

Mikko Koivurinta¹⁾

Pekka Vähänäkki¹⁾

Ari Saura²⁾

**Meritaimen ja sen kalastus
itäisellä Suomenlahdella 1990-luvulla**

1) Kaakkois-Suomen ympäristökeskus

2) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Helsinki 2001
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Vastaava toimittaja: Raimo Parmanne

Kansi: Meritaimenia (Kuva: Kalle Sundman)

ISBN 951-776-320-4

ISSN 0787-8478

Oy Edita Ab

Helsinki 2001

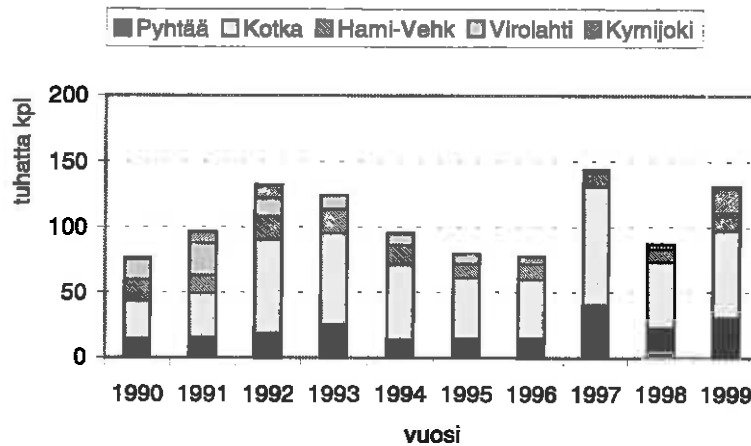
Sisällys

1. JOHDANTO	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	2
2.1. Tutkimusalue	2
2.2. Merkintäerät	2
2.3. Kasvun määritys	3
2.4. Kalastustiedustelu	4
2.5. Istutusten tuloksellisuus	4
3. TULOKSET	6
3.1. Kasvu	6
3.2. Vaellukset	7
3.3. Pyynti ja saalis	10
3.3.1. Saaliin jakaantuminen istutuksen jälkeisille kuukausille	10
3.3.2. Saaliin jakautuminen pyydyksittäin	11
3.3.3. Taimensaalis vuonna 1997 itäisellä Suomenlahdella	12
3.4. Kuolevuus	13
3.5. Istutusten tuloksellisuus	14
4. TULOSTEN TARKASTELO	17
4.1. Kasvu	17
4.2. Vaellukset	17
4.3. Saalis, pyynti ja istutusten tuloksellisuus	18
KIITOKSET	22
KIRJALLISUUS	23
LIITTEET	

1. Johdanto

Itäiselle Suomenlahdelle tehtävien meritaimenistutusten tuloksellisuutta on tähän asti selvitetty Carlin-merkinnöin lähinnä Kymijokeen ja sen vaikutusalueelle tehtyjen istutusten osalta (Saura ja Mikkola 1996). Itäiselle Suomenlahdelle istutetaan vuosittain noin 100 000 taimen poikasta (TE-keskuksen istutusrekisteri), joista suurin osa on kaksivuotiaita vaelluspoikasia (kuva 1 ja liite 1). Istutuksia tehdään eniten Kymijoen vaikutusalueelle, mutta niitä tehdään paljon myös entisen Kymen läänin rannikon merialueelle. Taimenen ja lohen meri-istutukset antavat yleensä paremman kilomääräisen tuloksen kuin jokeen tehdyt istutukset ilmeisesti vähäisemmästä alkuvaiheen kuolevuudesta johtuen (mm. Gunneröd ym. 1988, Jonsson ym. 1995, Saura ym. 1992). Näiden taimenistukkaiden kasvua, vaelluksia, pyyntiä ja saaliita sekä eri meri-istutuspaikkojen vaikutusta tulokseen ei ole itäisellä Suomenlahdella aiemmin selvitetty.

Suomenlahden meritaimenistutusten tuloksellisuudessa on havaittu 1990-luvun alun jälkeen selvä pieneneminen (Saura 2000a), jonka syyt lienevät pääasiassa pyyntitapojen muutoksessa. Vapaa-ajan kalastajien verkkokalastus on tällä hetkellä pääasiallinen meritaimenen pyyntimuoto. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, onko itäisellä Suomenlahdella havaittavissa samanlainen istutusten tuoton pieneneminen kuin koko Suomenlahdella ja yleensä selvittää nykytila meritaimenen kalastuksessa. Vertailuaineistona ovat 1980-luvun lopun tutkimukset samalta alueelta (Saura ym. 1992, Saura ja Mikkola 1996).

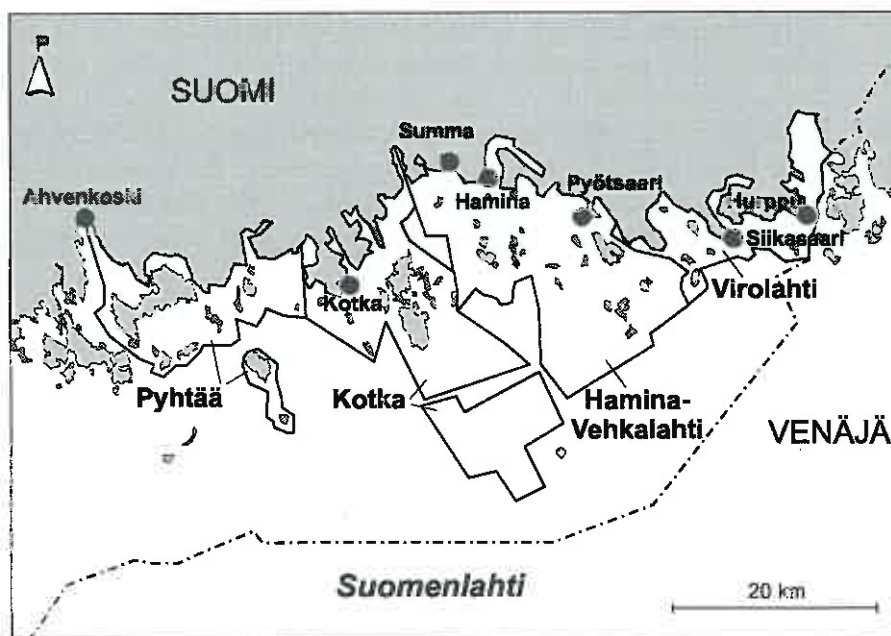


Kuva 1. Kaksivuotiaiden meritaimenten istutukset (kpl) itäiselle Suomenlahdelle kalastusalueittain 1990-luvulla.

2. Aineisto ja menetelmät

2.1. Tutkimusalue

Tutkimusalueena oli itäinen Suomenlahti, tarkemmin entisen Kymen läänin rannikko-alue: Pyhtään, Kotkan, Hamina-Vehkalahtien ja Virolahden kalastusalueet sekä yleisvedet valtakunnan rajalle asti. Alueen pinta-ala on 1 830 km² (kuva 2). Merkintäkokeen tarkastelualueena oli lisäksi koko Suomenlahti ja Itämeri, sillä osa itäiselle Suomenlahdelle merkkittyjen taimenten palautuksista tulee Suomenlahden ulkopuolelta.



Kuva 2. Tutkimusalue ja merkittyjen taimenten istutuspaikat.

2.2. Merkintäerät

Tutkimukseen otettiin mukaan kaikki itäisen Suomenlahden merialueelle tai jokien suualueille vuosina 1993-1996 tehdyt Carlin-merkittyjen meritaimenten istutuserät (11 kpl, taulukko 1). Kyseiset merkintäerät olivat tehneet Suomenlahden meritaimentoimikunta, Kotkan kaupunki sekä Kaakkois-Suomen ympäristökeskus. Näiden lisäksi on Kymijokeen tehty merkintöjä samalla aikavälillä, mutta niitä ei otettu mukaan tähän tutkimukseen. Varsinaisesti tätä tutkimusta varten Carlin-merkittiin vuoden 1996 kaksivuotiaista meritaimenistukkaista 3 000 kpl. Näistä suurin osa istutettiin Haminan itäpuolisille vesialueille, joille ei ole tehty Carlin-merkintäerillä istutuksia 1970-luvun jälkeen. Tarkoitus oli mm. selvittää, millä tavoin itärajan läheisyys vaikuttaa istutusten tuloksellisuuteen, sekä missä määrin Kymijoki houkuttaa taimenistukkaita. Kaikki tutkimuksen istukkaat olivat Isojoen meritaimenkantaa. Istutuspaikat ja käytetty istukaskanta olivat samoja, joita käytetään alueen muissa meritaimenistutuksissa. Kaiken kaikkiaan Carlin-merkittyjä taimenia oli tutkimuksessa mukana 6 988 kpl. Näiden lisäksi käytettiin vertailuaineistona itäiselle Suomenlahdelle tehtyjen Carlin-merkintöjen tuloksia vuosilta 1988-1992.

Merkkipalautukset keräsi Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Merkkipalautustiedot saatiin tulosteena ja tiedostona, jossa on kalakohtaiset pyyntitiedot, kuten pyyntipaikka, kalan koko ja pyydys. Merkkipalautuskartat tehtiin Arcview-ohjelmistolla. Tutkimuksessa olivat mukana kaikki merkkipalautukset, jotka tulivat 30.4.1999 mennessä, eli viimeisimmistä tutkimuksessa mukana olevista istutuksista (1996 merkintäerät) tuli kuluneeksi kolme vuotta.

Taulukko 1. Tutkimuksen Carlin-merkityt meritaimenerät.

istutuspaikka	istutus-pvm	kpl	keski-pituus(mm)	keski-paino (g)	kanta
1. Ruotsinpyhtää, Ahvenkoskenlahti	4.5.1993	500	249	162	Isojoki
2. Hamina, Hiilisatama	26.5.1993	623	226	132	Isojoki
3. Kotka, Mussalo	26.5.1993	622	227	127	Isojoki
4. Hamina, Hiirenkari	27.5.1994	620	241	152	Isojoki
5. Kotka, Mussalo	27.5.1994	624	244	157	Isojoki
6. Ruotsinpyhtää, Ahvenkoskenlahti	24.4.1995	500	233	143	Isojoki
7. Virolahti, Hurppu, Tillin ranta	9.5.1996	750	234	132	Isojoki
8. Virolahti, Siikasaari, Lapurinsalmi	9.5.1996	750	229	127	Isojoki
9. Vehkalahti, Pyötsaaren silta	9.5.1996	750	229	126	Isojoki
10. Hamina, Summan tehtaiden laituri	9.5.1996	750	230	133	Isojoki
11. Kotka, Mussalo	14.5.1996	499	242	140	Isojoki

Merkkipalautusaineistosta tarkasteltiin taimenten kasvua, istutuksien tuottavuutta 1 000 istukasta kohden, saaliin ajallista jakautumista sekä saaliin jakautumista eri pyydyksille. Istukkaiden vaelluksia tarkasteltiin istutuspaikkakohtaisesti, jolloin esimerkiksi osa merkintäeristä yhdistettiin. Näin vertailtavia istutuspaikkoja (kuva 1) oli viisi lännestä itään: 1. Ahvenkoski (Ruotsinpyhtää/Pyhtää), 2. Mussalo (Kotka), 3. Summa ja Hamina (Hamina), 4. Pyötsaari (Vehkalahti) ja 5. Siikasaari ja Hurppu (Virolahti). Lisäksi tarkasteltiin merkkipalautusten etäisyyttä istutuspaikasta suhteessa istutuksesta kuluneeseen aikaan. Merkkipalautustulokset esitetään korjaamattomien palautustietojen perusteella.

2.3. Kasvun määrittäminen

Merkkipalautusten perusteella istukkaiden kasvua arvioitiin laskemalla taimenten keskipituus kuukausittain istutuksen jälkeen. Kasvun oletettiin olevan saman eristuserien ja -vuosien välillä, sillä kaikki taimenet olivat Isojoen kanta ja istutusajan kohta oli kaikissa erissä huhti-toukokuu.

Merkkipalautusten perusteella saatavien kasvutietojen lisäksi kerättiin meritaimenen suomunäytteitä kasvumäärittämisensä varten. Tarkoituksena oli saada vertailuaineistoa merkintäkokeesta saatavan kasvuarvion tueksi, sillä merkkipalautusten tiedot ovat joskus epätäydellisiä ja pituus- ja painotiedot vain arvioita. Suomunäytteistä voidaan myös laskea takautuvasti kalan pituus aikaisempien kasvukausien välillä, kun Carlin-merkinnällä saadaan tiedot kalasta vain istutus- ja pyyntihetkeltä. Suomunäyte- taimenten oletettiin kaikkien olevan kaksivuotiaina istutettuja, sillä istutukset ovat olleet pääasiassa kaksivuotiailla tehtyjä (liite 1). Suomunäytteiden keräämisen suorittivat Hamina-Vehkalahtien ja Virolahden kalastusalueet. Suomunäytteitä kerättiin yhteensä 352 kpl vuosina 1996-1998.

Kasvu määritettiin suomunäytteistä takautuvasti Monastyrskyn (1930) menetelmällä:

$$L_n = L * (S_n/S)^b, \text{ jossa}$$

L_n = kalan pituus n kasvukauden jälkeen

L = kalan pituus pyyntihetkellä

S_n = suomun vuosirenkaan n etäisyys focuksesta

S = suomun säde antero-lateraalisesti mitattuna

b = kalan pituuden logaritmin ja suomun säteen logaritmin välisen regression kulma-kerroin

Määritetty pituuskasvu muutettiin massan kasvuksi yhtälöllä :

$$\text{massa (g)} = 6,87 * 10^{-6} \times \text{pituus (mm)}^{3.076}$$

Vakioiden arvot määritettiin tutkimuksen yhteydessä kerätystä aineistosta ln-pituus - ln-massa -regressiolla.

2.4. Kalastustiedustelu

Rinnakkain merkintäkokeen kanssa tehtiin vuonna 1998 kalastustiedustelu, jossa tiedusteltiin kalansaaliit ja pyynti itäisellä Suomenlahdella vuonna 1997. Tiedustelussa kiinnitettiin huomiota erityisesti meritaimeneen. Tiedustelu postitettiin otokselle Virolahden, Haminan-Vehkalahden, Kotkan, Pyhtään ja Ruotsinpyhtään kalastusalueiden kalastuskuntien sekä muiden luvanmyyjien lupia lunastaneista ruokakunnista. Kalastustiedusteluista on raportoitu tarkemmin erillisessä julkaisussa (Koivurinta ja Vähänäkki 1999).

