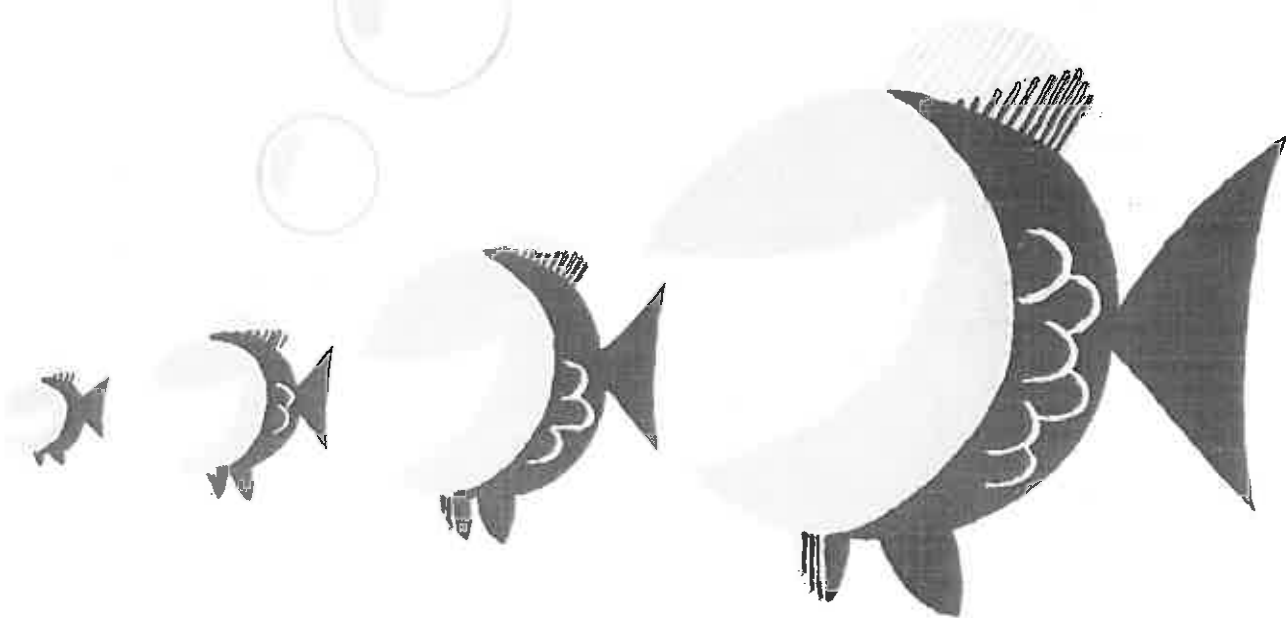


RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

KALATUTKIMUKSIA- FISKUNDERSÖKNINGAR



43
1992



RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

KALATUTKIMUKSIA - FISKUNDERSÖKNINGAR



Vastaava toimittaja: Lauri Urho

Toimittajat: Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Antti Lappalainen, Riitta Rahkonen, Atso Romakkaniemi, Matti Salminen, Lena Söderholm-Tana, Pirkko Söderkultalahti 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 1–98), "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: Lauri Urho

Redaktörer: Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Antti Lappalainen, Riitta Rahkonen, Atso Romakkaniemi, Matti Salminen, Lena Söderholm-Tana, Pirkko Söderkultalahti ja 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 1–98), "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 43

1992

**Inarijärveen vuosina 1965-1986 tehtyjen nieriän
Carlin-merkintöjen tulokset**

Markku Ahonen

**Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Inarin kalanviljelylaitos
Inari**

Helsinki 1992

ISSN 0787-8478
Helsinki 1992
Yliopistopaino

SISÄLLYS

SIVU

1. JOHDANTO.....	1
2. INARIJÄRVEN NIERIÄMUODOT.....	2
3. NIERIÄN VILJELY.....	3
4. TUTKIMUSALUE.....	4
5. AINEISTO JA MENETELMÄT.....	4
5.1. Käytetyt tiedostot.....	4
5.2. Merkintäerät.....	6
5.3. Tilastolliset menetelmät.....	7
5.4. Virhelähteet.....	7
6. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU.....	8
6.1. Palautusprosentit ja lasketut saaliit....	8
6.2. Palautusten ajallinen jakautuminen.....	12
6.3. Kasvu ja saaliskoko merkkipalautusten perusteella.....	13
6.4. Istutusalue ja vaellukset.....	17
6.5. Pyydykset.....	18
7. ISTUKKAAN IÄN JA KOON VAIKUTUS TULOKSEEN..	23
8. MERKINTÄTULOKSET MUUALTA INARISTA.....	25
9. INARIJÄRVEN NIERIÄISTUTUKSET JA SAALIIT...	27
10. SUOSITUKSET ISTUTUKSIA VARTEN.....	29
11. YHTEENVETO.....	30
12. KIITOKSET.....	31
13. SAMMANDRAG.....	32
14. OOHANKEÄSU JA RAVVUUH.....	33
15. KIRJALLISUUS.....	35

1. JOHDANTO

Inarijärven säännöstely Paatsjoen voimalaitosten tarpeisiin alkoi vuonna 1941, ja vuodesta 1948 lähtien se on jatkunut keskeytyksettä. Suurin sallittu säännöstelyväli on 2,36 m (Toivonen 1966). Säännöstely aiheutti Inarijärven vuotuisen kalansaaliin alenemisen noin 250 tonnista ennen säännöstelyä noin 100 tonniin 1970-luvulla (Mutenia ja Ahonen 1990). Istutusten ja kalastustekniikan kehittymisen ansiosta saaliit kasvovat 1980-luvulla säännöstelyä edeltänyttä tasoa suuremmiksi ollen noin 459 tonnia vuonna 1988 (Mutenia ja Salonen 1990). Nieriäsaalis, joka 1930-luvulla oli noin 20 tn/v, romahti säännöstelyn (Toivonen 1966) ja liiallisen verkkokalastuksen (Toivonen 1972) vaikutuksesta niin, että vuosina 1965-1970 saatiin vain noin 3 tn nieriää vuodessa (Toivonen 1972). Vuonna 1988 nieriäsaalis oli noin 8 tn (Mutenia ja Salonen 1990).

Korkein hallinto-oikeus antoi 27.11. 1975 päätöksen Inarijärven kalakantojen hoitovelvoitteesta. Päätöksessä vesi- ja ympäristöhallitus velvoitetaan istuttamaan vuosittain "yhteensä vähintään 100 000 vaelluskokoista taimenen tai järvilohen poikasta, 250 000 1-kesäistä nieriän tai harmaanieriänpoikasta taikka rahalliselta arvoltaan vastaava määrä 3-vuotiaita harmaanieriänpoikasia tahi muiden paikallisiin olosuhteisiin soveltuvien nieriälajien poikasia sekä 1 000 000 1-kesäistä siianpoikasta...".

Nieriää oli jo ennen velvoitepäätöstä istutettu Inarijärveen lähinnä pikkupoikasina, mutta näillä istutuksilla ei liene sannottavammin ollut vaikutusta järven nieriäkantoihin (Toivonen 1966). Velvoitteen tultua voimaan alkoi Inarijärvellä nieriän viljely- ja istutustoiminta, jonka tuloksia on pyritty selvittämään paitsi saalistiedusteluilla, myös Carlin-merkinnöillä. Carlin-merkinnät on pääasiassa suunnitellut 1988 edesmennyt Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen johtaja Osmo Simola. Tämän raportin tarkoituksena on koota merkinnöistä saatavissa oleva tieto nieriän viljelyn ja istutusten suunnittelua varten.

2. INARIJÄRVEN NIERIÄMUODOT

Nieriöiden suku *Salvelinus* kuuluu heimoon *Salmonidae*, lohet. Tämän heimon lajit asuttavat alueita, jotka viimeisten jääkausien aikana ovat olleet mannerjään peitossa. Perättäiset jäätiköitymis- ja sulamiskaudet ovat aiheuttaneet vuoroin populaatioiden eristäytymistä, vuoroin luoneet uusia leviämismahdollisuuksia. Tästä on seurannut populaatioiden ekologista ja geneettistä muuntelua, joka on johtanut lajien, sisarlajien ja lajikompleksien muodostumiseen. Esimerkkeinä monimuotoisista lajeista voidaan mainita taimen (*Salmo trutta* L.), siikaryhmä (*Coregonus* spp.) ja nieriä (*Salvelinus alpinus* (L.)) (Hammar 1984).

Nieriän on jo pitkään tiedetty esiintyvän monissa Skandinavian järvissä kahtena tai kolmena muotona, jotka eroavat toisistaan muodoltaan, kooltaan ja väriltään. Myös kutukäyttäytyminen ja habitaatin ja ravinnon valinta poikkeavat eri muodoilla. Niillä alueilla, joilla vaeltavaa muotoa ei esiinny, on näitä muotoja kutsuttu kääpiö-, normaali- ja petonieriäksi (Savvaitova 1969, Nilsson ja Filipsson 1971, Hindar ja Jonsson 1982, Jonsson ja Hindar 1982). Islannissa on eräässä järvessä todettu olevan neljä eri sympatrista nieriäkantaa (Skulason ym. 1989).

Behnke (1980) on selvittänyt Skandinavian nieriöiden taksonomiaa lähinnä morfologisten erojen perusteella. Hänen mukaansa Skandinavian nieriät kuuluvat kahteen alalajiin: Etelä-Ruotsin nieriät alalajiin *S. a. salvelinus* ja Norjan ja Pohjois-Ruotsin nieriät alalajiin *S. a. alpinus*. Pohjoisissa järvissä esiintyvät eri nieriämuodot eivät siis Behnken (1980) mukaan ole lajeja, vaan saman alalajin ekologisia tyyppejä. Myös Nordeng (1983) on todennut Pohjois-Norjassa sijaitsevan Salangenjoen vesistön kolmen eri nieriämuodon kuuluvan samaan geenipooliin. Tekemissään kasvatuskokeissa hän havaitsi kunkin muodon tuottavan lisääntyessään paitsi omaansa, myös kahta muuta muotoa olevia jälkeläisiä.

Nyman ym. (1981) keräsivät ekologista ja biokemiallista tietoa 18 000 nieriäyksilöstä eri puolilta Ruotsia, ja he päätyivät Behnken (1980) ja Nordengin (1983) kanssa ristiriidassa oleviin tuloksiin. Nymanin ym. (1981) mukaan Ruotsissa on kolme

eri nieriälajia: *S. salvelinus*, *S. stagnalis* ja *S. alpinus*. Klemetsen (1984) on Pohjois-Norjasta kerätyn aineiston perusteella taipuvainen yhtymään tähän näkemykseen, mutta haluaa "myös painottaa, että pohjoiset lohikalat ovat panneet biologisen lajin määritelmän vakavaan kokeeseen".

Inarijärvässä on Toivosen (1966) mukaan kaksi erillistä nieriäkantaa: isonieriä eli rautu ja pikkunieriä eli paltsarautu. Isonieriä kasvaa jopa 8 kg painoiseksi, eikä alle 1,5 kg kutukaloja yleensä tavata. Pikkunieriä ei kasva 0,5 kg suuremmaksi, ja se kutee jo noin 35 cm ja 0,3 kg kokoisena. Dahlström ja Tuunainen (1967), lähteenään kalatalousteknikko Kirill Sergejeffin kertomus, mainitsevat Inarijärvässä olevan kalastajien mielestä kolme nieriämuotoa: paltsarautu (suurin koko noin 1 kg), vaalearautu (6 kg) ja harmaarautu (8 kg).

Dahlström ja Tuunainen (1967) tekivät 71 nieriän aineistolle morfometrisiä mittauksia tarkoituksenaan selvittää, voidaanko eri nieriämuodot erottaa ulkoisten tuntomerkkien perusteella. Tulosten he toteavat viittaavan siihen, että Inarijärvässä on kahta morfologisesti erilaista nieriätyyppiä sekä melko runsaasti näiden välisiä risteytymiä tai jotain muuta välimuotoa.

Nykyisen tietämyksen perusteella voidaan pitää varmana ainoastaan sitä, että Inarijärvässä on kaksi tai useampia nieriämuotoja. Eri muotojen taksonomisesta asemasta ja lisääntymisisolaation asteesta ei ole tietoa.

3. NIERIÄN VILJELY

Inarin kalanviljelylaitoksen (IKVL) toimintakertomusten mukaan nieriän viljely Inarissa alkoi vuonna 1958, kun kalatalousteknikko Kirill Sergejeff toi vuonna 1951 valmistuneelle laitokselle 4,7 l Inarijärvestä pyydettyä "isonieriän" mätiä haudottavaksi. Mätiä hankittiin Inarijärveltä vuosittain vuoteen 1967 saakka, jonka jälkeen poikaset tuotettiin pääasiassa emokalaviljelyllä Inarissa, Pisassa, Muoniossa, Taivalkoskella Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksessa (PSKKVL) ja Sarmijärvellä (SKVL). Inarin kalanviljelylaitoksessa nieriää viljeltiin vuoteen 1984 saakka.

Mädinhankintapyynnissä "isonieriät" erotettiin "pikkunieriöistä" kutupaikan, värityksen ja koon perusteella. Tärkein kriteeri oli koko; pienimmät lypsetyt kalat olivat noin 2 kg painoisia (K. Sergejeff, suull. tiedonanto). Myös "pikkunieriää" lypsettiin ja haudottiin vuosina 1964-1965, ja vuonna 1965 tehtiin iso- ja pikkunieriän risteymäpoikasia. Näistä 10 000 kpl vietiin Pisaan, osa otettiin viljelyyn ja istutettiin kaksivuotiaina Inari- ja Muddusjärviin (IKVL:n toimintakertomukset vuosilta 1964, 1965 ja 1967).

Nykyisin Inarijärven nieriän viljely on keskittynyt Sarmijärven kalanviljelylaitokselle, jossa on sekä emokala- että poikasviljelyä. Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksessa on myös emokalaparvi. Viljelyssä olevien nieriöiden alkuperää on selvittänyt Kauttu (1989).

4. TUTKIMUSALUE

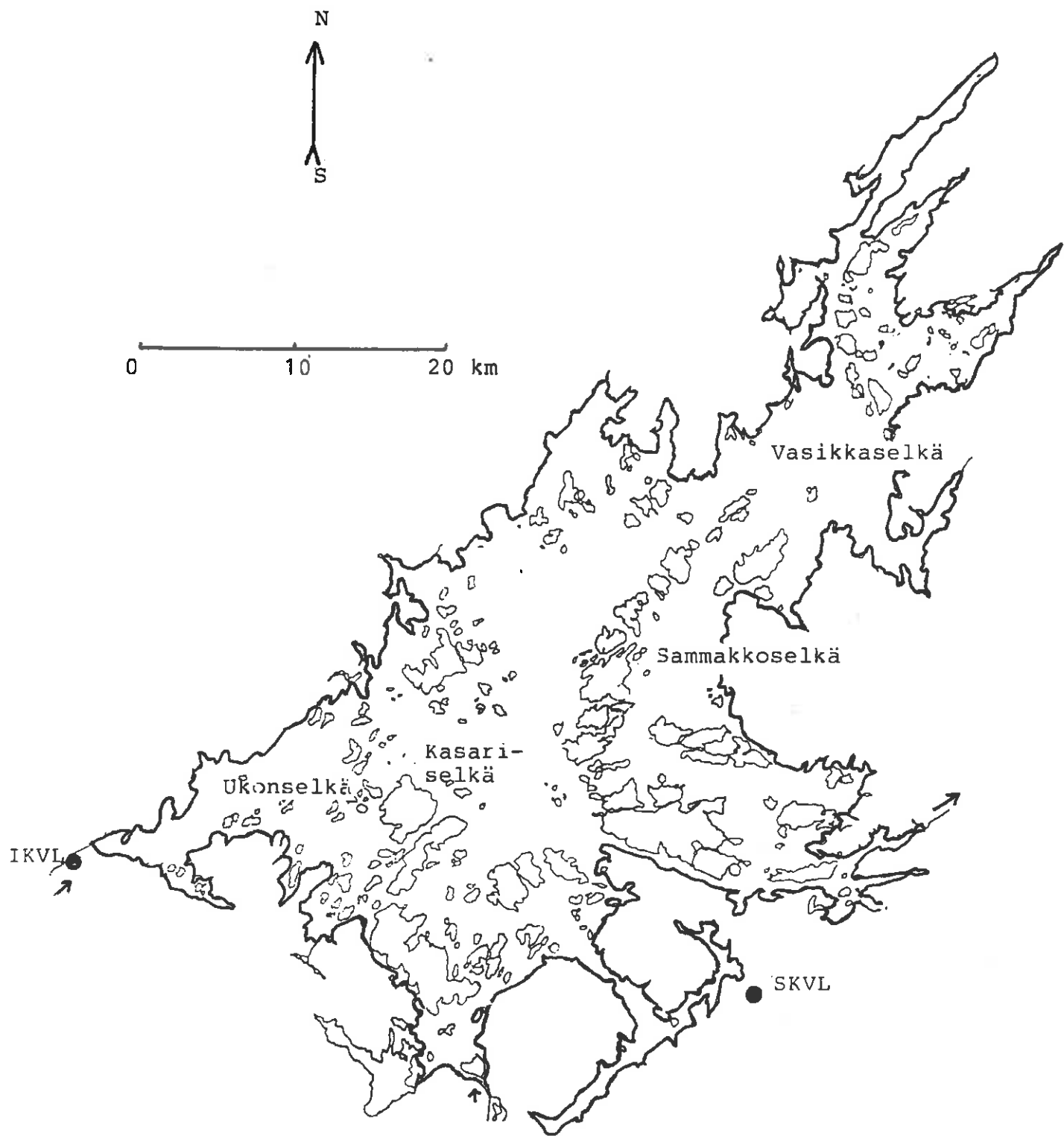
Tässä raportissa käsitellään pääasiassa Inarijärveen (kuva 1.) tehtyjä merkintäistutuksia. Tutkimusalueen on kuvannut mm. Palomäki (1981). Sivuvesien kuvaus löytyy Sarjamon ym. (1989) julkaisusta.

