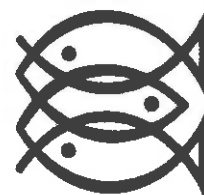


RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

KALATUTKIMUKSIA- FISKUNDERSÖKNINGAR



22
1991



RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
**KALATUTKIMUKSIA-
FISKUNDERSÖKNINGAR**



Vastaava toimittaja: Riitta Rahkonen

Toimittajat: Aimo Järvinen, Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Atso Romakkaniemi, Petri Suuronen, Lena Söderholm-Tana, Pirkko Söderkultalahti, Lauri Urho ja Aune Vihervuori

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Kalantutkimusosasto
Kalanviljelyosasto
PL 202
00151 Helsinki

puh. 90 - 624 211
telex 19101236 vdx sf
telefax 90 - 631 513
telebox tbx668

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar sarjassa julkaistaan kalatalouteen liittyviä tutkimuksia, suunnitelmia, raportteja, selvityksiä, lausuntoja, esitelmiä sekä tutkimusten aineistoja tai muita vastaavia kirjoituksia. Julkaisukieliä ovat pääsääntöisesti suomi ja ruotsi. Kirjoitusohjeita on saatavilla Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tietopalvelussa (PL 202, 00151 Helsinki).

Julkaisun jakelusta päätetään kunkin numeron osalta erikseen. Julkaisua koskevat tiedustelut osoitetaan tietopalveluun.

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar on jatkoa sarjoille: "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja" (no:t 1–42) ja "Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja" (no:t 1–97), "Tiedonantoja" (no:t 1–24) ja "Meddelanden" (no:t 1–21).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston ja kalanviljelyosaston muut julkaisusarjat ovat "Finnish Fisheries Research" ja "Suomen Kalatalous".

Ansvarig redaktör: Riitta Rahkonen

Redaktörer: Aimo Järvinen, Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Atso Romakkaniemi, Petri Suuronen, Lena Söderholm-Tana, Pirkko Söderkultalahti, Lauri Urho och Aune Vihervuori

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet
Fiskeriforskningsavdelningen
Fiskodlingsavdelningen
PB 202
00151 Helsingfors

tel. 90 - 624 211
telex 19101236 vdx sf
telefax 90 - 631 513
telebox tbx668

I serien Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar publiceras undersökningar, planer, rapporter, utredningar, utlåtanden, föredrag samt forskningsmaterial eller motsvarande artiklar som behandlar fiskerihushållningen. Publikationsspråken är i huvudsak finska och svenska. Skrivinstruktioner kan erhållas från Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets informationstjänst (PB 202, 00151 Helsingfors).

Publikationens distribuering fastställs skilt för varje nummer. Förfrågningar angående tidskriften bör riktas till informationstjänsten.

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar är en fortsättning på "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja" (nr 1–42) ja "Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja" (nr 1–97), "Tiedonantoja" (nr 1–24) och "Meddelanden" (nr 1–21).

Övriga publikationsserier från Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets fiskeriforskningsavdelning och fiskodlingsavdelning är "Finnish Fisheries Research" och "Suomen Kalatalous".

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

No 22

1991

**Järvitaimenen ja järvilohen velvoiteistutukset, kalastus ja saaliit
sekä istutustulokset Inarijärnessä vuosina 1976–1988**

Ahti Mutenia ja Erno Salonen

Inarijärven verkkosarjakoekalastukset vuosina 1968–1986

Ahti Mutenia ja Anssi Ahvonen

Helsinki 1991

ISSN 0787-8478
Helsinki 1991
Yliopistopaino

Inarijärven verkkosarjakoekalastukset vuosina 1968–1986

Ahti Mutenia ja Anssi Ahvonen

INARIJÄRVEN VERKKOSARJAKOEKALASTUKSET VUOSINA 1968-1986

Sisällysluettelo

	Sivu
1. Johdanto	73
2. Menetelmät ja aineisto	74
2.1 Koekalastukset	74
2.2 Kirjanpitokalastus	76
2.3 Aineiston tilastollinen käsittely	78
3. Tulokset ja tulosten tarkastelu	78
3.1 Koeverkkosarjaa kohti saadut yksikkösaaliit ..	78
3.2 Lajikohtaiset yksikkösaaliit eri verkko- harvuuksilla	79
3.2.1 Taimen	79
3.2.2 Harmaanieriä	80
3.2.3 Inarinnieriä	80
3.2.4 Siika	81
3.2.5 Reeska ja räöpys	81
3.2.6 Harjus	82
3.2.7 Hauki ja ahven	82
3.2.8 Made	83
3.2.9 Muut lajit	83
4. Aineiston ja menetelmien tarkastelu	92
5. Johtopäätökset	93
Tiivistelmä	96
Sammandrag	97
Lähdeluettelo	98

1. Johdanto

Inarijärven verkkosarjakoekalastukset liittyivät 1960-luvulla järven säännöstelyn kalataloudellisten vaikutusten selvittämiseen. Tuolloin aloitettiin koekalastukset 'standardiverkkosarjoilla' eri kalalajien runsaussuhteiden selvittämiseksi ja kalojen kasvun sekä ravinnon tutkimiseksi (Toivonen 1966). Koekalastuksia jatkettiin 1960-luvun lopulla ja 1970-luvulla. Näillä koekalastuksilla hankittu aineisto oli eräänä tärkeänä perusteena määritettäessä Inarijärven säännöstelyn kalanhoitovelvoitetta (Toivonen 1972), ja siksi koekalastukset ovat olleet suhteellisen laajoja. Fil. lis. Jorma Toivonen luovutti ystävällisesti käyttöömmä 1960- ja 1970-lukujen koekalastuspöytäkirjat. Koekalastuksia jatkettiin supistetussa muodossa vuosina 1982 ja 1986 osana Inarijärven kalanhoitovelvoitteen tarkkailuohjelmaa.

Tässä työssä tarkasteltiin kalakantojen kehitystä ja velvoitehoidon vaikutusta siihen pitkällä aikavälillä koekalastusten tulosten perusteella. Vuosien 1965-66 koekalastuspöytäkirjat eivät olleet käytettävissä, joten tässä yhteenvedossa käsitellään vuosien 1968-1986 koekalastustuloksia.

Tuloksia käsitellään pääasiassa yksikkösaaliina eli saaliina, jotka on suhteutettu pyyntitoiminnan määrään. Yksikkösaaliit esitetään verkkokohtaisina vuorokausisaaliina. Oletuksena on, että yksikkösaaliit kuvaavat kalakannan suhteellista kokoa (esim. Gulland 1983), ja siten yksikkösaaliiden muutokset ilmentävät kalakannan kehitystä. Vertailuaineistona verkkosarjakoekalastuksesta saaduille tuloksille käytettiin Inarijärvelle tyypillisen verkkokalastuksen kirjanpitoaineistoa, ja siitä laskettuja yksikkösaaliita. Vertailuaineisto on kerätty vuosina 1976-86.

Tuloksissa esiintyvistä lajeista tarkoittaa 'reeska' Toivosen ym. (1981) mukaisesti pienikokoista muikkua muistuttavaa siikaa, jolla on siivilähampaita keskimäärin 35-36 kpl. 'Räापys' on Toivosen ym. (1981) mukaan toinen Inarijärven kääpiösiika. Räापyn siivilähampaslukumäärä on keskimäärin 18-19. Joissakin tapauksissa käsitellyistä lajeista on käytetty lyhenteitä.

'Hnieriä' tarkoittaa harmaanieriää ja 'inieriä' tarkoittaa inarinnieriää, johon ryhmään kuuluvat isonieriä ja pik-kunieriä.

