KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 275

Ari Haikonen
Atso Romakkaniemi
Marja Keinänen
Samu Mäntyniemi
Sauli Vatanen

Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2002

Monitoring of the salmon and trout stocks in the River Tornionjoki in 2002

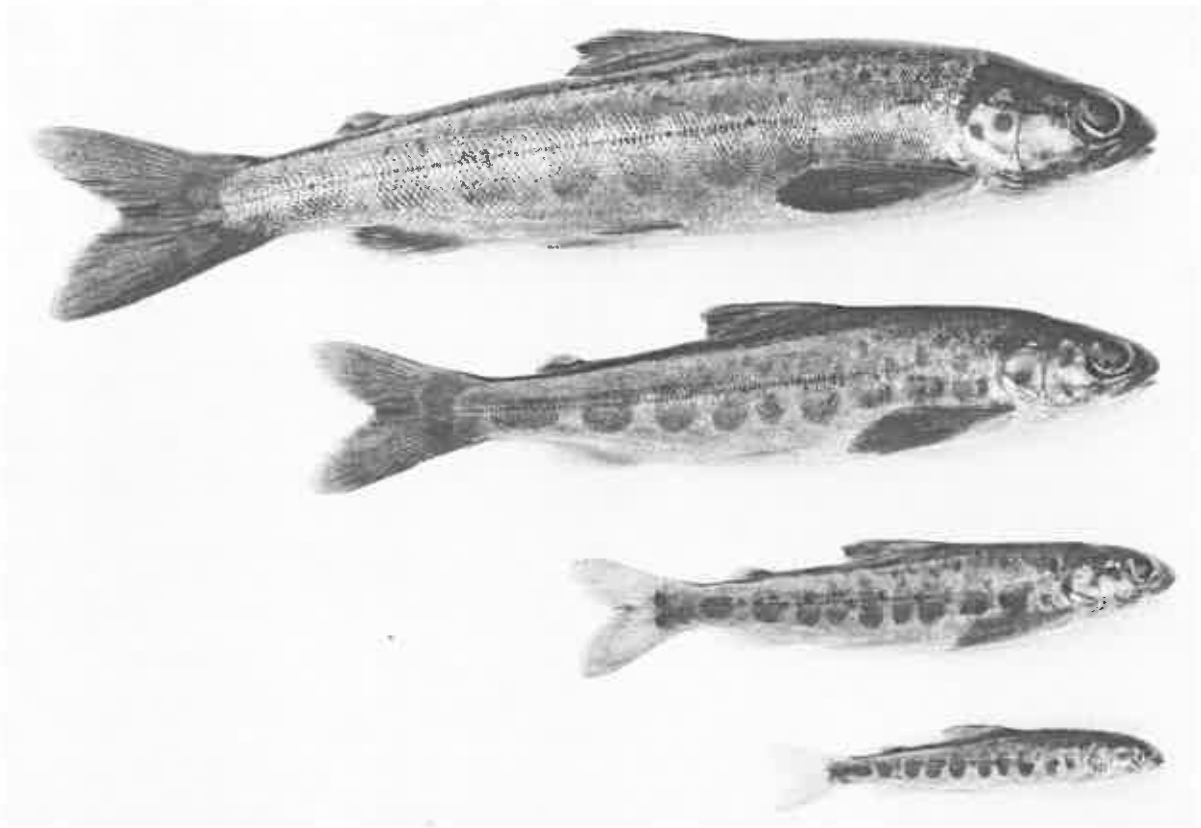
Oulu 2003

RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2002

Monitoring of the salmon and trout stocks in the River Tornionjoki in 2002

Ari Haikonen, Atso Romakkaniemi, Marja Keinänen,
Samu Mäntyniemi ja Sauli Vatanen



Eri ikäisiä lohen luonnonkudusta peräisin olevia lohenpoikasia. Alhaalta ylös; 5 cm pituinen keväällä kuoriutunut 0+ poikanen, 1-vuotias jokipoikanen, 2-vuotias jokipoikanen ja ylinnä 3-vuotias jokipoikanen. Kuva Ari Haikonen.

Wild salmon parr of different age. From down to up, 5 cm long 0+ parr, 1-y-old parr, 2-y-old parr and 3-y-old parr. Photo Ari Haikonen.

KUVAILULEHTI

Julkaisija	*Julkaisuaika*
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos	Maaliskuu 2003

Tekijä(t)

Ari Haikonen, Atso Romakkaniemi, Marja Keinänen, Samu Mäntyniemi ja Sauli Vatanen

Julkaisun nimi

Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2002

Julkaisun laji	*Toimeksiantaja*	*Toimeksiantopäivämäärä*
Tutkimusraportti	Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos	

Projektin nimi ja numero

Itämeren lohi- ja meritaimenkannat: joet, tutkimus 204022

Tiivistelmä

Raportti esittelee Tornionjoen lohi- ja meritaimenkantojen tilasta tuoreimmat seurantatulokset. Keskeisinä seurantamenetelminä ovat sähkökoekalastus, vaelluspoikaspyynti, saalisnäytteiden keruu, saalistilastointi ja kalamerkinnät.

Tornionjoessa on kuoriutunut luonnonkudusta peräkkäin jo kuusi lohen poikasvuosiluokkaa (kuoriutumisvuodet 1997-2002), joista jokainen on vuosina 1986-1996 kuoriutuneita vuosiluokkia vahvempi. Vuonna 2002 kesänvanhoja eli nollavuotiaita lohenpoikasia havaittiin sähkökalastuksella saman verran kuin kahtena edellisvuonna. Myös yli nollavuotiaiden luonnonpoikasten keskitiheys oli sama kuin edellisvuonna.

Vuonna 2002 lohen luonnonpoikasia lähti merelle noin 550 000 yksilöä. Nämä poikaset olivat kuoriutuneet lähinnä vuonna 1998. Kolmena viime vuonna luontainen vaelluspoikastuotanto on ollut moninkertainen suhteessa aiempiin vuosiin. Lohen jokipoikasistutuksista kehittyneitä ja vähintään vuoden istutuksen jälkeen joessa olleita poikasia lähti merelle noin 33 000 yksilöä. Lisäksi heti istutuksen jälkeen samana keväänä smolttiutuneita 1- ja 2-vuotiaita istukkaita lienee lähtenyt vaellukselle yhteensä noin 20 000 yksilöä.

Tornionjoen suomenpuoleinen lohisaalis oli vuonna 2002 noin 12 400 kiloa eli alhaisin seitsemään vuoteen. Vaikka mereen on vaeltanut runsaasti vaelluspoikasia viime vuosina, näyttää vahvasti siltä että jokeen ei ole noussut odotusten mukaisia lohimääriä. Istukkaiden osuus nousukannassa oli alhaisempi kuin Tornionjoen tutkimuksissa on havaittu aiemmin. Syynä tähän on luontaisen poikastuotannon voimakas kasvu takavuosina samalla, kun istutusmäärät ovat hieman pienentyneet.

M74-oireyhtymän aiheuttama keskimääräinen kuolleisuus on ollut viime vuosina vähäisempää kuin 1990-luvun alkupuoliskolla ja puolivälissä.

Tornionjoen meritaimenkannat ovat uhanalaisia, vaikka poikastiheydet ovat kasvaneet joissa viime vuosina. Taimensaaliit ovat olleet 1990-luvulla korkeammalla tasolla kuin 1980-luvulla.

Asiasanat

Tornionjoki, Lätäseno, lohi, meritaimen, jokipoikanen, vaelluspoikanen, kutuvaellus, jokikalastus, kanta-arviointi, M-74 oireyhtymä

Sarjan nimi ja numero		*ISBN*	*ISSN*
Kala- ja riistaraportteja 275		951-776-400-6	1238-3325
Sivumäärä	*Kieli*	*Hinta*	*Luottamuksellisuus*
54+ 6 liitettä	Suomi ja englanti		

Jakelu

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Oulun riistan- ja kalantutkimus
Ari Haikonen
Puh. 0205 751878

Kustantaja

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL 6
00721 Helsinki
Puh. 0205 7511 Faksi 0205 751201

DOCUMENTATION PAGE

Published by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Publication

April 2003

Author(s)

Ari Haikonen, Atso Romakkaniemi, Marja Keinänen, Samu Mäntyniemi and Sauli Vatanen

Title of Publication

Monitoring of the salmon and trout stocks in the River Tornionjoki in 2002

Type of Publication

Research report

Commissioned by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Research Contract

Title and Number of Project

Monitoring of Baltic salmon and sea trout stocks: rivers, project 204022

Abstract

The report assembles the newest monitoring results of salmon and trout stocks in the River Tornionjoki. The central methods for the monitoring are electrofishing, smolt counting, compilation of catch statistics and catch samples as well as fish taggings.

Natural spawning has produced higher densities of 0+ parr during the last six years (1997-2002) than before that (1986-1996). The average density of >0+ wild salmon parr was as well at the same level as in previous year.

Estimated 550 000 wild salmon smolts left the river in 2002. These smolts had hatched mostly in 1998. The wild smolt production has been on an elevated level during the three last years. 33 000 salmon smolts originating from stocking of parr were estimated to have migrated to the sea. Moreover, it is likely that about 20 000 smolts stocked during the same spring either as 1- or 2-year old migrated to the sea in 2002.

The Finnish salmon catch in the Tornionjoki was about 12 400 kilos in 2002, which is the lowest recorded in seven previous years. However, smolt runs have been abundant already for three years. Thus, it seems very likely, that the spawning run in 2002 was much weaker than expected. Stocked salmon comprised only 7% of the spawning run, which is lowest proportion observed during the monitored period.

The average mortality caused by M74 has been lower in the late 1990s and also in 2001 than in the early and mid-1990s.

Natural reproduction of sea trout is at a very low level in the Tornionjoki watercourse. Densities of wild trout parr have stayed low at least for two decades. Catches of sea trout have been persistently higher in the 1990s than in the 1980s.

Key word

River Tornionjoki, River Lätäseno, salmon, trout, parr, smolts, spawning run, river fishing, stock assessment, M74 syndrome

Series (key title and no.)

Kala- ja riistaraportteja 275

ISBN

951-776-400-6

ISSN

1238-3325

Pages

54+ 6 appendices

Language

Finnish & English

Price

Confidentiality

Public

Distributed by

Finnish Game and Fisheries Research Institute
Oulu Game and Fisheries Research
Ari Haikonen
Phone +358 205 751878

Publisher

Finnish Game and Fisheries Research Institute
P.O. Box 6
FIN-00721 Helsinki, Finland
Phone +358 0 228 811 Fax +358 0 631 513

1 JOHDANTO 1
2 LOHI- JA MERITAIMENISTUTUKSET 2
3 SÄHKÖKOEKALASTUKSET 3
3.1 MENETELMÄT JA KOEKALASTUSALUEET 3
3.2 PYYDYSTETTÄVYYS 5
3.3 SAALIIT JA KOEALAKOHTAISET TIHEYSARVIOT 6
3.4 LOHEN POIKASTIHEYDET JA VUOSILUOKKAVAIHTELU 9
3.4.1 Lohenpoikasten ikä- ja sukupuolijakauma 12
3.5 TAIMENEN POIKASTIHEYDET 13
3.6 LOHEN POIKASKARTOITUS LÄTÄSENON VESISTÖSSÄ 16
3.6.1 Aineisto, menetelmät ja koekalastusalueet 16
3.6.2 Koekalastussaaliit ja koealakohtaiset tiheysarviot 17
4 VAELLUSPOIKASPYYNTI 21
4.1 MENETELMÄT JA PYYNNIN YLEISKUVAUS 21
4.2 LOHEN POIKASVAELLUS 23
4.2.1 Rysäsaalis ja saaliin ajoittuminen 23
4.2.2 Pyydystettävyys ja tuotantoarviot 24
4.2.3 Lohenpoikasten alkuperä sekä ikä- ja sukupuolijakaumat 27
4.2.4 Istutettavat lohenpoikaset laitoksessa 28
4.3 TAIMENEN POIKASVAELLUS 30
5 TAIMENEN VAELLUSPOIKASPYYNTI JA RADIOLÄHETINSEURANTA PAKAJOESSA 31
5.1 LUONNONTAIMENEN VAELLUS JA IKÄJAKAUMA 32
5.2 ISTUTETTUJEN KALOJEN VAELLUS 33
6 SAALISNÄYTTEET JOKIKALASTUKSESTA 34
6.1 LOHI 34
6.2 TAIMEN 39
7 SAALISTILASTOINTI 2002 40
7.1 MENETELMÄT JA AINEISTOT 40
7.2 VUODEN 2002 TULOKSET 40
7.3 LOHEN JA MERITAIMENEN KOKONAISSAALIIT JA SAALISKEHITYS 42
8 M74-OIREYHTYMÄ 44
9 YHTEENVETO TORNIONJOEN SEURANTATULOKSISTA JA KANTOJEN NYKYTILASTA 45
10 MONITORING OF THE SALMON AND TROUT STOCKS IN THE RIVER TORNIONJOKI IN 2002 . 46
10.1 INTRODUCTION 46
10.2 STOCKING OF SALMON AND TROUT 46
10.3 ELECTROFISHING 47
10.3.1 Methods and sampling sites 47
10.3.2 Results 47
10.3.3 Salmon parr in the River Lätäseno 48
10.4 SMOLT TRAPPING 48
10.4.1 Methods 48
10.4.2 Smolt migration of salmon 49
10.4.3 Smolt migration of trout 50
10.5 TRAPPING OF SEA TROUT SMOLTS AND TELEMETRIC STUDY IN THE RIVER PAKAJOKI 50
10.5.1 Wild trouts 50
10.5.2 Hatchery reared sea trout smolts 50
10.6 CATCH SAMPLES 51
10.7 CATCH STATISTICS 51
10.7.1 Materials and methods 51
10.7.2 Results from 2002 52
10.7.3 Total salmon catches in 2002 52
10.8 M74 SYNDROME 52
10.9 CONCLUDING REMARKS AND THE STATUS OF THE STOCKS 52
11 KIRJALLISUUS / REFERENCES 54

1 Johdanto

Tornionjoen lohen ja meritaimenen seurantatutkimukset sisältävät vuosittain sähkökoekalastukset, vaelluspoikaspyynnin, saalisnäytteiden keruun, saalistilastoinnin ja kalamerkinnät. Lisäksi seurannan yhteydessä toteutetaan aika ajoin kertaluonteisia selvityksiä lohi- ja meritaimenkantojen tutkimustiedon syventämiseksi.

Tämän raportin tarkoituksena on esitellä viimeisimpiä seurantatuloksia kootusti, mutta samalla varsin yksityiskohtaisesti. Yksityiskohtaisuutensa vuoksi raportti palvellee parhaiten seurantatyössä mukana olevia ja asiaan syvällisesti perehtyviä lukijoita. Tärkeimmät seurantatulokset ja niistä tehtävät johtopäätökset ovat kuitenkin kiireisen lukijan nähtävissä yhdellä sivulla luvussa 9. Keskeiset raportin osat on kirjoitettu myös englanniksi, koska Tornionjoen seurantatiedoilla on huomattavasti käyttöä myös kansainvälisellä tutkimusfoorumilla.

Tutkimusmestarit Matti Ankkuriniemi sekä Kari Pulkkinen osallistuivat suurella panoksella seuranta-aineistojen keruuseen ja tallennukseen. Suurena apuna olivat Petri Karppinen, Matti Johansson, Muonion kalanviljelylaitoksen työntekijät, Simo Vartema Suomen kalatalous- ja ympäristöinstituutista sekä Ville Vähä Oulun yliopistosta. Irmeli Torvi ja Timo Jääskeläinen määrittivät lohen ja taimenen poikas- ja aikuisnäytteistä kalojen iän. Raportin tekijät kiittävät tutkimuslaitoksen ulkopuolisista tahoista Lapin TE-keskusta, etenkin Jari Leskistä, Ympäristökeskusta, Fiskeriverketiä, Metsähallitusta, Matkakosken lohestus- ja seikkailukeskusta. Lisäksi erityiskiitokset Tornionjoen kalastajille yhteistyöstä ja avusta tutkimusten toteuttamisessa.

2 Lohi- ja meritaimenistutukset

Tornionjoen alkuperäisiä lohi- ja meritaimenkantoja on tuettu istutuksin 70-luvulta alkaen. Istutukset olivat runsaimmillaan 1990-luvun puolivälissä. Suurin osa istutuksista on kohdistettu rajajokeen ja vesistön suomenpuoleisiin sivujokiin ja istutukset Ruotsin puoleisille jokialueille lopetettiin täysin 1990-luvun puolivälissä. Lohi-istutukset on suunnattu sähkökoekalastusten perusteella alueille, missä on havaittu alhaisimpia poikastiheyksiä. Lohia on istutettu viime vuosina rajajoen ala- ja yläjuoksuille sekä Lätäsenoon. Taimenia istutetaan nykyisin suomenpuoleisiin sivujokiin meritaimenen tärkeimmille poikastuotantoalueille. Vuoden 2002 lohi- ja meritaimenistutukset ovat nähtävissä liitteessä 1. Lohen elvytysistutukset Tornionjoen vesistöön päättyvät ainakin toistaiseksi tähän ja jatkossa tarkoituksena on tehdä enintään vähäisiä, tutkimusta palvelevia koeistutuksia.

Tornionjoen vesistössä esiintyy pääsääntöisesti kolmea eri alkuperää olevia lohia (kuva 1) ja meritaimenia:

- *luonnonkudusta peräisin olevat kalat*
- *1-vuotiaana istutetut ns. jokipoikasistukkaat; rasvaeväleikattu*
- *2-vuotiaana (meritaimenia myös 3-vuotiaana) istutetut ns. vaelluspoikasistukkaat; rasvaeväleikattu*

Lisäksi mätiä, vastakuoriutuneita ja kesänvanhoja poikasia on istutettu muutamana vuonna rajatuille alueille. Istutetut vähintään kesän vanhat lohet ovat olleet rasvaeväleikattuja lukuun ottamatta vuonna 1994 laitoksissa kuoriutuneita ja vuosina 1995-1996 istutettua vuosiluokkaa. Tämän vuosiluokan ehjäeväisiä istukkaita on ollut kannassa poikasina vuosina 1995-1998 ja aikuisina kaloina vuodesta 1997 lähtien. Rasvaevän olemassaolo on pääasiallinen menetelmä erottaa Tornionjoella luonnonlohet ja lohi-istukkaat toisistaan sekä poikas- että aikuisiässä. 2-vuotiaana istutetut lohet on edelleen erotettu 1-vuotiaana istutetuista lohista poikasvaiheessa eväkulumien sekä ulkoisen habituksen perusteella ja erityisesti aikuisiällä suomutulkinnan avulla (mm. Hiilivirta et al. 1998).

Istutettavien meritaimenien rasvaeväleikkaukset aloitettiin kuuden vuoden tauon jälkeen jälleen vuonna 2001. Luonnontaimenen 2-vuotiaat ja sitä nuoremmat poikaset voitiin siten erottaa istutetuista poikasista vuoden 2002 koekalastuksissa. Muutamana aiempana vuonna taimenen luontaista lisääntymistä voitiin arvioida lähinnä kesänvanhojen taimenenpoikasten esiintymisen perusteella sikäli, kun vastakuoriutuneita poikasia tai hedelmöitettyä mätiä ei oltu istutettu seuranta-alueille. Taimenen vaelluspoikasistukkaat on tunnistettu poikasiällä ulkoisen habituksen perusteella.

