

KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 258

Jussi Mäntynen ja Ari Saura

Saaristomeren meritaimenen kalastus
1990-luvulla Carlin-merkintöjen perusteella

Helsinki 2002

Jussi Mäntynen ja Ari Saura

Saaristomeren meritaimenen kalastus 1990-luvulla Carlin-merkintöjen perusteella

Itämeren lohi- ja meritaimenkantojen seuranta (204 021)

Tämä tutkimus perustuu Jussi Mäntynen opinnäytetyöhön, joka valmistui Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutissa vuonna 2000. Tutkimuksessa käsitellään 1990-luvulla Saaristomerelle istutettuja Carlin-merkittyjä meritaimeneriä. Mukana on kaikkiaan 47 merkintäerää, jotka sisältävät yhteensä 25 166 vaelluskokoista poikasta. Vuoden 2000 huhtikuuhun mennessä näistä kaloista oli tullut palautuksia kaikkiaan 1 890 kpl. Merkintäerien keskimääräinen tuotto oli 164 kg/1000 istukasta ja keskimääräinen palautusprosentti 7,5 %. 1980-luvulta merkintäistutusten tuotossa ja palautusprosentissa on tapahtunut selvää laskua. Kuukausittain tarkasteltuna maaliskuussa tehdyt istutukset antoivat parhaan keskimääräisen tuoton. Istukkaan koon vaikutusta tuottoon ei tämän aineiston perusteella pystytty arvioimaan kovinkaan luotettavasti. Pituusluokkiin jaoteltuna parhaimman tuoton antoivat kuitenkin 24-25 cm:n pituiset istukkaat. "Aurajoen kantaa" olevat poikaset antavat Isojoen kantaa paremman tuoton. Merkkipalautusten perusteella ensimmäisen merivuoden kalojen osuus taimensaaliissa on noussut vuoden 1990 istutusvuosiluokan 17:stä prosentista vuoden 1996 istutusvuosiluokan 38:aan prosenttiin. Ensimmäisen ja toisen merivuoden aikana taimenista pyydetään jo yli 80 %. Vapavälineillä saatujen kalojen osuus on kasvanut 1990-luvun aikana ja se oli vuonna 1999 noin 25 % kappalemääräisestä ja noin 30 % kilomääräisestä saaliista. Pohjaverkoilla saatiin samana vuonna noin 64 % kappalemääräisestä ja noin 59 % kilomääräisestä taimensaaliista. Vapaa-ajankalastajat saavat suurimman osan taimensaaliista, mutta heidän osuudestaan ei ole saatavissa luotettavaa tietoa. Ammattikalastuksen taimensaali on pudonnut 1990-luvulla 54:stä tonnista 19 tonniin. Tutkittujen merkintäerien palautuksista saatiin saaristomeren alueelta (osa-alue 29) keskimäärin 55 %. Vuodesta 1992 alkaen Saaristomeren osuus on noussut, mikä lienee joki-istutusten ansiota. Taimenet on saatu leimautumaan Aurajokeen ja Raisionjokeen ja niiden vaellukset rajoittuvat pääosin Saaristomeren alueelle. Aurajokeen nousee käytännössä vain "omia" tai Raisionjokeen istutettuja taimenia. Vertailuista neljästä istutusalueesta (Halistenkoski, Nautelankoski, Raisionjoki ja Turun edustan merialue) suhteellisesti vähiten palautuksia Airiston kalastusalueelle antavat meri-istutukset.

Meritaimen (*Salmo trutta m. trutta*), vaelluspoikanen, Carlin-merkintä, Saaristomeri, tuotto, vaellukset, Airisto, Aurajoki, kalastusalue, kalastuksen sääätely

Kala- ja riistaraportteja 258

951-776-377-8

1238-3325

37 s + 7 liitettä

Suomi

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Pukimäenaukio 4, PL 6
00721 Helsinki

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL 6
00721 Helsinki

Puh. 0205 7511 Faksi 0205 751 201

Puh. 0205 7511 Faksi 0205 751 201

Sisällys

1. TAUSTAA.....	1
2. TUTKIMUSALUE.....	3
3. AINEISTO JA MENETELMÄT	4
3.1 Carlin-merkinnät.....	4
3.1.1 Menetelmän edut ja rajoitukset	4
3.2 Merkkipalautusaineisto	5
3.3 Aineiston käsittely.....	7
4. TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	8
4.1 Istutusten tuloksellisuus	8
4.1.1 Istutusajankohdan vaikutus.....	9
4.1.2 Istukkaan koon vaikutus	11
4.1.3 Istutuspaikan vaikutus.....	13
4.1.4 Kasvatuspaikan vaikutus	15
4.1.5 Istukkaan alkuperän vaikutus.....	15
4.2 Taimenen kalastuksessa tapahtuneet muutokset	16
4.2.1 Ikäryhmäkoostumus ja saalistaimenten keskikoko	16
4.2.2 Taimensaaliin jakautuminen eri pyyntimuodoille	19
4.2.3 Ammattikalastuksen taimensaalis.....	21
4.2.4 Verkkojen solmuvälin vaikutus saaliiseen.....	22
4.3 Kasvu	23
4.4 Vaellukset.....	24
4.4.1 Aurajoen Halistenkoski.....	26
4.4.2 Aurajoen Nautelankoski	28
4.4.3 Raisionjoki.....	28
4.4.4 Airiston kalastusalue	29
5. JOHTOPÄÄTÖKSET.....	31
5.1 Istutustulokseen vaikuttavat tekijät.....	31
5.2 Taimenen kalastuksessa tapahtuneet muutokset	32
5.3 Vaellukset.....	32
5.4 Meritaimenistutusten todellinen saalisvaikutus.....	33
5.5 Lopuksi	34
6. VIITTEET	35
Suulliset tiedonannot.....	36
7. LIITTEET.....	37

1. Taustaa

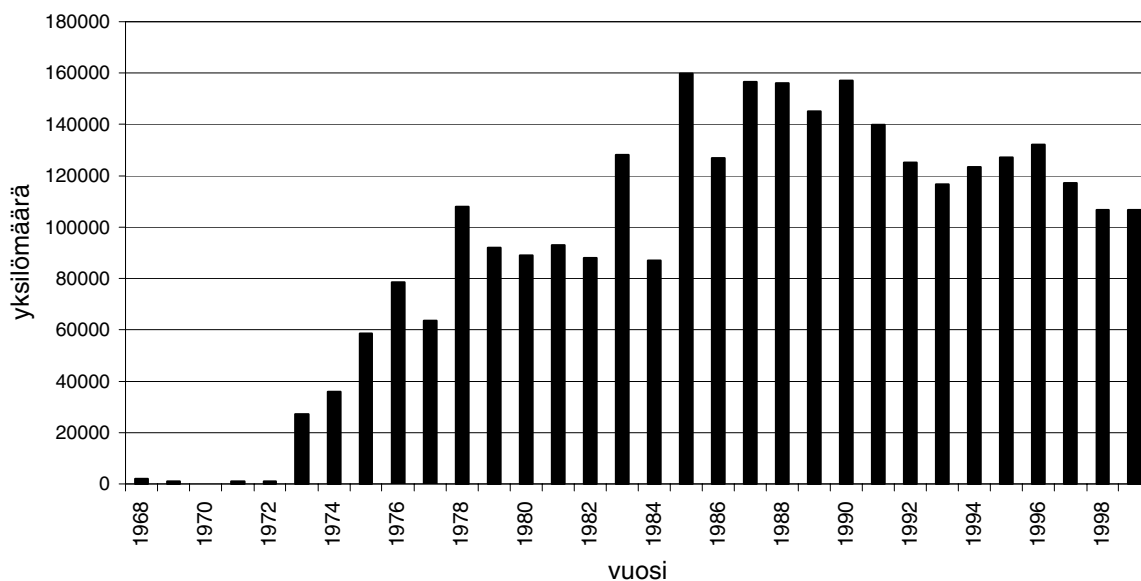
Suomen rannikkovesiin ja rannikolle laskeviin jokiin istutetaan vuosittain yli kaksi miljoonaa eri ikäistä meritaimenen poikasta, joista noin miljoona on kaksivuotiaita vaelluspoikasia. Istutusten tarkoituksena on ylläpitää kalastusta ja elvyttää luonnonkantoja. Meritaimenen lisääntymistä ovat haitanneet mm. voimalapadot, koskien perkaaminen ja vesistökuormitus. Meritaimenen lisääntyminen vielä noin 15:ssä rannikon joessa, mutta lisääntyminen on niin vähäistä, ettei se riitä ylläpitämään luontaista elinkiertoa. Useimpien nykyisin luonnossa lisääntyvien meritaimenkantojen alkuperä on epäselvä, koska istutuksia on aikoinaan tehty suunnittelemattomasti useilla eri kannoilla (Böhling ja Juntunen 1999).

Saaristomeren alueella meritaimenen luonnonlisääntyminen on vähäistä ja voidaankin sanoa, että kalastettava kanta on täysin istutusten varassa. Elvytystoimia on kuitenkin tehty mm. Aurajoella, jossa Halistenkoskeen on rakennettu kalatie ja Nautelankoskeen perustettu kutusoraikkoja. Joitakin taimenen luonnonpoikasia on tavattu Nautelankosken alapuolelta koekalastuksissa (Katajamäki, suullinen tiedonanto). Myös Kiskonjoen Latokartanonkoski on kunnostettu.

Meritaimenistutukset on aloitettu Saaristomerelle vuonna 1968, jolloin istutettiin 2000 kappaletta kolmevuotiaita merkittyjä meritaimenia. Saaristomeren Meritaimentoimikunnan toiminta-aikana (vuosina 1973-1990) istutettiin alueelle lähes 1,9 miljoonaa meritaimenen vaelluskokoista poikasta. Vuodesta 1991 eteenpäin istutustoimintaa on jatkanut Varsinais-Suomen meritaimentoimikunta. Vuotuinen tavoite on ollut 100 000 poikasta, minkä on arvioitu olleen alueen jokien smolttituotanto ennen niiden patoamista (Joentakanen ym. 1997). Vuosina 1973-1999 Saaristomerelle on istutettu yhteensä noin 2 980 000 meritaimenen vaelluskokoista poikasta. Poikaset ovat olleet pääasiassa Isojoen kantaa, mutta alkuaikoina istutettiin jonkin verran myös Daljoen kantaa. 1990-luvulla Saaristomeren alueelle (Ahvenanmaata lukuun ottamatta) on istutettu noin 1 251 300 meritaimenen vaelluskokoista poikasta (kuva 1).

Saaristomeren alueella meritaimenen merkitys ammattikalastajien saalislajeina ei ole kovin merkittävä, sen sijaan vapaa-ajan kalastajien keskuudessa meritaimen on varsin arvostettu saalis. Istutusten ansiosta meritaimenia saavat niin uistelijat kuin vapaa-ajan verkkokalastajatkin. Airisto tunnetaan yhtenä maamme parhaista meritaimenen uistelualueista ja kalastusmatkailun kautta alueelle saatavan tulon määrä on moninkertainen verrattuna meritaimensaaliin myyntiarvoon.

Joki-istutusten ansiosta vapakalastajat ovat päässeet nauttimaan meritaimensaaliista myös jokialueella, mm. Aurajoen Halistenkoskella.



Kuva 1. Saaristomerelle vuosina 1968-1999 istutetut meritaimenen vaelluspoikaset (Varsinais-Suomen meritaimentoimikunta 1991-1997, Varsinais-Suomen kalastajaliitto 1998-1999, Järvinen, suullinen tiedonanto ja Joentakanen ym. 1997).

Tämä tutkimus on tehty Airiston kalastusalueen toimeksiannosta ja tarkoituksena on ollut selvittää Saaristomeren alueelle tehtyjen meritaimenistutusten tuloksellisuutta 1990-luvulla tehtyjen Carlin-merkintöjen perusteella. Tutkimusaiheina ovat olleet mm. istutusajankohdan ja -paikan sekä kasvatuspaikan vaikutus istutusten tulokseen. Myös ikäjakaumaa, keskikokoa ja eri pyydysten osuutta meritaimensaaliissa on tutkittu. Erityisen huomion kohteena ovat olleet Airiston kalastusalueelle, Aurajokeen (Halistenkoski ja Nautelankoski) sekä Raisionjokeen tehdyt istutukset. Näiden istutuserien osalta tarkasteltiin lisäksi mm. kalastusaluekohtaisia saaliita.

Tutkimus perustuu Jussi Mäntysen opinnäytetyöhön (Mäntynen 2000), joka on tehty Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutissa lokakuussa 2000.

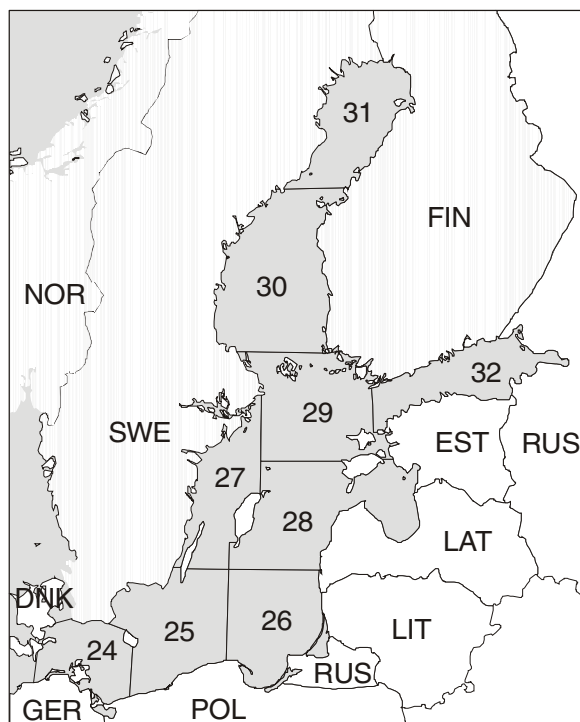
Lisäksi on hyödynnetty aikaisemmin tehtyjä selvityksiä Saaristomeren meritaimenistutusten tuloksellisuudesta (Pelkonen 1985 ja Joentakanen ym. 1997).

2. Tutkimusalue

Tutkimusalueena oli Saaristomeri Hankoniemestä Rauman maalaiskunnan rajalle. Tutkimuksessa olivat mukana ICES:in osa-alueelle 29 istutetut merkintäerät Ahvenanmaata lukuun ottamatta. Vaellusten tarkastelussa ovat mukana kaikki Saaristomeren kalastusalueet. Kaikista palautuksista ei valitettavasti ole ollut käytettävissä kalastusaluekohtaisia koordinaatteja, mistä johtuen esim. Saaristomereltä tulleiden palautusten osuuden tarkastelussa käytetään osa-aluetta 29 (kuva 2 ja liite 1).

Saaristomeri muodostaa maailman suurimman sisämerisaariston, jonka pinta-ala kokonaisuudessaan on 8 300 km². Saaristomerelle on tyypillistä sokkeloinen ja rikkonainen mosaiikkirakenne, jossa eri kokoisten saarten muodostamat ryhmät vuorottelevat lähes saarettomien selkien kanssa. Saaristomeren keskisyvyys on vain noin 23 metriä ja sen rannikkovedet ovat yleensä alle 10 metriä syviä. Vajoamat muodostavat kuitenkin muuten matalille alueille syvempiä väyliä kuten esimerkiksi Airstolla, jossa syvin kohta on yli sata metriä (Joentakanen ym. 1997).

Itämerellä tapahtuvasta vedenkierroista johtuen Saaristomeri on luonteeltaan läpivirtaus-alue, jonka kautta Itämeren pääaltaalta ja Suomenlahdelta tulevat vedet virtaavat Selkämerelle. Saaristomeren sokkeloisuus, tiheä saaristo, kapeat salmet ja matalat lahdet sekä vajoama-alueet hidastavat veden vaihtumista, mikä lisää Saaristomeren rehevöitymisalttiutta. Alueen merkittävimpiä jokia ovat Aurajoki, Kiskonjoki, Raision/Ruskonjoki, Paimionjoki, Mynäjoki, Laajoki, Halikonjoki ja Salonjoki (Joentakanen ym. 1997).

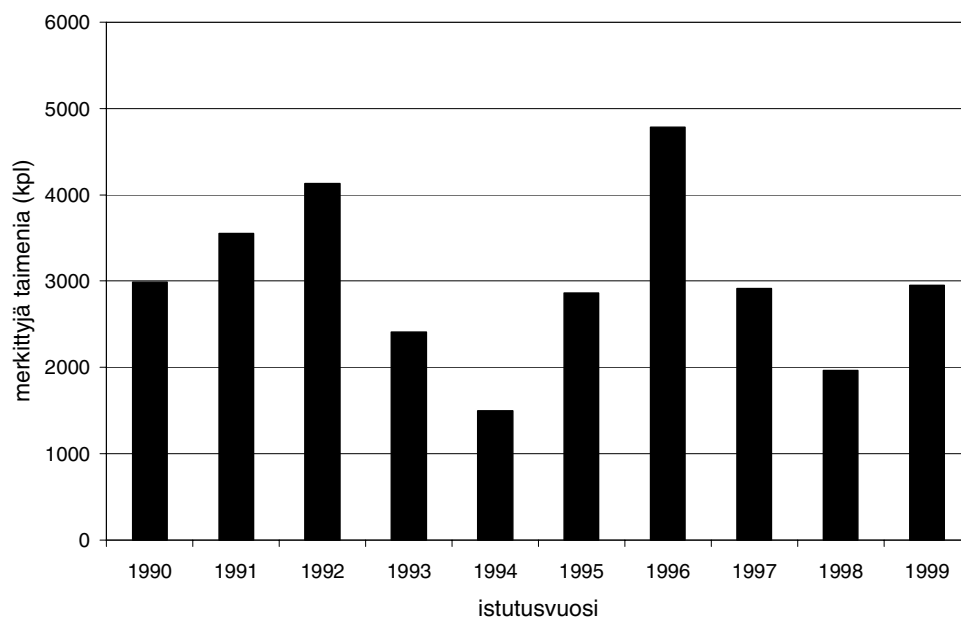


Kuva 2. ICES:in osa-aluejako Itämerellä.

3. Aineisto ja menetelmät

3.1 Carlin-merkinnät

Carlin-merkintä on 1960-luvulta alkaen ollut yleisin Suomessa käytetty kalojen yksilömerkintämenetelmä. 1980-luvun puolivälissä maassamme merkittiin Carlin-merkillä yli 100 000 kalaa vuodessa, minkä jälkeen merkintämäärät ovat pienentyneet hieman yli 70 000 kalaan vuodessa (v. 1996) (Friman ym. 1999). Saaristomeren alueelle on istutettu vuosina 1990-1999 yhteensä 30 042 Carlin-merkittyä meritaimenen vaelluskokoista poikasta (kuva 3).



Kuva 3. Saaristomerelle vuosina 1990-1999 istutetut Carlin-merkityt meritaimenet.

3.1.1 Menetelmän edut ja rajoitukset

Carlin-merkintää arvostellaan usein sen aiheuttaman lisäkuolevuuden ja huonojen palautumisprosenttien vuoksi. Menetelmällä on kuitenkin kiistattomia etuja; toimiva organisaatio merkkipalautusten tallennukseen ja käsittelyyn, mahdollisuus yksilölliseen kasvunseurantaan sekä vaellusten laajuuden ja ajoittumisen selvittämiseen (Friman ym. 1997).

Naarminen (1985) suosittelee meritaimenen minimikooksi Carlin-merkintää varten 18 cm. Merkki luonnollisesti haittaa enemmän pienen kuin suuren kalan liikkeitä. Tämän vuoksi yksivuotiaat meritaimenet ovat pienehköjä merkittäviksi (keskipituus yleensä alle 16 cm). Todennäköisesti Carlin-merkistä on kaiken kokoisille kaloille jonkin verran haittaa. Erityisesti pienet kalat voivat jäädä harvaankin verkkoon kiinni merkistään ja kirkkaan metallilangan päässä heiluva merkki epäilemättä kiinnostaa niin petokaloja kuin lintujakin ja aiheuttaa tätä kautta lisäkuolevuutta merkityille kaloille.

Merkkien irtoaminen aiheuttaa tuottoarvioihin virhettä. Friman ym. (1997) arvioivat merkkien irtoamisen todennäköisyydeksi järvitaimenella 8,7 %. Merkkien irtoamistodennäköisyydestä on tehty useita muitakin selvityksiä ja arviot ovat vaihdelleet välillä 9-14 %, joten merkkien irtoaminen ei liene kovin merkittävä virhetekijä (Valkeajärvi 1993).