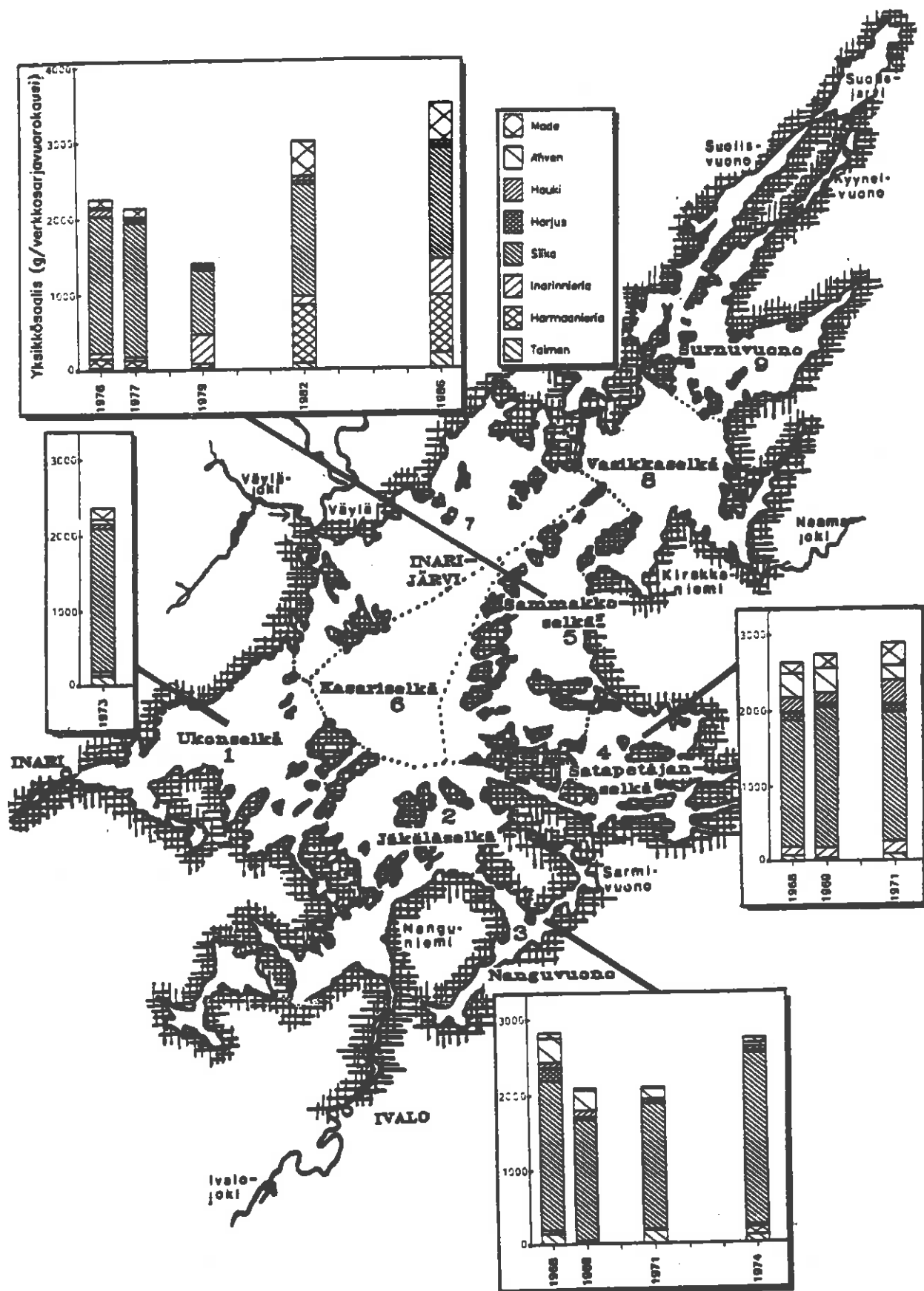
2. Menetelmät ja aineisto

2.1 Koekalastukset

Koekalastukset tehtiin Inarijärven eri osissa, joita kuvan 1 mukaisessa osa-aluejaossa olivat Ukonselkä (alue 1), Nanguvuono (alue 3), Satapetäjänselkä (alue 4) ja Sammakkoselkä (alue 5). Vuosina 1968-74 koekalastukset keskittyivät Nanguvuonon ja Satapetäjänselän alueille. Vuonna 1973 kalastettiin Ukonselän aluetta. Vuosina 1976-86 koekalastukset tehtiin Sammakkoselällä samoilla paikoilla. Kunkin vuoden koekalastukset on esitetty yksityiskohtaisemmin taulukossa 1.

Koekalastuksissa käytettiin verkkosarjoja joiden solmuvälit olivat 15, 25, 30, 35, 40, 45, 50 ja 60 mm. Solmuvälillä tarkoitetaan verkon havaslangan kahden vierekkäisen solmun keskimääräistä etäisyyttä toisistaan. Käytetyt verkot olivat pohjaverkkoja, ja ne laskettiin pyyntiin lähtien rantavedestä kohti syvän veden aluetta. Yksittäisten verkkojen korkeus oli 2,4 metriä ja pituus 30 metriä. Havaslanka oli yksisäikeistä nailonia, jonka vahvuus 15-40 mm:n verkoissa oli 0,17 mm ja 45-60 mm:n verkoissa 0,20 mm.

Koekalastetut alueet oli jaettu useaan pyyntilinjaan, joita silmäharvuuksien lukumäärän mukaisesti oli kahdeksan. Verkot sijoitettiin pyyntilinjoille siten, että yhdessä jadassa oli vuosina 1968-74 neljä ja vuodesta 1976 lähtien viisi vain yhtä silmäkokoa olevaa verkkoa. Näin ollen verkkoja oli pyynnissä keskimäärin 32-40. Ainakin kahtena viimeisenä koekalastusvuotena verkot olivat samassa pyyntilinjassa kaksi yötä peräkkäin, jonka jälkeen ne siirrettiin seuraavalle linjalle. Verkot koettiin ja puhdistettiin joka aamu. Saalis lajiteltiin verkkojadoittain koentakierroksen aikana, ja kalat käsiteltiin välittömästi verkkojen noston jälkeen.



Kuva 1. Koeverkkoarjaa kohti saadut yksikkösaaliit Inarijärven eri osa-alueilla vuosina 1968-1986.

Koekalastuksen kokemiskertojen lukumäärä vaihteli vuosittain välillä 33-60. Koska pyydysten kokeminen tapahtui kerran vuorokaudessa, on kokemiskertojen lukumäärä sama kuin pyyntivuorokausien lukumäärä. Verkkosarjavuorokausien lukumäärä vaihteli välillä 132-300, sillä yhtä solmuväliä olevia verkkoja oli pyynnissä yhtä aikaa 4-5 kpl (taulukko 1). Verkkovuorokausien kokonaismäärä vaihteli vuosittain välillä 1073-2220 ollen keskimäärin hieman alle kahdeksankertainen verrattuna verkkosarjavuorokausien määrään, sillä kahdeksan verkon verkkosarjat eivät olleet kaikissa tapauksissa täydellisiä. Koekalastusten tiedot ja tulokset talletettiin ATK:lle alkupe- räisten koekalastuspöytäkirjojen mukaan.

Taulukko 1. Inarijärven verkkosarjakoekalastuksen kokemisker- rat ja verkkosarjavuorokausien (suluissa) lukumäärät vuosit- tain eri osa-alueilla.

Osa-	Vuosi										
alue	1968	1969	1971	1973	1974	1976	1977	1979	1982	1986	Yht.
1				50 (200)							50 (200)
3	24 (96)	19 (76)	20 (80)		33 (132)						96 (384)
4	27 (108)	23 (92)	28 (112)			1 (4)					79 (316)
5						57 (285)	60 (300)	57 (285)	39 (195)	30 (150)	243 (1215)
Yht.	51 (204)	42 (168)	48 (192)	50 (200)	33 (132)	58 (289)	60 (300)	57 (285)	39 (195)	30 (150)	468 (2115)

2.2 Kirjanpitokalastus

Vertailussa käytetty kirjanpitokalastuksen aineisto on kerätty vuosina 1976-1986 Inarijärven kalakantojen hoidon tarkkai- lututkimuksen yhteydessä ja sen pääasiallinen tarkoitus on ollut selvittää ammattimaisen kalastuksen kannattavuutta (Mutenia ja Vihervuori 1988). Kirjanpitoaineiston avulla oli

mahdollista verrata verkkosarjakoekalastusten tuloksia normaalin verkkopyynnin saaliisiin.

Kirjanpitolomakkeista talletettiin ATK-käsittelyä varten vuosien 1977, 1978, 1982 ja 1986 verkkokalastustiedot. Kyseiset vuodet valittiin siksi, että ne parhaiten vastasivat koekalastusvuosia. Vuosien 1976 ja 1979 kirjanpitolomakkeet eivät olleet käytettävissä. Kirjanpitokalastuksesta talletettiin koekalastuksia vastaten vain avovesikauden tiedot. Avovesikaudeksi tulkittiin kesä-syyskuu, mikäli se ei muutoin käynyt ilmi lomakkeista.

Kirjanpitolomakkeissa ei verkkopyyntiä ole eritelty silmäharvuuksittain. Mutenian (1985) mukaan Inarijärvellä käytetään siiankalastuksessa pääasiassa 40 mm verkkoja ja taimenen ja nieriöiden kalastuksessa 55-60 mm verkkoja.

Kirjanpitokalastajia, joiden tulokset käsiteltiin, oli tarkasteltuina vuosina 13-16. Keskimääräinen kokemiskertojen määrä kalastajaa kohti vaihteli vuosittain välillä 59-69. Kunkoettujen verkkojen lukumäärä kokemiskertaa kohti vaihteli välillä 31-42, kertyi verkkokohtaisia kokemiskertoja vuosittain noin 27600-37700 (taulukko 2). Kirjanpitäjinä toimineet kalastajat kalastivat Mutenian & Vihervuoren (1988) mukaan käytännössä kaikkialla Inarijärvellä.

Taulukkoa 2. Inarijärven kirjanpitokalastajien lukumäärät ja pyydysten käyttötiedot vuosina 1977, 1978, 1982 ja 1986.

Vuosi	Kalastajien lkm	Kokemiskertoja/kalast.	Kokemiskertoja yht.	Pyydyksiä koettu yht.	Pyydyksiä koettu/kerta
1977	14	58.6	821	27968	34.1
1978	13	69.2	900	37723	41.9
1982	16	60.4	967	33151	34.3
1986	14	63.4	887	27590	31.1

2.3 Aineiston tilastollinen käsittely

Koeverkkosarja-aineistosta laskettiin yksikkösaaliit, jotka saatiin jakamalla tietyllä silmäharvuudella saatu saalis kyseistä silmäharvuutta edustaneiden verkkojen lukumäärällä pyyntivuorokausittain. Käytännössä pyyntivuorokausi oli verkon laskun ja kokemiskerran tai kahden kokemiskerran välinen aikajakso.

Vertailuaineistona käytetystä kirjanpitokalastusaineistosta yksikkösaaliit laskettiin koentakertaa kohti, koska pyyntivuorokausien lukumäärää ei suoranaisesti oltu ilmoitettu. Avovesikaudella verkot oli koettu pääsääntöisesti kerran vuorokaudessa, ja siten koentakertakohtaista yksikkösaalista voidaan pitää verrannollisena vuorokausikohtaiseen yksikkösaaliiseen. Aineistossa esiintyvien runsaiden ns. nollasaa-lishavaintojen vuoksi tiedettiin, etteivät yksikkösaaliiden jakaumat täytä normaalisuusoletuksia, ja siten tavallinen varianssianalyysi ei soveltunut testimenetelmäksi. Näin ollen yksikkösaaliiden vuosittaisten muutosten merkitsevyyttä testattiin ei-parametrisella Kruskal-Wallis testillä (SAS 1985). Samaa testausmenettelyä on käyttänyt Virapat (1986) Kiantajärven verkkoyksikkösaaliiden testaukseen.

