A. 1992. Stocking and Changes in Peled ((*Coregonus peled* (Gmelin))) Stocks and Fishery Management in the Lokka and Porttipahta Reservoirs, Northern Finland. In T. N. Todd and M. Luczynski (eds.). Biology and Management of Coregonid Fishes. Pol. Arch. Hydrobiol. 39 (3,4): 481-490.

Vesa, R. 1992. Siikamassaprojektilla uskoa kalan jalostukseen. Suomen kalastuslehti 99 (6), s. 4-9.



LIITE 1.

Siikojen keskipainot verkko- isorysä- ja troolikalastuksessa Lokalla ja Porttipahdalla vuosina 1987-1992.  
n = saalisnäytteiden lukumäärä, x = keskipaino, SD = keskihajonta.

LOKKA PELED

| VUOSI | VERKOT >35mm |       |       | ISORYSÄ |       |       | TROOLI |       |      |
|-------|--------------|-------|-------|---------|-------|-------|--------|-------|------|
|       | n            | x     | SD    | n       | x     | SD    | n      | x     | SD   |
| 1987  | 139          | 455.4 | 163.4 |         |       |       |        |       |      |
| 1988  | 133          | 410.4 | 168.5 |         |       |       |        |       |      |
| 1989  | 237          | 277.9 | 122.6 | 177     | 245.0 | 99.0  |        |       |      |
| 1990  | 159          | 342.4 | 44.9  | 307     | 233.9 | 115.1 |        |       |      |
| 1991  | 952          | 333.0 | 49.6  | 643     | 189.9 | 111.7 |        |       |      |
| 1992  | 163          | 278.7 | 62.8  | 262     | 109.2 | 55.4  | 159    | 106.3 | 31.6 |

PORTTIPAHTA PELED

| VUOSI | VERKOT >35mm |       |       | ISORYSÄ |       |       | TROOLI |       |       |
|-------|--------------|-------|-------|---------|-------|-------|--------|-------|-------|
|       | n            | x     | SD    | n       | x     | SD    | n      | x     | SD    |
| 1987  | 93           | 422.6 | 161.4 |         |       |       |        |       |       |
| 1988  | 199          | 241.2 | 115.1 | 340     | 132.5 | 103.2 | 89     | 88.1  | 75.2  |
| 1989  | 35           | 350.1 | 133.8 | 213     | 161.9 | 110.9 | 287    | 196.7 | 110.1 |
| 1990  | 107          | 329.9 | 74.7  | 84      | 125.8 | 75.7  | 383    | 72.4  | 34.8  |
| 1991  | 191          | 303.2 | 55.2  | 193     | 73.4  | 43.0  | 73     | 156.6 | 57.6  |
| 1992  | 207          | 260.6 | 68.9  | 85      | 61.6  | 38.2  | 317    | 64.4  | 29.4  |

LOKKA VAELLUS

| VUOSI | VERKOT >35mm |       |       | ISORYSÄ |       |       | TROOLI |       |      |
|-------|--------------|-------|-------|---------|-------|-------|--------|-------|------|
|       | n            | x     | SD    | n       | x     | SD    | n      | x     | SD   |
| 1987  | 145          | 578.7 | 145.0 |         |       |       |        |       |      |
| 1988  | 214          | 521.1 | 126.1 |         |       |       |        |       |      |
| 1989  | 134          | 467.4 | 146.3 | 52      | 217.7 | 163.6 |        |       |      |
| 1990  | 138          | 358.1 | 98.2  | 148     | 236.3 | 182.7 |        |       |      |
| 1991  | 195          | 365.9 | 71.8  | 245     | 235.0 | 131.6 |        |       |      |
| 1992  | 56           | 330.9 | 75.3  | 56      | 142.4 | 70.8  | 42     | 104.7 | 28.7 |

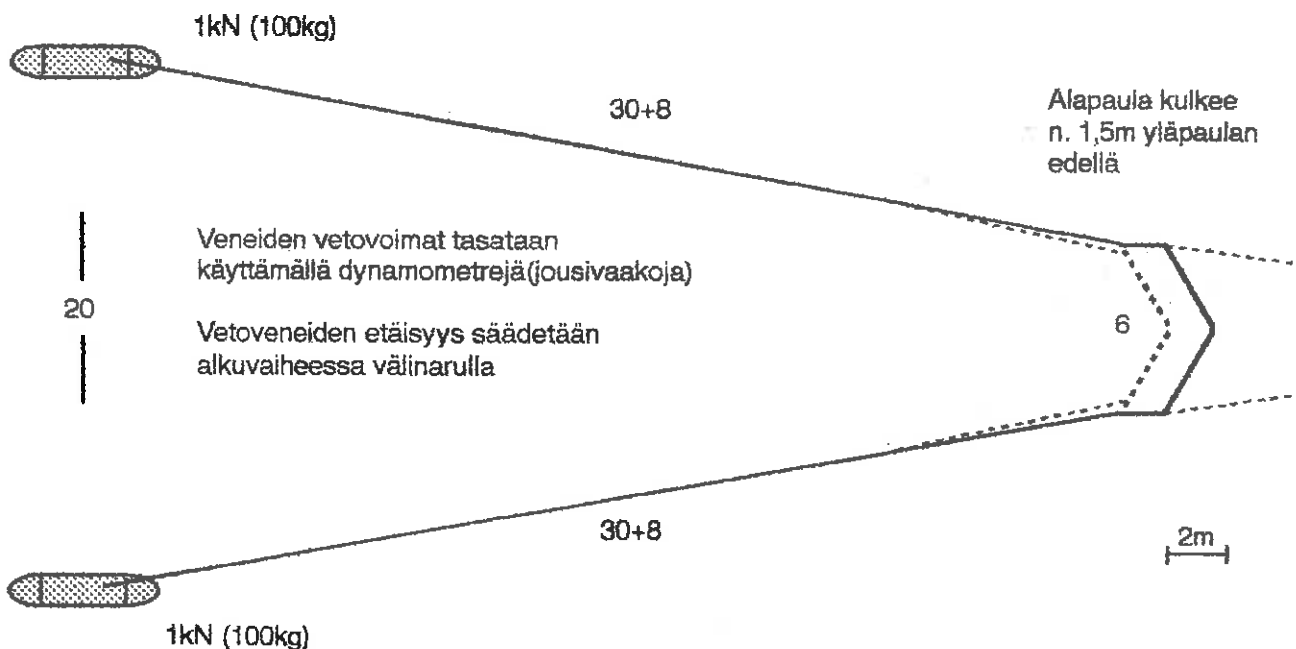
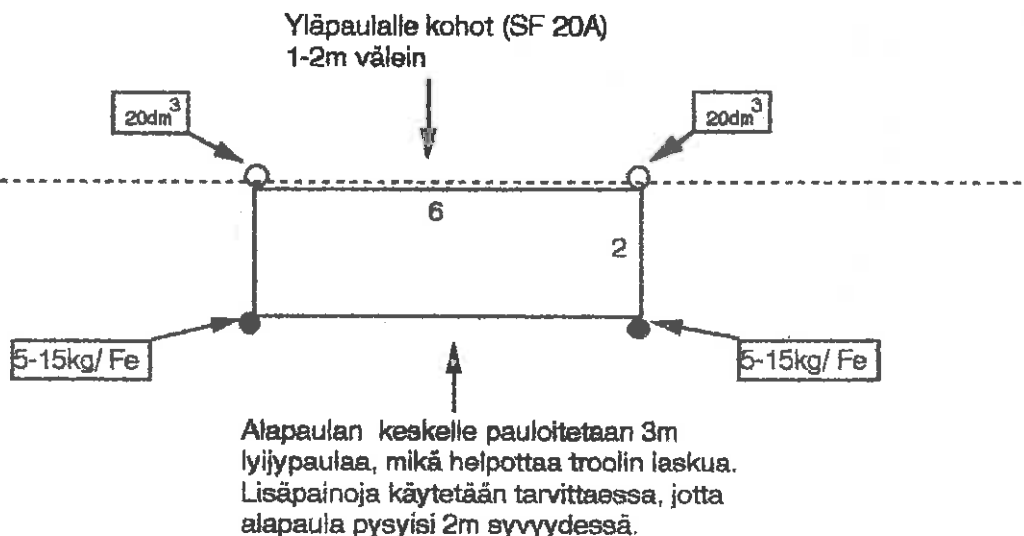
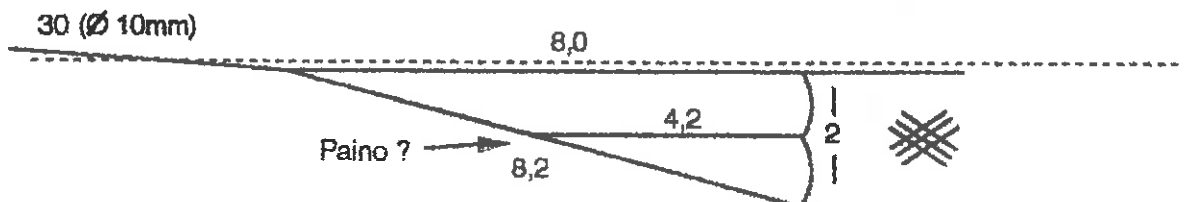


