

Pekka Salmi Ari Huusko

Muikun talvinuottoaus ja
muikkukannat Kuusamossa



RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

No 92

1995

Muikun talvinuottoaus ja muikkukannat Kuusamossa

Pekka Salmi, Ari Huusko

Helsinki 1995

Vastaava toimittaja: Lauri Urho

Kansi: Muikun talvinuottausta Kuusamon Muojärvellä joulukuussa 1992 (Kuva: Pekka Salmi)

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

ISBN 951-776-010-8

ISSN 0787-8478

Painatuskeskus Oy

Helsinki 1995

Pekka Salmi ja Ari Huusko

Muikun talvinuottaus ja muikkukannat Kuusamossa

Tutkimusraportti

Ammattikalastuksen toimintaedellytykset sisävesillä

Tiivistelmä

Vuonna 1970 Oulun maatalouskeskus aloitti Kuusamon Muojärvellä muikun talvinuottauskokeilun. Pyyntimuodon omaksuminen johti ammattimaisen pyynnin kehittymiseen merkittäväksi maa- ja porotalouden liitännäiselinkeinoksi. Vuosina 1973 - 1974 Kuusamosta talvinuotalla saatu muikkusaalis oli noin 4 % valtakunnallisesta talvinuottasaaliista. Talvinuottauksen harjoittaminen yleistyi nopeasti Koillismaalla 1980-luvun puolivälissä, jolloin kalastajien ja saaliiden määrät moninkertaistuivat. Kuusamon talvinuottauksen menestykseen on monta eri syytä, jotka ovat vaikuttaneet yhtä aikaa. Talvinuottaukseen sopivien järvien runsaus, muikkukantojen vahvuus, hyvät markkinointimahdollisuudet, kalastusoikeuksien parantuminen, pyyntitekninen kehitys ja valtiovallan tukipolitiikka edistivät kalastusta. Valtakunnallisesti Koillismaan merkitys muikuntuotantoalueena on nykyisin huomattava.

Kannattavan ja kestävän muikunkalastusmahdollisuuden saavuttamiseksi kalastuksen (kannan harventamisen) tulisi asettua tasolle, joka optimoi toisaalta muikun kasvun, kuntoisuuden ja rekrytoinnin, toisaalta saaliin arvon (esim. muikkuyksilöiden koko) ja kalastuksen taloudellisen toteuttamisen. Tässä suhteessa talvikausi vaikuttaa parhaalta muikun kalastuskaudelta. Talvikalastuksen edut kohdentuvat keväällä poikasten ravintotilanteeseen ja myöhemmin kesällä 0+ ikäryhmän muikkujen ja aikuisten/aikuistuvien muikkujen keskinäiseen kilpailutilanteeseen ja elinolosuhteisiin. Kalastuksen seurauksena harveneva populaatio antaa elintilaa (ravintovaroina) tulevalle vuosiluokalle vähentäen kannan tiheydestä aiheutuvaa ravintokilpailua ja mahdollistaa eri ikäryhmien hyvän kasvun ja kunnon tulevalla kasvukaudella. Talvikalastukselta jäljelle jäänyt muikkuosakanta on riittävän harva menestyäkseen avovesikauden aikana ravintokilpailussa runsaankin 0+ ikäryhmän muikkuosakannan kanssa, mutta silti tuottaen riittävästi laadukasta mätää kannan uusiutumiseksi. Tehokkaan talvikalastuksen vallitessa kutuakaisen pyynnin tulee kuitenkin olla maltillista. Kuusamon järvien muikkukannat näyttävät suurimmalta osaltaan sietäneen 1970- ja 1980-luvuilla harjoitetun suuruisen nuottauksen ilman huomattavia muutoksia kantojen tilassa.

Asiasanat

Muikku, talvinuottaus, kalastuksen kannattavuus, kannan dynamiikka, kalastuksen säätely

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar

951-776-010-8

0787-8478

42 s.+ liite

Suomi

50 mk

Julkinen

Myynti**Kustantaja**

Painatuskeskus Oy/Valtikka

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Annankatu 44

PL 202

00100 Helsinki

00151 Helsinki

Puh. (90) 566 0566 Fax (90) 566 0570

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

Vinternotfångst av siklöja (*Coregonus albula* L.) och siklöjebestånden i Kuusamo**Referat**

År 1970 inledde Uleåborgs lantbrukscentral ett experiment med vinternotfångst av siklöja i sjön Muojärvi i Kuusamo. Denna form av fiske blev väl emottagen och ledde till utvecklandet av ett yrkesfiske som kom att bli en viktig binäring till jordbruk och renskötsel. Åren 1973-1974 stod Kuusamo för ca 4 % av den siklöjefångst som tagits med vinternot. Nottfiske under vintern ökade kraftigt i hela regionen under 1980-talet och antalet fiskare och fångstmäanderna mångdubblades. I dag har nordöstra Finland en viktig roll som siklöjeproducent.

Framgången i Kuusamo har flera orsaker som alla samverkat. Här finns ett stort antal sjöar lämpliga för notfiske under vintern, siklöjebestånden är kraftiga och möjligheterna till marknadsföring goda, fiskerättigheterna har förbättrats och både fångstteknikens förbättring och statsmaktens stödpolitik har främjat fisket. Samtidigt som antalet notlag ökade minskade antalet personer per notlag. Tidigare behövdes 4-6 personer per notlag, men den nya fisketekniken har dragit ned antalet till två eller tre.

För att uppnå ett lönande och bärkraftigt siklöjefiske borde fisket (beskattningen av bestånden) läggas på en nivå som dels optimerar siklöjans tillväxt, kondition och rekrytering, dels fångstens värde (t.ex. de enskilda fiskarnas storlek) och fiskeekonomin. I detta avseende verkar vintern vara den bästa fiskesäsongen för siklöja. Fiske under vintern gynnar ynglens näringstillgång följande vår och minskar senare under sommaren konkurrensen mellan åldersgruppen 0+, fullvuxna och nästan fullvuxna siklöjqr. Dessutom förbättras fiskens levnadsförhållanden. Utglesningen av populationen på grund av fisket ger livsrum (frigjorda näringsresurser) åt de nya åldersklasserna och gör det möjligt för de olika åldersgrupperna att växa bra och uppnå god kondition under följande tillväxtperiod. Den del av beståndet som överlevt vinterfisket är tillräckligt gles för att under den tid vattnet är öppet klara av näringskonkurrensen med även ett rikligt 0+-delbestånd, men ändå producera tillräckligt stora mängder rom av god kvalitet som tryggar förnyelsen av beståndet. Siklöjebestånden i Kuusamos sjöar ser åtminstone tillsvidare ut att ha tålt notfisket utan märkbara förändringar i beståndens tillstånd.

Nyckelord

Siklöja, vinternotfiske, fiskets lönsamhet, beståndsdynamik, reglering av fisket, marknadsföring av fisk

Seriens namn och nummer

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 92

ISBN

951-776-010-8

ISSN

0787-8478

Sidoantal

42 s.+ bilaga

Språk

Finska

Pris

FM 50

Sekretessgrad

Offentlig

Försäljning

Tryckericentralen Ab/ Valtikka

Annegatan 44

00100 Helsingfors

Tel. (90) 566 0566 Fax (90) 566 0570

Förlag

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet

PB 202

00151 Helsingki

Tel. (90) 228 811 Fax (90) 631 513

Published by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Publication

June 1995

Author(s)

Pekka Salmi and Ari Huusko

Title of Publication

Winter seine fishing of the vendace (*Coregonus albula* L.) in the Kuusamo area, northern Finland with implications on stock dynamics

Type of Publication

Research report

Commissioned by

Date of Research Contract

Title and Number of Project

Abstract

Winter seine fishing was started in the lakes of the Kuusamo area at the beginning of the 1970s as a part-time activity combined with agriculture and reindeer husbandry. The effort and the yield stayed constant (averaging 5-10 kg/ha/lake) until the first half of the 1980s. In the last ten years, the number of seine crews has almost doubled and harvest rates have increased as much as 10-20 kg/ha/lake, mainly as a consequence of technical improvements in gear, marketing opportunities, state financial support and a revision of the Finnish Fishery Act, which now favours professional fishers. Technical developments in equipment and gear increased the profitability of seining by increasing both the yield per crew and lowering the number of fishers per crew from 4-6 to 2-3 persons. The average gross turnover income of a winter seine crew was about 80,000 Fmk at the end of the 1980s.

Vendace growth rate, body condition and recruitment indicated that density-dependent intra-specific processes dominate vendace population dynamics in the lakes studied. Consequently, the size (growth rate) of 0+ vendace in combination with the winter seine catch per unit of effort data and yield time-series should be included in a lake specific management model. In order to secure a profitable and sustainable fishery, a recommended strategy for vendace fisheries management would be a reduction in abundance down to a population level optimizing growth rate, recruitment and economic yield (i.e. mean size of catchable fish) combined with a further development of marketing and processing of small-sized vendace. In conclusion, when managing the fishery one must consider at the same time both the optimization of harvesting from an ecological point of view and the economics ruling the exploitation of the stock.

Key words

Vendace, winter seine fishery, fish marketing, fisheries economics, population dynamics, fisheries management

Series (key title and no.)

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 92

ISBN

951-776-010-8

ISSN

0787-8478

Pages

42 p.+ Appendix

Language

Finnish

Price

FIM 50 mk

Confidentiality

Public

Distributed by

Painatuskeskus Oy

Valtikka

Annankatu 44

FIN-00100 Helsinki, Finland

Phone +358 0 566 0566 Fax +358 0 566 0570

Publisher

Finnish Game and Fisheries Research Institute

P.O.Box 202

FIN-00151 Helsinki, Finland

Phone +358 0 228 811 Fax +358 0 631 513

Sisällys

1. JOHDANTO	1
2. TUTKIMUSALUE	2
3. MUIKUN TALVINUOTTAUS	3
3.1. Aineisto ja menetelmät	3
3.2. Tulokset ja tarkastelu	4
3.2.2. Työpanos	5
3.2.3. Kalastusomaisuus ja investoinnit	7
3.2.4. Saaliit	9
3.2.5. Muikun hinta ja markkinointi	12
3.2.6. Kannattavuus	15
4. MUIKKUKANNAT	18
4.1. Aineisto ja menetelmät	18
4.2. Tulokset ja tarkastelu	19
4.2.1. Yksikkösaaliit	19
4.2.2. Muikkukantojen ominaisuudet	21
4.2.2.1. Ikäryhmäkoostumus	21
4.2.2.2. Vuosiluokkien koko	21
4.2.2.3. Kasvu ja kunto	21
4.2.2.4. Kokonaiskuolevuus	23
4.2.2.5. Emokannan koko ja rekrytointi	23
4.2.2.6. Muikkukannan koko ja rekrytointi	30
4.2.2.7. Talvinuottaus ja muikkukannan dynamiikka	35
5. KUUSAMON TALVINUOTTAUKSEN TULEVAISUUS	36
6. KIITOKSET	38

Kirjallisuus

Liite

1. JOHDANTO

Ammattimaisesti harjoitettu talvinuottaus alkoi Suomessa merialueella 1880-luvulla ja järvien jäällä ryhdyttiin nuottaamaan 1910-luvulla. Talvinuottaus omaksuttiin maatilatalouden siirtyessä rahatalousjärjestelmään. Myös rautateiden mahdollistamat uudet liikenneyhteydet takasivat menekin. Aiemmin harjoitettu rahenuottaus oli lähinnä omavaraiskalastusta. Pennanen (1986) luettelee viisi 1910-luvulla syntynyttä talvinuottausaluetta: Puruvesi-Pyhäjärvi, Saimaa, Vesijärvi, Säskylän Pyhäjärvi ja Oulujärvi.

1940-luvulla talvinuottausta ryhdyttiin harjoittamaan Keski-Suomen järviolueella sekä Kallaveden ja Suvasveden alueella. Kolmannessa jaksossa 1970-luvulla syntyivät Koillismaahan, Lappajärven ja Kivijärven talvinuottausalueet (Pennanen 1986). Koillismaa, joka tässä kirjoituksessa sisältää Kuusamon ja koillisosat Taivalkoskesta, oli uusista alueista merkittävin. Alueella aiemmin harjoitettu rahenuottaus antoi pohjan talvinuottauksen nopealle omaksumiselle.

Vuonna 1970 Oulun maatalouskeskus aloitti Kuusamon Muojärvellä talvinuottauskokeilun. Pyyntimuodon omaksuminen johti ammattimaisen pyynnin kehittymiseen merkittäväksi maa- ja porotalouden liitännäiselinkeinoksi. Vuosina 1973 - 1974 Kuusamosta talvinuotalla saatu muikkusaalis oli noin 4 % valtakunnallisesta talvinuottasaaliista (Klapuri ym. 1978). Talvinuottauksen harjoittaminen yleistyi nopeasti Koillismaalla 1980-luvun puolivälissä, jolloin kalastajien ja saaliiden määrät moninkertaistuivat.

Ammattikalastajien sisävesialueelta saama koko muikkusaalis on laskenut vuoden 1974 noin 6 miljoonasta kilosta vuoden 1992 noin miljoonaan kiloon. Itä-Suomen muikkukantojen heikkenemisen myötä valtakunnalliset saaliit ovat vähentyneet etenkin avovesiaikana, joten talvinuottauksen suhteellinen merkitys on maassamme kasvanut 1990-luvun alkuun mennessä. Koillismaahan merkitys muikuntuotantoalueena on korostunut. Vain Säskylän Pyhäjärvi on ollut tässä tarjontatilanteessa merkittävä kilpailija muikun talvimarkkinoilla.

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan Kuusamon alueen talvinuottauksen voimistumiseen liittyviä yhteiskunnallistaloudellisia syitä ja muikkukantojen dynamiikan merkitystä ammattikalastuksen harjoittamismahdollisuuksien kannalta. Lisäksi tarkastellaan talvinuottauksen vaikutuksia muikkukantoihin.

2. TUTKIMUSALUE

Tutkimusalue sijoittuu Kuusamon ja Posion kuntien alueelle välittömästi Venäjän rajan tuntumaan (Kuva 1). Vesistöt sijaitsevat pääosin Koutajoen ja Vienan Kemijoen vesistöalueilla, jotka laskevat Vienanmereen, sekä Iijoen vesistöalueella (Iijärvi, Naamankajärvi), joka laskee Perämereen.

Tutkimusalueen suurimmat järvet ovat Kitkajärvi, Muojärvi, Kuusamojärvi, Suininki, Kiitämä, Kirpistö, Irnijärvi, Kerojärvi ja Kostonjärvi.

Vuoden keskilämpötila tutkimusalueella on $-0,5 - +1^{\circ}\text{C}$ (Suomen Kartasto 1987). Termisen kasvukauden ($+5^{\circ} - 5^{\circ}\text{C}$) pituus on 125 - 140 vuorokautta ja keskilämpötila $+11 - +11,5^{\circ}\text{C}$. Termisen talven ($0 - 0^{\circ}\text{C}$) pituus tutkimusalueella lähentelee puolta vuotta (165 - 180 vrk) (Vesihallitus 1977). Lämpötilan keskimääräinen absoluuttinen vuosiminimi on -38°C (Suomen Kartasto 1987). Vuotuinen sademäärä alueella on 500 - 600 mm. Sadepäiviä on vuodessa keskimäärin 110 - 120.

Kuusamon vesistöalueet ovat kallioperältään alueen länsiosassa graniittia, joka vaihtuu Kitkajärvelle siirryttäessä liuskeiksi (Vesihallitus 1977). Kivennäis-maalajien suhteen alue on pääosin moreenia.

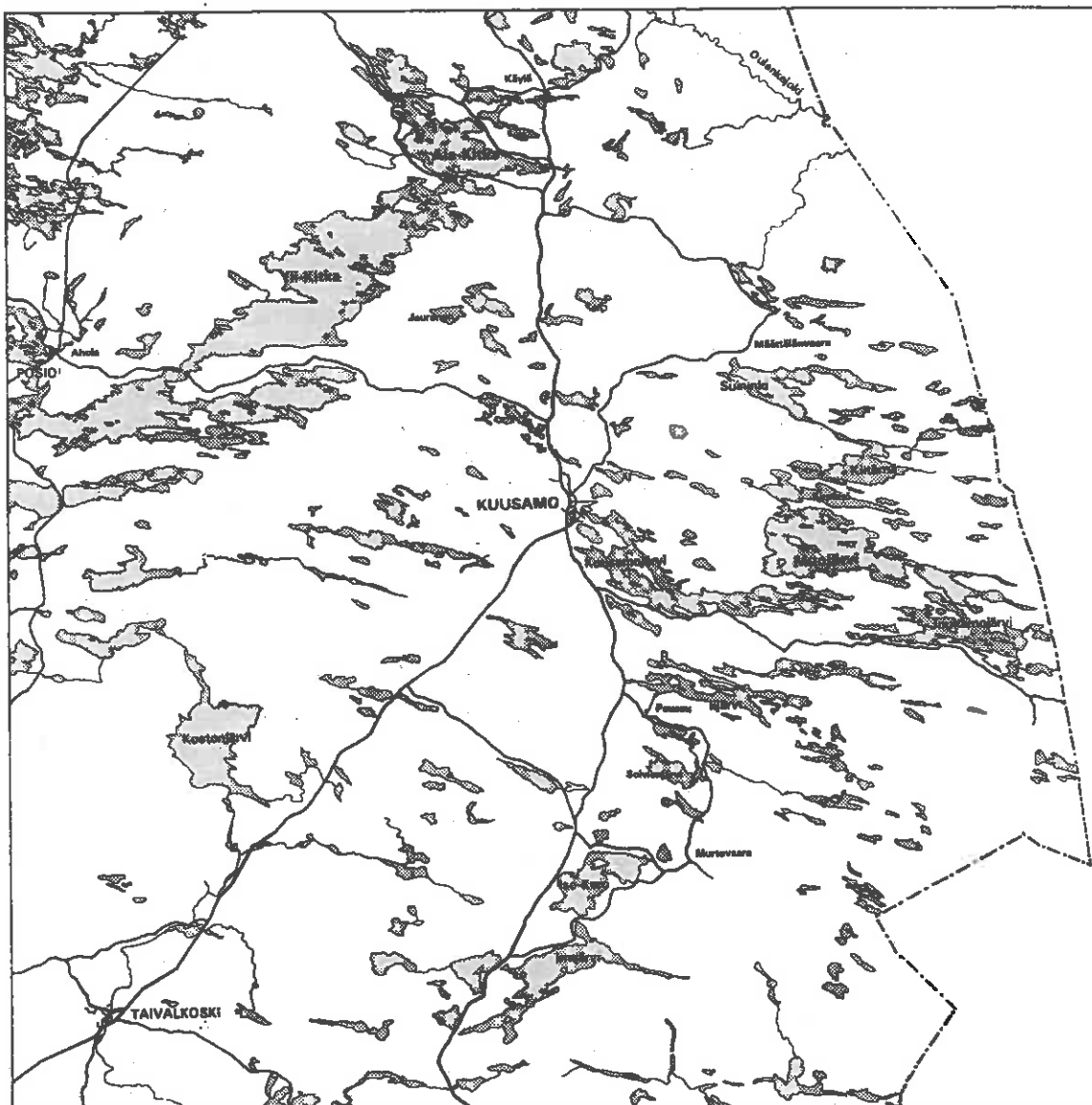
Vesistöjen käyttökelpoisuusluokituksen mukaan vedenlaatu alueella on pääasiassa erinomainen tai hyvä (Suomen Kartasto 1986).

3. MUIKUN TALVINUOTTAUS

3.1. Aineisto ja menetelmät

Aineisto perustuu pääosin Oulun maatalouskeskuksen sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Kuusamon talvinuottakalastuksesta keräämiin tietoihin. Oulun maatalouskeskuksen kalatalousneuvoja on pääasiassa haastatteleamalla kerännyt vuosittain samaa lomaketta käyttäen tietoja muun muassa talvinuottakuntien saaliista, muikun hinnasta ja kalastustekniikasta. Maatalouskeskuksen keräämä nuottakuntakohtainen aineisto kattaa talvikaudet 1972 - 1987. Lisäksi tiedot alueen kokonaissaaliista, nuottakuntien lukumääristä ja muikun keskihinnoina vuosilta 1972 - 1989 on poimittu Oulun maatalouskeskuksen vuosikirjoista. Ne pohjautuvat edellä mainittuihin nuottakunnilta kerättyihin tietoihin, joiden lisäksi on arvioitu muiden nuottakuntien osuus.

Tiedot esitetään pääosin aikasarjoina. Tarkastelujakson alkuvuosina aineisto on ollut niukkaa. Vuodesta 1977 lähtien Oulun maatalouskeskuksen keräämä aineisto on kattanut suurimman osan kaikista kalastaneista talvinuottakunnista (Kuva 2). Seurannassa mukana olleiden talvinuottakuntien muikkusaaliit ovat 1970-luvun puolivälistä alkaen kattaneet keskimäärin kolmeneljäsosaa alueen arvioidusta muikun kokonaissaaliista. Kyselyn ulkopuolelle jääneiden nuottakuntien vuosisaaliit ovat yleensä olleet keskimääräistä pienempiä, joten kerätty nuottakuntakohtainen aineisto kuvanee yleensä ammattimaisempia nuottakuntia.



Kuva 1. Tutkimusalue

Vuosilta 1972 - 1987 tietoja oli käytettävissä kaikkiaan 14 järveltä. Kattavin aineisto on Yli-Kitkalta ja Muojärveltä. Talveen 1984 saakka saatiin nuottaus-tietoja 2 - 5 järven osalta. Haastateltujen nuottakuntien lukumäärä vaihteli vuosittain yhdestä yhteentoista. Talvella 1985 muikun nuottaus lisääntyi voimakkaasti, nuottakuntien määrä kasvoi ja talveen 1987 mennessä saatiin tietoja 9 - 14 järveltä ja lähes kolmeltakymmeneltä nuottakunnalta. Tässä julkaisussa talvinuottauskausi ilmoitetaan alkavan vuoden mukaan: esimerkiksi vuoden 1986 lopulla alkava talvi merkitään yksinkertaistaen talveksi 1987.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen ammattikalastuksen kannattavuustutkimuksen yhteydessä on Kuusamon alueelta kerätty aineistoa muun muassa kalastusyritysten tuotoista, kustannuksista, kalastusomaisuudesta, työtunneista, saaliista ja kalan hinnoista. Kirjanpitokalastajat ovat kirjanneet itse saalis-, saaliin käyttö- ja työtuntitietonsa. Muu aineisto on kerätty vuosittaisten haastattelujen yhteydessä. Alueella oli 2 - 5 kirjanpitokalastajaa vuosina 1972 - 1989.