Vuosittaisten yksikkösaaliserojen merkitsevyys testattiin osa-alueittain. Lisäksi testattiin alueiden 4 (Satapetäjänselkä) ja 5 (Sammakkoselkä) yhdistelmälle pitemmän aikasarjan saamiseksi. Samoin testattiin vertailuaineistona käytetyn kirjanpitokalastuksen verkkoyksikkösaaliiden vuosittaisten erojen merkitsevyys.

3. Tulokset ja tulosten tarkastelu

3.1 Koeverkkosarjaa kohti saadut yksikkösaaliit

Koeverkkosarjakohtaiset yksikkösaaliit (kuva 1) viittasivat siihen, että Inarijärven eri osien lajistosuhteet olivat keskeisiltä osiltaan samankaltaisia. Siika oli kaikkina vuosina ja kaikilla alueilla yleisin saalislaji. 1960-luvun lopun ja 1970-luvun alun saaliissa toiseksi runsaimmat yksik-

kösaaliit saatiin ahvenesta ja mateesta, mutta 1970-luvun puolivälin jälkeen lohensukuisten petokalojen, taimenen, harmaanieriän ja inarinnieriän, yksikkösaaliit alkoivat nousta, ja harmaanieriästä tuli toiseksi tärkein saalislaji.

Verkkosarjan kahdeksasta eri silmäharvuisesta verkosta yhdesä saadut yksikkösaaliit olivat alimmillaan vuonna 1979, jolloin Sammakkoselältä (alue 5) saatu verkkosarjan yksikkösaalis oli keskimäärin noin 1,5 kg vuorokaudessa. Korkeimmillaan vuonna 1986 verkkosarjayksikkösaalis oli samalla alueella edelliseen verrattuna yli kaksinkertainen.

Vuoden 1979 yksikkösaaliin pienuus johtuu pääasiassa siitä, että kuvassa 1 siian yksikkösaaliiseen on yhdistetty reeska ja räpyssaalis oli erityisesti reeskan osalta pieni. Toisaalta 1980-luvun yksikkösaaliit olivat Sammakkoselällä selvästi 1970-lukua suurempia johtuen lähinnä nieriäistutusten vaikutuksesta saaliiseen 1980-luvulta alkaen.

3.2 Lajikohtaiset yksikkösaaliit eri verkkoharvuuksilla

3.2.1 Taimen

Taimenen yksikkösaaliit olivat 1960- ja 70-luvun alun näytteissä suhteellisen vakaita (kuva 2, taulukot 3 ja 4). Tilastollisesti merkitseviä eroja vuosien välillä havaittiin vain Nanguvuonon yksikkösaaliissa (taulukko 3), jossa 25 mm verkko erottui selvästi omaksi ryhmäkseen. Yksikkösaaliin vaihtelu 25 mm verkoissa ei osoittanut kuitenkaan selvää kehityssuuntaa.

70-luvun puolivälin jälkeen kalastetuissa Sammokkoselän näytteissä taimenyksikkösaalis kasvoi selvästi vuosien 1979 ja 1986 koekalastusten välissä (kuva 2). Yksikkösaaliin kasvu oli tilastollisesti merkitsevintä 25 mm, 30 mm ja 35 mm verkoissa, joskin myös 15 mm ja 45 mm verkoissa havaittiin vähintään 95 %:n merkitsevyytaso (taulukko 5).

Satapetäjänselän ja Sammakkoselän yhdistettyjen aineistojen tilastollinen testaus tuotti käytännössä samanlaisen tuloksen

kuin Sammakkoselän aineisto yksinään (taulukko 6). Havainto vahvistaa käsitystä taimenyksikkösaaliiden ja taimenkannan kohentumisesta myös pitemmällä aikavälillä. Myös vertailuaineistona käytetyn kirjanpitokalastuksen taimenyksikkösaalis jaksolla 1977-1986 (kuva 7) osoitti samansuuntaista kehitystä kuin verkkosarjakoekalastuksen yksikkösaaliit. Vertailuaineistossa vuosien välisten yksikkösaaliiden erot olivat erittäin merkitseviä (taulukko 7).

3.2.2 Harmaanieriä

Harmaanieriä ilmestyi verkkosarjan saaliiseen ensimmäisen kerran vuonna 1974. Vuosien 1979 ja 1982 koekalastusten välillä harmaanieriän yksikkösaaliit moninkertaistuivat kaikissa silmäharvuuksissa lukuunottamatta harvimpia (60 mm) ja tiheimpiä (15 mm) verkkoja (kuva 2). Myös tilastollisesti yksikkösaaliiden vuosittaiset erot olivat vuosien 1979 ja 1986 välillä erittäin merkitsevät (taulukko 5). Kirjanpitokalastuksen yksikkösaaliit osoittivat samankaltaisen kehitysuunnan (kuva 7, taulukko 7).

3.2.3 Inarinnieriä

Inarinnieriän yksikkösaaliit olivat 70-luvun puoliväliin saakka suhteellisen vakaita (kuva 3). Koekalastetuilla Nanguvuonon ja Satapetäjänselän alueilla ei havaittu yksikkösaaliissa vuosittaisia merkitseviä tilastollisia eroja vuoteen 1974 mennessä muuta kuin poikkeuksellisesti (taulukot 3 ja 4).

Vuodesta 1976 alkaen koekalastetulla Sammakkoselän alueella havaittiin inarinnieriän yksikkösaaliissa voimakkaita vaihteluita. Erityisen suuria yksikkösaaliita saatiin vuosina 1979 25 mm:n ja 30 mm:n verkoilla sekä vuonna 1986 edellä mainittujen silmäharvuuksien lisäksi 35 mm:n verkoilla (kuva 3). Yksikkösaaliiden vaihtelut olivat tilastollisesti merkitseviä 15-45 mm:n silmäharvuuksissa (taulukko 5). Vaikka eri koekalastusvuosien yksikkösaaliissa oli voimakkaita vaihte-

luita molempiin suuntiin, oli yksikkösaaliissa tapahtunut muutos keskimäärin suunnaltaan kasvava. Vertailuaineistona käytetyn kirjanpitokalastuksen inarinnieriän verkkoyksikkösaalis vaikutti keskiarvojen perusteella varsin vakaalta (kuva 7). Tilastollisen testauksen mukaan eri vuosien yksikkösaaliiden erot olivat kuitenkin erittäin merkitsevästi toisistaan poikkeavia (taulukko 7). Tämä tukee käsitystä yksikkösaaliiden kasvusta ja kannan voimistumisesta.

3.2.4 Siika

Siikayksikkösaaliit olivat 70-luvun puoliväliin saakka vakaita tai laskevia (kuva 3). Nanguvuonon alueella yksikkösaaliissa havaittiin tilastollisesti merkitsevä laskusuuntaus 25-45 mm:n silmäharvuuksissa (taulukko 3). Satapetäjänselän siikayksikkösaaliit olivat 15 mm:n verkoissa kasvavia, mutta 45 mm:n verkoissa laskevia (taulukko 4).

Sammakkoselän koekalastuksissa vuosien 1976 ja 1986 välillä todettiin siikayksikkösaaliin selvä kasvu 25 - 35 mm:n verkoissa. Harvojen (40 - 50 mm) verkkojen yksikkösaaliit puolestaan olivat laskevia (kuva 3). Havaitut erot olivat myös tilastollisesti merkitseviä (taulukko 5). Vertailuaineiston mukaan siikayksikkösaalis kirjanpitokalastuksessa laski erittäin selvästi vuosien 1977 ja 1986 välillä (kuva 7, taulukko 7). Saalismuutokset viittaavat vahvasti siihen suuntaan, että siian keskikoko on pienentynyt, tai että pienikokoinen siika on runsastunut Inarijärnessä kuluneen 10 vuoden aikana suuremman, noin 40 mm:n solmuvälisillä verkoilla pyydettävän siian kustannuksella.

3.2.5 Reeska ja räöpys

Kääpiösiikojen, reeskan ja räöpyn, yksikkösaaliit vaihtelivat kaikilla alueilla voimakkaasti (kuva 4). Kyseisiä siikamuotoja saatiin lähinnä 15 mm:n verkoilla, joskin osa räöpysaaliista saatiin myös harvemmillä verkoilla. Reeskan yksikkösaaliit olivat suurimmillaan keskimäärin lähes 2 kg

verkkovuorokautta kohti. Viimeisten koekalastusvuosien perusteella reeskakannat ovat kuitenkin taantuneet.

Kirjanpitokalastus kuvaa heikosti reeskakantojen kehitystä, sillä kirjanpitokalastajat eivät tarkasteltuina vuosina käyttäneet tiheitä reeskaa pyytäviä verkkoja tai tiheiden verkkojen käyttö oli vähäistä. Reeskakannan taantumiseen viittaa kuitenkin se, etteivät kirjanpitokalastajat kirjanneet ollenkaan reeskasaalista vuonna 1986 aikaisemmista tarkastelluista vuosista poiketen (kuva 7).

3.2.6 Harjus

Harjuksen yksikkösaaliit olivat kaikilla tarkastelluilla alueilla keskimäärin suhteellisen pieniä muihin lajeihin verrattuna. Yksikkösaaliit eivät osoittaneet millään alueella selvää kehityssuuntaa. Vaikka Nanguvuonon keskimääräiset yksikkösaaliit tiheissä silmäharvuuksissa näyttivät laskevilta (kuva 5), ei testi osoittanut merkitsevää eroa vuosien välille muussa kuin 25 mm:n silmäharvuudessa (taulukko 3). Kirjanpitokalastuksessa harjuksen yksikkösaaliit olivat pieniä, ja harjus oli satunnainen saalislaji (kuva 7).