3 Sähkökoekalastukset

3.1 Menetelmät ja koekalastusalueet

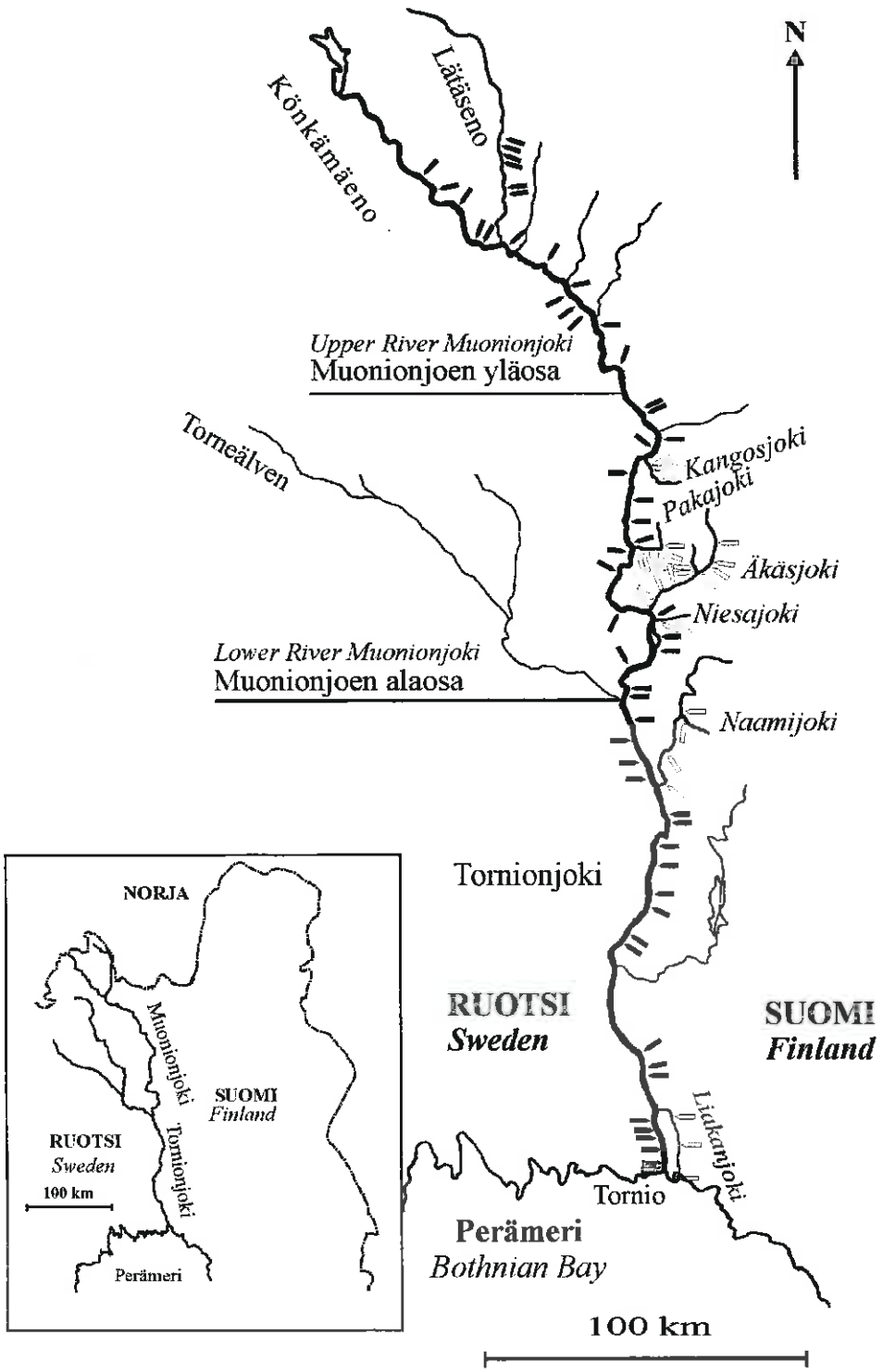
Vuonna 2002 sähkökoekalastukset aloitettiin heinäkuun lopulla sivujoissa. Pääuomien koekalastukset kestivät elokuun alusta syyskuun puoliväliin. Koekalastuksissa käytettävää menetelmää ovat selostaneet tarkemmin Ikonen ym. (1986) sekä Romakkaniemi ja Pruuki (1988). Pyydystettävyyden vaihtelun vähentämiseksi ja tulosten vertailukelpoisuuden parantamiseksi anodimiehenä koko tutkimusalueella toimi kaksi henkilöä.

Viime vuosina nykylaajuuteensa vakiintunut koealaverkosto kattaa Tornion- ja Muonionjoen koko pituudeltaan, latvavesistä Könkämäenon ja Lätäsenon ala- ja keskijuoksun sekä muutamia keskeisiä suomenpuoleisia sivujokia, jotka ovat lähinnä meritaimenen lisääntymisalueita. Kaikkiaan vuonna 2002 koekalastettiin vesistön suomenpuoleisissa pääuomissa 59 vakiokoealaa (2,6 ha) ja kuudessa sivujoessa yhteensä 28 koealaa (yhteensä 0,4 ha) (taulukko 1 ja kuva 1). Lisäksi lohen poikaskartoituksessa Lätäsenolla koekalastettiin kymmeniä määrävuosin tutkittavia alueita (ks. luku 3.6).

Taulukko 1. Vuonna 2002 sähkökalastettujen vakiokoealojen ja peräkkäisten kalastuskertojen määrät eri jokiosuuksilla.

Table 1. *The number of sites sampled by electrofishing with one or three removals in 2002.*

Number of Removals	*R. Tornionjoki*	*lower R. Muonionjoki*	*upper R. Muonionjoki, R. Lätäseno and R. Könkämäeno*	*tributaries*	*total*
Kalastuskertoja	**Tornion-joki**	**Muonionjoen alaosa**	**Muonionjoen yläosa, Lätäs- ja Könkämäeno**	**sivujoet**	**yhteensä**
1	19	9	20	28	**76**
3	3	7	1	0	**11**
Yhteensä *Total*	**22**	**16**	**21**	**28**	**87**



Kuva 1. Tornionjoen vesistön suomenpuoleiset sähkökalastusalueet sekä pääuomien osa-aluejako: Tornionjoki, Muonionjoen alaosa sekä Muonionjoen yläosa (mukaan lukien Könkämäeno ja Lätäseno). Sivujokien koealat on merkitty valkoisilla nuolilla.

Figure 1. *The Tornionjoki river system, the river sections and the Finnish electrofishing sites in the main stem (black arrows) and in the tributaries (white arrows).*

3.2 Pyydystettävyys

Pyydystettävyys (p-arvo) arvioitiin kolmen peräkkäisen poistopyynnin menetelmällä. Pyydystettävyys laskettiin erikseen nollavuotiaille eli kesänvanhoille (0+) ja yli nollavuotiaille (>0-v) lohille. Jos koekalastusalalta saatiin riittävä määrä (≥ 50 yksilöä) lohenpoikasia jonkin edellä mainitun kalaryhmän pyydystettävyyden arviointia varten ja koeala kalastettiin kolmeen kertaan, käytettiin saatua p-arvoa koealakohtaisen poikastiheysarvion laskemiseen.

Koealoja, missä saaliskalojen yksilömäärät olivat ensimmäisellä kalastuskerralla vähäisiä, ei kalastettu useampia kertoja ja tällöin kalaryhmittäiset poikastiheydet arvioitiin käyttäen vesistön pääuomien yhdistettyä kolmen kalastuskerran pyydystettävyyden arviota joka on laskettu 5 vuoden liukuvana keskiarvona (taulukko 2). Samoin meneteltiin, jos kolmeen kertaan kalastetulta koealalta ei saatu riittävästi saaliskaloja jostain kalaryhmästä. Yhdistettyjen pyydystettävyysarvioiden saamiseksi kaikkien kolmeen peräkkäiseen kertaan kalastettujen koealojen saaliit laskettiin kalastuskerroittain yhteen, josta sitten laskettiin pyydystettävyys Junge & Libosvarskyn (1965) menetelmää käyttäen (Bohlin ym. 1989).

Taimenen pyydystettävyyden laskemiseen käytettiin aiempina vuosina kerättyä kaikkien koealojen yhdistettyä kolmen kalastuskerran aineistoa sekä pääuomassa että sivujoissa (taulukko 3).

Taulukko 2. Kolmen kalastuskerran perusteella laskettujen p-arvojen vaihteluväli lohilla vesistön eri osa-alueilla. Suluissa on lukumäärä niistä koealoista, joissa on käytetty sen omaa p-arvoa. Muissa pääuoman koealoissa käytettiin pääuoman yhdistettyä 5 vuoden liukuvana keskiarvona laskettua p-arvoa. Sivujoissa käytettiin pitkäaikaisseurannan yhdistettyä kolmen kalastuskerran pyydystettävyysarvoa.

***Table 2.** Site-specific variation in catchability (p-value) for different age groups of salmon based on three successive removals and pooled catchability (5-year moving average) in the different sections of the river. In parenthesis is the number of sampling sites where site-specific catchability was determined. For other sampling sites a pooled catchability was applied.*

	Vaihteluväli *range*			**Yhdistetty** *pooled p-value*	
	Tornionjoki *R. Tornionjoki*	**Muonionjoen alaosa** *lower R. Muonionjoki*	**Muonionjoen yläosa, Könkämäeno ja Lätäseno**	**pääuoma** *main stem*	**sivujoet** *tributaries*
0+	0,43 (1)	0,39-0,52 (3)	0,35 (0)	0,35	0,36
>0+	0,54 (1)	0,43-0,55 (4)	0,55 (1)	0,52	0,35

Taulukko 3. Taimenen pyydystettävyysarvot Tornionjoen pääuomissa ja sivujoissa.

***Table 3.** Estimated catchability calculated for trout in the different sections of the river system.*

	R. Tornionjoki	*lower R. Muonionjoki*	*upper R. Muonionjoki, R. Könkämäeno and R. Lätäseno*	*tributaries*
	Tornionjoki	**Muonionjoen alaosa**	**Muonionjoen yläosa, Lätäseno ja Könkämäeno**	**Sivujoet**
0+	0,33	0,36	0,25	0,42
> 0+	0,49	0,36	0,25	0,48

3.3 Saaliit ja koealakohtaiset tiheysarviot

Sähkökoekalastuksissa saatiin vuonna 2002 saaliiksi yhteensä 2 169 lohen luonnonpoikasta, 350 lohi-istukasta ja 334 taimenenpoikasta. Taulukossa 4 on esitetty koealakohtaiset poikastiheysarviot ja niitä tuloksia on esitetty tiivistetymmässä ja helpommin luettavassa muodossa luvuissa 3.4 ja 3.5.

Taulukko 4. Tornionjoen vesistön vuoden 2002 sähkökalastuksilla arvioidut poikastiheydet lohella ja taimenella. Koealat on esitetty järjestyksessä alkaen jokisuulta kohti yläjuoksua. Taulukossa on eriteltynä lohen nollavuotiaat (0+), luonnonkudusta peräisin olevat yli nollavuotiaat (>0+) sekä istutetut (> 0+) poikaset. Yli nollavuotiaiden taimenenpoikasten luonnon- ja istutettujen poikasten tiheydet on yhdistetty alkuperätunnistuksen puutteiden vuoksi (ks. luku 2). Taulukkoon on merkitty tähdellä (*) ne poikastiheydet, jotka on laskettu koealakohtaisella pyydystettävyysarviolla. Eri jokien keskimääräiset poikastiheydet on laskettu keskiarvoina saaduista yksittäisten koealojen poikastiheyksistä.

Table 4. *Salmon and trout parr densities in the Tornionjoki river system in 2002. Sampling sites are sorted within each river section according to increasing distance from the river mouth. Age groups 0+ and >0+ are shown separately, as well as the origin of the fish. The >0+ trout densities are combined for wild and reared parr because of the difficulties in detecting the origin of fish (see chapter 2). The sampling sites for which site-specific P values were determined are marked with "*". The average parr densities for different rivers are calculated as unweighted means from the single sampling sites.*

luon.= luonnonpoikasia, vilj.= istukkaita

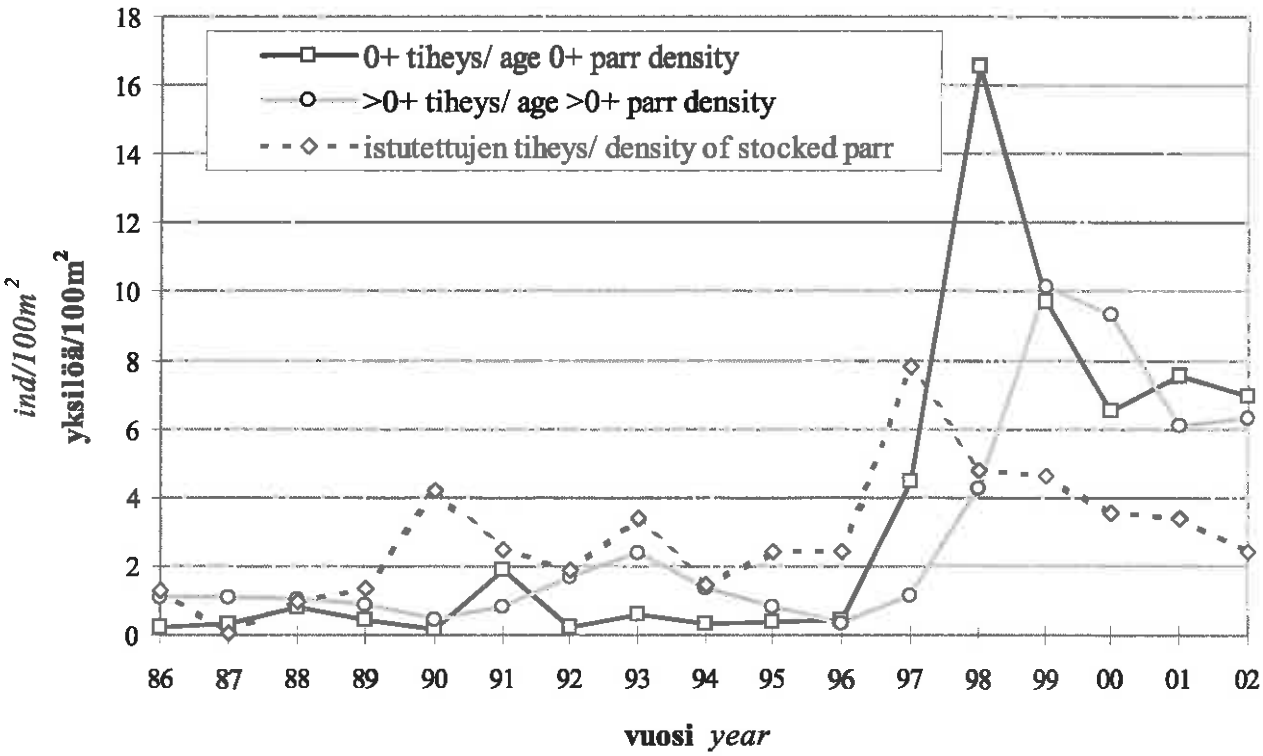
	sampling site			*salmon parr density/100m²*				*trout parr density/100 m²*	
R. Tornionjoki	*distance from the river mouth, km*	*area, 100 m²*	*removals*	*0+*	*wild > 0+*	*reared > 0+*	*Total > 0+*	*0+*	*> 0+*
	koealatiedot			**lohen poikastiheydet/100m²**				**taimenen poikas-tiheydet/100 m²**	
Tornionjoki	etäisyys jokisuusta, km	pinta-ala, 100m²	kalastus-kertoja	0+	luon. > 0+	vilj. > 0+	yht. > 0+	0+	> 0+
Jokisuu	0,5	2,7	1	0	2,9	0	2,9	0	0
Kirkkopudas	0,8	3,9	1	0	0,50	0	0,50	0	0
Kiviranta	4	3,5	1	0	0	0	0	0	0
Tanskin saari	8	5,4	1	0	0,72	0	0,72	0	0
Oravaisensaari	13	4,4	1	1,3	1,8	0	1,8	0	0
Vähänärä	14	6,8	3	15*	1,2	0,16	1,3	0	0
Kukkolankoski	18	3,2	1	0,90	0	18,4	18,4	0	0
Matkakoski, al.	39	5,0	1	0	0	0	0	0	0
Matkakoski, yl.	39	4,0	1	0,71	0,49	1,0	1,5	0	0
Vuennonkoski	47	3,9	1	0	2,0	0,49	2,5	0	0
Kauvonkoski	91	4,9	3	0,28	4,6	6,3	11	0	0,42
Kattilakoski	94	6,3	1	5,0	2,2	1,5	3,7	0	0
Karpinniva	106	5,1	1	0	0,76	0	0,76	0	0
Turtola	109	7,5	1	4,5	8,5	0,52	9,0	0	0,31
Korpikoski	118	3,0	1	1,0	2,6	9,1	12	0	0
Puruskoski	127	7,5	1	0	1,3	0,78	2,1	0	0
Kirakka	139	5,2	1	7,6	3,3	0	3,3	0	0
Alainen Sorva	142	3,3	1	7,8	11,3	0	11	0	0
Jarhoinen	154	5,0	3	48	23*	0	23	0	0,23
Kaartisenniva	159	3,6	1	53	14	0	14	0	0,32
Kassa	170	3,4	1	5,1	10	0	10	0,90	0
Hietanen	175	2,2	1	1,3	6,1	0	6,1	1,4	0
Yhteensä *Total*		**99**	**ka:** *mean:*	**6,9**	**4,4**	**1,7**	**6,2**	**0,10**	**0,06**

R. Muonionjoki	sampling site			salmon parr density/100m²				trout parr density/100 m²	
	distance from the river mouth, km	area, 100m²	removals	0+	wild > 0+	reared > 0+	total > 0+	0+	> 0+
	koealatiedot			lohen poikastiheydet/100m²				taimenen poikastiheydet/100 m²	
Muonionjoki	Etäisyys jokisuusta km	pinta-ala, 100m²	kalastus-kertoja	0+	luon. > 0+	vilj. > 0+	yht. > 0+	0+	> 0+
Ääverkoski	185	6,5	1	5,2	14	0	14	0	0,42
Jauhoniva	188	5,5	3	25*	7,2	0	7,2	0	0
Törmäsniva	197	4,4	1	14	1,3	0	1,3	0	0
Kolarinsaari	211	3,5	1	0	5,6	0	5,6	0	0
Kuivaniva	213	4,7	1	3,6	5,0	0	5,0	0	0
Annaniva	225	5,4	3	20*	3,1	0	3,1	0	0
Mukkaskoski	235	5,8	3	15*	22*	0,19	22	0	0
Vanha Kihlanki	255	6,5	3	7	25*	0	25	0	0
Kaarnekoski	265	6,2	1	21	7,5	0	7,5	0	0
Pyssykorva	272	5,2	1	16	1,9	0	1,9	0	0
Reponiva	282	5,0	1	20	2,3	0	2,3	0	0
Saarikoski	295	5,4	1	3,2	6,1	4,7	11	0	0
Yl. Saarikoski	302	10	3	3,0	9,0*	2,8	12	0,84	0
Myllykorva	307	3,5	3	12	3,2	1,3	4,5	0	0
Visantokoski	324	4,0	3	3,4	23*	0	23	0	0
Noijanpola	330	4,1	1	1,4	6,1	1,9	7,9	0	0
Sonkamuotka	344	5,1	1	21	9,1	0	9,1	0	0
Pingisniva	364	3,3	1	4,2	9,9	12	21	0	0
Palojoensuu	367	1,9	1	10	4,1	5,1	9,2	0	0
Vähäniva	377	2,6	1	6,6	6,8	0	6,8	1,6	0
Ollisenniva	379	3,5	1	12	13	0	13	0	0
Kuttasenkurkkio	384	4,7	1	0,60	9,4	0	9,4	0	0
Jatuni	397	4,6	1	0,62	6,3	0	6,3	0	0
Rappaskoski	415	5,6	1	1,0	5,2	0,69	5,9	0	0,31
Yhteensä *Total*		**117**	**ka:** *mean:*	**9,4**	**8,6**	**1,2**	**9,7**	**0,10**	**0,03**
Könkämäeno									
Kattilakoski	431	4,0	3	0	2,8	40	43	1,0	1,0
Kelottiluspa	435	3,7	1	0	2,1	3,1	5,2	0	0
Vuokkasenniva al.	448	2,5	1	1,1	3,8	15	19	0	0
Vuokkasenniva kesk.	448	1,7	1	11	7,8	6,7	14	0	0
Vuokkasenniva yl.	448	2,2	1	14	7,0	6,2	13	0	0
Pättikkäkurkkio	459	4,0	1	0	0	2,4	2,4	0	0
Naimakkaluspa	465	5,0	1	0	0,39	0	0,39	0	0
Yhteensä *Total*		**23**	**Ka:** *mean:*	**3,8**	**3,4**	**11**	**14**	**0,14**	**0,14**
Lätäseno									
Vähäkurkkio al.	438	3,4	1	0	13	0,6	13	0	0
Vähäkurkkio yl.	438	3,9	1	0,73	5,5	0	5,5	0	0
Patoniva	459	3,0	1	8,6	13	0	13	0	0
Kinnerpuska	461	3,4	1	0,83	15	0,56	15	0	0
Mukkakoski	464	3,1	1	0	1,2	0	1,2	0	0
Pinniskoski	468	3,1	1	0	0,62	0	0,62	0	0
Yhteensä *Total*		**20**	**Ka:** *mean:*	**1,7**	**7,9**	**0,19**	**8,1**	**0**	**0**

Tributaries	*sampling site*		*salmon parr density/100m²*				*trout parr density/100 m²*	
	area, 100m²	*removals*	*0+*	*wild> 0+*	*reared >*	*total > 0+*	*0+*	*> 0+*
Sivujoet:	**koealatiedot**		**lohen poikastiheydet/100m²**				**taimenen poikas-tiheydet/100 m²**	
Liakanjoki	pinta-ala, 100m²	kalastus-kertoja	0+	luon. > 0+	vilj. > 0+	yht. > 0+	0+	> 0+
Salmikoski	1,9	1	0	0	1,0	1,0	0	0
Pirttikoski	2,5	1	0	0	3,8	3,8	0	0
Saukoski	2,5	1	0	2,3	3,2	5,4	0	0
Yhteensä *Total*	**6,9**		**0**	**0,75**	**2,7**	**3,4**	**0**	**0**
Naamijoki								
Naamijokisuu	1,4	1	0	0	0	0	0	3,4
Koskela	**1,4**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**16**
Naalastonjoki	**1,3**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3,4**	**8,9**
Koivula	**5,4**	1	0	0	0	**0**	**0**	7,8
Yhteensä *Total*			**0**	**0**	**0**	**0**	**0,85**	**9,2**
Äkäsjoki								
Äkäsjokisuu	0,9	1	12	3,2	0	3,2	8,0	21
Volmarin koski	1,6	1	0	0	0	0	0	7,8
Hannukainen	1,1	1	0	0	0	0	22	13
Kuerjokisuu	1,3	1	0	0	0	0	13	9
Kuerlinkat	0,9	1	0	0	0	0	0	65
Valkeajoki	1,1	1	0	0	0	0	0	25
Karila	1,6	1	0	0	0	0	0	14
Äkäslompolo	1,1	1	0	0	0	0	2,2	22
Äkäsjoki ylin	1,2	1	0	0	0	0	0	8,7
Yhteensä *Total*	**11**		**1,4**	**0,4**	**0,0**	**0**	**4,9**	**21**
Pakajoki								
Pakajoki alin	0,9	1	0	51	0	51	5,3	0
Koiraoja	1,6	1	0	14	0	14	0	6,4
Keskijuoksu	1,0	1	0	2,9	0	2,9	21	19
Rihmakursu	0,8	1	0	3,7	0	3,7	40	32
Yläjuoksu	0,8	1	0	0	0	0	11	25
Ylin	1,1	1	0	0	0	0	0	5,9
Yhteensä *Total*	**6,2**		**0**	**12**	**0**	**12**	**13**	**15**
Kangosjoki								
Kangosjokisuu	1,1	1	2,5	0	0	0	0	63
Keskijuoksu alempi	1,2	1	0	0	0	0	10	1,7
Keskijuoksu ylempi	1,0	1	0	0	0	0	22	0
Kangosjoki, ylin	1,3	1	0	0	0	0	0	19
Yhteensä *Total*	**4,6**		**0,63**	**0**	**0**	**0**	**8,0**	**21**
Niesajoki								
Saarenpudas	0,9	1	0	10	0	10	5,3	30
yläosa	1,6	1	0	0	0	0	30	17
Yhteensä *Total*	**2,5**		**0,21**	**3,2**	**0**	**3,2**	**18**	**24**