5. AINEISTO JA MENETELMÄT

5.1. Käytetyt tiedostot

Aineisto saatiin dBase-tietokantaan tallennettuna Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosastosta, jossa merkintäpöytäkirjojen ja palautustietojen perusteella oli tehty merkintäerä- ja kalakohtaiset tiedostot.

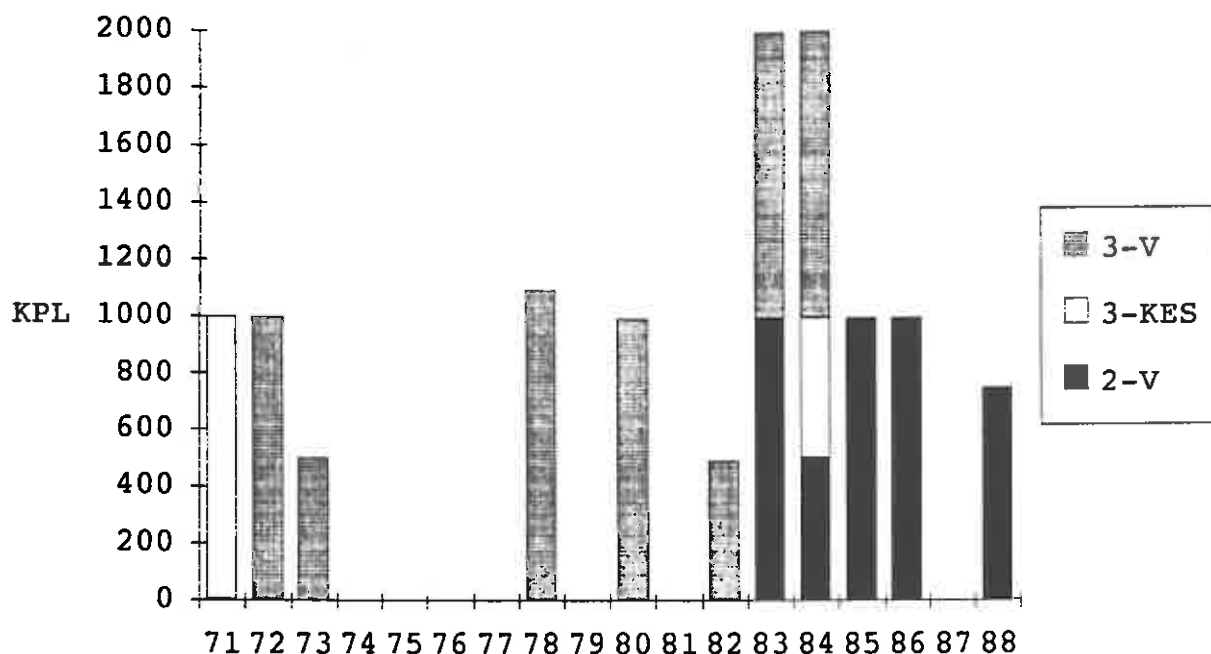
Merkintäerätiedostossa on kunkin erän kalojen istutusikä, -määrä, -paikka ja merkkisarjan koodi sekä palautettujen kalojen määrä, palautusprosentti, saalis kiloina tuhatta istukasta kohti ja keskimääräinen palautuspituus ja -paino kuudelle ensimmäiselle pyyntivuodelle erikseen ja yhteensä. Vuosina 1965 - 1986 Inarijärveen on istutettu Carlin-merkittyjä nieriöitä yhteensä 11 373 kpl 23 erässä ja lisäksi 749 nieriää kolmessa erässä vuonna 1988 (kuva 2.). Merkintäerätiedoston lisäksi käytettiin P. Pasasen ja E. Puputin laatimaa taulukkoa,



Kuva 1. Inarijärvi ja sen suurimmat selkävedet. IKVL = Inarin kalanviljelylaitos, SKVL = Sarmijärven kalanviljelylaitos.

jossa oli tiedot merkintäerien kalojen kasvatuspaikasta ja keskipituudesta ja -painosta.

Kalakohtainen tiedosto sisältää tiedot palautettujen kalojen merkin numerosta, istutuspaikasta ja -koosta, palautuspaikasta, -koosta ja -ajankohdasta, pyydyksestä ja mahdollisesta predaattorista. Merkkipalautuksia oli vuosien 1965-1986 istutuksista, joiden tuloksia tässä raportissa käytetään, saatu Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokseen 3 538 kpl vuoden 1988 loppuun mennessä.



Kuva 2. Inarijärveen vuosina 1971 - 1988 istutettujen eri ikäisten Carlin-merkittyjen nieriöiden määrät. Lisäksi on vuonna 1965 istutettu 300 kaksivuotiaasta merkkikalaa.

5.2. Merkintäerät

Vuosina 1965 - 1986 Inarijärveen istutetuista merkintäeristä 10 istutettiin kaksivuotiaina, kaksi kolmikesäisinä ja 11 kolmivuotiaina (kuva 2.). Kasariselälle istutettiin yhdeksän erää, Sammakkoselälle kuusi, Ukonselälle viisi ja muille alueille kolme erää (taulukko 1). Inarin ja Sarmijärven kalanviljelylaitoksissa on molemmissa kasvatettu kahdeksan merkintäerää, lisäksi yksi erä on siirretty IKVL:sta SKVL:een. Poh-

jois-Suomen keskusalanviljelylaitokselta on suoraan Inarijärveen istutettu kaksi erää, kolme erää on tuotu PSKKVL:lta IKVL:een merkittäväksi. Vuonna 1965 istutettu merkintäerä on kasvatettu Muonion kalanviljelylaitoksella.

Eniten istutettiin merkittyjä nieriöitä vuosina 1983 ja 1984, noin 2 000 kpl kumpanakin vuonna. Muina vuosina määrät vaihtelivat välillä 300 - 1095 (kuva 2., taulukko 1.). Merkintäerien kalojen vuosittainen keskipituus on ollut 227 - 281 mm. Kaikkien erien merkintäpituuden keskiarvo on 254 mm ja painon 160 g (taulukko 1).

Taulukko 1. Carlin-merkittyjen nieriöiden istutukset Inarijärveen vuosina 1965 - 1986.

vuosi	eriä	istutettu merkittyjä istutuspaikka				yht kpl	$\bar{x}$ -pit. mm	$\bar{x}$ -paino g
		Kas	Sam	Ukon	muu			
1965	1	-	-	300	-	300	..	..
1971	1	999	-	-	-	999	..	..
1972	1	-	-	1000	-	1000	227	108
1973	1	500	-	-	-	500	253	213
1978	2	598	-	497	-	1095	273	154
1980	2	995	-	-	-	995	250	149
1982	1	493	-	-	-	493	276	169
1983	4	-	997	998	-	1995	242	135
1984	4	1000	998	-	-	1998	281	239
1985	2	-	499	-	499	998	244	130
1986	4	250	250	-	500	1000	235	101
yht. 23		4835	2744	2795	999	11373	$\bar{x}$ = 254	$\bar{x}$ = 160

Kas = Kasariselkä, Sam = Sammakkoselkä, Ukon = Ukonselkä

5.3. Tilastolliset menetelmät

Aineistojen käsittelyyn käytettiin tilasto-ohjelmistoja Statgraphics ja Statistical Analysis System (SAS). Aineiston kuvailemiseksi laskettiin keskiarvoja ja jakaumia, ja muuttujien suhteiden ja luokkien erojen selvittämiseksi tehtiin varianssi- ja regressioanalyysyjä. Lisäksi käytettiin t-testiä keskiarvojen erojen merkitsevyyden selvittämiseen.

5.4. Virhelähteet

Käytetyn merkintämenetelmän on yksityiskohtaisesti kuvannut Naarminen (1985). Merkintätekniikka on voimakkaasti kehittynyt 1970-luvun alkuun verrattuna, mikä vaikeuttaa vanhojen ja uusien tulosten vertailua. Carlin-merkintä itsessään sisältää useita virhelähteitä, jotka on huomioitava tuloksia tarkasteltaessa. Merkki saattaa haitata kalan liikkeitä, ja se voi johtaa predaatiosta ja verkkokalastuksesta aiheutuvan kuolleisuuden kasvuun (Wetherall 1982).

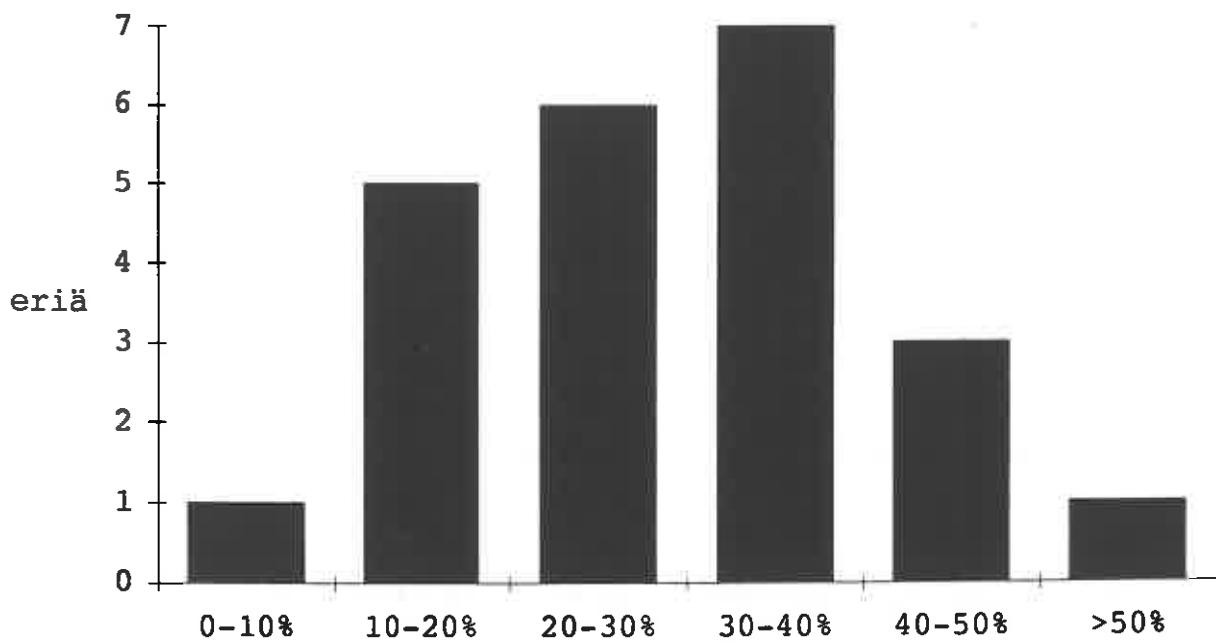
Merkkien irtoaminen saattaa oleellisesti vaikuttaa saataviin tuloksiin. Kallemeyn (1989) havaitsi valkosilmäkuhalla (*Stizostedion vitreum* (Mitchill)) tekemillään laajoilla kenttäkokeilla, että kahden vuoden kuluttua merkinnästä 33,1 % merkityistä kaloista oli pudottanut merkkinsä. Merkkien katoaminen aiheuttaa merkittyjen kalojen antaman saaliin arvioimisen liian pieneksi; Kallemeynin (1989) tutkimuksessa korjaamaton saalisarvio kolmen vuoden kuluttua istutuksesta oli 70 % korjatusta arviosta.

Samansuuntaisen virheen aiheuttaa merkistä johtuva lisääntynyt kuolleisuus, jota on tutkittu norjalaisen Vardnes-joen vaeltavalla merinieriällä (Berg ja Berg 1990). Merkintä aiheutti 22-26 cm mittaisilla kaloilla 22,8 % pienemmän takaisin jokeen palaavien määrän kuin kontrolliryhmällä. Myös merkkien palauttamatta jättäminen huonontaa tulosta. Esimerkiksi Inarijärven velvoitetarkkailututkimuksen kirjanpitokalastajat arvioivat jättävänsä keskimäärin noin neljäsosan merkeistä palauttamatta (Heimo Pukkila, suull. tiedonanto).

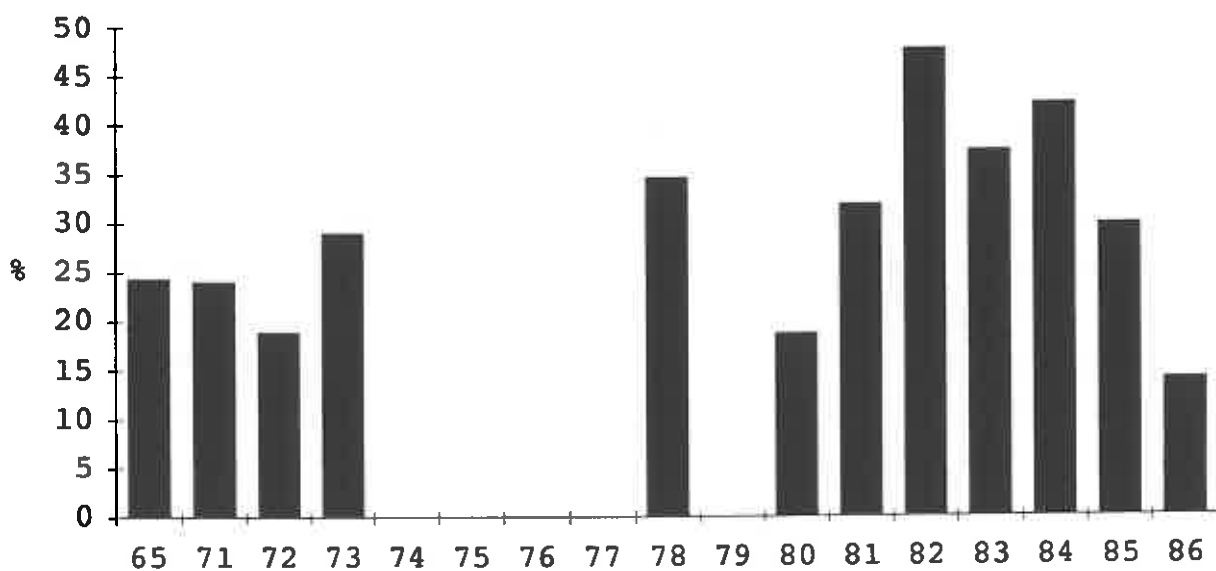
6. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

6.1. Palautusprosentit ja lasketut saaliit

Merkintäerien palautusprosenttien keskiarvo koko aineistossa oli 29,5% ja vaihteluväli 8,4-60,6 %. Yli puolella eristä palautusprosentti oli välillä 20-40 % (kuva 3.). Alhaisimmat palautusprosentit ovat vuoden 1986 erillä, mutta niiden tulosta ei vielä voida pitää lopullisena. Vuosien 1965-1985 eristä ainoastaan yhden, vuonna 1972 istutetun erän palautusprosentti



Kuva 3. Nieriän Carlin-merkkintäerien palautusprosenttien jakauma.



Kuva 4. Nieriän eri vuosina istutettujen Carlin-merkkintäerien palautusprosenttien keskiarvot.

