

KALA-JARIISTARAPORTTEJA nro 88

*Sirkka Heinimaa
Ahti Mutenia
Erno Salonen
Mika Kotajärvi*

**Petokalojen istutuskokeilut ja ravinnonkäyttö Lokan
ja Porttipahdan tekojärvillä**

Inari 1997



RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

Sirkka Heinimaa, Ahti Mutenia, Erno Salonen ja Mika Kotajärvi

Petokalojen istutuskokeilut ja ravinnonkäyttö Lokan ja Porttipahdan tekojärvillä

Loppuraportti

Sodankylän kunta, Metsähallitus ja
Lapin maaseutuelinkeinopiiri

20.6.1994

Tekojärvien siikakantojen arvionti ja lohenheimoisten petokalojen istutustulosten tutkimus 202190

Lokan ja Porttipahdan tekojärvien taimensaaliit ovat täysin riippuvaisia järvi-istutuksista, alle 5 % taimenista oli peräisin joko jokipoikasistutuksista tai luonnonkudusta. Taimenistutukset ja -saaliit olivat suurimmillaan 1990-luvun alkupuoliskolla. Parhaat istutustulokset on saatu vuoden 1990 istutuseristä, samana vuonna kun syntyi vahva peledsiikavuosisiluokka ja tarjolla on ollut runsaasti vuosina 1988 ja 89 syntyneitä pikkusärkiä, jotka olivat vallitsevia vuosina 1993-96 yli 40 cm pituisten taimenten ravintoa. Tässä koossa myös kalojen kasvu nopeutui ja saaliskoko saattoi nousta suureksi (yli 5 kg).

Carlin-merkkintöjen perusteella noin neljännes Lokkaan istutetuista taimenista vaeli Porttipahtaan. Vaellus tekojärvien alapuolisiin vesiin oli kuitenkin erittäin vähäistä. Carlin-merkityistä taimeneristä Kernijoen purotaimenet ovat antaneet järvitaimeneriä (Rautalampi ja Juutuanjoki) huomontavaa tulosta. Merkkien palautusprosentti jäi keskimäärin alhaiseksi.

Järviolhi-istukkaiden kasvuunlähtö on ollut kohtalaisen hyvä tekojärvillä, mutta pyyntikuolleisuus istutusvuotena korkea. Istutuskesän pääasiallinen ravinto on ollut veden pinnasta syödyt hyönteiset. Porttipahtaan vuosina 1993-94 tehdyt harmaanieräistutukset ovat antaneet heikosti saalista ja kasvu on ollut hidasta. Harmaanieräiden istutuksen jälkeinen ravinnonkäyttö on ollut yksipuolista ja vähäistä sisältäen pääasiassa eläinplanktonia ja sääskien pupia. Sekä järviolhilla että harmaanieräillä istutusten seuranta on vielä kesken.

tekojärvi, lohikalaistutukset, vaellukset, ravinto

Kala- ja riistaraportteja 88

951-776-106-6

1238-3325

26 s.

suomi

julkinen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos,
Inarin kalantutkimus ja vesiviljely 99870
Inari Puh. 0205 751 460
Fax. 0205 751 469

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	1
3. ISTUTUKSET	3
4. TULOKSET	6
4.1 Kalastus ja saaliit	6
4.2 Carlin-merkintä istutusten tulokset	7
4.3 Joki-istutusten tulokset ja taimenaineiston poikasikäjakauma	10
4.4 Taimenaineiston järvi-ikäjakauma	11
4.5 Taimenten kasvu järvivuosien mukaan	11
4.6 Järvilohi- ja harmaanieriäistukkaiden kasvu	15
4.7 Taimenen, järvilohen ja harmaanieriän ravinto	17
5. TULOSTEN TARKASTELU	20
5.1 Taimenistutukset ja -saaliit	20
5.2 Suoran- ja viivästysistutuksen vertailua	21
5.3 Taimenten kasvu suhteessa ravintoon	22
5.4 Eri taimenkantojen vertailua	23
5.5 Järvilohi- ja harmaanieriäistutusten tuloksellisuudesta	23
6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET	24
7. KIRJALLISUUS	25

1. JOHDANTO

Ensimmäiset pienimuotoiset taimenen istutuskokeilut tehtiin Porttipahtaan 1970-luvulla. Merkintöjen mukaan istutustulokset jäivät heikoiksi ja taimenet vaelsivat vesistöistä alaspäin aina Perämerelle saakka (Sundbäck 1977). Säännöllisimmät, mutta määrältään vähäiset taimenistutukset tekojärviin alkoivat 1980-luvun lopulla. Istutustuloksia seurattiin muutamilla Carlin-merkinnöillä ja saalistilastoinnilla. Tulokset olivat lupaavia lähinnä kalojen hyvän kasvun kannalta. Kun peledsiika lisääntyi yllättäen voimakkaasti luontaisesti vuosina 1990-1991 ja siian istutukset keskeytettiin, esitettiin istutusten suuntaamista petokaloihin, lähinnä taimeneen, myös siikaan kohdistuvan predaation lisäämiseksi (Salonen & Mutenia 1993).

Lokan ja Porttipahdan kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelmassa vuonna 1991 asetettiin tavoitteeksi yhden lohensukuisen petokalan istuttaminen hehtaaria kohti vuosittain (Tekojärvien kalataloussuunnittelutyöryhmä 1991). Istutuksia pidettiin tärkeinä koska alueella ei ole luontaista järvitaimenkantaa.

Sodankylän kunta, Metsähallitus ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos allekirjoittivat yhteistutkimussopimuksen 20.6.1994 kolme vuotta kestävästä projektisuunnitelmasta, jonka tärkeimpänä osana oli tekojärvien siikakantojen ja toisena osana lohensukuisten petokalojen istutusten tuloksellisuuden arviointi. Sodankylän kunta ohjasi hankkeeseen myös maa- ja metsätalousministeriöstä saamiaan varoja ja vuonna 1996 hankkeeseen osallistui lisäksi Lapin maaseutuelinkeinopiiri. Hankkeen edistymistä valvoi ohjausryhmä ja hankkeesta koottiin vuosittain toimintakertomus yhteistyökumppaneille ja rahoittajille.

Tässä raportissa esitetään petokalojen istutuskokeilujen tuloksia. Siikakantojen arvioinnin tulokset esitetään omana kokonaisuutenaan (Salonen ym. 1997). Selvitys kohdistui eri järvitaimenkantojen ja erilaisten istutusmenetelmien kokeilemiseen tekojärvissä. Saalisnäytteiden perusteella selvitettiin taimenen kasvua tekojärvissä istutuksen jälkeen. Istutuksiin käytettiin Rautalammin reitin, ja Juutuanjoen järvitaimenkantoja sekä Ylä-Kemijoen purotaimenkantaa. Lisäksi yhtenä vuonna 1991 istutettiin Pallasjärven järvitaimenta. Vuosina 1993 ja 1994 istutettiin pienet koe-erät 2-3 vuotiasta harmaanieriää Porttipahtaan ja vuonna 1995 tehtiin istutuskokeilu järvilohella sekä Lokkaan että Porttipahtaan. Lisäksi toinen erä järvilohia istutettiin Porttipahtaan vuonna 1996. Istutettujen petokalojen ravintoa seurattiin kerättyjen mahanäytteiden perusteella. Istutuskokeilujen perusteella annetaan käytännön ohjeita ja suosituksia petokalaistutuksia varten.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

Vuotuiset istutustilastot kerättiin metsähallituksen kirjanpidoista ja kalat kasvattaneista kalanviljelylaitoksista. Tekojärvissä verkkokassikasvatuksessa olleista eristä mitattiin kasvatuksen alussa pituus ja paino. Kalat vapautettiin kasseista heinä - syyskuussa, jolloin kirjattiin kalojen koko vapautettaessa, laskettiin kassikasvatuksen kesto aika (vrk), lisäkasvu (mm) ja (g) sekä kasvu (g) kassikasvatusvuorokautta kohti. Istutuksista ja kalojen kassikasvatuksesta vastasi Metsähallitus.

Taimenen istutuksia pikkupoikasilla tekojärviin laskeviin jokiin tehtiin vuosina 1989-1993, joiden tuloksia on käsitelty erillisessä raportissa (Kustula 1995).

Carlin-merkinnät tehtiin Ketolan ja Inarin kalanviljelylaitoksissa tavanomaisin menetelmin hyvissä ajoin ennen kalojen siirtoa alueelle. Merkinnät tulostettiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen käytössä olevilla laskentamenetelmillä. Merkkien palautusten aktivoimiseksi vuoden 1995 kalastustiedustelussa kysyttiin sinä vuonna saatujen merkittyjen taimenten ja järvilohien määrät. Kyselyn tarkoituksena oli saada tulosten laskentaan arvio merkkien palauttamattomuudesta johtuvasta virheestä (Valkeajärvi 1993).

Lohenheimoisten petokalojen saaliiden kehittymistä selvitettiin postitse tehtyjen kalastustiedustelujen (kohderyhmänä kaikki lupia lunastaneet) vastausten perusteella. Isorysä- ja troolipyynnistä saalistilastot kerättiin lupaehdona olevista saalistikirjanpidoista, jotka saatiin Metsähallitukselta.

Kalakantanäytteet kerättiin näytteenottajien avulla tavanomaisen kalastuksen verkko-, isorysä- ja troolisaaliista. Näytteenottajat ohjattiin tehtäviin ja varustettiin tarpeellisilla mittausvälineillä. Kalastajat kirjasiivat näytekaloista pyyntitiedot, yksilötiedot (suomupussitiedot) ja ottivat suomonäytteet ikämääritystä varten rasvaevän ja kylkiviivan väliseltä alueelta. Näytteen hankintaa tehostettiin niin, että kesäkuukausiksi palkattiin työllisyysvaroin näytteenottaja-työpari tekojärville. Tavoitteena oli kerätä n. 100 taimenen saalisnäyte/vuosi/tekojärvi.

Taimenten ja järvilohien ikä määritettiin suomon muovipainanteesta mikrofilmin lukulaitetta käyttäen. Näytteiden perusteella selvitettiin taimenen ikäjakautumaa ja kasvua tekojärvissä istutuksen jälkeisinä vuosina. Lisäksi näytteistä arvioitiin eri vuosien istutuserien kasvun kehittymistä ja taimenen painon/pituuden keskimääräistä lisäystä järvivuosittain. Kasvututkimusten aineistona käytettiin myös Carlin-merkkipalautusten mukana lähetettyjä suomonäytteitä.

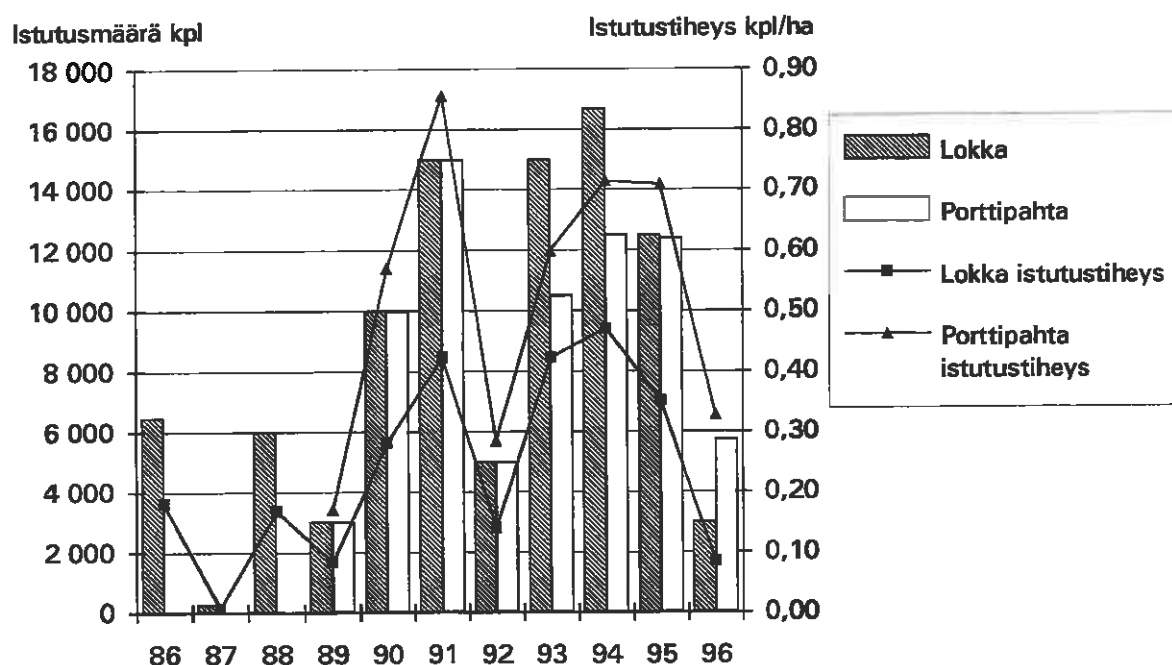
Mahanäytteitä kerättiin Porttipahdan ja Lokan tekoaltaista 9.7.1993 - 3.10.1996 välisenä aikana näytteiden oton painottuessa loppukesään ja syksyyn. Mahanäytteet on kerätty ammattikalastajien verkko-, trooli-, rysä- ja loukkusaaliista. Mahanäytteitä on kerätty taimenista, harmaanieriöistä ja järvilohista Porttipahdasta, mutta vain taimenista Lokan tekoaltaalta. Isoista kaloista on vain maha säilötty 70 % alkoholiin, kun taas pienet, alamittaiset kalat, on pakastettu kokonaisina. Myös ravintonäytekaloista kirjattiin tavanomaiset yksilö- ja pyyntitiedot ja ne liitettiin osaksi muuhun näyteaineistoon. Mahoista on arvioitu sen täyteisyys arvioimalla silmämääräisesti ravinnon viemä tilavuus prosentteina mahan kokonaistilavuudesta. Lisäksi on punnittu mahan sisällön märkäpaino. Kokonaisena pakastetuilla kaloilla mahan sisällön märkäpainoon aiheuttaa virhettä ylöspäin ravinnon ympärillä ollut pehmyt limakalvo, jota tuli mukaan punnitukseen. Kaloille laskettiin

Feeding indeksi (%) = mahan sisällön märkäpaino (g) / kalan ruumiinpainolla (g) x 100

Indeksi siis kertoo ravinnon suhteellisen osuuden petokalan ruumiin painosta ja kuvaa näin kalan ravintotilanteen hyvyttä. Kalaravinto on pyritty määrittämään lajilleen, silloin kun se on ollut mahdollista. Yleensä kalat olivat sulaneet jo tunnistuskelvottomiksi. Hyvin säilyneistä saalistakaloista on mitattiin pituus ja paino. Hyönteisravinnon kohdalla määritykset tehtiin lähinnä lahtotasolle joissakin tapauksissa heimotasolle. Mahoista katsottiin vain hyönteistaksonin esiintyminen.