3.4 Lohen poikastiheydet ja vuosiluokkavaihtelu

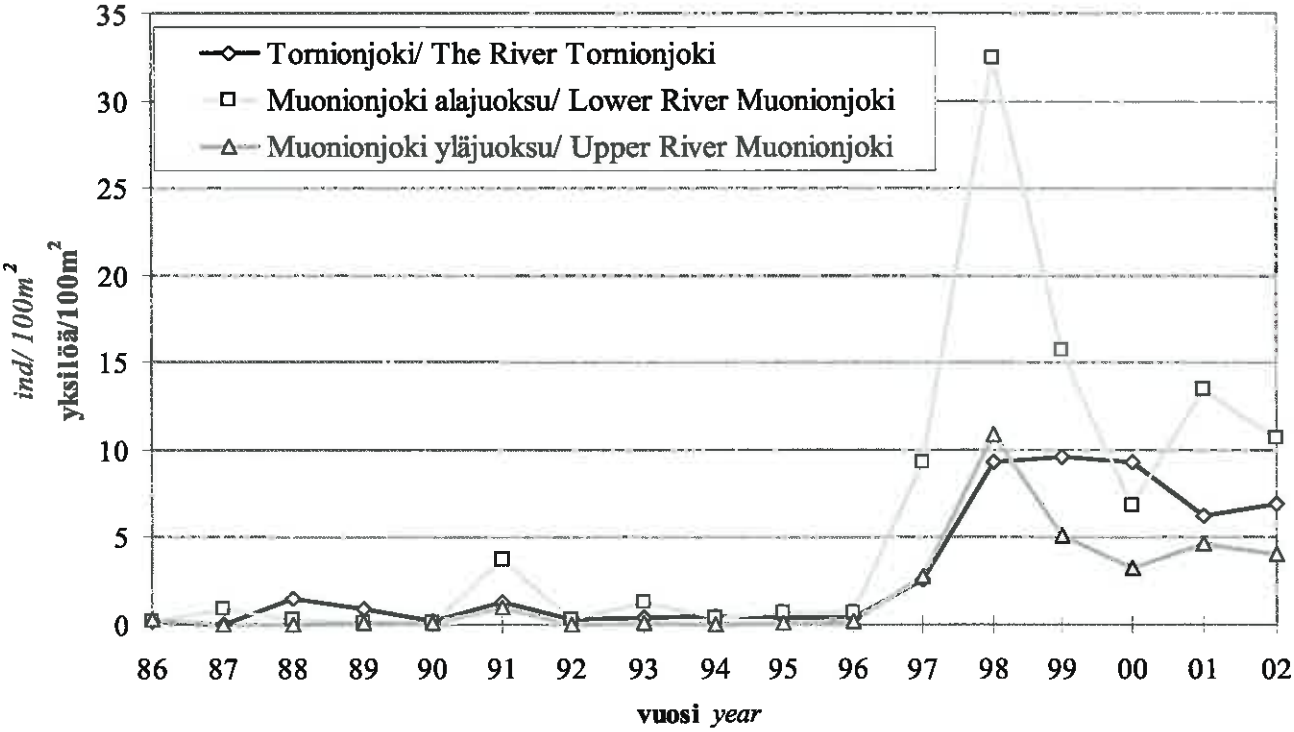
Vuonna 2002 lohen nollavuotiaiden eli kesänvanhojen luonnonpoikasten keskitiheys pääuomien koealoilla oli 7 yksilöä/aari eli lähes samalla tasolla kuin vuosina 2000 ja 2001. Yli nollavuotiaiden luonnonpoikasten tiheys oli vastaavasti keskimäärin 6 yksilöä aarilla kuten vuonna 2001. Istutettujen poikasten keskitiheys laski alle kolmeen yksilöä/aari (kuva 2).



Kuva 2. Lohen nollavuotiaiden (0+), vähintään 1-vuotiaiden (>0+) ja istutettujen poikasten keskitiheydet vuosina 1986-2002 Tornionjoen suomenpuoleisilla pääuomien koekalastusalueilla.

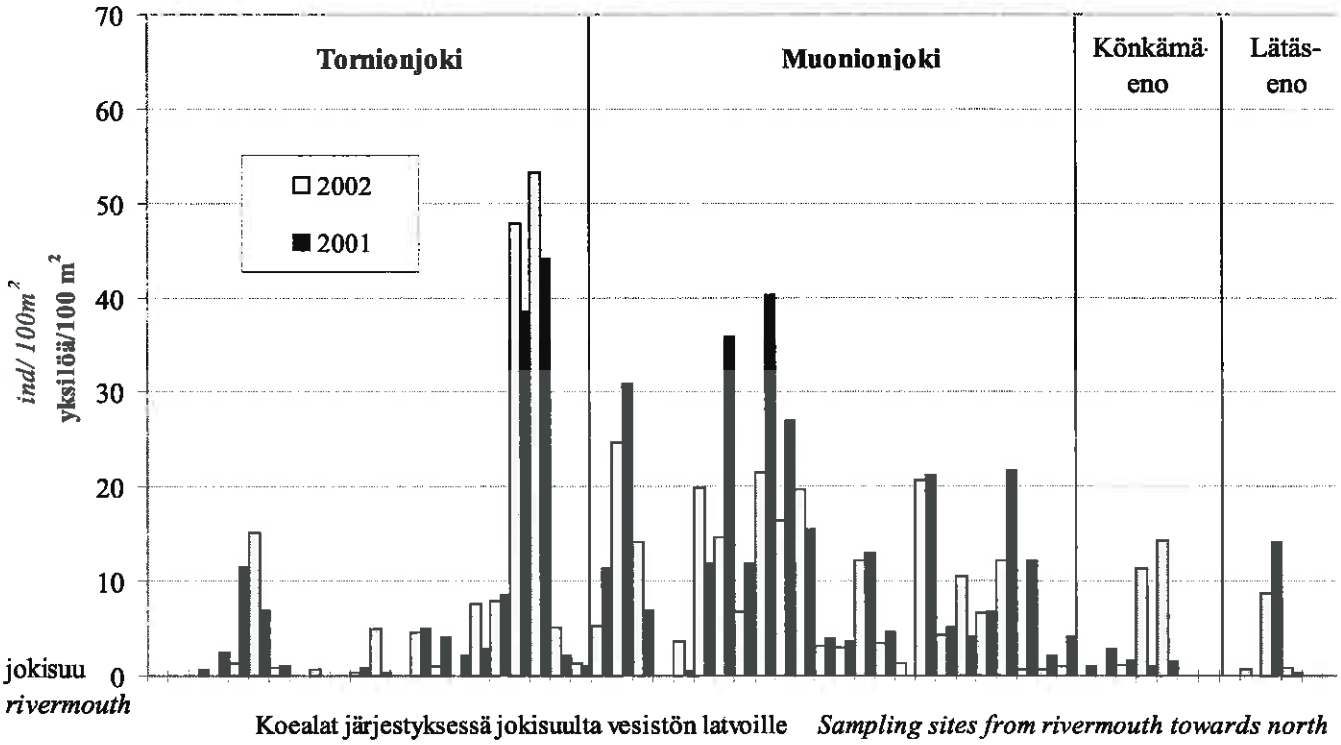
Figure 2. *Wild salmon parr densities for age groups 0+ and >0+ and densities of stocked parr during 1986-2002 in the Finnish sampling sites along the main course of the Tornionjoki.*

Pääuomista löytyi 16 koekalastettua aluetta (27 %) joissa ei havaittu lainkaan lohen nollavuotiaita poikasia. Nollavuotiaita lohenpoikasia kuitenkin esiintyi kaikissa osissa vesistön pääuomia, joten lohen kutua esiintyi vuonna 2001 kaikilla näillä alueilla (kuvat 3 ja 4).



Kuva 3. Nollavuotiaiden lohen luonnonpoikasten keskimääräiset tiheydet pääuomien osa-alueilla.

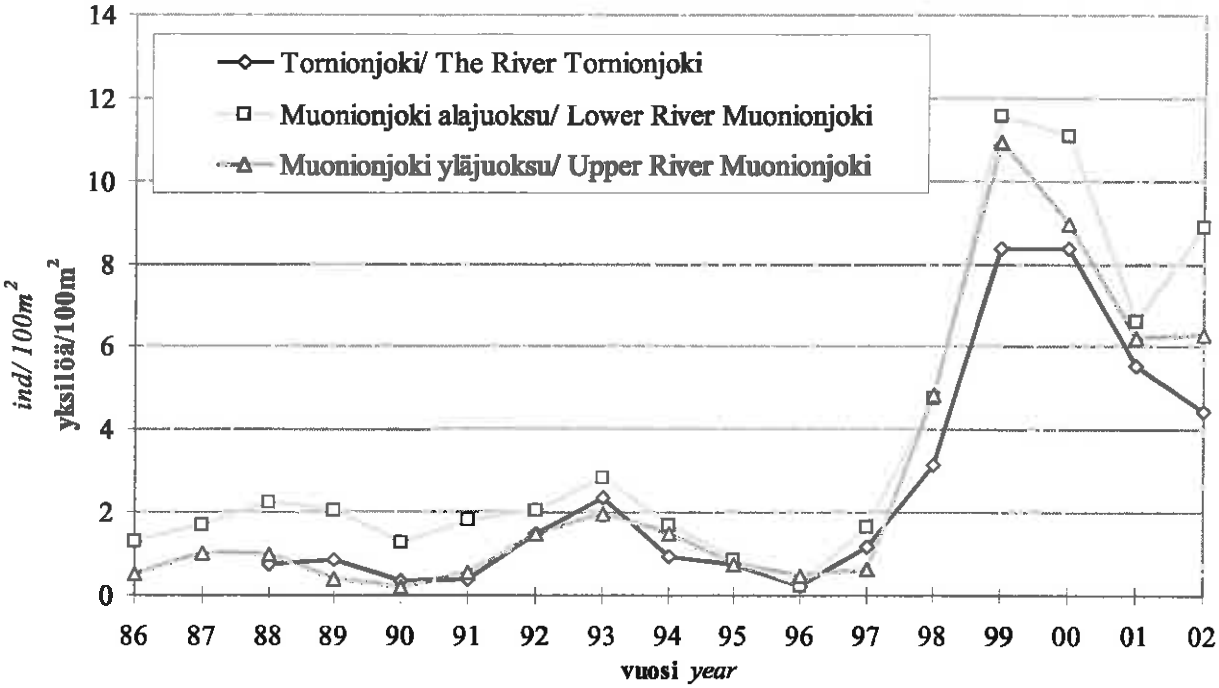
***Figure 3.** Average densities of wild 0+ salmon parr in different river sections.*



Kuva 4. Nollavuotiaiden lohen luonnonpoikasten tiheydet pääuomien koekalastusalueilla vuosina 2001 ja 2002.

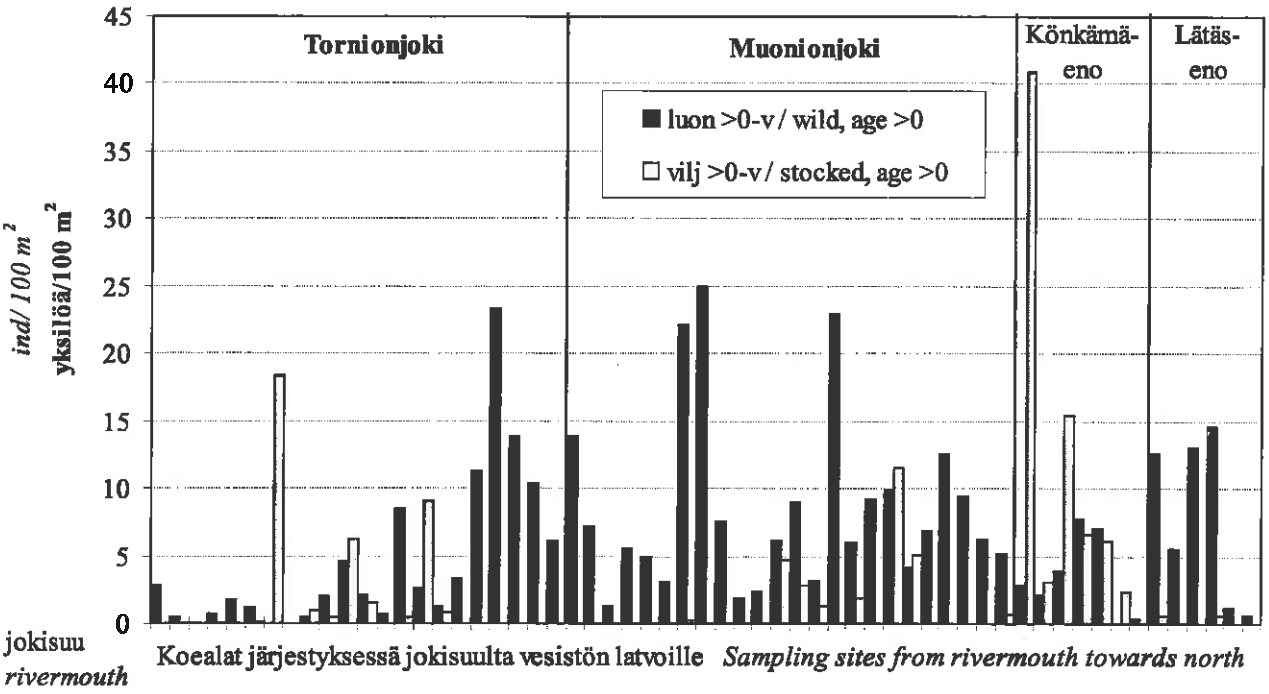
***Figure 4.** Densities of wild 0+ salmon parr in the sampled sites along the main river courses in 2001 and 2002. The sites are sorted according to the distance from the river mouth.*

Yli nollavuotiaiden lohenpoikasten tiheydet laskivat edelleen Tornionjoessa, mutta nousivat Muonionjoen alaosassa (kuvat 5 ja 6). Istutettuja poikasia löytyy joen ylä- ja alaosista, minne istutukset on viime vuosina suunnattu (kuva 6 ja liite 1).



Kuva 5. Lohen yli nollavuotiaiden luonnonpoikasten keskitiheydet pääuomien osa-alueilla.

Figure 5. *Average densities of older (>0+) wild salmon parr in different river sections.*



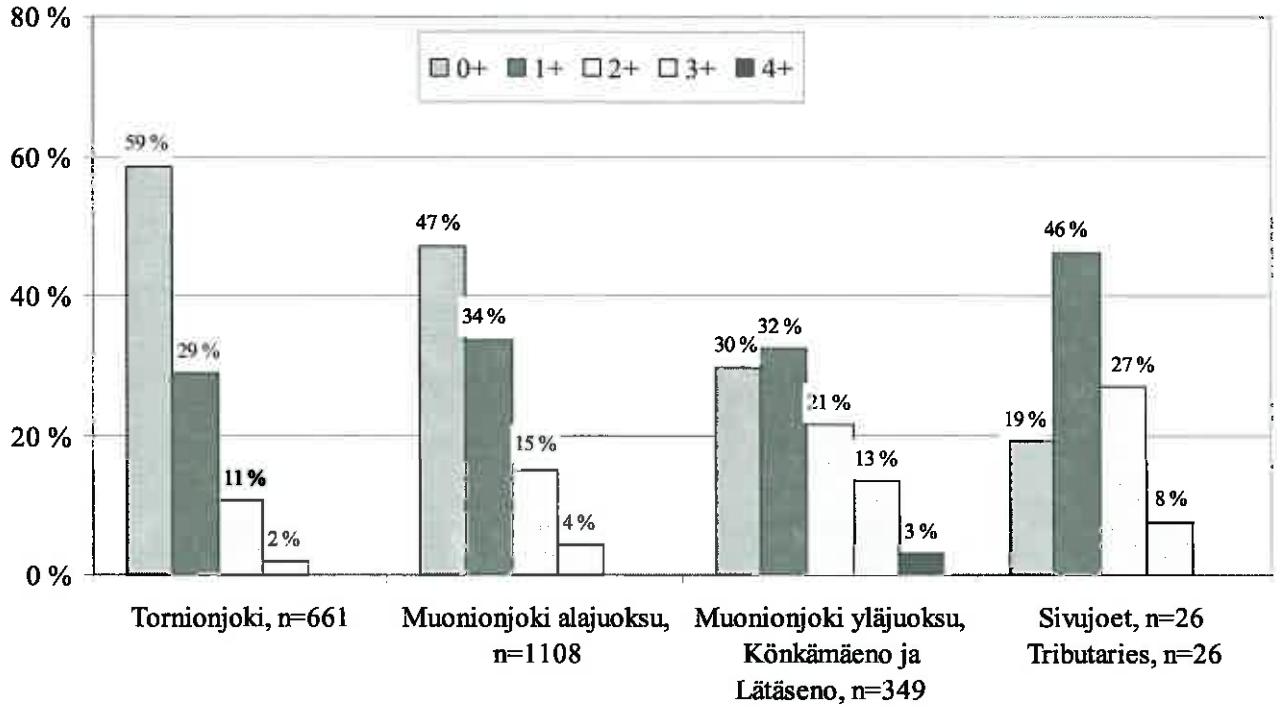
Kuva 6. Lohen yli nollavuotiaiden luonnonkudusta peräisin olevien ja istutettujen poikasten tiheydet Tornionjoen vesistön pääuomien koekalastusalueilla vuonna 2002.

Figure 6. *Densities of older (>0+) wild salmon parr and stocked parr along the main courses of the Tornionjoki in 2002. Within each river, the sites are sorted according to their distance from the river mouth.*

3.4.1 Lohenpoikasten ikä- ja sukupuolijakauma

Vuonna 2002 määritettiin ikä yhteensä 2 368 sähkökalastuksella pyydetyltä lohenpoikaselta. Nollavuotiaat poikaset tunnistettiin lähinnä niiden pituuden perusteella ja rajatapaukset lisäksi ikämääritettiin suomusta.

Nollavuotiaita lohen luonnonpoikasia tavattiin suhteellisesti eniten joen alaosissa. Vanhempien poikasten osuus kasvoi joen yläosia kohti (kuva 7). Istutetut lohenpoikaset olivat keskimäärin nuorempia joen alaosissa kuin joen yläosissa.



Kuva 7. Luonnonlohen ikäjakaumat eri jokiosuuksilla.

***Figure 7.** Age distribution of wild salmon parr by river section.*

Pääuoman koekalastussaaliista määritettiin 163 luonnonlohelta lohenpoikaselta sukupuoli (taulukko 5). Määritetyt kalat olivat 1-3 -vuotiaita, sillä nollavuotiaiden poikasten sukupuolenmääritys on epävarmaa kenttäolosuhteissa.

Taulukko 5. Luonnonlohen jokipoikasten sukupuolijakaumat ikäryhmittäin Tornionjoessa vuonna 2002.

***Table 5.** Sex composition of wild salmon parr by age caught by electrofishing in the Tornionjoki in 2002.*

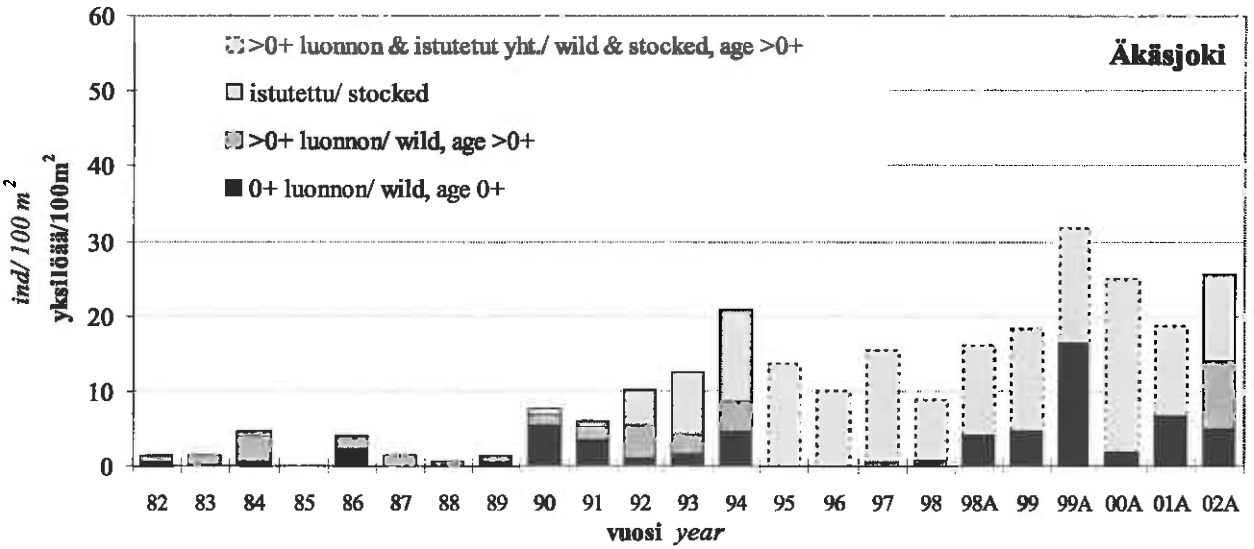
	Ikäryhmä *age group*				
	1+	**2+**	**3+**	**4+**	**yht.** *total*
Uros *male*	59 %	72 %	69 %	56 %	66 %
Naaras *female*	41 %	28 %	31 %	44 %	34 %
	n=61	**n=57**	**n=36**	**n=9**	**n=163**

3.5 Taimenen poikastiheydet

Vuonna 1995 lopetetut istutettavien taimenien rasvaeväleikkaukset aloitettiin uudelleen vuonna 2001. Näin ollen voidaan nolla-, 1-, ja 2-vuotiaiden poikasten alkuperä tunnistaa vuoden 2002 tuloksissa. Tätä vanhempien poikasten alkuperää ei kuitenkaan kyetä tunnistamaan koska koekalastettuihin sivujokiin on aiemmin istutettu taimenia joiden rasvaevää ei ole leikattu.