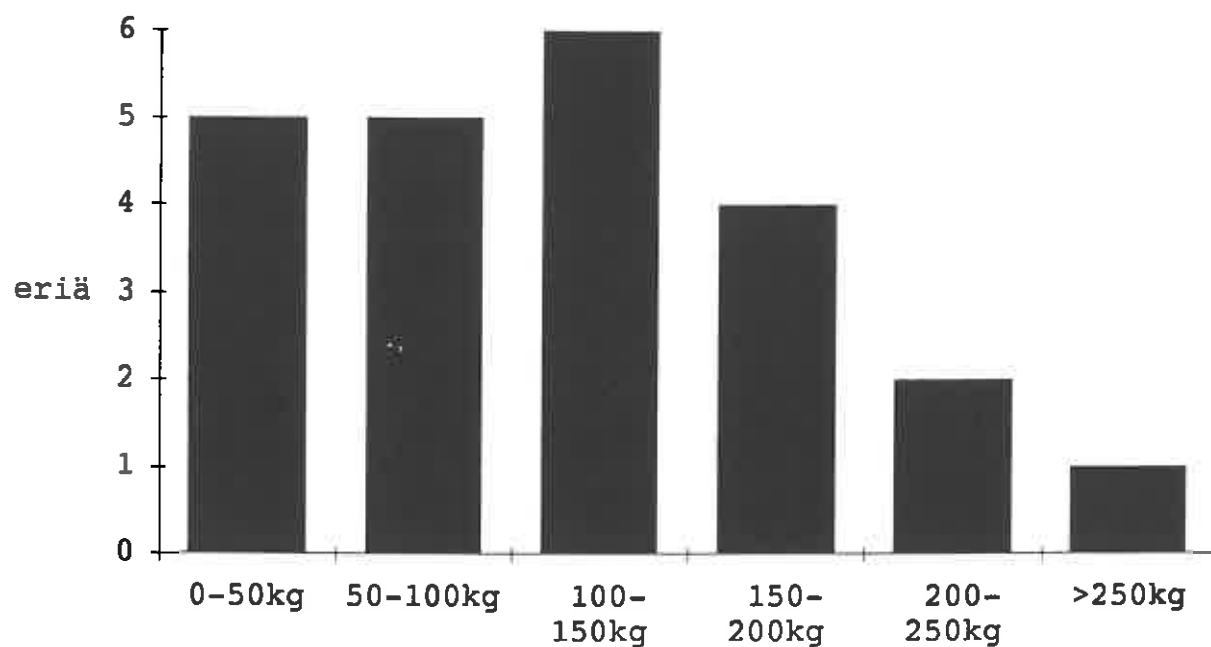
on alle 20 %. Parhaat keskimääräiset palautusprosentit on saatu vuosien 1982-1984 merkintäeristä, heikoimmat vuosina 1972, 1980 ja 1986 istutetuista (kuva 4.). Merkintäerien pienen määrän takia vuosien välisten erojen tilastollista merkitsevyyttä ei voitu testata.

Palautuksista laskettu saalis kg/1000 istukasta vaihteli välillä 12-395 kg. Erien keskiarvo oli 123 kg. Noin puolella eristä saalis oli 50-150 kg (kuva 5). Vuoden 1986 neljästä merkintäerästä oli ehtinyt kertyä saalista vasta 8,4-18,0 kg, kun vuosien 1965-1985 eristä vain kahden saalis oli alle 20 kg. Vuosien välinen vaihtelu on sangen suurta; parhaimman saaliin ovat antaneet vuosina 1982-1984 istutetut erät, huonoimman vuosien 1965 ja 1986 erät (kuva 6.).

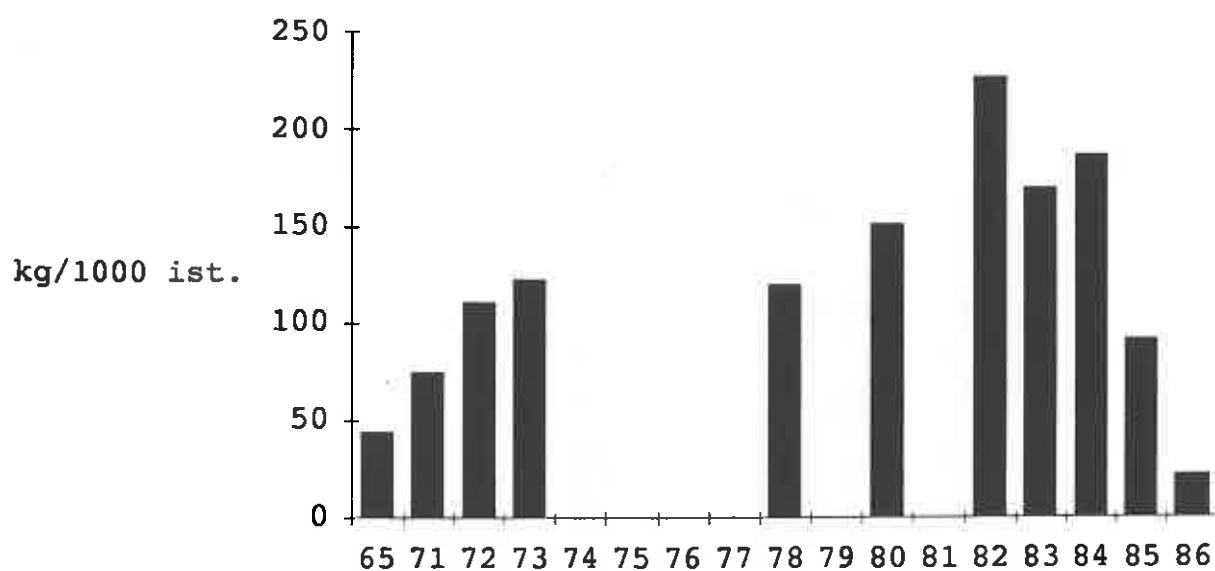
Istutuserän palautusprosentin ja kiloina lasketun saaliin välillä on vahva positiivinen korrelaatio: palautusprosentin vaihtelu selittää 62,2% saaliin vaihtelusta ($y = 5,30X - 30,65$, $p < 0,001$ ***, $df = 17$).

Nieriän Carlin-merkintätuloksia Inarijärvellä voidaan pitää hyvinä verrattuna muiden lajien tuloksiin. Harmaanieriällä (*Salvelinus namaycush* (Walbaum)) vuosina 1972 -1985 istutettujen 75 merkintäerän keskimääräinen palautusprosentti oli 23,9 % ja saalis 137 kg/1000 istukasta (Ahonen ym., käsikirj.). Järvitaimenen (*Salmo trutta* m. *lacustris* (L.)) merkintäerien saalis tuhatta istukasta kohti Inarijärvellä on Mutenian ja Salosen (1989) 94 merkintäerän aineistossa vaihdellut välillä 0-298 kg ja palautusprosentti välillä 0-39 %. Vain 14 erän saalis on ollut yli 100 kg/1000 istukasta, kun se 21 erällä on jäänyt alle 10 kg. Järvilohen (*Salmo salar* m. *sebag* Girard) 31 merkintäerästä vain neljä on antanut saalista yli 100kg/1000 istukasta, ja puolella eristä saalis on ollut alle 10 kg/1000 istukasta (Mutenia ja Salonen 1989).

Inarin alueen muihin järviin tehdyissä merkintäistutuksissa tulokset ovat yleensä jääneet selvästi Inarijärveä huonommiksi (ks. luku 8). Poikkeus on Paadarjärveen v. 1973 suurilla kolmivuotiailla poikasilla tehty merkintä, jossa palautusprosentiksi saatiin 53,1 % ja saaliiksi 193 kg/1000 istukasta.



Kuva 5. Nieriän Carlin-merkintäeristä saatujen saaliiden (kg/1000 ist) jakauma.



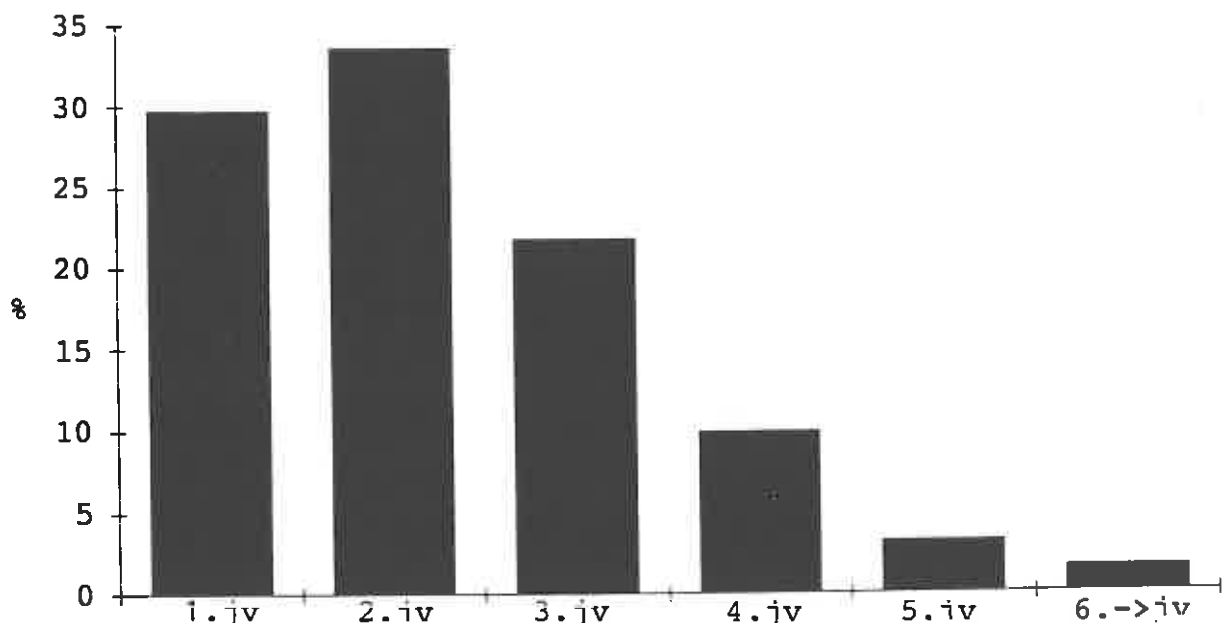
Kuva 6. Eri vuosina istutetuista nieriän Carlin-merkintäeristä saatujen saaliiden keskiarvot.

Muualla Suomessa on tehty vähän nieriän Carlin-merkintöjä. Yli-Kitkalle on vuonna 1985 istutettu Pohjois-Suomen keskus-kalanviljelylaitokselta erä kolmivuotiaita poikasia. Palautusprosentti oli 16,2 % ja saalis 115 kg/1000 istukasta vuoden 1990 loppuun mennessä. Itä-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen merkinnät Kuolimo on aloitettu vuonna 1987 (Matti Naarminen, suull. tiedonanto). Kirjallisuudesta ei löydy tietoja nieriän merkintäistutusten antamista saaliista muualta maailmasta.

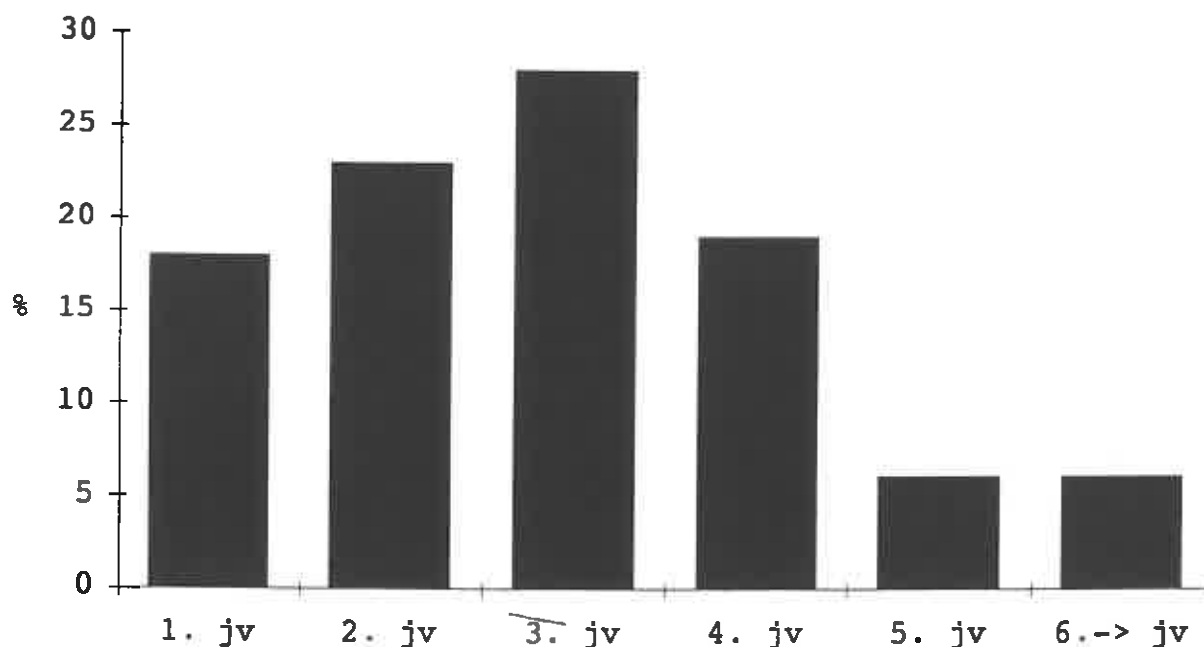
6.2. Palautusten ajallinen jakautuminen

Merkkipalautuksista hieman yli 60 % on 1. ja 2. järvivuoden kaloista, ja vähintään viidettä järvivuottaan viettävien kalojen osuus palautuksista on vain noin 5 % (kuva 7.). Sen sijaan laskennallisesta saaliista noin puolet tuottavat 2. ja 3. järvivuoden kalat, ja viidennen tai useamman järvivuoden kalojen osuus on noin 10 % (kuva 8.).

Palautusten perusteella nieriäistukas kalastetaan Inarijärvestä aikaisemmin kuin harmaanieriä, jolla yli puolet merkkipalautuksista on 2. ja 3. ja laskennallisesta saaliista 3. ja 4. järvivuodelta (Ahonen ym., käsikirj.). Sen sijaan järvitaimeneen ja -loheen verrattuna nieriä on kauan kalastuksen kohteena; järvitaimenen merkkipalautuksista noin 75 % saadaan kahden ensimmäisen järvivuoden kaloista, järvilohella vastaavasti noin 90 % (Mutenia ja Salonen 1989).



Kuva 7. Nieriän merkkipalautusten jakautuminen istutuksen jälkeisille järvivuosille (jv).



Kuva 8. Nieriän Carlin-merkintäeristä saadun laskennallisen saaliin (kg/1000 istukasta) jakautuminen istutuksen jälkeisille järvivuosille (jv).

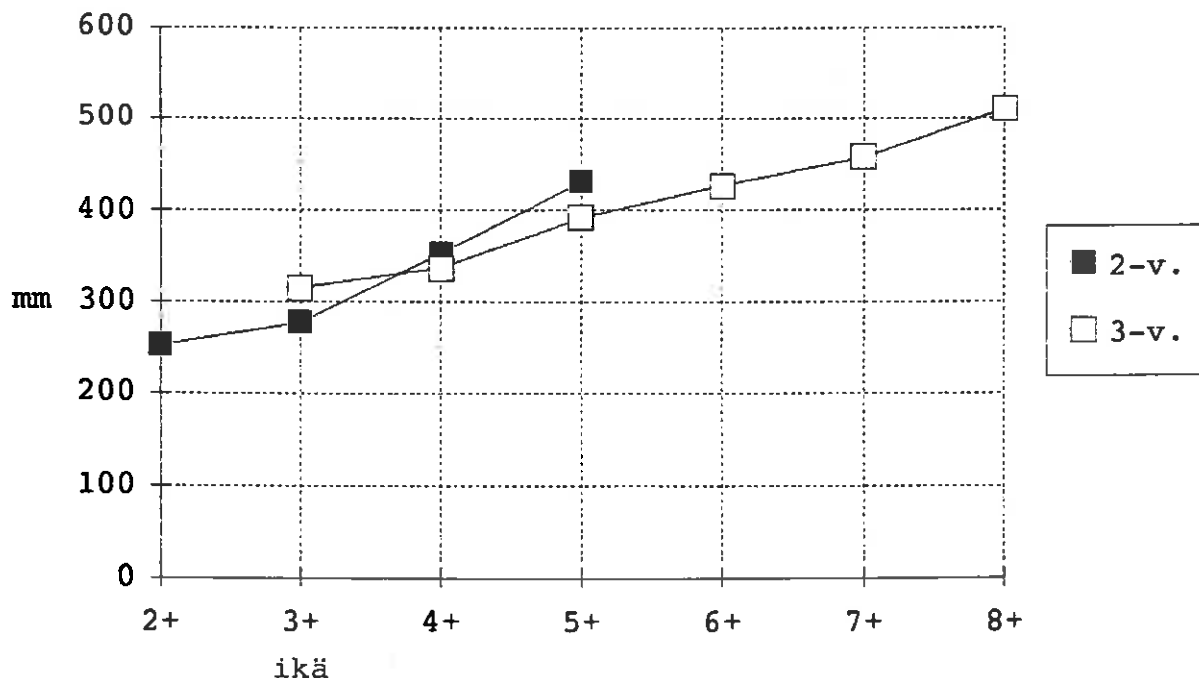
6.3. Kasvu ja saaliskoko merkkipalautusten perusteella

Merkkipalautustiedoista laskettuihin kasvukäyriin on käytetty vain vuoden kolmen viimeisen kuukauden palautuksia. Näin saatujen pituuksien voidaan olettaa kuvaavan tilannetta kasvukauden lopussa. Nieriä on tosin kylmään sopeutunut laji, ja on mahdollista, että se kasvaa talvellakin, mikäli ravintoa on tarpeeksi saatavilla.