3. ISTUTUKSET

Taimenistutukset Lokan ja Porttipahdan tekojärviin olivat suurimmillaan 90-luvun alkupuoliskolla, vuotta 1992 lukuunottamatta (kuva 1). Vaikka Lokaan on kappaleina istutettu enemmän taimenia, on istutustiheys vesihehtaaria kohti suurempi Porttipahdalla. Tavoitteena olleeseen yhden lohensukuisen petokalan istuttamiseen hehtaaria kohti päästiin lähimmäksi Porttipahdalla vuonna 1991 huippuistutusten aikana, mutta Lokan suurin istutustiheys on jäänyt 0,5 petokalaan hehtaaria kohti vuonna 1994.



Kuva 1. Taimenten istutusmäärät ja -tiheydet Lokan ja Porttipahdan tekojärviin vuosina 1986-1996.

Taimenistutuksissa kokeiltiin eri taimenkantojen ja eri istutusmenetelmien soveltuvuutta tekojärviin. Kokeiltavat järvitaimenkannat olivat keski-suomalainen Rautalammen reittivesistön kanta, inarilainen Juutuanjoen kanta ja vuonna 1991 länsi-lappilainen Pallasjärven kanta. Lisäksi istutuksissa käytettiin Kemijoen purotaimenta. Juutuan järvitaimenta on istutettu Lokkaan vain yksi erä vuonna 1994 (taulukko 1). Porttipahtaan Juutuan järvitaimenta on istutettu vuosina 1993-1995. Muita kokeiltavia lohikalaistukkaita olivat Lake Superiorin harmaanieriä Porttipahtaan vuosina 1993 ja 1994 sekä Pielisjoen järvilohi Lokkaan ja Porttipahtaan vuonna 1995 ja toimen istutuserä Porttipahtaan vuonna 1996.

Istutustapoina käytettiin suoraa istutusta kuljetussäiliöistä rantaveteen sekä viivästettyä istutusta. Suorissa istutuksissa istutuspaikkoina olivat Lokan altaalla Viurvalo ja Pato sekä Porttipahdalla Siltaharju ja Kilopuuvaara.

Viivästetyssä istutuksessa kaloja pidettiin ja ruokittiin kuivarehulla verkkokasseissa vaihtelevasti puolestatoista kuukaudesta kolmeen kuukauteen eri kesinä (liite 1). Kasvu kasseissa vaihteli hyvin paljon eri kesien välillä. Keskimääräinen kasvu oli 1,4 g/vrk, huonoin lisäkasvu oli 0,3 g/vrk purotaimenilla 1994 ja parhain 2,3 g/vrk Juutuanjoen järvitaimenilla 1993 (liite 1). Kaikissa kassikasvatuserissä Kemijoen purotaimienten kasvu on ollut heikointa suhteessa Rautalammin ja Juutuanjoen järvitaimeniin (liite 1). Sen sijaan Rautalammin ja Juutuanjoen järvitaimienten kasvukyvyssä ei näyttäisi olevan merkittävää eroa (liite 1).

Lokalla kasseja pidettiin Viurvalossa, josta kassit hinattiin 1-2 km ulapalle päin ennen kalojen päästämistä järveen. Porttipahdalla kasseja pidettiin Siltaharjussa, josta kassit hinattiin noin 2 km matka Pahtavaaran lähelle ennen kalojen päästämistä järveen.

Vuonna 1991 ei ollut ollenkaan kassikasvatusta tekoaltailla vaan 2-vuotiaita Pallasjärven ja Rautalammin järvitaimenia sekä Kemijoen purotaimienia kasvatettiin kesän ajan luonnonravintolammikoissa. Istukkaat laskettiin luonnonravintolammikoiden laskuojia pitkin tekoaltaisiin syyskuun lopussa - lokakuun alussa (taulukko 1).

Istutusajankohta vaihteli avovesikauden aikana aina kesäkuun alusta lokakuun alkuaan (taulukko 1). Istutuksissa käytettiin iältään yleensä 2-vuotiaita taimenia, paitsi Juutuan taimenet olivat 3-vuotiaita. Myös järvilohi-istukkaat olivat 3-vuotiaita ja harmaanieriäistukkaat 3-vuotiaita vuonna 1993 ja 2-vuotiaita vuonna 1994. Taimienten keskimääräinen istukaskoko vaihteli 17 cm:stä 26 cm:iin (taulukko 1). Kemijoen purotaimienten keskimääräinen istukaskoko oli 1 cm:stä 5 cm:iin pienempi, mitä Rautalammin ja Juutuanjoen järvitaimenilla eri vuosina (taulukko 1). Järvilohi-istukkaat olivat vuonna 1995 keskipituudeltaan 28 cm ja vuonna 1996 noin 27 cm. Harmaanieriöiden istukaskoko oli vuonna 1993 32 cm ja 1994 noin 22 cm.

Jotta eri kantojen menestystä ja mahdollisia vaelluksia voitaisiin seurata, osa taimen- ja järvilohi-istukkaista merkittiin Carlin- merkeillä (taulukko 1). Jotta Porttipahtaan 1993 ja 1994 istutetut harmaanieriä voitaisiin erottaa toisistaan käytettiin vuonna 1993 merkintänä rasvaeväleikkausta ja 1994 polttomerkintää oikeaan kylkeen selkäevän alle.

Taulukko 1. Lokan ja Porttipahdan tekojärvien istutuspäivämäärät, lajit (JT = järvitaimen, PT = purotaimen, JL = järvilohi ja HN = harmaanieriä), kannat, iät, istutustapa (lrl = luonnonravintolammikko), istukkaiden määrä, istukkaiden koko pituuksien (cm) ja painojen (g) keskiarvoina, merkintäerät (Rel = rasvaevälekattu) ja määrät vuosina 1990-1996.

LOKKA

Vuosi	Pvm	Laji	Kanta	Ikä	Istutus	Kpl	Pituus cm	Paino g	Merkki	Merkitty
1990	25.7.	JT	Rautalampi	2-v	kassi	4 000	24,7	178	LH7000-7249	250
1990	25.7.	PT	Kemijoki	2-v	kassi	6 000	21,2	121		
1991	30.9.	JT	Pallas	2-v	lrl	9 000	19,7	96		
1991	30.9.	PT	Kemijoki	2-v	lrl	6 000	21,8	121		
1992	15.7.	JT	Rautalampi	2-v	kassi	2 500	20,2	97		
1992	15.7.	PT	Kemijoki	2-v	kassi	2 500	19,3	89		
1993	9.8.	JT	Rautalampi	2-v	kassi	9 900	23,6	177		
1993	9.8.	PT	Kemijoki	2-v	kassi	5 100	20,3*	96*	MP6250-6499	250
1994	7.9.	JT	Rautalampi	2-v	kassi	10 000	24,7	177	OE9000-9499	500
1994	7.9.	JT	Juutuanjoki	3-v	kassi	4 220	23,9	168	OF1000-1499	500
1994	7.9.	PT	Kemijoki	2-v	kassi	2 500	20,0*	77*	OE8500-8999	500
1995	8.6.	JL	Pielinen	3-v	suora	5 000	28,2	212	OF2000-2249	250
1995	21.7.	JT	Rautalampi	2-v	kassi	12 500	19,5			
1996	12.9.	JT	Rautalampi	2-v	suora	3 000	23,2	155		

PORTTIPAHTA

Vuosi	Pvm	Laji	Kanta	Ikä	Istutus	Kpl	Pituus cm	Paino g	Merkki	Merkitty
1990	25.7.	JT	Rautalampi	2-v	kassi	4 000	23,9	179	LH7250-7499	250
1990	25.7.	PT	Kemijoki	2-v	kassi	6 000	22,0	119		
1991	30.9.	JT	Rautalampi	2-v	lrl	7 000	23,3	127	IS0000-0299	297
1991	7.10.	JT	Rautalampi	2-v	lrl	7 000	20,1	95		
1991	7.10.	JT	Pallas	2-v	lrl	1 000				
1992	20.7.	JT	Rautalampi	2-v	kassi	2 500	20,7□	110□		
1992	20.7.	PT	Kemijoki	2-v	kassi	2 500	20,7□	110□		
1993		JT	Rautalampi	2-v	suora	2 500	17,1	58		
1993	11.6.	HN	Lake Superior	3-v	suora	1 000	32,2	282	Rel	1 000
1993	9.8.	JT	Juutuanjoki	3-v	kassi	8 000	26,3*	238*	MP6000-6249	250
1994	14.6.	JT	Juutuanjoki	3-v	suora	5 780	17,8	61	OE9500-9999	500
1994	15.6.	HN	Lake Superior	2-v	suora	5 000	21,6	86	Polttoimerkki	5 000
1994	26.9.	JT	Rautalampi	2-v	kassi	2 500				
1994	26.9.	JT	Juutuanjoki	3-v	kassi	4 170	26,2	226	OF1500-1999	500
1995	21.6.	JL	Pielinen	3-v	kassi	5 000	28,1	211	OF2250-2499	250
1995	25.7.	JT	Rautalampi	2-v	kassi	2 500	19,1□			
1995	25.7.	JT	Juutuanjoki	3-v	kassi	9 900	19,1□			
1996	5.7.	JL	Pielinen	3-v	suora	2 700	26,6	172		
1996	11.9.	JT	Rautalampi	2-v	suora	4 000	23,2	155		
1996	8.10.	JT	Rautalampi	2-v	suora	1 750	22,0	125		

* Keskipaino ja -pituus laskettu Carlin-merkityistä kaloista.

□ Keskipaino ja -pituus laskettu sekaparvesta, jossa 2 kantaa.

Vuosina 1989-1993 on Lokkaan ja Porttipahtaan laskeviin jokiin istutettu järvitaimenen poikasia, tarkoituksena saada luonnollisesti lisääntyvä järvitaimenkanta tekojärviin. Istutuksissa on käytetty Rautalammin, Iijoen ja Juutuan järvitaimenkantoja. Istutusiät ovat vaihdelleet vastakuoriutuneista poikasista 2-vuotiaisiin poikasiin (taulukko 2).

Taulukko 2. Lokkaan ja Porttipahtaan laskeviin jokiin tehty järvitaimen poikasistutukset vuosina 1989-1993. Ikä: vk = vastakuoriutunut, ek = esikesäinen, 1-v = yksivuotias ja 2-v = kaksivuotias poikanen.

Lokkaan laskevat joet							
Joki	Ikä	1989	1990	1991	1992	1993	Yhteensä
Pihtijoki	vk		30 000				30 000
Luirojoki	vk		80 000				80 000
Porttipahtaan laskevat joet							
Yli-Kitinen	vk	48 000		80 000			128 000
	ek					100 000	100 000
Kuorajoki	vk			70 000			70 000
	ek					60 000	60 000
	1-v	1 000					1 000
Tankajoki	1-v	1 650	2 000	3 000	2 000	2 000	10 650
	2-v	40 000					40 000
Kivihaara	vk	10 000					10 000
	1-v		1 000	1 500		1 000	3 500
Vaulojoki	vk	10 000					10 000
	1-v		2 000	1 450	2 000	2 000	7 450
Yhteensä		110 650	115 000	155 950	4 000	165 000	550 600

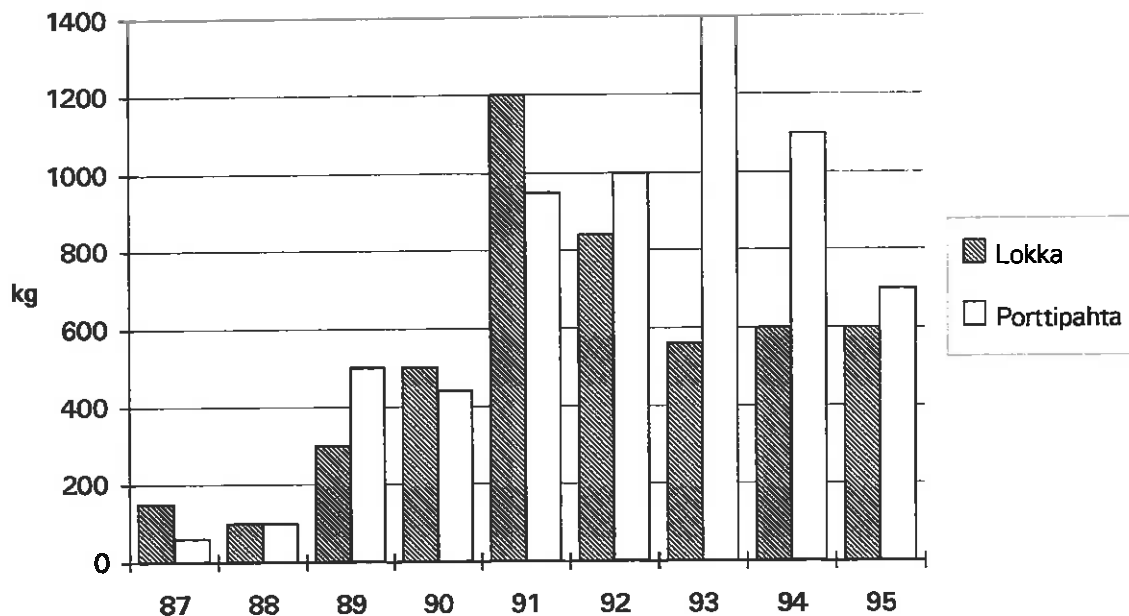
4. TULOKSET

4.1 Kalastus ja saaliit

Tekoaltaiden taimensaalis lähti nousuun vuonna 1989 ja Lokassa saavutti huipputasonsa 1 200 kg vuonna 1991 (kuva 2). Porttipahdalla paras taimensaalis on saatu vuonna 1993 1 400 kg (kuva 2). Taimensaaliit ovat olleet paremmat Porttipahdalla kuin Lokalla vuodesta 1992 alkaen. Viime vuosina Lokan taimensaaliin suuruus on pysynyt tasaisesti noin 600 kg vuodessa. Vuodesta 1993 lähtien Porttipahdan taimensaalis on ollut laskussa niin, että vuoteen 1995 mennessä taimensaalis on tipahtanut puoleen vuoden 1993 huipputasosta ja ero Lokkaan on kaventunut.

