

OULUJÄRVEN SIIAN KALASTUS, SIIKOJEN EKOLOGIA, ISTUTUSTOIMINNAN
TULOKSET JA EKOLOGISET VAIKUTUKSET

Kalervo Salojärvi, Pentti Moilanen ja Pekka Hyvärinen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Kalantutkimusosasto
Helsinki 1990

SISÄLTÖ

I.	JOHDANTO	1
II.	TUTKIMUSALUEEN KUVAUS	3
III.	AINEISTO JA MENETELMÄT	5
	1. Kalastus ja kalansaaliit	5
	2. Kalanäytteet	8
	3. Jako siikamuotoihin	12
	4. Kalamerkinnot	12
	5. Ravinto	13
	6. Siikojen kasvu	14
	7. Pituus-painosuhte	14
	8. Saaliin ikäjakauma	14
	9. Populaatioanalyysi	15
	10. Saaliskäyrät	16
IV.	KALASTUS	17
	1. Kalastava väestö	17
	2. Pyydysten käyttö ja pyyntiponnistus	17
	3. Saalis	20
	4. Yksikkösaalis	33
V.	SIKAKANTOJEN HOITO	35
	1. Istutukset	35
	2. Muut hoitotoimenpiteet	37
VI.	SIKAKANNAT	38
	1. Siikamuodot	38
	2. Vaellukset	43
	3. Lisääntyminen	55
	4. Ravinto	61
	5. Kasvu	61
	6. Kuolevuus	67
	7. Tiheys	70
	8. Biomassa	75
	9. Rekrytointi	85
	10. Tuottoarviot	87
VII.	ISTUTUSTULOS	92
VIII.	TULOSTEN TARKASTELU	93
	1. Populaation säätely	93
	2. Kalastuksen vaikutus	100
	3. Kalakantojen hoidon vaikutukset	100
IX.	YHTEENVETO	102
X.	VIITTEET	106

Liitteet

I. JOHDANTO

Luonnontilan muutosten (mm. voimalaitosrakentaminen, vesistön säännöstely, ruoppaukset ja perkaukset, jätevesien lasku) vuoksi Oulujärven kalastuksen kannalta tärkeät kalakannat ovat taantuneet ja kalaston koostumus on heikentynyt. Näitä muutoksia on pyritty kompensoimaan laajamittaisella kalakantojen hoidolla; pääasiassa istutuksin. Oulujärveen istutetaan vesituomioistuinten päätösten perusteella suuria määriä siikaa, järvitaimenta ja haukea. Jonkin verran istutetaan myös muita lajeja. Esimerkiksi kuha pyritään palauttamaan kalastettavaksi kannaksi. Korkeimman hallinto-oikeuden Oulujärven säännöstelyä koskevaan velvoitepäätökseen sisältyy tarkkailuvelvoite.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on tutkinut Oulujärven kalastoa ja kalastusta jo 1970-luvun alkupuolelta saakka. Aluksi selvitettiin maa- ja metsätalousministeriön toimeksiannosta Oulujärven luonnontilan muutosten kalakannoille ja kalastukselle aiheuttamia vahinkoja sekä tehtiin esitys tarvittavista kompensatiotoimenpiteistä (Salojärvi ym. 1981). Selvitys on ollut vesioikeuskäsittelyissä perustana Oulujärven säännöstelyn ja jätevesien laskun aiheuttamia vahinkoja ja tarvittavia kompensatioita määrättäessä. Muutoinkin selvityksen suunnitelmaosan toimenpidesuosituksia on laajasti toteutettu esim. Kainuun kalanviljelylaitos on rakenteilla, vastakuoriutuneiden vaellussiikojen istutuksista on luovuttu ja luonnonravintolammikoiden rakentamisessa on pyritty noudattamaan esitettyjä suosituksia.

Myöhemmin 1980-luvulla tutkimukset laajennettiin kattamaan koko Oulujärven kalatalousjärjestelmä ja täydennettiin hoitosuunnitelmaa erityisesti markkinoinnin tutkimisella ja laadittiin Oulujärven kalatalouden kehittämissuunnitelma (Salojärvi ym. 1985a, 1985b). Kalatalouden kehittämissuunnitelmaa on käytetty pohjana laadittaessa Oulujärven kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmaa. Pääosin suunnitelman toteutuminen nähdään vasta 1990-luvulla.

Siikaistutusten tulosten ja niihin vaikuttavien tekijöiden tutkimus käynnistettiin vuonna 1973 ja se on jatkunut tähän saakka. Tänä aikana on lopetettu vastakuoriutuneiden siianpoikasten tulokseton istutus ja siirrytty laajamittaiseen kesänvanhojen siianpoikasten istutukseen. Vasta nyt on mahdollista tehdä siikaistutuksista yhteenvedo, joka esitetään tässä raportissa. Pyrkimyksenä on ollut laatia mahdollisimman täydellinen raportti

Oulujärven siiasta, joten tähän on otettu mukaan myös aiemmin julkaistuja tietoja. Erityisesti on pyritty tutkimaan kesänvanhojen luonnonravintolammikoissa kasvatettujen siianpoikasten istutusten tehokkuutta, istutustulokseen vaikuttavia populaation tiheydestä riippuvia mekanismeja ja istutusten vaikutusta Oulujärven kalansaaliisiin ja kalastukseen.

II. TUTKIMUSALUEEN KUVAUS

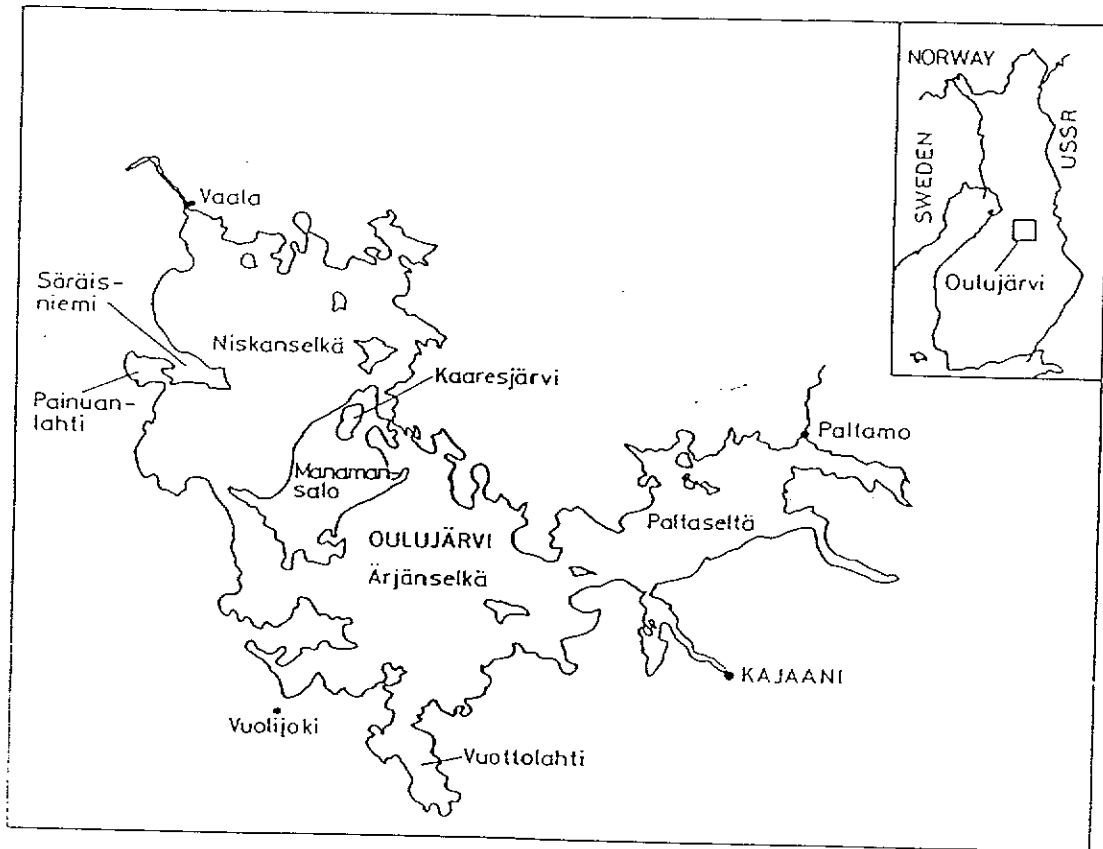
Oulujärveä on kuvattu monissa eri yhteyksissä (Vesihallitus 1977, Keränen 1980, 1985, Åman 1980, Åman ym. 1981, Haapala & Keränen 1983, Salojärvi ym. 1985a), joten tässä esitetään vain muutamia yleisiä näkökohtia.

Oulujärvi on Oulujoen vesistön keskusjärvi ja se laskee Oulujokea pitkin Oulun kohdalla Perämereen (kuva 1). Oulujärvi on Suomen neljänneksi suurin järvi, mutta hyvin matala. Oulujärveä säännöstellään Jylhämän voimalaitoksella. Veden laatu on Suomen sisävesien keskimääräistä tasoa, joskin veden laadun vaihtelut ovat melko suuria. Kajaaninjoki ja osia Paltaselästä voidaan luokitella pilaantuneeksi suuresta jätevesikuormituksesta johtuen.

Taulukossa 1 esitetään Oulujärven tärkeimpiä fysikaalisia tietoja.

Taulukko 1. Oulujärven tärkeimmät fysikaaliset tiedot vesihallituksen keräämien tietojen mukaan (Vesihallitus 1977).

Fysikaaliset ominaisuudet	
Valuma-alueen koko	19 506 km ²
Järven pinta-ala	928 km ²
Pinta-ala säännöstelyn alarajalla	778 km ²
Pinta-ala säännöstelyn ylärajalla	944 km ²
Säännöstelyväli	2,7 m
Suurin syvyys	36 m
Keskisyvyys	7,6 m
Korkeus merenpinnasta	121 m
Keskivirtaama Oulujärven luusuassa	216 m ³ /s



Kuva 1. Oulujärvi ja sen osa-alueet.

III. AINEISTO JA MENETELMÄT

1. Kalastus ja kalansaaliit

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on selvittänyt postitiedusteluilla kalastusta ja kalansaaliita Oulujärvellä vuosina 1972, 1973, 1976, 1981 ja 1983-86 sekä 1988. Aikaisemmin on julkaistu tietoja vuosilta 1972, -73, -76 ja -81 (Salojärvi ym. 1981 ja Salojärvi ym. 1985a). Tässä esitetään tiedustelumenetelmät vuosien 1983-86 ja vuoden 1988 osalta. Vuoden 1987 kalastusta koskevan tiedustelun teki Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto Oulujärven tarkkailuvelvoitteeseen liittyen (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1988). Lisäksi on ollut käytössä Pohjois-Suomen vesitutkimustoimiston tutkimustulokset ammattimaisesta kalastuksesta Oulujärvellä vuosina 1987 ja 1988 (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1989).

Vuonna 1983 tutkimuksen kehikkoperusjoukon muodostivat Kainuun kunnissa asuvat vuoden 1981 tai vuoden 1983 kalastuskortin lunastaneet ruokakunnat. Vuodesta 1984 lähtien otanta on tehty väestön keskusrekisteristä ja lisäksi on vuodesta 1985 lähtien poimittu kiinteistörekisteristä ulkopaikkakuntalaiset kesämökin omistajat.

Vuoden 1983 tiedustelun tutkimusalue oli jaettu vesihallituksen vesistöaluejakoa noudattaen pienempiin osa-alueisiin (liite 1). Vuodesta 1984 lähtien tiedusteluissa on käytetty liitteessä 2 esitettyä osa-aluejakoa. Vuoden 1983 tiedustelussa Oulujärveen kuuluviksi alueiksi on laskettu liitteessä 1 esitetyt alueet 31, 32, 33, 36 sekä 37-39. Liitteessä 2 esitettyä aluejakoa nämä vastaavat siten, että aluetta 11 vastaa alue 31, aluetta 12 vastaavat alueet 32 ja 37-39 ja aluetta 12 vastaavat alueet 33 ja 36.

Vuonna 1983 tiedustelussa käytettiin kahta kontaktia. Määräajan kuluessa vastaamattomille vuoden 1983 kalastuskortin lunastaneille lähetettiin uusi tiedustelulomake. Vuodesta 1984 lähtien tiedustelut tehtiin kolmen kontaktin kyselyinä siten, että tiedustelulomakkeet lähetettiin otokseen poimituille henkilöille kunkin vuoden tammikuussa. Kahden viikon kuluttua lomakkeen lähettämisestä vastaamattomille lähetettiin palautuskehoitus. Mikäli palautuskehoitukseen ei vastattu, lähetettiin uusi lomake.

Vuonna 1983 tiedustelu tehtiin yksinkertaisena satunnaisotantana. Vuosina 1985-86 on käytetty ositettua otantaa siten, että kajaanilaiset ovat muodostaneet ositteen 1, paltamolaiset, vaalalaiset, vuolijokelaiset ja suomussalmelaiset ovat muodostaneet ositteen 2 ja ositteen 3 ovat muodostaneet ulkopaikkakuntalaiset kesämökinomistajat. Vuoden 1984 tiedustelussa ei ollut mukana ulkopaikkauntalaisia kesämökinomistajia. Vuoden 1988 tiedustelussa ositteeseen 2 kuuluivat vain paltamolaiset, vaalalaiset ja vuolijokelaiset.

Kalastaneiden ruokakuntien lukumäärä vuonna 1983 arvioitiin vuoden 1983 kalastuskorsteista tehdyn otannan perusteella. Laajennus tehtiin asuinkunnittain. Vuosien 1984-86 ja 1988 tiedusteluissa kalastaneiden ruokakuntien lukumäärät laajennettiin ositteittain. Ruokakuntien lukumääriä laajennettaessa kalastaneiden osuus vastaamattomista arvioitiin toisen tai kolmannen kontaktin kalastaneiden osuuden perusteella, mikäli se poikkesi merkittävästi aikaisempien kontaktien kalastaneiden osuudesta. Laskettaessa alueittaisia tuloksia luokitteluperusteena käytettiin lomakkeessa ilmoitettua pääasiallista kalastusalueita. Vastauksista laskettiin keskimääräiset ruokakunnan kalastukseen osallistuneiden henkilöiden lukumäärät ja keskiarvojen keskivirheet erikseen kajaanilaisista, muista Oulujärven ympäristökunnista sekä ulkopaikkakuntalaisista.

Tiedustelulomakkeissa vastaajia pyydettiin ilmoittamaan käyttämiensä pyydysten pyyntipäivien lukumäärä sekä keskimääräinen pyyntipäivää kohti käytössä olleiden pyydysten lukumäärä. Poikkeuksen teki vuoden 1983 kalastusta koskenut tiedustelu, jossa vastaajia pyydettiin ilmoittamaan pyyntikertojen lukumäärä käytetyillä pyydyksillä. Vastauksista poistettiin lippo-, nuotta-, isorysä- ja troolikalastus, sillä kyseisten pyydysten saaliista saatiin tarkempi arvio vähäarvoisten kalojen hintatukihakemusten, kalakauppatiedustelujen ja kalastuskirjanpidon perusteella sekä Pohjois-Suomen vesitutkimustoimiston vuosien 1987 ja 1988 ammattimaista kalastusta koskeneiden selvitysten perusteella. Kyseisten ruokakuntien mahdollinen kalastus muilla pyydyksillä oli kuitenkin mukana tulosten laskennassa.

Vastauksista laskettiin tiettyä pyydystä käyttäneiden ruokakuntien osuudet vastanneista, arvioitiin kyseisiä pyydyksiä käyttäneiden kokonaismäärä, laskettiin keskimääräiset pyyntipäivien ja käytettyjen pyydysten lukumäärät sekä keskimääräiset pyyntiponnistukset ja keskiarvojen keskivirheet. Pyyntipäivien lukumäärät ja pyyntiponnistukset laajennettiin pyydyksittäin. Laajennuksissa pyyntiponnistustietoja ilmoittamattomien

oletettiin kalastaneen kuten pyyntiponnistustietoja ilmoittaneiden.

Tiedustelulomakkeessa vastaajia pyydettiin ilmoittamaan ruokakuntansa saalis edellisessä vuonna lajeittain ja pyydyksittäin. Vastauksista laskettiin saaliiden jakautuminen lajeittain ja pyydyksittäin. Lajeittain laskettiin saalistiedot ilmoittaneiden ruokakuntien keskisaaliit ja keskiarvojen keskiarveet. Pyydyksittäin laskettiin tiettyä pyydystä käyttäneiden ruokakuntien keskisaaliit ja keskiarvojen keskiarveet. Saaliit laajennettiin toteutuneen otantasuhteen perusteella koskemaan kaikkia kalastaneita.

Yksikkösaaliit laskettiin kullekin lajille pyydyksittäin. Laskennassa käytettiin ainoastaan niitä vastauksia, joissa oli ilmoitettu sekä pyyntiponnistus että saalistiedot tietyllä pyydyksellä.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tekemät tiedustelut eivät sisältäneet kaikkea Oulujärvellä tapahtunutta kalastusta. Vuosien 1983 ja 1984 ulkopaikkakuntalaisten kalastus on oletettu samaksi kuin vuonna 1985, ja se on lisätty vuosien 1983 ja 1984 tiedusteluista laskettuihin tuloksiin. Pohjois-Suomen vesitutkimustoimiston vuotta 1987 koskeneesta tiedustelusta (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1988) saatiin tiedot Oulujärven ympäristökunnissa asuneiden kotitarve- ja virkistyskalastajien kalastuksesta. Arvio ammattimaisesta kalastuksesta vuonna 1987 saatiin Pohjois-Suomen vesitutkimustoimiston tekemästä ammattikalastajien haastattelusta, joka koski kalastusta vuosina 1987 ja 1988 (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1989). Ulkopaikkakuntalaisten kalastus vuonna 1987, joka ei sisällynyt Pohjois-Suomen vesitutkimustoimiston tekemiin tutkimuksiin arvioitiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tekemien vuosia 1986 ja 1988 koskeneiden tiedustelujen perusteella. Tiedusteluista saatuihin tuloksiin lisättiin Kiehimäjoen ja Pohjajoen suun kuoresaaliit, jotka arvioitiin Oulun kalastuspiirin jakaman vähäarvoisen kalan myyntituen perusteella. Myyntituen piirissä on ollut 70-80 % kuoresaaliista (Ylitalo, suullinen tiedonanto). Arvio isorysä- ja nuottakalastuksesta vuosina 1983-1986 saatiin kalastuskirjanpidon ja kalakauppatedustelun (Antti Ylitalo/Oulun kalastuspiiri) perusteella. Vuosien 1987 ja 1988 isorysä- ja nuottakalastus saatiin Pohjois-Suomen vesitutkimustoimiston tekemästä ammattikalastusselvityksestä.

Populaatioanalyysiä varten kokonaissiikasaalis ja sen jakautuminen selkälajeittain sekä pyydyksittäin vuosilta, joilta kalastustiedustelua ei ole tehty, arvioitiin seuraavasti:

Vuosien 1974, 1975, 1977-1980 ja 1982 virkistyskalastajien kokonaisverkkosaalis arvioitiin tunnettujen arvojen (1973, 1976 ja 1981) perusteella. Vuosien 1973-1975, 1977-1979 ja 1981 ammattikalastajien verkkosaalis arvioitiin tunnettujen arvojen (1972, 1976, 1980 ja 1982) perusteella.

Järven kokonaissaalis jaettiin selkääalueittain (Paltaselkä, Ärjänsekä ja Niskanselkä) erikseen verkkosaaliille ja muulle saaliille, johon laskettiin kaikki muu paitsi verkkosaalis: isorysäsaalis, nuottasaalis, troolisaalis, vapakalastussaalis ym.. Eri selkääalueiden yhteenlasketut verkkosaaliit eroavat jonkin verran (± 1000 kg) koko järven osalle arvioidusta kokonaissaaliista. Arvioitaessa siikasaaliin jakoa populaatioanalyysiä varten meneteltiin siten, että selkääalueittain arvioiduista saaliista laskettiin kunkin selkääalueen suhteellinen osuus, minkä perusteella koko järven kokonaissaalisarvio jaettiin selkääalueittain. Koska vuosien 1973-1975, 1977-1982 arvioitu verkkosaaliin jako selkääalueittain oli epätäydellinen joko virkistyskalastajien tai ammattikalastajien taikka koko saaliin osalta, käytettiin selkääaluejaon arvioissa apuna tunnettuja jakosuhteita kokonaissaaliin jakautumisesta arvioitavan vuoden viereisiltä vuosilta.

2. Kalanäytteet

Kalanäytteitä kerättiin osittain kalastajilta ja osittain ostamalla kalakantanäytteet ammattimaisen pyynnin saaliista. Verkkonäytteet on lähes kaikki kerätty kalastajilta. Rysä- ja nuottanäytteet on ostettu kokonaisina kaloina ja käsitelty kalalaboratoriossa.

Kalastajien keräämät näytteet mittasivat kalastajat. He mittasivat kalan kokonaispituuden ja painon, määrittivät sukupuolen ja ottivat suomuja iänmäärittystä varten. Samoin he ottivat pään laboratoriossa tehtyä siivilähampaiden laskemista varten. Kalastajien keräämistä näytteistä ei saatu tietoja sukukypsyydestä, rasvan määrästä eikä mahan täyteisyydestä. Kokonaisina ostetuista kalanäytteistä määritettiin laboratoriossa kaikki tiedot.

Kalan pituus mitattiin kuonon kärjestä supistetun pyrstön pisimpien ruotojen kärkeen. Tulos ilmoitettiin millimetrin tarkkuudella. Kalan paino punnittiin kokonaisesta kalasta ennen mahanäytteiden ynnäytämistä. Tulos ilmoitettiin gramman tarkkuudella.

Siivilähampaiden laskemista varten kidukset irroitettiin kokonaisena kalasta. Siivilähampaiden laskemista varten uloimmat kiduskaaret levitetään kahden neulan avulla styrox-alustalle. Kiduskaarista huuhdeltiin ensin juoksevalla vedellä veri ja lima pois, jonka jälkeen laskettiin vasemmanpuoleisesta kiduskaaresta mikroskooppia apuna käyttäen kaikki siivilähampaat pienintä nystemää myöten.

Suomunäytteet otettiin iänmäärittystä varten siialta vatsaevien välistä (Einsele 1943). Suomuja otettiin 10-20 kappaletta. Suomujen kuvat prässättiin selluloidilevylle iänmäärittystä varten. Iänmäärittys tehtiin mikrofilmin lukulaitetta apuna käyttäen. Suurennus vaihteli välillä 33-41 kertaa.

Sukupuolen määrittämisessä vaikeutena oli lähinnä nuoren kehittymättömän sekä lepovaiheessa olevan sukukypsän kalan sukupuolen määrittäminen. Mäti- tai maitirihma etsittiin mahalaukun alta. Se nostettiin pinseteillä esiin ja lähdettiin seuraamaan sitä peräaukkoon päin, varoen rihman katkeamista. Jos peräpäästä löytyi leventymä, kala oli koiras. Vastaavasti leventymän puuttuessa kala oli naaras. Rihman ollessa niin ohut, ettei se kestänyt käsittelyä, oli kyseessä yleensä nuori yksilö, jonka sukupuoli jäi tuntemattomaksi. Muissa sukurauhasten kehitysvaiheissa sukupuoli oli määritettävissä silmä-määräisesti tai mikroskooppia apuna käyttäen.

Sukurauhasten kehitysaste määritettiin Nikolskyn asteikolla (1-6), joka on riittävän selkeä ja yksinkertainen yhdenmukaisten määritysten tekemiseksi. Vaikeinta on nuorten yksilöiden (1) ja lepovaiheen (2) erottaminen kypsymisvaiheesta (3). Koiraalla testiksen kehityksen 2-vaiheesta 3-vaiheeseen huomaa parhaiten väristä, joka muuttuu läpikuultavasta vaalean punaiseksi. Samalla koko kasvaa yli kolmasosaan ruumiinontelon pituudesta. Naaraalla gonadien kehitys 2-vaiheesta 3-vaiheeseen on tapahtunut silloin, kun mätiyjyvät alkavat näkyä paljain silmin ja gonadien koko on yli puolet ruumiinontelon pituudesta.

Rasvan määrä vatsaontelossa määritettiin seuraavan asteikon mukaan: 0 = ei rasvaa, 1 = ohuita säikeitä suolen ja mahalaukun pinnassa, 2 = leveitä nauhoja suolen ja mahalaukun pinnassa, 3 = mahalaukku ja suoli rasvan peitossa.

Mahan täyteisyys määritettiin seuraavan asteikon mukaan: 0 = mahalaukku tyhjä,

1 = muutamia ravintohiukkasia, 2 = mahalaukku puolillaan (tai umpilisäke täynnä) ja
3 = mahalaukku täynnä.

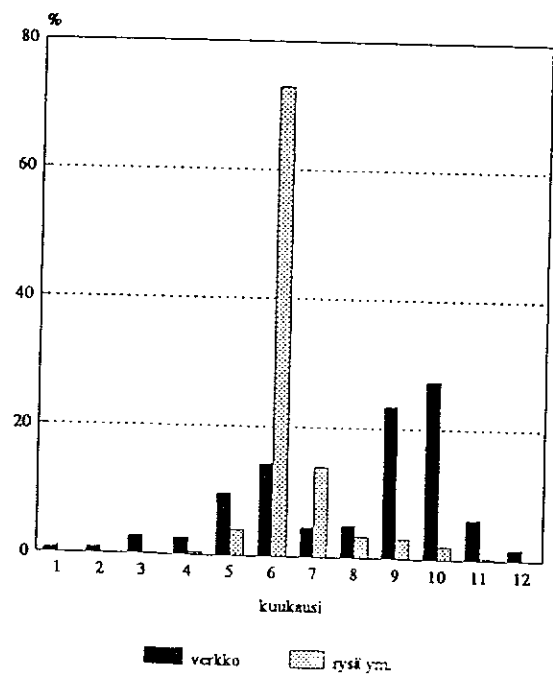
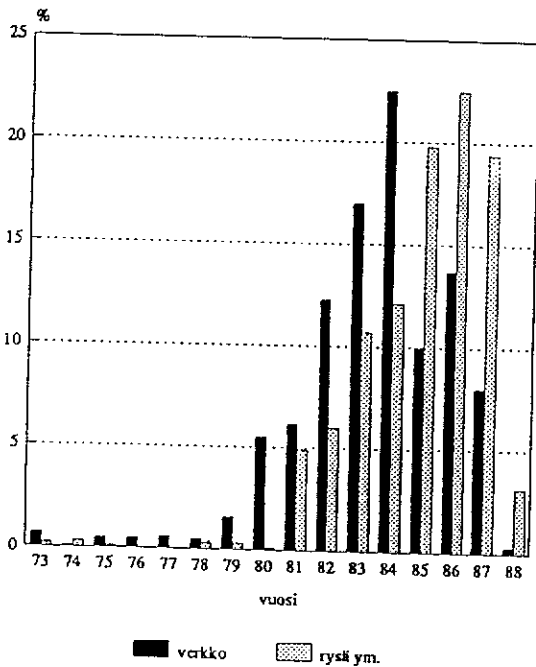
Fekunditeetin määrittämiseksi gonadit irroitettiin. Mätipussit punnittiin petrimaljassa digitaalivaaalla kymmenesosagramman tarkkuudella. Gonadeista irroitettiin tämän jälkeen osa (1-10 % gonadien painosta) kalvon sisältä punnitusta varten. Koepala punnittiin tämän jälkeen analyyysivaaalla tuhannesosagramman tarkkuudella. Punnituksen jälkeen koepala kostutettiin suolaliuksella ja laskettiin mätimunien lukumäärä.

Koska muusta kuin verkko- ja isorysäsaaliista, mm. nuottasaaliista kerättyjä saalisnäytteitä on suhteellisen vähän, on nämä käsitelty isorysänäytteiden yhteydessä. Nuotan valikoivuuden sekä saaliin ikäkoostumuksen on oletettu vastaavan lähinnä isorysän valikoivuutta ja saaliin ikäkoostumusta.

Saalisnäytteitä oli alunperin kaikkiaan 41472, joista jouduttiin poistamaan 1076 virheellistä tai käyttökelvotonta näytettä. Verkkonäytteitä aineistosta oli 15243 ja muita lähinnä isorysäsaaliista kerättyjä näytteitä 25153. Vuosittaiset ja pyydyskohtaiset näytemäärät on esitetty taulukossa 2 ja saalisnäytteiden kuukausittainen jakauma on esitetty kuvassa 2. Vuoden 1988 näytteistä suurin osa on vielä käsittelemättä.

Taulukko 2. Siika-aineiston jakautuminen pyydyksittäin ja selkääalueittain Oulujärvellä vuosina 1973-1988. V = verkko, N = nuotta, R = rysäpyydykset ja M = muut (josta 87% pyydys = tuntematon ja 13% pyydys = onki).

vuosi	Niskanselkä				Ärjänselkä				Paltaselkä			yht.
	V	N	R	M	V	N	R	M	V	N	R	
1973	-	-	-	-	17	34	-	-	89	9	-	149
1974	21	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	104
1975	55	36	-	-	1	-	-	-	14	-	-	106
1976	26	-	-	-	-	-	-	-	43	-	-	69
1977	-	-	-	-	98	-	-	-	-	-	-	98
1978	37	-	-	-	43	-	-	78	2	-	-	160
1979	151	-	-	1	86	-	-	65	-	-	-	303
1980	595	-	-	-	235	-	-	25	8	-	-	863
1981	572	275	-	276	339	640	-	49	29	-	-	2180
1982	1219	1298	-	1	661	6	-	160	-	56	-	3401
1983	1782	1599	-	21	672	926	142	7	135	-	-	5284
1984	1601	604	-	-	1519	1079	1371	-	309	-	-	6483
1985	1102	1001	46	1	419	337	2317	-	6	112	1160	6501
1986	687	804	805	79	759	290	2530	-	642	348	815	7759
1987	475	398	1551	1	421	-	1942	10	325	27	950	6100
1988	-	-	197	-	-	-	393	-	48	-	198	836
yht.	8323	6098	2599	380	5270	3312	8695	394	1650	552	3123	40396



Kuva 2. Saalisnäytteiden jakautuminen vuosittain ja kuukausittain.

3. Jako siikamuotoihin

Siikamuodot eroteltiin saalisnäytteistä siivilähammasjakauman perusteella. Peledsiikojen erottamiseksi planktonsiioista käytettiin siivilähammasjakauman lisäksi ulkoisia tuntomerkkejä.

Ärjänselän ja Paltaselän saaliit yhdistettiin ja yhdistetyn saaliin jakamiseksi siikamuotoihin käytettiin Ärjänselän saalisnäytteitä, koska Paltaselältä oli liian vähän näytteitä jaon suorittamiseksi.

Siikamuotojen osuudet ($Y(i)$) kokonaissaaliista pyydyksittäin ja selittäin laskettiin saalisnäytteiden perusteella yhtälöstä (1).

$$(1) \quad Y(i) = Y \cdot y(i)/y$$

missä, Y = pyydys- ja selkääaluekohtainen kokonaissaalis
 $y(i)$ = kyseisen siikamuodon saalisnäytteiden paino otoksessa
 y = otoksen saalisnäytteiden kokonaispaino.

Edellämainitusta poiketen jakomenettelyyn tehtiin seuraavassa esitettyjä muutoksia. Vuoden 1981 Ärjänselän planktonsiikasaaliista siirrettiin 5000 kg peledsiian osalle, koska tuolloin peledsiikoja ei aluksi erotettu planktonsiioista. Saaliin määrä arvioitiin viereisten vuosien saalisosuuksien perusteella. Vuonna 1988 verkkosaaliin jaossa käytettiin 1987 jakosuhdetta, koska vuoden 1988 saalisnäytteet ovat vielä suurimmaksi osaksi käsittelemättä. 1973-1977 käytettiin kyseisten vuosien keskimääräistä jakosuhdetta aineiston pienuuden vuoksi. Vuoden 1983 ja 1984 Niskanselän rysäsaaliin jaossa on käytetty vuoden 1985 jakosuhdetta, koska tuolta ajalta ei ollut kerätty rysäainestoa.

4. Kalamerkinät

Siikoja merkittiin Carlin-merkeillä vuosina 1974-1976 ja vuonna 1982 yhteensä 1 385 kpl. Kuonomerkeillä merkittiin vuosina 1980-1982 yhteensä 121 616 kesänvanhaa luonnonravintolammikoissa kasvatettua siianpoikasta. Montan kalanviljelylaitos on lisäksi

istuttanut vuosina 1983-1987 rasvaeväleikattuja kesänvanhoja siianpoikasia yhteensä 174 262 kappaletta. Istutettu Vuoksen planktonsiika ja Siperiasta kotoisin oleva peledsiika ovat olleet tavallaan merkittyjä. Niiden ulkonäkö ja siivilähammaslukumäärät ovat poikenneet huomattavasti alkuperäisistä siikamuodoista. Merkintäajat, määrät yms. merkintöjä koskevat tiedot on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Oulujärven siikojen merkinnät vuosina 1984-86 (VS = vaellussiika, OS = Oulujärven paikallinen siika, PS = peledsiika, PLS = planktonsiika, KM = kuonomerkki).

Siika- muoto	Istutus- paikka	Merkintä- aika	Merkki- tyyppi	Merkintä- määrä	Merkittyjen siikojen		
					ikä	pituus	paino
VS	Alassalmi	2.6.-74	Carlin	500	4	258±27	146±48
OS	Säräisniemi	8.10.-75	Carlin	186	1+-9+	240±19	
PS	Alassalmi	21.5.-76	Carlin	200	2-4	374±22	547±100
OS	Jylhämä	7-15.7.-82	Carlin	499	2	246±40	
PLS	Varisjoki	1980	KM	14 102	0+		
PLS	Alassalmi	1981	KM	41 913	0+		
PLS	Kekkola	1981	KM	29 214	0+		
PLS	Alassalmi	1982	KM	36 387	0+		

5. Ravinto

Oulujärvestä kerättiin siian mahanäytteitä vuosina 1973-76 yhteensä 243 verkkosiiasta ja 17 peledsiiasta. Mahat säilöttiin formaliniin ja tutkittiin myöhemmin laboratoriossa. Ravinnon analysoimiseen käytettiin pistemenetelmää ja sen ohella esiintymis- ja dominanssimenetelmiä. Käytetyt menetelmät on kuvattu yksityiskohtaisemmin Hynesin (1950) ja Heikinheimo-Schmidin (1982) julkaisuissa. Vain varsinaisen mahan sisältö tutkittiin. Mahan täyteisyys arvioitiin ensin ja sen jälkeen mahan sisällä oleva ravinto

tyhjennettiin petrimaljaan ja sitä tarkasteltiin binokulaari- mikroskoopilla.

6. Siikojen kasvu

Siikojen kasvua tutkittiin näytekalojen pyyntihetkellä mitattujen painojen ja pituuksien avulla. Kasvua tutkittaessa oletettiin, että kalat oli kalastettu joka vuosi keskimäärin kasvukauden samassa kohdassa. Rysäpyynnin voimistumisen myötä 1985-88 näytteiden keruun ajallinen keskittyminen on kuitenkin muuttunut (kuva 2 ja taulukko 2). Tämän vuoksi kasvua tutkittiin erikseen vuosina 1980-84 ja 1985-88.

Takautuvan kasvun laskemiseksi määritettiin ensin suomun säteen ja kalan pituuden välinen suhde ns. Vovkin mallikäyrän mukaisesti. Takautuva kasvu laskettiin mallikäyriä apuna käyttäen (Bagenal & Tesch 1978) Jari Leskisen tekemällä ohjelmalla.

7. Pituus-painosuhte

Kalan pituuden ja painon suhde kaavan $W = a L^b$ mukaan, laskettiin J. Leskisen laatimalla ohjelmalla käyttäen funktionaalista regressiota (Jensen 1986).

8. Saaliin ikäjakauma

Saaliin ikäjakauma arvioitiin laskemalla kunkin ikäryhmän osuus ($p(i)$) saalisnäytteessä yhtälön (2) perusteella.

$$(2) \quad p(i) = n(i)/n$$

missä, $n(i)$ = ikäryhmään i kuuluvien kalojen yksilömäärä näytteessä
 n = koko näytteen kalojen yksilömäärä

Saalis yksilöinä (C) arvioitiin yhtälöstä (3)

$$(3) \quad C = Y/w$$

missä, Y = saalis painoyksikössä
 w = keskimääräinen saaliskalan paino = y/n
 y = näytteen paino

Kappalemääräinen saalis ikäryhmittäin ($C(i)$) saatiin yhtälöstä (4).

$$(4) \quad C(i) = p(i)C$$

Plankton- ja tuppisiikojen sekä vuosien 1973-1979 verkkosiikojen ikäryhmäkohtaiset yksilösaaliit laskettiin erikseen koko järven verkkosaaliista sekä isorysä- ym. pyydysten yhdistetystä saaliista. Vuosien 1980-1988 verkkosiikojen ikäryhmäkohtaiset yksilösaaliit laskettiin pyydysjaon lisäksi eri selkäalueilla (Niskanselkä ja Ärjän- ja Paltaselän yhdistetty saalis).

Vuoden 1988 plankton- ja tuppisiikojen sekä Niskanselän verkkosiikojen verkkosaaliin keskipainona on käytetty vuoden 1987 keskipainoa vähäisen näytemäärän vuoksi.

9. Populaatioanalyysi

Populaatioanalyysin (VPA, esim. Pope 1972) avulla laskettiin erikseen verkko-, plankton- ja tuppisiikakannan koon ja kalastuskuolevuuden kehitys koko Oulujärvellä sekä verkkosiikakantojen kehitys erikseen Niskanselällä sekä Ärjän- ja Paltaselällä yhdistetynä. Peledsiika-aineisto ei ollut riittävä VPA:n laskemiseksi.

Lähtötietoina populaatioanalyysissä käytettiin arvioita ikäryhmäkohtaisista kokonaissaaliista. Vanhin ikäryhmä laskettiin ns. + -ryhmäksi, johon laskettiin kyseisen ikäryhmän ja sitä vanhempien kalojen kokonaissaalis kunakin vuonna. Populaatioanalyysin antama tulos riippuu lisäksi annetusta luonnollisen kuolevuuden arvosta sekä viimeisen vuoden (1988) ikäryhmäkohtaisten ja laskien vuosien vanhimman ikäryhmän (+ -ryhmän) kalastuskuolevuuksien arvoista.

Vuoden 1988 ikäryhmäkohtaisten kalastuskuolevuuksien arvot iteroitiin laskemalla VPA:n tulostamien vuosien 1985-87 kalastuskuolevuuksien keskiarvo, joka sijoitettiin vuoden 1988 kalastuskuolevuudeksi. Näin meneteltiin siksi, että kokonaispyyntiponnistus kasvoi voimakkaasti isorysäpyynnin alkamisen vaikutuksesta 1983-1985. Vuosina 1985-87 pyyntiponnistuksen lisäys ei ollut enää kovin merkittävää, joten vuosien 1985-87 ikäryhmäkohtainen keskiarvo F:n katsottiin kuvaavan vuoden 1988 kalastuskuolevuutta paremmin kuin kaikkien vuosien keskiarvon. Vanhimman ikäryhmän (+ -ryhmän) kalastuskuolevuus iteroitiin laskemalla saman vuoden kahden nuoremman ikäryhmän kalastuskuolevuuksien keskiarvo. Tämä sijoitettiin vanhimman ikäryhmän kalastuskuolevuudeksi, jonka jälkeen VPA ajettiin uudelleen. Iterointi toistettiin niin monta kertaa, että keskiarvo oli sama kuin annettu arvo.

Ikäryhmäkohtaiset biomassat $B(i)$ laskettiin yhtälöstä (5)

$$(5) \quad B(i) = n(i)w(i)$$

missä, $n(i)$ = VPA:n tulostama ikäryhmän i yksilömäärä
 $w(i)$ = ikäryhmän i saalisnäytteistä laskettu keskipaino

10. Saaliskäyrät (Y/R)

Saaliskäyriä laskettaessa aineistoihin sovellettiin Jonesin muunnelmaa Bevertonin ja Holtin menetelmästä (Ricker 1975) sekä Rickerin (1975) esittämää menetelmää rekryytikohtaisten tasapainosaaliiden laskemiseksi. Saaliskäyrät ja tasapainosaaliit laskettiin mikrotietokoneella Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa kehitetyn laskentaohjelman avulla (julkaisematon).

Kasvunopeuksien muutosten takia saaliskäyrät laskettiin erikseen vuosien 1980-84 ja 1985-88 aineistojen näytekalojen ikäryhmäkohtaisten kasvutietojen avulla. Saaliskäyrät laskettiin luonnollisen kuolevuuden arvoilla 0,1, 0,2 ja 0,3.

Isopleetikäyrästä otettiin piirrettiin vuosien 1985-88 aineiston keskimääräisen kasvun perusteella. Luonnollisen kuolevuuden arvona käytettiin $M=0,2$.

IV. KALASTUS

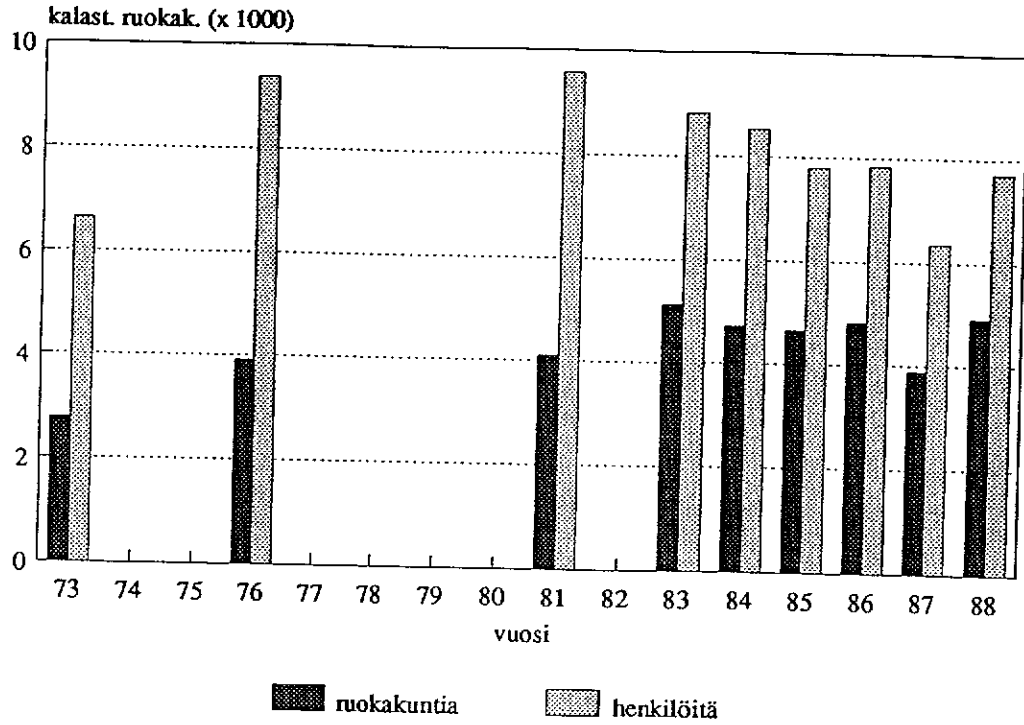
1. Kalastava väestö

Oulujärvellä kalastaneiden ruokakuntien lukumäärä on vaihdellut vuosina 1983-1988 noin 3900 ruokakunnasta hieman yli 5000 ruokakuntaan. Suurimmillaan kalastaneiden ruokakuntien lukumäärä oli vuonna 1983. Salojärven ym. (1981, 1985) esittämien vuosien 1973, 1976 ja 1981 tietoihin verrattuna kalastaneiden ruokakuntien lukumäärä on hieman kasvanut (kuva 3). Sen sijaan kalastukseen osallistuneiden henkilöiden lukumäärä on pienentynyt vuosiin 1976 ja 1981 verrattuna. Keskimääräinen kalastukseen osallistuneiden henkilöiden lukumäärä ruokakuntaa kohti on vuosina 1983-1988 ollut 1,6 - 1,8 (liite 3) kun se Salojärven ym. (1981, 1985) mukaan oli 2,2 - 2,5 vuosina 1976 ja 1981.

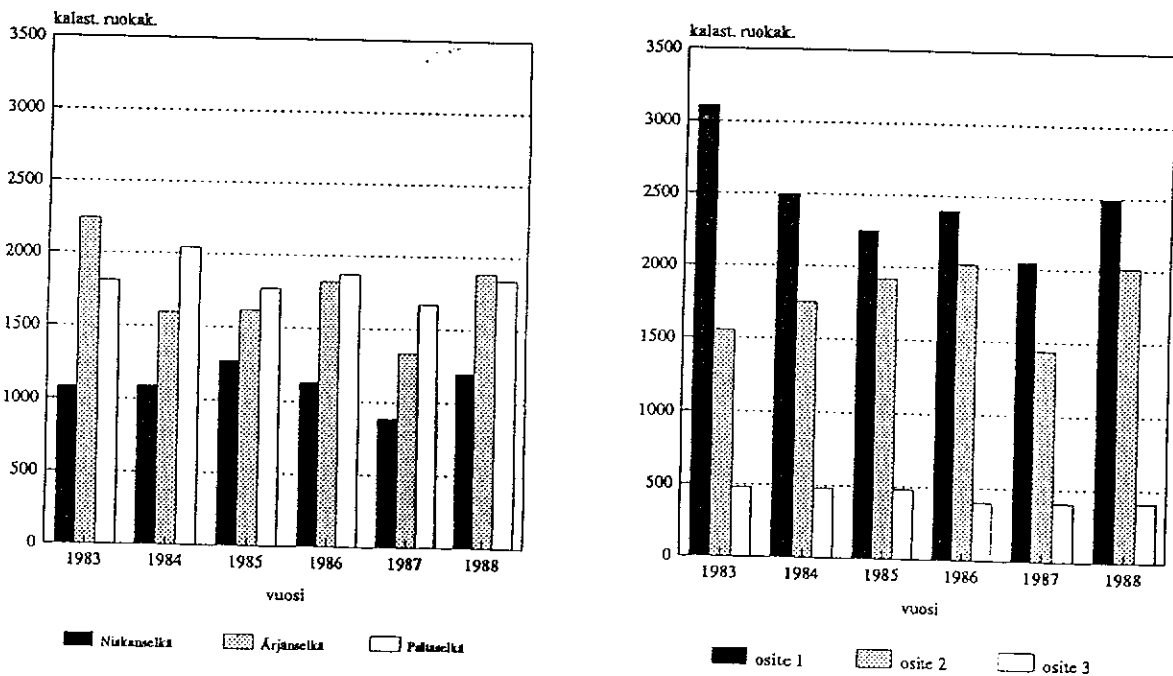
Selkääalueittain eniten kalastaneita ruokakuntia on ollut Ärjänselällä ja Paltaselällä (kuva 4). Vuosina 1983-1988 suurin osa Oulujärvellä kalastaneista ruokakunnista on ollut kajaanilaisia (osite 1 kuvassa 4). Kalastaneiden ruokakuntien lukumäärät ja kalastukseen osallistuneiden henkilöiden lukumäärät Niskanselällä, Ärjänselällä ja Paltasella on esitetty ositteittain liitteessä 4.

2. Pyydysten käyttö ja pyyntiponnistus

Käytetyimpiä pyydyksiä Oulujärvellä ovat verkkopyydykset, joilla saadaan myös suurin osa järven siikasaaliista. Kalastus on kuitenkin muuttunut merkittävästi 80-luvun loppupuolella. Isorysät tulivat siiankalastukseen vuonna 1984, jonka jälkeen niiden määrä on jatkuvasti lisääntynyt. Vuonna 1988 isorysäkalastajia oli jo 24 ja pyynnissä oli 43 rysää (taulukko 4, Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1989). Rysäkalastuksen yleistyksen ohella toinen merkittävä muutos oli troolikalastuksen alkaminen vuonna 1987. Vuosina 1987 ja 1988 Oulujärvellä kalasti seitsemän trooliporukkaa (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1989). Toisin kuin isorysäpyynti troolikalastus kohdistuu pääasiassa muikkuun, mutta sivusaaliina saadaan myös siikaa.



Kuva 3. Kalastaneiden ruokakuntien ja kalastukseen osallistuneiden henkilöiden lukumäärät Oulujärvellä.

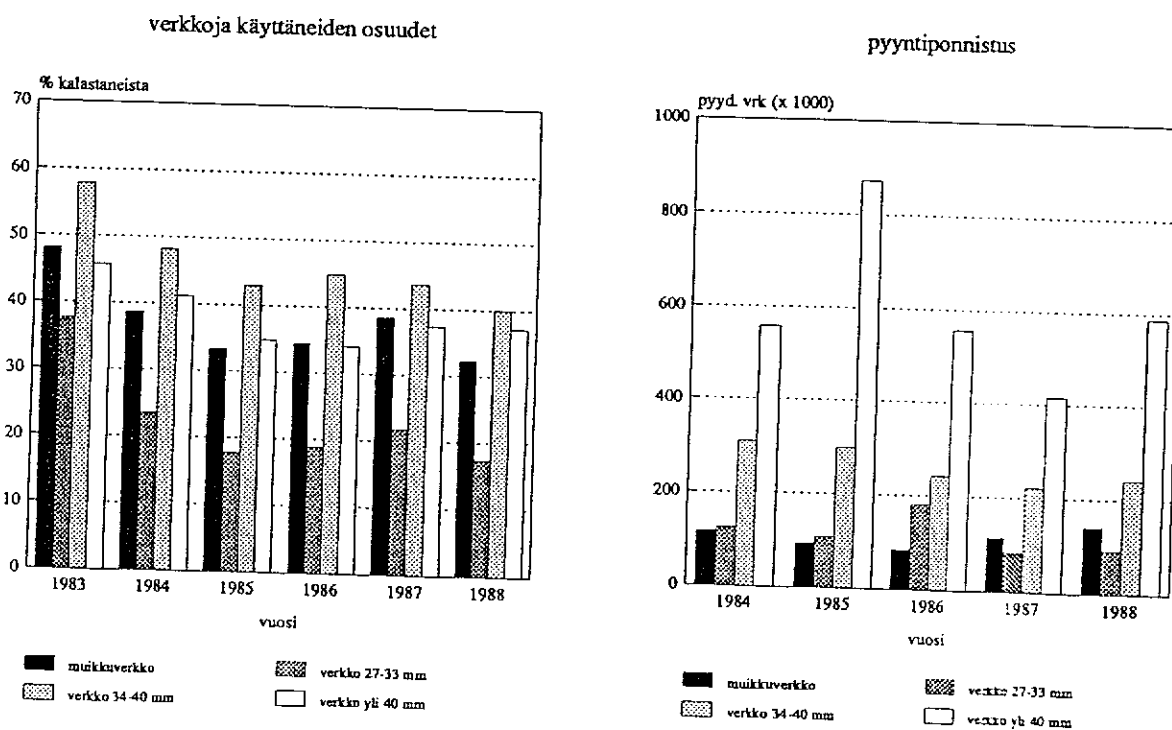


Kuva 4. Kalastaneiden ruokakuntien lukumäärät osa-alueittain ja ositteittain.

Taulukko 4. Isorysäkalastajien ja isorysien määrä Oulujärvellä vuosina 1984-88 (Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1989).

	1984	1985	1986	1987	1988			Yht.
					Niska	Ärjä	Palta	
kalastajia	4	10	17	20	7	14	7	24
isorysiä	8	24	35	40	14	21	8	43

Vuosina 1983-88 Oulujärvellä käytti 40-60 % kalastaneista ruokakunnista verkkoja, joiden silmäharvuus oli 34-40 mm. Muikkuverkkoja ja silmäharvuudeltaan yli 40 mm:n verkkoja käytti 35-50 % kalastaneista. Selvästi pienin osa ruokakunnista käytti verkkoja, joiden silmäharvuus oli 27-33 mm. Pyydysvuorokausina mitattuna eniten kalastettiin silmäharvuudeltaan yli 40 mm:n verkoilla (kuva 5).



Kuva 5. Verkkopyydyksiä käyttäneiden ruokakuntien osuudet ja pyyntiponnistus Oulujärvellä vuosina 1984-88.