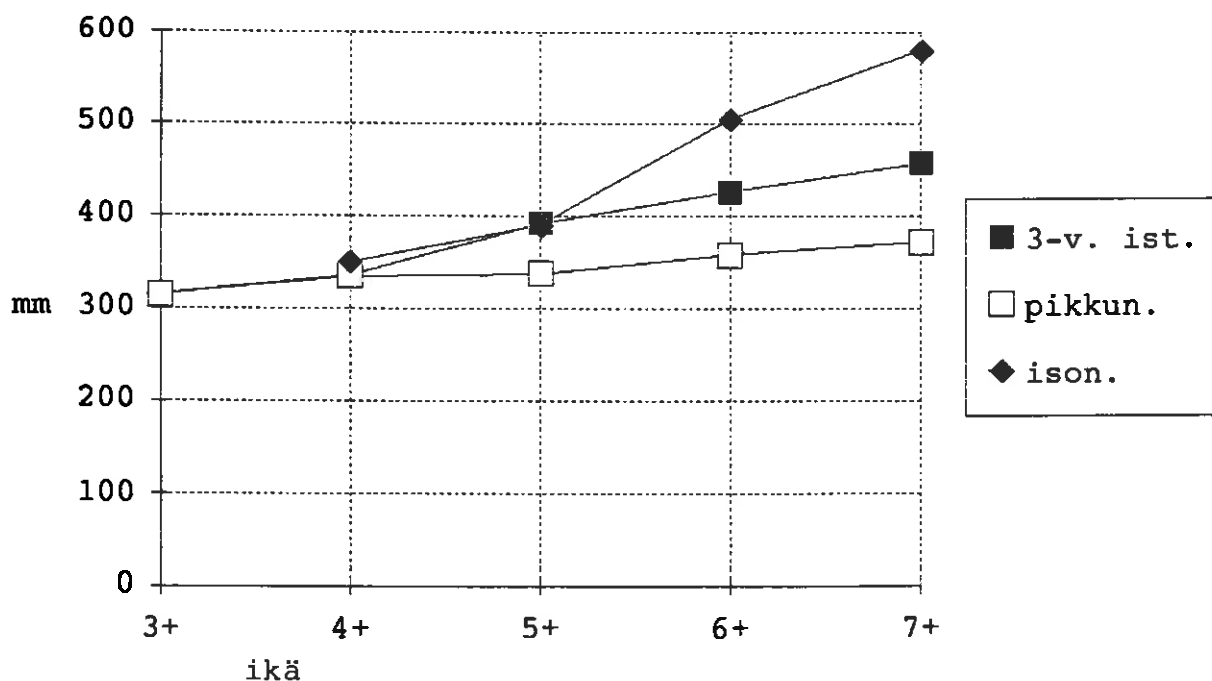
Kaksi- ja kolmivuotiaina istutettujen poikasten kasvukäyrät eivät suuresti poikkea toisistaan - kaksivuotiaana istutetuista kaloista tosin oli tarpeeksi palautustietoja vain neljältä järvivuodelta (kuva 9.). Nykyisen isonieriän alamitan 40 cm kaksivuotiaana istutettu poikanen saavuttaa neljäntenä järvivuotenaan, samoin kolmivuotiaana istutettu.

Nieriän kasvua Inarijärvässä on aiemmin selvittänyt Toivonen (1966). Hänen aineistonsa käsitti vain 13 isonieriää ja 32 pikkunieriää ja kalojen ikä määritettiin suomusta, mikä nie-

riällä on epävarma menetelmä (Swan 1954). Isonieriä kasvaa Toivosen (1966) mukaan selvästi pikkunieriää nopeammin 4-5-vuotiaasta lähtien. Merkintätietojen perusteella kolmivuotias nieriäistukas kasvaa nopeammin kuin Toivosen (1966) aineiston pikkunieriä mutta hitaammin kuin isonieriä (kuva 10.).



Kuva 9. Kaksi- ja kolmivuotiaina istutettujen nieriöiden kasvu Inarijärven merkkipalatustietojen perusteella.

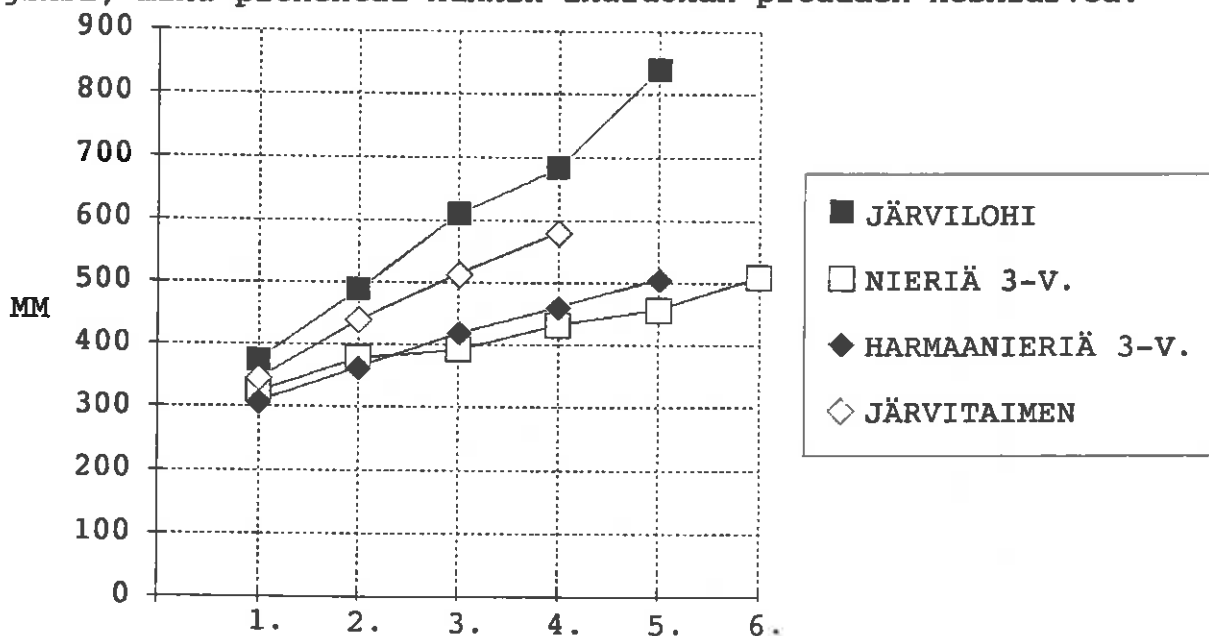


Kuva 10. Iso- ja pikkunieriän kasvu Inarijärven Toivosen (1966) aineiston mukaan ja kolmivuotiaan nieriäistukkaan kasvu merkkipalautusten perusteella.

Nieriöiden kasvunopeus vaihtelee suuresti erilaisista ekologisista tekijöistä riippuen (Johnson 1980). Nilsen ja Klemetsen (1984) totesivat tutkiessaan pohjoisnorjalaisen Smörfjordin alueen nieriöitä, että populaatioiden väliset erot kasvunopeudessa olivat fenotyyppisiä, eivät perinnöllisiä. Esimerkiksi Brennelvatn-järvestä erääseen toiseen järveen siirretyt kääpiöraudut alkoivat kasvaa huomattavasti nopeammin kuin entisessä kotijärvessään. Takvatnet-järvessä ylitiheän kannan harvennuspyynti paransi kalojen kasvua niin, että kun 10-vuotiaat nieriät olivat vuonna 1980 keskimäärin noin 20 cm pitkiä, oli saman ikäisen kalan keskikoko vuonna 1987 jo noin 33 cm (Amundsen 1989).

Myös Nordeng (1983) on Pohjois-Norjassa osoittanut, että erilaisen kasvunopeuden omaavat nieriämuodot Salangen-joen vesistössä eivät ole geneettisesti eriytyneet. Pohjois-Ruotsin nieriäkantoja tutkineet Hammar (1984) ja Nyman (1984) taas ovat päätyneet siihen, että eri tavalla kasvavat sympatriset nieriämuodot ovat sisarlajeja.

Merkkipalautustietojen perusteella istutetut nieriät kasvavat Inarijärvessä hitaammin kuin muut petokalat (kuva 11.). On mahdollista, että osa nieriäistukkaista "paltsoittuu" eli jää hidaskasvuiseksi pohjaeläin-, plankton- ja pintaravinnon syöjiksi, mikä pienentää kunkin ikäluokan pituuden keskiarvoa.

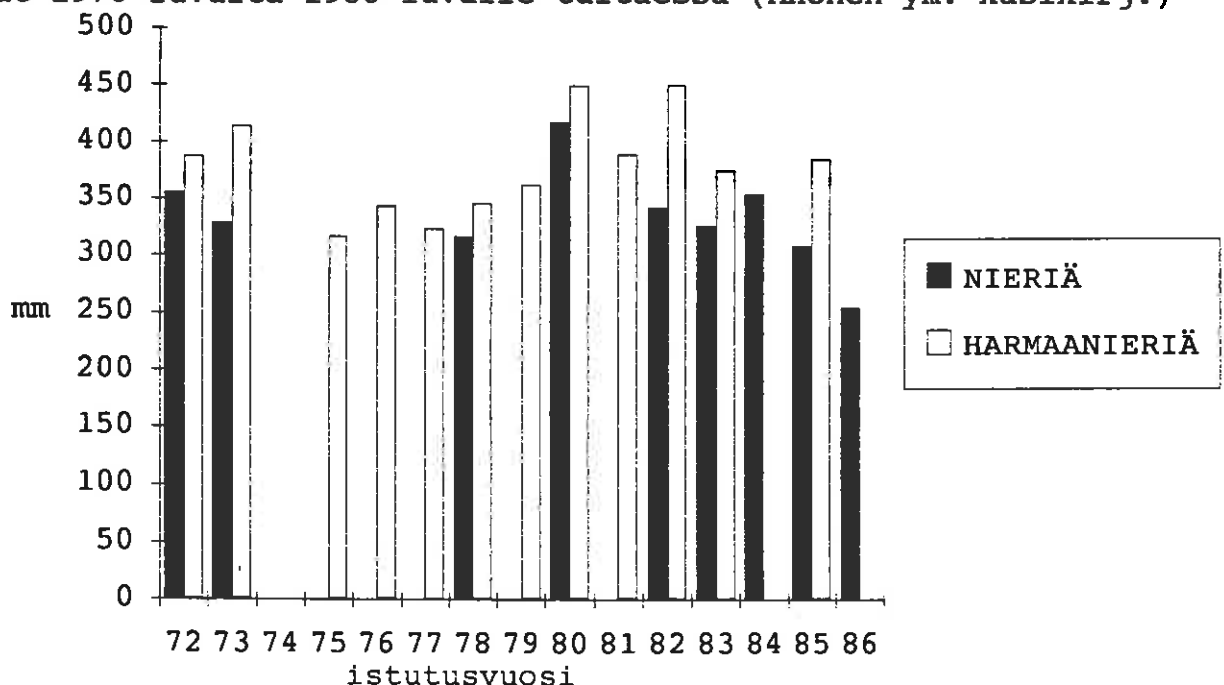


Kuva 11. Kolmivuotiaina istutettujen nieriän ja harmaanieriän (Ahonen ym. käsikirj.) kasvu Inarijärvessä merkkipalautusten perusteella ja järvilohen ja -taimenen kasvu Mutenian & Salosen (1989) mukaan.

Nieriän keskimääräinen saaliskoko palautusaineistossa on 33,9 cm ($n=2\,510$, S.D.= 13,7 cm) ja 431 g ($n=2\,510$, S.D.= 411,1 g). Palautuskoko on pysynyt koko tutkimusjakson ajan kutakuinkin samana. Ainoastaan vuonna 1980 istutettujen poikasten palautuspituuden keskiarvo on yli 40 cm, joka on isonieriän alamitta Inarijärvässä. Merkintöjen perusteella nieriät kalastetaan pienempinä kuin harmaanieriät (kuva 12.).

Mutenian (1980) mukaan isonieriän keskimääräinen saaliskoko Inarijärvellä vuonna 1979 oli 1 070 g. Koko on suuri verrattuna merkkipalautusaineistoon. Ero saattaa johtua siitä, että kalastajat ovat automaattisesti määrittäneet pienikokoiset nieriät pikkunieriöiksi, kun taas "paltsoittuneetkin" merkityt kalat lasketaan isonieriöiksi.

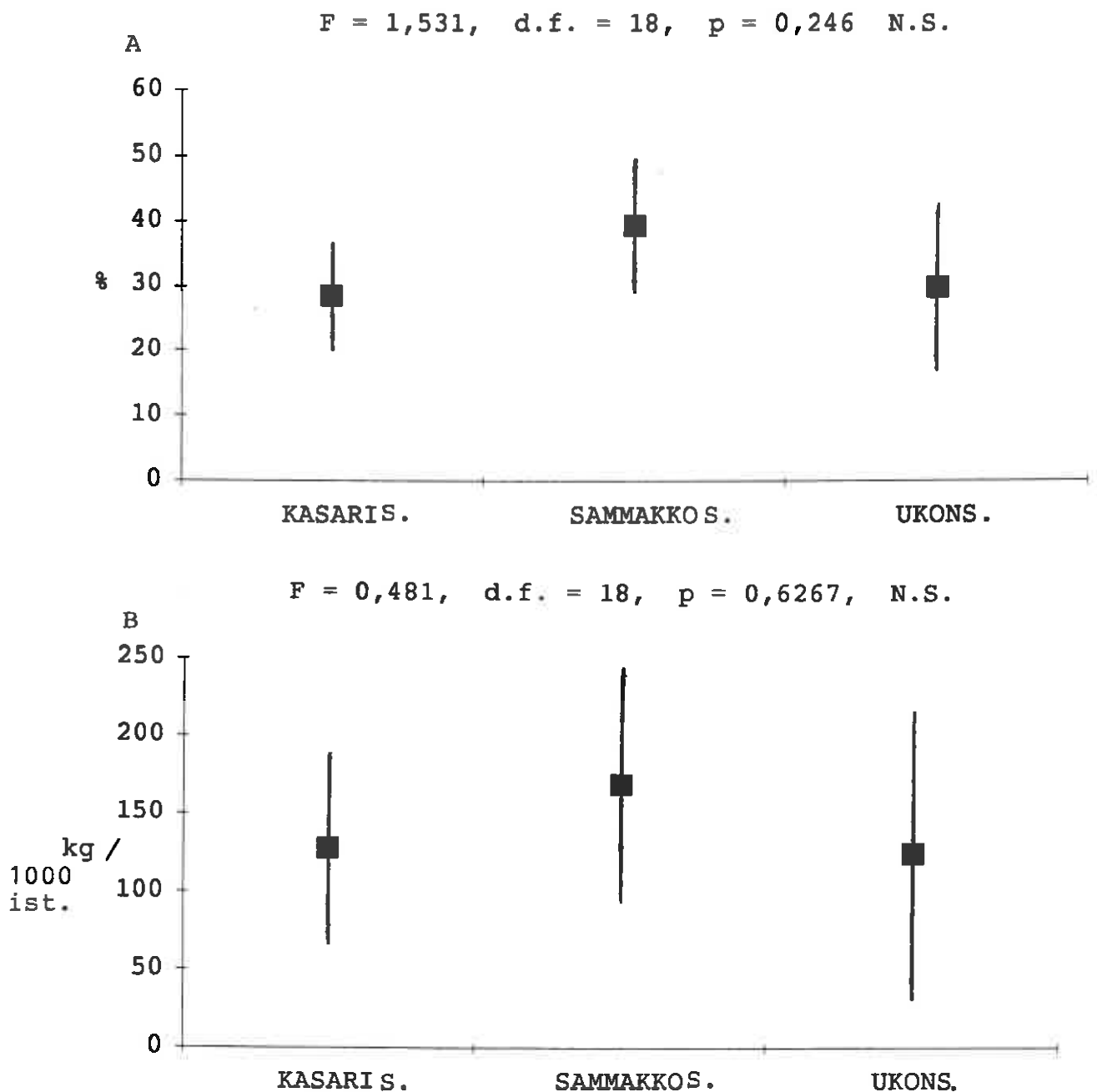
Harmaanieriän maksimikoon on Kanadassa todettu riippuvan muikkukannan (amerikanmuikku, *Coregonus artedii* Lesueur) tiheydestä niin, että suurimmat harmaanieriät ovat järvissä, joissa on tihein muikkukanta (Trippel ja Beamish 1989). Inarijärvässä muikku havaittiin ensimmäisen kerran vuonna 1973, ja 1985 kanta mahdollisesti jo ammattikalastuksen (Mutenia ja Ahonen 1990). Muikun lisääntymisen voisi olettaa parantaneen nieriän ravintotilannetta, mutta tämä ei näy ainakaan saaliskalan koon kasvuna (kuva 12.). Myöskään harmaanieriän kasvu ei ole parantunut 1970-luvulta 1980-luvulle tultaessa (Ahonen ym. käsikirj.)