Tähän raporttiin on koottu neljän kirjanpitokalastajan aikasarjat. Heidän kalastustaan kuvaavat tiedot ovat ruokakuntakohtaisia. Yritykset on merkitty kirjaintunnuksin A, B, C ja D. Kalastustoiminnan ja sen kannattavuuden muutoksia kuvataan kunkin yrityksen osalta erikseen. Tiedot koskevat lähinnä 1980-lukua, poikkeuksena kirjanpitokalastaja A, jonka aineisto kattaa myös pääosan 1970-luvusta. Vuonna 1992 aikasarjoja täydennettiin henkilökohtaisen haastattelujen avulla jatkumaan osittain 1990-luvun alkuun saakka. Kalastajien C ja D osalta kerättiin myös tietoja talvinuottauksesta 1970-luvulta, jolloin he eivät vielä osallistuneet kannattavuusseurantaan.

Muojärven talvinuottauksen merkityksestä johtuen vuonna 1991 tehtiin järven nuottakalastajien parissa erillinen haastattelu ja postikysely. Niissä tiedusteltiin muun muassa kalan markkinatilannetta, hintoja, saaliita, pyyntitekniikkaa ja kalastustustulosten merkitystä vuonna 1990 ja talvella 1991. Haastattelutiedot saatiin kolmeltatoista Muojärven kalastajalta. Postikyselyyn vastasi heistä yhdeksän.

3.2. Tulokset ja tarkastelu

3.2.1. Nuottakunnat ja kalastajat

Koillismaalla talvinuottausta harjoittaneiden nuottakuntien määrät ovat kasvaneet vuoden 1972 seitsemästä nuottakunnasta vuoden 1988 neljäänkymmeneenyhteen nuottakuntaan (Kuva 2). Nuottakuntien määrän nopea lisääntyminen alkoi talven 1985 jälkeen, jolloin nuottakuntien määrä yli kaksinkertaistui kolmessa vuodessa. Nuottakuntien määrä on 1990-luvun alussa jatkanut kasvuaan: Koillismaalla kalasti vuonna 1992 jo noin viisikymmentä nuottakuntaa. (Koillissanomat 25.2.1992). Koko Oulun maatalouskeskuksen tutkimusjakson (1972 - 1987) ajan nuottakuntien määrä oli Muojärvellä

suurempi kuin millään muulla tutkimuksen piirissä olevalla järvellä. Talvella 1991 Muojärvellä kalasti 22 nuottakuntaa.

Talvinuottakalastajien määrä on kasvanut talvesta 1972 lähtien melko tasaisesti 1980-luvun puoliväliin saakka lukuunottamatta talvien 1977 - 1979 heilahteluja (Kuva 3). Sen jälkeen nuottakalastajien määrä nousi jyrkästi - yli kaksinkertaiseksi - vaikka yksittäiset nuottakunnat työllistivätkin entistä vähemmän kalastajia. Vuonna 1987 talvinuottaus työllisti noin 120 kalastajaa. Suurin muutos tapahtui Muojärvellä, jossa kalastajien määrä lisääntyi talven 1972 neljästä kalastajasta talven 1987 neljäänkymmeneen neljään.

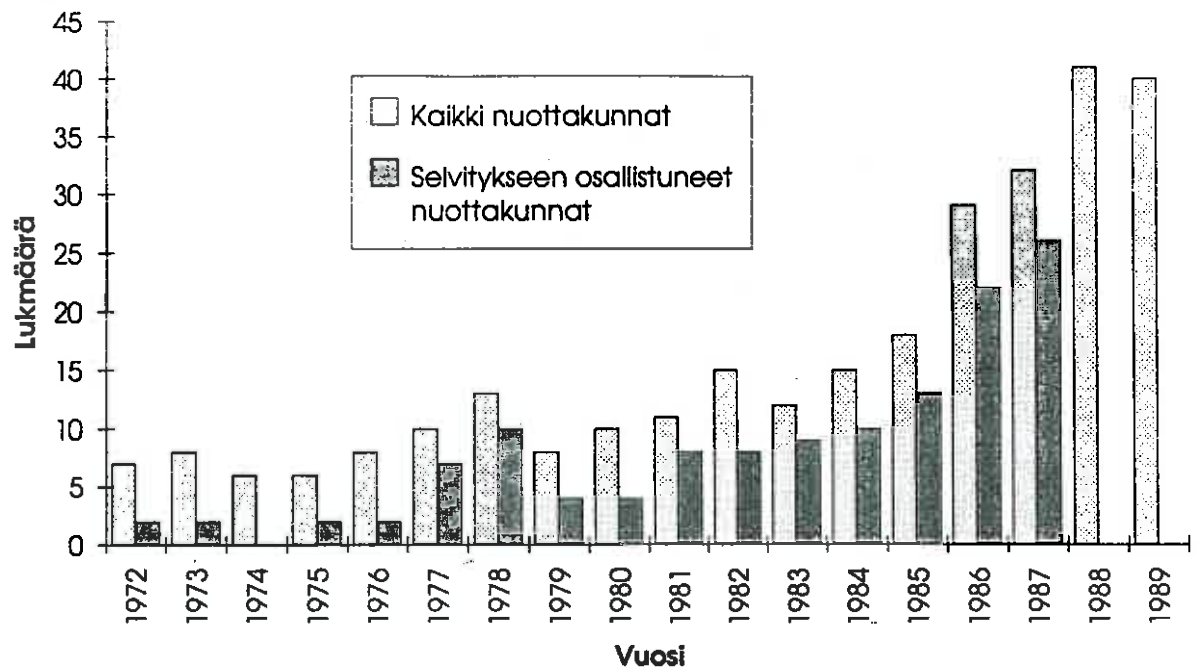
Keskimääräiset yhdessä nuottakunnassa toimivien kalastajien lukumäärät laskivat ajanjaksolla 1972 - 1987 lähes viidestä kolmeen (Kuva 3). Tämän jälkeen on työntekijöiden määrä pudonnut edelleen kalastusteknisen kehityksen myötä. Esimerkiksi Muojärven nuottakunnissa kalasti talvella 1991 kaksi tai kolme työntekijää.

3.2.2. Työpanos

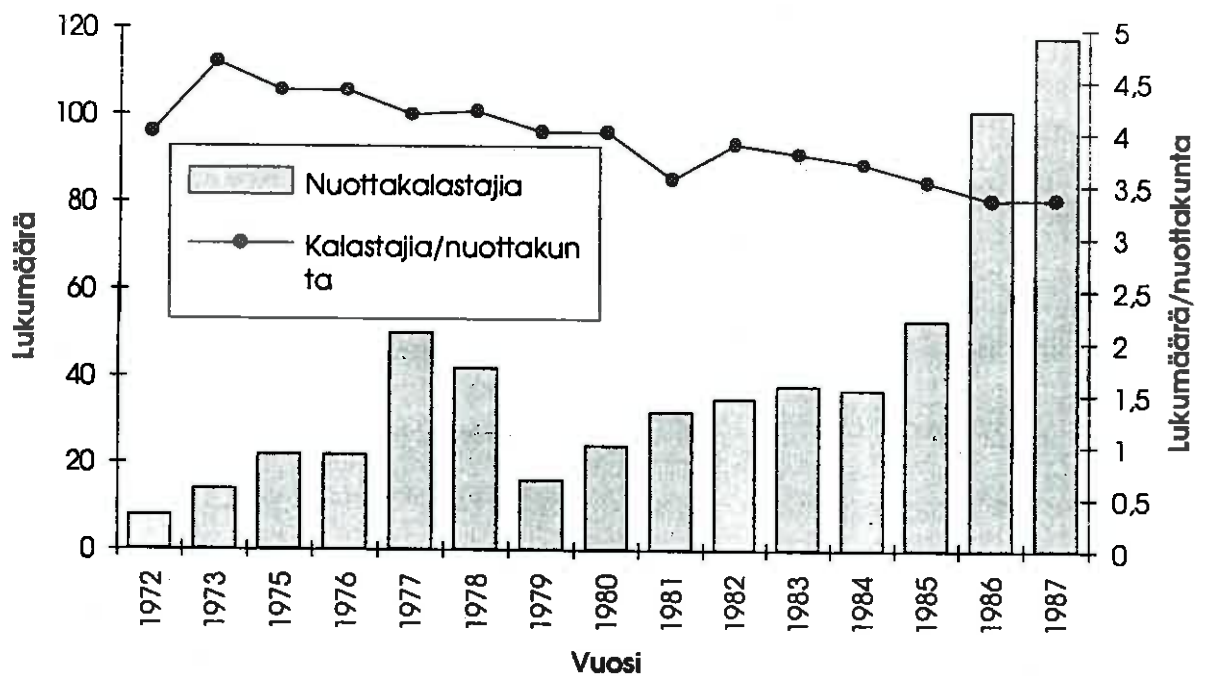
Nuottauspäivän pituus on Koillismaalla vaihdellut vuosina 1972 - 1987 viidestä tunnista kymmeneen tuntiin. Tekninen kehitys on tehnyt työtä kevyemmäksi ja antanut mahdollisuuden vähentää nuottakunnan työntekijöiden lukumäärää, mutta yksittäisen kalastajan keskimääräinen päivittäinen työaika, noin seitsemän tuntia, ei ole tarkasteluajanjaksolla merkittävästi muuttunut. Valoisan ajan lyhyys rajoittaa varsinkin alkutalvella nuottauspäivän pituutta.

Talvinuottauksen pyyntikausi on yleensä alkanut joulukuun aikana ja kestänyt kevääntulosta riippuen huhtikuun lopulle tai toukokuun alkupuoliskolle saakka. Koko tutkimusjakson aikaisin apaja vedettiin 1.11. (vuonna 1985) ja myöhäisin 22.5. (vuonna 1987). Pyyntikauden pituuden vaihteluväli nuottakunnittain oli 11 - 195 pyyntipäivää. Kaikkien kyselyyn osallistuneiden nuottakuntien pyyntipäivien vuosittaiset keskiarvot vaihtelivat yleensä 100 ja 130 päivän välillä. Pyyntikauden aikana tehtyjen työtuntien keskiarvot vaihtelivat talvittain 700 ja 1 000 tunnin välillä.

Muojärvellä haastateltujen nuottakalastajien mielestä työ oli keventynyt ja työaika lyhentynyt. Päivittäiseksi työajaksi ilmoitettiin 6 - 10 tuntia, keskiarvon ollessa 8,1 tuntia. Vain yksi kalastaja ilmoitti päivittäisen työaikansa pysyneen samana tai lisääntyneen. Valtaosa kalastajien työajasta kului varsinaiseen kalastukseen. Esimerkiksi kirjanpitokalastaja D käytti työajastaan vuosina 1987 - 1989 96 % varsinaiseen pyyntitoimintaan. Kalusto ei vaatinut tuolloin merkittävästi korjausta tai kunnossapitoa. Loput 4 % vuotuisesta noin 370 tunnin kalastustyöstä kului markkinointiin, lähinnä kalan kuljettamiseen keskustajamaan.



Kuva 2. Kaikkien talvinuottausta harjoittaneiden ja selvitykseen osallistuneiden nuottakuntien lukumäärät.



Kuva 3. Selvitykseen osallistuneiden nuottakuntien yhteenlasketun kalastajamäärän ja yhden nuottakunnan keskimääräisen kalastajamäärän kehitys 1970- ja 1980-luvulla.

3.2.3. Kalastusomaisuus ja investoinnit

Koillismaalla käytettyjen nuottien koko on viimeisten seitsemän vuoden aikana kasvanut. Nuotan korkeus oli talvina 1972 - 1984 yleensä 8,5 - 14,0 metriä. Talvina 1976 - 1978 kokeiltiin Kiitämäjärvellä 18 ja 20 metriä ja Irnijärvellä 16 metriä korkeita nuottia. Talvella 1986 yleistyivät yli viisitoista metriä korkeat nuotat.

Kitkajärvellä kokeiltiin 1980-luvulla 20 metriä korkeaa ja Irnijärvellä 21,5 metriä korkeaa ja 260 metriä pitkää nuottaa. Nuotat olivat ennen talvea 1987 korkeintaan kolmesataa metriä pitkiä. Vuonna 1987 noin 40 % kalastajista omisti 300 metriä tai sitä pitemmän nuotan. Pisin nuotta oli 450 metriä pitkä ja 8 metriä korkea. Vuonna 1987 nuottien keskikorkeus oli 12,3 metriä ja keskipituus 296 metriä. Talvella 1991 Muojärvellä käytettyjen nuottien pituudet vaihtelivat 300 ja 400 metrin ja korkeudet 12 ja 18 metrin välillä. Keskipituus oli 330 metriä ja keskikorkeus 14 metriä.

Nuotan peräosan havaksen tiheydet olivat yhtä poikkeusta lukuun ottamatta kahdeksan millimetriä.

Talvinuottajilla on yleensä ollut kulkuvälineenään joko traktori tai moottorikelkka, joskus molemmat yhdessä (Taulukko 1). Moottorikelkkaa käytettiin ensimmäisen ja hevosta viimeisen kerran vuoden 1973 talvella. Moottorikelkkojen merkitys on korostunut 1980-luvun puolivälin jälkeen. Auto on ensimmäisen kerran ollut mukana talvella 1987. Muojärven nuottaajat käyttivät talvella 1991 jäällä kulkemiseen autoa, traktoria ja moottorikelkkaa. Kaksi moottorikelkkaa yhtä nuottakuntaa kohden on osoittautunut joustavan toiminnan kannalta tarpeelliseksi.

Myös itse pyyntitapahtuma on viimeisten vuosien aikana koneellistunut. Konekairat, radio-ohjattavat uitot, moottorikelut, levittäjät, moottorisahat ja -kelkat kuuluvat useimpien nuottakuntien vakiovarustukseen. Kannettavat radiopuhelimet jäällä helpottavat yhteydenpitoa, varsinkin huonon näkyvyyden aikana. Matkapuhelimella saadaan yhteys kalanostajaan ja voidaan sopia tapaamisajankohta sekä kertoa saaliin määrä.

Kuvassa 4 on esitetty kalastaja D:n nuottakunnan työntekijämäärän ja talvinuotausvälineistön kehittymistä vuosina 1973 - 1992. Moottorikäyttöiset kelukoneet tulivat Koillismaalle vuonna 1982, melko myöhään muihin talvinuotausalueisiin verrattuna (Pennanen 1986). Kalastaja D otti moottorikelut käyttöönsä vuonna 1989, jolloin nuottakunnan työntekijämäärä väheni neljästä kahteen tai ajoittain kolmeen.

Taulukko 1. Maatalouskeskuksen selvitykseen osallistuneiden nuottakuntien käyttämät kulkuvälineet vuosina 1972 - 1987, kpl.

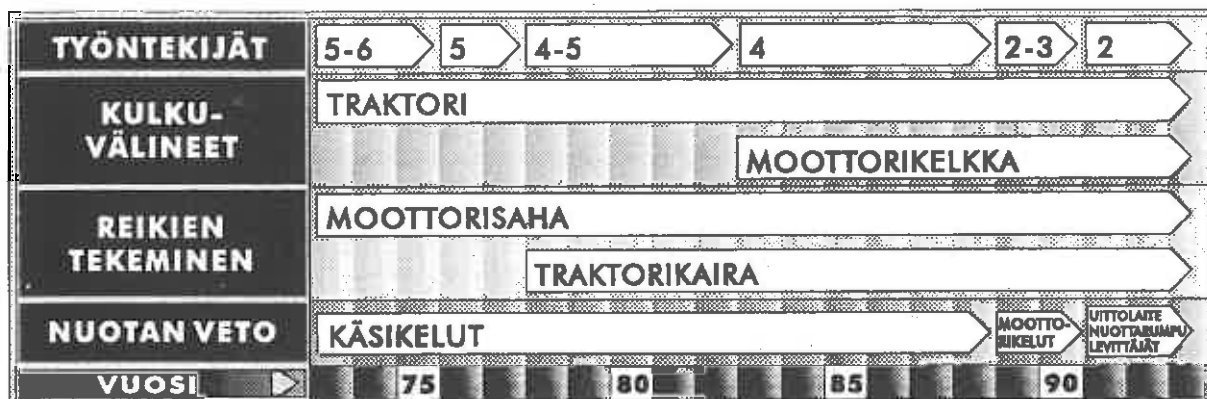
Vuosi Hevonen Traktori Moottorikelkka Auto

1972		2		
1973	1	3	1	
1975		5	2	
1976		5	3	
1977		11	5	
1978		8	6	
1979		3	4	
1980		7	1	
1981		6	5	
1982		8	6	
1983		7	9	
1984		6	9	
1985		11	9	
1986		18	24	
1987		20	24	2

Investoinnit pyynnissä tarvittaviin koneisiin ja laitteisiin sekä uusiin pyydyksiin ovat lisänneet mm. polttoaine- ja huoltokustannuksia sekä pääomakuluja. Yksittäiset investoinnit ovat kuitenkin olleet melko pieniä. Kirjanpitokalastajien vuosittaiset kalastusomaisuuden hankintamenot 1980-luvulla olivat yleensä korkeintaan 10 000 - 20 000 mk. Kuitenkin vuosina 1990 ja 1991 kalastaja D investoi yhteensä yli 50 000 mk uudenaikaiseen uittolaitteeseen, nuotan levittäjiin ja hydrauliseen nuottarumpuun. Tämän jälkeen nuottakunnan työntekijämääräksi vakiintui kaksi miestä.

Investointitarve on kohdistunut kulkuvälineiden osalta varsinkin moottorikelkoihin, koska maatalouden liitännäiselinkeinona kalastusta harjoittaneet ovat voineet hyödyntää maataloutta varten hankittua talvella muutoin toimeettomana seisovaa traktoria. Esimerkiksi maatilakalastaja A ei investoinut erikseen kalastukseen 1970-luvulla juuri lainkaan.

Kalastajille myönnetyt korkotukilainat ja vuonna 1987 voimaan astuneen maaseutuelinkeinolain (1031/1986) nojalla myönnetty avustukset ja lainat ovat edistäneet varsinkin ammattimaisempien nuottakuntien investointeja (kalastaja B). Pienimuotoisempaa talvipyyntiä maatilatalouden yhteydessä harjoittaneet kalastajat A, C ja D ovat saaneet hieman investointiavustuksia, mutta lainaa he eivät ole ottaneet kalastusvälineinvestointeihin. Myös maidontuotannon lopettamisesta maksetut korvaukset ovat osaltaan lisänneet halukkuutta ja mahdollisuuksia investoida kalastukseen.

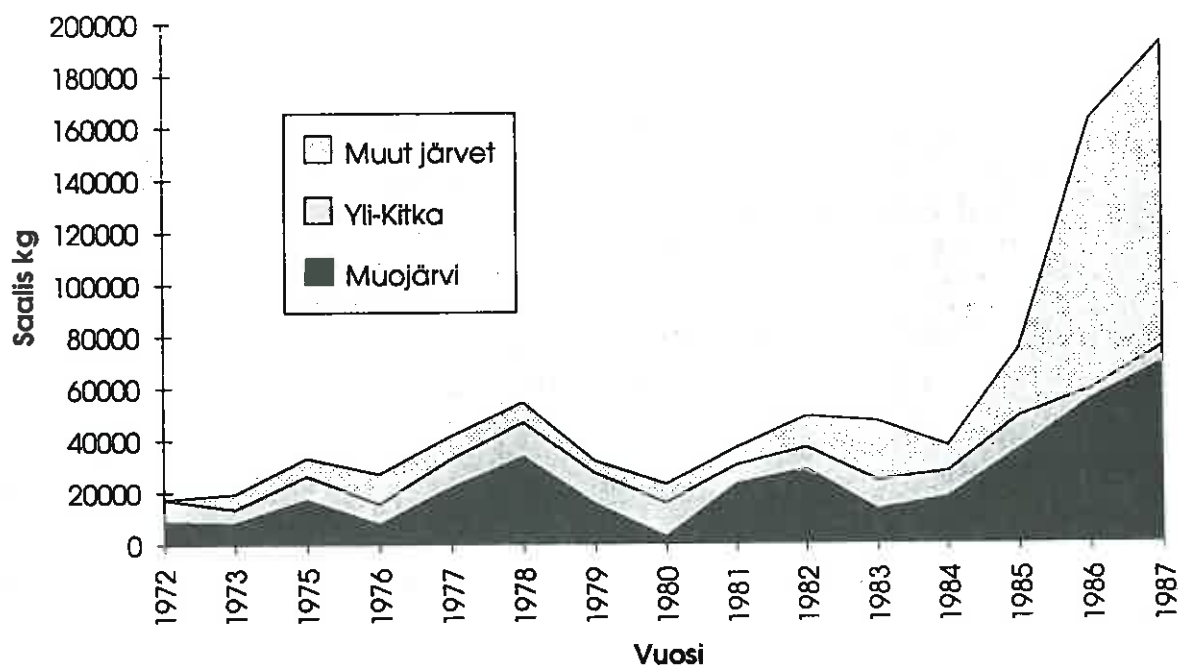


Kuva 4. Kalastaja D:n nuottakunnan työntekijämäärän ja talvinuottauskaluston kehittyminen vuosina 1973-1989.

3.2.4. Saaliit

Talvella 1971 - 72 saatiin Yli-Kitkasta ja Muojärvestä yhteensä noin 17 000 kg muikkua ja talvella 1981 - 82 neljästä järvestä yhteensä lähes 49 000 kg (Kuva 5). Talvinuottausjärvien lukumäärä kasvoi nopeasti ja talvella 1987 nuotattiin muikkua jo neljästätoista järvestä yhteensä hieman alle 200 000 kg. Vuoden 1983 alusta voimaan tullut uudistettu kalastuslaki (286/1982) antoi ammattikalastajalle huomattavasti aikaisempaa paremmat mahdollisuudet saada kalastusoikeuksia oman kalastuskuntansa lisäksi muillekin vesialueille, joten mahdollisuudet talvinuottaukseen sopivien järvien laajempaan hyödyntämiseen paranivat. Seuraavassa on esitetty talvella 1987 talvinuottauksen kohteena olleet järvet ja niiden prosenttiosuudet koko saaliista.