Muikkuverkoilla, 27-33 mm:n ja 34-44 mm:n verkoilla keskimääräinen pyyntipäivien lukumäärä ruokakuntaa kohti ei ole vaihdellut kovin paljon vuosina 1984-88. Yli 40 mm:n verkoilla keskimääräinen pyyntipäivien lukumäärä on sen sijaan hieman kasvanut (kuva 6). Selvästi eniten pyyntipäiviä ruokakuntaa kohti oli harvoilla yli 40 mm:n verkoilla.

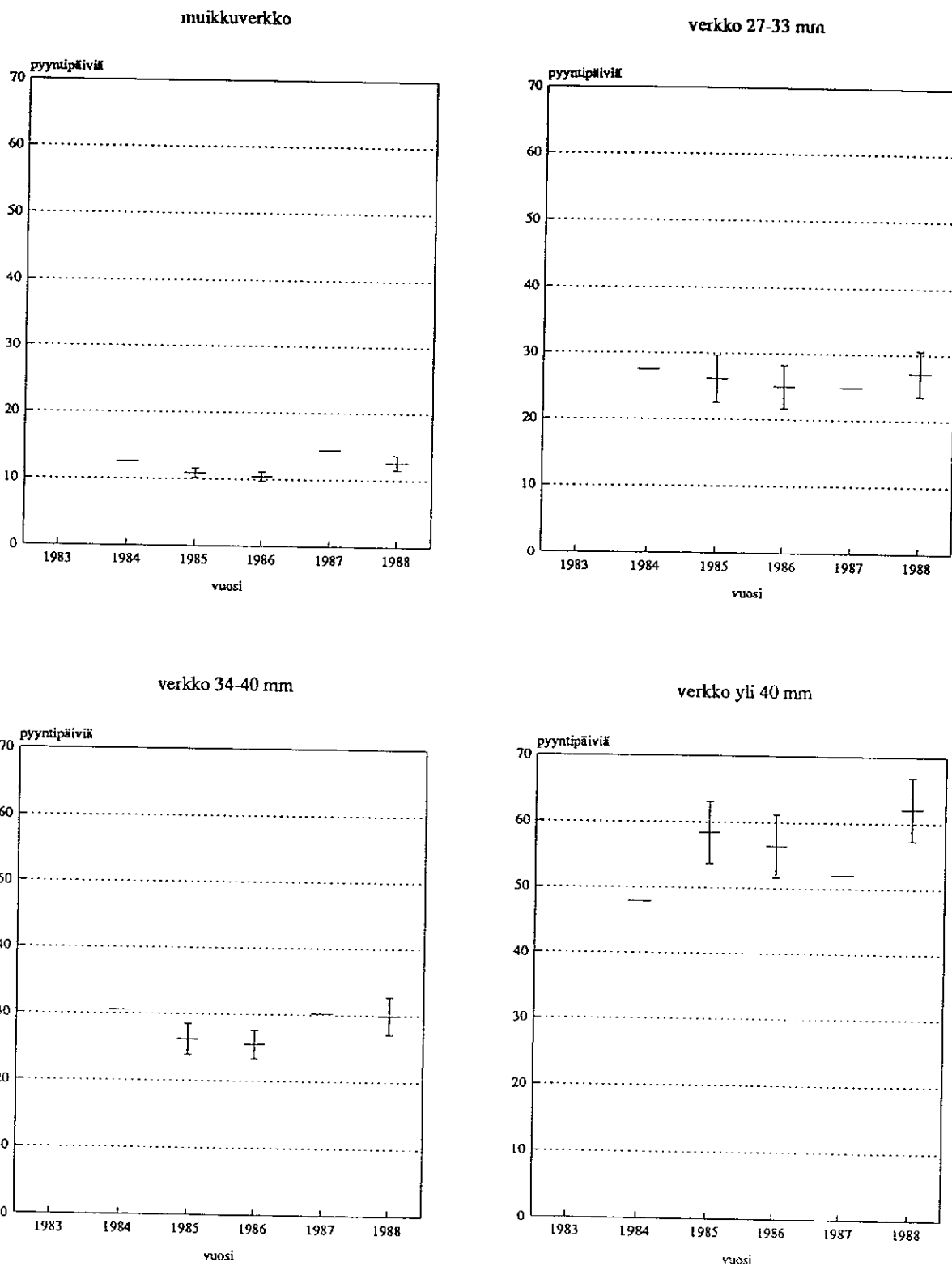
Keskimääräisessä pyydysten määrässä pyyntipäivää kohti vuosien väliset erot ovat selvempiä. Käytettyjen muikkuverkkojen määrä on kasvanut varsin tasaisesti vuosina 1983-88. Muidenkin verkkojen määrät ovat kasvaneet vuosina 1983-85, mutta sen jälkeen ne ovat hieman pienentyneet (kuva 7).

Verkkojen käytössä järven eri alueiden välillä oli eroja. Muikkuverkkoja käyttäneiden osuus oli suurin Ärjänselällä ja pienin Paltaselällä. Silmäharvuudeltaan 27-33 mm:n verkkoja käytettiin eniten Niskanselällä. Ärjänselällä ja Paltaselällä niiden käyttö oli selvästi vähäisempää kuin muiden verkkojen käyttö. Silmäharvuudeltaan 34-40 mm:n verkkojen käyttö oli yleisintä Ärjänselällä. Vähiten eroja eri alueiden välillä oli yli 40 mm:n verkkoja käyttäneiden osuuksissa (kuva 8). Kuvassa 9 on pyyntiponnistus alueittain eri verkkotyypeillä. Verkkopyydyksiä käyttäneiden ruokakuntien osuudet kalastaneista, keskimääräiset pyyntipäivien lukumäärät sekä keskimääräiset pyydysten lukumäärät pyyntipäivää kohti Oulujärvellä on esitetty liitteessä 5 ja pyyntiponnistus liitteessä 6.

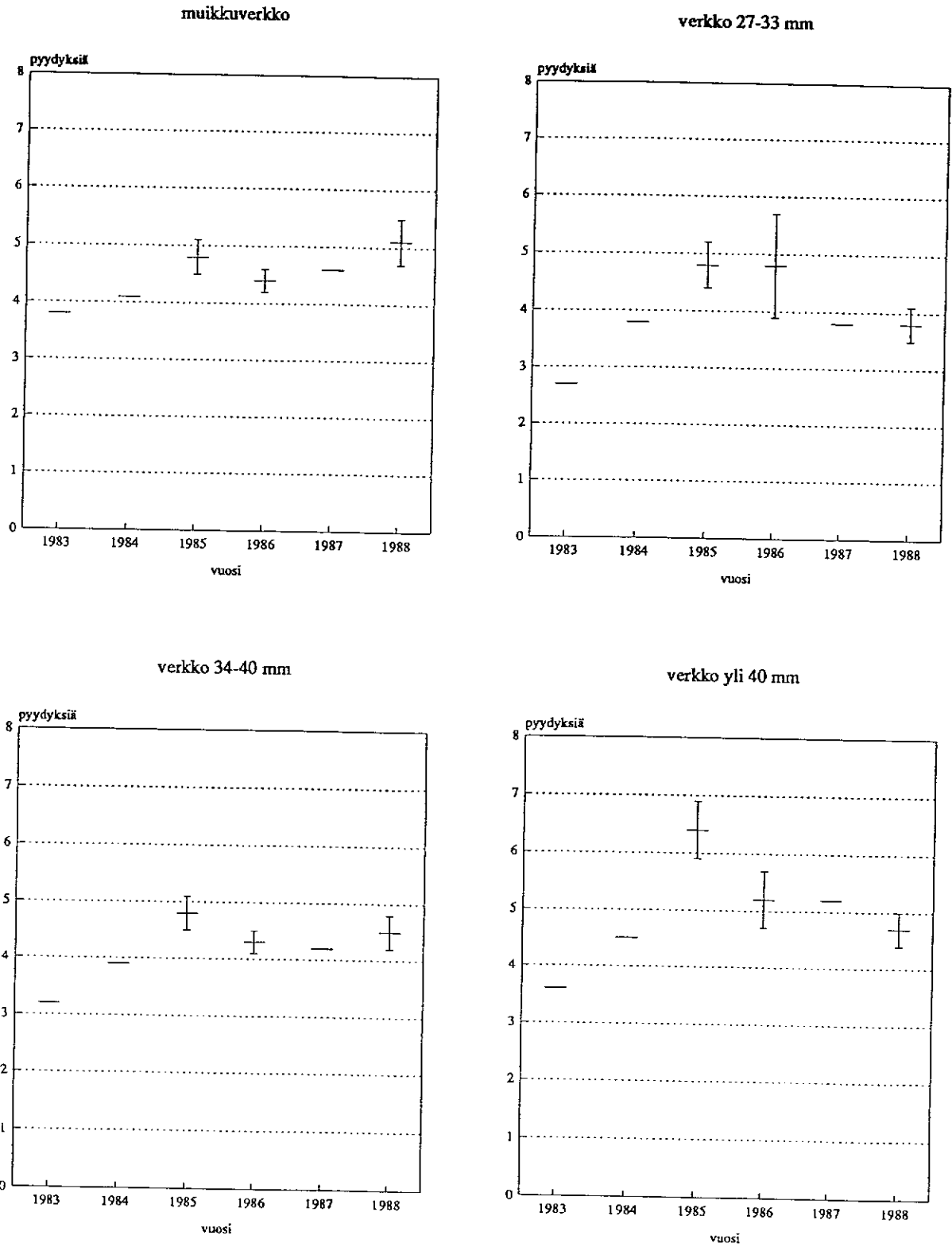
3. Saalis

Oulujärveltä saatu saalis on vaihdellut vuoden 1972 jälkeen noin 350 tonnista yli 600 tonniin (kuva 10). Pienimmillään saalis oli 70-luvun puolivälissä. Vaihtelu on johtunut lähinnä muikkusaaliiden vaihtelusta.

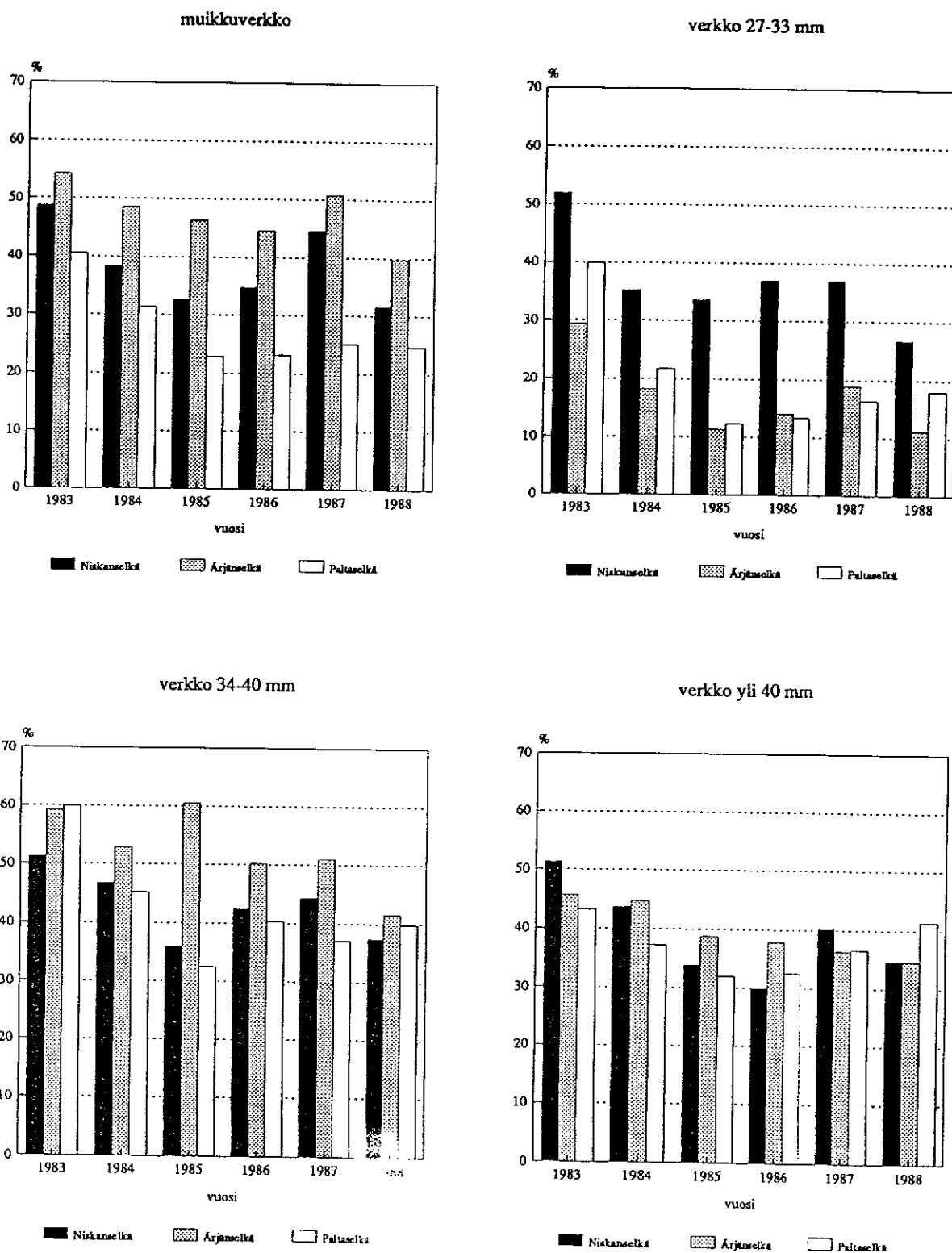
Siikasaaliissa huippu (lähes 100 tonnia) saavutettiin vuonna 1985. Vuosina 1985 ja -86 siikaa saatiin jopa enemmän kuin ahventa, haukea ja muikkua (kuva 11). Vuonna 1987 muikkusaalis kasvoi kuitenkin ylivoimaisesti suurimmaksi troolikalastuksen alkamisen myötä. Muikkusaalis kasvoi erityisesti Ärjänselällä ja Niskanselällä sillä troolaus keskittyi näille alueille (kuvat 12-14).



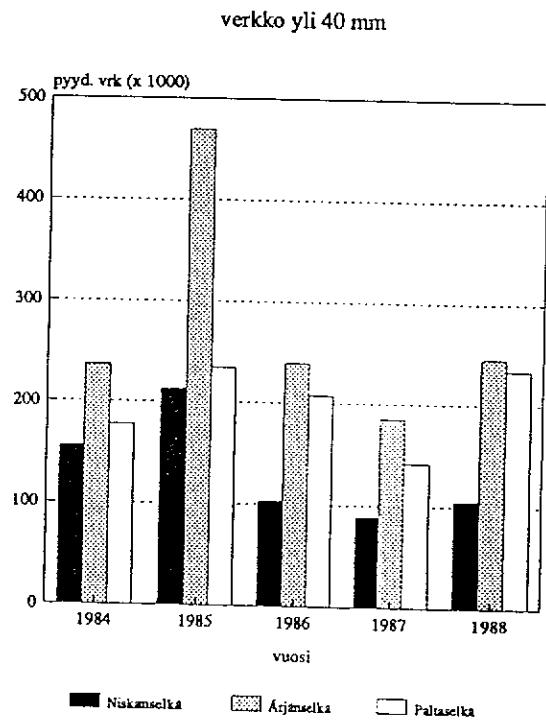
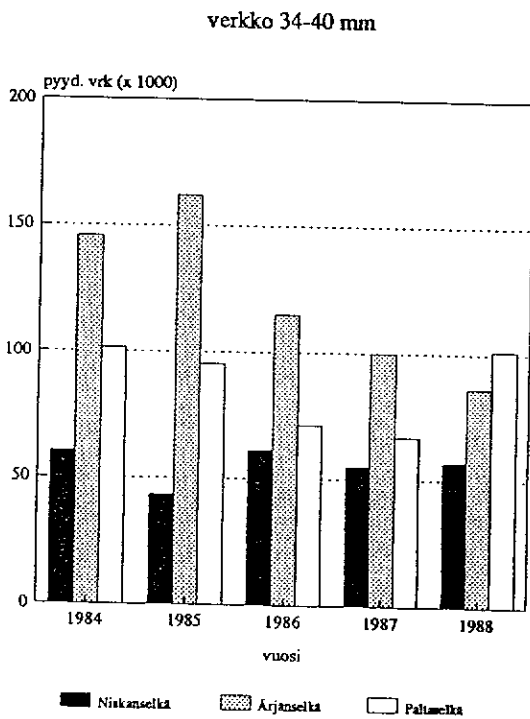
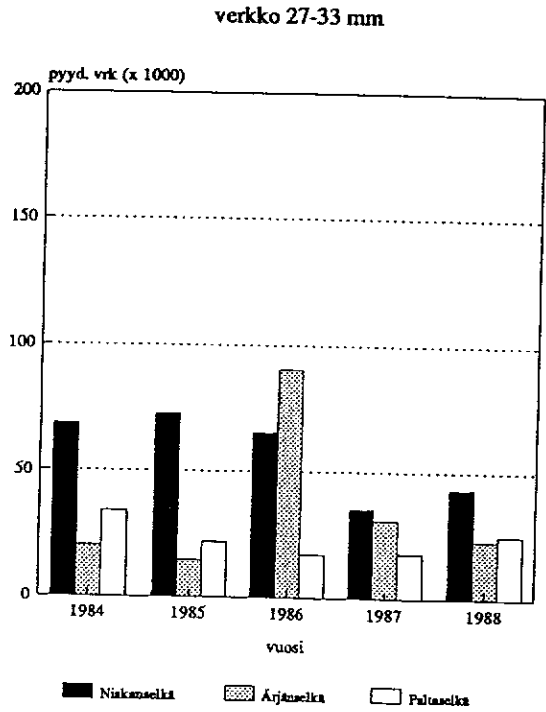
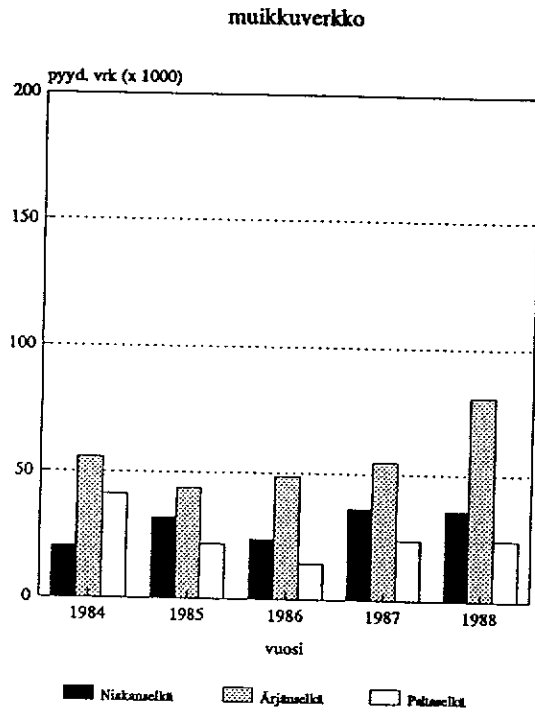
Kuva 6. Ruokakunnan keskimääräiset pyyntipäivien lukumäärät sekä keskiarvojen keskivirheet verkkopyydyksillä.



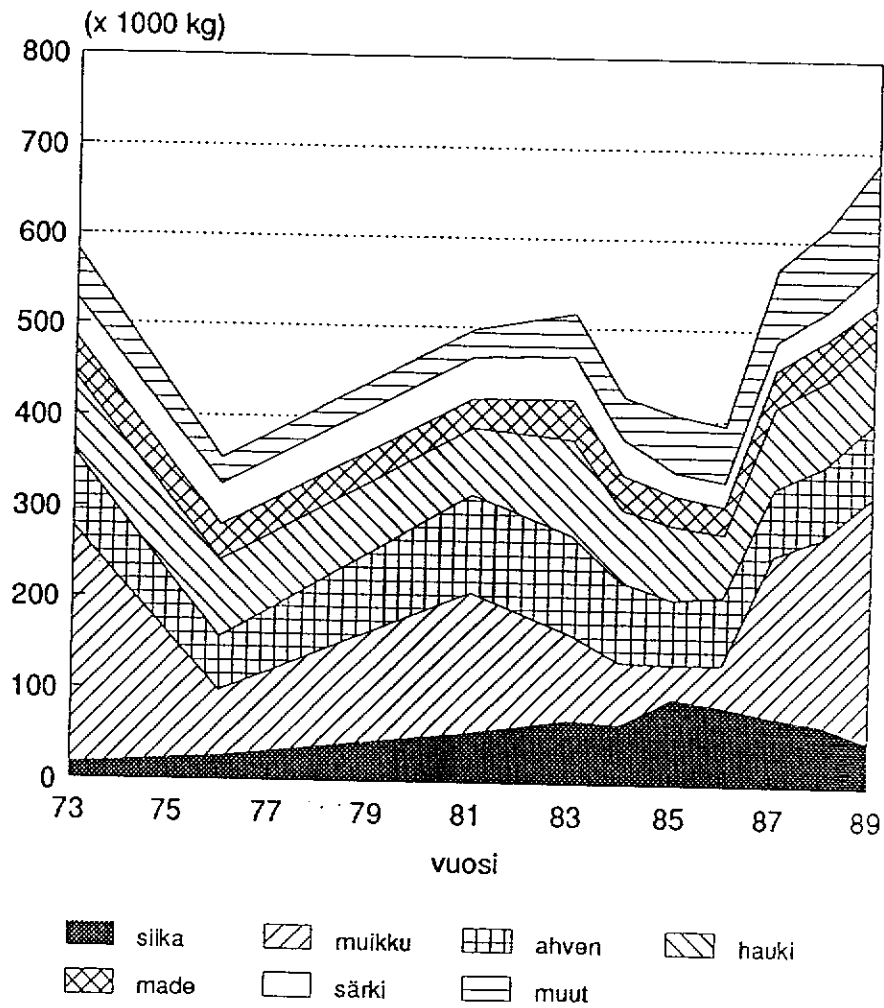
Kuva 7. Ruokakunnan keskimääräiset pyyntikertaa kohti käytössä olleiden verkkopyydysten lukumäärät sekä keskiarvojen keskivirheet.



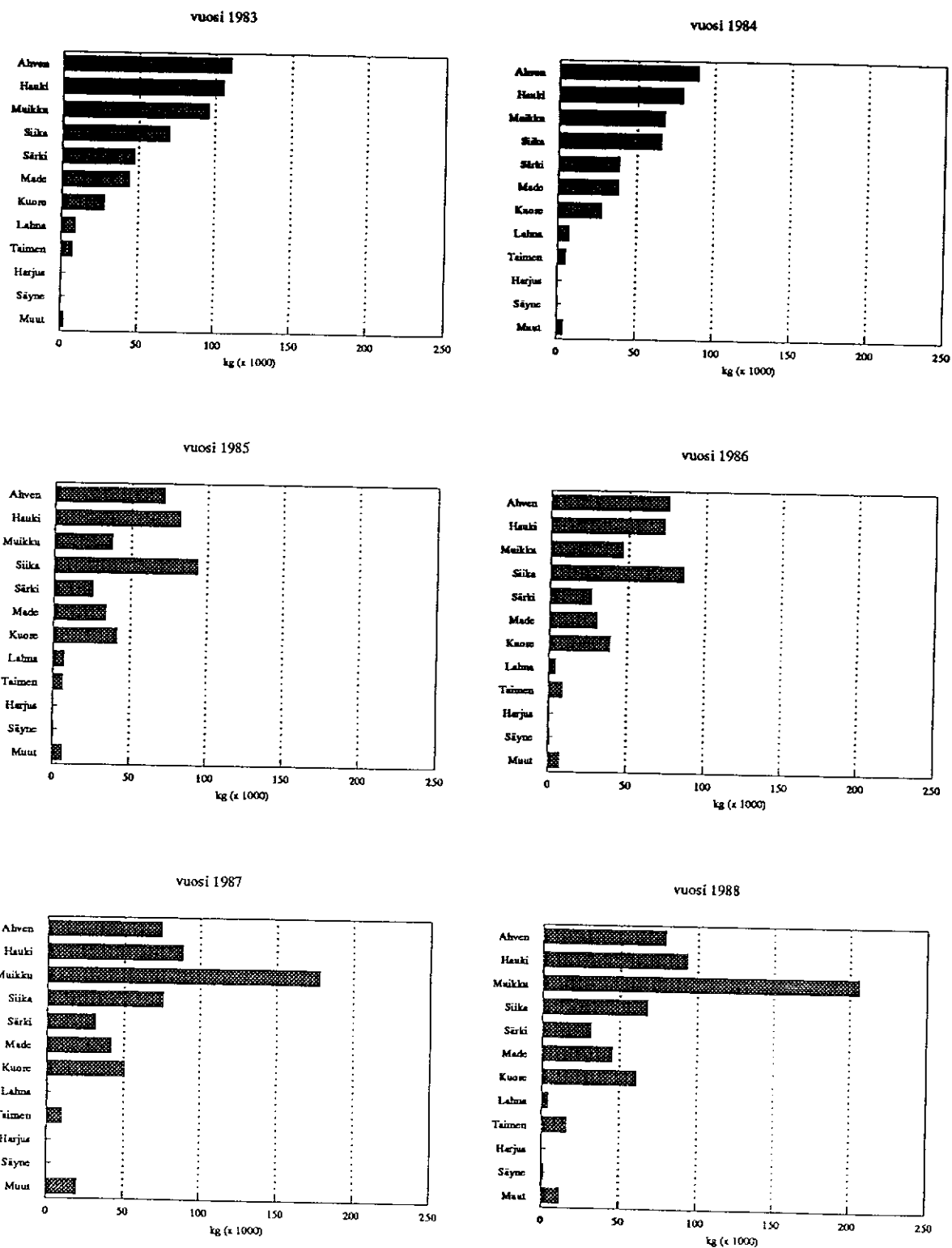
Kuva 8. Verkkopyydyksiä käyttäneiden ruokakuntien osuudet vastanneista selkääalueittain.



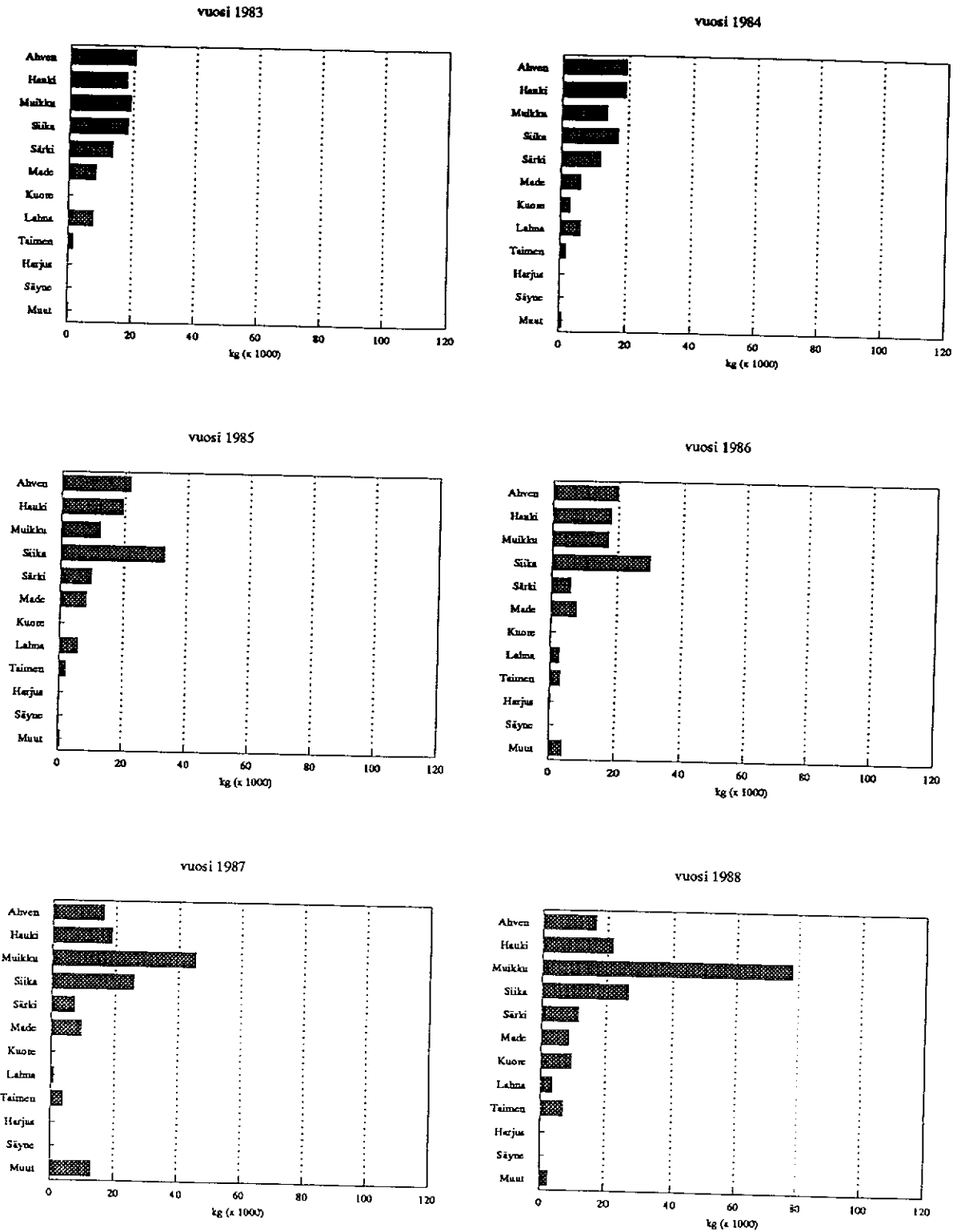
Kuva 9. Pyydysvuorokausien lukumäärä verkkopyydyksillä selkälueittain.



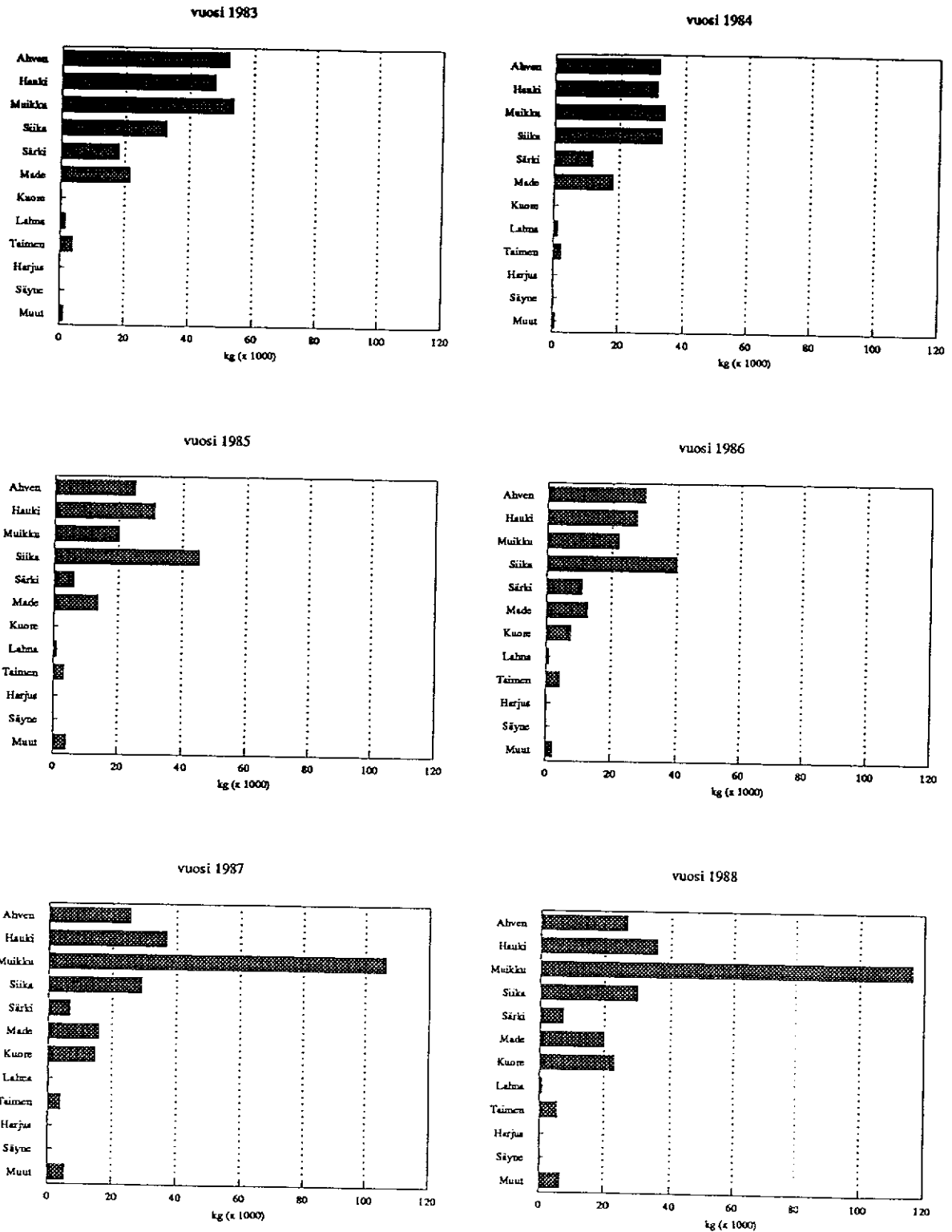
Kuva 10. Oulujärven kokonaissaaliin jakautuminen lajeittain vuosina 1973-88.



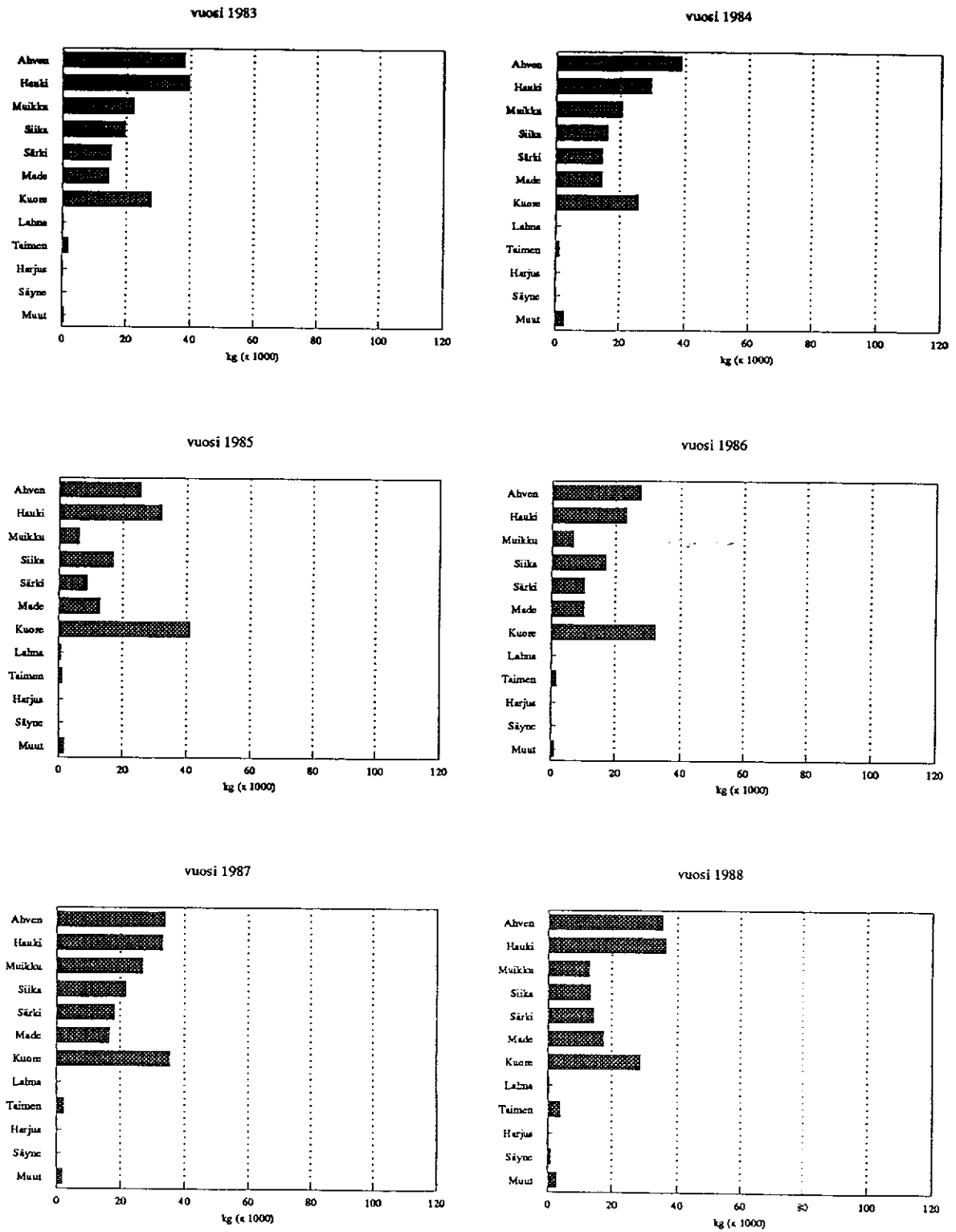
Kuva 11. Saalis lajeittain Oulujärvenä vuosina 1983-88.



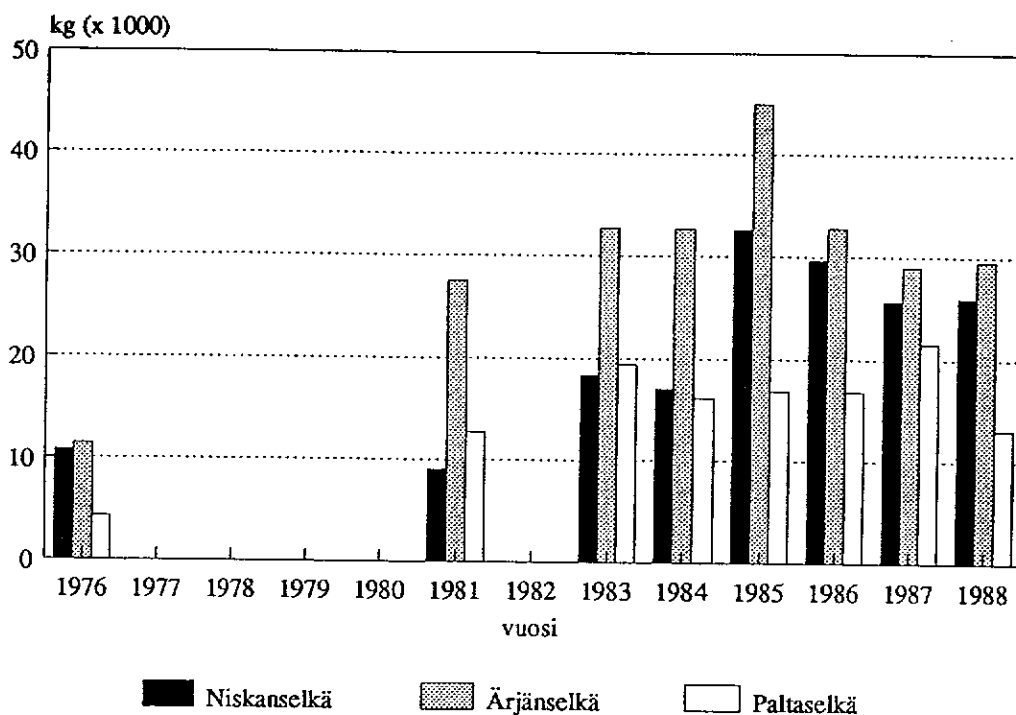
Kuva 12. Saalis lajeittain Niskanselällä vuosina 1983-88.



Kuva 13. Saalis lajeittain Årjängselällä vuosina 1983-88.



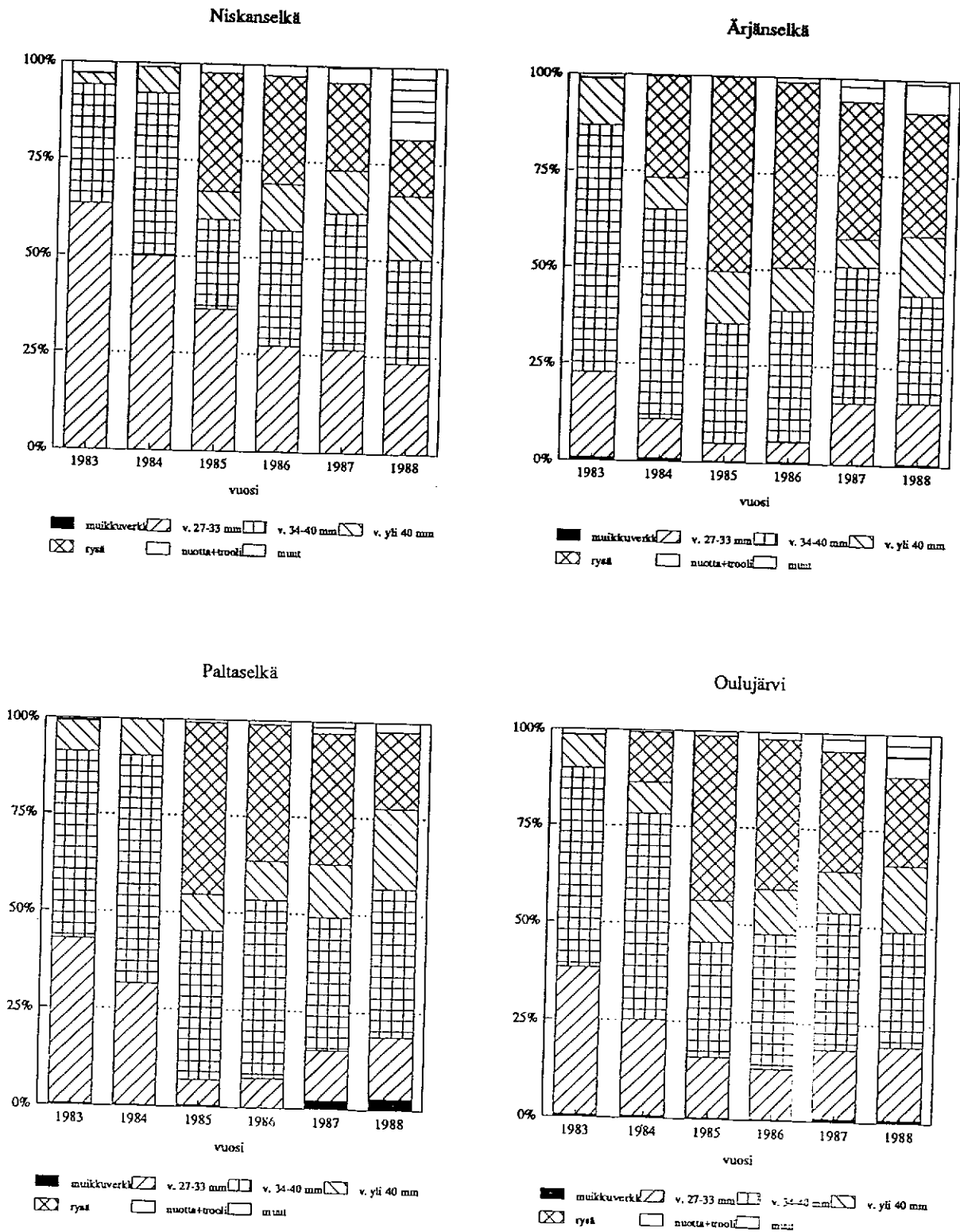
Kuva 14. Saalis lajeittain Paltaselällä vuosina 1983-88.



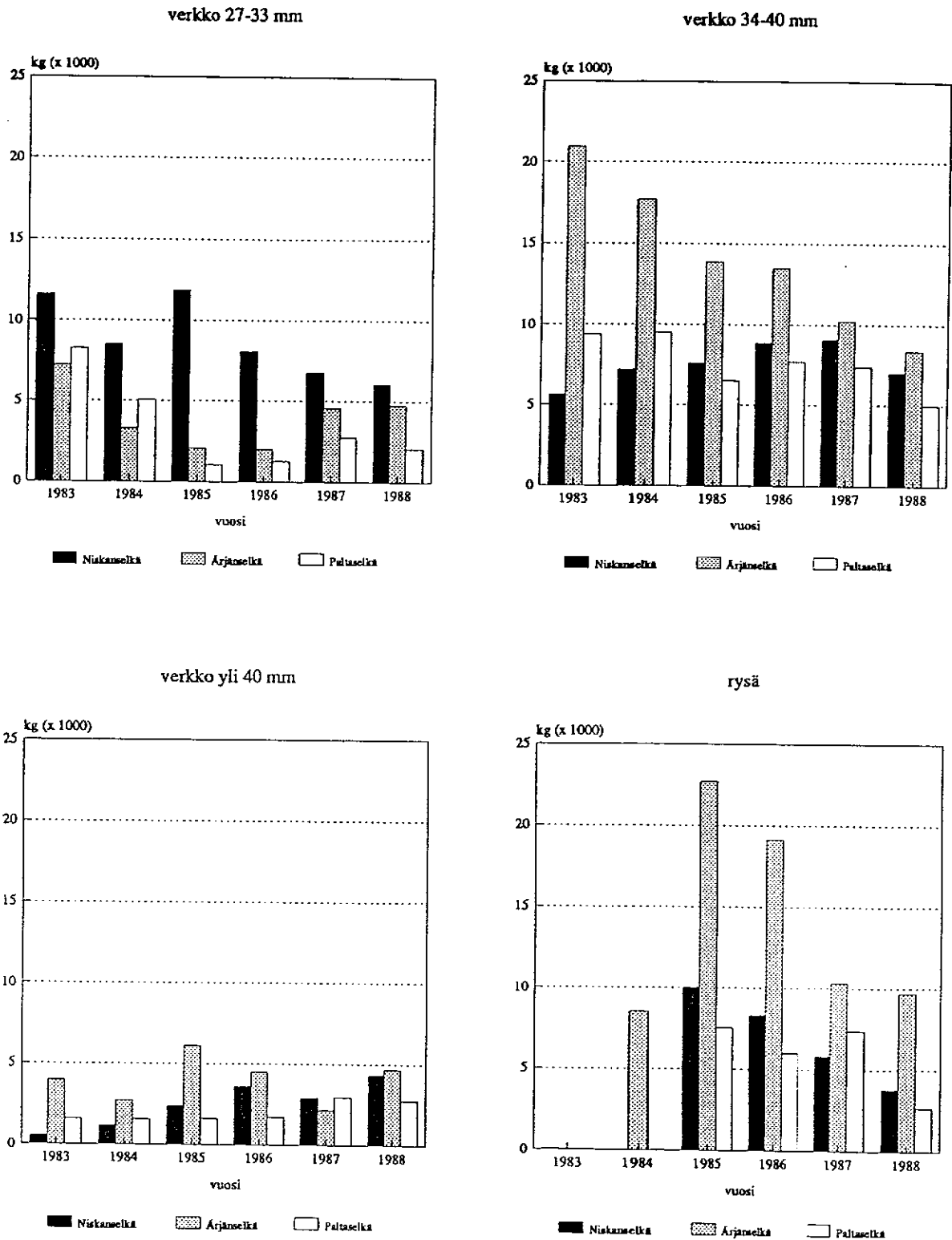
Kuva 15. Siikasaalis selkälueittain vuosina 1976, 1981 ja 1983-88.

Vuosina 1983-88 suurin osa siikasaaliista saatiin Ärjänselältä. Isorysäkalastuksen yleistyessä vuonna 1985 kasvoivat erityisesti Niskanselän ja Ärjänselän siikasaaliit. Vuosikymmenen loppua kohti saaliit ovat kuitenkin hieman pienentyneet (kuva 15).

Tiheillä silmäharvuudeltaan 27-33 mm:n verkoilla saatiin suurin osa Niskanselän siikasaaliista vuosina 1983 ja -84 (kuva 16). Niiden osuus on kuitenkin pienentynyt isorysäkalastuksen alettua vuonna 1985. Samalla ovat kasvaneet harvemmillä silmäharvuudeltaan 34-40 mm:n ja yli 40 mm:n verkoilla saadut siikasaaliit (kuva 17). Ärjänselällä ja Paltaselällä suurin osa siikasaaliista vuosina 1983 ja -84 saatiin 34-40 mm:n verkoilla (kuva 16). Vuosina 1985 ja -86 Ärjänselän siikasaaliista saatiin noin puolet isorysillä, jonka jälkeen isorysäsaaliit ovat selvästi pienentyneet. Siikasaaliit ovat pienentyneet Ärjänselällä myös 34-40 mm:n verkoilla (kuva 16).



Kuva 16. Siikasaaliin jakutuminen pyydyksittäin eri selkälueilla ja koko Oulujärvellä vuosina 1983-88.



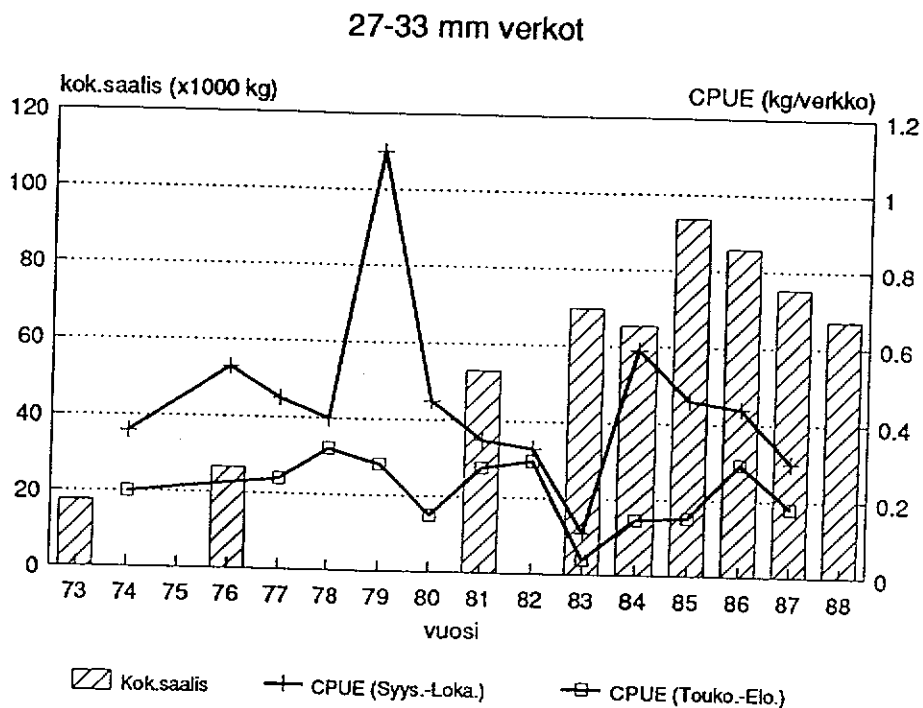
Kuva 17. Siikasaalis verkkopyydyksillä ja isorysillä selkälueittain vuosina 1983-88.

5. Yksikkösaalis

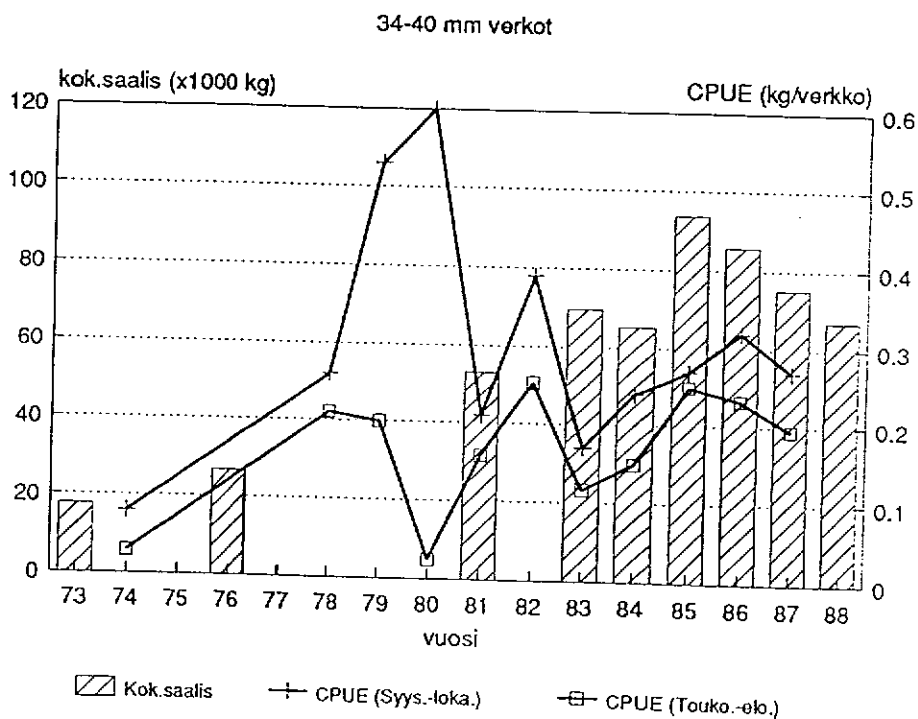
Oulujärven tärkeimpien saalislajien muikun, siian, hauen ja mateen yksikkösaaliiden kehitystä on tutkittu saaliskirjanpidon perusteella (Hyvärinen 1989, Hyvärinen ja Salojärvi 1990). Seuraavassa esitettävät tiedot perustuvat näihin tutkimuksiin.