3.2.7 Hauki ja ahven

Hauen ja ahvenen yksikkösaaliit olivat kaikilla tarkastelluilla alueilla vaihteluvia, ja kehityssuunta oli havaittavissa vain poikkeustapauksissa (kuvat 5 ja 6). Hauen ja ahvenen yksikkösaaliit olivat tarkastelluista lajeista ehkä eniten pyyntialueeseen sidottuja, ja siten pitkäaikaisen kehityksen seuraaminen ei ole mahdollista koekalastusalueiden vaihtumisesta johtuen. Kirjanpitokalastuksen yksikkösaaliit eivät antaneet lisäselvyyttä ahven- ja haukikantojen kehitykseen, vaikka haukiyksikkösaaliit olivatkin kirjanpitokalastuksen mukaan merkitsevästi kasvaneet tarkasteltuina vuosina (kuva 7, taulukko 7). Hauella ja ahvenella, kuten myös seuraavan kappaleen mateella, on vain vähäinen merkitys kalastuksessa, eikä koeverkkosarjapyyntiä erityisesti oltu kohdennettu näiden lajien seuraamiseen.

3.2.8 Made

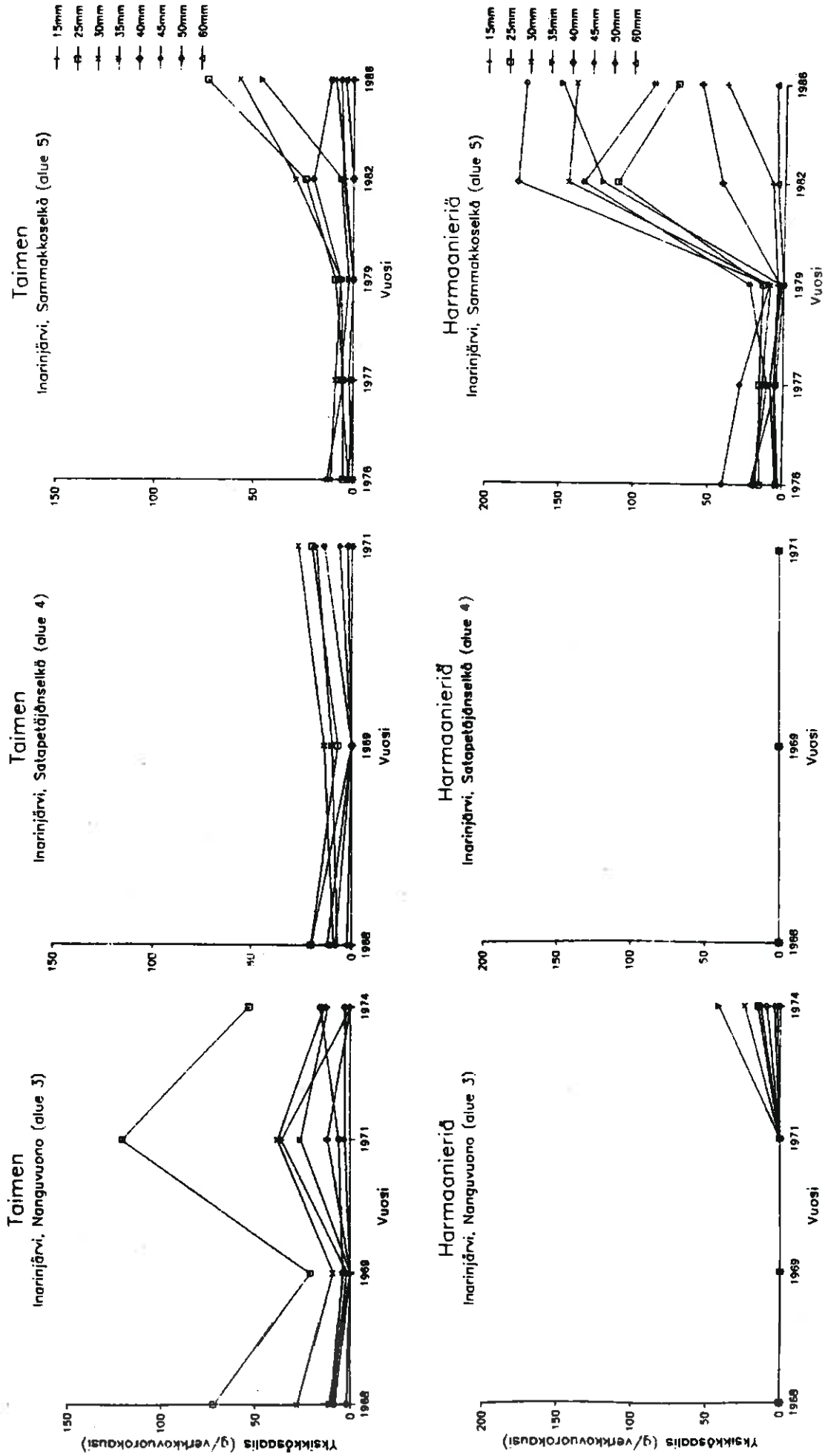
Madeyksikkösaaliis, kuten myös ahven- ja haukiyksikkösaaliit, vaikutti olevan riippuvainen lähinnä kalastetusta alueesta. Sammakkoselän alueella mateen yksikkösaaliit olivat kuitenkin vuosien 1976 ja 1986 välillä keskimäärin selvästi nousussa (kuva 6). Tilastollinen merkitsevyys vuosien välisissä yksikkösaaliseroissa todettiin muissa paitsi harvimmassa silmäharvuudessa (taulukko 5). Madeyksikkösaaliiden kasvu koko verkkosarjaa kohti näkyy myös kuvassa 1.

3.2.9 Muut lajit

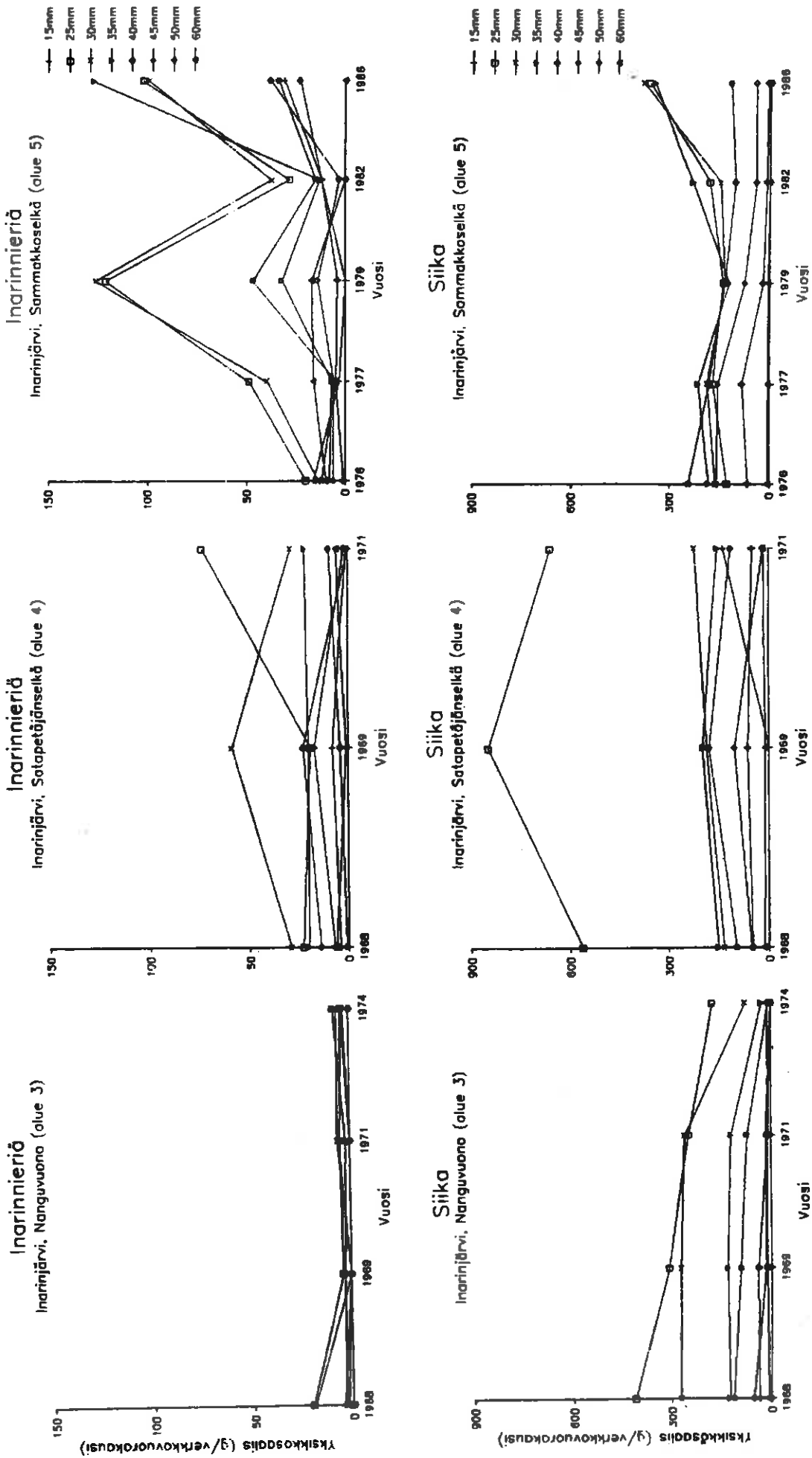
Edellä esitettyjen lajien lisäksi saatiin verkkosarjakoekalastuksissa myös järvilohia ja muikkua. Järvilohisaaliit olivat kuitenkin yksikkösaaliiksi muutettuina niin pieniä ja satunnaisia, ettei niitä otettu käsittelyyn.

Muikku ilmestyi koekalastussaaliiseen ensimmäisen kerran vuonna 1982, jolloin sitä esiintyi vain yhdellä koentakerralla. Vuonna 1986 muikkua saatiin 10 kokemiskertana ja lähinnä 15 mm:n verkoista. Kaikki kyseisen vuoden kokemiskerrat huomioiden oli muikun keskimääräinen yksikkösaalis 15 mm:n verkoissa vain noin 6 grammaa. Muikku liikkuu kesäaikana pääasiassa suurilla selkävesillä, joten se on rantavyöhykkeen koekalastuksissa todennäköisesti satunnaisesti edustettu saalislaji.

