

*Jari Raitaniemi
Outi Heikinheimo
Jukka Mikkola*

**Vaellussiika
Uudenmaan rannikon tuottoisa istutuskala**



RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

No 105

1996

Vaellussiika

Uudenmaan rannikon tuottoisa istutuskala

Jari Raitaniemi, Outi Heikinheimo ja Jukka Mikkola

Helsinki 1996

Vastaava toimittaja: Lauri Urho

Kansi: Kaupunkilainen kalassa (kuva: Jukka Mikkola).

Sisäsivujen kuvat: Jukka Mikkola paitsi s. 5 Rauno Yrjölä.

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

ISBN 951-776-050-7

ISSN 0787-8478

Oy Edita Ab

Helsinki 1996

Jari Raitaniemi, Outi Heikinheimo ja Jukka Mikkola

Vaellussiika — Uudenmaan rannikon tuottoisa istutuskala

Tutkimusraportti

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Siikakantojen tila ja istutusten tuloksellisuus Suomenlahdella (204031 SLAHTI)

Uudenmaan merialueelta kalastettava siika on nykyisin pääosin istutettua vaellussiikaa. Siikaistutukset ovat keskittyneet Helsinkiin ja Espooseen, mutta vuosina 1985 ja 1986 myös muualla Uudenmaan rannikolla istutettiin runsaasti siikaa. Pääkaupunkiseudun vaellussiikaistutukset ovat tuottaneet sisävesiin verrattuna erinomaista tulosta, 100—250 kg tuhatta istukasta kohden. Hyvän tuloksen syynä on siikojen nopea kasvu sekä se, että keskenkasvuisia siikoja saadaan saaliiksi vain vähän. Siikat alkavat suuremmassa mitassa jäädä pyydyksiin vasta sukukypsyysyden saavuttaneina, kookkaina kaloina palatessaan syönnösvaellukselta kohti istutusjokeaan.

Luontaisesti lisääntyvien, merikutuisten siikakantojen osuus Uudenmaan rannikon siikasaaliissa on pieni. Hangon seudulla paikallinen merikutuinen kanta, jota kutsutaan Bengtsårin siikaksi tai saaristosiiaksi, muodostaa kuitenkin merkittävän osan saaliista.

Pääkaupunkiseudun istutuksista peräisin oleva siikasaalis on noussut 1980-luvun alusta lähtien ja oli huipussaan vuosina 1991—1993, yli 40 tonnia vuodessa. Pääosan saaliista olivat saaneet vapaa-ajan kalastajat pääkaupunkiseudun lähivesiltä, usein kuhanpyynnin sivusaaliina. Ammattikalastajien saalisosuus oli alle 10 tonnia vuodessa.

Vaellussiika alkaa jäädä solmuväliltään 45 mm:n verkkoihin 4—5-vuotiaana ja saavuttaa kilon painon keskimäärin 6-vuotiaana. Kannan tuotosta tehdyt laskelmat eivät anna aihetta muutoksiin kalastuksen säätelyssä. Näillä näkymin saaliita voidaan haluttaessa edelleen kasvattaa istutuksia lisäämällä.

Mikäli muualla Uudellamaalla tehdyt istutukset ovat tuottaneet yhtä runsaasti saaliista tuhatta istukasta kohden kuin pääkaupunkiseudun istutukset, Uudenmaan vaellussiikaistutuksista peräisin olevaa siikaa on kalastettu parhaimmillaan yli 100 tonnia vuodessa.

siika, Coregonus lavaretus, istutusten tuloksellisuus, kalastus, Suomenlahti, Uudenmaan lääni

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 105

951-776-050-7

0787-8478

28 s.

suomi

50 mk

Julkinen

Edita-kirjakauppa
Annankatu 44
00100 Helsinki

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL 202
00151 Helsinki

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

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

Jari Raitaniemi, Outi Heikinheimo och Jukka Mikkola

Vandringssiken — resultatrik utplantering längs den nyländska kusten

Rapport

Vilt- och fiskeriforskningsinstitut

Sikbeståndens tillstånd och resultatet av utplantering i Finska viken (204031 SLAHTI)

Den sik som fiskas i de nyländska havsområdena är numera i huvudsak inplanterad vandringssik. Sikutplanteringarna har koncentrerats till Helsingfors och Esbo, men 1985 och 1986 utplanterades stora mängder sik också längs andra delar av den nyländska kusten. I jämförelse med insjöområdet har utplanteringarna i huvudstadsregionen givit utmärkta resultat, 100—250 kg per tusen yngel. Orsaken till framgången är att siken växer snabbt och att endast en liten del fångas som halv vuxna. Sikarna börjar gå i fångstredskapen i större skala först då de som könsmogna stora fiskar återvänder från födovandringen till hemån eller -älven.

Havslekande sikbestånd med naturlig förökning står för endast en liten andel av den nyländska sikfångsten. I Hangötrakten står dock ett lokalt havslekande bestånd, den så kallade skärgårds- eller Bengtsårsiken för en betydande del av fångsten.

Sikfångsten som baserar sig på utplantering har ökat sedan början av 1980-talet och nådde sin topp åren 1991—1993, då fångsten uppgick till över 40 ton per år. Huvuddelen av fångsten har tagits av fritidsfiskare i vattnen kring huvudstadsregionen, oftast i samband med gösfångst. Yrkesfiskarna stod för mindre än 10 ton per år.

Vandringssiken börjar gå i nät med knutavståndet 45 mm som 4—5-åring och uppnår ett kg:s vikt ungefär vid sex års ålder. De beräkningar som uppgjorts över beståndets produktivitet ger inte anledning till några förändringar i regleringen av fisket. Med nuvarande utsikter kunde fångsterna ytterligare ökas med hjälp av större utplanteringar.

Om de utplanteringar som gjorts på andra håll i Nyland gett lika goda fångster i relation till mängden utplanterade yngel kan verksamheten i bästa fall beräknas ha resulterat i en sikfångst på mer än 100 ton per år.

sik, *Coregonus lavaretus*, utplanteringsresultat, fiske, Finska viken, Nylands län

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 105

951-776-050-7

0787-8478

28 s.

finska

50 mk

Offentlig

Edita-bokhandel

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet

Annegatan 44

PB 202

00100 Helsingfors

00151 Helsingfors

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

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

Published by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Publication

March 1996

Author(s)

Jari Raitaniemi, Outi Heikinheimo and Jukka Mikkola

Title of Publication

Whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) — Successful Stocking on the Coast of the Province of Uusimaa

Type of Publication

Research Report

Commissioned by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Research Contract

Title and Number of Project

The state of whitefish stocks and the results of whitefish stocking in the Gulf of Finland (204031 SLAHTI)

Abstract

At present, the whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) caught in the sea area of the Province of Uusimaa originate mostly from stocking. Whitefish stocking is concentrated around Helsinki and Espoo, but in 1985 and 1986 large stockings were made in other areas along the Uusimaa coast as well. Compared with whitefish stocking in inland waters, the yield in the Uusimaa sea area has been excellent, 100—250 kg per thousand stocked one-year-old fingerlings. The basis for these good results is the fast growth of the whitefish and the small proportion of half-grown whitefish in the catch. The whitefish start to recruit to the fishery as mature fish when they return from their feeding migration towards the river mouths where they were released.

In general, the share of naturally reproducing, sea-spawning whitefish in the catch off the Uusimaa coast is small. In the Hanko region there is a local sea-spawning stock called Bengtsår whitefish, which forms a prominent part of the catch.

The catch from whitefish stocking in the Helsinki region has risen from the beginning of the 1980s and was highest from 1991 to 1993, at more than forty tonnes annually. Most of the catch is taken by recreational fishermen in the fishing areas of Helsinki and Espoo, often as a bycatch in zander fishing. The share taken by professional fishermen was less than ten tonnes annually. Whitefish recruit to gill-net fishing with a 45-mm mesh size at four to five years of age and reach a weight of one kilogram at the age of six on average. The yield-per-recruit analysis indicates that there is no need for any regulation of the whitefish fishery. If desired, it is still possible to increase whitefish catches by stocking more fingerlings.

If the yield from whitefish stocking has been as good in other parts of the Province of Uusimaa as it was in the capital region, the entire catch produced by stocking would be at its best more than 100 tonnes annually.

Key words

whitefish, *Coregonus lavaretus*, yield from stocking, fishery, Gulf of Finland

Series (key title and no.)

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 105

ISBN

951-776-050-7

ISSN

0787-8478

Pages

28 p.

Language

Finnish

Price

50 FIM

Confidentiality

Public

Distributed by

Oy Edita Ab

Book-shop

Annankatu 44

FIN-00100 Helsinki, Finland

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

Publisher

Finnish Game and Fisheries Research Institute

P.O.Box 202

FIN-00151 Helsinki, Finland

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

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	2
2.1. Tutkimusalue	2
2.2. Merkinnöillä tietoa siikojen liikkumisesta	3
2.3. Saalistiedot kalastuskyselyillä	3
2.4. Yli 2000 siikanäytettä	5
2.5. Ikä ja kasvu suomusta, kuolevuus ikäjakaumasta	6
2.6. Tuoton ja istutustuloksen laskeminen	7
3. UUDENMAAN SIIKAKANNAT JA KALASTUS	8
3.1. Vaellussiika ja karisiika	8
3.2. Istutukset painottuneet pääkaupunkiseudulle	9
3.3. Siiat pysyvät Suomenlahdella	11
3.4. Vapaa-ajankalastajien verkkosaalista	12
4. VAELLUSIIKAKANNAN TILA	17
4.1. Saaliissa eniten 5-6 -vuotiaita siikoja	17
4.2. Kasvu nopeaa — kalastus tehokasta	20
4.3. Istutukset kannattavia	21
5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET	24
Kiitokset	25
KIRJALLISUUS	26

1. JOHDANTO

Suomenlahden luontaiset vaellussiikakannat ja karisiika lienevät tuottaneet vuosisadan alussa parhaimmillaan satojen tonnien vuosisaaliita. Vielä 1950- ja 1960-lukujen vaihteessa Suomenlahden vuosittainen siikasaalis oli 150—200 tonnia, mutta pieneni 1960-luvun alussa 40—60 tonniin (Salojärvi ym. 1985). Vaellussiian taantumisen suurimpia syitä lienevät kutujokien rakentaminen ja likaantuminen. Vaellussiika lisääntyi luontaisesti Suomen alueella Suomenlahteen laskevista joista ainakin Kymijoessa (Brofeldt 1931), Vantaanjoessa (Halme ja Hurme 1952) sekä Karjaanjoessa (Ovaskainen ja Pärnänen 1971).

Vaellussiikaistutusten ansiosta Suomenlahden siikasaaliit ovat kasvaneet. Suomenlahti-työryhmä on arvioinut siikasaaliin nousseen vuosien 1983 ja 1986 välisenä aikana 38 tonnista 120 tonniin. Kymijoen vaellussiika lisääntyy nyt myös luontaisesti; koepyyntin perusteella vastakuoriutuneita vaellussiikoja arvioitiin olevan Kymijoen Langinkosken haarassa 3—5 miljoonaa kappaletta vuonna 1994 (Vähänäkki ym. 1995).

Vaellussiikaistutuksia 1-kesäisillä poikasilla on tehty Vantaanjoen suulle 1980-luvun alusta alkaen (Mikkola ja Saura 1994), ja 80-luvulla istutuksia alettiin tehdä muuallakin Uudellamaalla. Helsingin kaupungin alueella siikasaaliin on istutusten ansiosta arvioitu kasvaneen kahdesta tonnista vuonna 1982 24 tonniin vuonna 1991 (Niinimäki ym. 1992, Niinimäki suull. tiedonanto).

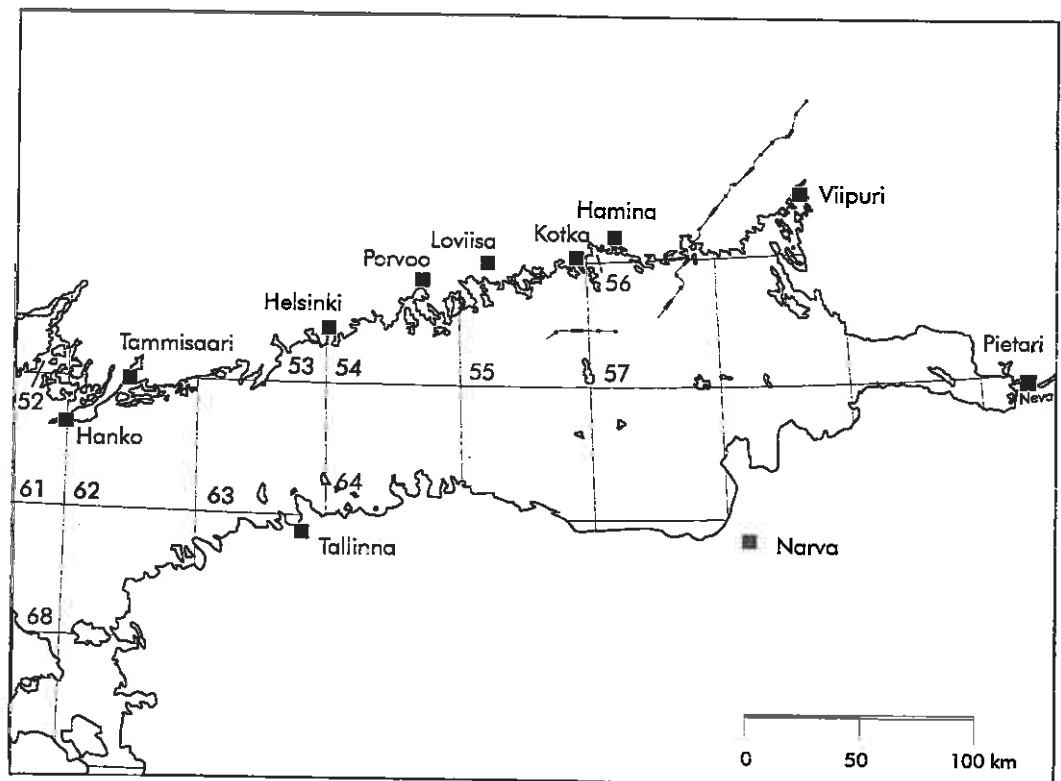
Vaikka siikasaaliit ovat kasvaneet istutusten alettua, selvää kuvaa Uudenmaan vaellussiikakantojen tilasta ja istutusten tuloksellisuudesta ei ole ollut. Tähän tutkimukseen on kerätty olemassa olevat aineistot Uudenmaan vaellussiikakannoista sekä selvitetty vaellussiikaistutusten tuloksellisuutta ja saaliiden määrää.