Siian verkkopyynnin yksikkösaaliin vaihtelu on esitetty kuvissa 18 ja 19. Verkot jaettiin tarkastelua varten kahteen silmäkokoryhmään, jotka olivat 27-33 mm ja 34-40 mm. Tätä harvemmillä verkoilla saadaan siikaa vain vähän. Vuosina 1977-82 siian yksikkösaaliissa oli tavanomaista suurempaa vaihtelua. Tähän on monia syitä. Kaikkina vuosina koentakertojen määrä on pieni. Mikäli koentakertojen määrä on alle sadan, niin yksikkösaaliin vaihtelu kasvaa nopeasti. Siika oli 1970-luvulla huomattavasti harvinaisempi saalislaji kuin nykyisin ja siksi mm. siian pyyntitavat ovat muuttuneet. Aiemmin siika oli useinkin muun pyynnin sivusaalista, kun sitä nykyisin pyritään pyytämään. Peledsiian esiintyminen saaliissa on kuitenkin ehkä suurin selittäjä suurille yksikkösaaliiden vaihteluille. Peledsiika on käyttäytymiseltään muita siikoja enemmän parvikala, mikä kasvattaa vaihtelua ja lisäksi peledsiika on ollut muutenkin helpommin pyydettävissä kuin muut siiat.

Yksikkösaaliin pitäisi olla kalastettavan kannan koon indeksi (Gulland 1983). Oulujärvellä näin näyttääkin olevan 1980-luvulla aivan vuosikymmenen alkuvuosia lukuunottamatta. Selitys siihen miksi yksikkösaalis ei vuosina 1978-1982 ole riippuvainen siikakannan biomassasta johtunee edellä esitetystä peledsiian esiintymisestä saaliissa noina vuosina. Koska peledsiikakannan koosta ei saatu luotettavaa kuvaa, niin myös peledsiikakannan biomassasta puuttuu siikabiomassasta. Peledsiian osuus siikojen kokonaisbiomassasta on joinakin vuosina voinut olla hyvin huomattava, koska saaliskin oli 1980-luvun alkuvuosina huomattava.



Kuva 18. Siian yksikkösaalis ja kokonaissaalis 27-33 mm verkoilla



Kuva 19. Siian yksikkösaalis ja kokonaissaalis 34-40 mm verkoilla.

V. SIIKAKANTOJEN HOITO

1. Istutukset

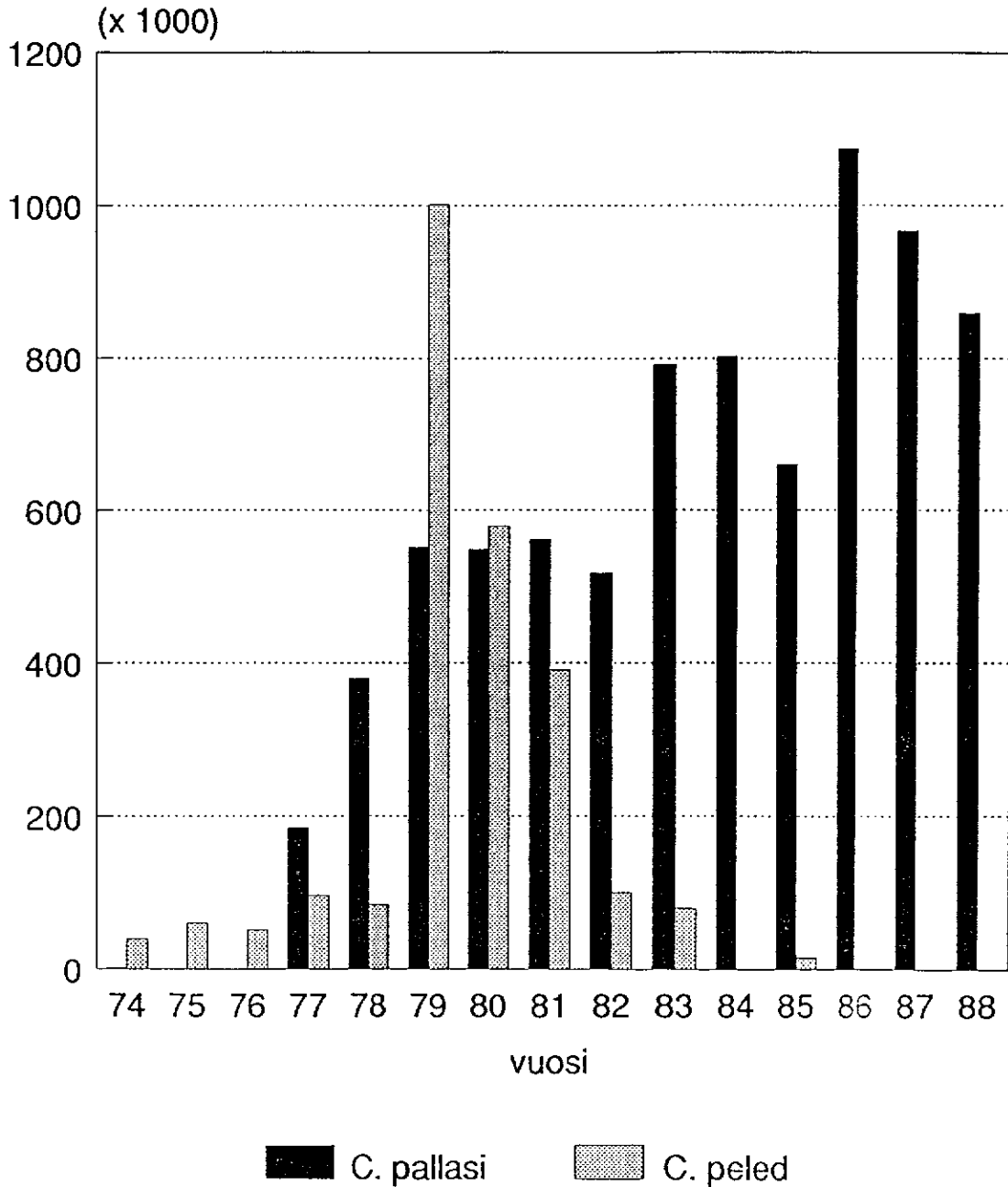
Pääosa Oulujärven kalaistutuksista ja siten myös siian istutuksista perustui vuoteen 1986 saakka maataloushallituksen ja Oulujoki Osakeyhtiön Montan kalanviljelylaitoksen rakentamisesta ja ylläpitämisestä Oulujokea ja Oulujärveä varten 22.12.1954 tehtyyn sopimukseen. Tämän jälkeen istutuksia on tehty korkeimman hallinto-oikeuden 19.9.1985 osittain muuttaman ja vahvistaman Pohjois-Suomen vesioikeuden päätöksen mukaisesti. Tämän päätöksen perusteella Oulujoki Osakeyhtiö istuttaa vuosittain mm. 500 000 kesänvanhaa siikaa Oulujärveen. Säännöstelyyn liittyvien velvoitteiden lisäksi Oulujärvellä on myös jätevesien laskuun liittyvät siikaistutusvelvoitteet Kajaani Oy:llä ja Kajaanin kaupungilla. KHO:n vahvistaman päätöksen mukaan Kajaani OY:n on vuosittain istutettava 160 000 kesänvanhaa planktonsiian tai kuhan poikasta. Lisäksi Kajaani Oy:n on maksettava vuosittain 20 400 mk, jota voidaan käyttää istutuksiin. Kajaanin kaupungin on Pohjois-Suomen vesioikeuden päätöksen mukaan istutettava 43 750 kesänvanhaa yli 8 cm:n pituista peledsiian poikasta ja 23 000 yli 8 cm:n pituista kesänvanhaa planktonsiian poikasta vuosittain sekä 25 000 kpl yli 6 cm:n pituista kuhan poikasta. Kajaanin kaupungin peledsiikavelvoite on kalatalousviranomaisen toimesta muutettu planktonsiiaiksi. Velvoitteiden lisäksi Oulujärveen istutetaan siikaa Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen yleishyödyllisinä istutuksina ja kalastusoikeuden haltijoiden kalastuslain mukaisina istutuksina.

Oulujärveen on istutettu ainakin kahtakymmentä eri kalalajia. Siikaa on istutettu vuodesta 1938 lähtien. Kesänvanhoja siikoja istutettiin jonkin verran jo 1930-luvun lopulla. Suurin osa siikaistutuksista tehtiin aina 1970-luvun puoliväliin saakka vastakuoriutuneilla poikasilla. Yhteensä vastakuoriutuneita siianpoikasia ehdittiin 1938-81 istuttaa noin 400 miljoonaa (Salojärvi ym. 1985a). Pääosa istutetuista vastakuoriutuneista siianpoikasista (94%) oli peräisin Oulujoen suualueelta Merikosken mädinhankinnasta. Mäti haudottiin poikasiksi Montan kalanviljelylaitoksessa. Laajamittainen vastakuoriutuneiden siianpoikasten istutus päättyi vuonna 1978.

Luonnonravintoviljelyn yleistyttyä Oulujoen vesistössä 1970-luvulla siiat on kasvatettu

kesänvanhoiksi ja istutetaan syksyllä järveen (pituus 8-15 cm) (kuva 20, liite 8).

Vuosina 1974-1988 on Oulujärveen istutettu 7,9 miljoonaa kesänvanhaa planktonsiikaa, vuosina 1965-1985 2,6 miljoonaa peledsiian poikasta ja vuosina 1938-1967 vähäisiä määriä järvisiikaa. Vuosina 1938-1988 on kesänvanhoina istutettu Oulujärveen yhteensä yli 10 miljoonaa siianpoikasta.



Kuva 20. Oulujärven 1-kesäisten siikojen istutukset.

2. Muut hoitotoimenpiteet

Kalastuslain (286/82) mukaan "kalastusoikeuden haltija on ensi kädessä velvollinen järjestämään kalastuksen ja kalakantojen hoidon". Valtiolle kuuluvien vesien osalta tämä velvollisuus on sillä valtion viranomaisella, jonka hallinnassa vesialue tai kalastus on. Oulujärvellä ovat sen 11 kalastuskuntaa, metsähallitus ja kalastuspiiri pääasiallisesti vastuussa kalakantojen hoidosta ja kalastuksen järjestelyistä. Samanlainen vastuu on yksityisten vesialueiden omistajilla, joita Oulujärvellä on kuitenkin vähän. Oulujärven yleisveden kalastuksen järjestelyn osalta kalastusalue on keskeisessä asemassa.

Huomattava osa kalastusoikeuden haltijoiden toiminnasta kohdistuu kalastuksen järjestelyyn, kuten kalastuslupiin ja pyydysyksiköihin, pyydysten silmäkokoon ja käytön säätelyyn sekä erilaisiin rauhoituskysymyksiin ja vähäarvoisten lajien tehopyyntiin. Myös valvonta kuuluu kalastuksen järjestelyyn. Kalastuspiirin maksama hintatuki on viime vuosina lisännyt vähäarvoisiin kaloihin kohdistuvaa pyyntiä Oulujärvellä. Merkittävintä kalastuksensäätelyä on kohdistettu isorysä- ja troolipyyntiin, joiden käyttöä on pyritty rajoittamaan.

Tärkein kalastuksen säätelykeino on ollut pyydysten yksiköinti. Yleensä sääntönä on, että yhtä vesihehtaaria kohden voidaan myöntää yksi pyydysyksikkö. Perusyksikkönä on käytetty tavallista suomukalaverkkoa. Nuotan yksiköinti on yhtenäistetty 30 yksikköön kaikissa kalastuskunnissa. Yli 1,5 m korkea rysä on kymmenen yksikön arvoinen. Metsähallituksen yksiköinti poikkeaa hieman kalastuskuntien yksiköinnistä.

VI. SIIKAKANNAT

1. Siikamuodot

Svärdson (1957) jakoi Ruotsin ja Euroopan Coregonus-muodot kahteen pääryhmään, lavaretus-ryhmän siikoihin ja albula-ryhmän muikkuihin. Siikaryhmän hän jakoi edelleen viideksi lajiksi ja muikkuryhmän kahdeksi lajiksi. Siikalajit olivat Coregonus pidschian (siivilähempaita keskimäärin 19-20), C. nasus (siivilähempaita keskimäärin 23-24), C. lavaretus (siivilähempaita keskimäärin 33-34), C. oxyrhynchus (siivilähempaita keskimäärin 38-41) ja C. peled (siivilähempaita keskimäärin 45-50). Suomessa Svärdsonin (1957) C. peled on nimetty C. muksuniksi.

Svärdson (1979) on 1970-luvulla tarkastellut uudelleen siikojen lajikysymystä ja muuttanut nimistön täysin. Svärdsonin (1979) mukaan Ruotsissa on kuusi eri siikalajia. Lisäksi Irlannissa on seitsemäs laji C. pollan. Svärdson (1979) jakaa siikalajit Coregonus peled-lajiryhmään, johon kuuluvat pohjoinen tiheäsiivilähempainen siikalaji (aspsik) Coregonus pallasi, eteläinen tiheäsiivilähempainen siikalaji (planktonsik) Coregonus nilssoni ja sinisiika (blåsik) Coregonus wartmanni sekä Coregonus pidschian-lajiryhmään, johon kuuluvat iso harvasiivilähempainen siikalaji (storsik) Coregonus fera maxillaris, pieni harvasiivilähempainen siikalaji (sandsik) Coregonus acronius widegreni ja vaellussiika (älvsik) Coregonus lavaretus L. Svärdsonin (1979) uusin jako siikalajeihin perustuu sympatristen siikakantojen enimmäismäärään. Mikäli erilliset siikakannat pystyvät elämään samassa järvessä sympatrisesti vuodesta toiseen risteytymättä keskenään ainakaan mainittavasti, niin ne ovat omia lajejaan. Svärdsonin uudenkaan luokittelun mukaista siikalajistoa ei ole helppo soveltaa suomalaisiin olosuhteisiin, koska eri lajien vastaavuudet eivät ole selviä. Käytännössä voisi olla järkevää soveltaa Lindseyn (1988) ehdotusta eri siikakantojen numeroinnista kansallisuuksittain. Tällaista numerointia ei kuitenkaan vielä ole tehty ja siksi tässä selvityksessä pyritään käyttämään Svärdsonin (1979) uusinta nimistöä.

Oulujärvessä on alkuaan esiintynyt kolme erityyppistä siikaa (Tolvanen 1912). Yleisin siika on "verkkosiika". Sillä on keskimäärin $33,5 \pm 3,2$ (keskiarvo \pm SD) kpl siivilähempaita. Se on järvikutuinen ja kohtalaisen hyväkasvuinen. Suurimmat yksilöt ovat

olleet Hakasuon kalanviljelylaitoksen mädinhankintapyyynnissä lähes kolmen kilon painoisia. Siika vastannee Svärdsenin (1979) luokituksen "sinisiikaa" C. wartmanni. Järven (1943) luokituksessa se on lähinnä murokas C. lavaretus f. järvii. "Verkkosiika" on kutenut paitsi itse järvessä, niin todennäköisesti myös eräissä jokisuissa. Aittojoki esim. on vedenlaadultaan heikko, eikä siinä koskaan ole esiintynyt puro- tai järvitaimenta. Kuitenkin sen alajuoksulta hitaasti virtaavalta osalta Jaalangasta on aikoinaan hankittu siian mätiä Hakasuon kalanviljelylaitokseen. Pyynti tapahtui haavimalla kudun yhteydessä pintaan nousevia kaloja veneestä käsin. Kalojen keskipaino oli kilon vaiheilla (M. Juntunen suull. tiedonanto).

Tolvasen (1912) mainitsema "talvisiika" eli "tuppisiika" on kaikesta päättäen ollut harvasiivilähampainen järvessä myöhään kutenut siika, jonka kasvu on ollut heikko. Tätä siikaa saadaan nykyisinkin tiheillä (27 mm) verkoilla. Siivilähampaita sillä on keskimäärin $22,7 \pm 2,3$ kpl (keskiarvo \pm SD). Tämän tyyppinen siika on yleinen Kuusamon alueella esim. Kitkajärvissä (Järvi 1943). Oulujärven "tuppisiika" on Svärdsenin (1979) luokittelussa lähinnä C. acronius (sandsik).

Siika on noussut kudulle ilmeisesti kaikkiin Oulujärven laskeviin jokiin. Tätä tukee edellä esitetty tieto, jonka mukaan veden laadultaan heikko ja hitaasti virtaava Aittojokikin on houkutellettu siikaa kudulle. Siian kudun kannalta tärkeimmät joet ovat olleet Kajaaninjoki, Emäjoki ja Varisjoki (Hurme 1969, Salojärvi ym. 1981). Jokikutuiset siikakannat ovat taantuneet voimakkaasti veden likaantumisen (Kajaaninjoki), voimalaitosrakentamisen (Emäjoki) ja uittoperkausten (Varisjoki) sekä Oulujärven säännöstelyn vuoksi (Salojärvi ym. 1981). Jokikutuisista siikakannoista ei Oulujärven alueelta ole näytteitä, joten ei tarkoin tiedetä millainen se on ollut ominaisuuksiltaan. Ilmeisesti ainakin suurimpiin jokiin kudulle noussut siika on ollut tiheäsiivilähampainen siika, jollaisia tavataan esim. Sotkamon reitiltä. Tällöin se olisi Svärdsenin (1979) luokituksessa C. pallasi (aspsik). Nykyisin Leppikosken voimalaitoksen alapuolelle Kiehimäjokeen nousee kudulle planktonsiikaa, mutta se lienee järveen istutettua Vuoksen vesistön planktonsiikaa.

Alkuperäisten siikamuotojen lisäksi Oulujärvessä esiintyy Neuvostoliitosta 1960-luvulla tuotua peledsiikaa C. peled, jota on istutettu huomattavia määriä sekä vastakuoriutuneina että kesänvanhoina poikasina. Peledsiika on peräisin Siperiasta Endyr-järvestä. Vaellus-

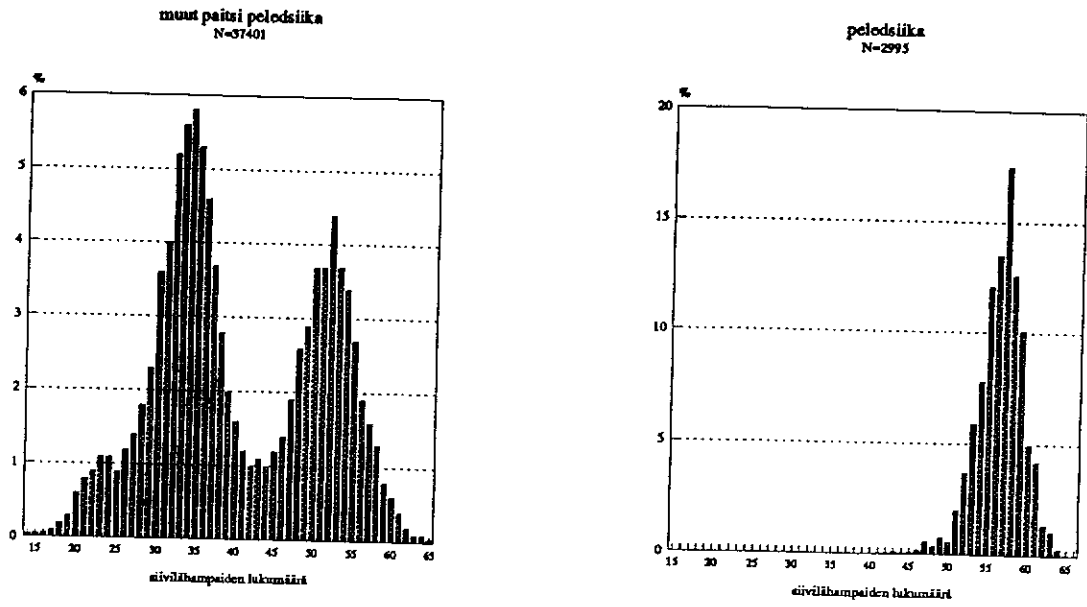
siikaa C. lavaretus esiintyy istutusten vuoksi niinikään Oulujärvestä, vaikka ainakin osan on sanottu vaeltavan pois Oulujärvestä ennen pyyntikokoa. Nyttemmin Oulujärven istutuksissa käytetään lähes yksinomaan planktonsiikaa joko Vuoksen vesistön kantaa tai Sotkamon reitin planktonsiikaa. Karisiikaa C. widegreni on myös voinut joutua istutettujen vaellussiikojen mukana Oulujärveen.

Eri siikamuotojen osuuksien määrittäminen saaliissa on vaikeaa, koska on oletettavaa että eri siikamuodot käyttäytyvät ekologisesti eri tavoin. Niiden pyydystettävyys vaihtelee alueettain, kausittain ja pyydyksittäin. Nämä ongelmat pyrittiin ratkaisemaan seuraavasti:

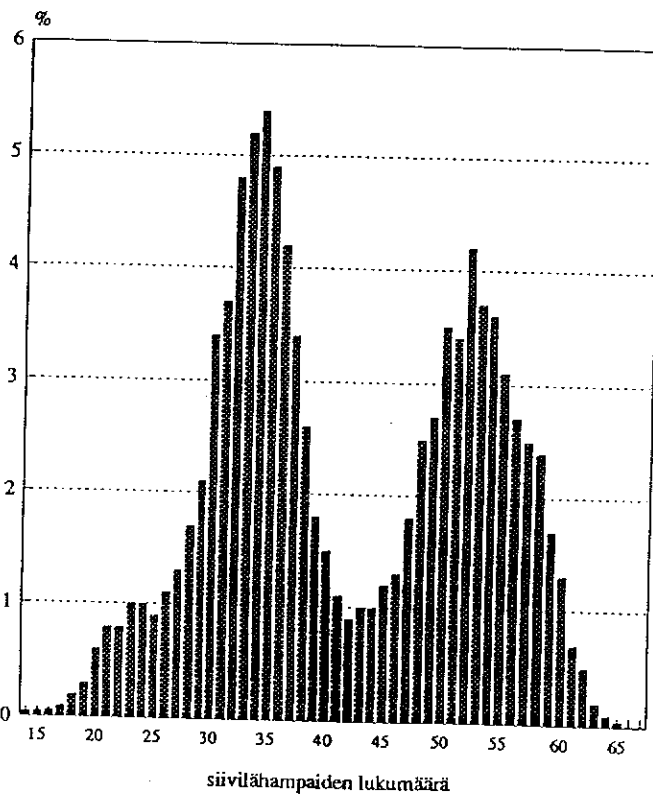
- siian saalisnäytteitä kerättiin ympäri Oulujärveä kaikilta osa-alueilta
- saalisnäytteet kerättiin paikallisilta kalastajilta ja ko. kalastajien koko vuosisaalis pyrittiin ostamaan näytteiden edustavuuden takaamiseksi myös kalastuskausittain
- mieluummin hankittiin runsaasti pieniä otoksia saaliista kuin muutamia suuria
- isorysäsaaliista otettiin kalakantanäytteet joka toinen viikko koko kalastuskauden ajan eri osa-alueilta

Eri siikojen osuudet määritettiin seuraavasti:

Kaikki eri kalakantanäytteet jaettiin painon ja siivilähammasjakaumien (kuva 21) mukaan eri siikamuotoihin (Salojärvi ja Moilanen 1989). Tätä hyväksi käyttäen laskettiin eri siikamuotojen suhteelliset osuudet koko saaliissa ja osuuksien keskihajonnat. Näin saadut tulokset olivat hyvin lähellä koko aineistosta suoraan saatuja prosentuaalisia eri siikamuotojen osuuksia. Tulokset on esitetty liitteessä 9.



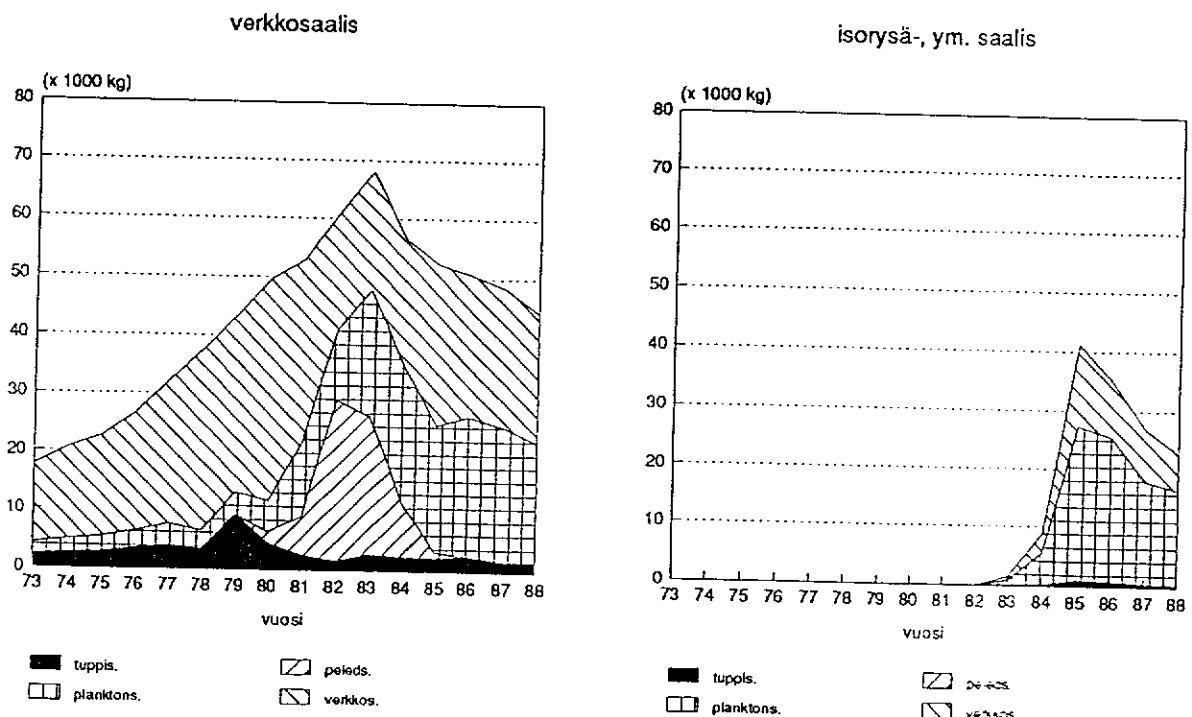
koko aineisto
N=40396



Kuva 21. Oulujärven siian siivilähampasjakaumia.

Paikallisten siikojen, verkkosiaan ja tuppisiian suhteelliset osuudet saaliista ovat muuttuneet huomattavasti viimeisen kymmenen vuoden aikana (liite 9). Tuppisiika on yleisempi järven länsiosassa Niskanselällä kuin muilla osa-alueilla. Sen osuus saaliista ei koko tutkimusaikana ole ollut suuri, mutta viimeisen kymmenen vuoden aikana sen osuus on edelleen pienentynyt. Myös verkkosiaan suhteellisissa osuuksissa on tapahtunut suuria muutoksia. Se oli kaikilla tutkimuksen osa-alueilla yleisin siikamuoto ennen laajan kesänvanhojen siikojen istutusohjelman alkua. Sen osuus Niskanselänkin saaliista oli yli 70 % ja muilla osa-alueilla vieläkin suurempi. Nykyisin saaliista vain noin kolmannes on verkkosiikaa.

Istutettujen plankton- ja peledsiikojen esiintyminen saaliissa noudattaa erilaista trendiä (kuva 22). Laajamittaisen kesänvanhojen istutustoiminnan alkamisen jälkeen peledsiikasaaliit nousivat huomattavan suuriksi ja 1980-luvun alussa peledsiika oli järven tärkein siikalaji saaliissa. Peledsiikaistutukset kuitenkin lopetettiin ja peledin osuus siikasaaliista pieneni. Nykyisin se on hyvin harvinainen saaliskala Oulujärvellä.



Kuva 22. Eri siikamuotojen esiintyminen verkko- ja isorysäsaaliissa Oulujärvellä vuosina 1973-1988.

Istutetun planktonsiian osuus koko siikasaaliista on nykyisin 60-70 % ja sen osuus on tasaisesti kasvanut koko 1980-luvun. Vaikka planktonsiian osuus Ärjänselän verkko, isorysä ja nuottasaaliissa on hyvin samanlainen, niin Niskanselällä eri pyydysten suhteellisissa osuuksissa on huomattavia eroja. Syy tähän saattaa olla siinä, että verkko-näytteet on suurimmaksi osaksi kerätty Niskanselän läntisistä osista ja isorysäsaaliit puolestaan Niskanselän itäisistä ja koillisista osista. Tämä osaltaan osoittaa kuinka vaikeaa on kerätä edustavia näytteitä Oulujärven tapaisesta suuresta järvestä.

Tuppisiian saaliissa ei ole 1970-luvun alkupuolen jälkeen tapahtunut mainittavia muutoksia. Sen saalis on koko ajan ollut pieni vain muutamia tuhansia kiloja. Verkkosiian saaliissa on sensijaan tapahtunut muutoksia. Isorysäkalastuksen aloittaminen on lisännyt verkkosiian kokonaissaalista ja lisäksi verkkosiian saaliin vaihteluihin vaikuttavat suuret luonnonvaraisen rekrytoinnin vaihtelut. Viime vuosina verkkosiian saalis on ilmeisesti ollut suurempi kuin koskaan aiemmin tehostuneesta kalastuksesta johtuen.

Peledin saalis oli ilmeisesti suurin vuonna 1982, mutta valitettavasti tuolta vuodelta ei ole saalistilastoja. On lisäksi todennäköistä, että peledin osuus saaliista oli vuonna 1981 tilastoitua suurempi johtuen lajien tunnistusvaikeuksista. Vuoden 1982 jälkeen peledin saalis väheni nopeasti ja jo vuonna 1985 peled oli harvinainen saalislaji Oulujärvellä.

Planktonsiika on istutustoiminnan alun jälkeen vallannut järven ja on tällä hetkellä tärkein saalislaji Oulujärvellä.

2. Vaellukset

Vaellusalue: Siikojen vaelluksista Oulujärvessä on jonkin verran merkintöihin perustuvia tietoja (Salojärvi 1984). Pyyntikokoisia sekä luonnosta pyydettyjä että laitoksessa kasvatettuja siikoja on merkitty Carlin-merkillä. Lisäksi on tehty laajoja kesänvanhojen siikojen kuonomerkintöjä.

Carlin-merkintöjen mukaan paikallisen verkkosiian vaellukset ovat lyhyitä (kuva 23). Merkittyjen määrä tosin on pieni (186 kpl). Nämä Säräisniemeltä pyydettyt siikat ovat pysytelleet merkintäpaikan läheisyydessä pisimpien vaellusten ulottuessa vajaan parin-

kymmenen kilometrin etäisyydelle (taulukko 5). Verkkosiika ei viihdy matalilla lah-
tivesillä, joskin se keväisin vaeltaa syönnökselle myös lahtiin ja ulapan läheisille
rannoille. Vesien lämmentyä se vaeltaa ulapalle syvempiin vesiin.

Tuppisiian vaelluksista ei ole merkintöihin perustuvia tietoja. Sen voidaan päätellä
olevan hyvin paikallinen laji, koska sitä saadaan saaliiksi pääasiassa järven länsiosasta
Niskanselältä.

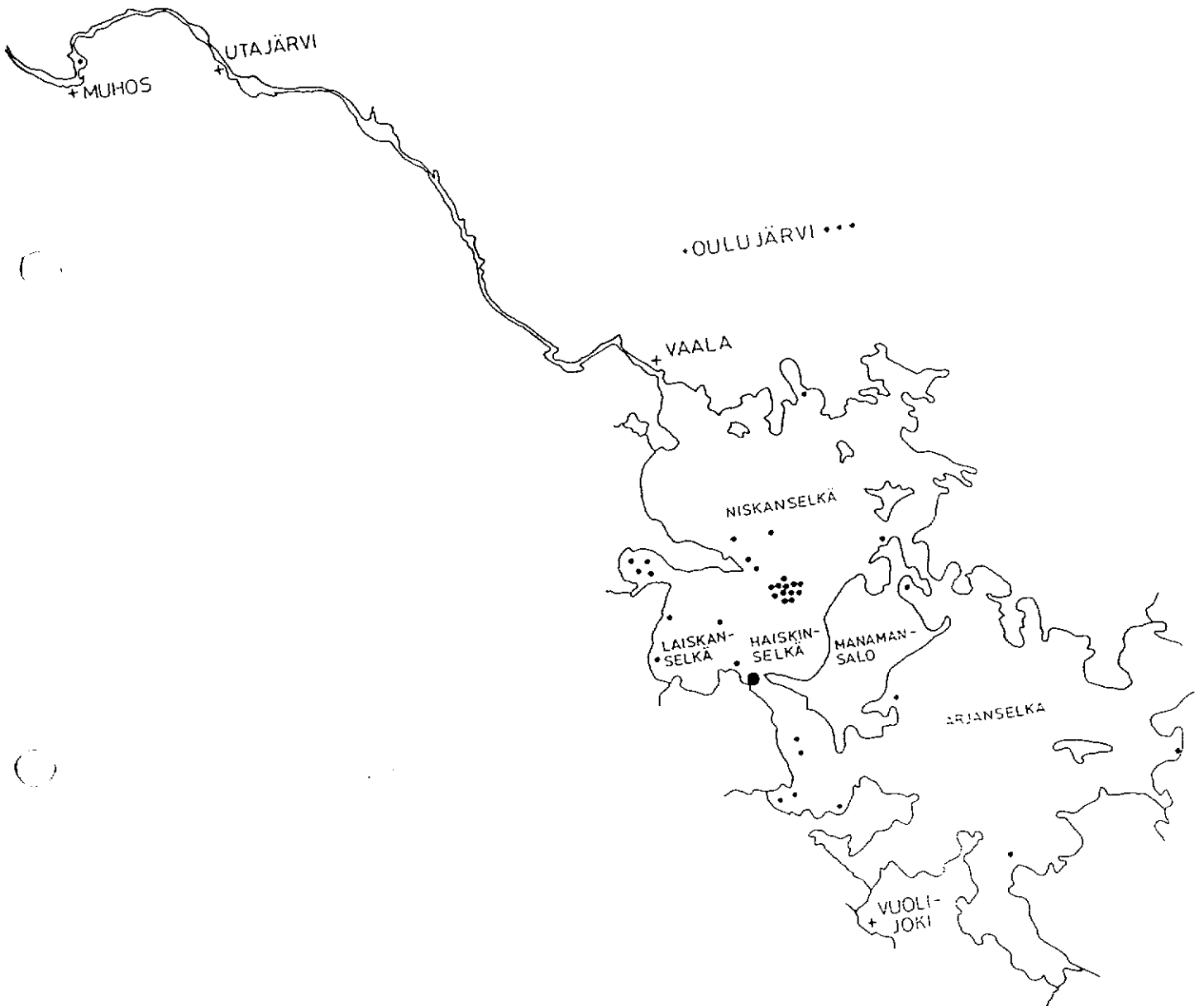
Oulujärveen istutetut peled- ja vaellussiika vaeltavat luonnonvaraisia siikoja enemmän
(taulukko 5, kuvat 24 ja 25). Nekin tosin näyttävät pysyvän varsin hyvin Oulujär-
vessä, koska vain harvoin niitä on saatu järven alapuolelta Oulujoesta. Peledsiika ei Oulujär-
vessä ole ollut ulappavesien kala. Sitä saatiin parhaimman saaliin aikaan 1980-luvun
alkupuolella jonkin verran selkävesiltä etenkin talvella. Tärkeitä peledin saalisalueita
olivat mm. Vuottolahti ja Painuanlahti. Viimeksi pelediä saatiin Oulujärven lahdista.

Kesänvanhoina Oulujärveen istutetut planktonsiikat vaeltavat koko järven alueella (kuvat
26-29). Jonkin verran niitä joutunee myös Oulujokeen ja siten pois järvestä. Plankton-
siika on esiintymisalueiltaan hyvin samanlainen kuin paikallinen verkkosiika, tosin se
tehnee laajempia vaelluksia. Planktonsiika on selkävesien laji, jota osoittaa myös se, että
sitä saadaan kesällä huomattavia määriä troolipyynnin sivusaaliina. Keväisin se vaeltelee
selkävesien läheisillä rannoilla syönnöksellä, josta sitä pyydetään isorysillä, mutta vesien
lämmentyä se kaikkooa rantavesistä ulapan väliveteen.

Vaellus Oulujokeen: Oulujärven kalastajat ovat jo kauan olleet erityisen huolestuneita
istutetun siian vaeltamisesta Oulujokeen. Osoituksena siikojen runsaasta vaelluksesta
pidetään voimalaitosten patosilloilta tapahtuvaa siian onki- ja perhokalastusta ja sitä, että
voimalaitosten ylakanavissa voidaan ajoittain nähdä suuria siikaparvia. Oulujokeen
vaeltavien siikojen määrästä ei kuitenkaan ole tutkimuksiin perustuvia tietoja. Vael-
lushuippu ajoittuu kalastuksen määrän mukaan kesä-heinäkuulle, mutta siikoja vaeltaa
myös muulloin. Oulujoen alaosalla saaliit voivat vielä loka-marraskuussa olla hyviä.



Kuva 23. Palautukset Carlin-merkeillä 8.10.1975 merkityistä verkkosiiioista.

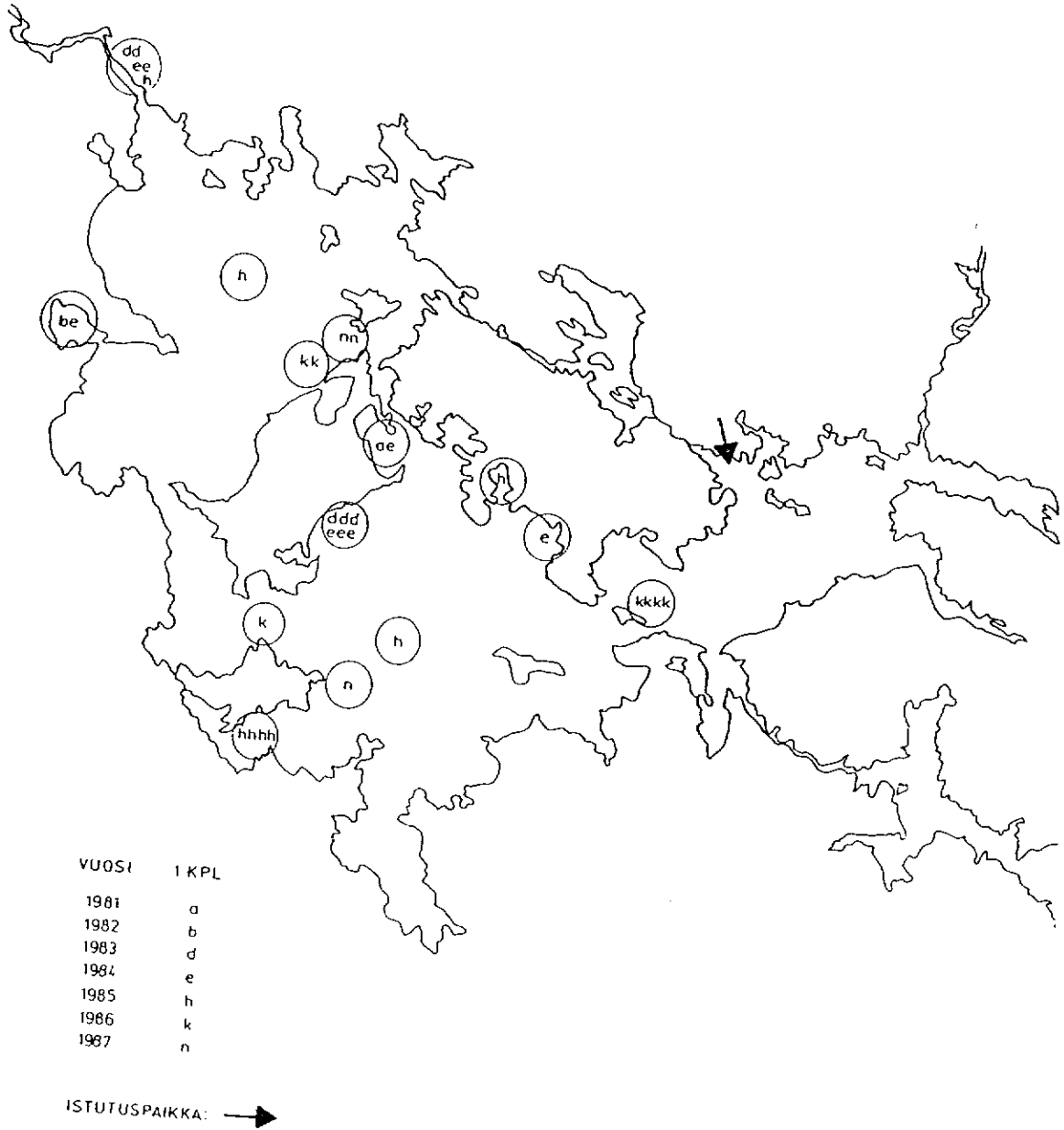


Kuva 24. Palautukset Carlin-merkeillä 21.5.1976 merkityistä peledsiioista.



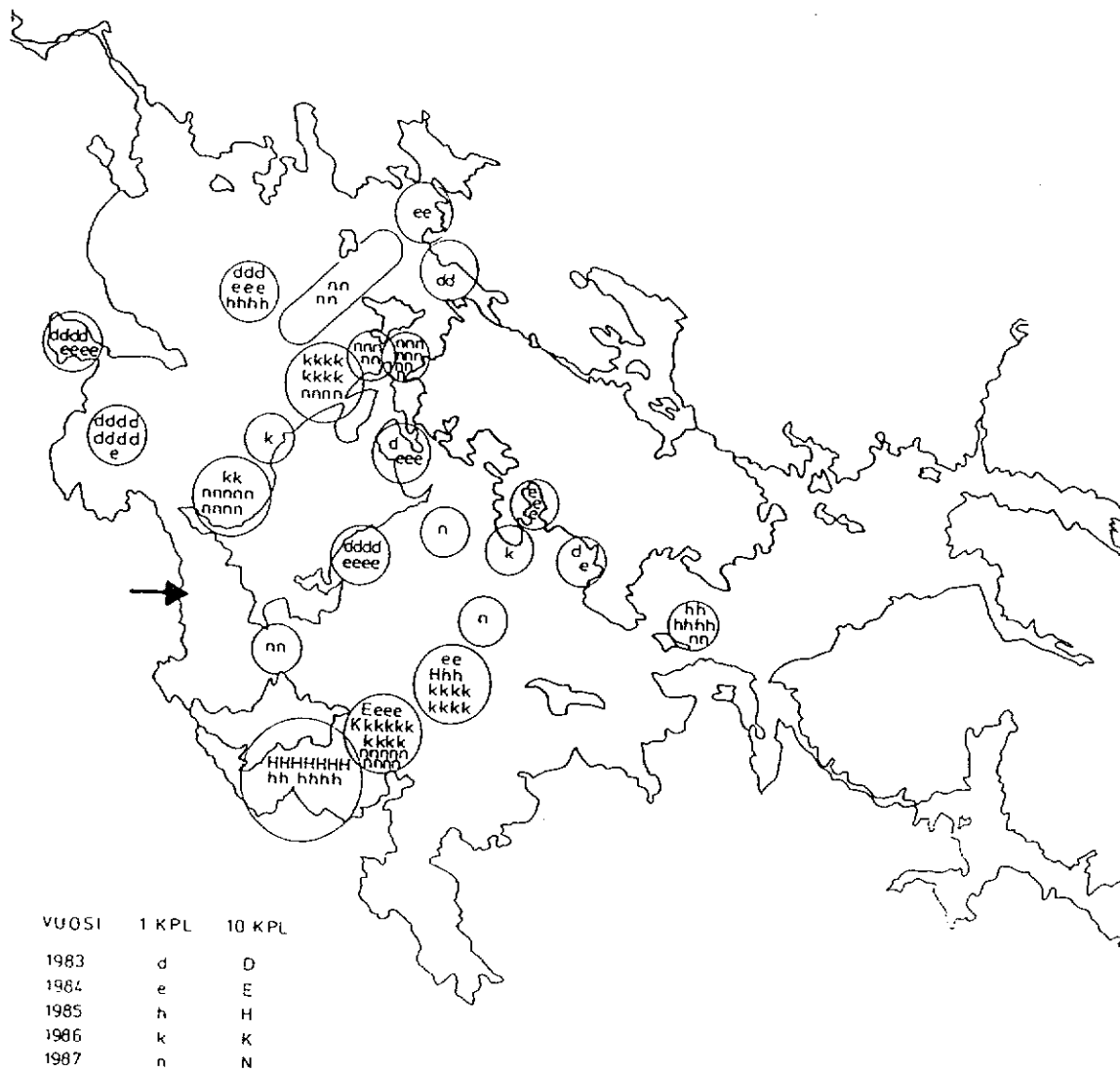
Kuva 25. Palautukset Carlin-merkeillä 2.6.1974 merkityistä vaellussiiioista.

OULUJÄRVEN MERKKISIIOJEN PALAUTUKSET 1981 - 1987
 ISTUTETTU VARISJOKISUUHUN v. 1980 31-16/2 (14 102 KPL)



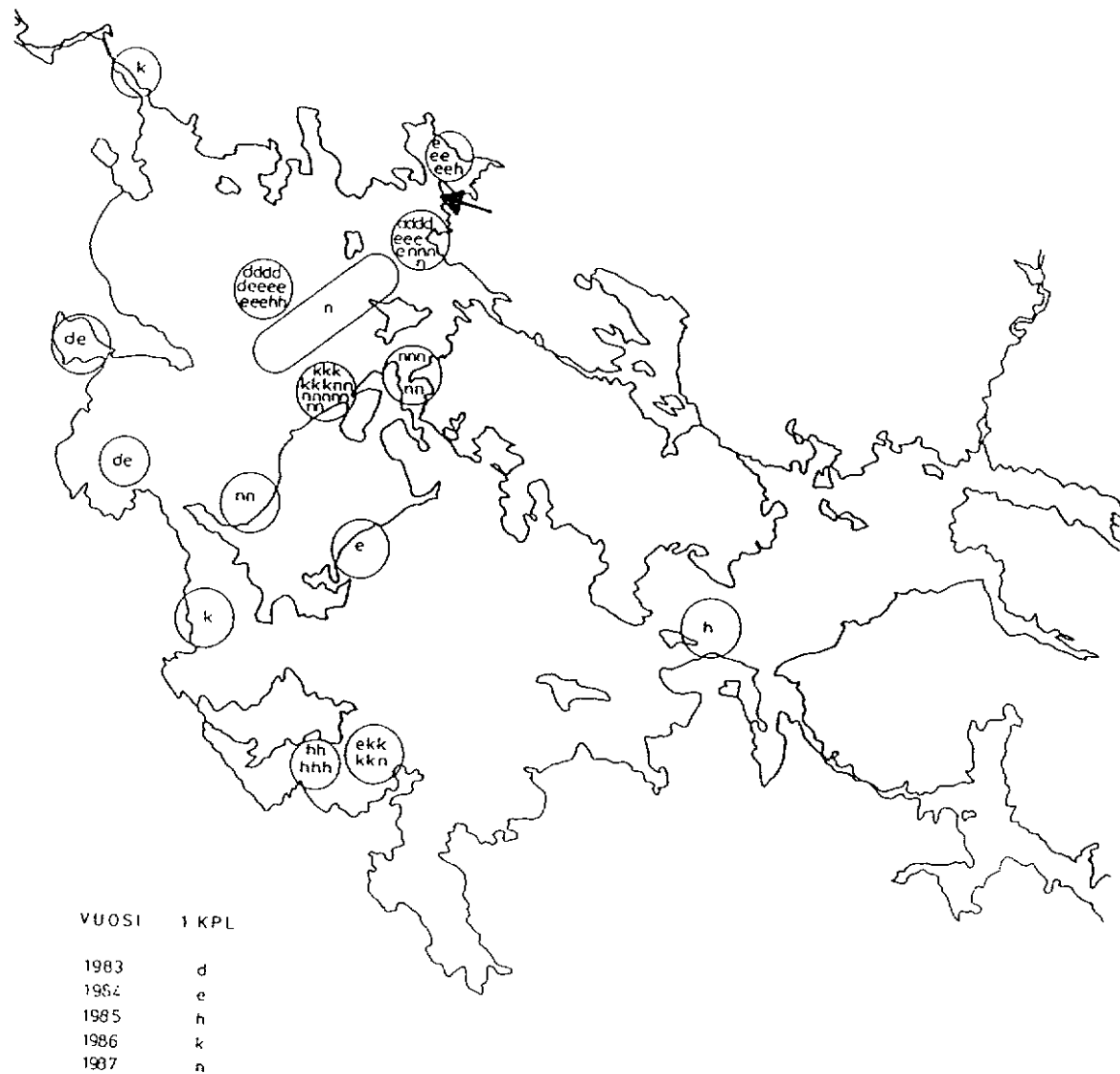
Kuva 26. Palautukset vuonna 1980 Varisjokisuuhun kuonumerkittyinä istutetuista planktonsiioista.

OULUJÄRVEN MERKKISIIKOJEN PALAUTUKSET 1983 - 1987
 ISTUTETTU ALASSALMEEN v. 1981 31-16/3 (41 913 KPL)



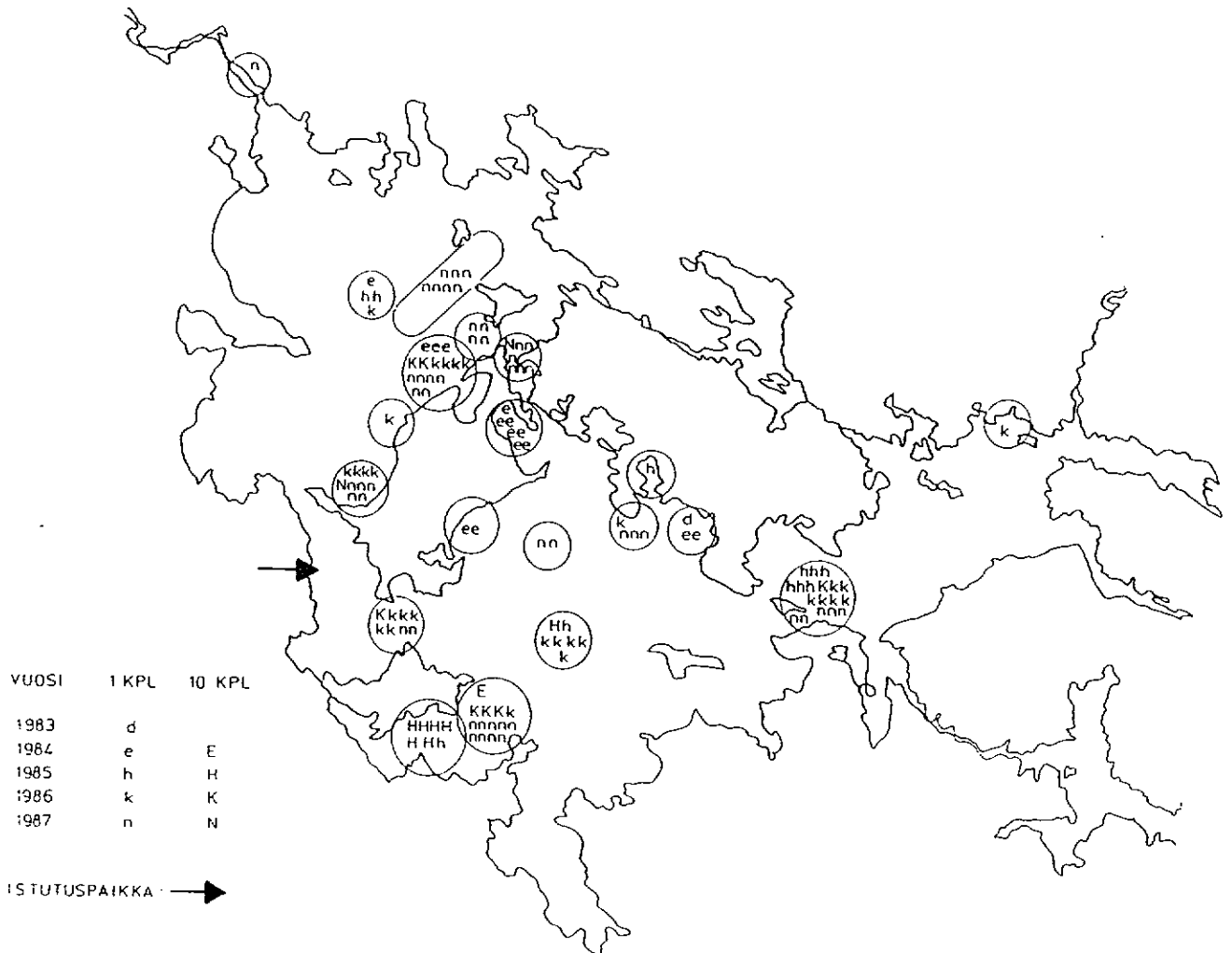
Kuva 27. Palautukset vuonna 1981 Alasalmeen kuonomerkillään istutetuista planktonsiioista.