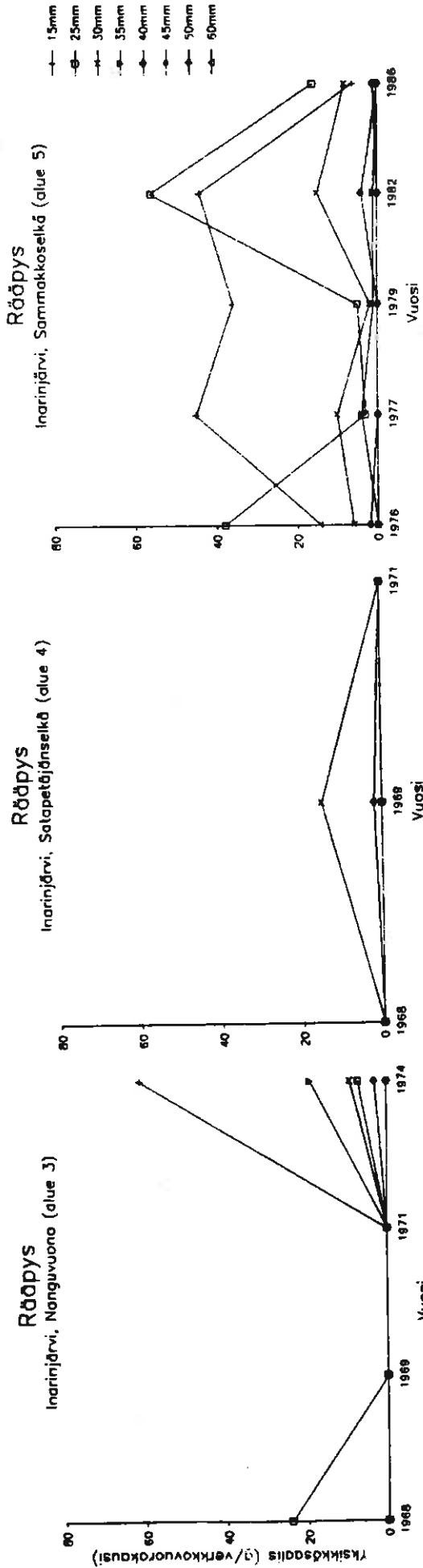
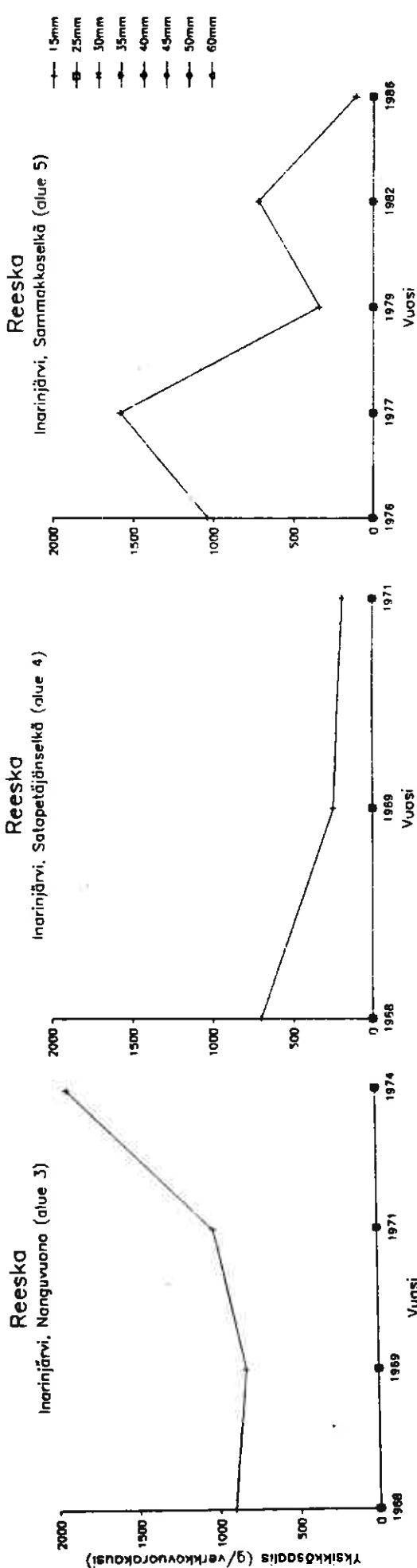
Vuonna 1986 ammattikalastajien kirjanpidoissa ei esiintynyt muikkua, koska muikun kalastus alkoi voimistua vasta vuonna 1987. Koska verkkosarjakoekalastuksessa ei käytetty tiheitä (solmuväli alle 15 mm) verkkoja, se ei antanut tietoa muikkukannan kehittymisestä.



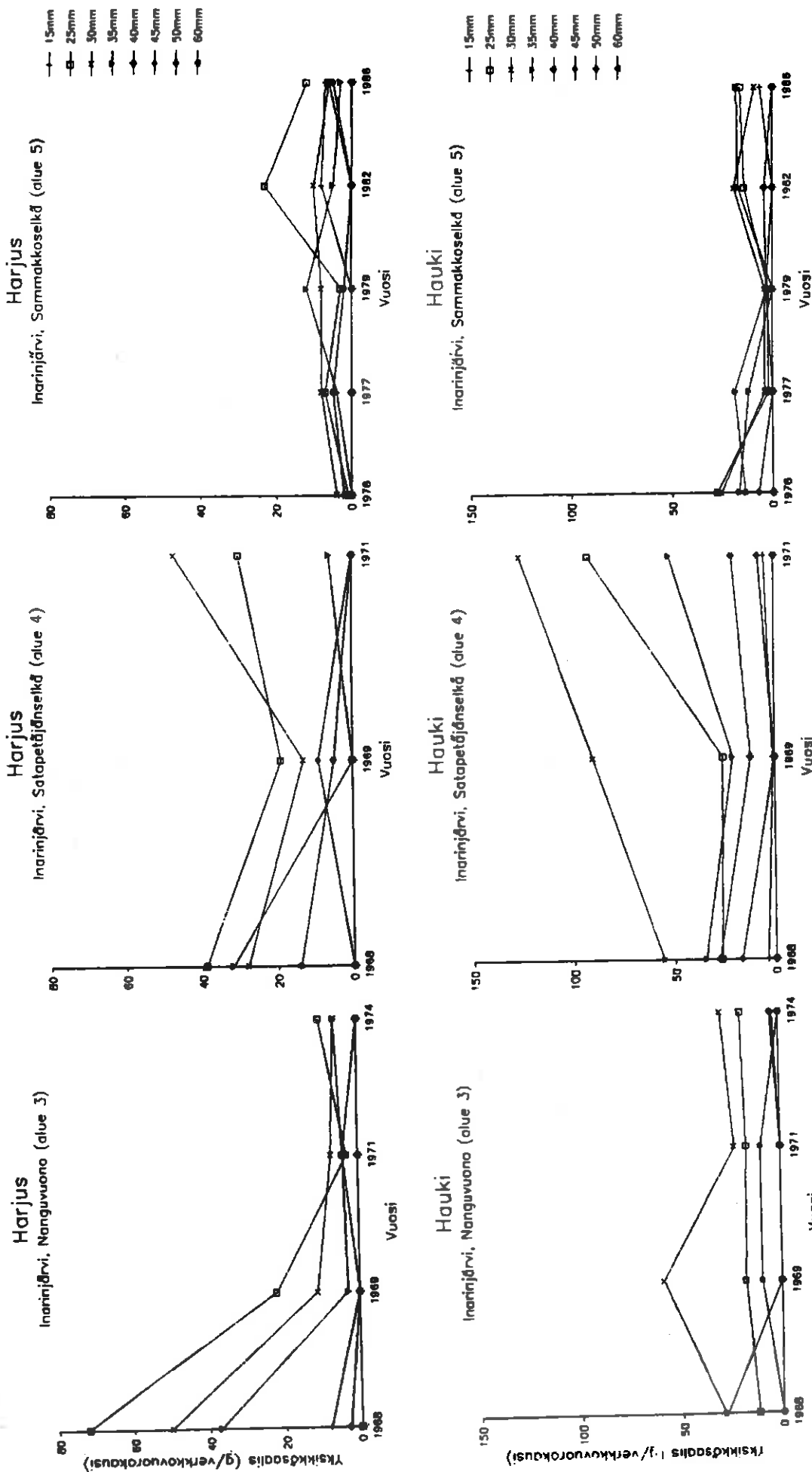
Kuva 2. Taimenen ja harmaanieriän yksikkösaaliiden kehitys Inarijärven eri osa-alueilla koeverkkoarjan silmäharvuksien mukaan.