Muojärvi	(36)
Irnijärvi	(12)
Kostonjärvi	(9)
Ala-Kitka	(8)
Suininki	(7)
Kiitämä	(7)
Kirpistö	(6)
Yli-Kitka	(3)
Kuusamojärvi	(3)
Soiviojärvi	(3)
Poussu	(2)
Jauranen	(2)
Iijärvi	(1)
Joukamo	(1)

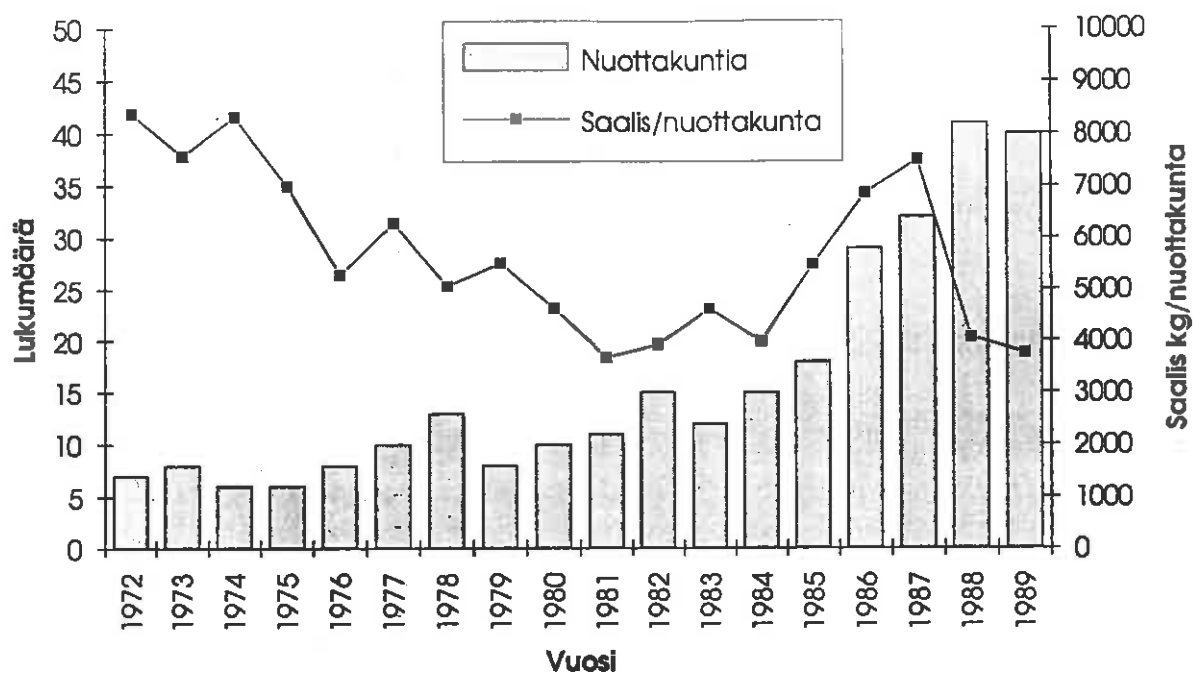


Kuva 5. Selvitykseen osallistuneiden nuottakuntien saaliit eriteltyinä Muojärven, Yli-Kitkan ja muiden järvien kesken.

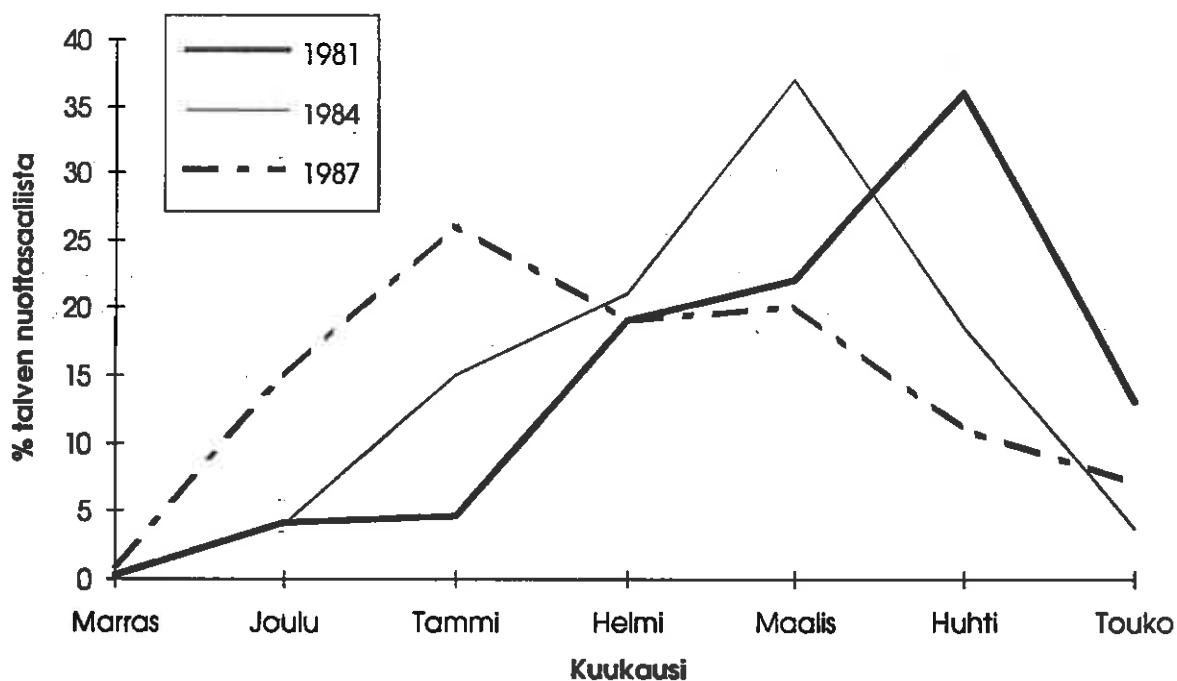
Muojärven kokonaisaalis on kasvanut nuottakuntien lisääntymisen myötä, eikä vielä vuonna 1987 havaittu kokonaissaaliin kasvun hidastumista. Talvella 1987 saalis oli noussut 67 000 kiloon ja talvella 1991 muikkua nuotattiin jo noin 140 000 kg. Yli-Kitkan muikun pyyntiä on haitannut kalan pieni koko. Apajakohtaisia yksikkösaaliita tarkastellaan luvussa 4.

Nuottakuntaa kohden laskettu keskimääräinen vuosisaalis on ollut laskusuunnassa 1970-luvun alusta 1980-luvun alkupuolelle saakka samalla kun nuottakuntien lukumäärä hiljalleen kasvoi (Kuva 6). Vuosina 1985 - 1987 sekä nuottakuntien lukumäärä että keskimääräinen saalis nousivat jyrkästi, mutta vuosina 1988 ja 1989 nuottakuntaa kohden lasketut muikkusaaliit laskivat nuottakuntien määrän yhä kasvaessa. Keskisaaliin laskuun lienee osaltaan vaikuttanut uusien sivutoimisempien nuottakuntien rekrytoituminen talvikalastukseen. Nuottakunnan keskimääräinen päiväsaalis on ollut talveen 1983 asti noin 100 kg. Vuodesta 1984 lähtien päiväsaaliit ovat olleet keskimäärin noin 130 kg.

Nuottakuntien saaman muikkusaaliin jakautuminen talvikuukausien kesken on muuttunut 1980-luvun aikana huomattavasti (Kuva 7). Pyynti painottui aiemmin kevättalvelle, mutta kalastuksen painopiste kauden sisällä on vuosikymmenen varrella siirtynyt yhä aikaisemmaksi. Talvella 1987 tärkein kalastuskuukausi oli tammikuu, mutta joului-, helmii- ja maaliskuu olivat myös merkittävää pyyntiaikaa. Säkylän Pyhäjärvellä saatiin 1980-luvun lopulla valtaosa muikkusaaliista joului- ja varsinkin tammikuussa (Salmi T. 1991).



Kuva 6. Nuottakuntien lukumäärän ja nuottakunkohtaisen saaliin määrän kehitys vuosina 1973-1989.



Kuva 7. Nuottasaaliin jakautuminen kuukausittain talvina 1981, 1984 ja 1987.

Muojärven kalastajat kertoivat saalishuipun siirtyneen alkutalveen alueen kalastajien keskinäisen kilpailun vuoksi. Nuottakunnilla on ajoittain paineita siirtää kalastustaan myöhäisemmäksi myös muilta alueilta - useimmiten Säkylän Pyhäjärveltä - alkutalvesta saatujen suurempien saaliiden aiheuttaman hinnan laskun vuoksi.

3.2.5. Muikun hinta ja markkinointi

Muikun nimellinen keskihinta on noussut melko tasaisesti aaltoillen 1970-luvun alkupuolelta 1980-luvun loppupuolelle asti kääntyen laskuun vuonna 1989 (Kuva 8). Reaalihintana oli 1970-luvun puolivälissä korkeimmillaan ja on sen jälkeen laskenut 1970-luvun alun tasolle. Reaalihinnan laskusuunta kääntyi väliaikaisesti nousuun vuosien 1985 ja 1987 välillä. Kuusamon talvikalastajien muikusta saama hinta ei näin ole reagoinut merkittävästi oman alueen saalisvaihteluihin, vaan saaliiden noustessa 1980-luvun puolivälissä hinta on pysynyt suunnilleen entisellä tasollaan todennäköisesti Itä-Suomen muikkualueiden tarjonnan romahtamisen seurauksena.

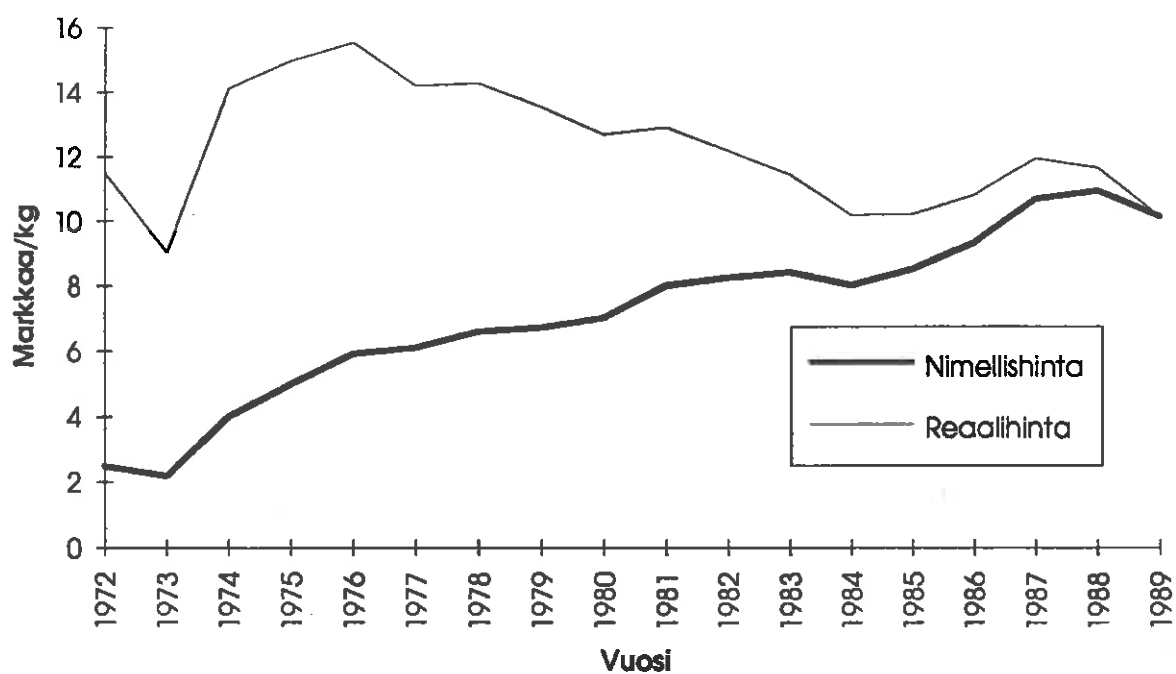
Kuusamon alueen talvinuottauksen kokonaissaaliin nousu uudelle tasolle 1980-luvun puolivälin jälkeen ajoittuu samoihin aikoihin Vuoksen vesistön muikkusaaliiden vähenemisen kanssa (Kuva 9). Talvinuottasaaliin alamäki Vuoksen vesistössä oli vielä jyrkempi kuin kuviossa esitetty muikun kokonaissaaliin lasku (Jurvelius ym. 1992). Muikun niukkuus Itä-Suomen tärkeällä kysyntäalueella on edistänyt Kuusamon alueen talvinuottauksen voimistumista.

Talvella 1974 Oulun läänissä saadusta nuottasaaliista markkinoitiin 65 % välittäjille, 20 % vähittäiskauppaan ja 11 % suoraan kuluttajille (Klapuri ym. 1978). Loput käytettiin omassa taloudessa. Osa Kuusamon talvinuottausaaliista myytiin suolattuna. Kuusamon kalastajat ilmoittivat muikun menneen hyvin kaupaksi. Useimmat kalastajat käyttivät monia eri markkinointikanavia. Oli myös niitä, jotka myivät saaliinsa pelkästään välittäjälle tai tukkukauppiaalle.

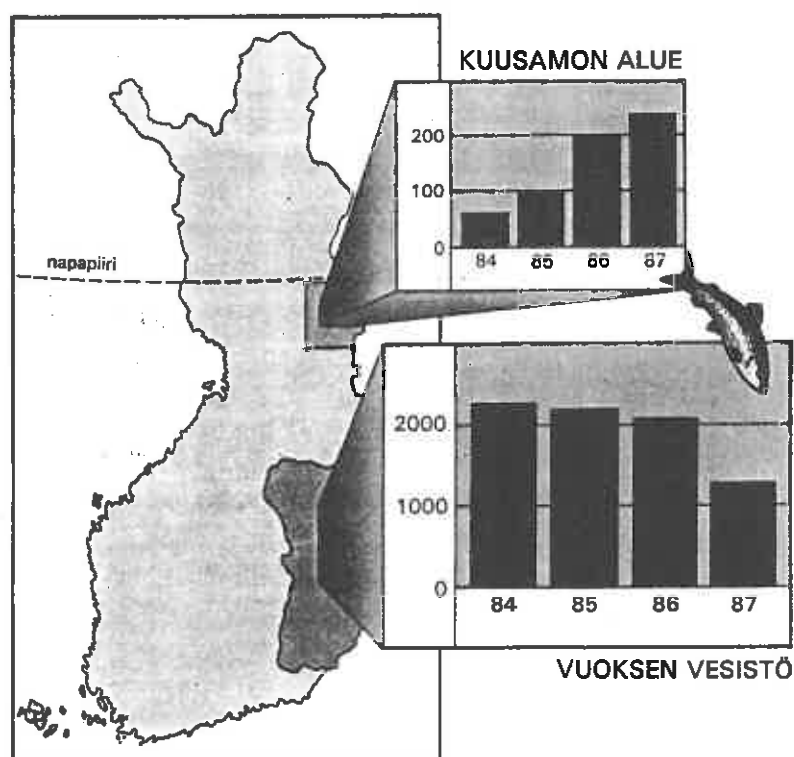
1980-luvun alkupuolella talvinuottauksen keskeinen ongelma oli markkinoinnin järjestäminen. Kalastaja C on kirjoittanut kuukausittaisiin kirjanpitokirjoihinsa talvinuottaukseen liittyviä kommentteja. Kalan markkinointiin liittyvät ongelmat ovat olleet keskeisellä sijalla:

Huhtikuu 1980: *"Kalan huonon menekin vuoksi on nuottausta täytynyt vähentää."*

Huhtikuu 1982: *"Kalan huonon menekin takia pyyntiä jouduttiin vähentämään. 183 kg jouduttiin perkaamaan. ... Huonon menekin takia pyynti jouduttiin lopettamaan 22. päivänä. Keskimäärin talvinuottauskausi jatkuu aina toukokuun 15. päivään saakka."*



Kuva 8. Talvinuottauksesta saadun muidun nimellis- ja reaaliinnan muutokset vuosina 1972-1989. Reaalihinta muutettu elinkustannusindeksin avulla.



Kuva 9. Muikkusaalis (1000 kg) Kuusamon alueella ja Vuoksen vesistön alueella 1980-luvulla.

Marraskuu 1982: *"Heikkojen jäiden takia kalastus on ollut lähes täysin keskeytyksissä, koko kuukauden."*

Helmikuu 1984: *"Kalan huonon menekin takia nuottausta on joutunut huomattavasti vähentämään. Lisäksi vahva lumi ja vesikerros jäällä on vaikeuttanut pyyntiä."*

Maalis-huhtikuu 1984: *"Kalan huonon menekin takia kalastusta on joutunut vähentämään huomattavasti. Lisäksi seassa oleva pieni muikku on aiheuttanut sen, että kalat on joutunut lajittelemaan ja pienet muikut myymään rehuksi."*

Helmikuu 1988: *"Heikkojen saaliiden vuoksi nuottausta ei enää loppukuusta harjoitettu."*

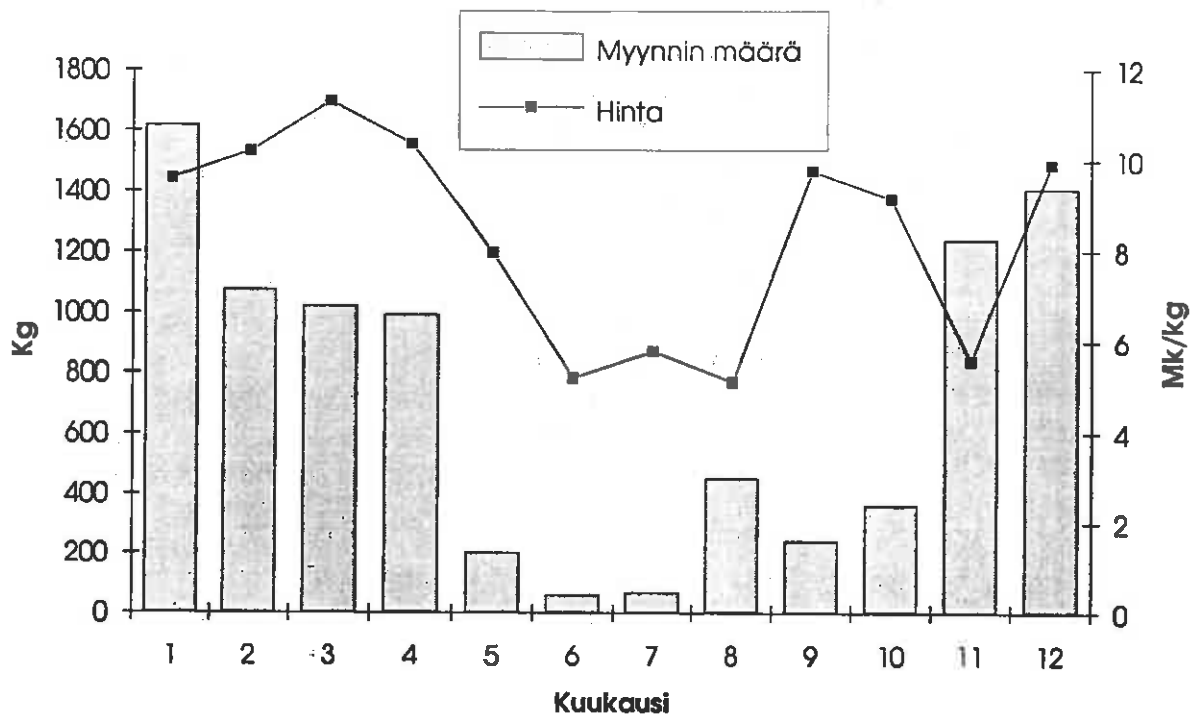
Tammikuu 1989: *"Talvinuottausta ei muikun pienuuden vuoksi ole aloitettu tälle talvelle. Verkkokalastusta pidetty vaan sen verran yllä, että on saatu kalaa omaan tarpeeseen."*

Kalan markkinointikanavia on Koillismaalla perinteisesti ollut useita. Paikallisten kalanvälittäjien lisäksi kalaa ovat ostaneet myös ulkopaikkakuntalaiset välittäjät. Lisäksi kalastajat ovat markkinoineet kalansa usein itse paikallisiin kauppoihin. Kalastajat päättivät tuolloin yhteisesti muikun hintaa vakauttaakseen tavoitehinnan koko talvikauden ajaksi (Pennanen 1986). Vuonna 1983 kalastaja B hankki matkapuhelimet pystyäkseen paremmin markkinoimaan kalansa lähialueen vähittäiskauppoihin.

1980-luvun puolivälin jälkeen markkinointi helpottui ja strategiat osin muuttuivat. Pääosa muikusta myytiin kuten aiemminkin paikallisille tai kauempaa tulleille välittäjille. Uusi myyntistrategia oli toimittaa kalat rekka-autoilla kulutusalueille. Paikallisiin vähittäismyymälöihin myytävien muikkuerien merkitys väheni. Enää ei tavoitehintaa sovittu kalastajien kesken, vaan hinta määräytyi pitkälti kysyntäalueen oman muikun tarjonnan ja muikun yksilökoon mukaan. Pienikokoinen muikku ei mennyt kovin hyvin kaupaksi, joten hinta oli heikompi.

Kuusamon talvinuottakuntien saamat keskimääräisen muikun kilohinnan vaihteluväli oli vuonna 1987 9 - 12 mk, alueen keskiarvon ollessa 10,65 mk/kg. Vuonna 1988 muikusta maksettiin keskimäärin 10,91 mk/kg samaan aikaan kun Vuoksen vesistön eteläosan talvikalastajille maksettiin noin 15,30 mk/kg (Salmi ym. 1991). Talvella pyydetystä muikusta kalastajat saivat useimmiten selvästi kesäsesonkia korkeamman hinnan (Kuva 10).

