



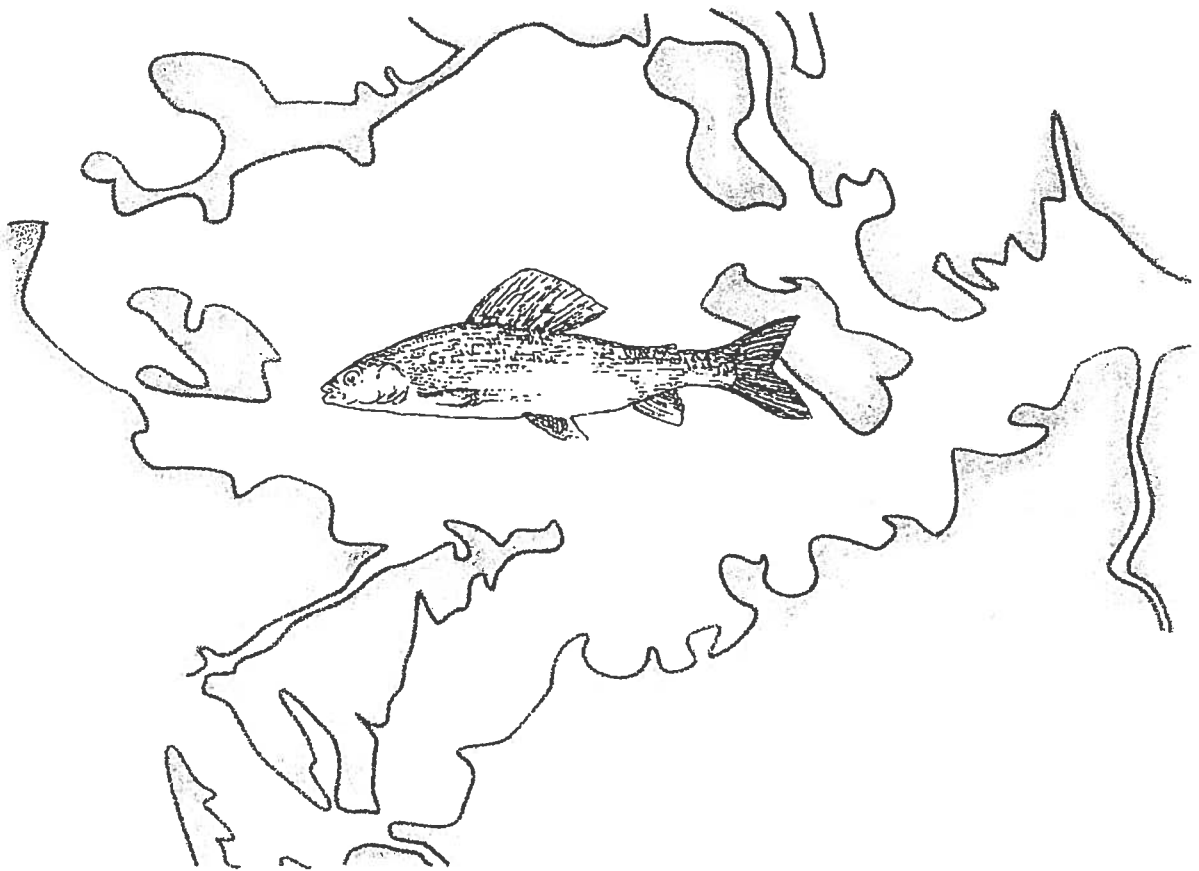
YMPÄRISTÖNTUTKIMUSKESKUS
Jyväskylän yliopisto

Tutkimusraportti no. 84/1998

ETELÄ-SAIMAAN HARJUSPROJEKTI

Toiminta ja tutkimukset vuonna 1997

PEKKA SUNDELL



Jyväskylä 1998

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	1
2. KUTUPYYNTI	1
3. HARJUKSEN LIIKKUVUUS	6
4. LUONTAINEN LISÄÄNTYMINEN	9
5. HARJUKSEN KALASTUS ETELÄ-SAIMAALLA VUONNA 1996	12
6. ISTUTUKSET JA MERKINNÄT	13
LÄHTEET	15

1. JOHDANTO

Etelä-Saimaan alueella on tehty järvikutuisen harjuksen parissa työtä jo yli 10 vuotta. Harjusprojektin merkittävimmät tavoitteet ovat alusta saakka olleet taantuneen harjuskannan elvyttäminen ja mätiä tuottavan emokalakannan saaminen jollekin laitokselle. Kumpikaan tavoite ei ole toteutunut aivan toivotulla tavalla. Harjuskannan hoito istutusten avulla on viime vuosiin saakka perustunut lähes täysin luonnosta hankittuun mätiin. Varsinaisen pullonkaulan hoitotyössä on kuitenkin muodostanut istukkaiden kasvattaminen yli kesän. Kuolleisuus on usein ollut kesän aikana varsin suuri. Emokalakantaa on projektin alusta saakka yritetty saada aikaan Itä-Suomen keskuskalanviljelylaitokselle. Laitoksella oli muutaman vuoden pieni emokalakanta. Tällä hetkellä tilanne on se, että laitoksella on kasvamassa uusi emokalakanta. Ensimmäiset mätierät tätä varten haettiin Etelä-Saimaalta keväällä 1997. Jos kaikki menee hyvin, voidaan tästä emokalakannasta saada ensimmäisen kerran mätiä vuonna 2001. Siihen saakka Etelä-Saimaaseen tehtävät istutukset ovat täysin kutupyynnin avulla hankittavan mädin varassa.

Viime vuosina on käyty keskustelua siitä, voitaisiinko kaikki Vuoksen vesistön järvikutuiset harjuskannat yhdistää viljelyn ja harjuskantojen hoidon kannalta yhdeksi järviharjuskannaksi. Käytännössä tämä merkitsisi sitä, että mm. Etelä-Saimaan ja Pielisen istutustarve tyydytettäisiin Puruveden kantaa olevilla harjuksilla. Perusteltua lienee kuitenkin odottaa, että ennen järviharjuskantojen perimien sekoittamista selvitetään, miten suuria geneettiset eroavaisuudet eri kantojen välillä todella ovat. Tällainen selvitys on jo tekeillä Helsingin yliopistossa, ja siitä saataneen harjuksen osalta tuloksia vuonna 1999.

Vuonna 1997 harjusprojektin toiminta jatkui edellisvuosien tapaan. Kutuaikaista pyyntiä mädin hankkimiseksi jatkettiin ja luontaista lisääntymistä seurattiin poikasnuottausten avulla. Syksyllä mädistä kasvatetut poikaset istutettiin takaisin Etelä-Saimaaseen. Tässä raportissa on esitetty yhteenveto projektin toiminnasta ja tutkimusten tuloksista vuonna 1997.

2. KUTUPYYNTI

Harjuksen kutupyyntiä on harjoitettu Etelä-Saimaan suurten selkävesien alueella nyt 13 vuotena. Tavoitteena on ollut hankkia mätiä istukkaiden kasvattamista varten. Mädin haudonta poikasiksi tapahtuu projektin omassa hautomossa Enso Oyj:n Imatran tehtaiden vedenottamon luona ja jatkokasvatus projektin omissa lammikoissa sekä tiettyjen yksityisten kalankasvattajien luonnonravintolammikoissa. Kaikki istutuskokoon kasvatetut poikaset pyritään istuttamaan takaisin Etelä-Saimaaseen.

Pyynti tapahtuu solmuväliltään 40-45 mm:n verkoilla. Tällöin harjukset saadaan elävänä saaliiksi. Tämä on tärkeää, sillä saaliiksi saaduista harjuksista vain harvat ovat pyyntihetkellä kutuvalmiita. Se, että saaliiksi saatujen harjusten voidaan antaa "kypsyä" sumpussa kutuvalmiiksi, lisää huomattavasti kutupyynnin aikana saadun mädin määrää. Kaikki yksilöt eivät kuitenkaan kypsy sumpussa kutuvalmiuteen. Verkkojen solmuvälin alarajan pitäminen 40 mm:ssä vähentää lisäksi ei kutevien, alle 4-vuotiaiden harjusten joutumista verkkoihin.

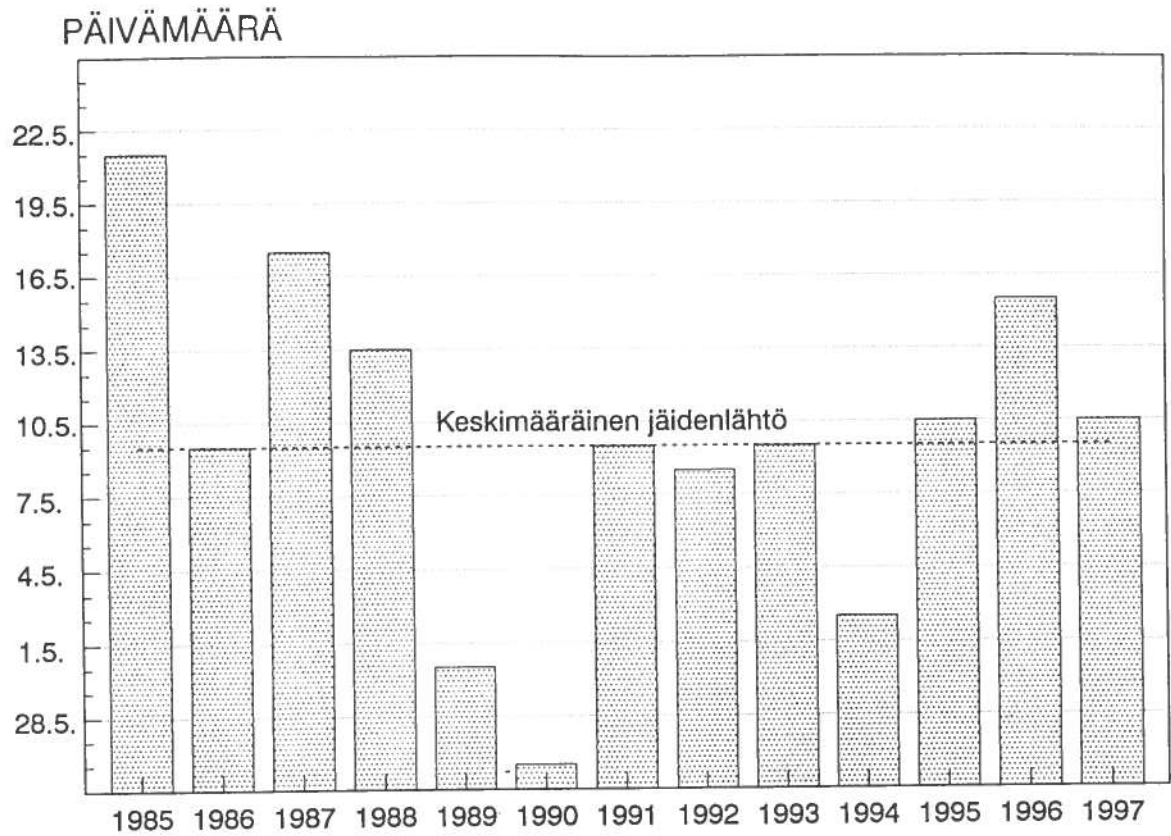
Vuonna 1997 jäät lähtivät Mäntyselän alueelta 10. päivänä toukokuuta, mikä on hyvin lähellä Mäntyselän alueen keskimääräistä jäidenlähtöpäivää (kuva 1). Suuren Lintusaaren edustalta jäät lähtevät yleensä useita päiviä, usein lähes viikkoa, aikaisemmin. Kutupyynä harjoitettiin Etelä-Saimaalla 10.5. ja 27.5. välisenä aikana (kuva 2, liite 1). Pyynnin yhteydessä kerättiin samalla tutkimustietoa harjuksista. Mädin hankinnan lisäksi kutupyynä on tärkeä keino seurattaessa istutusten vaikutuksia kutevaan kantaan.