Raportti perustuu jo tehtyihin tutkimuksiin, joissa siikaa on sivuttu (Marttinen ym. 1984; Niinimäki ym. 1988, 1990, 1992; Mikkola ja Saura 1994), Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) aineistoihin Suomenlahden siikatutkimuksesta ja Vantaanjoen vaelluskalatutkimuksesta vuosilta 1988—1994 sekä Lappalaisen ja Pönnin (1996) Suomenlahden kalastustiedustelun aineistoon vuodelta 1993. Viimeksi mainittuun tiedusteluun oli lisätty joitakin kysymyksiä siikatutkimusta silmällä pitäen. Helsingin kaupungin liikuntaviraston työntekijät ja kirjanpitokalastajat ovat vuosittain pyytäneet siian verkkonäytteet tutkimusta varten. Kari Hietanen teki siikanäytteiden iänmääritykset ja mittasi vuosirenkaiden sijainnit suomuista takautuvaa kasvunmääritystä varten. Raportoinnin rahoitti Uudenmaan maaseutuelinkeinopiirin kalatalouden vastuualue.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1. Tutkimusalue

Tutkimuksen kohteena oli koko Uudenmaan vaellussiikakantojen tila. Siikaistutukset ovat olleet runsaimpia pääkaupunkiseudulla, josta on myös kerätty säännöllisesti saalistietoja ja siikanäytteitä. Siksi pääpaino tutkimuksessa on tilastoruuduilla 53 ja 54, mikä käytännössä tarkoittaa pääkaupunkiseudun edustan merialuetta noin 50 km:n säteellä Vantaanjoen suusta (kuva 1). Vaellussiian istutusten tuloksellisuustutkimuksen kannalta pääkaupunkiseutu on sikäläkin otollinen kohde, että karisiika on alueella nykyään vähälukuinen, ja saaliiksi saatava siika lienee lähes kokonaan vaellussiikaa.



Kuva 1. Suomenlahden tilastoruudut.

2.2. Merkinnöillä tietoa siikojen liikkumisesta

Vantaanjoen suualueelle kutunousua yrittämään tulleiden siikojen Carlin-merkinnät aloitettiin vuonna 1987. Vuosina 1987—1993 Vantaanjokisuussa merkittiin yhteensä noin 1600 kutuvaelluksella ollutta siikaa. Merkintöjen tarkoituksena oli lähinnä selvittää siikoihin kohdistuvaa kalastusta, kalojen nousukäyttäytymistä jokisuussa sekä niiden liikkeitä merialueella. Merkintä ajoittui siikojen kututapahtuman mukaan lokakuuhun, jolloin siikoja pyydettiin sähkökalastusvälinein.

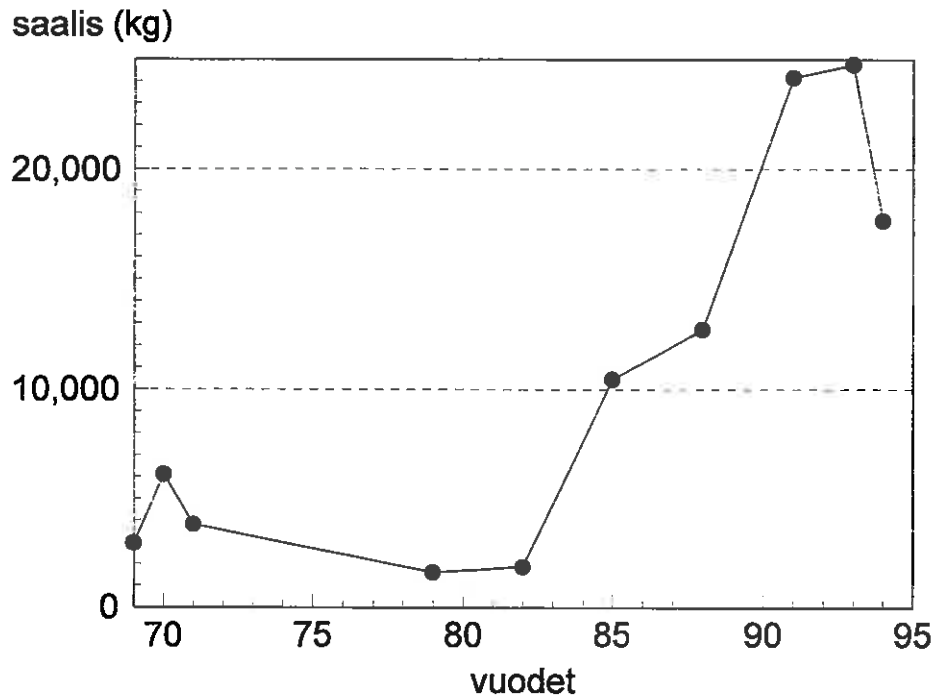
2.3. Saalistiedot kalastuskyselyillä

Pääkaupunkiseudun vaellussiikaistutuksista peräisin olevat siikasaaliit 1982—1994 arvioitiin keräämällä yhteen tietoja Helsingin edustan kalastusalueen saalisarvioista vuosilta 1982, 1985, 1988, 1991 ja 1994 (Marttinen ym. 1984; Niinimäki ym. 1988, 1990, 1992; Niinimäki suull. tiedonanto) ja Espoon merialueen siikasaalisarvioista vuosilta 1982, 1986, 1991 ja 1993 (Paavilainen ym., ref. Mikkola ja Saura 1994; Paavilainen suull. tiedonanto). Lisäksi käsiteltiin Lappalaisen ja Pönnin (1996) Suomenlahden kalastuskyselyn aineistoa vuodelta 1993, joka kattoi pääkaupunkiseuduilla Helsingin ja Espoon kaupunkien kalavedet (yhteensä 22 100 ha) sekä puolustusministeriön hallinnassa olevat vesialueet. Saalistietoja saatiin myös RKTL:n ammattikalastustilastosta. Valtakunnallisen virkistyskalastuskyselyn tuloksia käytettiin vertailuaineistona (Vapaa-ajankalastus vuonna 1992, 1994). Hangon alueella Lappalaisen ja Pönnin (1996) tiedustelu kattoi Hangon kaupungin hallinnassa olevat kalavedet (vajaat 10 000 ha). Tiedusteluaineistosta selvitettiin alueittain mm. saaliiden suuruutta, pyydyksiä joilla siikaa on saatu, pyydysmääriä ja siikasaaliiden jakautumista eri kuukausille. Hangon alueen saalistietoja ei käytetty istutustuloksen arviointiin.



Jo heinäkuussa ensimmäiset vaellussiikat ilmaantuvat istutuspaikkansa läheisyyteen Vantaanjoen suualueelle, vaikka niiden kutu tapahtuu vasta lokakuussa.

Pääkaupunkiseudun saalisarviot niiltä vuosilta, joilta ei ollut tehty kalastustiedustelua, tehtiin saaliiden yleisen kehityssuunnan ja lähinnä olevien tiedusteluvuosien saalisarvioiden perusteella (kuva 2). Laskettaessa istutusten tuottamia siikasaaliita kullekin vuodelle arvioista vähennettiin saalisuus, jonka oletettiin olevan peräisin joko luonnonkudusta tai muista kuin pääkaupunkiseudun istutuksista. Koska vuoden 1982 siikasaaliissa ei vielä ollut pääkaupunkiseudulla istutetuiksi tiedettyjä siikoja, lähtöoletuksena oli, että tuon suuruinen osuus siikasaaliista jatkossakin oli peräisin muualta kuin pääkaupunkiseudun istutuksista. Siksi vuoden 1982 siikasaalista vastaava saalis määrä vähennettiin seuraavien vuosien siikasaalisarvioista istutusten tuottamaa saalista arvioitaessa. Kymijoen siikaistutusten vaikutusta pääkaupunkiseudun siikasaaliin ei otettu laskelmissa muulla tavoin huomioon, koska se on merkintätulosten perusteella vähäinen.



Kuva 2. Vapaa-ajankalastajien siikasaaliit Helsingin vesillä vuosina 1969, 1970, 1971 (Anttila 1972), 1979 (Hildén ja Ahonen 1982) ja 1982, 1985, 1988, 1991 (Niinimäki ym. 1992), 1993 (Lappalaisen ja Pönnin (1996) aineisto) ja 1994 (Niinimäki suull. tiedonanto).

Helsingin ja Espoon kaupunkien kalavedet kattavat vain osan tilastoruuduista 53 ja 54. Siian kalastus on kuitenkin voimakkaasti keskittynyt näille alueille. Korhosen (1990) mukaan pääkaupunkiseudulla asuvien kalastuksesta 70 % tapahtui kylänrajan sisäpuolella ja yli puolet kaikista luvan lunastaneista kalasti pelkästään vapapyydyksillä. Kaupunkien kalastusalueiden ulkopuolella tilastoruutujen alueella harjoitettava kalastus on ammattikalastusta, yksityisten kalastusta omilla vesillään tai perustuu yleiskalastusoikeuteen valtion vesialueella. Kuitenkin ruudun 54 alueella on myös Porvoon kaupungin kalavesiä, joita pääkaupunkiseudun tiedustelutulokset eivät kata, mutta Porvoon alueelta saatava siika on todennäköisimmin valtaosaltaan peräisin Porvoonjoen suulle tehdyistä istutuksista.

Arvioon siikasaaliista, joka on ollut peräisin pääkaupunkiseudun vaellussiikaistutuksista, lisättiin saalisuus, joka oli suuruudeltaan 0,2 kertaa pääkaupunkiseudun kalastusalueiden saalis lisätynä tilastoruutujen 53 ja 54 ammattikalastussaaliilla. Kerroin perustuu Mikkolan ja Sauran (1994) siikamerkintätuloksiin, joiden mukaan noin 20 %

Vantaanjoen vaellussiikaistukkaista saatavasta saaliista saadaan tilastoruutujen 53 ja 54 ulkopuolelta. Kerroin aliarvioi hieman kokonaissaalista, koska tosiasiasa kyselyihin perustuvat saalistiedot koskevat vain pääkaupunkiseudun kalastusalueita eivätkä koko ruutuja muun kuin ammattikalastuksen osalta. Vastakkaiseen suuntaan taas vaikuttaa se, että Porvoonjoen suulle vuonna 1986 istutettujen siikojen pääkaupunkiseudun vesille tuottamaa saalista ei ole otettu laskelmissa huomioon.

2.4. Yli 2000 siikanäytettä

Vaellussiioista kerättiin vuosittain (1989—1994) näytekaloja, jotka pyydettiin Vantaanjoen suulta, Vanhankaupungin- ja Kruunuvuorenselältä sekä Espoonlahdelta. Noin 1500 näytesiikaa sähkökalastettiin jokisuusta kutunousun aikaan, loput noin 700 saatiin verkoilla pääosin syys-lokakuussa. Näytteet jakautuivat vuosittain seuraavasti:

Vuosi	Sähkökalastus-saalis	Verko-saalis-näyte
1989	628	50
1990	555	189
1991	169	68
1992	0	25
1993	144	36
1994	55	419

Siikat punnittiin ja niiden kokonaispituus mitattiin. Sukupuoli ja sukukypsyyssaste määritettiin. Iän ja kasvun määrittämistä varten siioista otettiin suomenäyte. Siivilähampaiden määrä laskettiin näytteestä noin joka kolmantena vuotena. Vuodesta 1995 alkaen siikanäytteitä on alettu kerätä myös Hangon ympäristöstä.



Sähkökalastuslaitteilla on mahdollista pyytää siikanäytteitä kaloja vahingoittamatta.

2.5. Ikä ja kasvu suomusta, kuolevuus ikäjakaumasta

Iän määrittäminen ja takautuva kasvun määrittäminen suomusta. Kasvun määrittämisessä käytettiin Monastyrskyn menetelmää (Bagenal ja Tesch 1978):

$$L = aS^b \quad \text{tai lineaarisessa muodossa} \quad \lg L = \lg a + b \lg S,$$

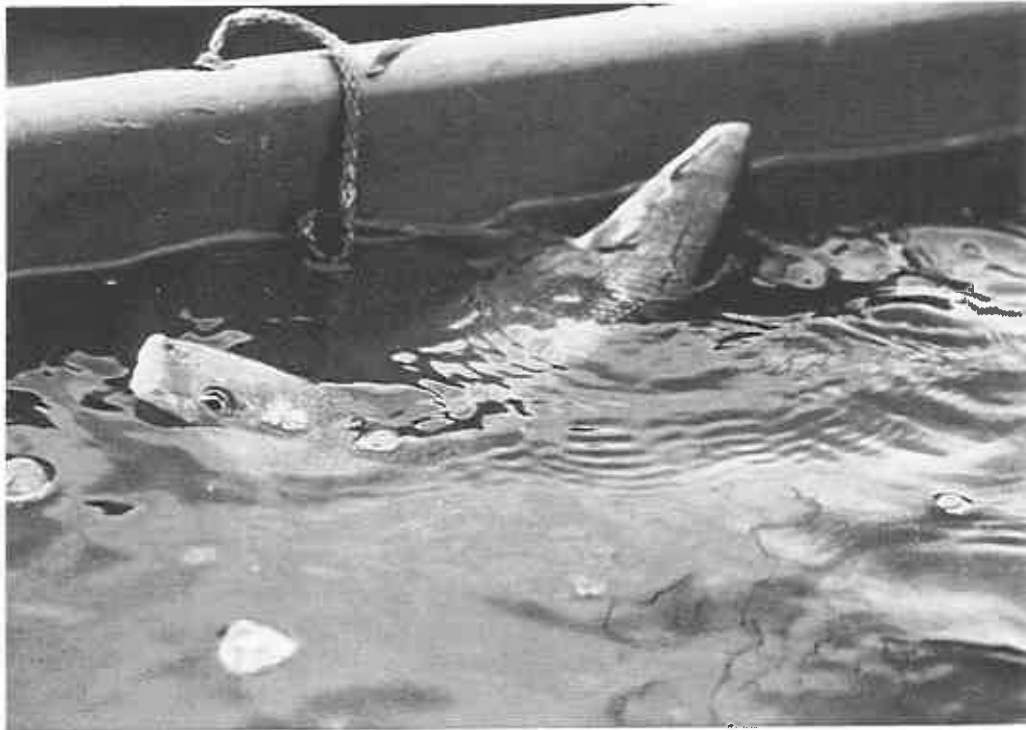
missä L on kalan pyyntipituus, S luutuneen osan (tässä suomun) säde ja a sekä b vakioita. Siikanäytteissä oli vain melko suurikokoisia yksilöitä (pituus yleensä 35–60 cm), joten kalan pituuden ja suomun säteen suhdetta ei saalisnäytteen perusteella voitu laskea nuorille (= pienille) siioille. Siksi tämän suhteen muutosta kalan kasvaessa ilmaiseva b :n arvo määritettiin käyttämällä hyväksi tietoa siikojen istutuspuutuuksista, joka on ollut keskimäärin 10 cm pienin vaihteluin eri istutuserien välillä. Kalojen keskipituudeksi ensimmäisen vuosirenkkaan syntyessä sovitettiin 10 cm, ja b :n arvo määritettiin tämän ja näytekalojen pituuden ja suomun säteen suhteen perusteella. Siikaerästä riippuen b :n arvona käytettiin lukuja välillä 0,64–0,69.

Iänmäärittämisen perusteella laskettiin ikäjakaumat sähkökalastusnäytteistä vuosilta 1989, 1990, 1991, 1993 ja 1994 sekä verkkonäytteistä vuosilta 1989–1994. Verkkosaalisnäytteissä siikojen lukumäärät olivat kuitenkin useina vuosina liian pieniä luotettavan ikäjakauman selvittämiseen. Vuoden 1990 sähkökalastus- ja verkkonäytteissä siikojen lukumäärä oli kummassakin riittävä ja ikäjakaumat olivat samankaltaiset. Tällä perusteella istutusten tuloksellisuuslaskelmissa käytettiin sähkökalastussaaliista saatuja ikäjakaumia. Näytteistä puuttuvien vuosien 1988 ja 1992 ikäjakaumat arvioitiin läheisten vuosien ikäjakaumien perusteella.

Hetkellinen kokonaiskuolevuus laskettiin kummallekin sukupuolelle erikseen eri vuosien sähkökalastussaalien keskimääräisen ikäryhmäkoostumuksen perusteella (ks. Ricker 1975).



Siikojen iänmäärittämistä varten otetaan suomuja yhteenpuristettujen vatsaevien kärkien väliseltä alueelta.