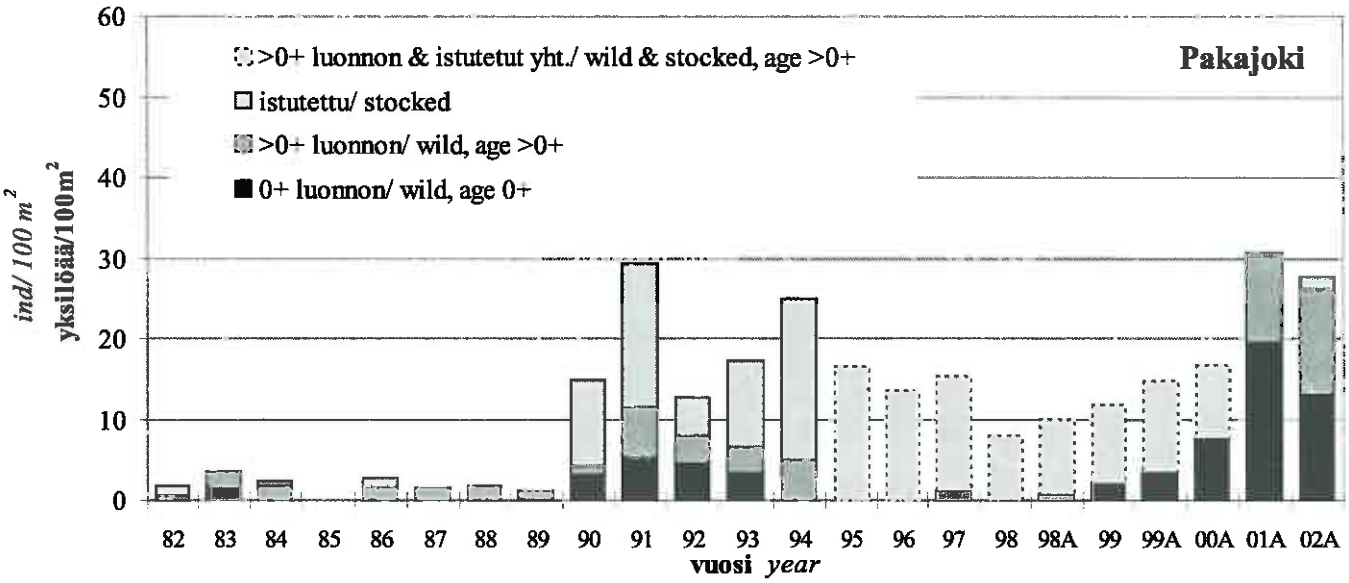
Viime vuosina koekalastettuja sivujokia ovat olleet Pakajoki (6 koealaa), Naamijoki (4 koealaa), Äkäsjoki (10 koealaa), Kangosjoki (4 koealaa) ja Liakanjoki (3 koealaa). Vuonna 2002 kalastettiin myös Niesajoessa 2 koealaa. Sivujokia ovat esitelleet tarkemmin Nylander & Romakkaniemi (1995) ja Ikonen ym. (1986).

Vuonna 2002 kalastettiin sivujoissa ainoastaan pieniä koealoja noin 10 minuutin kertakalastuksella. Poikastiheyksiä voidaan siksi vertailla suoraan ainoastaan vuoden 1998 ja sen jälkeen kalastettuihin vastaaviin koealoihin. Taimenen 0+ poikastiheydet olivat vuonna 2002 yleisesti matalampia kuin edellisvuonna (kuvat 8-11). Taimenen vastakuoriutuneita poikasia esiintyi jokaisessa vakioseurannassa olevassa sivujoessa.



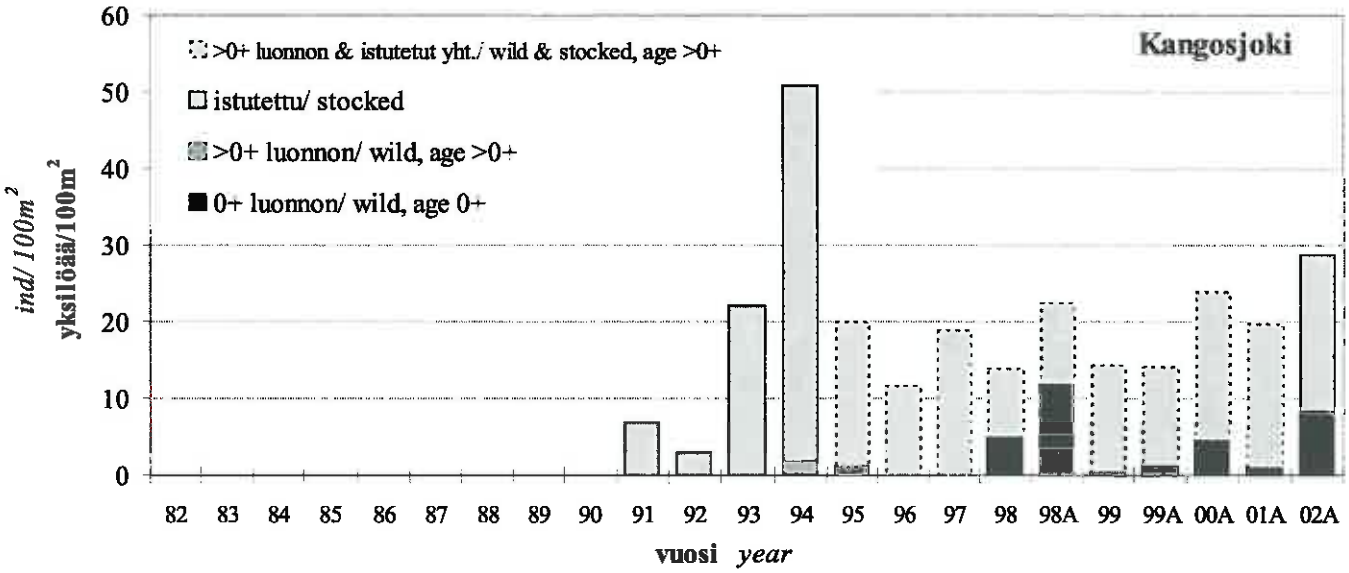
Kuva 8. Äkäsjoen sähkökoekalastuksissa havaitut vuosittaiset taimenen poikastiheydet. Vuonna 1985 ei sivujokia kalastettu. Kymmenen minuutin alueiden poikastiheydet on merkitty symbolilla A.

Figure 8. *Densities of trout parr in the Äkäsjoki river system. No electrofishing was carried out in the tributaries in 1985. Trout parr densities of sites with 10-minute sampling are marked with the symbol A.*



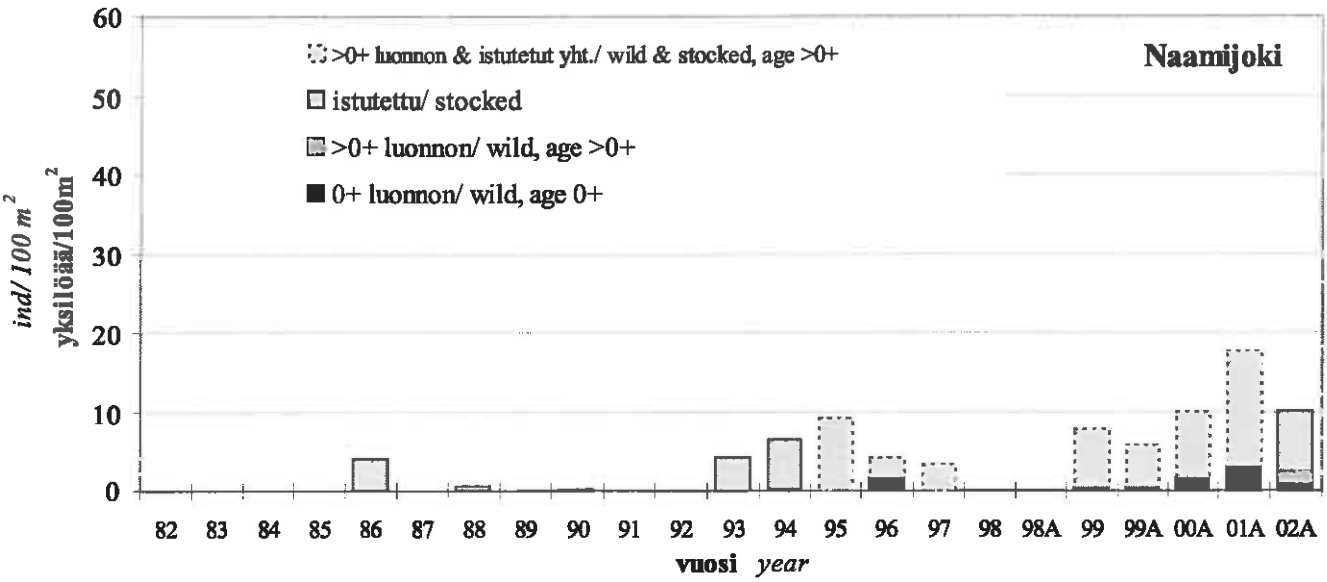
Kuva 9. Pakajoen sähkökoekalastuksissa havaitut vuosittaiset taimenen poikastiheydet. Vuonna 1985 ei sivujokia kalastettu. Kymmenen minuutin alueiden poikastiheydet on merkitty symbolilla A.

Figure 9. *Densities of trout parr in the River Pakajoki. No electrofishing was carried out in the tributaries in 1985. Trout parr densities of sites with 10-minute sampling are marked with the symbol A.*



Kuva 10. Kangosjoen sähkökoekalastuksissa havaitut vuosittaiset taimenen poikastiheydet. Kymmenen minuutin alueiden poikastiheydet on merkitty symbolilla A.

Figure 10. *Densities of trout parr in the River Kangosjoki. Yearly monitoring was started in the river in 1991. Trout parr densities of sites with 10-minute sampling are marked with the symbol A.*



Kuva 11. Naamijoen sähkökoekalastuksissa havaitut vuosittaiset taimenen poikastiheydet. Naamijoessa ei sähkökalastettu vuosina 1983-1985, 1987, 1992 ja 1998. Kymmenen minuutin alueiden poikastiheydet on merkitty symbolilla A.

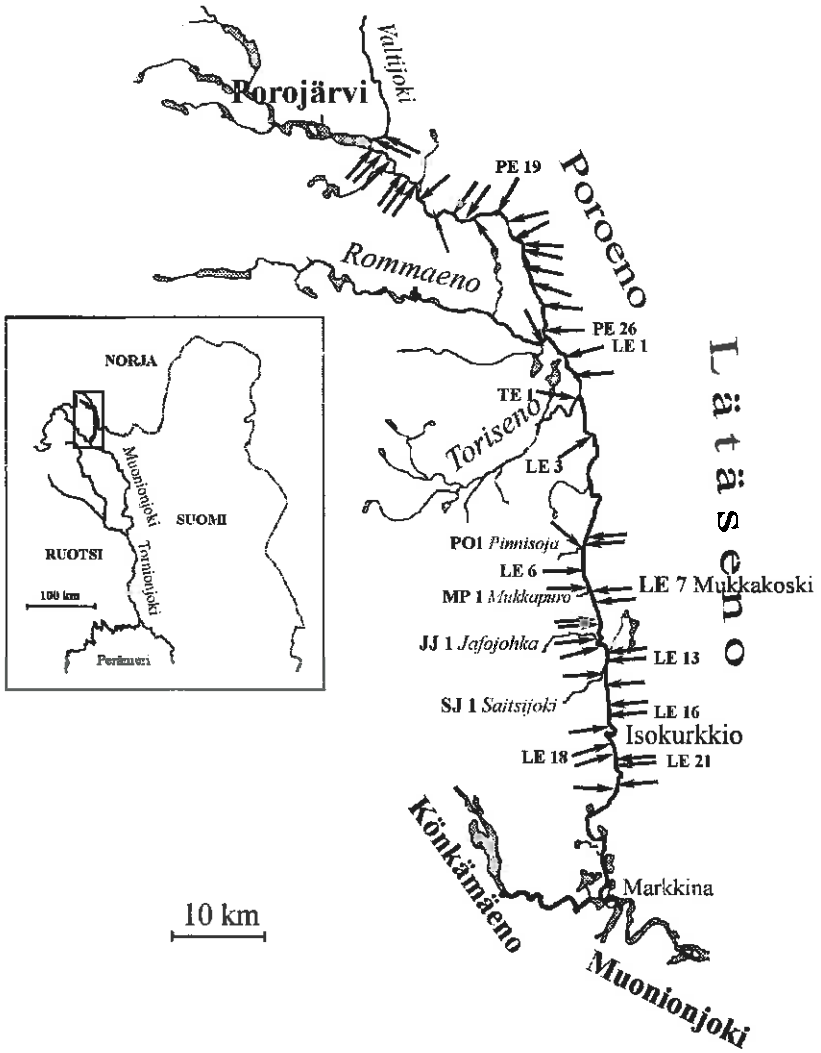
Figure 11. *Densities of trout parr in the Naamijoki river system. There was no electrofishing in this tributary in 1983-1985 or in 1987, 1992 or 1998. Trout parr densities of sites with 10-minute sampling are marked with the symbol A.*

3.6 Lohen poikaskartoitus Lätäsenon vesistössä

3.6.1 Aineisto, menetelmät ja koekalastusalueet

Elokuussa 2002 selvitettiin lohenpoikasten levinneisyyttä sekä tiheyksiä Lätäsenon vesistössä sähkökoekalastamalla koealueita Porojärveltä alavirtaan (kuva 12). Edellisen kerran vastaava tutkimus tehtiin vuonna 1999. Kaikkiaan Lätäs- ja Poroenon pääuomassa sähkökalastettiin vuonna 2002 53 koealaa (0,8 ha), joista 6 koealaa vesistön alajuoksulta kuuluvat vuosittain sähkökalastettuihin vakioaloihin (ks. luku 3.1). Lätäs- ja Poroenoon laskevia sivujoissa, joista osa oli pieniä puroja, kalastettiin 7 koealaa.

Suurin osa koealoista muodostui sen pohjalta, mikä alue katettiin 10 minuutin koekalastuksella. Pyydystetyt kalat määritettiin lajeittain, mitattiin ja niistä otettiin suomunäyte. Pyydystettävyydet laskettiin kuten pääuomassakin.



Kuva 12. Lätäsenossa 2002 sähkökalastettujen koealojen sijainnit. Koekalastetut sivujoet on merkitty karttaan kursivoidulla tekstillä.

Figure 12. *The electrofishing sites in the Lätäseno river sytem in 2002. The tributaries that were surveyed are printed in italics.*

3.6.2 Koekalastussaaliit ja koealakohtaiset tiheysarviot

Lätäsenon sähkökoekalastuksissa saatiin saaliiksi yhteensä 256 lohen luonnonpoikasta, 2 lohi-istukasta sekä 53 taimenenpoikasta. Koekalastetuilla alueilla poikastiheydet olivat nollavuotiailla lohilla keskimäärin 3,7 poikasta, yli nollavuotiailla luonnonlohilla 3,7 poikasta ja lohi-istukkailla 0,02 poikasta aarilla (taulukko 6). Keskimääräiset poikastiheydet ovat kuitenkin noin kaksi kertaa korkeampia, kun laskelmiin otetaan mukaan ainoastaan lohen ylin esiintymisalue ja siitä alavirtaan sijainneet koealat. Taimenen poikastiheydet olivat keskimäärin alhaisia ja suurimmat tiheydet havaittiin sivujokien koealoilla.

Taulukko 6. Lätäsenon vesistön sähkökoekalastuksilla arvioidut lohen ja taimenen poikastiheydet vuonna 2002.

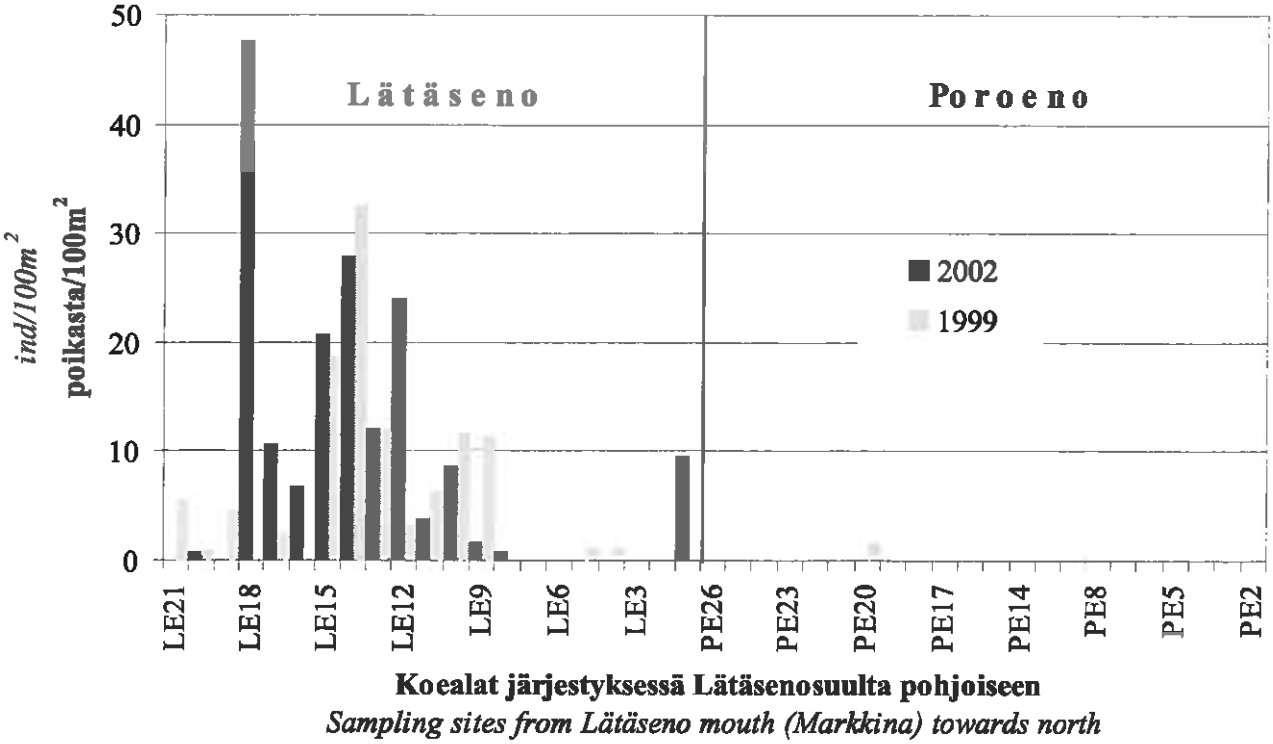
***Table 6.** Salmon and trout parr densities in the Lätäseno river system in 2002.*

R. Poroeno	*sampling site*		*salmon parr density/100m²*				*trout parr density/100 m²*	
	area, 100m²	*removals*	*0+*	*wild> 0+*	*reared >*	*total > 0+*	*0+*	*> 0+*
Poroeno	**koealatiedot**		**lohen poikastiheydet/100m²**				**taimenen poikas-tiheydet/100 m²**	
	pinta-ala, 100m²	kalastus-kertoja	0+	luon. > 0+	vilj. > 0+	yht. > 0+	0+	> 0+
PE2	1,9	1	0	0	0	0	0	0
PE3	1,4	1	0	0	0	0	0	0
PE4	1,1	1	0	0	0	0	0	7,2
PE5	1,4	1	0	0	0	0	0	0
PE6	1,7	1	0	0	0	0	0	0
PE7	1,7	1	0	0	0	0	0	0
PE8	1,4	1	0	0	0	0	0	0
PE9	1,1	1	0	0	0	0	0	0
PE10	1,3	1	0	1,5	0	1,5	0	0
PE14	1,4	1	0	0	0	0	0	0
PE15	0,8	1	0	0	0	0	0	0
PE16	0,8	1	0	0	0	0	11	0
PE17	1,8	1	0	0	0	0	0	0
PE18	1,3	1	0	0	0	0	0	3,1
PE19	1,1	1	0	6,9	0	6,9	0	7,1
PE20	1,4	1	0	4,1	0	4,1	0	0
PE21	1,5	1	0	0	0	0	0	5,4
PE22	1,9	1	0	2,0	0	2,0	0	8,3
PE23	1,4	1	0	6,7	0	6,7	0	0
PE24	3,7	1	0	1,0	0	1,0	0	1,1
PE25	2,5	1	0	0,78	0	0,78	0	0
PE26	5,1	1	0	3,0	0	3,0	0	1,6
Yhteensä *Total*	**38**	**ka:** *mean:*	**0**	**1,2**	**0**	**1,2**	**0,48**	**1,5**