Kutupyynnin pyyntiponnistus oli vuonna 1997 yhteensä 1257 verkkovuorokautta (liite 1, kuva 3), mikä oli samaa luokkaa kolmen edellisen vuoden kanssa. Kaikkiaan saatiin vuonna 1997 saaliiksi 109 harjusta, mikä on samaa luokkaa kahden edellisvuoden saaliiden kanssa. Yksikkösaalis, saaliiksi saatujen harjusten määrä verkkovuorokautta kohden, oli 0.087 (liite 1, kuva 4). Yksikkösaalis on kolmea vuotta lukuun ottamatta pysynyt vuodesta 1986 lähtien suunnilleen samalla tasolla. Kuvassa 5 on lisäksi esitetty harjuksen yksikkösaaliiden vuosien väliset vaihtelut eräillä perinteisillä kutupyynäalueilla.

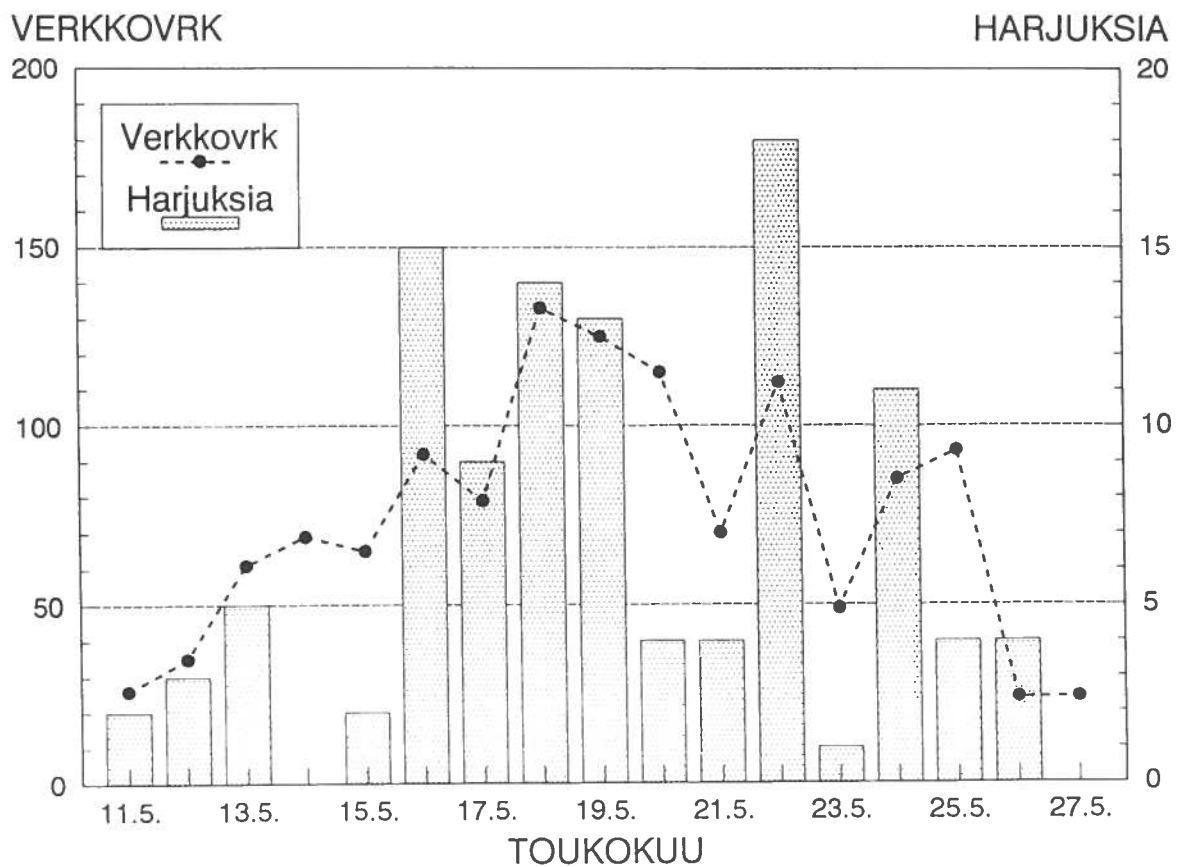
Saaliskalojen keskikoko oli 346 mm:ä (taulukko 1). Koiraat olivat keskimäärin 12 mm pitempiä kuin naaraat. Saaliiksi saatujen koiraiden keskipituus oli 351 ja naaraiden 339 mm:ä. Koiraita saaliissa oli 52.3 ja naaraita 47.7 prosenttia. Saaliiksi saatujen harjusten keski-ikä oli 4.6 vuotta. Alamitan täyttäviä kutupyynnin saaliskaloissa oli 33.7 ja alamittaisia, alle 35 cm:n pituisia, 66.3 prosenttia. Osaltaan alamittaisten saaliskalojen suuri määrä johtuu siitä, että 4-vuotiaiden harjusten keskipituus oli vuonna 1997 vain 332 mm:ä, kun se luonnossa lisääntyneillä harjuksilla oli 345 mm:ä. Harjusten koon pieneneminen johtunee istukkaiden

Taulukko 1. Kutupyynäsaaliin sukupuoli- ja ikäjakauma (% saaliista, N=koiraiden +naaraiden määrä) sekä saaliin eri ikäryhmien keskipituudet (mm).

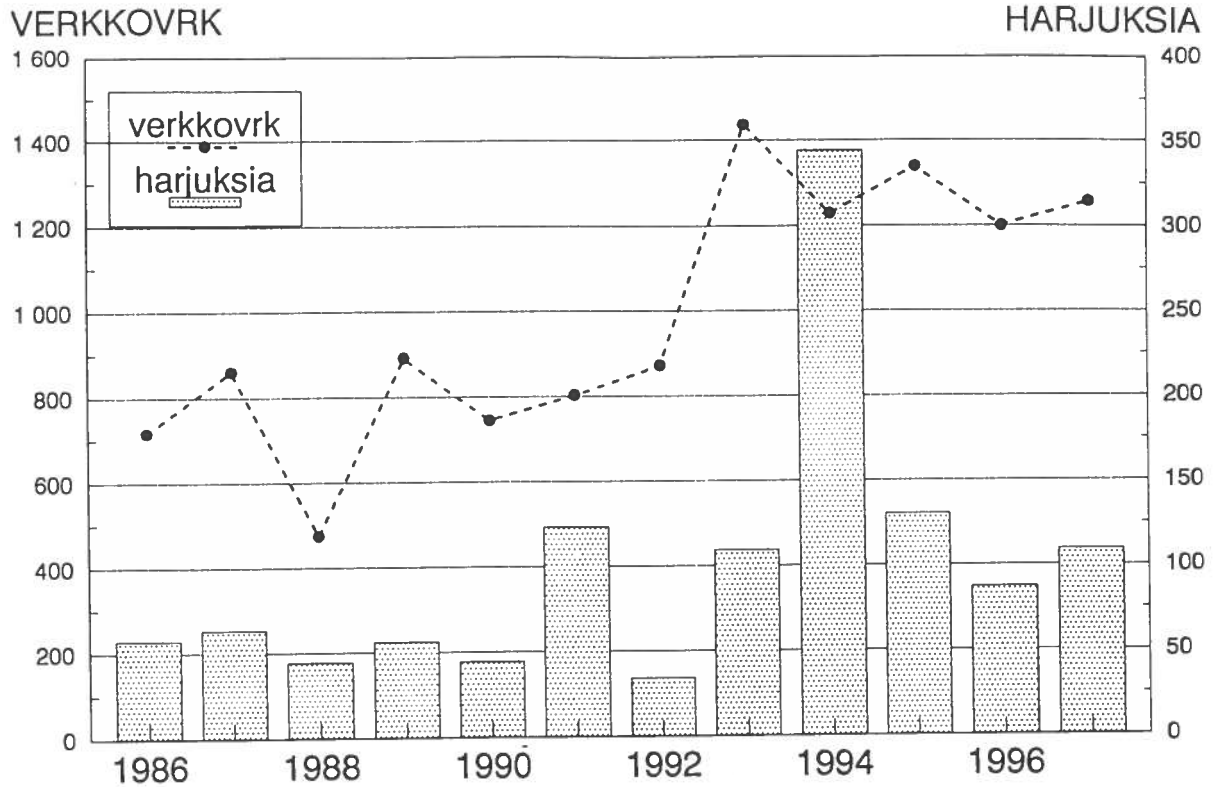
	KOIRAAT	NAARAAT	YHTEENSÄ
Eri sukupuolten osuus saaliissa (kpl)	57	52	109
(%)	52.3	47.7	100.0
Keskipituus (mm)	351	339	346
Eri ikäryhmien keskipituudet (mm), 2-v.	-	238	-
3-v.	319	313	317
4-v.	336	326	332
5-v.	360	350	354
6-v.	403	369	382
7-v.	496	-	-
Keski-ikä (v)	4.48	4.64	4.55
Saaliin ikäjakauma (%), (2-v., N=0+1)	0.0	1.1	1.1
(3-v., N=2+1)	2.2	1.1	3.3
(4-v., N=28+19)	30.4	20.7	51.1
(5-v., N=12+15)	13.0	16.3	29.3
(6-v., N=5+8)	5.4	8.7	14.1
(7-v., N=1+0)	1.1	0.0	1.1



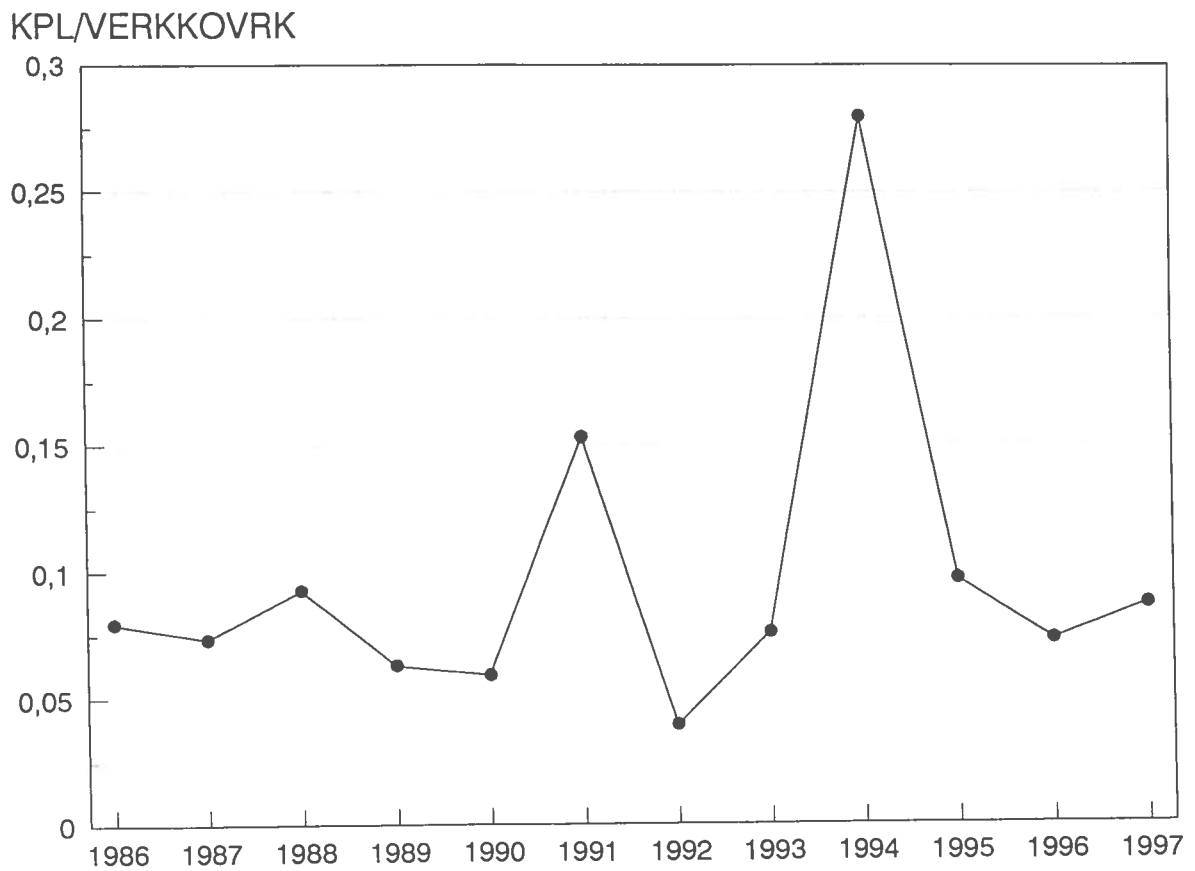
Kuva 1. Etelä-Saimaan Mäntyselän jäidenlähtöajat vuosina 1985-1997.