Suomalaisten selvitysten mukaan merkkien raportointiaste on ollut 25-64 % (Friman ym. 1999). Koska Saaristomeren alueella ei ole tehty selvitystä merkkien palauttamisaktiivisuudesta, ei tässä yhteydessä ole käytetty korjauskerrointa merkintäistutusten tuloksellisuutta arvioitaessa. Näin ollen korjaamattomat Carlin-merkintään perustuvat tuottoarviot (saalis kg/1000 istukasta) ja palautusprosentit soveltuvat sellaisenaan vain istukaserien keskinäiseen vertailuun (Valkeajärvi 1993).

3.2 Merkkipalautusaineisto

Aineiston perustana on Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen merkintätoimiston tallentamat kala- ja merkintäeräkohtaiset tietokannat. Jokaisesta palautuksesta, josta oli käytettävissä palautuspaikan karttakoordinaatit, määritettiin paikkatietojärjestelmän (ArcView) avulla myös kalastusalue, jolta palautus oli tullut.

Kalakohtaisissa palautustiedoissa oli muuttujina merkin numero, istutuspaikaino, -pituus, -paikka ja -ajankohta, palautuspaikaino, -pituus, -paikka ja -ajankohta ja mahdolliset koordinaatit. Lisäksi mm. pyydys, osa-alue, pyyntiruutu, mahdollinen predaattori ja merkittäjä.

Merkintäeräkohtaisissa tiedoissa oli muuttujina kunkin erän kalojen istutusikä, -paikka, -määrä ja -ajankohta, keskipituus ja -paikaino, merkkisarjan koodi, kanta, kasvattaja, palautusten määrä, palautusprosentti, saalis kiloina tuhatta istukasta kohti ja keskimääräinen palautuspituus ja -paikaino kuudelle ensimmäiselle palautusvuodelle sekä palautusten jakautuminen sekä kiloina että prosentteina kuudelle ensimmäiselle palautusvuodelle. Lisäksi mm. merkintäajankohta ja merkinnässä käytetty huumaamisaine.

Tässä tutkimuksessa oli mukana kaikkiaan 47 merkintäerää. Kaikki merkityt taimenet olivat vaelluskokoisia poikasia, jotka oli istutettu Saaristomerelle Ahvenanmaata lukuun ottamatta vuosina 1990-1997 (kuva 2 ja taulukko 1). Merkintäerää istutettiin eri ajankohtina useisiin eri paikkoihin. Tämän perusteella voitiin vertailla myös istutusajankohdan ja -paikan vaikutusta istutustuloksiin.

Taulukko 1. Saaristomerelle vuosina 1990-1997 istutetut Carlin-merkityt meritaimenerät.

erä	kasvatuspaikka	ist.pvm	istutuspaikka	kpl	keski- pituus mm	pal-%	kg/1000
1	LAUKAAN KKV	26.3.1990	RUISSALO PUKINSALMI	997	256	18,96	579
2	KÖYLIÖN KVL	14.5.1990	RYMÄTTYLÄ HEINÄINEN	475	216	10,53	163
3	OJALA KVL	21.5.1990	KISKONJOKI LATOKARTANO	500	241	12,00	263
4	KÖYLIÖN KVL	7.6.1990	NAUVO LÖKHOLM NE	500	229	6,60	130
5	KÖYLIÖN KVL	15.6.1990	RYMÄTTYLÄ HEINÄINEN	514	218	14,40	265
6	TROLLBÖLE	2.4.1991	TURKU AURAJOKI	500	223	14,00	309
7	OJALA KVL	13.5.1991	KISKONJOKI LATOKARTANO	499	235	12,42	339
8	OJALA KVL	20.5.1991	SALO USKELANJOKISUU	499	210	6,21	158
9	OJALA KVL	20.5.1991	PIIKKIÖ HARVALUOTO	481	210	6,86	116
10	KORHOLANK. K\	23.5.1991	MERIMASKU SÄRKÄNSALMI	498	234	17,67	477
11	OJALA KVL	14.6.1991	DRAGSFJÄRD LÖVÖN LAUTTA	599	233	1,67	34
12	KORHOLANK. K\	20.6.1991	MERIMASKU MATALUOTO N	472	261	12,08	291
13	TROLLBÖLE	1.4.1992	AURAJOKI HALISTENKOSKI	463	244	16,20	465
14	KORHOLANK. K\	24.4.1992	RYMÄTTYLÄ HEINÄINEN	496	229	4,64	98
15	KÖYLIÖN KVL	28.4.1992	PIIKKIÖ HARVALUOTO	500	201	1,60	23
16	KÖYLIÖN KVL	28.4.1992	USKELANJOKI MOISIONKOSKI	498	201	7,63	160
17	KÖYLIÖN KVL	28.4.1992	KISKONJOKI LATOKARTANO	498	201	4,02	79
18	OJALA KVL	2.6.1992	DRAGSFJÄRD SKINNARVIK	599	216	0,33	8
19	KORHOLANK. K\	4.6.1992	RYMÄTTYLÄ HEINÄINEN	485	239	4,54	112
20	SAVON TAIMEN	12.6.1992	HANKO ITÄSATAMA	594	237	10,27	286
21	KÖYLIÖN KVL	8.4.1993	PIIKKIÖ HARVALUOTO	500	248	4,80	81
22	KÖYLIÖN KVL	8.4.1993	SALONJOKI MOISIONKOSKI	500	212	4,00	75
23	KÖYLIÖN KVL	8.4.1993	KISKONJOKI LATOKARTANO	490	212	1,43	28
24	TROLLBÖLE	28.4.1993	AURAJOKI HALINEN	921	227	13,90	290
25	TROLLBÖLE	14.3.1994	AURAJOKI HALINEN	997	230	8,22	182
26	KÖYLIÖN KVL	26.4.1994	VELKUA TEERSALO	500	218	0,00	
27	TROLLBÖLE	27.2.1995	AURAJOKI	996	242	6,93	145
28	LAUKAAN KKV	27.3.1995	RUISSALO PUKKISAARI	499	225	4,01	70
29	TROLLBÖLE	11.4.1995	RAISIONJOKI HUHON PATO	470	270	10,43	228
30	KÖYLIÖN KVL	19.4.1995	VELKUA TEERSALO	494	210	2,43	40
31	KÖYLIÖN KVL	23.5.1995	DRAGSFJÄRD LÖVÖ KROKAR	400	212	1,75	34
32	TROLLBÖLE	16.4.1996	AURAJOKI HALISTENKOSKI	495	258	5,25	71
33	TROLLBÖLE	17.4.1996	AURAJOKI HALISTENKOSKI	482	258	6,43	110
34	TROLLBÖLE	18.4.1996	AURAJOKI NAUTELANKOSKI	476	251	8,82	124
35	VKOL	24.4.1996	AURAJOKI HALINEN	500	161	1,80	24
36	TROLLBÖLE	3.5.1996	RAISIONJOKI HUHKO	460	269	13,26	218
37	VKOL	9.5.1996	JÄRVISTENSAARI N	500	160	3,00	39
38	VKOL	9.5.1996	JÄRVISTENSAARI N	500	211	5,80	134
39	HANKA-TAIMEN	15.5.1996	KUSTAVI VUOSNAINEN	500	236	6,00	106
40	SAVON TAIMEN	15.5.1996	KUSTAVI VUOSNAINEN	499	246	7,01	153
41	KÖYLIÖN KVL	15.5.1996	VELKUA TEERSALO	371	226	3,23	52
42	TROLLBÖLE	7.3.1997	AURAJOKI NAUTELANKOSKI	479	265	8,77	153
43	TROLLBÖLE	12.3.1997	RAISIONJOKI HUHKO	470	268	5,74	128
44	TROLLBÖLE	7.4.1997	AURAJOKI HALINEN	487	279	7,39	85
45	TROLLBÖLE	7.4.1997	AURAJOKI HALINEN	489	279	8,59	143
46	VKOL	14.4.1997	JÄRVISTENSAARI N	498	235	4,62	53
47	VKOL	14.4.1997	JÄRVISTENSAARI N	493	155	0,41	8
Yhteensä				25133			

3.3 Aineiston käsittely

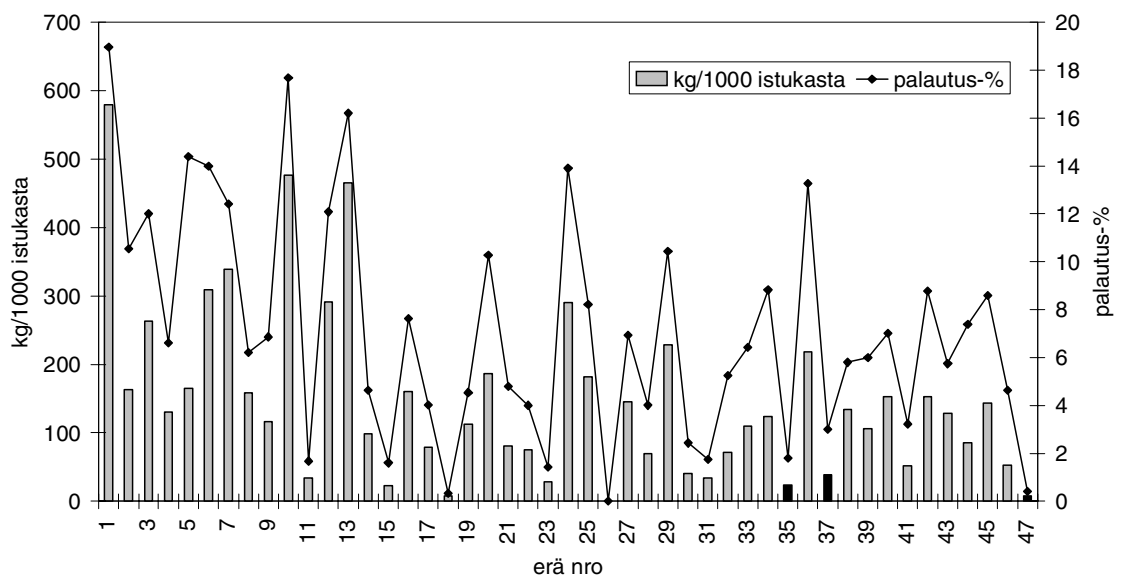
Tutkimuksessa mukana olevien merkittyjen erien poikasmäärä oli yhteensä 25 133 yksilöä, joista kolme merkintäerää, yhteensä 1 493 yksilöä oli yksivuotiaita. Näiden osalta tuotto (kg/1000 istukasta ja palautus-%) käsitellään erikseen. Vaellusten tarkastelussa ovat mukana kaikki 1990-luvulla istutetut merkintäerät. Tämä siksi, että koordinaatteja ei ole kaikista palautuksista ja vasta viime vuosina niitä on tallennettu järjestelmällisesti, joten aineiston laajentamiseksi oli tarpeen ottaa myös vuosien 1998 ja 1999 merkintäerien palautustiedot mukaan. Aurajoesta saaduista palautuksista koordinaatit enimäkseen puuttuivat ja tästä syystä niitä ei juurikaan näy palautuskartoissa. Eri kalastusalueilta saatujen palautusten osuuksien tarkastelussa Aurajoesta saatujen palautusten kokonaismäärä on suhteutettu vastaamaan ”koordinaattipalautusten” osuutta kaikista palautuksista. Aineistosta on laskettu Excel-ohjelmistolla aikasarjoja erilaisten muutujien suhteen ja ne on esitetty pääasiassa graafisesti. Palautuskartat on tehty Arcview-ohjelmistolla.

Kaksivuotiaiden meritaimenten keskipituudet vaihtelivat 201-279 mm eri merkintäerissä ja yksivuotiaiden keskipituudet vastaavasti 155-161 mm. Merkkipalautuksia saatiin vuosien 1990-1997 istutuksista 1 980 kpl ja koko 1990-luvulta yhteensä 2 135 kpl (tilanne huhtikuussa 2000).

4. Tulokset ja niiden tarkastelu

4.1 Istutusten tuloksellisuus

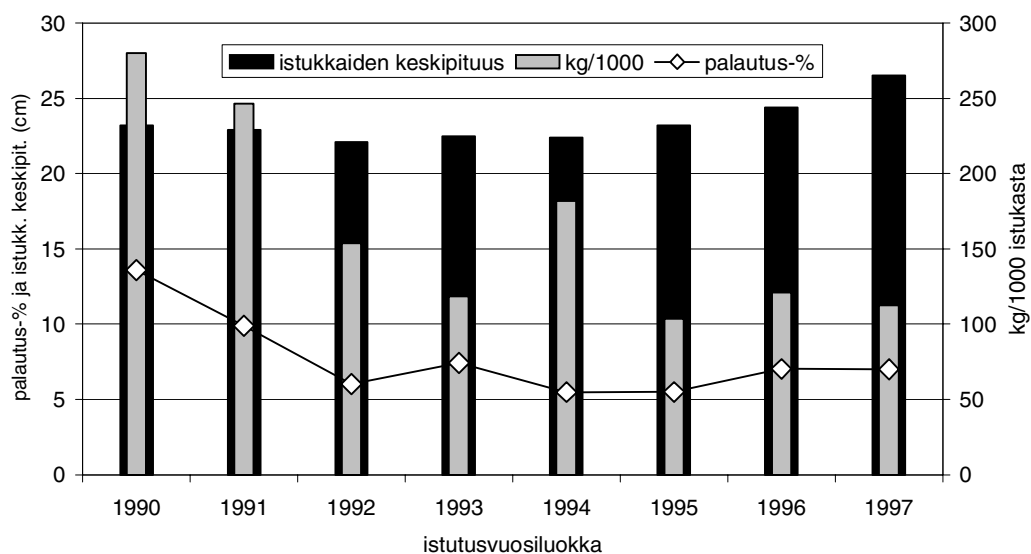
Vuosina 1990-1997 istutettujen kaksivuotiaiden meritaimenten keskimääräinen palautusprosentti oli 7,5 % ja eräkohtainen vaihtelu 0-19 %. Heikoimman tuloksen antoi 26.4.1994 Velkuan Teersaloon istutettu erä (ei yhtään palautusta). Korkein palautusprosentti (19 %) puolestaan oli 26.3.1990 Ruissalon Pukinsalmeen istutetulla erällä (kuva 4, erät 26 ja 1). Vuosittain tarkasteltuna heikoimpia ovat vuodet 1994 ja 1995 (palautusprosentti 5,5 %) ja paras 1990 (13,6 %) (kuva 5). Keskimääräinen saalis oli 164 kg/1000 istukasta ja vaihteli eräkohtaisesti 0-579 kg/1000 istukasta (kuva 4). Vuosittain laskettuna saalisvaihtelu erien välillä oli 103-280 kg/1000 istukasta (kuva 5).



Kuva 4. Merkintäerien palautusprosentit ja tuotot (kg/1000 istukasta). Mustat pylväät kuvaavat yksivuotiaiden istukkaiden antamia tuloksia.

Yksivuotiaiden meritaimenten keskimääräinen palautusprosentti oli 1,7 % (vaihteluväli 0,4-3,0 %) ja keskimääräinen saalis 24 kg/1000 istukasta (vaihtelu 8-39 kg/1000 istukasta) (kuva 4: erät 35, 37 ja 47).

Istutusten tuotto (kg/1000 istukasta) on heikentynyt enemmän kuin palautusprosentti. Tämä johtuu saaliskalojen keskikoon pienenemisestä (kuvat 5 ja 15). Kuitenkin myös palautusprosentti on laskenut selvästi 1980-luvun loppupuolen (Joentakanen ym. 1997) ja vuosien 1990 ja 1991 aikaisista hyvistä tuloksista. Suomenlahdella on samanlainen suuntaus, tosin siellä palautusprosentti on pysynyt samalla ajanjaksolla lähes ennallaan, joten kilomääräisen tuoton aleneminen johtuu saaliskalojen keskikoon pienenemisestä (Saura 2000). Yksiselitteistä syytä Saaristomeren meritaimenistutusten tuloksellisuuden heikkenemiseen ei voida tämän tutkimuksen perusteella sanoa.



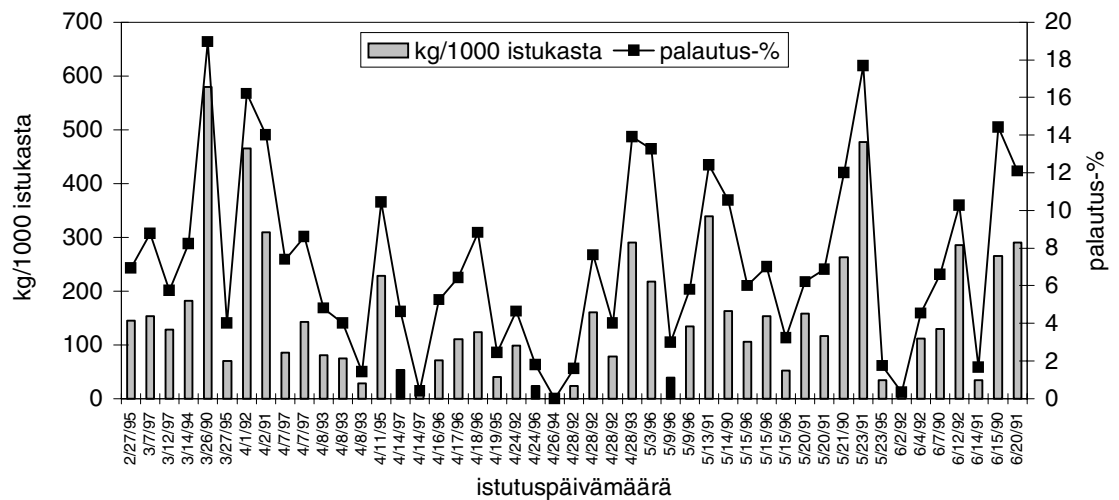
Kuva 5. Palautusprosentit, tuotto (kg/1000 istukasta) ja istutuserien keskipituus istutusvuosiluokittain.

4.1.1 Istutusajankohdan vaikutus

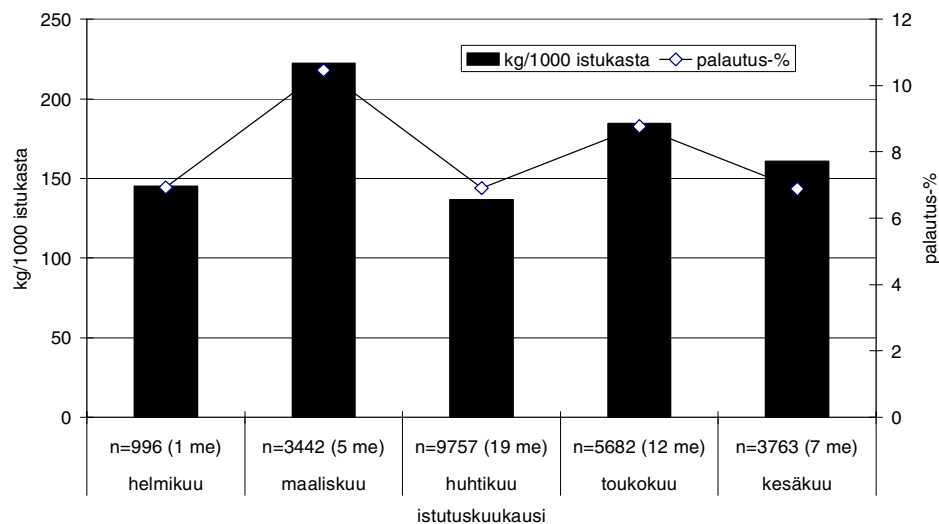
Saaristomeren meritaimentoimikunta teki viivästettyjä istutuskokeiluja vuosina 1987-1990. Poikaset pidettiin verkkokasseissa istutusalueella toukokuusta lähtien keinoruokinnassa ja vapautettiin vasta kesä-heinäkuussa. Kyseiset istutukset olivat keskimäärin onnistuneita (tuotot noin 300 kg/1000 istukasta), mutta vuosien väliset vaihtelut olivat suuria ja tuona ajanjaksona tehdyt aikaistetut istutukset olivat selvästi nykyisiä tuottoisampia (keskimäärin 460 kg/1000 istukasta). Viivästettyjen istutusten tulosta huononsivat verkkokasseissa olleisiin poikasiin iskeneet kalataudit (lähinnä vibrioosi) (Kääriä ja Naarminen 1996). Tässä tutkimuksessa on mukana viimeinen viivästettynä istutettu erä ja se istutettiin 15.6.1990. Palautusprosentti oli 14,4 % ja tuotto 265 kg/1000 istukasta. Viivästetyistä istutuksista luovuttiin niiden riskialttiuden ja lisäkustannusten vuoksi (Joentakanen ym. 1997).