Taimen alkoi tulla merkittäväksi saaliskalaksi tekojärvillä vasta 90-luvulla. Aluksi taimenta pyysivät kotitarvekalastajat, mutta 90-luvun kuluessa yhä suurempi osa taimensaaliista ovat pyytäneet ammattimaisesti kalastavat henkilöt, varsinkin Lokalla. Suurin osa taimensaaliista on pyydetty verkoilla, lisäksi Lokalla taimenta saadaan myös isorysillä. Suurin osa taimensaaliista saadaan

sivusaaliina siian pyynnin yhteydessä. Vain muutamalla kalastajalla on ollut pyynnissä vähintään 50 mm silmäkoon verkkoja, jotka voidaan katsoa olevan pääasiassa taimenen pyyntiin tarkoitettuja verkkoja (vrt. Salonen ym. 1997).



Kuva 2. Lokan ja Porttipahdan taimensaaliit vuosina 1987-1995.

Järvilohi- ja harmaanieriäistutukset ovat olleet määrällisesti niin pieniä, että myös saaliit ovat jääneet pieneksi. Porttipahdan harmaanieriäisaalis on ollut vuosina 1993-1995 päälle 30 kg vuodessa. Myös Lokan puolelta on saatu vuosina 1993-1994 muutama harmaanieriä. Järvilohisaalis on tilastoitu erikseen vasta vuonna 1995, ja se oli Lokalla 44 kg ja Porttipahdalla 58 kg.

4.2 Carlin-merkintä istutusten tulokset

Carlin-merkkien palautusaktiivisuus tekoaltailla on ollut alhainen, enimmillään 19 % merkeistä per erä on palautettu. Carlin-merkki palautukset osoittavat taimenen vaeltamisen olevan vähäistä Porttipahdan alapuolisissa vesistöihin (taulukko 3). Kurittukoskesta on saatu pari ja samoin Vajusen tekoaltaasta pari Porttipahtaan istutettua Carlin-merkittyä järvitaimenta. Järvilohista ei ole saatu yhtään merkkipalautusta Porttipahdan alapuolisista vesistöistä.

Lokasta tapahtuu taimenten ja järvilohien vaeltamista Porttipahtaan (taulukko 3). Vuoden 1994 syyskuun alun Kemijoen purotaimen merkintäerästä Porttipahdan puolelta ei ole saatu yhtään merkkipalautusta ja vuoden 1993 merkintäerästä vain yksi yhteensä kolmesta merkkipalautuksesta. Rautalammin järvitaimenen merkityistä istukkaista noin 20 % vaeli Lokalta Porttipahtaan kun vastaava luku Juutuan järvitaimenilla oli 16 %. Lokkaan istutetut järvilohet eivät eronneet tässä suhteessa järvitaimenista, sillä myös järvilohista 24 % merkkipalautuksista saatiin Porttipahdan puolelta. Porttipahtaan istutetut kalat eivät juurikaan vaella Lokkaan.

Merkkipalautusten mukaan taimen- ja järvilohi-istutukset ovat antaneet keskimäärin paremman tuloksen Porttipahdalla kuin Lokalla (taulukko 3). Kiloina parhaimman istutustuloksen on antanut heinäkuun lopulla 1990 viivästysistutetut Rautalammin reitin järvitaimenet sekä Lokalla että Porttipahdalla (taulukko 3). Vaikka merkkien palautusprosentti on jäänyt 9-10 %:iin, niin merkkipalautusten jakautuminen monelle vuodelle on nostanut kilomääräistäsaalista. Lokalla 1990 merkintäerän kaloja on saatu saaliiksi viitenä vuotena ja Porttipahdalla kuutena vuotena (kuva 3). Suurimmat taimenet ovat olleet yli 5 kg:n painoisia.

Lokkaan istutetut Kemijoen purotaimenet ovat antaneet kaikista Carlin merkityistä kaloista heikoimman tuloksen niin palautusprosentteina kuin kiloina. Vuoden 1993 istutuserästä merkkipalautuksia oli vain kolme (taulukko 3). Vuoden 1994 Lokan merkintäerien paremmuusjärjestys oli: heikoin Kemijoen purotaimen, seuraavaksi Rautalammin järvitaimen ja paras Juutuanjoen järvitaimen (taulukko 3). Suurinsa merkintäerien kaloista on pyydetty toisena järvivuotena (kuva 3). Vaikka purotaimenet olivatkin jo istutushetkellä Rautalammin ja Juutuan järvitaimenistutuksia pienempiä, oli purotaimenen kilosaalis (3 kg/1000 istukas) todella heikko.

Porttipahtaan tehdyistä Carlin-merkintä istutuseristä huonoimman tuloksen on antanut Rautalammin reitin kesän 1991 luonnonravintolammikoissa kasvatetut poikaset 3,7 %. Myös kilomääräinen saalis on jäänyt heikoksi, vaikka merkkikaloja on saatu useana vuotena (kuva 4). Vuoden 1993 Porttipahdan Juutuan järvitaimenen Carlin-merkkierässä on positiivista se, että eniten merkkejä on palautettu neljäntenä järvivuotena 1996 (kuva 4). Samoin kuin Lokalla on Porttipahdalla saatu kaikista parhaimmat palautusprosentit vuonna 1994 tehdyillä Juutuan järvitaimen istutuksilla (taulukko 3). Ero kesäkuun puolivälissä tehdyn suoran ja syyskuun lopussa tehdyn viivästetyn istutuksen välillä oli pieni (taulukko 3). Vuoden 1994 merkkikaloista eniten merkkipalautuksia on saatu toisena järvivuotena (kuva 4), mikä heikentää merkintäerän kilomääräistä saalista.

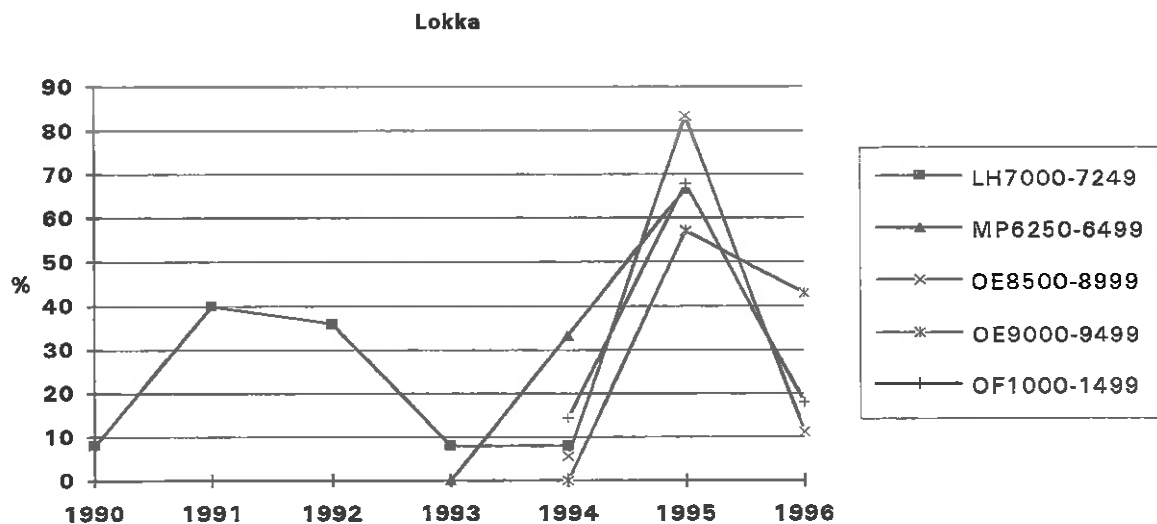
Vuoden 1995 kalastuskyselyn mukaan ainoastaan Lokan taimenille pystyttiin laskemaan palauttamattomien merkkien osuus, joka oli 32 % ja näin Carlin-merkkipalautuksille saatiin korjauskertoimeksi 3,1. Lokalla vuoden 1990 istutuserän tuotto oli 369 kg/1000 istukasta kohti (119 kg korjaamattomana), purotaimen istutukkaiden 9 kg, 1994 Rautalammilaisten 65 kg ja Juutualaisten 99 kg. Taimenten keskimääräiseksi tuotoksi saatiin Lokalla 110 kg tuhatta istukasta kohti em. korjauskertoimen mukaan laskettuna.

Järvilohien palautusprosentti oli korkeampi kuin taimenilla keskimäärin sekä Lokalla että Porttipahdalla (taulukko 3). Järvilohet on pyydetty nopeasti istuttamisen jälkeen, Lokalta ensimmäisenä järvivuotena kaikki ja Porttipahdalla 88,5 % merkkipalautuksista. Järvilohilla ei ole ollut juurikaan aikaa lisäkasvuun tekojärvissä ennen pyydetyksi joutumista, mikä näkyy myös alhaisena kilomääräisenä saaliina (taulukko 3).

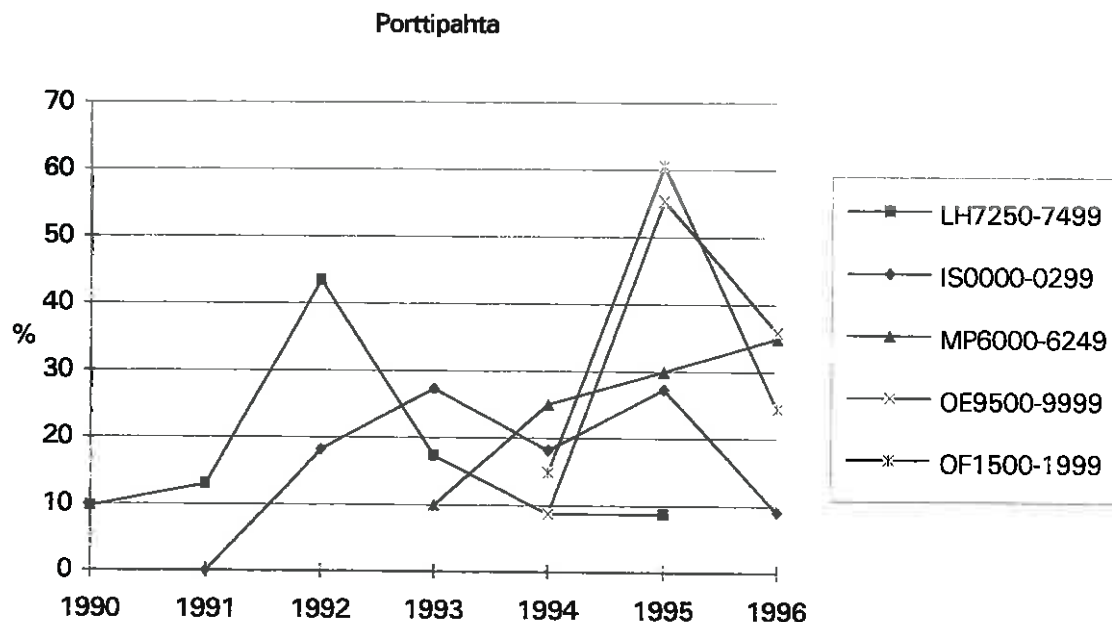
Taulukko 3. Lokan ja Porttipahdan tekojärviin tehtyjen Carlin-merkki istutusten laji (lyhenteet samat kuin taulukossa 1), kanta, ikä, merkkierä ja istutusaika tiedot. Takaisinsaantitiedot kappaleina ja prosentteina ryhmiteltynä Lokan, Porttipahdan ja Porttipahdan alapuolisim vesistöihin. Kokonaispalautustulos kappaleina ja prosentteina ja istutusten tuotto kg/1000 istukasta kohti. Carlin-merkkipalautustuloksia ei ole muutettu korjauskertoimilla. Palautustiedot 31.12.1996 saakka.

Lokan merkkintäerät					Takaisinsaanti						Palautus		
Laji	Kanta	Ikä	Merkki	Pvm	Lokka		Porttipahta		alapuoli		yhteensä		kg/1000 istukas
					kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	
JT	Rautalampi	2-v	LH7000-7249	26.7.1990	19	76	6	24			25	10,0	119
PT	Kemijoki	2-v	MP6250-6499	9.8.1993	2	67	1	33			3	1,2	3
PT	Kemijoki	2-v	OE8500-8999	7.9.1994	18	100					18	3,8	3
JT	Rautalampi	2-v	OE9000-9499	7.9.1994	27	77	9	20			36	7,3	21
JT	Juutuanjoki	3-v	OF1000-1499	7.9.1994	47	82	10	18			57	11,4	32
T	Yhteensä				113	81	26	19			139	6,7	35,6
JL	Pielisjoki	3-v	OF2000-2249	8.6.1995	32	76	10	24			42	16,8	36

Porttipahdan merkkintäerät					Takaisinsaanti						Palautus		
Laji	Kanta	Ikä	Merkki	Pvm	Lokka		Porttipahta		alapuoli		yhteensä		kg/1000 istukas
					kpl	%	kpl	%	kpl	%	kpl	%	
JT	Rautalampi	2-v	LH7250-7499	25.7.1990			23	100			23	9,2	175
JT	Rautalampi	2-v	IS0000-0299	8.10.1991			10	91	1	9	11	3,7	58
JT	Juutuanjoki	3-v	MP6000-6249	9.8.1993			22	100			22	8,8	67
JT	Juutuanjoki	3-v	OE9500-9999	14.6.1994			91	99	1	1	92	18,4	82
JT	Juutuanjoki	3-v	OF1500-1999	26.9.1994			92	98	2	2	94	19,3	78
T	Yhteensä						238	98	4	2	242	11,9	92
JL	Pielisjoki	3-v	OF2250-2499	21.6.1995	1	2	51	98			52	20,8	68



Kuva 3. Lokan tekojärven taimenen Carlin-merkkierien palautusten jakautuminen vuosille 1990-1996.