Kalastajahintaa alensivat pitkät kuljetusmatkat päämarkkina-alueille ja usein myös muikun pieni koko. 1980-luvun puolivälistä lähtien Kuusamon muikku kilpaili talvella pääasiassa Säkylän Pyhäjärven isompikokoisen muikun kanssa. Myös Pyhäjärven muikun tärkeimmät markkina-alueet ovat olleet Itä- ja Keski-Suomessa (Salmi T. 1991). 1980-luvun lopussa myös Inarinjärveltä pyydetty muikku kilpaili samoilla markkinoilla Kuusamon muikun kanssa.



Kuva 10. Muikun hinta ja myynnin määrä kuukausittain keskimäärin vuosina 1986-1989, kalastaja B.

Talvella 1991 Muojärven nuottasaaliit myytiin pääasiassa Savosta ja Pohjois-Karjalasta tulleille ostajille. Kalaa myytiin myös vähittäiskauppoihin ja paikallisille välittäjille. Monella kalastajalla oli enemmän kuin yksi markkinointikanaava. Saaliit saatiin hyvin kaupaksi. Parhaimman hinnan kalastajat saivat kiertäviltä kauppiailta ja huonoimman Kuusamolaiselta kalanjalostajalta, joka kalastajien kertoman mukaan maksoi 1 - 2 mk alhaisemman hinnan kilolta kuin muut ostajat. Hinnat vaihtelivat kalan koon mukaan 7 - 13 mk/kg.

3.2.6. Kannattavuus

Kuusamon alueelta talvinuotalla kalastetun saaliin reaaliarvo on säilynyt vuosien 1972 - 1984 aikana melko tasaisena (Kuva 11). Sen sijaan nuottakunta-kohtaiset tulot laskivat reaalisesti kun nuottakuntien määrä vähitellen kasvoi. Vuosina 1985 -1987 saaliin arvo samoin kuin nuottakuntien keskimääräinen liikevaihtokin kohosi nopeasti, mutta molemmat vähenivät vuoteen 1989 mennessä. Talvinuottauksen muikkusaaliin kalastajahinnan mukaan laskettu arvo oli korkeimmillaan runsaat 2,5 miljoonaa markkaa. Nuottakuntaa kohden laskettu keskimääräinen saaliin arvo oli vuonna 1987 noin 80 000 mk ja vastaavasti kalastajan saaman saaliin arvo oli keskimäärin noin 25 000 mk.

Kirjanpitokalastajien A ja D kalastuksesta saadut keskimääräiset vuositulot (liikevaihto) olivat yllä esitettyä vuoden 1987 keskiarvoa alempia ja kalastajien B ja C tulot korkeampia. Neljän yrityksen kalastustuottojen keskinäiset erot olivat huomattavia (Kuva 12). Kalastaja B kattoi kalastusansioillaan yleensä 30

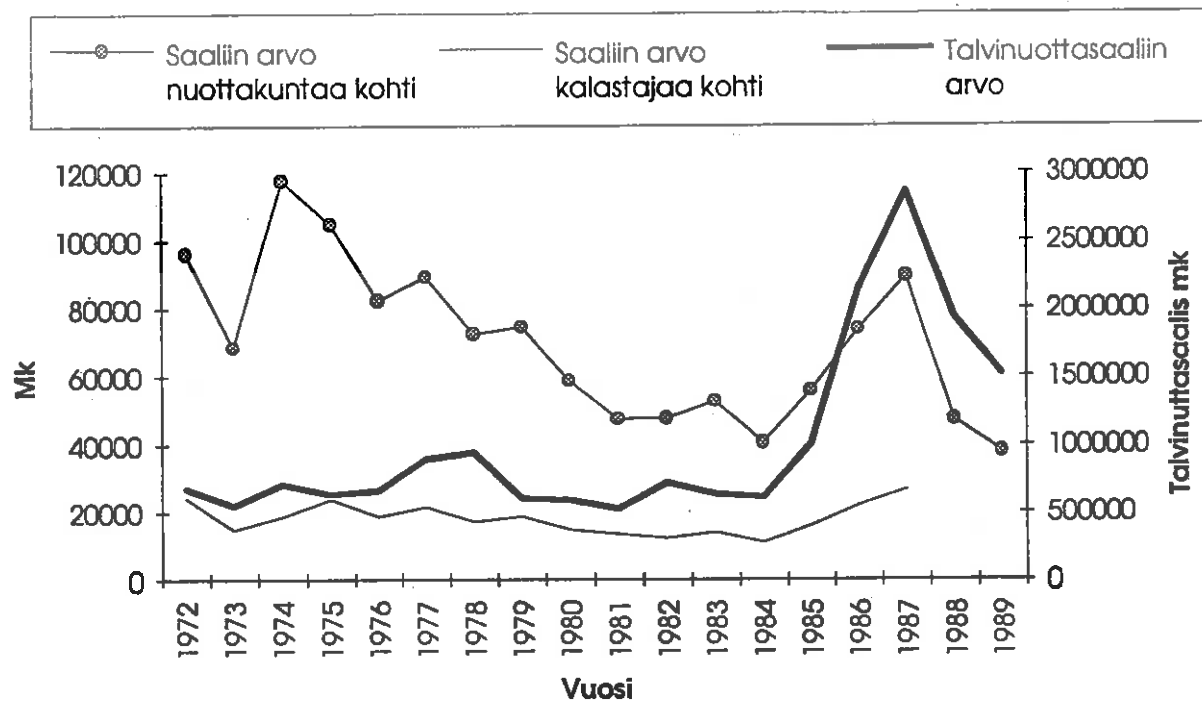
- 50 % koko ruokakunnan tuloista. Muiden, maatalouden yhteydessä ammattikalastusta harjoittaneiden yrittäjien kalastusansioiden osuus oli useimmiten 5 - 20 %. B ja D kalastivat tutkimusjakson aikana pääasiassa talvella, mutta lähes puolet kalastajien A ja C tuotoista ja kustannuksista aiheutui avovesipyynnistä.

Maatilatalouden ohella ammattikalastusta harjoittaneiden yritysten kalastuksen liikevaihto ja vuosiansio vaihtelivat 1970- ja 1980-luvuilla melko paljon (Liite). Pääammattimaisemmin kalastaneen B:n tuotot pysyivät 1980-luvun loppupuolella hyvin tasaisina. Kun kalastus tuo suuren osan perheen toimeentulosta, siihen on panostettava intensiivisesti. Myös poistoilla ja muiden kustannusten jaksottamisella yrittäjä B on kyennyt tasaamaan tuloaan.

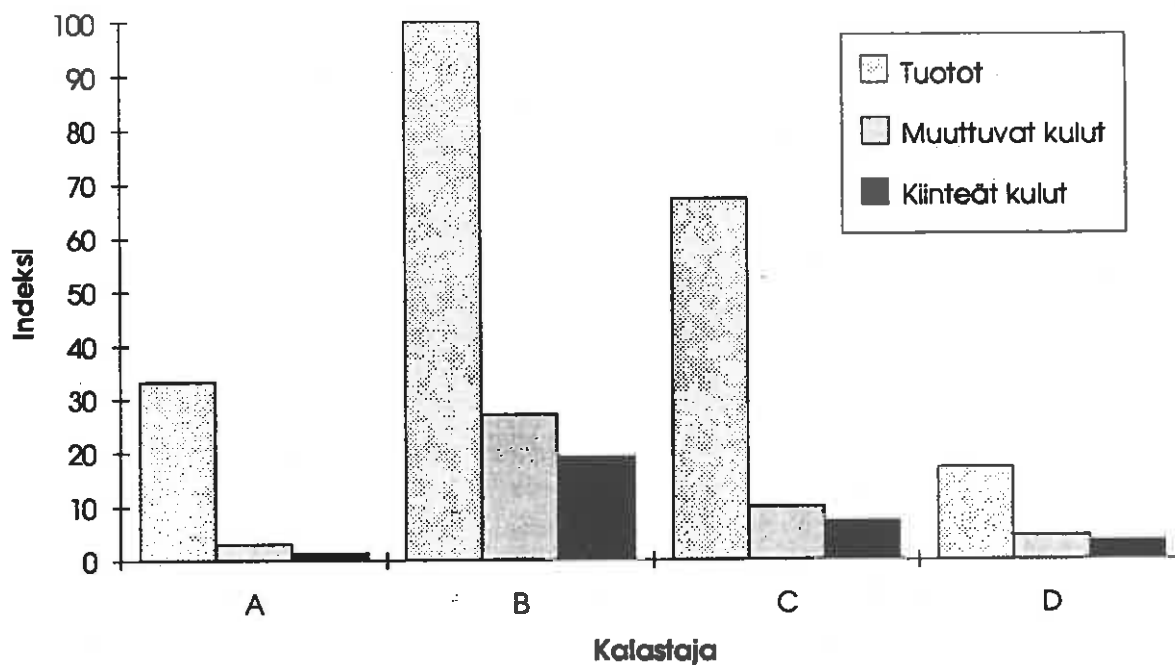
Taulukko 2. Kalastusyritysten kustannusrakenne keskimäärin vuosina 1973 - 1979 (kalastaja A), 1983 - 1989 (B), 1980 - 1989 (C ja D), %.

	A	B	C	D
Poltto- ja voiteluaineet	11	12	18	10
Kulkuvälineiden yms. korjaus ja kunnossapito	6	16	7	10
Pyydysten korjaus ja kunnossapito	8	7	9	8
Kuljetukset ja rahdit	2	8	3	10
Poistot	31	40	42	43
Korkokulut	-	2	-	-
Muut kulut	42	15	21	19

Kalastaja B:n kalastuskustannukset olivat keskimäärin 46 % tuotoista, muiden kirjanpitokalastajien osuudet olivat 13, 25 ja 37 %. Kustannusten osuuksien vaihteluun vaikuttivat muun muassa elinkeinon teknistymisen aste ja mahdollisuudet hyödyntää maatilatalouden piiriin hankittua omaisuutta. Muuttuvien kulujen osuus kustannuksista oli kalastajalla A lähes 70 % ja muilla kalastajilla noin 60 %. Tärkein kalastuksen kustannuserä oli poistot, joiden keskimääräinen osuus yritysten kaikista kustannuksista oli 31 - 43 % (Taulukko 2). Poltto- ja voiteluaineet sekä korjaus- ja kunnossapitokulut olivat myös merkittäviä kustannuseriä.



Kuva 11. Talvinuottasaaliin arvo sekä saaliin arvo nuottakuntaa ja työntekijää kohti vuosina 1972-1989.



Kuva 12. Neljän kirjanpitokalastajan kalastustuotot ja kustannukset verrattuna toisiinsa. Kalastaja B:n tuotot asetettu sadaksi.

4. MUIKKUKANNAT

4.1. Aineisto ja menetelmät

Kuusamon alueen kahdeksasta järvestä (Muojärvi, Iso-Kitka, Kuusamojärvi, Kiitämäjärvi, Kirpistöjärvi, Irnijärvi, Kerojärvi ja Kostonjärvi) oli käytettävissä talvinuottauksen yksikkösaalistietoja (Huuskonen ja Ollila, Oulun maatalouskeskus, julkaisematon aineisto) ja ikäryhmäkoostumustietoja (Kukko ym. 1972, Ellonen & Lind 1974, Keränen & Lind 1973, 1975, Hyrynkanas & Lind 1976, Hanski & Lind 1978, 1979, 1980, 1984, 1985, 1986, 1987a, 1987b, 1987c, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, Myllylä & Lind 1982, 1983). Pisimmät aikasarjat olivat vuodesta 1972 alkaen. Näiden tietojen perusteella laskettiin kullekin järvelle vuosittain syntyneen muikkuvuosiluokan kokoa kuvaava indeksi laskemalla yhteen vuosiluokan kappalemääräinen yksikkösaalis eri ikäisenä (Henderson et al. 1983). Emokannan kokoa kuvaavana indeksinä käytettiin edellisenä syksynä kutuneiden muikkujen (2-kesäiset ja vanhemmat yksilöt) kilomääristä yksikkösaalista talvinuottapyyntiä. Emojen määrä laskettiin myös kappaleina. Keväällä syntyneen vuosiluokan kanssa rinnan eläneiden vanhempien muikkujen määrän indeksinä käytettiin näiden kilo- ja kappalemäärää seuraavan talven yksikkösaaliissa.

Tarkastelujakson (1972 - 1992) aikana nuottien koko ja pyyntitekniikka ovat muuttuneet useimmilla Kuusamon järvillä, mutta muutokset ovat olleet kaikilla järvillä samansuuntaisia. Siten järvien välillä vuosiluokkien suhteellisen runsaudenvaihtelun sykliikan vertailu nähtiin mahdolliseksi. Sen sijaan järven sisällä muikkukannan koon ja rekryyttien määrän suhteen tehtäviin mallitarkasteluihin pyyntiyksikön muutos voi aiheuttaa virhettä, varsinkin 1980-luvun loppupuoliskolla (ks. Hilborn & Walters 1992). Pyyntitekniikka ja pyydysten koko olivat käytännössä vakaita 1970-luvulla ja 1980-luvun alkupuolella. Uudistuneen pyyntitekniikan käyttöönotto on tapahtunut vähitellen tämän jälkeen ja se on toteutunut eri järvillä eri tahdissa. Samalla kannan koon indeksin perusteena olevan pyyntiyksikön koossa on tapahtunut muutoksia.

Kaikki populaationäytteet olivat kasvukauden ulkopuolelta, joten ne ilmaisevat suoraan pituuden ja painon eri ikäisenä ilman takautuvaa kasvumääritystä. Kasvukauden aikainen painon lisäys suhteutettiin kasvukauden pituuteen. Kasvukauden pituutena käytettiin termisen kesän pituutta päivinä ja muikun kasvu ilmaistiin grammoina päivää kohti.

Kullekin ikäryhmälle laskettiin Fultonin kuntokerroin kaavalla $F = \text{massa}/\text{pituus}^3$. Fultonin kuntokerroin ei ota täydellisesti huomioon vuosiluokkien massa-pituus suhteessa esiintyviä eroja (eksponentti on aina 3), mutta kertoo kuitenkin suuntaa-antavan kuvan kalan energiavarastosta.

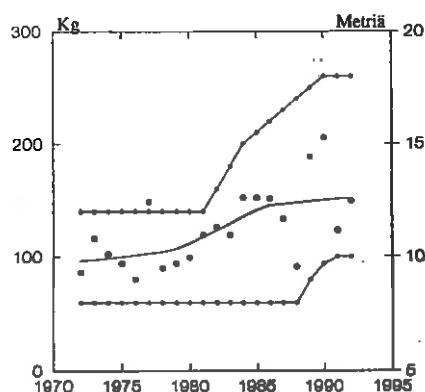
Muikun hetkellinen kokonaiskuolevuus (Z) arvioitiin Paloheimon (1981) Beverton-Holtin (1957) kaavasta kehittämällä muunnoksella $Z = \ln(\text{cpue } 2)/\ln(\text{cpue})$

1). Kaavassa cpue 1 ja cpue 2 kuvaavat vuosiluokan yksikkösaalista kappaleina kahden peräkkäisen vuoden kalastuksessa.

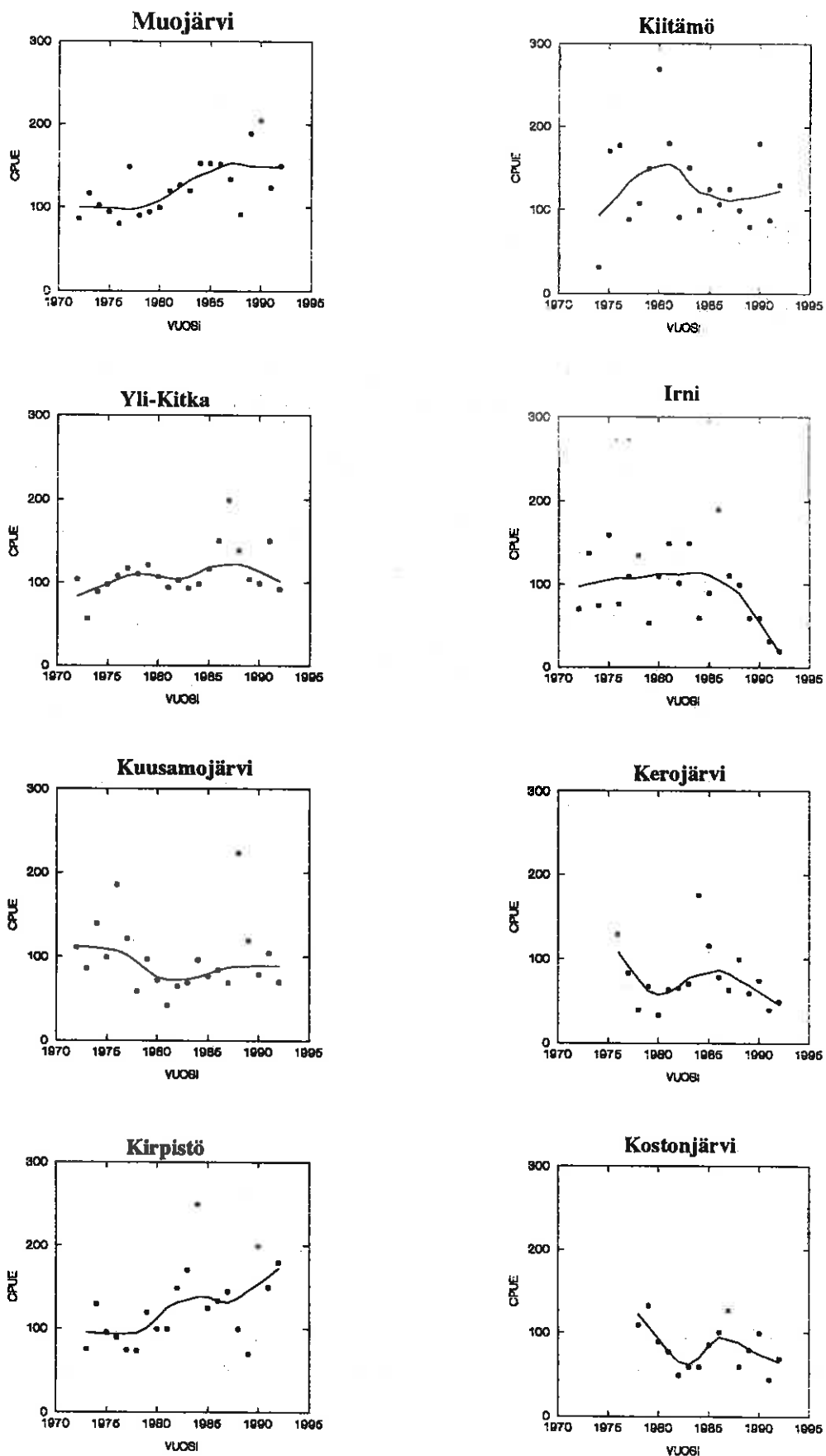
4.2. Tulokset ja tarkastelu

4.2.1. Yksikkösaaliit

Alueen järvissä keskimääräiset yksikkösaaliit (CPUE, saalis per nuotan vetokerta) ovat olleet sadan kilon vaiheilla (Kuva 13). Yksikkösaaliiden vuosien välinen vaihtelu on ollut huomattavaa heijastaen muikkukannoissa tapahtuneita runsaudenvaihteluita. Vaikka tarkastelujakson (1972 - 1992) aikana erityisesti 1980-luvun puolivälistä alkaen nuottien koko on keskimäärin suurentunut ja pyyntitapa on koneellistunut useimmilla Kuusamon järvillä ja siten yksikkösaaliin laskennan perusteena on ollut pyydystävyydeltään suurempi yksikkö kuin mainittua ajankohtaa aiemmin, eivät yksikkösaaliit ole kaikissa tapauksissa kohonneet samassa tahdissa. Yksikkösaaliin kasvu näkyy hyvin Muojärven, jonka alueella tapahtuvassa talvinuottauksessa myös pyydysten koon lisäys on ollut selkeää (Kuva 14). Yleisimminkin Kuusamon itäänpäin laskevien vesistöalueiden järvillä nykyinen yksikkösaalis on keskimäärin samalla tasolla tai suurempi kuin 1970-luvulla. Sen sijaan Iijoen vesistöön lukeutuvilla järvillä (Irni, Kero ja Kostonjärvi) yksikkösaaliit ovat kääntyneet 1980-luvun lopulta alkaen laskuun (Kuva 13).



Kuva 14. Talvinuotan korkeuden (pisteelliset viivat, korkein ja matalin käytössä ollut nuotta) ja yksikkösaaliin (pisteet, kg/vetokerta) kehitys Muojärven. Yksikkösaaliskäyrä perustuu LOWESS-regressioon.



Kuva 13: Kuusamon järvien talvинуottaauksen yksikkösaaliit (CPUE, kg/vetokerta). Pisteet edustavat vuosittaista keskimääräistä yksikkösaalista, käyrä kuvaa yksikkösaaliin kehitystä. Käyrä perustuu LOWESS-regressioon.

4.2.2. Muikkukantojen ominaisuudet

4.2.2.1. Ikäryhmäkoostumus

Tarkasteltavien järvien muikkukanta koostuu pääasiassa 1-2 -vuotiaista, joissakin järvissä 1- 3 -vuotiaista kaloista (Kukko ym. 1972, Ellonen & Lind 1974, Keränen & Lind 1973, 1975, Hyrynkanas & Lind 1976, Hanski & Lind 1978, 1979, 1980, 1984, 1985, 1986, 1987a, 1987b, 1987c, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, Myllylä & Lind 1982, 1983). Vallitseva vuosiluokka näyttää syntyvän 1 - 3 vuoden välein järvestä riippuen. Lähes kaikissa järvissä muikku tulee nuottakalastuksen kohteeksi elämänsä ensimmäisenä talvena. Runsaiden vuosiluokkien yksilöiden täydellinen rekrytoituminen tapahtuu vasta 2-kesäisenä.

1980-luvulla 1-vuotiaiden kalojen osuus muikkukannoissa on kasvanut. Selvästi tämä näkyy järvissä, joissa vanhempien ikäryhmien osuus oli suuri 1970-luvulla aikana, jolloin talvinuottaus ja ylipäänsä nuottakalastus oli pientä. Ilmeinen syy ikäryhmäkoostumuksen nuorentumiseen on tehostuneessa kalastuksessa.