Vuonna 1988 aloitettiin aikaistetut istutuskokeilut, joissa istutukset pyritään tekemään mahdollisimman aikaisin keväällä (Joentakanen ym. 1997). Varhaisen istutusajankohdan ansiosta petokalojen (lähinnä haukien), lokiin ja ammattimaisen rysä- ja trooli-pyyntin aiheuttamat tappiot istukkaille jäävät vähäisiksi ja alhainen lämpötila kuljetuksessa ja istutusvedessä vähentävät myös tappioita (Kääriä ja Naarminen 1996). Veden kylmyydestä johtuen poikasten ravinnontarve on alhainen ja niillä on aikaa totuttautua istutusveteen ja opetella käyttämään luonnonravintoa. Lisäksi aikaisin istutetuille poikasille jää mahdollisimman pitkä kasvukausi jo istutusvuonna ja siten paremmat mahdollisuudet selviytyä ensimmäisestä talvesta (Katajamäki 1996).

Ensimmäinen tässä tutkimuksessa mukana ollut aikaistettu istutus tehtiin 26.3.1990 Ruissaloon ja tulos oli koko aineiston paras. Palautusprosentti oli 19 % ja tuotto 579 kg/1000 istukasta. Aineistosta ei ole eritelty aikaistettuja istutuksia, koska näitä on tehty jo usean vuoden ajan, joten tarkasteltaessa istutusajankohdan vaikutusta tuottoon kaikki erät on käsitelty yhdessä. Kuvassa 6 on istutuserät järjestetty istutusajankohdan mukaan vaikutuksen selventämiseksi. Vuosina 1990 ja 1991 istutukset onnistuivat yleisesti ottaen hyvin ja kun istutukset suoritettiin pääasiassa touko-kesäkuussa, ne kohentavat myöhäisten istutusten tuottoa merkittävästi. Vuosien välinen vaihtelu on huomionarvoinen seikka, todellinen syy vaihteluun jää kuitenkin tuntemattomaksi.



Kuva 6. Istutusajankohdan vaikutus tuottoon ja palautusprosenttiin. Mustat pylväät kuvaavat yksivuotiaita istukkaista saatuja tuloksia.



Kuva 7. Tuotto ja palautusprosentti kuukausittain (me = merkintäerien lukumäärä).

Kuvassa 7 on esitetty tulokset kuukausittain. Maaliskuussa tehdyt istutukset tuottivat parhaiten. Keskimääräinen palautusprosentti oli 10,5 % ja keskimääräinen tuotto 222

kg/1000 istukasta (vaihteluväli 70-579 kg/1000 istukasta). Huhtikuussa tehtyjen istutusten tulokset olivat puolestaan huonoimmat. Niiden keskimääräinen palautusprosentti oli 6,9 % ja keskimääräinen tuotto 137 kg/1000 istukasta (vaihteluväli 23-465 kg/1000 istukasta). Huhtikuun yllättävän huonoon tulokseen vaikuttanee erien suuri lukumäärä ja istutusten ajoittuminen lähes koko tutkimusjaksolle, kuitenkin siten, että vuosina 1990 ja 1991 istutettiin vain yhdet merkintäerät. Toukokuussa tehtyjen istutusten keskimääräinen palautusprosentti oli 8,8 % ja keskimääräinen tuotto 184 kg/1000 istukasta (vaihteluväli 34-477 kg/1000 istukasta). Kesäkuussa tehtyjen istutusten keskimääräinen palautusprosentti oli 6,9 % ja keskimääräinen tuotto 161 kg/1000 istukasta (vaihteluväli 8-291 kg/1000 istukasta). Touko- ja kesäkuun istutusten tulosta nostaa niiden ajoittuminen pääosin vuosikymmenen alkuun.

4.1.2 Istukkaan koon vaikutus

Yksivuotiaiden istutuserien tuottamat tulokset ovat huonoja. Tämä ei kuitenkaan välttämättä johdu siitä, että ne olisivat liian pieniä istutettaviksi, vaan ehkä siitä, että ne ovat liian pieniä merkittäviksi. Kaksi erää istutettiin Airistolle, Järvistensaaren pohjoispuolelle ja näille istutettiin myös kaksivuotiaat vertailuerät. Auraajoen Halistenkoskeen istutettiin myös yksi erä yksivuotiaita poikasia, mutta ei varsinaista vertailuerää (kuva 11).

Molemmat vertailueräparit antavat samansuuntaisen tuloksen. Kaksivuotiaat istukkaat tuottavat yksivuotiaita paremmin. Ensimmäinen vertailueräpari istutettiin 9.5.1996. Siinä yksivuotiaiden (keskipituus 160 mm) tuotto oli 39 kg tuhatta istukasta kohden ja palautusprosentti 3 % ja kaksivuotiaiden (keskipituus 211 mm) osalta vastaavasti 134 kg ja 5,8 % (kuva 4, erät 37 ja 38).

Toinen vertailueräpari istutettiin 14.4.1997. Yksivuotiaiden (keskipituus 155 mm) tuotto oli vain 8 kg tuhatta istukasta kohden ja palautusprosentti 0,4 % ja kaksivuotiaiden (keskipituus 235 mm) osalta vastaavasti 53 kg ja 4,6 % (kuva 4, erät 47 ja 46). Tämän parin osalta palautuksia on voinut tulla vielä tulosten käsittelyn jälkeenkin. Auraajokeen istutetun erän (keskipituus 161 mm) tuotto osui edellisten väliin ollen 24 kg/1000 istukasta (kuva 4, erä 35), joten istutuspaikalla ei luultavasti näissä tapauksissa ole ollut vaikutusta tulokseen.

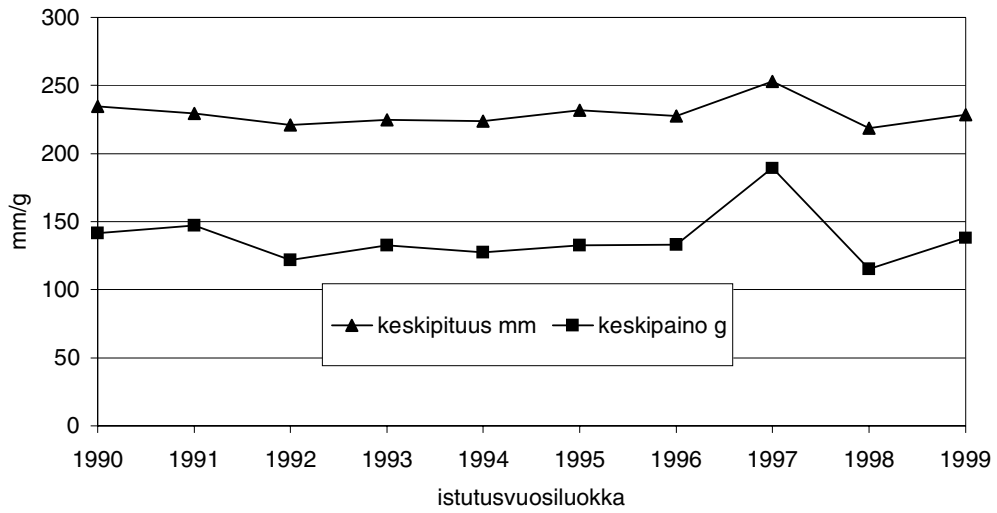
Kaksivuotiaiden istukkaiden keskipituus on vaihdellut istutuserittäin välillä 20,1-27,9 cm ja vuosittain välillä 21,9-25,3 cm (kuvat 5 ja 8). Yleisesti on ollut vallalla käsitys, että isot istukkaat antavat paremman tuoton kuin pienet. Isot istukkaat toki jäävät pieniä istukkaita suuremmalla varmuudella henkiin heti istutuksen jälkeen, mutta toisaalta ne myös jäävät istutusvuonna pieniä istukkaita herkemmin verkkoihin (Saura 2000).

Aineiston perusteella näyttäisikin siltä, että useamman vuoden ennen pyyntiä meressä viettäneet kalat ovat olleet istutettaessa pienempiä, kuin istutusvuonna ja toisena merivuonna saaliiksi saadut kalat (kuva 9). Suomenlahdelta on samankaltaisia tuloksia ja Sauran (2000) mukaan myös suurten saaliskalojen osuus on pieninä istutetuissa kaloissa suurempi kuin suurina istutetuissa kaloissa.

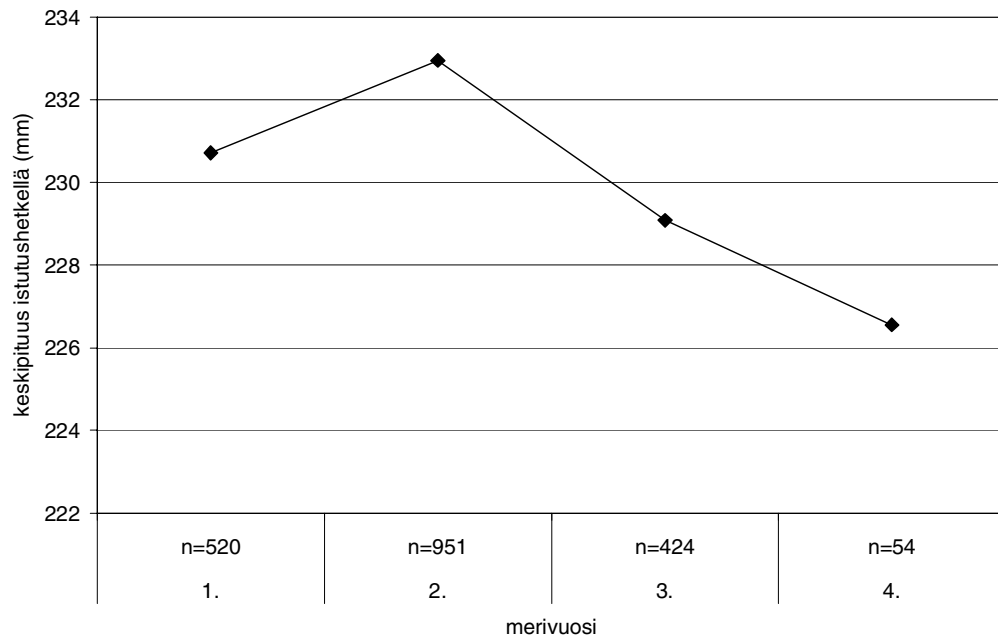
Istutusten tuoton ja istukkaiden koon välillä ei kuitenkaan ole selvää korrelaatiota. Ilmeisesti kaksivuotiaiden istukkaiden keskikoko on 1990-luvulla vakiintunut jo niin korkealle tasolle (kaikkien istutuserien keskipituus yli 20 cm), ettei istutuspituus näytä suoranaisesti vaikuttavan istutusten tuottoon ja lisäksi vuosien välinen vaihtelu sekoittaa vertailua.

Jos jaetaan istutuserät pituusluokkiin, niin parhaimman keskimääräisen tuoton antavat kuitenkin erät joiden istukkaiden keskipituus on 24-25 cm (kuva 10). Erot viereisiin luokkiin verrattuna eivät kuitenkaan ole merkitseviä. Saaliiksi saatujen taimenten kes-

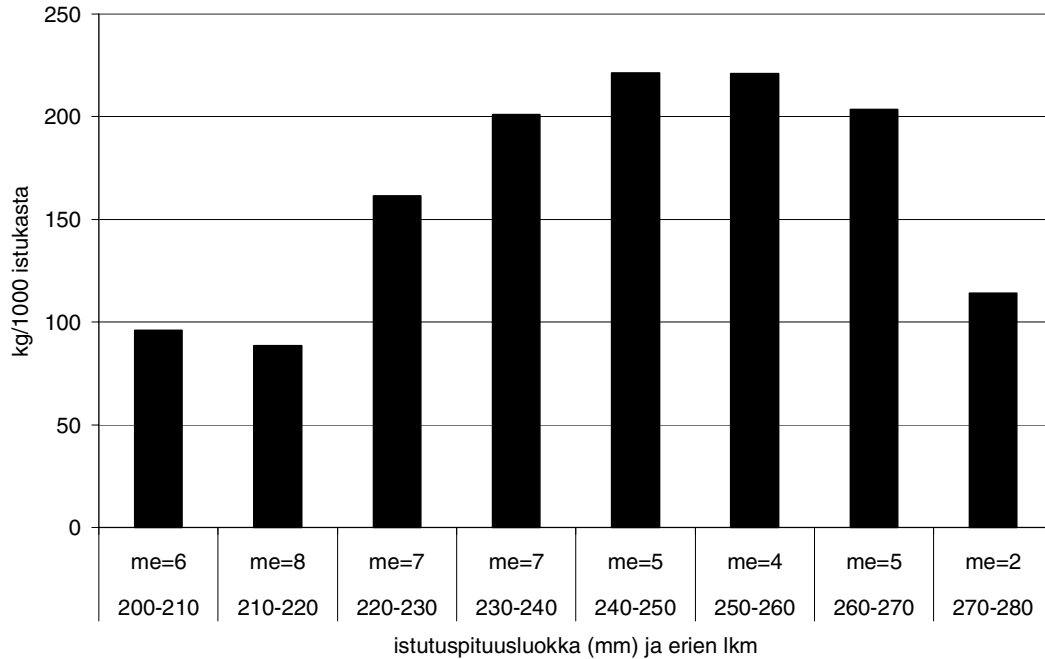
kimääräiset istutuspituudet eivät poikkea oleellisesti kyseisen erän kaikkien kalojen keskimääräisestä istutuspituudesta.



Kuva 8. Merkintäerien keskipituudet ja -painot vuosina 1990-1999.



Kuva 9. Saaristomereltä eri merivuosina saatujen kalojen keskipituus istutushetkellä.

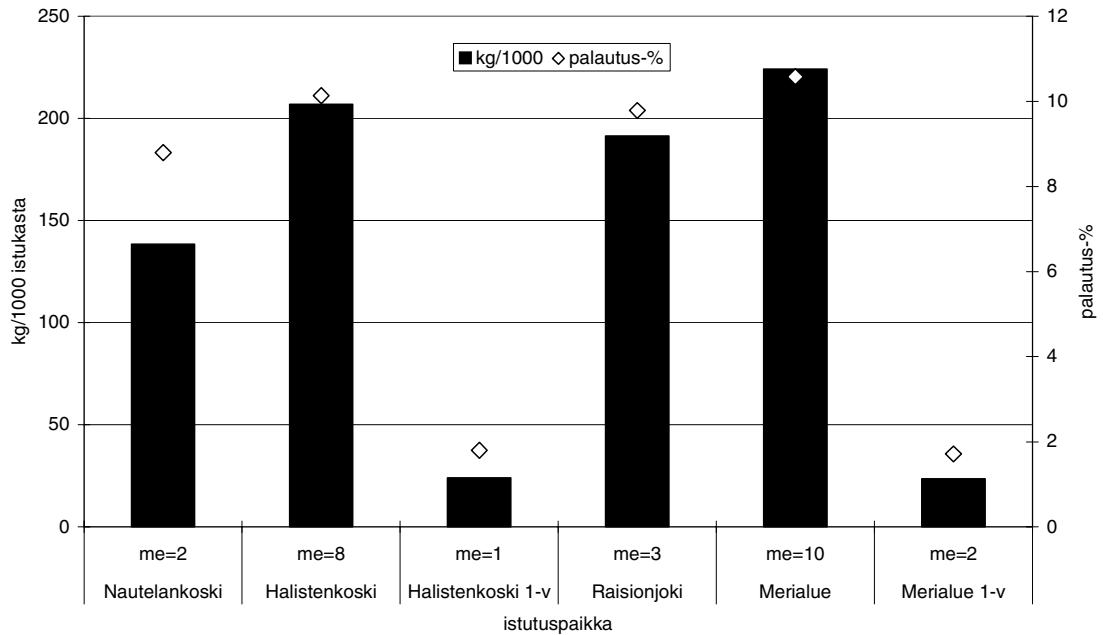


Kuva 10. Istutuserien keskimääräinen tuotto istutuspuitusluokittain.

4.1.3 Istutuspaikan vaikutus

Aurajoen Halistenkoskeen (liite 1) istutettiin 8 merkintäerää kaksivuotiaita meritaimenia, yhteensä 4 834 kpl, joista on saatu palautuksia 490 kpl. Keskimääräinen palautusprosentti oli 10,1 %. Erien välinen vaihtelu oli 5,3-16,2 %. Keskimääräinen tuotto oli 207 kg/1000 istukasta ja erien välinen vaihtelun 71-465 kg/1000 istukasta. Vuosittain vertailtuna paras tulos oli vuonna 1992, jolloin palautusprosentti oli 16,2 % ja huonoin vuonna 1996 (palautusprosentti 5,8 %). 24.4.1996 istutettiin 500 kappaleen erä yksivuotiaita meritaimenia, joista saatiin palautuksia vain 9 kpl (1,8 %). Kilomääräinen saalis oli 24 kg/1000 istukasta. Halistenkoskeen istutetut erät ovat siis tuottaneet keskimääräistä paremmin saalista kuin esimerkiksi Nautelankoskeen istutetut erät. Vaihteluväli on tosin melko suuri (kuva 11).

Aurajoen Nautelankoskeen (liite 1) istutettiin 2 merkintäerää kaksivuotiaita meritaimenia (yhteensä 955 kpl), joista on saatu palautuksia 84 kpl. Keskimääräinen palautusprosentti oli 8,8 %. Keskimääräinen tuotto oli 139 kg/1000 istukasta (124 ja 153 kg/1000 istukasta) (kuva 11).



Kuva 11. Tuotto (kg/1000 istukasta) ja palautusprosentti istutuspaikkojen ja istukkaiden iän suhteen. Kaikki muut poikaset, paitsi yksivuotiaiksi merkityt (1-v), ovat olleet istutettaessa kaksivuotiaita (me = merkintäerien lukumäärä).

Vaikka Nautelankoski antoikin huonoimman keskimääräisen tuoton, niin on huomioitava, että eriä oli vain kaksi ja molemmat onnistuivat tasaisesti. Tuotto oli kuitenkin palautusprosenttiin nähden alhainen.

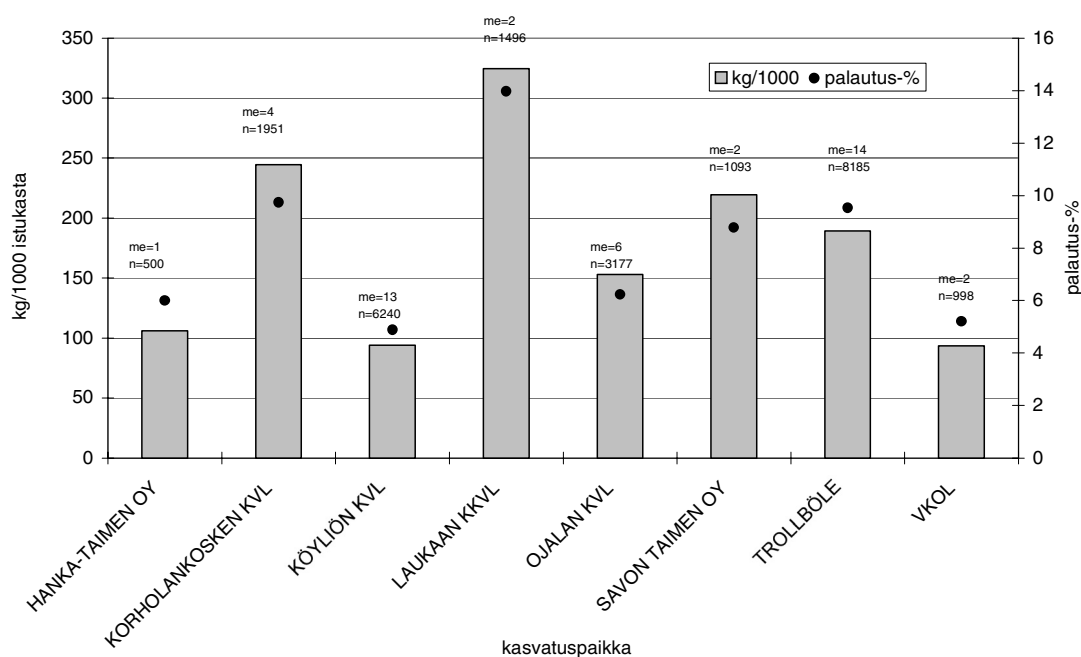
Raisionjokeen (liite 1) istutettiin 3 merkintäerää kaksivuotiaita meritaimenia, yhteensä 1 400 kpl. Näistä on saatu palautuksia yhteensä 137 kpl. Keskimääräinen palautusprosentti oli 9,8 % (vaihtelu 5,7-10,4 %). Keskimääräinen tuotto oli 191 kg/1000 istukasta ja vaihtelu 128-228 kg/1000 istukasta. Vuosittain vertailtuna paras tulos oli vuonna 1996, jolloin palautusprosentti oli 13,3 % ja huonoin vuonna 1997 (palautusprosentti 5,7 %) (kuva 11). Raisionjokeen tehdyt istutukset ovat myös tuottaneet keskimääräistä paremmin ja varsinkin vuosien 1995 ja 1996 erät onnistuivat hyvin.