Kuva 2. Kutupyynnin ajoittuminen sekä pyyntiponnistus (verkkovuorokausina) ja saadut harjussaaliit (kpl) päivittäin vuonna 1997.

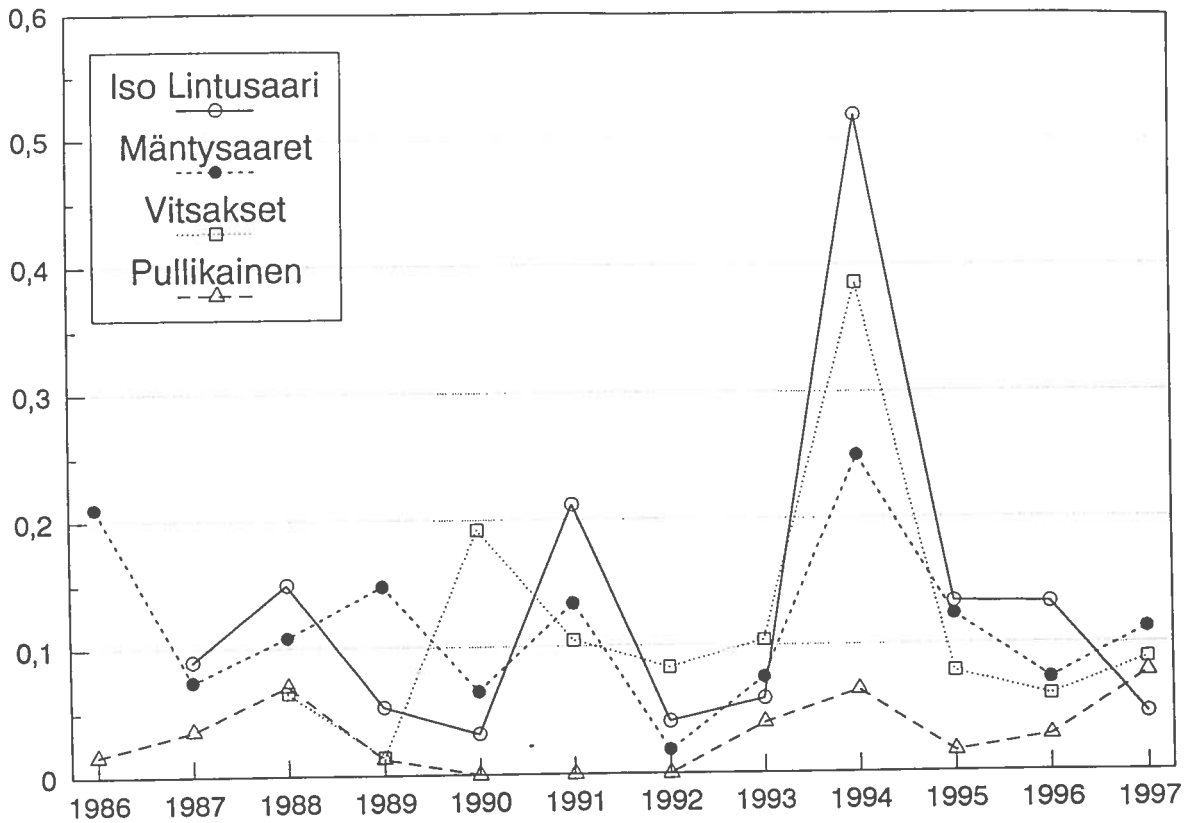


Kuva 3. Etelä-Saimaan harjuksen kutupyynnin pyyntiponnistuksen (verkkovuorokausina) ja harjussaaliin (kpl) vaihtelut vuosina 1986-1997.



Kuva 4. Etelä-Saimaan harjuksen kutupyynnin yksikkösaaliin (harjuksia/verkkovuorokausi) vaihtelut vuosina 1986-1997.

KPL/VERKKOVRK



Kuva 5. Etelä-Saimaan harjuksen kutupyynnin yksikkösaaliin (harjuksia/verkkovuorokausi) vaihtelut neljällä perinteisellä kutupyyntialueella vuosina 1986-1997.

luonnonpoikasia pienemmästä koosta. Ilmeisesti istukkaat eivät kykene ottamaan ainakaan täysin kiinni sitä kasvueroa, minkä ne jäävät ensimmäisen kasvukauden aikana jälkeen. Istukkaat tulevat kuitenkin luonnonpoikasten lailla 4-vuotiaina sukukypsiksi.

Hieman yli puolet saaliiksi saaduista harjuksista oli 4-vuotiaita (taulukko 1, liite 2). 5-vuotiaiden osuus oli lähes kolmannes. Yhdessä nämä ikäryhmät muodostivat 80 prosenttia kokonaisuudesta.

Eniten harjuksia saatiin saaliiksi Pienen Vitsaksen, Mäntysaarten ja Suuren Lintusaaren rannoilta (liite 1). Näiltä alueilta saatiin 38 prosenttia kutupyynnin kokonaisuudesta. Mäntysaarten ja Suuren Lintusaaren saalisosuus oli vain 23 prosenttia, kun se vuonna 1996 oli 47 prosenttia. Muutenkin saalis hajaantui useille eri alueille. Paras päiväsaalis saatiin 22.5.. Tällöin saaliiksi saatiin 18 harjusta.

Kutupyynnin pääasiallinen tavoite on hankkia mätää, josta voidaan kasvattaa istukkaita syksyn istutuksiin. Harjuksen kuolleisuus luonnonoloissa on Gustafsonin (1949) ja Krusen (1959) mukaan selvästi yli 90 prosenttia mädinkehityksen ja varhaisen poikasvaiheen aikana. Tätä kuolleisuutta pyritään pienentämään kasvattamalla poikaset viljelyolosuhteissa. Vuonna 1997 mätää saatiin kaikkiaan kuusi litraa (liite 3). Yhtä saaliiksi saatua harjusta kohden se merkitsee keskimäärin 0.055 litraa mätää. Saaliiksi saatua naarasta kohden mätää saatiin 0.115 litraa.

3. HARJUKSEN LIIKKUVUUS

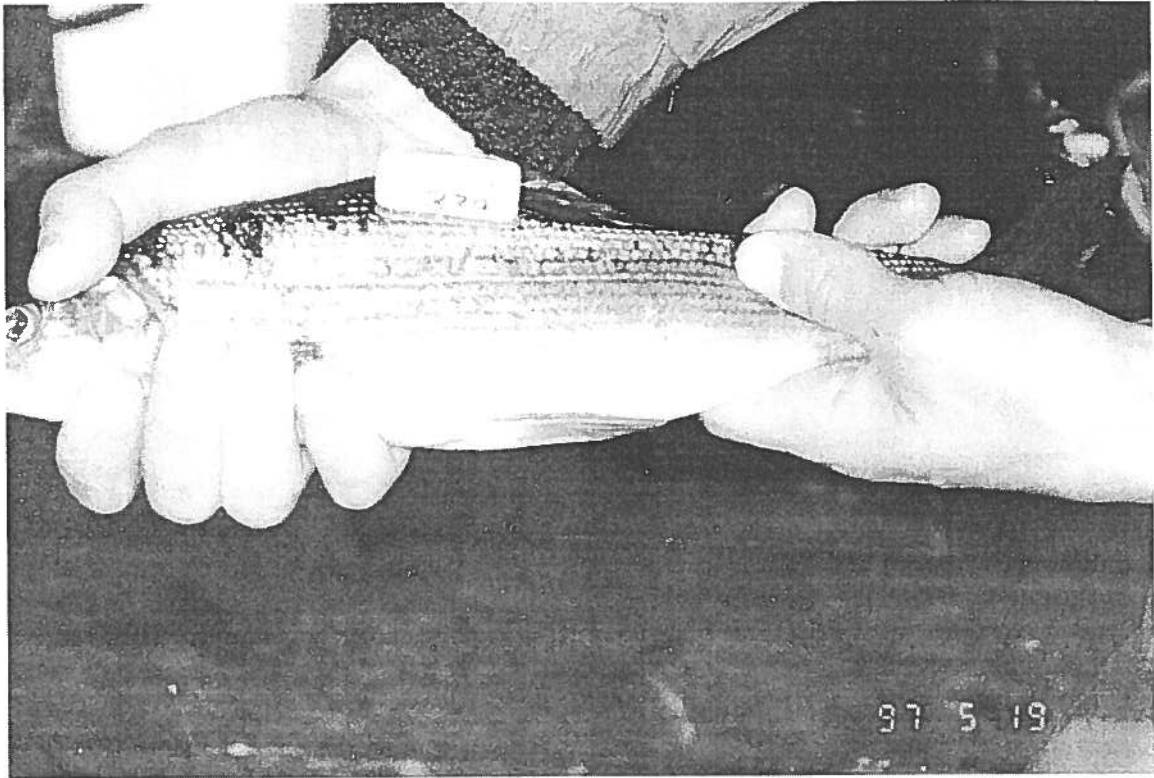
Järviharjuksen liikkumisen ja elinalueen koon tunteminen on tärkeää harjuskantojen hoitoa ja suojelua suunniteltaessa. Tähän mennessä on tehty istukkaiden merkintöjä, joiden avulla on pyritty saamaan kuvaa istutusten tuloksellisuuden lisäksi myös harjusten elinalueen koosta. Tulokset viittaavat siihen suuntaan, että harjus on varsin paikallinen kala. Merkittyjä kaloja on saatu saaliiksi vain alueilta, minne niitä on istutettu. Yhtään merkittyä harjusta ei ole saatu saaliiksi alueelta, minne istutuksia ei ole tehty.

Tarkempien tulosten saamiseksi tehtiin vuonna 1997 pilottitutkimus, jossa neljä keväällä kutupyynnin alkuvaiheessa saaliiksi saatua koirasharjusta merkittiin ultraäänimerkillä (Sonotronics, CT-82-1), joka kiinnitettiin ulkoisesti selkävän viereen (kuva 6). Se kiinnitettiin molemmista päistä Carlin-merkin tavoin ohuella metallilangalla. Merkki oli muodoltaan sylinterimäinen. Sen pituus oli 37 mm:ä, paksuus 16 mm:ä ja paino vedessä 4 grammaa. Merkin toiminta-aika oli noin kaksi kuukautta, äänen taajuus 75 kHz ja kuuluvuus 1000 metriä. Seurannassa käytettiin Sonotronics DH-2 suuntahydrofonia ja Sonotronics USR-5W ultraäänivastaanotinta sekä vastaavaa venäläistä laitteistoa. Molemmat laitteistot toimivat aluksi varsin hyvin. Liikkuvuuden lisäksi tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten hyvin harjus kestää tämän kaltaisen merkinnän.