Kuva 4. Porttipahdan tekojärven taimenen Carlin-merkkierien palautusten jakautuminen vuosille 1990-1996.

4.3. Joki-istutusten tulokset ja taimenaineiston poikasikäjakaumat

Kesällä 1994 sähkökalastettiin kolme Porttipahtaan laskevaa järvitaimen istutusjokea: Yli-Kitinen, Kuorajoki ja Tankajoki sekä yksi Lokkaan laskeva järvitaimen istutusjoki, Pihtijoki. Sähkökalastustuloksista on Matti Kustula tehnyt erikoistumistyön Valtion kalatalousoppilaitokselle vuonna 1995, josta tässä yhteydessä esitetään lyhyesti tulokset. Sähkökalastus antoi huonon tuloksen: Pihtijoesta saatiin 23, Tankajoesta 21, Yli-Kitisestä 19 ja Kuorajoesta 3 taimenta. Saadut kalat määritettiin purotaimeniksi, vaikkakin erottelu puro- ja järvitaimeneksi osoittautui vaikeaksi.

Lokalta kerätyn taimenaineiston poikasikäjakauma oli: 2-poikasikävuotta 86 %, 3-poikasikävuotta 9,7 % ja yli 3-poikasikävuotta 4,3 %. Porttipahdalla vastaava jakauma oli: 2-poikasikävuotta 36,6 %, 3-poikasikävuotta 60 % ja yli 3-poikasikävuotta 3,4 %. Jakaumasta näkyy, että yli 3-vuotiaita poikasia, jotka ovat peräisin joko jokien poikasistutuksista tai luonnonkudusta on sekä Lokassa että Porttipahdassa vähän. Poikasikäjakauma vahvistaa sähkökalastustuloksia eli jokiin tehdyt poikasistutukset eivät ole tuottaneet tulosta eikä järvitaimenten luonnollista lisääntymistä tekojärviin laskevissa joissa juurikaan ole.

2- ja 3-vuotiaiden poikasten jakaumat on selitettävissä istutusmäärillä. Lokkaan on pääasiassa istutettu 2-vuotiaita Rautalammin ja Pallasjärven järvitaimenta sekä Kemijoen purotaimenta. Vaikka kokonaisuudessaan myös Porttipahtaan on istutettu enemmän 2-vuotiaita Rautalammin, Pallasjärven ja Kemijoen taimenia, niin vuosina 1994-1995, jolloin suurinosa taimenaineistosta on kerätty, istutettiin enemmän 3-vuotiaita Juutuanjoen kuin 2-vuotiaita Rautalammin järvitaimenia.

4.4 Taimenaineiston järvi-ikäjakauma

Lokalta taimennäyteaineistoa on kerätty vuodesta 1990 ja Porttipahdalla vuodesta 1991 lähtien. Vuosittain kerätyt taimennäytemäärät näkyvät taulukossa 4, Lokan taimenaineiston jäädessä paljon vaatimattomammaksi ($n=186$) kuin Porttipahdan aineisto ($n=435$). Vuosi 1992 oli näytteenkeruussa välivuosi. Lokan aineistossa eniten on toisen - kolmannen järvivuoden taimenia sekä Porttipahdan aineistossa näiden lisäksi ensimmäisen järvivuoden taimenia (taulukko 4). Porttipahdalla on vuosina 1994 ja 1995 saatu saaliiksi runsaasti saman kesän istukkaita. Mitä useampi järvivuosi taimenella on takana, sitä vähemmän niitä on näytteissä. Lokan näytteissä on eniten 1990 ja Porttipahdan näytteissä 1994 järvivuosiluokan taimenia (taulukko 4). Järvivuosiluokan muodostavat samana vuonna järveen tulleet kalat, joka käytännössä tarkoittaa istutusvuotta harvoja poikkeuksia lukuunottamatta.

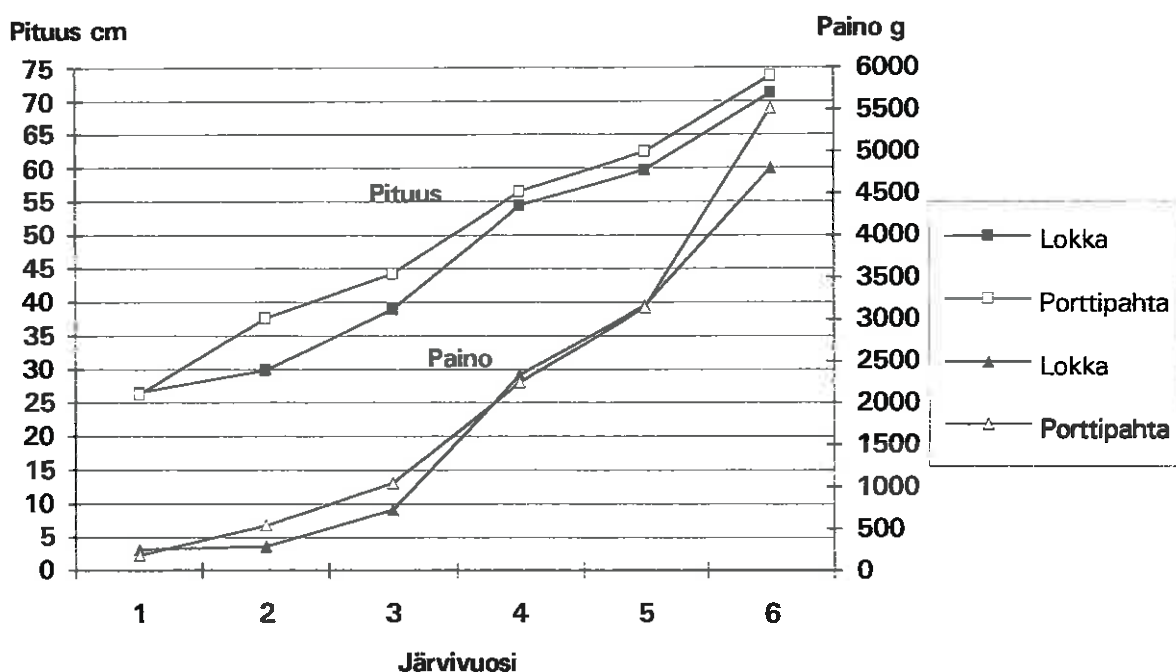
Taulukko 4. Lokan ja Porttipahdan tekojärvien taimennäytteiden koostumus järvivuosittain. Ensimmäinen järvivuosi on kalan järveentulovuosi. Tietyn järvivuosiluokan osuudet näytteissä kappaleina on merkitty joka toinen vuosiluokka valkoisella, joka toinen rasterilla.

LOKKA								PORTTIPAHTA							
Vuosi	Järvivuosi							Vuosi	Järvivuosi						
	1	2	3	4	5	6	Yhteensä		1	2	3	4	5	6	Yhteensä
1988								1988							
1989								1989							
1990	7	6	6				19	1990							
1991		31	13	9			53	1991	6	22	21				49
1992			8				8	1992		1					8
1993	1		7	4	8		27	1993	1	1	11	9			22
1994	3	5	8	2	3	2	23	1994	91	39	7	1	1	8	150
1995	3	7	7	7			34	1995	36	35	30	8	5	3	117
1996		1	19	1			22	1996		5	46	30		1	89
Yhteensä	14	67	68	23	12	2	186	Yhteensä	134	103	122	48	16	12	435
%	8	36	37	12	7	1		%	31	24	28	11	4	3	

4.5 Taimenten kasvu järvivuosien mukaan

Istutuskesänä ei ehdi syntyä kasvueroja Lokan ja Porttipahdan taimenten välille (kuva 5). Porttipahdalla taimenten kasvu on alussa selvästi nopeampaa kuin Lokalla (kuva 5). Sekä Lokalla että Porttipahdalla taimenten kasvutahti kiihtyi kolmannen järvivuoden jälkeen. Neljäntenä järvivuotena kasvuerot Lokan ja Porttipahdan taimenten välillä olivat tasaantuneet. Tosin Porttipahdan taimenten keskipituus pysyi koko ajan isompana kuin Lokan taimenten, mutta keskipainot olivat yhtäsuuret neljäntenä - viidentenä järvivuotena. Mitä useamman järvivuoden kalat olivat kyseessä, sitä suuremmat olivat keskiarvojen keskihajonnat sekä pituuksissa (4-8 cm) että varsinkin painoissa (137-1414 g). Hajontaa saman järvivuoden taimenien pituuksissa ja painoissa on aiheuttanut vaihteleva näytteenottoaika kasvukauden alusta loppuun. Kuvan 5 kuudennen järvivuoden ero Lokan ja Porttipahdan taimenten painoissa johtuu lähinnä Lokan pienestä näytemäärästä.

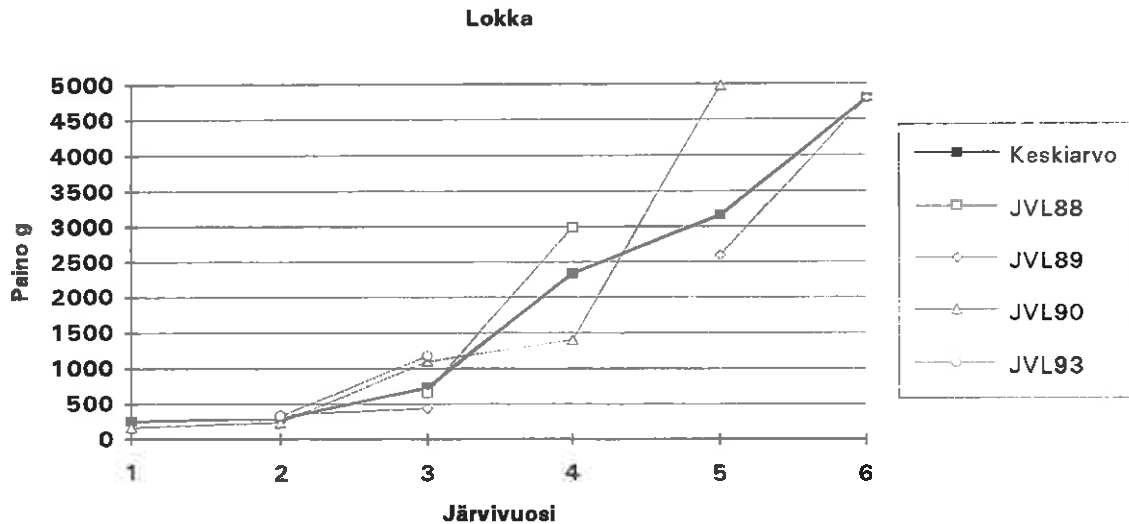
Kun tarkastellaan taimenten eri järvivuosiluokkien kasvua Lokalla ja Porttipahdalla nähdään, että kasvussa ei ollut eroja ensimmäisenä - toisena järvivuotena, melko hitaan kasvun aikana (kuvat 6 ja 7). Kolmantena järvivuotena kasvunopeuden kiihtyessä, syntyi myös kokoeroja eri vuosiluokkien välille. Mitä enemmän vuosia oli järvessä takana, sitä suuremmat olivat kokoerot vuosiluokkien välillä.



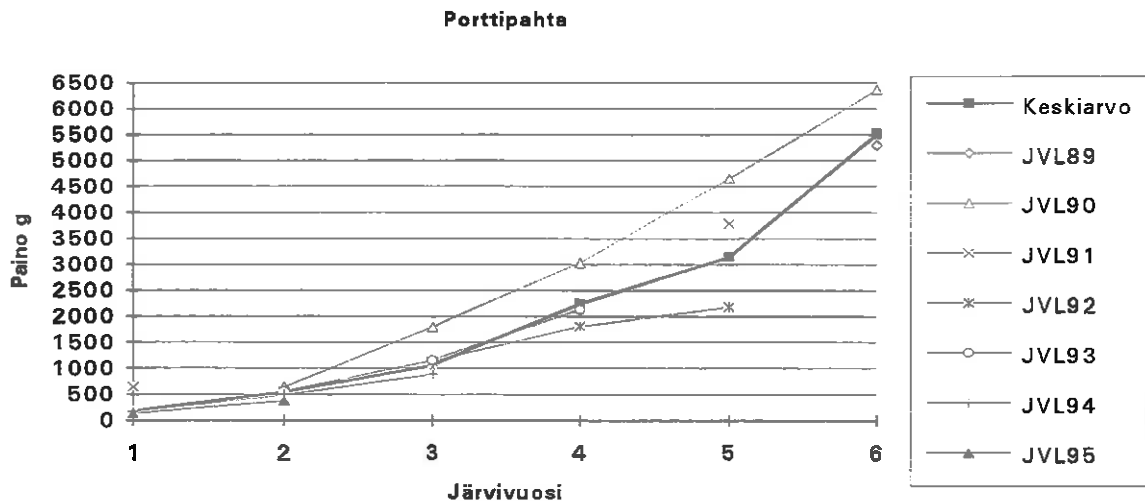
Kuva 5. Lokan (musta) ja Porttipahdan (valkoinen) tekoaltaiden taimenten keskipituudet(neliö) ja -painot (kolmio) järvivuosittain. Ensimmäinen järvivuosi on kalojen istutusvuosi.

Lokalla ei ole ollut selvästi yhtä 'parasta taimenvuosiluokkaa' (kuva 6). Lokalla tulokseen on voinut vaikuttaa pieni näyteaineisto, varsinkin viidennen ja kuudennen järvivuoden taimenien kohdalla. Lokalla kasvultaan ainakin jossain vaiheessa hyviä vuosiluokkia ovat olleet 1988, 90 ja 93. Kuvaan 6 ei ole piirretty järvivuosiluokkien 1991, 92 ja 94 keskipainoja, jotka olivat keskimääräisiä toisena ja kolmantena järvivuotena ja keskimääräistä alhaisemmat neljäntenä järvivuotena 1991 ja 92 järvivuosiluokilla.