Airiston kalastusalueelle (liite 7) istutettiin 10 merkintäerää kaksivuotiaita meritaimenia, yhteensä 5 434 kpl, joista on saatu palautuksia 575 kpl. Keskimääräinen palautusprosentti oli 10,6 % (vaihteluväli 4-19 %). Keskimääräinen tuotto oli 224 kg/1000 istukasta (vaihteluväli 53-579 kg/1000 istukasta). Vuosittain vertailtuna paras tulos oli vuonna 1990, jolloin keskimääräinen palautusprosentti oli 15,8 % ja huonoin vuonna 1995 (palautusprosentti 4,0 %). Yksivuotiaita meritaimenia istutettiin kaksi merkintäerää vuosina 1996 ja 1997. Palautusprosentit olivat 0,4 ja 3,0 % ja saaliit 8 ja 39 kg/1000 istukasta (kuva 11). Airiston kalastusalueelle tehdyt istutukset ovat keskimääräisesti onnistuneet hyvin. Tosin suurin osa eristä on istutettu 1990-luvun alun ”hyvinä vuosina”.

4.1.4 Kasvatuspaikan vaikutus

Tutkimuksessa käytettyjen merkintäerien poikaset olivat peräisin kahdeksalta eri kasvattajalta. Keskimääräiset palautusprosentit vaihtelevat välillä 4-14 % ja keskimääräinen tuotto välillä 79-325 kg/1000 istukasta (kuva 12).

Luotettavan ja oikeudenmukaisen kasvattajavertailun aikaansaamiseksi olisi istutettava eri kasvattajien tuottamia, samaa alkuperää ja kantaa olevia poikasia samaan aikaan ja paikkaan saman kokoisina. Todennäköistä kuitenkin on, että eri laitoksilta peräisin olevat poikaset poikkeavat mm. fysiologiselta tilaltaan ja smolttiutumisteeltaan toisistaan. Istukkaan menestymiseen vaikuttavat mm. laitoksen vedenlaatu, ruokinta, henkilökunnan ammattitaito ja motivaatio sekä laitoksen yleinen siisteys ja hygienia (Joentakanen ym. 1997). Myös epäonnistunut kuljetus johtaa hyvillään poikaisilla huonoon tulokseen.



Kuva 12. Eri kasvattajien poikasten antamat keskimääräiset tuotot (kg/1000 istukasta) ja palautusprosentit (me = merkintäerien lukumäärä).

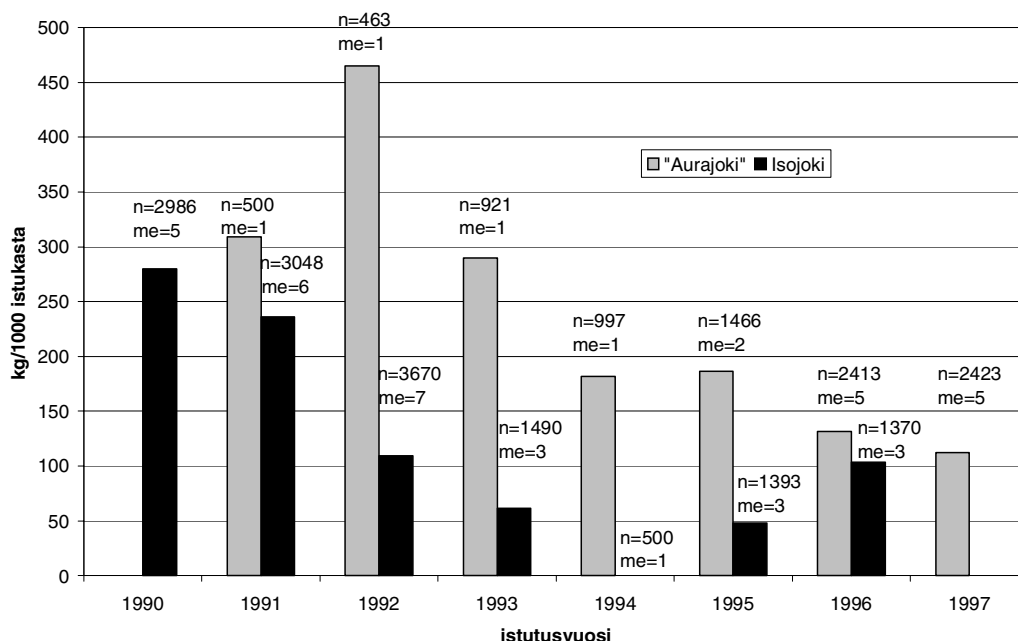
4.1.5 Istukkaan alkuperän vaikutus

Kaikki merkintäerät ovat alkuperältään Isojoen kantaa, mutta varsinkin viime vuosina (Aurajokeen jo vuodesta 1991 alkaen) on istutukset tehty enimmäkseen Aurajoesta pyydettyjen emojen jälkeläisiä, nk. ”aurajokelaisilla”. Trollbölen kalahautomossa Tammisaaressa ja Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutissa (ent. VKOL) on Aurajoesta pyydytyistä meritaimenista perustettu emoparvi. Vuosittain Aurajoesta pyydytetään emotaimenia, joista lypsetty mäti haudotaan Trollbölen kalahautomossa.

Kaksivuotiaita ”aurajokelaisia” istutettiin kaikkiaan 16 merkintäerää. Keskimääräinen palautusprosentti oli 9,0 % eräkohtaisen vaihtelun ollessa välillä 4,6 -16,2 %. Keskimääräinen tuotto oli 177 kg/1000 istukasta ja erien välinen vaihtelu 53-465 kg/1000 istukasta.

Kaksivuotiaita Isojoen kantaa olevia istutettiin kaikkiaan 28 merkintäerää. Keskimääräinen palautusprosentti oli 6,7 % ja erien välinen vaihtelu 0-19 %. Keskimääräinen

tuotto oli 156 kg/1000 istukasta ja erien välinen vaihtelu 0-579 kg/1000 istukasta. Vuosittainen vaihtelu molempien kantojen osalta on esitetty kuvassa 13.



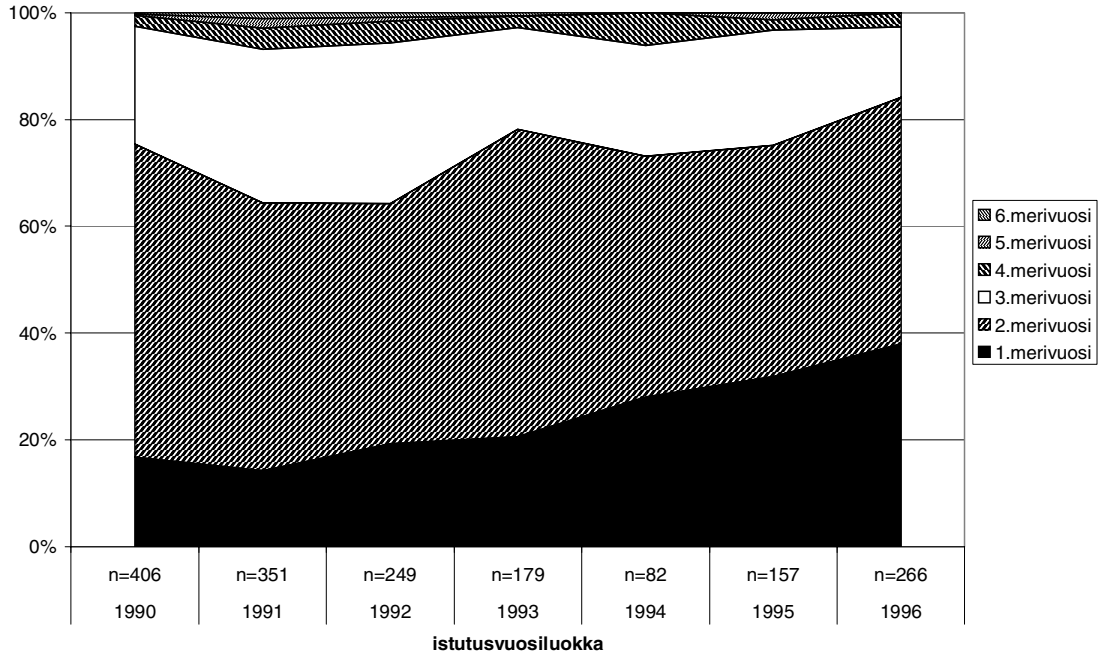
Kuva 13. Isojoen ja "Aurajoen" kantojen keskimääräiset tuotot (kg/1000 istukasta) ja palautusprosentit eri vuosina (me = merkintäerien lukumäärä).

Näyttäisi siltä, että "aurajokelaiset" istukkaat antavat Isojoen kantaa paremman tuoton. Tähän voi olla useita syitä, joista tuskin vähäisin on kasvatuspaikka. "Aurajokelaiset" on kasvatettu pääasiassa Trollbølen laitoksella. On myös huomioitava, että niitä istutettiin alussa vain Aurajokeen, mutta vuodesta 1996 alkaen myös mereen ja Raisionjokeen. Tulokset puhuvat kuitenkin emopyynnin puolesta. Näin ollen Aurajokeen, Raisionjokeen ja Airiston kalastusalueelle onkin viime vuosina istutettu vain Aurajoesta pyydettyjen emojen jälkeläisiä.

4.2 Taimenen kalastuksessa tapahtuneet muutokset

4.2.1 Ikäryhmäkoostumus ja saalistamenten keskikoko

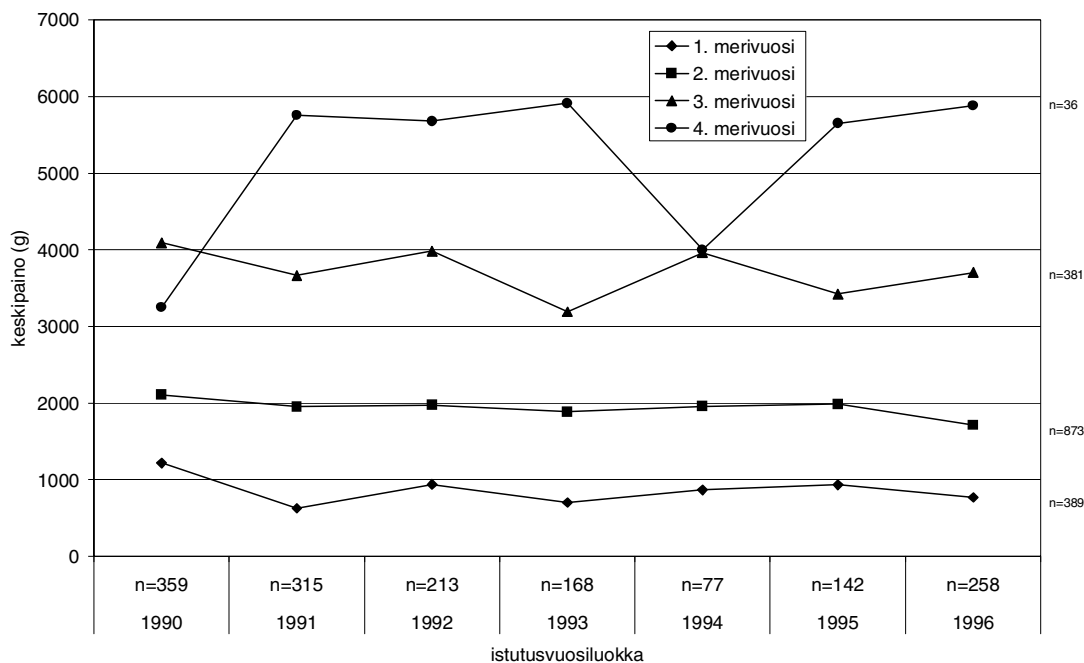
Istutusvuosiluokan tuottaman saaliin ikäryhmäkoostumus saadaan merkintöjen avulla selville vasta, kun koko vuosiluokka on pyydetty loppuun (noin 4 vuotta istutuksesta). Näin ollen istutusvuosiluokka 1996 on viimeisin, joka otettiin mukaan tähän tutkimukseen saaliin ikäryhmäkoostumuksen laskemiseksi.



Kuva 14. Kappalemääräisen taimensaaliin ikäryhmäkoostumus Saaristomereillä.

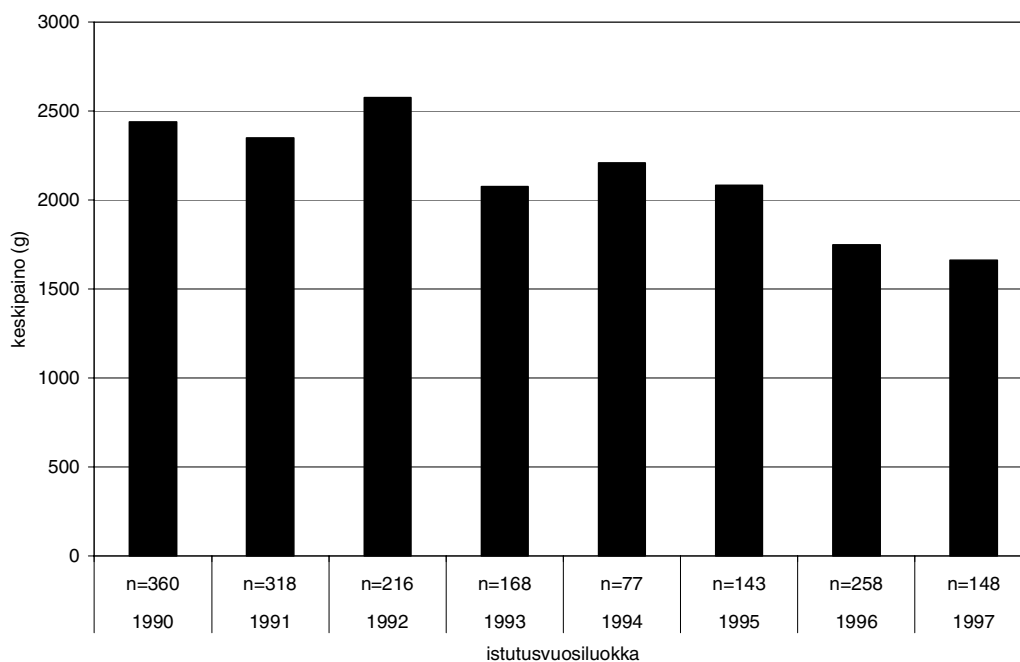
Ensimmäisen merivuoden kalojen osuus on noussut vuosiluokan 1990 17 prosentista vuosiluokan 1996 38 prosenttiin. Toisen merivuoden kalojen osuus on puolestaan laskenut 59 prosentista 46 prosenttiin ja kolmannen merivuoden kalojen osuus 22 prosentista 13 prosenttiin. Neljännen merivuoden kalojen osuus on pysytellyt suunnilleen samana, ja on ollut korkeimmillaan vain noin 6 % (kuva 14).

Vuosina 1975-1980 kolmannen ja neljännen merivuoden kalojen osuus oli yli 60 % (Pelkonen 1985). Vuosina 1983-1990 se oli enää hieman yli 40 %. Tuolloin saaliista 77 % oli toisen ja kolmannen merivuoden kaloja (Joentakanen ym. 1997). Nuorten ikäryhmien kasvanut saalisosuus ei johdu siitä, että kalat olisivat nykyisin kooltaan aikaisempaa suurempia (kuva 15), vaan kalastuksessa tapahtuneista muutoksista (ks. luku 4.2.2).

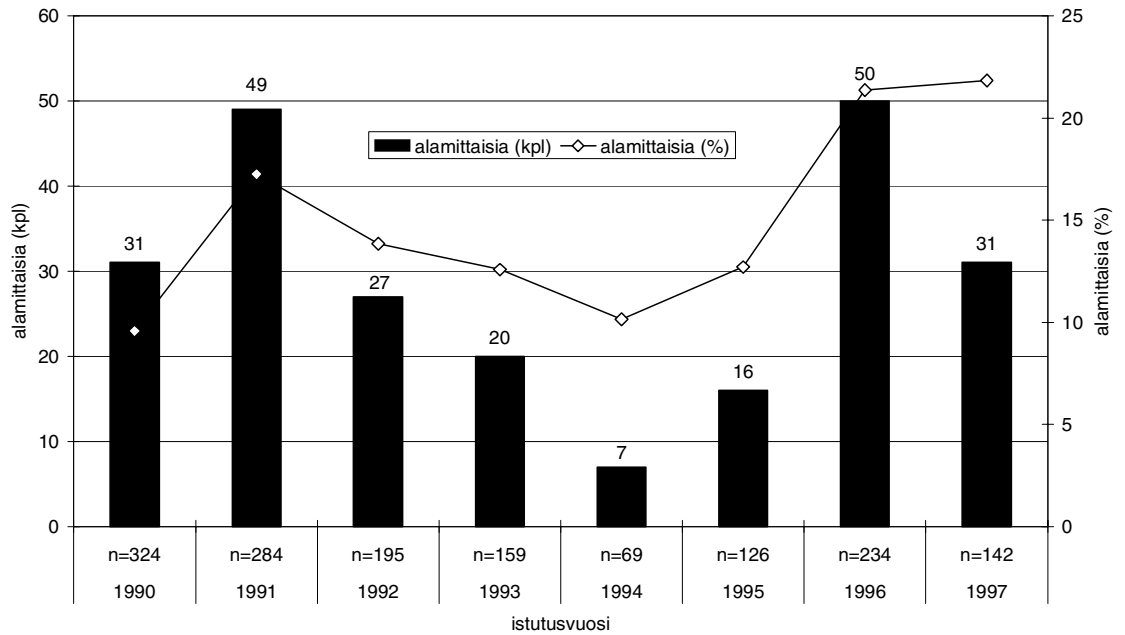


Kuva 15. Saalistaimenten keskikoko eri merivuosina istutusvuosiluokittain.

Ikäryhmäkoostumuksen nuorentuessa saalistaimenten keskipaino luonnollisestikin laskee. Vuoden 1990 istutusvuosiluokan keskipaino oli vielä lähes 2,5 kg, kun se vuoden 1996 istukkaiden osalta oli enää 1,75 kg (kuva 16). Istutusten tuottavuuden kannalta olisikin välttämätöntä saada tällainen kehitys pysähtymään.



Kuva 16. Saalistaimenten keskipaino istutusvuosiluokittain.



Kuva 17. Alamittaisten osuus taimensaaliista istutusvuosiluokittain.

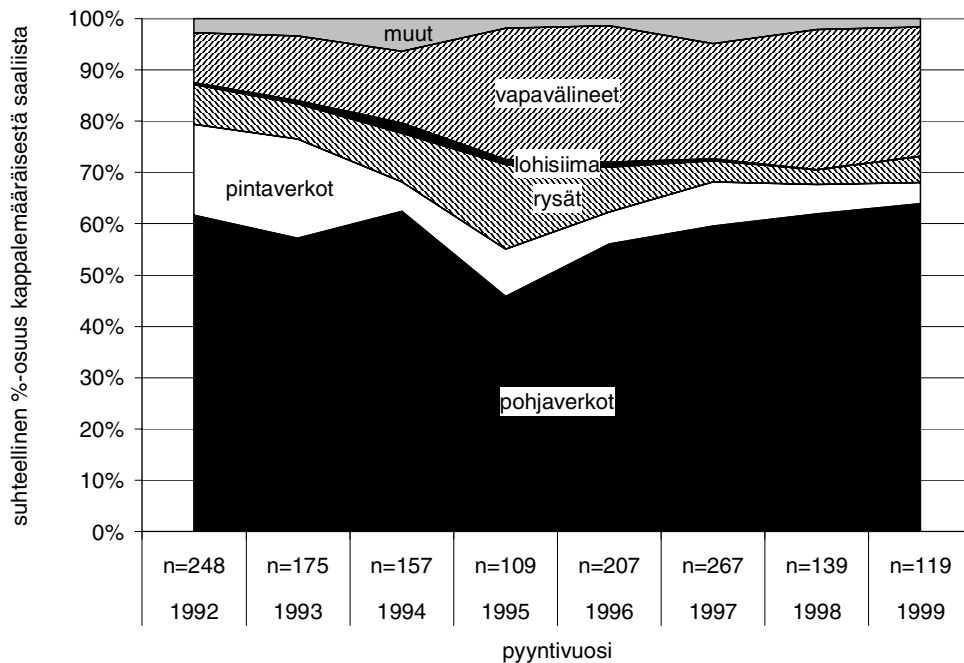
Alamittaisten suhteellinen osuus palautuksista on vaihdellut vuosittain 9,5 ja 22 prosentin välillä (kuva 17). Mitään selvää suuntausta ei näytä olevan vaikka vuosien 1996 ja 1997 istukkaiden palautuksissa alamittaisten suhteellinen osuus onkin korkeimmillaan. Vaikka istutukset on pyritty tekemään viime vuosina mahdollisimman varhain, ei alamittaisten osuutta ole saatu laskemaan. Syy on todennäköisesti kalastuksen rakenteessa. Kuhakantojen voimistuttua myös kuhan verkkokalastus on lisääntynyt ja meritaimenistukkaita on jäänyt viime vuosina aiempaa enemmän kuhaverkkoihin varsinkin kuhan kevätpyynnin aikana.