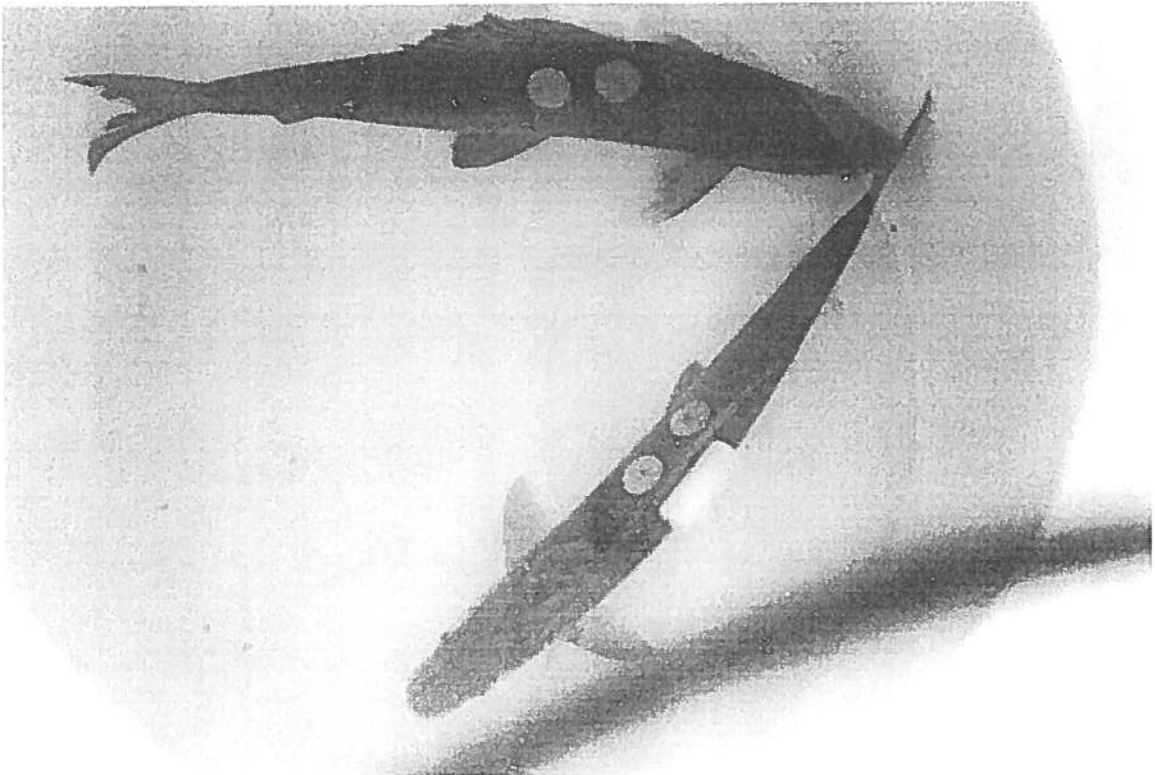
Merkinnän ajaksi kalat nukutettiin. Tämän jälkeen niitä pidettiin sumpussa yhden vuorokauden ajat. Kalat näyttivät toipuvan hyvin nukutuksesta ja merkinnästä. Merkin ei havaittu vaikuttavan havaittavasti kalojen tasapainoon, uintiasentoon ja liikkumiseen (kuva 7). Sumpussapitoaika jätettiin vain yhteen vuorokauteen siksi, että sumppu oli matalalla ranta-alueella, joka lämpiää huomattavasti selkävesiä nopeammin. Infektoriskin arvioitiin olevan pienempi kylmässä vedessä selkäsaarten rannoilla.

Merkityt kalat vapautettiin Suuren Mäntysaaren rannalle toukokuun 20. päivänä aamupäivällä. Jokainen kala istutettiin eri paikkaan (kuva 8). Tämän jälkeen ne paikallistettiin kaksi kertaa päivässä, kerran aamulla ja kerran illalla. Jokaisella merkityllä kalalla oli oma koodinsa (249, 258, 267, 339), jonka avulla ne voitiin tunnistaa. Kalojen havaitut sijainnit on esitetty kuvassa 8. Kaloja seurattiin 20. ja 25.5. välisenä aikana. Tämän jälkeen hydrofonin rikkoutuminen keskeytti seurannan lähes kolmeksi viikoksi. Toinen lainassa ollut seurantalaitteisto jouduttiin palauttamaan.

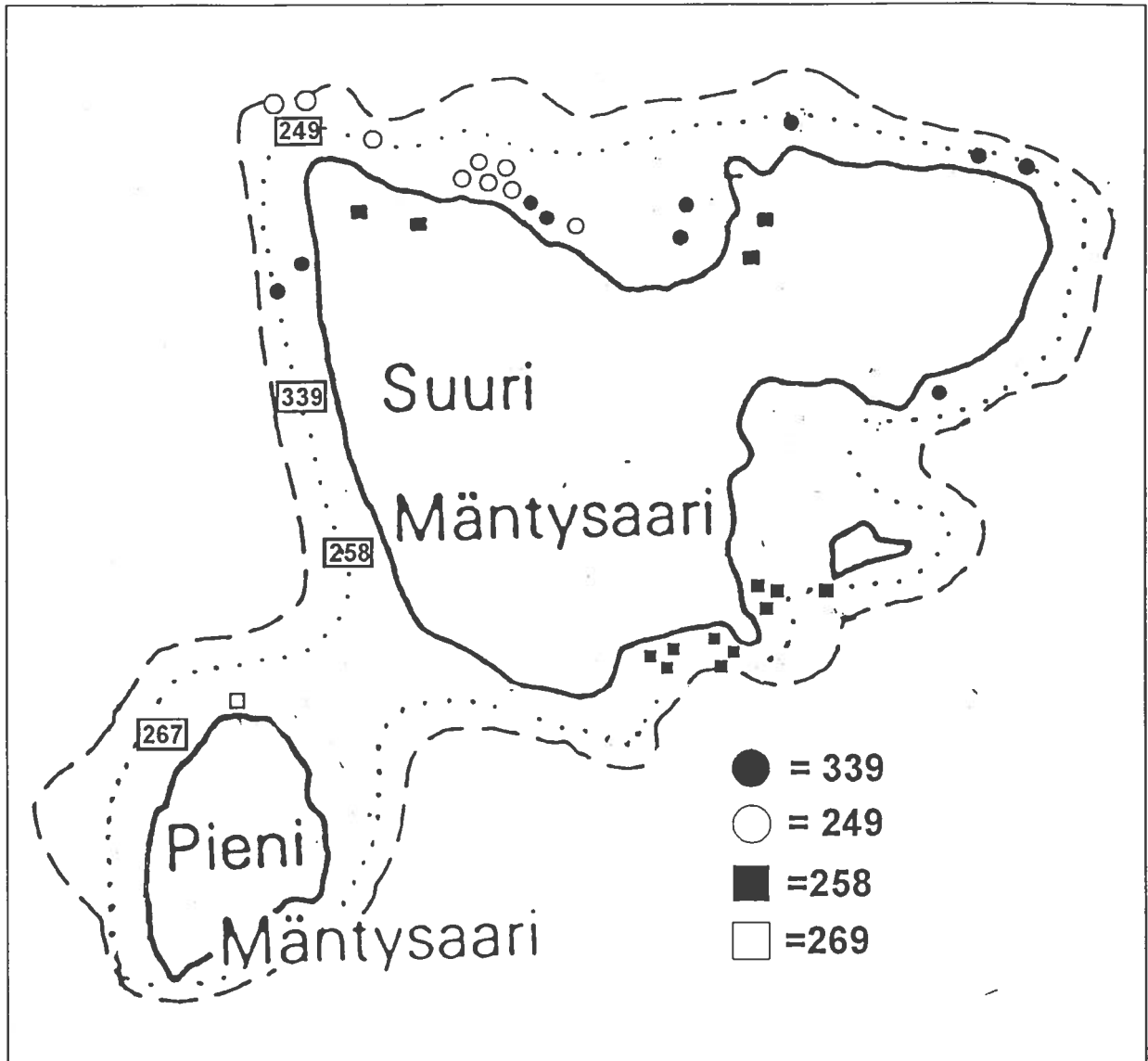
Vapauttamisen jälkeen kaikki kalat olivat varsin aktiivisia ja liikkuivat välillä varsin nopeastikin. Kala numero 249 (367 mm/370 g) liikkui 500 metrin alueella istutuskohdasta itään (kuva 8). Keskimäärin se liikkui 95 metriä havaintokertojen välillä. Suurin sen kulkema matka oli 300 metriä. Kala numero 258 (413 mm/554 g) ui välittömästi noin 600 metrin matkan saaren eteläosaan ja pysyi tämän jälkeen varsin suppealla, noin 250 metrin levyisellä, alueella. Se liikkui keskimäärin vain 57 metriä havaintokertojen välillä. Suurin sen kulkema matka oli 170 metriä. Kala numero 267 (358 mm/356 g) havaittiin istutuksen jälkeen ainoastaan kerran, istutuspäivän iltana. Seuraavana aamuna harjusta ei enää löydetty, mutta alle sadan metrin päässä sen edellisena iltana havaitusta sijaintipaikasta makasi kivellä norppa. Olisiko norppa kyennyt löytämään harjuksen ja tuhonnut merkin? Norpan kuulokyvyn yläraja on noin 80 kHz, joten on varsin mahdollista, että se pystyi kuulemaan merkistä lähtevät signaalit.



Kuva 6. Ultraäänimerkki kiinnitettiin ulkoisesti harjuksen selkäevän viereen.



Kuva 7. Ultraäänimerkki ei näyttänyt merkittävästi vaikuttavan harjuksen tasapainoon tai uintiasentoon vedessä.



Kuva 8. Ultraäänimerkillä varustettujen harjusten istutuspaikat (suorakulmio, jonka sisällä numero) ja kohdat, missä kalat seurannan yhteydessä havaittu.

Kala numero 339 (382 mm/428 g) oli joukon aktiivisin liikkuja. Se ui parhaimmillaan saaren länsirannalta noin kahden kilometrin matkan pohjoisosan kautta itäkärjen eteläpuolelle. Kala ei pysähtynyt pitemmäksi aikaa millekään alueelle, vaan ui edestakaisin tällä alueella. Keskimäärin sen sijainti muuttui havaintokertojen välillä 418 metriä. Pisimmillään uintimatka havaintopaikkojen välillä oli lähes 1300 metriä, pienimmillään vain muutamia kymmeniä metrejä.

Toukokuun 25. päivän jälkeen seurannassa tuli lähes kolmen viikon tauko, ennen kuin käyttöön saatiin taas toimintakuntoinen hydrofoni. Harjuksia etsittiin melko laajalta alueelta, mutta yhtäkään niistä ei enää löydetty. Arvoitukseksi jää, mitä niille tapahtui.

Seurantajakson pituudeksi tuli siis vain viisi päivää, mikä on varsin lyhyt aika. Lisäksi seuranta tapahtui kutuaikana, mikä on poikkeuksellinen aika koko vuotta ajatellen. Mitään pitkälle meneviä johtopäätöksiä ei siis tämän aineiston pohjalta voida tehdä. Vapautuksen jälkeen harjukset hakeutuivat mieleiseen elinympäristöön. Tässä vaiheessa kalat olivat erittäin

aktiivisia. Esimerkiksi kala numero 339 ui istutushetken ja ensimmäisen havaintokerran välisenä aikana hieman yli 1000 metriä ja kala numero 258 hieman yli 600 metriä, vaikka aikaa näiden kahden ajankohdan välillä oli vain 2.5 tuntia. Kalat 249 ja 267 sen sijaan pysyivät lähellä istutuspaikkaa. Eri yksilöiden liikkumisaktiivisuus vaihteli huomattavasti. Nekin harjukset, jotka pysyivät suhteellisen pienellä alueella, liikkuvat kuitenkin aktiivisesti. Näyttää siis siltä, että harjus kestää kohtalaisen hyvin merkin aiheuttaman rasituksen.