Osaltaan myös pieni vuotuinen näytemäärä tässä aineistossa voi johtaa runsaimman vuosiluokan ylikorostumiseen ja lukumäärältään pienempien ikäryhmien aliedustukseen näytteessä. Näytteiden pienestä yksilömäärästä huolimatta ne kuitenkin ilmentävät kunakin vuonna muikkupopulaatioissa hallitsevana olevat ikäryhmät (ikäryhmän).

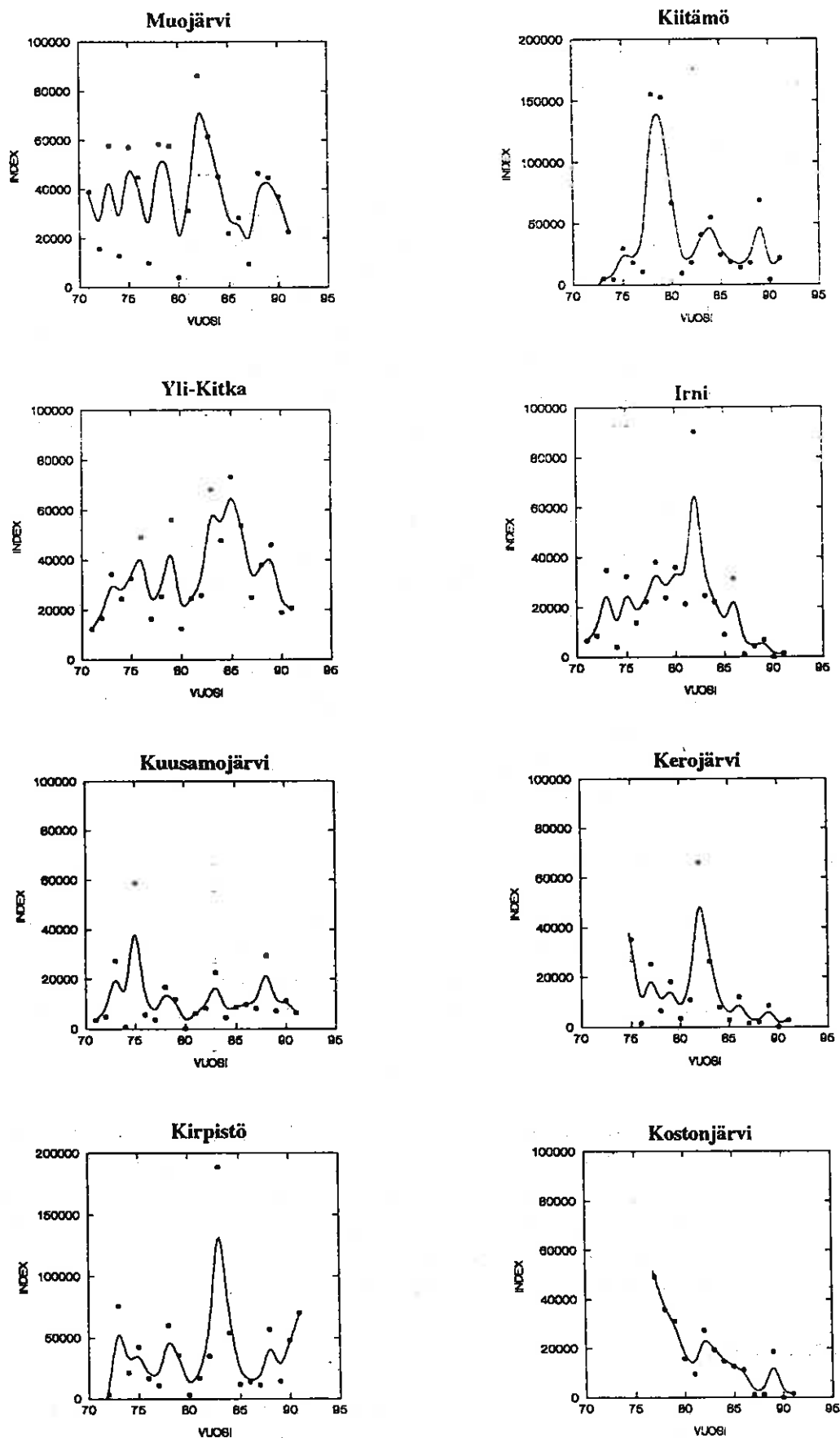
4.2.2.2. Vuosiluokkien koko

Muikkukannoista saadun yksikkösaaliin ja muikkuvuosiluokkien runsaudenvaihtelurytmiikan perusteella Kuusamon alueen järvet voitiin jakaa kahteen ryhmään, joiden tyyppiesimerkkeinä voidaan pitää Muojärveä (myös Yli-Kitka, Kuusamojärvi, Kirpistö ja Kiitämä) ja Irnijärveä (myös Kero- ja Kostonjärvi).

Vuosiluokkien runsaudenvaihteluaikasarjojen ristikkäiskorrelaation mukaan useimmissa järvissä vuosiluokkien runsaudenvaihtelurytmi on jokseenkin samanlainen (esim. Muojärvi/Yli-Kitka, vaihe-ero 0 vuotta, $r=0,481$, $p<0,05$ ja Muojärvi/Irni, vaihe-ero 0 vuotta, $r=0,591$, $p<0,05$). Kannanvaihtelun voimakkuus vaihtelee kuitenkin järviakohtaisesti. Merkillepantavaa on lyhytjaksoisen (1-3 vuotta) runsaudenvaihtelurytmin säilyminen, vaikka vuosiluokkien koko on useiden peräkkäisten vuosien jaksona vaihdellut eri runsaustasoilla (Kuva 15, esim. Yli-Kitka, Irni).

4.2.2.3. Kasvu ja kunto

Kaikissa tutkituissa järvissä termisen kesän pituuteen suhteutettu 1-vuotiaan muikun kasvunopeus oli muikkukannan tiheydestä riippuvaa. Myös muikkujen kuntokertoimen suuruus oli verrannollinen kannan tiheyteen (Kuva 16, 17). Sama piirre oli havaittavissa myös 2-vuotiaiden muikkujen 1 - 2 ikävuosien välisen kasvun ja kuntokertoimen suhteen. Kannan ollessa tiheä muikut kasvoivat hitaammin ja olivat huonokuntoisempia kuin harvan kannan vallitessa.



Kuva 15. Kuusamon järvien muikkukannan vuosiluokkien runsausindeksiaikasarjat. Pisteet edustavat vuosittaista runsausindeksiä, käyrä kuvaa vuosiluokkien runsaudenvaihtelun kehitystä. Käyrä perustuu DWLS (distance weighted least squares) -regressioon. Huomaa Kirpistön ja Kiitämän y-akselin eri asteikko.

Muikun ensimmäisen elinvuoden kasvunopeudessa, mikä kuvastaa osaltaan myös siis kannan kokoa, ei ole havaittavissa merkittäviä muutostrendejä Muojärvi- tyyppisten järvien aineistossa. Vuosien välillä kasvunopeudessa esiintyy vaihtelua ja viime vuosina todella hidaskasvuiset vuosiluokat ovat vähentyneet. Sen sijaan Irnijärvessä (myös Kero- ja Kostonjärvessä) muikun koko on suurentunut 1980-luvun lopulla tuntuvasti (Kuva 16) ja myös vuosiluokat ovat olleet heikkoja. Puutteellisista järven kalayhteisöä kuvaavista tiedoista johtuen perussyyt jälkimmäiseen ovat spekulatiivisia liittyen kalastuksen, istutusten (mm. siikaistutukset) ja ympäristötekijöiden kautta välittyvien tekijöiden (ns. roskakalojen vahvat vuosiluokat) yhteisvaikutukseen kalayhteisön runsaussuhteissa ja ravintovarojen laidunnuksessa.

Tiheydestä riippuvan kasvun seurauksena Kuusamon alueen järvissä on mahdollista saada kohtuullisen luotettava kuva muikkukannan tilasta ja potentiaalisesta saaliista vertaamalla kesänvanhan muikun kokoa talven kynnyksellä yhdessä yksikkösaalistietojen kanssa tunnettujen vuosiluokkien vastaaviin aineistoihin ja saalismääriin (kalastusponnistuksiin).

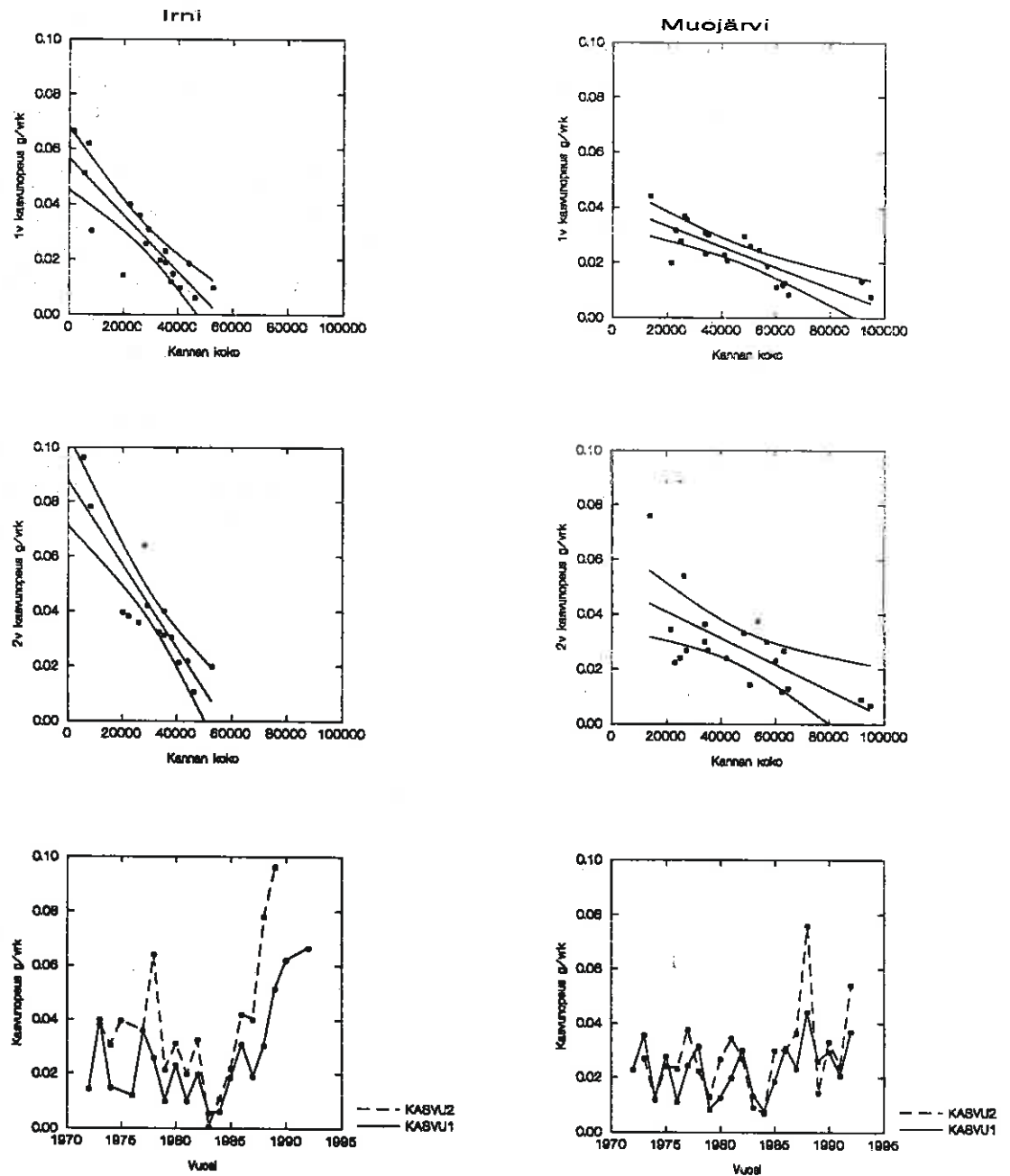
4.2.2.4. Kokonaiskuolevuus

Kaikissa tarkastelluissa järvissä 1-vuotiaiden muikkujen kokonaiskuolevuus on suurentunut 1980-luvun loppupuoliskolla (Kuva 18). Vanhempien muikkujen kuolevuus näyttää tarkasteltavalla aikajaksolla pysyneen jokseenkin samana tai on hieman pienentynyt. Kokonaisuutena muikkujen kokonaiskuolevuudessa havaittava siirtymä 2-vuotiaiden ja vanhempien korkeasta kuolevuudesta ja 1-vuotiaiden pienestä kuolevuudesta päinvastaiseen tilanteeseen kuvastaa tehostunutta kalastusta, jossa kalastuksen kohteeksi nykyisin on tullut pääasiassa 1-vuotinen muikku. Poikkeuksen näyttää muodostavan Kitkajärvi, jossa kaksivuotiaiden ja vanhempien kuolevuus on edelleen suurempaa kuin nuorempien kalojen (Kuva 16).

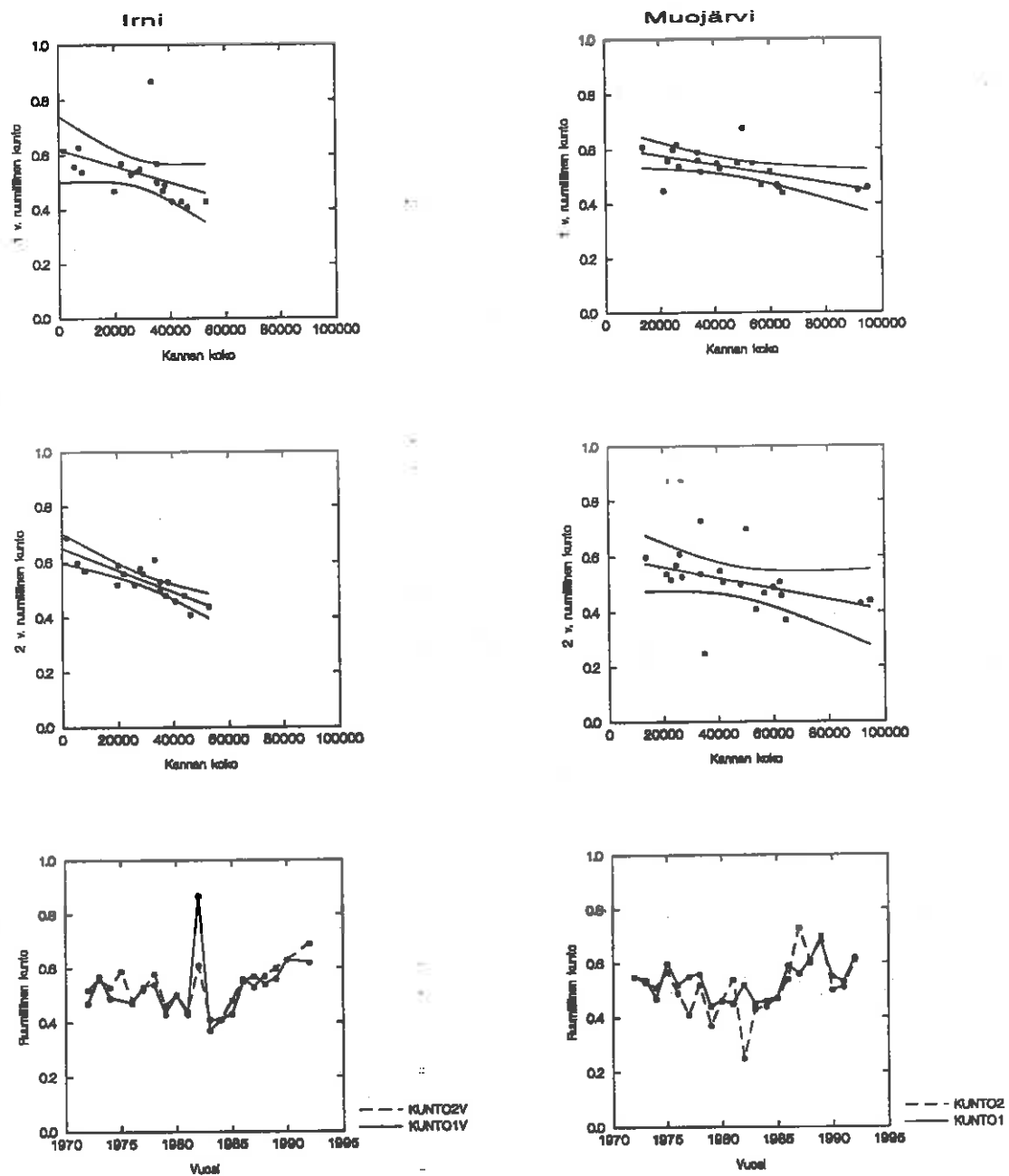
Aineiston perusteella lasketut kuolevuusarvot ovat todennäköisesti suurempia kuin todellisuudessa johtuen pienestä näytemäärästä, joka mahdollisesti korostaa hallitsevan vuosiluokan osuutta populaatiossa. Joinakin vuosina 1-vuotiaiden muikkujen epätäydellinen rekrytoituminen talvinuottakalastukseen aiheuttaa myös virhettä kuolevuusarvioihin. Kuolevuuden suuruusluokkaa ja vuosien välisen vaihtelun määrää voidaan kuitenkin pitää jokseenkin luotettavina.

4.2.2.5. Emokannan koko ja rekrytointi

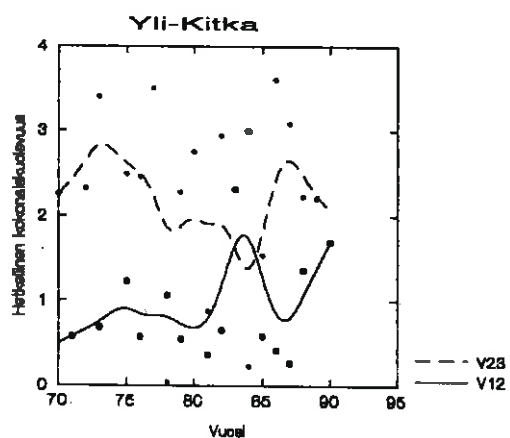
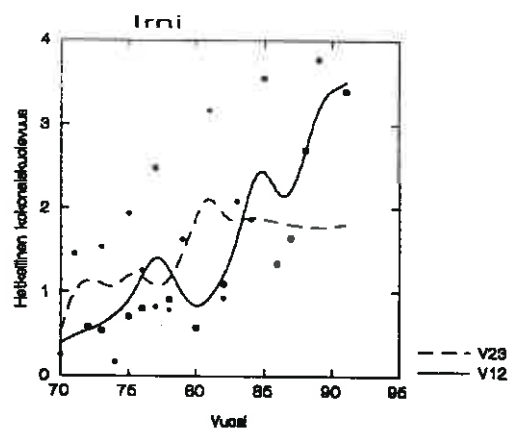
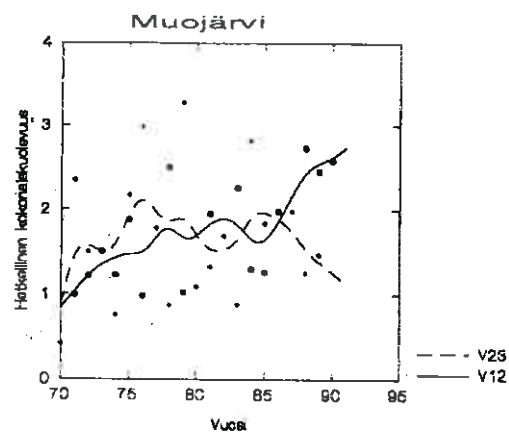
Eri järvien muikkuaineistoihin sovitettiin Rickerin emokannan ja rekryyttien välistä riippuvuutta kuvaama malli (esim. Ricker 1975), mutta useissa tapauksissa mallikäyrän sovitusta ei tuottanut kelvollista tulosta (selitysaste alle 35 %, jopa negatiivinen). Syynä oli erittäin vaihteleva rekryyttien määrä (vuosiluokan koko) samaa suuruusluokkaa olevalla emokannan koolla. Pienimmän ja suurimman rekryyttimäärän ero oli 153-kertainen (Kuusamojärvi).



Kuva 16. Muojärven ja Irnijärven muikun kasvunopeus kannan koon (runsausindeksi) funktiona ja aikasarjana. 2-vuotiaiden kasvu tarkoittaa yksilöiden toisen kasvukauden aikaista painonlisäystä.



Kuva 17. Muojärven ja Irnijärven muikun kuntokerroin talvella kannan koon (runsausindeksi) funktiona ja aikasarjana.