# POIKASTROOLI

rakennepiirustus  
tarpeet ja kustannusarvio  
työohjeet  
kalastusohjeet

5 (5)

*Huom. Oikeat arvot on haettava  
kokeilemalla nopeuskohtaisesti*



RIKTL/ kalantutkimusosasto  
MERENKURKUN TUTKIMUSASEMA  
KVARKENS FORSKNINGSSTATION

Wolffintie 36 F 1  
SF-65200 Vaasa  
961-115073, 123247  
Fax 961-123217

Mac Draw II, PH 1/90 28.12.1990

Tarkastettu ja annettu lupa julkaisuun

Ei saa julkaista ennen.....

pvm ja allekirjoitus

Godkänt och gett tillstånd till  
publicering

Får inte publiceras före.....

datum och underskrift

## POIKASTROOLI

Työryhmä:  
Heikkilä  
Pukkila

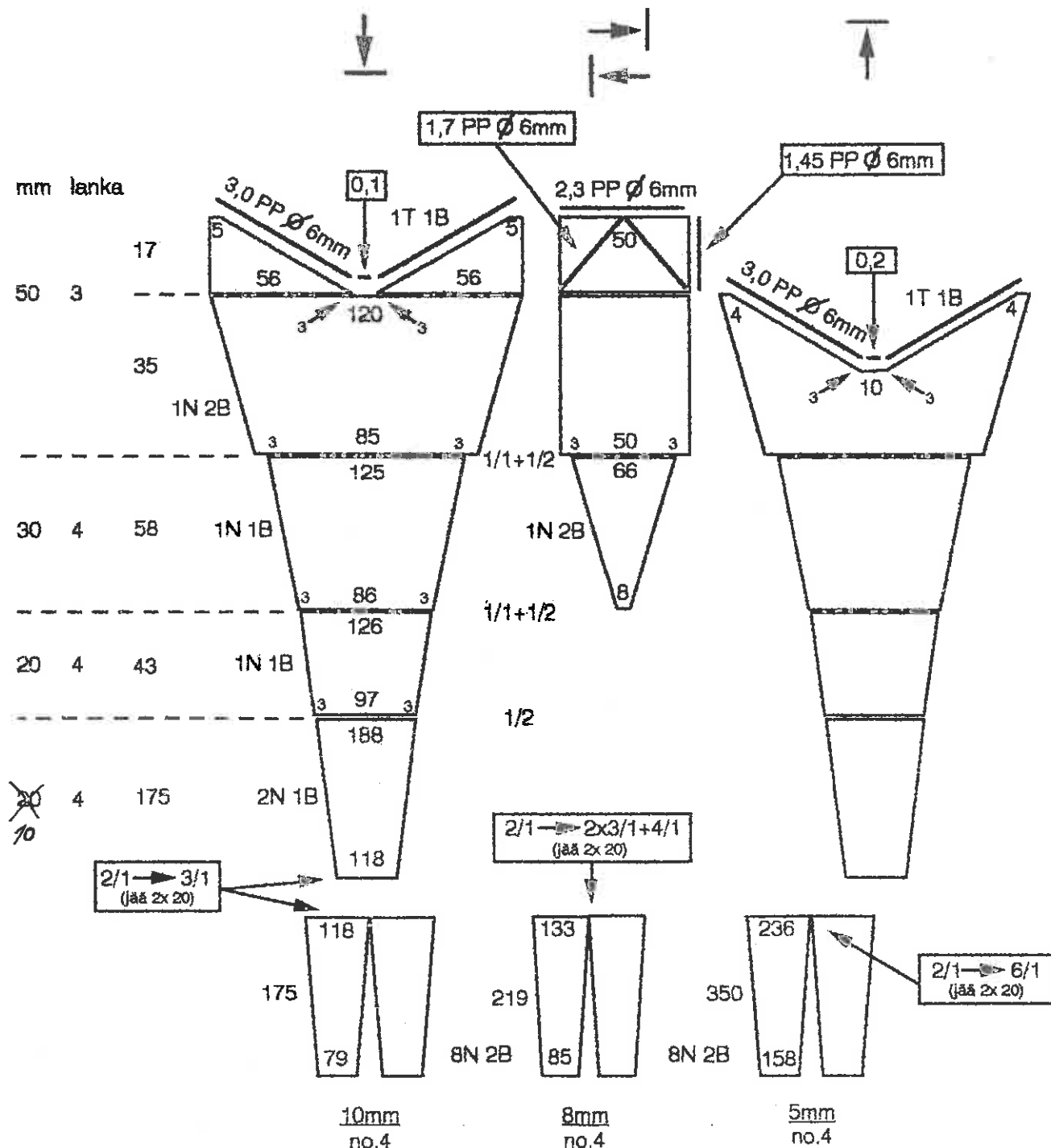
Tekniset tiedot:

- prototyyppi pintakalastukseen
- soveltuu tutkimuskäyttöön
- arvioitu voimantarve 2-3 solmun nopeudella 2 x 1kN (100kg)
- suuaukko vedossa 2 x 6m
- vaihdettavat perät "vetoketjuliitoksella"

rakennepiirustus  
tarpeet ja kustannusarvio  
työohjeet  
kalastusohjeet

1 (5)

2 m



Perät kiinnitetään/vaihdetaan "vetoketjuliitoksella" 1/1 (40/40)

## KALATUTKIMUKSIA - FISKUNDERSÖKNINGAR -sarjassa ilmestyneet niteet

- 1 SARVALA, J. Kalantutkimus puntarissa: Suomalainen kalantutkimus 1980-luvulla. Sammandrag: Fiskeriforskningen i Finland under 1980-talet - en analys baserat på publikationer. (Fisheries research in Finland during the 1980s - an analysis based on published papers) s. 1-19.  
  
VEHANEN, T. ja NIEMITALO, V. Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen siianpoikasten viljelyyn käytettyjen luonnonravintolammikoiden tuotosta ja tuottoon vaikuttavista tekijöistä. (Produktion som inverkar på produktionen av sikyngel i naturfoderdammar vid Norra Finlands Centralfiskodlingsanstalt). (Production of natural food rearing ponds and the factors affecting it in whitefish culture at the Central Fish Culture Station for Northern Finland) s. 21-99. Helsinki 1990.
- 2 HEIKINHEIMO-SCHMID, O., RAHKONEN, R., WESTMAN, K. and TUUNAINEN, P. Country report of Finland for the intersessional period of the European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) 1988-1989. (Suomen kansallinen raportti Euroopan sisävesikalastuskomission (EIFAC) istuntojen väliseltä ajalta 1988-1989). (Finlands nationella rapport gällande perioden mellan Europeiska sötvattensfiskekommissionens (EIFAC) sessioner 1988-1989) 33 s. Helsinki 1990.
- 3 Status of crayfish stocks, fisheries, diseases and culture in Europe. Report of the FAO European Inland Fishery Advisory Commission (EIFAC) Working Party on Crayfish. (Rapukannat, ravustus, taudit ja viljely Euroopassa. Euroopan sisävesikalastuskomission (EIFAC) raputyöryhmän raportti). (Kräftstammar, kräftfiske, sjukdomar och odling i Europa. Rapport från Europeiska sötvattensfiskekommissionens (EIFAC) kräftarbetsgrupp). Edited by (toim.) Westman, K., Pursiainen, M. and Westman, P. 206 p. Helsinki 1990.
- 4 KALLIO-NYBERG, I. ja KOLJONEN, M-L. Kalakantarekisteri: siika, muikku ja harjus. (Sammandrag: Fiskstamregister: sik, siklöja och harr). (Abstract: The Finnish fish stock register: whitefish, vendace and grayling). 54 s. Helsinki 1990.
- 5 ERKAMO, E. Ravun (*Astacus astacus* L.) biologiasta, kannanarvioinnista ja istutuksen kannattavuudesta pienessä hapantvetisessä metsäjärvässä. (Sammandrag: Kräftan (*Astacus astacus* L.) i ett litet surt träsk: Biologi, uppskattning av populationsstorleken och lönsamheten av utplanteringarna). (Summary: Crayfish, *Astacus astacus* L., in a small, acidic forest lake: Biology, stock assessment and profitability of stocking). 97 s. Helsinki 1990.
- 6 LEHTONEN, H. Vuorikemian tehtaiden jätevesien kalataloudellisista vaikutuksista Porin edustan merialueella. (Sammandrag: Fiskeriekonomiska effekter av avloppsvattnen från Vuorikemias fabriker i havsområdet utanför Björneborg) (Summary: Effect of effluent from the Vuorikemia titanium dioxide factory on fish stocks and fisheries off Pori, the Bothnian Sea) s. 1-10.  
  
PARMANNE, R. ja SALMI, J. Silakoiden vaelukset Selkämerellä keväällä 1982 suoritettujen merkintöjen perusteella. (Strömmingens vandringar i Bottenhavet enligt märkningar utförda våren 1982) (Migration of Baltic herring in the Bothnian Sea revealed by tagging experiments in spring 1982) s. 11-24.  
  
PARMANNE, R. ja SALMI, J. Silakan troolipyynnin kehittyminen Porin edustan merialueella syksyllä 1976-1985 ja silakoiden kasvu, kuntokerroin ja poikasten määrä Selkämerellä. (Utvecklingen av strömmingsfisket med trål i på höstarna i havsområdet utanför Björneborg under perioden 1976-1985 samt strömmingens tillväxt, kondition och yngelmängd i Bottenhavet) (Development of the Baltic herring trawl fishery off Pori in the autums of 1976-1985 and the growth, condition factor and larval abundance of Baltic herring in the Bothnian Sea) s. 25-35.  
  
LEHTONEN, H. ja JÄRVINEN, A. Kalastajien havaintoja pyydyksissä tapahtuneista kalakuolemista Selkämerellä 1980-luvulla. (Fiskarobservationer av fiskdöd i fångstredskapen i Bottenhavet under 1980-talet) (Observations of fishermen on fish deaths in fishing gear in the Bothnian Sea in the 1980s) s. 37-47.  
  
JÄRVINEN, A. ja LEHTONEN, H. Siian mädin sumputuskokeet Porin edustalla 1985. (Sumpförsök med sikrom i vattnen utanför Björneborg år 1985) (Cage incubation experiments with whitefish eggs off Pori in 1985) s. 49-58.

JÄRVINEN, A., LEHTONEN, H. ja BYLUND, G. Kalojen sumputuskokeet Porin edustalla 1985. (Sumpfförsök med fish i vattnen utanför Björneborg år 1985) (Fish cage experiments off Pori in 1985) s. 59-73.