4. LUONTAINEN LISÄÄNTYMINEN

Harjuksen luontaista lisääntymistä ja siinä tapahtuvia muutoksia on seurattu Etelä-Saimaan kutsualueilla poikasnuottausten avulla vuodesta 1985 lähtien. Nuottauksissa on käytetty 30 metrin pituisia ja yhden metrin korkuista rantanuottaia, joka on viritetty pintavetoon. Nuotan perän pituus on noin viisi metriä. Seurannan avulla pyritään saamaan tietoa mm. siitä, miten kutevassa kannassa tapahtuvat muutokset vaikuttavat Etelä-Saimaan luontaisiin poikasmääriin. Nuottausten avulla on pyritty saamaan tietoa myös siitä, miten suuren osan istukkaat muodostavat yksivuotiaista harjuksista.

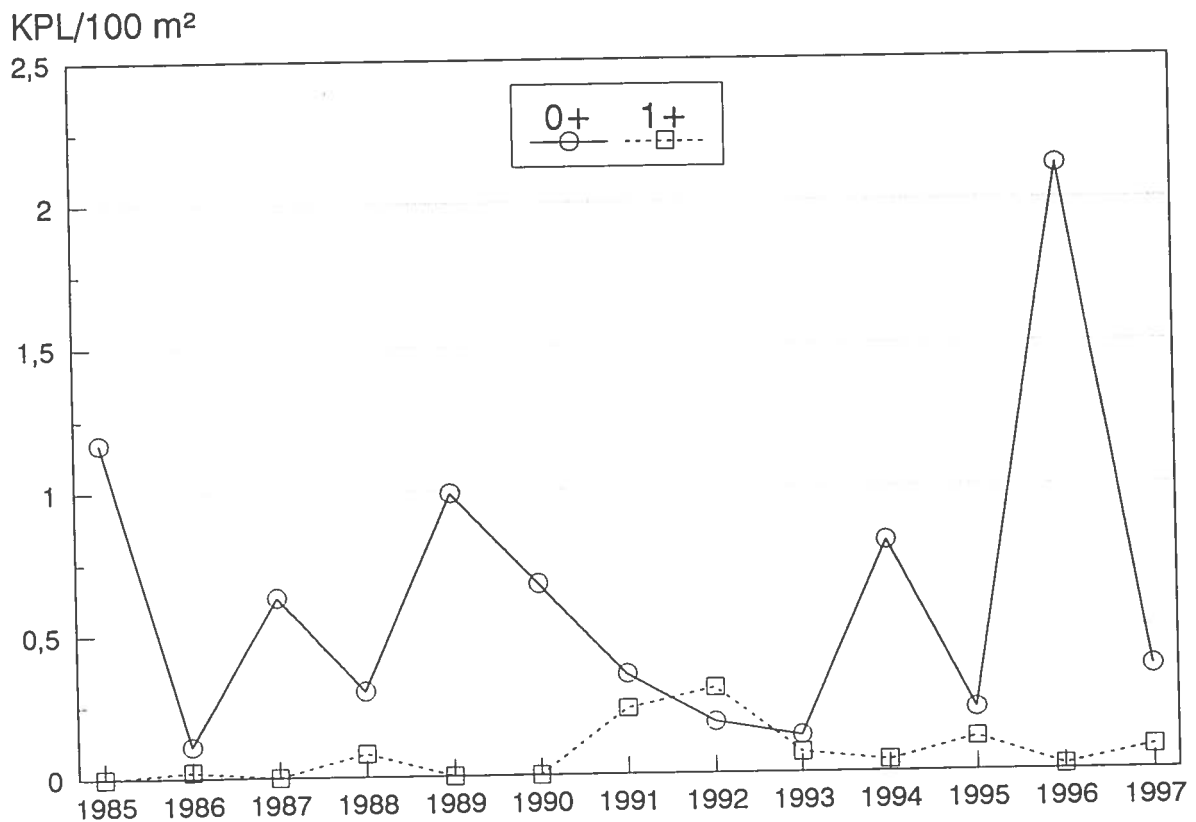
Vuonna 1997 poikasnuottaukset tehtiin kesäkuun 17. ja heinäkuun 1. päivän välisenä aikana. Nuotanvetoja vedettiin yhteensä 111 ja niiden yhteen laskettu pinta-ala oli 222 aaria (taulukko 2). Eniten nuottauksia tehtiin Suuren Lintusaaren ja Suuren Mäntysaaren rannoilla.

Taulukko 2. Etelä-Saimaan harjuksen poikasnuottausten nuotanvetojen määrä, nuotattu pinta-ala, saatu harjussaalis sekä poikastiheys alueittain vuonna 1997.

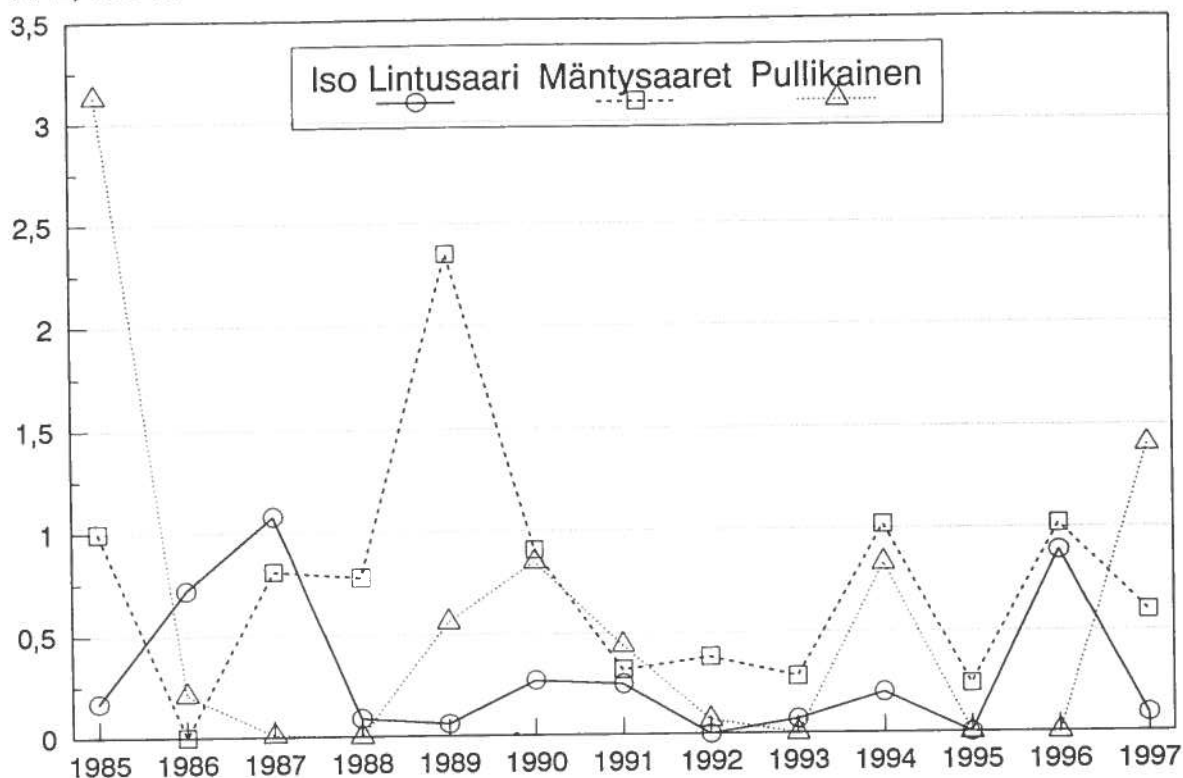
NUOTTAUSALUE	PVM.	VETOJA (kpl)	PINTA-ALA (100 m ²)	HARJUKSIA (kpl)	POIKASTIHEYS		HARJUKSIA (kpl)
					0+	kpl/veto kpl/100 m ²	
Suuri Lintusaari	18.6.	22	44	4	0.182	0.091	0
Tapionsaari	18.6.	4	8	0	0.000	0.000	0
Pieni Lintusaari	17.6.	10	20	0	0.000	0.000	0
Rajaluoto	18.6.	3	6	0	0.000	0.000	2
Suuri Mäntysaari	18.-19.6.	21	42	25	1.190	0.595	0
Talsionsaari	19.6.	6	12	1	0.167	0.083	3
Iso-Vitsas	1.7.	4	8	0	0.000	0.000	0
Pieni Vitsas	19.6.	7	14	0	0.000	0.000	0
Koisaari	1.7.	3	6	0	0.000	0.000	0
Kovasin	1.7.	4	8	0	0.000	0.000	0
Pullikainen	23.6.	5	10	14	2.800	1.400	0
Leutu	18.6.	5	10	1	0.200	0.100	0
Satamosaari	18.6.	5	10	7	1.400	0.700	13
Satamo - Lyly, luoto	27.6.	2	4	12	6.000	3.000	0
Ala-Lyly	24.6.	5	10	17	3.400	1.700	0
Ylä-Lyly	18.6.	5	10	0	0.000	0.000	0
YHTEENSÄ	17.6.-1.7.	111	222	81	0.730	0.365	18

Yhteensä saatiin saaliiksi 81 pientä (0+) harjusta. Kaikkien alueiden yhteen laskettu poikastiheys oli 0.365 harjusta/100 m². Poikastiheys putosi siis edellisen huippuvuoden jälkeen taas suhteellisen alhaiselle tasolle (kuva 9). Kuvassa 10 on lisäksi esitetty harjuksen poikatiheyksi- en vuosittaiset vaihtelut kolmella perinteisellä kutupyntialueella. Saaliiksi saatujen poikasten keskikoko oli 22.3 (±5.3) mm. Niiden koko vaihteli varsin paljon alueittain (kuva 11). Suuren Lintusaaren alueella poikasten keskikoko oli 20.5, Mäntysaarten alueella 16.2 ja Satamosaaren-Pullikaisen alueella 25.5 mm:ä. Suurin hajonta saaliiksi saatujen poikasten pituuksissa oli Satamosaaren-Pullikaisen alueella. Suuri hajonta ja poikasten suuri keskikoko johtunevat suurelta osin siitä, että tällä alueella poikasia saatiin saaliiksi 18.-27.6., eli 10 päivän aikana, kun muualla pyynti keskittyi kesäkuun 17. ja 19. päivän väliseen aikaan. Viikon aikajakso saattaa tässä kehitysvaiheessa merkitä usean mm:n pituuskasvua. Kasvu on kuitenkin paljolti riippuvainen veden lämpötilasta.

Yksivuotiaita (1+) harjuksia saatiin saaliiksi 18 kappaletta (0.081 kpl/100 m²). 13 saatiin saaliiksi Satamosaaresta. Niiden pituus vaihteli 125 ja 155 mm:n välillä. 62 prosenttia (8 kpl) näistä harjuksista todettiin eväleikatuiksi, eli istukkaiksi. Satamosaaren istutettiin 28.9.1996 yhteensä 1413 yksikesäistä harjusta, joiden keskipituus oli 103 mm ja keskipaino 6.5 grammaa. Kaksi harjusta saatiin saaliiksi Rajäludolta (150, 168 mm) ja kolme Talsionsaaresta (150, 162, 166 mm). Nämä olivat kaikki luonnossa syntyneitä harjuksia. Saaliin pituusjakauma ja harjusten jakaantuminen luonnonpoikasiin ja istukkaisiin on esitetty kuvassa 12.