OULUJÄRVEN MERKKISIIKOJEN PALAUTUKSET 1983 - 1987
 ISTUTETTU KEKKOLA PUDOTUSPAIKALLE v. 1981 31-16/4 (29 214 KPL)



Kuva 28. Palautukset vuonna 1981 Kekkolan pudotuspaikalle kuonamerkittyinä istutetuista planktonsiioista.

OULUJÄRVEN MERKKISIIKOJEN PALAUTUKSET 1983 - 1987
 ISTUTETTU ALASSALMEEN v. 1982 31-16/8 (36 387 KPL)



Kuva 29. Palautukset vuonna 1982 Alasalmeen kuonomerkitteinä istutetuista planktonsiioista.

Taulukko 5. Siikojen vaellusetäisyydet (OS = luonnonvarainen luonnosta pyydetty Oulujärven siika, VS = Iijoen vaellussiika, PS = Montan peledsiika).

Siika- muoto	Istutus- paikka	Merkitty kpl	Pal. %	Vaellusetäisyys, km						
				< 5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	>100
OS	Montta	497	3,8	2				3	9	5
VS	Muhos	250	14,4					3	7	19
VS	Utaj.	150	3,3	1						4
PS	Utaj.	148	16,2	4	1	2		3	11	2
VS	Oulujärvi	500	7,8	2	20	9	3	1	1	
OS	Oulujärvi	186	10,2	11	7	1				
PS	Oulujärvi	200	31,0	9	21	6	13	2		

1970-luvun lopulla Oulujärvestä vaelsi Oulujokeen lähes puhdasta vaellussiikaa (Salojärvi 1983). Tuohon aikaan istutettiin Oulujärveen ja Hyrynsalmen reitin järviin velvoitteena runsaasti vastakuoriutunutta vaellussiikaa. Vaellussiikaistutusten lopettamisen jälkeen vaellussiian osuus on vähentynyt.

Montan kalanviljelylaitoksen johtavan kalastusmestarin Juha Virkkusen keräämien tietojen mukaan Jylhämän patosillalta kesällä 1982 pyydettyjen siikojen (n = 100 kpl) keskipituus oli 23,7 cm (vaihteluväli 17-34 cm), paino 112,8 g (vaihteluväli 33-350 g). Siivilähampaita näillä sioilla oli keskimäärin 38,8 (vaihteluväli 24-58 kpl). Toisen näytteen mukaan samalla paikalla heinäkuun 8. ja 15. päivien välisenä aikana vuonna 1982 56 % sioista voitiin luokitella siivilähampaslukumäärän perusteella vaellussiioiksi (n = 51 kpl). Loput (44 %) sioista olivat lähinnä istutettua planktonsiikaa. Samana vuonna Nuojuan voimalaitoksella pyydetty siika oli hyvin samankaltaista kuin Jylhämän voimalaitokselta pyydetty siika.

Juha Virkkusen vuonna 1983 keräämien tietojen mukaan Jylhämän patosillalta pyydettyistä sioista (n = 35 kpl) puolet voitaisiin luokitella vaellussiioiksi ja Montan patosillalta pyydettyistä sioista (n = 10 kpl) yhtä lukuunottamatta kaikki muut olivat vaellus-

siikaa. Pienen näytemäärän vuoksi kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä ei voida tehdä.

Oulujärven siikatutkimusten yhteydessä on jo monena vuonna kerätty siikanäytteitä onkijajärven perhopyynnillä Jylhämän patosillalta. Näissä näytteissä ($n = 628$ kpl) vaellussiikojen osuus on 38,6 %. Planktonsiian osuus on istutusmäärän kasvun myötä noussut koko ajan. Merkillepantavaa on, että peledsiikaa näytteissä ei ole ollut. Näyteaineiston siikojen siivilähammaslukumäärä, pituus ja paino on yhdenmukainen Virkkusen keräämän edellä esitetyn aineiston kanssa. Näyteaineiston siiat ovat pääosin olleet 2-, 3- ja 4-vuotiaita. Oulujoesta pyydettyjen siikojen kasvu on ollut jokseenkin heikko. Takautuvasti lasketun kasvun mukaan sekä vaellussiikojen että planktonsiikojen kasvu on varsin samankaltaista. Vaellussiian takautuvasti laskettu keskimääräinen pituus 2-vuotiaana on 196 ± 3 mm (keskiarvo ± 95 %:n luotettavuusväli) ja planktonsiian vastaavasti 189 ± 3 mm. Takautuvasti laskettu 3-vuotiaiden siikojen pituus on vaellussiialla 233 ± 3 mm ja planktonsiialla 235 ± 3 mm ja 4-vuotiaiden vaellussiikojen pituus 261 ± 5 mm ja vastaavan ikäisten planktonsiikojen pituus 260 ± 6 mm.

Aineiston heikkous on siinä, että Oulujoen alemmilta voimalaitoksilta ei ole vastaavaa aineistoa, joten ei tiedetä onko alemmilla voimalaitoksilla vaellussiian osuus saaliista suurempi. Virkkusen aineisto antaa tästä viitteitä, mutta pienen näytemäärän vuoksi näyttö ei ole riittävä.

Kaikki Jylhämän voimalaitoksen yläkanavaan vaeltava siika ei joudu turbiineihin ja alas Oulujokeen. Tästä on todisteena Montan kalanviljelylaitoksen kalastusmestarin Tuomas Vahtolan suorittama siikamerkintä vuodelta 1982. Hän pyydysti apulaisineen mato-ongella ja lipolla siikojia Jylhämän patosillalta, merkitsi ne Carlin-merkillä ja laski takaisin samaan paikkaan voimalaitoksen yläpuolelle. Merkkipalautuksia on tullut kalantutkimusosastoon 500 siian merkintäerästä 35 kpl eli 7 %. Näistä on saatu Oulujärvestä 25 kpl (71 %), alapuolisesta Oulujoesta 9 kpl ja merestä vain yksi siika.

Oulujokeen jouduttuaan siiat näyttävät vaeltavan merelle osan tuhoutuessa turbiineissa. Tästä antaa viitteitä niinkään T. Vahtolan suorittama siikamerkintä. Montan patosillalta syksyllä 1980 pyydettyistä ja merkityistä siioista ($n = 497$ kpl) saatiin vain kaksi joesta ja nekin heti istutuksen jälkeen. Kaikki loput 24 palautetusta siiaista saatiin merialueelta.

Alasvaeltamisen syistä voidaan tässä vaiheessa esittää vain arveluita. On mahdollista, että alasvaellus ei ole tarkoituksellista. Siiat joutuvat turbiineihin tavallaan vahingossa. Veden virtaus tuo mukanaan runsaasti ravintoa, jota siiat kerääntyvät syömään. Ravintoa on ainakin vuoden 1976 poikaspyynnin tulosten mukaan voimalaitosten läheisyydessä runsaasti. Äkkinäiset suuret virtaaman vaihtelut voivat olla edesauttamassa syönnösvaelluksella olevien siikojen joutumista alapuolisiin vesiin. Pelediä ei kesäaikaan joudu jokeen, koska se käyttää erilaista ravintoa ja oleskelee siksi eri alueilla. Yleensä on kiinnitetty huomiota vain avovesikauteen, koska silloin siikaparvia pystytään havainnoimaan. Juoksutukset ovat kuitenkin suurimpia kevättalvella, joten pitäisi saada myös tietoa siitä mikä niiden mahdollinen vaikutus on.

On mahdollista, että merkittyjä siikoja ei saada voimalaitosten alapuolisista vesistä, koska ne ovat kuolleet turbiineissa. Joitain johtopäätöksiä voidaan Oulujoella tehdä. Vuonna 1974 istutettiin 250 kpl 4-vuotiaista Iijoen vaellussiikaa Carlin-merkillä merkittynä Muhokselle Oulujokeen (pituus 260 ± 24 mm ja paino 149 ± 46 g), 150 kpl Utajärvelle Utasen ja Nuojuan väliseen altaaseen (pituus 257 ± 27 mm ja paino 144 ± 47 g) ja 500 kpl Oulujärveen (pituus 258 ± 27 mm ja paino 146 ± 48 g). Muhoksen istutuserästä saatiin palautuksia 14,4 %, jotka kaikki olivat merialueelta. Utajärven istutuksesta saatiin takaisin vain 3,3 % (5 kpl) ja näistä yhtä lukuunottamatta kaikki mereltä. Oulujärven istutuksesta saaliiksi saatuja merkkejä palautettiin 7,8 % ja näistä yhtä lukuunottamatta kaikki Oulujärvestä. Yksi saatiin, merkin palauttajan antaman tiedon mukaan, "puolikuolleena" Montan voimalaitoksen nipunsiirtoaltaasta.

Vuonna 1975 Nuojuan ja Utasen väliseen voimalaitosaltaaseen istutetuista 148 peledsiistä (pituus 319 ± 29 mm ja paino 367 ± 88 g) saatiin takaisin 16,2 % (24 palautusta), joista puolet oli merestä ja 7 kpl Nuojuan ja Utasen välisestä altaasta. Viimeisin palautus tästä erästä saatiin vajaa vuosi istutuspäivästä. Vuonna 1976 istutettiin 200 merkittyä peledsiikaa Oulujärveen (pituus 374 ± 22 mm ja paino 546 ± 100 g). Oulujärven istutuserästä saatiin takaisin 31 %. Mielenkiintoista on, että Oulujärveen merkittyinä istutetuista peledsiioista saatiin istutusta seuraavan vuoden helmi- ja maaliskuussa Nuojuan ja Jyllämän voimalaitosten välistä kaksi yksilöä.

Em. tiedoista ei voida laskea turbiinitappioiden määrää Oulujoella. Kuitenkin ylempiin patoaltaisiin istutetuista on saatu saaliiksi vähemmän kuin alempiin patoaltaisiin istu-

tetuista sioista. Lisäksi tulosten perusteella nousee esiin muutamia kysymyksiä, jotka pitäisi pystyä selvittämään. Miksi Oulujärveen istutetuista vaellussioista on saatu saaliiksi pienempi osuus, kuin Muhokselle istutetuista? Johtuuko alempi tulos kalastustehon erilaisuudesta merellä ja Oulujärvestä vai siitä, että vaellussioista huomattava osa olisi vaeltanut Oulujokeen ja kuollut turbiinien aiheuttamiin vammoihin tai erilaisesta merkkien palauttamisesta tai jostain muusta syystä? Vaeltaako peledsiika Oulujärvestä Oulujokeen eri aikaan kuin muut siiat? Pari palautustahan saatiin Oulujokesta talvella, mutta alkukesän näytteissä peledsiikaa ei ole tavattu. Mikäli näin on, niin mikä on juoksetusten merkitys poisvaeltamiseen? Irtoaako Carlin-merkki siista, kun se joutuu turbiineihin?

Mikäli turbiinitappioista muualla saatuja tuloksia sovelletaan Oulujokeelle, niin Oulujärvestä alaslaskeutuvista kaloista pääsisi mereen saakka arviolta 10-80 %. Vaikka Oulujoen voimalaitosten turbiinit toimisivat koko ajan parhaalla hyötysuhteella, jolloin turbiinitappio voimalaitosta kohden olisi vain noin 5%, niin laskuvaellukselle lähteneistä kaloista lähes kolmannes tuhoutuisi turbiinien vaikutuksesta. Kokonaishävikki on varmasti tätä suurempi, koska petokalat ja linnut syövät osan ja kalastuskin poistaa osan alaslaskeutuvista kaloista. Lisäksi on mahdollista, että eri voimalaitoksissa saadut vauriot kumuloiduvat ja lisäävät siten hävikkiä. Näin turbiinitappioiden merkitystä ei sellaisessa Oulujoen kaltaisessa täysin rakennetussa jokiuomassa voida väheksyä.

Istutettujen siikojen poisvaellukseen Oulujärvestä liittyy vielä monia ratkaisemattomia kysymyksiä ja siksi tarvitaan asian selvittämiseksi tutkimusta. Vesi- ja ympäristöhallitus onkin vuoden 1990 aikana käynnistämässä kalojen alasvaellusten selvittämiseksi laajaa tutkimusta, jonka tulokset ovat käytettävissä jo vuonna 1991.

3. Lisääntyminen

Kutualueet: Oulujärven siian kutualueista suurin osa sijaitsee Säräisniemen ja Manamansalon hietikkopohjilla (kuva 30). Lisäksi ympäri Oulujärveä on pieniä karikkoja ja hiekkapohjaisia alueita, joissa siika kutee. Oulujärvestä on haastattelutietojen mukaan ainakin 37 erillistä kutukalastusalueita (Salojärvi ym. 1981). Kutukalastusalueiden pinta-ala on arvioitu 6000 - 7000 hehtaarin suuruiseksi. Oulujärvestä on myös jokikutuisia

siikakantoja. Erityisen tärkeä on ennen voimalaitosrakentamista ollut Emäjoki, mutta myös muut joet ja jokisuut ovat olleet tärkeitä siian lisääntymisalueita. Siikojen sanotaan kutevan Oulujärvässä yleensä matalassa alle metrin syvyydestä noin kolmeen metriin (Salojärvi ym. 1981). Poikkeuksena on myöhään syvällä kuteva siika (Tolvanen 1912).

Kutuaajat: Oulujärven tärkein pyynnin kohteena oleva luonnonvarainen siika on "verkko-siika", joka kutee lokakuun puolivälistä marraskuun puoliväliin. Kutuajasta on saatu usealta vuodelta jokseenkin tarkkoja tietoja Hakasuon kalanviljelylaitoksen mädinhankinnassa (taulukko 6). Kudun huippu on ollut suunnilleen loka-marraskuun vaihteessa. Oulujärveen laskeviin jokiin kudulle noussut siika on kutenut suunnilleen samaan aikaan. Esim. vuonna 1941 Varisjoesta hankittiin Hakasuon kalanviljelylaitokseen siianmätää 28.10.-3.11 välisenä aikana. Oulujärvässä on edellisten lisäksi myöhään joulukuulla kuteva siika, jota Tolvanen (1912) nimittää "tuppisiiksi". Nykyisinkin tätä siikaa saadaan joulukuussa jään alta verkoilla. Vuoden 1972 joulukuussa Käkisaaren läheltä verkoilla pyydytetyt pienikokoiset siiat olivat vasta valmistautumassa kutuun. Nämä siiat olivat siivilähampaiden perusteella verkkosiikoja. Myöhäinen kutuaika voi johtua poikkeuksellisesta vuodesta. Normaalistikin siikojen kutu voi kestää useita viikkoja.

Yksi tärkeimmistä mädin hautoutumiseen vaikuttavista tekijöistä on lämpötila. Tämän vuoksi tuntuisi luonnolliselta, että kutualueen ja ajan valinnalla on ratkaiseva merkitys sille, milloin siianpoikaset kuoriutuvat. Järvissä kutu alkaa matalasta ja etenee syvälle paitsi siialla niin myös muikulla. Tämä on luonnollista, sillä talvikerrostuneisuuden aikana vesi on kylmintä välittömästi jääpeitteen alla. Samaan päiväasteiden määrään pääsemiseksi matalalle lasketun mädin kehitymisajan pitää olla pitempi. Virtaavissa koskissa vesi jäähtyy talvella, joten myös niissä kutevien siikojen kutuajan tulee olla varhaisempi kuin järvissä syvällä kutevilla siikakannoilla. Maantieteellisillä tekijöillä on myös oma merkityksensä Oulujoen vesistössä. Pohjoisemmilla alueilla olevat vastaavat kannat kutevat säännön mukaan aikaisemmin. Em. säännöt pitävät ainakin suunnilleen paikkansa Oulujoen vesistössä, vaikka riittäviä lämpötilahavaintoja ei eri kutualueilta olekaan tehty.

Sukupuolien määräsuhte: Koiraita ja naaraita on Oulujärven istutetuilla peled- ja planktonsiialla ja luonnonvaraisilla verkko- ja tuppisiialla suunnilleen yhtä paljon, vaikka kaikilla siikamuodoilla onkin lievä naarasennemmistö (taulukko 7).

Taulukko 6. Hakasuon kalanviljelylaitoksen mädinhankinta Oulujärvestä sekä haudonnan aikaiset tapahtumat.

Mädin lypsy päiväm.	Mätiiä l	Silmäpisteaste päiväm.	Kuoriutumisen huippu, pvm.	Kuolevuus %
24.10.-5.11.62	35	1-10.1.63	23-25.5.63	20
18.10.-8.11.63	58	3-10.1.64	25-30.5.64	23
20.10.-10.11.64	35	18-25.12.64	15-25.5.65	33
20.10.-10.11.65	62	1-12.1.66	24-30.5.66	27
20.10.-9.11.66	26	20-30.12.66	15-22.5.67	35
20.10.-9.11.67	34	25.12.67-5.1.68	8-30.5.68	30-35

Taulukko 7. Koiraiden ja naaraiden lukumäärät ja osuudet Oulujärven kalakanta-aineistoissa ikäryhmittäin ja siikamuodoittain.

Ikä	Planktonsiika				Verkkosiika				Tuppisiika				Peledsiika			
	koiras kpl	%	naaras kpl	%	koiras kpl	%	naaras kpl	%	koiras kpl	%	naaras kpl	%	koiras kpl	%	naaras kpl	%
1	173	45,9	204	54,1	136	44,6	169	55,4	11	61,1	7	38,9	210	45,0	257	55,0
2	1637	44,6	2037	55,4	1342	49,0	1399	51,0	118	45,7	140	54,3	851	52,3	775	47,7
3	1815	46,5	2089	53,5	2268	49,1	2352	50,9	276	47,5	305	52,5	361	47,5	399	52,5
4	1325	42,9	1761	57,1	2162	50,1	2150	49,9	264	46,5	304	53,5	32	46,4	37	53,6
5	766	43,3	1003	56,7	1666	49,3	1712	50,7	208	47,1	234	52,9			2	100,0
6	350	45,8	415	54,3	954	45,1	1160	54,9	92	52,3	84	47,7			1	100,0
7	58	36,7	100	63,3	460	45,9	543	54,1	27	45,0	33	55,0				
8	17	53,1	15	46,9	203	40,9	294	59,2	10	55,6	8	44,4				
9	3	42,9	4	57,1	40	29,9	94	70,2	5	50,0	5	50,0				
10					22	29,7	52	70,3			4	100,0				
kaikki	6144	44,6	7628	55,4	9253	48,2	9925	51,8	1011	47,4	1124	52,6	1454	49,7	1471	50,3

Kutuikä ja sukukypsyys: Sukukypsyyden saavuttamisässä ei siikamuotojen välillä ole Oulujärvestä suuria eroja. Verkkosiika voi kutea ensimmäisen kerran kolmannen kesän jälkeen (ikä 2 +). Tämä koskee sekä koiraita että naaraita, vaikka ilmeisesti koiraista suurempi osa voi kutea jo 2+ ikäisenä. Nuoria yksilöitä, jotka eivät ole kuteneet ei enää ole viidennen kesän jälkeen (ikä 4+). Tuppsiian sukukypsyyden saavuttamisikä on hyvin samanlainen kuin verkkosiialla.

Planktonsiian vastaavat iät ovat puolestaan Oulujärvestä vuotta korkeammat. Laitosolo-

suhteissa mätiä olisi saatavissa vähän 3+ vuotiaista kaloista. Lypsy aloitetaan kuitenkin vasta 4+ ikäisistä kaloista ja kutevien naaraiden määrä kasvaa kolmen ensimmäisen lypsyn aikana (Määttä 1983). Lypsettävissä planktonsiikaparvissa on yleensä aina jonkin verran martoja kaloja.

Fekunditeetti: Oulujärven luonnonvaraisilla siiioilla, verkko- ja tuppisiialla, koko (etenkin paino) selittää parhaiten naaraan tuottamaa mätimäärää (taulukko 8). Iän ja tuotetun mätimäärän välinen riippuvuus oli huomattavasti heikompi. Vuosien väliset erot naaraiden mätimäärissä selittyvät iän ja koon vaihteluilla. Samankokoinen naaras tuottaa olosuhteista riippumatta suunnilleen saman mätimäärän. Oulujärven luonnonvaraisten siikojen hedelmällisyyden muutoksia ei siten voida liittää kannan tiheydestä riippuviin tekijöihin (ravintokilpailu ym.). Koska mädin tuotanto riippuu kalan koosta, niin populaation tuottama mätimäärä vaihtelee kannan dynamiikan mukaisesti. Se vaihtelee samaan tapaan kuin kutevan kannan biomassassa.

Eri siikamuotojen suhteellisessa fekunditeetissa näyttää olevan eroja. Tuppisiian suhteellinen fekunditeetti on merkitsevästi pienempi kuin verkkosiian. Planktonsiian fekunditeetista ei saa riittävää kuvaa, koska näytemäärä on vähäinen.

Eri osa-alueiden (Niskanselkä, Ärjänselkä ja Paltaselkä) verkkosiikojen suhteellisessa fekunditeetissa ei ole tilastollisesti merkitseviä eroja valitulla luotettavuustasolla. Absoluuttisessa fekunditeetissa on tilastollisesti merkitseviä eroja kaikkien osa-alueiden siikojen välillä, mutta ne selittyvät näytesiikojen kokoeroilla.

Kolmivuotiaiden verkkosiikojen suhteellisessa ja absoluuttisessa hedelmällisyydessä ei ole eroja vuosien välillä. Tuppisiian hedelmällisyydessä sensijaan on vuosien välisiä tilastollisia eroja 1980-87. Tuppisiian hedelmällisyys oli suurin jakson alussa ja lopussa. Suhteellisessa hedelmällisyydessä ei eroja ollut.

Taulukko 8. Siian fekunditeetin (gonadien paino, absoluuttinen fekunditeetti ja suhteellinen fekunditeetti) riippuvuus iästä, kalan pituudesta ja painosta lineaarisen mallin $Y = a + bX$ mukaan.

Siikamuoto	Osa-alue	Y	X	a	b	r	R ²
Verkkosiika	Palta	gonadit	ikä	13,59	1,67	0,38	14,8
"	"	relat.	ikä	33909,90	-1549,82	-0,49	24,2
"	"	absol.	ikä	3139,82	182,66	0,27	7,2
"	"	gonadit	pit.	-37,44	0,23	0,70	48,7
"	"	relat.	pit.	47845,80	-83,17	-0,35	12,2
"	"	absol.	pit.	-4893,34	34,47	0,57	45,0
"	"	gonadit	pain.	2,91	0,12	0,77	59,7
"	"	relat.	pain.	30915,80	-29,61	-0,26	6,8
"	"	absol.	pain.	1153,23	18,49	0,75	56,6
"	Ärjä	gonadit	ikä	12,19	2,44	0,45	20,5
"	"	relat.	ikä	35544,10	-1747,73	0,38	14,3
"	"	absol.	ikä	4096,14	111,31	0,13	1,8
"	"	gonadit	pit.	-51,01	0,28	0,60	36,0
"	"	relat.	pit.	50826,40	-89,02	-0,22	4,9
"	"	absol.	pit.	-2666,16	27,29	0,38	14,3
"	"	gonadit	pain.	-1,35	0,14	0,80	64,7
"	"	relat.	pain.	34902,60	-45,05	-0,29	8,5
"	"	absol.	pain.	2131,87	14,28	0,52	26,3
"	Niska	gonadit	ikä	10,65	1,16	0,26	6,7
"	"	relat.	ikä	35988,20	-2225,61	-0,30	8,9
"	"	absol.	ikä	3282,99	90,40	0,09	0,7
"	"	gonadit	pit.	-21,15	0,15	0,48	23,2
"	"	relat.	pit.	56840,50	-119,19	-0,24	5,6
"	"	absol.	pit.	-3044,89	26,78	0,37	14,1
"	"	gonadit	pain.	3,08	0,09	0,54	28,7
"	"	relat.	pain.	32542,00	-40,21	-0,14	2,1
"	"	absol.	pain.	1005,54	19,36	0,49	24,1
Tuppisiika	Kaikki	gonadit	ikä	3,35	1,95	0,27	7,3
"	"	relat.	ikä	23034,10	-384,20	-0,07	0,5
"	"	absol.	ikä	1485,15	341,39	0,31	9,4
"	"	gonadit	pit.	-44,49	0,22	0,57	33,0
"	"	relat.	pit.	22568,40	-4,40	-0,02	0,0
"	"	absol.	pit.	-6836,64	38,37	0,65	42,0
"	"	gonadit	pain.	-10,10	0,16	0,77	59,2
"	"	relat.	pain.	18823,40	19,67	0,13	1,6
"	"	absol.	pain.	-543,45	25,70	0,80	63,5

4. Ravinto

Plankton oli Oulujärven harvasiivilähampaisen siian tärkeintä ravintoa 1970-luvulla lukuunottamatta alkukesää ja syksyä (liite 10). Oulujärven siiat käyttävät eläinplanktonin ohella myös pohja- ja pintaravintoa. Bythotrephes cederstroemii oli harvasiivilähampaisten siikojen eniten käyttämä planktoneläin. Myös Bosmina coregonia esiintyi runsaasti. Syys- ja lokakuussa oli Bosmina siikojen tärkein planktonravintokohde. Copepoda-äyriäisillä ei ollut merkitystä harvasiivilähampaisten siikojen ravinnossa.

Pohjaeläinravinnon osuus oli suurin syksyllä. Chironomidae-toukat muodostivat pääosan pohjaravinnosta. Oulujärnessä sisältyi siikojen ravintoon ajoittain Trichoptera-toukkia, mutta Mollusca ja Ephemeroptera-toukat puuttuivat myös täällä lähes täysin.

Kesäkuussa siiat käyttivät runsaasti pintaravintoa: Terrestrisiä hyönteisiä esiintyi ravinnossa myös muina aikoina. Chironomidae-koteloiden esiintymisen huippu oli Oulujärnessä kesäkuun loppupuolella. Muulloin niitä tavattiin vain satunnaisesti.

Kalan mätiä siiat käyttivät kesäkuun alkupuolella. Se muodosti tänä aikana valtaosan ravinnosta.

Peledsiian ravinto koostui vuonna 1974 heinäkuussa lähes yksinomaan eläinplanktonista (liite 11). Pääasiallisen ravinnon muodostivat Bosmina coregoni ja Copepoda (Cyclopidae).

5. Kasvu

Oulujärven siian kasvusta on esitetty tietoja aikaisemminkin (Salojärvi ym. 1981, 1985 ja Salojärvi 1984). Kalojen kasvu on empiiristen mittausten mukaan vaihdellut suuresti (kuva 31). Kasvu oli heikointa 1970-luvun puolivälissä. Tämän jälkeen siikojen kasvu parani nopeasti ja oli tarkastelukauden paras vuosikymmenen vaihteessa. Lajien välillä on selviä kasvueroja. Peledsiialle oli tyypillistä nopea kasvu nuorena ja sitä seuraava kasvun taantuminen myöhemmin. Toinen istutettu siika, planktonsiika, on kasvanut huomattavasti nopeammin kuin Oulujärven luonnonvaraiset siiat. Verkko- ja tuppisiikojen

kasvussa ei havaittu eroja (kuva 31).

Empiiriset kasvumittaukset antavat mm. käytettyjen pyydysten selektiivisyyden ja näytteiden keruun vuosittaisen ajallisen painottumisen vuoksi vain suuntaa-antavia tietoja siikojen kasvusta ja siksi tässä tutkimuksessa kasvua on tutkittu takautuvasti.

Peledsiikaa lukuunottamatta kaikkien muiden siikamuotojen takautuva kasvu noudattaa samansuuntaista vaihtelua. Peledsiian kasvu parani koko 1980-luvun niin kauan kuin sitä esiintyi saaliissa (kuva 32). Muilla sioilla kasvu oli paras 1980-luvun vaihteessa ja 1980-luvun alussa (kuvat 33-35). Kasvu oli heikko etenkin 1970-luvun alkupuolella. 1980-luvun alun ennätyskasvun vuosista siikojen kasvu heikkeni koko 1980-luvun. Sama kasvun trendi oli havaittavissa luonnonvaraisilla verkko- ja tuppisiioilla ja istutetulla planktonsiialla kaikilla Oulujärven osa-alueilla.

Suuret kasvuerot näkyvät etenkin painon vaihtelussa. Esimerkiksi 6-vuotiaat siiat olivat vuonna 1976 vain 115 gramman painoisia, kun vastaavan ikäisten siikojen paino vuonna 1982 oli yli 200 grammaa (kuva 33b). Painossa mitattuna kasvuerot voivat siten olla Oulujärnessä ainakin kaksinkertaisia.

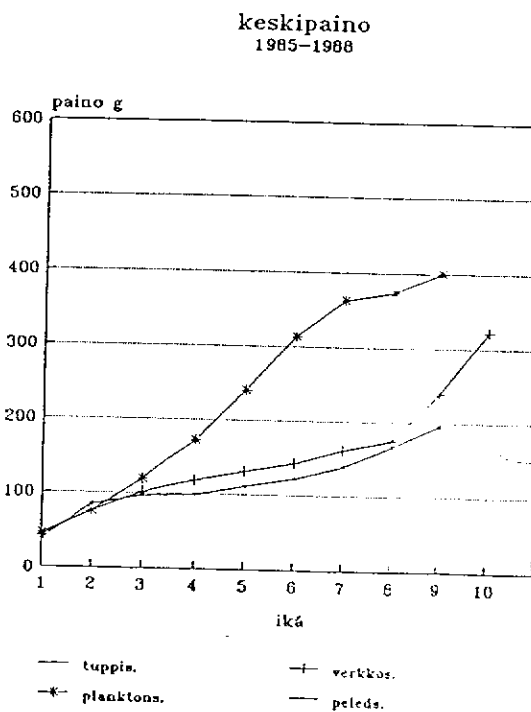
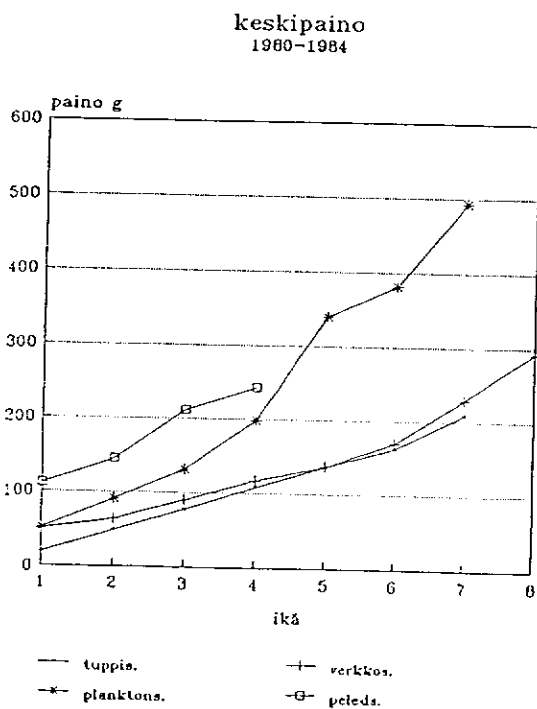
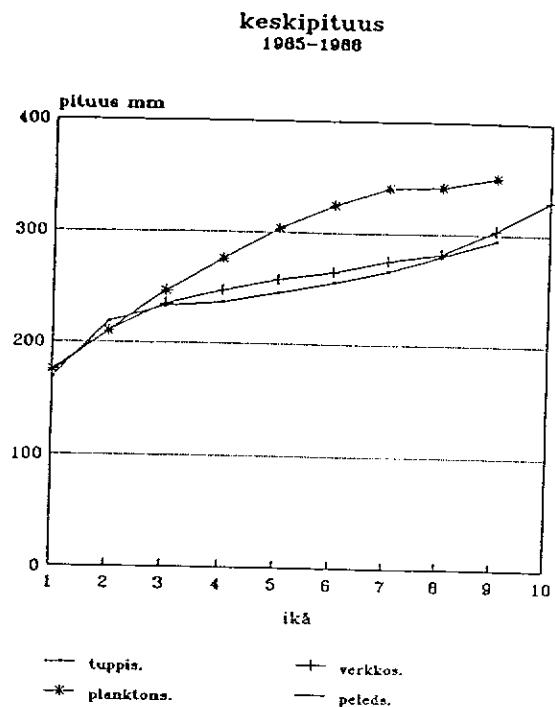
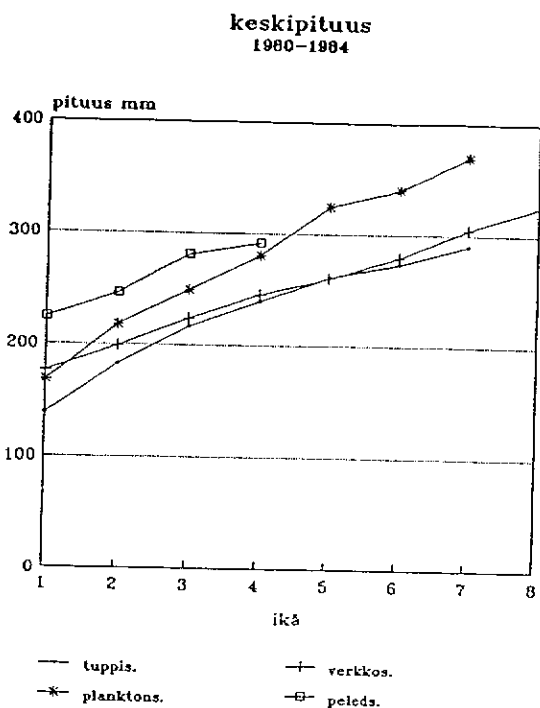
Eri siikamuotojen pituuden ja painon suhdetta kuvaavan yhtälön $W = a \cdot L^b$ vakiot a ja b esitetään taulukossa 9. Vakio b :n arvo on kaikilla siikamuodoilla suurempi kuin 3, mikä osoittaa, että siikojen paino lisääntyy pituutta nopeammin.

Taulukko 9. Oulujärven siikojen pituuden ja painon suhde kaaavan

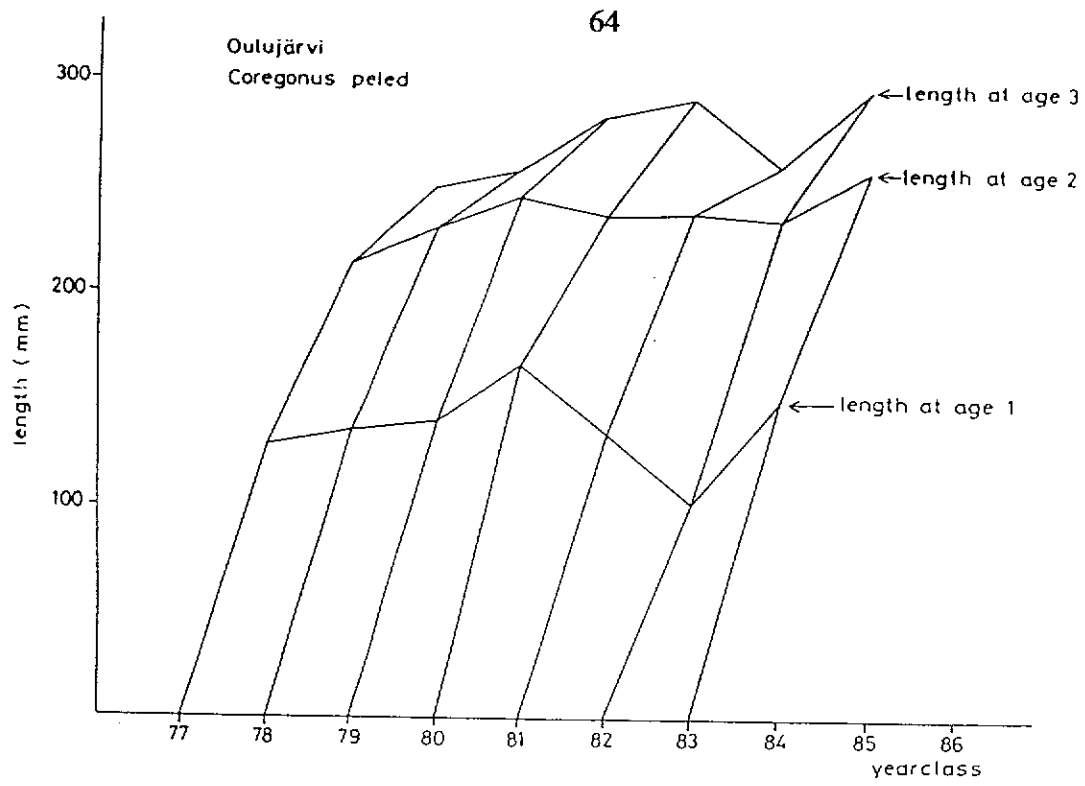
$\log(W) = \log(a) + b \cdot \log(L)$ eli $W = a \cdot L^b$, jossa

a ja b ovat vakioita, W = kalan paino ja L = kalan pituus.

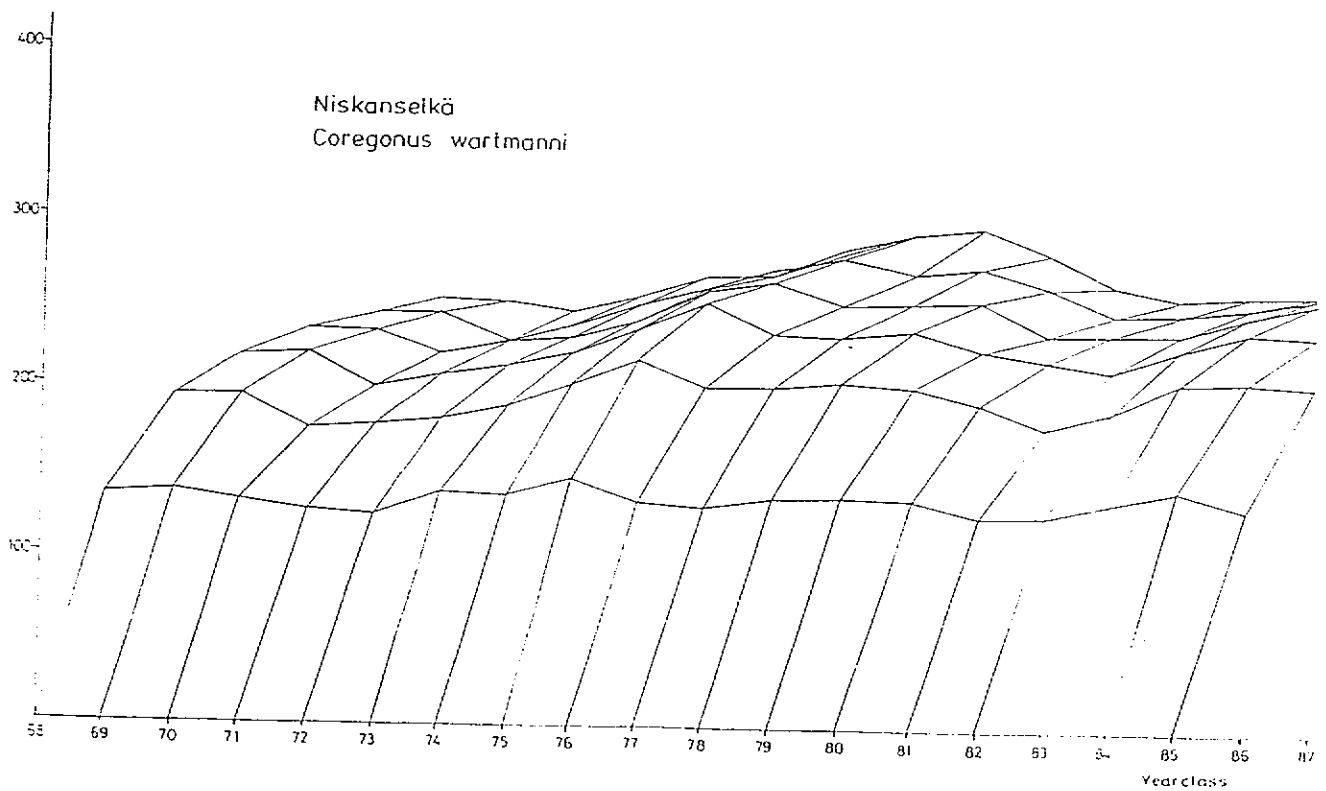
Siikalaji	$b \pm 2 \text{ S.E.}$	$\log(a)$
Verkkosiika	3.098 ± 0.021	-5.347
Tuppisiika	3.122 ± 0.034	-5.413
Planktonsiika	3.146 ± 0.026	-5.438



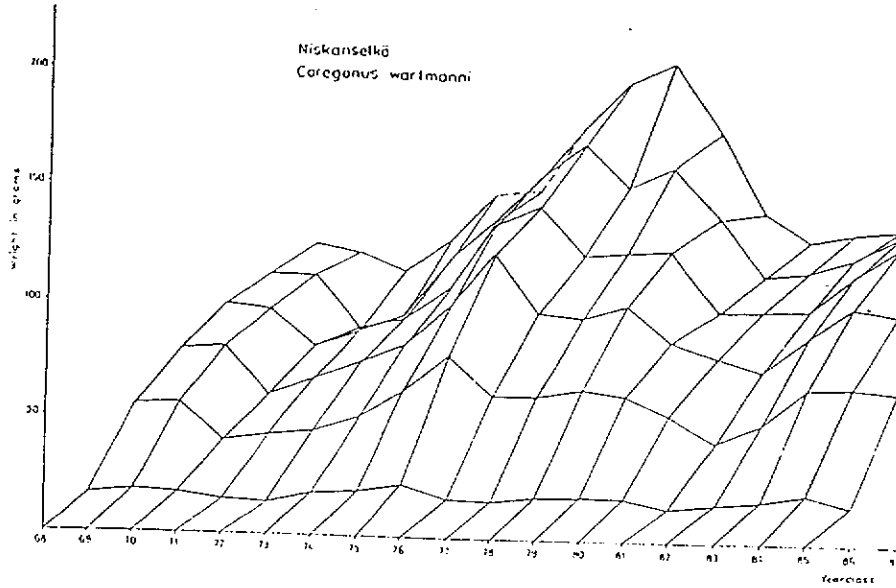
Kuva 31. Oulujärven siikojen empirisesti määritetty kasvu vuosina 1980-84 ja 1985-88.



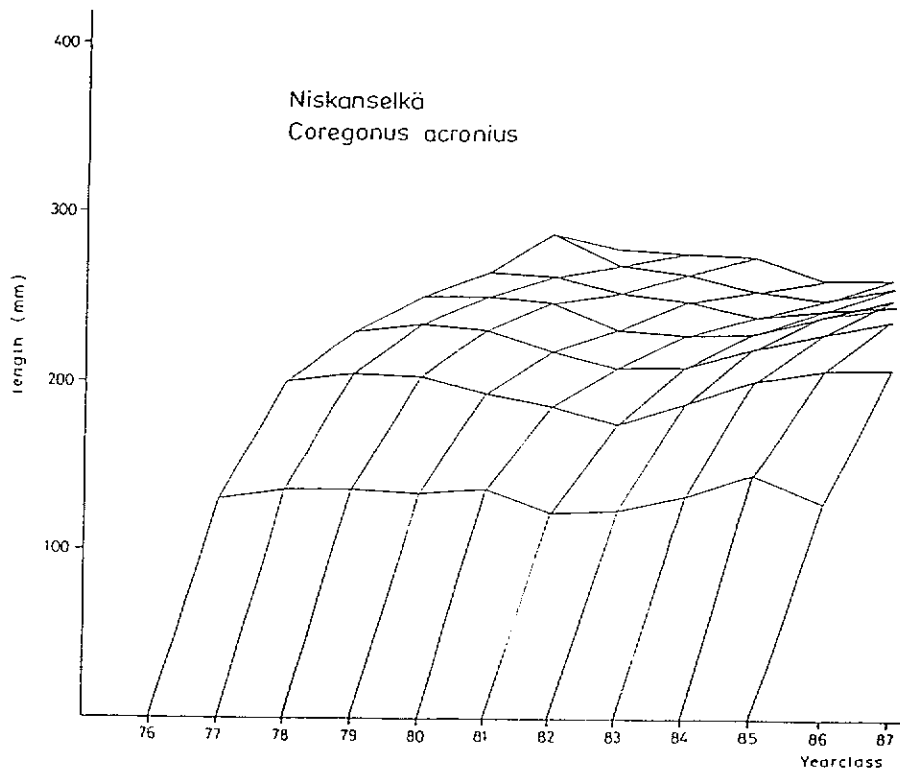
Kuva 32. Peledsiian takautuvasti määritetty kasvu Oulujärvellä vuosina 1977-1985.



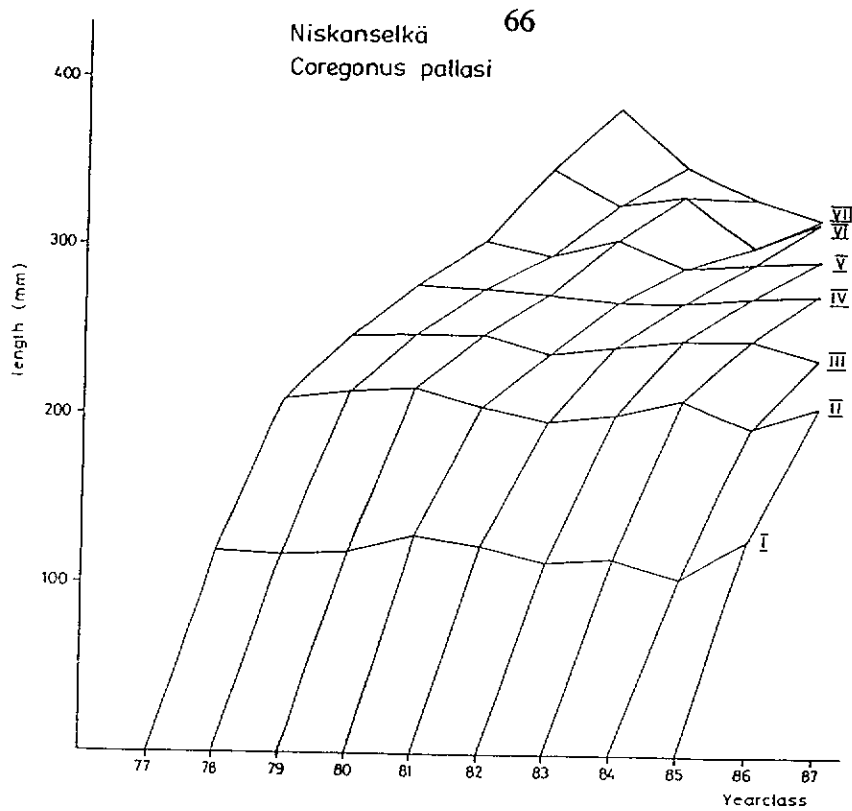
Kuva 33a. Verkkosiian takautuvasti määritetty pituuskasvu Niskanselällä vuosina 1968-1987.



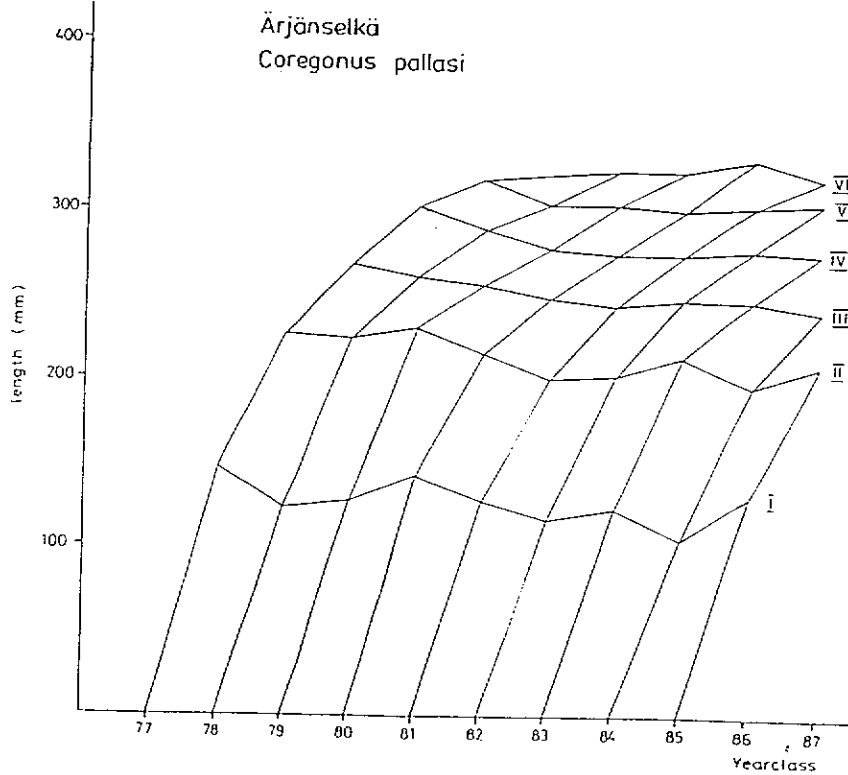
Kuva 33b. Verkkosiian takautuvasti määritetty paino Niskanselällä vuosina 1968-1987.



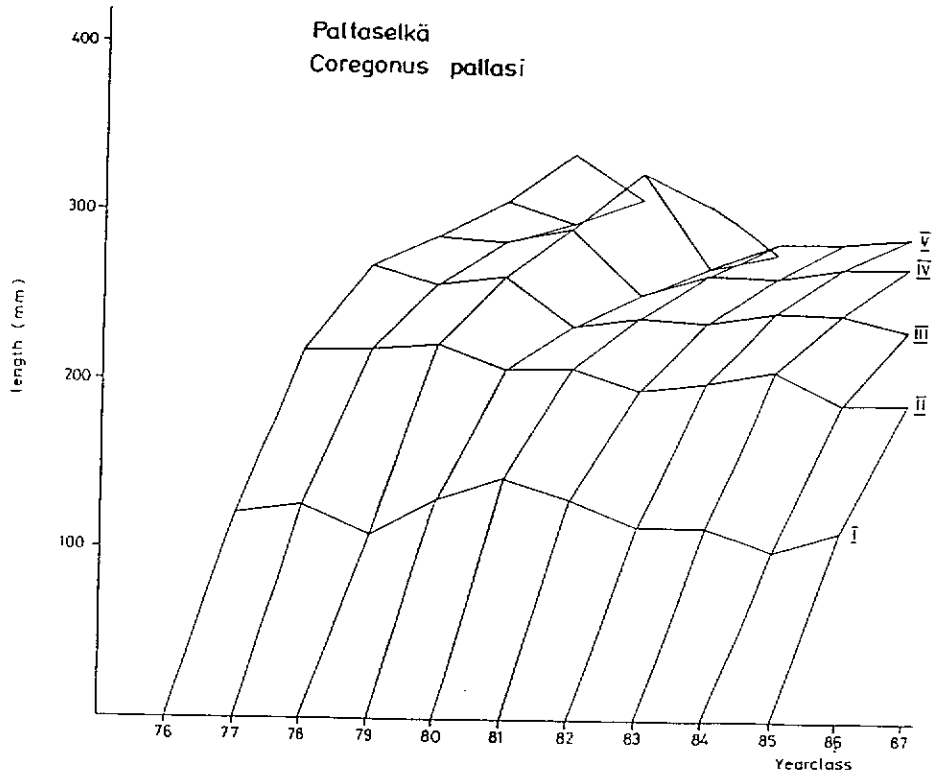
Kuva 34. Tuppisiian takautuvasti määritetty pituuskasvu Niskanselällä vuosina 1976-1987.