OULASVIRTA, P. ja RISSANEN, J. Vuorikemian tehtaiden jätevesien vaikutuksista silakan alkionkehitykseen ja poikasten elinkykyyn. (Effekterna av avloppsvattnen från Vuorikemias fabriker på embryonalutvecklingen och ynglens livskraft hos strömming) (Effect of effluent from the Vuorikemia titanium dioxide factory on the embryonal development and larval fitness of Baltic herring) s. 75-108. Helsinki 1990.

- 7 MIKKOLA, J., SAURA, A., IKONEN, E. ja POIKOLA, K. Kymijoen kalaportaiden rakentamiseen liittyvät kalataloudelliset selvitykset 1987-1988. (Fiskeriutredning 1987-1988 för konstruktion av fisktrappor i Kymmene älv) (Fisheries investigation related to construction of fish ladders in the Kymijoki River in 1987-1988). 37 s. Helsinki 199.
- 8 TUUNAINEN, P., VUORINEN, P. J., RASK, M., JÄRVENPÄÄ, T., VUORINEN, M. ja NIEMELÄ, E. Happaman laskeuman vaikutukset kaloihin ja rapuihin. Raportti vuodelta 1989. (Sammandrag: Effekterna av asurt nedfall på fish och kräftor. Rapport för år 1989) (Summary: Effects of acidic deposition on fish and crayfish. Report 1989). 97 s. Helsinki 1990.
- 9 HYVÄRINEN, P. Yksikkösaaliin vaihtelu ja siihen vaikuttavat tekijät Oulujärvellä. (Sammandrag: Enhetsfångsternas variation i Ule träsk och de faktorer som påverkar dem). (The variation of catch per unit effort in Lake Oulujärvi and the factors influencing it). 72 s. Helsinki 1990.
- 10 ROMAkkANIEMI, A. Tornion-Muonionjoen harjus ja harjuksen kalastus. (Sammandrag: Harr och harrfiske i Torne- och Muonioälv). (Grayling stocks and fisheries in the River Tornion-Muonionjoki). 111 s. Helsinki 1990.
- 11 RAHKONEN, R. ja WESTMAN, K. Tarttuvat kalataudit. Tilanne Suomessa, tautien leviäminen ja torjunta. (Sammandrag: Smittsamma fisksjukdomar. Sjukdomsläge i Finland, spridning av sjukdomar och bekämpningsmetoder). (Infectious diseases of fish. The situation in Finland, spread of the diseases and their prevention). 88 s. Helsinki 1990.
- 12 LEHTONEN, H. Kalanimistö: suomi, latina, ruotsi, norja, englanti, saksa ja ranska. (Lista över fisknamn på finska, latin, svenska, norska, engelska, tyska och franska) (Multilingual list of fish names in Finnish, Latin, Swedish, Norwegian, English, German and French). 27 s. Helsinki 1990.
- 13 HUUSKO, A. Kirjallisuusselvitys kalojen määti- ja poikasvaiheiden ekologiasta. (Sammandrag: Litteratutredning angående fiskars rom- och yngelstadiers ekologi) (Ecology of eggs and larvae of freshwater fish - a review of literature). 58 s. Helsinki 1990.
- 14 HUUSKO, A. Kuusinkijoen vesistöalueen kalatalousselvitys. (Sammandrag: Utredning av fiskeri och fiskbestånd inom Kuusinkijoki vattendragsområde) (Fisheries and fish stocks in the Kuusinkijoki river system, Northern Finland, with remarks on the adverse effects of a small hydropower station located on the upper reach of the river). 238 s. Helsinki 1990.
- 15 TOIVONEN, J., KOKKO, U., AUVINEN, S. ja AUVINEN, H. Tulokset merkittyjen järvitaimenpoikasten istutuksista Suomessa vuosina 1970-1979. (Utsättningsresultaten av märkta insjööringyngel i Finland åren 1970-1979) (Summary: Results of stocking with tagged brown trout (*Salmo trutta m. lacustris*) young in Finland in 1970-1979). 31 s. Helsinki 1991.
- 16 BÖHLING, P., HUDD, R., LEHTONEN, H. och PARMANNE, R. Fiskevården i havsområdet utanför Jakobstad. (Tiivistelmä: Kalakannat ja kalakantojen hoito Pietarsaaren edustan merialueella) (Fish stocks and their management in the sea area off Jakobstad, northern Finland). 82 s. Helsinki 1991.
- 17 NYBERG, K. Vastakuoriutuneiden hauenpoikasten istutusten tuloksellisuus. (Sammandrag: Resultaten av utplantering av nyläckta gäddyngel) (Success of stocking with newlyhatched pike fry). 88 s. Helsinki 1991.
- 18 Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1990. (Plan för fiskeriforskningsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1990)

(Programme for the Fisheries Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1990) . s. 1-39.

Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalanviljelyosaston toiminnaksi vuodelle 1990. (Plan för fiskodlingsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1990) (Programme for the Aquaculture Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1990). s. 41-65. Helsinki 1991.

- 19 Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1991. (Plan för fiskeriforskningsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1991) (Programme for the Fisheries Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1991). s. 1-43.

Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalanviljelyosaston toiminnaksi vuodelle 1991. (Plan för fiskodlingsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1991) (Programme for the Aquaculture Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1991). s. 45-78. Helsinki 1991.

- 20 SALMI, P., SIKANEN, A., TOIVONEN, P. Ammattikalastus Vuoksen vesistön eteläosissa vuonna 1988. (Sammandrag: Yrkesfisket i södra delen av Vuoksens insjösystem år 1988) (Professional fishing in the southern parts of the Vuoksi lake area in 1988). 36 s. Helsinki 1991.

- 21 HONKASALO, L., PENNANEN, J., LAPPALAINEN, A. Kalakannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensointi Kokemäenjoen vesistössä Nokian alapuolella. (Fiskebeståndsskador och kompenstationen av dessa i Kumo vattendrag nedanför Nokia) (Damage caused to the fish stocks and its compensation in the Kokemäenjoki watercourse downstream of the town of Nokia). 125 s. Helsinki 1991.

- 22 MUTENIA, A., SALONEN, E. Järvitaimenen ja järvilohen velvoiteistutukset, kalastus ja saaliit sekä istutustulokset Inarijärven vuosina 1976-1988. (Sammandrag: Ålagda utplanteringar, fiske, fångster och utplanteringsresultat för insjööring och insjölox i Enare träsk åren 1976-1988) (Brown trout (*Salmo trutta* m. *lacustris* (L.)) and landlocked salmon (*Salmo salar* L.) in Lake Inari, northern Finland: statutory stocking, its results, and the fishery and catches in 1976-1988). s. 1-70.