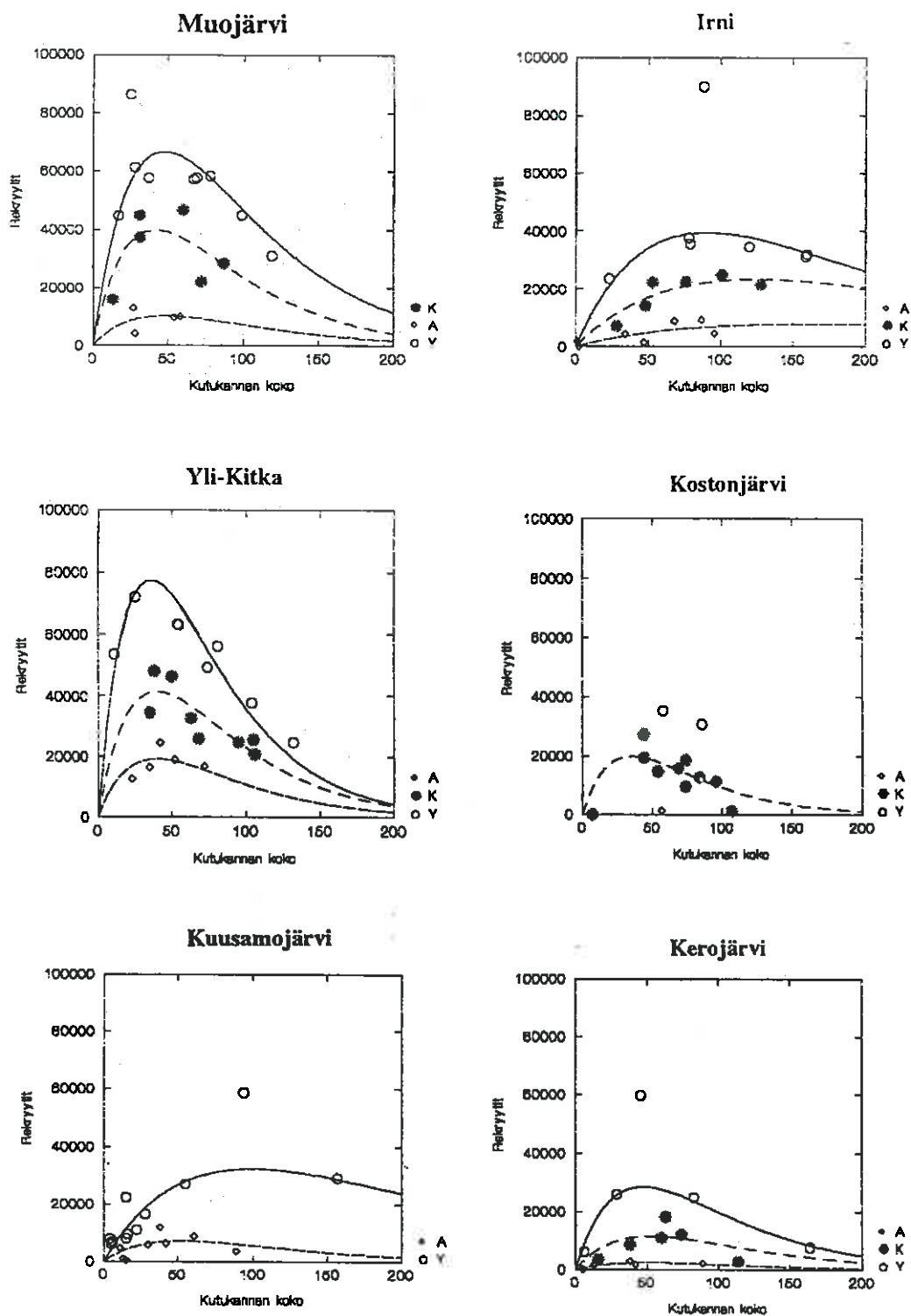


Kuva 18. Muojärven, Irnijärven ja Yli-Kitkan 1-vuotiaan (isot pisteet, yhtenäinen viiva) ja 2-vuotiaan (pienet pisteet, katkoviiva) muikun hetkellisen kokonaiskuolevuuden aikasarjat. Käyrät kuvaavat kuolevuuden kehitystä (DWLS-regressio).

Suuresti vaihteleva vuosiluokan koko (rekryyttien määrä) on eräs keskeisimpiä syitä, minkä vuoksi eri kalakannoille ei ole onnistuttu sovittamaan selityksasteeltaan hyvää rekryyttien määrän ja emokannan koon välistä suhdetta (mm. Hilborn & Walters 1992). Koslowin (1992) mukaan tämä on seurausta kalojen suuresta fekunditeetistä ja vastaavasti korkeasta ja vaihtelevasta luonnonkuolevuudesta nuoruusvaiheiden aikana. Jos oletetaan, että nuoruusvaiheiden luonnonkuolevuus on eksponentiaalista, niin jo pienet muutokset näiden elämänvaiheiden keskimääräisessä kuolevuudessa voivat estää emokantarikryytti riippuvuuden näkymisen. Emokantarikryytti riippuvuuden selittävyysasteeltaan tehokas mallintaminen on mahdollista vain, jos mätirikryytti ajanjakson aikainen säilyvyyden vuosien välinen vaihtelu ei ole kovin suuri.

Rekrytointivaihtelun pienentämiseksi (ts. mätimuna-rikryytti ajanjakson kuolevuuden vuosien välisen vaihtelun pienentämiseksi) kunkin Kuusamon järven muikkuaineisto ryhmiteltiin runsaisiin (Y), keskitasoisiin (K) ja heikkoihin (A) vuosiluokkiin, ja näille ryhmille sovitettiin kullekin erikseen Rickerin emokantarikryytti riippuvuutta kuvaava malli (Kuva 19). Mallin sovitusta tuotti tässä tapauksessa yleensä yli 50 % selityksasteen (Taulukko 3). Heikkojen vuosiluokkien kohdalla selityksaste oli yleensä pienin. Emokannan koko siis selitti runsaustasoltaan erilaisten vuosiluokkaryhmien sisällä vuosiluokkien runsauden vaihtelusta keskimäärin yli puolet. Merkille pantavaa on, että useissa tapauksissa Rickerin mallin tiheydestä riippuvaa säätelyä kuvaavan termin järvi-kohtainen vaihtelu eri vuosiluokkarunsausryhmien välillä oli melko pieni. Sen sijaan tiheydestä riippumatonta säätelyä kuvaava termi kasvoi heikoista vuosiluokista runsaisiin päin kuvastaen mätimuna-rikryytti välisen ajanjakson kuolevuuden eroja eri vuosiluokkaryhmissä (Taulukko 3). Tämä ilmentää myös järven uudelle vuosiluokalle tarjolla olevissa resursseissa (kantokyvyssä) esiintyvää vuotuista vaihtelua, jonka määräytymisessä sekä muikkukannan että muiden eläinplanktonia laiduntavien kalakantojen koolla on huomattava merkitys.

Periaatteessa Rickerin mallin tyyppinen emokantarikryytti riippuvuus näyttäisi olevan tyyppillinen muikkukannoille, mutta mätimuna-rikrytointi ajanjakson aikaisen säilyvyyden voimakas vuotuinen vaihtelu määrää muikkuvuosiluokan runsaustasoa ja toisaalta estää yleensä mallin luotettavan sovituksen. Muikun rekrytoinnin selvittämisessä on siten keskeistä etsiä tekijöitä, jotka vaikuttavat varhaisvaiheiden eloonjäämiseen.



Kuva 19. Rickerin mallin mukainen muikun kutukanta-rekryytti riippuvuus eri vuosiluokkarunsausryhmissä (Y: vahvat vuosiluokat, K: keskinkertaiset vuosiluokat, A: heikot vuosiluokat, ks. Kuva 3). Mallin parametrit ja selitysaste selviävät Taulukosta 3. Kutukannan koko ja rekryyttien määrä on ilmoitettu runsausindeksinä.

Taulukko 3. Rickerin emokanta-rekryytti mallin ($R = aP \cdot e^{-bP}$) parametrit, niiden keskivirhe (S.E.) ja variaatiokerroin (CV) sekä mallin selitysaste (r^2 ja r^2_{ad}). Vuosiluokkien runsaustasot : A: Heikot vuosiluokat, K: Keskinkertaiset vuosiluokat, Y: Runsaat vuosiluokat.

Järvi	Taso	a	S.E.	CV	b	S.E.	CV	r^2	r^2_{ad}
Muojärvi	A	554	434	78	0,021	0,017	83	0	0
Muojärvi	K	2600	675	26	0,024	0,005	20	56	27
Muojärvi	Y	3805	201	5	0,022	0,001	4	90	87
Kuusamojärvi	A	375	158	42	0,019	0,008	44	43	20
Kuusamojärvi	Y	882	145	17	0,010	0,002	18	68	58
Yli-Kitka	A	1320	472	32	0,025	0,007	30	0	0
Yli-Kitka	K	2810	510	8	0,025	0,003	11	67	54
Yli-Kitka	Y	5900	475	8	0,028	0,001	5	91	86
Kiitämä	Y	4491	829	27	0,021	0,004	14	63	28
Kiitämä	A	556	253	46	0,012	0,007	57	18	0
Kirpistö	Y	3456	648	19	0,018	0,003	17	54	39
Kirpistö	A	978	435	45	0,020	0,009	45	5	0
Kostonjärvi	K	1520	565	37	0,028	0,006	21	61	50
Irni	Y	1185	88	7	0,011	0,001	6	85	75
Irni	K	509	114	22	0,008	0,003	31	75	58
Irni	A	129	109	85	0,006	0,011	192	54	23
Kerojärvi	Y	1633	135	8	0,021	0,001	6	98	94
Kerojärvi	K	600	312	52	0,019	0,008	42	45	8
Kerojärvi	A	134	40	30	0,020	0,006	28	74	49

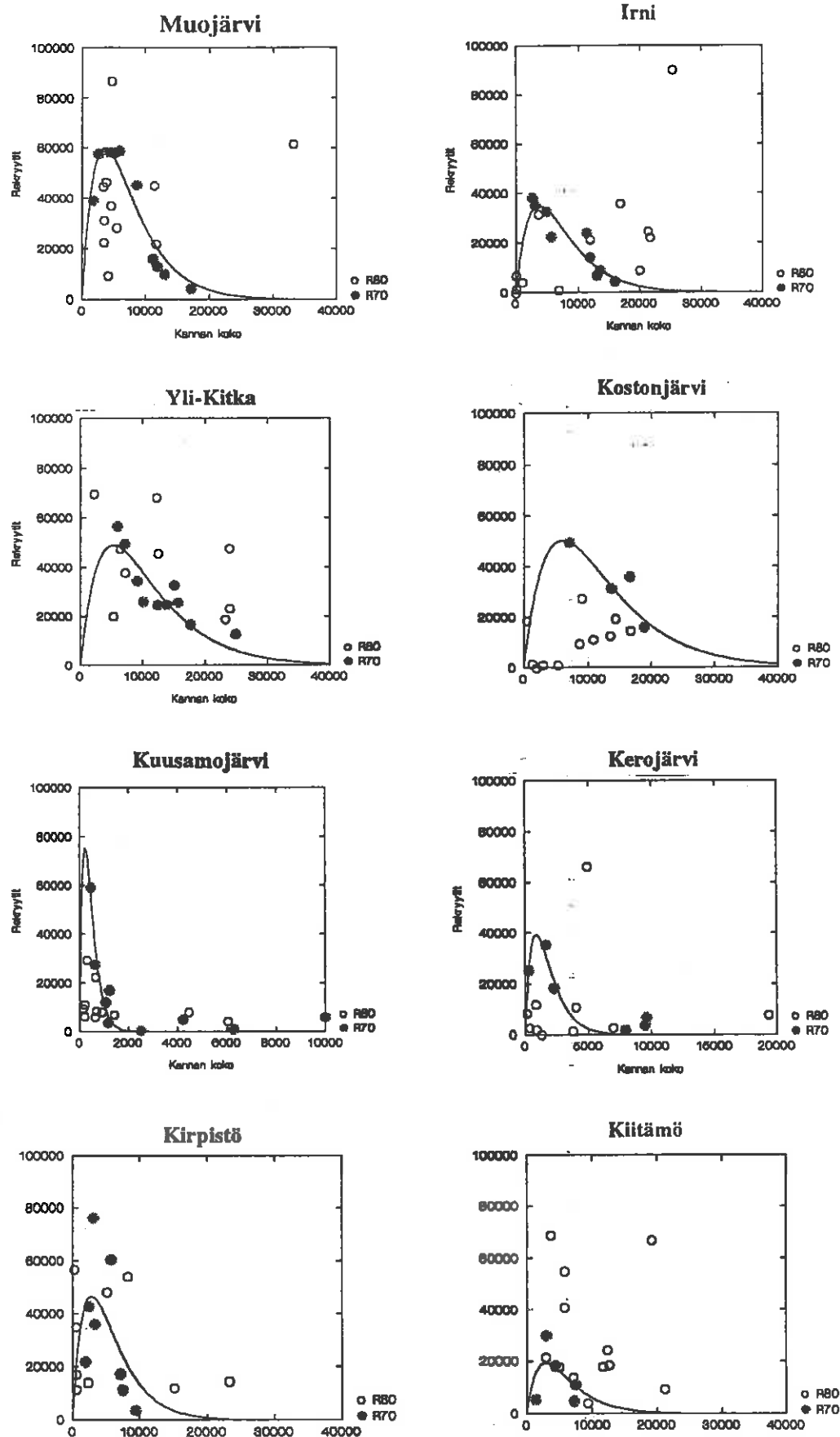
4.2.2.6. Muikkukannan koko ja rekrytointi

Emokanta-rekryytti riippuvuuden lisäksi luonteva muikun rekrytoinnin tarkastelukulma on tutkia järvestä jo olevan muikkukannan ja syntyvän vuosiluokan koon välistä riippuvuutta. Muikkukantaa kuvaavassa muuttujassa tulee tällöin otetuksi huomioon sekä kutukanta että syntyvien poikasten kanssa vuorovaikutuksessa olevan muikkukannan koko (siis myös nuoret ei-sukukypsät kalat). Kuusamon järvien muikkuaineistoissa järvestä rinnan syntyvän muikkuvuosiluokan kanssa elävän muikkukannan koon ja samana vuonna syntyneen vuosiluokan koon välille sovitettu Rickerin mallin mukainen kanta-rekryytti riippuvuussuhde tuotti hyvän (yli 50 %) selityssasteen ajanjaksoille, jolloin kantaindeksin perusteena olleen yksikkösaaliin stationaarisuusoletukset (Hilborn & Walters 1992) olivat kunnossa (Kuva 20), (Taulukko 4), käytännössä 1970-luvun aineistoilla. Muikkukanta-rekryytti riippuvuuden perusteella on pääteltävissä, että muikkukantojen sisäinen kannan säätelyperiaate näyttää olevan eri järvissä samanlainen. Muikkukannan runsaus-taso sen sijaan on järvikohtainen ja on ilmeisesti yhteydessä järven tuotannollisiin ominaisuuksiin ja kalayhteisön koostumukseen sekä lajien vuorovaikutussuhteisiin.

Taulukko 4. Rickerin mallin mukaisen muikkukanta-rekryytti riippuvuuden parametrit (a ja b) ja selityssaste(r^2 ja r^2_{ad}).

Järvi	a	b	r^2	r^2_{ad}
Muojärvi	44	0,00027	92	90
Kuusamojärvi	89	0,00400	88	83
Yli-Kitka	25	0,00018	72	64
Kiitämä	18	0,00034	42	
Kirpistö	41	0,00048	55	32
Kostonjärvi	23	0,00016	74	48
Irni	25	0,00027	82	77
Kerojärvi	12	0,00112	90	84

Harrisin (1975) mukaan kupolimainen kalakanta-rekryytti riippuvuus voi syntyä vain jos nuoruusvaiheiden kuolevuus on riippuvainen ko. vuosiluokan hetkellisen tiheyden (eloonjääminen riippuu tietyn tarkasteluhetken tiheydestä) lisäksi jollain tavoin myös koko kannan koosta. Tämä tarkoittaa sitä, että tietyn hetken kannan koko vaikuttaa pitkälti tulevaan eloonjäämiseen riippumatta siitä pieneneekö kannan koko tulevaisuudessa. Cushing & Horwood (1977) vahvistivat Harrisin (1975) käsitykset empiirisiin simuloinnein. Ware (1980) puolestaan on kehittänyt yleisen rekrytointimallin edellä mainituille periaatteille. Tässä mallissa rekrytointiin vaikuttavat tiheydestä riippuva nuoruusvaiheiden eloonjääminen ja kannan koosta riippuva kasvunopeus ja populaation fekunditeetti. Malli tuottaa kalakanta-rekryyttiperheen, jossa ääripäissä ovat asymptoottinen käyrä ja voimakkaan kupolimainen käyrä, joilla vastaavasti on heikko ja vahva kannan koosta riippuva kasvua ja fekunditeettia rajoittava tekijä.



Kuva 20. Rickerin mallin mukainen muikkukanta-rekryytin riippuvuus Kuusamon järvissä. Tummat pisteet kuvaavat 1970-luvun ja ympyrät 1980-luvun aineistoa. Käyrät on sovitettu 1970-luvun aineistoon. Mallin parametrit ja selitysaste selviävät Taulukosta 4. Huomaa Kuusamojärven ja Kerojärven x-akselin muista poikkeava asteikko. Kannan koko ja rekryyttien määrä on ilmoitettu runsausindeksinä.

Muikun kasvunopeus on kannan tiheydestä riippuvaa, yksilön fekunditeetti korreloi positiivisesti kalayksilön kokoon ja populaation fekunditeetti negatiivisesti kannan kokoon (Kokko 1983, Hamrin & Persson 1986, Helminen ym. 1993, Auvinen 1994). Muikkukannan yksilöiden tiheydestä riippuva kasvu ja kuntokerroin (Kuva 16, 17) todennäköisesti kuvastavat vastaavia muutoksia emojen fysiologiassa heijastuen mm. rasvapitoisuuteen ja edelleen vaikuttaen mädin laatuun ja ruskuaispussipoikasten elinkykyyn (Hamrin & Persson 1986). Mädin laadulla, ruskuaispussipoikasten elinkyvyllä (ruskuaisen määrä) ja kevään ravintotilanteen kehittymisellä ja näihin liittyvillä vuorovaikutuksilla on todennäköisesti tärkeä merkitys poikasten eloonjäämisessä (ja siten rekrytoinnissa). Waren (1980) mallin periaatteita noudattaen muikun kutukanta-rekryytti riippuvuus olisi siten kupolinmuotoinen. Kuitenkin voimakkaan ylikompensaatiomekanismin selittämiseksi em. fekunditeettiin kytkeytyvien tekijöiden säätelyvoima muikun kohdalla vaikuttaa kuitenkin riittämättömältä (Salojärvi 1987).

Waren (1980) mallin periaate poikkeaa Harrisin (1975) ja Cushingin & Horwoodin (1977) käsityksestä, jotka olettivat, että kannan vaikutus rekrytointiin tapahtuisi kannibalismien kautta. Kannan rekrytointia säätelevä vaikutus ei välittyisi tällöin suoraan yksilöiden fekunditeetin vaan mätiin ja poikasiin kohdistuvan predaation välityksellä. Kannibalismien todennäköisyys muikulla on kuitenkin vähäinen (Huusko & Sutela 1992). Kannibalismiin verrattava ylikompensaatiota aiheuttava toiminto muikun kanta-rekryytti riippuvuudessa voisi olla se, että muikun vuotuisessa ravinnonlaidunnuksessa on kausia, jolloin muikulla on mahdollisuus ylilaiduntaa syntyvien poikasten ravinnonsaannin kannalta avainasemassa oleva hitaasti uusiutuvan eläinplanktonlajin populaatio.

Muikun tiheydestä riippuva kasvu osoittaa, että järjessä käytettävissä olevan ravintovarannon riittävyys on rajallinen tai ravinnonhankinnan hyötysuhde heikenee selvästi saaliseläintiheyden (tai -lajikoostumuksen) laskiessa (muuttuessa). Kesällä järjessä kaloille tarjolla olevan eläinplanktonin määrä on suurimmillaan kesän alkupuolella vähentyen loppukesällä (Hamrin 1979). Toistaiseksi ei kuitenkaan ole missään julkaistu tietoja siitä, kuinka suuren osan saaliseläinten biomassasta ja tuotannosta planktonsyöjälajit voivat syödä vaarantamatta omia elinehtojaan (Sarvala 1992). Taso riippunee paljolti saaliseläimen elinkierron nopeudesta. Kesäaikana eläinplanktonin nopean elinkierron vallitessa muikkukannan laidunnuksen vaikutusten ulottuminen suoraan seuraavana keväänä kuoriutuvien poikasten ravinnonsaantiin vaikuttaa epätodennäköiseltä. Kesäaikainen ravintokilpailu voi kuitenkin heijastua muikun lisääntymispanoksen suuruuteen. Tosin Sarvalan (1992) mukaan Säkylän Pyhäjärvestä muikun kesäajan keskeisellä ravintokohteella, Bosminavesikirpulla vahvan muikkuvuosiluokan kesinä loppukesän runsaushuippu jää lähes kokonaan pois tai viivästyy lokakuulle, jolloin ilmeisesti veden viilenemisen seurauksena laidunnuspaine helpottaa kalojen elintoimintojen hidastuessa. Vahva muikkukanta voisi siten vaikuttaa syksyllä suvullisesti lisääntyvän Bosmina-kannan runsauteen ja edelleen seuraavan kevään planktonmääriin.

Kesää herkempiä eläinplanktonlaidunnuskausia muikun poikasten kannalta näyttäisivät olevan syksy ja kevät, jolloin sekä aikuisen muikun että muikunpoikasen ravinnon avainlajien (suuret hankajalkaiset (*Cyclops*), *Bosmina*-vesikirppu ym. vesikirput) lisääntyminen on suvullista ja kalojen laidunnus heijastuu suoraan keväällä lepovaiheista heräävien ja kasvukauden ensimmäistä lisääntymistä aloittelevan eläinplanktonkannan runsauteen. Esimerkiksi keväällä vastakuoriutuneiden muikunpoikasten ensimmäisten elinviikkojen keskeisen ravintokohteen, *Cyclops*-suvun hankajalkaisten nuoruusvaiheiden (Huusko, julkaisematon) runsaus on pitkälti riippuvaista keväällä jään alla lepovaiheesta kehittyvän aikuissukupolven suvullisen ja samalla vuoden ainoan lisääntymisen tuloksesta. Runsaat muikkukanta (tai planktonsyöjien määrä yleensä) voi syömällä emohankajalkaisia horjuttaa niiden lisääntymistulosta ja johtaa muikunpoikasille vähäiseen ensiravinnon määrään. Koska seuraava potentiaalinen laadukas ravintokohde on vesikirppujen (mm. *Bosmina*) kevään ensimmäisen lisääntymisen tuloksena syntyvä sukupolvi (Huusko ym. 1988, Huusko, julkaisematon), voi muikunpoikasten kuoriutumisen jälkeisten muutamien elinviikkojen, jopa kuukauden, heikko ravitsemus hankajalkaisten nuoruusvaiheiden puuttuessa johtaa nälkiintymisen ja/tai predaation vaikutuksesta heikkoon vuosiluokkaan (Huusko 1991). Jos puolestaan tarjolla oleva ravintovaranto on hyvä (runsaasti hankajalkaisten nauplius- ja pieniä kopepodiittivaiheita), ennuste heikkolaatuisestakin mädistä kuoriutuvien poikasten menestymiselle on vähintäänkin kohtuullinen. Päinvastaisessa tilanteessa mädin laadun (ruskuaispussin laadun) tulee olla erinomainen, jotta poikanen kykenee selviytymään nälkiintymättä sopivankokoisen ja -laatuisen vesikirppuravinnon kehittymisen saakka. Ruskuaisen kulutuksen suhteen keväisellä veden lämpötilalla on myös keskeinen merkitys.