Kuva 35a. Planktonsiian takautuvasti määritetty pituuskasvu Niskanselällä vuosina 1977-1987.



Kuva 35b. Planktonsiian takautuvasti määritetty pituuskasvu Ärjänselällä vuosina 1977-1987.



Kuva 35c. Planktonsiian takautuvasti määritetty pituuskasvu Paltaselällä vuosina 1976-1987.

6. Kuolevuus

Oulujärven verkkosiiian kuolevuudesta esitetyt tiedot ovat vaihdelleet laajoissa rajoissa. Salojärven ym. (1981) mukaan Oulujärven verkkosiiioista kuoli 1970-luvulla vuosittain (A) noin 50 %. Hetkellisen luonnollisen kuolevuuden arvoksi (M) arvioitiin 0,5.

Tutkimusten jatkuessa on saatuja kuolevuusarvoja voitu täsmentää (Salojärvi ym. 1985a). Kokonaiskuolevuus kasvoi 1970-luvun lopulla selvästi. Luonnollisen kuolevuuden arvoa voitiin myös tarkentaa ja sen tasoa alennettiin oleellisesti aikaisemmasta. Luonnollisen kuolevuuden oletettiin riippuvan kannan tiheydestä ja siksi 1970-luvun alkupuolen luonnollisen kuolevuuden arvona käytettiin 0,3 ja 1970-luvun lopun arvoksi valittiin 0,2. Luonnollisen kuolevuuden näinkin huomattavalla muuttamisella on suuri vaikutus mm. kannan koosta tehtäville arvioille (Vetter 1988).

Tässä tutkimuksessa luonnollisen kuolevuuden arvona käytettiin $M = 0,2$ kaikilla ikäryhmillä. On oletettavaa, että kalastukseen rekrytoituneiden ikäryhmien kuolevuudessa

ei esiinny kovin suurta vaihtelua, koska on viitteitä siitä, että kalastusrekryyttien määrä määräytyy lähinnä istutusta seuraavan kasvukauden aikana, jolloin kuolevuus on suuri ja riippuu kannan tiheydestä ja biomassasta (Salojärvi 1990).

Kalastuskuolevuudet laskettiin VPA:lla verkkosiialle, tuppisiialle ja planktonsiialle (taulukot 10-14). Kalastuskuolevuuksiin on 1980-luvulla vaikuttanut pyynnin tehostuminen isorysäpyynnin alettua vuonna 1983.

Taulukko 10. VPA:n tulostamat Niskanselän verkkosiikojen ikäryhmäkohtaiset kalastuskuolevuudet.

ikä	vuosi								
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	0,13	0,03	0,02	0,03	0,01	0,04	0,14	0,01	0,06
3	0,54	0,26	0,20	0,13	0,04	0,19	0,08	0,18	0,15
4	0,96	1,24	0,26	0,24	0,14	0,39	0,22	0,18	0,26
5	0,15	1,24	0,50	0,45	0,24	0,41	0,46	0,43	0,43
6	0,84	0,15	0,64	1,02	0,34	0,82	0,47	0,66	0,65
7	0,46	0,49	0,31	0,75	0,22	0,61	0,58	0,82	0,67
8+	0,65	0,32	0,47	0,88	0,28	0,71	0,52	0,74	0,66
	0,50	0,34	0,14	0,11	0,06	0,25	0,22	0,21	0,30

Taulukko 11. VPA:n tulostamat Ärjänselän ja Paltaselän verkkosiikojen ikäryhmäkohtaiset kalastuskuolevuudet.

ikä	vuosi								
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	0,16	0,09	0,01	0,01	0,06	0,18	0,14	0,07	0,13
3	0,22	0,18	0,10	0,04	0,13	0,21	0,23	0,48	0,31
4	0,36	0,46	0,20	0,18	0,16	0,43	0,22	0,27	0,31
5	0,35	0,76	0,45	0,48	0,28	0,45	0,49	0,29	0,41
6	0,37	0,29	0,41	0,63	0,33	0,65	0,43	0,70	0,59
7	0,27	0,12	0,19	0,68	0,40	0,86	0,64	0,62	0,71
8	0,68	0,39	0,35	1,36	0,41	1,19	0,88	1,58	1,22
9+	0,48	0,25	0,27	1,02	0,40	1,02	0,76	1,10	0,96
	0,27	0,22	0,13	0,15	0,17	0,41	0,32	0,36	0,38

Taulukko 12. VPA:n tulostamat Oulujärven verkkosiian ikäryhmäkohtaiset kalastuskuolevuudet.

ikä	vuosi															
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
3	0,04	0,07	0,10	0,18	0,18	0,07	0,47	0,32	0,20	0,13	0,08	0,08	0,19	0,12	0,29	0,20
4	0,18	0,15	0,14	0,35	0,07	0,39	0,08	0,51	0,63	0,22	0,20	0,15	0,41	0,21	0,20	0,27
5	0,35	0,22	0,19	0,20	0,07	0,49	0,16	0,33	0,84	0,46	0,47	0,27	0,44	0,48	0,37	0,43
6	0,11	0,12	0,16	0,17	0,13	0,32	0,08	0,41	0,26	0,43	0,70	0,33	0,69	0,45	0,70	0,61
7	-	0,08	0,22	0,14	0,15	0,21	0,03	0,29	0,14	0,19	0,68	0,39	0,81	0,62	0,72	0,72
8	-	-	0,08	0,07	0,24	0,29	0,06	0,67	0,37	0,34	1,31	0,42	1,25	1,02	1,56	1,28
9+	-	-	-	0,10	0,19	0,25	0,04	0,48	0,25	0,26	0,99	0,40	1,03	0,82	1,14	1,00
	0,12	0,13	0,16	0,19	0,15	0,28	0,26	0,40	0,45	0,20	0,23	0,16	0,40	0,32	0,41	0,35

Taulukko 13. VPA:n tulostamat tuppisiikojen ikäryhmäkohtaiset kalastuskuolevuudet.

ikä	vuosi						
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
3	0,04	0,16	0,07	0,09	0,08	0,95	0,38
4	0,36	0,28	0,26	0,33	0,16	0,03	0,17
5	0,80	0,75	0,36	0,47	0,63	0,15	0,42
6	1,20	0,77	0,75	0,41	0,46	0,64	0,50
7	1,07	0,36	0,32	0,59	0,39	0,53	0,51
8+	0,00	0,56	0,53	0,50	0,43	0,58	0,50
	0,25	0,27	0,19	0,29	0,36	0,37	0,45

Taulukko 14. VPA:n tulostamat planktonsiikojen ikäryhmäkohtaiset kalastuskuolevuudet.

ikä	vuosi							
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	0,26	0,10	0,10	0,15	0,24	0,19	0,07	0,17
3	0,12	0,27	0,18	0,27	0,36	0,38	0,24	0,33
4	0,38	0,25	0,21	0,41	0,49	0,53	0,51	0,51
5	0,35	0,35	0,87	0,47	0,59	0,79	0,89	0,76
6	-	0,15	0,66	0,60	1,04	1,44	1,58	1,35
7	-	-	1,58	0,82	1,21	1,92	1,50	1,54
8+	-	-	-	0,71	1,12	1,68	1,54	1,44
	0,23	0,18	0,16	0,25	0,38	0,45	0,36	0,43

7. Tiheys

Verkkosiikannan tiheys Oulujärvessä 1973-88 on esitetty taulukossa 15 ja kuvassa 36 ja vastaavasti tiheydet osa-alueittain taulukoissa 16 ja 17 sekä kuvissa 37 ja 38. Tiheys on vaihdellut tarkasteluajana laajoissa rajoissa. Kolmevuotiaiden ja vanhempien verkkosiikojen tiheys on vaihdellut välillä 5-17 kpl/ha. Tiheydet ovat samaa suuruusluokkaa kuin mitä aikaisemminkin on esitetty Oulujärven verkkosiialle (Salojärvi ym. 1985). Tiheyden suuret vaihtelut johtuvat suurista vuosiluokkien runsauden vaihteluista. 1970-luvun alkupuolella 1972-75 syntyneet vuosiluokat olivat poikkeuksellisen harvalukuisia ja vastaavasti vuosiluokat 1969-1971 olivat erittäin runsaita. Myös 1980-luvulla on syntynyt useita ainakin suhteellisen runsaita vuosiluokkia.

Verkkosiikakannan tiheyden kehitys on Niskan- ja Ärjänseällä 1980-luvulla on ollut erilainen. Ärjänseällä tiheys on vuoden 1984 jälkeen laskenut ja Niskanselällä tiheys on kasvanut vuoteen 1985 saakka ja laskenut vasta vuoden 1987 jälkeen. On kuitenkin epäselvää, mikä merkitys näille eroille on annettava. Osa-alueittaiset tiheysarvot ovat aineiston luonteesta ja määristä johtuen huomattavasti epätarkempia kuin koko Oulujärveä koskevat tiheysarvot.

Tuppisiikakannan tiheyttä ei aikaisemmin ole arvioitu, koska näytemäärät ovat olleet tähän liian pienet. Tuppisiialla on ollut heikkoja vuosiluokkia 1970-luvun puolivälin jälkeen (vuosiluokat 1976 ja 1977) ja runsaita vuosiluokkia 1979-82 (taulukko 18, kuva 40). On siis ilmeistä, että saaliin näennäisestä vakaudesta huolimatta myös tuppisiialla on huomattavaakin vuosiluokkien runsauden vaihtelua. Tuppisiian tiheydet ovat hyvin pieniä. Kolmivuotiaiden ja vanhempien tuppisiikojen määrä on vaihdellut järven itäosissa, jossa tuppisiikaa pääasiassa esiintyy, välillä 1-3 tuppisiikaa/ha. Harvan tiheyden vuoksi tarvitaan suuria näytemääriä, jotta tuppisiikakannasta voidaan saada luotettavia tietoja.

Kolmevuotiaiden ja vanhempien planktonsiikojen tiheys on 1980-luvulla ollut melko pieni (taulukko 19, kuva 39). Se on koko järvellä vaihdellut välillä 1-7 kpl eli hieman enemmän kuin tuppisiikaa järven itäosissa. Planktonsiikaistutukset ovat siten jonkin verran lisänneet siikatiheyksiä Oulujärvessä.

Peledsiikakannan tiheyttä ei tässä yhteydessä voitu luotettavasti arvioida. Istutuksista johtuen sen tiheydet olivat suurimpia 1970-luvun lopulla ja aivan 1980-luvun alkuvuosina. Kolmivuotiaiden ja vanhempien peledsiikojen tiheys ei ilmeisesti ole ollut suurempi kuin tuppi- ja planktonsiioilla 1980-luvun alussa.

Taulukko 15. VPA:n tulostamat verkkosiikakannan ikäryhmäkohtaiset kappalemäärät vuoden alussa.

ikä	vuosi																
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	
3	761680	556442	164472	82207	47036	29156	271019	296580	206216	454027	290086	502522	348671	229790	272936	358930	
4	404082	598137	423823	122245	55938	32320	22157	138889	175843	138054	326760	219438	378383	235239	167163	167391	
5	146288	276194	421533	302355	70624	42697	17935	16724	68296	76808	91134	219647	154104	205344	155347	111869	
6	72095	84278	181766	285660	202123	53691	21340	12569	9848	24203	39526	46454	137256	81548	103805	87804	
7	0	52665	61070	126513	197519	144840	32008	16055	6828	6203	12836	16124	27249	56257	42468	42322	
8	0	0	39947	40090	89939	139018	96340	25503	9804	4850	4182	5322	8903	9939	24717	16963	
9+	0	0	0	30222	30539	58183	84774	74626	10642	5555	2816	923	2872	2084	2947	4243	
yht	1384145	1567716	1292611	989292	693718	499905	545573	580946	487477	709700	767340	1010430	1057438	820201	769383	789522	

Taulukko 16. VPA:n tulostamat Niskanselän verkkosiikakannan ikäryhmäkohtaiset kappalemäärät vuoden alussa.

ikä	vuosi								
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	66816	173255	148199	297981	267397	216416	216697	243968	19911
3	103873	48148	136994	119114	237802	216780	169894	153773	198037
4	42592	49396	30338	92287	85670	187780	147497	128510	105434
5	1133	13304	11714	19120	59387	61121	104322	97186	88003
6	1092	800	3147	5797	9987	38290	33269	53789	51802
7	1269	387	565	1354	1713	5821	13854	17047	22681
8+	2792	657	194	340	523	1128	2591	6359	6162
yht.	219567	285947	331151	535993	662479	727336	688124	700632	492030

Taulukko 17. VPA:n tulostamat Ärjänselän ja Paltaselän verkkosiikakannan ikäryhmäkohtaiset kappalemäärät vuoden alussa.

ikä	vuosi								
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	228277	423761	214839	331410	167343	89508	160517	188862	55921
3	193706	158595	317136	173575	268161	128919	61280	114254	144450
4	96166	127341	108150	234568	135905	193433	85311	39799	58010
5	15519	54984	65996	72369	160340	94733	103335	56172	24807
6	11851	8990	21068	34466	36756	99032	49708	51902	34384
7	14670	6750	5501	11493	15016	21665	42464	26588	21174
8	23432	9053	4908	3730	4808	8270	7543	18408	11752
9+	74551	9585	4942	2864	791	2637	2114	2582	3163
yht.	658172	799059	742540	864475	789120	638197	512272	498567	353661

Taulukko 18. VPA:n tulostamat tuppisiikakannan ikäryhmäkohtaiset kappalemäärät vuoden alussa.

ikä	vuosi						
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
3	41510	60774	78082	46111	15372	5793	10741
4	18558	32736	42511	59724	34532	11652	1837
5	5479	10630	20160	26760	35125	24129	9252
6	3579	2015	4106	11554	13757	15361	16939
7	763	883	762	1586	6276	7097	6663
8+	0	214	504	455	719	3464	3426
yht.	69889	107252	146125	146190	105781	67496	48858

Taulukko 19. VPA:n tulostamat planktonsiikakannan ikäryhmäkohtaiset kappalemäärät vuoden alussa. 1-vuotiaat ovat edellisen syksyn 1-kesäisten istukkaiden määrä kokonaisuudessaan.

ikä	vuosi							
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
1	549130	561373	517694	792410	802944	660483	1074418	966455
2	224797	206319	435561	481820	402247	266768	346086	169731
3	76052	141955	152333	322428	338283	259341	180683	263360
4	19115	55232	88706	104285	200544	192975	144584	116106
5	2940	10750	35177	58713	56710	101042	93358	71261
6	0	1704	6203	12079	29933	25811	37387	31269
7	0	0	1206	2634	5441	8651	5002	6324
8+	0	0	0	203	953	1332	1034	910
yht.	872034	977333	1236880	1774572	1837055	1516403	1882552	1625416

8. Biomassa

Oulujärven verkkosiikakannan biomassa 1973-88 on esitetty taulukossa 20 ja kuvassa 36.

Biomassa on viimeisen viidentoista vuoden aikana vaihdellut 0,7 - 1,9 kg/hehtaari välillä (kolmevuotiaat ja vanhemmat verkkosiiat). Biomassa oli pienin 1980-luvun alussa ja suurin 1970-luvun puolivälissä. Aiemmin tehty vastaava arvio Oulujärvelle on hieman korkeampi, mutta kuitenkin samaa suuruusluokkaa kuin tässä eitetty biomassa (Salojärvi ym. 1985).

Osa-alueittain verkkosiikakannan biomassan kehitys 1980-luvulla on luonnollisesti samansuuntainen kuin vastaava tiheyden kehitys (taulukot 21 ja 22 sekä kuvat 37 ja 38). Myös biomassan osalta voidaan esittää vastaava epäily osa-alueiden tietojen luotettavuudesta kuin tiheydenkin osalta. 1980-luvulla molemmilla osa-alueilla biomassassa ovat tärkeitä vuosiluokat 1979-1982, kuten verkkosiikatiheyksissäkin.

Tuppisiikakannan (kolmevuotiaat ja vanhemmat tuppisiiat) biomassa on ollut hyvin pieni ja on sen oletetulla esiintymisalueella järven itäosissa ollut vain 0,2-0,3 kg/ha (taulukko 23, kuva 40). Aikaisempia arvioita tuppisiikakannan biomassasta ei ole tehty. Yhä edelleen tuppisiikakannan vaihtelu on epäselvä, vaikka mm. biomassatiedot viittaavat jonkinasteiseen vaihteluun.

Planktonsiikakannan biomassa (kolmevuotiaat ja vanhemmat planktonsiiat) koko Oulujärvessä on vielä koko 1980-luvun alun kasvanut, koska laaja kesänvanhojen planktonsiikojen istutus alkoi vasta 1970-luvun jälkimmäisellä puoliskolla (taulukko 24, kuva 39). 1980-luvun alussa planktonsiikakannan biomassa oli 0,5 kg/ha ja 1980-luvun puolivälissä 1,5 kg/ha. Tämän jälkeen biomassa on jatkuvista istutuksista huolimatta alentunut ja oli vuonna 1988 arviolta 1 kg/ha.

Istutetun peledsiian biomassan kehitystä ei ole voitu riittävän luotettavasti arvioida. Saaliskehityksestä päätellen biomassa oli suurin 1980-luvun vaihteessa.

Kaikkien siikamuotojen kokonaisbiomassan kehityksestä ei ole peledsiian puuttuvien arvioiden vuoksi tarkkaa kuvaa (kuva 41). Tästä huolimatta on selvää, että biomassa on ollut pienin tarkastelujakson alussa vuonna 1973, jolloin biomassa (n. 1,5 kg/ha) koostui lähes yksinomaan verkkosiiasta (myös vähän tuppisiikaa) ja korkein 1980-luvun puolivälissä, jolloin se oli noin 3 kg/ha ja koostui pääasiassa istutetusta planktonsiista ja verkkosiiasta.

Taulukko 20. Verkkosiikekannan biomassa (kg) vuoden alussa.

ikä	vuosi															
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
3	62458	40620	17105	7399	5644	3790	41195	36775	23096	46765	26108	44724	35913	23668	28112	30150
4	40004	55029	45349	12958	6713	4202	3102	20000	22332	19604	38558	25455	42379	28934	22066	19083
5	15653	31762	44682	32050	11229	6789	3174	2960	10654	13595	16040	30092	20342	26695	21127	14879
6	15861	18541	39989	62845	44467	11812	4695	2765	2167	5446	8696	7897	19765	11906	14533	12293
7	0	13166	15268	31628	49380	36210	8002	4014	1707	1551	4082	3709	4959	9114	6540	6010
8	0	0	9587	9622	20146	41010	37862	8595	3490	1135	1468	1554	1994	1948	4029	3240
9+	0	0	0	10668	9956	20539	35012	36268	3076	1816	1064	431	1008	615	746	870
yht	133976	159119	171980	167170	147535	124352	133041	111378	66522	89911	96015	113862	126360	102880	97152	86523

Taulukko 21. Niskanselän verkkosiikakannan biomassa (kg) vuoden alussa.

ikä	vuosi								
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	6615	11435	9337	16985	15242	18612	20586	17566	1434
3	12361	5056	13425	10482	19024	22762	19368	16146	18615
4	5750	5928	3914	9967	8824	20844	19027	17863	10754
5	161	1889	1956	2849	7067	6968	13562	13509	7480
6	228	183	721	1130	1448	5361	4425	7262	5905
7	269	90	176	382	355	885	1981	2472	2790
8+	614	143	49	96	124	293	492	1062	820
yht.	25998	24723	29577	41891	52084	75724	79441	75879	47798

Taulukko 22. Ärjänselän ja Paltaselän verkkosiikakannan biomassa (kg) vuoden alussa.

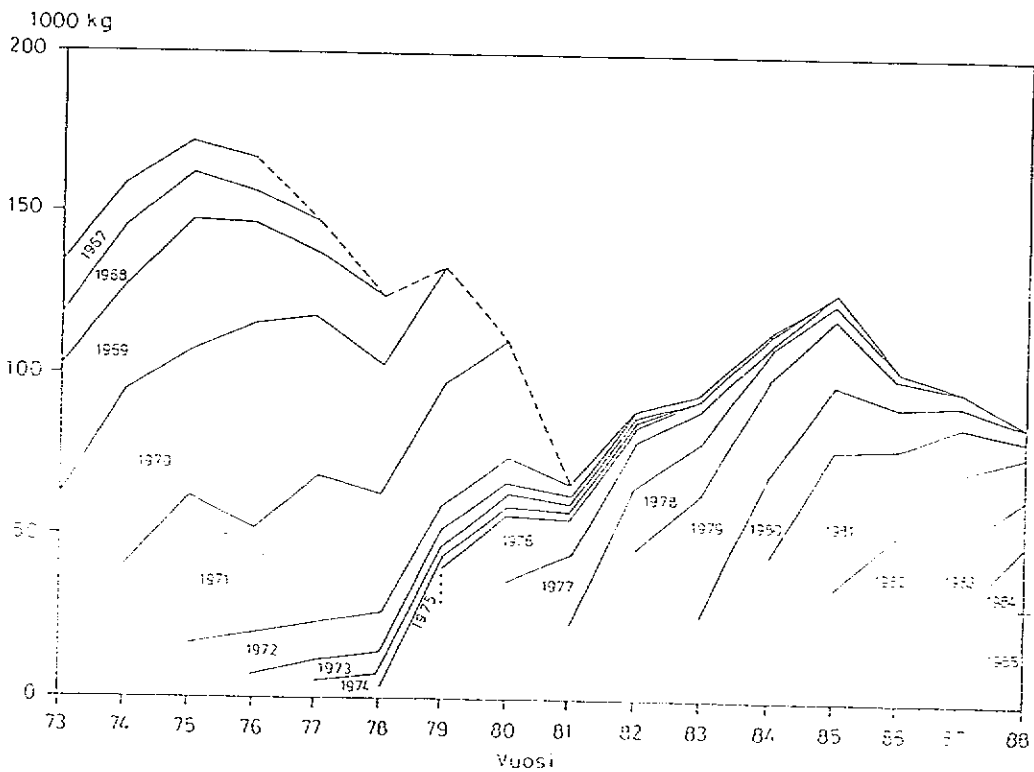
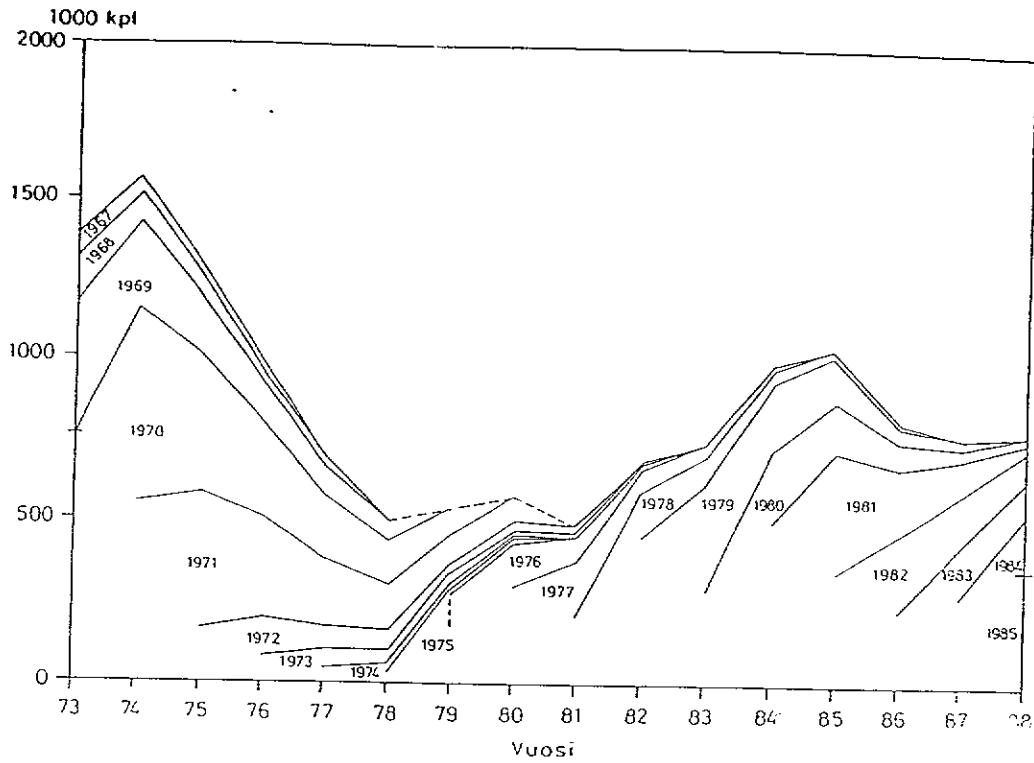
ikä	vuosi								
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	31502	34325	23632	15245	11212	6803	10755	12087	2684
3	30799	19349	43130	16837	24671	13021	6005	11654	11989
4	18079	18592	18494	31432	16580	22051	10152	4975	6729
5	2949	9952	12539	14763	22608	13452	13330	7359	3448
6	2489	1888	4635	8237	6396	14360	7506	7474	5192
7	5765	2572	1755	3873	3469	4116	7007	4281	3113
8	9115	3712	1806	1373	1466	1844	1486	3074	2397
9+	38692	2943	1769	1232	377	976	645	609	690
yht.	139390	93331	107761	92992	86778	76623	56886	51513	36242

Taulukko 23. Tuppsiikakannan biomassa (kg) vuoden alussa.

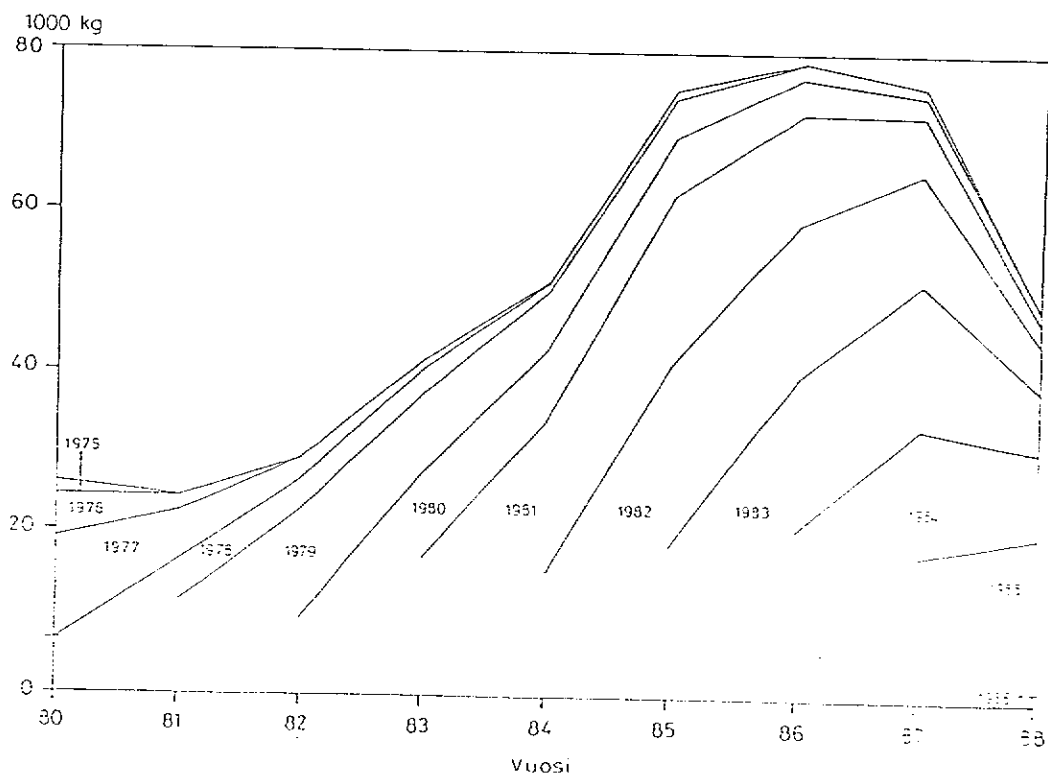
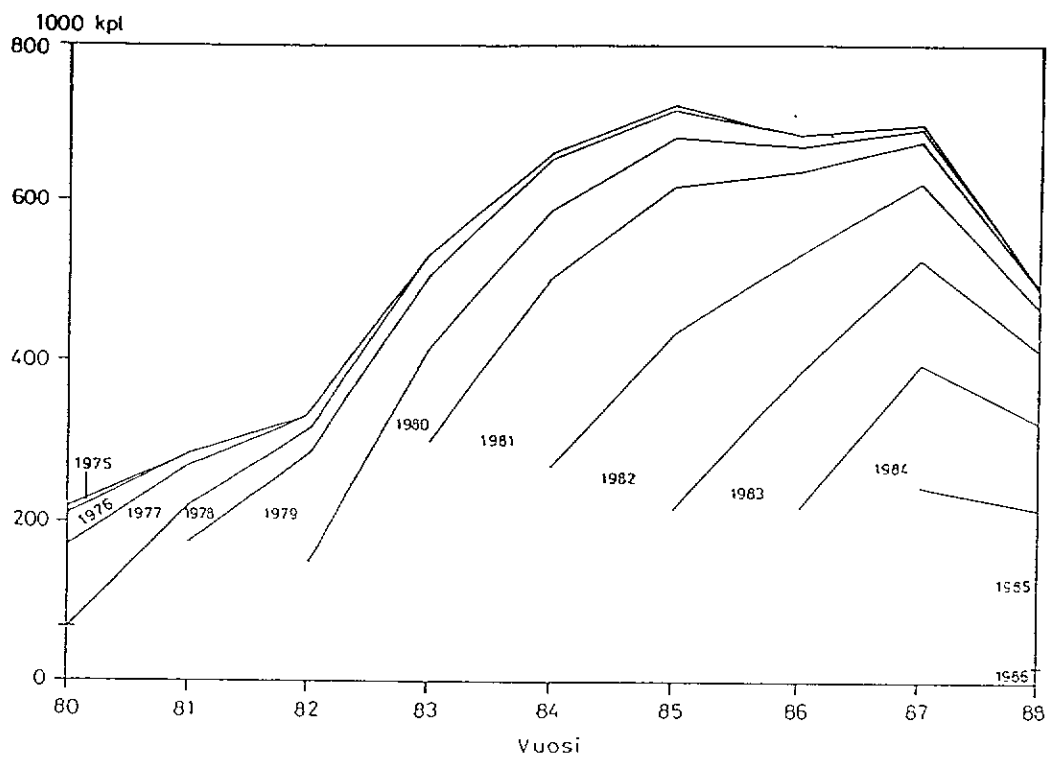
ikä	vuosi						
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
3	3362	4680	5856	4150	1568	666	1235
4	2283	3503	4336	5674	3937	1363	191
5	855	1435	2641	2890	3899	2895	1110
6	594	334	616	1456	1568	1920	2253
7	153	177	152	254	1004	1136	1066
8+	0	64	151	137	216	1039	1028
yht.	7246	10193	13753	14560	12192	9020	6883

Taulukko 24. Planktonsiikakannan biomassa (kg) vuoden alussa.

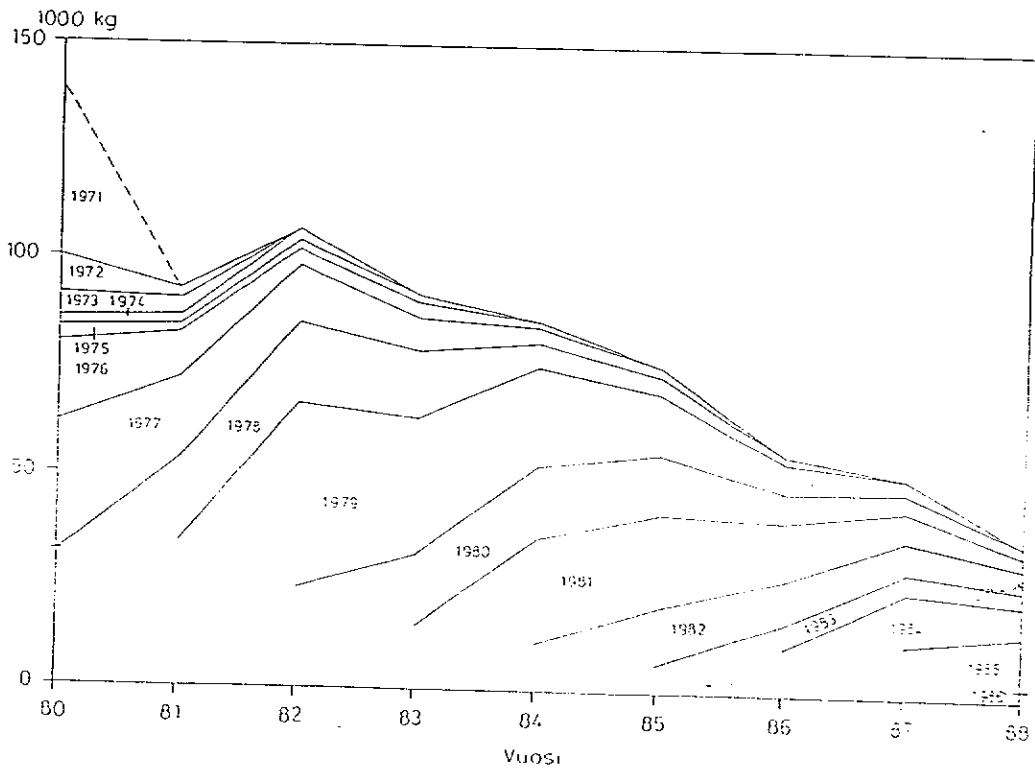
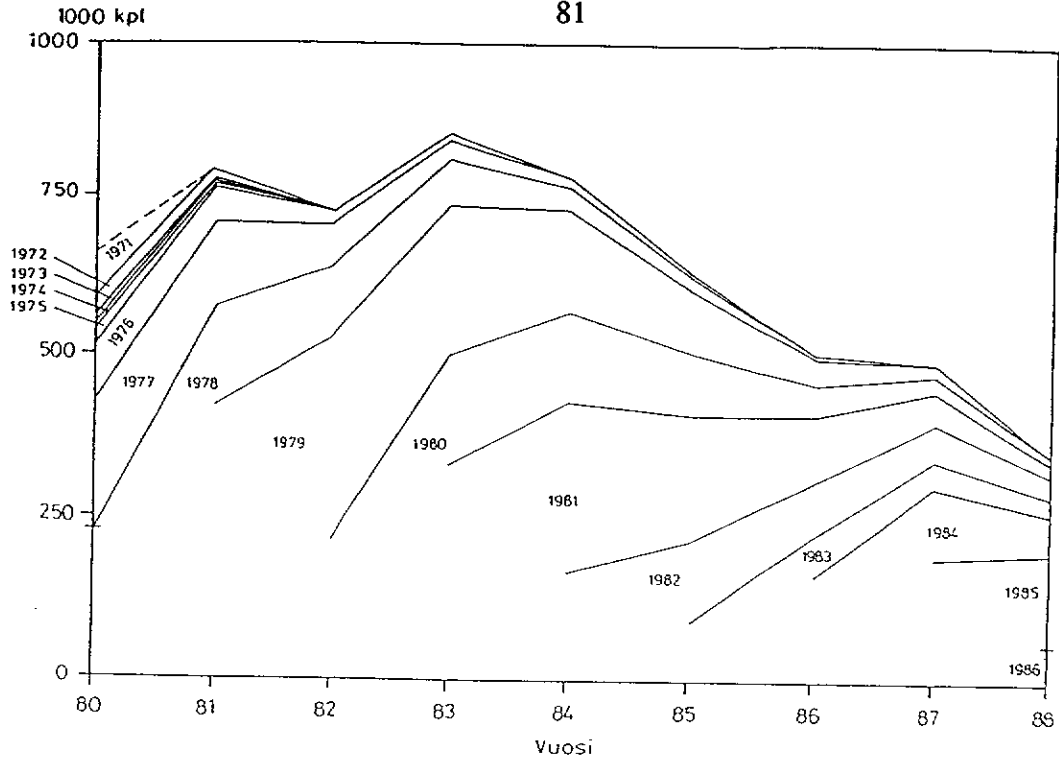
ikä	vuosi							
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
2	4069	4159	3835	5870	5948	4893	7959	7160
3	27650	21457	33538	37100	34593	17340	25264	9844
4	11940	21861	22241	38047	41947	31640	19875	28970
5	6212	13974	18185	18041	34494	33385	25302	17648
6	1070	3913	14774	16205	14291	24452	21846	19098
7	0	596	2512	4361	9878	8518	10992	9881
8+	0	0	0	106	366	561	346	377
yht.	50941	65960	95606	121117	143677	123997	113131	95539



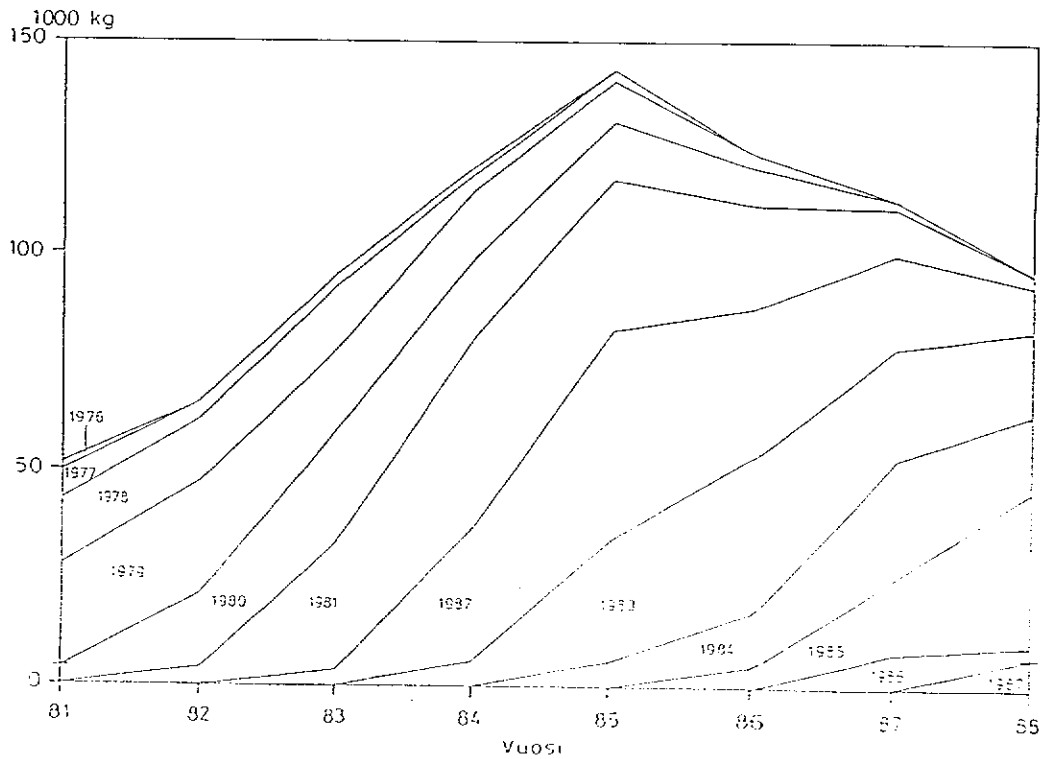
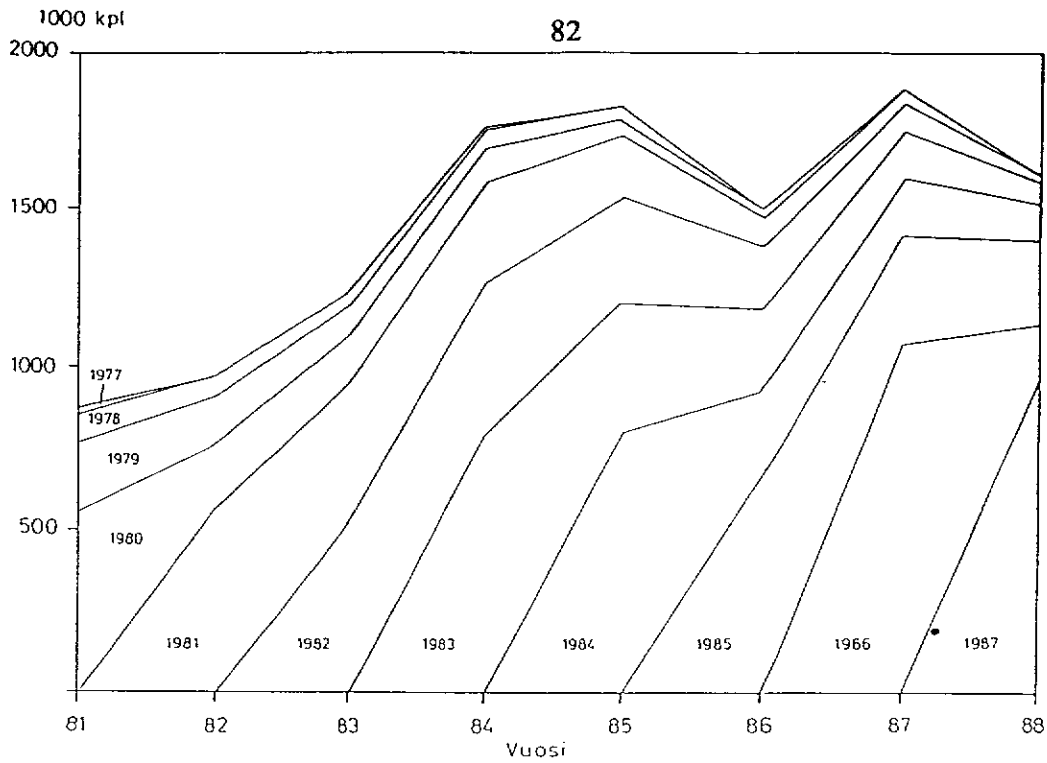
Kuva 36. Oulujärven verkkosiikakannan (≥ 3 -v) vuosiluokkien (1967-1985) lukumääräinen sekä biomassan kehitys VPA:n perusteella vuosina 1973-1988. Käyrät on laskettu kuvaamaan kannan kokoa ja biomassaa vuoden alussa.



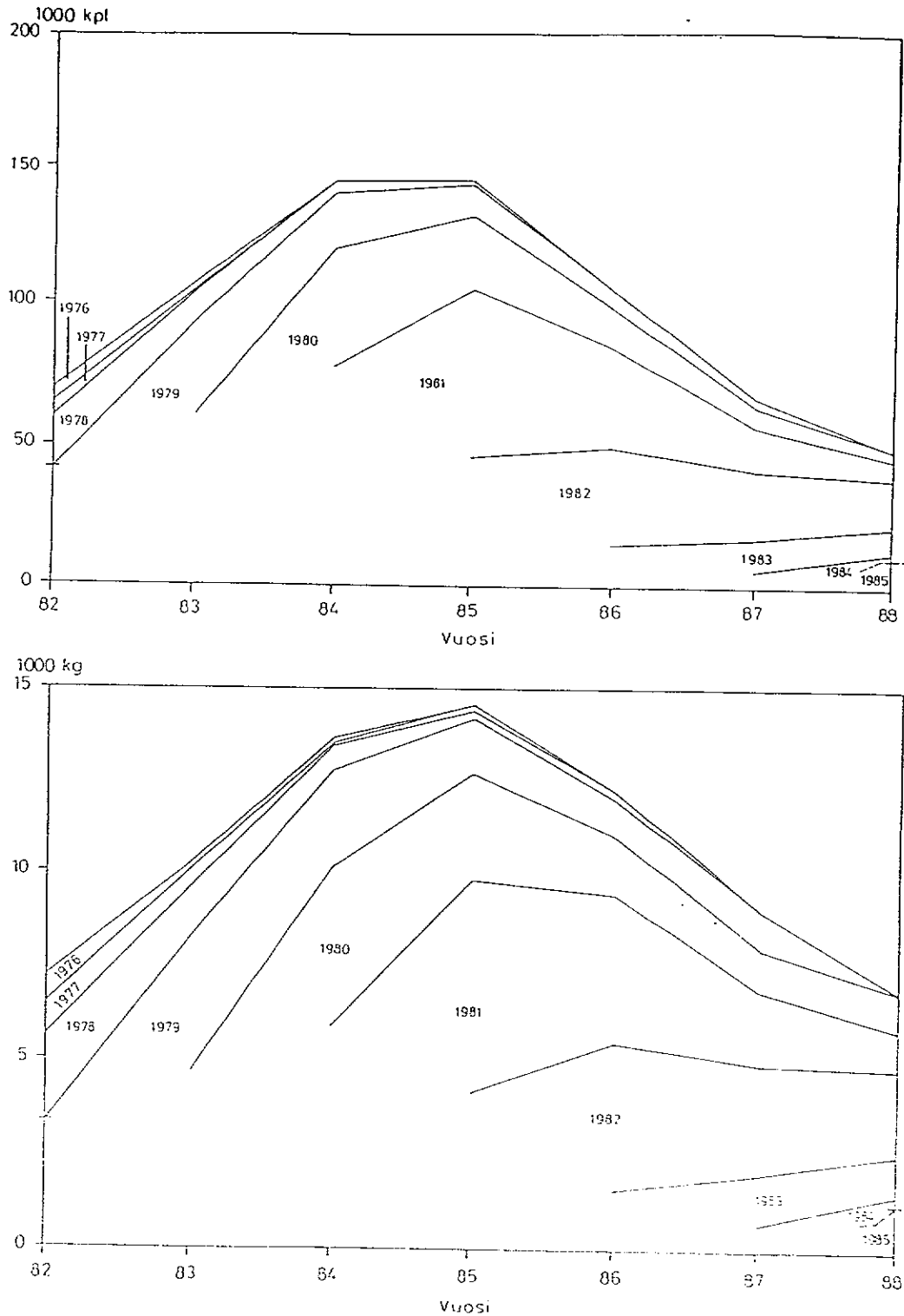
Kuva 37. Niskanselän verkkosiikakannan (≥ 2 -v) vuosiluokkien (1975-1986) lukumääräinen sekä biomassan kehitys VPA:n perusteella vuosina 1980-1988. Käyrät on laskettu kuvaamaan kannan kokoa ja biomassaa vuoden alussa.



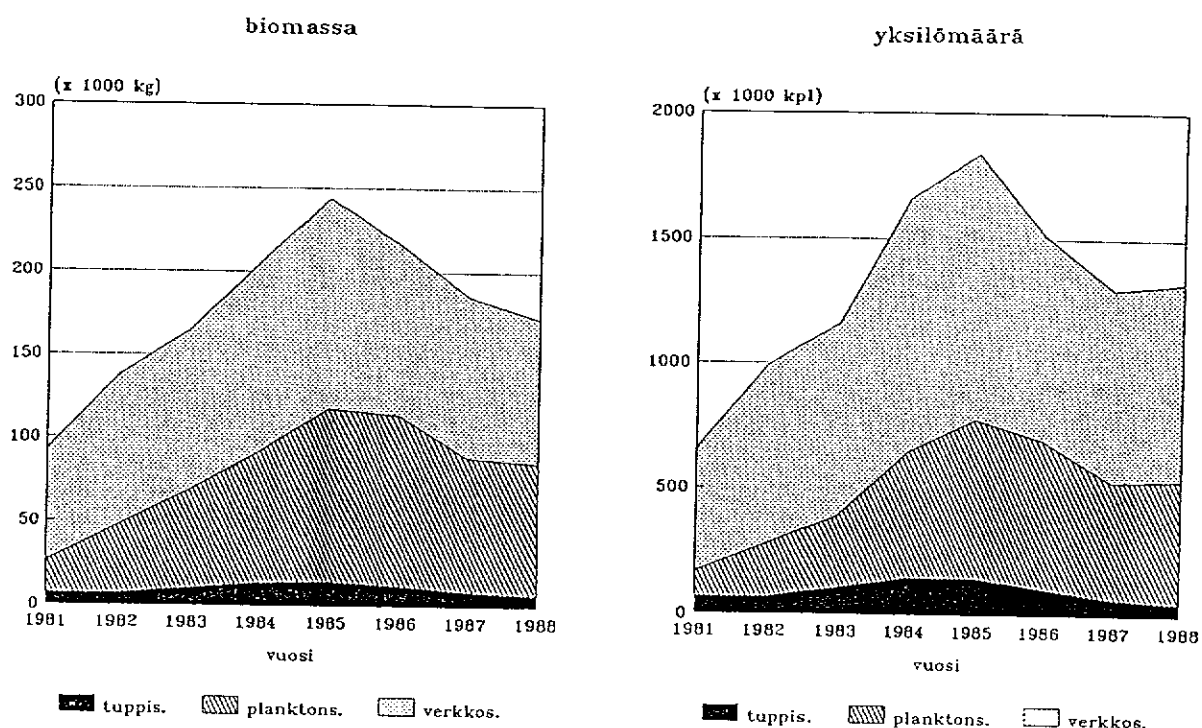
Kuva 38. Ärjänselän ja Paltaselän verkkosiikakannan (≥ 2 -v) vuosiluokkien (1971-1986) lukumääräinen sekä biomassan kehitys VPA:n perusteella vuosina 1980-1988. Käyrät on laskettu kuvaamaan kannan kokoa ja biomassaa vuoden alussa.



Kuva 39. Oulujärven planktonsiikakannan (≥ 2 -v) vuosiluokkien (1976-1987) lukumääräinen sekä biomassan kehitys VPA:n perusteella vuosina 1981-1988. 1-vuotiaiden arvona kuvissa on käytetty edellisen vuoden syksyllä 0+ -vuotiaiden istutettujen planktonsiikojen määrää ja biomassaa. Käyrät on laskettu kuvaamaan kannan kokoa ja biomassaa vuoden alussa.



Kuva 40. Oulujärven tuppisiikakannan (≥ 3 -v) vuosiluokkien (1975-1985) lukumääräinen sekä biomassan kehitys VPA:n perusteella vuosina 1982-1988. Käyrät on laskettu kuvaamaan kannan kokoa ja biomassaa vuoden alussa.



Kuva 41. Tuppisiian planktonsiian ja verkkosiiän biomassan ja yksilömäärän kehitys Oulujärvellä vuosina 1981-1988.

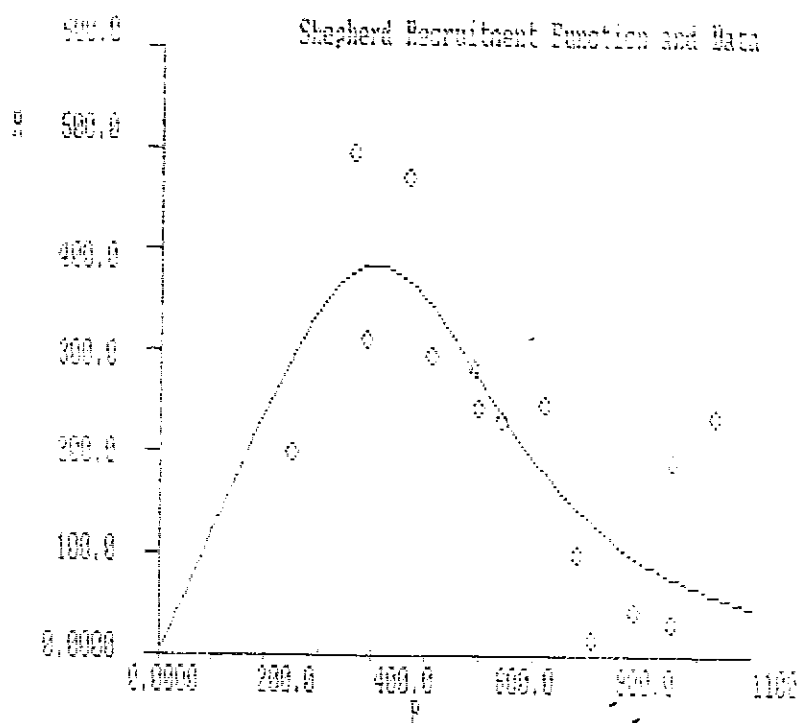
9. Rekrytointi

Kalojen rekrytointi on ollut laajan kiinnostuksen kohteena, koska se on koko kalastusbiologian keskeisimpiä kysymyksiä. Aiheesta on tehty lukuisia teoreettisia tarkasteluja, mutta näin saatuja malleja ja hypoteeseja on varsin vähän tarkasteltu luonnon ympäristöissä. Siialla on emokanta-rekryyttisuhde osoitettu vain kerran (Henderson ym. 1983) Kanadassa. Yleensä rekrytointia koskevissa tarkasteluissa on päädytty siihen, että emokannan koolla ei ole merkitystä rekrytointiin vaan tiheydestä riippumattomat ympäristötekijät määräävät rekryyttien määrän. Tiheydestä riippuvia mekanismeja ei ole kielletty, mutta on päätelty, että niillä ei ole merkitystä, koska muut tekijät pitävät rekryyttien määrän niin alhaalla, että tiheys ei muodostu ratkaisevaksi tekijäksi. Tehdyt rekrytointia koskevat tarkastelut ovat kuitenkin lähes poikkeuksetta erittäin puutteellisia ja havaintosarjat lyhyitä. Pelkästään havaintosarjojen lyhyys pystyy selittämään monissa tapauksissa sen, että emokanta-rekryyttisuhdetta ei ole havaittu. Siialla tarvitaan yleensä 15-20 vuoden havaintosarja, jotta emokanta-rekryyttisuhdetta voitaisiin tutkia. Yhteisenä piirteenä tutkimuksille on, että mitä uudempia ne ovat sitä enemmän niissä tuodaan esille tiheydestä riippuvien mekanismien merkitys.