R. Lätäseno	*sampling site*		*salmon parr density/100m²*				*trout parr density/100 m²*	
	area, 100m²	*removals*	*0+*	*wild> 0+*	*reared >*	*total > 0+*	*0+*	*> 0+*
Lätäseno	**koealatiedot**		**lohen poikastiheydet/100m²**				**taimenen poikas-tiheydet/100 m²**	
	pinta-ala, 100m²	kalastus-kertoja	0+	luon. > 0+	vilj. > 0+	yht. > 0+	0+	> 0+
LE1	1,5	1	10	0	0	0	0	0
LE2	1,4	1	0	0	0	0	0	0
LE3	1,9	1	0	2,1	0	2,1	0	0
LE4	1,1	1	0	0	0	0	0	0
LE5	3,1	1	0	0,62	0	0,62	0	0
LE6	1,7	1	0	0	0	0	0	2,3
LE7	3,1	1	0	1,2	0	1,2	0	0
LE8	3,4	1	0,83	15	1	15	0	1,2
LE9	1,7	1	1,7	2,2	0	2,2	0	0
LE10	3,0	1	8,7	13	0	13	0	0
LE11	1,5	1	3,9	6,6	0	6,6	2,7	2,7
LE12	1,3	1	24	8,8	0	8,8	0	0
LE13	1,2	1	12	13	0	13	3,4	0
LE14	1,2	1	28	17	0	17	0	0
LE15	1,2	1	21	16	0	16	10	0
LE16	1,3	1	6,9	7,7	0	7,7	0	0
LE17	1,1	1	11	3,6	0	3,6	0	3,7
LE18	1,0	1	48	7,5	0	7,5	0	0
LE19	1,3	1	0	8,8	0	8,8	0	0
LE20	3,9	1	0,74	5,5	0	5,5	0	1,0
LE21	3,4	1	0	13	0,57	13	0	0
Yhteensä *Total*	**40**		**8,3**	**6,7**	**0,05**	**6,7**	**0,75**	**0,52**

Tributaries	*sampling site*		*salmon parr density/100m²*				*trout parr density/100 m²*	
	area, 100m²	*removals*	*0+*	*wild> 0+*	*reared >*	*total > 0+*	*0+*	*> 0+*
Sivujoet	**koealatiedot**		**lohen poikastiheydet/100m²**				**taimenen poikas-tiheydet/100 m²**	
	pinta-ala, 100m²	kalastus-kertoja	0+	luon. > 0+	vilj. > 0+	yht. > 0+	0+	> 0+
Valtijoki	1,4	1	0	0	0	0	0	0
Rommaeno	1,4	1	0	0	0	0	2,8	8,4
Toriseno	1,0	1	0	0	0	0	0	0
Pinnisoja	0,6	1	0	0	0	0	0	0
Mukkapuro	0,8	1	0	0	0	0	0	0
Jafojohka	0,8	1	7,5	0	0	0	0	0
Saitsijoki	1,5	1	0	6	0	6,4	0	0
Yhteensä *Total*	7,5		**1,1**	**0,91**	**0**	**0,91**	**32**	**32**
Kaikki, yhteensä *Grand total*	**85**		**3,7**	**3,5**	**0,02**	**3,5**	**1,3**	**1,8**

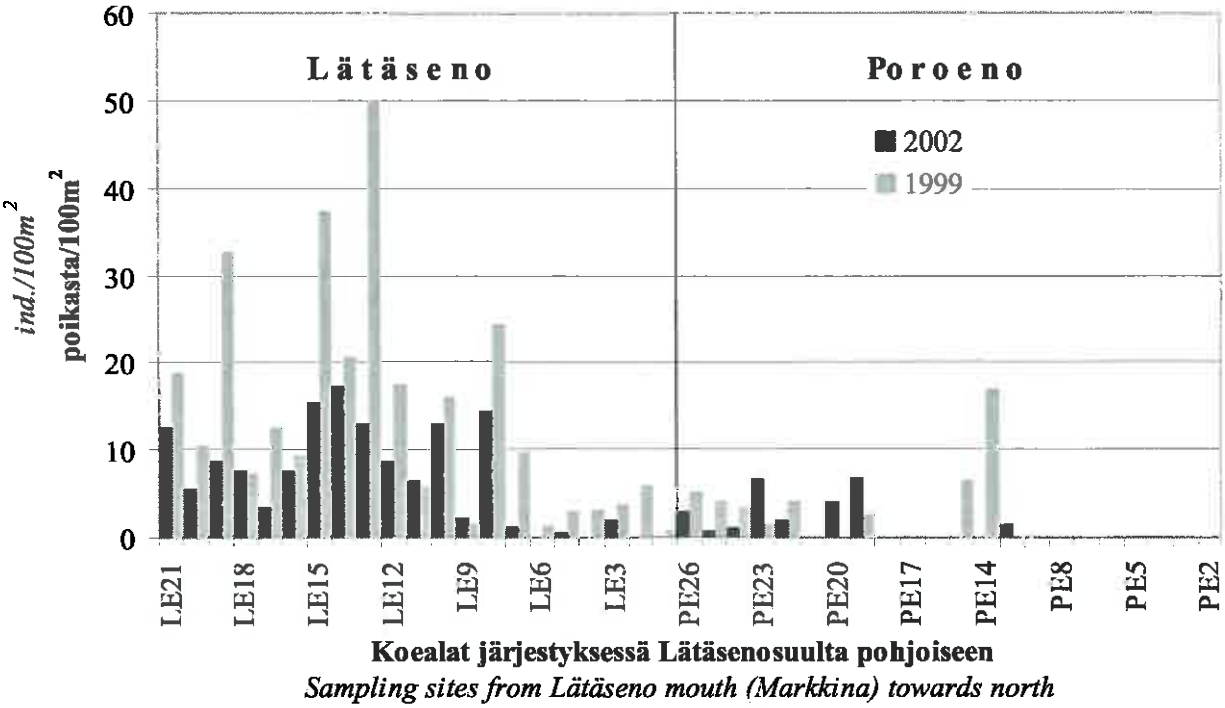
Lohen nollavuotiaita poikasia löytyi vuonna 2002 Lätäsenosta keskimäärin 8 poikasta aarilla, kun vuonna 1999 poikasia oli 5 poikasta aarilla. Poroenosta ei löytynyt vuonna 2002 nollavuotiaita lohenpoikasia (kuva 13).



Kuva 13. Lohen 0+ poikasten koealakohtaiset tiheydet Lätäs- ja Poroenon koealoilla järjestyksessä jokisuulta (Markkina) ylävirtaan vuosina 1999 ja 2002.

Figure 13. *Densities of wild salmon 0+ parr in the main stem of the Lätäseno river system in 1999 and 2002. The sites are sorted according to their distance from the river mouth (Markkina).*

Vesistön ylin vuonna 2002 havainnoitu lohenpoikasen esiintymispaikka sijaitsi 11 km Porojärveltä alaspäin. Vesistön keskijuoksulla yli 0-vuotiaita luonnonlohia esiintyi varsin tasaisesti muutamia poikasia aarilla, mutta Mukkakoskelta (LE 7) alavirtaan poikastiheydet olivat runsaampia (kuva 14). Yli nollavuotiaiden lohien poikastiheydet olivat vuonna 2002 Lätäsenossa (6,5 poikasta/aari) ja Poroenossa (1,1 poikasta/aari) puolet alhaisempia verrattuna vuonna 1999 arvioituihin vastaaviin poikastiheyksiin.



Kuva 14. Lohen yli nollavuotiaiden poikasten koealakohtaiset tiheydet Lätäs- ja Poroenon koealoilla järjestyksessä jokisuulta (Markkina) ylävirtaan vuosina 1999 ja 2002.

Figure 14. *Densities of wild salmon parr (>0) in the main stem of the Lätäseno river system in 1999 and 2002. The sites are sorted according to their distance from the river mouth (Markkina).*

Lätäsenon vesistöstä saaliiksi saaduista lohen luonnonpoikasista suurin osa (36 %) oli nollavuotiaita eli vuoden 2001 kudusta peräisin (taulukko 7). Erityisen suuri osuus Poroenon lohista oli 4-vuotiaita (42 %). Kaikkiaan luonnonlohia ikämääritettiin 256 kalaa.

Taulukko 7. Luonnonlohen jokipoikasten ikäjakaumat sekä kuoriutumisvuosi Lätäs- ja Poroenossa

Table 7. *Age distribution and hatching year of wild salmon in the River Lätäseno and Poroeno*

Age			*hatching year*
Ikä	Lätäseno (n=229)	Poroeno (n=26)	kuoriutumisvuosi
0+	**36 %**	**0 %**	**2002**
1+	**31 %**	**23 %**	**2001**
2+	**14 %**	**15 %**	**2000**
3+	**14 %**	**19 %**	**1999**
4+	**6 %**	**42 %**	**1998**

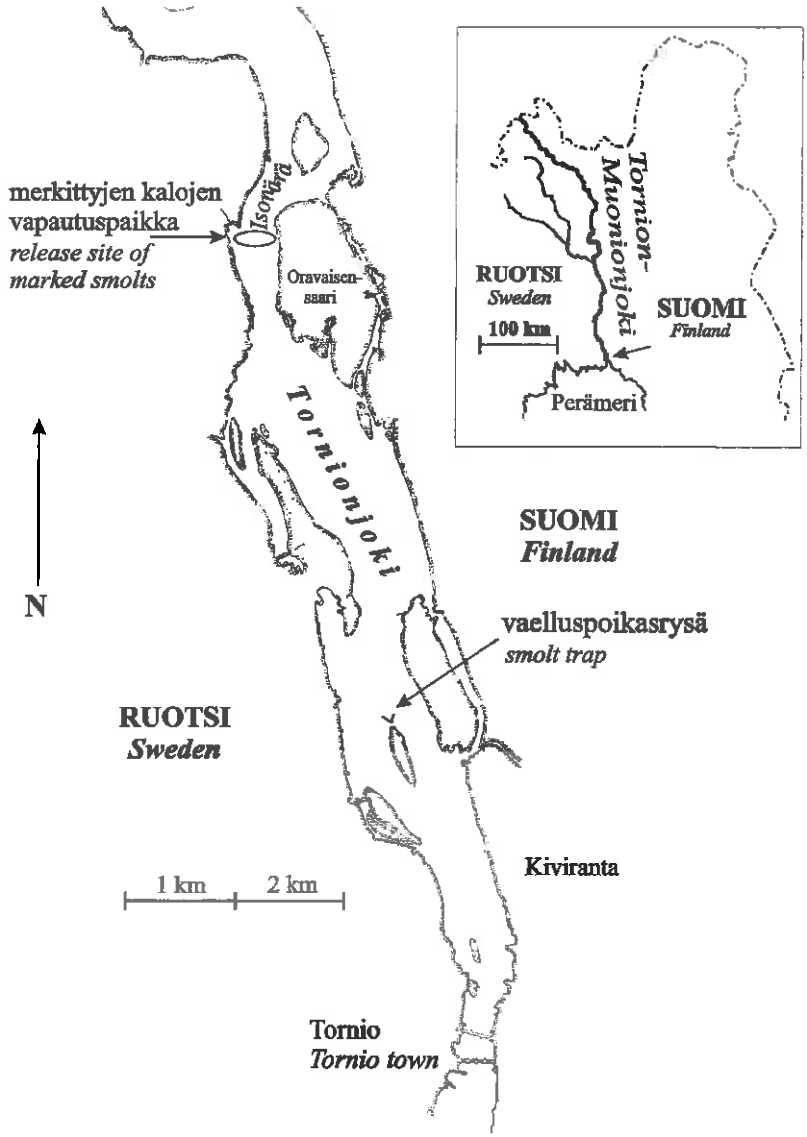
Istutettuja lohenpoikasista saatiin saaliiksi vain kaksi kappaletta. Lätäsenon vesistöön on viimeksi istutettu lohenpoikasia vuonna 1999.

Sähkökoekalastetut taimenen poikaset olivat suurimmaksi osaksi nollavuotiaita (42 %). Kaikkiaan taimenia ikämääritettiin 53 yksilöä.

4 Vaelluspoikaspyynti

4.1 Menetelmät ja pyynnin yleiskuvaus

Lohen ja meritaimenen vaelluspoikasia on pyydetty vuodesta 1991 lähtien tarkoitusta varten kehitetyllä rysällä Tornion kaupungin pohjoispuolella Kivirannalla 5 km jokisuusta pohjoiseen (kuva 15). Vaelluspoikaspyyntiä ovat kuvanneet laajemmin Romakkaniemi ym. (2000).



Kuva 15. Tornionjoen poikasrysä sijaitsee Torniosta noin 2 kilometriä pohjoiseen Kivirannalla Patokarin saaren pohjoispuolella.

Figure 15. *The location of the smolt trap at Kiviranta in the River Tornionjoki, about 2 km upstream from the town of Tornio.*

Rysä koettiin yleensä kerran vuorokaudessa, mutta runsaiden saaliiden aikana se koettiin useammin. Kerran viikossa läpi koko pyyntikauden rysä koettiin neljästi vuorokaudessa kuuden tunnin välein. Kokemisen jälkeen nukutetut kalat ja niiden alkuperä tunnistettiin. Kalojen määrät laskettiin ja osalta kaloja otettiin pituus- ja painotiedot sekä suomunäyte. Tämän jälkeen kalat joko vapautettiin tai ne merkittiin ja kuljetettiin ylävirtaan vapautettavaksi rysän pyydystettävyyden selvittämiseksi. Merkintänä käytettiin muovista nauhamerkkiä (*engl.* streamer tag, valmistaja Hallprint Pty Ltd.) tai eväleikkausta. Kaikkien nauhamerkittyjen lohenpoikasten pituus mitattiin. Eväleikkauksissa kalalta yleensä poistettiin pala sen pyrstöevästä.

Kuva 16. Tornionjoen vaelluspoikasrysän perä ja kalojen käsittelylautta.

***Figure 16.** The smolt trap in the Tornionjoki and the raft for handling the catch.*

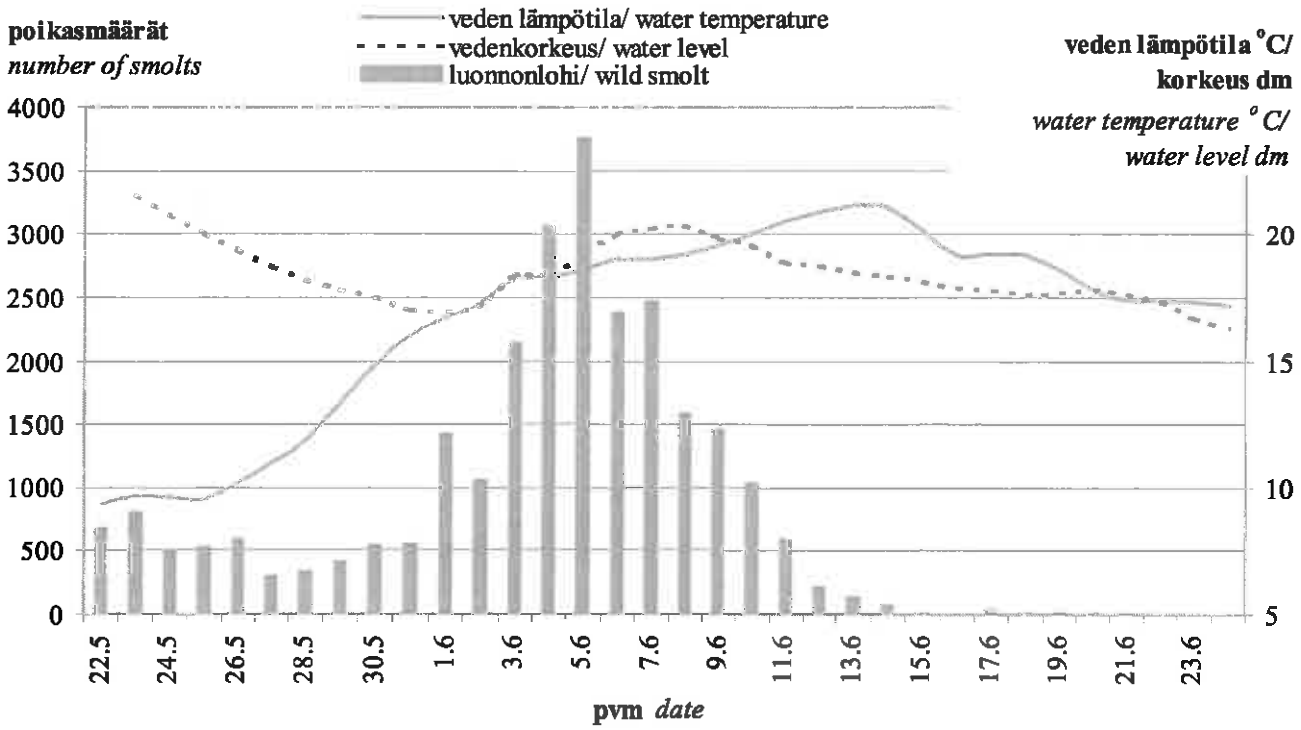
Lohen poikastuotantoarviot laskettiin vuonna 2002 merkintä-takaisinpyynti -aineistoon perustuvalla menetelmällä pääpiirteissään samalla tavalla kuin kuten vuosina 1999-2001 (Haikonen ym. 2001, Mäntyniemi & Romakkaniemi 2002). Menetelmä ottaa huomioon merkittyjen poikasten vaellusajan vapautuspaikalta rysälle ja mallittaa sekä vaellusajan vaihtelun että pyydystettävyyden ympäristötekijöiden avulla. Eri alkuperää olevien poikasten (luonnonkudusta peräisin ja 1-vuotiaana jokeen istutettujen jokipoikasten) pyydystettävyyttä tarkasteltiin mallissa erikseen.

Poikasrysällä jatkettiin 1998 alkanutta lohen luonnonpoikasten sekä 1-vuotiaana istutetuista jokipoikasista kehittyneiden vaelluspoikasten Carlin-merkintää. Luonnonpoikasia merkittiin 2 148 yksilöä ja 1-vuotiaana istutettuja merkittiin 440 yksilöä. Merkinnän jälkeen poikaset vapautettiin välittömästi.

4.2 Lohen poikasvaellus

4.2.1 Rysäsaalis ja saaliin ajoittuminen

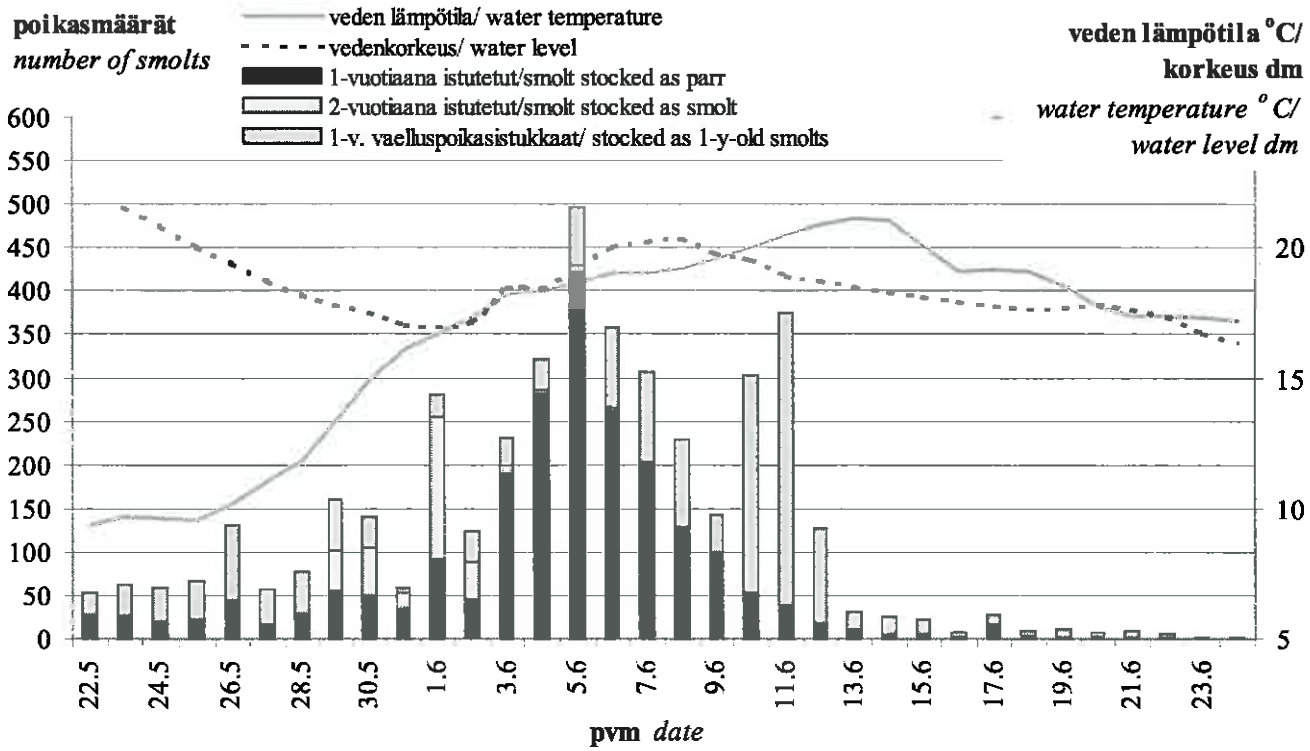
Vuonna 2002 poikasrysä saatiin pyyntiin jo toukokuun 21. päivä. Veden lämpötila oli tällöin 9,4°C. Rysä otettiin pois pyynnistä 24. kesäkuuta jolloin veden lämpötila oli noussut 17,2°C:seen. Kaikkiaan rysään ui 31 200 lohen vaelluspoikasta, joista 26 800 oli luonnonpoikasia, 2 200 1-vuotiaana jokeen istutettuja poikasia, 360 2-vuotiaita vaelluspoikasistukkaita ja 1 800 1-vuotiaana jokeen istutettuja poikasia, jotka lähtivät vaellukselle istutuskesänä.