Pilke siian silmässä paljastaa kalan olevan hyvässä kunnossa. Vantaanjoesta pyydettyjä siikoja säilytettiin läpivirtausaltaissa, kunnes ne näytteenoton jälkeen vapautettiin takaisin jokeen.

2.6. Tuoton ja istutustuloksen laskeminen

Kalastuskuolevuuden vaikutusta saaliin suuruuteen selvitettiin laskemalla tuotto kalastuksen kohteeksi tullutta yksilöä kohden eri kalastuskuolevuuden arvoilla (Y/R-mallit, Gulland 1983). Mallin Excel-sovelluksen on tehnyt S. Kuikka (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos). Luonnolliseksi kuolevuudeksi arvioitiin laskelmassa 3-vuotiaille 0,2, 4-vuotiaille 0,1 ja vanhemmille 0,05. Lisäksi tuotto laskettiin näistä $\pm 50\%$ poikkeavilla luonnollisen kuolevuuden arvoilla. Mallissa käytettiin takautuvasti lasketuista pituuksista edelleen pituus—paino-suhteen avulla laskettuja keskipainoja. Pituus—paino-suhteen laskemisessa käytettiin kaavaa

$$W = aL^b \quad \text{tai lineaarisessa muodossa} \quad \lg W = \lg a + b \lg L,$$

missä W on paino, L pituus ja a sekä b vakioita, jotka arvioitiin regressioanalyysin avulla (mm. Wootton 1991). Pituus—paino-suhde laskettiin kunkin vuoden siikänäytteistä erikseen, jolloin $b:n$ arvo vaihteli välillä 2,99—3,26.

Istutustuloksen laskemisessa käytettiin tietoja tehdyistä istutuksista, ikäjakaumatietoja vuosien 1988—1994 saaliista, eri ikäryhmien keskipainoja vuosittaisissa verkkonäytteissä ja saalistietoja vuosilta 1988—1994. Eri vuosiluokille laskettiin Salojärven ja Huuskon (1990) kuvaamalla tavalla niistä vuosittain saatu saalis yhteensä kiloina ja kiloina tuhatta istukasta kohden.

3. UUDENMAAN SIIKAKANNAT JA KALASTUS

3.1. Vaellussiika ja karisiika

Suomenlahdella eläviä siikamuotoja on Suomen alueelta erotettu yleensä kaksi, vaellussiika ja karisiika. Venäjän ja Viron puoleiselta rannikolta muotoja on tavattu ainakin kolme (Pravdin 1931, Berg 1940, ref. Salojärvi ym. 1985).

Vaellussiika on jokiin kutemaan vaeltava muoto, joka ennen jokien rakentamisia lisääntyi luontaisesti Suomen rannikkoalueella Kymijoessa (Brofeldt 1931) ja todennäköisesti ainakin Vantaanjoessa (Halme ja Hurme 1952) ja Karjaanjoessa (Ovaskainen ja Pärnänen 1971). Pohjanlahdella kutujokia on useita. Merialueen vaellussiikat ovat nopeakasvuisia (Lehtonen 1989). Suomenlahdelta saatavat vaellussiikat ovat nykyään pääosin istutettuja, vaikkakin ainakin Kymijoessa luonnonpoikastuotantoa on jonkin verran. Vähänäkin ym. (1995) mukaan Kymijoen Langinkosken haarassa oli 3—5 miljoonaa vastakuoriutunutta vaellussiian poikasta vuonna 1994, ja vuonna 1995 poikasia löytyi myös muista Kymijoen haaroista Pyhtään haaraa lukuunottamatta sekä Summa- ja Virojoesta (Vähänäkki ym. 1996).

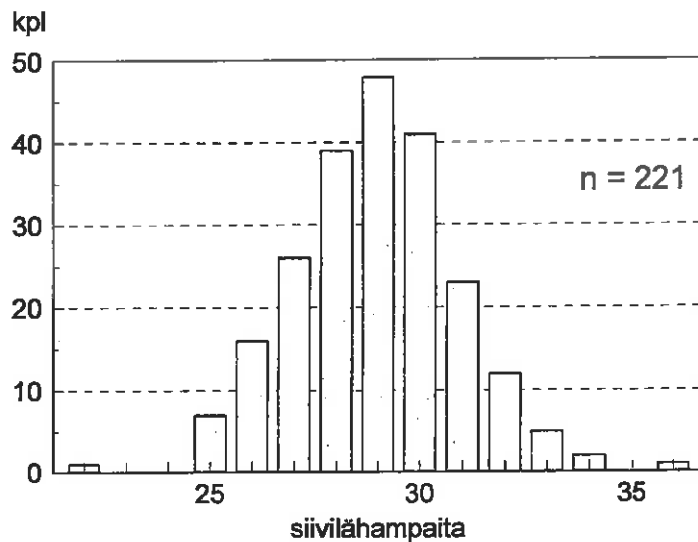
Uudellamaalla siikojen on viime vuosina havaittu syksyisin nousevan Vantaanjoen suun lisäksi myös ainakin Karjaanjokeen, Siuntionjokeen, Espoonjokeen, Mankinjokeen, Porvoonjokeen, Koskenkylänjokeen ja Mäntsälänjokeen, mutta mahdollista lisääntymistä näissä joissa ei toistaiseksi ole tutkittu. Vantaanjoen suulta etsittiin toukokuun 12. päivänä 1995 vastakuoriutuneita siian poikasia poikasnuottauksin ja haavimalla. Yhtään siianpoikasta ei tavattu. Tämä johtui joko siitä, että siianpoikasten luonnon tuotantoa ei ollut tai siitä, että poikaset olivat jo ehtineet jättää jokisuun. Joka tapauksessa kutuun sopivaa aluetta on Vantaanjoen suulla vain pieni osa siitä mitä on Kymijoen Langinkosken haarassa, koska siian nousu jokeen ei patorakenteiden vuoksi onnistu.

Vantaanjoelle ja Espooseen istutetut vaellussiikat ovat olleet alkuperältään Kemijoen kantaa (Mikkola ja Saura 1994). Vaellussiikanäytteestä laskettu siivilähampasjakauma oli yksihiippuinen ja normaalisti jakautunut (kuva 3). Keskimäärin siivilähampaita oli 29, mikä sopii hyvin yhteen Pohjanlahteen laskevien jokien vaellussiikakantojen siivilähampaslukujen kanssa (Lehtonen 1981). Salojärven ym. (1985) mukaan Suomenlahden vaellussiialla on siivilähampaita keskimäärin 31.

Koko rannikollamme tavataan myös merikutuista siikaa, joka on Suomessa yleisesti luokiteltu yhdeksi siikamuodoksi, karisiikaksi. Suomenlahden karisiialla on siivilähampaita Lehtosen (1981) mukaan keskimäärin 29—30, joten etelärannikkomme eri siikamuotoja ei kyetä erottamaan siivilähampaiden lukumäärän perusteella kuten Pohjanlahdella, missä karisiialla on keskimäärin selvästi vähemmän siivilähampaita kuin vaellussiialla. Pääkaupunkiseudun karisiikakannat ovat taantuneet, todennäköisesti rehevöitymisestä johtuvan kutualueiden liettymisen vuoksi (Lehtonen, suull. tieto). Karisiian nykyisistä kutualueista ei ole toistaiseksi saatu varmistettua tietoa. Itäisellä Suomenlahdella Kymen läänin saaristoalueella karisiikakanta on edelleen elinvoimainen ja muodostaa huomattavan osan siikasaaliista (Vähänäkki ym. 1995).

Kalastajien kokemuksen mukaan Hangon lähialueella tavataan kahta merikutuista kantaa, joista ulompana ulkoluotojen läheisyydessä tavattavaa pienikasvuista siikaa kutsutaan karisiiksi ja sisempänä saaristossa esiintyvää ja kutevaa suurikokoiseksi kasvavaa kantaa Bengtsärin siiksi tai saaristosiksi (Kallio ja Strandberg 1992).

Segestrålen (1983) mukaan itäisellä Suomenlahdella nykyisen Venäjän alueella eli vuosisadan alkupuolella kaksi merikutuista siikakantaa, joista hidas- ja pienikasvuisempaa saatiin ulompaa mereltä ja suuremmaksi kasvavaa matalista vesistä, joissa se kuti 1,5—3 m:n syvyydessä. Myös Pohjanlahdella merikutuisilla siikakannoilla on kasvueroja; jokien suistoissa lisääntyy nopeakasvuinen karisiikakanta tai suistosiiika, ulompana merellä hidaskasvuisempi karisiika. Ahvenanmaalla karisiika kasvaa yhtä nopeasti kuin vaellussiiika rannikolla (Lehtonen 1989). Kymen läänin rannikolla vaellussiiika voidaan erottaa karisiikasta nopeamman kasvun perusteella ainakin 4-vuotiaista alkaen (Vähänäkki ym. 1995).



Kuva 3. Vantaanjoen kutupyynnistä saatujen siikojen siivilähampajakauma.

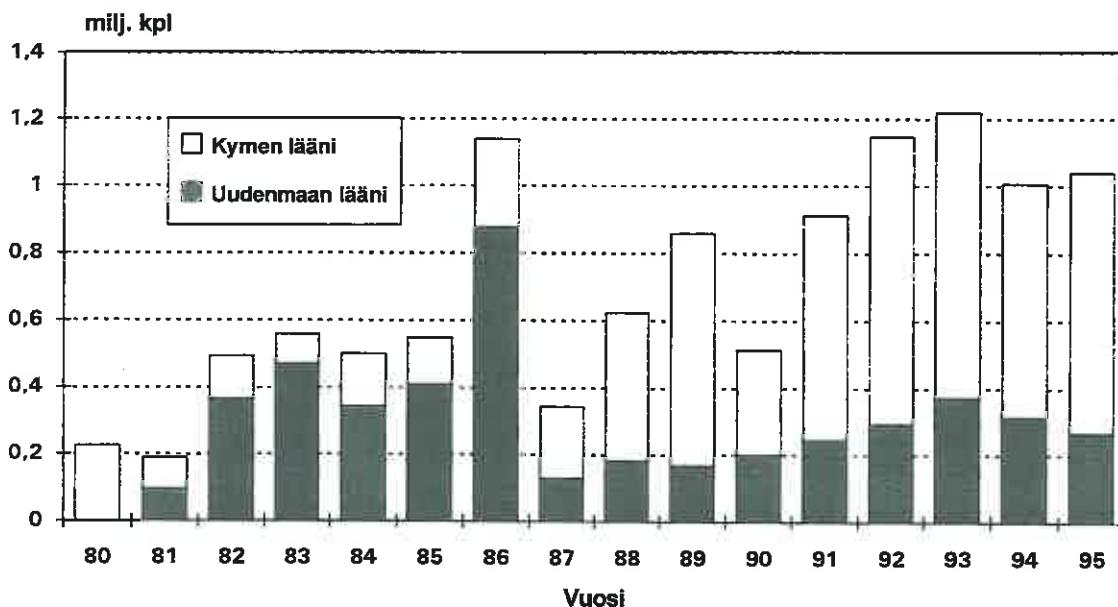
3.2. Istutukset painottuneet pääkaupunkiseudulle

Vantaanjoelle alettiin vuodesta 1981 alkaen istuttaa vuosittain vaellussiian 1-kesäisiä poikasia. Vuosittain istutettujen poikasten määrä on vaihdellut sadasta tuhannesta neljänsataan tuhanteen ja on ollut keskimäärin noin 200 000 kpl. Espoossa vuosittaiset istutukset aloitettiin vuonna 1989 (Mikkola ja Saura 1994). Ne ovat nykyään vakiintuneet vajaan 100 000:n siianpoikasen tasolle. Helsingin ja Espoon istutukset on tehty Kemijoen kantaa olevilla poikasilla kaupunkien omin varoin. Helsingin siikaistutukset perustuvat istutusvelvoitteeseen, joka on asetettu jätevesihaittojen kompensoimiseksi. Muualla Uudellamaalla istutukset ovat olleet vähäisiä; vuonna 1985 ja etenkin 1986 vaellussiiikaa kuitenkin istutettiin poikkeuksellisen runsaasti (taulukko 1). Kymen läänissä on 1980-luvun loppupuoliskolta alkaen istutettu enemmän vaellussiiikaa kuin Uudellamaalla (kuva 4).

Uudenmaan maaseutuelinkeinopiirin kalatalousyksikön rahoittamana on Uudenmaan merialueelle istutettu vuodesta 1992 lähtien merkittäviä määriä myös Bengtsärin siikaa, mikä ei kuitenkaan vielä vaikuta tämän tutkimuksen tuloksiin.

Taulukko 1. Uudenmaan ja Kymen läänin rannikolla 1980- ja 1990-luvulla tehdyt vaellussiikaistutukset. Bengtsårin merikutuisella siialla tehdyt istutukset on merkitty tähdellä.

Vuosi	Kymen lääni	Koskenkylän-joki	Sipoon-joki	Porvoon edusta	Helsinki	Espoo	Kirkkonummi	Siuntion-joki	Inkoo	Tammi-saari	Karjaan-joki	Yhteensä
1980	225 000											225 000
1981	95 000				95 000							190 000
1982	129 200				363 958							493 158
1983	90 000	42 470			426 192	500						559 162
1983				5 500*				1 200*				6 700*
1984	157 800				338 800					4 100		500 700
1985	140 900	42 500			189 100	56 640	25 781	25 700			68 310	548 931
1985				1 680*								1 680*
1986	264 000	114 036		225 743	180 000			107 619			247 838	1 139 236
1986			2 000*	11800*								13 800*
1987	215 100				128 474							343 574
1988	442 800				180 852							623 652
1989	692 000				140 000	26 667						858 667
1990	314 900				149 286	50 000						514 186
1991	670 000				170 000	73 684						913 684
1992	855 000				199 790	92 000						1 146 790
1992					59 405*							59 405*
1993	847 799			3 000	214 173	87 407			66 667			1 219 046
1994	693 367				204 508	103 051	3 500			2 000		1 006 426
1994					33 119*							33 119*
1995	774 146				175 000	91 050						1 040 196
1995		50 000*	50 000*	50 000*	128 065*	50 000*	50 000*					378 065*
Vaellussiikaa yhteensä												11 322 408
Bengtsårin siikaa yhteensä												492 770*

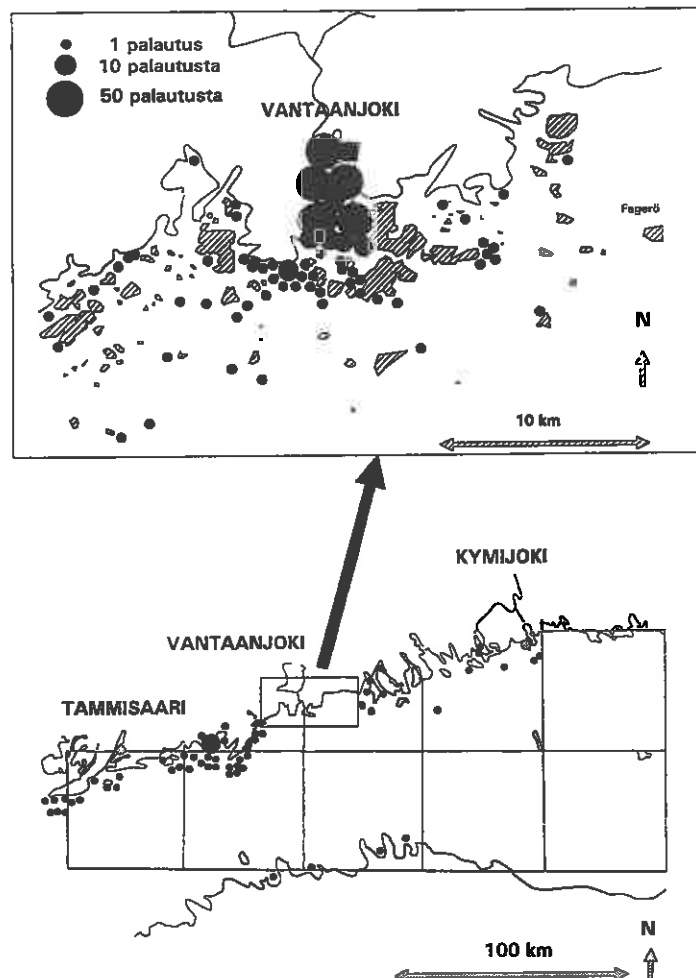


Kuva 4. Uudenmaan merialueelle yksikesäisillä vaellussiian poikasilla tehdyt istutusten osuus kaikista Suomenlahdelle vuosina 1980–1995 tehdyistä vaellussiikaistutuksista.