Kuva 12. Eri vuosina Carlin-merkittynä istutettujen nieriöiden ja harmaanieriöiden (Ahonen ym, käsikirj.) palautuspituuksien keskiarvot.

6.4. Istutusalue ja vaellukset

Merkintäeristä on Kasariselälle (kuva 1) istutettu yhdeksän, Sammakkoselälle kuusi ja Ukonselälle neljä. Erien palautusprosenttien keskiarvot ovat vastaavasti 28,6 %, 39,5 % ja 29,8 %. Keskiarvot eivät eroa toisistaan tilastollisesti merkitsevästi (varianssianalyysi, kuva 13. A). Paras keskimääräinen saalis tuhatta istukasta kohden on saatu Sammakkoselälle istutetuista eristä (170 kg), mutta keskiarvosaalessakaan ei ole merkitsevää eroa istutusalueiden välillä (kuva 13. B).



Kuva 13. Inarijärven eri selille istutettujen nieriän merkintäerien palautusprosenttien (A) ja saaliiden (B) erot, keskiarvot ja 95 % luottamusvälit.

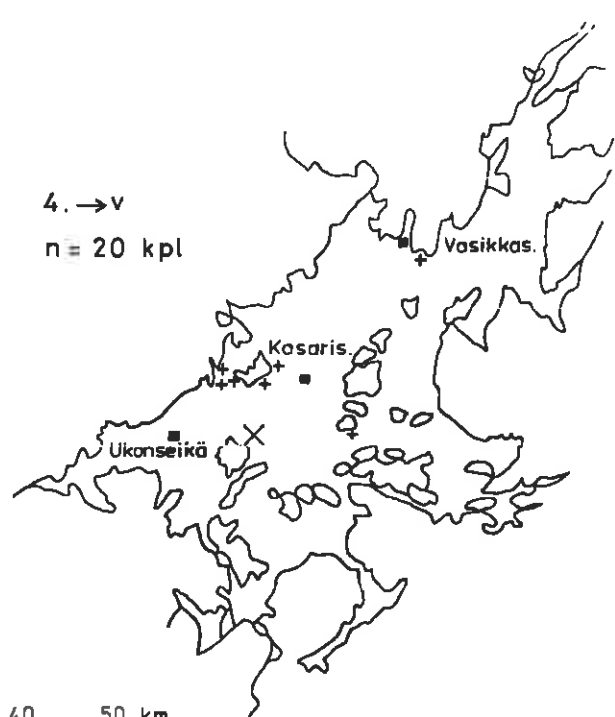
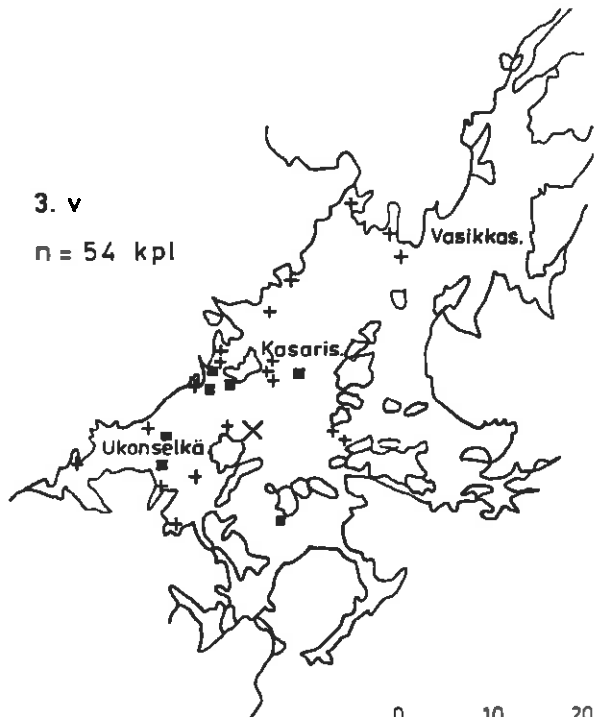
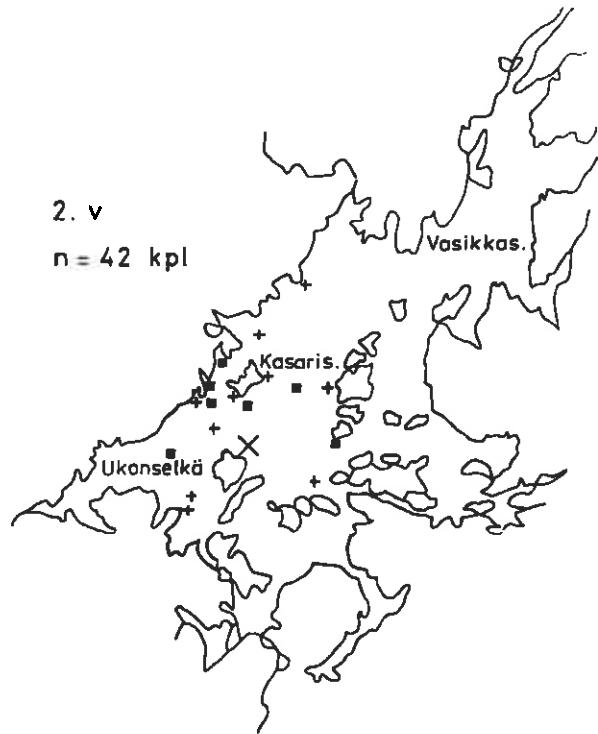
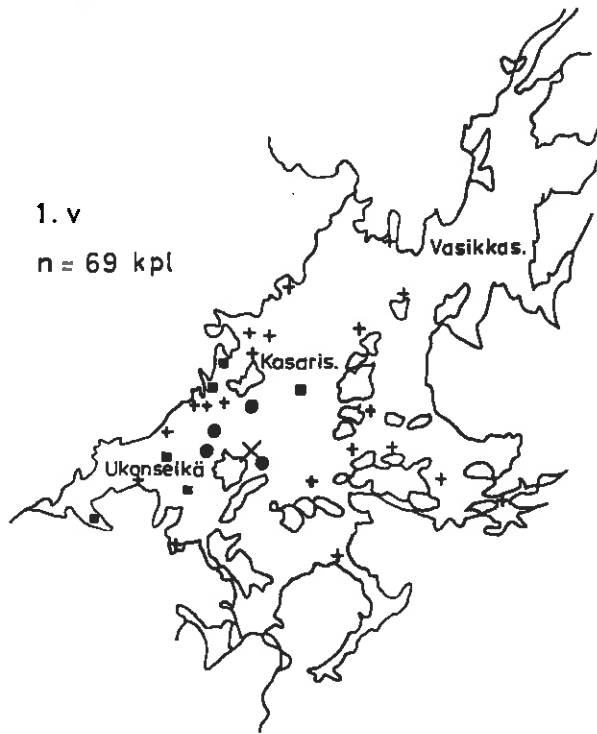
Kolmesta merkintäerästä piirrettyjen merkkipalautuskarttojen (kuvat 14., 15. ja 16.) perusteella suuri osa nieriöistä kalastetaan noin 20 km säteellä istutuspaikasta. Harmaanieriä näyttää vaeltavan suppeahkolla alueella (Ahonen ym., käsikirj.) kuten nieriäkin, kun taas järvitaimen ja -lohi levittäytyvät lähes koko järven alueelle (Mutenia ja Salonen 1989).

Nieriöiden istutuspaikan valinnalla voidaan siis jossakin määrin vaikuttaa siihen, missä nämä kalat ovat kalastettavissa. Istutusten suunnittelussa tulisiikin olla käytettävissä tarkat tiedot kalastuksesta järven eri osissa, jotta istutukset voitaisiin kohdentaa mahdollisimman järkevästi.

6.5. Pyydykset

Valtaosa saaliiksi saaduista merkityistä kaloista on pyydystetty verkolla (kuva 17.). Tutkimusjakson alkupuolella kalastajat eivät ole useimmiten ilmoittaneet verkon solmuväliä, mutta myöhemmin suurin osa saaliista on saatu yli 40 mm verkoilla. Inarijärvellä käytetään isonieriän eli pohjaraudun kalastuksessa yleensä 60 m pitkiä ja 5-8 m korkeita verkkoja, joiden solmuväli on 50-60 mm. Se, että saaliskalan koko tästä huolimatta on pieni (kuva 12.), johtuu siitä, että pienikin nieriä jää helposti suustaan kiinni havakseen (Niemi ja Vilhunen 1987). Tehokkaimmin pyytävä verkon solmuväli 32-36 cm mittaiselle nieriälle olisi 38-40 mm (Jensen 1984).

Vaikka sekä paikkakuntalaisten että turistikalastajien harrastama vetouistelu on suuresti lisääntynyt tutkimusjakson aikana (Mutenia ja Ahonen 1990), on koukkukalastusvälineillä saatu vain pieni osa palautuksista. Pitkäsiimapyynti, joka ennen säännöstelyä oli tärkeä osa ammattikalastusta, on loppunut kannattamattomana jo 1950-luvulla (Toivonen 1966).

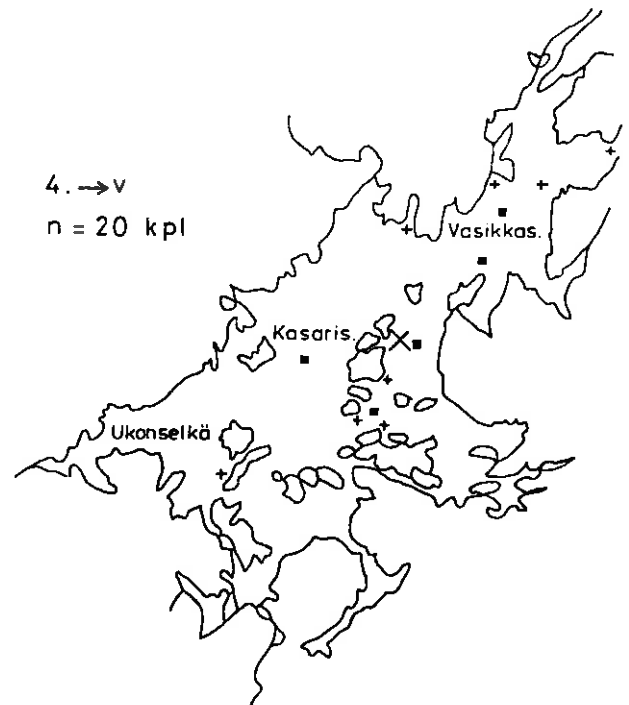
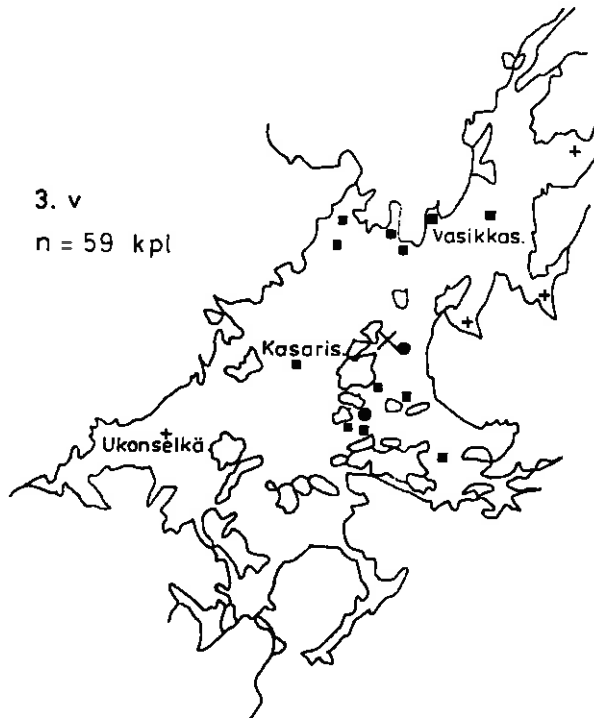
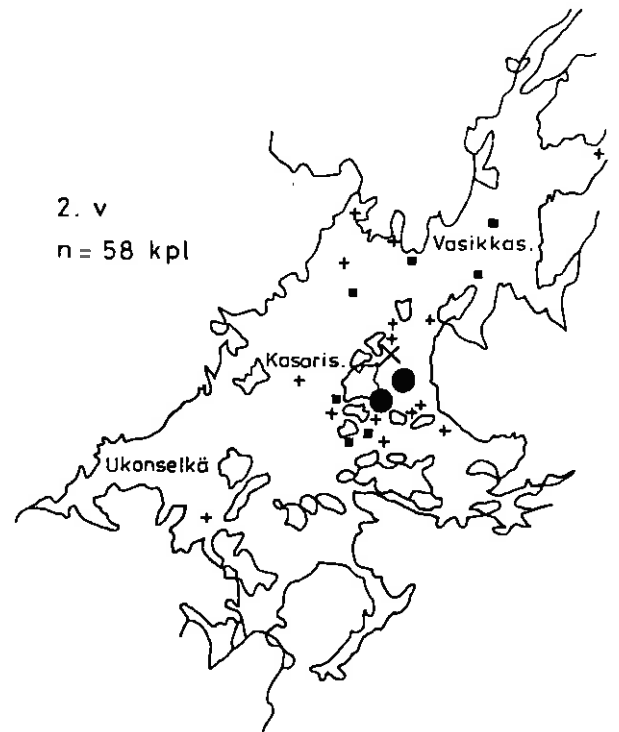
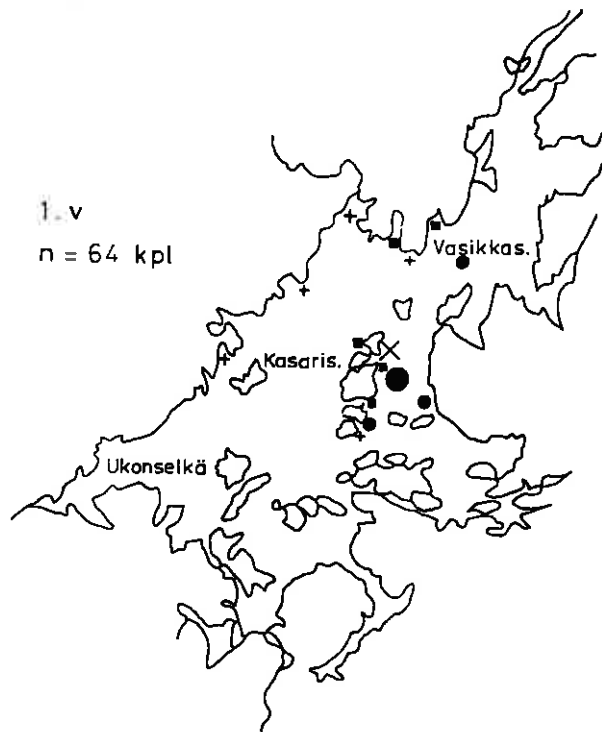


0 10 20 30 40 50 km

MERKKIEN SELITYKSET

- X istutuspaikka
- + 1 palautus
- 2-5 palautusta
- 6-10 palautusta
- 11-20 palautusta
- yli 20 palautusta

Kuva 14. Kasariselälle 15.6. 1978
Carlin-merkittynä istutettujen 598
kolmivuotiaan nieriän palautusten
ajallinen ja alueellinen jakautuminen.