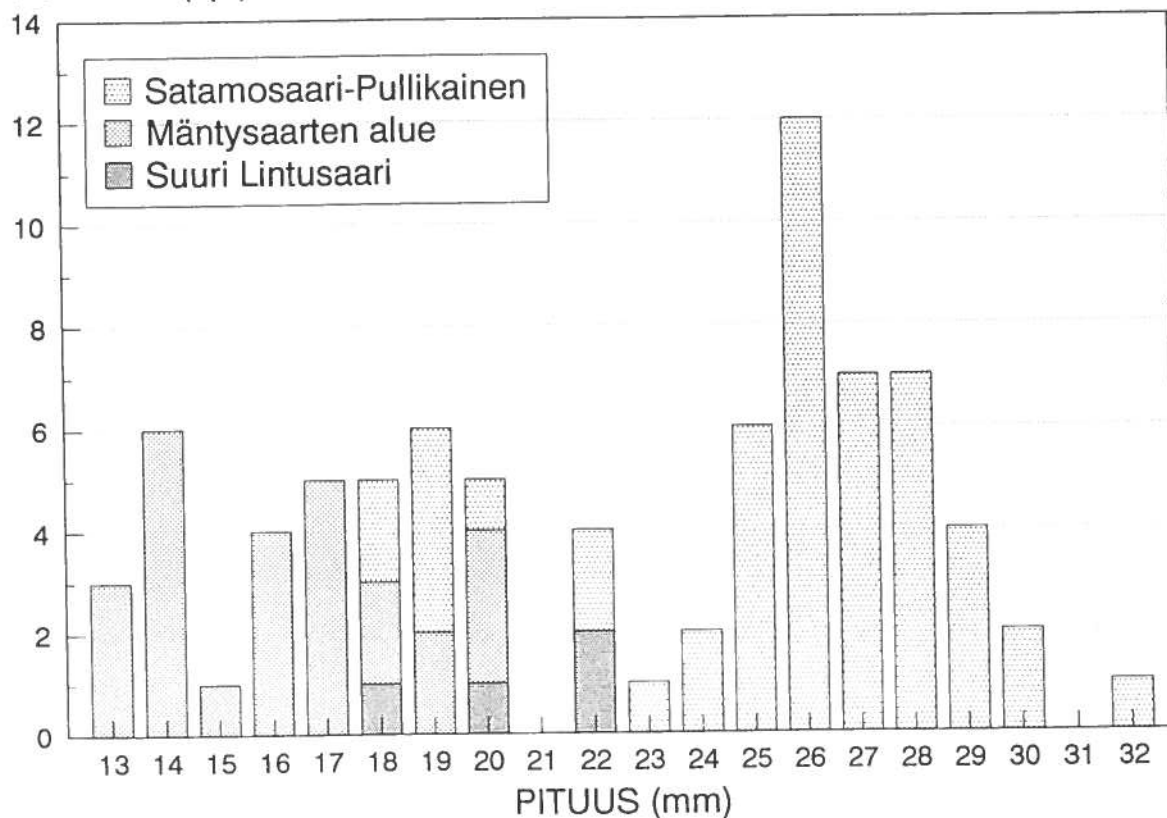


Kuva 9. Etelä-Saimaan harjuksen poikastiheydet kutualueilla vuosina 1985-97. Vuoden 1996 arvosta on paremman kokonaiskuvan saamiseksi vähennetty kolmen vedon saalis, joka muodosti 84 prosenttia kokonaissaaliista.

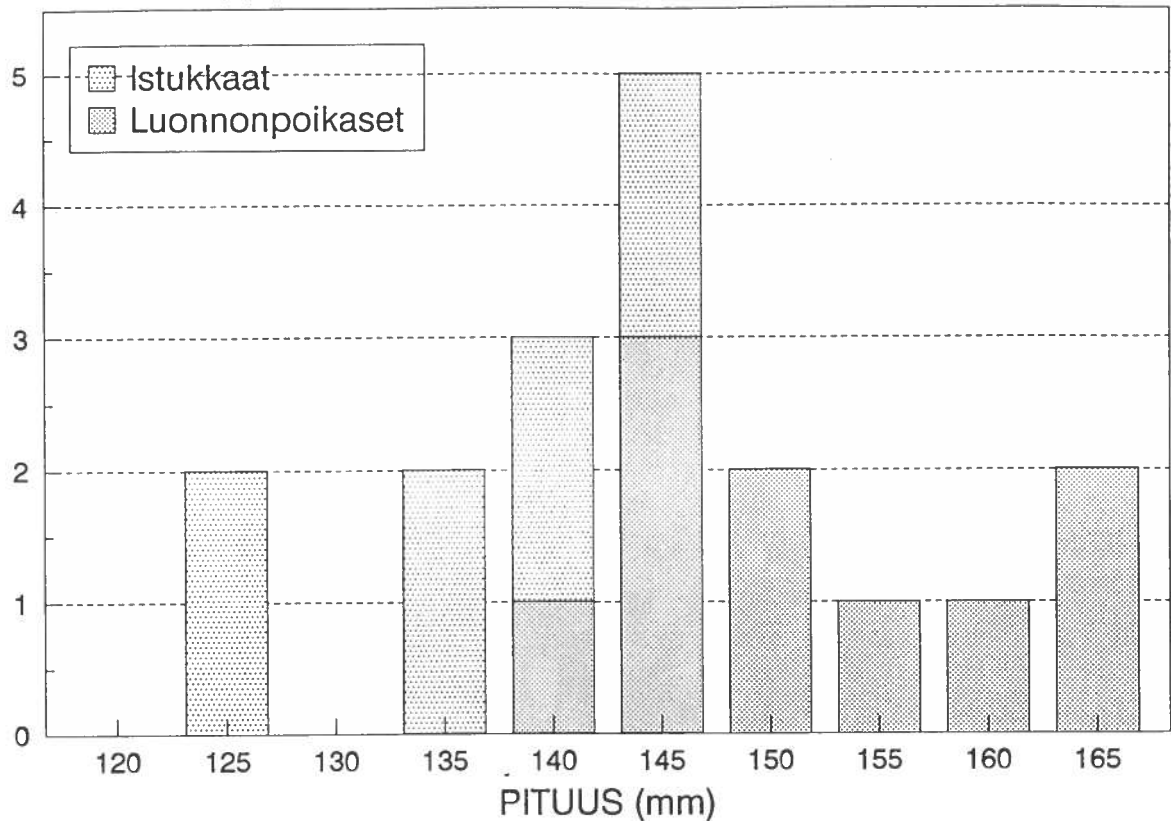
KPL/100 m²

Kuva 10. Etelä-Saimaan harjuksen keskimääräiset poikastiheydet kolmella perinteisellä kutualueella vuosina 1985-97.

POIKASIA (kpl)



Kuva 11. Etelä-Saimaan harjuksen poikasnuottaussaaliin pituusjakauma alueittain vuonna 1997.



Kuva 12. Etelä-Saimaan harjuksen poikasnuottaussaaliin 1-vuotiaiden harjusten pituusjakauma vuonna 1997.

5. HARJUJSIA KALASTUS ETELÄ-SAIMAALLA VUONNA 1996

Vuoden 1997 alussa tehtiin Etelä-Saimaan alueella kalastustiedustelu, jossa selvitettiin alueen kalastusta ja kalastusoloja vuonna 1996 (Sundell 1998). Myös harjus oli yhtenä kalalajina mukana kyselyssä. Seuraavassa esitetään yhteenveto tiedustelun tuloksista harjuksen osalta.

Kalastustiedustelun mukaan harjusta saatiin vuonna 1996 Etelä-Saimaan alueelta saaliiksi yhteensä 4650 kiloa. Saalis saatiin kokonaan järven suurten selkien alueelta (alueet 4, 6, 7 ja 8, liite 4). Sokkeloisilta reunavesiltä ei harjussaaliista tullut ilmoituksia. Näillä alueilla harjus lieneekin varsin satunnainen saalis. Yli puolet (51,7 %) harjussaaliista saatiin aivan Etelä-Saimaan eteläosasta (alue 4). Yksi selitys tälle varmasti on se, että kalastajien määrä pinta-alayksikköä kohden oli tällä alueella lähes kaksinkertainen muihin harjusalueisiin verrattuna (Sundell 1998). Kuitenkin myös harjussaalis kalastajaa kohden ja harjuksen osuus alueen kokonaissaaliista olivat tällä alueella selvästi suurimmat (taulukko 3). Tämä johtunee siitä, että harjuksen perhokalastus oli aktiivisinta tällä alueella. Suuri osa alueen harjussaaliista saatiin perholla.

Kuvassa 13 on esitetty harjussaaliin jakautuminen eri pyydysten kesken. Eniten harjuksia saatiin verkoilla (30 %). 69 prosenttia verkkopyynnin saaliista saatiin solmuväliltään 34-40 mm:n verkoilla. Tätä pienemmällä verkoilla saatiin 13 ja suuremmilla 18 prosenttia harjussaaliista. Uistimilla saatiin harjuksista joka neljäs (24,6 %). Tässä ovat mukana sekä uistelemalla että heittouistimella saadut harjukset. Heittouistimella saatujen harjusten osuus uistinpyynnin

Taulukko 3. Kalastajien määrä, harjussaalis (kg), harjussaalis kalastajaa kohden, harjuksen osuus alueen (liite 4) kokonaiskalansaaliista (%) sekä harjuksia saaliikseen saaneiden kalastajien osuus kalastajien kokonaismäärästä Etelä-Saimaan eri osissa vuonna 1996 (Sundell 1998).

ALUE no.	KALASTAJIA		HARJUSSAALIS		HARJUKSIA SAANUT	
	(kpl)	(kpl/km ²)	(kg)	(kg/kalastaja)	(% saaliista)	(% kalastajista)
4	3104	53.1	2405	0.77	3.4	7.3
6	1861	28.7	403	0.22	0.5	16.7
7	5273	25.8	1667	0.32	0.7	22.1
8	2530	30.0	172	0.07	0.1	15.6
YHT.	12768	-	4647	0.36	0.8	16.4

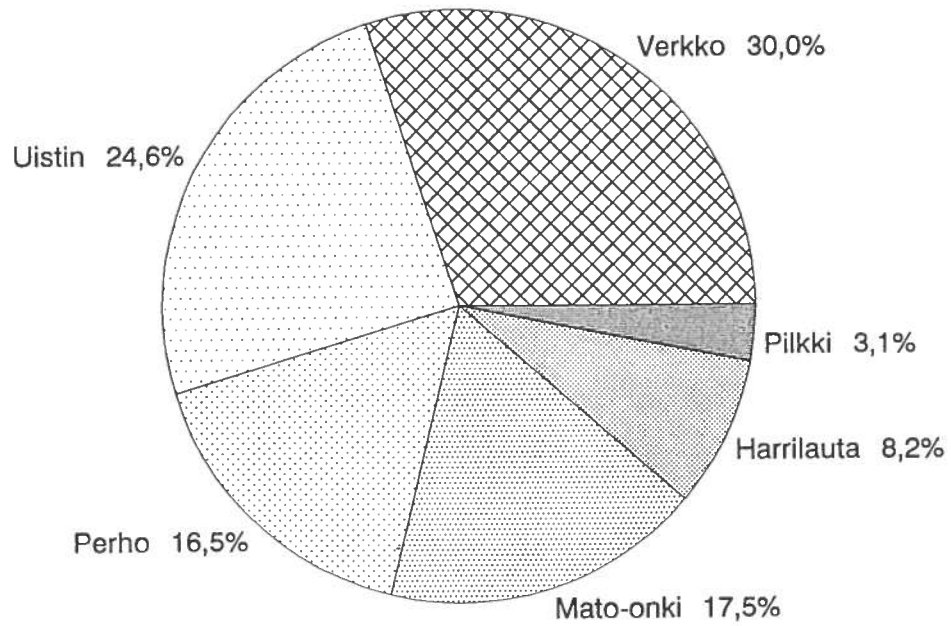
kokonaissaaliista lienee hieman yli kolmannes. Myös **perho- ja mato-ongen** osuus harjussaaliista oli varsin huomattava. Mato-ongella siitä saatiin 17.5 ja perho-ongella 16.5 prosenttia. **Harrilaudalla** kalastetaan nykyisin melko vähän. Siihen nähden harrilaudan 8.2 prosentin saalisosuutta voidaan pitää yllättävän suurena. **Pilkinnän** osuus saaliissa oli pienin, 3.1 prosenttia.