Oulujärven verkkosiaalalla näyttää olevan selkeä emokanta-rekryyttisuhde (kuva 42). Kolmivuotiaiden ja vanhempien siikojen optimitiheys optimirekrytointia ajatellen näyttäisi olevan runsaat puoli miljoonaa yksilöä koko Oulujärnessä, mikä on noin 5 kpl /ha. Tämän pitäisi johtaa suhteellisen vakaaseen kannan uusiintumiseen. Emokanta-rekryyttisuhde viittaa siihen, että verkkosiaalalla on samantyyppinen kannan sisäinen koon säätely kuin Oulujärven muikulla (Salojärvi ym. 1981, 1985). Verkkosiaan kannanvaihtelua voitaisiin samaan tapaan kuin muikulla säädellä kalastuksen kautta. Petokalojen tehokas istuttaminen vaikuttaa samaan suuntaan ja ilmeisesti toimiva systeemi edellyttää sekä tehokasta kalastusta että petokalojen istutusta.

Kalojen istuttaminen on hyvä keino tutkia rekrytointia ja siihen vaikuttavia mekanismeja, koska istutettujen kalojen määrä on tunnettu. Oulujärnessä voitiin selvittää istutetun planktonsiian rekrytointia. Myös planktonsiialla näyttää toimivan samankaltainen tiheydestä riippuva kannan koon säätely kuin verkkosiaalalla. Vastaava riippuvuus planktonsiialla on voitu osoittaa myös yhdessä Suomussalmella olevassa emokalajärnessä (Salojärvi 1990). Emokanta-rekryyttisuhdetta ei vielä vähien havaintopisteiden

vuoksi ole tarkoituksenmukaista laatia. Kannan koon merkitys istukkaiden säilymiseen hengissä näyttää olevan ratkaisevan tärkeä. Istutusmäärät ovat kasvaneet 1980-luvulla, mutta niistä tulee kalastusrekryyttejä yhä vähemmän. Tiheydestä riippuvat tekijät on selvästikin otettava huomioon istutusmäärien mitoituksessa ja kalastuksen järjestelyssä.



Kuva 42. Oulujärven verkkosiihen emokanta-rekryttisuhde.

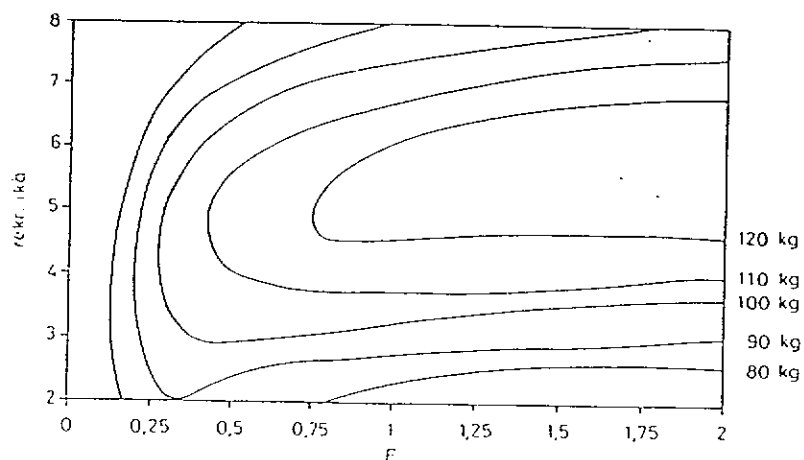
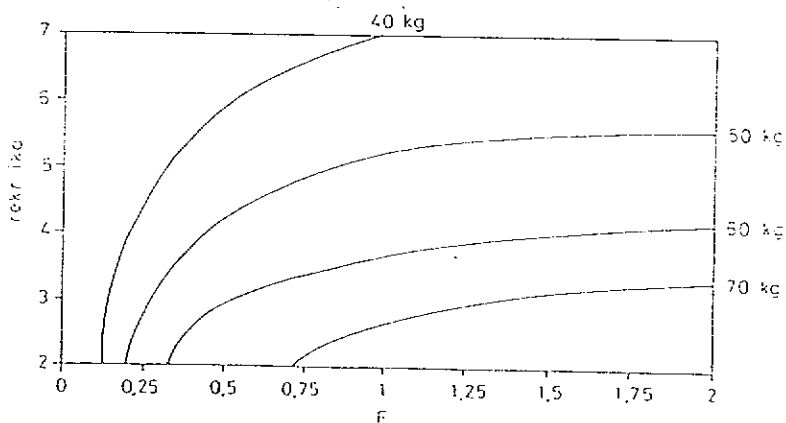
10. Tuottoarviot

Oulujärven verkkosiiian tuottoarvioita on tehty aikaisemminkin (Salojärvi ym. 1981, 1985). Käytetyt parametrit ovat näissä arvioissa vaihdelleet, mutta johtopäätökset kalastuksen järjestelyn kannalta ovat niissä kaikissa olleet samansuuntaisia. Verkkosiiikkannan kalastusta voidaan tehostaa ja rekrytointi-ikää alentaa vaarantamatta kannan uusiintumista (kuvat 43 ja 44). Parametrien erilaisuus näkyy lähinnä siinä kuinka suuri saaliin lisäys on mahdollista saada kalastuksen järjestelyllä. Tässä tutkimuksessa on käytetty oleellisesti pienempiä luonnollisen kuolevuuden arvoja ja se näkyy myös tuottoarvioissa. Tässä tutkimuksessa käytetyillä luonnollisen kuolevuuden arvoilla saalista voitaisiin kasvattaa kalastusta vähentämällä. Käytetty menetelmä on siis erityisen sensitiivinen luonnollisen kuolevuuden muuttumiselle tai muuttamiselle. Toisaalta tuottoarvioissa juuri heikoimmin tunnettu parametri on luonnollinen kuolevuus. Mikäli luonnollisesta kuolevuudesta ei ole riittävää tietoa, niin tuottoarvioissa voidaan kalastuksen järjestelyn kannalta saada aikaan mikä tulos tahansa.

Tuppisiiialle ei aikaisemmin ole esitetty tuottoarvioita Oulujärvelle. Saaliskäyrien antama kuva on hyvin samansuuntainen kuin verkkosiiialla (kuvat 43 ja 45). Tämä on toisaalta luonnollista, koska käytetyt luonnollisen kuolevuuden arvot ovat samat ja kasvussa ei ole kovin oleellisia eroja.

Myöskään Oulujärven istutetulle planktonsiialle ei ole aiemmin esitetty saaliskäyriä. Niistä vedettävät johtopäätökset ovat saman suuntaisia kuin verkkosiiialla, vaikka planktonsiian kasvu on parempi kuin verkkosiiialla (kuvat 43 ja 45). Tämäkin osoittaa menetelmän sensitiivisyyttä luonnollisen kuolevuuden arvoille, jotka olivat samat kuin verkkosiiialla. Parempi kasvu näkyy vain rekryyttiä kohden saatavan saaliin määrässä. Planktonsiian luonnollisen kuolevuuden arvot ovat tässä tarkastelussa tavanomaisesta poiketen suhteellisen realistiset, koska luonnollisen kuolevuuden taso on voitu arvioida, kun istutusmäärät ja saaliina saatujen planktonsiikojen määrä ikäryhmittäin on ollut tiedossa. Edellä on osoitettu, että luonnollinen kuolevuus riippuu kannan tiheydestä, joten myös tuottoarvioissa pitäisi kannan koon muutosten vaikutus luonnolliseen kuolevuuteen ottaa huomioon muutenkin kuin vain esittämällä saaliskäyrät muutamalla vaihtoehtoisella luonnollisen kuolevuuden arvolla.

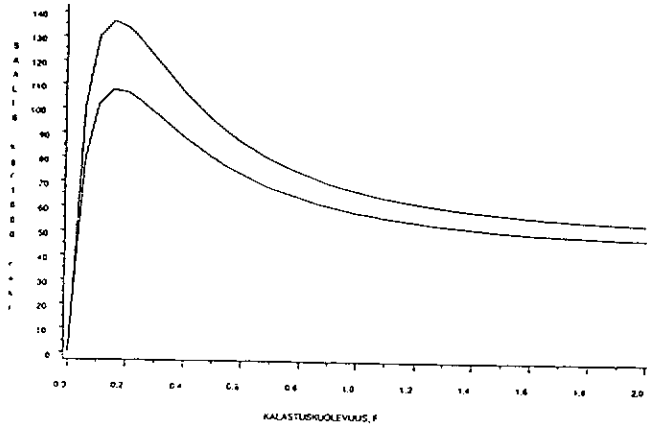
Luonnollisen kuolevuuden vaikutuksen lisäksi saaliskäyrätarkastelun suurin puute on, että se ei ota huomioon rekrytoinnin riippuvuutta kannan tiheydestä. Tämä johtaa virheellisiin johtopäätöksiin tapauksissa, jolloin tiheydestä riippuvilla kompensoivilla tekijöillä on suuri merkitys kannan dynamiikassa.

Planktonsiiat 1985-88 $M=0,2$ Verkkosiiat 1985-88 $M=0,2$ Tuppisiiat 1985-88 $M=0,2$ 

Kuva 43. Isopleettiesitys eri siikamuotojen saaliista tuhatta 2-vuotiasta rekryyttiä kohti. Kalojen kasvu on laskettu vuosien 1985-1988 keskimääräisen kasvun perusteella. $M=0,2$.

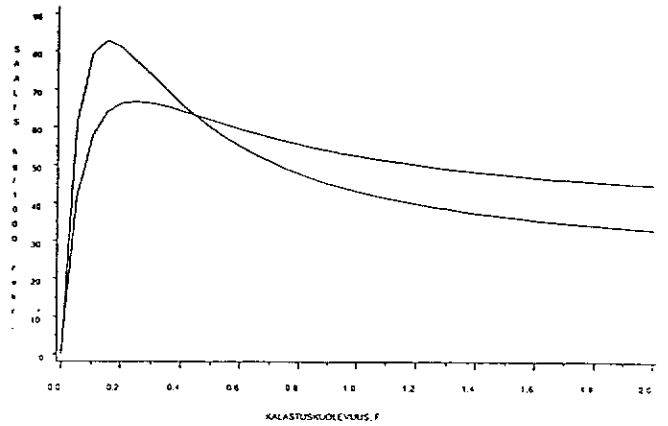
PLANKTONSIIKA 1980-84, 1985-88

M=0,1

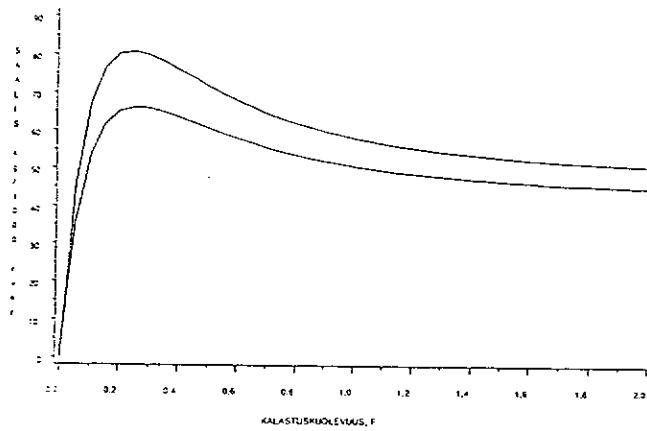


VERKKOSIIKA 1980-84, 1985-88

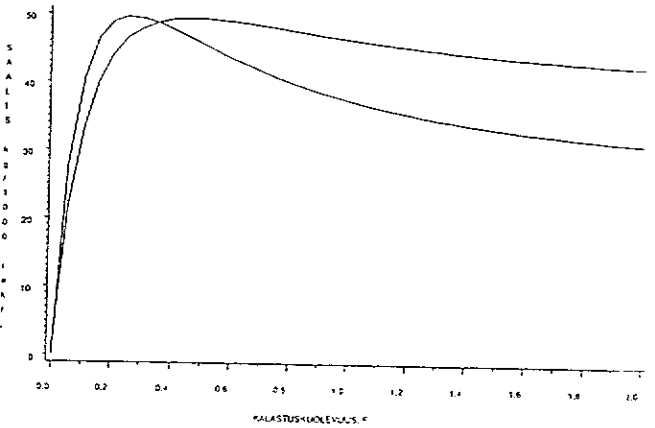
M=0,1



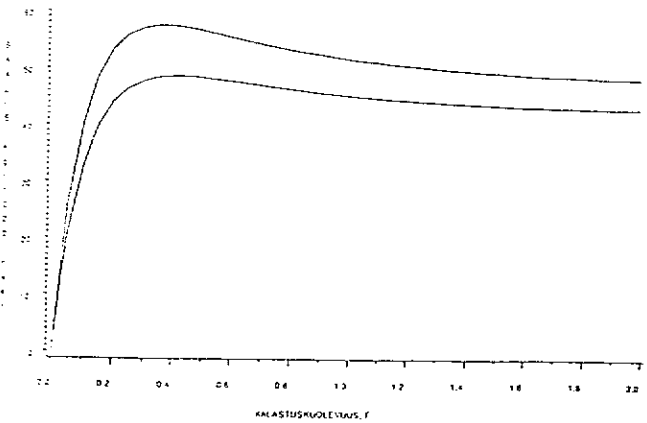
M=0,2



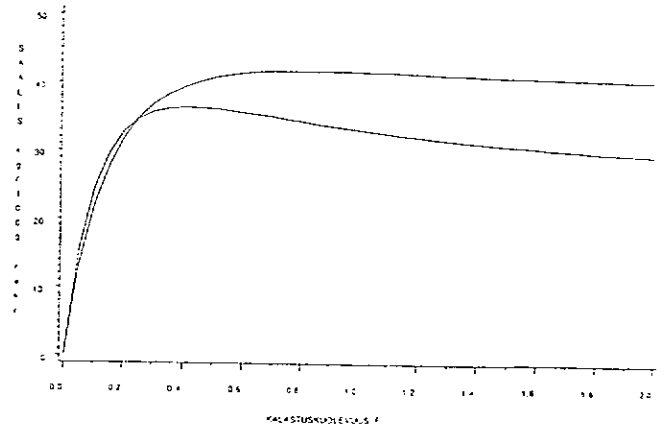
M=0,2



M=0,3

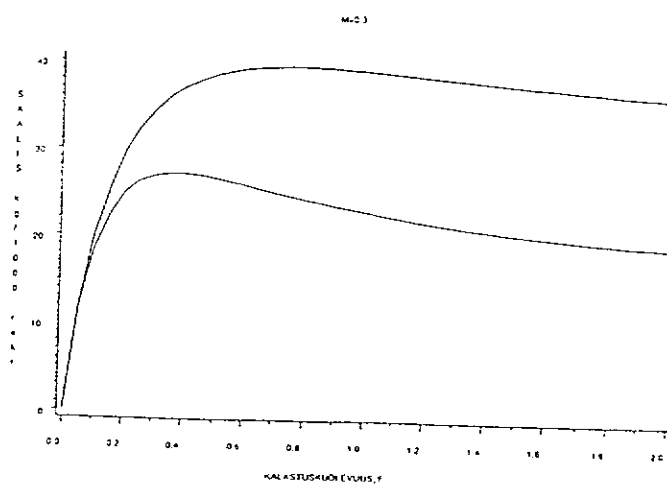
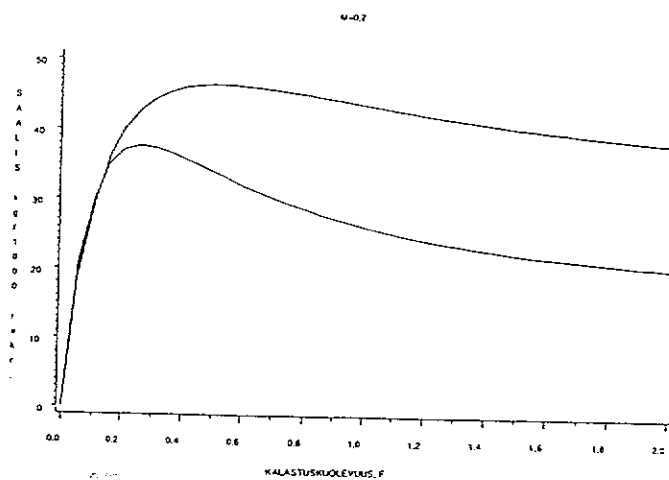
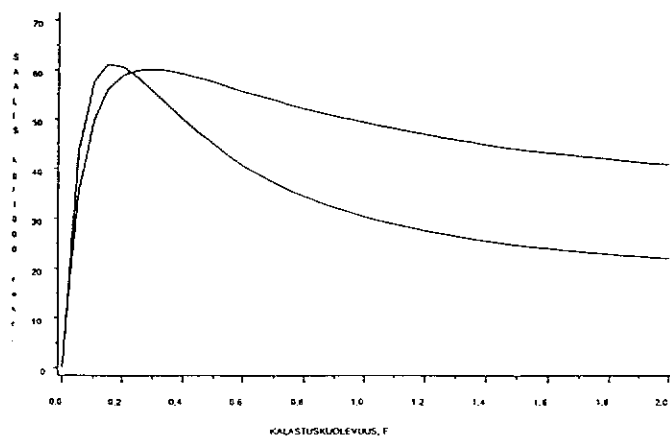


M=0,3



Kuva 44. Oulujärven plankton- ja verkkosiikojen saaliskäyrät kasvukausille 1980 ja 1985-1988 luonnollisen kuolevuuden arvoilla $M=0,1$ ja $0,2$.

TUPPISIIKA 1980-84, 1985-88



Kuva 45. Oulujärven tuppisiikojen saaliskäyrät kasvukausille 1980-84 ja 1985-1988 luonnollisen kuolevuuden arvoilla $M=0,1$, $0,2$ ja $0,3$.

VII. ISTUTUSTULOS

Planktonsiikaistutusten keskimääräinen tulos Oulujärvellä on 65 kg tuhannesta istutetusta poikasesta. Vaihtelu eri istutusvuosien välillä on kuitenkin suuri; n. 40 - 100 kg tuhatta istutettua poikasta kohden (taulukko 25). Istutustuloksen vaihtelussa on tiettyä säännönmukaisuutta. Ensimmäisten vuosien planktonsiikaistutukset antoivat huonohkon tuloksen, koska luonnonvarainen verkkosiikakanta oli alkanut vuonna 1976 uudistua ja 1970-luvun jälkipuoliskolla järvessä oli runsaasti luonnossa syntyneitä nuoria siikoja ja ilmeisesti ravintokilpailun vuoksi planktonsiikaistutusten tulokset olivat heikohkot. Verkkosiikan luonnonvarainen rekrytointi heikkeni vähitellen ja siksi 1980-luvun alussa vuosien 1981 ja 1982 istutukset antoivat erittäin hyvän tuloksen. Tämän jälkeen siikatihyden kasvaessa tulokset ovat jälleen alkaneet heiketä. Onkin ilmeistä, että Oulujärvessä tärkein siikaistutusten tulokseen vaikuttava tekijä on kannan tiheys. Tätä tukevia tietoja on myös muualta runsaasti.

Taulukko 25. Oulujärven planktonsiikaistutusten tulos kg/1000 istutettua poikasta kohti ikäryhmittäin.

Istutus- vuosi	Saalis kg/1000 ikäryhmittäin								Yhteensä 9 kg/1000	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1977					5.7	6.4	4.5	1.8	1.1	19.4
1978				8.0	8.9	5.3	4.0	1.5	0.4	28.0
1979			9.2	9.4	11.4	11.1	5.9	1.1		48.0
1980		4.3	10.6	11.3	11.4	13.6	2.1			53.3
1981	0.6	10.4	14.9	21.3	22.9	15.1				85.2
1982	1.3	9.1	25.4	22.6	25.3					83.6
1983	0.4	10.2	11.5	13.0						35.1
1984	0.6	3.7	5.9							
1985	0.5	2.9								
Ka.	0.7	6.8	12.9	14.3	14.3	10.3	4.1	1.4	0.7	65.4

VIII. TULOSTEN TARKASTELU

1. Populaation säätely

Populaatiot eivät voi kasvaa rajoituksetta. Tästä johtuen voidaan kysyä mikä estää populaation kasvua ja mikä määrää keskimääräisen runsauden. Nämä kysymykset ovat myös istutustoiminnan suunnittelun kannalta keskeiset kysymykset. Populaation säätely on ollut vilkkaan tutkimustoiminnan kohteena, mutta yhä edelleen on olemassa useita keskenään kiisteleviä koulukuntia. Krebsin (1978 a,b) mukaan populaatiosäätelyä hallitsee kaksi pääperiaatetta. Ensimmäisen pääperiaatteen mukaan yksikään populaatio ei lopeta kasvua, jollei joko syntyvyys tai kuolevuus ole tiheydestä riippuvainen. Toisen pääperiaatteen mukaan kahden populaation tasapainotiheyksien erot voivat johtua joko syntyvyyden tai kuolevuuden joko tiheydestä riippuvasta tai tiheydestä riippumattomasta vaihtelusta eli mikä tahansa tekijä, mikä muuttaa syntyvyyttä tai kuolevuutta voi vaikuttaa tasapainotiheyteen. Krebsin toisen pääperiaatteen ovat monet populaatioekologit kiistäneet.

Kalapopulaation säätelyprosesseja, joita kirjallisuudessa kutsutaan myös kompensatioprosesseiksi on tutkittu paljon vähemmän kuin esim. hyönteisten ja maaselkärankaisten. Muutama vuosi sitten ilmestyi lähinnä Pohjois-Amerikasta tehty kirjallisuuskatsaus aiheesta (Mansfield et al. 1985). Kompensatioprosessilla yksinkertaisimmassa mielessä tarkoitetaan mitä tahansa prosessia, joka johtaa populaation kasvuun, kun tiheys on suuri suhteessa käytettävissä oleviin ympäristöresursseihin. Mekanismit, joiden avulla ko. kompensatio tapahtuu ovat kompensatiomekanismeja (Goodyear 1980, Jensen 1981, Mansfield et al. 1985).

Kompensoivien prosessien kautta tapahtuvasta kalapopulaation säätelystä on runsaasti teoreettista pohdintaa, mutta vähän empiiristä tutkimusta. Populaatiosäätelyn keskeiset mekanismit niin kaloilla kuin muillakin eläimillä ovat syntyvyys, kuolevuus ja vaellukset. Kompensoivien mekanismien toiminta perustuu siihen, kuinka käytettävissä olevat resurssit yksilöä kohden muuttuvat populaatiotiheyden mukaan.

Syntyvyyteen sisältyvät tärkeimmät kompensoivat mekanismit ovat ikä- ja kokospesi-

finen fekunditeetti, sukupuolijakauma ja sukukypsyysikä. Kuolevuuden kautta toimivat tärkeimmät kompensoivat tekijät ovat predaatio, kannibalismi, taudit ja parasiitit, mädin haudonnan aikainen kuolevuus, kilpailu, nälkiintyminen ja stressin aiheuttama kuolevuus. Kasvu ja kuntokerroin ovat helposti mitattavia parametreja, jotka liittyvät useisiin yllämainittuihin kompensoiviin mekanismeihin. Kasvunopeuden ja kunnan lisääntymistä on pidetty todisteena siitä, että kompensatiota tapahtuu. Tiheydestä riippuva kasvu katsotaan tiheydestä riippuvaksi itsenäiseksi sääteleväksi tekijäksi (Mansfield et al. 1985). Jotkut mekanismit toimivat koko kalan elinkierron ajan esim. eloonjääminen, kun taas jotkut toimivat pääasiallisesti vain tietyssä elinkierron vaiheessa.

Fekunditeetti: Yksittäisen naaraan fekunditeetti (absoluuttinen fekunditeetti) on suoraan verrannollinen kalan kokoon; mitä suurempi kala, sitä suurempi fekunditeetti (mm. LeCren 1965). Näin on myös Oulujärvellä, jossa pituus ja paino parhaiten selittivät sekä gonadien painon että absoluuttisen fekunditeetin lisäystä. Tämä koskee molempia alkuperäisiä siikamuotoja. Sama koskee myös istutettuja siikamuotoja, vaikka niiden hedelmällisyydestä ei kutukypsien naaraiden vähyyden vuoksi saatukaan riittävää näyttöä. Merkittävää on, että alkuperäisten siikamuotojen absoluuttisessa fekunditeetissa oli tilastollisesti merkitsevä ero. Tuppisiian mätimunat ovat kookkaampia ja siksi sen fekunditeetti on pienempi kuin verkkosiian. On epäselvää, mikä merkitys tuppisiian pienemmällä hedelmällisyydellä on siihen, että ko. siikamuoto on melko harvinainen Oulujärvessä. Fekunditeetin ohella voi vaikuttaa myös kutualueiden laatu ja laajuus. Kutualueita on Oulujärvessä varsin runsasti (Salojärvi ym. 1981), mutta tuppisiika kutee myöhemmin ja syvempään veteen. On mahdollista, että tuppisiian kutualueiden laajuus on pienempi ja niiden laatu huonompi mm. veden laadun vuoksi kuin verkkosiian.

Populaation tiheyden muutoksilla ei Oulujärvessä ollut ainakaan suurta vaikutusta absoluuttiseen fekunditeettiin 1980-luvulla. Mädin tuotanto riippuu kutukannan koosta. Kutukannan koon eli mädintuotannon ja syntyvien rekryyttien määrän välillä on Rickerin kutukanta-rekryyttikäyrän kaltainen riippuvuus. Näin on ilmeistä, että fekunditeetilla on Oulujärvessä varsin vähäinen vaikutus populaation säätelyssä. Saman on siialla todennut aiemmin mm. Jensen (1981), vaikka hän havaitsi mätimunien tuotannossa biomassyksikköä kohden laajaa vaihtelua. Monissa tutkimuksissa on kuitenkin esitetty fekunditeetin olevan eräiden mädin lajien osalta tärkeä populaation säätelymekanismi (mm. Sloof ja Dezart 1983, Nelsky et al. 1973). Aivan viime vuosinakin on esim.

coregonideilla kiinnitetty huomiota mätimunien laatuun ja sen merkitykseen kannan säätelytekijänä (mm. Nikolsky et al. 1973). Mitään selvää tukea tälle oletukselle ei kuitenkaan ole olemassa. Mätimunien laatu (so. rasvapitoisuus) aivan ilmeisesti vaihtelee, mutta on todennäköisempää, että siihen vaikuttaa oleellisesti kannan tiheys eikä päinvastoin. Mätimunien laatu olisi siten heijastusta kannan tiheyden muutoksista. Sen merkitys populaation säätelymekanismina ei välttämättä ole kovin suuri, vaikka on ilmeistä, että suurempi energiamäärä antaa poikasille paremmat mahdollisuudet säilyä hengissä.

Sukupuolijakauma ja sukukypsyysikä: Sukupuolien määrasuhteella ei Oulujärnessä ole merkitystä, koska molempia sukupuolia on yhtä paljon. Muualla on kuitenkin todettu suuria eroja sukupuolien osuuksissa kutukannassa (mm. Huusko 1988).

Sukukypsyysiän muuttuminen voisi ainakin potentiaalisesti olla merkittävä populaation säätelymekanismi (Jensen 1981). Mekanismi toimii vaikuttamalla suoraan populaation tuottamaan mädin kokonaismäärään/naaraan elinaika, ei niinkään siihen mätimäärään, jonka naaras tuottaa yhtä lisääntymiskautta kohden.

Oulujärnessä ei kuitenkaan tutkimusperiodin aikana tapahtunut kovin suuria vaihteluita sukukypsyysissä ja sen merkitys lienee suhteellisen vähäinen populaation säätelyssä. Eri siikamuotojen välillä on suurempia eroja sukukypsyiden saavuttamisissä kuin yksittäisen siikamuodon osalta eri kannan tiheyksillä. Tällä tekijällä on voinut olla merkitystä sille, että nopeakasvuisina pidetyt siikamuodot, mm. planktonsiiat kutevat keskimäärin vanhempina kuin esim. Oulujärven alkuperäiset tuppi- ja verkkosiiat.

Kasvu ja kunto: Kasvu on yhteydessä moniin eri kompensoiviin mekanismeihin. Kasvunopeuden lisääntyminen on osoituksena siitä, että kompensoitiota parhaillaan tapahtuu, osoituksena siitä, että kilpailun väheneminen sallii kasvun lisääntymisen ja tietyn ikäisten kalojen kasvanut koko lisää fekunditeettia tai alentaa predaatiota, kannibalismia tai sukukypsyysikää. Koska kilpailua, kannibalismia ja predaatiota on vaikea kvantifioida, niin tiheydestä riippuvaa kasvua itseään pidetään kompensoivana mekanismina (Werner 1986, Mansfield et al. 1985).

Backiel ja LeCren (1978) jakavat kalapopulaatioiden tärkeimpien säätelytekijöiden perusteella kalojen elinkierron varhaisvaiheeseen, jolloin kuolevuus reagoi voimakkaasti

tiheyden muutoksiin kasvumuutosten ollessa vähäisiä ja aikuisvaiheeseen, jolloin kuolevuuden muutoksilla on vain vähäinen merkitys ja kasvumuutokset ovat keskeisiä populaatiosäätelyssä. Viime aikoina on kuitenkin saatu viitteitä siitä, että tämä jako ei olisi yleispätevä. Kallioisen emokalajärvässä sekä kuolevuus että kasvu olivat varhaisessa vaiheessa suuria, kun taas myöhemmässä vaiheessa sekä kasvu että kuolevuusmuutokset olivat vähäisiä (Salojärvi 1990).

Oulujärvässä siikojen kasvu on selkeästi kannan tiheydestä riippuva. Samoin monissa muissa tutkimuksissa on voitu osoittaa siian kasvun riippuvan kannan koosta. Kanadassa on todettu siian (*C. clupeaformis*) kasvavan paremmin järvissä, joissa kannan tiheys on alempi (Bidgood 1973). Vastaavia tietoja on myös samasta järvestä eri aikoina ja erilaisella kannan tiheydellä (Cucin & Regier 1965). Healeyn (1975, 1980) mukaan siian kasvu oli parempi kalastetuissa kuin kalastamattomissa järvissä. Kokeellisesti on voitu osoittaa, että siian kasvu lisääntyi 12 mm vuodessa, kun kahtena peräkkäisenä vuonna populaatiosta kalastettiin 30 %. Tällöin populaation koko aleni puoleen alkutilanteeseen verrattuna (Healey 1980). Suomessa on Sotkamon järvissä todettu istutusten aikaansaaman kannan tiheyden kasvun heikentäneen siian kasvua (Salojärvi & Huusko 1990).

Kaikki tulokset kasvun riippuvuudesta kannan koosta eivät kuitenkaan ole yhdenmukaisia. Esim. Miller (1947) totesi selvän kasvun parantumisen kannan koon alentuessa, mutta kun kannan koko jälleen kasvoi, niin vastaavaa kasvun heikentymistä ei tapahtunut. Christie (1972) ei puolestaan Erie-järvässä havainnut minkäänlaista yhteyttä kasvun ja kannan koon välillä. Kenyon (1978) on saanut täysin ristiriitaisia tuloksia niinkään Erie-järvestä. Hänen mukaansa siian kasvu oli hyvä 1920-luvulla, jolloin kanta oli runsas ja saalis hyvä, mutta kannan romahtamisen jälkeen 1970-luvulla kasvu oli heikko, vaikka kannan koko oli pieni.

Kasvun heikkenemisen syyksi on eräissä tutkimuksissa oletettu pyydysten selektiivisyyden aiheuttamaa valintaa. Tämän hypoteesin mukaan pyydysten selektiivisyyden vuoksi kannasta poistetaan jatkuvasti nopeimmin kasvavat yksilöt ja se heikentää kannan kasvuominaisuuksia. Oulujärven tuloksista ei tälle hypoteesille kuitenkaan saatu tukea.

Ristiriitaiset tulokset kasvun ja tiheyden välisestä riippuvuudesta ovat ymmärrettävissä paitsi tutkimusmenetelmien ja aineistojen puutteellisuuksista ja lyhytaikaisesta havain-

toajasta, niin myös tulosten virheellisestä tulkinnasta. Esim. kannan tiheys ei välttämättä ole suurin silloin kun saalis on paras johtuen pyydysten selektiivisyydestä ja siikojen kalastettavuudesta. Siikakanta ei yleensä vaihtelee kovin nopeasti ja siksi tarvitaan hyvin pitkä havaintoaika luotettavien tulosten aikaansaamiseksi. Näin on ollut vain hyvin harvoissa tutkimuksissa.

Luonnollinen kuolevuus: Kalojen luonnollisen kuolevuuden riippuvuudesta kannan koosta on hyvin vähän tutkimuksiin perustuvaa tietoa. Tämä johtuu siitä, että luonnollista kuolevuutta on hyvin vaikea luotettavasti määrittää luonnonvaraisista kannoista ja siksi yleensä esim. kalakanta-arvioissa tyydytään arvioimaan luonnollisen kuolevuuden taso. Eräistä luonnollisen kuolevuuden komponenteista on kuitenkin jotain julkaistua tietoa.

Mätiin kohdistuva kannibalismi on siialla todettu niin meillä (Heikinheimo-Schmid 1982) kuin muuallakin (mm. Bidgood 1973). Bidgoodin (1973) mukaan mätikannibalismin määrä riippuu kannan tiheydestä. Siitä miten runsaasti siiat syövät omaa mätiään ei Oulujärvestä ole tietoja. Tiedetään kuitenkin, että mätiin kohdistuvaa kannibalismia esiintyy myös Oulujärvessä. Tämä on todettu avaamalla kutuaikaan siikojen mahoja. Vaikka mädin syöminen olisi verrattain laajaakin, niin se tuskin on kannan säätelyn kannalta kovin merkityksellinen mekanismi.

Poikasiin kohdistuvasta kannibalismista ei ole tietoja, mutta koska siika syö myös kalanpoikasia, niin ainakin teoriassa kannibalismi on mahdollista. Voisiko se olla myös kannan tiheydestä riippuva ja voisiko sillä olla merkitystä kannan tiheyden säätelyssä, ei ole tietoja. Tälläkään mahdollisella säätelymekanismilla ei luonnon oloissa liene kovin suurta merkitystä, koska poikaset ja vanhemmat kalat ainakin osittain ovat eri alueilla ja myös niiden lämpötilapreferenssit poikkeavat tämän takia toisistaan. Oulujärvessä ei siian mahoissa ole tavattu kalanpoikasia.

Sairauksien ja loisten mahdollisesta merkityksestä siikakannan koon säätelyssä ei juuri ole tietoja. Kanadasta on kuitenkin tietoja, joiden mukaan loisten määrä riippuisi kannan tiheydestä ja että se voisi aiheuttaa huomattavaa kuolevuutta etenkin nuorilla kaloilla (Colby et al. 1972). Oulujärven sioissa esiintyy runsaasti loisia (Keränen & Huusko 1987), mutta niiden merkitys kannan säätelyssä on tuntematon. On kuitenkin oletettavaa, että loiset heikentävät kalojen kantoja ja kasvua.

Predaation voidaan olettaa olevan tärkein luonnollista kuolevuutta aiheuttava tekijä Oulujärvässä. Predaatiosta on runsaasti tutkimuksia (mm. Zaret 1980, Popova 1967) ja jopa muiden petokalojen siikaan kohdistamasta predatiosta (Keränen 1986). Tutkimusten perusteella tiedetään melko paljon mm. petokalojen ravinnonvalinnasta, ravinnoksi kelpaavista lajeista ja syödyn ravinnon kokojakaumasta. Sääntö on, että mitä pienikokoisempi kala on, sitä alttiimpi se on predatiolle. Tämän vuoksi predatio on merkittävintä aikana ennen kalastukseen rekrytointia. Predaatioalttiuden riippuvuutta kannan tiheydestä ei kuitenkaan riittävästi tunneta.

Oulujärvässä siian tärkeimmät predاتورit ovat ainakin toisesta kasvukaudesta alkaen hauki ja made. Taimen ja kuhaistutusten lisääntyessä näiden lajien merkitys oletettavasti kasvaa. Ensimmäisen kesän aikana ja etenkin sen alkupuolella ilmeisesti useimmat kalalajit ovat siian potentiaalisia predattoreita.

Koska predatioalttiuus riippuu kalan koosta, niin kannan tiheyden aiheuttama kasvun hidastuminen lisää luonnollista kuolevuutta predation kautta. Predatio saattaa tietyissä tilanteissa peittää tiheydestä riippuvan kasvun, kuten on tapahtunut esim. Kallioisessa (Salojärvi 1990), sillä kasvun hidastuessa yleensä kokohajonta suurenee ja pedot syövät hidaskasvuisimmat yksilöt pois, mikä tietenkin lisää jäljellejäävien saman ikäryhmän kalojen keskipituutta.

Jotta predatio voisi toimia populaation säätelymekanismina, sen kuten kaikkien muidenkin mekanismien täytyy olla tiheydestä riippuvia. Mikäli oletetaan, että pääosa luonnollisesta kuolevuudesta aiheutuu predatiosta, niin Oulujärven tulokset tukevat olettamusta, jonka mukaan luonnollinen kuolevuus ja siis myös predatio on tiheydestä riippuva mekanismi. Ainakin istutettujen siikojen luonnollinen kuolevuus alkuvaiheissa näyttäisi olevan tiheydestä riippuva, mikä myös viittaa siihen, että tiheyttä säätelevä alkuvaiheen kuolevuus voi ulottua paljon pitemmällekin kalan elämänvaiheisiin kuin vain muutamaaan ensimmäiseen viikkoon kuoriutumisen jälkeen.

Vaellukset: Vaellusten merkityksestä siikakantojen säätelyssä ei juuri ole tietoja. Eräillä muilla lajeilla emigraatio on todettu olevan kannan säätelykeino. Lähinnä ravinnon riittävyys on tekijä, joka aiheuttaa laukaista vaelluskäyttäytymisen. Kun ravintoa on runsaasti

saatavilla, niin siiat liikkuvat runsaasti eli ovat suuren osan vuorokaudesta aktiivisia. Ravinnon määrän vähetessä siikojen aktiivisuus myös alenee ja ravintoa etsitään vain lyhyen aikaa vuorokaudesta ja muun ajan siiat ovat jokseenkin inaktiivisia. Siiat pyrkivät näin ilmeisesti säästämään energiaa (esim Vuokalanjärven häkkikoe/Palomäki). Siitä, mikä merkitys emigraatiolla on Oulujärvestä ei ole tietoa. Siikoja vaeltaa pois Oulujärvestä Oulujokeen, mutta määristä ei ole tietoa ja siksi on mahdotonta tässä vaiheessa arvioida, mikä merkitys poisvaelluksella on Oulujärven siikakantoihin ja siiankalastukseen. Vaellusten merkityksen selvittämiseksi ollaan käynnistämässä tutkimusta.

Kilpailu: Kilpailun osoittaminen tai mittaaminen on hankalaa (Simberloff 1982). Periaatteessa kuitenkin kilpailua esiintyy, mikäli tiheydestä riippuvat mekanismit määräävät populaation koon säätelyn. Lajien välisen kilpailun tutkiminen on vielä hankalampaa kuin lajin sisäisen kilpailun tutkiminen.

Ravinto- ja tilakilpailun merkitystä populaatiosäätelyn kannalta on tutkittu eniten lohikaloilla (mm. Larkin 1956, Chapman 1962, Hartman 1965, Elliot 1984, 1985a,b, 1987). Siioilla ja muikuilla vastaavaa tutkimusta on tehty vasta viime aikoina. Lajinsisäisestä kilpailusta on hyvin vähän tutkimuksiin perustuvaa tietoa. Runsaan aikuiskannan on mainittu pakottavan nuoret siiat marginaalisille alueille tai habitaateille ja tämä aiheuttaa lisääntyntä tiheydestä riippuvaa nuorten siikojen kuolevuutta (Johnson 1976). On myös esitetty, että vanhemmat siiat haittaavat nuorten kalojen ravinnonottoa ja muita elintointoja (Healey 1980). Missä määrin näin on myös Oulujärvestä on vain arvailujen varassa, mutta se on mahdollista, koska nuorten kalojen luonnollinen kuolevuus on tiheydestä riippuvaa.

Se että kasvu on tiheydestä riippuvaa on ilmeinen osoitus lajinsisäisestä kilpailusta Oulujärvestä. Todisteina lajinsisäisestä kilpailusta Oulujärvestä ovat kasvu ja kuolevuus. Lajinsisäinen kilpailu näyttäisi olevan niin voimakas, että se peittää alleen mm. sään ja ympäristön vaihtelun.

Epäilemättä lajien välistä kilpailua ja vuorovaikutusta on myös Oulujärvestä, mutta sen osoittaminen saatikka kvantifiointi ei tämän tutkimuksen mukaan ollut mahdollista. Erityisen mielenkiintoinen olisi muikun ja siikojen välinen vuorovaikutus. Rickerin kutukanta-rekryytimallin soveltaminen Oulujärven aineistoon osoittaa, että lajien välinen

kilpailu ei ole kovin merkittävää Oulujärvässä tai se on ollut tarkasteluperiodin ajan suhteellisen vakio.

Yhteenveto: Oulujärven siikapopulaatioiden säätelyssä keskeisin tekijä em. tarkastelun perusteella näyttäisi olevan lajin sisäinen kilpailu, joka on etupäässä ravintokilpailua. Kilpailusta seuraa tiheydestä riippuva kuolevuus ja kasvu. Kuolevuus voidaan olettaa kalastettavalle kannalle vakioksi ja pääasiallinen tiheydestä riippuva kuolevuus tapahtuu parin ensimmäisen kasvukauden aikana. Siikakantojen vaihtelua kuvaava malli on rakennettavissa näiden varaan. Fekunditeetti voidaan olettaa koosta riippuvaksi ja siis saman kokoisille kaloille vakioksi kannan tiheydestä riippumatta.

2. Kalastuksen vaikutus

Mikäli tiheydestä riippuvat mekanismit säätelevät siikakantojen tiheyttä järvissä, niin hyödyntämisen seurauksena kasvun ja rekrytoinnin tulisi lisääntyä kalastuksen tehoutuessa. Lisäksi lisäyksen määrän tulisi olla suhteessa kalastuksen tehokkuuteen. Healey (1980) pyrki testaamaan em. hypoteesia kokeellisesti. Hän havaitsi tietyn ikäisten kalojen huomattavaa koon kasvua hyödynnettyissä järvissä ja kasvun parantuminen oli suhteessa hyödyntämistasteeseen. Rekrytointi oli voimakkainta voimakkaasti hyödynnettyissä järvissä ja heikompaan vähemmän kalastetuissa järvissä. Hän toisinsanoen sai voimakasta tukea alussa esitetylle hypoteesille. Healeyn (1980) mukaan hyödyntämättömissä järvissä nuorten kalojen kasvua ja rekrytointia säätelee kutupopulaatio. Oulujärven tulokset sopivat hyvin yhteen Healeyn (1980) kokeellisen tutkimuksen tulosten kanssa. Tästä on seurauksena se, että kalastuksella voidaan suuresti vaikuttaa siikakantojen vaihteluun ja tuotantoon. Tämä on aiemmin jo todettu mm. muikulla (Salojärvi et al. 1981, Salojärvi 1987, Viljanen 1988 ym.).

3. Kalakantojen hoidon vaikutukset

Siikaistutukset lisäävät siikakannan tiheyttä ja lisäävät istutettavan kannan sisäistä kilpailua ja mikäli eri siikamuotojen ja muiden kalalajien välillä on kilpailua resurkseista, niin myös lajien välistä kilpailua. Osoituksena eri siikamuotojen välisestä kilpailusta

voidaan pitää sitä, että istutuksista saadaan parhaat tulokset vuosilta, jolloin siikakannan tiheys järvessä on pieni ja jolloin myös luonnonvaraiset siikakannat tuottavat runsaasti rekryttejä. Tästä voidaan tehdä se johtopäätös, että istutukset pitäisi voida sopeuttaa järven omien siikakantojen rekrytointiin ja kalastukseen. Tämä kuitenkin merkitsee sitä, että mikäli järven omat siikakannat lisääntyvät tehokkaasti, niin istutustoiminta on turhaa. Sensijaan kohteissa, joissa luonnonvarainen lisääntyminen on estynyt tai häiriintynyt tai missä kutualueita on vähän, voidaan istutuksien avulla saada hyviä tuloksia. Istutuksien voittaneen kuitenkin jossain määrin tasata kannanvaihtelua, koska kesänvanhojen siikojen kuolevuus ei enää ole niin suuri kuin vastakuoriutuneiden. On kuitenkin oletettavaa, että pitkällä tähtäyksellä istutukset heikentävät luonnonvaraisten kantojen säilymismahdollisuuksia.

X. YHTEENVETO

Oulujärven siikaistutusten tulosten ja niihin vaikuttavien tekijöiden tutkimus käynnistettiin vuonna 1973. Aineistoa on kerätty sen jälkeen jatkuvasti ja se käsittää kalastustilastoja, kalastuskirjanpidon yksikkösaalistietoja, istutustilastoja, kalamerkintöjä, laajan kalakanta-aineiston ja siikojen ravintomäärityksiä. Aineiston perusteella on määritetty eri lajien osuudet siikasaaliissa, siikojen vaelluksia, lisääntymiseen liittyviä kysymyksiä, siikojen ravinnon koostumusta, kasvua, kuolevuutta, siikakantojen tiheyttä ja biomassaa sekä rekrytointia (emokanta-rekryytisuhteet). Peledsiikaa lukuunottamatta on tarkasteltu muiden siikamuotojen tuottoa. Erityisesti on tutkittu siikakantojen koon säätelyä, koska se mm. istutusten kannalta on keskeisen tärkeää.

Tutkimusaikana kalastaneiden ruokakuntien määrä on kasvanut, mutta koska näissä ruokakunnissa kalastukseen osallistuneiden määrä on pienentynyt, niin kalastajien määrä ei ole merkittävästi muuttunut. Kalastajia on koko järvellä suunnilleen 8000. Käytetyimpiä pyydyksiä ovat verkot, joilla saadaan myös suurin osa järven siikasaaliista. Verkkojen lisäksi myös isorysät ovat tärkeitä siian kalastuksessa. Isorysät tulivat siiankalastukseen vuonna 1984. Rysäkalastuksen ohella troolipyynti on viime vuosina laajentunut. Troolipyynnin sivusaaliina saadaan myös siikaa.

Oulujärveltä saatu saalis on vaihdellut 350 ja 600 tonnin välillä. Pienimmillään saalis oli 1970-luvun puolivälissä. Vaihtelu on johtunut lähinnä muikkusaaliiden vaihtelusta. Siikasaaliin huippu, lähes 100 tonnia, saavutettiin vuonna 1985. Siikasaalis kasvoi 1970-luvun alusta vuoteen 1985, jonka jälkeen saalis on jälleen pienentynyt. Yksikkösaaliin antama kuva siikakannan kehityksestä on pääpiirteissään samanlainen kuin saaliin kehitys.

Kalakantojen hoito on Oulujärvellä perustunut istutuksiin. Oulujärveen on istutettu ainakin kahtakymmentä eri kalalajia. Siikaa on istutettu vuodesta 1938 lähtien. Suurin osa siikaistutuksista tehtiin aina 1970-luvun puoliväliin saakka vastakuoriutuneilla poikasilla. Luonnonravintoviljelyn yleistyttyä siianpoikaset on kasvatettu kesänvanhoiksi ja istutetaan järveen syksyllä. Vuoteen 1988 mennessä Oulujärveen on istutettu 7,9 miljoonaa kesänvanhaa planktonia, 2,6 miljoonaa peledsiikaa ja vähäisiä määriä muita siikamuotoja. Vuosina 1970-1988 on Oulujärveen istutettu kesänvanhoja siian-

poikasia yhteensä yli 10 miljoonaa.

Oulujärven siikasaaliin on 1970- ja 1980-luvuilla muodostanut neljä eri siikamuotoa. Ne ovat istutuksista peräisin olevat peled- ja planktonsiika ja järven omat luonnonvaraisesti uusiintuvat tuppi- ja verkkosiikat. Siikasaaliin valtaosan muodostavat istutettu planktonsiika ja luonnonvarainen verkkosiika. Peledsiian osuus siikasaaliista oli huomattava 1980-luvun alussa, mutta istutusten loputtua se hävisi saaliista muutamassa vuodessa. Tuppiisiin osuus saaliista on aina ollut vähäinen.

Eri siikamuotojen vaelluksissa on ollut eroja. Tuppiisiika on ollut jokseenkin paikallinen ja sitä on esiintynyt pääasiassa järven länsiosassa. Verkkosiika on vaeltanut laajemmin ja on mahdollista, että se on vaeltanut koko järven alueella. Peledsiika viihtyi muita siikoja paremmin lahtivesillä ja se esiintyi muita siikoja enemmän parvissa. Istutettu planktonsiika vaeltaa koko järven alueella. Siikoja vaeltaa myös pois Oulujärvestä, mutta määristä ei toistaiseksi ole selkeää käsitystä.

Siika on lisääntynyt sekä Oulujärvestä että siihen laskevissa joissa. Istutettujen siikojen ei toistaiseksi ole todettu lisääntyneen järvestä. Eri siikamuotojen kutuajoissa on ollut eroja. Verkkosiian kutuaika oli tuppiiikaa aikaisemmin. Koiraita ja naaraita on eri siikamuodoilla kalastettavassa osakannassa suunnilleen yhtä paljon. Sukukypsyyden saavuttamisessa ei siikamuotojen välillä ole Oulujärvestä suuria eroja. Eri siikamuotojen suhteellisessa fekunditeetissa näyttää olevan eroja. Tuppiisiin suhteellinen fekunditeetti on merkitsevästi pienempi kuin verkkosiian.

Siikojen ravinnosta on tietoja vain 1970-luvulta, jolloin verkkosiian ravinto koostui elänplanktonin ohella pohja- ja pintaravinnosta. Pohjaelänravinnon osuus oli suurin syksyllä. Kesäkuussa siikat käyttivät runsaasti pintaravintoa. Kalan mädin osuus ravinnosta oli huomattavan suuri alkukesästä. Peledsiikat söivät yksinomaan elänplanktonia.

Peledsiikaa lukuunottamatta kaikkien muiden siikojen kasvu vaihtelee samankaltaisesti. Kasvu oli heikko etenkin 1970-luvun alkupuolella. 1980-luvun alun ennätyskasvun vuosista siikojen kasvu heikkeni koko 1980-luvun. Suuret kasvuerot näkyvät etenkin painon vaihtelussa.

Kolmevuotiaiden ja vanhempien verkkosiikojen tiheys on vaihdellut välillä 5-17 kpl/ha. Tiheyden suuret vaihtelut johtuvat suurista vuosiluokkien runsaudentvaihteluista. 1972-1975 syntyneet vuosiluokat olivat poikkeuksellisen harvalukuisia. Tuppisiikakannan tiheydet ovat olleet hyvin pieniä, vain 1-3 kpl/ha. Istutettujen planktonsiikojen tiheys on istutuksen alkamisen jälkeen kasvanut ja on vaihdellut välillä 1-7 kpl/ha. Peledsiian määrää ei arvioitu.