MUTENIA, A., AHVONEN, A. Inarijärven verkkosarjakoekalastukset vuosina 1968-1986. (Sammandrag: Provfiske med nätserier i Enare träsk 1968-1987) (Test fishing with gill net series in Lake Inari, northern Finland, in 1968-1986). s. 71-98. Helsinki 1991.

- 23 HONKANEN, A., KUMMUNSAALO, J., PARTANEN, H., HILDÉN, M. Kotitalouksien ja suurtalouksien kalankäyttö vuonna 1988. (Sammandrag: Hushållens och storkökens fiskkonsumtion år 1988) (Fish consumption in private households and in institutes, restaurants, etc., in Finland in 1988). 32 s. Helsinki 1991.

- 24 Inarijärvi-symposium. Toim. Erno Salonen. 158 s. Helsinki 1991.

- 25 KANGASPUNTA, M. Valtion kalanistutusten kannattavuuden arviointi (Evaluation of the profitability of the state fish stocking) (Uppskattning av de statliga fiskutsättningarnas lönsamhet). 106 s. Helsinki 1991.

- 26 WESTMAN, K. Kalakantarekisteri ja uhanalaisten arvokalakantojen säilyttäminen (The Finnish fish stock register and the conservation of valuable and threatened fish stocks) s.1-14

KALLIO-NYBERG, I. ja KOLJONEN, M.-L. Kalakantarekisteri: lohi, taimen ja nieriä (The Finnish fish stock register: salmon (*Salmo salar*), trout (*Salmo trutta*) and char (*Salvelinus alpinus*)) s. 15-115. Helsinki 1991.

- 27 TOIVONEN, A.-L., HUDD, R. ja HEIKKILÄ, P. Siika- ja lohiloukkurakenteet eteläisen Perämeren alueella (Construction of trap nets for whitefish (*Coregonus lavaretus*) and salmon (*Salmo salar*) in the southern Bothnian Bay). Helsinki 1991. 43 s.

- 28 KARTTUNEN, VESA. Tornion-Muonionjoen siika ja siian kalastus (Whitefish stocks and fisheries in the River Tornion-Muonionjoki). Helsinki 1991. 72 s.

- 29 HILDÉN, M., MICKWITZ, P., PAANANEN, T., PARTANEN, H., SETÄLÄ, I., SÖDERKULTALAH-TI, P. ja VIHervuori, A. Merialueen ammattikalastuksen ja kalan jalostuksen kapasiteetti Suomessa (The capacity of marine professional fishing and fish processing in Finland). Helsinki 1991. 72 s.
- 30 SALMI, J. ja SALMI, P. Silakan kalastuksesta monilajikalastukseen. Pohjois-Satakunnan rannikon ammattikalastuksen muutokset (Transformation of the Blatic herring fishery to a multispecies fishery of the Finnish coast of the Bothnian Sea). Helsinki 1991. 140 s.
- 31 Valtion kalanviljelyn XIII neuvottelupäivät. Uhanalaisten arvokalalajien ja -kantojen säilyttäminen: tavoitteet ja keinot (State fish culture conference, No. XIII. Conservation of valuable and threatened fish species and stocks: objectives and methods) (Statens XIII fishodlings konferens. Bevarande av värdefulla och utrotningshotade fiskarter och fiskstammar: målsättningar och metoder). 5. - 6.4.1989, Jyväskylä. U. Eskelinen, M. Pursiainen ja R. Rahkonen (toim.). 74 s. Helsinki 1991.
- 32 JUNTUNEN, K., MUJE, P. Isokoskeloiden (*Mergus merganser*) saalistuksen vaikutus Inarin Juutuanjoen taimenistutusten tuloksellisuuteen (Predation by mergansers (*Mergus merganser*) on planted brown trout smolts in the River Juutuanjoki) (Sammandrag: Predationen av skräken (*Mergus merganser*) på nyuttsatt odlad öring i Älven Juutuanjoki). 58 s. Helsinki 1991.
- 33 SALMINIITTY, J. Merialueen kalanviljely-yritysten taloudellisen kehityksen arviointi perinteisen tilin-päätösanalyysin avulla (Economic development of marine fish farms evaluated from analysis of account) (Sammandrag: Utvärdering av den ekonomiska utvecklingen hos havsområdenas fiskodlingsföretag med hjälp av traditionell bokslutsanalys). 70 s. Helsinki 1991.
- 34 VALKEAJÄRVI, P., BAGGE, P., HAKKARI, L., JANHONEN, I. ja OLKIO, K. Konneveden nuotta-apajat (Seining sites in Lake Konnevesi) (Sammandrag: Notdragsställen i sjön Konnevesi). 28 s. + 22 karttaa. Helsinki 1991.
- 35 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston ja kalanviljelyosaston toimintakertomus vuodelta 1989 (Report on the activities of the Fisheries Division and Aquaculture Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1989) (Berättelse över fiskeriforskningsavdelningens och fiskodlingsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1989). s. 1-70.  
  
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston ja kalanviljelyosaston toimintakertomus vuodelta 1990 (Report on the activities of the Fisheries Division and Aquaculture Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1990) (Berättelse över fiskeriforskningsavdelningens och fiskodlingsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1990). s. 71-148. Helsinki 1991.
- 36 NYLANDER, E., AHVONEN, A. ja PRUUKI, V. Kalastustilastoja Tornionjoen vesistöä vuosilta 1987-1989 (Statistics on fishing in the Tornionjoki River basin in 1987-1989) (Sammandrag: Fiskeristatistik för Torneälvsvattendrag åren 1987-1989). s. 1-48.  
  
KARTTUNEN, V., ROMAkkANIEMI, A. ja PRUUKI, V. Kalastustilastoja Tornionjoen vesistöä vuodelta 1990 (Statistics on fishing in the Tornionjoki River basin in 1990) (Sammandrag: Fiskeristatistik för Torneälvsvattendrag åren 1990). s. 49-78.  
  