3.3. Siiat pysyvät Suomenlahdella

Mikkolan ja Sauran (1994) mukaan Vantaanjokisuussa syksyllä kutuvaelluksella olleet, Carlin-merkityt siiat talvehtivat Helsingin lähivesillä ja vaelsivat keväällä sisälahdista ulkosaariston laidoille. Kesäaikaiselta syönnösvaellukselta merkkipalautuksia tuli vähän, mutta siiat näyttivät vaeltavan etupäässä länteen. Suomenlahden ulkopuolisten, Saaristomereltä tulleiden merkkipalautusten osuus oli alle 10 % kaikista palautuksista. Yli 80 % saatiin Helsingin edustan merialueelta, yli 60 % Suomenlinnan ja Santa-haminan rajaaman alueen pohjoispuolelta (kuva 5).

Ikosen (1982) Kymijoen vaellussiian vaelluksista tekemässä tutkimuksessa kutuaikaan merkityistä sioista suurin osa saatiin myös läheltä, alle 70 km säteellä paikasta, jossa kalat oli vapautettu. Samoin Sauran ja Mikkolan (1996) vuosina 1989—1992 merkityistä kutuvaelluksella olleista sioista valtaosa saatiin vapautuspaikan läheisyydestä. Ikosen (1982) mukaan siiat talvehtivat kutupaikan läheisyydessä ja lähtivät keväällä vesien lämmitessä ulommas syönnösvaellukselle. Syönnösvaelluksen pääsuunta oli kaakkoon jokisuusta (Ikonen 1982).



Kuva 5. Vantaanjoelle vuosina 1987—1991 merkityistä vaellussiioista (1 623 kpl) saatujen merkkipalautusten (439 kpl) jakaantuminen Helsingin lähivesillä (374 kpl, yllä) ja laajemmin Suomenlahdella (65 kpl, alla).

3.4. Vapaa-ajankalastajien verkkosaalista

Siikasaalis pääkaupunkiseudun lähivesillä nousi koko 1980-luvun ajan ja oli huipussaan vuosina 1991—1993. Tuolloin siikaa saatiin pyyntiruuduissa 53 ja 54, eli noin 50 km:n säteellä Vantaanjoen suusta vuosittain noin 35 tonnia. Vuoden 1994 vaellussiikasaalis oli pienempi, alle 30 tonnia. Kun vaellussiikaistutusten tulokseen lisätään arvio muualta kuin pääkaupunkiseudun lähivesiltä saaduista siikaistukkaista (kerroin 0,2), saadaan Helsingin ja Espoon vaellussiikaistutusten tuotoksi parhaina vuosina yli 40 tonnia ja vuonna 1994 noin 34 tonnia (kuva 6).

Kymijoen kasvaneista istutuksista peräisin olevien siikojen määrää pääkaupunkiseudun siikasaaliissa on vaikea arvioida. Sauran ja Mikkolan (1996) merkitsemistä sioista 2,5 % saatiin pyyntiruuduilta 53 ja 54. Jos tuo 2,5 % on lähellä todellista pääkaupunkiseudulta saatavien Kymijoen siikaistukkaiden määrää, niitä lienee pääkaupunkiseudun saaliissa muutamasta sadasta kilosta pariin tonniin vuodessa. Myös Porvoonjoen istutukset vuonna 1986 ovat voineet vaikuttaa pääkaupunkiseudun siikasaaliisiin.

Tiedot vaellussiikasaaliista Uudellamaalla pääkaupunkiseudun ulkopuolella ovat puutteellisia. Suomenlahden kalastuskysely vuodelta 1993 (Lappalainen ja Pönni 1996) keskittyi Uudenmaan alueella pääkaupunkiseudulle ja Hangon ympäristöön. Hangon ympäristössä siian kokonaissaalisarvioksi tuli 8 200 kg, mistä 1 700 kg oli saatu sisälahdistä, 6 500 kg saaristosta ja ulkosaaristosta. Hankoniemen eteläpuolella paikallinen merikutuinen siika, jota alueella kutsutaan Bengtsärin siikaksi tai saaristosiiaksi, muodostanee siikasaaliista noin 30 %. Saaristomerellä Hankoniemen pohjoispuolella Bengtsärin siian osuus on yli puolet saaliista. Karisiiaksi kutsuttua kantaa saadaan saaliiksi vain vähän (Kallio ja Strandberg 1992). Kalastuskyselyyn perustuvassa Hangon ympäristön saalisarviossa huomattava osa siikasaaliista lienee Bengtsärin siikaa. Holmbergin (1993) mukaan Hangon seudun siikakanta on voimistunut 1980-luvun puolivälistä lähtien erityisesti Hangon pohjois- ja länsiosissa. Samoin Mustionjoen alajuoksun, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren lähivesien siikasaalis on lisääntynyt (Holmberg 1992).

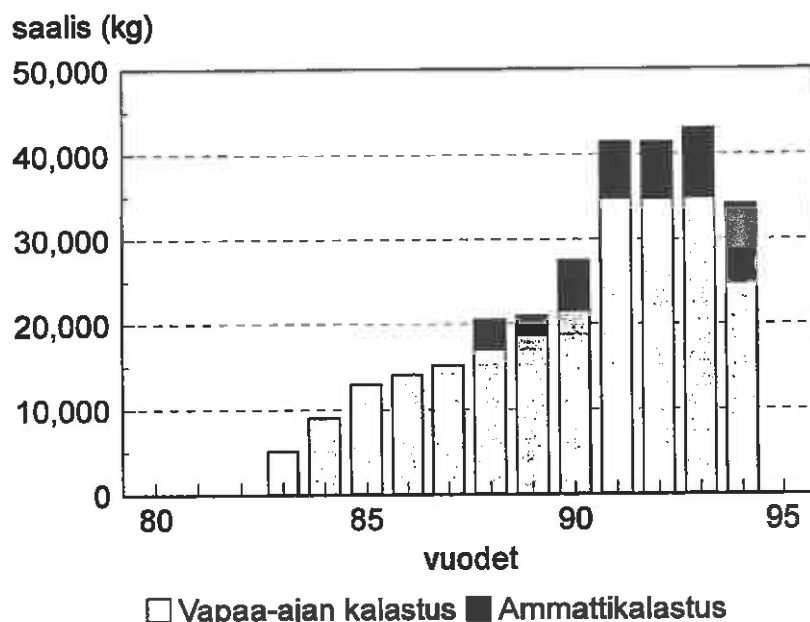


Helsinkiläisten vapaa-ajankalastajien ei välttämättä tarvitse lähteä merta edemmäksi kalaan, sillä Kruunuvuorenselästä on kehittynyt melkoinen siika-apaja.

Hajanaisia tietoja siikasaaliista on olemassa eri alueilla tehdyistä velvoitetarkkailu- tutkimuksista. Inkoon Pikkalanlahden vapaa-ajankalastajien siikasaalis kasvoi vuosina 1986—1990 70 kilosta 500 kiloon vuonna 1986 tehtyjen istutusten ansiosta. Vuoden 1994 saalis oli 220 kg. Ammattikalastajat saivat vuonna 1990 150 kg ja vuonna 1994 480 kg siikaa (Sauvonsaari ja Vaajakorpi 1991, 1996). Pikkalanlahden ja -selän siikasaalis vuonna 1994 oli 1800 kg (Berglund, suull. tiedonanto). Inkoon edustan ammattikalastajien siikasaalis kasvoi vuosina 1981—1994 50 kilosta 740 kiloon (Pilke ja Hanski 1995). Porvoon edustan virkistyskalastajien siikasaalis vuonna 1992 oli Sauvonsaaren (1994) mukaan noin 5 800 kg; ammattikalastajien saalis vuonna 1993 oli 390 kg ja vuonna 1994 670 kg.

Uudenmaan merialueen siikasaaliin pyytävät pääosin vapaa-ajankalastajat (kuva 6). RKTL:n ammattikalastustilaston mukaan siikaa saaneita ammattikalastajia oli vuonna 1994 Uudenmaan merialueella vajaa 80 kpl, joista 40—50 kalasti pääkaupunkiseudun lähivesillä. Yli 100 kg siikaa saaneita pääkaupunkiseudun lähialueella oli 10—15, koko Uudenmaan merialueella noin 20 ammattikalastajaa. Useimmiten siikaa saadaan sivusaaliina kuhanpyynnissä.

Suomenlahden kalastuskyselystä vuodelta 1993 (Lappalainen ja Pönni 1996) ilmeni, että siikasaalis saadaan lähes kokonaan verkoilla. Pieni määrä siikaa saadaan myös muilla pyydyksillä (taulukko 2). Samaan tulokseen päätyivät Niinimäki ym. (1992), joiden tutkimuksessa Helsingin merialueelta verkon silmäkoot oli jaettu kolmeen luokkaan: 45 mm, 46—60 mm ja yli 60 mm. Paras yksikkösaalis, 85 g/pyydys/koenta, saatiin 46—60 mm:n silmäharvuisilla verkoilla vuonna 1991. Saalis 45 mm:n silmäkokoa olevilla verkoilla jäi alle puoleen tästä. Aiemmin 1980-luvun puolivälissä 45 mm:n silmäharvuisen verkko tuotti saalista paremmin kuin suuremmat silmäkoot, mikä lienee johtunut siitä, että istutustoimintaa ei ollut harjoitettu vielä pitkään ja saadut siiat olivat nuoria.



Kuva 6. Pääkaupunkiseudun vaellussiikaistutuksista peräisin olevien siikojen kokonaissaalisarvio vuosilta 1982—1994. Ammattikalastajien osuus saaliista merkitty vuodesta 1988 lähtien.

Taulukko 2. Siikasaaliiden (kg) jakautuminen pyydyksittäin Uudenmaan merialueen vapaa-ajankalastuksessa vuonna 1993. Kalastustiedustelussa vastaajilta kysyttiin, kalastivatko he pääasiallisesti sisälahdissa vai saaristossa ja ulkosaaristossa.

Pääkaupunkiseutu

PYYDYS	Sisälahdet		Saaristo ja ulkosaaristo		Yhteensä	
	SAALIS	%	SAALIS	%	SAALIS	%
Verkko	14 849	100	15 696	99	30 545	99
Lohiverkko	0	0	61	0	61	0
Onki-/piikkivapa	0	0	40	0	40	0
Heittovapa	0	0	40	0	40	0
Vetouistin	61	0	20	0	81	0
Yhteensä	14 910	100	15 857	100	30 767	100

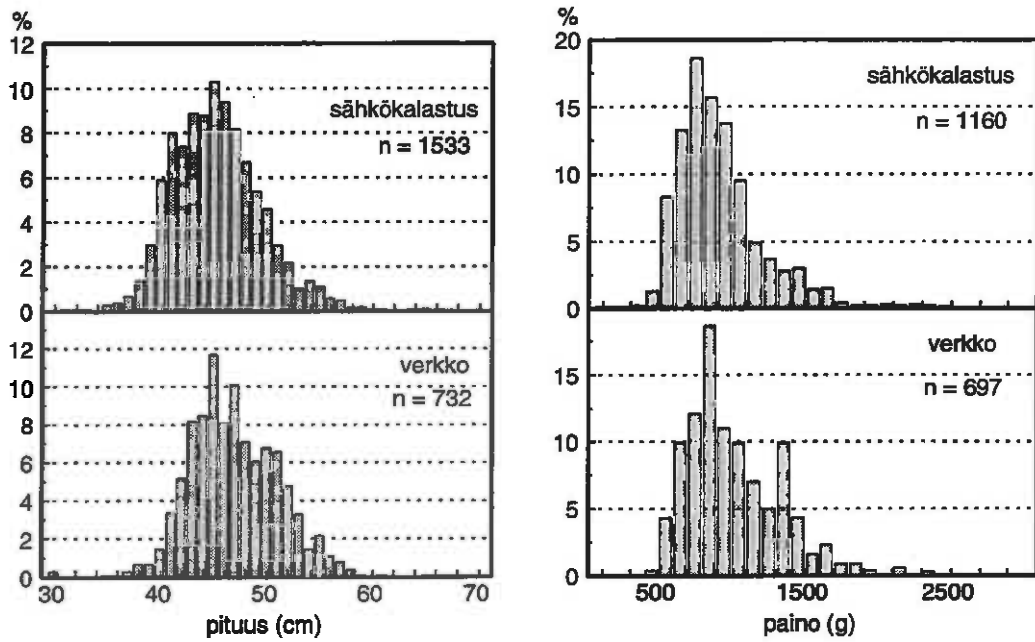
Hangon ympäristö

PYYDYS	Sisälahdet		Saaristo ja ulkosaaristo		Yhteensä	
	SAALIS	%	SAALIS	%	SAALIS	%
Verkko	1 622	96	6 491	99	8 113	99
Lohiverkko	44	3	44	1	89	1
Heittovapa	15	1	0	0	15	0
Yhteensä	1 681	100	6 535	100	8 216	100

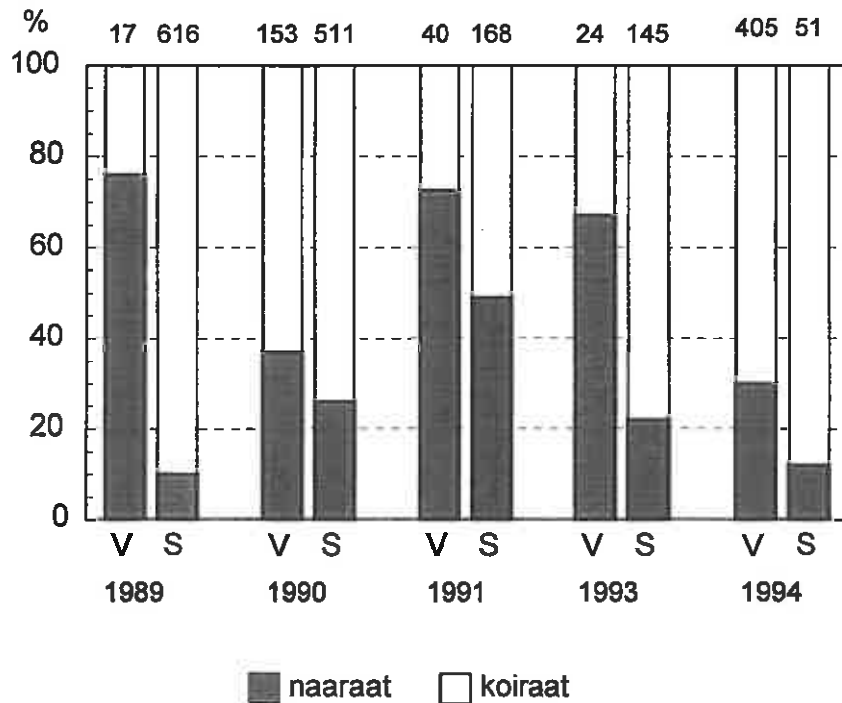
Verkolla merestä saadut näytesiiat olivat keskimäärin suurempia kuin Vantaanjoen suulta kudulta sähkökalastetut siiat (t-testi, $n = 2\,265$, $p < 0,001$; kuva 7), mikä johtuu osittain sukupuolien osuuksista saaliissa; koiraiden osuus saaliista oli kutunousulla tehdyssä sähkökalastuksessa jokaisena vuotena selvästi suurempi kuin naaraiden osuus. Verkkosaaliissa naaraiden osuus oli suurempi kuin sähkökalastuksessa (kuva 8). Osa-syy on verkkojen selektiivisyydessä, eli siinä, että pienimmät yksilöt uivat suuri-silmäisten verkkojen läpi, kun suuremmat jäävät kiinni.