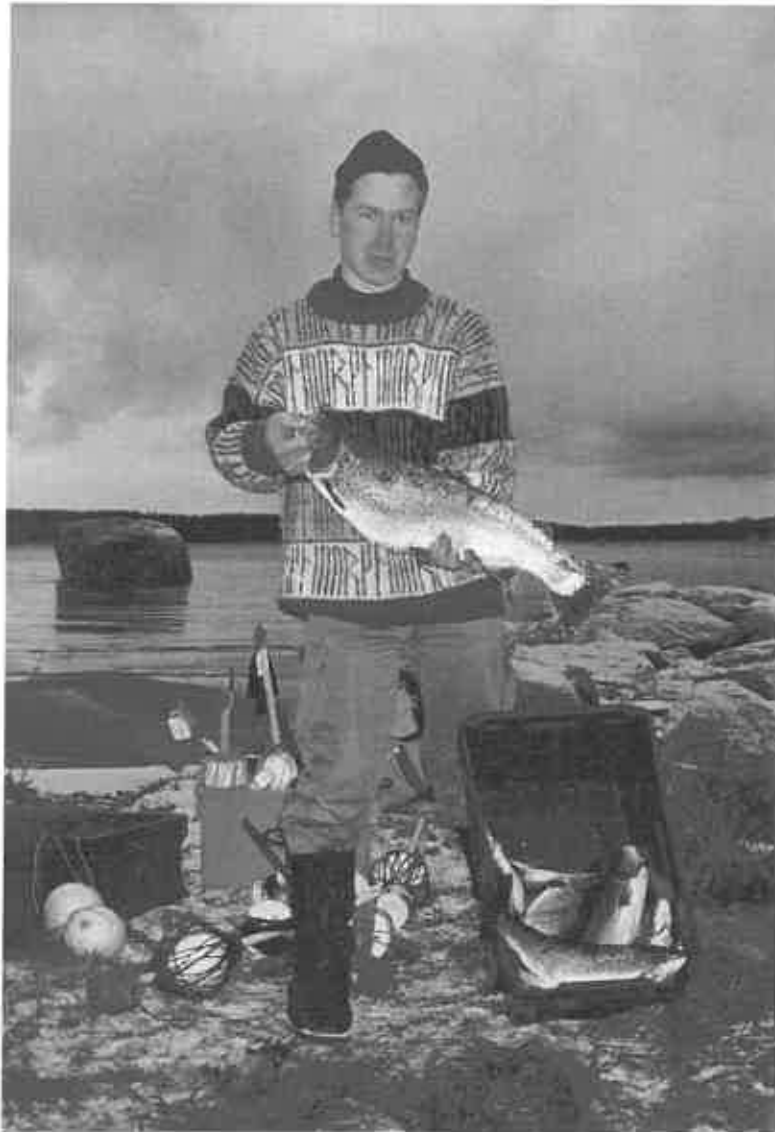
Tiedustelussa kysyttiin sekä taimensaaliin painoa että yksilöiden lukumäärää ja jälkimmäisen vuodenaikaista ajoittumista sekä jakaantumista kolmeen kokoluokkaan (<1kg, 1-3kg ja >3kg). Kokoluokat oli laadittu alustavien kasvumääritysten perusteella vastaamaan suurin piirtein kaksivuotiaana istutetun meritaimenen kokoa kaksi-, kolme- ja yli kolmevuotiaana. Näin voitiin arvioida taimenen kuolevuutta ja saatiin arvio taimenkannan ikärakenteesta vertaamalla ikäryhmien suhteellisia osuuksia saaliissa.

2.5. Istutusten tuloksellisuus

Merkintäkokeiden tuloksia sekä kummankin kalastustiedustelun tuloksia käytettiin määritettäessä istutuserän vuotuinen eloonjäänti (S) istutuksen jälkeen. Eloonjäänti määritettiin taimensaaliin ikäjakaumasta, josta verrattiin eri ikäryhmien osuuksia. Käytännössä eloonjäänti määritettiin kolmevuotiaiden ja yli kolmevuotiaiden taimenten suhteesta saaliissa, sillä kolmevuotiaiden taimenten voidaan katsoa täysin rekrytoituneen pyyntiin, vaikka pyynti kohdistuu jo alamittaisiinkin. Tätä nuorempien taimenikäryhmien eloonjäänti arvioitiin merkintäkokeen tuloksista. Eloonjäännistä saatiin vuotuinen kokonaiskuolevuus ($Z=1-S$), jonka katsottiin olevan kokonaan kalastuskuolevuutta ($Z=F$) ensimmäisen kesän jälkeen. Luonnollisen kuolevuuden (M)

osuus oletettiin suureksi (~75 % istukkaista) heti istutuksen jälkeen. Sen jälkeen sillä ei katsottu olevan käytännössä merkitystä.

Taimenistutusten tuloksellisuutta tarkasteltiin laskemalla saaduista kasvu-, kuolevuus- ja eloonjääntiarvioista yksilömäärän, biomassan ja tuotannon muutokset neljälle ensimmäiselle istutusta seuraavalle merivuodelle. Tulokset laskettiin 1 000 taimenen istutuserälle, jota voitiin verrata suoraan merkinnöistä saatuihin tuloksiin. Samalla tavalla esitetään myös vaihtoehtoinen tilanne, jossa kalastuskuolevuutta on siirretty vuodella eteenpäin nykyisestä tilanteesta.

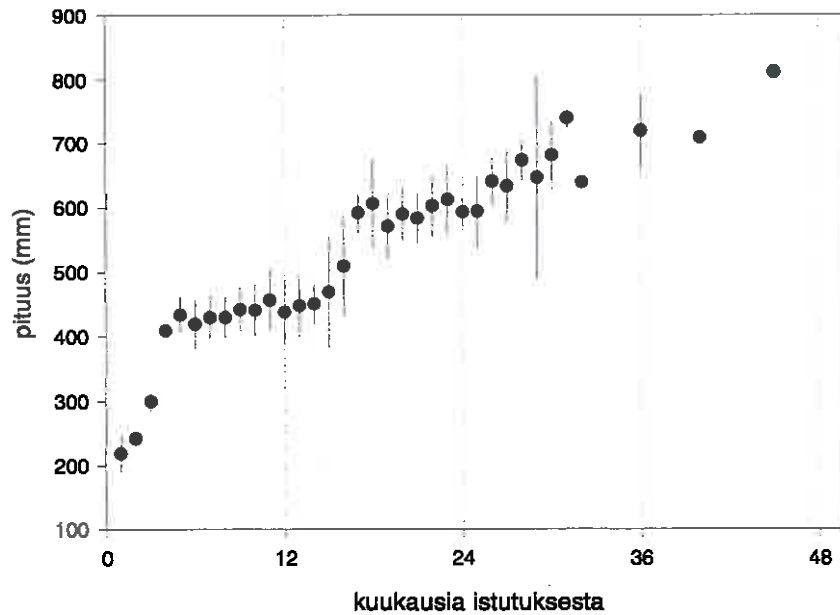


Itäisen Suomenlahden taimensaalista. Kuva Mikko Koivurinta.

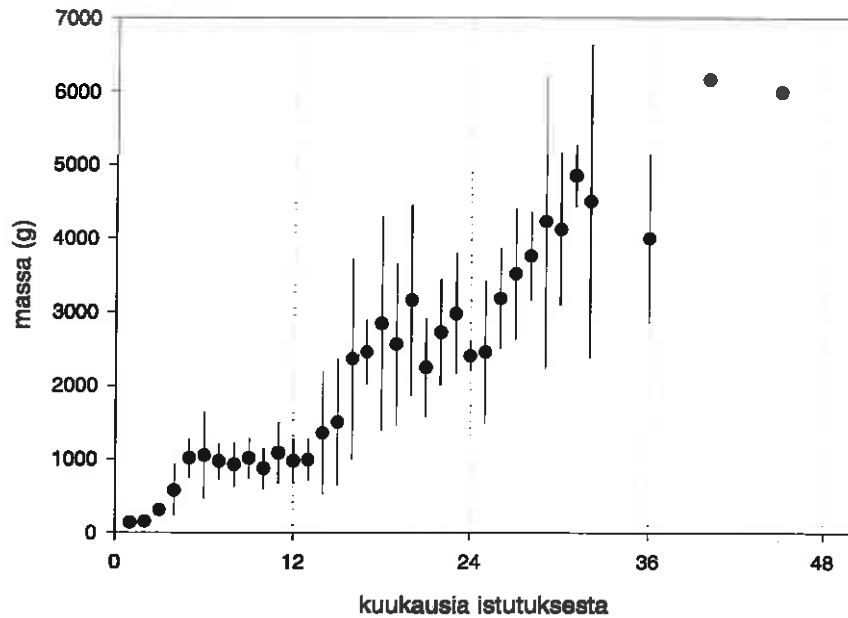
3. Tulokset

3.1. Kasvu

Syyskuuhun 1996 mennessä kaksivuotiaiden meritaimenistukkaiden keskipituus oli Carlin-merkkipalautusten perusteella yli 40 cm ja vuoden loppuun mennessä 43 cm ja keskipaino noin 1 kg, eli pituutta oli tullut kesän aikana 20 cm lisää ja painoa 800 g (kuvat 3 ja 4). Toisen kasvukauden jälkeen talvella 1997-98 taimenet olivat keskimäärin 60 cm:n pituisia ja 2,5-kiloisia. Kolmannen kasvukauden jälkeen syksyllä 1998 taimenten pituus oli keskimäärin 65-70 cm ja paino yli 4 kg.



Kuva 3. Merkittyjen taimenten pituus (mm) kuukausittain istutuksen jälkeen (keskipituus ja keskihajonta).



Kuva 4. Merkittyjen taimenten keskipaino (g) kuukausittain istutuksen jälkeen (keskipaino ja keskihajonta).

Suomunäytteistä määritettynä kasvu ei juuri poikkea merkkipalautuksien perusteella määritetystä (taulukko 2).

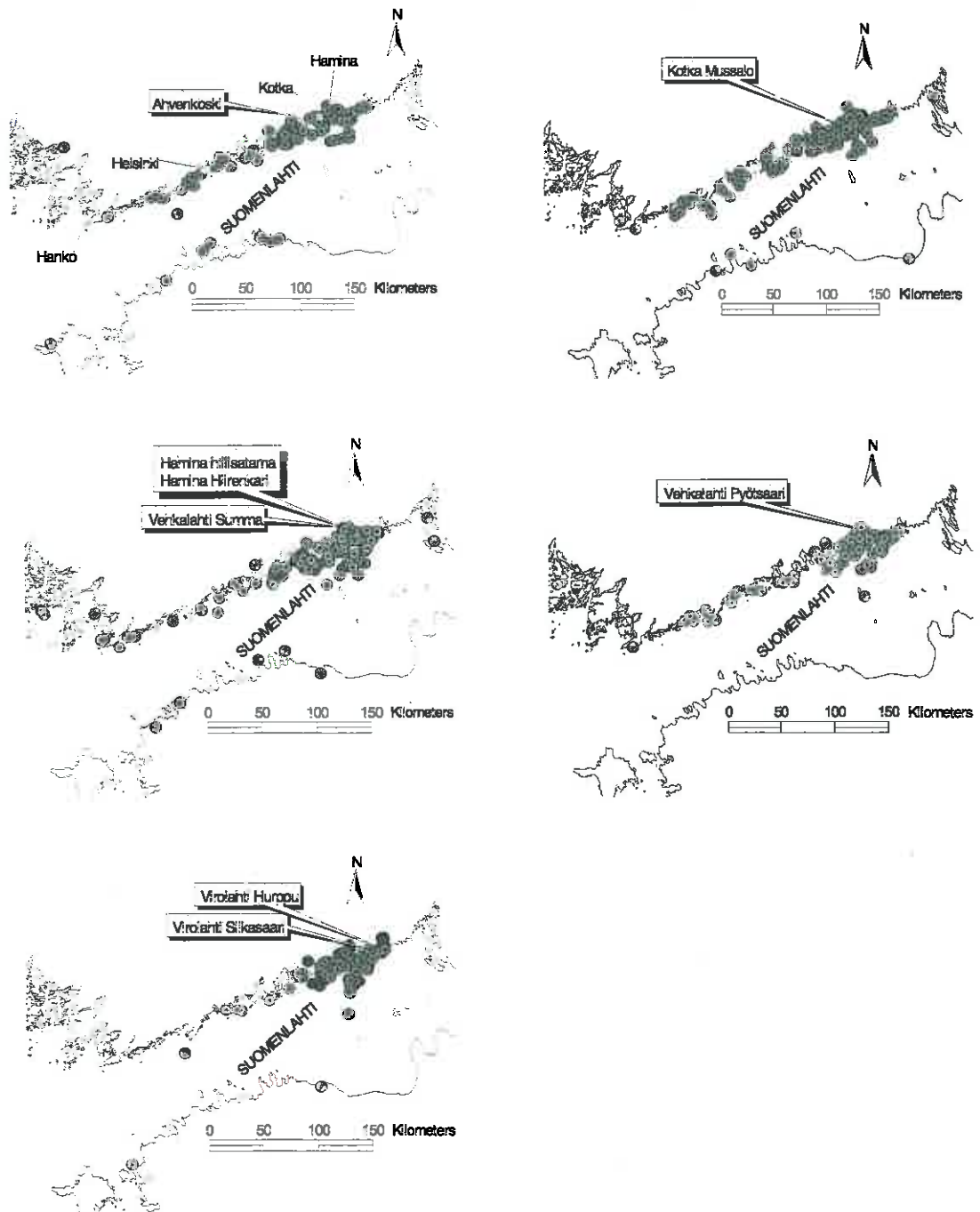
Taulukko 2. Taimenen takautuvasti laskettu pituus (mm) vuosina 1995-97 kerätyistä suomunäytteistä. Painot on laskettu pituusarvolta aineistosta määritetyllä pituus-paino-regressiolla.