AHVONEN, A. Kalastuskirjanpidon käyttökelpoisuus Tornion-Muonionjoen kalakantojen seurannassa (The value of fishermen's book-keeping data in monitoring fish stocks in the Rivers Tornionjoki and Muonionjoki) (Sammandrag: Fångstbokföringens användbarhet vid uppföljningen av Torne-Muonioälvsviskebestånd). s. 79-113. Helsinki 1991.
- 37 MUTENIA, A. ja SALONEN, E. Lokan ja Porttipahdan peled- ja vaellussiikakantojen tila vuosina 1982-1989 (The state of peled(*Coregonus peled*(Gmelin) and migratory whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) in the Lokka and Porttipahta reservoirs, Northern Finland, in 1982-1989) (Sammandrag: Tillståndet hos stammarna av peled- och vandringsik i de konstgjorda sjöarna Lokka och Porttipahta 1982-1989). 68 s. Helsinki 1991.
- 38 AHONEN, M., JÄÄSKÖ, O., HEINIMAA, P., PASANEN, P. ja SIMOLA, O. Inarijärveen vuosina 1972-1985 tehtyjen harmaanieriän Carlin-merkintöjen tulokset (Results of Carlin tagging experiments



with lake trout (*Salvelinus namaycush* (Walbaum) in Lake Inari in 1972-1985) (Sammandrag: Resultat av Carlin-märkningar av kanadaröding i Enare Träsk 1972-1985) (Oohtankeásu: Aanaarjáávrrán ivij 1972-1985 tohhum ránisrávdui Carlin-meárkkumij poatuseh). 53 s. Helsinki 1991.

- 39 LEHTONEN, H. Suomen ja Japanin välisen elintarvikealan tutkimusyhteistyön ja tutkijavaihdon kehittämisen arviointivaltuuskunnan matka Japaniin (Report of the visit of Finnish group to Japan for evaluating targets for advancement of scientific collaboration and exchange of scientist in food research between Finland and Japan). s. 1-12.

TUUNAINEN, P., WESTMAN, K. ja PARMANNE, R. Suomen ja Japanin kalatalouden tieteellisen ja teknisen yhteistyön kehittäminen (Possibilities to develop scientific cooperation in fisheries between Finland and Japan). s. 13-48.

RUOHONEN, K. Japanin vesiviljelystä ja sen tutkimuksesta (Aquaculture and its research in Japan). s. 49-104.

SUURONEN, P. Pyyntitekniikasta ja sen tutkimuksesta Japanissa (Fishing technology in Japan). s. 105-157. Helsinki 1991.

- 40 Rapu-Kräft-Symposium (Symposium on Crayfish). 23.-24.8.1990, Hämeenlinna. Wallin, I. ja Westman, K. (toim.). 116 s. Helsinki 1991.

- 41 HEIKINHEIMO-SCHMID, O., RAHKONEN, R., WESTMAN, K. and TUUNAINEN, P. Country report of Finland for the intersessional period of the European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) 1990-1991 (Suomen kansallinen raportti Euroopan sisävesikalastuskomission (EIFAC) istuntojen väliseltä ajalta 1990-1991) (Finlands nationella rapport gällande perioden mellan Europeiska sötvtattensfiskekommissionens (EIFAC) sessioner 1990-1991). 29 p. Helsinki 1992.

- 42 Valtion kalanviljelyn XI neuvottelupäivät. Kalatautien torjunta. Valtion kalanviljelylaitosten suunnittelun ja rakentamisen nykytila. (State fish culture conference, No. XI. Prevention of fish diseases. The present situation in the planning and building of the state fish culture stations) (Statens XI fiskodlings konferens. Bekämpning av fisksjukdomar. Nyläge inom planeringen och konstruktionen av statens fiskodlingsanstalter). 31.3-1.4.1987, Polvijärvi. Lavikainen, R. ja Rahkonen, R. (toim.) 68 s. Helsinki 1992.

- 43 AHONEN, M. Inarijärveen vuosina 1965-1986 tehtyjen nieriän Carlin-merkintöjen tulokset (Results of Carlin tagging experiments with arctic char (*Salvelinus alpinus* (L.)) in the Lake Inari in 1965-1986) (Sammandrag: Resultat av Carlin-märkningar av röding i Enare Träsk åren 1965-1986) (Oohtankeásu: Aanaarjáávrrán ivij 1965-1986 tohhum rávdui Carlin-meárkkumij poatuseh). 38 s. Helsinki 1992.

- 44 SETÄLÄ, J. ja KLEMOLA, O. Siian kalastajahinnanmuodostus Merenkurkussa (Factors affecting the price in the whitefish fishery in the northern Quark, the Baltic Sea) (Sammandrag: Sikens fiskarprisbildning i Kvarkenområdet) s. 1-46.

SETÄLÄ, J. ja AHLFORS, A. Siian fileoinnin kannattavuus (Profitability of filleting whitefish (*Coregonus lavaretus* s.l.)) (Sammandrag: Sikfilingens lönsamhet) s. 47-77. Helsinki 1992.

- 45 AHVONEN, A., JUTILA, E., JÄRVENPÄÄ, T., LAPPALAINEN, A., RASK, M. ja VUORINEN, P. Metsätalouden vaikutukset kaloihin, rapuihin ja kalatalouteen. Kirjallisuusselvitys (Effects of forestry on fish, crayfish and fishery. A review of the literature) (Sammandrag: Litteraturutredning angående skogsbrukets effekter på fisk, kräftor och fiskeri). 69 s. Helsinki 1992.

- 46 LECKLIN, T. Nukutusaineiden toissijaiset fysiologiset vaikutukset järvitäimenessä (The secondary physiological effects of some anesthetics on brown trout (*Salmo trutta* m. *lacustris* (L.)) (Sammandrag: De sekundära fysiologiska effekterna av några bedövningsmedel på insjööring). 38 s. Helsinki 1992.

- 47 LEHTONEN, H., LAPPALAINEN, J., FORSMAN, L., SOIVIO, A., URHO, L., VUORINEN, P. J. ja TIGERSTEDT, C. Ilmaston muutosten vaikutukset kaloihin, kalanviljelyyn, kalakantoihin ja kalastukseen. Kirjallisuusselvitys (The effects of climate change on fishes, aquaculture, fish stocks and fishing. A review of the literature) (Sammandrag: Litteraturutredning angående klimatförändringarnas effekter på fisk, fiskodling, fiskbestånd och fiske). 119 s. Helsinki 1992.