0 10 20 30 40 50 km

MERKKIEN SELITYKSET

- X istutuspaikka
- + 1 palautus
- 2-5 palautusta
- 6-10 palautusta
- 11-20 palautusta
- yli 20 palautusta

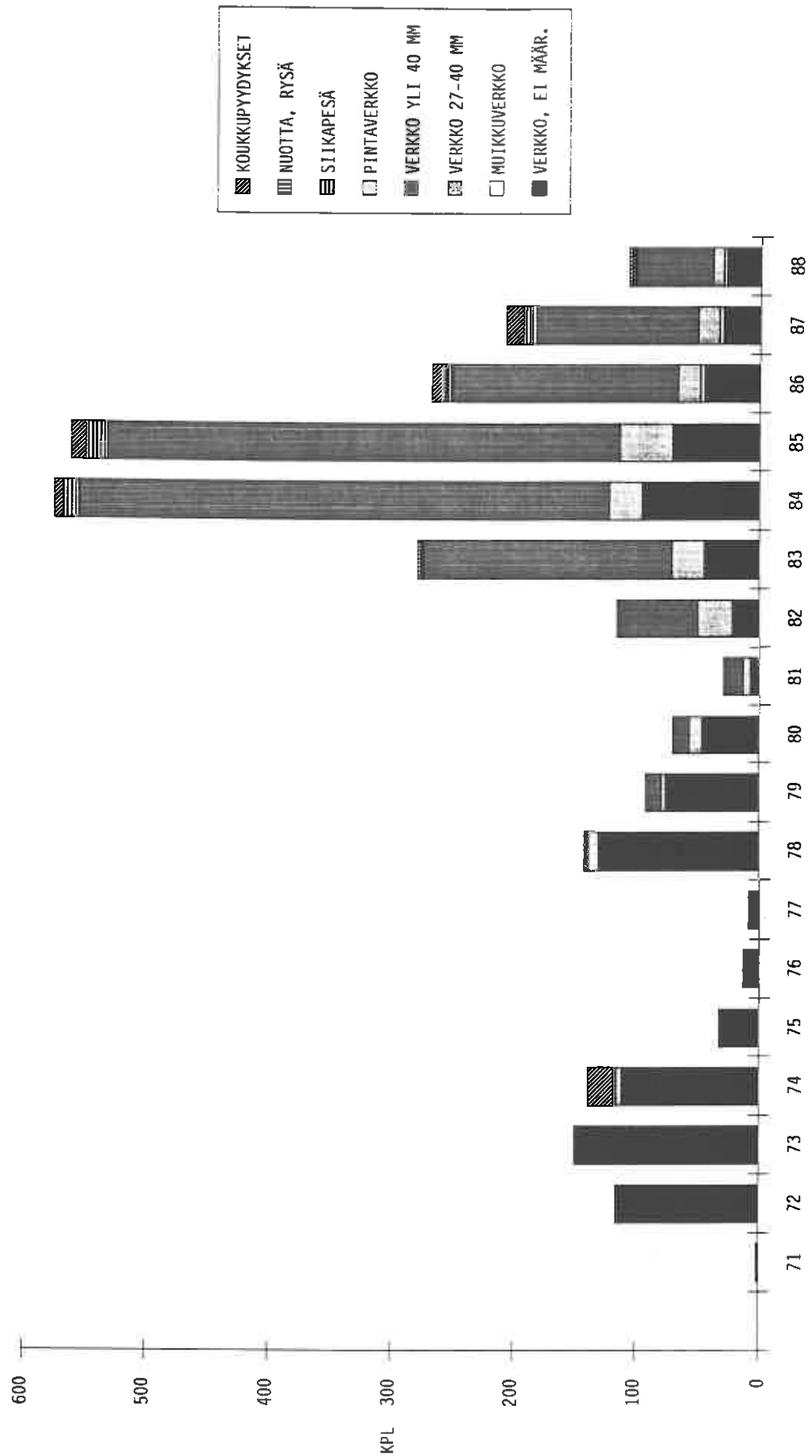
Kuva 15. Sammakkoselälle 4.6. 1983
Carlin-merkittynä istutettujen 500
kolmivuotiaan nieriän palautusten
ajallinen ja alueellinen jakautuminen.



MERKKIEN SELITYKSET

- × istutuspaikka
- + 1 palautus
- 2-5 palautusta
- 6-10 palautusta
- 11-20 palautusta
- yli 20 palautusta

Kuva 16. Ukonselelle 15.6. 1978
Carlin-merkittynä istutettujen 497
kolmivuotiaan nieriän palautusten
ajallinen ja alueellinen jakautuminen.



Kuva 17. Nieriän Carlin-merkkipalautusten jakautuminen eri pyydyksille Inarijärvellä vuosina 1971 - 1988.

7. ISTUKKAAN IÄN JA KOON VAIKUTUS TULOKSEEN

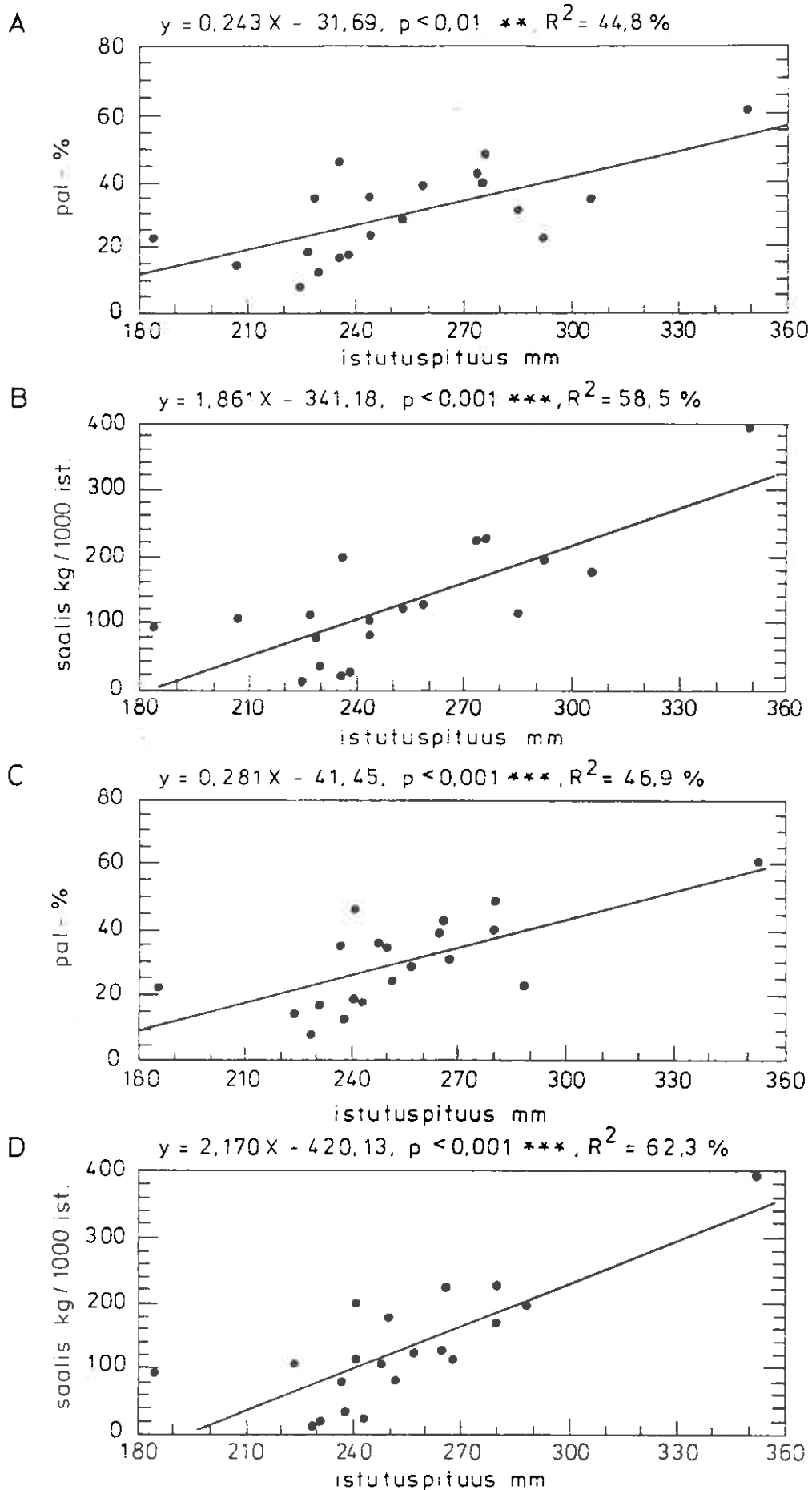
Kirjallisuudesta löytyvät tiedot nieriäistutuksista koskevat kotiutusistutuksia, jotka on tehty pikkupoikasilla (esim. Brenner 1984). Harmaanieriää on istutettu eri ikäisinä ja koksina poikasina, mutta istutusten tuloksia käsittelevissä tutkimuksissa ei Gunnin ym. (1987) mukaan ole tarpeeksi eritelty tuloksiin vaikuttavia eri tekijöitä. Yleisesti vain todetaan isompien istukkaiden antavan paremman tuloksen kuin pienten.

Inarijärveen kaksivuotiaina istutettujen nieriän Carlin-merkintäerien keskipituus oli 23,0 cm ja kolmivuotiaiden 27,3 cm. Eri ikäisten erien palautusprosenttien keskiarvot eivät poikkea toisistaan tilastollisesti merkitsevästi (t-testi), mutta kolmivuotiaista saatu kilomääräinen saalis on parempi kuin kaksivuotiaista (taulukko 2.).

Taulukko 2. Merkintäerien keskimääräisen palautusprosentin ja saaliin erot kaksi- ja kolmivuotiailla nieriöillä.

	ikä	erien lkm	x	t:n arvo	p
palautus-%	2-v.	10	24,4%	1,677	>0,05 N.S.
	3-v.	11	34,6%		
saalis kg/1000 ist.	2-v.	10	68 kg	3,589	<0,01 **
	3-v.	11	179 kg		

Merkintäerän poikasten pituuden keskiarvon ja erän antaman tuloksen välillä on selvä positiivinen riippuvuus. Poikasten keskipituuden vaihtelu selittää 44,7 % palautusprosentin ja 58,5 % saaliin vaihtelusta (kuva 18. A ja B). Poikasen pituuden merkitys on vielä selvempi, kun selittäjänä muuttujana käytetään erän palautuksen antaneiden poikasten keskipituutta (kuva 18. C ja D).



Kuva 18. Palautusprosentin ja saaliin riippuvuus merkintäerän kaikkien kalojen (A ja B) ja palautuksen antaneiden kalojen (C ja D) keskipituudesta.

Toivonen ym. (1988) toteavat järvitaimenistutuksista, että "pohjaravinnoltaan niukoissa säännöstelyjärvissä kalojen tulisi olla istutettaessa niin kookkaita että ne voisivat siirtyä heti kalaravintoon." Pohjois-Norjassa nieriä alkaa käyttää kalaravintoa useimmiten 20-25 cm mittaisena, mikäli sopivankokoisia saaliskaloja, yleensä kymmen- ja kolmipiikkiä (*Pungitius pungitius* (L.) ja *Gasterosteus aculeatus* L.), on tarjolla (Grotnes ja Klemetsen 1989). Fraser ja Power (1984) havaitsivat tutkiessaan Kanadassa kahden järven nieriöitä, että allopatrisen populaation nieriät alkoivat syödä kolmipiikkejä 20-30 cm kokoisina, mutta samassa järvessä harmaanieriän ja punonieriän (*Salvelinus fontinalis* Mitchill) kanssa elävät nieriät söivät vain eläinplanktonia ja pohjaeläimiä.

Inarijärvässä yli 33 cm mittaisen nieriän pääasiallista ravintoa ovat muikku (*Coregonus albula* L.) ja siiat (*Coregonus* spp.) (Keränen 1986), mutta tietoa siitä, missä koossa kalaravinnon käyttö alkaa, ei ole. Harmaanieriä siirtyy Inarijärvässä kalaravintoon noin 24 cm kokoisena, ja yli 30 cm kokoisena se syö pelkästään kalaa (Keränen 1986).

Harmaanieriällä parhaat Carlin-merkintätulokset Inarijärvässä on saatu nelikesäisillä poikasilla, kolmekesäisten ja kolmi-vuotiaiden tulokset ovat keskenään yhtä hyvät, ja huonoimman tulokset antavat kaksivuotiaat istukkaat (Ahonen ym., käsikirj.). Myös kaksivuotiailla järvitaimenilla on saatu huonommat tulokset kuin kolmevuotiailla, niin että Mutenia ja Salonen (1989) suosittelevat, ettei kaksivuotiaita istutettaisi.

8. MERKINTÄTULOKSET MUUALTA INARISTA

Carlin-merkittyjä nieriöitä on Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tulostuslistojen mukaan istutettu Inarin kunnan alueella kuuteen järveen vuosina 1969-1986. Tulokset ovat heikkoja: palautusprosentit vaihtelevat välillä 1,8-16,4 ja saaliit tuhatta istukasta kohden välillä 4-33 kg lukuunottamatta Paadarjärveen vuonna 1973 istutettua erää, jonka palautusprosentti oli 53,1 ja saalis 193 kg (taulukko 3).

Sarjamon ym. (1989) mukaan sivuvesien nieriäistukkaat olivat koekalastuksissa saatujen näytteiden perusteella kasvaneet

samassakin järvessä eri tavalla. Osa kaloista oli kasvanut hyvin, mutta suurin osa saman erän poikasista oli jäänyt pieniksi ja laihoiksi. Sarjamo ym. (1989) selittävät tämän johtuvan siitä, että järvissä on voimakkaat siikakannat. Nieriä on plankton- ja pohjaeläinsyöjävaiheessa siikaa heikompi ravintokilpailija (Svårdson 1963, Nilsson 1984), ja vain osa nieriöistä saavuttaa koon jossa ryhtyy käyttämään kalaravintoa.

Sarjamo ym. (1989) esittävät, että järvistä, joihin nieriää istutetaan, tulisi siikaa kalastaa tehokkaasti. Nieriäistukkaiden tulisi myös olla huomattavasti tähänastisia kookkaampia. Taimenistukkaan kooksi Sarjamo ym. (1989) suosittelevat 0,5 kg, mitä voitaneen pitää myös nieriälle sopivana vähimmäiskokona.

Suureksi kasvavaa nieriää tavataan Inarin alueella Inarijärven lisäksi Muddus-, Raha-, Paadar-, Pelto- ja Nitsijärvistä. Muddus- ja Nitsijärven kannat ovat tosin nykyisin käytännössä kadonneet kutupyynnin takia (Seppovaara 1969, Sarjamo ym. 1989). Pikkunieriää tavataan useista järvistä varsinkin Koillis-Inarista Uutuanjoen vesistöalueelta (päävesistöalue n:o 70) ja Surnujokeen laskevista järvistä. Lisäksi pikkunieriää esiintyy mm. eräissä Inarin kylän lähellä olevissa järvissä, joihin se on todennäköisesti istutettu (Seppovaara 1969).

Nieriän kalastus Inarin sivuvesillä on kotitarve- ja virkistyskalastusta, ja saaliit ovat vähäisiä. Vuosina 1982-1986 haastateltujen kalastajien nieriäsaalis sivuvesiltä oli hieman alle 500 kg vuodessa, eli noin yksi prosentti haastateltujen kokonaissaaliista (Sarjamo 1989).