ikä	pituus (mm)	keskihajonta (mm)	paino (g)	näytteitä (kpl)
1.	127	21,0	20	352
2. (istutus)	253	32,3	170	352
3.	439	50,7	923	236
4.	607	60,6	2 501	76
5.	700	64,3	3 877	7

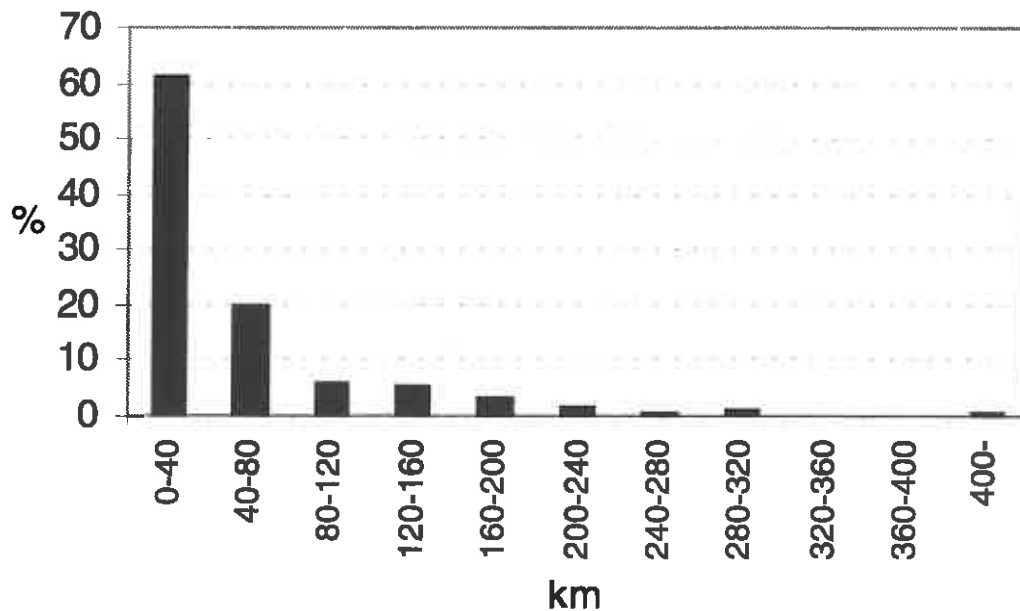
3.2. Vaellukset

Merkkipalautuksista lähes kaikki tulivat Suomenlahdelta ja pääasiassa itäiseltä Suomenlahdelta istutuspaikkojen läheltä. Venäjän ja Viron alueelta tuli myös muutamia palautuksia (kuva 5). Kymijoesta tuli ainoastaan kolme palautusta vuoden 1999 loppuun mennessä. Kaikista palautuksista yli 60 % tuli alle 40 km:n päästä istutuspaikasta (kuva 6). Alle 80 km:n päästä tuli yli 80 % kaikista palautuksista. Kaukaisimmat palautukset (2 kpl) tulivat Ruotsin rannikolta noin 900 km:n päästä. Merk-

kipalautuksia tuli kaikista istutuseristä sekä istutuspaikan itä- että länsipuolelta. Kahdesta Virolahdelle itärajan tuntumaan tehdystä istutuksesta (Siikasaaren ja Hurlpun istutukset) tuli istutuspaikan itäpuoleisia palautuksia selvästi vähemmän kuin muissa istutuksissa (kuva 5).

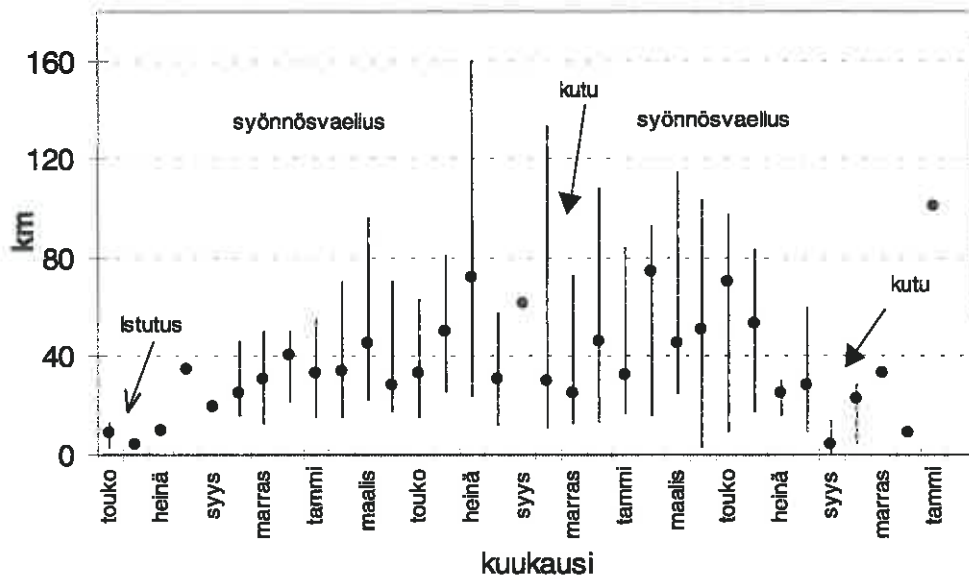


Kuva 5. Merkkipalautusten palautuspaikat Suomenlahdella istutuspaikoittain.



Kuva 6. Itäiselle Suomenlahdelle vuosina 1993-1998 tehtyjen meritaimenmerkintöjen palautukset etäisyysvyöhykkeittäin (40 km) istutuspaikasta.

Merkkipalautukset tulivat ensimmäisten kolmen kuukauden aikana aivan istutuspaikan lähistöltä. Ensimmäisenä syksynä ja siitä eteenpäin palautuksia alkoi tulla kauempaakin. Palautuksia tuli jatkuvasti myös aivan istutuspaikan tuntumasta. Kolmantena syksynä lähes kaikki palautukset tulivat taas istutuspaikan läheltä (kuva 7). Kun verrataan toisen ja kolmannen merivuoden loka-marraskuun (potentiaalinen kutuaika) merkkipalautusten etäisyyttä istutuspaikasta muiden kuukausien etäisyyksiin, kutuajan läheisyydessä merkkipalautukset tulivat lähempää istutuspaikkaa (Mann-Whitney $U=14529,5$ ja $p=0,02$). Ensimmäisen vuoden merkkipalautukset poistettiin tästä käsittelystä.

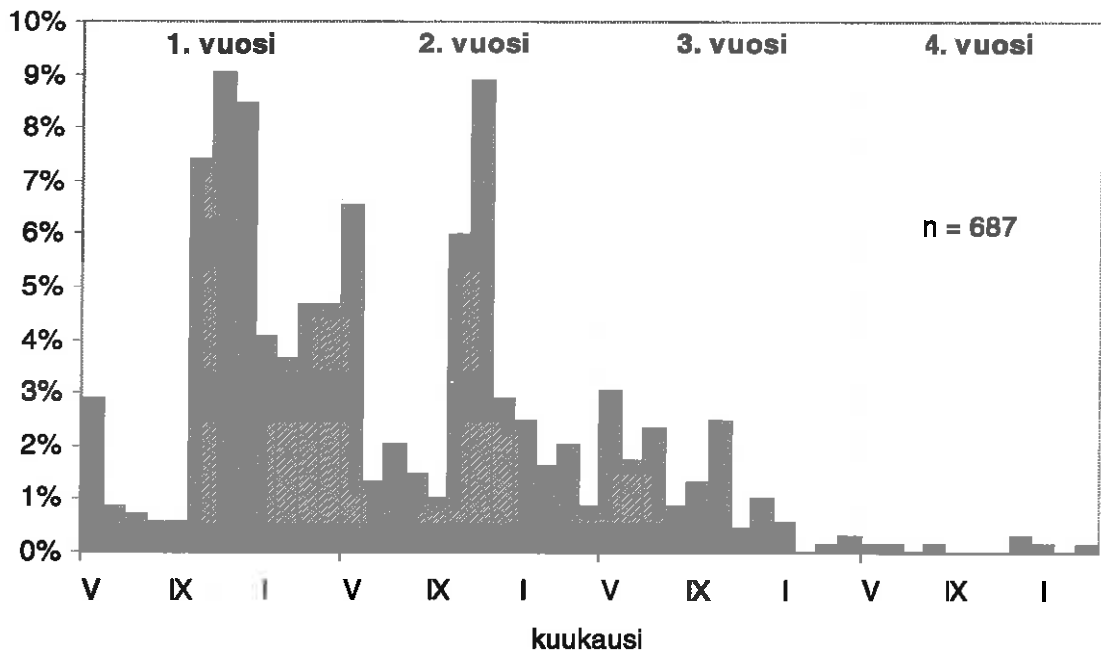


Kuva 7. Itäiselle Suomenlahdelle vuosina 1993-1996 istutettujen Carlin-merkittyjen meritaimenten pyyntipaikan etäisyys istutuspaikasta (mediaani ja ala- ja yläkvartiilit) kuukausittain istutuksen jälkeen.

3.3. Pyynti ja saalis

3.3.1. Saaliin jakaantuminen istutuksen jälkeisille kuukausille

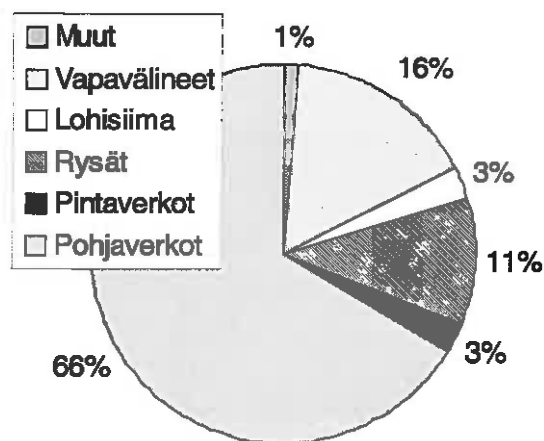
Pyynti ajoittuu selvästi syksylle ja talvelle sekä merkkipalautusten (kuva 8) että kalastustiedustelun (taulukko 4) perusteella. Ensimmäisenä syksynä ja talvena istutuksen jälkeen pyydettiin huomattava osuus merkityistä taimenista. Vielä toisena syksynä taimenia saatiin paljon, mutta kolmantena syksynä lukumääräinen taimensaalis oli jo selvästi pienempi. Kesäkuukausina taimenia pyydettiin hyvin vähän.



Kuva 8. Merkkipalautusten jakautuminen istutuksen jälkeisille kuukausille sekä istutuksen jälkeisille täysille vuosille.

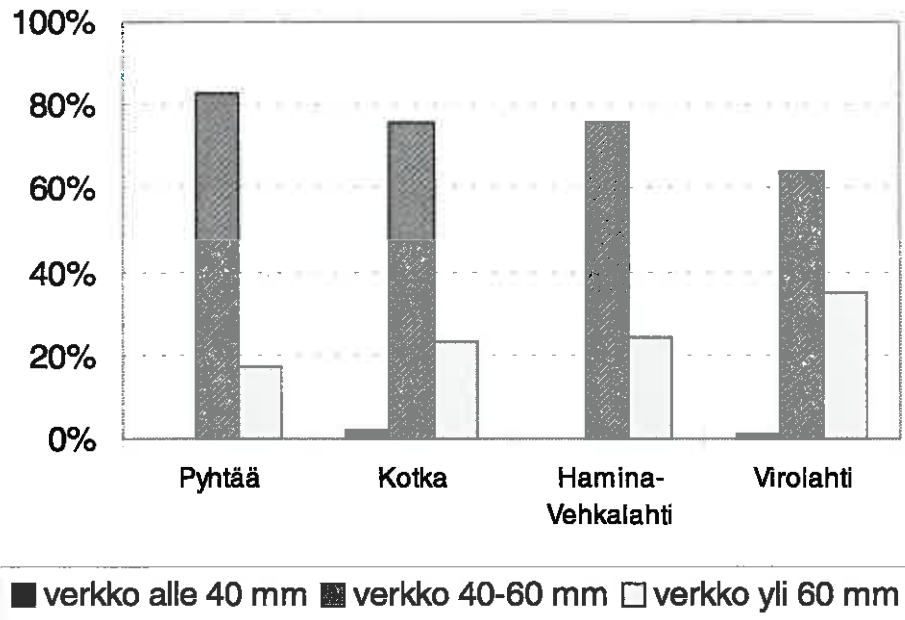
3.3.2. Saaliin jakautuminen pyydyksittäin

Suurin osa taimenista pyydettiin verkoilla (kuva 9). Käytetyimmät verkot olivat pohjaverkot. Uistimella ja muilla vapavälineillä pyydettiin 16 % taimenista ja loukulla ja rysällä 11 %. Loukkupyynti on alueella pääasiassa ammattimaista. Muiden pyydysten osuus oli pieni.



Kuva 9. Kappalemääräisen saaliin jakautuminen pyydyksittäin merkkipalautusten perusteella.

Vuoden 1997 kalastustiedustelun mukaan itäisellä Suomenlahdella verkoilla pyydetty taimensaalis (kg) saatiin pääasiassa solmuväliltään 40-60 mm:n verkoilla (kuva 10). Itäänpäin siirryttäessä yli 60 mm:n verkoilla pyydetyn taimensaaliin osuus kasvoi. Alle 40 mm:n verkoilla pyydetyn saaliin osuus oli hyvin pieni.



Kuva 10. Verkoilla pyydetyn taimensaaliin (kg) jakautuminen eri silmäharvuuksille (solmuväli, mm) kalastusalueittain vuonna 1997 itäisellä Suomenlahdella (vapaa-ajan kalastajien saalis).

3.3.3. Taimensaalis vuonna 1997 itäisellä Suomenlahdella

Vuonna 1997 taimensaalis tutkimusalueella oli 52 tonnia ja lukumääräinen saalis noin 30 000 taimenyksilöä (minimiarvio, sillä mm. viehekorttikalastajat eivät olleet mukana) (taulukko 3), joista 20 % oli yli 3-kiloisia, 68 % 1-3-kiloisia ja 13 % alle kilon painoisia (taulukko 4). Samana vuonna istutettiin alueelle yhteensä 143 000 kaksivuotiaista taimenta. Vuoden 1997 istutusmäärä oli suurempi kuin aikaisempina vuosina, jolloin se on ollut noin 100 000 istukasta vuosittain.