Kuva 17. Luonnonlohien päivittäiset rysäsaaliit sekä Tornionjoen vedenkorkeus ja lämpötila vuonna 2002.

Figure 17. *Daily number of wild salmon smolts caught by the smolt trap and the daily mean water temperature and water level in the Tornionjoki in 2002.*

Lohen luonnonpoikasten vaellushuippu rysään oli varhaisempi kuin aikaisempina tutkittuina vuosina (kuva 17). Luonnonlohien rysäsaaliin mediaani oli 6. kesäkuuta ja moodi oli 5. kesäkuuta.



Kuva 18. Istutettujen lohenpoikasten päivittäiset rysäsaaliit sekä Tornionjoen vedenkorkeus ja lämpötila vuonna 2002.

Figure 18. *Daily number of stocked salmon smolts caught by the smolt trap and the daily mean water temperature and water level in the Tornionjoki in 2002.*

Jokipoikasistukkaista kehittyneiden vaelluspoikasten rysäsaaliin mediaani oli 6. kesäkuuta ja moodi 5. kesäkuuta eli samoina päivinä kuin luonnonlohillakin. (kuva 18).

4.2.2 Pyydystettävyys ja tuotantoarviot

Rysän pyydystettävyyttä eli lohenpoikasten todennäköisyyttä joutua pyydystetyksi arvioitiin pitkin pyyntikautta merkintä-takaisinpyynnillä. Nauhamerkeillä merkittiin 4 413 (16 % saaliista) ja eväleikkauksella 1 511 (5,6 % saaliista) luonnonlohta. Nauhamerkillä merkittiin 409 (18 % saaliista) 1-vuotiaana istutetuista lohista peräisin olevaa vaelluspoikasta. Merkityt poikaset muodostivat kaikkiaan 64 merkintäryhmää, joissa oli yhteensä 6 400 merkittyä yksilöä.

Merkityistä lohista saatiin takaisin rysään yhteensä 450 poikasta (7,1 %). Luonnonlohista saatiin takaisin 305 yksilöä (6,9 % merkityistä) ja 1-vuotiaana jokeen istutetuista poikasista 35 yksilöä (8,6 % merkityistä). Merkintäryhmien välillä oli suurta vaihtelua takaisinsaannissa. Eri alkuperää olevien kalojen merkintäerät ja takaisinsaatujen kalojen lukumäärät selviävät liitteistä 2-4.

Vuonna 2002 keskimääräistä pyydystettävyyttä pyrittiin selittämään veden lämpötilalla ja korkeudella pyyntipäivänä. Keskimääräisen pyydystettävyyden vaihtelu oli selvästi yhteydessä veden lämpötilaan siten, että keskimääräinen pyydystettävyys laski lämpötilan noustessa. Negatiivisen yhteyden todennäköisyys on 0,99. Myös ympäristötekijöiden mahdollinen yhteys merkintäryhmän keskimääräisen vaellusajan odotusarvoon ja hajonnan odotusarvoon otettiin mallissa huomioon. Vaellusajan hajonnan odotusarvolla näytti olevan negatiivinen yhteys veden lämpötilaan todennäköisyydellä 0.81, mutta keskimääräisen vaellusajan odotusarvo ei ollut yhtä selvästi yhteydessä kumpaankaan ympäristötekijään. Eli

korkeammissa lämpötiloissa merkintäryhmän kalojen välillä oli vähemmän vaihtelua uintinopeudessa, ja kalojen todennäköisyys jäädä pyydykseen oli pienempi kuin matalammissa lämpötiloissa.

Pyydystettävyyden avulla laskettiin päivittäiset rysän kohdalta uineet kalamäärät, josta edelleen laskettiin kokonaisarviot vuonna 2002 mereen vaeltaneiden luonnonlohien ja 1-vuotiaana jokeen istutettujen jokipoikasten, eli vähintään vuoden joessa viettäneiden istukkaiden, määrille. Arviointimenetelmää edelleen kehitettäessä saatetaan vielä joutua muuttamaan vaellusestimaatteja.

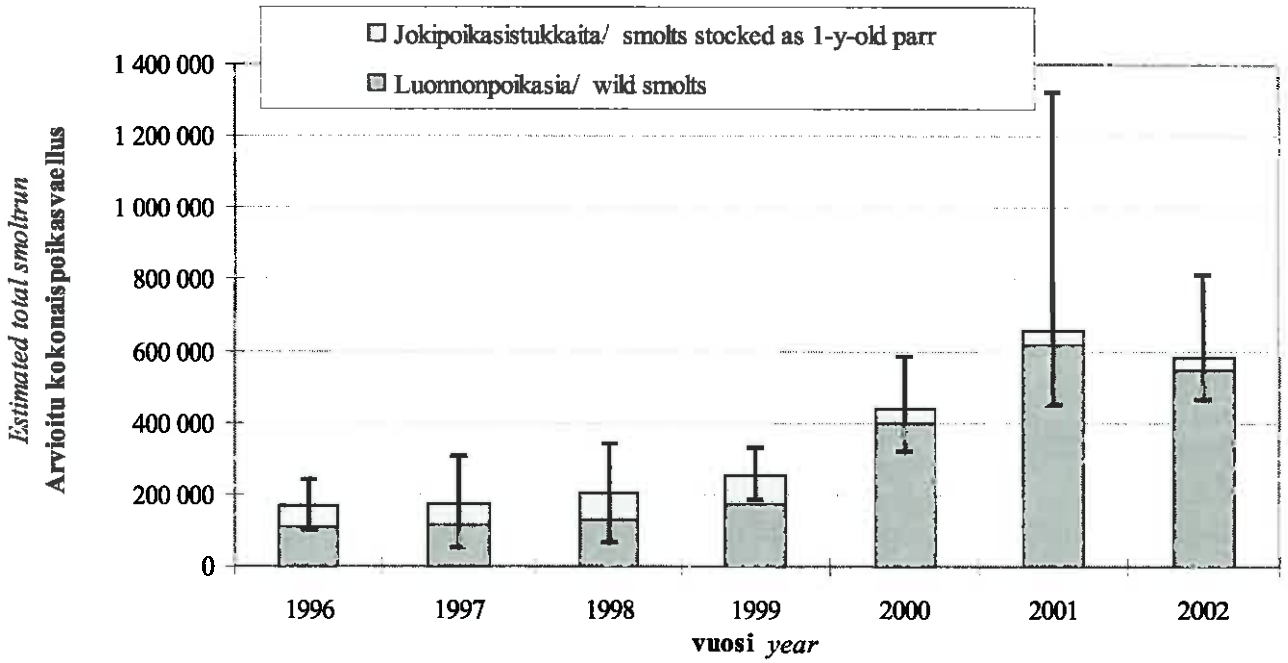
Luonnonlohia arvioitiin vaeltaneen mereen pyyntikauden aikana noin 550 000 luonnonpoikasta ja yksivuotiaana istutetuista poikasista lähti merivaellukselle noin 33 000 yksilöä eli yhteensä 583 000 yksilöä (taulukko 8 ja kuva 19).

Lisäksi Tornionjoen kalanviljelylaitos istutti jokeen 4 000 2-vuotiasta vaelluspoikasistukasta. Edelleen, osa jokeen istutetuista 1-vuotiaista istukkaista lähti merivaellukselle heti istutusten jälkeen. 1-vuotiaana smolttiutuneiden kalojen osuus rysän kokonaissaaliista oli 6 %. 2-vuotisistukkaiden osuus rysäsaaliista oli 1 %. Kyseisten kalaryhmien kokonaisvaellusta ei arvioitu merkintä-takaisinpyynnillä. 2-vuotiaiden istukkaiden istutusmäärä tunnetaan ja edellisten vuosien seurantatulosten perusteella voidaan olettaa, että enemmistö näistä istukkaista selviää rysälle. Jos vielä oletetaan molemmille kalaryhmille suunnilleen samanlainen pyydystettävyys, voidaan arvioida, että heti istutuksen jälkeen smolttiutuneita kaloja lienee lähtenyt vaellukselle yhteensä noin 20 000 yksilöä.

Taulukko 8. Arvioidut mereen vaeltaneiden lohenpoikasten kokonaismäärät vuonna 2002 laskettuna merkintä-takaisinpyynnin perusteella. Lisäksi vuonna 2002 Tornionjokeen istutettiin 4 000 2-vuotiasta vaelluspoikasta ja myös osa 1-vuotiaita samana keväänä istutettuja poikasia lähti merivaellukselle.

***Table 8.** Total smolt run of salmon estimated by a mark-recapture method in 2002. In addition, 4,000 reared 2-year-old smolts were released in the Tornionjoki and also a proportion of 1-year-old reared salmon released during the same spring were caught as smolts.*

	wild smolts	*smolts stocked as parr*	*total*
	luonnonlohia	**jokipoikasistukkaita**	**yhteensä**
Todennäköisin arvo *Most probable value*	**550 000**	**33 000**	**583 000**
95 % todennäköisyysväli *95 % probability interval*	428 000 – 774 000	23 000 – 54 000	463 000 – 812 000



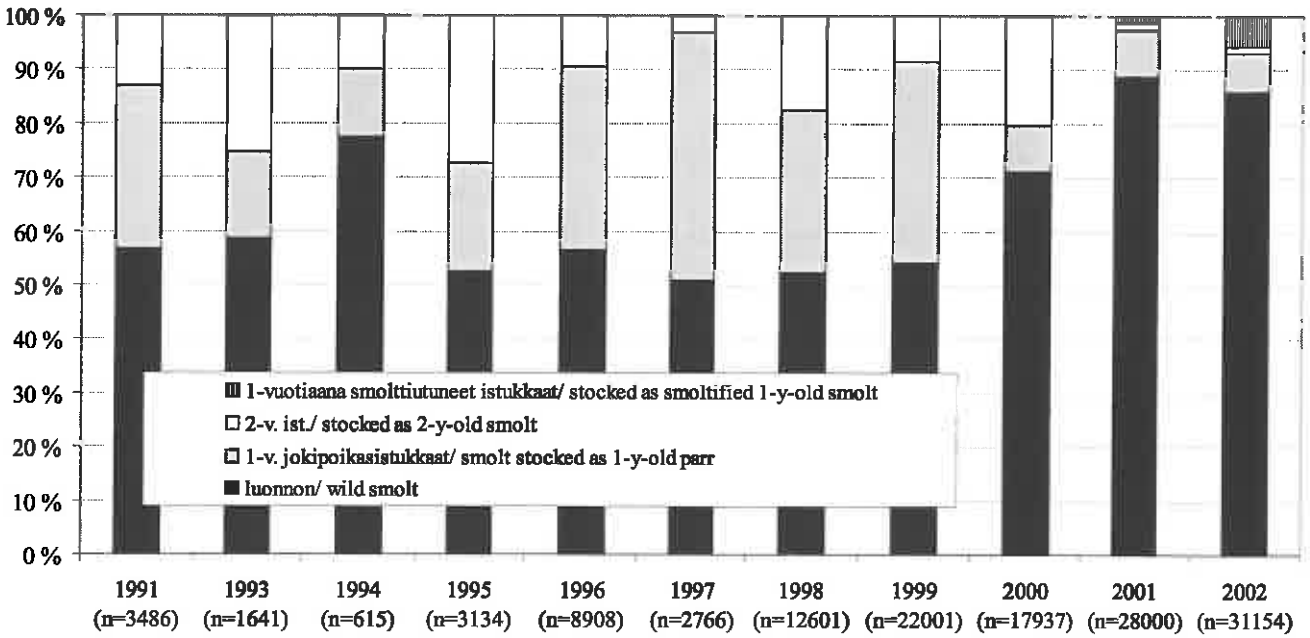
Kuva 19. Luonnonlohien ja jokipoikasina istutettujen lohien arvioidut vaelluspoikasmäärät vuosina 1996-2002 95 %:n luottamusväleineen. Ennen vuotta 1999 luonnonpoikasille ja istutetuille poikasille on voitu laskea ainoastaan yhdistetty pyydystettävyys. Esitetyt vaellusmääräarviot eivät ole täysin vertailukelpoisia viime aikojen menetelmäkehittelystä johtuen.

Figure 19. *Estimated yearly smolt run of wild salmon and salmon stocked as parr in the River Tornionjoki in 1996-2002 with 95 % confidential intervals. Before 1999 only a combined catchability for wild and reared smolts could be calculated. The presented estimates are not fully comparable because the estimation method is under development.*

Vaelluspoikasistukkaista osa (2 000 kpl) oli Carlin-merkittyjä. Merkityistä istukkaista ui rysään 9,2 %. Carlin-merkityt istukkaat uivat istutuspaikalta rysään keskimäärin 1,6 km/h nopeudella.

4.2.3 Lohenpoikasten alkuperä sekä ikä- ja sukupuolijakaumat

Poikasrysästä saaduista lohista enemmistö (86 %) oli luonnonkudusta peräisin. Jokipoikasina istutettuja rasvaeväleikattuja lohia oli 7 %, vaelluspoikasistukkaita 1 % sekä 1-vuotiaana smolttiutuneita poikasia 6 % (kuva 20).

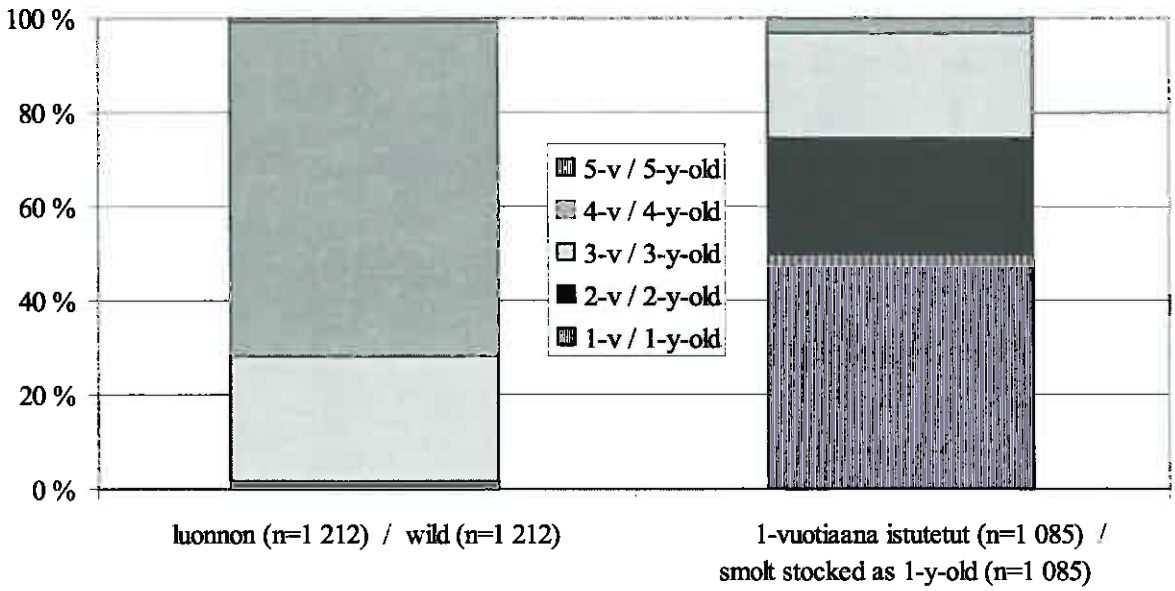


Kuva 20. Rysään uineiden lohenpoikasten alkuperä Tornionjoen poikasrysällä vuosina 1991-2002. 1-v. jokipoikasistukkaat ovat viettäneet joessa vähintään yhden vuoden ennen vaellustaan mereen. Vuonna 1995 istutetuista 1-vuotiaista jokipoikasista suurinta osaa ei eväleikattu ja näitä istukkaita esiintyi luonnonkalojen ryhmässä vuosina 1996-1998. Eri vuosien kokonaissaalismäärät (n) eivät kuvaa poikastuotannon vaihtelua koska rysäpyynnissä pyydystettävyys on vaihdellut vuosittain paljon.

Figure 20. *Origin of the salmon smolts caught between 1991-2002. Smolt stocked as 1-y-old parr have spent at least one year in the river before sea migration. The majority of the 1-year-old parr stocked in 1995 were not adipose fin clipped, so that smolts originating from those stockings in 1996-1998 are classed as wild smolts. The yearly catches (n) do not indicate the actual run size, because there has been wide variation in catchability among the years.*

Rysäsaaliista otettiin ikämääritettäväksi 2 381 lohenpoikasta. Ikämääritysten mukaan merivaellukselle lähti pääasiassa vuosina 1997-2000 kuoriutuneita luonnon lohenpoikasia. Suurin osa luonnonpoikasista oli 4-vuotiaita (71 %) eli vuonna 1997 jokeen nousseiden kalojen jälkeläisiä (kuva 21).

Jokipoikasistukkaista kehittyneiden vaelluspoikasten keski-ikä oli 1,8 vuotta (mukaan lukien heti istutuksen jälkeen smolttiutuneet 1-vuotiaat poikaset).



Kuva 21. Poikasrysästä saatujen lohenpoikasten ikäjakaumat vuonna 2002. Luonnonpoikasten keski-ikä oli 3,7 vuotta ja 1-vuotiaana istutettujen 1,8 vuotta.

Figure 21. *The age composition of the salmon smolts in 2002. Mean age of wild smolts was 3,7 years and among smolts stocked as parr 1,8 years.*

Rysään uineista kaloista sukupuolimääritettiin 1 478 lohenpoikasta. Luonnonpoikasista suurin osa (61 %) oli naaraita (taulukko 9). 1-vuotiaana istutetuista ja vähintään vuoden istutuksen jälkeen joessa olleista poikasista kehittyneistä vaelluspoikasista naaraita oli 63 %. Vaelluspoikasistukkaissa naaraita oli 68 % tutkituista kaloista.

Taulukko 9. Rysään uineiden eri alkuperää olevien lohenpoikasten sukupuolijakaumat vuonna 2002.

Table 9. *The sex composition of salmon smolts caught by the smolt trap in 2002.*

	uros *male*	**naaras** *female*	**yht.** *total*
Luonnon vaelluspoikaset *Wild smolts*	39 %	61 %	100 % (n=600)
1-v istukkaat *Stocked as parr*	37 %	63 %	100 % (n=275)
2-v istukkaat *Stocked as smolt*	32 %	68 %	100 % (n=78)

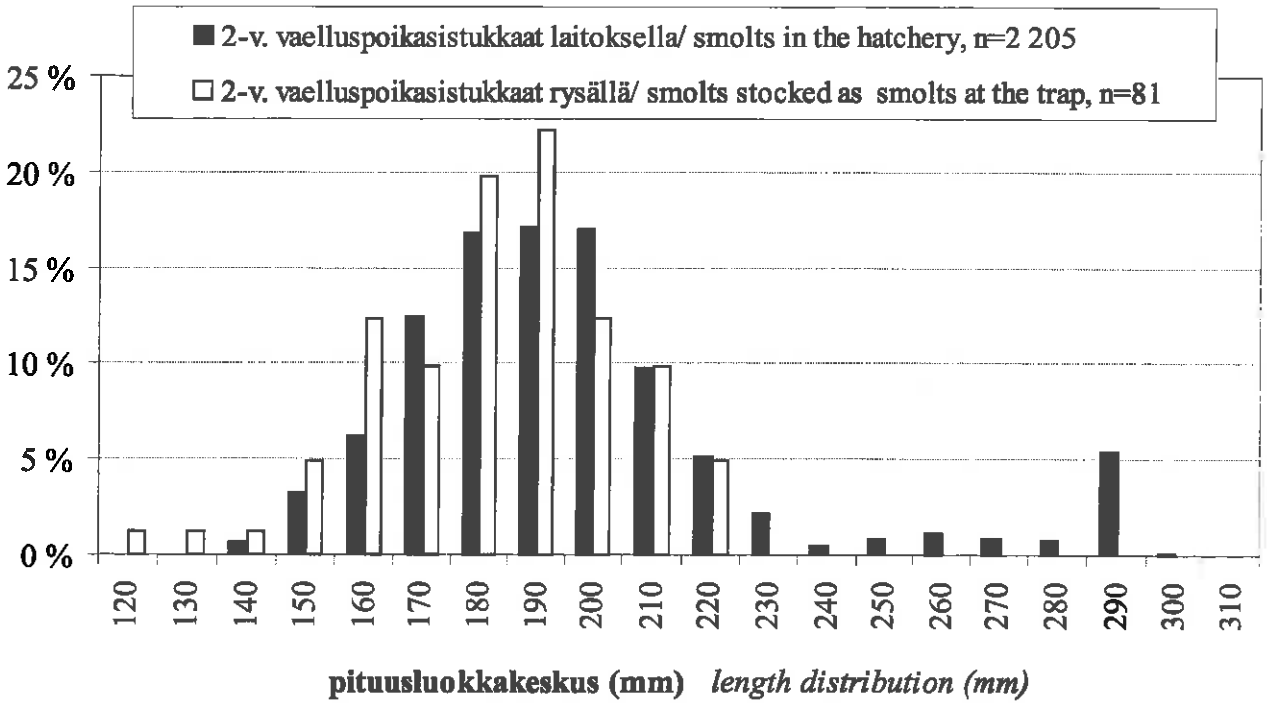
4.2.4 Istutettavat lohenpoikaset laitoksessa

Keväällä 2002, toukokuun puolivälissä, määritettiin 2-vuotiaana (normaalit ns. vaelluspoikasistukkaat) istutettavien lohenpoikasten sukupuoli ja kokojakauma. Tutkittavia poikasia haavittiin mahdollisimman valikoimattomasti eri altaista eli yhteensä 2 205 poikasta. Haavitut kalat nukutettiin, jonka jälkeen niiltä mitattiin pituus ja ne punnittiin. Lisäksi osa kaloista tapettiin sukupuolenmääritystä varten.