4.2.2 Taimensaaliin jakautuminen eri pyyntimuodoille

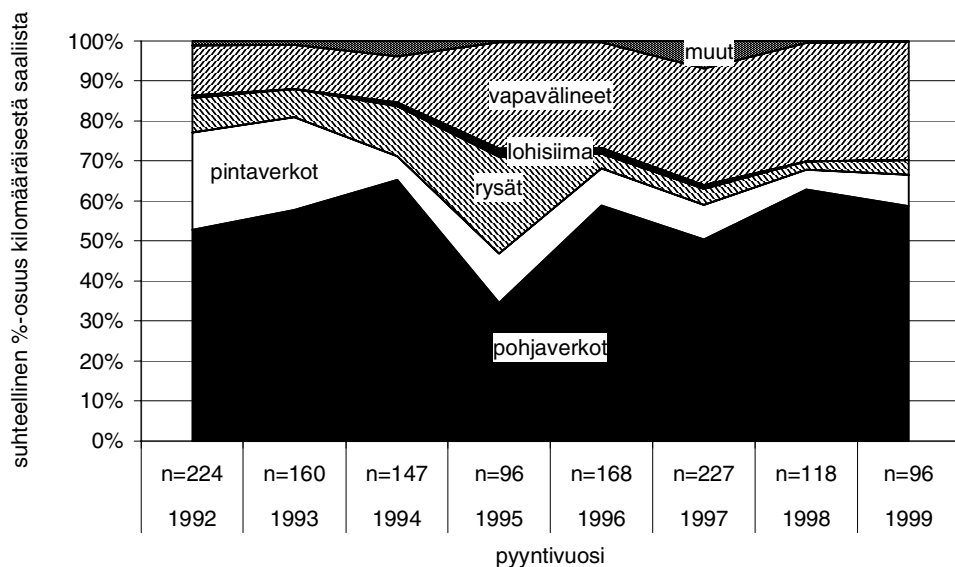
Pyydystiedot oli ilmoitettu yhteensä 1 421 palautuksesta eli 72 % palautusten kokonaismäärästä. Pohjaverkoilla on saatu niistä lähes 60 %. Kuvissa 18 ja 19 on esitetty palautusten kappale- ja kilomääräinen jakautuminen eri pyyntimuodoille vuosina 1992-1999. Pohjaverkkojen osuus on pysytellyt suunnilleen samana, sen sijaan vapavälineillä saatujen taimenten osuus on kasvanut vuosikymmenen loppua kohti noin 30 prosenttiin kilomääräisestä saaliista. Rysien ja pintaverkkojen saalis on laskenut, lohisiiman olematon osuus näyttää sekin hiipuneen kokonaan.

Saaristomereltä on saatu verkoilla yli 70 % palautuksista jo 80-luvun alkupuolelta lähtien (Joentakanen ym. 1997) ja vuosina 1975-1980 verkoilla saatiin lähes 90 % kilomääräisestä saaliista (Pelkonen 1985). Voidaan siis sanoa, että Saaristomerellä verkkojen osuus kokonaissaaliista on laskenut, toisin kuin esim. Suomenlahdella, jossa pohjaverkkojen osuus on lähes kaksinkertaistunut kymmenessä vuodessa (Saura 2000).

Todellisuudessa verkoilla pyydettyjen taimenten osuus on suurempi kuin mitä merkki-palautusten perusteella näyttää, sillä palauttamisaktiivisuus riippuu kalastajaryhmästä. Näyttää siltä, että vapakalastajat palauttavat merkin ja ilmoittavat käyttämänsä pyydyksen aktiivisemmin kuin verkoilla kalastavat.

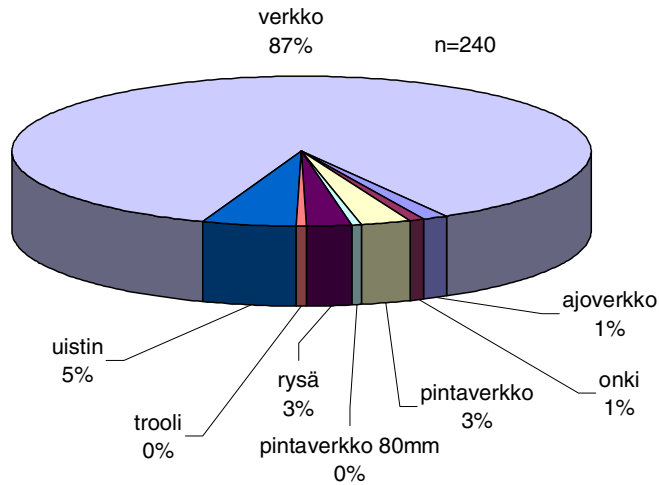


Kuva 18. Kappalemääräisen taimensaaliin jakautuminen eri pyyntimuodoille.



Kuva 19. Kilomääräisen taimensaaliin jakautuminen eri pyyntimuodoille.

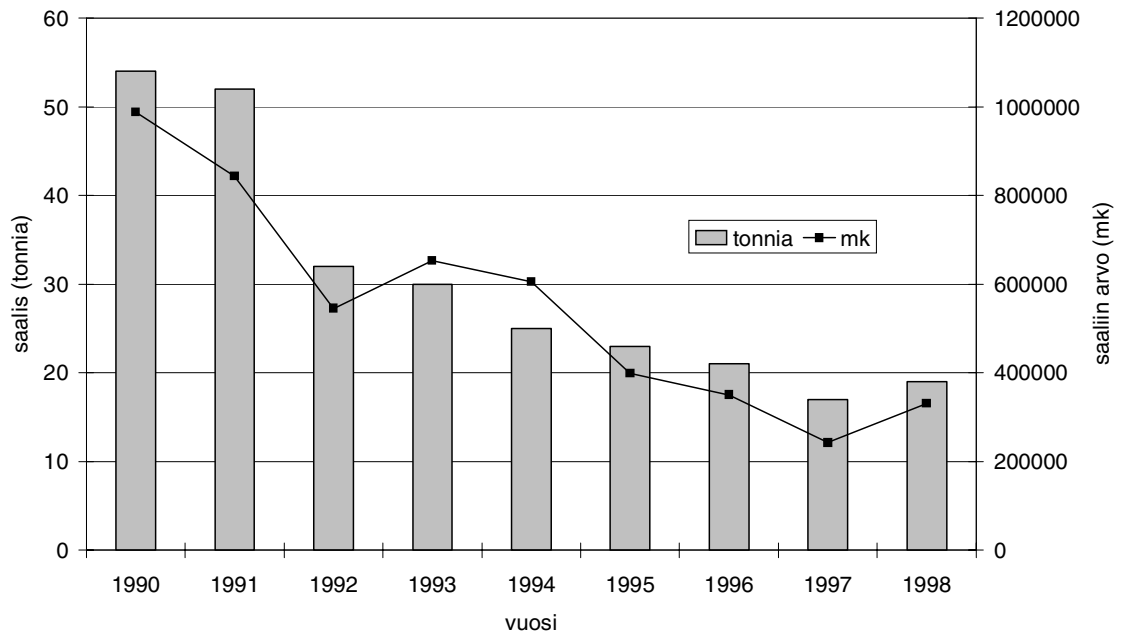
Airiston kalastusalueelta saaduissa palautuksissa verkon osuus on ylivoimaisesti suurin, 86 % palautuksista. Uistimen osuus puolestaan on huomattavan vähäinen, vain noin 5 % palautuksista (kuva 20). Tulos on melko yllättävä; onhan kyseessä yksi rannikkomme tunnetuimmista meritaimenen uistelualueista. Toisaalta Airiston kalastusalue ei käsitä koko Airistoa (liitteet 1 ja 7) ja alueella harjoitetaan varsin voimakasta kuhan verkkopyyntiä (Airiston kalastusalue 1999).



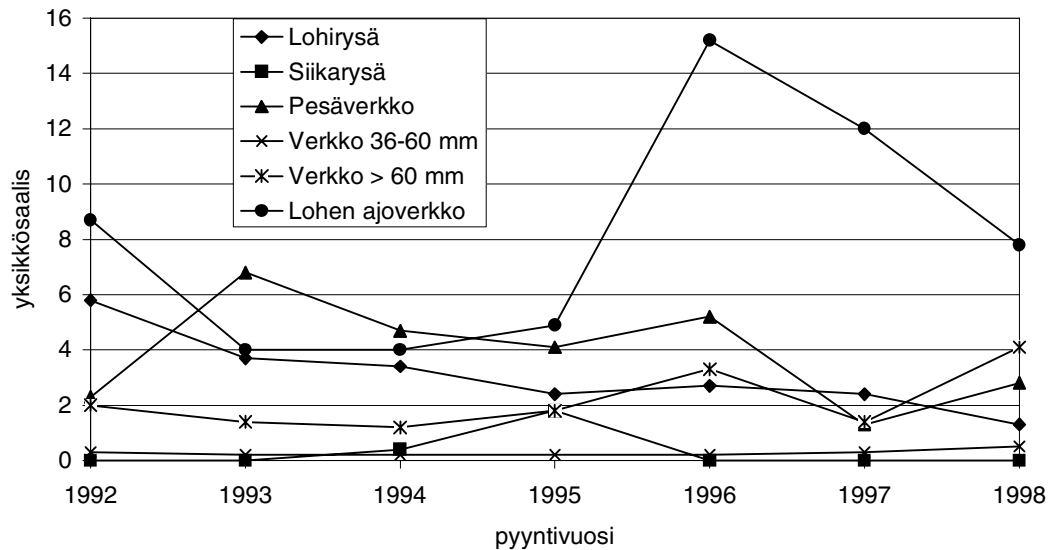
Kuva 20. Kappalemääräisen taimensaaliin jakautuminen eri pyyntimuodoille Airiston kalastusalueella.

4.2.3 Ammattikalastuksen taimensaalis

Ammattikalastuksen taimensaalis Saaristomerellä (osa-alue 29) on laskenut vuosina 1990-luvulla 54 tonnista 19 tonniin (kuva 21). Yksikkösaaliit ovat tuona aikana kuitenkin pysytelleet samalla tasolla lukuun ottamatta lohirsää (kuva 22). Ammattikalastuksen saaliin lasku ei johdu siitä, että taimenia olisi lukumääräisesti vähemmän kuin aikaisemmin vaan siitä, että taimenet ovat aikaisempaa pienempiä ja jäävät pääasiassa pohjaverkoilla pyytävien ammattikalastajien pyydyksiin sivusaaliina. Sellaisilla ammatimaisilla pyydyksillä kuten lohirsillä ja ajoverkoilla ei nykyisin juuri taimenta saada, koska ne pyytävät pääasiassa suurikokoisia kaloja.



Kuva 21. Ammattikalastuksen taimensaalis ja saaliin arvo (vuoden 1998 hintatasossa, kuluttajahintaindeksillä korjattuna) Saaristomerellä (RKTL 1992-1998 ja Nylander, suullinen tiedonanto).

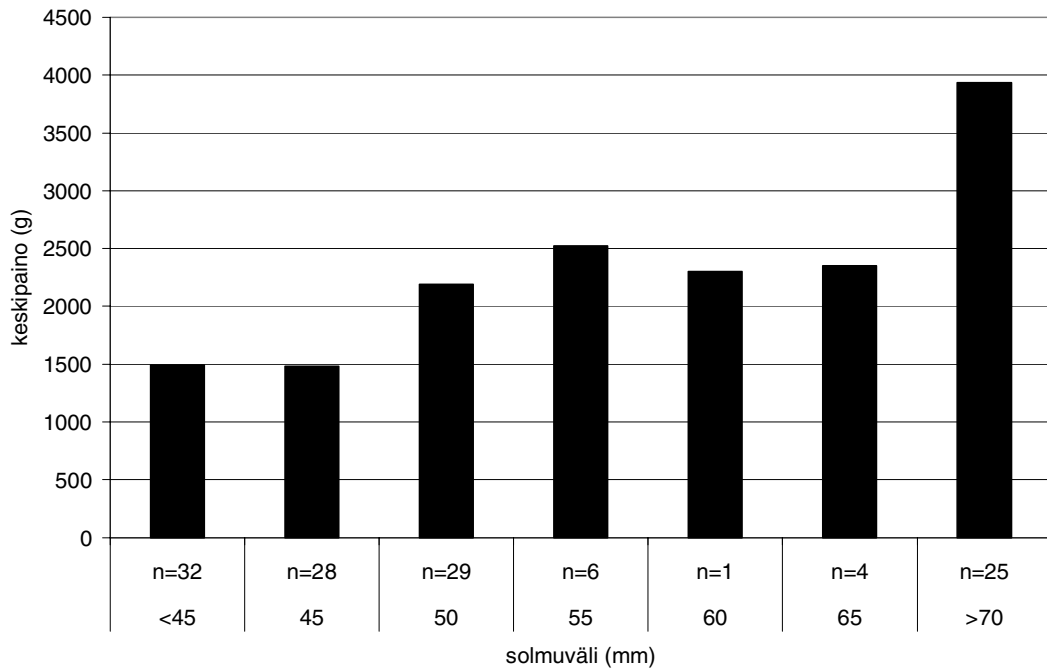


Kuva 22. Saaristomeren ammattikalastajien meritaimenen yksikkösaaliit. (Rysät kg/pyyntivuorokausi, verkot kg/10 verkkoa/kalastuspäivä ja ajoverkko kg/100 verkkoa/kalastuspäivä) (RKTL 1992-1998).

4.2.4 Verkojen solmuvälin vaikutus saaliiseen

Kaikkiaan 934 palautusta oli saatu verkolla, mutta ainoastaan 125:ssä palautuksessa on ilmoitettu verkon solmuväli tarkalleen. Yli puolelle verkoilla saaduista (494 kpl) on kir-

jattu pyydykseksi: ” verkko > 40 mm”. Lisäksi verkkopyydyksiä on kirjattu nimillä ”verkko” ja ”ajoverkko”. Tämän vuoksi yksilömäärät ovat melko pienet luotettavien solmuvälikohtaisten keskipainojen määrittämiseen. Kuvassa 23 on kuitenkin esitetty taimenten keskipaino solmuväliltään erilaisissa verkoissa. Tarkat pyydystiedot olisivat oleellisia selvittäessä kalastuksen rakennetta. Vuodesta 1998 lähtien kalastajan ilmoittama verkon solmuväli on tallennettu RKTL:n merkintätietokantaan yhden millimetrin tarkkuudella.

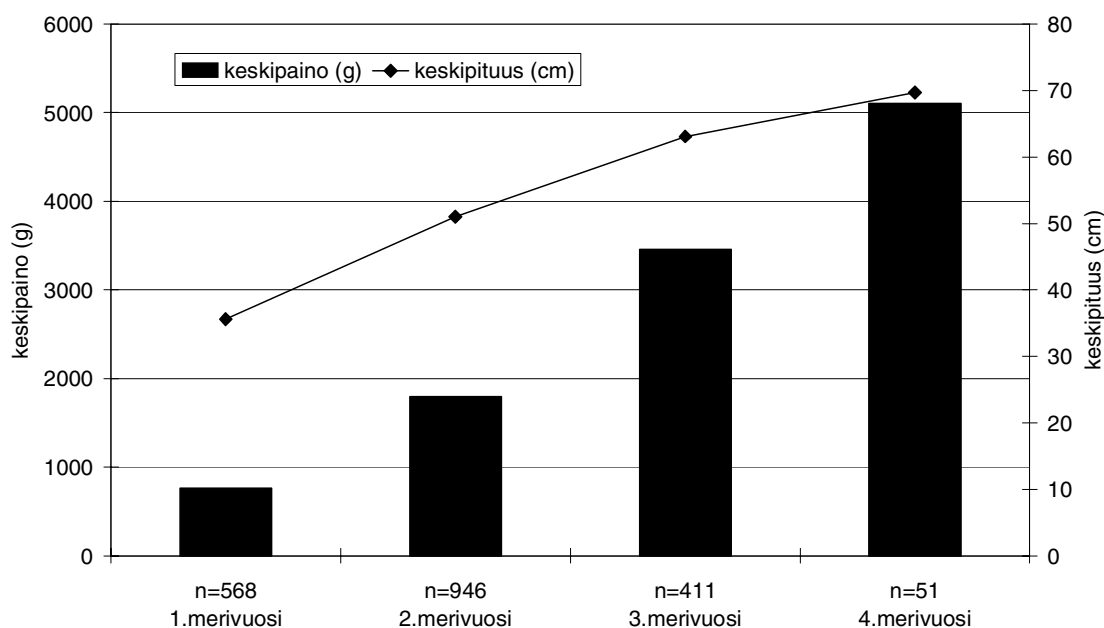


Kuva 23. Saalistaimenten keskipaino eri harvuisissa verkoissa.

4.3 Kasvu

Meritaimenen painaa eri merivuosina Kolin (1990) mukaan keskimäärin seuraavasti: 1. merivuonna 0,3-0,6 kg, 2. merivuonna 0,6-1,3 kg, 3. merivuonna 2,0-5,0 kg ja 5. merivuonna noin 7 kg. Tämän aineiston merkkipalautusten perusteella meritaimenten kasvu on parantunut 1970- ja 1980-lukujen istutuksiin verrattuna. Merkkipalautusten perusteella 1990-luvulle lasketut kasvukäyrät on esitetty kuvassa 24.

Aineiston suurin kala saatiin Tvärminnestä loukulla 20.7.1995 ja painoa oli kertynyt komeat 11,6 kg ja pituuttakin tasan 90 cm. Kyseinen kala oli istutettu Hangon Itäsatamaan 12.6.1992 eli se oli viettänyt meressä vain reilut 37 kk. Lähes samoihin mittoihin oli yltänyt vieläkin nopeakasvuisempi taimen, joka saatiin ajoverkolla Taivassalosta vuonna 1992. Kyseinen taimen painoi 11,5 kg ja oli ollut meressä vain 30 kk.



Kuva 24. Saaristomeren taimenen keskikoko eri merivuosina 1990-luvulla.

Taulukossa 2 on esitetty vuosien 1975-1980 (Pelkonen 1985) ja vuosien 1983-1990 istutusten palautuksista lasketut keskipainot (Joentakanen ym. 1997).

Taulukko 2. Saalistaimenten keskipaino eri merivuosina (Pelkonen 1985 ja Joentakanen ym. 1997).