P. Järvisen (suull. tiedonanto, ref. Mikkola ja Saura 1994) mukaan Vantaanjokisuusta saatiin vuonna 1991 rokastamalla 3,6 tonnia siikaa. Rokastaminen tarkoittaa yleensä rannalta tapahtuvaa pyyntiä, jossa pyytäjät pyrkii tartuttamaan kudulla olevat tai kudulle nousevat siiat ulkopuolelta virvelin siimaan kiinnitettyihin kolmihaarakoukkuihin.

Suomenlahden kalastuskyselyssä (Lappalainen ja Pönni 1996) olleen alue- ja vyöhyke-jaon (Hangon ympäristö — pääkaupunkiseudun ympäristö, sisälahdet — saaristo ja ulkosaaristo) mukaan siikaa saatiin saaristossa ja ulkosaaristossa pitkin vuotta etenkin avovesikautena. Pääkaupunkiseudulla siikasaaliit olivat parhaita keväisin ja syksyisin, Hangon ympäristössä loppukesällä ja syksyllä. Sisälahdissa pääosa siikasaaliista saatiin elo — marraskuussa. Kyse lienee tällöin ollut suurelta osin kutupyynnistä (kuva 9).

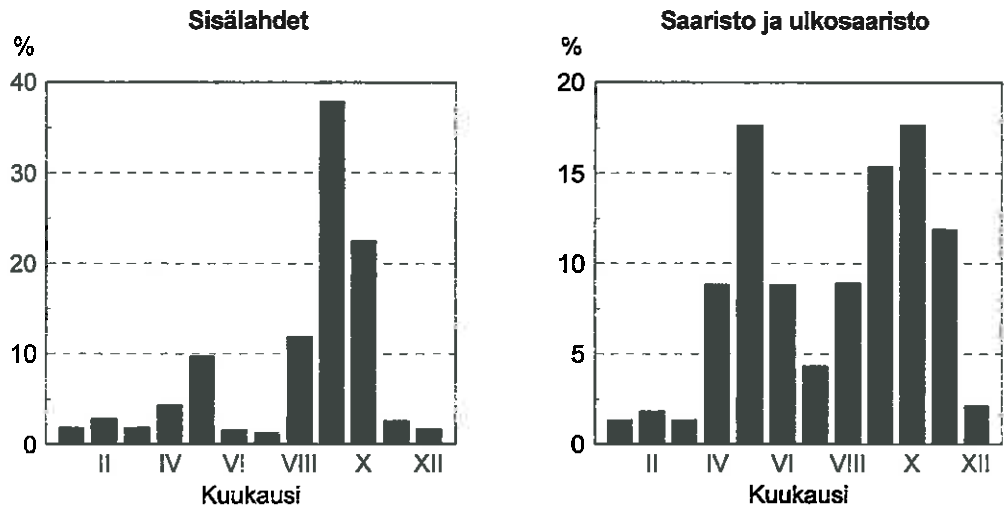


Kuva 7. Suomenlahden siiasta kerättyjen näytteiden pyydyksittaiset pituus- ja painojakaumat vuosilta 1989—1994. Näytteet on kerätty Helsingin ja Espoon vesiltä. Sähkökalastukset tehtiin Vantaanjoen suulla vaellussiian kutunousun aikana.

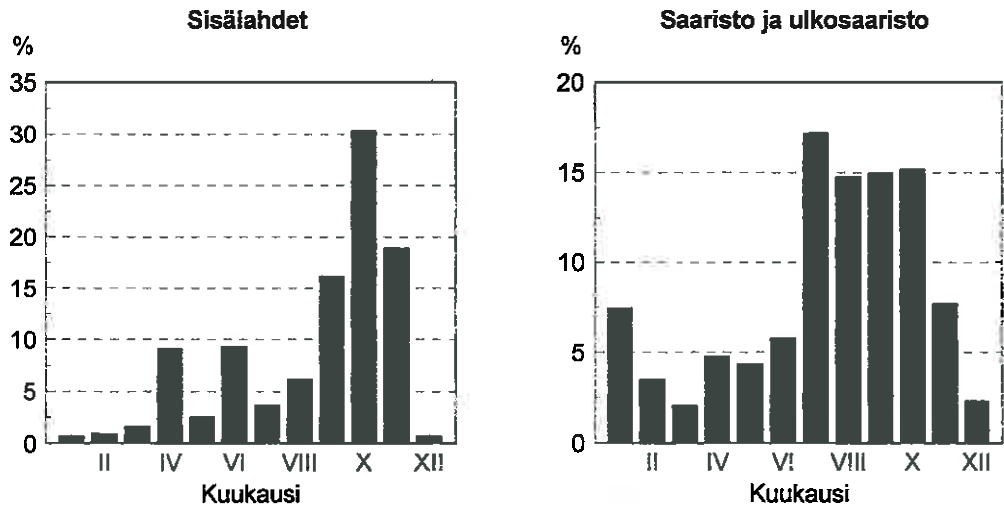


Kuva 8. Sukupuolten osuus siikanäytteissä Helsingin ja Espoon vesiltä saadussa verkkosaaliissa (V) ja Vantaanjoen suun sähkökalastuksissa (S). Kalojen lukumäärä on merkitty pylvään yläpuolelle.

PÄÄKAUPUNKISEUTU



HANGON YMPÄRISTÖ



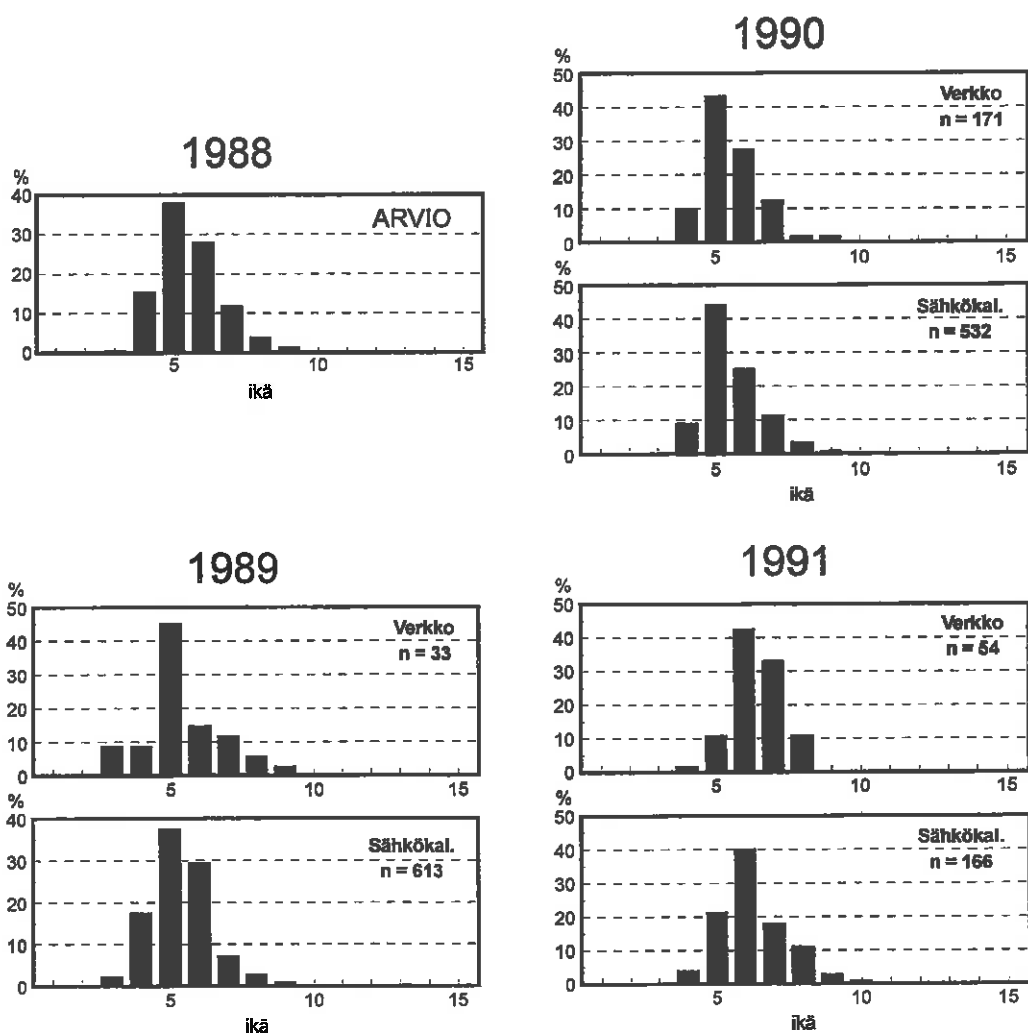
Kuva 9. Siikasaaliin (kg) jakaantuminen eri kuukausille vuonna 1993 sisälahdissa sekä saaristossa ja ulkosaaristossa.

4. VAELLUSIIKAKANNAN TILA

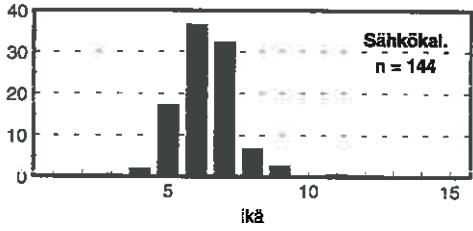
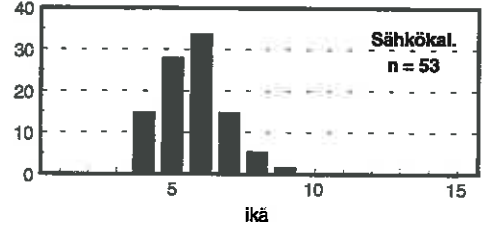
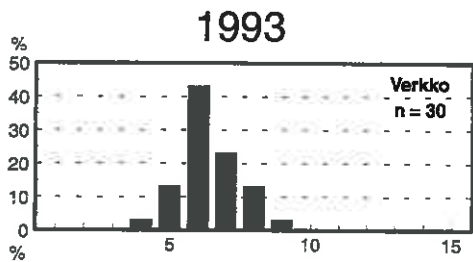
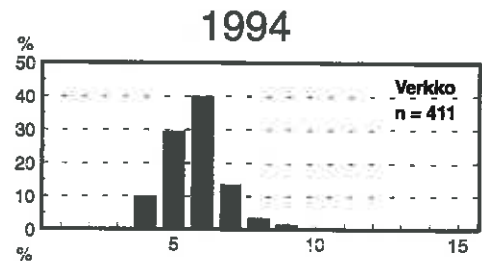
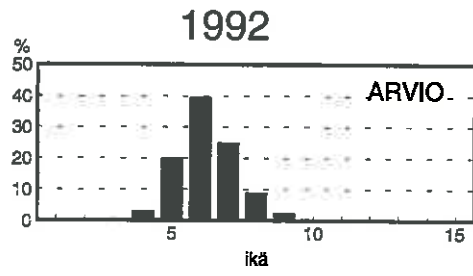
4.1. Saaliissa eniten 5—6 -vuotiaita siikoja

Siikojen ikärakenne kutunousun aikana Vantaanjoesta pyydytyssä sähkökalastussaaliissa ja merialueen verkkosaaliissa oli useimpina vuosina samankaltainen. Kaikkina vuosina sama ikäryhmä oli vahvin sekä sähkökalastus- että verkkosaaliissa. Naaraat olivat verkkosaaliissa useina vuosina keskimäärin vanhempia kuin koiraat (kuvat 10 ja 11).

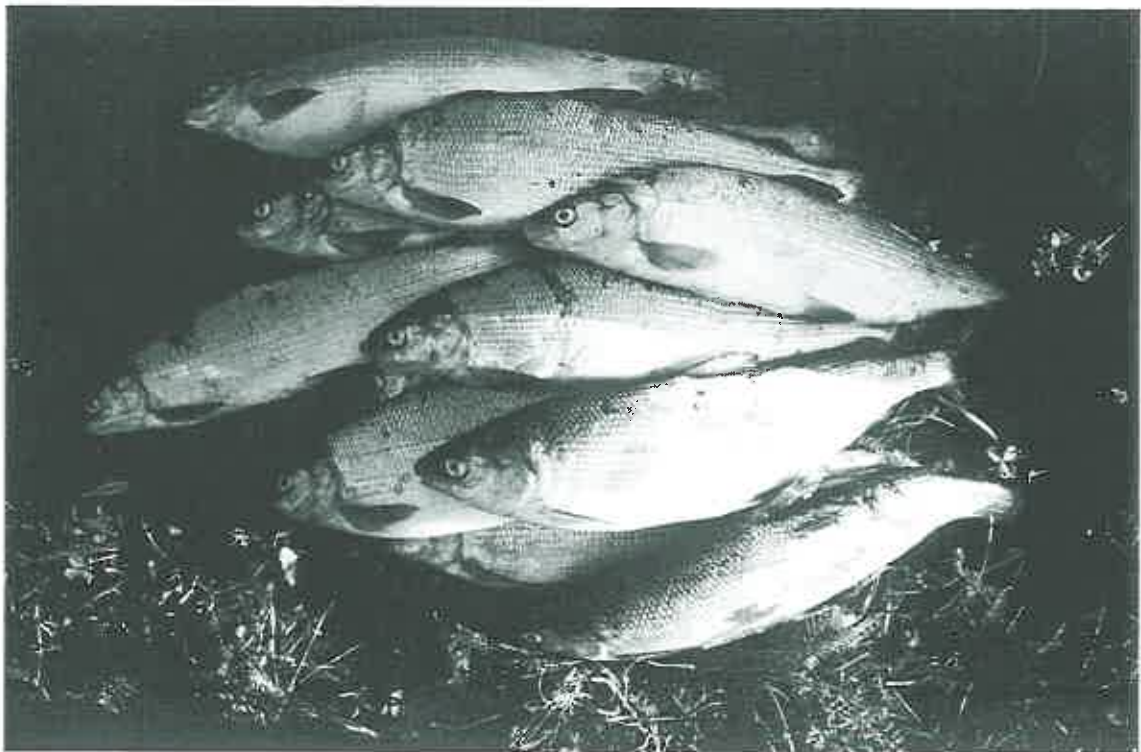
Alin sallittu verkon silmäkoko on Helsingin ja Espoon kaupunkien vesialueilla 45 mm. Siika alkoi jäädä verkkoihin yleensä 4-vuotiaana, vaikka suurin osa pyydystettiin vanhempana. Naaraat tulivat sukukypsiksi 5—6-vuotiaana, koiraat 4—5-vuotiaana. 5—6-vuotiaat siiat olivat saaliin suurin ikäryhmä. Vanhimmat siiat olivat 9—13-vuotiaita.