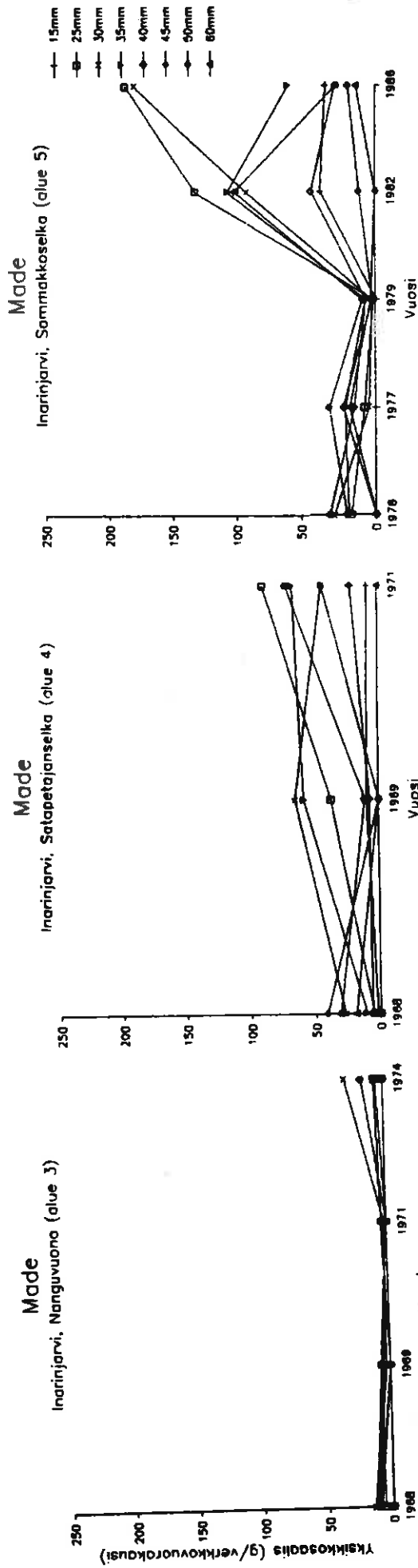
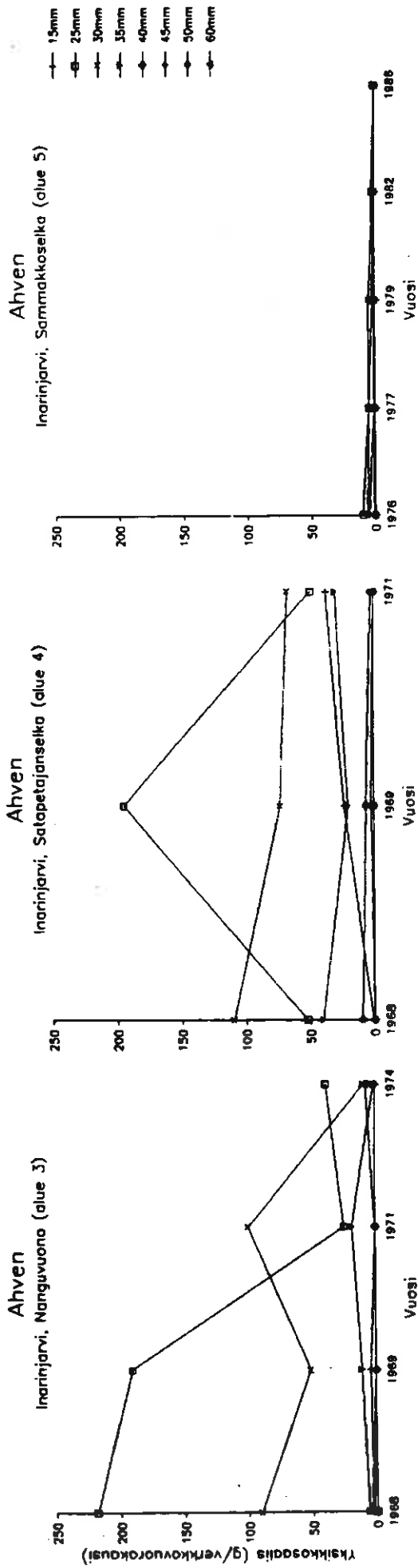
Kuva 3. Inarinnierien ja siian yksikkösaalien kehitys Inarjärven eri osa-alueilla koeverkosarjan silmäharvuksien mukaan.



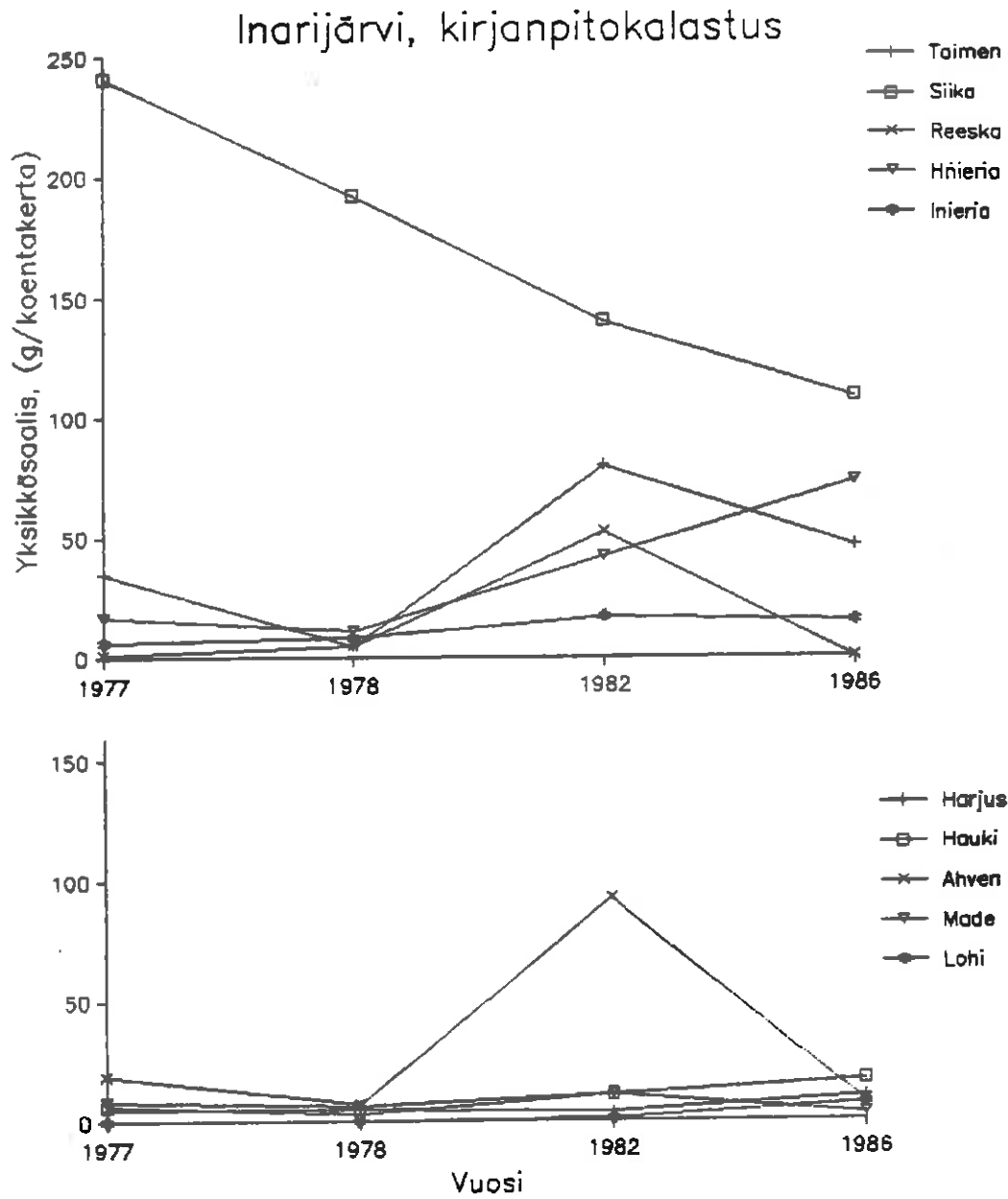
Kuva 4. Reeskan ja räpäyksen yksikkösaaliiden kehitys Inarinjärven eri osa-alueilla koeverkkosarjan silmäharvuuksien mukaan.



Kuva 5. Harjuksen ja hauen yksikkösaaliiden kehitys Inarijärven eri osa-alueilla koeverkkosarjan silmäharvuuksien mukaan.



Kuva 6. Ahvenen ja mateen yksikkösaaliiden kehitys Inarijärven eri osa-alueilla koeverkkoarjan silmäharvuuksien mukaan.



Kuva 7. Inarijärven kirjanpitokalastajien verkko-yksikkösaaliit avovesikaudella vuosina 1977, 1978, 1982 ja 1986. Lajit on jaettu selkeyden vuoksi kahteen ryhmään.

Taulukko 3. Inarijärven verkkosarjakoekalastuksen yksikkösaaliiden muutosten merkitsevyystasot Kruskal-Wallis'in testin mukaan Nanguvuonossa (alue 3). Tarkasteltavat vuodet ovat 1968, 1969, 1971 ja 1974. Merkitsevyystasot ja vastaavat vertausarvot (suluissa), kun vapausteiden määrä = 3, ovat seuraavat:

99.9 %	=	***	(16.27)
99 %	=	**	(11.34)
95 %	=	*	(7.81)

Laji	Silmäharvuus							
	15 mm	25 mm	30 mm	35 mm	40 mm	45 mm	50 mm	60 mm
Taimen	5.9510	19.410 ^{***}	6.2650	7.0750	1.6509	2.7501	15.200 ^{**}	
Hnieriä	9.3411 [*]	12.007 ^{**}	16.695 ^{***}	16.695 ^{***}	8.0038 [*]	5.6656		1.8788
Inieriä	5.7284	6.7187	6.1304	0.8106		1.5625	1.8788	
Siika		12.226 ^{**}	37.664 ^{***}	23.671 ^{***}	20.138 ^{***}	11.952 ^{**}	3.4940	1.6719
Reeska	29.540 ^{***}			1.9394				
Rääpys	78.233 ^{***}	8,7331 [*]	10.110 [*]	18.982 ^{***}		3.7367		
Harjus	2.8331	17.744 ^{***}	6.9066	7.0138		3.2727	3.7500	
Hauki		0.8135	3.1304	6.1616	2.8874	1.8485		
Ahven	0.8417	37.975 ^{**}	32.963 ^{***}	4.5456	6.1467			1.5077
Made	13.926 ^{**}	3.8126	6.1009	2.8907	2.0909	3.2727		

Taulukko 4. Inarijärven verkkosarjakoekalastuksen yksikkösaaliiden muutosten merkitsevyystasot Kruskal-Wallis'in testin mukaan Satapetäjänselällä (alue 4). Tarkasteltavat vuodet ovat 1968, 1969 ja 1971. Merkitsevyystasot ja vastaavat vertausarvot (suluissa), kun vapausteiden määrä = 2, ovat seuraavat:

99.9 %	=	***	(13.27)
99 %	=	**	(9.21)
95 %	=	*	(5.99)

Laji	Silmäharvuus							
	15 mm	25 mm	30 mm	35 mm	40 mm	45 mm	50 mm	60 mm
Taimen	1.7826	2.8207	2.7835	0.8892	2.5344	0.8035	1.7566	1.2020
Hnieriä								
Inieriä	3.3296	2.4696	2.7731	0.0109	1.6141	12.059 ^{**}	1.7281	0.7357
Siika	11.337 ^{**}	2.0704	4.4099	1.4215	3.3711	11.762 ^{**}	1.2955	0.3313
Reeska	13.839 ^{***}				1.7931	1.7931		
Rääpys			2.5217		2.5217	2.5217		
Harjus			0.7079	6.3634 [*]	8.6284 [*]	3.3170	2.5217	
Hauki	0.0158	7.3397 [*]	3.1536	2.1103	0.3563	1.6969		
Ahven	24.384 ^{***}	9.8600 ^{**}	3.9087	4.2763	1.5345	2.5217		
Made	1.9538	15.328 ^{***}	3.2830	6.8886 [*]	1.7719	6.1484 [*]	0.4400	3.5618

Taulukko 5. Inarijärven verkkosarjakoekalastuksen yksikkösaaliiden muutosten merkitsevyytaset Kruskal-Wallis'in testin mukaan Sammakkoselällä (alue 5). Tarkasteltavat vuodet ovat 1976, 1977, 1979, 1982 ja 1986. Merkitsevyytaset ja vastaavat vertausarvot (suluissa), kun vapausteiden määrä = 4, ovat seuraavat:

99.9 %	=	***	(18.47)
99 %	=	**	(13.28)
95 %	=	*	(9.49)

Silmäharvuus

Laji	15 mm	25 mm	30 mm	35 mm	40 mm	45 mm	50 mm	60 mm
Taimen	18.043 ^{**}	66.879 ^{**}	32.859 ^{**}	24.840 ^{**}	3.3936	11.852 [*]	3.1897	9.1088
Hnieriä	4.6051	23.010 ^{**}	36.963 ^{**}	49.025 ^{**}	33.438 ^{**}	49.519 ^{**}	23.864 ^{**}	10.974 [*]
Inieriä	33.837 ^{**}	25.870 ^{**}	15.455 ^{**}	27.139 ^{**}	20.344 ^{**}	18.081 [*]	3.3046	4.2513
Siika	5.8584	21.361 [*]	29.639 ^{**}	21.088 ^{**}	15.856 ^{**}	31.530 ^{**}	30.946 ^{**}	2.5370
Reeska	11.147 [*]	3.4590	6.3436	6.5437	4.7472	4.2023	2.2360	
Rääpys	5.6598	20.650 ^{**}	10.420 [*]	5.4100	15.207 ^{**}		7.5354	
Harjus	22.476 ^{**}	22.656 ^{**}	2.5668	7.1200	3.7928	7.2000	14.259 ^{**}	
Hauki	6.7222	26.585 ^{**}	21.083 ^{**}	8.8494	7.7020	6.5092	3.2632	
Ahven	2.1591	24.923 ^{**}	10.561 [*]	8.7631	2.1769			
Made	35.427 ^{**}	69.617 ^{**}	58.662 ^{**}	49.990 ^{**}	23.937 ^{**}	12.960 ^{**}	10.299 [*]	6.9905

Taulukko 6. Inarijärven verkkosarjakoekalastuksen yksikkösaaliiden muutosten merkitsevyytaset Kruskal-Wallis'in testin mukaan. tarkastelussa on yhdistytty Satapetäjänselän (alue 4) vuosien 1968, 1969 ja 1971 sekä Sammakkoselän (alue 5) vuosien 1976, 1977, 1979, 1982 ja 1986 saaliit. Merkitsevyytaset ja vastaavat vertausarvot (suluissa), kun vapausteiden määrä = 7, ovat seuraavat:

99.9 %	=	***	(24.32)
99 %	=	**	(18.48)
95 %	=	*	(14.07)

Silmäharvuus

Laji	15 mm	25 mm	30 mm	35 mm	40 mm	45 mm	50 mm	60 mm
Taimen	24.046 ^{**}	70.046 ^{**}	35.624 ^{**}	24.780 ^{**}	6.0885	12.222	6.3560	9.8394
Hnieriä	15.537 [*]	56.360 ^{**}	64.054 ^{**}	74.111 ^{**}	59.204 ^{**}	81.755 ^{**}	37.150 ^{**}	19.209 ^{**}
Inieriä	43.177 ^{**}	31.286 ^{**}	18.379 [*]	27.512 ^{**}	28.739 ^{**}	32.618 ^{**}	6.2266	6.7656
Siika	31.008 ^{**}	73.715 ^{**}	35.919 ^{**}	24.136 [*]	20.440 ^{**}	49.612 ^{**}	32.852 ^{**}	4.4800
Reeska	22.638 ^{**}	7.6280	10.760	9.3388	6.6763	6.0288	3.6294	
Rääpys	25.194 ^{**}	48.995 ^{**}	22.303 ^{**}	9.4407	21.025	13.217	11.318	
Harjus	37.840 ^{**}	35.790 ^{**}	32.865 ^{**}	23.043 [*]	9.8199	10.601	19.594	
Hauki	6.0862	51.271 ^{**}	81.802 ^{**}	16.437 [*]	10.088	10.947	4.6667	
Ahven	116.87 ^{**}	132.52 ^{**}	117.03 ^{**}	68.198 ^{**}	19.714 ^{**}	13.217		
Made	36.512 ^{**}	87.349 ^{**}	63.191 ^{**}	55.988 ^{**}	26.238 ^{**}	20.876 ^{**}	10.742	10.603

Taulukko 7. Inarijärven kirjanpitokalastajien avovesikauden verkkoyksikkösaaliiden muutosten merkitsevyystasot Kruskal-Wallis'in testin mukaan. Tarkasteltavat vuodet ovat 1977, 1978, 1982 ja 1986. Merkitsevyystasot ja vastaavat vertausarvot (suluissa), kun vapausasteiden määrä = 3, ovat seuraavat:

99.9 %	=	***	(16.27)
99 %	=	**	(11.34)
95 %	=	*	(7.81)

Taimen	Hnieriä	Inieriä	Siika	Reeska	Harjus	Hauki	Ahven	Made	Lohi
161.5**	230.5**	31.60**	262.5**	1.413	6.818	18.40**	0.629	18.31**	8.966*

4. Aineiston ja menetelmien tarkastelu

Inarijärven koekalastukset muodostavat pitkäaikaisen ja laajan havaintosarjan. Käytetty koekalastukseen perustuva menetelmä kuvasi varsin hyvin Inarijärven taloudellisesti tärkeimpien kalakantojen kehitystä lukuunottamatta muikkua. Tuloksia voidaan keskeisten lajien osalta pitää myös riittävän luotettavina toteutuneilla vuosittaisilla koekalastusmäärillä velvoitehoidon tarkkailun kannalta. Yksikkösaalistarkastelulla saatiin suuntaa antava arvio velvoiteistutusten kohteena olevien kalalajien suhteellisesta runsauden kehitymisestä.

Koekalastusten tulosten luotettavuutta olisi kuitenkin voitu parantaa, mikäli kaikkien koentakertojen saaliit olisi kirjattu verkkoakohtaisesti. Vallinneessa käytännössä saalis kirjattiin vain silmäharvuutta kohti, ja kun yhtä solmuväliä edustavia verkkoja oli kerralla pyynnissä 4-5 kpl, kertyi tilastollisia tapauksia vastaavasti 4-5 -kertaa vähemmän kuin olisi ollut mahdollista.

Koekalastusaineiston suurin heikkous oli se, että koekalastuspaikat vaihtuivat jakson aikana. Toisaalta keskeisten koekalastusalueiden tuloksia ei myöskään voitu verrata vuosien sisällä mahdollisen yleistettävyyden toteamiseksi. Kahdel-

ta eri alueelta oli saman vuoden näytteitä käytännössä vain vuosilta 1968-1971, jolloin kalastettiin sekä Satapetäjänse-
lällä (osa-alue 4) että Nanguvuonossa (osa-alue 3). Nanguvuo-
no on kuitenkin luonteeltaan selkävesistä poikkeavia alue,
eikä sitä sen vuoksi verrattu tai rinnastettu selkävesien
osa-alueisiin. Kun kantojen kehitystä arvioitiin koko tarkas-
tellun jakson aikana, jouduttiin tekemään lähinnä se oletus,
että Satapetäjänselän (osa-alue 4) ja Sammakkoselän (osa-alue
5) koekalastustulokset ovat toisiinsa nähden verrannollisia.
Mitään erityisiä viitteitä tätä oletusta vastaan ei ilmennyt.

Vertailuaineistona käytetyn kirjanpitokalastuksen yksikkösaaliit osoittivat keskeisten lajien osalta samankaltaiset kehi-
tyssuunnat kuin koeverkkosarjan yksikkösaaliit. Vertailuai-
neiston luotettavuutta heikensi se, ettei verkkopyyntiä oltu
jaettu eri silmäharvuuksille tai silmäharvuusväleille, ja
lisäksi pyynnissäoloajat oli vaillinaisesti kirjattu muis-
tiin. Samasta muuttujasta kahdella eri tavalla saatujen tu-
lostien yhtäläisyys antoi kuitenkin vahvistusta sille oletuk-
selle, että velvoitehoidon vaikutusta voitaisiin seurata
soveltuvien osin myös pelkällä kirjanpidolla koekalastusten
sijaan.