Järvissä, joissa muikkukannan koosta riippuva ylikompensaatio on voimakas, rekrytointi olisi siten yhteydessä edeltävän syksyn, talven ja kevään muikkukannan kokoon. Runsaat muikkukanta laiduntaa jo etukäteen poikasten ravintovarannon avainryhmän (hankajalkaisten nuoruusvaiheet) niukaksi kilpailematta välttämättä lainkaan rinnan poikasten kanssa. Järvessä olevan muikkukannan tulevan sukupolven elinolosuhteita heikentävää ravintovarannon laidunnusta voidaan rinnastaa kannibalismiin - poikasten sijaan syödäänkin niiden ravinto jo ennakolta. Kannibalismiahan on kirjallisuudessa esitetty eräänä keskeisenä edellytyksenä kuperan, voimakasta kompensatiota ilmentävän kalakanta-rekryytti riippuvuuden olemassaololle, joskin May (Shepherdin 1982 mukaan) on esittänyt vaihtoehtoisena mahdollisuutena myös em. avainravintolajien ylläpidon (ks. myös Ritchie & Colby 1988, Auvinen 1988, Huusko 1991).

Keskinkertaisen kutukannan tilanteessa emokanta-rekryytti-suhteen perusteella runsaan syntyvän vuosiluokan koon ennuste voi kaatua täysin ylikompensaation seurauksena jos nuorien muikkujen määrä on järvessä suuri. Voidaan päätellä, että yleensä mätimäärä on melko pienelläkin emokannan koolla riittävä tuottamaan runsaan vuosiluokan, jos kannan koko ei rajoita poikasten (tai yleensäkin mätin- ja nuoruusvaiheiden) säilyvyyttä. Poikasten elinoloihin vaikuttava ylikompensaatiomekanismi voi osaltaan myös selittää muikkukannoissa esiintyvää 2-vuotisrytmiä (ks. myös Ritchie & Colby 1988).

Järvissä, joissa voimakasta em. periaatteella välittyvää muikkukannan sisäistä ylikompensaatiomekanismia ei esiinny, se on joko poistettu kalastuksella (kanta harventunut keväeseen mennessä) tai ylikompensatioon verrattava vaikutus syntyy muikun kanssa toiminnallisesti samankaltaisten lajien välityksellä. Kalayhteisön koostumus määrää jälkimmäisessä tapauksessa muikkukannan tasoa. Erityisesti siian, kuoreen, ahvenen ja särjen nuoret ikäryhmät voivat tehokkaasti laiduntaa sekä aikuisten muikkujen että muikunpoikasten ravintovarantoa. Tässä voi piillä syy mm. Irnin, Kerojärven ja Kostonjärven heikkoihin muikkukantoihin 1980-luvun lopulla, sillä niihin on tehty mm. runsaita siikaistutuksia koko 1980-luvulla kalastuksen kuitenkin tehostumatta samassa suhteessa. Muikun rekrytointi on tällöin riippuvainen mätimäärästä, mädin laadusta (erityisesti ruskuaisen laatu), poikasten keskinäisestä tiheydestä riippuvasta kilpailusta ja ympäristötekijöistä. Nuoruusvaiheiden aikainen tiheydestä riippuva kilpailu (ruskuaisravinto/ulkoiset ravintovarot - ravintokilpailu - nälkiintyminen - predaatio -vuorovaikutus) ja siihen vaikuttavat tekijät säätelevät poikasten eloonjääntiä (rekrytointia). Jos muikkukanta koostuu kohtuullisesta määrästä pelkästään sukukypsiä kaloja, joiden keskinäinen kilpailu kasvukaudella on ollut vähäistä ja siten kalojen kunto ja edelleen mädin laatu on hyvä, rekrytointi on todennäköisesti suurimmillaan.

Muorjärvessä, Yli-Kitkassa, Kiitämössä ja Kirpistössä muikun tiheydestä riippuva kasvu ja ruumiillinen kunto sekä kannibalismien epätodennäköisyys osoittavat, että rekrytointi on järven ravintovarojen ja niiden runsauteen (laatuun) voimakkaasti vaikuttavan muikkukannan suuruuden rajoittamaa. Kuusamojärvessä järven resurssit näyttävät vaikuttavan voimakkaasti muikkukannan runsaustasoon. Ilmeisesti kalayhteisön koostumus ja vuorovaikutussuhteet rajoittavat tässä järvessä voimakkaammin muikkukantaa verrattuna muihin em. järviin, joissa muikku näyttää olevan hallitsevassa asemassa. Irnijärvessä, Kostonjärvessä ja Kerojärvessä muikkukannan dynamiikka näyttää noudattaneen 1970-luvulla ja myös 1980-luvun alkuvuosina em. järvien periaatteita. 1980-luvulla mukaan on kuitenkin tullut ilmeisesti lajien välisiin vuorovaikutuksiin liittyviä häiriötekijöitä pudottaen muikkukannan runsaustasoa selvästi aikaisemmasta. Kalastuksen osuutta muikkukannan tason alenemisessa on puutteellisten kokonaissaalistietojen perusteella mahdoton arvioida. Kuitenkaan tehostuneen muikunkalastuksen ja muiden toiminnallisesti samantapaisten lajien vähäisen kalastuksen seurausvaikutuksia rekrytointihäiriöiden synnyssä ei voida kokonaan sulkea pois.

Kokonaisuutena Kuusamon järvissä muikun rekrytointiin vaikuttavat muikkukannan koosta ja osassa järviä myös lajien välisestä vuorovaikutuksesta riippuva kompensatio ravintovarojen välityksellä ja nuoruusvaiheiden tiheydestä riippuva ravintokilpailu siihen liittyvine vuorovaikutuksineen. Toki on otettava myös huomioon, että järven tuotantotasossa esiintyy vuosien välillä ympäristötekijöistä johtuvaa vaihtelua, mikä voi joko lieventää tai kiristää muikkukannan sisäisiä ja muikun ja muiden lajien välisiä vuorovaikutussuhteita. Ympäristötekijät säätelevät pitkälti järven kantokykyä ja siten potentiaalista muikkukannan kokoa. Esim. planktonituotanto-olosuhteiltaan poikkeuksellisten vuosien vaikutukset voivat ulottua useiden vuosien päähän, ja nostaa tilapäisesti

esim. muikkuvuosiluokkien runsaustasoa aikaisempaan verrattuna kohottamalla järven eläinplanktonin tuotantotasoa.

4.2.2.7. Talvinuottoaus ja muikkukannan dynamiikka

Kalakannan kestävä käytön periaate edellyttää vankkaa ekologista tietämystä kalakannan säätelymekanismeista. Muikkukannan tiheydestä riippuvien lajin-sisäisten säätelyprosessien vallitessa kannattavan ja kestävä muikun-kalastusmahdollisuuden saavuttamiseksi kalastuksen (kannan harventamisen) tulisi asettua tasolle, joka optimoi toisaalta muikun kasvun, kuntoisuuden ja rekrytoinnin, toisaalta saaliin arvon (esim. muikkuyksilöiden koko) ja kalastuksen taloudellisen toteuttamisen.

Muikun kasvun, kuntoisuuden ja rekrytoinnin suhteen talvikausi vaikuttaa parhaalta muikun kalastuskaudelta. Talvikalastuksen edut kohdentuvat keväällä poikasten ravintotilanteeseen ja myöhemmin kesällä 0+ ikäryhmän muikkujen ja aikuisten/aikuistuvien muikkujen keskinäiseen kilpailutilanteeseen ja elinolosuhteisiin. Kalastuksen seurauksena harveneva populaatio antaa elintilaa (ravintovaroina) tulevalle vuosiluokalle vähentäen kannan tiheydestä aiheutuvaa ylikompensaatoriskiä ja mahdollistaa eri ikäryhmien hyvän kasvun ja kunnan tulevalla kasvukaudella. Talvikalastukselta jäljelle jäänyt muikkuosakanta on riittävän harva menestyäkseen avovesikauden aikana ravintokilpailussa runsaankin 0+ ikäryhmän muikkuosakannan kanssa, mutta silti tuottaen riittävästi laadukasta mätää kannan uusiutumiseksi.

Auvisen ja Auvisen (1994) laatiman muikkukantamallin simuloinnit osoittavat, että säännöllinen muikkukannan kaksivuotisrytmi toteutuu vain vuotuisen eloonjäämisen ollessa melko pienen, 20 - 30 % kaikissa ikäryhmissä (ks. myös Huusko 1991). Niiden Kuusamon järvien muikkukannoista, joissa kannan koosta riippuva ylikompensaatio on voimakasta, käytettävissä olevat tiedot tukevat tätä käsitystä. Muikkukanta-rekryytti riippuvuuden perusteella optimaalisimman rekrytoinnin saavuttamiseksi eloonjääminen voisi olla edellä esitettyä pienempikin. Käytännössä ikäryhmittäin suuruusluokalta yhden neljänneksen tai kolmasosan vuotuinen eloonjääminen vaikuttaa kuitenkin turvalliselta 'nyrkkisäännöltä'. Useissa muissakin suomalaisissa järvissä on päästy talvinuottoauksella sellaiseen kalastustehoon, joka yhdessä luonnon kuolevuuden kanssa pitää muikun eloonjäämisen em. suuruusluokassa ja kannanvaihtelun säännöllisenä (esim. Säskylän Pyhäjärvi, Karjalan Pyhäjärvi ja Puruvesi 1970-luvulla, sekä Onkamojärvi, ks. Viljanen 1988, Helminen 1994, Auvinen 1994). Yhteisenä piirteenä näille järville näyttäisi olevan voimakas muikkukannan ylikompensaatiomahdollisuus. Toisaalta on pidettävä mielessä, että jos järvellä harjoitetaan voimakasta talvinuottoa, joka pitää vuotuisen eloonjäämisen edellä mainituissa suuruusluokissa, on muussa muikun-kalastuksessa, esimerkiksi kutuaikaisessa pyynnissä, pysyttävä maltillisena.

Jos muikun vuotuinen eloonjääminen tällaisissa järvissä paranee edelläesitetystä yli 50 %:iin muuttuu Auvisen & Auvisen (1994) simulointimallin mukaan kannanvaihtelu hyvien ja huonojen vuosien vuorottelun osalta epäsäännölliseksi ja hyvien vuosien väli selvästi pitenee. Kannan tiheydestä johtuva ylikompensaatio estää uusien runsaiden vuosiluokkien synnyn. Rekrytoinnin aleneminen ja samanaikainen tai sitä seuraava voimakas kalastus voi antaa mahdollisuuden muille lajeille vallata muikun elintilaa järvestä ja haitata kannan uudelleen elpymistä. Kalaistutukset (erityisesti siikaistutukset) ja runsaat pikkukalojen (mm. ahven) vuosiluokat voivat lisätä tätä riskiä lisäämällä järvessä elävien planktonsyöjien määrää, joka voidaan vaikutuksiltaan rinnastaa em. kohonneeseen muikun eloonjääntiin (voimakkaaseen ylikompensatioon).

Niissä järvissä, joissa muikkukannan runsaustaso on em. järviin verrattuna selvästi alempi johtuen järven tuotannollisista ominaisuuksista ja kalayhteisön koostumuksesta, tehokkaalla muikunkalastuksella ei välttämättä saavuteta samanlaisia vaikutuksia. Syynä ovat muikkukannan tiheydestä riippumattomien rekrytointia säätelevien tekijöiden, joiden ennustettavuus voi olla heikko, merkityksen korostuminen. Näissä järvissä muikun rekrytointiin vaikuttavat voimakkaasti kalalajien väliset, ravintovarojen kautta kulkevat vuorovaikutussuhteet kuten mm. Salojärvi (1992a, 1992b) on esittänyt Oulujärven ja Suomussalmen Kiantajärven osalta. On jopa olemassa riski, että liian voimakas kalastus voi alentaa muikkukannan kokoa niin, että se antaa muille lajeille mahdollisuuden vallata muikun elintilaa. Tästä ei ole kuitenkaan olemassa suoria tutkimustuloksia kenttäolosuhteista, mutta ajatus voisi toimia esim. Irni-, Kero- ja Kostojärven 1980-luvun lopun tilanteessa. Tasapainoisella potentiaalsiin kilpailijoihinkin kohdistuvalla muikun kalastustehoon verrattavalla kalastuksella muikkukannan ja muiden lajien tasapaino voidaan pitää muikun kannalta siedettävällä tasolla näissä järvissä ja muikunkalastusmahdollisuudet kohtuullisina.

Ääritapauksessa muikkukannan rekrytoinnin säätely tapahtuu suurimmaksi osaksi lajien välisten vuorovaikutussuhteiden ja ympäristötekijöiden (säätelijät, lämpötila jne) kautta muikkukannan sisäisten säätelymekanismien jäädessä taka-alalle. Lajinsisäisten säätelytekijöiden murtuminen aiheuttaisi siten epämääräisen pituisen jakson huonoja muikkuvuosia. Muikkukannan elpyminen tapahtuu kun muikkukannasta riippumattomien säätelytekijöiden paine helpottaa (esim. kilpailevien lajien kannat taantuvat, suotuisat ympäristöolot yms.). Muikkukannalla on potentiaalia nopeaan elpymiseen, sillä kohtuullisen pienikin emokanta kykenee tuottamaan verraten runsaan vuosiluokan suotuisten olosuhteiden vallitessa, joskin on todennäköistä, että muikkukannan ulkopuolisten säätelytekijöiden vaikutus sekä syntyy että poistuu vähitellen, erityisesti lajien välisten vuorovaikutusten osalta. Periaatteessa muikkukannan vaihtelun sykli tällaisessa tapauksessa olisi lähellä kilpailevan lajin mahdollisen kannanvaihtelusyklin (tai runsaiden vuosiluokkien eliniän) pituutta.

5. KUUSAMON TALVINUOTTAUKSEN TULEVAISUUS

Kalavarojen hyödyntäminen talvinuottauksella on taloudellisesti mielekäs vaihtoehto siellä, missä olosuhteet ovat pyyntitavalle otolliset. Vaikka nuottaus on muuttunut aikaisempaa pääomavaltaisemmaksi, kalastuksen kustannukset ovat vieläkin verrattain alhaiset. Muikun markkinointi on talviaikaan normaalisti helpompaa kuin avovesikaudella. Nuottaukseen ei suhtauduta yleensä yhtä kielteisesti kuin troolipyyntiin. Talviajan ammattikalastus sopii hyvin myös ajoittumisensa puolesta osaksi pääammattikalastajan menetelmävalikoimaa tai esimerkiksi maatala- ja porotalouden liitännäiselinkeinoksi.

Kuusamon talvinuottauksen menestykseen on monta eri syytä, jotka ovat vaikuttaneet yhtä aikaa. Talvinuottaukseen sopivien järvien runsaus, muikkukantojen vahvuus, hyvät markkinointimahdollisuudet, kalastusoikeuksien parantuminen, pyyntitekniinen kehitys ja valtiovallan tukipolitiikka edistivät kalastusta. Järvien muikkukannat näyttävät suurimmalta osaltaan sietävän toistaiseksi harjoitetun suuruisen nuottauksen ilman huomattavia muutoksia kantojen tilassa.

Edellä mainituista nuottauksen kehittymistä edistäneistä tekijöistä varsinkin markkinatilanteen muutokset ovat ratkaisevia Kuusamon talvinuottauksen tulevaisuuden kannalta. Muikun pieni keskimääräinen koko ei ole ollut suuri ongelma 1980-luvun puolenvälin jälkeen, kun Itä-Suomea on vaivannut muikkukato. Tilanne on toinen, kun alueen muikkukannat elpyvät lähes vuosikymmenen kestäneestä taantumasta. Kuusamon muikku on keskimäärin pienempää kuin markkinoilla kilpailevien muiden järvien muikku. Ongelma korostuu, jos muikkukanta pääsee huomattavan tiheäksi jollakin järvellä. Tällöin muikun koko pienenee entisestään ja markkinointi vaikeutuu. Syntyy ristiriitainen tilanne, jossa kalastusta olisi tehostettava muikkukannan jatkuvuuden, muikun riittävän suuren yksilökoon ja rekrytoinnin turvaamiseksi, mutta kalastaja ei saa pienestä muikusta kannattavan kalastuksen edellyttämää hintaa.

Kuusamolaiusten tulisi kyetä ratkaisemaan pienikokoisen muikun menekki-ongelmat esimerkiksi tehostamalla markkinointia ja tuotekehittelyä nyt, kun heillä vielä on huomattava asema markkinoilla. Yksi mahdollisuus vastata kilpailun kiristymiseen olisi sopia pyynnin ajoittamisesta talvikauden aikana niin, että tuoretta muikkua tarjotaan lähinnä silloin kun sitä on muualta vähän tarjolla. Näin pystyttäisiin nostamaan tuotteen hintaa. Nämä vaihtoehdot edellyttävät kalastajilta tiivistä yhteistyöhenkeä.

Kuusamon järvien muikkukannoista on mahdollista saada kohtuullisen luotettava kuva vertaamalla kesänvanhan muikun kokoa talven kynnyksellä yhdessä nuottausyksikkösaalistietojen kanssa tunnettujen vuosiluokkien vastaaviin aineistoihin. Näin saatujen ennusteiden perusteella voidaan asettaa kalastustavoitteet eli kuinka paljon, miten ja milloin kaloja otetaan vedestä. Kalastustavoitteiden asettaminen tulisi tehdä järviakohtaisesti riippuen sekä järven muikkukannan dynamiikasta että järven tuotannollisista piirteistä. Sen

sijaan kalastuksen ohjauksen peruseriaatteita (kannanvaihtelun syyt, kalastusstrategia jne.) voidaan soveltaa alueellisesti laajemmin.

Kuten useimmilla ammattikalastusalueilla, myös Kuusamossa on esiintynyt muikkukalastuskiistoja. Niiden syntymistä ei voida oleellisesti estää laatimalla muikkukannan kalastuskestävyysarvioita, koska kiistoissa kyse on pitkälti saaliinjaosta eri kalastajaryhmille. Myös ammattikalastajaryhmän sisäiset vaihtelut tulee ottaa huomioon: esimerkiksi pää- ja sivutoimisilla talvinuottaajilla on erilaiset vaatimukset muikkuvarojen saatavuuden suhteen. Taustalla vaikuttavat kalastukseen ja kalavarojen yhteiseen hyödyntämiseen liittyvät arvostukset ja perinteet, joita olisi syytä tuoda päivänvaloon kalastussosiologisella tutkimuksella. Paikallistasolla tulisi pystyä sopimaan niistä pelisäännöistä, joiden mukaan saalis jaetaan tai ainakin pyritään järvestä kalastamaan. Muun muassa Kuusamossa on eräänä ratkaisuvaihtoehtona esitetty kalavesien kaavoittamista tietyille kalastusmuodoille ja sen mukaisille hoitolinjoille, joskaan ehdotus ei ole saanut laajaa kannatusta.

6. KIITOKSET

Erityiskiitokset Seppo Huuskoselle, Aulis Ollilalle, Mikko Torssoselle ja Pertti Heikkiselle. Huuskonen, Ollila ja Torssonen ovat vuosien kuluessa keränneet sinnikkäästi Kuusamon alueelta talvikalastustietoja. Ilman heidän työpanostaan tämä kirjoitus ei olisi ollut mahdollinen. Pertti Heikkinen kokosi 1990-luvun alun yksityiskohtaisia ammattikalastustietoja ja käsitteli aineistoa. Kiitokset myös Kuusamon talvinuottaajille kalastustietojen luovuttamisesta.

Kainuun maaseutuelinkeinopiirin kalatalouden vastuualue avusti monin tavoin tämän selvityksen valmistumista. Kiitokset myös niille lukuisille henkilöille, jotka kommentoivat tätä kirjoitusta valmistusprosessin aikana.

Kirjallisuus

Auvinen, H. 1988. Factors affecting the year-class strength of vendace (*Coregonus albula* L.) in Lake Pyhäjärvi (Karelia, Eastern Finland). Finnish Fisheries Research 9, p. 235-243.

Auvinen, H. 1994. Intra- and interspecific factors in the dynamics of vendace (*Coregonus albula* L.) populations. Finnish Fish. Res. 15, p. 49-58.

Auvinen, H. & Auvinen, S. 1994. Fecundity and egg size of vendace (*Coregonus albula* L.) in Lake Pyhäjärvi (Karelia, SE Finland) in relation to changes in stock density. Käsikirjoitus, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Enonkoski.

Beverton, R. J. H. & Holt, S. J. 1957. On the dynamics of exploited fish populations. U. K. Minist. Agric. Fish. Food, Fish. Invest. Ser. 2 (19), p. 1-553.

Cushing, D. H. & Horwood, J. W. 1977. Development of a model of stock and recruitment. Teoksessa: Steele, J. H. (toim). Fisheries mathematics. Academic Press. London. p. 21-35.

Ellonen, T. & Lind, E. A. 1974. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1973-1974. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 99 s.

Hamrin, S. 1979. Populations dynamik, vertikal fördelningen och födöval hos siklöja, *Coregonus albula* L., i sydsvenska sjöar. Inst. Limnol, Univ. Lund. Lund. 195s.

Hamrin, S. & Persson, L. 1986. Asymmetrical competition between age classes as a factor causing population oscillations in an obligate planktivorous fish species. Oikos 47, p. 223-232.

Hanski, K. & Lind, E. A. 1978. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1976-1977. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 57 s.

Hanski, K. & Lind, E. A. 1979. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1977-1978. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 54 s.

Hanski, K. & Lind, E. A. 1980. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1978-1979. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 61 s.

Hanski, K. & Lind, E. A. 1984. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1982-1983. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 48 s.

Hanski, K. & Lind, E. A. 1985. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1983-1984. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 42 s.

Hanski, K. & Lind, E. A. 1987a. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1984-1985. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 50 s.

Hanski, K. & Lind, E. A. 1987b. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1985-1986. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 49 s.