Oulujärven verkkosiikakannan biomassa on vaihdellut välillä 0,7-1,9 kg/ha ja tuppisiikakannan biomassa välillä 0,2-0,3 kg/ha. Planktonsiikakannan biomassa kasvoi aina 1980-luvun puoliväliin saakka, jolloin se oli 1,5 kg/ha. Tämän jälkeen biomassa on huolimatta jatkuvista istutuksista alentunut ja oli vuonna 1988 arviolta 1 kg/ha. Kaikkien siikamuotojen kokonaisbiomassasta ei ole peledsiian puuttuvien arvioiden vuoksi tarkkaa kuvaa. Voidaan kuitenkin arvioida, että biomassa oli suurin 1980-luvun puolivälissä, jolloin se oli noin 3 kg/ha ja koostui pääasiassa istutetusta planktonsiikasta ja verkkosiikasta.

Oulujärven verkkosiikalla näyttää olevan selkeä emokanta-rekryyttisuhde. Kolmivuotiaiden ja vanhempien siikojen optimitiheys rekrytointia ajatellen näyttäisi olevan runsaat puoli miljoonaa yksilöä. Planktonsiikalla ei havaintojakson lyhyiden vuoksi ole vielä vastaavaa suhdetta havaittavissa.

Planktonsiikaistutusten keskimääräinen tulos tuhatta istutettua kesänvanhaa poikasta kohden on Oulujärnessä noin 65 kg. Vaihtelu eri istutusvuosien välillä on kuitenkin suuri; noin 40-100 kg tuhatta istutettua poikasta kohden.

Mikäli lajien välistä vuorovaikutusta ei oteta huomioon, niin tiheydestä riippuvilla kannan koon säätelytekijöillä näyttäisi olevan tärkeä asema Oulujärnessä. Tähän johtopäätökseen päädytään lähinnä siksi, että verkkosiikalla oli tilastollisesti merkitsevä emokanta-rekryyttisuhde ja myös kasvu näyttää riippuvan kannan koosta. Parhaiten kasvoivat vuosiluokat, joiden tiheys oli pieni. Mikäli tiheydestä riippuvat tekijät määräävät siikakantojen koon, niin siikakantojen tuottoon ja istutusten tuloksiin voidaan merkittävästi vaikuttaa säätelämällä siiankalastusta ja istutusmääriä.

Kiitokset: Tämä tutkimus on tehty pääosin riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen ja maa- ja metsätalousministeriön rahoittamana, mutta 1980-luvun alkupuolella myös Suomen Akatemian luonnontieteellinen toimikunta osallistui merkittävästi Oulujärvi-tutkimusten rahoitukseen. Akatemian luonnontieteellisen toimikunnan rahoitus mahdollisti tutkimusten laajentamisen niin, että myös kvantitatiivisia tuloksia voitiin saavuttaa. Viime vaiheissa on tutkimuksen rahoitukseen osallistunut myös vesi- ja ympäristöhallitus.

X. VIITTEET

- Abrosov, U. 1969: Determination of commercial turnover in natural bodies of water. Problems of Ichthyology 9: 482-489.
- Backiel, T. & LeCren, E.D. 1978: Some density relationships for fish population parameters. In: Ecology of freshwater fish production (Ed. S.D. Gerking): 279-302.
- Bagenal, T.B. & Tesch, F.W. 1978: Age and growth.- In: Bagenal, T.B. (ed.), Methods for assessment of fish production in fresh waters.-365 pp. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne.
- Bell, G., Handford, P. & Dietz, C. 1977: Dynamics of an exploited population of lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*). - J. Fish. Res. Board Can. 34: 942-953.
- Bidgood, B.F. 1973: Divergent growth in two lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) populations. - J. Fish. Res. Board Can. 30: 1683-1696.
- Brofeldt, P. 1920: Evois fiskeriförsöksstation. - Finlands Fiskerier 6: 1-141.
- Chapman, D.W. 1962: Aggressive behaviour in juvenile coho salmon as a cause of emigration. - J. Fish. Res. Bd. Canada 19: 1047-1080.
- Christie, W.J. 1972: Lake Ontario: effects of exploitation, introductions, and eutrophication on the salmonid community. - J. Fish. Res. Board Can. 29: 913-929.
- Colby, P.J., Spangler, D.A., Hurley, D.A. & McCombie, A.M. 1972: Effects of eutrophication on salmonid communities in oligotrophic lakes. - J. Fish. Res. Board Can. 29: 977-983.
- Cucin, D. & Regier, H.A. 1976: Dynamics and exploitation of lake whitefish in southern Georgia. - J. Fish. Res. Board Can. 23: 221-274.

- Elliot, J.M. 1984: Numerical changes and population regulation in young migratory trout *Salmo trutta* in a Lake District Stream, 1966-83. - *J. Anim. Ecol.* 53: 327-350.
- Elliot, J.M. 1985a: Population regulation for different lifestages of migratory trout *Salmo trutta* in Lake District Stream, 1966-83. - *J. Anim. Ecol.* 54: 617-638.
- Elliot, J.M. 1985b: The choice of a stock-recruitment model for migratory trout, *Salmo trutta*, in an English Lake District Stream. - *Arch Hydrobiol.* 104(1): 145-168.
- Elliot, J.M. 1987: Population regulation in contrasting populations of trout *Salmo trutta* in two Lake District Streams. - *J. Anim. Ecol.* 56: 83-98.
- Eloranta, A. 1975: Kalojen iänmäärittäminen. - *Suomen Kalastusyhdistys n:o 60*: 1-68.
- Goodyear, C.P. 1980: Compensation in fish populations. - In: Hocutt, C.H. & Stauffer, J.R. (eds.), *Biological monitoring of fish*. 416 pp. D.C. Heath & Co., Lexington, Massachusetts.
- Gottberg, G. 1918: Kalanistutuksista Suomessa. - *Kalastustentarkastajan julkaisu* 8: 1-36.
- Gulland, J.I. 1983: *Fish stock assessment - manual of basic methods*. - FAO/ Wiley series on food and agriculture. 1. Chichester. 223 pp.
- Haapala, A. & Keränen, R. 1983: Oulujärven niitty- ja luhtarannat. - *Nordia*, sarja A 2: 1-51.
- Hartman, G.F. 1965: The role of behaviour in the ecology and interaction of underyearling coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) and steelhead trout (*Salmo gairdneri*). - *J. Fish. Res. Bd. Canada* 22: 1035-1081.

- Healey, M.C. 1975: Dynamics of exploited whitefish populations and their management with special reference to the Northwest Territories. - J. Fish Res. Board Can. 32: 427-448.
- Healey, M.C. 1980: Growth and recruitment in experimentally exploited lake whitefish (*Coregonus clupeaformis*) populations. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 37: 255-267.
- Heikinheimo-Schmid, O. 1982: Siian ravinnosta luonnontilaisessa ja säännöstellyssä järvessä. - RKTL, kalantutkimusosasto monistettuja julkaisuja 4: 1-64.
- Hilden, M. 1987: Errors of perception in stock and recruitment studies due to wrong choices of natural mortality in Virtual Population Analysis. - J. Cons. int. Explor. Mer (in print).
- Hurme, S. 1969: Oulujärvi lohivetenä.- Suomen kalatalous 30: 1.26.
- Huusko, O. & Grotnes, P. 1988: Population dynamics of the anadromous whitefish, *Coregonus lavaretus* (L.), of the river Kiiminkijoki, Finland. - Finnish Fish. Res. 9: 245-254.
- Ivlev, V.S. 1961: Experimental ecology of the feeding of fishes. - Yale University Press, New Haven. 302 pp.
- Jensen, A.L. 1981: Population regulation in lake whitefish, *Coregonus clupeaformis* (Mitchill). - J. Fish Biol. 19: 557-574.
- Jensen, A.L. 1986: Functional regression and correlation analysis. - Can. J. Fish. Aquat. Sci. 43: 1742-1745.
- Johnson, L. 1976: Ecology of Arctic populations of lake trout, *Salvelinus namaycush*, lake whitefish, *Coregonus clupeaformis*, Arctic char, *Salvelinus alpinus*, and associated species in unexploited lakes of the Canadian Northwest Territories. - J. Fish Res. Board Can. 33: 2459-2488.

- Juntunen, M. 1981: Suomussalmen Kiantajärven jokikutuisista siikakannoista.
- Opinnäytetyö kalatalousteknikon tutkintoa varten. Kalatalouden Keskusliitto, Helsinki.
- Järvi, T.H. 1943: Zur Kenntnis der Coregonenformen Nord-Finlands insbesondere des Kuusamo-Gebietes. Acta Zool. Fenn. 40: 1-91.
- Kenyon, R.B. 1978: Growth changes in a population of whitefish in Lake Erie. - N.Y. Fish Game J. 25: 129-139.
- Keränen, A.-L. 1986: Taimenen, nieriän, järvilohen ja harmaanieriän ravinnosta Inarijärvässä. (käsikirjoitus), Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitos, kirjas-to.
- Keränen, A.-L. & Huusko, A. 1987: Oulujärven siian loisista. - Suomen Kalastuslehti (painossa).
- Keränen, R. 1980: Säännöstelyn vaikutuksista Oulujärven rantoihin. - Nordia 5: 1-55.
- Keränen, R. 1985: Wave-induced sandy shore formations and processes in Lake Oulujärvi, Finland. - Oulun yliopiston maantieteen laitoksen julkaisuja 93: 1-58.
- Krebs, C.J. 1978a: A review of the City hypothesis of population regulation. - Can. J. Zool. 56: 2463-2460.
- Krebs, C.J. 1978b: Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. 678 pp.
- Larkin, P.A. 1956: Interspecific competition and population control in freshwater fish. - J. Fish. Res. Bd. Canada 13(3): 327-342.
- LeCren, E.D. 1965: Some factors regulating the size of populations of freshwater fish. - Mitt. Internat. Verein. Limnol. 13: 88-105.

- Lehtimäki, V. 1984: Luonnonravinnolla viljeltyjen kesänvanhojen planktonsiikaiskaiden (*Coregonus muksun*, Pallas) koon vaikutuksesta kasvuun ja kuolleisuuteen emokalajärvissä. - Opinnäyte kalatalousteknikon tutkintoa varten, Kalatalouden Keskusliitto, 41 pp. Helsinki.
- Lehtonen, H. 1981: Biology and stock assessments of Coregonids by the Baltic coast of Finland. - Finnish Fish. Res. 3: 31-83.
- Mansfield, P.J., Jude, D.J., Schneeberger, P.J. & Wojcik, J.A. 1985: Compensation in fish populations subject to catastrophic impact. - The University of Michigan, Special Report No. 117 of the Great Lakes Research Division. 176 pp.
- Marciak, Z. 1979: Biological features of and effects of stocking with peled (*Coregonus peled* Gmel.) acclimated in Poland. - Third European Ichthyological Congress, Warszawa, 26.-29.9.1979 (mimeo.).
- Miller, R.B. 1947: The effects of different intensities of fishing on the whitefish populations of two Alberta lakes. - J. Wildlife Mgt. 11: 289-301.
- Mononen, J. 1982: Peledsiian (*Coregonus peled* (Gmelin)) menestyminen ja istutusten kannattavuus eräissä Varsinais-Suomen järvissä. - Valtion kalatalousoppilaitos, Parainen.
- Määttä, V. 1983: Siian emokalaviljely Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksessa. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto (käsikirjoitus).
- Nikolsky, G.V., Bogdanov, A. & Lapin, Yu. 1973: On fecundity as a regulatory mechanism in fish population dynamics. - Rapp. P.-V. Reun. Cons. perm. int. Explor. Mer. 164: 174-177.
- Pope, J.G. 1972: An investigation of an accuracy of virtual population analysis. - ICNAF Res. Bull. 9: 65-74.

Popova, O.A. 1967: The "predator-prey" relationship among fishes (a survey of soviet papers). - In: Gerking, S.D. (ed.), The Biological Basis of Freshwater Fish Production. 495 pp. Oxford.

Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1988: Oulujärven ja Muhosjoen kalastustiedustelu vuonna 1987. Oulujärven veden juoksun säännöstelystä johtuva kalastus selvitys. - Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1988. 18 s. + liitteet.

Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1989: Oulujärven ammattikalastajaselvitys vuonna 1988. - Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto 1989. 17 s. + liitteet.

() Pruuki, V. 1984: Peledsiian (*Coregonus peled* (Gmelin)) ja planktonsiian (*Coregonus muksun* (Pallas)) kantojen arviointi ja istutusten kannattavuus kahdessa eteläsuomalaisessa pienjärvessä. - RKTL, kalantutkimusosasto, monistettuja julkaisuja 1984 (20): 1-55.

Putman, R.J. & Wratten, S.D. 1985: Principles of ecology. - 388 pp. Croom Helm, London and Sydney.

Ricker, W.E. 1975: Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. - Ottawa. Bull. Fish. Bd. Canada 191: 1-382.

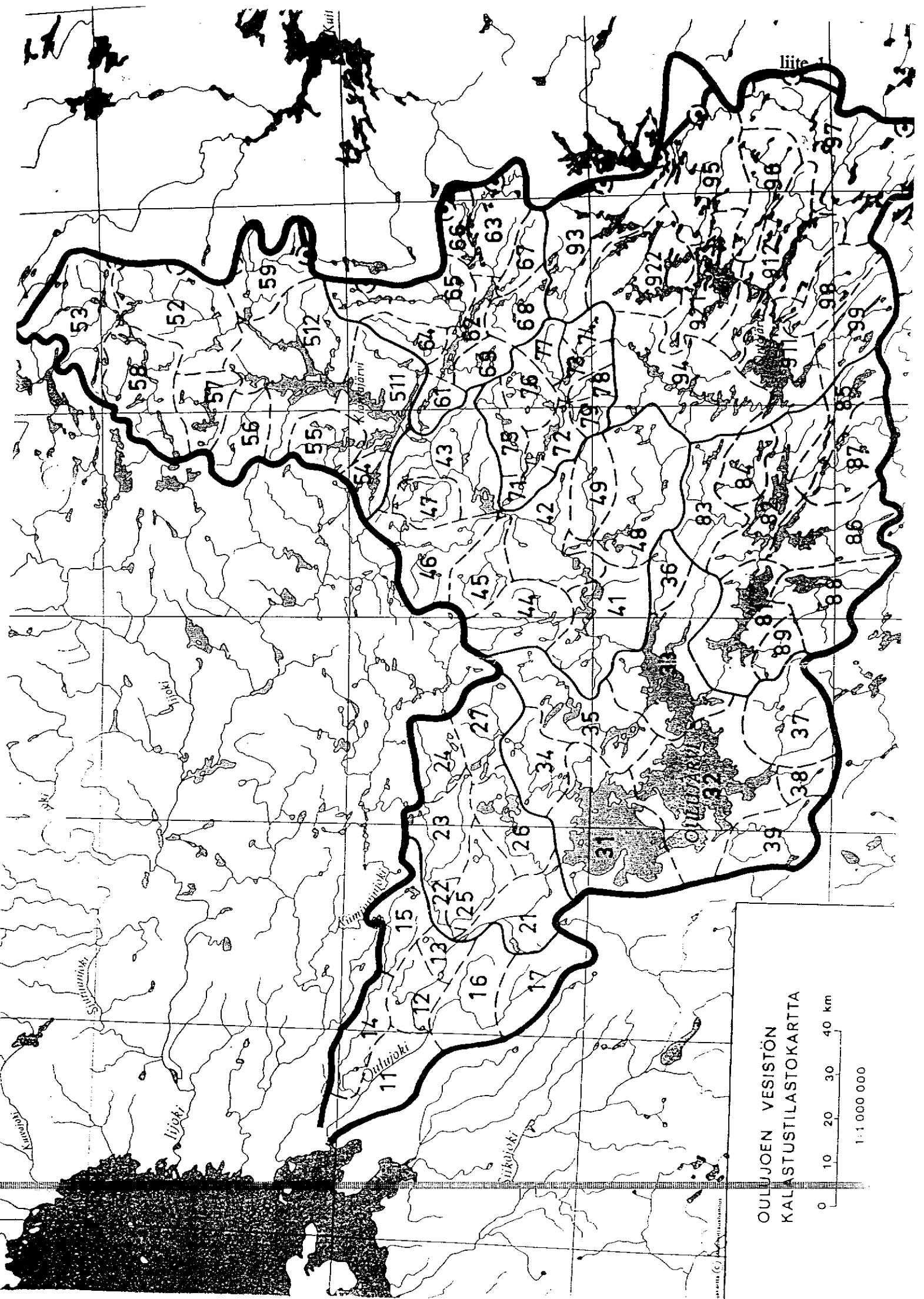
() Salojärvi, K. 1980: Siikaistutusten tuloksista ja kannattavuudesta. - Suomen Kalastuslehti 87: 82-89.

Salojärvi, K. 1984: Management of whitefish (*C. lavaretus* s.l.) stocks by stocking in an impounded lake, Lake Oulujärvi, Northern Finland. - Nordisk limnologsymposium om "Interaksjoner mellom trofiske nivoer i ferskvatn". Blefjell, Norge 3-4 April 1984. 26 pp.

Salojärvi, K. 1986: Review of whitefish (*Coregonus lavaretus* L. s.l.) fingerling rearing and stocking in Finland. - Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 22: 99-114.

- Salojärvi, K., Auvinen, H. & Ikonen, E. 1981: Oulujoen vesistön kalatalouden hoitosuunnitelma. - RKTL, kalantutkimusosasto, monistettuja julkaisuja 1: 1-281.
- Salojärvi, K., Partanen, H., Auvinen, H., Jurvelius, J., Jäntti-Huhtanen, N. & Rajakallio, R. 1985a: Oulujärven kalatalouden kehittämissuunnitelma. Osa I: Nykytila.- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, monistettuja julkaisuja 40: 1-278.
- Salojärvi, K. & Partanen, H. 1985b: Oulujärven kalatalouden kehittämissuunnitelma. Osa II: Suunnitelma.- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, monistettuja julkaisuja 41: 1-116.
- Salojärvi, K. & Huusko, A. 1987. Sotkamon reitin velvoitehoidon tulokset v. 1981-1985, tuloksiin vaikuttavat tekijät ja suositukset hoidon kehittämiseksi. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, monistettuja julkaisuja 58: 1-311.
- Salojärvi, K. & Huusko, A. 1990: Results of whitefish, *Coregonus lavaretus* L., fingerling stocking in the lower part of the Sotkamo water course, northern Finland.- *Aquaculture and Fisheries Management* 21: 229-244.
- Salojärvi, K. & Moilanen, P. 1989: Computation of the yield from whitefish fingerling stocking. (käsikirjoitus)
- Simberloff, D. 1982: The status of competition theory in ecology. - *Ann. Zool. Fennici* 19: 241-253.
- Sloof, W. & Dezart, D. 1983: The growth, fecundity and mortality of bream (*Abramis brama*) from polluted surface waters in the Netherlands. - *The Science of the Total Environment* 27: 149-162.

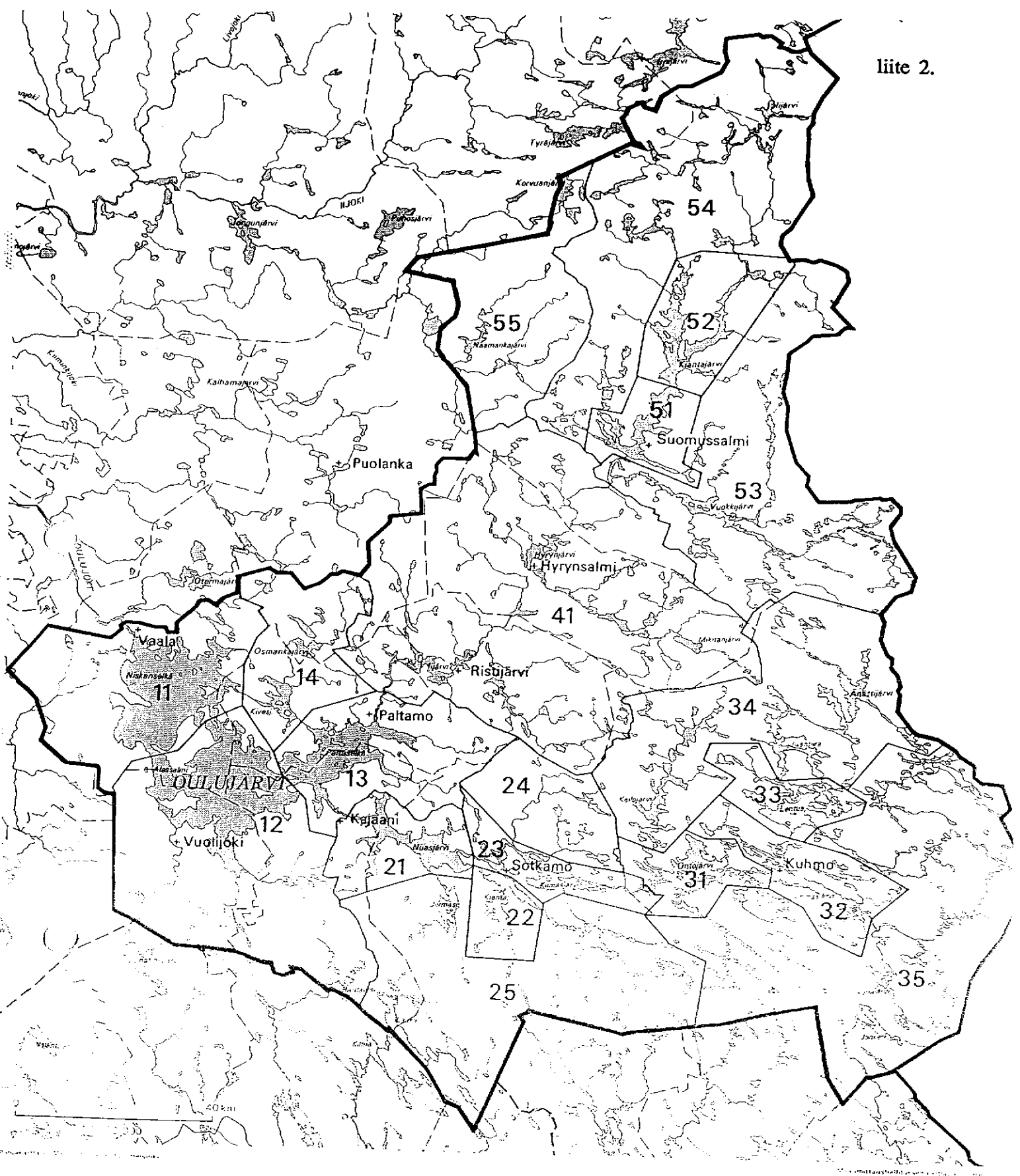
- Svärdson, G. 1957: The Coregonid problem VI. The palearctic species. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 38: 267-356.
- Svärdson, G. 1979: Speciation of Scandinavian Coregonus.- Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 57: 1-95.
- Tolvanen, V. 1912: Oulujärven kalastusoloista.- Suomen Kalatalous 3: 1-13.
- Uski, O. 1963: Kainuun kalanviljelylaitoksen perustaminen, toiminta 1937-1962 ja istutuksista saatuja tuloksia. - Opinnäytetyö kalatalousteknikon tutkintoa varten, Kalatalouden Keskusliitto, Helsinki.
- Vesihallitus 1977: Oulujoen vesistön vesien käytön kokonaissuunnitelma. Osat I, II ja III. - Vesihallitus, tiedotus 125.
- Viljanen, M. 1972: Kalojen ravinnosta ja kasvusta Pääjärvässä (EH).
- Pro-gradu-tutkielma, Helsingin yliopiston eläintieteen laitos. 88 pp.
- Viljanen, M. 1988: Population dynamics of vendace (*Coregonus albula* L.) in Finland.
- University of Joensuu Publications in Sciences 12: 1-19.
- Werner, E.E. 1986: Species interactions in freshwater fish communities. In: Community Ecology (ed. by J. Diamond & T.J. Case), pp. 344-357. Harper & Row, New York.
- Zaret, T.M. 1980: Predation and freshwater communities. - New Haven and London. 187 pp.
- Åman, P. 1980: Säännöstelyn vaikutuksista Oulujärven vesirunkoon. - Nordia 4: 1-43.
- Åman, P., Oilinki, P. & Saarelampi, H. 1981: Säännöstelyn vaikutus Oulujärven Kajaanin alueen kalantutkimuksiin. - Oulun yliopiston maantieteen laitos. Oulujärvitutkimuksen vuosikortti 5: 1-28.



OULUJOEN VESISTÖN
KALASTUSTILASTOKARTTA

0 10 20 30 40 km

1:1 000 000



- Tutkimusalueen raja
- Osa-alueen raja
- - Kunnan raja

RUOKAKUNNAN KOKO JA KALASTUKSEEN OSALLISTUNEIDEN HENKILÖIDEN LUKUMÄÄRÄ

VUOSI: 1983 ALUE: Oulujärvi

KUNTA/OSITE	vast. yht.	ruokakunnan koko				kalastukseen osall. lkm.					
		puutt.	n	sum	k.a.	SD.	puutt.	n	sum	k.a.	SD.
osite 1	350	18	332	1090	3.28	1.25	24	326	555	1.70	0.84
osite 2	219	8	211	729	3.45	1.55	15	204	344	1.69	0.91
YHT.	569	26	543	1819	3.35	1.38	39	530	899	1.70	0.87

VUOSI: 1984 ALUE: Oulujärvi

KUNTA/OSITE	vast. yht.	ruokakunnan koko				kalastukseen osall. lkm.					
		puutt.	n	sum	k.a.	SD.	puutt.	n	sum	k.a.	SD.
osite 1	175	-	175	595	3.40	1.19	15	160	287	1.79	0.91
osite 2	296	7	289	1111	3.84	1.78	29	267	476	1.78	1.01
YHT.	471	7	464	1706	3.68	1.59	44	427	763	1.79	0.97

VUOSI: 1985 ALUE: Oulujärvi

KUNTA/OSITE	vast. yht.	ruokakunnan koko				kalastukseen osall. lkm.					
		puutt.	n	sum	k.a.	SD.	puutt.	n	sum	k.a.	SD.
osite 1	188	1	187	585	3.13	1.24	13	175	302	1.73	0.83
osite 2	322	10	312	1015	3.25	1.46	37	285	445	1.56	0.80
osite 3	93	-	93	330	3.55	1.61	10	83	158	1.90	0.93
YHT.	603	11	592	1930	3.26	1.42	60	543	905	1.67	0.84

VUOSI: 1986 ALUE: Oulujärvi

KUNTA/OSITE	vast. yht.	ruokakunnan koko				kalastukseen osall. lkm.					
		puutt.	n	sum	k.a.	SD.	puutt.	n	sum	k.a.	SD.
osite 1	171	4	167	530	3.17	1.28	18	153	257	1.68	0.84
osite 2	307	16	291	926	3.18	1.49	32	275	418	1.52	0.78
osite 3	78	-	78	268	3.44	1.48	7	71	129	1.82	0.80
YHT.	556	20	536	1724	3.22	1.43	57	499	804	1.61	0.80

VUOSI: 1988 ALUE: Oulujärvi

KUNTA/OSITE	vast. yht.	ruokakunnan koko				kalastukseen osall. lkm.					
		puutt.	n	sum	k.a.	SD.	puutt.	n	sum	k.a.	SD.
osite 1	184	6	178	506	2.84	1.25	20	164	253	1.54	0.71
osite 2	329	8	321	977	3.04	1.49	43	286	439	1.53	0.76
osite 3	157	3	154	488	3.17	1.28	17	140	260	1.86	0.84
YHT.	670	17	653	1971	3.02	1.38	80	590	952	1.61	0.78

Laajennetut kalastaneiden ruokakuntien ja kalastukseen osallistuneiden henkilöiden lukumäärät

Niskanselkä

vuosi	osite							
	1		2		3		kaikki	
	ruokak.	henkil.	ruokak.	henkil.	ruokak.	henkil.	ruokak.	henkil.
1983	178	302	552	936	358	682	1088	1920
1984	157	282	580	1034	358	682	1095	1998
1985	228	393	686	1071	358	682	1272	2146
1986	112	188	733	1114	287	522	1132	1824
1987					284	521	891	1494
1988	163	251	759	1165	281	521	1203	1937

Ärjänselkä

vuosi	osite							
	1		2		3		kaikki	
	ruokak.	henkil.	ruokak.	henkil.	ruokak.	henkil.	ruokak.	henkil.
1983	1536	2605	635	1077	72	137	2243	3819
1984	972	1743	550	981	72	137	1594	2861
1985	912	1574	632	987	72	137	1616	2698
1986	1067	1792	680	1034	74	134	1821	2960
1987					80	146	1338	3168
1988	1114	1719	686	1053	85	158	1885	2930

Paltaselkä

vuosi	osite							
	1		2		3		kaikki	
	ruokak.	henkil.	ruokak.	henkil.	ruokak.	henkil.	ruokak.	henkil.
1983	1394	2365	364	618	51	97	1809	3080
1984	1373	2463	621	1107	51	97	2045	3687
1985	1116	1926	602	940	51	97	1769	2963
1986	1221	2051	614	933	38	69	1873	3053
1987					41	77	1667	2697
1988	1223	1987	570	875	45	84	1838	2846

Koko Oulujärvi

vuosi	osite							
	1		2		3		kaikki	
	ruokak.	henkil.	ruokak.	henkil.	ruokak.	henkil.	ruokak.	henkil.
1983	3108	5272	1551	2631	481	916	5140	8319
1984	2502	4488	1751	3122	481	916	4734	8526
1985	2256	3893	1920	2998	481	916	4657	7807
1986	2400	4031	2627	3081	399	725	4826	7837
1987	2051	3276	1440	2339	405	744	3896	6359
1988	2500	3857	2015	3093	411	763	4926	7713

osite 1 = Kajaani

osite 2 = Paltamo, Vaala, Vuolijoki sekä 1984, -85 ja -86 lisäksi Suomussalmi

osite 3 = ulkopaikkakuntalaiset kesämökinomistajat

Verkkopyydyksiä käyttäneiden osuudet vastanneista ja keskimääräiset pyyntipäivien sekä käytettyjen verkkojen lukumäärät

vuosi = 1983	Niskanselkä			Ärjänselkä			Paltaselkä			koko järvi		
	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk
muikkuverkko	48,8		3,7	54,3		3,9	40,5		3,6	48,2		3,8
verkko 27-33	52,0		3,9	29,3		2,5	39,9		2,5	37,6		2,7
verkko 34-40	51,2		3,3	59,2		3,5	60,0		2,9	57,9		3,2
verkko yli 40	51,3		3,9	45,7		4,0	43,2		3,3	45,8		3,6

vuosi = 1984	Niskanselkä			Ärjänselkä			Paltaselkä			koko järvi		
	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk
muikkuverkko	38,3	11,7	3,8	48,6	14,0	4,4	31,4	11,6	4,0	39,7	12,8	4,1
verkko 27-33	36,2	38,3	4,9	18,2	22,2	3,3	21,7	20,1	3,5	23,5	27,5	3,8
verkko 34-40	46,8	31,5	3,9	52,8	31,8	4,2	45,2	28,5	3,7	48,2	30,5	3,9
verkko yli 40	43,7	51,3	4,6	44,7	55,3	4,6	37,3	40,2	4,3	41,2	47,9	4,5

vuosi = 1985	Niskanselkä			Ärjänselkä			Paltaselkä			koko järvi		
	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk
muikkuverkko	32,6	13,7	4,7	46,3	10,8	4,9	22,9	8,7	4,8	33,4	10,9	4,8
verkko 27-33	33,6	31,9	5,5	11,3	17,6	5,5	12,3	22,3	3,7	17,8	26,1	4,8
verkko 34-40	36,0	22,5	3,9	60,5	28,0	4,7	32,6	28,3	5,5	43,0	28,2	4,8
verkko yli 40	34,0	51,4	7,4	38,8	63,9	6,9	32,0	59,8	5,8	34,8	58,4	6,4

vuosi = 1986	Niskanselkä			Ärjänselkä			Paltaselkä			koko järvi		
	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk
muikkuverkko	34,8	10,6	4,5	44,8	12,1	4,5	23,2	7,5	4,3	34,4	10,4	4,4
verkko 27-33	37,0	31,5	4,1	14,1	18,6	7,3	13,4	19,4	2,9	18,3	25,0	4,8
verkko 34-40	42,5	25,2	4,4	50,2	30,0	4,2	40,3	20,8	4,5	44,9	25,5	4,3
verkko yli 40	30,0	35,4	7,5	37,5	53,9	4,6	31,9	63,7	4,6	34,1	66,4	5,2

vuosi = 1987	Niskanselkä			Ärjänselkä			Paltaselkä			koko järvi		
	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk
muikkuverkko	44,7	15,5	4,7	50,8	14,5	4,9	25,1	13,4	4,1	33,8	14,4	4,8
verkko 27-33	37,0	23,1	4,3	13,3	26,5	4,7	16,4	24,8	2,8	21,1	24,9	3,8
verkko 34-40	44,4	35,0	3,9	51,0	28,4	5,1	37,1	30,1	3,6	43,7	30,2	4,3
verkko yli 40	40,2	50,0	5,3	36,4	48,5	6,9	36,7	55,8	4,0	37,1	52,0	5,2

vuosi = 1988	Niskanselkä			Ärjänselkä			Paltaselkä			koko järvi		
	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk	käytt. %	pyyntip./ rkk	pyyd./ rkk
muikkuverkko	31,7	18,1	4,5	39,8	12,4	5,7	24,7	10,2	4,7	32,1	12,8	5,1
verkko 27-33	26,8	35,7	3,7	11,2	22,9	4,3	18,1	21,2	3,5	17,4	27,1	3,8
verkko 34-40	37,5	35,1	3,9	41,6	24,2	5,3	39,9	34,2	4,0	43,0	29,9	4,5
verkko yli 40	34,8	58,0	4,7	34,7	59,5	5,4	41,4	66,6	4,3	37,1	62,1	4,7

Laajennettu pyyntipäivien lukumäärät ja pyyntiponnistukset verkkopyydyksillä Oulujärvellä

vuosi = 1983	Niskanselkä		Arjänselkä		Paltaselkä		koko järvi	
	pyynti- kertoja	pyynti- ponnistus	pyynti- kertoja	pyynti- ponnistus	pyynti- kertoja	pyynti- ponnistus	pyynti- kertoja	pyynti- ponnistus
muikkuverkko	7791	29470	19790	96770	7858	38462	34978	162623
verkko 27-33	12853	47623	12611	33249	13243	32794	37822	108758
verkko 34-40	10933	35850	31712	123756	22696	78704	65590	240963
verkko yli 40	12299	63235	22690	105398	19160	63355	53529	221492

vuosi = 1984	Niskanselkä		Arjänselkä		Paltaselkä		koko järvi	
	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus
muikkuverkko	4905	20708	10930	55880	7507	41293	23078	116838
verkko 27-33	14733	68970	6446	20369	8917	34046	30580	125469
verkko 34-40	16149	60901	26746	145605	26405	101620	69619	309712
verkko yli 40	24566	156206	39430	236656	30613	177591	83350	557809

vuosi = 1985	Niskanselkä		Arjänselkä		Paltaselkä		koko järvi	
	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus
muikkuverkko	5683	32222	8069	43916	3507	21775	16984	95191
verkko 27-33	13616	72784	3198	14740	4851	22021	21598	109301
verkko 34-40	10306	43456	27371	161859	15171	95263	52485	298834
verkko yli 40	22264	213990	40036	463685	33707	234767	94493	872579

vuosi = 1986	Niskanselkä		Arjänselkä		Paltaselkä		koko järvi	
	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus
muikkuverkko	4188	23764	9903	48710	3266	14900	17243	85796
verkko 27-33	13196	65498	4761	90416	4867	17131	22774	181964
verkko 34-40	12106	61272	27468	114948	15684	71302	58290	241834
verkko yli 40	12022	103697	37207	239702	42001	207734	92611	556492

vuosi = 1987	Niskanselkä		Arjänselkä		Paltaselkä		koko järvi	
	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus
muikkuverkko	6109	36298	9821	54951	5631	29849	3166	114997
verkko 27-33	7637	35316	6776	30312	6766	17796	31201	94022
verkko 34-40	13731	55244	19384	99942	19622	66777	61717	219893
verkko yli 40	17623	88955	23665	185482	33397	141511	75316	416849

vuosi = 1988	Niskanselkä		Arjänselkä		Paltaselkä		koko järvi	
	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus	pyynti- päiviä	pyynti- ponnistus
muikkuverkko	6126	35794	9298	50980	4952	24196	20106	141891
verkko 27-33	11496	43366	4641	22992	7036	24962	23161	92962
verkko 34-40	15930	57002	19022	86371	25986	101184	58869	241225
verkko yli 40	24297	105167	35034	245969	50718	234003	113491	567904

Eri siikamuotojen osuudet näytteissä selkälueittain ja pyydyksittäin vuosina 1966-1987.

vuosi	Niskanselkä						Ärjänselkä						Paltaselkä			
	pyydys	N	pls	peled	verkkos	tuppis	N	pls	peleds	verkkos	tuppis	N	pls	peleds	verkkos	tuppis
1966-77 verkko	7,2	0	72,3	20,5	..	13,2	0	78,7	8,1	..	1,3	0	98,0	0,7
1978 verkko	66	66	1,9	0	71,6	26,5	154	11,2±3,1	0	86,9±3,4	1,8±1,4	-	-	-	-	-
1979 verkko	161	161	2,2	0	53,5	44,2	157	10,9±4,3	0	75,4±6,2	13,7±4,9	-	-	-	-	-
1980 verkko	601	601	4,1±1,7	5,8±6,0	85,8±6,0	4,2±0,7	269	12,5±4,5	3,3±2,0	73,6±4,9	10,6±3,3	-	-	-	-	-
1981 verkko	860	860	13,2±3,2	11,5±8,0	63,3±7,4	12,1±2,4	400	39,4±6,4	0,3±0,2	57,0±6,4	3,2±1,2	-	-	-	-	-
1982 verkko	1231	1231	20,3±5,3	43,6±9,2	32,3±8,6	3,9±1,0	837	19,5±3,3	45,7±5,0	32,4±4,7	2,4±0,9	-	-	-	-	-
1983 verkko	1764	1764	19,9±3,6	32,6±5,8	36,2±4,8	11,3±3,4	709	35,5±4,7	35,3±4,9	27,6±4,2	1,8±0,6	..	59,1±13,0	0	29,0±12,8	11,9±4,9
rysä	-	-	-	-	-	-	141	54,3±8,9	0	45,7±8,9	0	-	-	-	-	-
1984 verkko	1079	1079	30,8±6,6	36,5±7,7	21,6±5,3	11,4±4,4	1585	46,4±3,9	7,2±2,1	45,1±3,9	1,4±0,6	..	5,9±0,7	1,6±1,1	91,6±4,0	0,3±0,3
rysä	-	-	-	-	-	-	1348	61,5±3,9	0	37,0±3,8	1,5±0,4	-	-	-	-	-
1985 verkko	1126	1126	31,5±8,4	0	58,2±6,9	10,3±3,8	450	48,7±4,6	2,8±1,4	47,8±4,6	0,4±0,3	-	-	-	-	-
rysä	41	41	58,4	0	34,5	7,1	2169	65,7±2,5	0	33,2±2,5	1,0±0,4	1160	43,6	0	55,9	0,5
1986 verkko	1409	1409	24,9±6,0	0	64,7±6,4	10,4±3,5	..	61,9±4,0	0	36,2±3,9	2,0±0,8	..	51,3±10,6	0	48,3±10,6	0,3±0,2
rysä	601	601	64,8±4,1	0	26,4±3,5	8,8±1,9	3140	72,2±3,0	0	27,4±2,9	0,4±0,2	105	25,8±3,1	0	74,2±3,1	0
1987 verkko	479	479	11,5±3,0	0	79,2±3,1	9,3±2,0	502	67,9±4,2	0	31,3±4,1	0,8±0,4	..	25,4±12,3	0	74,4±12,3	0,2±0,2
rysä	1469	1469	66,5±2,6	0	28,4±2,4	5,0±1,1	1938	64,4±3,5	0	34,8±3,6	0,8±0,4	948	49,4±4,8	0	50,3±4,7	0,3±0,5

Laajennetut saaliit lajeittain ja pyydyksittäin eri osa-alueilla sekä koko Oulujärvellä vuonna 1983

Niskanselkä laji															
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki	
muikkuv.	0	19081	376	0	54	9	66	0	0	66	0	37	37	19725	
v 27..33	11635	89	1933	0	1207	383	9363	1031	18	289	0	0	46	25995	
v 34..40	5640	0	1320	0	3905	1056	2125	271	18	397	0	0	9	14741	
v yli 40	532	0	122	0	7471	4865	94	5714	0	717	0	0	0	19515	
katiska	9	0	7217	0	706	253	824	56	0	0	0	0	9	9075	
rysä	47	0	253	0	1634	861	94	675	0	9	0	0	9	3582	
koukkup.	486	0	9132	0	2740	1159	1193	27	9	131	99	0	270	15247	
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
isorysä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
kaikki	18349	19171	20350	0	17718	8505	13757	7775	46	1609	98	37	382	107879	

Ärjänselkä laji															
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki	
muikkuv.	262	53405	2345	0	18	0	987	92	0	28	0	142	105	57383	
v 27..33	7182	0	2375	0	1188	656	4792	65	15	117	0	12	28	16429	
v 34..40	20938	9	2629	0	10658	3182	4259	333	104	754	0	37	65	42967	
v yli 40	3954	0	614	0	22300	11640	106	785	15	1313	0	9	0	40737	
katiska	18	0	23914	0	2625	4444	4227	55	9	0	0	0	0	35403	
rysä	46	74	37	0	1644	1035	92	46	0	0	0	0	111	2975	
koukkup.	307	0	20098	0	9515	637	3533	55	28	1580	92	0	912	36758	
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
isorysä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
kaikki	32709	53488	52012	0	47949	21593	17996	1432	171	3791	92	200	1219	232651	

Paltaselkä laji															
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki	
muikkuv.	90	22087	646	0	27	0	475	0	0	0	0	18	117	23459	
v 27..33	8254	0	2967	0	1340	299	6094	57	9	90	0	0	9	19121	
v 34..40	9391	0	1843	0	10763	3816	1869	108	54	278	0	0	0	28123	
v yli 40	1552	0	422	0	15478	7161	233	341	0	484	0	0	0	25671	
katiska	9	0	15648	0	2182	1955	3938	0	0	0	0	2691	27	26451	
rysä	63	0	610	0	3399	915	18	0	0	0	0	0	18	5023	
koukkup.	72	0	15950	0	6372	135	2492	0	12	1157	206	0	640	27037	
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
isorysä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
kaikki	19431	22087	38086	0	39563	14281	15122	505	75	2009	206	25000	310	179884	

Oulujärvi laji															
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki	
muikkuv.	443	93567	3361	0	82	9	1563	92	0	92	0	198	259	99667	
v 27..33	26283	59	7151	0	3830	1339	20059	824	45	485	0	15	76	60166	
v 34..40	35674	9	5767	0	25349	8125	8467	637	182	1441	0	37	75	85760	
v yli 40	5986	0	1191	0	45073	23143	451	6622	21	2440	0	9	0	84934	
katiska	33	0	46511	0	5542	6645	9289	110	9	0	0	2746	146	71032	
rysä	156	73	908	0	6613	2801	201	650	0	9	0	0	24	11433	
koukkup.	857	0	44714	0	18615	1888	7168	76	51	2871	371	0	1625	78435	
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
isorysä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
kaikki	69433	93710	109602	0	105102	43949	47197	9009	309	7337	370	28005	2432	516425	

Laajennetut saaliit lajeittain ja pyydyksittäin eri osa-alueilla sekä koko Oulujärvellä vuonna 1984

Niskanselkä	laji													
	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
pyydys														
muikkuv.	0	13819	220	0	54	0	205	0	0	27	0	0	9	14334
v 27..33	8528	89	2228	0	1368	364	7901	1267	9	179	0	0	25	21959
v 34..40	7204	0	1088	31	4321	61	1035	495	18	272	0	0	0	14524
v yli 40	1139	0	27	0	8846	5108	136	4285	0	863	0	0	0	20406
katiska	9	0	8297	0	1640	14	2143	0	7	0	0	7	682	12799
rysä	0	0	75	0	677	143	7	247	0	0	0	0	9	1159
koukkup.	177	0	7164	0	1997	584	839	25	0	495	90	0	39	11406
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3015	0	3015
isorysä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kaikki	17057	13909	19099	31	18904	6273	12265	6320	34	1838	89	3022	764	99603
Ärjänselkä	laji													
pyydys														
muikkuv.	269	33511	3747	0	0	0	1287	0	0	0	0	3	69	38887
v 27..33	3297	0	1363	0	1075	183	3722	0	6	6	0	3	20	9674
v 34..40	17695	0	1225	0	7049	2764	1764	0	131	407	0	0	0	31034
v yli 40	2682	0	330	0	13521	13430	87	1199	171	918	0	0	0	32338
katiska	13	0	15843	0	1221	656	2919	0	22	0	0	0	7	20682
rysä	13	0	199	0	2392	7	99	133	13	0	0	0	0	2856
koukkup.	138	0	9152	0	5420	1035	1805	0	31	1010	42	0	419	19052
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
isorysä	8528	0	0	0	462	0	91	0	0	88	0	0	308	9477
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
muu	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	33
kaikki	32637	33511	31858	0	31174	18075	11775	1331	374	2428	42	6	822	164031
Paltaselkä	laji													
pyydys														
muikkuv.	30	20459	638	0	53	30	507	0	0	17	0	30	398	22162
v 27..33	5065	0	929	0	966	143	3798	86	0	23	0	0	0	11013
v 34..40	9491	0	1386	0	5522	2297	2182	77	0	140	0	0	33	21128
v yli 40	1520	0	1130	0	12972	9174	1527	151	50	184	0	0	7	26715
katiska	0	0	19406	0	1568	956	3321	40	0	0	0	0	100	25391
rysä	20	0	195	0	2915	467	67	7	53	0	0	0	0	3722
koukkup.	24	17	14941	7	4997	1267	2956	33	70	771	220	0	279	25582
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
isorysä	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
muu	0	0	0	0	117	0	0	0	0	0	0	25251	1881	27249
kaikki	16148	20476	38627	7	29111	14333	14358	392	173	1136	219	25281	2698	162960
Oulujärvi	laji													
pyydys														
muikkuv.	399	67534	4760	0	88	30	2074	0	0	43	0	36	464	75428
v 27..33	16180	59	4415	0	3550	712	15423	1031	18	200	0	6	39	41632
v 34..40	34509	0	3668	32	16951	5224	5214	493	160	849	0	0	32	67130
v yli 40	5343	0	1504	0	35330	27371	1724	5493	233	1918	0	0	7	78921
katiska	19	0	43315	0	4469	1625	8727	40	30	0	0	7	777	59009
rysä	34	0	472	0	5933	605	173	327	67	0	0	0	6	7617
koukkup.	342	16	30879	7	12476	2846	5548	52	103	2311	321	0	747	55642
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3015	0	3015
isorysä	8528	0	0	0	462	0	91	0	0	88	0	0	208	9477
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
muu	0	0	0	0	148	0	0	0	0	0	0	25242	1881	27271
kaikki	65353	67611	89013	39	79405	38410	38973	7437	609	5407	320	28305	4280	425141

Laajennetut saaliit lajeittain ja pyydyksittäin eri osa-alueilla sekä koko Oulujärvellä vuonna 1985

Hiskanselkä	laji													
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	0	12209	652	0	54	0	175	0	0	0	0	23	17	13129
v 27..33	11864	89	1939	0	625	123	4887	984	17	417	0	0	18	20964
v 34..40	7611	0	1340	0	3033	367	1935	431	18	328	0	0	0	15064
v yli 40	2369	0	290	0	9782	7149	165	4030	0	979	0	0	0	24762
katiska	9	0	7235	0	898	15	606	30	0	0	0	0	0	8794
rysä	0	0	1829	0	1793	8	1143	217	91	0	0	0	512	5594
koukkup.	739	0	8433	13	3129	451	824	31	16	331	277	0	233	14475
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
isorysä	10033	42	0	0	2	0	0	85	0	74	0	0	102	10339
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
muu	0	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	38
kaikki	32625	12341	21718	13	19354	8113	9734	5808	141	2129	277	23	882	113159

Ärjänselkä	laji													
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	135	19695	920	0	0	0	757	0	0	0	0	26	190	21723
v 27..33	2082	0	389	0	220	49	1666	30	6	21	0	3	0	4466
v 34..40	13881	0	1443	46	6563	2496	1910	69	51	728	0	8	310	27506
v yli 40	6109	0	703	0	16292	10479	55	679	163	909	0	0	0	35389
katiska	0	0	12407	0	594	483	1116	0	0	0	0	0	8	14608
rysä	0	0	198	0	768	105	105	24	16	0	0	0	0	1216
koukkup.	116	0	8807	15	5183	78	505	0	56	1137	80	0	750	16727
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
isorysä	22692	182	0	0	1376	85	0	204	0	350	0	0	2669	27558
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kaikki	45016	19877	24866	61	30996	13775	6115	1006	291	3145	79	37	3929	149194

Paltaselkä	laji													
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	85	6234	848	0	28	0	678	0	0	0	0	14	85	7971
v 27..33	1061	0	527	0	502	78	2542	11	0	47	8	0	0	4776
v 34..40	6503	0	981	0	8000	2363	2281	8	199	204	0	14	0	20552
v yli 40	1583	0	227	0	13180	7831	28	363	16	311	0	0	0	23539
katiska	0	0	10114	0	1499	421	1273	0	0	8	0	0	14	13329
rysä	283	0	157	0	2789	777	141	184	28	0	0	0	0	4359
koukkup.	131	0	12422	0	5406	1145	1791	8	47	577	63	0	1269	22877
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
isorysä	7275	66	0	0	568	138	42	168	0	125	0	0	490	8871
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41000	0	41000
kaikki	16919	6300	25275	0	31973	12754	8777	741	290	1272	70	41028	1878	147277

Oulujärvi	laji													
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	311	37144	2420	0	64	0	1635	0	0	0	0	66	255	41926
v 27..33	14500	59	2748	0	1465	262	9061	696	26	489	8	6	12	29331
v 34..40	27633	0	3708	43	17480	5204	6426	444	273	1252	0	22	295	62782
v yli 40	9928	0	1233	0	38850	24800	280	5072	178	2120	0	0	0	82454
katiska	6	0	29558	0	3037	904	3258	31	0	8	0	0	22	36825
rysä	287	0	2228	0	5313	900	1421	368	138	0	0	0	523	11179
koukkup.	1023	0	29434	28	13782	1712	3115	34	119	2017	408	0	2257	53960
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
isorysä	40000	290	0	0	1946	223	42	456	0	549	0	0	3261	46768
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
muu	0	0	0	0	39	0	0	0	0	0	0	41000	0	41039
kaikki	93682	37493	71330	72	81977	34006	25238	7101	735	6436	416	41094	6685	406266

Laajennetut saaliit lajeittain ja pyydyksittäin eri osa-alueilla sekä koko Oulujärvellä vuonna 1986

Niskanselkä	laji													
pyydy*	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	26	17150	502	0	34	0	0	0	0	0	0	26	43	17781
v 27..33	8078	43	1651	0	752	380	2767	35	0	484	0	0	87	14277
v 34..40	8874	0	1204	17	3193	1168	1451	190	0	1286	183	0	9	17653
v yli 40	3610	0	191	0	9750	4354	130	2258	26	587	0	0	0	20914
katiska	9	0	8694	0	561	48	771	0	0	0	0	0	3881	13964
rysä	43	0	103	0	1199	1595	0	260	34	0	0	0	0	3235
koukkup.	802	0	7294	0	2436	328	785	0	0	802	60	0	52	12560
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
isorysä	8278	60	0	0	3	0	0	32	0	46	0	0	22	8581
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kaikki	29720	17253	19639	17	17929	7874	5904	2775	60	3205	243	26	4180	108966