Taulukko 3. Taimenistutukset (kpl 2-vuotiaita) ja saalis (kg/kpl) itäisellä Suomenlahdella vuonna 1997 kalastustiedustelun mukaan.

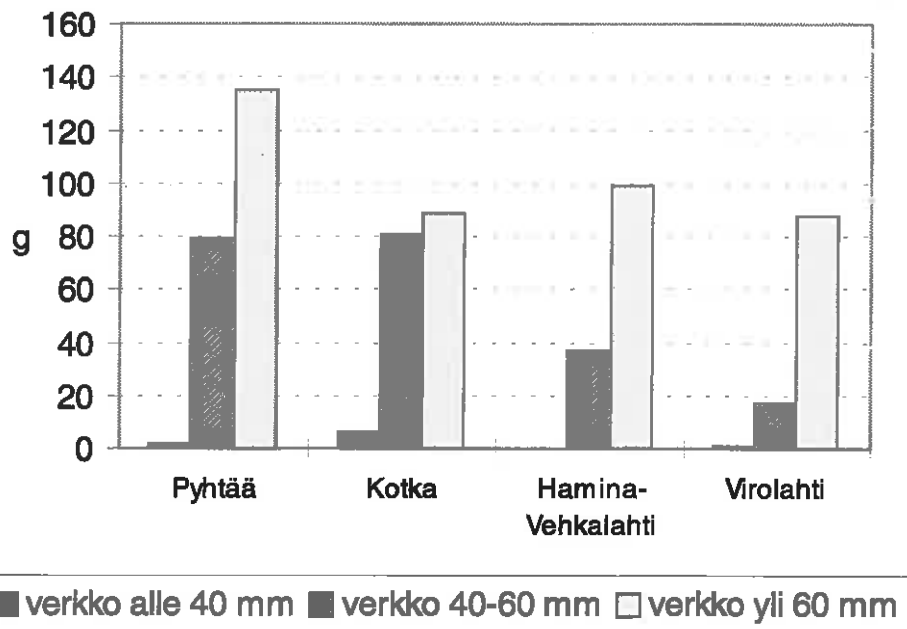
osa-alue	Pyhtää	Kotka	Hamina-Vehkalahti	Virolahti	yhteensä
2v-istutukset (kpl)	40 482	90 653	9 829	2 226	143 190
saalis (kg)	9 000	16 900	12 100	6 200	*51 500
saalis (kpl)	5 600	10 000	6 700	4 300	*n. 30 000

*lisätty myös ammattikalastajien saalis, 7 300 kg vuonna 1997 (TE-keskuksen saalisrekisteri)

Taulukko 4. Kotitarve- ja virkistyskalastajien kappalemääräisen taimensaaliin jakautuminen kolmeen kokoluokkaan (%) ja kuuteen ajanjaksoon (%) itäisellä Suomenlahdella vuonna 1997.

aika	painoluokka			%	
	Alle 1 kg	1 - 3 kg	yli 3 kg		
tammi-helmikuu	1.2	7.4	1.4	10	
maalis-huhtikuu	1.7	5.3	1.0	8	
touko-kesäkuu	1.9	7.7	1.6	11	
heinä-elokuu	0.6	2.7	1.3	5	
syys-lokakuu	2.7	18.9	6.6	28	
marras-joulukuu	5.3	25.9	6.8	38	
	%	13	68	19	100

Vuonna 1997 taimenen yksikkösaalis oli kalastustiedustelun tulosten mukaan verkko-pyyntissä suurin solmuväleiltään yli 60 mm:n verkoilla. Kotkan vesillä tosin solmuväleiltään 40-60 mm:n verkoilla saatiin lähes yhtä paljon taimenta samalla pyyntiponnistuksella (kuva 11).



Kuva 11. Taimenen verkkopyynnin yksikkösaaliit (g/verkko-vrk) solmuväleiltään (mm) eri harvuisissa verkoissa vuonna 1997 itäisellä Suomenlahdella (vapaa-ajan kalastajat) (vrt kuva 10).

3.4. Kuolevuus

Merkkipalautusten ja tiedustelun tulosten perusteella arvioidut taimenen kuolevuudet ovat taulukossa 5. Yksilömäärä pienenee heti ensimmäisen vuoden aikana, mikä johtuu suuresta alkuvaiheen luonnollisesta kuolevuudesta ($M=1,39$). Tämän jälkeen luonnollinen kuolevuus katsotaan merkityksettömäksi, mutta kalastuskuolevuus sitäkin voimakkaammaksi. Taimenet rekrytoituvat pyyntiin täysin toisen kasvukauden aikana.

Taulukko 5. Arvio istutuserän (1 000 yksilöä) kuolevuuksista, yksilömääristä ja tuotannosta tämänhetkisen tilanteen mukaan itäisellä Suomenlahdella. (M=hetkellinen luonnollinen kuolevuus, F=hetkellinen kalastuskuolevuus, Z=hetkellinen kokonaiskuolevuus).

ikä	yksilön paino (g)	M	F	Z	yksilömäärä	tuotanto P (kg)
2 (istutus)	170	1,39	0,5	1,89	1 000	275,5
3	923	0,01	1,2	1,21	150	178,0
4	2 501	0,01	1,2	1,21	44	48,3
5	3 877	0,01	1,2	1,21	13	22,0
6	~6 000	0,01	1,2	1,21	4	-

3.5. Istutusten tuloksellisuus

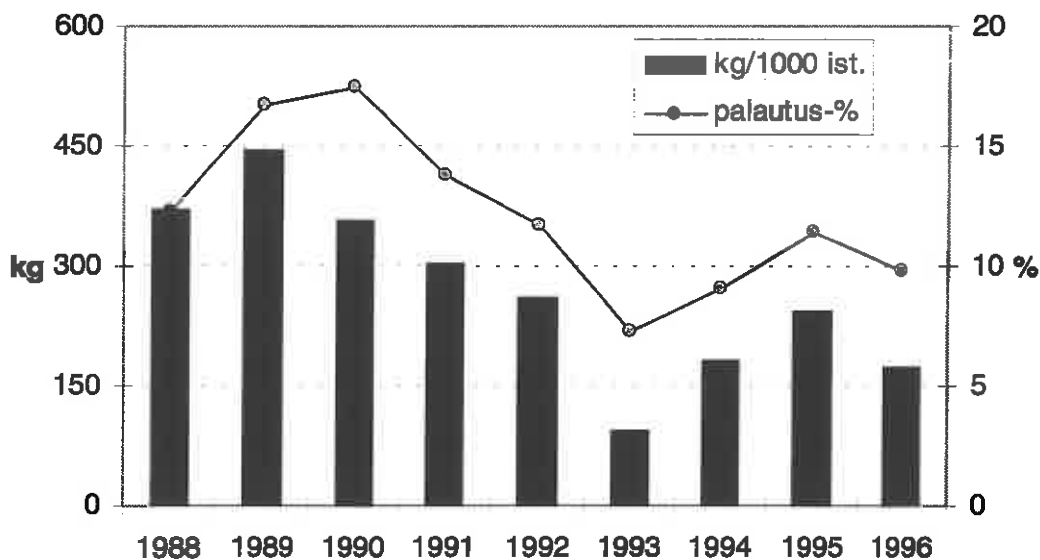
Taimenistutusten korjaamaton tuotto on Carlin-merkintöjen mukaan ollut 1990-luvulla kahdensadan kilon molemmin puolin tuhatta istukasta kohti. Pienimmillään se on ollut alle 100 kg (Mussalo 1993) ja parhaimmillaan 244 kg (Ahvenkoskenlahti 1995). Palautusprosentti on vaihdellu 10 %:n kummallakin puolella (taulukko 6).

Parhaan tuloksen ovat antaneet aikaiset istutukset. Jos jätetään itäisimmät istutuspaikat (Hurppu ja Siikasaari 1996) pois, parhaimman tuloksen ovat antaneet huhtikuussa ja toukokuun alussa tehdyt istutukset ja heikoimman toukokuun lopun istutukset (vrt. taulukko 1 ja taulukko 6).

Taulukko 6. Merkintäerien saaliit (kg/1 000 istukasta) vuosittain istutuksen jäikeen.

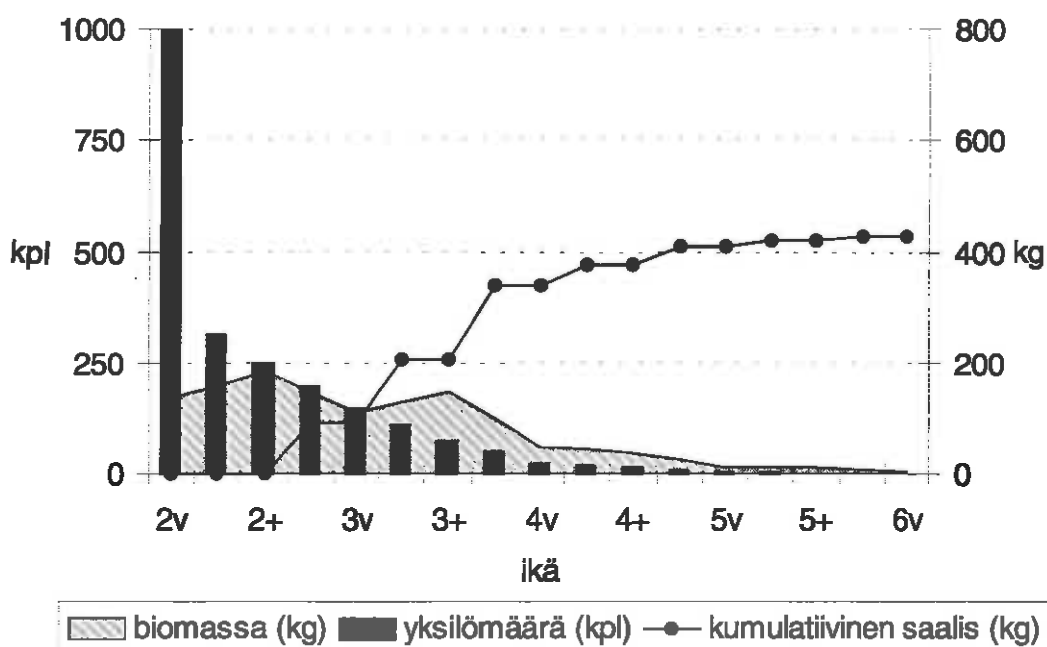
Merkintäerä	1. vuosi	2. vuosi	3. vuosi	4. vuosi	5. vuosi	6. vuosi	saalis/ 1000 ist.	palautusprosentti
Ahvenkoskenlahti 1993	70,28	86,16	73,34	21,92	12,00	18,76	282	11,8
Hamina 1993	16,73	58,26	28,98	6,79			111	8,35
Mussalo 1993	12,91	44,91	19,25				77	6,27
Hamina 1994	26,12	86,27	84,43				197	9,68
Mussalo 1994	16,58	84,46	50,17	11,80			163	8,49
Ahvenkoskenlahti 1995	32,53	83,12	122,11	6,40			244	11,40
Mussalo 1996	22,54	82,80	51,30				157	9,42
Summa 1996	35,17	131,66	74,11				241	13,60
Pyötsaari 1996	41,21	95,57	81,59				218	12,80
Siikasaari 1996	17,81	52,77	32,04				103	6,27
Hurppu 1996	13,17	58,42	28,28				100	7,20

Taimenistutusten tuloksellisuus oli 1980-luvun lopulla selvästi parempi kuin 1990-luvulla (parhaimmillaan yli 400 kg/1000 istukasta). Palautusprosentti on vaihdellut suurin piirtein samalla tavalla. Palautusprosentti tosin oli 1980-luvun lopulla (vuonna 1988) samaa luokkaa kuin 1995, mutta tuloksellisuus oli kuitenkin 1980-luvun lopulla parempi (kuva 12).



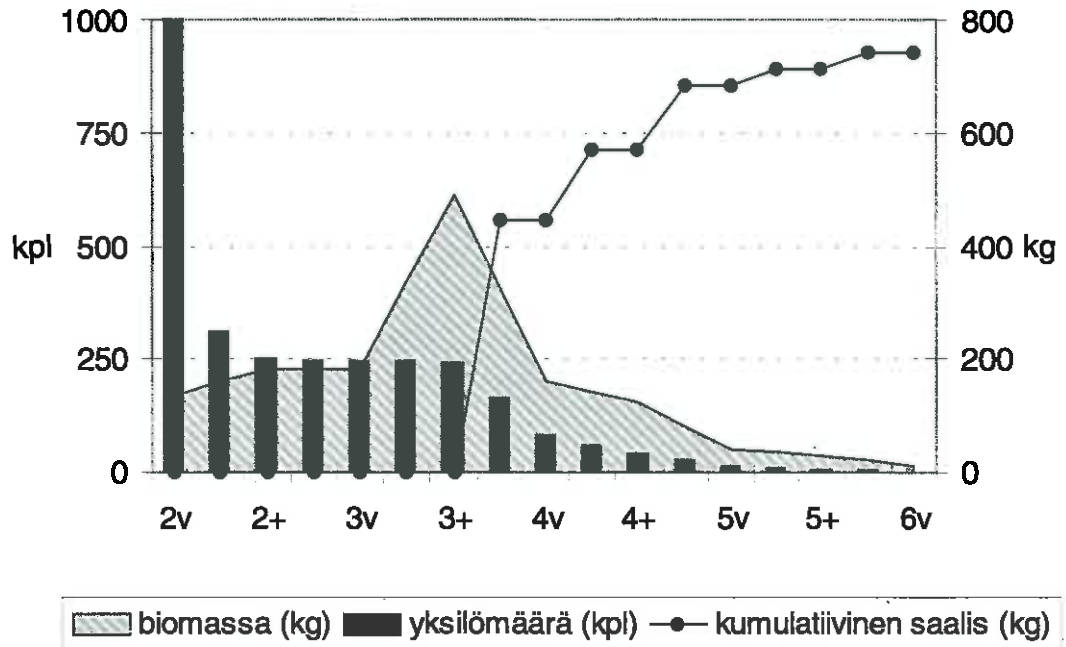
Kuva 12. Taimenistutusten tuloksellisuus (kg/1000 istukasta) sekä palautusprosentti itäisellä Suomenlahdella vuosina 1988-1996 Carlin-merkintöjen perusteella.