Vuoksen yläosan harjussaalis oli vuonna 1996 Sundellin (1998) mukaan 874 kiloa, eli noin viidesosa Etelä-Saimaan alueelta saadusta harjussaaliista. Vuoksessa kalastanutta ruokakuntaa kohden tämä merkitsee hieman yli kahden kilon keskisaalista. Harjuksia saaliiksi saaneet ruokakunnat saivat harjussaalista tältä alueelta keskimäärin hieman yli viisi kiloa (mediaani neljä kiloa). Harjusta sai saaliiksi 42 prosenttia Vuoksen yläosassa kalastaneista ruokakunnista. Harjuksen osuus Vuoksen yläosan kokonaissaaliista vuonna 1996 oli 6.4 prosenttia. Tehokkain pyydys oli perho. Sillä saatiin harjussaaliista 48 prosenttia (kuva 13). Uistinpyynnin osuus oli 38, mato-onginnan seitsemän ja verkkopyynnin seitsemän prosenttia. Saalisarviossa ovat mukana vain Etelä-Saimaan rantakunnissa asuvat ruokakunnat ja heidän saamansa saaliit. Etelä-Saimaan rantakuntien ulkopuolelta tulleet kalastajat ja heidän saamansa saaliit puuttuvat.

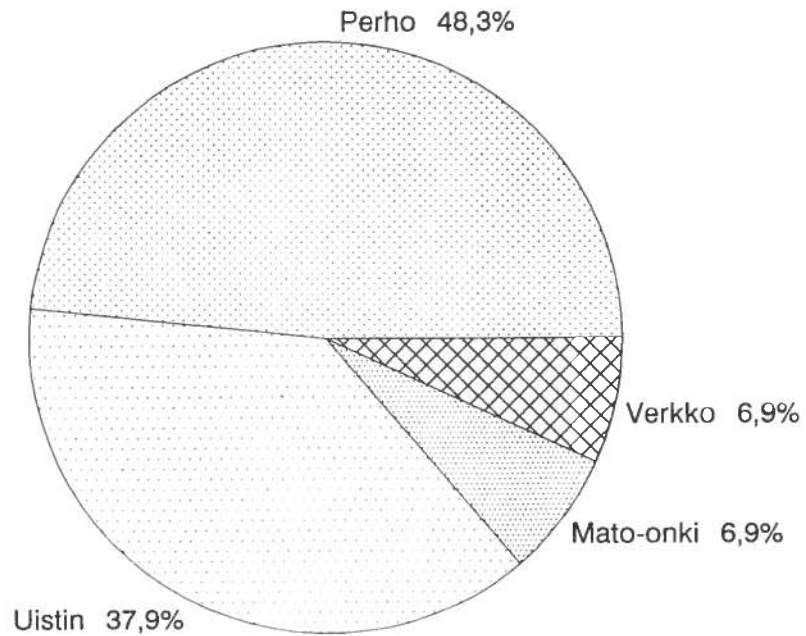
6. ISTUTUKSET JA MERKINNÄT

Etelä-Saimaan alueelle istutettiin Kymen TE-keskuksen istutusrekisterin mukaan vuonna 1997 kaikkiaan 16615 yksikesäistä harjusta, joista Etelä-Saimaan kantaa oli 56 ja Puruveden kantaa 44 prosenttia. Kaikki Etelä-Saimaan kantaa olevat harjukset merkittiin eväleikkauksella. Kutupyyntialueille, varsinaisen Suur-Saimaan suurten selkien alueelle, istutettiin yhteensä 13975 yksikesäistä harjusta (taulukko 4). Eniten istutuksia tehtiin Suuren Lintusaaren, Suuren Mäntysaaren ja Iso-Vitsaksen rannoille. Näistä istukkaista 66 prosenttia oli Etelä-Saimaan omaa kantaa. Vain Suuren Lintusaaren alueelle istutettu suurehko istutuserä (4713 kpl) oli Puruveden kantaa. Etelä-Saimaan reunavesille, Hännilän ja Kekäleenmäen kalastuskuntien alueelle, istutetut 2640 harjusta olivat kaikki Puruveden kantaa.

SUUR-SAIMAA



VUOKSI



Kuva 13. Etelä-Saimaalta ja Vuoksen yläosasta vuonna 1996 saadun harjussaaliin jakaantuminen pyydyksittäin. Tulokset pohjautuvat alueella tehtyyn kalastustiedusteluun (Sundell 1998).

Taulukko 4. Etelä-Saimaaseen vuonna 1997 tehdyt harjusistutukset. Tiedot pohjautuvat Kymen TE-keskuksen istutusrekisteriin.

Istutuspäivä	Kalastuskunta	Istutuspaikka	Istutusmäärä (kpl)	Istukasta koskevat tiedot		
				Pituus (mm)	Paino (g)	Kanta
30.9.1997	Härskiän kk.	Lintusaari	4713	93	4.4	Puruvesi
30.9.	Kattelussaaren kk.	Iso Vitsas	1484	100	6.7	Etelä-Saimaa
30.9.	Kyläniemen kk.	Suuri Mäntysaari	2225	100	6.7	Etelä-Saimaa
30.9.	Härskiän kk.	Suuri Lintusaari	1098	100	6.7	Etelä-Saimaa
30.9.	Härskiän kk.	Suuri Lintusaari	900	110	8.3	Etelä-Saimaa
30.9.	Härskiän kk.	Tapionsaari	200	110	8.3	Etelä-Saimaa
30.9.	Kyläniemen kk.	Kaitasaari	424	110	8.3	Etelä-Saimaa
30.9.	Utulan kk.	Utulan kk:n alue	2931	101	7.2	Etelä-Saimaa
21.10.	Hännilän kk.	Junnonniemi	1155	87	3.7	Puruvesi
21.10.	Hännilän kk.	Mustalahti	795	87	3.7	Puruvesi
21.10.	Kekäleemäen kk.	Hietalahti	690	87	3.7	Puruvesi

Koko Etelä-Saimaata ja sen istutustarvetta ajatellen vuonna 1997 istutettu harjusmäärä oli varsin pieni. Sundellin (1997) esittämän arvion mukaan Suur-Saimaan kalastusalueen vesialueille voitaisiin istuttaa jopa 175000 yksikesäistä harjusta vuodessa. Nyt istutetut 16615 harjusta olivat alle 10 prosenttia tästä määrästä.

LÄHTEET

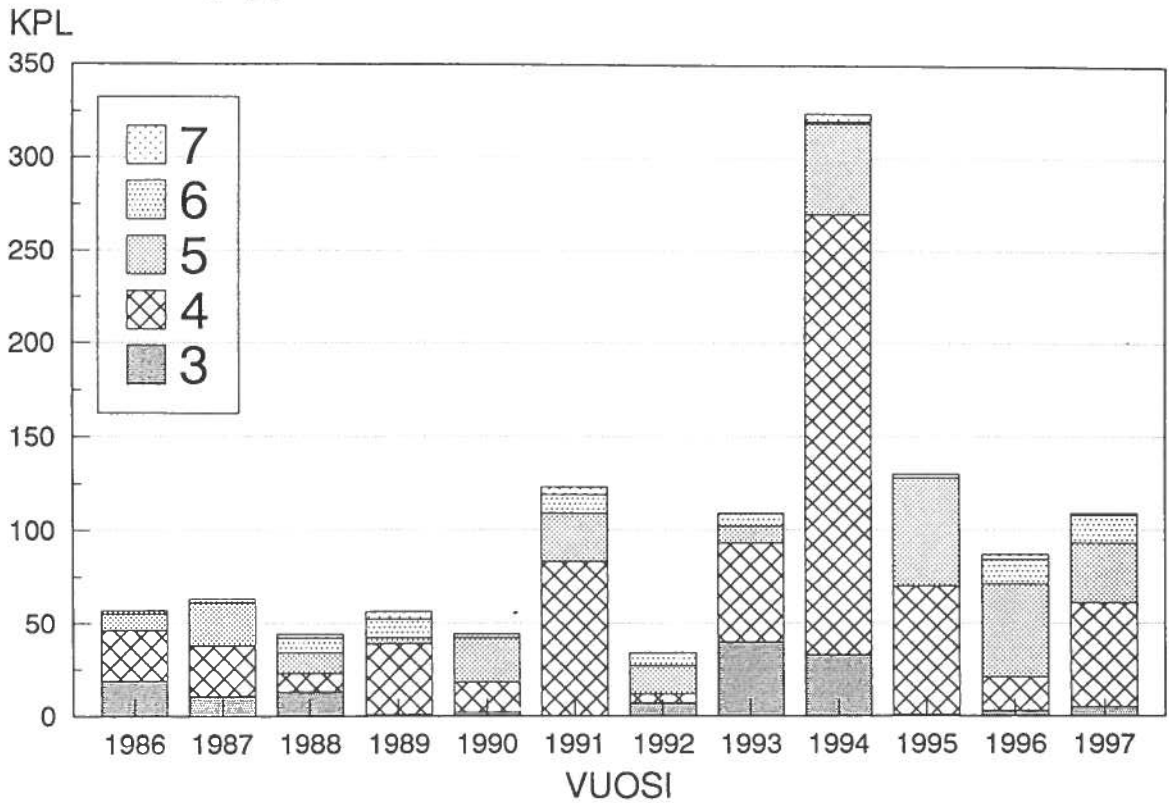
- Gustafson, K.-J. 1949: Movements and growth of grayling. - Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm 29: 35-44.
- Kruse, E. 1959: Grayling of Grebe Lake, Yellowstone National Park, Wyoming. - U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Fishery Bulletin 149: 307-351.
- Sundell, P. 1998: Etelä-Saimaan kalasto ja kalastus vuonna 1996. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Tutkimusraportti no. 53/1998: 1-31 + liitteet.

Liite 1. Etelä-Saimaan harjuksen kutupyynnin ajoittuminen sekä pyyntiponnistus ja saatu saalis päivittäin ja alueittain vuonna 1997.