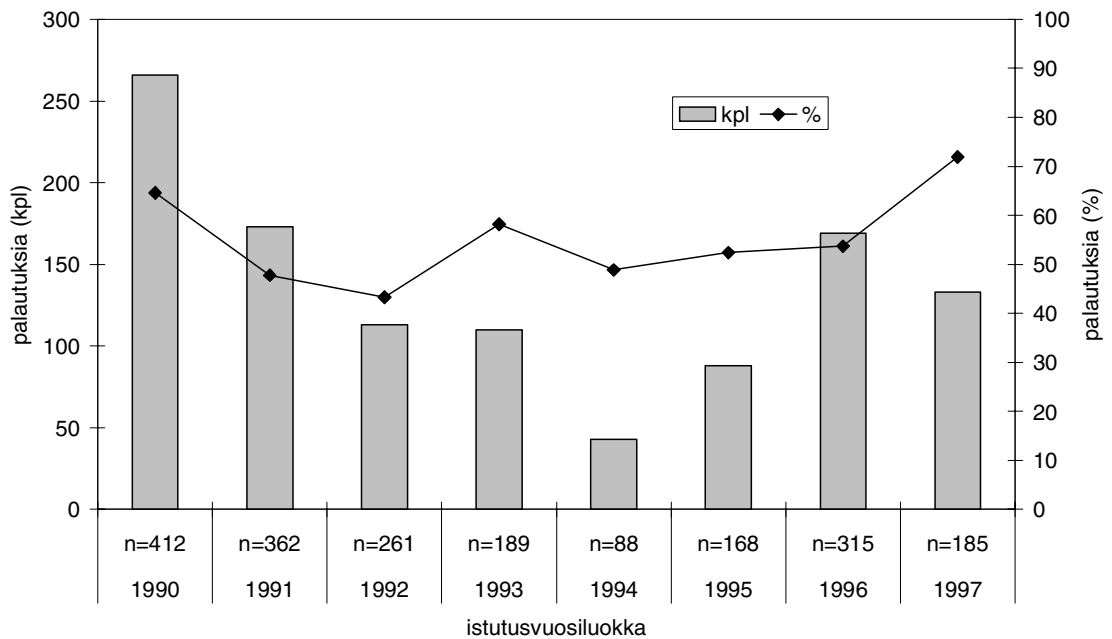
Istutusvuosi-luokat	1. merivuosi keskipaino (kg)	2. merivuosi keskipaino (kg)	3. merivuosi keskipaino (kg)	4. merivuosi keskipaino (kg)
1975-1980	0,3	1,0	2,5	3,6
1983-1990	0,5	1,5	3,1	4,7
1990-1997	0,8	1,8	3,5	5,1

Syitä kasvun nopeutumiseen ovat todennäköisesti ainakin Saaristomeren rehevöityminen ja siitä seurannut ravintotilanteen paraneminen. Myös leudot talvet ja aikaistettujen istutusten suosiminen ovat vaikuttaneet kasvukauden pitenemiseen (Joentakanen ym. 1997). Myös istukkaiden aikaisempaa suurempi koko vaikuttaa kalojen kasvuun ainakin ensimmäisenä merivuonna.

4.4 Vaellukset

Vuosien 1990-1997 merkintäerien palautuksista on saatu osa-alueelta 29 vuosittain 43-72 % (kuva 25). Vuodesta 1992 alkaen on havaittavissa lievää nousua Saaristomeren

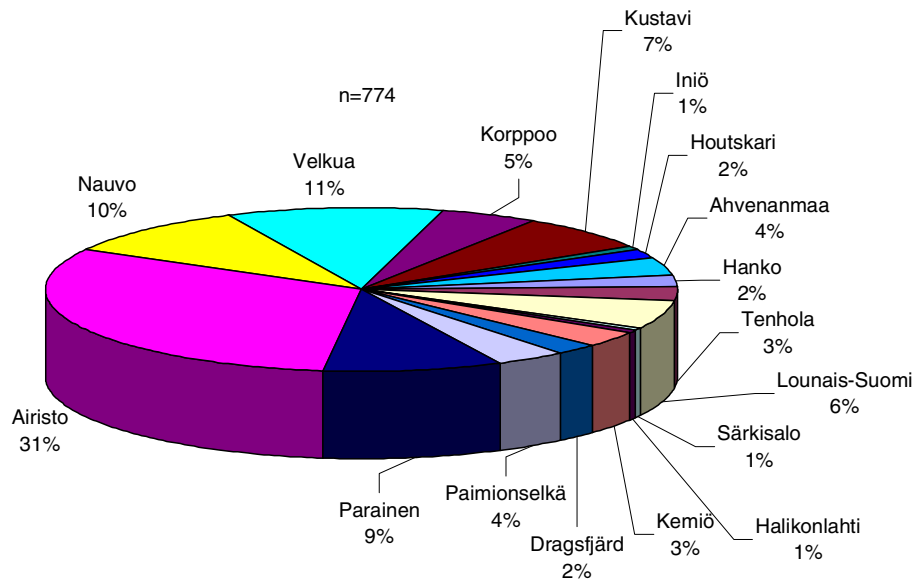
osuudessa ja tämä johtunee joki-istutusten suhteellisen osuuden kasvamisesta. Esimerkiksi Aurajokeen leimautuneiden poikasten vaellukset rajoittuvat pääosin Saaristomeren alueelle (Kääriä & Naarminen 1996). Palautuksia joista on koordinaatit saatiin Saaristomeren kalastusalueilta (liite 1) yhteensä 774 kpl ja koko Itämereltä 1086 kpl (liite 2). Jakautuminen eri kalastusalueiden kesken on esitetty kuvassa 26.



Kuva 25. Osa-alueelta 29 saadut palautukset istutusvuosiluokittain.

Tässä tutkimuksessa vaellusten tarkastelussa keskitytään Airiston kalastusalueelle, Aurajokeen ja Raisionjokeen istutettujen erien palautusten jakautumiseen Saaristomeren kalastusalueiden kesken. Asiaa tarkastellaan myös toisinpäin eli minne Aurajoesta ja Airiston kalastusalueelta saadut taimenet on istutettu. On kuitenkin huomioitava, että koordinaatit oli kirjattu vain 1086 palautuksesta, eli noin puolesta kaikista palautuksista. Voidaan kuitenkin olettaa, että tämä otos noudattaa palautusten normaalia jakautumista.

Ainoastaan Aurajoki täytyi käsitellä erikoistapauksena, koska sieltä saaduista palautuksista ei ole juurikaan kirjattu koordinaatteja ja tämän vuoksi ne on poimittu merkintätietokannasta käsittelyyn mukaan manuaalisesti. Tästä syystä mukana ovat siis kaikki Aurajoesta saadut palautukset, mutta tarkasteltaessa palautusten jakautumista eri kalastusalueiden kesken, niiden määrä on suhteutettu vastaamaan ”koordinaattipalautusten” osuutta palautusten kokonaismäärästä. Palautuskartat (liitteet 2-6) on tehty koordinaattien perusteella, joten niistä Aurajoesta saadut palautukset valtaosin puuttuvat.

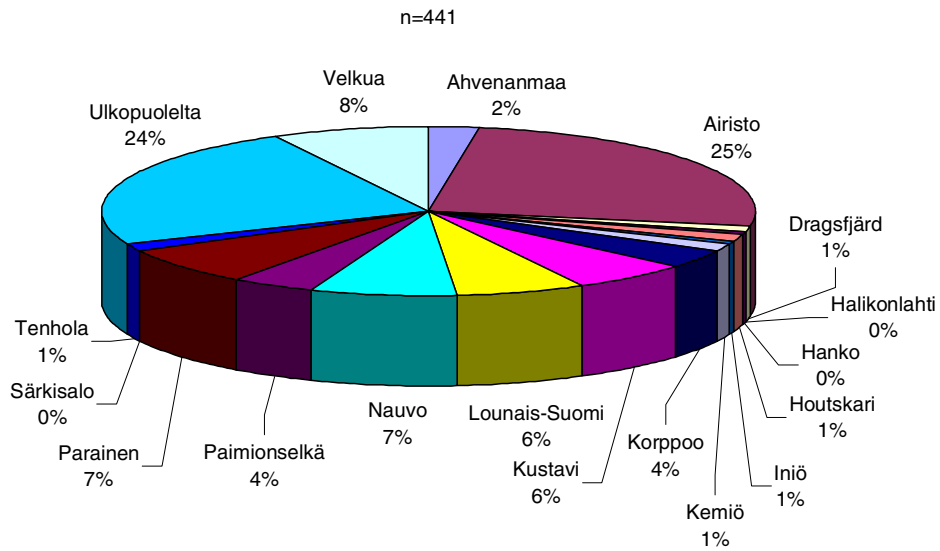


Kuva 26. Saaristomerén kalastusalueilta saatujen palautusten suhteelliset %-osuudet.

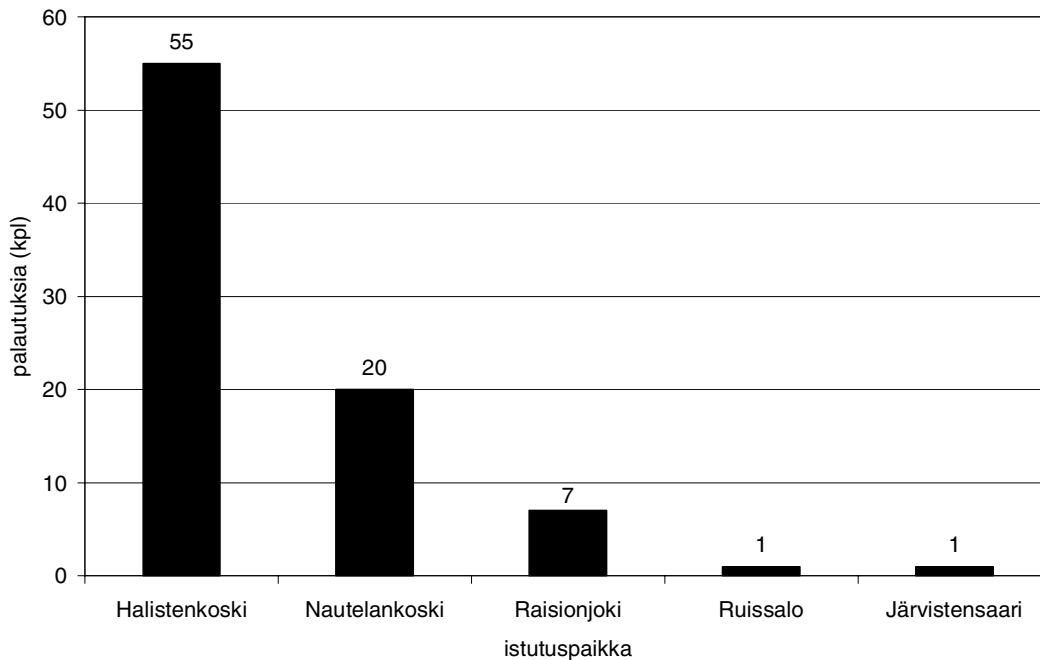
4.4.1 Aurajoen Halistenkoski

Halistenkoskeen istutetuista taimenista saatiin 23,7 % Airiston kalastusalueelta ja 6,3 % Aurajoesta. Yhteensä Saaristomerén kalastusalueilta saatiin 76,2 % palautuksista (kuva 27 ja liite 3).

Aurajoesta saatiin kaikkiaan 84 palautusta, joista 66 % (55 kpl) oli istutettu Halistenkoskeen ja 24 % (20 kpl) Nautelankoskeen (kuva 28).



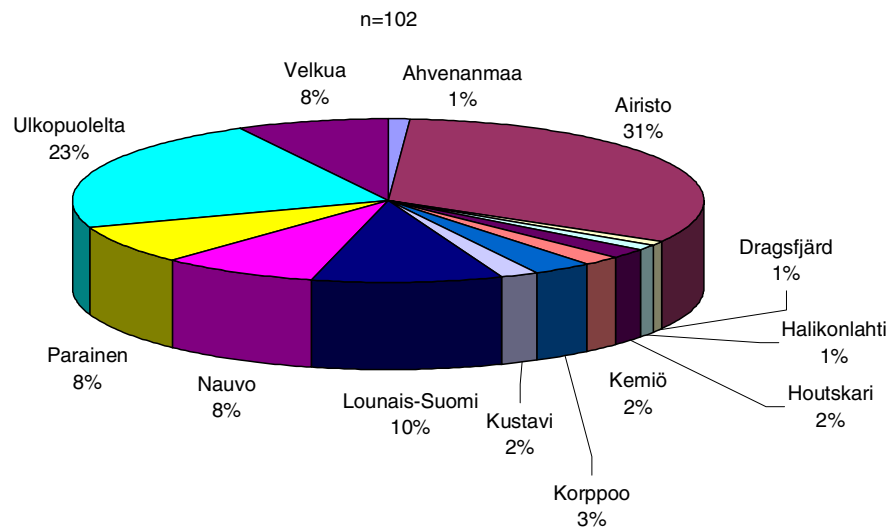
Kuva 27. Aurajoen Halistenkosken istutettujen taimenten palautukset Saaristomereltä kalastusalueittain.



Kuva 28. Aurajoesta saatujen palautusten istutuspaikat (kaikki Aurajoesta saadut, 84 kpl).

4.4.2 Aurajoen Nautelankoski

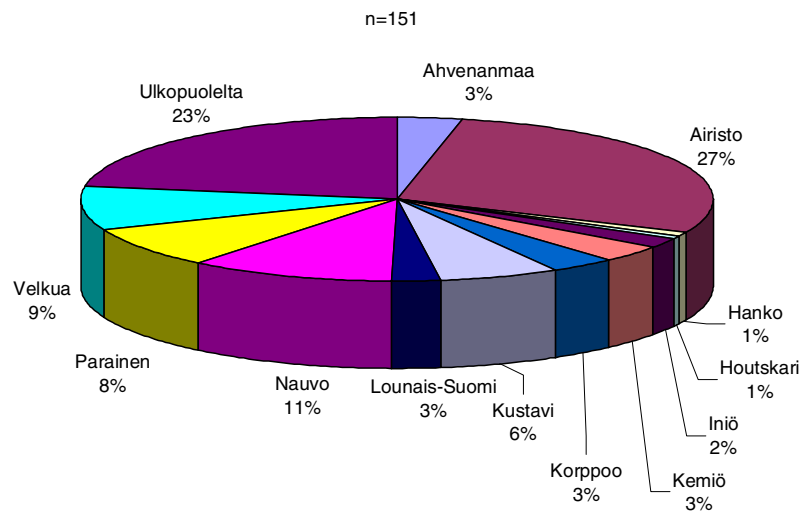
Nautelankoskeen istutetuista taimenista saatiin 32,3 % Airiston kalastusalueelta ja 10 % Aurajoesta. Yhteensä Saaristomerен kalastusalueilta saatiin 77,5 % palautuksista. (kuva 29 ja liite 4).



Kuva 29. Aurajoen Nautelankoskeen istutettujen taimenten palautukset Saaristomereltä kalastusalueittain

4.4.3 Raisionjoki

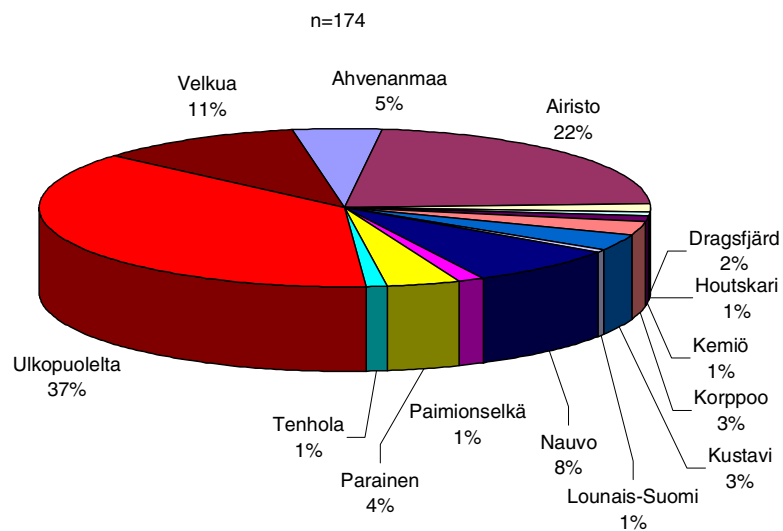
Raisionjokeen istutetuista taimenista saatiin 28,5 % Airiston kalastusalueelta ja 2,6 % Aurajoesta. Yhteensä Saaristomerен kalastusalueilta saatiin 77,5 % palautuksista (kuva 30 ja liite 5).



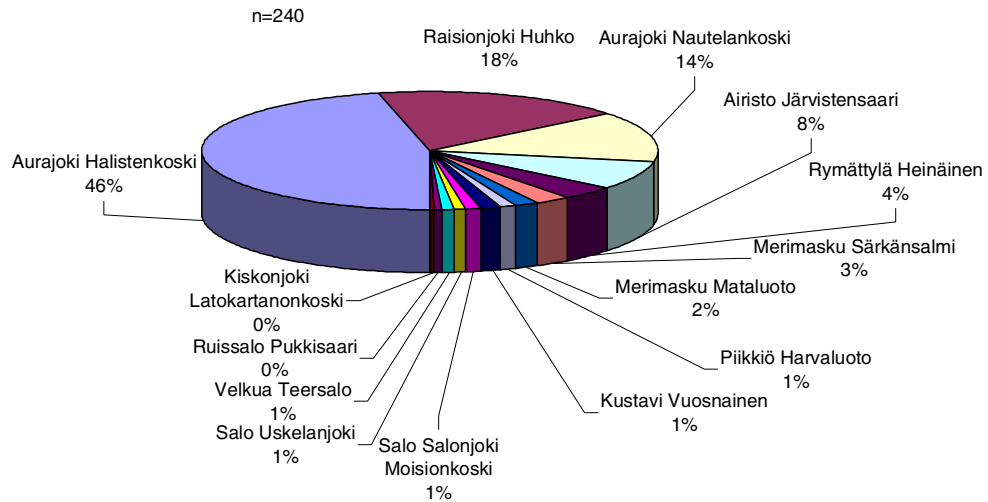
Kuva 30. Raisonijokeen istutettujen taimenten palautukset Saaristomereltä kalastus-alueittain.

4.4.4 Airiston kalastusalue

Airiston kalastusalueelle istutetuista taimenista saatiin 22,4 % Airiston kalastusalueelta ja 0,6 % Aurajoesta. Yhteensä Saaristomeren kalastusalueilta saatiin 62,6 % palautuksista (kuva 31 ja liite 6).



Kuva 31. Airiston kalastusalueelle istutettujen taimenten palautukset Saaristomereltä kalastus-alueittain.



Kuva 32. Airiston kalastusalueelta saatujen merkittyjen taimenten istutuspaikat.

Näiden yhteenvedona voisi todeta, että joki-istutuksilla on saatu selvää leimautumista aikaan. Aurajokeen nousee käytännössä vain ”omia” tai Raisonjoen istukkaita. Aurajoesta saaduista palautuksista vain kaksi oli peräisin merialueen istutuksista ja nekin Järvistensaaren ja Ruissalon lähetyville istutetuista eristä. Jokeen istutetuista eristä saatiin myöskin enemmän palautuksia Saaristomeren alueelta kuin merialueelle istutetuista eristä. Samoin on syytä huomata, että näistä neljästä edellä vertaillusta istutusalueesta kaikkein vähiten palautuksia Airiston kalastusalueelta antaa nimenomaan sinne istutetut erät.

5. Johtopäätökset

5.1 Istutustulokseen vaikuttavat tekijät

Meritaimenistutusten tuloksellisuus on merkintöjen perusteella laskenut 1990-luvun kuudessa. Jostain syystä merkkien palautusprosentit ovat laskeneet. Osasyynä tuloksellisuuden huononemiseen on saaliin ikärakenteen nuoreneneminen ja sitä kautta saalistaimenten keskikoon aleneminen. Vuosien 1983-1990 istutusten keskimääräinen tuotto oli 282,3 kg/1000 istukasta ja palautusprosentti 12,5 % (Joentakanen ym. 1997), siis selvästi ajanjaksoa 1990-1997 (164 kg/1000 istukasta ja 7,5 %) paremmat.

Tästä huolimatta istutukset tulisi edelleen tehdä mahdollisimman aikaisin. Tätä tukevat monet seikat, mm. predaatiovaaran väheneminen, kuljetus- ja istutusveden alhainen lämpötila, rysäpyynnin ajoittuminen myöhemmäksi jne. (Joentakanen ym. 1997). Vaikka vuosien 1990-1997 istutusten osalta selvää yhteyttä istutusajankohdan ja tuoton välillä ei löytynytäkään, maaliskuussa tehdyt istutukset tuottivat kuitenkin keskimäärin parhaan saaliin.