Yksikkösaalisvaihteluiden erojen merkitsevyyden testaukseen
käytetty Kruskall-Wallis test ei ole keskiarvoon ja sen
hajontaan perustuva testi. Menetelmässä mittaustulokset kor-
vataan suuruusjärjestyksen mukaisilla järjestyslukuilla,
joiden suhteellisia summia eri otoksissa verrataan (Ranta ym.
1989). Näin ollen kuvissa esiintyvien yksikkösaalin keskiar-
vojen erot eivät ole suoraan verrannollisia testien antamiin
merkitsevyyseroihin. Keskiarvokuvat piirrettiin kuitenkin
niiden havainnollisuuden vuoksi.

5. Johtopäätökset

Verkkosarjakoekalastusten tulokset osoittivat taimen- ja
harmaanieriäkantojen selvää vahvistumista 1980-luvun aikana.
Myös inarinnieriäkantojen vahvistuminen oli ilmeistä. Siika-
kannoissa tapahtui 1970-luvun puolivälistä lähtien senkaltaisen
kehitys, että pienikokoiset siikat runsastuivat suhteelli-

sesti ja suuremmat, paremmin verkkopyyntiin soveltuvat siiat vähenivät saaliissa. Muiden lajien kantojen kehitykset eivät osoittaneet yhtä selviä kehityssuuntia. Muutokset kuvaavat hyvin velvoiteistutusten vaikutuksia Inarijärven kalakantoihin.

Vaikka tavanomaisen kalastuksen kirjanpidosta lasketut yksikkösaaliit antoivat pääasiassa samankaltaisen kuvan keskeisten kalakantojen kehityksestä kuin verkkosarjakoekalastuksen yksikkösaaliit, voitiin koekalastusyksikkösaaliilla tarkentaa tuloksia ja niiden luotettavuutta. Koekalastuksilla voitiin mm. osoittaa pienikokoisen siian runsastuneen. Koekalastuksilla saatiin samalla kerättyä huomattava osa kalakantanäytteistä kalanhoitovelvoitteen tarkkailututkimusta varten.

Mikäli koekalastuksia jatketaan Inarijärven kalakantojen tarkkailuissa, on kalastukset keskitettävä samalle alueelle vuodesta toiseen. Koekalastettavaksi alueeksi sopii tällöin vuodesta 1976 lähtien kalastettu Sammakkoselän alue. Saaliin kirjaamisessa on syytä ottaa huomioon luvussa 4 esitetyt parannusehdotukset.

Tämän työn valmistumisen jälkeen on saatu uutta tietoa yksikkösaaliista ja sen luotettavuuteen vaikuttavista tekijöistä järviolosuhteissa. Hyvärinen (1990) esittää mm., että saalis-kirjanpitoaineiston keruu kannattaisi keskittää niihin ajankohtiin ja pyydyksiin, jolloin tarkasteltavan lajin pyynti on tähän kohdistunutta ja tehokasta. Tällöin verkkojen täyttymisestä johtuva virhe yksikkösaaliin analysoimisessa on pienempi kuin sekasaalista tarkasteltaessa.

Tulevaisuudessa on mahdollista siirtyä kalastuskirjanpidosta saadun yksikkösaaliin käyttöön kalakantojen seurannassa verkkosarjakoekalastusten sijaan, mikäli kalastuskirjanpidon kehittäminen antaa myönteisiä tuloksia. Kirjanpitoa on kehitettävä mm. siten, että verkkokalastuksen saaliit kirjanpitolomakkeessa jaetaan silmäharvuusryhmiin. Tällaiset ryhmät voisivat olla muikkuverkko, siikaverkko (noin 35-45 mm), nieriäverkko (noin 50-60 mm) ja taimenverkko (≥ 60 mm). Hyvärinen (1990) mukaan kirjanpitoaineistoa kerätessä on pyrittävä siihen, että aineisto kerätään vuosittain samoilta alu-

eilta aktiivisilta kalastajilta, jotka kirjaavat saaliin ja pyynniisäoloaikojen lisäksi myös pyydysten erityispiirteet ja mitat muistiin.

Lisäksi Inarijärven troolauksen ja nuottapyynnin yksikkösaaliin tarkastelu antaa lisätietoja muikkukantojen kehityksestä. Isorysän yksikkösaalis voi puolestaan antaa lisätietoja pienikokoisten siikojen sekä muiden lajien kannoista vaiheessa, jossa ne eivät vielä ole siikaverkkojen pyynnin kohteena.

Tiivistelmä

Inarijärvellä kalastettiin koeverkkosarjalla kymmenenä kesänä vuosien 1968-1986 välillä tarkoituksena seurata kalakantojen kehitystä ja velvoitehoidon vaikutuksia. Koekalastusten tuloksia tarkasteltiin lähinnä yksikkösaaliina olettaen niiden kuvaavan kalakantojen suhteellisia muutoksia. Tuloksia verrattiin normaalin verkkokalastuksen kirjanpidon yksikkösaaliisiin.

Tulokset osoittivat, että kalastetuilla eri osa-alueilla lajistosuhteet olivat samankaltaisia. Siika oli koko tarkastelujakson ajan tärkein saalislaji. 1970-luvun puolivälin jälkeen taimenen, harmaanieriän ja ns. inarinnieriän yksikkösaaliit alkoivat nousta ja harmaanieriästä tuli toiseksi tärkein saalislaji.

Eri siikamuotojen keskinäinen suhteellinen runsaus muuttui siten, että pienikokoiset siikamuodot runsastuivat suurempien paremmin verkkopyyntiin soveltuvien siikojen kustannuksella. Muikku ilmestyi koekalastussaaliisiin ensimmäisen kerran vuonna 1982. Tutkimuksessa käytetyllä verkkosarjalla ei kuitenkaan saatu tietoa muikkukannan suhteellisesta runsaudesta.

Vastaisuudessa mahdolliset kalastukset koeverkkosarjalla on keskitettävä vuodesta toiseen samalle alueelle, jolloin sopivaksi alueeksi todettiin Sammakkoselkä. On mahdollista, että kalakantojen kehitystä seurataan tulevaisuudessa pelkästään kirjanpitokalastuksen avulla. Tämä vaati kirjanpidon kehittämistä ja keskittämistä. Verkkokalastuksen lisäksi kirjanpito on syytä kohdistaa myös trooli-, isorysä ja nuottakalastukseen.

SAMMANDRAG: PROVFIKKE MED NÄTSERIER I ENARE TRÄSK 1968-1986

I Enare träsk utfördes under tio somrar under perioden 1968-86 fiske med en provnätserie, i avsikt att följa med fiskbeståndets utveckling och inverkan av de ålagda fiskevårdsåtgärderna. Vid granskningen av resultaten betraktades fångsterna närmast som enhetsfångster, under antagande att de beskriver de relativa förändringarna i fiskbeståndet. Resultaten jämfördes också med enhetsfångster bokförda vid normalt nätfiske.

Resultaten visar en likartad artsammansättningen i de olika delområdena. Siken var under hela perioden den viktigaste fångstarten. Efter medlet av 1970-talet ökade enhetsfångsterna av öring, kanadaröding och s.k. enareröding, och kanadaröding blev den nästviktigaste fångstarten.

Förhållandena mellan olika sikformer förändrades så, att de mindre ökade på de större, för nätfiske bättre lämpade, sikformernas bekostnad. Siklöjan uppenbarade sig i provfiskefångsterna för första gången år 1982. Med den nätserie som användes kunde man dock inte få fram data om siklöjebeståndets relativa talrikhet.

I framtiden måste eventuella provfiskeserier koncentreras till samma områden från år till år. Sammakkoselkä vore ett område lämpligt för ändamålet. Det är också möjligt att man i framtiden följer med beståndens utveckling med hjälp av fiskebokföring. Detta förutsätter dock att bokföringen utvecklas och koncentreras. Förutom nätfångst borde man också börja bokföra trål-, storryssje- och notfisket.

Lähdeluettelo

- Gulland, J.A. 1983. Fish Stock Assessment. A Manual of Basic Methods. FAO/Wiley series on food and agriculture. Vol. 1. John Wiley & Sons. Chichester. 223 p. ISBN 0-471-90027-3.
- Hyvärinen, P. 1990. Yksikkösaaliin vaihtelu ja siihen vaikuttavat tekijät Oulujärvellä. Helsinki RKTL, kalantutkimusosasto. Kalatutkimuksia - Fisundersökningar 9. 72 s.
- Mutenia, A. 1985. Kalastus ja kalansaaliin alueellinen jakautuminen Inarijärvellä vuonna 1979. Helsinki, RKTL kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 34. s.1-19.
- Mutenia, A. & Vihervuori, A. 1988. Ammattikalastuksen kannattavuuden kehitys Inarijärvellä vuosina 1976-1985. Helsinki, RKTL kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 80. s. 1-28 + 2 liitettä.
- Ranta, E., Rita, H. ja Kouki, J. 1989. Biometria - tilastotiedettä biologeille. Helsinki, Yliopistopaino. 569 s. ISBN 951-57-032-9.
- SAS 1987. SAS/STAT Guide for Personal Computers, Vers. 6 Ed. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. 1028 p.
- Toivonen, J. 1966. Lausunto vedensäännöstelyn vaikutuksesta Inarijärven kalakantoihin ja kalastukseen. Helsinki, RKTL kalantutkimusosasto. Moniste. 72 s.
- Toivonen, J. 1972. Vedensäännöstelyn vaikutus Inarijärven kalakantoihin ja kalastukseen. Helsinki, RKTL kalantutkimusosasto. Moniste. 28 s.
- Toivonen, J., Tuunainen, P. & Auvinen, H. 1981. Verkkojen alimman silmäkoon määrittäminen Inarijärven kalastuksessa. Helsinki, RKTL kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 17. s. 12-30.
- Virapat, C. 1986. Use of catch per unit effort in fish stock Assessment of the Lake Kiantajärvi. Master's thesis (kalataloustieteen pro gradu -tutkielma). University of Helsinki, Department of Limnology. 91 p.