Kaksivuotiaita poikasia sukupuolimääritettiin 103 kappaletta. Kalojen vaellusvalmiusaste kirjattiin ylös tarkastelemalla poikasen evien tummuutta, hopeoitumista ja poikaslaikkujen

olemassaoloa. Hieman alle puolet (49 %) laitoksella määritetyistä vaelluspoikasistukkaista oli naaraita.

Vaelluspoikasistukkaiden keskipituus laitoksella oli 192 mm ja vastaavasti rysällä 182 mm (kuva 22).



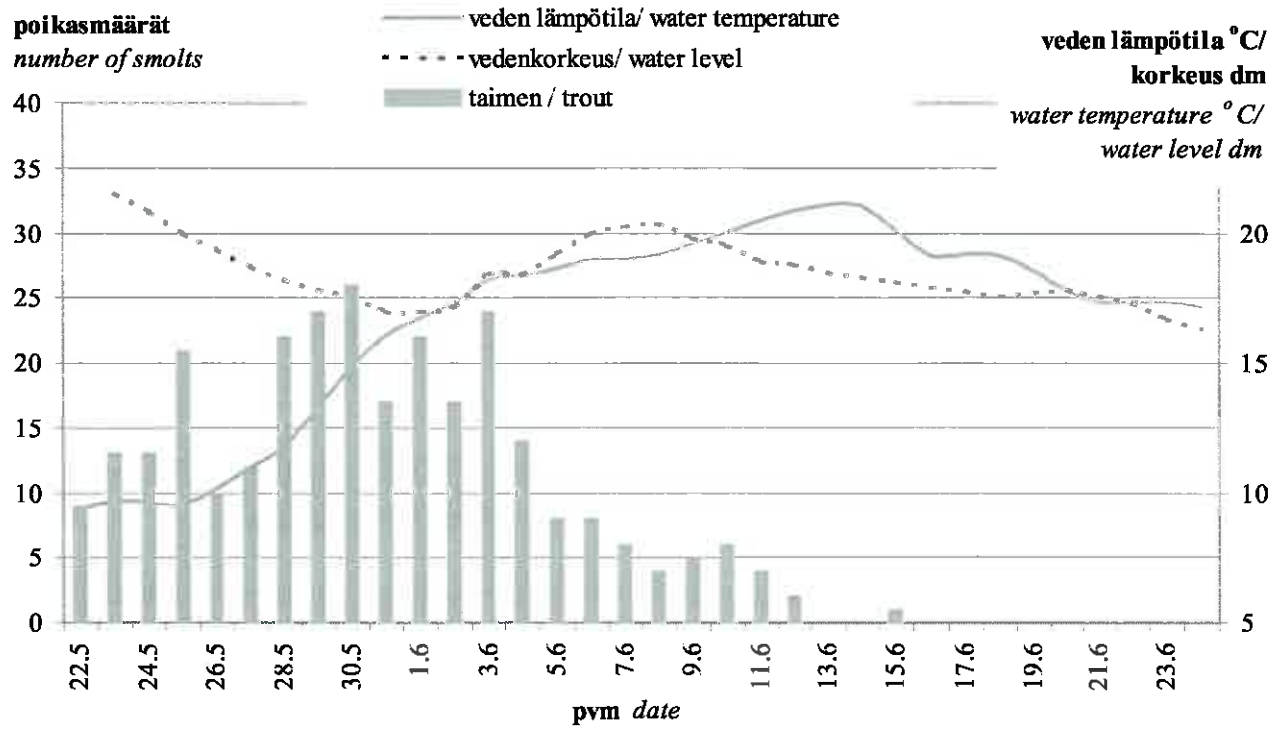
Kuva 22. Kalanviljelylaitoksella ja poikasrysällä havaitut vaelluspoikasistukkaiden pituudet pituusluokittain vuonna 2002.

***Figure 22.** Length distribution of smolts stocked as smolts in the hatchery and later at the smolt trap in 2002.*

4.3 Taimenen poikasvaellus

Meritaimenen vaelluspoikaspyynti on vaikea toteuttaa kattavasti taimenen vaelluskäyttäytymisen vuoksi. Meritaimenen vaellushuippu saattaa ajoittua Tornionjoessa toukokuulle (Nylander ja Romakkaniemi 1995), jolloin on mahdotonta järjestää kunnollista poikaspyyntiä joen alaosissa.

Taimenen rysäsaaliiden mediaani oli 29.5. ja moodi oli 30.5. Rysästä saatiin kaikkiaan 288 taimenta (kuva 23).



Kuva 23. Taimenen päivittäiset rysäsaaliit sekä Tornionjoen veden korkeus ja lämpötila vuonna 2002.

Figure 23. *Daily number of trout smolts caught by the smolt trap and the daily mean water temperature and water level in the Tornionjoki in 2002.*

Taimenen vaelluspoikasten pyydystettävyyttä tutkittiin poikasrysällä merkitsemällä 159 yksilöä nauhamerkillä. Merkityistä taimenista saatiin takaisin 6 yksilöä (3,8 % merkityistä). Mereen vaeltavien taimenien kokonaismäärää ei kyetä arvioimaan tarkkaan tämän merkintä-takaisinpyynnin perusteella merkittyjen kalojen pienestä määrästä johtuen. Mikäli kuitenkin oletetaan, että meritaimenilla keskimääräinen pyydystettävyys olisi ollut sama kuin lohilla, Petersenin menetelmällä (mm. Seber 1982) laskettuna mereen vaelsi noin 5 800 meritaimenen poikasta rysän pyyntikauden aikana. Jos taas oletetaan pyydystettävyyden olleen 3,8 %, taimenenpoikasia vaelsi mereen noin 7 600 yksilöä pyyntikauden aikana.

Suurimmalta osalta meritaimenistukkaita ei ole leikattu rasvaevää vuoden 1995 jälkeen, minkä vuoksi vuoden 2002 saaliissa ei voitu erottaa kaikkia taimenen jokipoikasistukkaita luonnonkudusta peräisin olevista taimenen vaelluspoikasista.

Vuonna 2002 poikasrysästä saaduista taimenista ikämääritettiin 186 kappaletta. Suurin osa taimenista oli kolmevuotiaita (47 %) näytekalojen iän vaihdellessa kahdesta kuuteen vuoteen.

5 Taimenen vaelluspoikaspyynti ja radiolähetinseuranta Pakajoessa

Muonionjokeen laskevassa Pakajoessa (kuva 1 sivulla 4) toteutettiin 21.4.–24.6. 2002 taimenen vaelluspoikaspyynti ja radiolähetinseuranta. Telemetrian avulla vertailtiin eri ikäisten ja eri aikoina istutettujen sekä luonnonkudusta peräisin olevien vaelluspoikasten vaelluskäyttäytymistä.

Pyyntikauden alussa 21.4.–25.4. käytettiin pyydyksenä rysää, koska joki oli vielä osittain jäässä ja vesi matalalla. Poikasrysä pyydysti koko joen leveydeltä, eli periaatteessa kaikki alaspäin vaeltaneet kalat. Kun suurin osa jäistä oli lähtenyt 26.4., siirryttiin käyttämään smolttiruuvia, joka mahdollistaa pyynnin myös kevättulvan vaikeissa olosuhteissa.

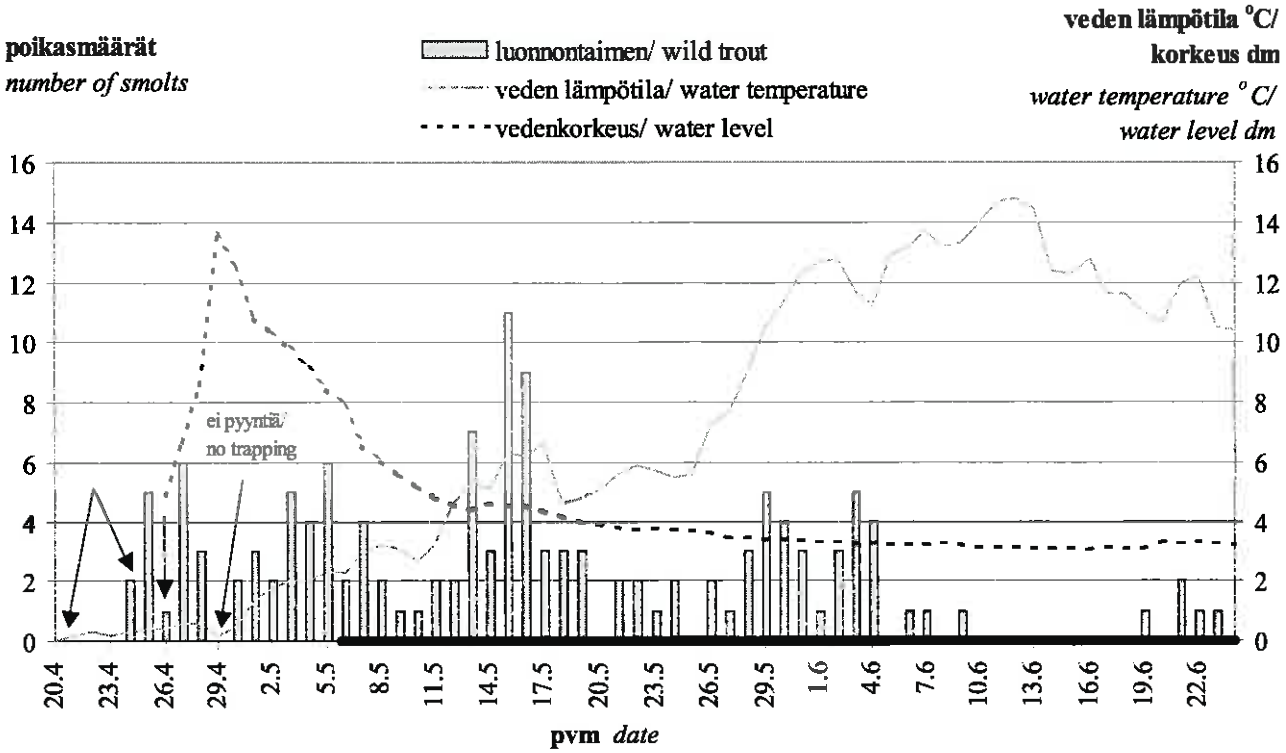
Kuva 24. Smolttiruuvi ohjausaitoineen matalan veden aikaan.

***Figure 24.** Screw trap with fences during the low discharge.*

Pyyntijakson alussa 26.4.–6.5. smolttiruuvi kattoi ainoastaan pienen osan joesta, eikä merkintä-takaisinpyyntiä pystytty toteuttamaan alhaisen kalamäärän takia. Lisäksi ruuvi oli kokonaan poissa pyynnistä 29.4. Tulvahuipun laskettua 6.5. asennettiin ohjausaidat, ja pyydys vakioitiin. Tämän jälkeen eri merkintäerien takaisinsaanti vaihteli välillä 0–69 %, koko pyyntikauden takaisinsaantiprosentin ollessa 42 %. Osa merkityistä taimenista jäi kuitenkin jokeen, joten saatuja pyydystävyysarvoja voidaan pitää minimiarvoina.

5.1 Luonnontaimenen vaellus ja ikäjakauma

Ensimmäiset luonnontaimenet pyydettiin 24.4. veden lämpötilan ollessa 0,3 °C (kuva 25). Taimenen poikasia saatiin saaliiksi pyynnin loppupuolelle saakka, vaikkakin kesäkuun puolella pyydetyistä vain pieni osa oli vaelluspoikasia. Vaellus oli aktiivista 24.4.-19.5. Luonnontaimenia saatiin saaliiksi yhteensä 138 yksilöä ja niiden pituus vaihteli välillä 94–292 mm, keskipituuden ollessa 169 mm.



Kuva 25. Luonnontaimenien päivittäiset saaliit sekä vedenkorkeus ja lämpötila Pakajoessa vuonna 2002. Rysä pyynnissä 21.4.–25.4., smolttiruuvi laitettiin pyyntiin 26.4. X-akselilla oleva paksu viiva kuvaa pyyntijaksoa, jolloin vaelluspoikaspyydys oli vakioitu.

Figure 25. *Daily number of wild trout caught by the screw trap, the daily water temperature and water level in the River Pakajoki. Fyke net in operation on 21st–25th April, screw trap in operation on 26th April. Thick line on the x-axis shows the period when screw trap and fences were standardized.*

Pyydetyistä luonnontaimenista 20 merkittiin radiolähettimellä 25.4.–19.5. Yhtä lukuun ottamatta kaikki merkityt kalat lähtivät vaeltamaan alavirtaan. Noin 255 km vapautuspaikasta alavirtaan lähellä jokisuuta sijainneen Kivirannan automaattisen seurantapisteen ohitti 12.5.–19.5. viisi radiolähettimellä merkittyä luonnontaimenta. Vaellusnopeus oli keskimäärin 1,0 km/h eli 24 km päivässä.

Pakajoesta pyydetyistä luonnontaimenista ikämääritettiin 133 kpl. Suurin osa taimenen vaelluspoikasista oli 3-vuotiaita, näytekalojen iän vaihdellessa kahdesta viiteen vuoteen (taulukko1).

Taulukko 10. Pakajoen vaelluspoikaspyydykseen uineiden luonnontaimenien vaelluspoikasien ikäjakauma vuonna 2002.

***Table 10.** The age composition of wild trout smolts caught from the River Pakajoki in 2002.*

age	*2-y-old*	*3-y-old*	*4-y-old*	*5-yr-old*	*total*
ikä	**2-v**	**3-v**	**4-v**	**5-v**	**yht.**
kpl *n*	**7**	**89**	**33**	**4**	**133**
prosenttia *in percents*	**5 %**	**67 %**	**25 %**	**3 %**	**100 %**

5.2 Istutettujen kalojen vaellus

Pakajokeen istutettiin vuonna 2002 kaksi- ja kolmivuotiaita panjet-tatuoituja meritaimenen vaelluspoikasia kolmessa eri istutuserässä (taulukko 11).

Taulukko 11. Pakajokeen vuonna 2002 istutetut meritaimenen eri ikäiset vaelluspoikaset istutuserittäin, takaisinsaanti sekä radiolähettimillä merkittyjen kalojen määrät.

***Table 11.** Sea trout smolts stocked into the River Pakajoki in 2002 as 2-y-old and 3-y-old smolts.*

Date	*age*	*stocked ind*	*radio transmitters*
Pvm	**ikä**	**Istutettu kpl**	**radiolähettimiä**
26.4.	3	500	15
26.4.	2	500	
7.5.	3	500	
7.5.	2	500	
4.6.	3	500	12
4.6.	2	500	

Suuri osa kahden ensimmäisen istutuserän 3-vuotisistukkaista aloitti vaelluksen pian vapautuksen jälkeen. Sen sijaan 4.6. istutetuista 3-vuotisistukkaista ja kaikkien kolmen istutuserän 2-vuotisistukkaista valtaosa jäi jokeen vain muutamien yksilöiden aloittaessa vaelluksen kohti merta.

Radiolähettimillä merkityistä 1. istutuserän 15 vaelluspoikasesta seitsemän laskeutui pääuomaan ja aloitti vaelluksen alavirtaan. Näistä neljä yksilöä ohitti Kivirannan automaattisen seurantapisteen 7.5.–16.5. Istutuskalojen vaellusnopeus oli keskimäärin 0,6 km/h eli 14,4 km päivässä. Kolmannen istutuserän 12 radiolähettimellä merkitystä vaelluspoikasesta ainoastaan kaksi siirtyi pääuomaan, eikä niistä kumpikaan selviytynyt Kivirantaan asti.

6 Saalisnäytteet jokikalastuksesta

6.1 Lohi

Vuonna 2002 Suomen jokisaaliista saatiin näytteitä kaikkiaan 370 aikuisesta lohesta, joista voitiin ikämäärittää 365 kappaletta. Saalisnäytteitä lähetti 21 henkilöä, joista suurin osa keräsi näytteet vain omasta saaliistaan. Muutamat henkilöt lähettivät useiden kalastajien saaliista näytteitä keräämällä niitä esimerkiksi jollakin veneiden rantautumispaikalla. Saalisnäytteistä peräti 93 % oli luonnonlohia ja vain 7 % istutettuja. Talvikoita oli 10 kalaa. Talvikot eivät ole mukana jatkossa esitetyissä tuloksissa.

Luonnonlohista 61 % oli naaraita (taulukko 12). Luonnonlohien keskipituus oli 81 cm ja keskipaino 5,6 kg. Uudelleen kudulle nousseita kaloja oli näytteissä 5 % (15 kpl).

Taulukko 12. Aikuisten luonnonlohien sukupuolijakauma ja meri-ikä suomunäyteaineiston perusteella. 1SW tarkoittaa yhden merivuoden kalaa, 2SW kahden merivuoden kalaa jne.

Table 12. *Sex composition and sea-age of catch samples from the adult wild salmon. 1SW=one sea winter, 2SW= two sea winters, and so on.*

Sea age **Meri-ikä**	*Male* **Uros**	*female* **naaras**	*both* **yhteensä**
1SW	49 %	5 %	22 %
2SW	41 %	81 %	65 %
3SW	10 %	11 %	10 %
4SW	0 %	1 %	0,3 %
5SW	0 %	3 %	2 %
Yhteensä *Total*	39 % (n=124)	61 % (n=197)	100 % (n=321)
Keskipaino *Mean weight*	**4,7 kg**	**6,1 kg**	**5,6 kg**

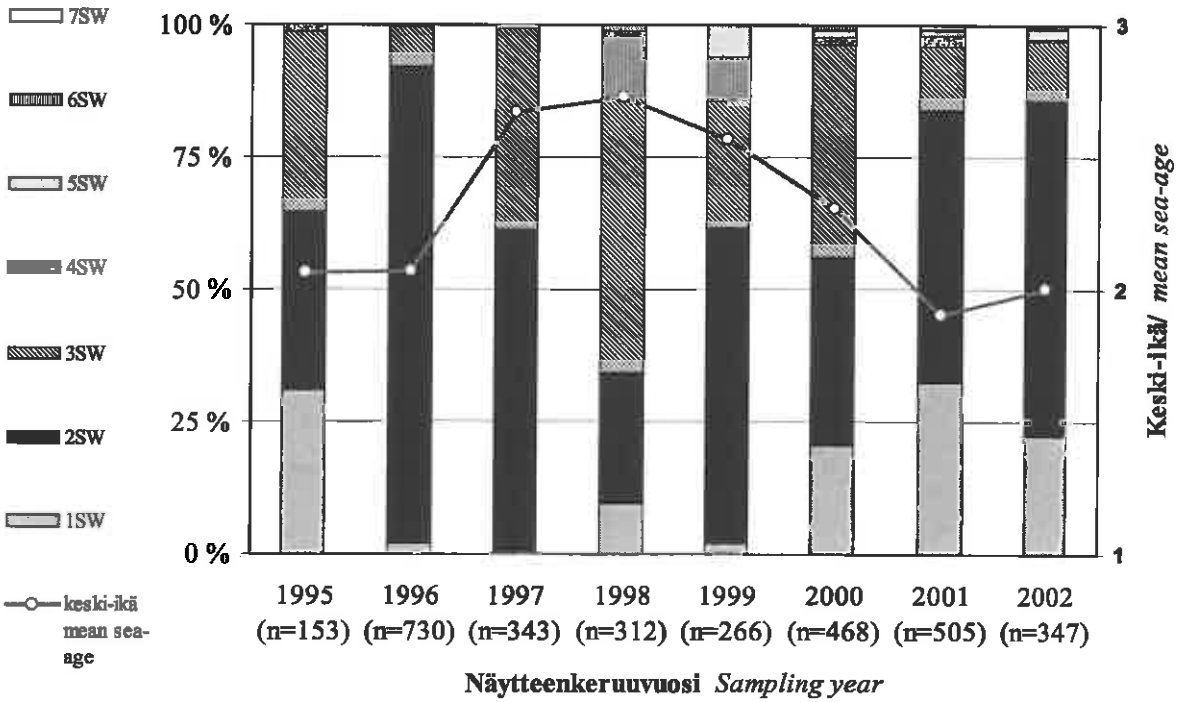
Istutettujen lohien keskipituus oli 89 cm ja keskipaino 7,3 kg. Toista kertaa kudulle nousseita oli 8 % (2 kpl). Naaraita oli 50 % istukkaista (taulukko 13).