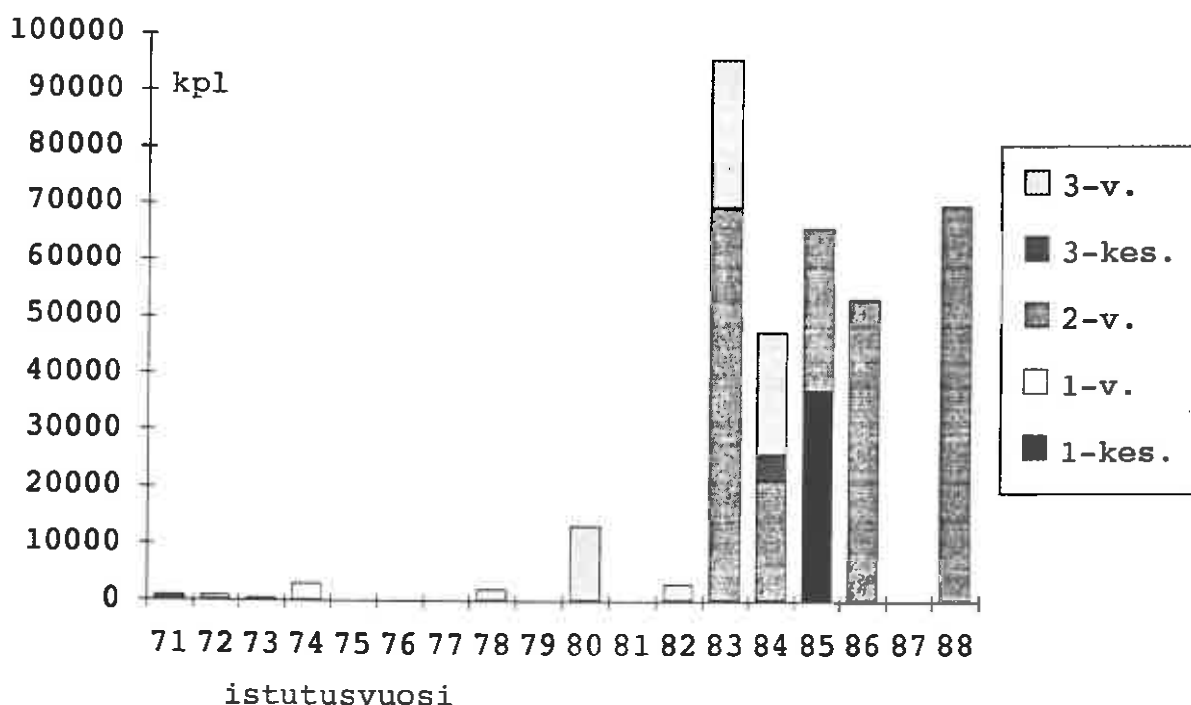
Taulukko 3. Nieriän Carlin-merkintätulokset Inarin sivuvesistä.

istutus- vuosi	järvi	ikä	kpl	pal-%	saalis kg/ 1000 ist.
1969	Muddusj.	3-kes.	500	16,4	33
1973	Paadarj.	3-v.	324	53,1	193
1973	Rahaj.	3-kes.	499	2,8	15
1973	Hammasj.	3-kes.	499	1,8	4
1974	Rahaj.	3-v.	500	6,4	25
1985	Paloselkäj.	2-v.	246	14,5	27
1986	Nitsij.	2-v.	500	3,2	5

9. INARIJÄRVEN NIERIÄISTUTUKSET JA -SAALIIT

Inarijärven nieriäistutukset alkoivat 1950- ja 1960-lukujen vaihteessa. Vuosina 1959 - 1964 Inarin kalanviljelylaitokselta istutettiin Inarijärveen 60 000 kpl vastakuoriutuneita isonieriänpoikasia. Näillä istutuksilla ei liene ollut suurta vaikutusta nieriäkantoihin (Toivonen 1966). Vuonna 1966 IKVL istutti Inarijärveen vielä 20 000 vastakuoriutunutta pikkunieriää, minkä jälkeen pikkupoikasistutukset keskeytettiin. Vuosina 1977-1979 vastakuoriutuneita poikasia istutettiin yhteensä 908 000 kpl, ja vielä 537 000 vuosina 1983-1985.

Vuosina 1967-1969 Inarijärveen istutettiin 5 300 yksivuotiaista tai sitä vanhempaa isonieriää ja 1 300 kaksivuotiaista pikkunieriää. Istutukset olivat 1970-luvulla erittäin vähäisiä (kuva 19.), sillä harmaanieriän istutukset alkoivat vuonna 1972, ja nieriävelvoite hoidettiin vuoteen 1983 saakka lähes täysin harmaanieriällä. Vuosina 1983-1986 Inarijärveen istutettiin 37 000 yksikesäistä ja 225 778 kaksivuotiaista tai vanhempaa nieriää (kuva 19.). Velvoiteistutuksissa käytettiin vuosina 1986 ja 1988 nieriää, sillä harmaanieriää ei istutettu vuosina 1986-1988 luontaisen lisääntymisen selvittämiseksi. Vuonna 1987 nieriöitä ei istutettu velvoitteen suuren ylityksen tasaamiseksi.



Kuva 19. Inarijärven nieriäistutukset vuosina 1971-1988.

Inarijärven vuotuinen nieriäsaalis oli 1930-luvulla hieman yli 20 000 kiloa. Tärkeimmät pyyntitavat olivat verkkokalastus, pitkäsiima ja uistelu (Toivonen 1966). Sotien jälkeen saalis romahti, ja vuosina 1965-1970 Inarijärvestä saatiin vain 3 300 kiloa nieriää vuosittain (Toivonen 1972). Saaliin pienemisen syyksi on epäilty ranta-alueen pohjaeläintuotannon vähenemistä säännöstelyn takia (Toivonen 1966) ja liiallista verkkokalastusta (Toivonen 1972).

Toivosen (1966) mukaan säännöstely ei aiheuta nieriälle lisääntymishaittaa, sillä isonieriä kutee säännöstelyn alarajaa syvemmillä. Ruotsalaisella Torrön-järvellä, jonka säännöstelyväli on 12,85 m, on kuitenkin todettu erittäin merkitsevä negatiivinen korrelaatio nieriän vuosiluokan vahvuuden ja kevään alimman vedenpinnan tason välillä, vaikka mäti ei jääkään kuiville (Fürst ja Hammar 1984).

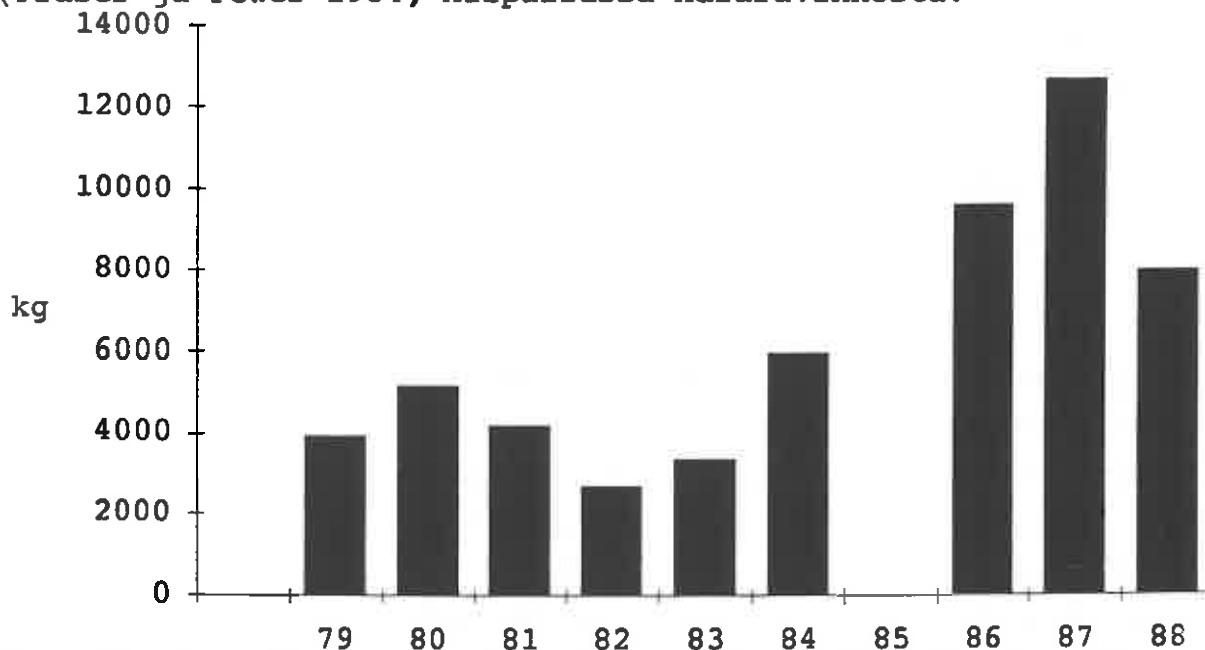
Fürst ja Hammar (1984) selittävät tämän johtuvan poikasten käyttäytymisestä: jään alla kuoriutuneet ja ruskuaispussinsa kuluttaneet poikaset uivat lähelle rantaviivaa matalaan veteen, ja veden pinnan edelleen laskiessa ne jäävät loukkuun jään alle. Rannan tuntumaan pyrkiminen on sopeuma luonnontilaisen järven rytmiin, sillä keväällä ensimmäisenä sulavissa rantavesissä olisi poikasten kannalta paras ravintotilanne.

Vuosina 1979-1984 Inarijärven nieriäsaalis vaihteli noin 3 000 ja 6 000 kilon välillä. Saalismäärä kasvoi 1980-luvun puolivälin jälkeen, ja vuonna 1987 saalis ylitti 12 000 kiloa (kuva 20.). Vuonna 1988 saalis putosi noin 8 000 kiloon, mihin ilmeisesti vaikuttivat ammattikalastuksen muuttuminen verkkokalastuksesta trooli- ja isorysäpyynniksi (Mutenia ja Ahonen 1990) ja vain kaksivuotiaiden ja sitä nuorempien poikasten istuttaminen vuoden 1984 jälkeen.

Inarijärven nieriäsaalis ei istutuksista huolimatta ole nousut lähellekään ennen säännöstelyä vallinnutta tasoa toisin kuin järvitaimensaalis, joka on nykyään jopa suurempi kuin luonnontilan aikana (Mutenia ja Salojärvi 1990).

Eräs syy tähän saattaa säännöstelyn aiheuttaman pohjaeläintuotannon vähenemisen (Toivonen 1966) lisäksi olla lisääntynyt

ravintokilpailu. Inarijärveen istutetaan vuosittain runsaasti pohjaeläinravintoa käyttävää siikamuotoa (siikavelvoite ja maa- ja metsätalousministeriön ja maatilahallituksen istutukset) ja petokaloja (velvoitteen ja Inarin kunnan järvitaimen- ja harmaanieriäistutukset). Nieriän on todettu häviävän siialle kilpailussa pohjaeläinravinnosta (Nilsson 1984) ja sekä taimenelle (Filipsson ja Svärdson 1976) että harmaanieriälle (Fraser ja Power 1984) kilpailussa kalaravinnosta.



Kuva 20. Inarijärven nieriäsaalis vuosina 1979-1984 ja 1986-1988 Inarijärven velvoitetarkkailututkimuksen tilastojen mukaan.

10.SUOSITUKSET ISTUTUKSIA VARTEN

Carlin-merkkintöjen tulosten ja ravintotutkimusten perusteella nieriä tulee istuttaa Inarijärveen vähintään 30 cm mittaisena. Sarjamo ym. (1989) suosittavat Inarin sivuvesille, joissa on runsaasti 20-30 cm mittaista siikaa, petokalaistukseen vähimmäiskooksi 0,5 kg. Inarijärvellä petokalojen ravintotilanne on muikun takia parempi kuin sivuvesillä (ks. Keränen 1986), joten nieriäistukseen vähimmäiskoko määräytyy sen mukaan, minkä kokoisena nieriä aloittaa kalaravinnon käytön.

Istutuspaikkoja valittaessa on vältettävä alueita, joille istutetaan harmaanieriää ja taimenta. Istutukset tulee keskittää järven pohjois- ja itäosiin, jotka ovat luontaisesti nieriän esiintymisaluetta (Seppovaara 1969). Nieriän ja harmaanieriän istutuspaikoista on laadittu erillinen ohje (Ahonen 1990).

11. YHTEENVETO

Inarijärven nieriän Carlin-merkintäkokeet aloitettiin vuonna 1965, ja vuoden 1986 loppuun mennessä järveen oli istutettu 23 merkintäerää, yhteensä 11 373 nieriää. Merkkipalautuksia oli Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokseen saatu 3 538 vuoden 1988 loppuun mennessä.

Merkintäerien palautusprosenttien keskiarvo oli 29,5 ja tuhatta istutettua kalaa kohti lasketun saaliin 123 kg. Parhaat tulokset saatiin vuosina 1982-1984 istutetuista eristä ja huonimmat vuoden 1986 eristä. Vuoden 1986 huono tulos johtuu ilmeisesti siitä, että erät ehtivät olla järvessä vain kolme kesää.

Nieriän keskikoko palautusaineistossa oli 33,9 cm ja 431 g. Keskimääräisen palautuskoon vaihtelussa ei ollut selvää suuntausta tutkimusjakson aikana. Merkkipalautuksista hieman yli 60 % oli 1. ja 2. järvivuoden kaloista, laskennallisesta saaliista noin puolet tuottivat 2. ja 3. järvivuoden kalat. Valtaosa merkityistä kaloista oli pyydystetty verkolla. Pyyntipaikat sijaitsivat esimerkkitaipauksissa noin 20 km säteellä istutuspaikasta.

Kaksivuotiaina istutettujen poikasten keskipituus merkittäessä oli 23,0 cm ja kolmivuotiaiden 27,3 cm. Eri ikäisten erien palautusprosenttien keskiarvot eivät poikenneet toisistaan tilastollisesti merkitsevästi, mutta kolmivuotiaista saatu saalis oli parempi kuin kaksivuotiaista. Istutuksissa tulee käyttää vähintään 30 cm pitkiä poikasia.

Inarijärven nieriäsaalis ennen säännöstelyä oli noin 20,5 tn. Saalis ei runsaista istutuksista huolimatta ole elpynyt luonnontilan aikaiselle tasolle, vaan viime vuosikymmenien paras saalis vuodelta 1987 on vain hieman yli 12 tn.

12. KIIITOKSET

Parhaimmat kiitokseni Outi Jääskölle korvaamattomasta avusta. Inarin kalanviljelylaitos tarjosi vuokraa maksamattomalle hyyryläiselle työtilat ja välineet, ja Hanna Iivarin kärsivällisyys laserkirjoittimen lainaajaa kohtaan oli loputon; kiitos! Veikko Aikiolle kiitoksen yhteenvedon ja suositusten kääntämisestä inarinsaameksi.

13. SAMMANDRAG: RESULTAT AV CARLIN-MÄRKNING AV RÖDING I ENARE TRÄSK ÅREN 1965 - 1986

Försöken med Carlin-märkning av röding i Enare träsk påbörjades år 1965 och i slutet av år 1986 hade 23 märkta partier, sammanlagt 11 373 rödingar utplanterats i sjön. Vid slutet av år 1988 hade Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet mottagit 3 538 returnerade märken.

Den genomsnittliga returneringsprocenten för de märkta partierna var 29,5 och den sammanlagda fångsten per tusen utplanterade fiskar var 123 kg. Bäst resultat gav partierna märkta under åren 1982-84 och sämst partierna från år 1986. Det dåliga resultatet år 1986 beror uppenbarligen på att dessa partier hunnit leva bara tre somrar i sjön.

Rödingens medelstorlek i det returnerade materialet var 33,9 cm och 431 g. Medelstorlekens utveckling visade ingen klar tendens under undersökningsperioden. Av de returnerade märkena kom något över 60 % från fiskar som levde i sjön under sitt första eller andra år och av den kalkylerade fångsten stod de fiskar som levtt sitt andra eller tredje år i sjön för ca hälften. Huvuddelen av de märkta fiskarna hade fångats med nät. Fångstplatserna låg inom en ca 20 kilometers radie från utplanteringsplatsen.

Medellängden för yngel som utplanterats som två-åringar var 23 cm vid märkningen och treåringarnas längd var 27,3 cm. Den genomsnittliga returneringsprocenten för fiskar som utplanterats vid olika ålder avvek inte statistiskt signifikant från varandra, men de som treåringar utplanterade fiskarna gav en bättre fångst än de som utplanterats som två-åringar. Ynglens längd vid utplantering bör vara minst 30 cm.

Rödingfångsten i Enare träsk uppgick före sjön reglerades till ca 20,5 t. Trots omfattande utplantering har fångsterna inte sedermera blivit lika stora. Det bästa resultatet under senare decennier, något över 12 t, uppnåddes år 1987.

14. OOHATANKEASU JA RAVVUUH

Aanaarjáávran ivij 1965-1986 tohhum rávdui (Salvelinus alpinus (L)) Carlinmeárkkumij poatuseh, oohatankeásu já ravvuuh.

Aanaarjäävri rávdui Carlin-meárkkumiskoseh algattuvvojii 1965, já ive 1986 loopa rái jáávran lijiii ištadum 23 merkkakyeli-joavhu, ohtiipuoh 11373 rávdu. Tain meerhain lijiii ive 1988 loopa rái macattum 3538 merkkad, Mecci- já kyelivaalje tutkam-kuávdážan.

Merkkejum kuolij macattasprosentti koska-árvu lai 29,5 já tuhhád ištadum kyele oola rekinistum saalas lai 123 kiilud. Páris poađus finnejui ivij 1982-1984 ištadum kuolijn, já hyenemus 1986 ištadum kuolijn. Ive 1986 hyenes poađus sujjan saatiij leđe tot, ko kyeleh kierkanii leđe jäävrist tuše kulma keesi.

Rávdu koskastuárudah macattum kuolijn lai 33,9 cm já 431 g. Macattamstuárudah piisoi mesta seámmáálávánen uba tutkampuuda ääigi. Merkkakyelimacattasain pajeláhháá 60% lijiii tagarijn kuolijn, mooh lijiii lamaš jäävrist oovta tai kyehti ive, rekinistum saalasist suullan peeli lai kyehti tai kulma ive jäävrist orroom kuolijn. Válđuoasi merkkejum kuolijn lai pivdum viermijguin. Pivdopääihih láá lamaš sullán 20 km keeijist ištadampääihist.