Merkintätuloksista ja kalastustiedustelusta saatujen kuolevuusarvojen sekä kasvumäärityksien perusteella taimenistutusten todellinen tuotto olisi tällä hetkellä noin 450 kg/1000 istukasta kohti. Carlin-merkeistä jäisi siten palauttamatta noin puolet (vrt. kuva 13 ja taulukko 6, saalis/1000 istukasta). Istutuserän (1000 kpl) biomassa on istutushetkellä noin 100-200 kg riippuen istukkaiden koosta ja kunnosta. Biomassa ei nykyisellä kalastuskuolevuudella juuri nouse tuon yli vaan laskee tasaisesti ajan myötä taimenten nopeasta kasvusta huolimatta.



Kuva 13. Kaksivuotiaana istutetun taimenerän (1000 kpl) yksilömäärän, biomassan (kg) ja sen antaman saaliin (kg) kehitys neljän merivuoden aikana nykyisillä kalastuskuolevuuden arvoilla.

Jos taimenten kalastus aloitettaisiin samalla teholla vasta toisen merivuoden aikana syksyllä, saataisiin saalista noin 50 % enemmän. Toisen merivuoden nopean kasvun (ks. kuvat 3 ja 4 ja taulukko 3) ja pienen kalastuskuolevuuden ansiosta 1 000 kalan istutuserän biomassa kasvaisi noin kuuteensataan kiloon ennen toista syksyä ja saalista saataisiin yli 700 kg/1000 istukasta (kuva 14).



Kuva 14. Kaksivuotiaana istutetun taimenerän (1 000 kpl) yksilömäärän, biomassin (kg) ja sen antaman saaliin (kg) kehitys neljän merivuoden aikana, jos kalastus aloitetaan vasta toisen merivuoden aikana.

4. Tulosten tarkastelu

4.1. Kasvu

Taimenen kasvu on nopeaa itäisellä Suomenlahdella. Saaristomerellä kasvu on samaa luokkaa (Joentakanen ym. 1997), mutta Merenkurkussa ja Perämerellä selvästi hitaampaa (Leskelä ja Hudd 1997). Ero eri merialueiden kasvussa johtuu todennäköisesti kasvukauden pituuden ja taimenelle sopivan ravinnon määrän eroista em. alueilla. Lisäksi etelärannikolla ja Saaristomerellä matalan ja tuottavan alueen pinta-ala on huomattavasti suurempi kuin länsirannikolla, jossa on useimmiten vain kapea saaristovyöhyke ennen avomerta. Sisävesissäkin taimenen kasvu voi olla nopeaa, jos ravintotilanne on hyvä. Esimerkiksi Puulavedellä runsaan muikkukannan aikana, 1990-luvun puolivälissä, taimenen kasvu oli yhtä nopeaa kuin Suomenlahdella (Koivurinta ym. 2000). Sisävesissä (järvissä) kasvu riippuu muutaman ravintokohteen runsauden vaihteluista (Valkeajärvi 1993a), kun taas merellä vaihtoehtoisia ravintokohteita on runsaasti. Merellä taimenen kasvussa ei ilmeisesti ole suurta vaihtelua eri vuosien välillä.

Suomunäytteistä takautuvasti määritetty kasvu ei juuri eronnut merkkipalautusten perusteella arvioidusta kasvusta. Sekä suomunäytekalosta että merkkipalautuskaloista suurin osa pyydettiin verkolla, joka on kokoselektiivinen pyydys. Tästä syystä kasvumääritykset ovat osittain yliarvioita. Ensimmäisen kasvukauden syksyllä verkkopyynti kohdistuu voimakkaimmin nopeakasvuisiin yksilöihin, ja näin alkuvaiheen kasvusta saadaan yliarvio. Samasta syystä hidaskasvuisimmat yksilöt välttyvät pyynniltä pitempään (Saura 2000a) ja suhteellisesti suurempi osa vanhemmista kookkaista kaloista on keskimääräistä hidaskasvuisempia yksilöitä. Eli vanhempien kalojen kasvu on siten aliarvio. Jos haluttaisiin mahdollisimman harhaton kuva kasvusta, pitäisi kasvumäärityksiin ottaa vain esimerkiksi loukulla tai siimalla pyydettyjä taimenia. Tästä huolimatta ei kokonaan välttyttäisi jälkimmäiseltä virhetekijältä, mikäli verkkokalastus on voimakasta.

4.2. Vaellukset

Itäiselle Suomenlahdelle istutetuilla taimenilla ei ollut merkkipalautusten perusteella selvää vaellussuuntaa. Palautuksia tuli idästä, lännestä ja etelästä. Tosin idästä ja etelästä tuli palautuksia selvästi vähemmän johtuen siitä, että Viron ja Venäjän vesiltä merkkejä ei palauteta samalla tavalla kuin Suomen vesiltä. Myöskään kalastus ei ole siellä samanlaista kuin Suomen rannikolla. Kahdesta itäisimmästä istutuspaikasta (Viro-lahden Hurppu ja Siikasaari) tuli palautuksia vain noin puolet siitä mitä lännempänä sijaitsevista istutuspaikoista. Tämä viittaa siihen, että kyseisten istutuserien istukkaista suuri osa on vaeltanut itään Venäjän aluevesille. Kyseisistä merkintäeristä tuli myös vähemmän palautuksia Suomenlahden länsiosista kuin muista tutkimuksen merkintäeristä. Pohjanlahdella Suomen rannikolle istutetut meritaimenet vaeltavat pääsääntöisesti pohjoiseen istutuspaikalta (Anon. 1995, Leskelä ja Hudd 1997). Pohjanlahdella ns. coriolis-voiman aiheuttama meren päävirtaus on Suomen rannikolla pohjoiseen, mikä ilmeisesti aiheuttaa taimenen vaelluksen pohjoisen suuntaan. Samanlainen päävirtauksen suuntaan tapahtunut vaellus havaittiin myös Oslovuonoon tehdyissä merkintäkokeissa istutuserissä, jotka istutettiin uloimmas merelle (Jonsson ym. 1995) sekä Vardnes-joella Pohjois-Norjassa (Berg ja Berg 1987). Suomenlahdella

päävirtaus on Suomen rannikolla länteen, mutta koko rannikon kattava saaristovyöhyke ilmeisesti vähentää virtauksen vaikutusta.

Taimen on melko paikallinen kala, joka pysyy istutuspaikan tuntumassa selvemmin kuin lohi. Tässä tutkimuksessa merkkipalautuksista yli 80 % tuli alle 80 kilometrin päästä istutuspaikasta ja yli 60 % alle 40 kilometrin päästä. Samansuuntaisia tuloksia on havaittu mm. norjalaisissa taimenen merkintäkokeissa (Jonsson ym. 1995, Berg ja Berg 1987). Norjalaisissa tutkimuksissa taimenet olivat paikallisempia kuin tässä tutkimuksessa ja pysyivät usein aivan istutusjoen lähellä. Tämä johtuu suuremmasta suolapitoisuudesta Atlantin rannikolla. Taimenen smolteilla on lohia heikompi osmoregulaatiokyky (Hoar 1988 ref. Lyse ym. 1998) ja mm. tästä syystä taimenen smoltit pysyttelevät Atlantin puolella vielä selvemmin suolattoman veden tuntumassa ja useissa kannoissa vaeltavat joka talvi jokivesiin (mm. Berg ja Berg 1987, Jonsson ym. 1995). Itämeressä suolapitoisuus ei todennäköisesti rajoita taimenen esiintymistä, ei ainakaan Suomenlahden itäosassa.

Arvioitaessa taimenen vaelluksia merkkipalautusten perusteella on huomioitava, että merkkipalautukset tulevat sieltä, missä taimenet vaeltavat ja missä on taimenen kohdistuvaa pyyntiä. Osa istutuspaikan läheltä pyydetystä taimenista on voinut tehdä pitkän vaelluksen, mutta siitä ei saada aina tietoa Carlin-merkinnöillä. Vertailu lohella tehtyihin Carlin-merkintöihin (esim. Leskelä ja Hudd 1997) kuitenkin osoittaa, että taimenella on lohta vähäisempi vaellustaipumus.

Merkkipalautukset tulivat toisena ja kolmantena istutuksen jälkeisenä syksynä kutuajan yhteydessä lähempää istutuspaikkaa kuin muina vuodenaikoina. Erityisen selvästi tämä näkyi kolmantena istutuksen jälkeisenä syksynä. Taimenet olivat kutuvaelluksella ja leimautuneet istutuspaikkaansa. Kutuvaelluksen havaitsemista vaikeuttaa se, että kalat tulevat sukukypsiksi eri-ikäisinä. Osa kaloista tulee sukukypsäksi toisena istutuksen jälkeisenä syksynä ja osa kolmantena. Osa koiraista saattaa tulla sukukypsäksi jo ensimmäisenä syksynä.

Suomenlahteen laskevat joet eivät ainakaan suuressa määrin houkuttele meri-istukkaita. Kymijoesta tuli kolme palautusta, joista kaksi oli istutettu Ahvenkoskenlahdelle vuonna 1995 ja pyydettiin Korkeakoskenhaarasta kookkaina (70 ja 72 cm) perholla kolmannen kasvukauden lopulla. Yksi oli istutettu Haminan Hiirenkarille vuonna 1994 ja pyydettiin Kymijoen Kokonkoskelta kolmannen kasvukauden lopulla kuteena 76 cm:n pituisena. Sekä lohella että taimenella on havaittu vaeltamista myös muihin jokiin kuin kotijokeen tai istutusjokeen. Varsinkin kaloilla, jotka on istutettu mereen, vieraaseen jokeen nousemista tapahtuu jopa huomattavassa määrin (Berg ja Berg 1987, Gunneröd ym. 1988). Itäisellä Suomenlahdella tämä näyttäisi olevan melko harvinaista. Toisaalta taimenen pyynti Suomenlahdella on niin tehokasta (mm. Saura 2000a), että sukukypsien ja siten myös jokiin kutemaan nousevien kalojen määrä on hyvin pieni.

4.3. Saalis, pyynti ja istutusten tuloksellisuus

Itäisen Suomenlahden taimenen pyynnissä on havaittavissa sama suuntaus kuin koko Suomenlahdella (Saura 2000a). Huomattava osa taimenista pyydetään jo ensimmäisen istutuksen jälkeisen syksyn ja talven aikana, keskenkasvuina. Suurin osa (noin 70 %) saaliista pyydetään verkoilla. Tilanne on muuttunut olennaisesti 1980-luvun lopulta, jolloin verkoilla pyydettiin noin 40 % kappalemääräisestä taimensaaliista (Saura ym. 1992). Verkolla pyydettyjen osuus on kasvanut 1980-luvulta 1990-luvulle tultaessa (Saura ja Mikkola 1996, Saura 2000a). Tästä syystä tehokkain menetelmä taimenistutusten tuoton nostamiseen on verkkokalastuksen säätely. Pyynti kannattaisi aloittaa vasta aikaisintaan toisena istutuksen jälkeisenä syksynä, ja verkkopyynnissä tulisi käyttää solmuväliltään vähintään 65 mm:n verkkoja. Varsinaista taimenen täs-

mäpyyntiä on loppusyksyn ja alkukevään rantapyynti, jolloin kalastettaessa em. verkoilla saalistaimenet olisivat keskimäärin vähintään parikiloisia.

Vuoden 1997 kalastustiedustelun mukaan suurin osa taimenen verkkosaaliista itäisellä Suomenlahdella pyydettiin solmuväliltään 40-60 mm:n verkoilla. Yli 60 mm:n verkkojen osuus taimenensaaliista oli osa-alueesta riippuen vain 20-40 % (kuva 10). Suurimmat yksikkösaaliit saatiin kuitenkin yli 60 mm:n verkoilla (kuva 11). Toisin sanoen jo nykytilanteessa parhaimman taimensaaliin itäisellä Suomenlahdella saa silmäharvuudeltaan yli 60 mm:n verkoilla. Tiedot perustuvat vapaa-ajankalastajille suunnattuun kalastustiedusteluun, joka ei anna yhtä luotettavaa kuvaa asiasta kuin esimerkiksi kirjanpitokalastajien saaliit, mutta ovat suuntaa-antavia.

Muut taimenen pyyntimuodot ovat vapapyynti (uistin ja perho) sekä rysä- ja loukkupyynti. Loukkupyynti on useimmiten ammattimaista ja taimenet saadaan lohenkalastuksen sivusaaliina. Loukkupyynti itäisellä Suomenlahdella on painottunut Kotkan ja Pyhtään edustan merialueille. Vapapyynti on painottunut Kotkan edustalle, ja esimerkiksi Virolahdella sitä ei näyttäisi olevan juuri lainkaan. Tärkeä taimenen vapakalastusalue näyttää olevan myös hieman tutkimusalueen ulkopuolella Loviisan ydinvoimalan lähivesillä (ks. kartta, liite 2).

Tällä hetkellä itäiselle Suomenlahdelle istutetut taimenet kalastetaan niiden tuotantokykyyn nähden liian aikaisin. Taimenen kohdalla, kun on kyse lajista, jolla ei ole merkittävää luonnollista kuolevuutta istutusvaiheen jälkeen, pyynnin aloittamista kannattaisi viivyttää pari vuotta. Näin saataisiin talteen huomattavasti suurempi osa taimenkannan tuotannosta. Myös vähäiset luonnonkannat hyötyisivät tästä, koska silloin nykyistä suurempi osa taimenista ehtisi varttua sukukypsiksi (Saura 2000b). Tällä hetkellä kalastuksen aiheuttamaa huonoa tilannetta kompensoi vain taimenten hyvä kasvu.

Taimenen Carlin-merkinnöissä saadaan palautuksia yleensä 5-15 % kaikista merkityistä. Syyt vähäiseen palautusprosenttiin ovat merkkien irtoaminen, merkkien palauttamattomuus sekä istukkaiden luonnollinen kuolevuus.