- 48 Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1992 (Plan för fiskeriforskningsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1992) (Programme for the Fisheries Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1992) s. 1-56.
- Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalanviljelyosaston toiminnaksi vuodelle 1992 (Plan för fiskodlingsavdelningens verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1992) (Programme for the Aquaculture Division of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1992) s. 57-86. Helsinki 1992.
- 49 KARTTUNEN, V. ja PRUUKI, V. Torninjoen lohi ja lohen kalastus. (Status of the salmon stock and fisheries in the River Tornionjoki) (Sammandrag: Laxen och laxfisket i Torneälv). 57 s. Helsinki 1992.
- 50 SALONEN, E. Inarijärven kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Nykytila (A plan for the fisheries use and management of Lake Inari. The present stage) (Sammandrag: Bruks- och skötselplan för fiskerihushållningen för Enare träsk. Nutillstånd). 157 s. Helsinki 1992.
- 51 TOIVONEN, A.-L., HUDD, R. ja SVANBÄCK, G. Pohjanlahden siikaloukkujen lajivalikoivuuden kehittäminen (Reduction of salmon bycatch in whitefish trap nets in the Gulf of Bothnia (Baltic)) (Sammandrag: Förbättring av artselektivitet hos sikfällor i Bottniska viken). 46 s. Helsinki 1992.
- 52 SAURA, A., MIKKOLA, J. ja IKONEN, E. Kymijoen vaelluskalatutkimukset 1989-1991 (Report on the studies of migratory fish species in River Kymijoki in 1989-1991) (Sammandrag: Resultaten av forskningsprojektet om vandrande fiskarter i Kymmene älv åren 1989-1991). s. 1-79.
- LEINONEN, K. ja LEHTONEN, H. Virkistyskalastuksen motiivit (Motives for recreational fishing) (Sammandrag: Motiven för fritidsfisket) s. 81-101. Helsinki 1992.
- 53 RUNEBERG, J. Behandling av spillvattnen på Östra Finlands Centralfiskodlingsanstalt (Summary: Treatment of the effluent on Central Fish Culture and Fisheries Research Station for Eastern Finland) (Tiivistelmä: Itä-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen poistoveden käsittely). 81 s. Helsinki 1992.
- 54 JÄRVINEN, A., RASK, M., NIEMELÄ, E., RAITANIEMI, J. ja TURUNEN, T. Yhdenntetyn ympäristöseurannan järvien koekalastukset (The results of test fishings in the lakes of integrated monitoring) (Sammandrag: Provfiske i de sjöar som ingår i programmet för integrerad monitoring 1988-1990). s. 1-10.
- ERKINARO, J., NIEMELÄ, E. ja RASK, M. Lapin happamoitumistutkimus - taimenen poikastutkimukset Lutto- ja Paatsjoen vesistöalueilla (Acidification survey in Lapland - studies on brown trout (*Salmo trutta* L.) juveniles in Luttojoki and Paatsjoki river systems) (Sammandrag: Försurningsundersökning i Lappland - yngelforskning hos öring inom Luttojokis och Pasviksälvs insjösystem). s. 11-34.
- JÄRVINEN, M., RASK, M., KUOPPAMÄKI, K., MAKKONEN, E., RUUHILÄ, J. ja ARVOLA, L. Iso Valöjärven kalkituskokeilun vesikemialliset ja biologiset tutkimukset (Hydrochemical and biological studies of the liming experiment in Lake Iso Valkjärvi) (Sammandrag: Vattenkemiska och biologiska undersökningar av kalkningsprov i Iso Valkjärvi). s. 35-60.
- VUORINEN, P., PEURANEN, S., VUORINEN, M. ja RASK, M. Kalkituksen akuutit vaikutukset ahvenen ja pitkäaikaiset vaikutukset siian elintoihintoihin Isossa Valkjärvessä (The Iso Valkjärvi liming experiment: acute effects on perch (*Perca fluviatilis* L.) and long-term effects on whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) (Sammandrag: Kalkningens akuta effekter på abborrens och långvariga på sikens livsfunktioner i Iso Valkjärvi). s. 61-84.
- RAITANIEMI, J., RASK, M., JÄRVINEN, A. ja NYBERG, K. Kalakantojen kehitys Etelä-Suomen pienissä happamoituneissa järvissä kalkituksen jälkeisinä vuosina (Observations on the development of fish populations in small acidified lakes in southern Finland during a few year's period after liming) (Sammandrag: Fiskebeståndens utveckling i södra Finlands små försurade sjöar under åren efter kalkningen). s. 85-102.
- LAPPALAINEN, A. Suomalaisten suhtautuminen vesistöjen happamoitumisen torjuntatoimenpiteisiin (The attitudes towards emission control and liming of the acidified lakes in Finland) (Sammandrag: Finländarnas åsikter angående bekämpningsåtgärder av insjösystemens försurning). s. 103-126. Helsinki

1992.