Ärjänselkä	laji													
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	162	21583	1424	0	310	0	701	0	16	0	0	0	138	24333
v 27..33	2021	0	912	0	1115	537	2583	16	0	140	0	0	97	7422
v 34..40	13478	0	2370	202	7532	2040	3145	283	86	1523	0	8	32	30701
v yli 40	4495	0	725	242	10588	7805	195	397	103	518	0	0	49	25117
katiska	0	0	12973	0	860	1516	1918	40	0	0	0	0	89	17396
rysä	412	0	129	0	1076	300	970	194	81	16	0	0	0	3178
koukkup.	509	0	11198	0	4087	453	1321	0	48	1935	331	0	994	20878
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6000	0	6000
isorysä	18721	257	0	0	1675	36	0	77	0	216	0	0	577	22873
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1510	0	1510
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kaikki	39799	21840	29731	445	27243	12686	10834	1007	334	4349	331	7518	1976	159409

Paltaselkä	laji													
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	0	6464	117	0	0	0	229	0	0	0	0	134	85	7028
v 27..33	1264	0	1288	17	1344	316	1318	0	0	0	0	10	0	5557
v 34..40	7702	0	1516	17	3176	393	1872	49	15	817	0	0	54	15608
v yli 40	1694	0	454	0	12633	7126	85	272	85	289	0	0	136	22773
katiska	0	0	10438	0	687	309	2738	0	17	0	0	0	10	14198
rysä	0	0	17	0	755	1374	0	0	0	0	0	548	0	2994
koukkup.	162	0	13352	0	3614	519	2255	0	0	362	29	0	507	20802
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
isorysä	6002	93	0	0	692	58	1728	63	0	77	0	0	106	7363
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31000	0	31000
kaikki	16825	6557	27182	34	22901	10094	10224	383	116	1544	29	31952	597	127323

Oulujärvi	laji													
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	192	45776	2088	0	355	0	1086	0	17	0	0	261	275	50050
v 27..33	10964	44	3732	17	3179	1236	6560	38	0	599	0	9	159	26536
v 34..40	29719	0	5060	249	14251	3600	6479	545	121	3467	115	9	143	63757
v yli 40	9911	0	1355	248	33166	19521	421	2976	220	1436	0	0	194	69447
katiska	5	0	31714	0	2115	1966	5326	44	17	0	0	0	4034	45221
rysä	468	0	259	0	3027	3280	993	395	118	17	0	828	0	9385
koukkup.	1495	0	31276	0	10109	1275	4333	0	51	3165	428	0	1562	53691
nuotta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6000	0	6000
isorysä	33000	409	0	0	2369	94	1728	172	0	339	0	0	705	38818
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1510	0	1510
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31000	0	31000
kaikki	65754	46229	75484	514	68571	30971	26925	4170	543	9022	542	39616	1171	395414

Laajennetut saaliit lajeittain ja pyydyksittäin eri osa-alueilla sekä koko Oulujärvellä vuonna 1987

Niskanselkä		laji													
	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki	
pyydys															
muikkuv.	8	11837	737	0	13	53	208	0	0	59	0	29	68	13010	
v 27..33	4430	0	1253	0	924	408	2116	40	2	251	0	21	149	9593	
v 34..40	5946	24	1107	2	2589	1128	2552	122	0	719	92	2	65	14347	
v yli 40	1904	0	402	0	4409	3690	269	225	0	715	0	0	432	12045	
v tuntem.	6508	17356	1382	4	4976	2562	0	527	8	1029	0	0	9401	43753	
katiska	5	42	5643	0	549	44	1152	0	0	0	0	0	50	7483	
rysä	188	0	165	0	1929	535	35	87	6	0	0	0	108	3053	
koukkup.	99	0	4281	0	2604	788	454	0	0	883	2	0	180	9290	
nuotta	983	2686	199	0	255	226	175	0	0	90	0	275	0	4889	
isorysä	5631	2143	714	0	162	0	0	0	0	107	0	0	2279	11036	
trooli	0	11300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11300	
muu	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
kaikki	25701	45387	15881	6	18420	9434	6961	1001	16	3852	94	327	12731	139809	
Ärjänselkä		laji													
	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki	
pyydys															
muikkuv.	12	23616	568	0	180	178	303	0	0	23	0	653	4	25536	
v 27..33	3737	144	318	0	830	516	971	0	0	148	0	1	41	6706	
v 34..40	8346	0	2116	8	6359	3105	1858	4	7	1080	0	1	61	22944	
v yli 40	1736	0	347	0	13192	6068	190	0	3	1114	0	1	127	22777	
v tuntem.	3110	32349	1366	2	6749	4782	0	80	25	412	0	0	336	49211	
katiska	20	0	9328	0	920	208	2198	0	0	0	0	0	0	12673	
rysä	0	0	87	0	1361	438	0	0	0	0	0	0	0	1886	
koukkup.	599	5	9496	0	5108	90	971	0	2	727	0	0	292	17290	
nuotta	120	2880	290	0	136	0	120	0	0	0	0	11700	0	15246	
isorysä	10322	6613	1422	0	1342	343	0	63	24	439	0	0	4470	25038	
trooli	1000	40738	0	0	469	0	0	0	0	40	0	2350	0	44597	
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
kaikki	29002	106345	25337	10	36646	15727	6610	147	60	3983	0	14706	5331	243902	
Paltaselkä		laji													
	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki	
pyydys															
muikkuv.	445	13032	1050	0	283	121	1043	0	0	121	0	100	60	16275	
v 27..33	2722	0	1121	0	505	104	2652	0	0	104	0	0	10	7218	
v 34..40	7225	0	2419	0	6121	1450	2340	8	8	598	0	12	62	20240	
v yli 40	2873	0	717	0	11012	7361	179	0	0	777	0	0	119	23038	
v tuntem.	261	8400	301	1	3310	1806	0	72	30	59	0	0	463	14703	
katiska	179	0	12302	0	1118	606	3917	0	0	0	0	0	123	18244	
rysä	3744	4310	715	0	5778	4323	4459	0	0	104	0	0	104	23537	
koukkup.	130	0	14780	1	4658	637	3435	0	0	409	0	0	676	24725	
nuotta	360	910	250	0	0	0	0	0	0	0	0	2050	0	3570	
isorysä	3609	108	100	0	322	0	0	20	0	59	0	0	100	6310	
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
muu	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
kaikki	21548	26752	33754	2	33114	16407	18025	100	38	2231	0	33201	1736	189067	
Oulujärvi		laji													
	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki	
pyydys															
muikkuv.	465	47892	2343	0	477	352	1616	0	0	205	0	833	152	54334	
v 27..33	10528	144	2580	0	2238	1033	5549	28	2	475	0	23	185	22782	
v 34..40	21024	24	5586	16	15119	5634	6686	111	25	2286	58	15	169	56752	
v yli 40	6349	0	1436	0	28537	17069	637	170	6	2605	0	2	678	57486	
v tuntem.	9879	58105	3049	7	15035	9150	0	679	63	1500	0	0	10200	107667	
katiska	202	31	26987	0	2576	858	7122	0	0	0	0	0	175	37949	
rysä	3932	4310	967	0	9057	5296	4494	55	5	104	0	0	212	28431	
koukkup.	828	8	28302	2	12372	1500	4874	0	3	1996	2	0	1138	51022	
nuotta	1463	6476	739	0	391	226	295	0	0	90	0	14025	0	23705	
isorysä	19562	8856	2236	0	1826	343	0	83	24	605	0	0	5849	40384	
trooli	1000	52038	0	0	469	0	0	0	0	40	0	2350	0	55897	
muu	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	33220	
kaikki	75230	177884	74224	23	88116	41460	31272	1125	127	9905	59	50447	19757	569628	

Laajennetut saaliit lajeittain ja pyydyksittäin eri osa-alueilla sekä koko Oulujärvellä vuonna 1988

Niskanselkä	laji													
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	0	28164	58	0	253	0	41	337	0	12	0	4	29	28899
v 27..33	6071	0	2639	0	1113	666	3634	45	38	861	0	0	0	15067
v 34..40	7004	0	948	4	2445	773	3403	227	0	827	0	4	29	15666
v yli 40	4321	0	452	0	10631	5936	130	2635	8	1431	0	0	0	25545
katiska	0	83	5141	0	833	58	2088	0	0	0	0	0	8	8211
rysä	0	0	42	0	1019	169	843	253	12	0	0	0	17	2355
koukkup.	3575	0	5238	0	3414	478	1291	25	0	3425	21	17	129	17613
nuotta	915	7868	960	0	16	0	0	0	0	105	0	3900	0	13764
isorysä	3816	2243	1034	0	374	0	0	56	0	148	0	0	2343	10014
trooli	338	39744	0	0	1308	0	0	0	0	76	0	5468	0	46934
muu	0	0	0	0	0	337	0	0	0	0	0	0	0	337
kaikki	26040	78102	16512	4	21405	8416	11431	3580	59	6886	21	9393	2555	184404

Ärjänselkä	laji													
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	132	34475	785	0	100	33	113	0	0	29	0	85	615	36367
v 27..33	4750	0	618	0	478	206	2063	0	0	197	0	2	0	8314
v 34..40	8378	0	1581	42	5675	3051	1654	314	165	1007	0	2	623	22491
v yli 40	4679	0	332	24	19217	13963	386	308	152	1430	0	2	166	40658
katiska	40	0	12132	0	1627	1704	1663	0	17	0	0	0	333	17515
rysä	2851	0	851	0	2459	232	0	80	83	120	0	0	0	6675
koukkup.	291	10	8992	0	3927	532	1292	0	4	2194	48	25	1230	18545
nuotta	20	3050	0	0	100	0	0	0	0	0	0	3102	0	6272
isorysä	6232	4734	1061	0	468	33	0	50	53	420	0	0	3501	16552
trooli	2215	74123	0	0	1637	0	0	0	0	142	0	19582	0	97699
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kaikki	29588	116392	26352	65	35685	19753	7172	751	474	5538	48	22799	6468	271087

Paltaselkä	laji													
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	362	12601	2340	0	354	177	443	0	0	89	0	18	195	16578
v 27..33	2092	0	1295	0	344	0	3537	71	0	0	0	0	4	7343
v 34..40	4986	0	1005	0	7507	2793	1258	60	53	638	0	0	57	18357
v yli 40	2728	0	522	0	16132	12764	7	128	217	1176	0	0	0	33673
katiska	18	18	15908	0	1253	363	6262	0	0	0	0	0	529	24349
rysä	107	0	231	0	5233	214	248	0	443	0	0	0	71	6547
koukkup.	294	7	13489	2	5163	910	2333	35	56	1803	134	18	1048	25293
nuotta	0	80	250	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	580
isorysä	2520	110	120	0	160	150	0	28	60	153	0	0	500	4201
trooli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
muu	0	0	0	0	107	0	0	0	0	0	0	28000	0	28107
kaikki	13106	12816	35159	2	36254	17371	14089	322	830	3859	135	28261	2803	165031

Oulujärvi	laji													
pyydys	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	491	73924	3151	0	688	208	585	315	0	132	0	109	555	80457
v 27..33	12502	0	4364	0	1882	866	9069	104	35	996	0	3	6	29827
v 34..40	19860	0	3565	50	15700	6693	5915	559	227	2420	0	6	735	55731
v yli 40	11410	0	1267	24	45632	32607	518	2809	377	3980	0	3	174	98801
katiska	57	80	33585	0	3739	2116	9783	0	17	0	0	0	82	50259
rysä	2927	0	1142	0	8652	619	1039	315	530	118	0	0	94	15437
koukkup.	3915	23	27997	3	12442	1925	4938	59	65	7157	202	58	2429	61215
nuotta	935	10998	1210	0	116	0	0	0	0	105	0	7252	0	20616
isorysä	12568	7087	2215	0	1002	183	0	134	113	721	0	0	6744	30767
trooli	2553	113867	0	0	2945	0	0	0	0	218	0	25050	0	144633
muu	0	0	0	0	118	315	0	0	0	0	0	28000	0	28433
kaikki	67218	205979	78496	77	92917	45532	31848	4293	1363	15850	202	60482	11919	616176

vuosi 1989

Niskanselk laji

	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	41	24946	273	0	0	0	49	0	0	8	0	9	49	25375
v 27..33	2907	0	1676	0	563	126	5412	29	9	81	0	0	0	10803
v 34..40	5957	30	1529	0	2288	821	2282	33	0	550	0	0	0	13490
v yli 40	4063	0	259	0	12213	6040	288	6279	2	2123	0	0	41	31308
katiska	0	0	6128	0	1126	91	2212	133	0	0	0	0	89	9779
rysä	130	0	113	0	1060	212	54	200	9	0	0	4000	22027	27805
koukkup.	2031	0	8995	0	3753	857	997	9	0	4177	177	0	227	21223
nuotta	1051	9587	344	0	122	0	408	6	0	57	0	609	0	12184
isorysä	3088	4932	469	0	208	2	221	0	0	208	0	0	53	9181
trooli	1789	101997	0	0	2078	0	0	0	0	120	0	10000	0	115984
muu	0	0	0	0	0	543	0	0	0	0	0	0	0	543
kaikki	21057	141492	19786	0	23411	8692	11923	6689	20	7324	177	14618	22486	277675

Ärjänselkä laji

	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	88	26393	522	1	63	5	120	0	4	0	0	24	30	27250
v 27..33	2610	70	883	21	969	141	2247	94	4	156	0	0	168	7363
v 34..40	5807	0	3159	27	5982	2027	1923	247	96	396	0	0	11	19675
v yli 40	1915	0	1148	159	13599	11760	113	181	2	1158	0	0	0	30035
katiska	0	0	12074	38	1479	596	1603	0	0	0	0	0	229	16019
rysä	0	0	0	0	1776	0	0	91	0	0	0	0	0	1867
koukkup.	123	0	16632	0	6327	8	5771	0	564	1074	0	0	480	30979
nuotta	8	792	10	0	27	0	3	0	0	0	0	361	0	1201
isorysä	2017	737	760	0	270	10	878	25	0	230	0	59	0	4986
trooli	4394	83800	0	0	3099	0	0	0	0	130	0	30000	0	121423
muu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
kaikki	16962	111792	35188	246	33591	14547	12658	638	670	3144	0	30444	918	260798

Paltaselkä laji

	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	0	10721	153	0	9	0	175	0	0	0	0	5	19	11082
v 27..33	1120	0	222	0	1256	56	1189	946	0	0	0	0	0	4789
v 34..40	3858	7	1162	38	6756	1548	2615	38	0	179	0	0	9	16210
v yli 40	2704	0	376	170	19578	11173	57	474	379	737	0	0	9	35657
katiska	38	38	11291	0	1356	602	7800	0	42	2	0	0	0	21169
rysä	11	0	200	0	3836	323	292	5	125	1	0	0	51	4844
koukkup.	75	0	11816	2	4028	423	3473	38	19	382	60	0	66	20382
nuotta	20	20	300	0	0	0	300	0	0	0	0	0	0	640
isorysä	3281	6	51	0	408	73	382	53	4	232	0	0	1	4491
trooli	20	6835	0	0	828	0	0	0	0	0	0	5836	0	13519
muu	0	0	0	0	231	0	0	0	0	0	0	20000	0	20231
kaikki	11127	17627	25571	210	38286	14198	16283	1554	569	1533	60	25841	155	153014

Oulujärvi laji

	Siika	Muikku	Ahven	Kuha	Hauki	Made	Särki	Lahna	Säyne	Taimen	Harjus	Kuore	muut	kaikki
muikkuv.	130	61354	966	1	76	5	354	0	6	6	0	42	91	63031
v 27..33	6681	70	2745	22	2832	337	8619	1063	15	278	0	0	187	22849
v 34..40	15734	36	6091	70	15070	4438	6605	317	98	1123	0	0	23	49605
v yli 40	8469	0	1772	331	44970	29021	453	6614	383	3920	0	0	40	95973
katiska	38	38	29487	38	3899	1356	11539	128	42	2	0	0	340	46907
rysä	125	0	295	0	6415	533	339	302	131	1	0	4000	22078	34219
koukkup.	2139	0	37143	3	13954	1155	10216	47	648	5551	228	0	818	71902
nuotta	1061	10352	645	0	135	0	711	6	0	51	0	952	0	13913
isorysä	8386	5675	1280	0	886	85	1481	78	4	670	0	59	54	18658
trooli	6203	192632	0	0	6005	0	0	0	0	250	0	45836	0	250926
muu	0	0	0	0	213	520	0	0	0	0	0	20000	0	20733
kaikki	48966	270157	80424	465	94455	37450	40317	8555	1327	11852	228	70889	23631	688716



LIITE 6.2

Oulujärven saalis (kg) osa-alueittain v. 1990

	Niskanselkä	Krjänselkä	Paltaselkä	Yhteensä
Silka	17 802	24 054	9 304	51 160
Murikku	111 821	64 190	10 661	186 672
Ahven	14 939	15 947	23 417	54 303
Kuha	92	188	11	291
Hauki	18 909	27 076	36 266	82 251
Mode	8 171	13 852	16 354	38 377
Särki	11 945	10 518	7 673	30 136
Lahna	1 453	985	2 208	4 646
Säyne	141	79	105	325
Taimen	5 155	3 237	1 161	9 553
Harjus	36	37	19	92
Kuore	20 948	45 277	165	66 390
Muut	918	451	458	1 827
Yhteensä	212 330	205 891	107 802	526 023

Reetta Hyvärinen



*lähelyksena 5 sivua
toiv. Penn*

25

TAULUKKO 17. ERITYYPPISTEN RYSIEN (kpl) JA NIITÄ KÄYTTÄNEIDEN AMMATTIKALASTAJIEN (kal) MÄÄRÄ OULUJÄRVEN ERI OSISSA V. 1990.

Rysätyyppi	Niskanselkä		Ärjänselkä		Paltaselkä	
	kal.	kpl	kal.	kpl	kal.	kpl
Maderysä	5	19	2	7	3	10
Rantarysä	2	22	1	2	5	30
Isorysä	4	5	5	9	6	5

Troolausta harjoitti Oulujärven yleisvesillä Niskan- ja Ärjänselällä v. 1990 yhteensä 11 troolikuntaa (Oulun kalastuspiiri).

4.5 Oulujärven saalis v. 1990

Liitteessä 6 on esitetty osa-alueittain tiedustelun mukaiset lajikohtaiset keskimääräiset saaliit/talous, tiettyä lajia saaneiden talouksien osuus osa-alueella kalastaneista talouksista, lajikohtaiset kokonaissaaliit ja niiden jakauma eri pyydystyypeille, talouskohtaisen kokonaissaaliin jakaumat eri saalisluokkiin sekä eri kalastajaryhmien lajikohtaiset kokonaissaaliit.

Kokonaissaalisarvioiden täsmällisyyttä kuvaavat lajikohtaiset kokonaissaaliin vaihtelukertoimet (kokonaissaaliin keski-
virhe/kokonaissaalis) eri tiedusteluaineistoissa on laskettu Cochranin (1977) esittämällä tavalla (taulukko 18). Tärkeimmillä pyynnin kohteilla olevilla lajeilla keski-
virheen osuus kokonaissaaliista on 10-15 % (taulukko 18).

TAULUKKO 18. LAJIKOHTAISTEN KOKONAISSAALISARVIOIDEN VAIHTELUKER-
TOIMET (%) TIEDUSTELUAINEISTOISSA.
pkv=paikalliset kotitarve- ja virkistyskalastajat,
ukv=ulkopaikkakuntalaiset vapaa-ajan asunnon
omistavat kotitarve- ja virkistyskalastajat,
ak=ammattikalastajat.

Laji	pkv	ukv	ak
Siika	11,5	12,3	9,7
Muikku	13,1	14,5	9,8
Ahven	10,1	11,6	17,3
Kuha	45,1	53,5	27,3
Hauki	9,9	11,7	11,1
Made	15,3	18,1	11,2
Särki	17,5	21,9	21,6
Lahna	37,5	30,4	18,2
Säyne	46,6	-	40,3
Taimen	10,6	12,1	12,0
Harjus	45,8	-	-
Kuore	79,0	53,5	20,6
Muut	45,9	51,7	26,5

Oulujärven saalis kalastustiedustelun mukaan lisättynä troolisaaliilla vuonna 1990 oli n. 530 t (taulukko 19). Vähempiarvoisesta kalasta maksetun pyyntitukitilaston perusteella (Oulun kalastuspiiri) tiedusteluun tai troolisaalistilastoon sisällymätöntä kuoresaalista on 7 t ja ahven/särkisaalista n. 2.6 t.

Oulujärven kokonaissaalista oli muikkua 36 %, haukea 16 %, kuoretta 13 %, ahventa 10 %, siikaa 10 %, madetta 7 %, särkeä 6 % ja muita lajeja 2 %. Kokonaissaaliista kalastettiin Niskan- ja Ärjänselältä molemmilta 40 % ja Paltaselältä 20 %. Kotitarve- ja virkistyskalastuksen saaliin osuus kokonaissaaliista Niskanselällä oli 40 %, Ärjänselällä 37 % ja Paltaselällä 85 % (liite 6).

Kotitarve- ja virkistyskalastajien osuus kokonaissaaliista on 48 % (253 t), mistä paikallisten talouksien saaliin osuus on 91 % (230 t) (liite 6). Ammattikalastajien kokonaissaaliista (272 t) troolipyynnin osuus on 66 % (179 t). Ammattikalastuksen tärkein saalislaji verkkopyynnissä oli muikku, jonka osuus saaliissa oli n. 50 %. Kotitarve- ja virkistyskalastuksen saaliissa muikun osuus oli 15 % (liite 6). Siian osuus oli molemmissa kalastajaryhmissä ryhmässä 10-11 %. Hauen ja ahvenen osuus yhteensä oli kotitarve- ja virkistyskalastajien saaliissa 45 % ja ammattikalastajien 17 %.

Oulujärven pinta-alaa (928 km²) kohti lasketuna kokonaissaalis on 5,7 kg/ha, mistä muikkua 2,01 kg/ha, siikaa 0,55 kg/ha, ahventa 0,59 kg/ha ja haukea 0,89 kg/ha.

Kalastaneita, mutta saaliitta jääneitä talouksia oli paikallisissa kotitarve- ja virkistyskalastajissa 9 % ja ulkopaikkakuntalaisissa mökkiläisissä 7 %.

TAULUKKO 19. OULUJÄRVEN SAALIS V. 1990 (1000 kg) (tiedustelun mukaan + troolisaalis)

Laji	Niskanselkä t	Ärjänselkä t	Paltaselkä t	Yhteensä t
Siika	17,8	24,0	9,3	51,1
Muikku	111,8	64,2	10,7	186,7
Ahven	14,9	15,9	23,4	54,2
Kuha	0,09	0,2	0,01	0,3
Hauki	18,9	27,1	36,3	82,3
Made	8,2	13,9	16,4	38,5
Särki	11,9	10,5	7,7	30,1
Lahna	1,5	1,0	2,2	4,7
Säyne	0,1	0,08	0,1	0,3
Taimen	5,2	3,2	1,2	9,6
Harjus	0,04	0,04	0,02	0,1
Kuore	20,9	45,3	0,2	66,4
Muut	0,9	0,5	0,5	1,9
Yhteensä	212,2	205,9	108,0	526 t

Ruokakuntakohtaiset kokonaissaaliit olivat suurimmat Niskanselällä kaikissa kalastajaryhmissä (taulukko 20). Mediaanisaalisluokka paikallisilla kotitarve- ja virkistyskalastajilla oli Niskan- ja Ärjänselällä 16-30 kg ja Paltaselällä 6-15 kg (liite 6). Mökkiläisillä mediaani oli Niskanselällä saalisluokassa 31-50 kg ja Ärjän- ja Paltaselällä luokassa 6-15 kg (liite 6). Ammattilaisilla ruokakuntakohtainen mediaanisaalisluokka oli Niskan- ja Paltaselällä 501-1000 kg ja Paltaselällä 201-500 kg (liite 6).

TAULUKKO 20. KESKIMÄÄRÄISET RUOKAKUNTAKOHTAISET KOKONAISSAALIIT (kg) (saalista saaneiden). pkv-paikalliset kotitarve- ja virkistyskalastajat, ukv-ulkopaikkakuntalaiset vapaa-ajan asunnon omistavat kotitarve- ja virkistyskalastajat, ak-ammattikalastajat (ei sis. troolikalastusta)

	pkv	ukv	ak
Niskanselkä	60	92	1403
Ärjänselkä	51	26	917
Paltaselkä	56	26	943

LIITE 6.1
Oulujärven saalis (kg) kalastajatyhmittain v. 1990

	Kotitarve- ja virkistyskalastus		Ammattikalastus		
	paikalliset	ulkop.mökkiläiset	verkko, rysä, ym.pyynti	Troolipyynti	: Yhteensä
Siika	23 246	5 369	9 306	13 239	51 160
Muikku	32 179	6 281	47 778	100 434	186 672
Ahven	46 086	2 961	5 256	-	54 303
Kuha	277	2	12	-	291
Hauki	62 321	2 501	10 521	6 908	82 251
Made	30 011	1 154	7 212	-	38 377
Särki	23 597	3 205	3 334	-	30 136
Lahna	3 824	159	663	-	4 646
Säyne	317	-	8	-	325
Taimen	6 956	1 142	1 295	160	9 553
Harjus	92	-	-	-	92
Kuore	114	68	8 208	58 000	66 390
Muut	1 590	107	130	-	1 827
Yhteensä	230 610	22 949	93 723	178 741	526 023

Oulujärven saalisarvio vuoden 1996 kalastuskyselyn perusteella

Otoskoko 250 henkilöä

TAIMEN		AHVEN		KUHA		SIIKA		HAUKI		MUIKKU	
KG	KPL	KG	KPL	KG	KPL	KG	KPL	KG	KPL	KG	KPL
585,12	16	928	0	78,4	70,4	23652	0	6476,8	800	207625	239 345
0,24		0,39		0,03		9,88		2,71		86,75	100

Ammattikalastajat troolarit 13 henkilöä

Summa	0	585,12	16	928	0	78,4	70,4	23652	0	6476,8	800	207625	239 345	35,0
Jakauma	%	0,24		0,39		0,03		9,88		2,71		86,75	100	

Ammattikalastajat muut 37 henkilöä

Summa	0	586,8	302,4	630	0	1062	1029,6	6300	900	4129,2	10,8	116460	129 168	18,9
Jakauma	%	0,45		0,49		0,82		4,88		3,20		90,16	100	

Kotitarve ja virkistyskalastajat 6 000 henkilöä (korjattu perusjoukon koko)

Summa	0	15154	18773	89248	342530	11917	14075	49391	120848	88212	52297	62364	316 286	46,2
Jakauma	%	4,71		27,72		3,70		15,34		27,40		19,37	98	

Yhteensä		16 326	19 091	90 806	342 530	13 058	15 175	79 343	121 748	98 818	53 108	386 449	684 799	100,0
Jakauma	%	2,36		13,15		1,89		11,49		14,31		55,97	99	

Huom! Tässä taulukossa ei ole huomioitu osittaiskatoa eli jos vastaaja on ilmoittanut kilot, mutta ei kappaleita niin puuttavaa kappalemäärää ei ole sijaistettu saaliskilojen perusteella.

kok. saalis

	ktk	amm	yht
muikku	16754	88740	105494
siika	10728	13319	24047
taimen	6648	996	7644
järvil	1104	49	1153
hauki	65016	15710	80726
ahven	48882	11990	60872
kuha	8164	4339	12503
made	18354	9489	27843
lahna	1880	1236	3116
säyne	170	33	203
harjus	54	-	54
särki	16240	7735	23975
seipi	41	-	41
salakka	37	-	37
kirjolohi	11	-	11
ankerias	6	6	12
kuore	43	6952	6995
kiiski	51	260	311
yhteensä	194183	160854	355037

June!

- ohessa muutama taulukko
- ja sisällä tiivistelmä
- ammattilaisten saalis on "kätkeä"
- KTK-kalastajien saalis vain muutetun esim. v. 1995 saaliista
 - kalastaja v. 2000 ~ 2500, v. 1995 saalis 3700
 - kal. kuntien luvut osittain yhteensä v. 2003 3525 kpl ja monella vesialueella muualla
 - Oulujärvellä noin 2500
 - kalastus vähenemistä ja väestökirstuistamista v. 1990-luvulla
- Taimensaalis olotien kirkko
- siikensaalis "suhteessa"
- kuha ja silta "kirveä" muu
- KTK - merkittävä "romahdus" 6.5.

Ammattikalat, saalis

	Pallaseikä		Ärjänselkä		Niskanselkä		Yhteensä					
	rysä verkot	yht.	rysä nuotta	verkot yht.	rysä nuotta	verkot yht.	rysä nuotta	verkot yht.				
muilaku	660	2015	154	13972	20635	35207	5250	61092	32142	35361	21237	88740
silke	294	249	61	1214	9366	200	657	10223	10938	261	2120	13319
talimän	28	3	105	58	391	-	411	802	524	-	472	996
järvi	1	-	9	-	39	-	-	39	49	-	-	49
hauki	438	3422	503	6609	567	1094	3046	4707	1508	1125	13077	15710
ahven	340	469	1123	30	3490	85	3538	7113	4953	115	6922	11990
kuha	269	1484	357	-	285	10	166	461	911	10	3418	4339
mado	13	2169	7	4234	-	-	3066	3066	20	-	9469	9489
lahma	55	855	51	3	35	-	237	272	141	-	1095	1236
säyne	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	33	33
särki	600	552	1962	20	3624	-	791	4415	6186	20	1529	7735
kuopa	655	60	501	320	1600	3816	-	5416	2756	4136	60	6952
kiiski	-	-	260	-	-	-	-	-	-	-	260	260
ankkuri	-	3	3	-	-	-	-	-	3	-	3	6
yhteensä	3353	11314	14667	16746	40032	40412	17162	97606	60131	41288	59435	160854

ktk-saalis

	Palta	Arjä	Niska	Yhteensä
muikku	3257	8363	5134	16754
siika	2781	4059	3888	10728
taimen	1205	1198	4245	6648
järvil	414	236	454	1104
hauki	31316	22551	11149	65016
ahven	23749	17098	8035	48882
kuha	5697	1866	601	8164
made	8982	5939	3433	18354
lahna	1230	236	414	1880
säyne	8	138	24	170
harjus	47	0	7	54
särki	5822	6512	3906	16240
seipi	3	16	22	41
salakka	2	35	0	37
kirjolohi	0	0	11	11
ankerias	6	0	0	6
kuore	19	16	8	43
kiiski	29	4	18	51
yhteensä	84567	68267	41349	194183

Kesänvanhojen siikojen istutukset (kpl) Oulujärveen 1938-1988.

Vuosi	Pls	Peled	Järvisiika	Yhteensä
1938			6 945	6 945
1939			1 891	1 891
1940			3 239	3 239
1948			5 240	5 240
1950			3 255	3 255
1951			1 629	1 629
1956			810	810
1958			210	210
1965		3 900		3 900
1966			500	500
1967			412	412
1968		7 685		7 685
1969		3 923		3 923
1970		29 995		29 995
1971		20 900		20 900
1972		41 000		41 000
1973		33 760		33 760
1974	2 500	39 500		42 000
1975		60 080		60 080
1976		51 135		51 135
1977	185 300	96 500		281 800
1978	379 591	84 500		464 091
1979	551 598	1 001 222		1 552 820
1980	549 130	578 985		1 128 115
1981	561 373	390 687		952 060
1982	517 694	100 000		617 694
1983	792 410	80 000		872 410
1984	802 944			802 944
1985	660 483	15 215		675 698
1986	1 074 418			1 074 418
1987	966 455			966 455
1988	859 485			859 485

Oulujärven kalastusalueen laatima kartta Oulujärven vesialueiden jaosta on esitetty liitteessä 5. Siinä Salmenrannan osakaskunnan vesialueeksi merkityistä alueista Säräisniemen eteläpuoliset alueet ovat Saarenrannan osakaskunnan aluetta.

Otanta käsitti poistuman (ei tavoitettu) jälkeen 1063 nimeä eli keskimäärin 30 % myytyjen kalastuslupien määrästä (taulukko 23). Otanta ei ollut kaikkien osakaskuntien osalta täysin systemaattinen, sillä osoitetiedot puuttuivat osasta lupakantoja. Jaalangan osakaskunnan lupamyyn- tikannoista pääosa oli hävitetty tilityksen jälkeen, joten siellä otanta jäi pieneksi (taulukko 23). Otannan laadusta johtuen Jaalangan osalta tulostetut pyydys- ja saalismäärät lienevät jonkin verran liian pieniä. Pienen Vääätäjän osakaskunnan alueella osakkailla on vapaa kalastusoikeus ja lupia myydään vain ulkopuolisille. Siellä tiedustelu tehtiin osakaskunnan sihteerin mahdollisista kalastajista laatiman listan mukaisesti. Muiden yhteisöjen osalta tiedustelun otanta voitiin tehdä varsin hyvin. Paltamon osakaskuntien normaalia suuremman poistuman aiheutti pääasias- sa se, että kalastuslupiin oli merkitty osalle kesämökkiläisistä mökkiosoite, joten tiedustelu ei mennyt heille perille.

Ei kalastaneet henkilöt on tulkittu epävarmoissa osoitetapauksissa poistumaksi (väärä henkilö) lukuun ottamatta niitä, jotka erikseen ilmoittivat ostaneensa ko. kalastuskunnan lupia (ks. tie- dustelukaavakkeen 1. sivu, liite 5). Tiedustelun kahden uusinnan jälkeen palautuksia saatiin yhteensä 906 kpl eli 85 % (taulukko 23).

Tiedusteluvastausten perusteella on laskettu keskivertokalastajan käyttämä pyydysmäärä ja samaa saalis, jotka on sitten kerrottu kaikkien kalastajien luvulla selvitysalueen kokonaismää- riksi. Tiedustelu oli henkilökohtainen. Tiedustelukaavake esimerkkinä osakaskuntien tieduste- lun osalta on esitetty liitteessä 5. Tiedustelun perustulostus kalastusyhteisöittäin on esitetty liitteessä 6. Tulostus on tehty selkakohtaisesti ja kalastajat on ryhmitelty eri selille pääasiallisen kalastusalueen mukaan. Kalastajat, joiden merkittävien talouskalojen saalis oli yli 500 kg, on siirretty ammattikalastajien joukkoon. Heitä oli yhteensä 10 kalastajaa.

Taulukko 23. Tiedusteluaineisto.

	Lupia myyty	Otanta		Poistuma	Lopullinen	Palautus		Kalastaa	
	kpl	kpl	%	kpl	otanta kpl	kpl	%	kpl	%
Niska	328	137	42	8	129	105	81,4	21	20,0
Vääätäjä	24	10	42	-	10	7	70,0	6	85,7
Jaalanka	259	41	16	8	33	27	81,8	19	70,4
Paltamo I	577	175	30	53	122	105	86,1	75	71,4
Paltamo II	233	116	50	39	77	72	93,5	44	61,1
Paltaniemi-Jormua	790	220	28	11	209	173	82,8	120	69,4
Vuottolahti	196	99	51	12	87	78	89,7	67	85,9
Vuolijoki-Manamans.	210	99	47	13	86	79	91,9	73	92,4
Salmenranta	24	17	71	3	14	12	85,7	12	100
Saarenranta	22	22	100	1	21	20	95,2	20	100
Säräisniemi	234	121	52	10	111	92	82,9	70	76,1
Yleisveden verkkoluvat	126	71	56	6	65	57	87,7	17	29,8
Oulujärven vieheluvat	502	102	20	3	99	79	79,8	75	94,9
Yhteensä	3525	1230	35	167	1063	906	85,2	619	68,3

OULUJÄRVI, Niskanselkä
 Mahoja yht.: 31
 Rav. sis. : 31
 Tyhjiä : 0
 Reskin. täyteisyys: 10.5/20

SIIKA
 Pituus: 16 - 26 cm
 Sh : 28 - 39

liite 10.1.

Aika: 2.7.1973
 5.-6.7.1974
 16.7.1975

	pist. %	occ. %	n=25 dom. %
<u>pohjaravinto</u>			
Mollusca			
Gastropoda			
Valvata sp.	0.3	9.7	
Pelecypoda			
Pisidium sp.	+	9.7	
Crustacea			
Cladocera			
Sididae sp.	+	3.2	
Insecta			
Ephemeroptera nymphs			
Ephemera sp.	4.3	6.5	4.0
Trichoptera larvae	+	3.2	
" pupae	0.3	3.2	
Diptera larvae			
Tanypodinae	11.5	29.0	16.0
Orthoclaadiinae	+	6.5	
Chironomini	4.3	25.8	4.0
Tanytarsini	+	3.2	
Ceratopogonidae	4.0	41.9	4.0
Diptera larvae indet.	0.3	3.2	
Coleoptera			
Dytiscidae	0.6	6.5	
Arachnida			
Hydracarina	+	3.2	
<u>plankton- ja pintaravinto</u>			
Rotifera			
Crustacea	6.4	9.7	8.0
Cladocera			
Limnoscida frontosa	+	3.2	
Holopedium gibberum	3.0	45.2	1.0
Daphnia sp.	+	9.7	
Bosmina coregoni	17.1	87.1	16.0
Bythotrephes cederstroemii	24.4	48.4	21.0
Copepoda			
Cyclopidae	+	6.5	
Insecta			
Chironomidae pupae	2.4	64.5	
Rematocera p. indet.	+	16.1	
terr. Insecta	21.3	29.0	16.0
Arachnida			
Araneae	+	3.2	
muut suomenkieliset			
Aspidochelone	+	6.5	
Limnoscida	+	3.2	
Limnoscida	+	3.2	

OULUJÄRVI, Ärjänselkä
 Maajoja yht.: 21
 Rav. sis. : 21
 Tyhjiä : 0
 Keskim. täyteisyys: 3.2/20

SIIKA
 Pituus: 20 - 29 cm
 Sh: 28 - 39

Aika: 26.-27.8.19

	pist. %	occ. %	n=7 dom. %
<u>pohjaravinto</u>			
Mollusca			
Pelecypoda			
Pisidium sp.	+	4.8	
Crustacea			
Cladocera			
Sida crystallina	+	4.8	
Chydorus sp.	+	4.8	
Insecta			
Hemiptera nymphs			
Corixidae	+	9.5	
Trichoptera larvae			
Oxyethira sp.	1.3	28.6	
Agraylea multipunctata	11.5	4.8	14.3
Chironomidae larvae			
Tanypodinae	+	14.3	
Chironomini	+	9.5	
Chironomidae l. indet.	+	4.8	
Arachnida			
Hydracarina	+	23.8	
<u>plankton- ja pintaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Limnospira frontosa	30.8	38.1	42.9
Holopedium gibberum	+	9.5	
Daphnia cristata	+	9.5	
Bosmina coregoni	1.3	42.9	
Bythotrephes cederstroemii	44.9	57.1	42.9
Copepoda			
Heterocope appendiculata	+	23.8	
Limnocalanus macrurus	+	4.8	
Cyclopidae	+	4.8	
Insecta			
Chironomidae pupae	1.3	38.1	
Larvae	6.4	33.3	
Mineralia	2.6	42.9	

OULUJÄRVØ, Paltamo
 Mahoja yht.: 26
 Rav.sis. : 25
 Tyhjiä : 1
 Keskim. täyteisyys: 5.5/20

SIIKA
 Pituus: 21 - 25 cm
 Sh: 28 - 43

Aika: 4.9.1973

	pist. %	occ. %	n=15 dom. %
<u>pohjaravinto</u>			
Mollusca			
Gastropoda			
Valvata sp.	+	8.0	
Belecypoda			
Pisidium sp.	3.6	24.0	
Crustacea			
Cladocera			
Alona sp.+ Eurycercus	0.9	4.0	
Chydoridae indet.	+	12.0	
Ostracoda	+	12.0	
Insecta			
Trichoptera larvae	17.3	24.0	6.7
Chironomidae larvae			
Tanypodinae	+	20.0	
Orthoclaadiinae	+	4.0	
Chironomini	0.9	12.0	
Tanytarsini	+	4.0	
<u>plankton- ja pintaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Limnosida frontosa	1.8	8.0	
Daphnia sp.	0.9	8.0	
Bosmina coregoni	47.3	84.0	40.0
Bythotrephes cederstroemii	14.5	36.0	20.0
Copepoda			
Cyclopidae	+	12.0	
Copepoda indet.	+	8.0	
Insecta			
Chironomidae pupae	+	8.0	
terr. Insecta	3.6	4.0	
detritus	1.8	4.0	
mineraaliaines	7.3	32.0	6.7

OULUJÄRVI

Mahoja yht.: 29

Rav. sis. : 27

Tyhjiä : 2

Keskim. täyteisyys: 6.3/20

SIIKA

Pituus: 21 - 25 cm

Sh: 28 - 39

Aika: 3.-20.9.1973

	pist. %	occ. %	n=16 dom. %
<u>pohjaravinto</u>			
Mollusca			
Gastropoda			
Valvata sp.	1.2	3.7	
Pelecypoda			
Pisidium sp.	1.8	25.9	
Crustacea			
Cladocera			
Latona setifera	+	14.8	
Sididae indet.	+	3.7	
Ophryoxus gracilis	+	3.7	
Eurycerus lamellatus	16.9	33.3	18.8
Chydoridae indet.	+	3.7	
Ostracoda	+	14.8	
Insecta			
Hemiptera nymphs			
Corixidae	+	3.7	
Trichoptera larvae			
Oxyethira sp.	16.9	29.6	12.5
Chironomidae larvae			
Tanypodinae	19.3	44.4	6.3
Orthoclaadiinae	+	11.1	
Chironomini	+	14.8	
Tanytarsini	+	3.7	
Arachnida			
Hydracarina	+	18.5	
<u>plankton- ja pintaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Limnosiida frontosa	0.6	3.7	
Bosmina coregoni	22.5	55.6	25.0
Bythotrephes cederstroemii	8.4	25.9	12.5
Copepoda			
Cyclopidae			
Copepoda indet.	+	22.2	
Insecta			
terr. Insecta	2.4	7.4	
Sedimentit			
mineraaliaines	6.6	25.9	
	3.6	22.2	6.3

OULUJÄRVI, Niskanselkä
 Mahoja yht.: 17
 Rav. sis. : 17
 Tyhjiä : 0
 Keskim. täyteisyys: 9.4/20

SIIKA
 Pituus: 18 - 30 cm
 Sh: 28 - 39

Aika: 3.6.1974

	pist. %	occ. %	n=15 dom. %
<u>pohjaravinto</u>			
Mollusca			
Gastropoda			
Valvata sp.	0.7	5.9	
Pelecypoda			
Pisidium sp.	+	23.5	
Insecta			
Trichoptera larvae			
Oxyethira sp.	2.9	29.4	
Diptera larvae			
Tanypodinae	5.0	64.7	
Orthocladinae	15.1	88.2	13.3
Tanytarsini	+	5.9	
Ceratopogonidae	1.4	23.5	
Coleoptera			
Dytiscidae	+	11.8	
Arachnida			
Hydracarina	+	17.6	
Fisces			
kalan mätimunia	64.0	70.6	53.3
<u>pintaravinto</u>			
Insecta			
Chironomidae pupae	1.4	35.3	
terr. Insecta	5.0	29.4	6.7
Arachnida			
Araneae	+	5.9	
Insecta indet.	1.4	11.5	
Kasvisplukkoa			
detritus	+	17.6	
mineraalilaines	1.4	5.9	
	1.4	29.4	

OULUJÄRVI

Mahoja yht.: 16

Rav sis. : 16

Tyhjiä : 0

Keskim. täyteisyys: 8.2/20

SIIKA

Pituus: 22 - 29 cm

Sh: 28 - 39

Aika: 27.-28.6.1974

	pist. %	occ. %	n=11 dom. %
<u>pohjaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Chydorus sphaericus	+	6.3	
Insecta			
Diptera larvae			
Tanypodinae	+	18.8	
Orthoclatiinae	+	6.3	
Ceratopogonidae	+	25.0	
Arachnida			
Hydracarina	+	6.3	
<u>plankton- ja pintaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Holopedium gibberum	2.3	68.8	
Daphnia sp.	+	18.8	
Bosmina coregoni	3.9	100.0	
Bythotrephes cederstroemii	12.5	62.5	9.1
Leptodora kindti	+	6.3	
Copepoda			
Limnocalanus marcurus	+	6.3	
Cyclopidae	+	6.3	
Insecta			
Chironomidae pupae	28.1	18.8	13.2
terr. Insecta	53.1	81.5	63.6
Kalan suomuja			
Detritus	+	12.5	
	+	6.3	

OULUJÄRVI, Niskanselkä
 Mahoja yht.: 34
 Rav. sis. : 32
 Tynjiä : 2
 Keskim. täyteisyys: 8.3/20

SIIKA
 Pituus: 18 - 37 cm
 Sh: 28 - 39

Aika: 14.8.1974
 11.8.1975

	pist. %	occ. %	n=22 dom. %
<u>dohjaravinto</u>			
Mollusca			
Gastropoda			
Planorbidae indet.	+	3.1	
Pelecypoda			
Pisidium	+	3.1	
Crustacea			
Cladocera			
Sida crystallina	0.8	18.8	
Insecta			
Odonata nymphs	+	3.1	
Ephemeroptera nymphs	+	3.1	
Trichoptera larvae	0.8	21.9	
" pupae	0.4	6.3	
Diptera larvae			
Tanypodinae	0.4	18.8	
Orthoclaadiinae	0.4	21.9	
Chironomini	0.8	21.9	
Tanytarsini	+	3.1	
Chironomidae l. indet.	0.4	18.8	
Ceratopogonidae	+	6.3	
Arachnida			
Hydracarina	3.5	18.8	4.5
<u>plankton- ja pintaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Limnosedid frontosa	+	9.4	
Holopedium gibberum	+	15.6	
Daphnia galeata	+	15.6	
Boerina coregoni	10.2	65.6	15.6
Bythotrephes cederstroemii	45.5	62.5	50.0
Leptodora kindtii	+	3.1	
Copepoda			
Calanoida	+	6.3	
Cyclopidae	+	9.4	
Insecta			
Chironomidae pupae	+	12.5	
Nematocera pupae indet.	+	3.1	
tearr. Insecta	35.3	56.3	22.7
Arachnida			
Araneae	+	6.3	
Isotritus	+	3.1	
Mineraaliaines	3.5	21.9	4.5

OULUJÄRVI, Säräisniemi
 Mahoja yht: 30
 Rav. sis. : 28
 Tyhjiä : 2
 Keskim. täyteisyys: 6.7/20

SIIKA
 Pituus: 17 - 29 cm
 Sh: 20 - 43

Aika: 11.8.75

	pist. %	occ. %	n=18 dom. %
<u>pohjaravinto</u>			
Mollusca			
Gastropoda			
Planorbidae indet.			
Pelecypoda	+	3.6	
Pisidium sp.			
Insecta	1.1	17.9	
Odonata nymphs			
Trichoptera larvae	+	3.6	
" pupae	0.5	10.7	
Diptera larvae	0.5	7.1	
Tanyptodinae			
Orthocladinae	+	7.1	
Chironomini	0.5	21.4	
Tanytarsini	+	17.9	
Chironomidae l. indet.	+	3.6	
Ceratopogonidae	0.5	21.4	
Arachnida	+	10.7	
Hydracarina	+	25.0	
<u>plankton- ja pintaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Limnospira frontosa			
Holopedium gibberum	+	7.1	
Daphnia sp.	+	14.3	
Bosmina coregoni	+	17.9	
Bythotrephes cederstroemi	7.0	57.1	5.6
Copepoda	70.6	82.1	73.2
Eudiaptomus sp.			
Cyclopidae	+	3.6	
Insecta	+	3.6	
Chironomidae pupae			
terr. Insecta	+	7.1	
Arachnida	2.7	60.7	
Araneae			
	+	3.6	
detritus			
mineraaliaines	1.1	3.6	
	15.5	39.3	18.7

OULUJÄRVI, Sokajärvi
 Mahoja yht.: 15
 Rav. sis. : 14
 Tyhjiä : 1
 Keskim. täyteisyys: 8.4/20

SIIKA
 Pituus: 22 - 30 cm
 Sh: 30 - 48

Aika: 13.8.75

	pist. %	occ. %	n=11 dom. %
<u>pohjaravinto</u>			
Mollusca			
Pisidium sp.			
Crustacea	14.3	64.3	9.1
Cladocera			
Sida crystallina	+	14.3	
Alona sp.	0.8	42.9	
Alonopsis elongata	+	7.1	
Ostracoda	+	7.1	
Insecta			
Trichoptera larvae	+	7.1	
Chironomidae larvae			
Tanypodinae	0.8	21.4	
Orthoclaadiinae	2.5	35.7	
Chironomini	+	21.4	
Tanytarsini	+	7.1	
Chironomidae l. indet	5.0	35.7	
Arachnida			
Hydracarina	+	35.7	
<u>plankton- ja pintaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Diaphanosoma brachyurum	+	7.1	
Limnosida frontosa	6.7	14.3	9.1
Bosmina coregoni	0.8	14.3	
Cladocera indet.	3.4	7.1	
Copepoda			
Cyclopidae	+	28.6	
Insecta			
Chironomidae pupae	2.5	21.4	
Nematocera " indet.	+	7.1	
Chaoboridae larvae	+	7.1	
terr. Insecta	+	14.3	
detritus	17.6	14.3	13.2
mineraaliaines	45.4	71.4	51.5

OULUJÄRVI, Niskanselkä
 Mahoja yht.: 18
 Rav. sis. : 17
 Tyhjiä : 1
 Keskim. täyteisyys: 12.0/20

SIIKA
 Pituus: 18 - 23 cm
 Sh: 28 - 39

Aika: 7.10.1975

	pist. %	occ. %	n=17 dom. %
<u>dohjaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Chydoridae sp.			
Insecta	+	5.9	
Trichoptera larvae			
Chironomidae larvae	+	5.9	
Tanypodinae	+	5.9	
Orthocladinae	+	11.8	
Chironomini	+	5.9	
<u>plankton- ja pintaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Daphnia sp.	+	23.5	
Bosmina coregoni	86.2	94.1	82.4
Bythotrephes cederstroemii	13.3	70.6	17.6
Copepoda			
Heterocope sp.	+	5.9	
Insecta			
terr. Insecta			
Arachnida	0.5	29.4	
Araneae	+	5.9	
kasvisolukkoa			
tetratitus	+	11.8	
	+	5.9	

OULUJÄRVI, Vaala
 Mahoja yht.: 22
 Rav. sis. : 21
 Tyhjiä : 1
 Keskim. täyteisyys: 12.0/20

SIIKA
 Pituus: 18 - 23 cm
 Sh: 19 - 35

Aika: 7.10.1975

	pist. %	occ. %	n=21 dom. %
<u>pohjaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Chydoridae indet.	+	4.8	
Insecta			
Trichoptera larvae	+	4.8	
Chironomidae larvae			
Tanypodinae	+	4.8	
Orthoclaadiinae	+	9.5	
Chironomini	+	4.8	
<u>plankton- ja pintaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Daphnia sp.	+	23.8	
Bosmina coregoni	86.8	95.2	81.0
Bythotrephes cederstroemii	12.8	66.7	19.1
Copepoda			
Heterocope sp.	+	9.5	
Insecta			
terr. Insecta	0.4	23.8	
Arachnida			
Araneae	+	4.8	
kasvisolukkoa			
detritus	+	9.5	
	+	4.8	

OULIJÄRVI

Mahoja yht.: 17

Rav. sis. : 10

Tyhjiä : 7

Keskim. täyteisyys : 6.6/20

PELEDSIIKA

Pituus: 9 - 27 cm

Aika: 1974

16.7.1975

	pist. %	occ. %	n=4 dom. %
<u>nahkaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Chydorus sphaericus	+	10.0	
Insecta			
Diptera larvae			
Tanytarsini	+	10.0	
Ceratopogonidae	+	10.0	
Coleoptera larvae			
indet.	+	10.0	
Arachnida			
Hydracarina	+	50.0	
<u>plankton- ja pintaravinto</u>			
Crustacea			
Cladocera			
Limnosedella frontosa	+	30.0	
Holopedium gibberum	+	10.0	
Daphnia sp.	7.0	50.0	
Bosmina coregoni	34.9	60.0	50.0
Bythotrephes sp.	1.6	50.0	
Leptodora kindtii	+	10.0	
Copepoda			
Calanoida	6.5	40.0	
Cyclopidae	38.1	60.0	50.0
indet. plankton	11.1	20.0	
Insecta			
Chironomidae pupae	+	20.0	
Insecta indet.	+	20.0	
Mollusca	+	10.0	