Carlin-merkkien on havaittu irtoavan jossain määrin istutuksen jälkeen. Puruveden järvitaimenmerkinnöissä arvioitiin 8,7 % Carlin-merkeistä irronneen (Friman ym. 1997). Merkkien irtoamisen voi olettaa olevan samaa luokkaa eri vuosina, mutta kalastajien Carlin-merkkien palautusaktiivisuus saattaa vaihdella vuosittain ja etenkin paikkakunnittain. Selvää on myös, että ulkomailta merkkipalautuksia tulee suhteessa vähemmän kuin Suomen vesiltä. Merkkien palautusaktiivisuus vaihtelee myös erikoisten saalistaimenten kohdalla. Carlin-merkkien raportoimattomuutta on arvioitu kalastustiedustelujen yhteydessä. Puruvedellä vuosina 1989-1991 Carlin-merkkien raportointiaste oli kaksivuotiaille taimenille 37 % ja kolmivuotiaille 60,3 % eli korjauskertoimet olivat vastaavasti 2,9 ja 1,8 (Friman ym. 1997). Valkeajärvi (1993b) käytti Konneveden kaksivuotiaille taimenille korjauskerrointa 3,5 ja Päijänteen kaksivuotiaille kerrointa 4,5. Norjalaiselle meritaimenelle käytettiin korjauskerrointa 2 (Jonsson ym. 1995). Kitkajärvellä kuonomerkintöjen perusteella laskettu järvitaimenistutusten tuotto oli 3,1-kertainen Carlin-merkinnästä laskettuun tuottoon verrattuna (Niva ja Juntunen 1993). Itäiselle Suomenlahdelle sopiva korjauskerroin on 2-2,5 ja oletettavaa on, että raportoimattomista suhteellisesti suurempi osa on alamittaisia, aivan kuten Puruvedelläkin.

Pääsyy vähäiseen istukkaiden takaisinsaantiin on ilmeisesti pian istutuksen jälkeen tapahtuva vaelluspoikasten kuolevuus. Istutettujen vaelluspoikasten pitää opetella etsimään ja käyttämään luonnonravintoa, oppia välttämään petoja ja muutenkin selviytyäkseen sopeutua uuteen elinympäristöön mahdollisimman nopeasti. Luonnonkantojen poikasilla on smoltivaelluksen aikaan edessään samat ongelmat, mutta ainakin ravinnonkäytön ja predaation välttämisen suhteen niiden voisi olettaa olevan istukkaita parempia. Norjalaisessa tutkimuksessa havaittiin istutettujen meritaimensmolt-

tien olevat viljejä tyhjämahaisempia, vaikka ravinto muuten oli samanlaista (Lyse ym. 1998). Toisaalta norjalaisen Orkla-joen edustalla turskan (*Gadus morhua* L.) havaittiin syöneen viljejä ja istutettuja merilohen vaelluspoikasia samassa suhteessa (Hvidsten ja Lund 1988).

Lohikalojen vaelluspoikaspredaation ja muun smolttivaiheen kuolevuuden arviointi on hankalaa. Vaelluspoikasia verottavat todennäköisesti petokaloista hauki (*Esox lucius* L.), made (*Lota lota* (L.)) sekä monet kalaa syövät linnut, kuten lokki- ja tiiralinnut ja koskelot. Luulajanjoella vuonna 1979 arvioitiin pelkästään mateen syöneen 26 % lohien smoltti-istukkaista, ja kokonaispredaatio arvioitiin 50-70 %:ksi (Larsson 1985). Mörrum- ja Emån-joilla laskettiin lohien merkittyjen luonnonsmolttien ensimmäisen vuoden kuolevuudeksi 77,0-85,4 % riippuen vapautuspaikan etäisyydestä merestä. Kuolevuuksista vain 0,2 ja 0,4 % oli kalastuskuolevuutta (Larsson 1985). Vuonna 1992 Kymijoen Hirvikoskeen istutetun lohieran palautuksista 10 % tuli haukien mahoista löytyneistä poikasista (Saura ja Mikkola 1996). Turskan arvioitiin syöneen 20 % norjalaisen Orkla-joen lohien vaelluspoikasista (Hvidsten ja Lund 1988). Norjalaisella Surna-joella vastaava luku oli 24,8 % (Hvidsten ja Mökkelgerd 1987). Samassa joessa lohien avomeri-istutuksista saatiin palautuksia 111 % enemmän kuin joki-istutuksista (Gunneröd ym. 1988), eli istutuksen jälkeisellä predaatiolla on suuri vaikutus istutuksen tulokseen. Myös lintujen aiheuttama predaatio voi olla suuri. Skotlantilaisella joella isokoskeloiden (*Mergus merganser*) arvioitiin syöneen 3-16 % lohien vaelluspoikasista (Feltham 1995). Itäisen Suomenlahden Carlin-merkkipalautuksista 11 kpl (1,5 %) palautettiin räyskän (*Sterna caspia*) pesältä löytyneinä. Tämä on varmasti minimiarvio räyskän syömistä poikasista, joten lintupredaatiolla saattaa olla Suomenlahdellakin suuri merkitys. Asian selvittäminen on hankalaa. Poikasvaiheen predaation vaikutukseen istutustulokseen viittaa myös se, että suurten virtaamien aikaan ajoittuneet istutukset ovat antaneet parhaan palautusprosentin (Hvidsten ja Hansen 1988). Vaikka valtaosa vaelluspoikaspredaatiotutkimuksista on tehty lohella, ovat tulokset varmasti sovellettavissa myös taimenelle. Taimeneen predaatio kohdistuu todennäköisesti vielä voimakkaammin, sillä taimen jää lohta selvemmin rannikon ja istutuspaikan tuntumaan.

Carlin-merkintäerien palautusprosentissa ja tuloksellisuudessa on vuosien ja erien välillä suurta vaihtelua, joka suurelta osin johtuu istutusvaiheen olosuhteista istutuspaikalla ja sen läheisyydessä. Istutuspaikan olosuhteilla on todennäköisesti suurin merkitys, ja myös sattuman vaikutus tässä suhteessa voi olla suuri (esim. hauet ovat kuteeet tavallista aikaisemmin jonain vuonna, tai jonkun muun saalistajan lukumäärä on suuri tiettyä vuonna). Toisaalta istukkaiden laadussa saattaa myös olla vaihtelua, mutta sen osoittaminen on hankalaa. Aikaistetun istutuksen on havaittu parantavan istutustulosta mm. Saaristomerellä (mm. Joentakanen ym. 1997) ja Turun edustalla ja Aurajoella (Kääriä ja Naarminen 1996). Istutukset kannattaa tehdä jo maaliskuussa mikäli mahdollista ja jään alle. Tällöin eliminoidaan ainakin lintupredaatio ja osittain myös kalapredaatio. Samalla istukkaiden joutuminen verkkoihin ja muihin pyydyksiin vähenee. Myös tässä tutkimuksessa parhaan tuloksen antoivat juuri aikaisin keväällä tehdyt istutukset.

Kappalemääräinen taimensaalis itäisellä Suomenlahdella oli 30 000 kpl vuonna 1997. Kun vuotuiset kaksivuotiaiden taimenten istutukset ovat olleet noin 100 000 kpl voidaan arvioida, että noin 30 % istukkaista saadaan takaisin saaliina olettaen, että vaeltamisella ei ole vaikutusta alueen taimentihyeyteen. Vuonna 1997 istutettiin kuitenkin selvästi enemmän kaksivuotiaita taimenia kuin aikaisempina vuosina (kuva 1), joten vuoden 1997 saalisarviossa ovat aikaisempia vuosia runsaammin edustettuina kaksivuotiaat taimenet. Todellinen istukkaiden takaisinsaanti lienee noin 20-25 %, mikä on samaa suuruusluokkaa kuin arvioitu Carlin-merkkien palautusprosentti korjauskertoimen kanssa. Vuonna 1997 taimensaalis oli 50 000 kg, joten taimenistutusten tuotto olisi näin arvioiden noin 400-500 kg/1000 istukasta. Vuoden 1997 kaksivuotiaiden istukkaiden osuus saaliista on todennäköisesti pieni.



Taimenen verkkopyyntiä jäidenlähdön aikaan itäisellä Suomenlahdella. Kuva Pekka Vähänäkki.

Kiitokset

Tämän tutkimuksen eri vaiheissa ovat avustaneet ja arvokkaita kommentteja antaneet toiminnanjohtaja Teemu Tast Etelä-Suomen Merikalastajain liitosta, kalatalousjohtaja Asko Niemi Kymen TE-keskuksesta, tutkija Tapio Keskinen Jyväskylän yliopistosta, tutkija Markus Tapaninen Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksesta. Yhteistyöstä haluamme kiittää myös itäisen Suomenlahden kalastusalueita ja kalastuskuntia. Ilman heidän panostaan tutkimus ei olisi ollut mahdollinen. Karttakuvien viimeistelystä kiitämme Johanna Stigzeliusta. Lisäksi kiitämme tutkimuksen rahoittajaa, Kymen Työvoima- ja elinkeinokeskuksen kalatalousosastoa.

Kirjallisuus

- Anon. 1995. Meritaimenistutusten kannattavuus Satakunnassa vuosina 1980-1992 suoritettujen merkintöjen perusteella. Satakunnan kalatalouskeskus, moniste, 25 s. + liitteet.
- Berg, O. K. & Berg, M. 1987. Migrations of sea trout *Salmo trutta* L., from the Vardnes river in northern Norway. *J. Fish Biol.* 31, 113-121.
- Feltham, M. J. 1995. Consumption of Atlantic salmon smolts and parr by goosanders: estimates from doubly-labelled water measurements of captive birds released on two Scottish rivers. *J. Fish Biol.* 46, 273-281.
- Friman, T., Kolari, I. & Toivonen, J. 1997. Merkitseekö menetelmä? Carlin-merkinnän virhetekijät kaksi- ja kolmivuotiaina istutetuilla järvitaimenilla. RKTL-Kalatutkimuksia 124, 27 s.
- Gunneröd, T. B., Hvidsten, N. A. & Heggberget, T. G. 1988. Open sea releases of Atlantic salmon smolts, *Salmo salar*, in central Norway 1973-1983. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 45, 1340-1345.
- Hoar, W. S. 1988. The physiology of smolting salmonids. In: *Fish Physiology*. Vol. XIB (Hoar, W. S. & Randall, J. D., eds). New York Academic Press, 275-343.
- Hvidsten, N. A. & Lund, R. A. 1988. Predation on hatchery-reared and wild smolts of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in the estuary of River Orkla, Norway. *J. Fish Biol.* 33, 121-126.
- Hvidsten, N. A. & Mokkalgerd, P. I. 1987. Predation on salmon smolts, *Salmo salar* L., in the estuary of River Surna, Norway. *J. Fish Biol.* 30, 273-280.
- Hvidsten, N. A. & Hansen, L. P. 1988. Increased recapture rate of adult Atlantic salmon, *Salmo salar* L., stocked as smolts at high water discharge. *J. Fish Biol.* 32, 153-154.
- Joentakanen, I., Heinonen, A., Kääriä, J. & Kyllönen, S. 1997. Saaristomerelle vuosina 1983-1990 suoritettujen meritaimenistutusten tulokset Carlin-merkintöjen perusteella. Varsinais-Suomen kalastajaliitto r.y. julkaisu 29, 20 s.
- Jonsson, N., Jonsson, B., Aass, P. & Hansen, L. P. 1995. Brown trout *Salmo trutta* released to support recreational fishing in a Norwegian fjord. *J. Fish Biol.* 46, 70-84.
- Koivurinta, M. & Vähänäkki, P. 1999. Kalastus ja saaliit itäisellä Suomenlahdella vuonna 1997. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 35, 34 s.
- Koivurinta, M., Sydänoja, A., Marjomäki, T. J., Helminen, H. & Valkeajärvi, P. 2000. Taimenen ja järvilohen ravinto ja kasvu Puulassa, Päijänteessä, Konnevedessä ja Säkylän Pyhäjärvestä vuosina 1995-1996. RKTL-Kalatutkimuksia 164, 32 s.
- Kääriä, J. & Naarminen, M. 1996. Varhain keväällä istutettavat meritaimenet antavat parhaiten saalista Turun puolessa. *Suomen Kalastuslehti* 103(2), 28-31.
- Larsson, P. O. 1985. Predation on migrating smolt as a regulating factor in Baltic salmon, *Salmo salar* L., populations. *J. Fish Biol.* 26, 391-397.
- Leskelä, A. & Hudd, R. 1997. Kyrönjoen lohi- ja meritaimenistutusten tuloksellisuus Carlin-merkintöjen perusteella. Länsi-Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 82, 27 s.
- Lyse, A. A., Stefansson, S. O. & Fernö, A. 1998. Behaviour and diet of sea trout post-smolts in a Norwegian fjord system. *J. Fish Biol.* 52, 923-936.

Monastyrsky, G. 1930. O metodakh opredeleniya linei noga rostra po cheshue ryb. (Methods of determining the growth in length of fish by their scales). Trudy nauch. ryb. Khozy. 5(4), 5-44.

Niva, T. & Juntunen, K. 1993. Järvitaimenistutusten tuloksellisuus Kitkajoen Jyrävän yläpuolisella joki- ja järviolueella vuosina 1986-1990 Carlin- ja kuonomerkintämenetelmillä arvioituna. Suomen Kalatalous 59, 85-101.

Saura, A., Mikkola, J. & Ikonen, E. 1992. Kymijoen vaelluskalatutkimukset 1989-1991. RKTL-Kalatutkimuksia 52, 1-80.

Saura, A. & Mikkola, J. 1996. Henkiin herätetty lohijoki. Kymijoen vaelluskalatutkimuksia 1992-1994. RKTL-Kalatutkimuksia 104, 100 s.

Saura, A. 2000a. Taimenen kalastuksen kehitys Carlin-merkintöjen perusteella vuosina 1980-1999. (Käsikirjoitus).

Saura, A. 2000b. Suomenlahteen laskevien jokien luonnonvaraisten taimenkantojen tila nousuasteiden alapuolisilla alueilla. (Käsikirjoitus).

Valkeajärvi, P. 1993a. Taimenistutusten tuloksellisuus sekä istukkaitten vaellukset ja kasvu Rautalammin reitillä. Suomen Kalatalous 59, 57-71.