Porttipahdalla vuosiluokka 1990 erottuu selvästi kasvultaan muita parempana (kuva 7). Vuosiluokkien 1989 ja 91 viidennen - kuudennen järvivuoden taimenet ovat olleet hyvää keskitasoa. Vuosiluokka 1992 on ollut kasvultaan heikompi vuosiluokka, mutta vuosiluokka 1993 taas keskitasoa (kuva 7).



Kuva 6. Lokan taimenten koko aineiston keskipainot sekä eri järvivuosisiluokkien keskipainot järvivuositain.

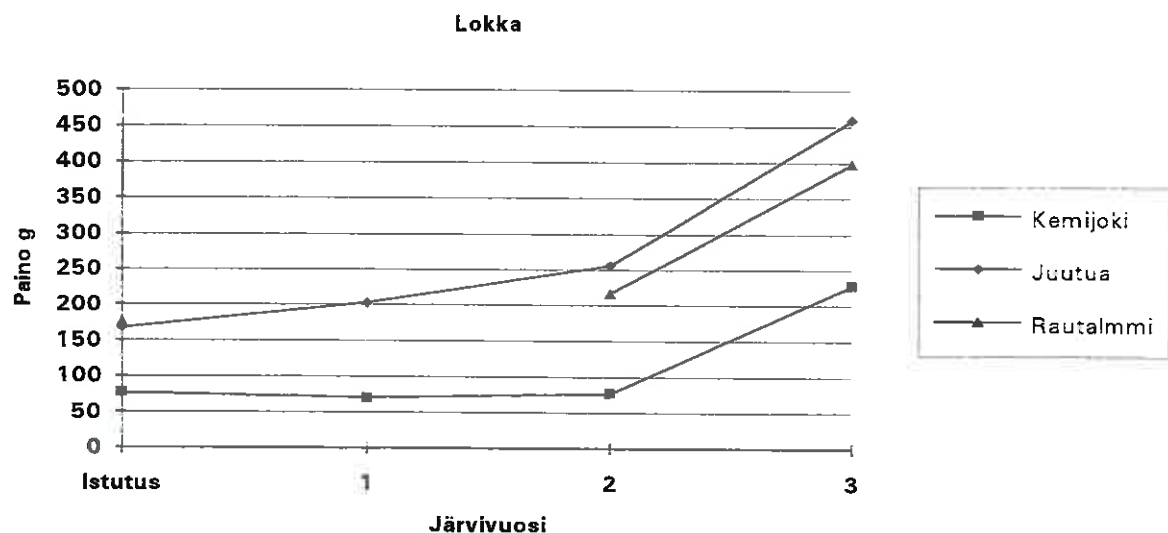


Kuva 7. Porttipahdan taimenten koko aineiston keskipainot sekä eri järvivuosisiluokkien keskipainot järvivuositain.

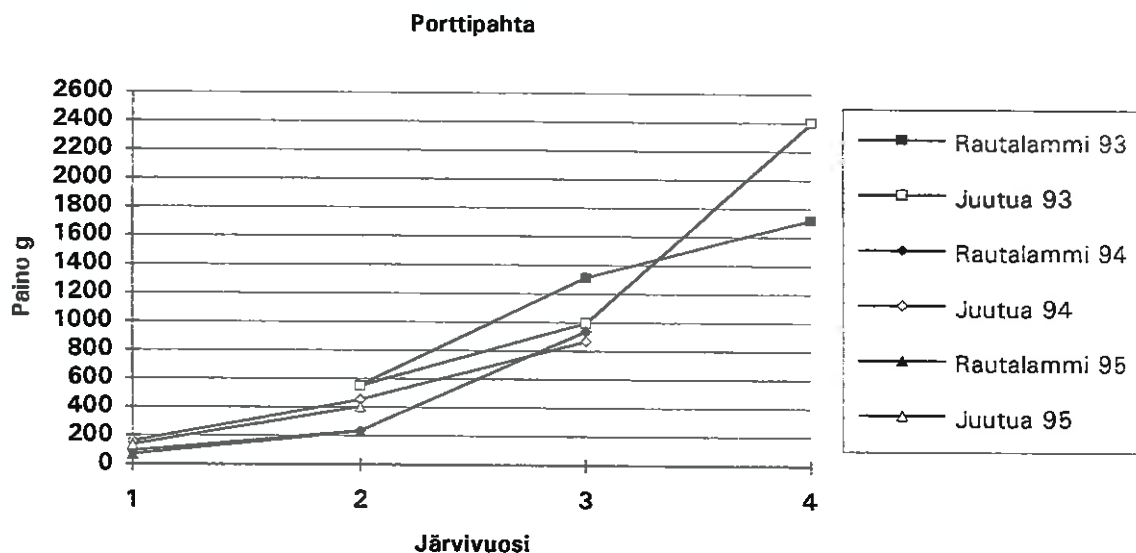
Lokalla vuonna 1994 tehdyn Carlin-merkintäerän palautustietojen perusteella on vertailtu eri taimenkantojen kasvua (kuva 8). Istutushetkellä 7 syyskuuta Kemijoen purotaimenet olivat selvästi pienempiä (77 g) kuin Juutuanjoen (168 g) ja Rautalammin reitin (177 g) järvitaimenet, joten kasvuvvertailua ei voi suoraan tehdä. Kemijoen purotaimementen kasvuunlähtö on ollut hitaampaa kuin Juutualaisten, mutta on nopeutunut toisen järvivuoden jälkeen kuten myös Juutuanjoen ja Rautalammin reitin järvitaimenilla (kuva 8)

Vuosina 1993-1995 Porttipahtaan istutettiin poikasiältään 2-vuotiaita Rautalammin reitin ja 3-vuotiaita Juutuanjoen järvitaimenia. Vuoden 1994-1996 järvitaimenaineisto on eritelty poikasiän suhteen ja näin saatu eri kantojen kasvatiedot erilleen järvivuosien mukaan. Vuonna 1993 suoraan

kesäkuussa keskipainoltaan 58 grammaisena istutetut Rautalammin taimenet olivat kasvaneet hyvin ja olivat toisena järvivuotena yhtäsuuria kuin keskipainoltaan 238 grammaisena viivästysistutetut Juutuan taimenet (kuva 9). Kolmantena järvivuotena Rautalammilaiset olivat isompia kuin Juutualaiset, mutta neljäntenä järvivuotena Juutualaisten keskipaino ylitti Rautalammilaisten keskipainon (kuva 9). Järvivuosiluokissa 1994 ja 1995 Juutuan järvitaimenet olivat kasvaneet ensimmäisenä ja toisena järvivuotena Rautalammilaisia paremmin, mutta kolmantena järvivuotena Rautalammin ja Juutuan 1994 vuosiluokat olivat suunnilleen saman kokoiset (kuva 9).



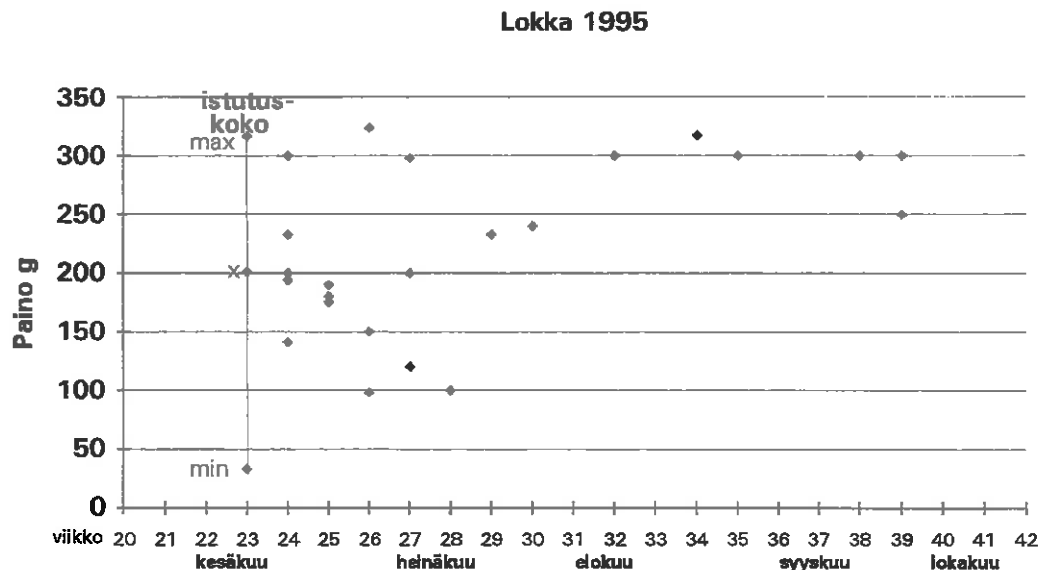
Kuva 8. Lokkaan vuonna 1994 Carlin-merkattujen Rautalammin ja Juutuan järvitaimenten sekä Kemijoen purotaimenten keskipainot järvivuosittain Carlin-merkki palautustulosten mukaan. Ensimmäinen järvivuosi on istutusvuosi.



Kuva 9. Porttipahtaan vuosina 1993-1995 2-vuotiaana istutettujen Rautalammin ja 3-vuotiaana istutettujen Juutuan järvitaimenten keskipainot järvivuosittain. Ensimmäinen järvivuosi on istutusvuosi.

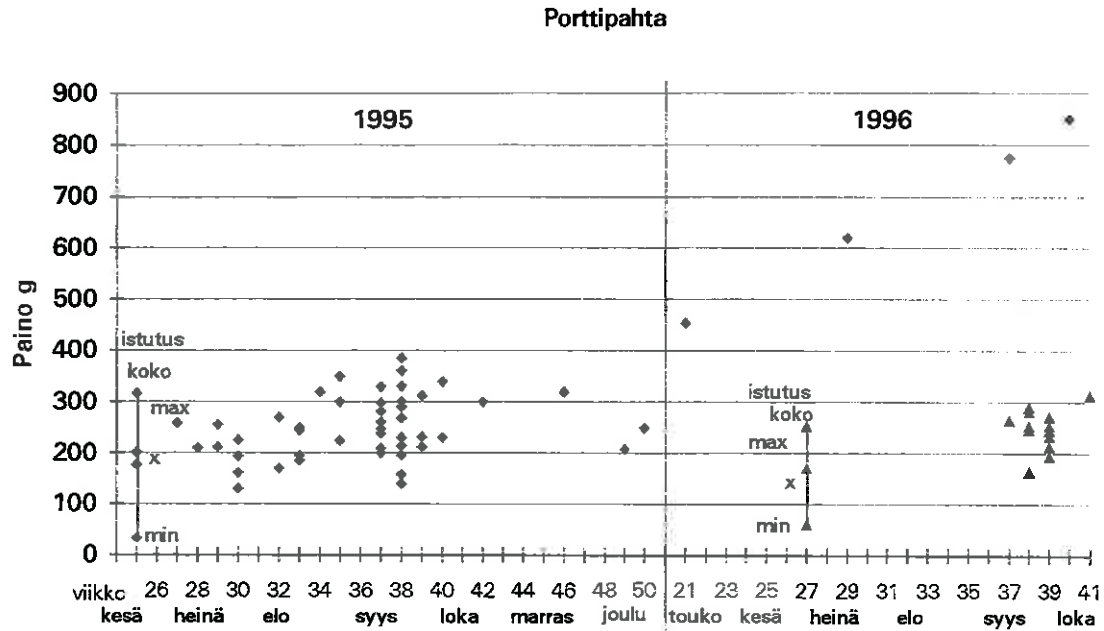
4.6 Järvilohi- ja harmaanieriäistukkaiden kasvu

Kesäkuussa 1995 Lokkaan ja Porttipahtaan istutetuista järvilohista suurin osa näytekalloista saatiin heti istutuskesän ja -syksyn aikana, samoin kuin Carlin-merkki palautuksistakin. Niinpä järvilohille ei juurikaan ehtinyt kertyä lisäkiloja ennen pyyntiä (kuvat 10 ja 11). Elokuussa ja sen jälkeen Lokalta pyydystettyjen järvilohien keskipainot ovat kuitenkin istutuskeskipainon yläpuolella (kuva 10). Myöskin Porttipahdan Carlin-merkityistä järvilohista on voitu todeta lisäkasvun alkaneen noin kuukauden kuluttua istutuksesta. Porttipahdan järvilohilla sekä 1995 että 1996 istutuserillä ovat keskipainot hieman nousseet kesäkuusta syksyyn tultaessa (kuva 11). Kasvu on jatkunut nopeana myös toisena järvivuotena, mistä on todistuksena pari melkein kilon paimoista järvilohia kesältä 1996 (kuva 11). Kovin pitkälle meneviä johtopäätöksiä järvilohen kasvusta ja menestymisestä tekojärvissä emme voi tehdä, koska seuranta-aika oli liian lyhyt ja näytemäärä ensimmäisen kesän jälkeen pieni.

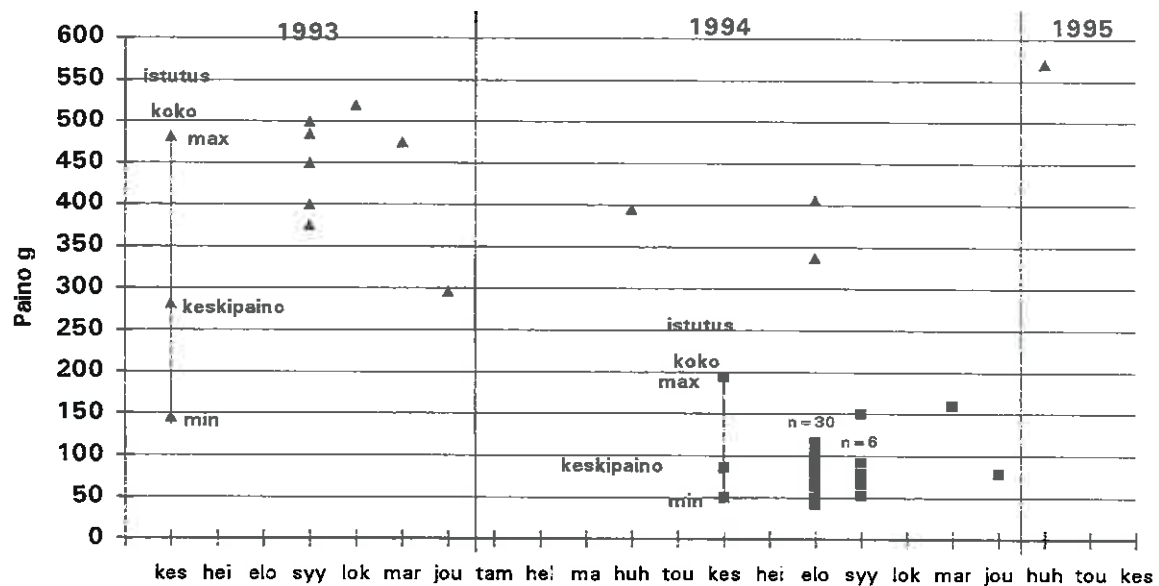


Kuva 10. Vuoden 1995 Lokan tekoaltaan järvilohi-istukkaiden keski- (x), minimi- ja maksimipainot (g) sekä palautettujen Carlin-merkattujen järvilohien painot pyyntiviikottain.