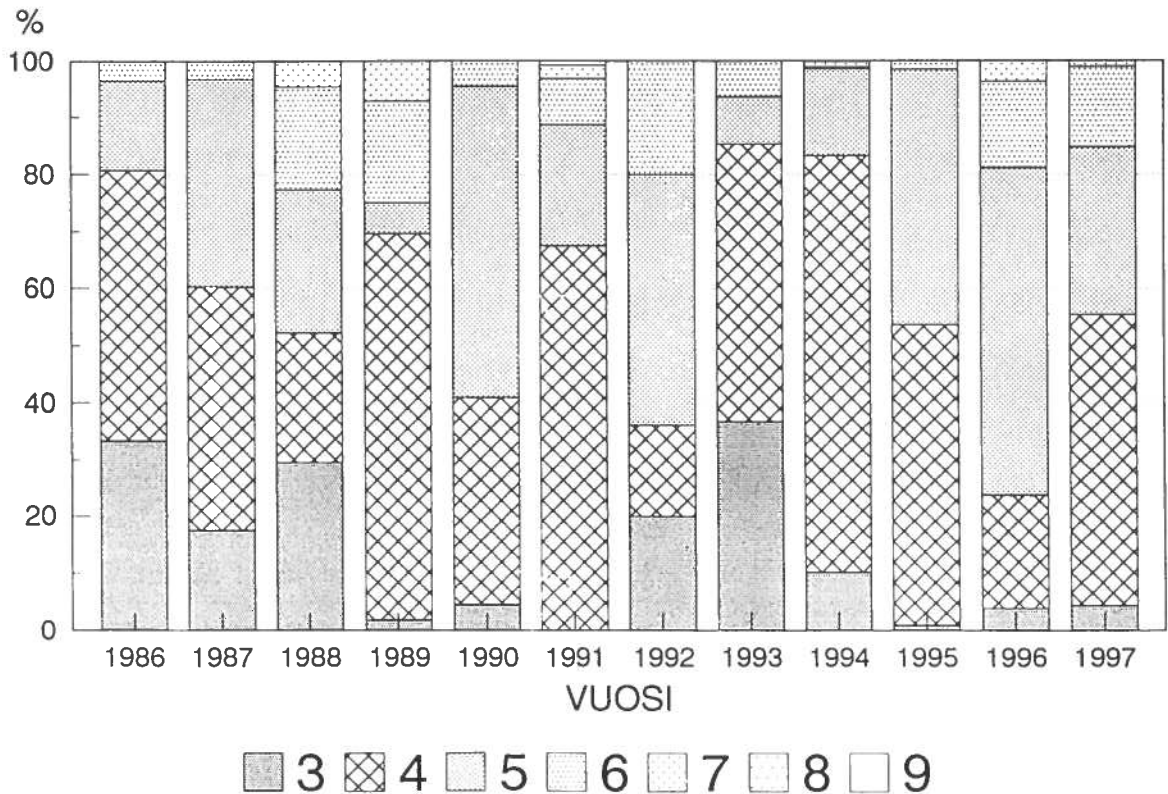
ETELÄ-SAIMAAN HARJUksen KUTUPYYNTI 1997

ALUE	11.5.		12.5.		13.5.		14.5.		15.5.		16.5.		17.5.		18.5.		19.5.		20.5.		21.5.		22.5.		23.5.		24.5.		25.5.		26.5.		27.5.		Yhteensä		
	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	vrk	harj	
Suuri Lintusaari	26	2	32	3	34	1	29	0	24	1	19	0	17	0	18	1	-	-	20	0	19	1	4	1	16	1	3	1	-	-	-	-	-	-	261	12	
Tapionsaari	-	-	-	-	2	1	6	0	4	0	-	-	4	5	0	2	2	8	0	-	-	4	0	-	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	22	1	
Pieni Lintusaari	-	-	-	-	3	0	2	0	2	0	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	-	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	50	7	
Koirasaari	-	-	-	-	3	0	2	0	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	0	
Hajikkaaluoto	-	-	-	-	-	-	2	0	2	0	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0	-	7	0	4	0	10	1	4	0	-	-	38	2	
Kaitasaari	-	-	-	-	-	-	2	0	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0	
Tap&Koi väliluoto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	0	
Peräsaaren kari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0	
Peräsaari W-luodot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0	
Peräs.kari W-luodot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0	
Peräsaari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0	
Kyläniemi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29	3	
Koivusaari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	2	
Rajaluoto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	12	
Suuri Mäntysaari	-	-	-	-	8	0	14	0	22	6	3	1	3	0	3	0	5	1	8	1	8	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1
Pieni Mäntysaari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	2	
Rokkaluodot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	5	
Lamposaari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	
Mäntysaaren kari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0	
Myhkiö	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	2	
Lokmus	-	-	-	-	5	1	5	0	7	0	23	0	12	0	10	0	5	0	7	0	7	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	109	1
Iso Viitas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0	
Kaidansaari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	1	14	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	5
Kaidans. NW-luoto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55	8	
Taisonsaari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	1	
Karksaari E-luodot	-	-	-	-	7	1	9	0	7	0	5	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0	6	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94	17
Pieni Viitas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	
Kenkä	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	4	
Pullikainen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26	5	
Kangassaari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	1	
Suni-Leutu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	6
Meisiluodot	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	1
Satamosaari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	0
Satamo-Lyy luoto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0
Ala-Lyy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	7	
Keski-Lyy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	0	
Masteensaari	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	7	
KOKO ALUE	26	2	35	3	61	5	69	0	65	2	92	15	79	9	133	14	125	13	115	4	70	4	112	18	49	1	85	11	93	4	24	4	24	4	1257	109	

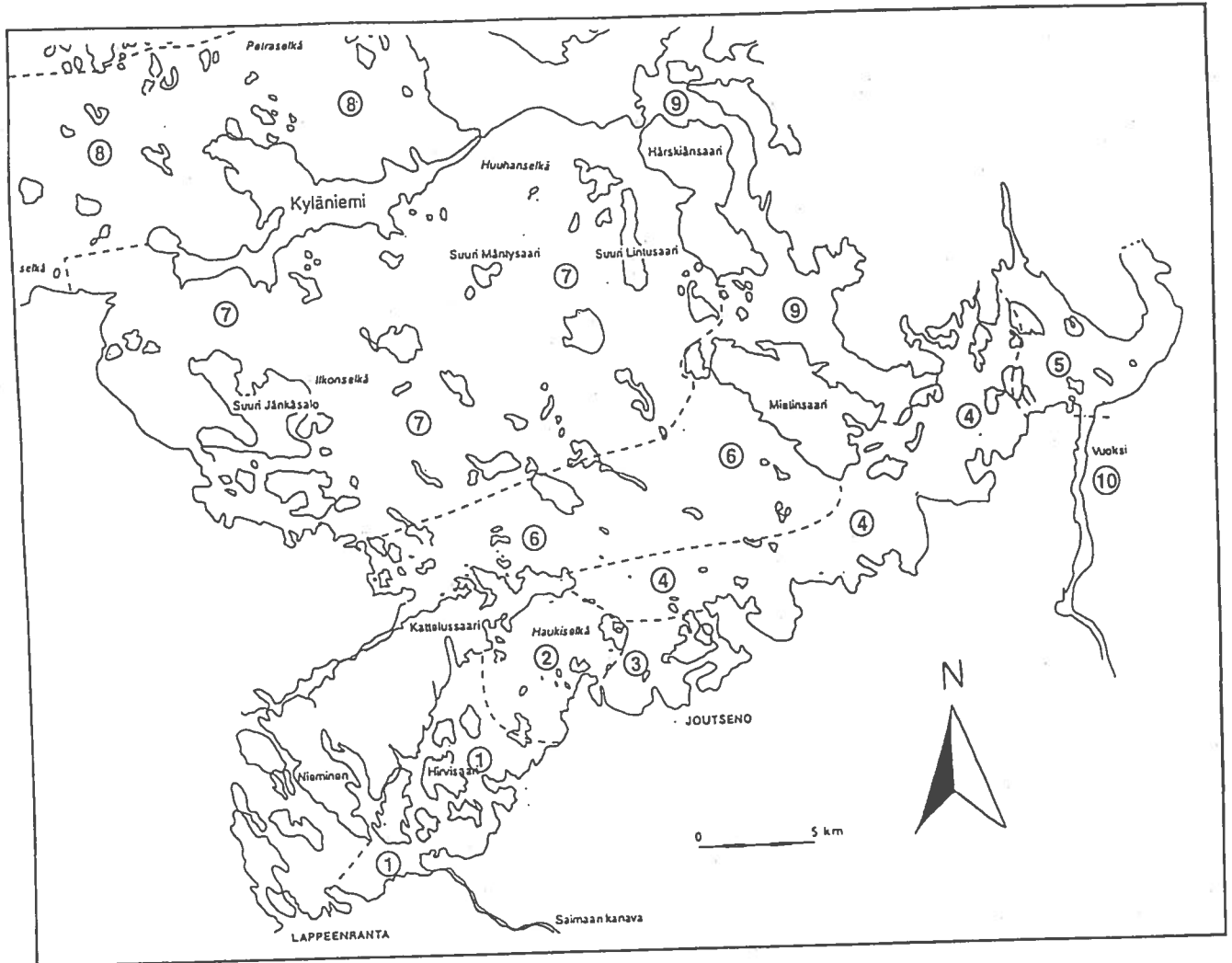
Kutupyyntisaaliin ikärakenne vuosittain



Eri ikäryhmien osuudet kutupopulaatiossa



Liite 4. Etelä-Saimaan kalastustiedustelussa (Sundell 1998) käytetty osa-aluejako.



PROJEKTIN AIKANA ILMESTYNEET RAPORTIT JA JULKAISUT:

- Sundell, P. 1998: Etelä-Saimaan harjusprojekti. Toiminta ja tutkimukset vuonna 1997. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Tutkimusraportti 84/1998: 1-15 + liitteet.
- Sundell, P. 1998: Harjuksen poikasen elinvaatimukset ja luonnonravintolammikkoviljelyn kehittäminen. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Tutkimusraportti 61/1998: 1-58 + liitteet.
- Sundell, P. 1997: Etelä-Saimaan harjusprojekti. Toiminta ja tutkimukset vuonna 1996. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Tutkimusraportti 99/1997: 1-XX + liitteet.
- Sundell, P. 1997: Harjuskannan hoitosuunnitelma Puumalan ja Suur-Saimaan kalastusalueille. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Tutkimusraportti 49/1997: 1-18 s. + liitteet.
- Sundell, P. 1996: Etelä-Saimaan harjusprojekti. Toiminta ja tutkimukset vuonna 1996. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Moniste 15 s. + liitteet.
- Sundell, P. 1995: Järvikutuista harjusta voi istuttaa karujen järvien kivikkorannoille. - Suomen Kalastuslehti 6/1995 (102. vsk.): 12-15.
- Sundell, P. 1995: Etelä-Saimaan harjusprojekti. Yhteenveto tutkimuksista vuodelta 1994. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Moniste 16 s. + liitteet.
- Sundell, P. 1994: Etelä-Saimaan harjusprojekti. Yhteenveto tutkimuksista vuodelta 1993. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Moniste 12 s. + liitteet.
- Sundell, P. 1993: Etelä-Saimaan ja Vuoksen harjustutkimukset vuonna 1992. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Moniste 11 s. + liitteet.
- Sundell, P. 1992: Harjuksen (*Thymallus thymallus* L.) lisääntymisbiologia Etelä-Saimaalla. - Joensuun yliopisto. Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja 103: 297-305.
- Sundell, P. 1992: Etelä-Saimaan harjus. Yhteenveto tutkimuksista vuosilta 1985-90. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Moniste 33 s. + liitteet.
- Sundell, P. & Hynynen, J. 1992: Etelä-Saimaan ja Vuoksen harjustutkimukset vuonna 1991. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Moniste 11 s.
- Sundell, P. 1991: Harjustutkimukset Etelä-Saimaalla vuonna 1990. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Moniste 8 s.
- Sundell, P. 1990: Etelä-Saimaan ja Vuoksen harjustutkimukset vuonna 1989. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Moniste 7 s.
- Sundell, P. 1989: Etelä-Saimaan harjustutkimukset vuonna 1988. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Moniste 7 s.
- Sundell, P. 1987: Etelä-Saimaan harjuksen kutupyynti ja poikasnuottaukset vuonna 1987. - Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Moniste 12 s.
- Sundell, P. 1986: Harjuksen poikasen varhaiskehityksestä ja ekologiasta. - Jyväskylän yliopisto, Biologian laitos. Hydrobiologian ja limnologian laudaturseminaari. Moniste 21 s.

Sundell, P. 1986: Etelä-Saimaan harjuksen kutupyynä ja poikasnuottaukset vuonna 1986. - Jyväskylä yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Moniste 13 s.

Sundell, P. 1986: Etelä-Saimaan harjuksen kutupyynä ja poikasnuottaukset vuonna 1985. - Jyväskylä yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus. Moniste 6 s.