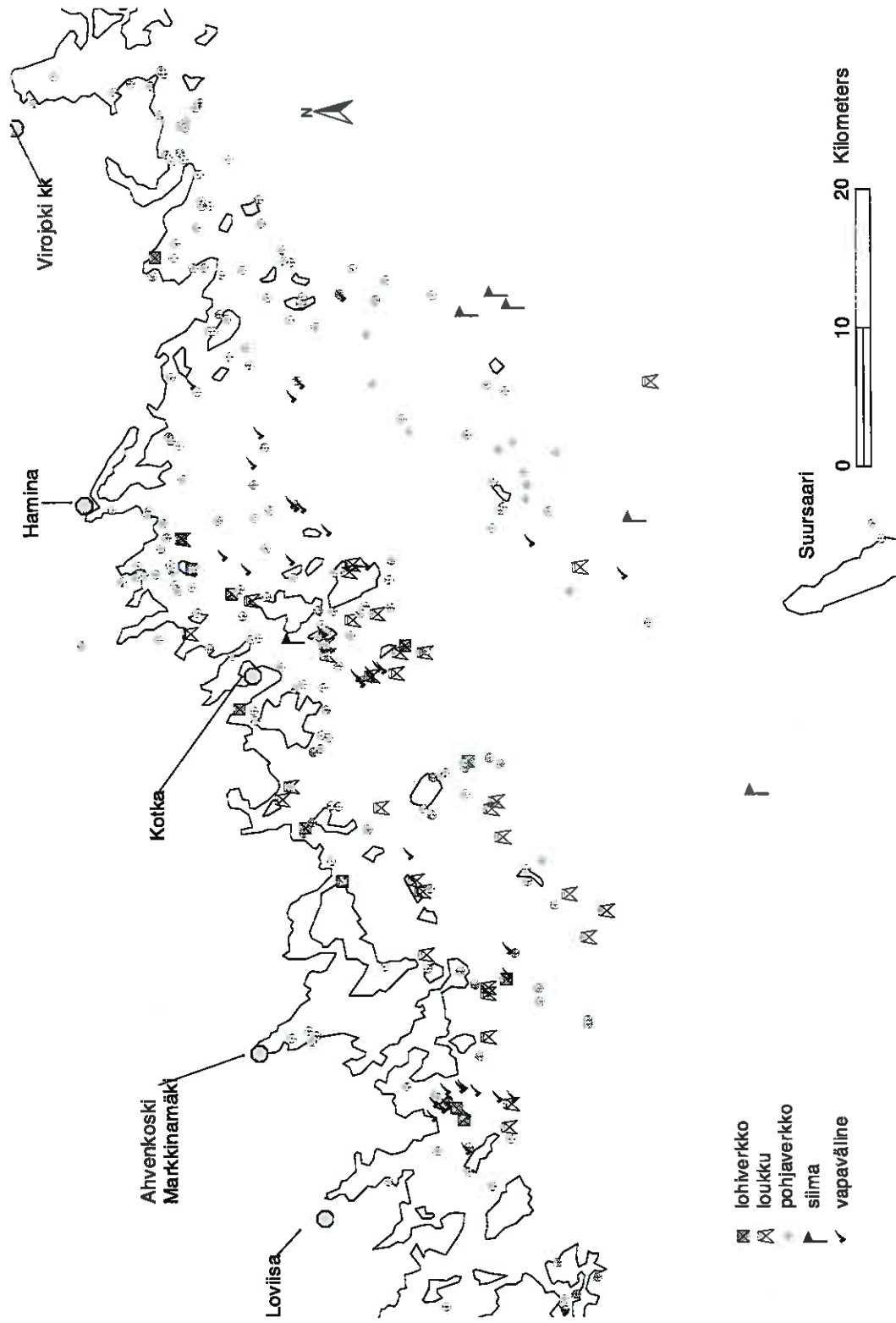
Valkeajärvi, P. 1993b. Carlin-merkkien palauttamattomuudesta johtuva virhe ja sen korjaaminen. Suomen Kalastuslehti (100)1, 18-20.

Liitteet

Liite 1. Taimenistutukset itäiselle Suomenlahdelle vuosina 1990-1997.

PYHTÄÄ	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
silmäpistemäti	12 000	26 000						
1-v.					1 300			
2-k.			5 580	3 093	320	1 545	1 290	1 793
2-v.	14 599	15 422	18 770	25 350	13 865	14 660	14 796	40 482
3-k.	7 200	2 700			3 322			
yht:	33 799	44 122	24 350	28 443	18 807	16 205	16 086	42 275
KOTKA	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
1-k.								50 257
1-v.					740			
2-k.			1 340	5 898		6 790	3 550	8 592
2-v.	28 991	34 146	71 329	69 767	57 781	46 832	45 313	90 653
3-k.	520	2 240	8 500		732			1 592
3-v.			3 176	4 500				
4-k.						467		1 511
4-v.				1 110			1 602	
6-v.						200		
aik.					525			
yht:	29 511	36 386	84 345	81 275	59 778	54 289	50 465	152 605
HAMINA-VEHKALAHTI	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
1-v.					1 600	1 600		
2-k.						2 680	2 200	1 268
2-v.	16 189	13 388	17 594	18 088	14 245	10 384	11 658	9 829
3-k.			3 000					
3-v.				1 586				
yht:	16 189	13 388	20 594	19 674	15 845	14 664	13 858	11 097
VIROLAHTI	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
2-v.	15 122	24 684	14 024	10 500	8 600	7 232	5 485	2 226
3-k.	875		1 500					
yht:	15 997	24 684	15 524	10 500	8 600	7 232	5 485	2 226

Liite 2. Taimenen merkkipalautukset pyydyksittäin itäisellä Suomenlahdella.



Mikko Koivurinta, Pekka Vähänäkki ja Ari Saura

Meritaimen ja sen kalastus itäisellä Suomenlahdella 1990-luvulla

Tutkimusraportti

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Itämeren lohi- ja meritaimenkantojen seuranta (204 021)

Vuosina 1996-1998 istutettiin noin 6 000 kaksivuotiaista Carlin-merkittyä meritaimenen vaelluspoikasta itäiselle Suomenlahdelle. Tarkoituksena oli selvittää meritaimenen kalastuksen nykytila ja istutusten tuotavuus. Vertailuaineistona olivat 1980-luvun lopulla tehdyt meritaimentutkimukset itäisellä Suomenlahdella. Osa tuloksista perustuu vuoden 1997 kalastustiedusteluun. Meritaimenen kasvu on itäisellä Suomenlahdella nopeaa. Taimenet saavuttavat kahden kasvukauden jälkeen yli 2,5 kg:n ja kolmen kasvukauden jälkeen jo lähes 4 kg:n painon. Meritaimenista 60 % pyydettiin alle 40 km:n päästä istutuspaikasta. Istukkaat leimautuivat jossain määrin istutuspaikkaansa, vaikka istutus olikin tehty mereen. Syksyllä palautukset tulivat lähempää istutuspaikkoja kuin keväällä.

Tulosten perusteella meritaimenet pyydetään pääosin jo ensimmäisenä istutuksen jälkeisenä syksynä verkoilla. Taimenet ovat tuolloin noin kilon painoisia, eli suuri osa istutusten potentiaalisesta tuotosta jää hyödyntämättä. Vielä toisena istutuksen jälkeisenä syksynä taimenia saadaan kohtalaisen paljon, mutta kolmantena syksynä enää vähän. Tilanne on huonontunut 1980-luvun lopulta. Syynä tähän on lisääntynyt kalastus solmuväliltään alle 50 mm:n pohjaverkoilla. Istutuksista saadaan tällä hetkellä tuottona suurin piirtein istutuskulut takaisin. Taimen on lohta alttiimpi rannikon vapaa-ajan kalastajien verkkopyynnille suppeamman merivaelluksensa johdosta. Vuoden 1997 kalastustiedustelun perusteella taimenta saa parhaiten itäisellä Suomenlahdella solmuväliltään yli 60 mm:n verkoilla. Yksikkösaaliit olivat selvästi suuremmat kuin tiheämmillä verkoilla. Jos pyynti tapahtuisi pelkästään näin harvoilla verkoilla, saataisiin taimenistutuksista vähintään 1,5-kertainen tuotto nykyiseen verrattuna. Taimenen verkkokalastuksen soveltaminen yhteen muiden tärkeiden kalalajien, kuten ahvenen ja karisiian, kalastuksen kanssa on kuitenkin hankalaa.

Meritaimen, istutusten tuloksellisuus, kasvu, vaellukset, verkon silmäkoko, kalastuksen säätely

Sarjan nimi ja numero	ISBN	ISSN	
Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 174	951-776-320-4	0787-8478	
Sivumäärä	Kieli	Hinta	Luottamuksellisuus
24 s. + 2 liitettä	Suomi	50 mk	Julkinen
Myynti	Kustantaja		
Edita-kirjakauppa Annankatu 44 00100 Helsinki	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos PL 6 00721 Helsinki		
Puh. (09) 566 0566 Fax (09) 566 0570	Puh. 0205 7511 Fax 0205 751 201		

*Utgivare***Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet***Utgivningsdatum***Mars 2001***Författare***Mikko Koivurinta, Pekka Vähänäkki och Ari Saura***Publikationens namn***Havsöring och havsöringsfiske i östra Finska viken på 1990-talet***Typ av publikation***Rapport***Uppdragsgivare***Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet***Datum för uppdragsgivandet**Projektnamn och -nummer***Uppföljning av Östersjöns lax- och havsöringsbestånd (204 021)***Referat*

Under åren 1996-1998 sattes ungefär 6 000 tvååriga Carlin-märkta havsörings-smolt ut i östra Finska viken. Meningen var att utreda det aktuella läget för havsöringsfisket och utbytet av utsättningarna. Jämförelse-material var de havsöringsundersökningar, som utförts i östra Finska viken under slutet av 1980-talet. En del av resultaten grundar sig på en fiskeenkät från år 1997. Havsöringen tillväxer snabbt i östra delen av Finska viken. Öringarna uppnår efter två tillväxtsäsonger en vikt på över 2,5 kg och redan efter tre tillväxtsäsonger är vikten närmare 4 kg. 60 % av havsöringarna fångades närmare än 40 km från utsättningsplatsen. De utsatta fiskarna präglades i viss utsträckning av den plats där de satts ut, trots att utsättningen gjordes i havet. På hösten gjordes återfångsterna närmare utsättningsplatsen än på våren.

Resultaten visade att av havsöringarna till största delen fiskas med nät redan under den första hösten efter utsättningen. Öringarna väger då ungefär ett kilo, vilket innebär att en stor del av utsättningarnas potentiella avkastning blir outnyttjad. Ännu under den andra hösten efter utsättningen får man relativt mycket öring, under den tredje hösten endast lite. Förhållandet har försämrats sedan slutet av 1980-talet. Orsaken är det ökade bottenätsfisket med maskstorlekar under 50 mm. Som avkastning av utsättningarna får man för närvarande i stort sett bara tillbaka utsättningarnas kostnader. Öringen är på grund av sina mindre vidsträckta havsvandringar, i högre grad än laxen, utsatt för fritidsfiskarnas nätfångst. Enligt fiskeenkäten år 1997, får man öring i östra Finska viken bäst med nät som har maskstorlek över 60 mm. Enhetsfångsterna var klart större än med tätare nät. Om fisket skulle bedrivas enbart med dessa glesa nät, skulle utbytet av öringsutsättningarna vara minst 1,5 gånger så stora som för närvarande. Att koordinera nätfisket av öring med fisket av andra viktiga arter, såsom abborre och havslekande sik, är däremot svårt.

*Nyckelord***Havsöring, utbytet av utsättningar, tillväxt, vandringar, nätens maskstorlek, reglering av fisket***Seriens namn och nummer***Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 174***ISBN***951-776-320-4***ISSN***0787-8478***Sidoantal***24 s. + 2 appendix***Språk***Finska***Pris***50 mk***Sekretessgrad***Offentlig***Försäljning***Edita-bokhandeln
Annegatan 44
00100 Helsingfors***Förlag***Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet
PB 6
00721 Helsinki****Tel. (09) 566 0566 Fax (09) 566 0570****Tel. 0205 7511 Fax 0205 751 201**

Published by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Publication

March 2001

Author(s)

Mikko Koivurinta, Pekka Vähänäkki and Ari Saura

*Title of Publication***Stocking results of sea trout in the eastern Gulf of Finland***Type of Publication*

Research report

*Commissioned by**Date of Research Contract**Title and Number of Project**Abstract*

In the years 1996-1998 a total of 6 000 smolts of sea trout (*Salmo trutta*), tagged with individual Carlin-tags were released into the eastern Gulf of Finland. Smolts (initial weight 50-150 g) were released the vicinity of in river outlets and into open sea areas. The purpose of this research was to study the present state of the trout fishery in the eastern part of the Gulf of Finland and to compare it with the situation in the 1980s. There was also a postal inquiry in 1997 regarding the fisheries in the study area, directed particularly at the trout fishery. Sea trout grows fast in the study area. The growth rate is the same as in the southwestern coastal archipelago area of Finland but faster than in the Gulf of Bothnia. The average weight of a sea trout was about 2.5 kg after two and almost 4 kg after three growing seasons in the sea. About 60% of all tag recoveries came within a 40 km range from the release site. According to the results, sea trout tend to return to the vicinity of the release site after a couple of years even though they were not released into a river. The autumn tag recoveries came from sites significantly closer to the release sites than did the other recoveries.

Most of the sea trout are caught during the first autumn after release when the average weight of a trout individual is about 1 kg. Due to this, most of the potential yield of sea trout stocking is lost. The situation is worse than during the 1980s. An increased fishery with the rather dense gill nets of recreational fishermen, together with the tendency of trout to roam very near the coastal areas, are the reasons for this situation. At present, the value of the yield from sea trout stocking is approximately the same as the value of stocking. The best CPUE-values in the gill-net fishery for sea trout is gained with large mesh sizes (bar length 60 mm or more). If only large mesh sizes were used in the trout fishery, the yield would be at least 1.5 times higher. This would, however, cause problems in the fishery of other important species, such as perch and sea spawning whitefish.

Key words

Sea trout, Gulf of Finland, stocking result, growth rate, migration, mesh size, fisheries management

Series (key title and no.)

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 174

ISBN

951-776-320-4

ISSN

0787-8478

Pages

24 p. + 2 appendix

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 6
FIN-00721 Helsinki, Finland

Phone +358 205 7511 Fax +358 205 751 201

KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

Aiemmin ilmestyneitä julkaisuja

173. KALLIO-NYBERG, I., KOLJONEN, M.-L., JUTILA, E.

Taimenatlas. (Öringsatlas) (Atlas of brown trout stocks). Helsinki 2001.