Porttipahtaan vuonna 1993 istutetuista harmaanieriöistä on saatu näytteiksi vain muutama kala, joiden kasvu on ollut hidasta (kuva 12). Vuonna 1994 istutettiin toinen harmaanieriäerä Porttipahtaan ja näitä istukkaita saatiin runsaasti näytekalloiksi elo-syyskuun troolauksissa. Myöskään näissä näytekalloissa ei ollut havaittavissa kasvua (kuva 12). Vuonna 1995 saatu kolmatta järvivuottaan elänyt harmaanieriä oli kasvanut vain vähän yli puoli kiloiseksi. Myöskin harmaanieriällä seuranta-aika oli liian lyhyt ja näytekalamäärät liian pieniä johtopäätösten tekoon. Alustavat merkit näyttävät kuitenkin huonoilta parin ensimmäisen järvivuoden perusteella.



Kuva 11. Vuoden 1995 (salmiakki) ja 1996 (kolmio) järvilohi-istukkaiden keski- (x), mini- ja maksimipainot sekä vuoden 1995 ja 1996 istukkaiden pyyntipainot viikottain.



Kuva 12. Porttipahtaan vuonna 1993 (kolmio) ja 1994 (neliö) istutettujen harmaanieriöiden keski-, mini- ja maksimipainot sekä vuonna 1993 (kolmio) ja 1994 (neliö) istutettujen harmaanieriöiden pyyntipainot kuukausittain.

4.7 Taimenen, järvilohen ja harmaanieriän ravinto

Lokan taimenten maha-aineisto jäi pieneksi, mutta Porttipahdalta on saatu kerättyä edustavat mahanäytteet vuosien aikana. Järvilohilla mahanäytteet olivat paria poikkeusta lukuunottamatta kyseisen istutuskesän eristä. Vuoden 1993 harmaanieriäistukkaista maha-aineisto jäi pieneksi, mutta vuoden 1994 istukkaita saatiin sinä syksynä hyvin troolilla näytteeksi (taulukko 5).

Taulukko 5. Lokan ja Porttipahdan tekojärvillä kerätyt mahanäytteet vuosittain ja lajeittain.

Kalalaji	Vuosi	Lokka	Porttipahta
Järvitaimen	1993	15	19
Järvitaimen	1994	25	74
Järvitaimen	1995	5	95
Järvitaimen	1996		31
Yhteensä		45	219
Järvilohi	1995		30
Järvilohi	1996		16
Yhteensä			46
Harmaanieriä	1993		6
Harmaanieriä	1994		41
Yhteensä			47

Lokan taimenilla yli puolella kaloista (63 %) mahoissa ei ollut mitään ravintoa, sen sijaan Porttipahdan taimenilla tyhjiä mahoja osuus (37 %) oli selvästi pienempi kuin Lokalla (taulukko 6). Lokan ja Porttipahdan taimenista enemmistö oli käyttänyt kalaravintoa. Hyönteisravintoa syöneiden taimenten osuus oli Lokalla vain 5 %, selvästi vähemmän kuin Porttipahdalla 22 %. Porttipahdan järvilohilla ja harmaanieriöillä tyhjiä mahoja osuus oli pienempi mitä taimenilla. Järvilohien ja harmaanieriöiden ravinto poikkesi selvästi taimenista, niiden käyttäessä pääasiassa hyönteisravintoa (taulukko 6).

Taulukko 6. Tyhjiä mahoja sekä kala- ja hyönteisravinnon syöjien osuus mahanäytteistä eri lajeilla Lokan ja Porttipahdan tekojärvillä.

Laji	Paikka	Aika	N	Tyhjä maha %	Kala-ravintoa %	Hyönteis-ravintoa %
Taimen	Lokka	9.7.93-25.7.95	41	63,4	31,7	4,9
Taimen	Porttipahta	1.8.93-23.10.95	177	36,7	41,8	21,5
Järvilohi	Porttipahta	3-27.9.1995	29	10,3	17,2	72,4
Harmaanieriä	Porttipahta	2.9.93-14.12.94	48	22,9	14,6	62,5

Mahan sisällön perusteella kalat jaettiin kahteen ryhmään kalaravinnon (taulukko 7 A) ja hyönteisravinnon syöjiin (taulukko 7 B). Kalaravinnon käyttäjäksi luettiin kaikki kalat, joiden mahoista löytyi kalanjäänteitä, vaikka mahassa olisi ollut myös hyönteisravintoa. Kalaravintoa

käyttäneet kalat olivat kooltaan isompia ja mahan täyteisyys, paino ja feeding indeksi olivat korkeammat kuin hyönteisravinnon käyttäjillä (taulukot 7 A ja B). Yksilölliset erot olivat kuitenkin suuret ravinnonkäytössä ja tämä näkyy suurena hajontana lasketuissa keskiarvoissa (taulukot 7 A ja B). Keskimäärin kookkaimmat kalaravinnonsyöjät olivat Lokan taimenet, mutta kokoero Porttipahdan taimeniin ei ollut merkittävä. Sen sijaan harvojen kalaravintoa syöneiden järvilohien ja harmaanieriöiden keskikoko oli pienempi kuin taimenilla (taulukko 7 A).

Taulukko 7 A kalaravinnon käyttäjien ja B hyönteisravinnon käyttäjien pituuksien, painojen, mahantäyteisyyden, mahansisällön märkäpainon ja feeding indeksin keskiarvot ja suluissa keskihajonta.

A

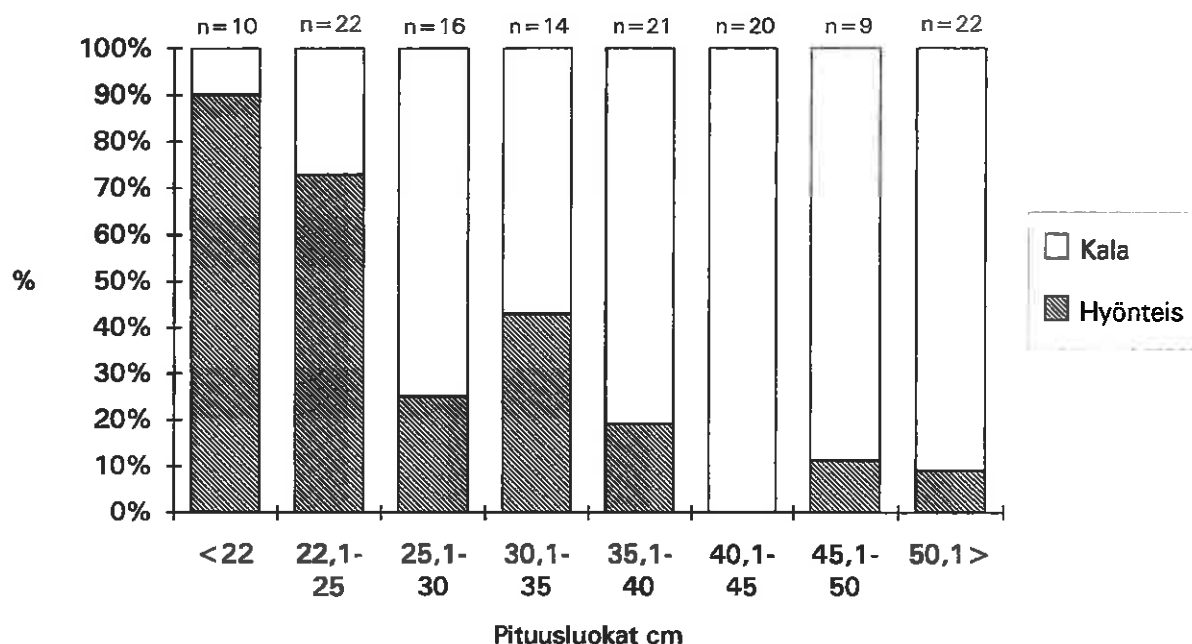
Laji	Paikka	N	Pituus cm	Paino g	Täytei- syys %	Mahan paino g	Feeding index %
Taimen	Lokka	14	44,8 (6,5)	1040 (494)	44,6 (29,3)	11,6 (15,8)	1,1 (1,3)
Taimen	Porttipahta	93	42,2 (12,7)	1182 (1279)	56,9 (31,2)	13,2 (15,3)	1,7 (1,9)
Järvilohi	Porttipahta	15	32,2 (3,7)	337 (224)	59,3 (37,6)	6,7 (9,4)	1,6 (1,8)
Harmaanieriä	Porttipahta	6	32,7 (6,9)	283 (168)	62,5 (38,2)	6,8 (4,2)	3,0 (2,8)

B

Laji	Paikka	N	Pituus cm	Paino g	Täytei- syys %	Mahan paino g	Feeding index %
Taimen	Lokka	4	36,3 (10,4)	596 (473)	6,8 (9,0)	0,5 (0,5)	0,2 (0,3)
Taimen	Porttipahta	42	28,4 (11,6)	445 (1098)	19,9 (15,6)	0,6 (0,6)	0,3 (0,4)
Järvilohi	Porttipahta	28	30,9 (2,7)	252 (58)	24,2 (21,5)	1,0 (0,9)	0,4 (0,4)
Harmaanieriä	Porttipahta	30	24,0 (4,2)	117 (105)	6,5 (7,6)	0,2 (0,2)	0,2 (0,2)

Porttipahdan hyönteisravintoa syöneiden taimenten keskikoko oli 28 cm ja Lokalla 36 cm (vain neljä kalaa). Hyönteisravinnon suureen osuuteen järvilohen ja harmaanieriän mahoissa vaikuttaa varmasti se, että näytekalat olivat enimmäkseen alkukesästä istutettuja laitospoikasia. Varsinkin harmaanieriöillä hyönteisiä syövien kalojen keskikoko oli pieni 24 cm. Järvilohet olivat suuremmasta istutuskooostaan huolimatta enimmäkseen käyttäneet hyönteisravintoa.

Porttipahdan taimenenilla eriteltiin kala- ja hyönteisravinnon osuudet kalan koon mukaan. Alle 25 cm taimenet olivat syöneet enimmäkseen hyönteisravintoa (kuva 13). Vielä 30 cm taimenilla hyönteisravinnon osuus oli 40 %, mutta tätä kookkaampien taimenten hyönteisravinnon osuus tasaantui 10 % tasolle (kuva 13). Myös Lokan taimenilla oli havaittavissa kalaravinnon käytön yleistymisen taimenen koon kasvaessa.



Kuva 13. Porttipahdan taimenten ravinnonkäytön jakautuminen hyönteis ja kalaravintoon pituuden mukaan.

Noim puolet mahoista löydettyistä ravintokaloista olivat jo niin pitkälle sulaneita, ettei niitä voitu tunnistaa (taulukko 8). Tunnistettujen kalojen perusteella taimen, järvilohi ja harmaanieriä käyttävät enimmäkseen särkikaloja (särki, säyne ja seipi). Siikakalojen, niin peled- kuin vaellussiiankin osuus oli suurempi Lokan taimenilla kuin Porttipahdan taimenilla. Porttipahdalla taimenet olivat syöneet siikoja vuosina 1994 ja 1995. Lokakuussa 1995 saaduista järvilohista kolme oli syönyt myös siikoja. Harmaanieriöiden mahoista ei löydetty siikoja. Muista kalalajeista ainoastaan Porttipahdan taimenten ja järvilohien mahoista löydettiin lisäksi muutamia kymmenpiikkejä (taulukko 8).

Taulukko 8. Kalaravinnon prosentuaalinen jakautuminen laskettuna mahoissa olleesta kokonaiskalamäärästä sekä mahasta löydettyjen kalojen pituuksien ja painojen keskiarvot ja suluissa keskihajonnat.

Laji	Paikka	Särki-kalat	Siika-kalat	Kymmen-piikki	Kala sp.	Pituus cm	Paino g
Taimen	Lokka	38,9 %	16,7 %		44,4 %	12,0 (3,6)	8,7 (11,5)
Taimen	Porttipahta	36,0 %	8,1 %	4,1 %	51,7 %	11,2 (2,6)	8,0 (6,2)
Järvilohi	Porttipahta	14,3 %		19,0 %	66,7 %	8,8 (4,2)	8,5 (10,3)
Harmaanieriä	Porttipahta	44,4 %			55,6 %	8,6 (1,4)	4,8 (2,8)

Taimenet olivat syöneet isompia kaloja kuin järvilohi ja harmaanieriä mikä on ymmärrettävää, koska näytekalojen koko oli suurempi taimenilla kuin järvilohilla ja harmaanieriöillä (taulukko 8). Lokan taimenilla saaliskalan koko oli 12 cm ja Porttipahdan taimenilla noin sentin pienempi. Syötyjen siikojen keskipituus oli 11,6 cm (pienin 8,4 cm ja suurin 16,5 cm). Järvilohen ja

harmaanieriän särkikalokojen saaliskalakoko ei eronnut toisistaan, sen ollessa noin 8,5 cm molemmilla lajeilla.

Porttipahdan taimen ja järvilohi olivat käyttäneet monipuolista hyönteisravintoa, ruokaillen veden pinnassa aikuisten lentävien hyönteisten dominoidessa ravintoa (taulukko 9). Varsinkin sääski- ja kärpäsaikuisia löydettiin melkein kaikista hyönteissyöjien mahoista. Porttipahdan harmaanieriät olivat käyttäneet selvästi yksipuolisempaa ravintoa, tyypillisen mahan sisältäessä muutaman pupa- tai aikuisasteella olevan sääsken. Lisäksi harmaanieriöiden ravinto sisälsi muita enemmän eläinplanktonia. Erikoisuutena mainittakoon, että muutamalle Porttipahdan järvilohelle olivat mustikat kelvanneet ravinnoksi.