Kyevti-ihásaččan ištadum kuolij koskakukkodah meárkkumääigi lai 23,0 cm, já kuulmaihásiij 27,3 cm. Eres ahasij merkkakyeli-joavhui macattamprosenttij koskaárvuin eá lamaš meendu stuorra eáruh, muta kuulmaihásiijn finnejum saalas lai pyereeb ko kyevti-ihásiijn.

Aanaarjäävri rávdusaalas ovdil jäävri tulvateme lii lamaš suullan 20,5 tuhhád kiilud. Saalas ij lah korra ištateemijn huolatteáttáá pajanam luanduvičá áigásaš táásán, muta moonnam vuočalovo päris saalas lii ive 1987 finnejum pajeláhháá 12 tuhhád kiilud.

Rávdu lii heájus puramuškilvaleijee! Šaapšan tot táppáá kilva-
lemest plankton- já ponne-ellee peámmust já kuávžuran já ränis-
rávdun kyelipeámmust. Rávdu kalga ištadič Aanaarjáávrán mielas-
tas kuulmaihásaččan, já ucemustáá 30 seenti kukkosaččan.

Rávdu ij kolgaččii ištadič seámmáá saajan ko ränisrávdu já kuáv-
žur. Ištateemijd kalga toohač jáávri tave- já nuorttaoasán, mooh
láá luándulávt juo rávdu aassamkuávluh. Rávdu já ränisrávdu iš-
tadampaihiijn láá tohum siera ravvuuh (Ahonen 1990).

15. KIRJALLISUUS

- Ahonen, M. 1990. Nierian ja harmaanierian istutuspaikkaohje Inarijärven velvoiteistutuksia varten. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Inarin kalanviljelylaitos. Moniste. 15 s.
- Ahonen, M., Jääskö, O., Heinimaa, P., Pasanen, P. & Simola, O. Inarijärveen vuosina 1972-1985 tehtyjen harmaanierian (*Salvelinus namaycush* (Walbaum)) Carlin-merkintöjen tulokset. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, Helsinki. Kalatutkimuksia. (Käsikirjoitus.)
- Amundsen, P.-A. 1989. Mange munner å mette. Ottar n:o 176, s. 19-25.
- Behnke, R. J. 1980. A systematic review of the genus *Salvelinus*. In: Balon, E. K. (ed.) Charrs: salmonid fishes of the genus *Salvelinus*. The Hague, Dr. W. Junk Publishers, p. 441-480.
- Berg, O. K. & Berg, M. 1990. Effects of Carlin tagging on the mortality and growth of anadromous Arctic char, *Salvelinus alpinus* (L.). Aquaculture and Fisheries Management 21, p. 221-227.
- Brenner, T. 1984. The Introduction of Arctic Charr (*Salvelinus alpinus salvelinus*) in Nordrhein Westfalen (Federal Republic of Germany. In: Johnson, L. & Burns, B. (eds.) Biology of the Arctic Charr: Proceedings of the International Symposium on Arctic Charr. University of Manitoba Press, p. 293-301.
- Dahlström, H. & Tuunainen, P. 1967. Havaintoja Inarijärven nieriöistä. Suomen Kalastuslehti 74, s. 164-170.
- Fraser, N. C. & Power, G. 1984. The interactive segregation of landlocked Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) from lake charr (*S. namaycush*) and brook charr (*S. fontinalis*) in two lakes of subarctic Quebec, Canada. In: Johnson, L. & Burns, B. (eds.) Biology of the Arctic Charr: Proceedings of the International Symposium on Arctic Charr. University of Manitoba Press, p. 163-182.
- Filipsson, O. & Svärdson, G. 1976. Principer för fiskevården i rödingsjöar. Information från sötvattenslaboratoriet Drottningholm nr 2. 79 s.
- Fürst, M. & Hammar, J. 1984. Effects of water level fluctuations on the recruitment of Arctic charr. In: Johnson, L. & Burns, B. (eds.) Biology of the Arctic Charr: Proceedings of the International Symposium on Arctic Charr. University of Manitoba Press, p. 303-312.
- Grotnes, P. & Klemetsen, A. 1989. Et storstilt ekologisk eksperiment. Ottar n:o 176, s. 42-50.
- Gunn, J. M., M. J. McMurtry, J. N. Bowlby, J. M. Casselman & V. A. Liimatainen 1987. Survival and growth of stocked lake trout in relation to body size, stocking season, lake acidity, and biomass of competitors. Trans. Am. Fish. Soc. 116, p. 618-627.

- Hammar, J. 1984. Ecological characters of different combinations of sympatric populations of Arctic charr in Sweden. In: Johnson, L. & Burns, B. (eds.) Biology of the Arctic Charr: Proceedings of the International Symposium on Arctic Charr. University of Manitoba Press, p. 35-64.
- Hindar, K. & Jonsson, B. 1982. Habitat and food segregation of dwarf and normal Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) from Vangsvatnet Lake, Western Norway. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39, p. 1030-1045.
- Jensen, J. W. 1984. The selection of Arctic charr *Salvelinus alpinus* L. by nylon gillnets. In: Johnson, L. & Burns, B. (eds.) Biology of the Arctic Charr: Proceedings of the International Symposium on Arctic Charr. University of Manitoba Press, p. 463-470.
- Johnson, L. 1980. The Arctic Charr. In: Balon, E. K. (ed.) Charrs: salmonid fishes of the genus *Salvelinus*. The Hague, Dr. W. Junk Publishers, p. 15-98.
- Jonsson, B. & Hindar, K. 1982. Reproductive strategy of dwarf and normal Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) from Vangsvatnet Lake, Western Norway. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 39, p. 1404-1413.
- Kallemeyn, L. W. 1989. Loss of Carlin Tags from Walleyes. North Am. J. Fish. Management 9, 112-115.
- Kauttu, A. 1989. Pohjois-Suomessa viljelyssä olevien Inarin nieriöiden historiikki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Sarmijärven kalanviljelylaitos, Inari. Moniste. 2 s.
- Keränen, A.-L. 1986. Inarijärven lohensukuisten petokalojen ravintonäytteistä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitos, Taivalkoski. Moniste. 22 s.
- Klemetsen, A. 1984. The Arctic charr speciation problem as seen from Northern Norway. In: Johnson, L. & Burns, B. (eds.) Biology of the Arctic Charr: Proceedings of the International Symposium on Arctic Charr. University of Manitoba Press, p. 65-74.
- Mutenia, A. 1980. Inarin kalakantojen hoidon tarkkailututkimuksen raportti vuodelta 1979. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, Helsinki. Moniste. 47 s.
- Mutenia, A. & Ahonen, M. 1990. Recent changes in the fishery on Lake Inari, Finland. In: van Densen, W. L. T., Steinmetz, B. & Hughes, R. H. (eds.) Management of freshwater fisheries. Proceedings of a symposium organized by EIFAC, Göteborg, Sweden 31 May - 3 June 1988. Wageningen, p. 101-111.
- Mutenia, A. & Salojärvi, K. 1990. Inarijärven säännöstelyn kalatalousvahinkojen kompensointi istutuksin ja niiden vaikutus saaliiseen. Suomen Kalatalous 56, s. 74-81.

- Mutenia, A. & Salonen, E. 1989. Järvitaimenen ja järvilohen velvoiteistutukset, kalastus ja saaliit sekä istutus-tulokset Inarijärnessä vuosina 1976 - 1988. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, Helsinki. Moniste. 55 s.
- Mutenia, A. & Salonen, E. 1990. Inarin kalakantojen hoidon tarkkailututkimuksen raportti vuodelta 1989. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, Helsinki. Moniste. 55 s.
- Naarminen, M. 1985. Lohi- ja taimenmerkkintöjen yhteydessä tapahtuvasta kalojen käsittelystä, kuljetuksesta ja istutuksesta. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, Helsinki. Monistettuja julkaisuja 42, s. 48-62.
- Niemelä, E. & Vilhunen, J. 1987. Utsjoen tunturivesien käyttö ja hoitosuunnitelma. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, Helsinki. Moniste. 187 s.
- Nilsen, P. & Klemetsen, A. 1984. Anadromous, resident and landlocked Arctic charr on the coast of Finnmark, N. Norway. In: Johnson, L. & Burns, B. (eds.) Biology of the Arctic Charr: Proceedings of the International Symposium on Arctic Charr. University of Manitoba Press, p. 79-90.
- Nilsson, N.-A. 1984. The niche concept and the introduction of exotics. EIFAC technical paper 42/suppl/2, p. 496-509.
- Nilsson, N.-A. & Filipsson, O. 1971. Characteristics of two discrete populations of Arctic char (*Salvelinus alpinus* L.) in a north Swedish lake. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 51, p. 90-108.
- Nordeng, H. 1983. Solution to the "charr problem" based on Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) in Norway. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40, p. 1372-1387.
- Nyman, L. 1984. Management of allopatric and sympatric populations of landlocked Arctic charr in Sweden. In: Johnson, L. & Burns, B. (eds.) Biology of the Arctic Charr: Proceedings of the International Symposium on Arctic Charr. University of Manitoba Press, p. 23-34.
- Nyman, L., Hammar, J. & Gydemo, R. 1981. The systematics and biology of landlocked populations of Arctic char from northern Europe. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 59, p. 128-141.
- Palomäki, R. 1981. Inarinjärven siikamuodot ja niiden ravinnonvalinta. Pro gradu-tutkielma. Jyväskylän yliopisto, Hydrobiologian laitos. Jyväskylä. 101 s.
- Sarjamo, H., Jääskö, O. & Ahvonen, A. 1989. Inarin kunnan vesien kalakantojen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, Helsinki. Monistettuja julkaisuja 96. 187 s.
- Savvaitova, K. A. 1969. Homologous variation in char species of the genera *Salvelinus* (Nilsson) Richardson and *Cristivomer* Gill and Jordan. Probl. Ichtyol. 9, p. 18-34.

- Seppovaara, O. 1969. Nieriä (*Salvelinus alpinus* L.) ja sen kalataloudellinen merkitys Suomessa. Suomen Kalatalous 37, s. 1-75.
- Skulason, S., Snorrason, S. S., Noakes, D. L. G., Ferguson, M. M. & Malmquist, H. J. 1989. Segregation in spawning and early life history among polymorphic Arctic charr, *Salvelinus alpinus*, in Thingvallavatn, Iceland. J. Fish. Biol. 35(Suppl. A), p. 225-232.
- Swan, M. A. 1954. Difficulties encountered in reading char scales. Salmon Trout Mag. September, p. 505-512.
- Svårdson, G. 1963. Balansen mellan sik och röding i Vättern. Svensk Fiskeritidskrift 72(11), s. 149-152.
- Toivonen, J. 1966. Lausunto vedensäännöstelyn vaikutuksesta Inarinjärven kalakantoihin ja kalastukseen. Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto, Helsinki. Moniste. 73 s.
- 1972. Vedensäännöstelyn vaikutus Inarijärven kalakantoihin ja kalastukseen. Täydentävä lausunto. Maataloushallituksen kalatalousosasto, Helsinki. Moniste. 28 s.
- Toivonen, J., Kokko, U., Auvinen, S. ja Auvinen, H. 1988. Järvitaimenen merkittyjen poikasten istutukset Suomessa vuosina 1969-1979. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, Helsinki. Käsikirjoitus. 31 s.
- Trippel, E. A. & Beamish, W. H. 1989. Lake trout (*Salvelinus namaycush*) growth potential predicted from cisco (*Coregonus artedii*) population structure and conductivity. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46, p. 1531-1538.
- Wetherall, J. A. 1982. Analysis of double-tagging experiments. Fish Bulletin 80, p. 687-701.



- No. 28. KARTTUNEN, V.: Tornion-Muonionjoen siika ja siian kalastus (Whitefish stocks and fisheries in the River Tornion-Muonionjoki). Helsinki 1991. 72 s.
- No. 29. HILDÉN, M., MICKWITZ, P., PAAANANEN, T., PARTANEN, H., SETÄLÄ, J., SÖDERKULTALAHTI, P. ja VIHERVUORI, A.: Meriahueen ammattikalastuksen ja kalan jalostuksen kapasiteetti Suomessa (The capacity of marine professional fishing and fish processing in Finland). Helsinki 1991. 72 s.
- No. 30. SALMI, J. ja SALMI, P.: Silakan kalastuksesta monilajikalastukseen. Pohjois-Satakunnan rannikon ammattikalastuksen muutokset (Transformation of the Baltic herring fishery to a multispecies fishery off the Finnish coast of the Bothnian Sea). Helsinki 1991. 140 s.
- No. 31. Valtion kalanviljelyn XIII neuvottelupäivät. Uhanalaisten arvokkalajien ja -kantojen säilyttäminen: tavoitteet ja keinot (State fish culture conference, No. XIII. Conservation of valuable and threatened fish species and stocks: objectives and methods). 5. - 6.4.1989, Jyväskylä. U. Eskelinen, M. Pursiainen ja R. Rahkonen (toim.). Helsinki 1991. 74 s.
- No. 32. JUNTUNEN, K. ja MUJB, P.: Isokoskeloiden (*Mergus merganser*) saalistuksen vaikutus Inarin Juutuanjoen taimenistutusten tuloksellisuuteen (Predation by mergansers (*Mergus merganser*) on planted brown trout smolts in the River Juutuanjoki). Helsinki 1991. 58 s.
- No. 33. SALMINIITTY, J.: Meriahueen kalanviljely-yritysten taloudellisen kehityksen arviointi perinteisen tilinpäätösanalyysin avulla (Economic development of marine fish farms evaluated from analysis of accounts). Helsinki 1991. 70 s.
- No. 34. VALKEAJÄRVI, P., BAGGE, P., HAKKARI, L., JANHONEN, I. ja OLKIO, K.: Konneveden nuotta-apajat (Seining sites in Lake Konnevesi). Helsinki 1991. 28 s. + 22 karttaa.
- No. 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). 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). s. 71-148. Helsinki 1991.
- No. 36. NYLANDER, E., AHVONEN, A. ja PRUUKI, V.: Kalastustilastoja Tornionjoen vesistöstä vuosilta 1987-1989 (Statistics on fishing in the Tornionjoki River basin in 1987-1989). s. 1-48.
KARTTUNEN, V., ROMAKKANIEMI, A. ja PRUUKI, V.: Kalastustilastoja Tornionjoen vesistöstä vuodelta 1990 (Statistics on fishing in the Tornionjoki River basin in 1990). s. 49-78.
AHVONEN, A.: Kalastuskirjanpidon käytökelpoisuus Tornion-Muonionjoen kalakantojen seurannassa (The value of fishermen's book-keeping data in monitoring fish stocks in the Rivers Tornionjoki and Muonionjoki). s. 79-113. Helsinki 1991.
- No. 37. MUTENIA, A. ja SALONEN, E.: Lokan ja Porttipahdan peled- ja vaellussiikakantojen tila vuosina 1982-1989 (The state of peled (*Coregonus peled* (Gmelin)) and migratory whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) in the Lokka and Porttipahta reservoirs, Northern Finland, in 1982-1989). 68 s. Helsinki 1991.
- No. 38. AHONEN, M., JÄÄSKÖ, O., HEINIMAA, P., PASANEN, P. ja SIMOLA, O.: Inarijärven vuosina 1972-1985 tehtyjen hammaanierin Carlin-merkintöjen tulokset (Results of Carlin tagging experiments with lake trout (*Salvelinus namaycush* (Walbaum))) in Lake Inari in 1972-1985). 53 s. Helsinki 1991.
- No. 39. LEHTONEN, H.: Suomen ja Japanin välisen elintarvikealan tutkimusyhteistyön ja tutkijavaihdon kehittämisen arviointivaltuuskunnan matka Japaniin (Report of the Finnish study 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.
- No. 40. Rapu-Kräft-Symposium (Symposium on Crayfish). 23.-24.8.1990, Hämeenlinna. Wallin, I. ja Westman, K. (toim.). Helsinki 1991. 116 s.
- No. 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). 29 p. Helsinki 1992.
- No. 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). 31.3.-1.4.1987, Polvijärvi. Lavikainen, R. ja Rahkonen, R. (toim.). 68 s. Helsinki 1992.
- No. 43. AHONEN, M.: Inarijärven vuosina 1965-1986 tehtyjen nieriän Carlin-merkintöjen tulokset (Results of Carlin tagging experiments with arctic char (*Salvelinus alpinus* (L.)) in Lake Inari in 1965-1986). 38 s. Helsinki 1992.

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

KALATUTKIMUKSIA- FISKUNDERSÖKNINGAR



SISÄLTÖ – INNEHÅLL – CONTENTS

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

ISSN 0787-8478
Helsinki 1992
Yliopistopaino