- 55 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen toimintakertomus vuodelta 1991 (Report on the activities of the Finnish Game and Fisheries Research Institute in 1991) (Berättelse över verksamhet vid Vilt- och fiskeriforskningsinstitut år 1991). 159 s. Helsinki 1992.
- 56 Valtion kalanviljelyn XIV neuvottelupäivät. Kalanviljely, vesiensuojelu ja valvonta (State fish culture conference, No. XIV. Fish culture, protection of waters and inspection) (Statens XIV fiskodlings konferens. Fiskodling, vattenskydd och övervakning). 10.-11.4.1990, Sotkamo. Toim. Pursiainen, M. ja Rahkonen, R. 121 s. Helsinki 1992.
- 57 Valtion kalanviljelyn XV neuvottelupäivät. Tulosjohtaminen ja valtion kalanviljelyn tavoitteet. Kalanviljelyn rakenteet ja tekniikka (State fish culture conference, No. XV. Result oriented management and objectives of State fish culture. Constructions and technique of fish culture) (Statens XV fiskodlings konferens. Resultatstyrning och Statens fiskodlings målprogram. Fiskodlingens anläggningar och teknik). 9.-10.4.1991, Pudasjärvi. H. Simola ja R. Rahkonen (toim.) 121 s. Helsinki 1992.
- 58 RINTAMÄKI, P. Montan, Raasakan, Ossauskosken ja Keminmaan kalanviljelylaitosten kalaloiset ja -taudit vuosina 1984-1991 (Fish parasites and diseases at the fish farms of Montta, Raasakka, Ossauskoski and Keminmaa, Northern Finland in 1984-1991) (Sammandrag: Fiskparasiter och -sjukdomar vid Montta, Raasakka, Ossauskoski och Keminmaa fiskodlingsanstalter åren 1984-1991). 44 s. Helsinki 1993.
- 59 Valtion kalanviljelyn XVI neuvottelupäivät. Luonnonravintolammikkoviljely, uudet lajit ja rodunjalostus (State fish culture conference, No. XVI. Natural food pond culture, new fish species and selective breeding) (Statens XVI fiskodlings konferens. Naturfoderdamm odling, nya arter och djursföreläring). 1.-2.4.1992, Kuopio. R. Lavikainen ja R. Rahkonen (toim.) 103 s. Helsinki 1993.
- 60 Valtion kalanviljelyn XVII neuvottelupäivät. Mädituotanto ja emokalojen viljely (State fish culture conference, No. XVII. Fish egg production and brood fish breeding) (Statens XVII fiskodlings konferens, Romproduktion och avelsfiskodling). 31.3.-1.4.1993, Tampere. K. Ruohonen ja J. Ruuhijärvi (toim.). 109 s. Helsinki 1993.
- 61 AHONEN, M. Vastakuoriutuneiden ja yksivuotiaiden taimenten istutustulokset Ylä-Menesjoella vuosina 1989-1991. (Results of newly hatched and one-year-old brown trout (*Salmo trutta lacustris*) stockings on River Ylä-Menesjoki in 1989-1991) (Sammandrag: Utplanteringsresultat för nykläckta och ettåriga öringar i Ylä-Menesjoki under åren 1989-1991) s. 1-30.
- AHONEN, M. Inarijärveen laskevien vesien järvitaimenen vuosien 1971-1989 Carlin-merkintöjen tulokset. (Results of Carlin tagging experiments with brown trout (*Salmo trutta m. lacustris*) in Lake Inari tributaries in 1971-1989) (Sammandrag: Resultat för Carlin-märkningar gjorda under åren 1971-1989 på öringar i vattendrag som utmynnar i Enare träsk). s. 31-58. Helsinki 1993.
- 62 VEHANEN, T., PASANEN, P., LEHTINEN, E. ja SIMOLA, O. Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen lohi-istutusten (*Salmo salar* L.) Carlin-merkintätulokset vuosilta 1973-1988 (Report on salmon (*Salmo salar* L.) tagging experiments performed by Taivalkoski State Aquaculture in 1973-1988) (Sammandrag: Resultat av Carlin-märkningar av lax (*Salmo salar* L.) som utfördes Norra Finlands centralfiskodlingsanstalt åren 1973-1988) 75 s. Helsinki 1993.
- 63 SAURA, A. Polttomerkinnän soveltuvuus yksikesäisten kalanpoikasten merkintään (The use of hot branding in the marking of one-summer-old juvenile fish) (Sammandrag: Brännmärkningsmetoden som gruppmarkeringsmetod för ensomriga fiskyngel). 38 s. Helsinki 1993.
- 64 JOKIKOKKO, E. ja JUTILA, E. Simojoen ylimmän osan ja sivujokien kalastus selvitys ja koskikartoitukset (Utredning av fiskbestånd och kartläggning av forsar i Simojokis övre lopp och biflöden) (A Study of the Fish Fauna and Rapid Areas of the Uppermost Reaches and Tributaries of the Simojoki River) s. 1-39.
- KARTTUNEN, V. ja JUTILA, E. Kalastustilastoja Simon ja Ranuan kunnista vuosilta 1986 ja 1990. (Fiskeristatistik för kommunerna Simo och Ranua åren 1986 och 1990) (Fishery Statistics from the Municipalities of Simo and Ranua in 1986 and 1990) s. 43-77. Helsinki 1993.
- 65 VUORINEN, P. J., PAASIVIRTA, J., VUORINEN, M., PEURANEN, S. ja HOIKKA, J. Lohen ja

meritaimenen ympäristömyrkkypitoisuudet ja lohen alkio- ja poikaskuolleisuus (Laxens och havsöringens halter utav miljögifter och laxens embryo- och yngeldödlighet) (Organochlorines in Salmon and Sea Trout and the Mortality of the Eggs and Yolk sac Fry of Salmon) 71 s. Helsinki 1993.

- 66 Lohen ja meritaimenen sopimuskasvatus ja istutukset. Sopimusviljelytyöryhmän muistio. (Kontraktuppfödning och utplantering av lax och havsöring. Kontraktodlingsarbetsgruppens memorandum.) (State-subsidized Rearing and Releasing of Salmonids. Memorandum of the Working Group on the State-subsidized Rearing and Releasing of Salmonids) 76 s. + 41 liites. Helsinki 1993.
- 67 SALONEN, E. ja MUTENIA, A. Inarijärven kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunitelma. Osa 2. Suunitelma. (Fiskeriekonomisk användnings- och skötselplan för Enare träsk. Del 2. Plan.) (The Fisheries' Use and Management Plan for Lake Inari. Part 2. Plan.) 73 s. + 7 liites. Helsinki 1993.
- 68 RAHKONEN, R. Kuhanpoikasten loiset kahdessa erityyppisessä luonnonravintolammikossa. (Parasiter på gösungen i två naturfoderdammar av olika typ.) (Parasites of Pike-perch Fry Reared in Two Different Types of Natural Food Ponds in Finland). 22 s. Helsinki 1993.
- 69 Metsätalouden vaikutukset kaloihin ja kalatalouteen. Osahankkeiden raportit vuosien 1990-1992 tulokista. (Skogsbrukets effekter på fisk och fiske. Delprojektens rapporter över resultaten 1990-1992.) (Effects of Forestry On Fish and Fisheries. The Sub-project Reports of the Results between 1990-1992.) Toim. A. Lappalainen ja M. Rask. 137 s. Helsinki 1993.
- 70 KORHONEN, P. ja HEIKINHEIMO-SCHMID, O. Suurten petokalojen ravinto Ontojärvessä ja Lentuassa ja ravinnonkulutuksen arviointi. (Näring för stora rovfiskar i Ontojärvi och Lentua samt uppskattning av näringsförbrukningen.) (The Food of Large Predator Fishes in Lakes Ontojärvi and Lentua and the Estimation of Food Consumption.) 52 s. Helsinki 1993.
- 71 RAHIKAINEN, E. Hinnoittelun käyttökelpoisuus virkistyskalastuksen arvioinnissa. (Användbarheten av prissättning vid uppskattningen av rekreativfiskets värde) (The Appropriateness of Pricing in the Assessment of the Benefits of Recreational Fishing) 20 s. Helsinki 1993.
- 72 Sisävesi- ja rannikkokalastaja muutospaineiden alla. Arkipäivän ongelmat ammattikalastajien kertomana. (Förändringstryck imon insjö- och kustfisket. Fiskarna berättar om sina vardagsproblem.) (The Attitudes, Problems and Everyday Life of Professional Fishers: A Report on Fisheries in the Bothnian Sea and Freshwater Trawl Fishing.) Toim. P. Salmi ja J. Salmi. 117 s. Helsinki 1993.
- 73 SALONEN, E. ja MUTENIA, A. Luontaisen lisääntymisen vaikutukset Lokan ja Porttipahdan siikakan-toihin ja kalastukseen. (Effekterna av naturlig förökning på sikbestånden och fisket i Lokka och Porttipahta) (The Effects of the Natural Reproduction of Whitefishes on Stocks and Fisheries in the Lokka and Porttipahta Reservoirs) 22 s. + liitt. Helsinki 1993.