Yksivuotiaiden taimenten istutukset onnistuivat huonosti. Tähän voi olla syynä se, että yksivuotiaat istukkaat ovat liian pieniä kantamaan Carlin-merkkiä ja toisaalta ehkä liian pieniä yleensäkin istutettaviksi. Kolmen Carlin-merkityn erän perusteella ei yksivuotiaiden istukkaiden käyttökelpoisuutta voi kuitenkaan arvioida luotettavasti. Kuitenkin esim. vuoden 1996 ikävertailuparin (ks. luku 4.1.2) osalta voidaan tehdä seuraavanlainen laskelma. Kyseisten 1-vuotiaiden hinta oli noin 4,20 mk/kpl (Lerche, suullinen tiedonanto) ja 2-vuotiaiden noin 8,40 mk/kpl (V-S meritaimentoimikunta 1996). Jotta 1-vuotiailla päästäisiin samaan tuottoon kuin 2-vuotiailla, niitä olisi istutettava noin 3,5-kertainen määrä, jolloin kustannukset olisivat lähes kaksinkertaiset kaksivuotiaisiin istukkaisiin verrattuna. Lisätutkimukset olisivat tarpeen, onhan 1- ja 2-vuotiaan poikasen hinnassa merkittävä ero. Carlin-merkintä ei kuitenkaan liene siihen sopiva menetelmä.

Kaksivuotiaat poikaset ovat nykyisellään jo riittävän isoja, eikä istukkaiden koon kasvattaminen ole tarpeellista. Parhaimman keskimääräisen tuloksen antoivat istutuserät joiden keskipituus oli 24-25 cm. Saaliiksi saatujen kolmannen ja neljännen merivuoden kalojen keskimääräiset istutuspuutumat olivat kuitenkin 22,9 ja 22,6 cm. Tämä saattaa johtua siitä, että suurimmat (nopeakasvuisimmat) yksilöt joutuvat istutuksen jälkeen pieniä yksilöitä nopeammin pyydytyksi, eivätkä ehdi varttua iäkkäiksi. Suurilla istukkailla on myös paremmat ravintovarastot kuin pienillä istukkailla ja siten myös pienempi tarve siirtyä rannikkovesistä, verkkojen ulottuvilta, avomerelle silakkaparvien perään.

Istutuspaikan vaikutus näkyy lähinnä vaellusten laajuuden eroissa. Karkeasti voidaan sanoa, että mitä mereisempi istutuspaikka sitä laajempi vaellusalue ja sitä suurempi tuotto. Verrattaessa Halistenkosken ja Nautelankosken, Raisionjoen ja Airiston kalastusalueen istutuspaikkoja keskenään, Airiston kalastusalueelle tehdyt istutukset antoivat parhaan keskimääräisen tuoton. Näistä kaloista saadaan kuitenkin huomattavasti enemmän palautuksia Saaristomeren ulkopuolelta, kuin esim. Nautelankoskeen istutetuista. Nautelankoskeen istutetut erät antoivat huonoimman keskimääräisen tuloksen. Toisaalta ne pysyivät muiden istutuspaikkojen kaloja paremmin Saaristomerellä ja antoivat näistä eristä suhteellisesti eniten palautuksia Airiston kalastusalueelta. Nautelankoskeen istutettujen erien kilomääräinen tuotto oli kuitenkin alhainen suhteessa palautusprosenttiin.

Istukkaiden laatu on tärkeä istutustuloksiin vaikuttava seikka. Arvioitaessa kasvatuspaikan merkitystä tuloksiin, pitäisi oikeudenmukaisen kasvattajavertailun toteuttamiseksi istuttaa samankokoisia istukkaita eri kasvattajilta samaan paikkaan ja aikaan. On nimittäin todennäköistä, että eri kasvattajien poikaset eroavat toisistaan mm. smolttiumisasteeltaan ja fysiologiselta kunnoltaan (Joentakanen ym. 1997).

”Aurajokelaisilla” istukkailla on saavutettu hyviä tuloksia ja emopyyntiä Aurajoesta on syytä jatkaa. Vaikka ”Aurajokelaiset” ovatkin alkuperältään Isojoen kantaa, ne ovat kuitenkin läpäisseet jonkinlaisen luonnonvalinnan. Vertailtaessa vuosittaisten tuottojen keskiarvoja, Aurajoesta pyydettyjen emojen jälkeläiset ovat olleet parhaita alkaen vuodesta 1991, jolloin istutukset niillä aloitettiin.

Istutustulokseen erittäin paljon vaikuttavia tekijöitä ovat myös kalojen lastaustapahtuma, kuljetusolosuhteet, kuten riittävä hapetus ja tuuletus, jotka vaikuttavat kuljetusveden ammoniakki- ja hiilidioksidipitoisuuksiin, tasainen liike, riittävä tarkkailu, kaluston puhtaus (desinfointi), lämpötilaerojen tasaaminen kuljetus- ja istutusveden välillä sekä itse istutustapahtuma (käsittely, vuorokauden aika, predaatio istutuspaikalla jne.). Kuljettajan ja istuttajan ammattitaidolla ja motivaatiolla on tärkeä merkitys istutuksen onnistumiseen (Joentakanen ym. 1997).

5.2 Taimenen kalastuksessa tapahtuneet muutokset

Meritaimen on pääasiassa vapaa-ajan kalastajien saalislaji. Ammattimaisen kalastuksen osuus taimensaaliista on ollut noin neljännes ja näyttää pudonneen 1990-luvun aikana. Ammattikalastajat saavat Saaristomerellä taimenia nykyisin lähinnä kuhan ja siian verkkokalastuksen sivusaaliina.

Vapaa-ajankalastajien vapavälineillä saamien taimenten osuus on noussut 1990-luvulla selvästi ja se oli vuonna 1999 jo 25 prosenttia kappalemääräisestä ja 30 prosenttia kilomääräisestä saaliista.

Saaristomerellä pohjaverkoilla saadaan valtaosa saaliista (vuonna 1999 64 % kpl- ja 59 % kg-saaliista). Kuhanpyynnissä yleisesti käytettyjen solmuväliltään 40-45 mm:n verkkojen vuoksi taimenet saadaan yhä nuorempina. Ensimmäisen ja toisen merivuoden aikana taimenista saadaan jo yli 80 %. Saalistaimenten keskipainon aleneminen johtuu nimenomaan ikäryhmäkoostumuksen nuorentumisesta ja tämä luonnollisesti vaikuttaa negatiivisesti istutusten tuottoon. Alinta sallittua solmuväliä ja taimenen alamittaa nostamalla voitaisiin istutusten tuloksellisuutta parantaa merkittävästi.

Alamittaisia taimenia saadaan todennäköisesti enemmän kuin mitä merkintöjen perusteella voidaan osoittaa (10-20 %). Tämä johtuu kalastajien haluttomuudesta palauttaa alamittaisesta kalasta löytynyttä merkkiä.

5.3 Vaellukset

Saaristomereltä saatujen palautusten osuus on noussut 1990-luvulla todennäköisesti lisääntyneiden joki-istutusten vuoksi. Istukkaat on saatu leimautumaan Aurajokeen ilmeisen hyvin, joten yhä pienempi osa kaloista lähtee harhailemaan kauemmas Selkämerelle, Suomenlahdelle tai eteläiselle Itämerelle. Jokeen istutettuja kaloja saadaan mereen istutettuja enemmän Saaristomeren alueelta. Tämän perusteella myös Airiston kalastusalueen istutukset kannattaisi tehdä jokeen, sillä ne antavat merialueen istutuksia enemmän palautuksia Airiston kalastusalueelta.

Aurajoesta saadaan lähes yksinomaan sinne istutettuja taimenia, joten jos halutaan saada taimenet nousemaan jokeen, ne on myös istutettava sinne. Kunnostustoimien (Halistenkosken kalaporras, Nautelankosken kutusoraikot) ansiosta on toiveita myös pienimuotoisesta luonnonlisäntymisestä.

5.4 Meritaimenistutusten todellinen saalisvaikutus

Meritaimenistutusten todellisen saalisvaikutuksen määrittäminen on vaikeaa, eikä sitä ole tässä yhteydessä pyritty tekemäänkään. Vuoden 1997 osalta asiaa voidaan kuitenkin tarkastella samana vuonna RKTL:n toteuttaman suuren vapaa-ajankalastuskyselyn, Kuinka Suomi kalastaa –tutkimuksen (Leinonen ym. 1998) pohjalta. Tutkimuksessa pyrittiin ensisijaisesti selvittämään uuden läänikohtainen viehekorttijärjestelmän aiheuttamia muutoksia kalastuksessa. Lisäksi tutkimuksen tavoitteeksi asetettiin eri pyyntimuotojen kalastusrasitusten ja saaliiden selvittäminen kalastusalueittain. Kalastuskysely oli varsin kattava, entisen Turun ja Porin läänin alueella toteutunut poimintaväli (1/n) oli 81. Ammattikalastuksen taimensaalis Saaristomerellä vuonna 1997 saatiin RKTL:n tilastoista (RKTL 1997).

Seuraavassa esitetyt laskelmat ovat vain suuntaa antavia, sillä käytettävissä ei ole koko alueen istutusmääriä (Hangon, Ahvenanmaan ja Bromarf – Tenholan istutusmäärät puuttuvat). Saaristomerellä tapahtuu myös sekä ”poismuuttoa” (pääasiassa Suomenlahdelle ja Selkämerelle) että ”tulomuuttoa” (pääasiassa Suomenlahdelta). Nämä vaellukset on oletettu saman suuruisiksi ja kompensoivan toisiaan. Vuoden 1997 kappalemääräisestä saaliista 97 % on peräisin vuosien 1995-1997 istutuksista, joten laskelman yksinkertaistamiseksi on järkevintä ottaa vain ne vuodet huomioon.

Taulukko 3. Carlin-merkintöjen perusteella laskettu vuoden 1997 meritaimensaalis.

Istutus- vuosiluokka	Merkintöjen tulokset			Kokonaissaalis		
	Merkittyjä kpl	Palautuksia v.1997 kpl	Istutusmää- rä kpl	Saalis kpl v.1997	Keskipaino kg	Saalis kg v. 1997
1995	2859	38	127089	1689	3,425	5785
1996	4783	144	132031	3975	1,714	6813
1997	2916	105	117001	4213	0,894	3766
Yht.		287		9877		16364

Carlin-merkintöjen perusteella (ilman korjauserrointa) vuoden 1997 meritaimensaalis Saaristomerellä olisi vain reilut 16 tonnia (taulukko 3). Vuonna 1997 pelkästään ammattikalastuksen saalis Saaristomerellä oli 17 tonnia (kuva 21). RKTL:n tekemän Kuinka Suomi kalastaa –tutkimuksen mukaan Saaristomeren vapaa-ajankalastuksen taimensaalis vuonna 1997 oli 109 tonnia. Saaristomeren koko meritaimensaalis olisi siis ollut vuonna 1997 yhteensä 126 tonnia.

Tämän perusteella Carlin-merkinnän ja saalistiedustelun antamien tulosten välillä on suuri ero. Huomioimatta edellä mainittuja vaelluksia ja vaihtelua istutusmäärissä, Car-

lin-merkinnän korjauskertoimeksi Saaristomerellä muodostuisi noin 7,9. Itäisellä Suomenlahdella korjauskertoimeksi arvioitiin paikallisten kalastustiedustelujen perusteella 2-2,5 (Koivurinta ym. 2001). Istutusten todellinen saalisvaikutus Saaristomerellä lienee jossain edellä mainittujen arvojen välimaastossa. Joka tapauksessa se on huomattavasti Carlin-merkinnän antamia tuloksia korkeampi.

5.5 Lopuksi

Istutusten ja poikasten laadun seurantaan olisi syytä tehostaa. Meritaimenistutuksiin käytetään vuosittain merkittäviä rahasummia ja onhan istutusten onnistuminen useiden tahojen yhteinen etu. Istutuserien tuloksellisuuden väliset erot juontavat juurensa todennäköisesti (vuosien välisten säätelijöiden yms. erojen lisäksi) poikasten kasvatusolosuhteisiin ja laatuun, merkintään, kuljetukseen ja itse istutustapahtumaan. Kaikkiin näihin olisi syytä kiinnittää jatkossa entistäkin enemmän huomiota.

Saalistaimenten keskikoon aleneminen olisi pysäytettävä ja siihen tarvitaan yhteisiä päätöksiä. Nostamalla meritaimenen alamittaa ja kasvattamalla verkkojen alinta sallitua solmuväliä voitaisiin istutusten tuloksellisuutta parantaa merkittävästi.

6. Viitteet

- Airiston kalastusalue. 1999. Airiston kalatalous ja käyttö- ja hoitosuunnitelma. Airiston kalastusalue. 39 s.
- Böhling, P. ja Juntunen K. (toim.). 1999. Vastavirtaan. Lohen, meritaimenen ja vaellussiiian luonnonkannat ja niiden tulevaisuus. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 54 s.
- Böhling, P. ja Rahikainen M. (toim.). 1999. Kalataloustarkkailu. Periaatteet ja menetelmät. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. 303 s.
- Friman, T., Kolari, I. ja Toivonen, J. 1997. Merkitseekö menetelmä? Carlin-merkinnän virhetekijät kaksi- ja kolmivuotiaina istutetuilla järvitaimenilla. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 124. 28 s.
- Friman, T., Koljonen M-L., Nyberg, K. ja Saura, A. Kalojen merkintätutkimukset 1999. Teoksessa Kalataloustarkkailu. Periaatteet ja menetelmät (toim. Böhling, P. ja Rahikainen M.) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, s. 103-134.
- Joentakanen, I., Heinonen, A., Kääriä, J. ja Kyllönen, S. 1997. Saaristomerelle vuosina 1983-1990 suoritettujen meritaimenistutusten tulokset Carlin-merkintöjen perusteella. Varsinais-Suomen kalastajaliitto r.y. Julkaisu 29. 20 s.
- Katajamäki, A. 1996. Merilohen ja meritaimenen palauttaminen Aurajokeen. Pro gradu-tutkielma ekologis-systemaattisessa eläintieteessä. Turun yliopisto, biologian laitos. 33 s.
- Koivurinta, M., Vähänäkki, P. ja Saura, A. 2001. Meritaimen ja sen kalastus itäisellä Suomenlahdella 1990-luvulla. RKTL, Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar. Nro 174. 24 s. + liitt.
- Koli, L. 1990. Suomen kalat. WSOY, Porvoo. s. 84-85.
- Kääriä, J. ja Naarminen, M. 1996. Varhain keväällä istutettavat meritaimenet antavat parhaiten saalista Turun puolella. Suomen Kalastuslehti 1996:2. s. 28-31.
- Leinonen, K., Moilanen, P., Rinne, J., Stigzelius, J., Toivonen, A-L., Tuunainen A-L. ja Yrjölä, R. 1998. Kuinka Suomi kalastaa. Osaraportti 2. Saaliit ja viehekalastusjärjestelmän käytännön toimivuus kalastusalueittain. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 131. 98 s.
- Mäntynen, J. 2000. Saaristomerelle vuosina 1990-1997 istutettujen meritaimenten tuotto ja vaellukset Carlin-merkintöjen perusteella. Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti. Parainen. Opinnäytetyö. 46 s. + liitt.
- Naarminen, M. 1985. Lohi- ja taimenmerkintöjen yhteydessä tapahtuvasta kalojen käsittelystä, kuljetuksesta ja istutuksesta. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Monistettuja julkaisuja 42. s. 29-62.
- Pelkonen, J. 1985. Meritaimenistutusten kannattavuus Saaristomeren alueella vuosina 1975-1980 tehtyjen merkintöjen perusteella. Erikoistyö, Valtion kalatalousoppilaitos. Varsinais-Suomen kalastajaliitto r.y. Julkaisu 14. 62 s.
- RKTL, 1992-1998. Ammattikalastus merialueella. Ympäristö-sarjan tiedotteet vuosilta 1992-1998. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- Saura, A. 2000. Taimenen kalastuksen kehitys Suomenlahdella Carlin-merkintöjen perusteella vuosina 1980-1998. Käsikirjoitus. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.

Valkeajärvi, P. 1993. Carlin-merkkien palauttamattomuudesta johtuva virhe ja sen korjaaminen. Suomen Kalastuslehti 1993:1. s. 18-20.

Varsinais-Suomen Kalastajaliitto r.y. 1998-1999. Yhteenveto meritaimenistutuksista Varsinais-Suomen kalastajaliiton toimialueella vuosilta 1998 ja 1999. Varsinais-Suomen Kalastajaliitto r.y.

Varsinais-Suomen meritaimentoimikunta.1991-1997. Varsinais-Suomen meritaimenohjelma. Toimintakertomukset 1991-1997. Varsinais-Suomen meritaimentoimikunta. Monistettu julkaisu.

Suulliset tiedonannot

Arto Katajamäki, Airiston kalastusalue

Jan-Erik Järvinen, Åbolands fiskarförbund

Eija Nylander, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Olof Lerche, Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutti

7. Liitteet

Liite 1/1. Kartta Saaristomeren kalastusalueista.

Liite 1/2. Saaristomeren kalastusalueiden numerot ja nimet.

Liite 2. Saaristomerelle istutettujen taimenten palautukset koko Itämereltä.

Liite 3. Halistenkoskeen istutettujen taimenten palautukset.

Liite 4. Nautelankoskeen istutettujen taimenten palautukset.

Liite 5. Raisionjokeen istutettujen taimenten palautukset.

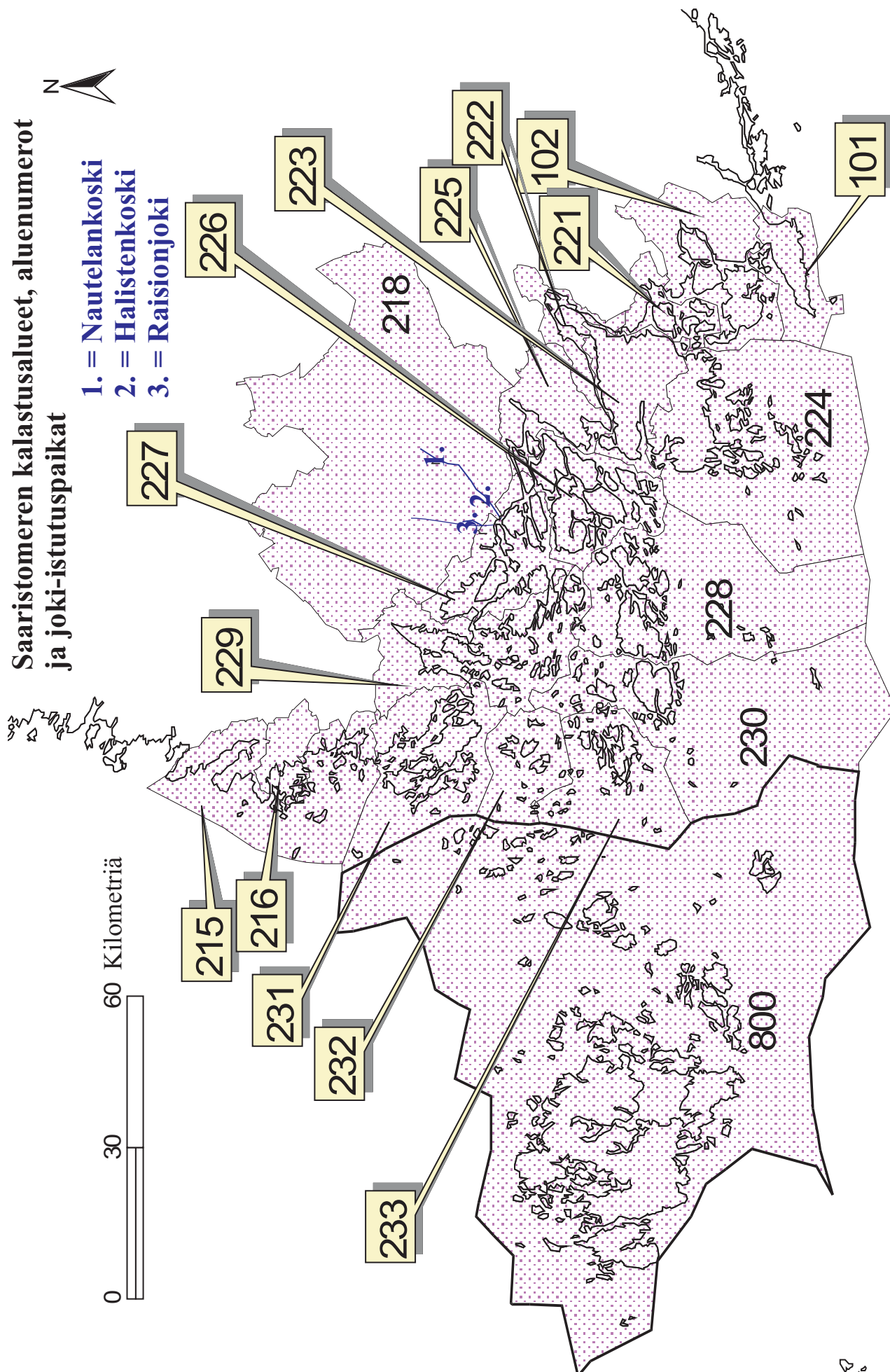
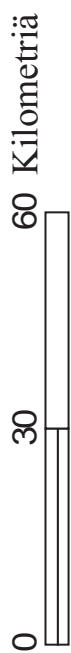
Liite 6. Airiston kalastusalueelle istutettujen taimenten palautukset.