Taulukko 9. Porttipahdan taimenten, järvilohien ja harmaanieriöiden hyönteisravinnon esiintymisfrekvenssit mahanäytteissä (l=toukka, ad=aikuisen).

Hyönteistaksoni	Taimen	Järvilohi	Harmaanieriä
Nilviäiset		2,6	
Hämähäkit	22,5	50,0	3,3
Vesikirput	8,2	5,3	36,7
Siirat			3,3
Päiväkorennot ad		2,6	
Luteet ad	2,0	7,9	
Pikkumalluaiset	30,6	63,2	
Kaskaat ad	4,1	2,6	
Kirvat ad	20,4	31,6	
Perhoset ad	12,2	5,3	
Vesiperhoset l		5,3	
Vesiperhoset ad	16,3	39,5	
Kaksisiipiset l	10,2	10,5	26,7
Kaksisiipiset ad	89,8	86,8	96,7
Pistiäiset ad	32,7	74,4	
Muurahaiset	18,4	21,1	
Kovakuoriaiset ad	51,0	57,9	10,0

5. TULOSTEN TARKASTELU

5.1. Taimenistutukset ja -saaliit

Koska Lokan ja Porttipahdan allasalueella on ollut luonnostaan vain paikallisia purotaimenkantoja joissa (Kännö & Mutenia 1981), on tekojärvien järvitaimenkanta täysin riippuvainen istutuksista. Tekojärvien istutus- ja saalistilastot noudattelevat toisiaan melko tarkasti. Runsaammin taimenta alettiin istuttaa tekojärviin vuonna 1990 ja taimensaalis lähti selvään nousuun vuonna 1991. Suurin osa tekoaltaiden taimensaaliista saadaan verkoilla siian pyynnin sivusaaliina. Vaikka Porttipahdalla

verkkopyyntiponnistus on ollut selvästi alhaisempi kuin Lokalla, on taimensaalis ollut parempi Porttipahdalla. Vuonna 1995 ero taimensaaliissa Lokan ja Porttipahdan välillä kaventui 100 kiloon.

Parempaan taimensaaliiseen Porttipahdalla 90-luvulla on vaikuttanut suurempi istutustiheys vesihehtaaria kohti kuin Lokalla, sekä taimenten vaeltaminen Lokasta Porttipahtaan Carlin-merkintätulosten perusteella. Merkkipalautukset ovat antaneet keskimäärin 2,5 kertaa paremman tuloksen (kiloina tuhatta istukasta kohden) Porttipahdassa kuin Lokassa. Yhtenä tekijänä Porttipahdan istutusten parempaan tuottoon on Lokkaa alhaisempi kalastuspaine, joka on antanut istukkailla mahdollisuuden kasvaa ennen pyydyksiin joutumista.

Jos tarkastellaan Lokan taimenten Carlin-merkkipalautusten korjattuja tuottoja, voidaan todeta taimenistutusten olleen kannattamattomia Lokkaan vuoden 1990 istutuserää lukuunottamatta, kun kannattavuusrajana pidetään 200 kg/1000 istukasta kohti (Valkeajärvi 1993). Kalastuskysely ei tuottanut tarpeeksi tarkkoja vastauksia korjauskertoimen laskemiseksi Porttipahdan taimenten Carlin-merkintäerille. Varovasti arvioiden taimenistutukset olivat kannattavia Porttipahdalla ja ainakin virkistyskalastusarvo oli suuri.

Lokkaan ja Porttipahtaan laskevissa joissa on jonkin verran taimenten poikastuotantoalueita, mutta ainakin vuosina 1989-1993 tehdyt joki-istutukset ovat antaneet huonon tuloksen sähkökoekalastuksissa (Kustula 1995). Jokipoikasistutuksia ei olla välttämättä tehty parhaille poikastuotantoalueille, eikä Kustulan (1995) työstä käy selville onko sähkökoekalastuksia tehty nimenomaan istutusalueilla. Tekojärvistä kerätyn taimenaineiston poikasikämääritysten perusteella (n=621) joki-istutuksista tai luonnonkudusta peräisin olevia taimenia oli Lokan ja Porttipahdan aineistossa yhteensä 4 %, eli hyvin vähän.

5.2 Suoran- ja viivästysistutuksen vertailua

Tarkoituksena oli myös vertailla suoran- ja viivästetyn istutuksen tuloksellisuutta. Vertailupohja jäi kuitenkin hyvin heikoksi, koska paria erää lukuunottamatta istutukset on tehty viivästysistutuksina. Vuoden 1994 Juutuanjoen järvitaimenen Carlin-merkintöjen perusteella ei kuitenkaan saatu merkittävää eroa palautustuloksissa suoran- ja viivästysistutuksen välille, eivätkä suoraan istutetut taimenet vaeltaneet viivästysistutettuja aktiivisemmin Porttipahdasta alaspäin.

Porttipahtaan taimenistutukset alkoivat jo vuonna 1971 (Sundbäck 1977). Mutenian (1979) mukaan 1970-luvun Porttipahdan suorissa taimenistutuksissa ongelmana oli kalojen vaeltaminen Porttipahdasta pois. Vaeltaminen alkoi jo istutuskesänä eikä seuraavina kesinä merkittyjä kaloja juuri saatu Porttipahdasta. Veden laatu oli 1970-luvulla heikko ja varsinkin happitilanne talven aikana saattoi olla hyvinkin huono Porttipahdassa (Kimmunen 1985) sekä vedenkorkeuden vaihteluväli suuri (Virtanen ym 1993). Veden laatu on varmasti vaikuttanut kalojen hahukkuuteen vaeltaa Porttipahdasta pois. 1970-luvun päivistä olosuhteet tekojärvillä ovat tasaantuneet, niin veden korkeuden kuin veden laadun suhteen, eikä varsinaisia happikatoja esiinny syvänteiden ulkopuolella (Virtanen ym. 1993).

Hyvärisen ym. (1992) mukaan Ouhujärvellä taimenten alasvaellus keskittyi kuukauden ajalle istutusten jälkeen kesä-heinäkuussa. Muita alasvaellusaktiivisuuteen vaikuttavia tekijöitä olivat vedenkorkeuden ja lämpötilan nousut. Tekojärvillä taimenistutukset 1990-luvulla on pääasiassa

tehty loppukesällä - syksyllä, joten emme voi sanoa käyttäytyisivätkö kesän alussa istutetut taimenet samalla tavalla kuin Oulujärvessä.

Yksi viivästysistutuksen etuja on se, että kalat eivät ensimmäisenä järviuotensa joudu heti niin kovan pyynnin kohteeksi. Vuoksen vesistöalueella viivästetyn istutuksen taimenista noin viidennes Carlin-merkkipalautuksista tuli istutusvuonna (Makkonen ym. 1996), Lokalla ja Porttipahdalla luku jäi vielä alemmas. Toinen etu viivästetystä istutuksesta on istukaskoon kasvu. Yleensä isommat taimenistukkaat antavat paremman tuloksen kuin pienemmät istukkaat (Toivonen ym. 1991). Makkosen ym. (1996) mukaan taimenten istutustulos ei kuitenkaan ole suoraan riippuvainen istukkaan koosta, mikä oli myös havaittavissa tekojärvien taimenaaineistosta. Istutusten onnistumiseen vaikuttavat monet tekijät ja yksi tärkeimpiä on istutusveden ravintotilanne. Mitä parempi on istutusveden ravintotilanne, sitä paremmin siellä voi olettaa menestyvän myös pienten istukkaiden.

5.3. Taimenten kasvu suhteessa ravintoon

Niin Porttipahdalla kuin Inarijärvelläkin (Keränen 1986) alle 25 cm taimenet käyttävät pääasiassa hyönteisravintoa ensimmäisen järviuoden aikana. Porttipahdalla hyönteisravinto koostui suurimmaksi osaksi pintaravinnosta toisin kuin 70-luvun taimenten ravintotutkimuksessa, jossa pohjaeläinravinnon osuus oli 74 % (Sundbäck 1977). Tosin pohjaeläintuotannon väheneminen tekoaltaissa ja siten myös taimenten ravinnossa oli odotettavissa (Nenonen 1975).

25-30 cm pituiset taimenet alkavat käyttää myös kalaravintoa, joka tapahtuu ensimmäisenä - toisena järviuotena. Yli 35 cm pituiset taimenet käyttävät hyönteisravintoa enää satunnaisesti. Kalaravintoon siirryttäessä on tärkeää, että tarjolla on pientä kalaa taimenille ravinnoksi. Kesänvanhat peledsiat (syksyllä keskimäärin 8-14 cm), ovat sopivan kokoista ravintoa taimenille. Toisena kesänä siat alkavat olla liian suuria taimenten syötäväksi ja mitä harvempi siikapopulaatio on, sitä nopeampi on siian kasvu. Kun vertaamme hyvin kasvaneita taimenen järviuosisiluokkia siikavuosisiluokkiin havaitaan tietty yhtäläisyys. Lokalla kohtalaisen hyvin kasvaneita taimenvuosisiluokkia ovat 1988, 89 ja 90. Lokalla peledsiällä syntyi vuosina 1989 ja 90 vahvat vuosisiluokat (Salonen ym. 1997). Taimenvuosisiluokka 1993 on taas Lokalla ollut kasvultaan keskitasoa parempi. Vuosina 1992 ja 93 syntyivät hieman vahvemmat vaellussiikavuosisiluokat. Porttipahdalla taimenvuosisiluokka 1990 oli kasvultaan ylitse muiden ja niin oli myös peledsiian vuosisiluokka 1990. Lisäksi vuosina 1988 ja 89 syntyivät erittäin vahvat särkivuosisiluokat. Eipä siis ihme, että tarkastelluista Carlin-merkkieristä vuonna 1990 istutetut taimenet ovat antaneet parhaan tuloksen sekä Lokalla että Porttipahdalla.

Mahanäytteet on kerätty tekojärveltä vuosina 1993-1996, eli vuosina, jolloin vahvat peledvuosisiluokat olivat taimenen saaliskaloiksi jo aivan liian isoja. Vähintään 40 cm taimenten pääasiallinen ravinto olivatkin särkikalat. Taimenet saavuttavat 40 cm keskipituuden kolmantena järviuotena, jonka jälkeen myös kasvunopeus on selvästi suurentunut. Taimenten koon kasvaessa syötäväksi kelpaavien saaliskalojen määrä kasvaa, joka heijastuu taimenten kasvunopeuteen. Särkivuosisiluokat 1988 ja 89 vallitsevat edelleen ja särkien keskikoot olivat vuosina 1994-1996 noin 2 cm pienemmät Porttipahdalla (11,4-13,8 cm) kuin Lokalla (13,4-16,4 cm) (Salonen ym. 1997). Myös taimenien mahoista löydetty särjet kuuluivat kokonsa puolesta näihin särkivuosisiluokkiin. Taimenten päästyä tietyn koon yli särjet pysyvät hyvin pitkään sopivan kokoisena saaliina taimenille. Tiheän särkipopulaation kalat ovat olleet hihnamadon (*Ligula intestinalis*) loismia ja taimenille helppoa saalista.

Vahvojen peledin vuosiluokkien (1989-1991) jälkeen istutetuille taimenille on ollut heikosti pientä kalaa tarjolla, varsinkin kun myöskään uusia runsaita särkivuosisuokkia ei näytä syntyneen (Salonen ym. 1997). Särjen ruumiinontelon täyttämä hihnamoto estää sukupuolirauhasten kehittymistä ja alentaa täten kalan lisääntymiskykyä tai estää sen kokonaan (Bean & Winfield 1989, Rahkonen & Nylund 1989). Taimenvuosisuokkien 1992-95 kasvu on ollutkin keskikertaista tai heikomppaa. Lokan Porttipahtaa vahvempi vaellussuikakanta (Salonen ym. 1997) on voinut tasoittaa viime vuosina Lokan ja Porttipahdan taimenten kasvueroja Lokalle suosiolliseen suuntaan.

5.4 Eri taimenkantojen vertailua

Eri taimenkantojen samana vuonna istutettujen merkintäerien puuttuminen tekee taimenkantojen vertailun hankalaksi. Kemijoen purotaimenen Carlin-merkintätulokset ovat antaneet kuitenkin selvästi huonomman tuloksen kuin Rautalammin ja Juutuan järvitaimenen merkintäerät. Kemijoen purotaimenten huonompaan menestymiseen on voinut vaikuttaa yleensä järvitaimenia pienempi istutuskoko. Vaikka yleensä 3-kesäiset ja -vuotiaat taimenistukkaat antavat paremman tuloksen kuin 2-kesäiset ja -vuotiaat (Makkonen ym. 1996), ei tämä näyttänyt aiheuttavan eroja 2-vuotiaina istutettujen Rautalammlaisten ja 3-vuotiaina istutettujen Juutualaisten välille, ilmeisesti pienen kokoeron vuoksi. Rautalammin ja Juutuanjoen järvitaimenten välille on mahdotonta saada selvää eroa sekä Carlin-merkintätulosten että järvikasvun perusteella. Eri vuosina Rautalammlaiset ovat antaneet hyvää tulosta ja toisina vuosina Juutualaiset.

5.5 Järvilohi- ja harmaanieriäistutusten tuloksellisuudesta

Järvilohen istutuskokeiluja Lokaan ja Porttipahtaan on tehty vasta vuosina 1995 ja 1996, joten seuranta-aika on liian lyhyt johtopäätösten tekoon järvilohen menestymisestä tekojärvillä. Vuoden 1995 Carlin-merkityt järvilohi-istukkaat olivat antaneet paremman merkkipalautusprosentin kuin keskimäärin taimenen Carlin-merkkierät. Tuotto kg/1000 istukasta kohti ensimmäisinä vuosina jäi kuitenkin taimenten tasolle, koska suurin osa järvilohista pyydettiin jo ensimmäisenä järvivuotensa, ennen kuin istukkaat olivat ehtineet kunnolla kasvaa. Tilanne on samanlainen myös useissa muissa järvilohien istutusvesissä (Makkonen ym. 1996). Inarijärvellä yli puolet järvilohien Carlin-merkkipalautuksista on saatu jo ensimmäisenä järvivuotena (Mutenia & Salonen 1991).