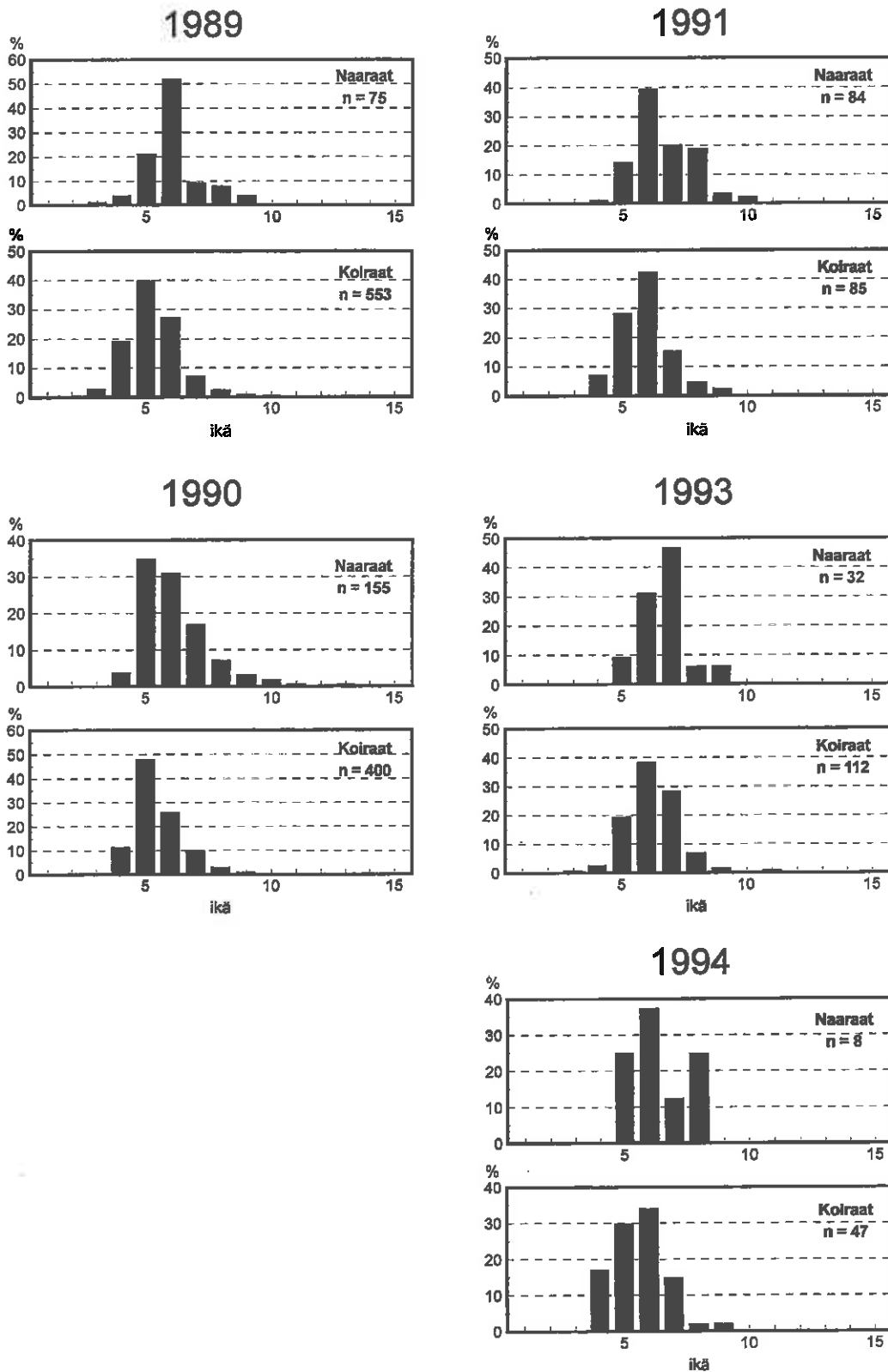


Kuva 10. Siikojen ikäryhmäkoostumus vuosittaisissa sähkökalastus- ja verkkosaalisnäytteissä. Jatkuu...



Kuva 10. Jatkoa.





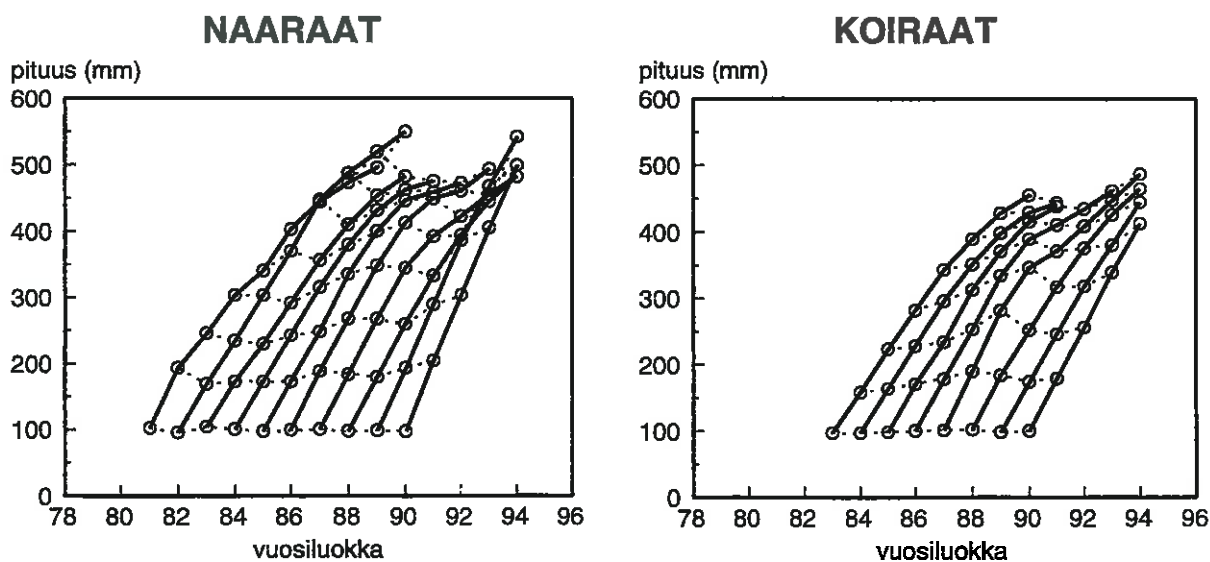
Kuva 11. Siikanaaraiden ja -koiraiden ikäjakaumat vuosittaisissa verkko-saalisnäytteissä.

4.2. Kasvu nopeaa — kalastus tehokasta

Vaellussiikojen kasvu on nopeaa. Ne saavuttavat 30 cm:n pituuden 3—4-vuotiaana ja 40 cm:n pituuden 5—6-vuotiaana. Kilon painoisia ne ovat keskimäärin 6—8-vuotiaana (taulukko 3). Myös Pohjanlahden ja Kymijoen vaellussiiat ovat nopeakasvuisia, samoin Ahvenanmaan merikutuinen siikakanta (Lehtonen 1989). Sisävesissä siian kasvu voi ensimmäisinä vuosina olla samaa tasoa kuin meressä (mm. Raitaniemi ym. 1995), mutta yleensä vain poikkeuksellisen nopeakasvuiset yksilöt saavuttavat 40 cm:n pituuden (Heikinheimo-Schmid ja Huusko 1988, Turunen ja Viljanen 1988, Salojärvi ja Huusko 1990). Siikanäytteistä takautuvasti määritetty kasvu on vaihdellut jonkin verran vuosiluokasta toiseen (kuva 12). Naaraat ovat koiraita nopeakasvuisempia.

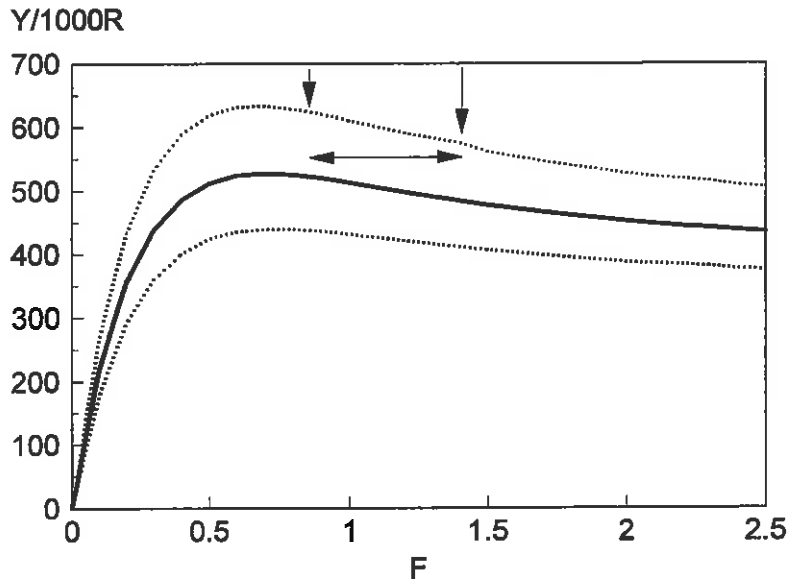
Taulukko 3. Siikojen keskipaino (g), keskipainon keskihajonta (SD) ja yksilömäärä (N) verkko- ja sähkökalastussaaliissa ikäryhmittäin ja sukupuolittain.

ikä	VERKKO						SÄHKÖKALASTUS					
	Naaraat	SD	N	Koiraat	SD	N	Naaraat	SD	N	Koiraat	SD	N
3			0	558	134	4			0	494	156	15
4	736	163	10	657	160	61	748	164	5	607	152	135
5	869	271	50	776	213	178	902	299	48	720	178	356
6	1 141	357	95	950	277	156	1 072	296	74	832	225	258
7	1 206	413	56	1 051	263	44	1 202	449	38	955	273	100
8	1 259	287	25	1 186	355	7	1 399	429	19	1 021	270	28
9	1 299	230	8	926	309	3	1 509	511	10	1 049	316	9
10			0			0	2 090	686	4	1 327	248	3
11			0			0			0	950	0	1
12	1 550	0	1			0			0			0
13			0			0	2 400	0	1			0



Kuva 12. Pääkaupunkiseudun vesiltä saatujen siikanaaraiden ja -koiraiden vuosiluokittaiset (yhtenäinen viiva) takautuvasti lasketut keskipituudet 1—9-vuotiaana. Vuosiluokat 80—89 on kussakin ikäryhmässä yhdistetty toisiinsa pisteviivalla.

Siian hetkellinen kokonaiskuolevuus oli keskimääräisen ikäryhmäkoostumuksen perusteella 0,8—1,3. Saaliin rekryyttiä eli pyyntikoon saavuttanutta yksilöä kohti laskevassa kalakantamallissa oletettiin, että luonnollinen kuolevuus on 3-vuotiailla 0,2, 4-vuotiailla 0,1 ja tätä vanhemmilla 0,05, joten suurimmalla osalla pyyntikokoisista siiosta luonnollinen kuolevuus oletettiin alhaiseksi, ja kalastuskuolevuus oli lähes ainoa siiolle kuolevuutta aiheuttava tekijä. Mallin perusteella paras vaellussiikasaalis saadaan kalastuskuolevuuden ollessa noin 0,7, mutta nykyinenkin kalastuskuolevuus antaa lähes yhtä suuren saaliin (kuva 13). Tulos ei siian osalta anna aihetta oleellisiin muutoksiin kalastuksen säätelyssä, jossa kuhan kalastuksella on ratkaiseva asema.



Kuva 13. Vaellussiikasaalis (kg) tuhatta rekryyttiä kohden ($Y/1000 R$) eri kalastuskuolevuuden (F) arvoilla ja seuraavilla luonnollisen kuolevuuden arvoilla: 3-vuotiaat 0,2; 4-vuotiaat 0,1 ja vähintään 5-vuotiaat 0,05 (yhtenäinen viiva). Siika-aineiston perusteella pääkaupunkiseudun vaellussiikaistukkaille laskettu kalastuskuolevuusarvio (0,8—1,3) merkitty nuolin. Katkoviivoilla on lisäksi merkitty tuotto näistä luonnollisen kuolevuuden arvoista $\pm 50\%$ poikkeavilla luonnollisen kuolevuuden arvoilla.

4.3. Istutukset kannattavia

Pääkaupunkiseudulle, eli Vantaanjokeen ja Espoonlahdelle tehtyjen vaellussiikaistutusten tuotto on ollut sisävesiin verrattuna erittäin hyvä. Siikasaalis tuhatta istukasta kohden vaihtelee 100 ja 250 kg:n välillä (taulukko 4), eli istutettua kymmenen gramman painoista poikasta kohden saadaan saaliiksi keskimäärin 195 g siikaa. Siian kokonaisuuteen kasvun lisäksi saalis tuhatta istukasta kohden näyttää nousseen 1980-luvun alkupuoliskoon verrattuna. Vuosiluokista 1986—1989 saatavasta saaliista osa on vielä saamatta, joten lopullinen tulos ei vielä ole selvillä (taulukko 4). Yksikesäisistä siianpoikasista Pohjois-Suomessa saatu saalis on ollut keskimäärin 55—60 kg tuhatta istukasta kohden, enimmillään noin 250 kg/1 000 istukasta (Salojärvi 1992). Lappajärven keskimääräinen planktonsiikasaalis on ollut 60—70 kg/1 000 istukasta (Raitaniemi ym. 1995). Saman tason tuloksia pääkaupunkiseudun vaellussiikaistutustulosten kanssa ovat alustavien arvioiden mukaan tuottaneet myös Kymijoen vaellussiikaistutukset, joten edellytykset vaellussiikaistutusten onnistumiselle näyttävät olevan Suomenlahdella yleisemminkin erittäin hyvät.

Taulukko 4. Pääkaupunkiseudulle istutettujen vaellussiikojen istutusmäärät (kpl) vuosina 1983—1989 ja näistä vuosiluokista saaduiksi arvioidut siikasaaliit (kg/1000 istukasta) vuoden 1994 loppuun mennessä.

Istutus- vuosi	Istutus- määrä kpl	SAALIS (kg/1000 istukasta)							Yhteensä
		3-v.	4-v.	5-v.	6-v.	7-v.	8-v.	9-v.	
1983	426 692			21,0	17,5	9,0	12,2		59,6
1984	338 800		10,2	22,9	24,2	23,3	13,9	3,9	98,5
1985	245 740	0,4	14,1	47,4	71,1	49,8	14,6	2,9	200,3
1986	180 000	2,3	13,4	42,7	93,9	88,3	9,1		249,8
1987	128 474	0,7	11,0	52,2	122,3	45,1			231,3
1988	180 852	0,0	4,5	32,2	82,7				119,4
1989	166 667	0,7	3,4	52,1					56,1



Talvinen verkkokalastus tarjoaa elämyksiä, jännitystä ja usein siikakeiton ainekset.

Vuosiluokan 1986 tuottamassa saaliissa on saattanut olla mukana Porvoon edustalle ja Koskenkylänjokeen samana vuonna tehtyjen runsaiden vaellussiikaistutusten tuottamaa saalista, jos istukkaat ovat vaeltaneet länttä kohti. Ilmeisesti vaikutus ei kuitenkaan ole ollut suuri, koska seuraava vuosiluokka on tuottanut lähes yhtä hyvän saaliin, vaikka vuonna 1987 vaellussiikaa ei istutettu muualla Uudenmaan läänissä.