172. LÖNNSTRÖM, L.-G., RAHKONEN, R., GRÖNDAHL, A., PASTERNAK, M., LUNDÉN, T., KOSKELA, J., BYLUND, G.

Siian rokotus paisetautia ja vibriosia vastaan. (Vaccinering av sik mot furunkulos och vibrios) (Vaccination against vibriosis and furunculosis in whitefish, *Coregonus lavaretus* (L.)). 15 s. Helsinki 2001

171. KOSKELA, J., RAHKONEN, R., FORSMAN, L., NORRDAHL, O., LÖNNSTRÖM, L.-G.

Siika ruokakalanviljelyssä – kahden siikakannan ja kantaristeytymän vertailu. (Sik i matfiskodling – en jämförelse mellan två sikstammar och deras hybrider) (Whitefish in aquaculture: comparison of two stocks and their hybrids). 24 s. Helsinki 2001.

170. PARMANNE, R.

Silakan poikasten runsaus Suomen rannikolla vuosina 1974-1996. (Tätheten av strömmingsyngel vid Finlands kuster åren 1974-1996) (Abundance of Baltic herring larvae off the coast of Finland in 1974 – 1996). 44 s. Helsinki 2001.

169. MIKKOLA, J., LAAMANEN, M., JUTILA, E.

Kymijoen vaelluskalat ja kalastus 1990-luvulla. (Kymmene älvs vandringsfiskar och fisket under 1990-talet) (Migratory fish of the Kymijoki river and their fishing in the 1990s). 44 s. Helsinki 2000.

168. LAPPAINEN, A.

Sisävesikalastus muuttuvassa yhteiskunnassa. (Insjöfisket i ett föränderligt samhälle) (Inland Fishing in a Changing Society). 38 s. Helsinki 2000.

167. KOLARI, I., AUVINEN, H., HIRVONEN, E.

Kalastus Puruvedellä vuosina 1979-1995. (Fisket i Puruvesi åren 1979-1995) (Fishing in Lake Puruvesi in 1979-1995). 25 s. Helsinki 2000.

166. MÄKI-PETÄYS, A., HUUSKO, A., KREIVI, P.

Järvilohen poikasten elinympäristövaatimukset kesällä ja syksyllä. (Insjöläxyngrans krav på sin livsmiljö under sommar och höst) (Summer and autumn habitat requirements and the habitat use of young landlocked salmon (*Salmo salar m. lacustris*)). 15 s. Helsinki 2000.

165. KEINÄNEN, M., TOLONEN, T., IKONEN, E., PARMANNE, R., TIGERSTEDT, C., RYTI LAHTI, J., SOIVIO, A., VUORINEN P.J.

Itämeren lohen lisääntymishäiriö – M74. (Östersjöläxens reproduktionsstörning – M74) (Reproduction disorder of Baltic salmon – M74). 38 s. Helsinki 2000.

164. KOIVURINTA, M., SYDÄNOJA, A., MARJOMÄKI, T., HELMINEN, H., VALKEAJÄRVI, P.

Taimenen ja järvilohen ravinto ja kasvu Puulassa, Päijänteessä, Konnevedessä ja Säkylän Pyhäjärvässä vuosina 1995-1996. (Öringens och insjöläxens föda och tillväxt i Puula, Päijänne, Konnevesi och Säkylä Pyhäjärvi åren 1995-1996) (Diet and growth of brown trout and landlocked salmon in lakes Puula, Päijänne, Konnevesi (central Finland) and Pyhäjärvi (SW Finland) from 1995-1996). 32 s. Helsinki 2000.

163. KOLARI, I., HIRVONEN, E., FRIMAN, T.

Nieriäistutusten tuloksellisuus Puruvedessä. (Utbytet av rödingsutsättningar i Puruvesi) (The stocking results of Arctic charr in Lake Puruvesi). 42 s. Helsinki 1999.

162. Ahvenen ravinto Puruvedessä. (Abborrens föda i Puruvesi) (The food of perch in Lake Puruvesi). Vuorimies, O. (toim.). 44s.

Helsinki 1999.

161. VALKEAJÄRVI, P.

Päijänteen säännöstelyn vaikutus siikakantaan. (Inverkan av Päijännes reglering på sikbeståndet) (Effect of water level regulation on the whitefish stock in Lake Päijänne). 34 s. Helsinki 1999.

160. SIIRA, A., HUUSKO, A., KORHONEN, P.

Taimenistutusten vaikutus vaikutus Kitkajärvien muikkukantaan ja kalansaaliiseen. (Inverkan av öringsutsättningarna på beståndet av siklöja och på fiskfångsterna i Kitkajärvi-sjöarna) (Affects of stocking of Brown Trout on Vendace population and total catch of fish in Lake Kitkajärvi). 27 s. Helsinki 1999.

159. PARMANNE, R.

Silakan kudun ajoittuminen ja kutuparviin koostumus rysäkalastuksen perusteella. (Strömmingens lektider och de lekande stimmens sammansättning enligt ryssjefångster) (The spawning time and composition of spawning shoals according to trapnet fishing of Baltic herring). 41 s. Helsinki 1999.

158. MUTENIA, A., SALONEN, E., KOTAJÄRVI, M.

Lokan ja Porttipahdan vaellussiika – tekojärvien paikallinen arvokala. (Älvsiken i Lokka och Porttipahta - vattenmagasinens lokala värdefisk) (Whitefish: a Local Fish of Value in the Lokka and Porttipahta Reservoirs) 29. s. Helsinki 1999.

157. SAURA, A.

Taimenen säilyttäminen Gumbölenjoessa. (Åtgärder för att bevara öringen i Gumböleån) (Maintenance of the trout in the Gumbölenjoki River in Espoo). 19. s. Helsinki 1999.

156. NYKÄNEN, M., HUUSKO, A.

Harjuksen elinympäristövaatimukset virtavesissä - kirjallisuusselvitys. (Harrens miljökrav i rinnande vatten - litteraturundersökning) (Habitat requirements and habitat use of riverine European grayling (*Thymallus thymallus* (L.)) — a review). 23 s. Helsinki 1999.

155. Saimaan järvilohon elinolosuhteiden parantaminen. (Hur kan förhållandena för insjöloxen i Saimen förbättras?) (Improving the living conditions for Saimaa landlocked salmon). Makkonen, J. (toim.). 97 s. Helsinki 1999.

154. JUTILA, E., JOKIKOKKO, E., SALO, P.

Viehekalastuksen kehitys Simojoella - kalastus Simossa ja Ranualla 1994 -1997

(Utvecklingen av spöfisket i Simojoki - fisket i Simo och Ranua åren 1994 - 97) (Development of rod fishing in the Simojoki River: fishing in the municipalities of Simo and Ranua, 1994-1997). Helsinki 1999.

153. HEIKINHEIMO, O.

Siian kalastuksen säätely sisävesissä.

(Reglering av sikfisket i insjöområdet) (Management of the whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) fishery in inland waters). 26 s. Helsinki 1999.

152. MIINALAINEN, M., VUORIMIES, O., HEIKINHEIMO, O.

Hauen ravinto Vuokalanjärvessä. (Gäddans näring i Vuokalanjärvi) (The Food of Northern Pike (*Esox lucius* L.) in Lake Vuokalanjärvi). 29 s. Helsinki 1998.

151. KOSKELA, J., SETÄLÄ, J., HONKANEN, A., FORSMAN, L.

Ahvenen kasvatuksen kannattavuus - taloudellis-biologinen analyysi.

(Lönar det sig att odla abborre? - ekonomisk-biologisk analys) (Evaluation of the Profitability of the Short-term Cultivation of Perch: A Cost-Benefit Analysis). 21 s. Helsinki 1998.

150. KAUKORANTA, M., KOLJONEN, M.-L., KOSKINIEMI, J., PENNANEN, J.T.

Kala-atlas. Nahkiainen, pikkunahkiainen, lohi, taimen, nieriä, siika, muikku, harjus, toutain, vimpa, rantaneula ja kivisimppu - esiintymät ja kantojen tila. (Fiskatlas. Utbredning och tillstånd gällande bestånden av nejonöga, bäcknejonöga, lax, öring, röding, sik, siklöja, harr, asp, vimba, nissöga och stensimpa.) (Atlas of Finnish Fishes. Distribution of lamprey, brook lamprey, salmon, trout, Arctic charr, whitefish, vendace, grayling, asp, vimba, spined loach and bullhead, and status of the stocks). 57 s. Helsinki 1998.

149. MUTENIA, A., KORHONEN, P.

Lokan ja Porttipahdan haukikantojen hoito.

(Vård av gäddbestånden i Lokka och Porttipahta) (Management of Pike Stocks in the Lokka and Porttipahta reservoirs.) 32 s. + liitteet. Helsinki 1998.

148. JUVANKOSKI, N., SETÄLÄ, J., HONKANEN, A., SAARNI, K., MICKWITZ, P.

Tukku- ja vähittäiskaupan näkemys kirjolohifileen kokonaislaadusta.

(Parti- och detaljhandelns syn på totalkvaliteten hos regnbågsfileé) (The Quality of Rainbow Trout Fillets According to Wholesalers and Retailers). 23 s. + liitteet. Helsinki 1998.

- 147. ESKELINEN, P., KOSKINIEMI, J.**
Rautalammin reitin taimenen säilyttäminen eri viljelykantoja yhdistämällä.
(Kan öringen från Rautalampi stråten bevaras genom kombination av olika odlade bestånd?) (Crossbreeding of separate reared strains of brown trout originating from Rautalampi watercourse). 16 s. Helsinki 1998.
- 146. HAAPALA, A., MÄKI-PETÄYS, A., HUUSKO, A.**
Lohen (*Salmo salar* L.) jokipoikasille soveltuva elinympäristö ja sen käyttö — kirjallisuusselvitys.
(Livsmiljöer lämpliga för älvungel av lax (*Salmo salar* L.) och utnyttjandet av dessa. Litteraturundersökning) (Habitat use and preference of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in streams: a review). 21 s. Helsinki 1998.
- 145. HAKKARI, L., SELIN, P., WESTMAN, K., MIELONEN, M.**
Planktonsiian ja peledsiian ravinnosta ja ravintokilpailusta Evon Majajärvessä ja Valkea-Mustajärvessä
(Näring och näringskonkurrens gällande plankton- och peledsik i sjöarna Majajärvi och Valkea-Mustajärvi i Evois.) (Food and competition for food of *Coregonus muksun* and *Coregonus peled* in lakes Majajärvi and Valkea-Mustajärvi, Evo.) 27 s. + liitteet. Helsinki 1998.
- 144. MIKKOLA, J.**
Havin vuoden 1995 pesuainepäästön kalataloudelliset vaikutukset ja vahinkoarvio.
(Fiskeriekonomiska följder och uppskattning av skadorna till följd av tvättmedelsutsläppet från Havi år 1995.) (Effects on fisheries and the estimation of damage caused by the Hackman Havi detergent discharge.) 34 s. + liitteet. Helsinki 1998.
- 143. SAARNI, K., SETÄLÄ, J., HONKANEN, A.**
Kalakaupan ja jalostuksen odotukset kalanviljelyn monipuolistamiseksi.
(Fiskhandels och -förädlingens förväntningar på en mera mångsidig fiskodling) (The prospects of fish wholesalers and fish processors to increase variety in fish farming) 22 s. Helsinki 1998.
- 142. LEINONEN, T., KORHONEN, P., SÄKKI, S.**
Altaiden kattamisen ja vedenlaadun vaikutus vesihomeen esiintymiseen ja kalojen kuolleisuuteen.
(Effekten av baasängtäckning och vattenkvalitet på förekomst av vattensmögel och på fiskens dödlighet) (The effect of water quality and the covering of ponds on the fish mortality rate and the appearance of aquatic fungi) 24 s. + liitteet. Helsinki 1998.
- 141. HONKANEN, A., EEROLA, E., SETÄLÄ, J.**
Kalan käyttö eri väestöryhmissä - kotitalouksien haastattelututkimuksen satoa.
(Fiskkonsumtionen i olika befolkningsgrupper - resultat av en intervjuundersökning i hushållen) (Behavioural Patterns Related to Finnish Fish Consumption: An Analysis of Demographic Characteristics). 38 s. + liitteet. Helsinki 1998.
- 140. HEIKINHEIMO, O., VALKEAJÄRVI, P.**
Taimenen ja siian kalastuksen säätely Päijänteellä - Päätösanalyysitarkastelu
(Reglering av öring- och sikfisket i Päijänne - Granskning av beslutsanalys) (Management of the brown trout (*Salmo trutta* m. *Lacustris*) and whitefish (*Coregonus lavaretus*) fishery in Lake Päijänne: A decision analysis approach). 40 s. Helsinki 1998.
- 139. MIINALAINEN, M., HEIKINHEIMO, O.**
Siikamuotojen ravintokilpailu Vuokalanjärvessä.
(Födokonkurrens mellan olika sikformer i Vuokalanjärvi) (Food segregation between five whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) stocks in Lake Vuokalanjärvi). 39 s. Helsinki 1998
- 138. AALTO, J., NIEMELÄ, E., JULKUNEN, M., ERKINARO, J.**
Taimenen poikastiheydet, kasvu ja vaellukset Lutto- ja Nuortijoessa.
(Yngeltätheter, tillväxt och vandringer hos öring i Lutto- och Nuortijoki) (Juvenile densities, growth and migration of brown trout (*Salmo trutta* L.) in the Rivers Luttojoki and Nuortijoki, northern Finland). 38 s. Helsinki 1998
- 137. KEMPPAINEN, S., MÄÄTTÄ, V., PASANEN, P., MÄÄTTÄ, E.**
Nieriälajit vertailussa - Elämänkaari poikasesta fileeksi
(Jämförelse mellan olika arter av röding - Livscykel från yngel till filé) (Comparison Between *Salvelinus* species: Lifespan from Fry to Fillet) 23 s. + liitteet. Helsinki 1998.
- 136. SETÄLÄ, J.**
Parantaako silakan tehokas jäähditys troolikalastuksen kannattavuutta?
(Förbättrar effektiv kylning av strömming trålfiskets lönsamhet?) (Does effective chilling increase the profitability of trawl fisheries?) 36 s. Helsinki 1998.