Hanski, K. & Lind, E. A. 1987c. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1986-1987. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 60 s.

Hanski, K. & Lind, E. A. 1988. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1987-1988. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 63 s.

Hanski, K. & Lind, E. A. 1989. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1988-1989. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 63 s.

Hanski, K. & Lind, E. A. 1990. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1989-1990. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 68 s.

Hanski, K. & Lind, E. A. 1991. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1990-1991. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 64 s.

Hanski, K. & Lind, E. A. 1992. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1991-1992. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 79 s.

Harris, J. G. K. 1975. The effect of density-dependent mortality on the shape of the stock and recruitment curve. J. Cons. Int. Explor. Mer 36, p. 144-149.

Helminen, H. 1994. Year-class fluctuations of vendace (*Coregonus albula* L.) and their consequences in a freshwater ecosystem. Reports from the department of biology, university of Turku. N:o 37. 15p.

Helminen, H. Auvinen, H., Hirvonen, A. Sarvala, J. & Toivonen, J. 1993. Year-class fluctuations of vendace (*Coregonus albula* L.) in Lake Pyhäjärvi, SW Finland, in 1971-1990. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50, p. 925-931.

Henderson, B. A., Collins, J.J. & Reckahn, J. A. 1983. Dynamics of an exploited population of lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) in Lake Huron. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40, p. 1556-1567.

Hilborn, R. & Walters, C. J. 1992. Quantitative fisheries stock assessment: choice, dynamics and uncertainty. Chapman & Hall, New York.

Huusko, A. 1991. Muikunpoikasten ekologiasta vedenkorkeudeltaan säännöstellyssä järvessä. Lisenssiaattitutkielma. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. 51s. Oulu.

Huusko, A., Sutela, T., Karjalainen, J., Auvinen, H. & Alasääre, E. 1988. Feeding of vendace (*Coregonus albula* L.) fry in a natural-state lake and a regulated lake in Northern Finland. Finnish Fish. Res. 9, p. 447-456.

Huusko, A. & Sutela, T. 1992. Fish predation on vendace (*Coregonus albula* L.) larvae in Lake Lentua, Northern Finland. Polsk. Arch. Hydrobiol. 39, p. 381-391.

Hyrynkangas, S. & Lind, E. A. 1976. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1975-1976. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 72 s.

Jurvelius, J., Salmi, P. & Auvinen, H. 1992. Muikun ammattikalastuksen toimintaedellytysten muutokset muikkukantojen vaihdella. - ja: Viljanen, M. & Ollikainen, S. (eds.), Saimaaseminaari 1992, Tutkimus Saimaalla, Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja 103 : 239 - 248.

Keränen, M. & Lind, E. A. 1973. Morfologisista ominaisuuksista ja ikäluokkarakenteesta eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1972-1973. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 74 s.

Keränen, M. & Lind, E. A. 1975. Koon ja ikärakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1974-1975. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 55 s.

Klapuri, K. J., Vanttinen, T. & Talonen, M. 1978. Muikun talvinuottaus; nykytilanne ja kehittämismahdollisuudet työllisyyden, jalostuksen ja kaupan kannalta. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Tiedonantoja 12, s. 61.

Kokko, U. 1983. Muikun (*Coregonus albula* L.) hedelmällisyys Vuoksen vesistöalueella vuosina 1978-1980. Pro gradu tutkielma. Helsingin yliopisto, eläintieteenlaitos. 48 s. Helsinki.

Koslow J. A. 1992. Fecundity and the stock-recruitment relationship. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49, p. 210-217.

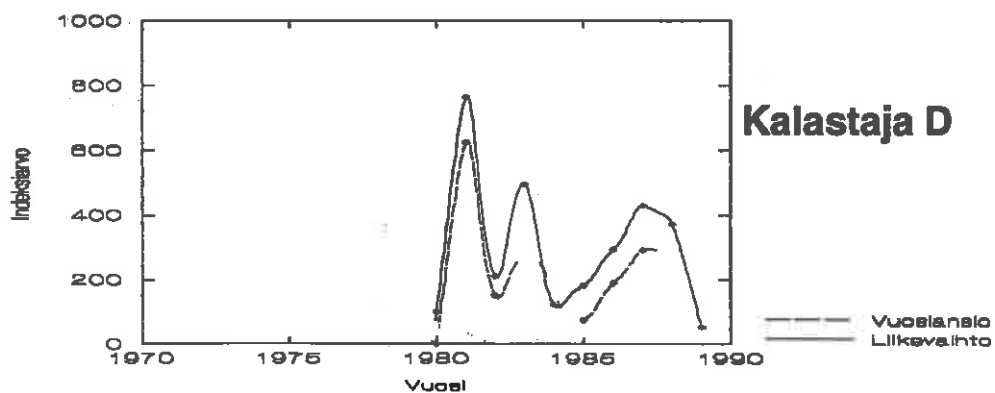
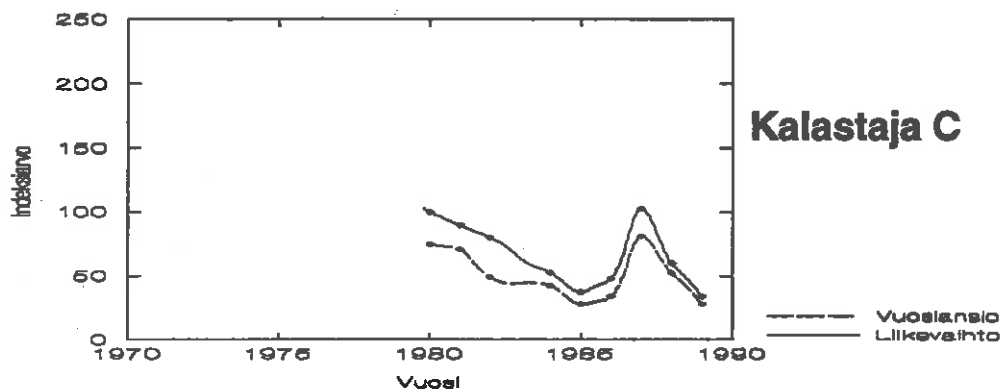
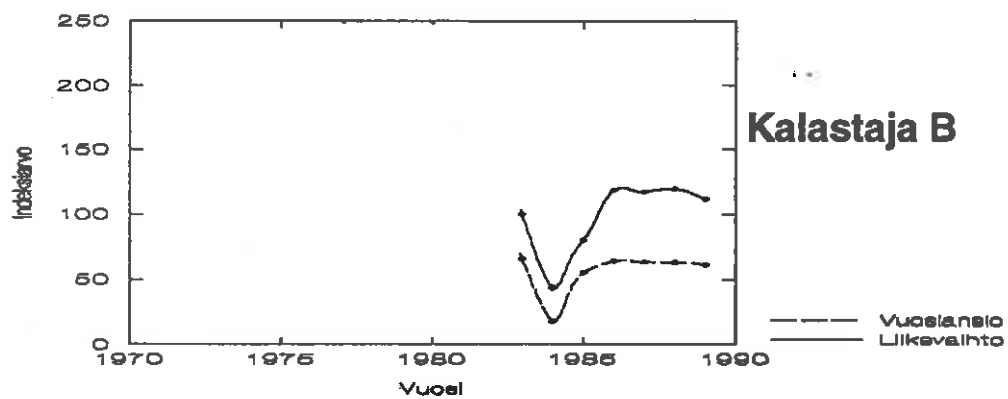
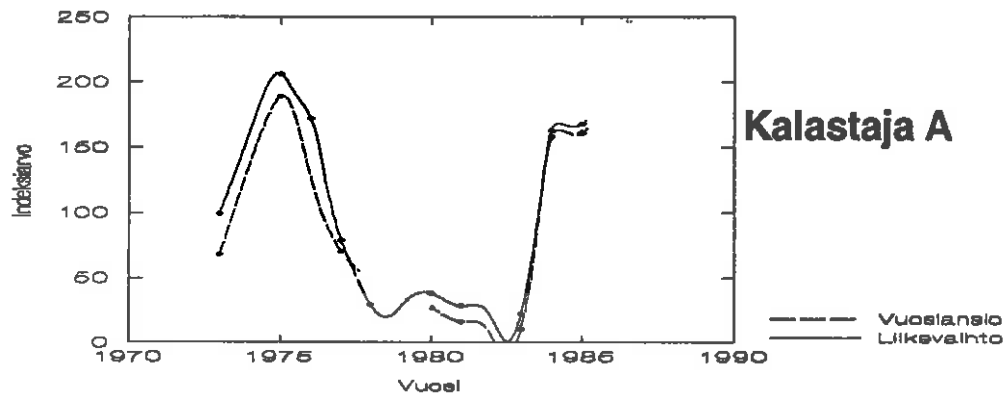
Kukko, O., Huuskonen, S. & Lind, E.A. 1972. Muikkupopulaatioiden ikärakenne 1971-1972. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 17 s.

Myllylä, M. & Lind, E. A. 1982. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1980-1981. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 64 s.

Myllylä, M. & Lind, E. A. 1983. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1981-1982. Oulun yliopisto, eläintieteenlaitos, Oulu. Moniste. 67 s.

Paloheimo, J. E. 1981. Estimation of mortality rates in fish populations. Trans. Am. Fish. Soc. 1094, p. 378-386.

- Pennanen, J. 1986. Talviapajilla. Ammattimaisen talvinuottauksen sata vuotta. Helsinki, s. 228.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can. 191, 384 p.
- Ritchie, B. J. & Colby, P. J. 1988. Even-odd year differences in walleye year-class strength related to mayfly production. N. Am. J. Fish. Management 8, p. 210-215.
- Salmi, P., Sikanen, A. & Toivonen, P. 1991. Ammatikalastus Vuoksen vesistön eteläosassa vuonna 1988. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia - Fiskeriundersökningar 20. 36s. Helsinki.
- Salmi, T. 1991. Pyhäjärven talvikalastus. Ammatti- ja virkistyskalastuksen alueellinen jäsentyminen. Pyhäjärvi-instituutin julkaisu 3, s. 57 + 6 liitettä.
- Salojärvi, K. 1987. Why do vendace (*Coregonus albula* L.) populations fluctuate? Aqua Fennica 17, p. 17-26.
- Salojärvi, K. 1991. Recruitment mechanisms of the vendace (*Coregonus albula* L.) in Lake Oulujärvi, Northern Finland. Aqua Fennica 21(2), p. 162-173.
- Salojärvi, K. 1992. Compensation in whitefish (*Coregonus lavaretus* L. s.l.) populations in Lake Oulujärvi, Northern Finland. Finnish Fisheries Research 13, p. 31-48.
- Sarvala, J. 1992. Ravintoverkot ja energiavirrat: kalat vesiekosysteemin osana. Suomen kalatalous n:o 60, s. 91-109.
- Shepherd, J. G. 1982. A versatile new stock-recruitment relationship for fisheries and the construction of sustainable yield curves. J. Cons. int. Explor. Mer. 39 (2), p. 160-167.
- Suomen Kartasto 1986. Vihko 132, Vedet. 31s.
- Suomen Kartasto 1987. Vihko 131, Ilmasto. 31s.
- Vesihallitus 1977. Ii- ja kiiminkijoen sekä Kuusamon vesistöjen vesien käytön kokonaissuunnitelma. Helsinki. Vesihallituksen Tiedotus 136. 331 s.
- Viljanen, M. 1988. Population dynamics of vendace (*Coregonus albula* L.) in Finland. University of Joensuu. Publications in Sciences 12, p. 1-19.
- Ware, D. M. 1980. Bioenergetics of stock and recruitment. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37, p. 1012-1024.



Kirjanpitoa pitäneiden kalastusyritysten liikevaihdon ja vuosiansion suhteelliset muutokset. Nimellisarvot muutettu reaaliarvoiksi elinkustannusindeksin avulla. Kunkin kalastajan ensimmäisen aineistonkeruuvuoden liikevaihto=100.

KALATUTKIMUKSIA— FISKUNDERSÖKNINGAR -SARJA

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 hapanvetisessä metsäjärvenssä. (Kräftan (<M>*Astacus astacus* L.) i ett litet surt träsk: Biologi, uppskattning av populationsstorleken och lönsamheten av utplanteringarna). (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 vaellukset 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 troolipyyntin 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. (Sumpförsök med fisk 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: Litteraturutredning 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 vesistöissä Nokian alapuolella. (Fiskebeståndsskador och kompensationen 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 silan 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., SÖDERKULTALAHTI, 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 Baltic 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 tilinpäätösanalyysin 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-Muonioälvsv fiskebestånd). s. 79–113. Helsinki 1991.

37

MUTENIA, A. ja SALONEN, E. Lokan ja Porttipahdan peled- ja vaellussiljakantojen 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 harmaanierian Carlin-merkkintöjen 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) (Oohtankeäsu: Aanaarjáávrán ivij 1972–1985 tohhum ränisrávdui 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. ja 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 sötvattensfiskekommissionens (EIFAC) sessioner 1990–1991). 29 p. Helsinki 1992.

42

Valtion kalanviljelyn XI neuvottelupäivät. Kalatautiin 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-merkkintöjen 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) (Oohtankeäsu: Aanaarjáávrán 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: Sikfileringens 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 järvitaimenessa (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. Yhdennetyn 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 Lapland – yngelforskning hos öring inom Luttojokis och Pasviksälvs insjösystem). s. 11–34.

JÄRVINEN, M., RASK, M., KUOPPAMÄKI, K., MAKKONEN, E., RUUHJÄRVI, 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 elintoimintoihin Isossa Valkjärvestä (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.

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.

Valtion kalanviljelyn XV neuvottelupäivät. Tulosojohtaminen 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.

RINTAMÄKI, P. Montan, Raasakan, Ossauskosken ja Keminmaan kalanviljelylaitosten kalalohiset 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.

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 djursförädling). 1.–2.4.1992, Kuopio. R. Lavikainen ja R. Rahkonen (toim.). 103 s. Helsinki 1993.

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.

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. Inarijärven 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.

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.

SAURA, A. Polttomerkinnän soveltuvuus yksikesäisten kalanpoikasten merkintään (The use of hot branding in the marking of one-summer-old juvenile fish) (Sammandrag: Brännmärkningsmetoden som gruppmerkningsmetod för ensomriga fiskyngel). 38 s. Helsinki 1993.

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.

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.

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.

SALONEN, E. ja MUTENIA, A. Inarijärven kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Osa 2. Suunnitelma. (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.

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 tuloksista. (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. Hinnottelun 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 siikakantoihin 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.

74

PYLKKÖ, PÄIVL. Ruokinnan ja kasvatustiheyden vaikutus harjuksen ja nieriän ASA-tautiherkkyyteen. (Effekterna av utfodring och uppfödningstäthet på mottagligheten för ASA-sjuka hos harr och röding.) (The Effect of Feeding and Rearing Density on the Susceptibility to ASA Disease of Grayling (*Thymallus thymallus* L.) and Arctic Char (*Salvelinus alpinus* L.)). 19 s. Helsinki 1993.

75

NYLANDER, E. ja PRUUKI, V. Tornionjoen vesistön kalastustilastot vuosilta 1991 ja 1992. (Fiskestatistik för Torne älvs vattensystem, åren 1991–1992.) (The Fishery Statistics of the Tornionjoki River Basin in 1991 and 1992). 26 s. + 10 liites. Helsinki 1994.

76

AALTO, J. ja RAHKONEN, R. *Gyrodactylus salaris* -loisen esiintyminen, haitallisuus ja torjunta. (Förekomst, skadlighet och bekämpning av parasiten (*Gyrodactylus salaris*)). (The Distribution, Adverse Effects and Prevention of the Parasite (*Gyrodactylus salaris*)). 50 s. + 2 liitettä. Helsinki 1994.

77

VEHANEN, T. Järvitaimenistutusten tuloksellisuus Pohjois-Suomessa. (Resultat av utplantering av insjööring i norra Finland.) (Importance of Environment and Stocking Density for the Efficiency of Brown Trout Stocking in Northern Finland.) 50 s. + 2 liitettä. Helsinki 1994.

78

TAMMI, J. ja KUIKKA, S. Hauen ravinnonkäytön ajallinen ja alueellinen vaihtelu kutuaikana. (Gäddans näringsanvändning - temporära och spatiella variationer under lektiden) (The Spatial and Temporal Variation in the Food and Food Consumption of Northern Pike (*Esox lucius* L.) during the Spawning Period). 43 s. Helsinki 1994.

79

KEMPPAINEN, S. Kiiminkijoen vapakalastuksen kehitys vuosina 1989–1992. (Utvecklandet av spöfisket i Kimging älv åren 1989–1992.) (The Development of Rod Fishing in the River Kiiminkijoki from 1989–1992). 39 s. + 7 liitettä. Helsinki 1994.

80

MÄKI-PETÄYS, A., MUOTKA, T., TIKKANEN, P., HUUSKO, A., KREIVI, P. ja KUUSELA, K. Kokoluokkien väliset erot taimenen poikasten mikrohabitaattien käytössä. (Förellyngels utnyttjande av mikrohabitat: skillnader mellan olika storleksklasser.) (Size-Class Differences in Microhabitat Use by Juvenile Brown Trout.) 38 s. + 6 liitettä. Helsinki 1994.

81

HUUSKO, A., VEHANEN, T. ja KORHONEN, P. Järvitaimenistutusten tuloksellisuus Kuusamon alueella vuosina 1972–1988 Carlin-merkkikalastuksiin perustuen. (Resultaten av utplanteringar med insjööring i Kuusamo med hjälp av Carlin-märkningarna åren 1972–1988.) (Results of Stocking with Carlin-Tagged Brown Trout (*Salmo trutta* L.) in the Kuusamo Area in 1972–1988.) 41 s. Helsinki 1994.

82

SALMI, P., JUVONEN, L., LAAMANEN, K., PIIPPONEN, M. ja PITKÄNEN, M. Kenen ehdoilla kalavaroja hyödynnetään? Onkamojärven kalastuskiistan taustoja. (På vems villkor utnyttjas fiskresurserna? Bakgrundsfaktorer angående fiskekonflikten kring sjön Onkamojärvi.) (On whose terms will the fish resources be harvested? Some background of the Lake Onkamo fishery conflict.) 33 s. Helsinki 1994.

83

SALMI, J., SALMI, P. ja SETÄLÄ, J. Ammattikalastajien kalan markkinointi. Ongelmat ja kehittämisedellytykset Pohjois-Satakunnan rannikolla. (Yrkesfiskarnas marknadsföring av fisk. Problem och utvecklingsförutsättningar längs kusten i norra Satakunda.) (The marketing of fish products by professional fishermen. Problems and advancement in the Bothnian Sea.) 96 s. Helsinki 1994.

84

MIKKOLA, J. ja SAURA, A. Viemäristä lohijokeksi –Vantaanjoen vaelluskalatutkimuksia vuosilta 1987-1993. (Från kloak till laxälv – Vandringsfiskundersökningar i Vanda åren 1987-1993) (From sewer to salmon river – studies on migratory fish in the River Vantaanjoki from 1987-1993). 103 s. Helsinki 1994.

85

Valtion kalanviljelyn XVIII neuvottelupäivät. (Statens XVIII fiskodlingskonferens) (State fish culture conference, No. XVIII). Yrjö Lankinen ja Juhani Pirhonen (toim.). 102 s. Helsinki 1994.

86

LAAMANEN, M., AHVONEN, A. ja JUTILA, E. Metsätalouden toimenpiteiden vaikutus Isojoen vesistön kalastukseen ja vesistön tilaan –tiedustelututkimus. (Effekter av skogsbruksåtgärder på fisket och på vattendragets tillstånd i Isojoki-Lappfjärds å — gallupundersökning) (Effects of forestry on fish and fishing in the river Isojoki watercourse – questionnaire survey). 49 s. + liite. Helsinki 1994.

87

JUTILA, E., KARTTUNEN, V. ja NIEMITALO, V. Parempi kivi koskessa kuin kymmenen rannalla — Erilaisten kunnostusmenetelmien vaikutus taimenen poikasmääriin Iijoen sivujokien koskissa. (Bättre en sten i forsen än tio på stranden — Olika restaureringsmetoders inverkan på öringssyngel i forsarna i Ijo älvs biflöden) (Better one stone in the rapid than ten on the bank — Influence of various restoring methods on the parr densities of brown trout in the rapids of the tributaries flowing into the Iijoki River). 29 s. + liite. 29 s. Helsinki 1994.

88

MAKKONEN, J., TOIVONEN, J., PIIRONEN, J., PURSIAINEN, M. JA MÄKINEN, K. Järvilohen (*Salmo salar* m. *sebag* Girard) säilyttäminen ja kalastus Vuoksen vesistössä Carlin-merkintöjen perusteella. (Bevarande och fiske av insjölox (*Salmo salar* m. *sebag* Girard) i Vuoksens insjösystem, undersökning med hjälp av Carlin-märkningar) Maintenance and fishing of landlocked salmon (*Salmo salar* m. *sebag* Girard) on the basis of Carlin-tagging in the Vuoksi watercourse) 65 s. + liitt. Helsinki 1995.

89

NYLANDER, E. JA ROMAKKANIEMI, A. Tornionjoen meritaimen ja sen kalastus (Havsöringen i Torne älv och havsöringsfisket) (Sea trout and fishing in the Tornionjoki River) 63 s. + liitt. Helsinki 1995.

90

URHO, L., KAUKORANTA, M., KOLJONEN, M-L., LEHTONEN, H., LEINONEN, K., PASANEN, P., RAHKONEN, R. JA TOLONEN, J. Uusien kalalajien ja -kantojen tuonnin mahdollisuudet (Möjligheter till import av nya fiskarter och -bestånd) (Possibilities for importing new fish species and stocks) 74 s. Helsinki 1995.

91

VEHANEN, T. Rakennettujen jokien kalataloudelliset edellytykset. I. Kalakannat ja kalastus. II. Kehittämistiedustelut (Fiskeriekonomiska förutsättningar i utbyggda älvar. I. Fiskbestånd och fiske. II. Utvecklingsgallupar) (Fish stocks and fisheries in large regulated rivers in northern Finland. I. The current state and fish stocks and fisheries. II: Development enquiries) 39 s. + liitt. + 28 s. + liitt. Helsinki 1995