Liite 7. Airiston kalastusalueen istutuspaikat

Saaristomeren kalastusalueet, aluenumerot ja joki-istutuspaikat



- 1. = Nautelankoski
- 2. = Halistenkoski
- 3. = Raisionjoki



Saaristomeren kalastusalueet

101 Hanko

102 Bromarf - Tenhola

215 Uusikaupunki

216 Velhovesi - Ruotsinvesi

218 Lounais-Suomi

221 Särkisalo

222 Halikonlahti

223 Kemiö

224 Dragsfjärd - Västanfjärd

225 Paimionselkä

226 Parainen

227 Airisto

228 Nauvo

229 Velkua

230 Korppoo

231 Kustavi

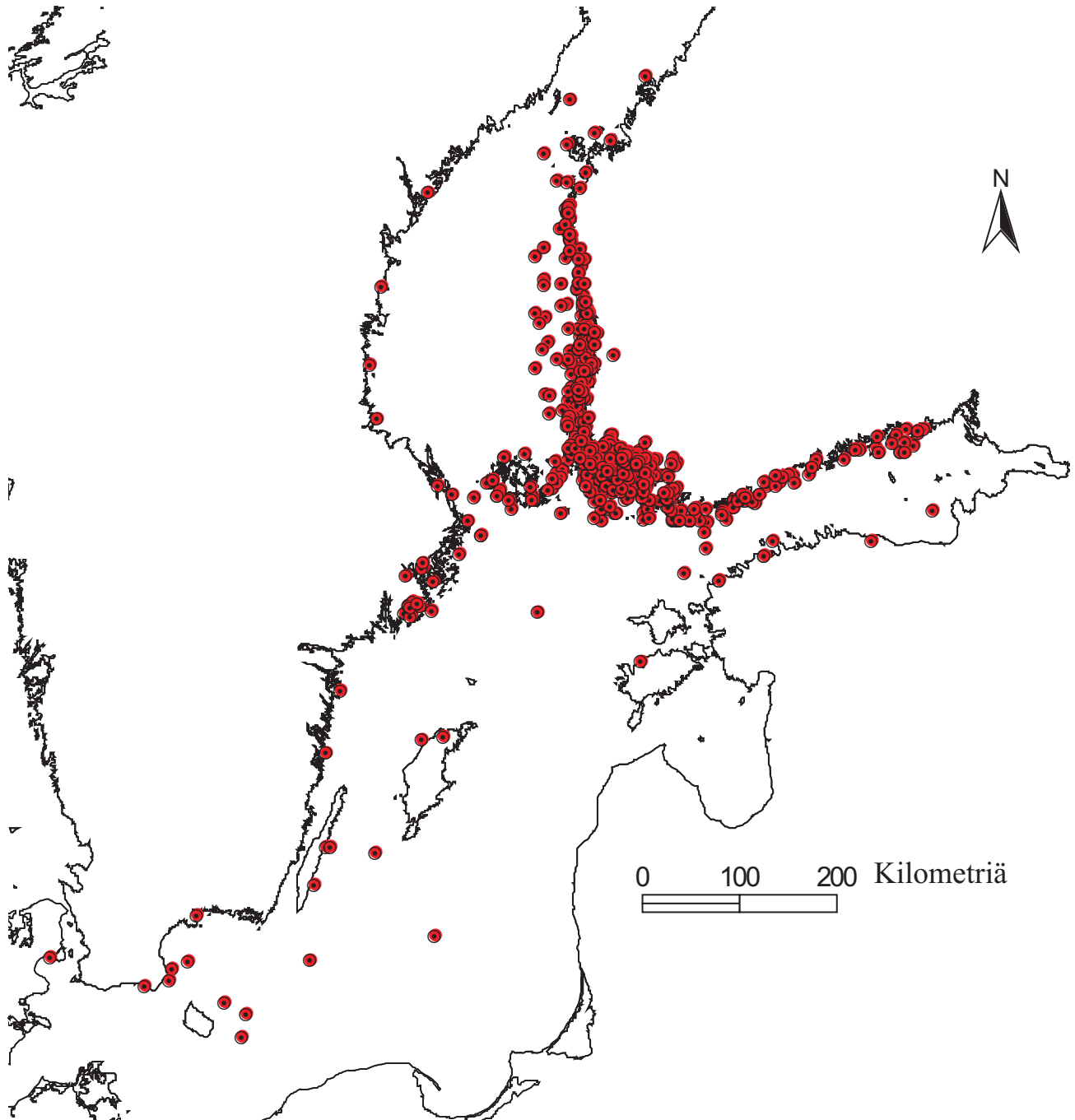
232 Iniö

233 Houtskari

800 Ahvenanmaa

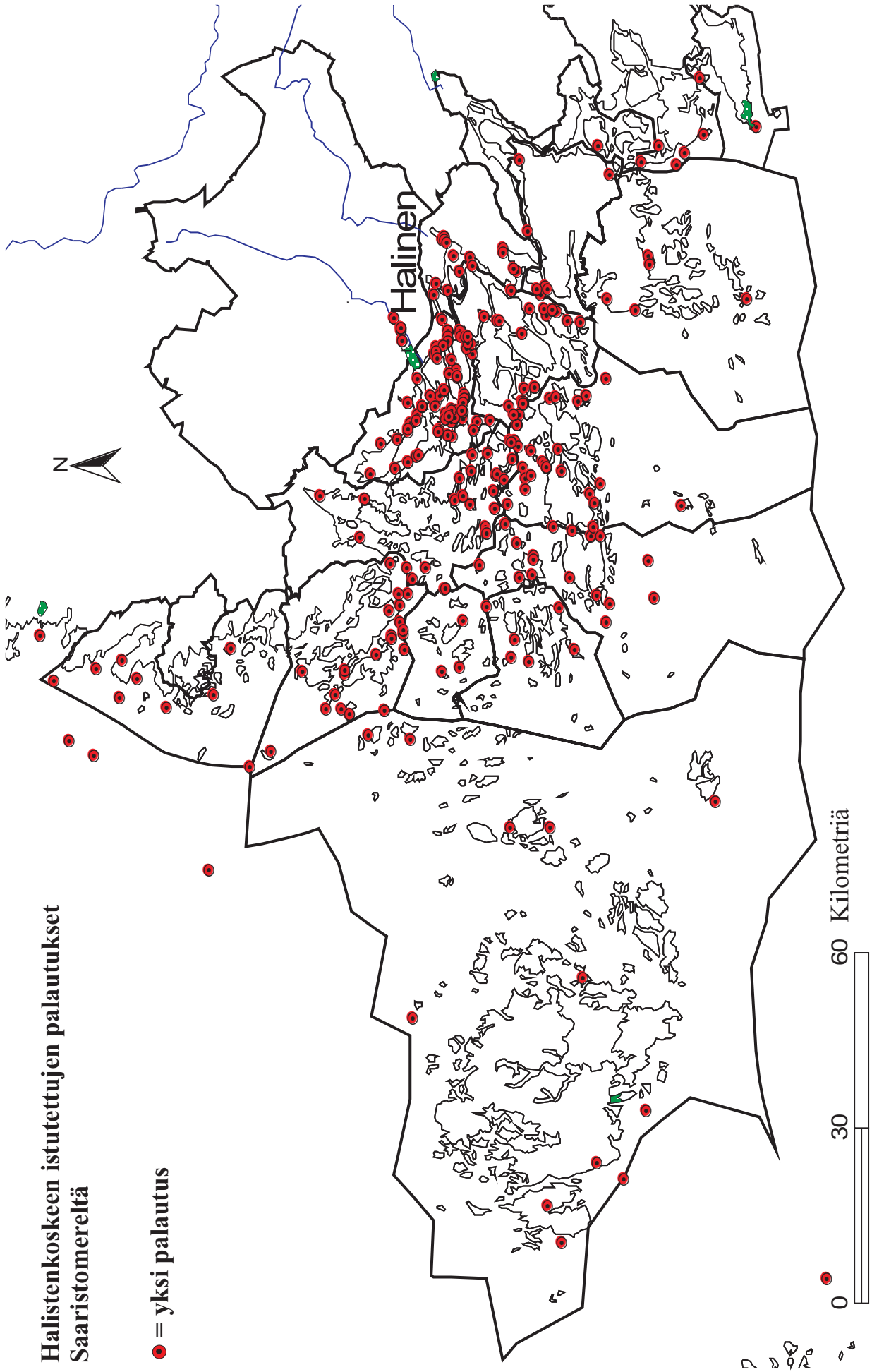
Saaristomerelle istutettujen palautukset koko Itämereltä

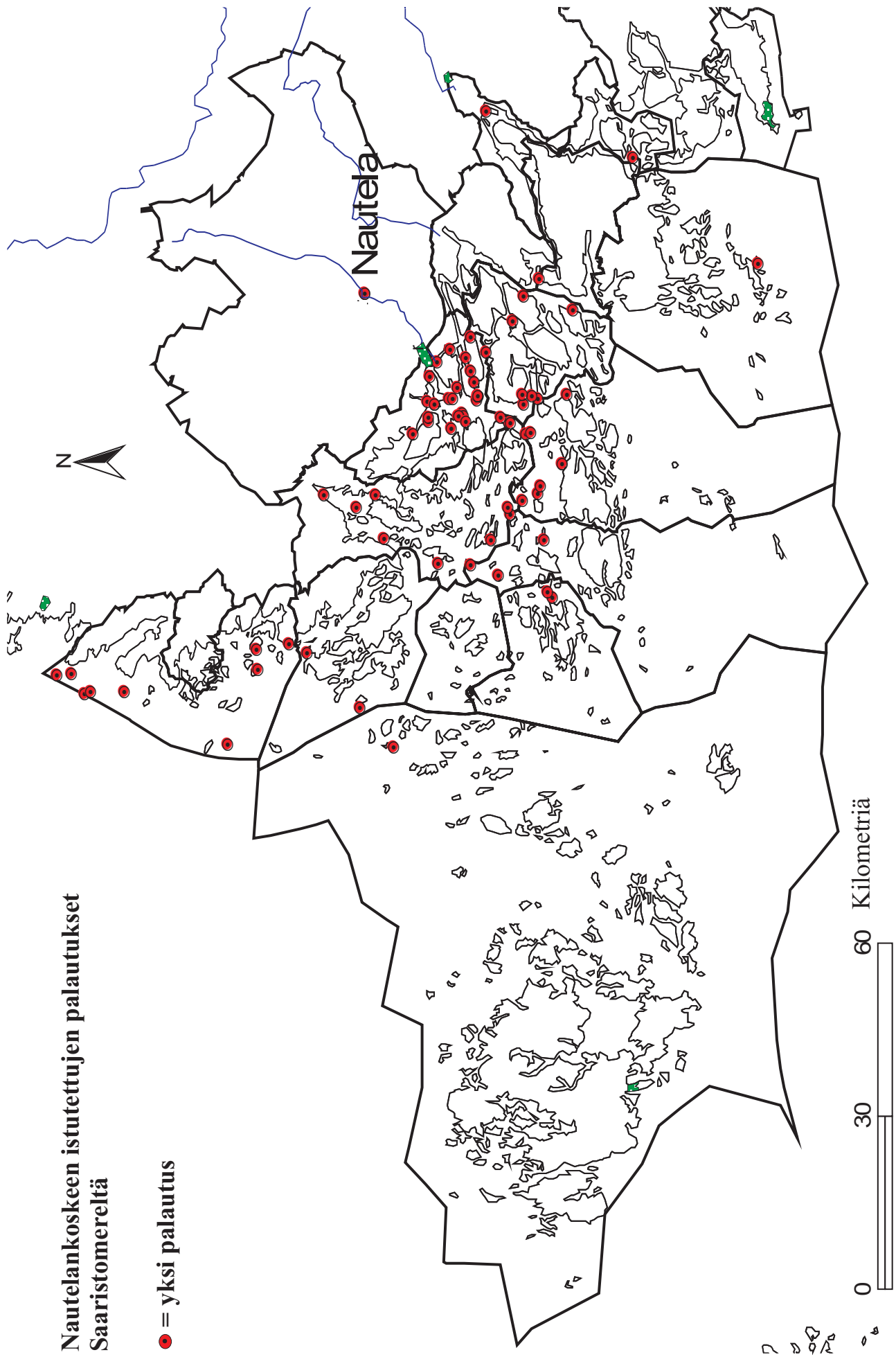
● = yksi palautus

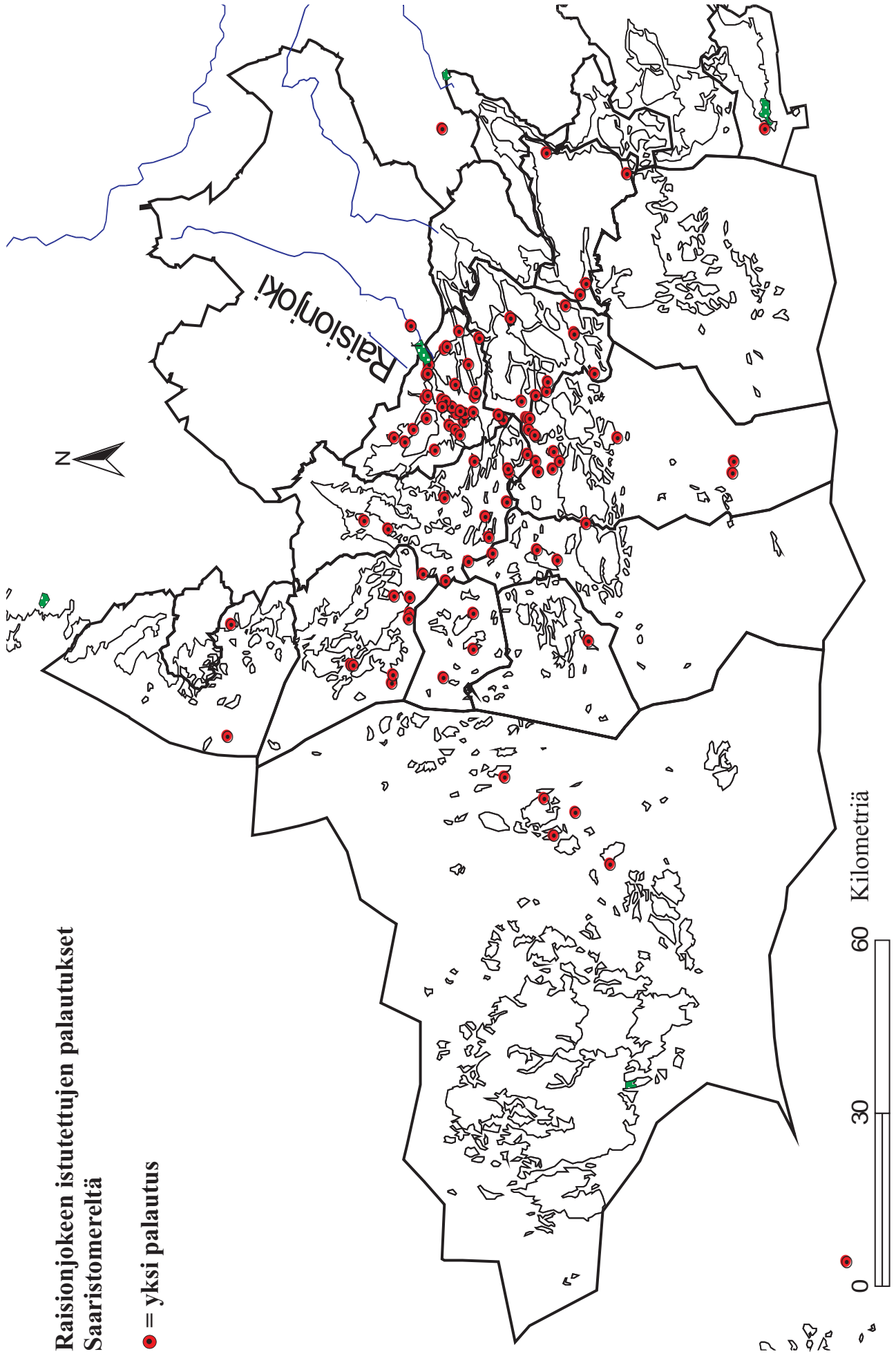


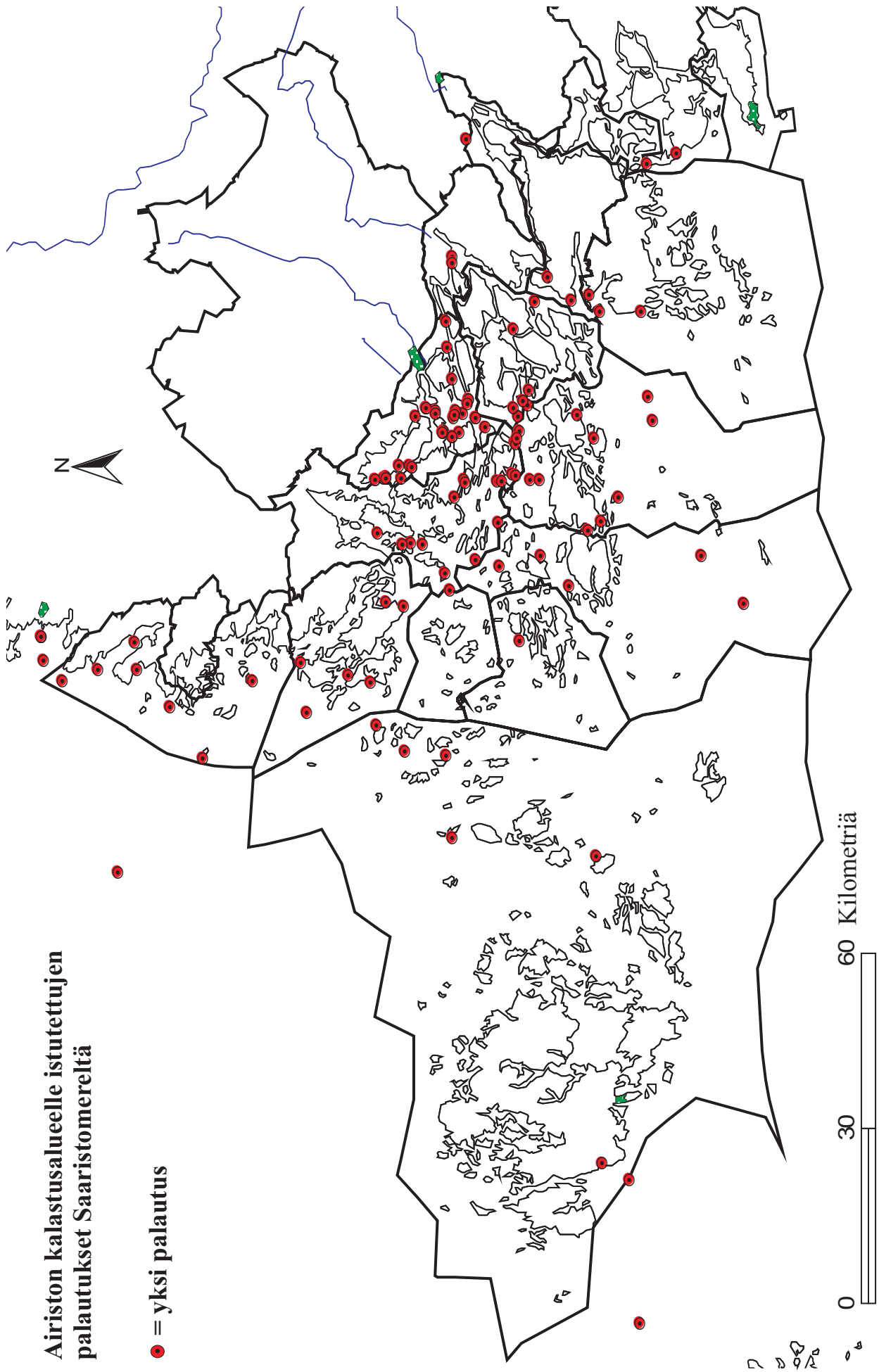
**Halistenkoskeen istutettujen palautukset
Saaristomerellä**

● = yksi palautus









**Airiston kalastusalueelle istutettujen
palautukset Saaristomereltä**

● = yksi palautus

60 Kilometriä

30

0

Airiston kalastusalueen istutuspaikat