Järvilohet olivat ensimmäisenä järvivuotensa käyttäneet pääasiassa hyönteisravintoa, mutta osa oli alkanut käyttää myös kalaravintoa, pienikokoista särkeä ja kymmenpiikkejä. Istutettujen järvilohien kasvu alkoi hyvin sekä Lokalla että Porttipahdalla, saaliiksi saatujen istukkaiden keskikoon kasvaessa syksyä kohti. Myös muutamat vuoden 1996 puolella Porttipahdasta saadut järvilohet olivat kasvaneet mukavasti lähemmäs kiloiksi. Inarijärvellä hyväkasvuisten järvilohi-istutuserien keskipaino toisena järvivuotena oli 1,5 kg, mutta erot eri istutusryhmien välillä olivat suuret (Mutenia & Salonen 1991). Potentiaalia nopeakasvuiseksi petokalaksi järvilohella on tekojärvilläkin, mutta kasvu on riippuvainen järvien ravintotilanteesta.

Myös harmaanieriän istutuskokeilujen seuranta-aika on liian lyhyt johtopäätösten tekoon niiden menestymisestä Porttipahdassa, varsinkin kun Inarijärvellä tehtyjen Carlin-merkintätulosten mukaan harmaanieriäistutukset antavat hitaammin tulosta kuin järvilohi ja -taimen istutukset. Harmaanieriöiden kasvutahti on hitaampaa kuin järvilohilla (Ahonen & Jääskö 1991). Harmaanieriöiden kasvu ensimmäisenä järvivuotena on ollut heikkoa Porttipahdalla. Myös niiden

ravinnonkäyttö on ollut heikkoa, varsinkin vuoden 1994 istutuserällä, jotka olivat syöneet pääasiassa eläinplanktonia ja sääskien pupia. Vuonna 1994 2-vuotiaina istutetut harmaanierät ovat pärjänneet vuoden 1993 3-vuotiaina istutettuja harmaanieriöitä heikommin. Muutama harmaanieriä oli syönyt kalaravintoa keskimäärin 33 cm mittaisena. Vuonna 1995 saatu harmaanieriä oli puolessatoista vuodessa saavuttanut puolen kilon koon. Inarijärven keskimääräinen Carlin-merkittyjen harmaanieriöiden pyyntikoko oli 637 g (Ahonen & Jääskö 1991).

6. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

Luontaisesti lisääntyvien järvitaimenkantojen perustaminen tekojärviin laskeviin jokiin on todettu vaikeaksi. Joet soveltuvat parhaiten paikallisille purotaimenille. Lokan ja Porttipahdan tekojärviin tehtävät istutukset tuottavat varmemmin saalista.

Kasvattamalla 2-vuotiaita taimenia verkkokasseissa tekojärvillä istukkaiden kokoa saatiin merkittävästi nostettua yli 20 cm:in. Paras lisäkasvu saavutettiin ruokkimalla kaloja vain heinä-elokuun vaihteeseen, jolloin kalat vapautettiin. Tekojärvien taimensaalis kohosi parhaimmillaan noin 2 000 kg/vuosi ja taimen oli tavoiteltu saaliskala kaikissa kalastajaryhmissä.

Carlin-merkintöjen mukaan istutetut kalat pysyvät tekojärvien alueella ja Porttipahdan istutukset ovat tuottaneet Lokkaa paremman tuloksen koko jakson ajan. Kun merkkien palauttamattomuus otettiin arvioinnissa huomioon istutustulos parhaimmillaan oli yli 300 kg/1000 istukasta kohti (istutusvuosi 1990). Rautalammin reitin ja Juutuan järvitaimen antoivat korkeimmat laskennalliset tulokset ja (pienikokoinen) Kemijoen purotaimen huonoimmat tulokset. Istutetut taimenet kasvoivat hyvin erikoisesti kolmannen järvivuoden jälkeen ja lukuisat saaliiksi saadut 5-7 kg:n painoiset taimenet ovat lisänneet kalastuksen vetovoimaa tekojärvillä.

Taimenistukkaat käyttivät ravintonaan pääasiassa särkikaloja ja jonkin verran siikakaloja, kun ne saavuttivat riittävän koon (>30 cm). Tarjolla oleva pikkukalojen määrä näyttäisi myös tekojärvillä vaikuttavan ratkaisevasti istutustulokseen. Loppukesän ja syksyn istutusajankohta näyttäisi edulliselta, koska silloin istutusvuonna kaloja joutuu vähän saaliiksi Carlin-merkkipalautusten mukaan.

Järvilohi-istukkaiden kasvuun lähtö tekojärvissä näyttää lupaavalta ensimmäisten havaintojen mukaan, mutta kalat näyttävät jäävän pyydyksiin liian aikaisin. Harmaanieriästä saadut tiedot eivät olleet lupaavia. Vuosina 1990-1996 tehtyjen istutuskokeilujen perusteella voidaan esittää seuraavia suosituksia jatkotoimenpiteille:

- Taimenistutukset voisi suunnata pääosin Porttipahtaan. Istukkaat eivät juurikaan vaella tekojärvien alapuolisiin vesiin.
- Taimenen istutustulos vaihtelee ravintotilanteen mukaan, taimen hyödyntää pääasiassa tekojärvien vähäarvoisia särkikaloja ja myös siikoja. Petokalojen istutusmäärä tulisi pitää kohtuullisena ja joustavana (0,5-1,0 kpl/ha) ravintotilanteen mukaan.
- Taimenistutukset tulisi suorittaa hajautetusti nykyistä useammasta paikasta.
- Istutukset voisi toteuttaa loppukesästä ja syksyllä (joko verkkokasseista tai suoraan), jolloin ne välttyvät liian aikaiselta pyynniltä. Jatkotutkimusta eri istutusajankohdan (kevät - syksy) vaikutuksesta istutustuloksiin tulisi tehdä.

- Taimenistukkaan koko tulisi olla riittävä (tavoite 25 cm), jotta ravinto muodostuisi nopeammin kaloista ja kasvu nopeutuisi. Hyvän ravintotilanteen aikana pienemmätkin istukkaat antavat tulosta.
- Järvilohen alustavat istutustulokset vaikuttavat lupaavilta, niitä voisi jatkaa.
- Mahdollisesti istutettavilla järvilohilla eri istutusajankohdan vaikutusta istutustulokseen tulisi tutkia, erityisesti syysistukkaiden menestymistä, ja istutukset tulisi tehdä hajautetusti.
- Tärkeitä petokaloja tekojärvissä ovat myös hauki ja made, joiden saaliissa on ollut aleneva suunta. Hauki- ja madekantojen hoitoon pitäisi suunnata uutta tutkimuspanosta.

7. KIRJALLISUUS

Ahonen, M. & Jääskö, O. 1991: Nierjän ja harmaanierjän Carlin-merkintätulokset Inarijärvellä. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia 24: 88-98.

Bean, C.W. & Winfield, I.J. 1989: Biological and ecological effects of a *Lingula intestinalis* (L.) infestation of the gudgeon, *Gobio gobio* (L.), in Lough Neagh, Northern Ireland. - J. Fish Biol. 34(1): 135-147.

Hyvärinen, P., Salojärvi, K., Pushkin, S. & Ahonen, M. 1992: Kalojen vaellus Oulujärvestä Oulujokeen. - Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja. Sarja A 115 s. 92.

Keränen A.-L. 1986. Inarijärven lohensukuisten petokalojen ravintönäytteistä. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitos. Moniste.

Kinnunen, K. 1985: Lokan ja Porttipahdan tekoaltaiden sekä niiden alapuolisten jokien tilan kehittyminen vuoteen 1984 saakka. - Lausunto lopputarkastukseen s. 73.

Kustula, M. 1995: Lokka ja Porttipahtakalastusalueella sijaitsevien jokien järvitaimentutkimus 1994. - Valtion kalatalousoppilaitos. Erikoistumistyö s. 20.

Kännö, S. & Mutenia, A. 1981: Lokan tekojärven yläpuolisten jokivesistöjen kalakannan muutoksista. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Tiedonantoja. 17: 51-63.

Makkonen, J., Piironen, J., Pursiainen, M., Toivonen, J. & Kolari, I. 1996: Pyyntitavat heikentävät järvitaimenen istutustulosta. Vuoksen vesistöalueelle vuosina 1979-1992 tehtyjen Carlin-merkintöjen tulokset. - Kalatutkimuksia 108 s. 105.

Mutenia, A. 1979: Kalaston ja kalastuksen kehitys Porttipahdan tekoaltaassa sekä kalastuksen ja kalakantojen hoidon kehittäminen. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Moniste s. 20.

Mutenia, A. & Salonen, E. 1991: Järvitaimenen ja järvilohen velvoiteistutukset, kalastus ja saaliit sekä istutustulokset Inarijärnessä vuosina 1976-1988. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia 22: 1-70.

Nenonen, M-L. 1975: Lokan ja Porttipahdan tekoaltaiden pohjaeläintutkimukset vv. 1972 ja 1974. - Moniste s. 8.

Rahkonen, R. & Nylund, V. 1989: Kymmenen kysymystä kalataudeista. - Erä 5-6: 245-248.

Salonen, E. & Mutenia, A. 1993: Luontaisen lisääntymisen vaikutukset Lokan ja Porttipahdan siikakantoihin ja kalastukseen. - Kalatutkimuksia 73 s. 22.

Salonen, E., Mutenia, A. & Kotajärvi, M. 1997: Lokan ja Porttipahdan peledsiikakantojen vaihtelu vuosina 1987-1996. - Kalatutkimuksia (julkaistavana).

Sundbäck, K. 1977: Porttipahdan tekojärven kalataloustutkimuksen tulokset sekä kalastusta ja kalakantojen hoitoa koskeva suunnitelma. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Tiedonantoja 9: 90-105.

Tekojärvien kalataloussuunnittelutyöryhmä 1991: Lokan ja Porttipahdan tekojärvien kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunnitelma. - Moniste s. 43.

Toivonen, J., Kokko, U., Auvinen, S. & Auvinen, H. 1991: Tulokset merkittyjen järvitaimenpoikasten istutuksista Suomessa vuosina 1970-1979. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia 15 s. 31.

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

Virtanen, M., Hellsten, S., Koponen, J., Riihimäki, J. & Nenonen O. 1993: Pohjoisten tekojärvien veden laadun laskenta mittauksilla varmistettuna. - VTT tiedotteita 1525 s. 205.

TAIMENEN JA JÄRVILOHEN KASSIKASVATUS LOKAN JA PORTTIPAHDAN TEKOJÄRVILLÄ 1990-1995.

Vuosi	Tekojärvi	Istukas (ikä, kanta, alkuperä)	Istukkai- den mää- rää kpl	Kassikasvatus			Järveen vapautus			Lisäkasvu		
				aloitus pvm	k.pit. mm	k.pai. g	pvm	k.pit. mm	k.pai. g	kesto vrk	mm	g
1990	Lokka	2-v, Pt Kemijoki, Ketolan kvl	6000	31.5.90	174	50	25.7.90	212	121	56	38	71
1990	Lokka	2-v, Jt Keski-Suomi, Ketolan kvl	4000	31.5.90	185	65	25.7.90	247	178	56	62	113
1990	Porttipahta	2-v, Pt Kemijoki, Ketolan kvl	6000	31.5.90	174	50	25.7.90	220	119	56	46	69
1990	Porttipahta	2-v, Jt Keski-Suomi, Ketolan kvl	4000	31.5.90	190	70	25.7.90	239	179	56	49	109
1992	Lokka	2-v, Pt Kemijoki, Ketolan kvl	2500	3.6.92	161	43	15.7.92	193	89	43	32	46
1992	Lokka	2-v, Jt Keski-Suomi, Ketolan kvl	2500	5.6.92	158	41	15.7.92	202	97	41	44	56
1992	Porttipahta	2-v, Pt Kemijoki, Ketolan kvl	2500	3.6.92	161	43	20.7.92	207**	110**	48	46	67
1992	Porttipahta	2-v, Jt Keski-Suomi, Ketolan kvl	2500	3.6.92	158	41	20.7.92	207**	110**	48	49	69
1993	Lokka	2-v, Pt Kemijoki, Ketolan kvl	3500	9.6.93	166	39	9.8.93	203*	96*	62	37	57
1993	Lokka	2-v, Jt Keski-Suomi, Ketolan kvl	9900	9.6.93	171	58	9.8.93			62		
1993	Porttipahta	3-v, Jt Juutua, Inarin kvl	8000	10.6.93	212	99	9.8.93	263*	238*	61	51	139
1994	Lokka	2-v, Pt Kemijoki, Ketolan kvl	2500	13.6.94	165*	50*	7.9.94	200*	77*	87	35	22
1994	Lokka	2-v, Jt Keski-Suomi, Ketolan kvl	10000	14.6.94	174	55	7.9.94	247	177	86	73	122
1994	Lokka	3-v, Jt Juutua, Inarin kvl	4220	16.6.94	193	80	7.9.94	239	168	84	46	88
1994	Porttipahta	2-v, Jt Keski-Suomi, Ketolan kvl	2500				26.9.94					
1994	Porttipahta	3-v, Jt Juutua, Inarin kvl	4170	16.6.94	195	84	26.9.94	262	226	106	67	142
1995	Lokka	2-v, Jt Keski-Suomi, Ketolan kvl	12500	12.6.95	166	46	21.7.95	195		40	29	
1995	Porttipahta	2-v, Jt Keski-Suomi, Ketolan kvl	2500	13.6.95	173	55	25.7.95	191**		43	18	
1995	Porttipahta	3-v, Jt Juutua, Inarin kvl	9900	6.6.95	154	42	25.7.95	191**		50	37	
1995	Porttipahta	3-v, Jt Pleisijoki, Inarin kvl	5000	6.6.95	245	157	21.6.95			16		

* Keskipaino ja -pituus laskettu Carlin'-merkityistä istukkaista

** Keskipaino ja -pituus laskettu sekaparvesta, jossa 2 kantaa