Siian pyynti on todennäköisesti ollut pääkaupunkiseudulla voimakkaampaa kuin muissa osissa Uuttamaata, koska asukkaita on paljon. Saaliiseen on vaikuttanut myös se, että siika on ollut suurelta osalta kuhan pyynnissä saatavaa sivusaalista. Vaikka siian pyynti muulla Uudellamaalla olisi ollut paljonkin vähäisempää kuin pääkaupunkiseudulla, saaliit näiden alueiden vaellussiikaistutuksista ovat silti olleet todennäköisesti myös hyviä (kuva 13). Myöskään pääkaupunkiseudun kalastusta voimakkaampi kalastus tai kalastuksen kohdentaminen erityisen tehokkaasti juuri siikaan ei pienentäisi saaliita kovin dramaattisesti, paitsi siinä tapauksessa, että keksittäisiin tehokas keino pyytää siiat keskenkasvuisina jo syönnösvaellukseltaan.

Mikäli oletetaan, että muun Uudenmaan vaellussiikaistutukset vuosina 1985 ja 1986 (taulukko 1) tuottivat saalista yhtä paljon kuin pääkaupunkiseudun istutukset tuhatta istukasta kohden, näistä istutuksista saatiin siikaa vuonna 1991 noin 40 tonnia, vuonna 1992 runsaat 70 tonnia ja vuonna 1993 runsaat 60 tonnia. Vuonna 1994 saalis olisi laskenut vajaan seitsemään tonniin. Tällöin koko Uudenmaan vaellussiikaistutukset ovat parhaimmillaan eli vuonna 1992 tuottaneet noin 115 tonnia saalista.

Vaellussiikaistutusten kannattavuutta voidaan mitata esimerkiksi vertaamalla siian kalastajahintaa (Suomenlahdella vuonna 1994 20,72 mk/kg, Kalastajahinnat vuonna 1994) istutuskustannuksiin. Jos oletetaan, että istutukset ovat maksaneet markan kutakin istutettua poikasta kohti, tuhannen markan istutuskustannuksilla on saatu keskimäärin 4 000 mk:n edestä siikaa. Jos kalastuskustannukset otetaan huomioon vähentämällä 30 % siian kilohinnasta (Salojärvi 1992), tuhannella markalla saadaan edelleen noin 2 800 markan arvoinen saalis eli 1 800 markan tuotto. Kalastuskustannukset eivät tosin vapaa-ajankalastuksessa ole samalla tavoin merkittävä tekijä kuin ammattikalastuksessa. Vapaa-ajankalastajille, eli suurimmalle osalle siian kalastajista siian hinta on yhtä kuin ruokakaupassa, hallissa tai torilla maksettava hinta. Jos oletetaan, että se on 35 mk/kg, tuhannen markan investointi istutuksiin tuottaa yli 6 800 markan edestä siikaa.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

Erinomaisen istutustuloksen taustalla on ainakin kaksi tekijää: Merialueella sopivaa ravintoa on ollut runsaasti, eikä istutettujen siikojen määrä toistaiseksi ole näyttänyt rajoittavan siikaistukkaiden kasvua; viime vuosina jo 6-vuotiaiden siikojen keskipaino verkkosaaliissa on ollut yli kilon. Toinen tekijä on siikojen syönnösvaellus; kalastajat eivät juurikaan saa pyydyksiinsä keskenkasvuisia siikoja, jotka eivät vielä ole saavuttaneet sukukypsyyssikää. Näin kalastus kohdistuu ihanteelliseen kokoluokkaan eli sukukypsisiin ja kunnon pyyntikokoon kasvaneisiin siikoihin.

Jos oletetaan, että Uudenmaan ja Kymijoen vaellussiikaistutuksista olisi tullut sama tulos tuhatta istukasta kohden kuin pääkaupunkiseudun istutuksista, tältä pohjalta voidaan tehdä karkea arvio Suomenlahden vaellussiikaistutusten tuotosta. Tällöin Uudenmaan vaellussiikaistutuksista olisi siis saatu vuonna 1992 jo edellä mainittu noin 115 tonnia siikasaalista, ja Kymijoen istutuksista vastaava tulos olisi ollut noin 48 tonnia. Yhteensä Suomenlahden rannikolla tehdyt vaellussiikaistutukset olisivat siis tuottaneet yli 160 tonnia siikaa, mistä pieni osa olisi saatu Suomenlahden ulkopuolelta.

Laskettuna samalla tavalla pääkaupunkiseudun istutusten tuloksellisuuden perusteella kuin vuoden 1992 saalis, vaellussiikaistutusten tuotoksi Uudellamaalla vuonna 1993 saadaan noin 107 tonnia ja Kymen läänissä noin 69 tonnia saalista. Suomenlahden Suomen puoleinen vaellussiikasaalis olisi siis ollut noin 176 tonnia. Vähänäkin ym. (1995) mukaan Kymen läänin rannikon vapaa-ajankalastajien vuotuinen siikasaalis on ollut 1990-luvulla noin 30 tonnia ja ammattikalastajien saalis noin 10 tonnia. Vain osa Kymen läänin siikasaaliista on istutuksista peräisin olevaa vaellussiikaa, koska myös karisiikaa kalastetaan paikoin runsaastikin. Tiedustelutuloksiin perustuvista saalisarvioista ovat kuitenkin todennäköisesti jääneet pois Kymijokisuiden runsaat syysaaliit sekä jokialueen vapakalastussaaliit, mikä selittää saalisarvion alhaisuuden (Vähänäkki ym. 1995).

Vastaavasti vaellussiikaistutuksista olisi vuonna 1994 saatu saaliiksi Uudellamaalla runsaat 40 tonnia ja Kymen läänissä vajaat 90 tonnia, eli yhteensä 130 tonnia. Uudenmaan pienentynyt osuus johtuu vuoden 1986 runsaslukuisten istukkaiden jäämisestä pois saaliista ja vähentyneistä istutuksista myös pääkaupunkiseudulla 1980-luvun loppuvuosina. Kymen läänin arvioissa näkyy kasvaneiden istutusten vaikutus.

Valtakunnallisen tiedustelun tulosten (Vapaa-ajankalastus vuonna 1992) mukaan Suomenlahden vapaa-ajankalastajien siikasaalis oli vuonna 1992 369 tonnia. Tämän suuruinen saalis edellyttäisi joko voimakasta siian luontaista lisääntymistä tai sitä, että jokainen 1-kesäinen siikaistukas tuottaisi keskimäärin 300—400 g siikasaalista. Koska kumpikin vaihtoehto on epätodennäköinen, kyseessä on todennäköisesti yliarvio. Tämä johtuu siitä, että valtakunnallisen tiedustelun tavoitteena ei ollut osa-alueittaisten saaliiden arviointi eivätkä otoskoot olleet riittävän suuria tähän tarkoitukseen. Pyydyskohtaisista saaliista lähes 90 %:ssa ei ollut siikaa, parissa prosentissa oli yli kymmenen kiloa (K. Leinonen, henk. koht. tiedonanto). Siikaa runsaasti saaneiden osuus tiedusteluun vastanneista lienee ollut suurempi kuin todellisuudessa.

Suomenlahden vapaa-ajankalastajien siikasaalis vuonna 1994 oli valtakunnallisen tilaston mukaan 67 tonnia (Vapaa-ajankalastus vuonna 1994). Tämä on vain puolet istutusmäärien perusteella arvioidusta, toisin kuin valtakunnallisen tiedustelun tulos vuodelta 1992, mikä vahvistaa oletusta koko maan tilastoinnissa käytetyn otoskoon aiheuttamasta riittämättömästä täsmällisyydestä alueellisten saaliiden arvioinnissa.

Toistaiseksi ei ole saatu tietoa siitä, kykeneekö vaellussiika nykyoloissa lisääntymään luontaisesti Uudenmaan joissa. Jos lisääntymistä on ollut, sen vaikutus siikasaaliisiin lienee jäänyt vähäiseksi.

Näillä näkymin Uudenmaan rannikkoalue kestänee nykyistä suurempiakin vaellussiikaistutuksia, jos saalista halutaan edelleen lisätä. Tähän viittaa se, että siian kasvu ei ole suurimpienkaan istutusten jälkeen hidastunut. Siikaistutuksissa on suositeltavaa käyttää mahdollisimman hyvin Suomenlahden oloihin sopeutunutta istukasmateriaalia. Jos Kymijoen vaellussiikassa on vielä edes osittainkin vanhan Kymijoen vaellussiian perimää, näillä siioilla voisi olla Vantaanjoen istutuksissa käytettyä Kemijoen kantaa paremmat edellytykset ainakin pienimuotoiseen luonnonpoikastuotantoon.

Siikaa pyydetään lähes yksinomaan verkoilla. Pääkaupunkiseudun edustan merialueella on paineita verkkokalastuksen voimakkaaseen vähentämiseen, jotta taimenen ja lohennousumahdollisuudet Vantaanjokeen, samoin kuin vapakalastusmahdollisuudet paransivat. Jos verkkokalastusta rajoitetaan voimakkaasti, siikaistutusten tuottaman saaliin hyödyntäminen vaarantuu. Myös rokastus on ongelmallista, koska Mikkolan ja Sauran (1994) mukaan vuonna 1991 kutupyynnissä tutkituista siioista 8 %:lla ja vuonna 1993 12 %:lla oli rokastuksessa syntyneitä lihaksiin asti ulottuvia avohaavoja. Avohaava voi olla alkuna bakteeritartunnalle ja todennäköisesti heikentää kalan kuntoa sekä selviämismahdollisuuksia jatkossa.

Viime vuosina yleistynyt Bengtsårin siian eli saaristosiiian istuttaminen voi lisätä kalastusmahdollisuuksia merialueella. Istutetun Bengtsårin siian käyttäytymisestä, oleskelualueista, vaelluksista tai kasvusta ei kuitenkaan vielä ole tietoa. Bengtsårin siikaa ei myöskään ole mahdollista erottaa vaellussiikasta siivilähampaiden lukumäärän perusteella. Ainoa tapa selvittää saaristosiiian osuutta saaliissa on istukkaiden merkintä, mutta merkinnän seuranta osoittautuisi todennäköisesti ongelmalliseksi edellä mainituista syistä. Mikäli istutettu saaristosiiika alkaa tulevaisuudessa kutea pääkaupunkiseudun merialueella ja kalastusta kehittyy näille alueille, seuranta helpottuu.

Kiitokset

Kiitämme Uudenmaan maaseutuelinkeinopiirin kalatalouden vastuualueetta raportointityön rahoittamisesta, MMM Ari Sauraa Vantaanjoen vaelluskalastuskimuksen siika-aineiston antamisesta käyttöömme sekä kalatalousjohtaja Markku Marttista, professori Hannu Lehosta ja FT Raimo Parmannetta sekä muita tekstiin vaikuttaneita arvokkaita kommentteista.

KIRJALLISUUS

- Anttila, R. 1992. Helsingin edustan merialueen kalatalousselvitys 1969-1972. 233 s. + 14 liitettä.
- Bagenal, T.B. & Tesch, F.W. 1978. Age and growth. Julkaisussa: Bagenal, T., (toim). Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. Oxford, Blackwell. s. 101-136.
- Brofeldt, P. 1931. Toimenpiteitä kalannousun helpottamiseksi Kymijoen alueella. Suomen Kalastuslehti 38, s. 213-218.
- Gulland, J.A. 1983. Fish stock assessment. FAO/Wiley series on food and agriculture. Vol. 1, 223 s.
- Halme, E. & Hurme, S. 1952. Tutkimuksia Helsingin rannikkoalueen kalavesistä, kaloista ja kalastusoloista. Helsingin kaupungin julkaisuja 3, 157 s.
- Heikinheimo-Schmid, O. & Huusko, A. 1988. Management of coregonids in the heavily modified Lake Kemijärvi, Northern Finland. Finnish Fisheries Research 9, s. 435-445.
- Holmberg, R. 1992. Mustionjoen alajuoksun, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren lähivesien kalataloudellinen tarkkailu vuosina 1990-1991. Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö Ry, julk. 10.
- Holmberg, R. 1993. Hangon merialueen ja Bengtsårin vesien kalataloudellinen yhteistarkkailu 1991-1992. Länsi-Uudenmaan vesi- ja ympäristö Ry, julk. 22.
- Ikonen, E. 1982. Migration of river-spawning whitefish in the Gulf of Finland. Finnish Fisheries Research 4, s. 40-45.
- Kalastajahinnat vuonna 1994. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö 1995:5. 20 s.
- Kallio, M. & Strandberg, H. 1992. Hangon kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Hangon kalastusalue. 31 s.
- Korhonen, P. 1990. Virkistyskalastusselvitys. Kyselytutkimus virkistyskalastuksesta Uudenmaan merialueella vuonna 1988. Uudenmaan saaristo- ja rannikkoprojekti. Helsinki. Uudenmaan seutukaavaliittojen julkaisuja 17. 65 s., 34 liites.
- Lappalainen, A. & Pönni, J. 1996. Suomenlahden likaantuminen ja vapaa-ajankalastus - kyselytutkimus. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. (Käsikirjoitus).
- Lehtonen, H. 1981. Biology and stock assessments of Coregonids by the Baltic coast of Finland. Finnish Fisheries Research 3, s. 31-83.
- Lehtonen, H. 1989. Pyyntikorajoitukset rannikon siikakantojen hoidossa. Suomen Kalastuslehti 96, no. 2, s. 62-67.
- Martinen, M., Niinimäki, J. & Kortelainen, T. 1984. Helsingin edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailututkimus vuosina 1982-1983. Kala- ja vesitutkimus Oy. 42 s.

- Mikkola, J. Suomenlahden vaelluskalaistutukset ja kalastus. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja 40. 27 s. + 1 liites.
- Mikkola, J. & Saura, A. 1994. Viemäristä lohijoeksi. Vantaanjoen vaelluskalatutkimuksia vuosilta 1987—1993. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia 84. 103 s.
- Niinimäki, J., Kortelainen, T. & Partanen, P. 1988. Helsingin merialueen kalataloudellinen tarkkailututkimus vuosina 1986-87. Kala- ja Vesitutkimus Oy.
- Niinimäki, J., Partanen, P. & Hindsberg, S. 1990. Helsingin merialueen kalataloudellinen tarkkailututkimus vuosina 1988—1989. Kala- ja Vesitutkimus Oy. 51 s.
- Niinimäki, J., Partanen, P. & Hindsberg, S. 1992. Helsingin merialueen kalataloudellinen tarkkailututkimus vuosina 1990—1991. Kala- ja Vesitutkimus Oy. 41 s, 9 liites.
- Ovaskainen, R. & Pärnänen, K. 1971. Yleispiirteinen selvitys Uudenmaan vesistöjen kalakannoista vesistöjen käyttökelpoisuuden kuvaajana. Helsinki. Maa ja Vesi Oy. 75 s. (Moniste).
- Pilke, A. & Hanski, A. 1995. Inkoon edustan kalatalousselvitys vuonna 1994. Helsinki. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. 16 s. + 2 liitettä. (Moniste).
- Raitaniemi, J., Heikinheimo, O. & Miinalainen, M. 1995. Siika- ja järvitaimenistutusten tuloksellisuus ja ehdotus velvoitehoidon kehittämiseksi Lappajärvessä ja Evi-järvessä. Velvoiteistutusten vaikutusten tarkkailututkimuksen loppuraportti. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja no. 39. 74 s, 43 liites.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bulletin of the Fisheries Research Board of Canada 191, 382 s.
- Salojärvi, K. 1992. The role of compensatory processes in determining the yield from whitefish (*Coregonus lavaretus* L. s.l.) stocking in inland waters in northern Finland. Finnish Fish. Res. 13, s. 1-30.
- Salojärvi, K. & Huusko, A. 1990. Results of whitefish, *Coregonus lavaretus* L., fingerling stocking in the lower part of the Sotkamo watercourse, northern Finland. Aquaculture and Fisheries Management 21, s. 229-244.
- Salojärvi, K. 1992. Suosituksia sisävesien siikaistutuksista. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja—sarja B 14, 32 s.
- Salojärvi, K., Ikonen, E. & Rahkonen, R. 1985. Possibilities for increasing the whitefish catch through stocking in the Gulf of Finland. Finnish Fish. Res. 6, s. 127-133.
- Saura, A. & Mikkola, J. 1996. Henkiin herätetty lohijoki. Kymijoen vaelluskalatutkimuksia vuosilta 1992-1994. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia 104. 100 s.
- Sauvonsaari, J. 1995. Porvoon edustan merialueen kalataloudellinen yhteistarkkailu 1994. Helsinki. Oy Vesi-Hydro Ab. 11 s. + 2 liitettä. (Moniste).
- Sauvonsaari, J. & Vaajakorpi, H. 1991. Pikkalanlahden kalataloudellinen yhteistarkkailu 1991. Helsinki. Oy Vesi-Hydro Ab. 34 s. + 5 liitettä. (Moniste).
- Sauvonsaari, J. & Vaajakorpi, H. 1996. Pikkalanlahden kalataloudellinen yhteistarkkailu 1995. Helsinki. Oy Vesi-Hydro Ab. 37 s. + 6 liitettä. (Moniste).

- Segerstråle, C. 1983. Fiskeribiologiska undersökningar rörande sik (*Coregonus lavaretus* L.) och gös (*Lucioperca sandra* Cuv.) i de östligaste delen av Finska viken. Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet, fiskeriforskningsavdelningen. Meddelanden no. 17, s. 1-59.
- Turunen, T. & Viljanen, M. 1988. Biology of whitefish (*Coregonus lavaretus* L.) in Lake Suomunjärvi, Eastern Finland. Finnish Fish. Res. 9, s. 191-195.
- Vapaa-ajankalastus vuonna 1992. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö 1993: 8. 18 s.
- Vapaa-ajankalastus vuonna 1994. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. SVT Ympäristö 1995:2. 22 s.
- Vähänäkki, P., Päivärinta, P. & Vatto, T. 1995. Kymijoen vaellussiikakanta ja siika-istutusten tuloksellisuus. Raportti vuosien 1993 ja 1994 tutkimuksista. Kouvola. Kymen maaseutuelinkeinopiiri, kalatalouden vastuualue. 67 s, 53 liitettä. (Moniste).
- Vähänäkki, P., Päivärinta, P. & Vatto, T. 1996. Kymijoen vaellussiikakanta ja siika-istutusten tuloksellisuus. Raportti vuoden 1995 tutkimuksista. Kouvola. Kymen maaseutuelinkeinopiiri, kalatalouden vastuualue. 56 s. (Moniste).
- Wootton, R.J. 1991. Ecology of teleost fishes. Fish and Fisheries Series 1, Chapman & Hall, London. 404 s.

KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

Aiemmin ilmestyneitä julkaisuja

75. NYLANDER, E. ja PRUUKI, V.:

Tornionjoen vesistön kalastustilastot vuosilta 1991 ja 1992.

(Fiskestatistik för Torne älvs vattensystem, åren 1991–1992.) (The Fishery Statistics of the Tornionjoki River Basin in 1991 and 1992). 26 s. + 10 liites. Helsinki 1994.

76. AALTO, J. ja RAHKONEN, R.:

Gyrodactylus salaris -loisen esiintyminen, haitallisuus ja torjunta.

(Förekomst, skadlighet och bekämpning av parasiten (*Gyrodactylus salaris*).) (The Distribution, Adverse Effects and Prevention of the Parasite (*Gyrodactylus salaris*)). 50 s. + 2 liitettä. Helsinki 1994.

77. VEHANEN, T.:

Järvi-aimenistutusten tuloksellisuus Pohjois-Suomessa.

(Resultat av utplantering av insjööring i norra Finland.) (Importance of Environment and Stocking Density for the Efficiency of Brown Trout Stocking in Northern Finland.) 50 s. + 2 liitettä. Helsinki 1994.

78. TAMMI, J. ja KUIKKA, S.:

Hauen ravinnonkäytön ajallinen ja alueellinen vaihtelu kutuaikana.

(Gäddans näringsanvändning -temporära och spatiella variationer under lektiden) (The Spatial and Temporal Variation in the Food and Food Consumption of Northern Pike (*Esox lucius* L.) during the Spawning Period). 43 s. Helsinki 1994.

79. KEMPPAINEN, S.:

Kiiminkijoen vapakalastuksen kehitys vuosina 1989–1992.

(Utvecklandet av spöfisket i Kiminge älv åren 1989–1992.) (The Development of Rod Fishing in the River Kiiminkijoki from 1989–1992). 39 s. + 7 liitettä. Helsinki 1994.

80. MÄKI-PETÄYS, A., MUOTKA, T., TIKKANEN, P., HUUSKO, A., KREIVI, P. ja KUUSELA, K.:

Kokoluokkien väliset erot taimenen poikasten mikrohabitaattien käytössä.

(Förellyngels utnyttjande av mikrohabitat: skillnader mellan olika storleksklasser.) (Size-Class Differences in Microhabitat Use by Juvenile Brown Trout.) 38 s. + 6 liitettä. Helsinki 1994.

81. HUUSKO, A., VEHANEN, T. ja KORHONEN, P.:

Järvi-aimenistutusten tuloksellisuus Kuusamon alueella vuosina 1972–1988 Carlin-merkkipalautuksiin perustuen.

(Resultaten av utplanteringar med insjööring i Kuusamo med hjälp av Carlin-märkningarna åren 1972–1988.) (Results of Stocking with Carlin-Tagged Brown Trout (*Salmo trutta* L.) in the Kuusamo Area in 1972–1988.) 41 s. Helsinki 1994.

82. SALMI, P., JUVONEN, L., LAAMANEN, K., PIIPPONEN, M. ja PITKÄNEN, M.:

Kenen ehdoilla kalavarot hyödynnetään? Onkamojärven kalastuskiistan taustoja.

(På vems villkor utnyttjas fiskresurserna? Bakgrundsfaktorer angående fiskekonflikten kring sjön Onkamojärvi.) (On whose terms will the fish resources be harvested? Some background of the Lake Onkamo fishery conflict.) 33 s. Helsinki 1994.

83. SALMI, J., SALMI, P. ja SETÄLÄ, J.:

Ammattikalastajien kalan markkinointi. Ongelmat ja kehittämisedellytykset Pohjois-Satakunnan rannikolla.

(Yrkesfiskarnas marknadsföring av fisk. Problem och utvecklingsförutsättningar längs kusten i norra Satakunda.) (The marketing of fish products by professional fishermen. Problems and advancement in the Bothnian Sea.) 96 s. Helsinki 1994.

84. MIKKOLA, J. ja SAURA, A.:

Viemäristä lohijoeksi –Vantaanjoen vaelluskalastuskimuksia vuosilta 1987–1993.

(Från kloak till laxälv –Vandringsfiskundersökningar i Vanda åren 1987–1993) (From sewer to salmon river – studies on migratory fish in the River Vantaanjoki from 1987–1993). 103 s. Helsinki 1994.

85. Valtion kalanviljelyn XVIII neuvottelupäivät.

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

86. LAAMANEN, M., AHVONEN, A. ja JUTILA, E.:

Metsätalouden toimenpiteiden vaikutus Isojoen vesistön kalastukseen ja vesistön tilaan – tiedustelututkimus.

(Effekter av skogsbruksåtgärder på fisket och på vattendragets tillstånd i Isojoki-Lappfjärds å – gallupundersökning) (Effects of forestry on fish and fishing in the river Isojoki watercourse – questionnaire survey). 49 s. + liite. Helsinki 1994.

87. JUTILA, E., KARTTUNEN, V. ja NIEMITALO, V.:

Parempi kivi koskessa kuin kymmenen rannalla — Erialaisten kunnostusmenetelmien vaikutus taimenen poikasmääriin Iijoen sivujokien koskissa.

(Bättre en sten i forsen än tio på stranden — Olika restaureringsmetoders inverkan på öringsyngel i forsarna i Ijo älvs biflöden) (Better one stone in the rapid than ten on the bank — Influence of various restoring methods on the parr densities of brown trout in the rapids of the tributaries flowing into the Iijoki River). 29 s. + liite. 29 s. Helsinki 1994.

88. MAKKONEN, J., TOIVONEN, J., PIIRONEN, J., PURSIAINEN, M. JA MÄKINEN, K.:

Järvilohen (*Salmo salar* m. *sebago* Girard) säilyttäminen ja kalastus Vuoksen vesistöissä Carlin-merkintöjen perusteella.

(Bevarande och fiske av insjölox (*Salmo salar* m. *sebago* Girard) i Vuoksens insjösystem, undersökning med hjälp av Carlin-märkningar) Maintenance and fishing of landlocked salmon (*Salmo salar* m. *sebago* Girard) on the basis of Carlin-tagings in the Vuoksi watercourse) 65 s. + liitt. Helsinki 1995.

89. NYLANDER, E. JA ROMA-KANIEMI, A.:

Tornionjoen meritaimen ja sen kalastus

(Havsöringen i Torne älv och havsöringsfisket) (Sea trout and fishing in the Tornionjoki River) 63 s. + liitt. Helsinki 1995.

90. URHO, L., KAUKORANTA, M., KOLJONEN, M.-L., LEHTONEN, H., LEINONEN, K., PASANEN, P., RAHKONEN, R. JA TOLONEN, J.:

Uusien kalalajien ja -kantojen tuonnin mahdollisuudet

import av nya fiskarter och -bestånd) (Possibilities for importing new fish species and stocks) 74 s. He(Möjligheter tillimportering av nya fiskarter och -bestånd) 74 s. He(Helsinki 1995.

91. VEHANEN, T.:

Rakennettujen jokien kalataloudelliset edellytykset.

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

92. SALMI, P., HUUSKO, A.:

Muikun talvinuottoaus ja muikkukannat Kuusamossa

(Vintertofångst av siklöja (*Coregonus albula* L.) och siklöjebestånden i Kuusamo) (Winter seine fishing of the vendace (*Coregonus albula* L.) in the Kuusamo area, northern Finland with implications on stock dynamics) 42 s. + liite. Helsinki 1995.

93. URHO, L.:

Kalatäit kalojen terveystorjinnassa.

(Fisklus som hälsorisk för fisken). Fish lice as a health risk for fish). 19 s. Helsinki 1995.

94. RAHKONEN, R. KILPELÄ S.-S., PASTERNAK, M.:

Lohikalajien paisetauti ja sen torjunta. Kirjallisuuskatsaus

(Furunkulos hos laxfiskar och bekämpning av den. Litteraturoversikt). (Furunculosis of salmonids and its prevention. A review of the literature). 47 s. Helsinki 1995.

95. KEMPPAINEN, S., NIEMITALO, V., LEHTINEN, E., PASANEN, P.:

Lohen ja meritaimenen istutustutkimukset Kiiminkijoen

(Utplanteringsforskning gällande lax och havsöring i Kiminge älv). (Stocking research on salmon and sea trout in the River Kiiminkijoki). 36 s. + 10 liitt. Helsinki 1995.

96. Kalakantojen monimuotoisuuden hoito. Valtion kalanviljelyn XIX neuvottelupäivät.

Toim. Petri Heinimaa ja Keijo Juntunen. (Statens XIX fiskodlingskonferens) (State fish culture conference, No. XIX). 40 s. Helsinki 1995.

97. KREIVI, P., MUOTKA, T., TIKKANEN P., HUUSKO, A., MÄKI-PETÄYS, A., KUUSELA, K.:

Taimenen poikasten ravinnonkäyttö Kuusamon Kuusinkijoen

(Öringsyngelns födoämnets sammansättning i Kuusinkijoki i Kuusamo) (Diet composition and prey preferences of juvenile brown trout in the river Kuusinkijoki). 32 s. + 3 liitt. Helsinki 1995.

98. TURUNEN, J.-P.:

Ympäristöpoliittisten ristiriitojen sovittelumenettely. Esimerkkitaipauksena lohenkalastuksen järjestäminen.

(Medling i miljöpolitiska konflikter med laxfisket som exempel) (Environmental dispute resolution procedure for conflicts. A case study: the management of salmon fishing) 46 s. Helsinki 1995.

99. MUTENIA, A., JANTUNEN, P., SALMINEN, A.:

Avoperäyspäyynnin soveltuvuus siian kalastukseen Lokan ja Porttipahdan tekojärillä.

(Ryssjor med öppen botten som fångstredskap i de konstgjorda sjöarna Lokka och Porttipahta) Fishing of whitefish with open-end trap nets in the reservoirs of Lokka and Porttipahta Reservoirs). s. 1-12 + liitt.

SALMINEN, A., MUTENIA, A.:

Ammatti- ja luontaiselinkeino kalastuksen kannattavuus Lokan tekojärvellä vuosina 1989-1991.

(Yrkes- och naturnäringens lönsamhet i Lokka konstgjorda sjö åren 1989-91) (Profitability of commercial and traditional fisheries in the Lokka reservoir from 1989-1991) s. 19 -34. Helsinki 1995.

100. Luonnontilan muutokset Konnevedessä - 25 vuotta vesiluonnon tutkimusta.

(Förändringar i sjön Konnevesis naturtillstånd - 25 års studier av insjönaturen) (Changes in the Natural State of Lake Konnevesi: Aquatic Research over Twenty-Five Years). Toim. Pentti Valkeajärvi. 167 s. Helsinki 1995.

101. Neutraloinnin vaikutukset happamoituneen metsäjärven ekosysteemiin. Iso Valkjärven kalkituskokeen tuloksia vuosilta 1990-1993

(Effekterna av neutralisering på ekosystemet i en försurad sjö Resultat av kalkningsförsöken i sjön Iso Valkjärvi under åren 1990-1993) Martti Rask ja Marko Järvinen (toim.). 84 s. Helsinki 1995.

102. KIRJAVAINEN, E.:

Haudontalämpötilan vaikutus ravun poikastuottoon ja poikasten laatuun

(Kläckningstemperaturens inverkan på kräftans yngelproduktion och yngelkvalitet) (The Effects of Incubation Temperature on the Fry Production of Crayfish and the Quality of Fry). 27 s. Helsinki 1995.

103. TAMMI, J.:

Rehevöitymisen vaikutukset kaloihin, kalakantoihin ja kalastukseen – kirjallisuuskatsaus

(Eutrofieringens effekter på fisk, fiskbestånd och fiske – litteraturoversikt) (The Effects of Eutrophication on Fishes, Fish Stocks and Fisheries – A Literature Review). 66 s. Helsinki 1996.

104. SAURA, A., MIKKOLA, J.:

Henkiin herätetty lohijoki - Kymijoen vaelluskalatutkimuksia vuosilta 1992-1994

(En laxälv som återuppstått - Vandringsfiskundersökningar i Kymmene älv å 1992-1994) (Revived salmon river - Studies on migratory fish in the River Kymijoki from 1992-1994) 100s. Helsinki 1996