Taulukko 13. Aikuisten istutettujen lohien sukupuolijakauma ja meri-ikä suomunäyteaineiston perusteella. 1SW tarkoittaa yhden merivuoden kalaa, 2SW kahden merivuoden kalaa jne.

Table 13. *Sex composition and sea-age of catch samples from the adult reared salmon. 1SW=one sea winter, 2SW= two sea winters, and so on.*

Sea age	*Male*	*female*	*both*
Meri-ikä	**Uros**	**naaras**	**yhteensä**
1SW	42 %	8 %	25 %
2SW	42 %	42 %	42 %
3SW	17 %	33 %	25 %
4SW	0 %	8 %	4 %
5SW	0 %	8 %	4 %
Yhteensä *Total*	50 % (n=12)	50 % (n=12)	100 % (n=24)
Keskipaino *Mean weight*	**5,5 kg**	**9,2 kg**	**7,3 kg**

Keskimääräinen meri-ikä oli luonnonlohilla 1,9 ja istukkailla 2,2 vuotta. Vuoden 2002 saalisnäytteissä enemmistö oli kahden merivuoden kaloja. Saalislohien keski-ikä nousi vuosina 1996-1998, mutta on laskenut sen jälkeen (kuva 26).



Kuva 26. Luonnon- ja istutettujen lohien ikäjakauma merivuosina saalisnäytteiden perusteella vuosina 1995-2002 sekä keskimääräinen meri-ikä.

Figure 26. *The sea-age composition of wild and reared (combined) salmon based on catch samples during the years 1995-2002 and the average sea-age.*

Vuoden 2002 saalisnäytteissä hallitseva vuosiluokka oli kuoriutunut vuonna 1997 (taulukko 14).

Taulukko 14. Luonnon- ja istutettujen lohien vuosiluokkien osuus nousukannassa vuosina 1995-2002 saalisnäytteiden perusteella. Tummennettu prosenttiluku on hallitseva vuosiluokka.

Table 14. *The proportion of year classes (hatching year) in the catch samples of salmon during the years 1995-2002. Wild and reared salmon are combined and dominating year classes are indicated with bold numbers.*

		Näytteenottovuosi *Sampling year*							
		1995 (n=147)	**1996** (n=689)	**1997** (n=331)	**1998** (n=286)	**1999** (n=256)	**2000** (n=435)	**2001** (n=466)	**2002** (n=321)
Kuoriutumisvuosi *Hatching year*	**1987**	0 %	0,1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	1988	4 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	1989	**36 %**	2 %	1 %	0,3 %	0 %	0 %	0 %	0 %
	1990	33 %	13 %	4 %	4 %	0,4 %	0,2 %	0,2 %	0 %
	1991	26 %	**83 %**	**83 %**	**45 %**	13 %	2 %	1 %	0 %
	1992	1 %	1 %	10 %	19 %	9 %	1 %	0,2 %	0 %
	1993	0 %	0 %	2 %	18 %	19 %	5 %	1 %	0,3 %
	1994	0 %	0 %	0 %	12 %	**57 %**	**42 %**	4 %	2 %
	1995	0 %	0 %	0 %	2 %	2 %	24 %	9 %	1 %
	1996	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	24 %	**46 %**	12 %
	1997	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	37 %	**66 %**
	1998	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %	19 %
	1999	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0,3 %

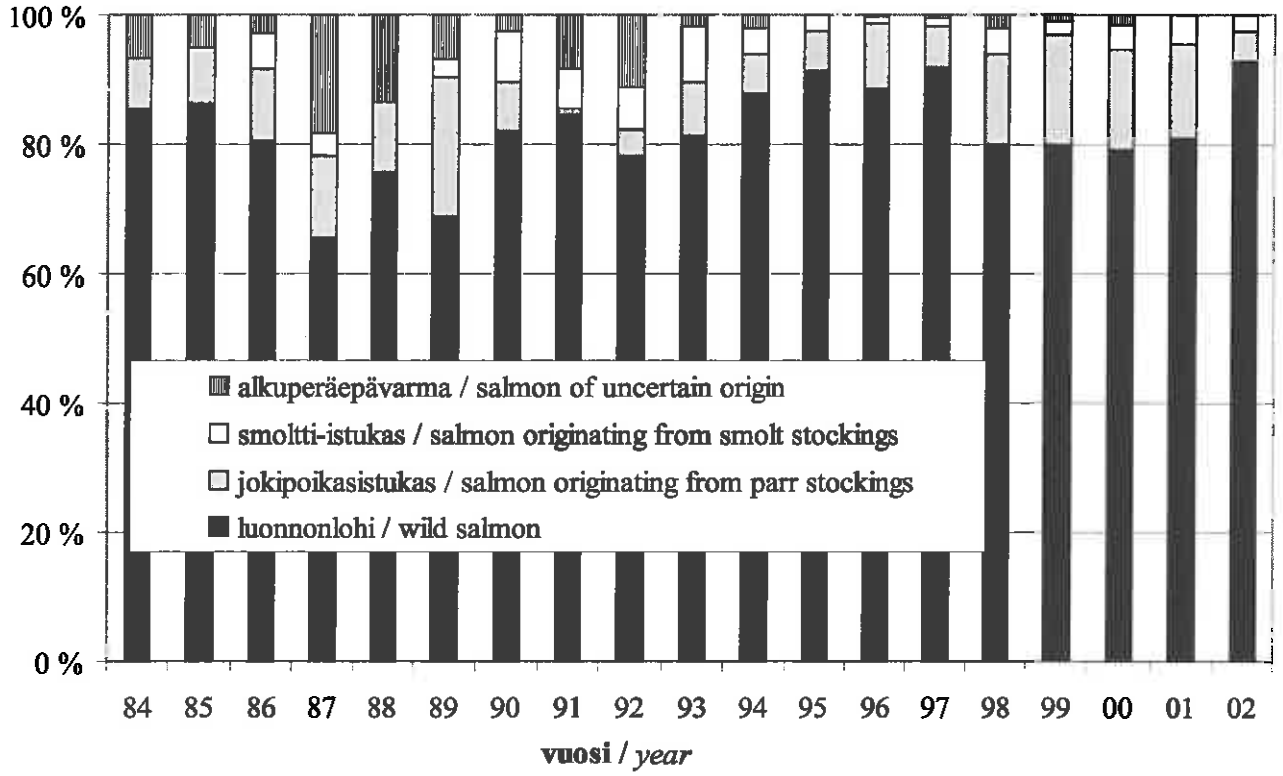
Suurin osa vuonna 2002 pyydetyistä luonnonlohista oli vaeltanut mereen vuonna 2000 (taulukko 15). Vastaavasti jokipoikasistutuksista peräisin olevat lohet olivat vaeltaneet mereen vuotta aiemmin eli vuonna 1999.

Taulukko 15. Luonnon- ja istutettujen lohien vaellusvuosiluokkien osuus nousukannassa vuonna 2002 saalisnäytteiden perusteella.

Table 15. *The proportion of year classes (smolting year) in the catch samples of salmon in 2002.*

Year	*wild salmon*	*salmon originating from parr releases*	*total*
Vuosi	**luonnonlohi**	**Jokipoikasena istutettu lohi**	**yhteensä**
1997	2 %	0 %	2 %
1998	0,3 %	13 %	1 %
1999	10 %	80 %	13 %
2000	66 %	7 %	64 %
2001	22 %	0 %	21 %
	100% (n=330)	100% (n=15)	100% (n=345)

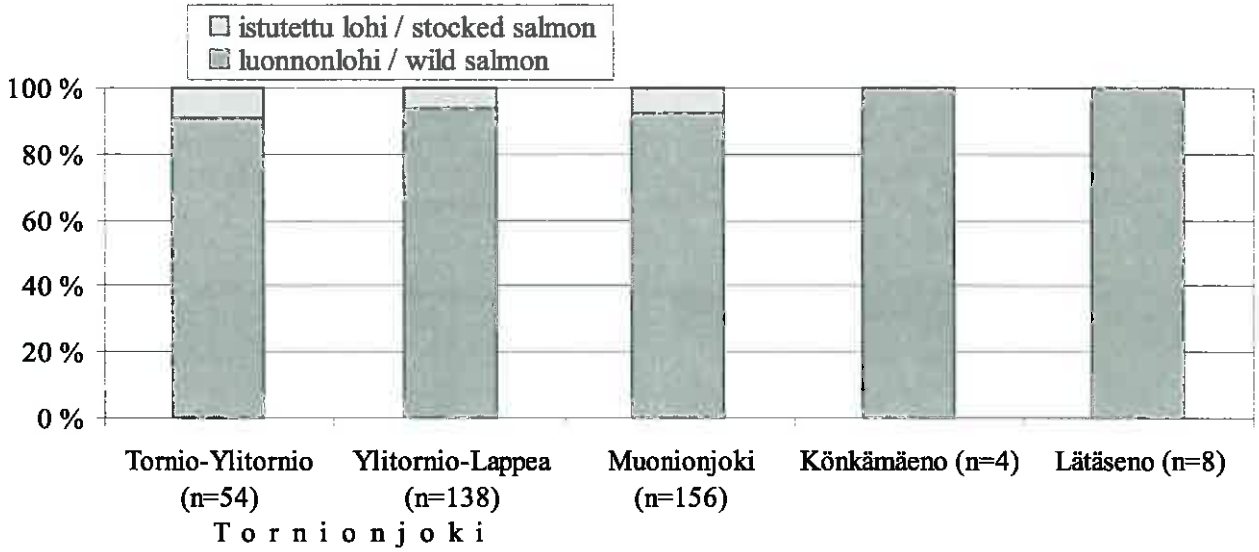
Vuoden 2002 saalisnäytteistä peräti 93 % oli luonnonkudusta peräisin (kuva 27). Saalisnäytteissä on ollut luonnonlohia 65-93 % vuosina 1984-2002. Lisäksi ehjäeväisiksi, mutta vaelluspoikasistukkaaksi suomun perusteella tulkittuja lohia on ollut 0-18 % näytteistä. Vuoden 2002 näytteissä ei havaittu näitä lohia.



Kuva 27. Luonnon ja istutettujen lohien suhteelliset osuudet vuosina 1984-2002 Tornionjoen saalisnäytteiden perusteella.

Figure 27. *Origin of the caught salmon according to the catch samples from the Tornionjoki in 1984-2002.*

Istutettujen lohien osuus saalisnäytteissä väheni joen yläosia kohti (kuva 28). Joen alaosassa esiintyvät kaikki vesistöön kudulle nousevat lohet ja siten sieltä kerätyt saalisnäytteet antavat koko nousukantaa parhaiten edustavan otoksen.



Kuva 28. Luonnon ja istutettujen lohien alueellinen jakautuminen vuonna 2002 Tornionjoen saalisnäytteiden perusteella.

Figure 28. *Origin of the caught salmon by river section according to the catch samples from the Tornionjoki in 2002.*

6.2 Taimen

Taimenen saalisnäytteitä saatiin 85 kappaletta vuonna 2002. Näytteistä 5 % oli rasvaevä-leikattuja kaloja. Ikämäärityksen perusteella meritaimeniksi arvioituja taimenia oli saalisnäytteistä 69 kappaletta. Niiden keskipaino oli 2,5 kg ja keskipituus 61 cm (taulukko 16). Meritaimenet olivat lähinnä 3 merivuoden kaloja (43 %) ja naaraita (69 %). Suurin osa meritaimenista oli kuoriutunut vuonna 1995.

Paikallisten taimenten keskipaino oli 1,1 kg ja keskipituus oli 46 cm.

Taulukko 16. Meritaimenen alueellinen jakautuminen ja merivuodet vuonna 2002 saalisnäytteiden perusteella.

Table 16. *Spatial distribution and sea-age of sea trout in 2002.*

River section	**Meri-ikä** *Sea-age*							*total*	*mean weight*
Pyyntialue	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**yhteensä**	keskipaino, kg
Tornio-Ylitornio	4	21	21	2	1	1	-	50	2,4
Ylitornio-Lappea	-	3	4	-	-	-	-	7	2,9
Muonionjoki	-	5	5	2	-	-	-	12	2,5
Könkämäeno	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Lätäseno	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Yhteensä *Total*	**4**	**29**	**30**	**4**	**1**	**1**	**0**	**69**	**2,5**

7 Saalistilastointi 2002

7.1 Menetelmät ja aineistot

Vuodesta 1996 lähtien lohi- ja taimensaaliit on tilastoitu ns. yhteisluvan lunastaneille kalastajille suunnatulla otantakyselyllä (Romakkaniemi ym. 2000). Tätä ennen kysely on tehty väestörekisteripohjaisena otantakyselynä 70-luvulta lähtien. Kysely on toteutettu postitse. Kyselyyn vastaamattomille henkilöille on lähetetty kahdesti uusintakysely vastausaktiivisuuden kasvattamiseksi.

Vuoden 1998 kalastustiedustelussa huomattiin yliraportoinnista, otoskehikosta ja kadosta johtuvia virhelähteitä (Romakkaniemi ym. 2000). Nämä virhelähteet on huomioitu vuoden 2002 tuloksissa sekä laskettaessa lohisaaliin kokonaisarviota.

Saalistilastoinnin suunnittelu, lupatietojen tallennus, otanta ja aineistojen esikäsittely on tehty yhteistyössä Lapin TE-keskuksen ja metsähallituksen kanssa.

7.2 Vuoden 2002 tulokset

Vuonna 2002 yhteisluvan lunasti kaikkiaan 6 185 kalastajaa. Rajajokikomission luvan lunastaneet eivät ole kyselyssä mukana. Luvan lunastaneista oli 5 664 suomalaisia. 1 500 yhteisluvan lunastaneelle suomalaiselle kalastajalle lähetettiin kalastuskysely johon vastasi 1 150 (77 %) henkilöä. Vastanneista 17 % oli saanut saaliiksi lohta. Kalastuspäiviä oli Tornionjokilaaksolaisilla 31 283, muualta Lapista kotoisin olevilla 3 435 ja Lapin ulkopuolelta kotoisin olevilla 13 887. Yhteisluvan luvan lunastaneet saivat saaliiksi 11 000 kiloa lohta, josta lähes 4/5 oli paikallisten saalista. Lohen vetouistelun yksikkösaalis oli 300 grammaa. Taimensaaliista 85 % eli 2 100 kiloa arvioitiin olevan meritaimenta. Lohen ja taimenen lisäksi yhteisluvalla kalastaneet saivat saaliiksi 23 118 kiloa muita kalalajeja (taulukko 17).

Taulukko 17. Kalastuspäivien määrä ja kalasaaliit vuonna 2002 yhteisluvan lunastaneille kalastajille lähetetyn postikyselyn mukaan.

***Table 17.** Number of fishing days and catches with respect to the fishing under the 'yhteislupa' licence in 2002.*

	Local fishermen	*elsewhere from Lapland*	*from outside Lapland*	*total*
	Tornionjokilaakso	muu Lappi	muu Suomi	**yhteensä**
Kalastuspäivien määrä *Number of fishing days*	31 283	3 435	13 887	48 606
Lohisaalis, kg *Salmon catch, kg*	8 368	784	1 626	10 918
Lohisaalis, kpl *Salmon catch, number*	1 443	135	280	1 858
Taimensaalis, kg *Trout catch, kg*	1 847	180	446	2 473
Harjussaalis, kg *Grayling catch, kg*	7 207	583	2 744	10 535
Siikasaalis, kg *Whitefish catch, kg*	879	9	56	944
Muiden lajien saalis, kg *Catch of other species,kg*	9 205	354	2 080	11 639

Kalastuspäiviä oli runsaimmin Tornion alueella, mutta suurin osa saaliista saatiin Kolarin ja Muonion väliseltä alueelta (taulukot 18 ja 19). Lohisaaliit jakautuivat ajallisesti tasaisesti kesäkuun puolivälistä elokuun puoliväliin.

Taulukko 18. Kalastuspäivien ja lohisaaliin (kpl- %) jakautuminen eri jokialueille vuonna 2002. Jokialuejako on esitetty liitteessä 6.

Table 18. *Spatial distribution of the fishing days and the salmon catches (% based on numbers caught) in 2002. River section divisions are shown in appendix 6.*

River section (river, municipality)	*division code*	*fishing days*	*salmon catch*
Jokialue (joki, kunta)	aluetunnus	kalastuspäiviä	lohisaalis
Tornionjoki, Tornio	T1	11 610	7 %
Tornionjoki, Ylitornio	T2	2 838	2 %
Tornionjoki, Pellon alapuoli	T3	4 378	4 %
Tornionjoki, Pellon yläpuoli	T4	7 051	15 %
Tornionjoki, Kolari	T5	5 728	21 %
Muonionjoki, Kolari	M6	6 058	12 %
Muonionjoki, Muonion eteläosa	M7	6 449	23 %
Muonionjoki, Muonion pohjoisosa	M8	3 557	7 %
Muonionjoki, Enontekiö	M9	2 460	8 %
Könkämäeno, Enontekiö	K10	818	0,5 %

Taulukko 19. Kalastuspäivien ja lohisaaliin (kpl- %) jakautuminen eri ajanjaksoille vuonna 2002.

Table 19. *Seasonal distribution of the fishing days and the salmon catches (% based on numbers caught) in 2002.*

Period	*fishing days*	*salmon catch*
Ajanjakso	kalastuspäiviä	lohisaalis
1.1.-15.5.	2 039	0 %
16.5.-31.5.	2 004	2 %
1.6.-15.6.	5 818	4 %
16.6.-30.6.	12 092	25 %
1.7.-15.7.	11 829	20 %
16.7.-31.7.	9 309	21 %
1.8.-15.8.	6 943	29 %
16.8.-31.12.	914	0,2 %

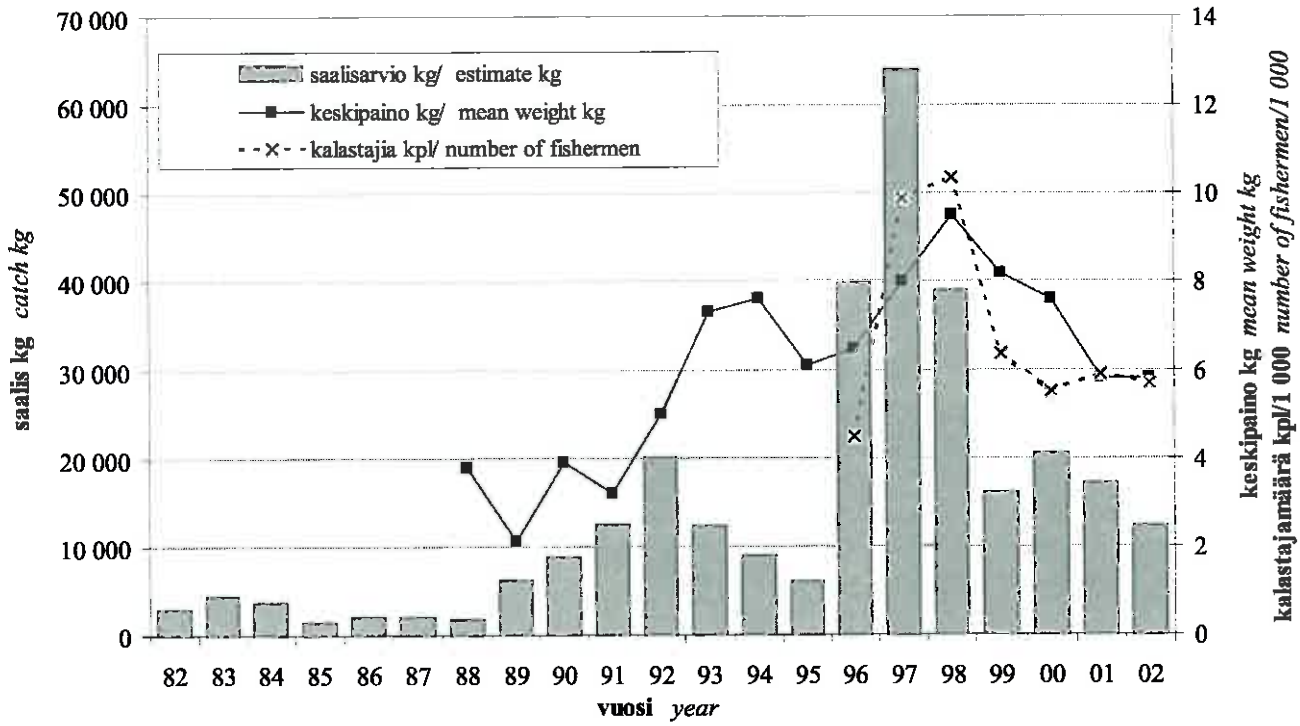
Yhteisluvan lunastaneilta tiedusteltiin lohi- ja meritaimensaaliit myös Tornion-Muonionjoen sivujoissa. Lohta ilmoitettiin saadun vain Lätäsenosta ja yhteisluvan lunastaneiden kalastajien kokonaissaalis sieltä oli noin 200 kiloa. Meritaimenia ilmoitettiin vain Äkäsjoesta. Kokonaisarvio oli sieltä noin 25 kg.

Vuonna 2002 kalastus kulle- ja kulkuverkoilla oli sallittua perinteisillä apajapaikoilla kahtena vuorokautena heinäkuun alkupäivinä. Tämän kalastuksen suomenpuoleiset lohisaaliit tiedusteltiin puhelimitse niiltä kalastuskunnilta, joilla tiedettiin olleen käytössä apajapaikkoja. Lohen kokonaissaaliiksi ilmoitettiin noin 600 kiloa ja 110 kpl.

7.3 Lohen ja meritaimenen kokonaissaaliit ja saaliskehitys

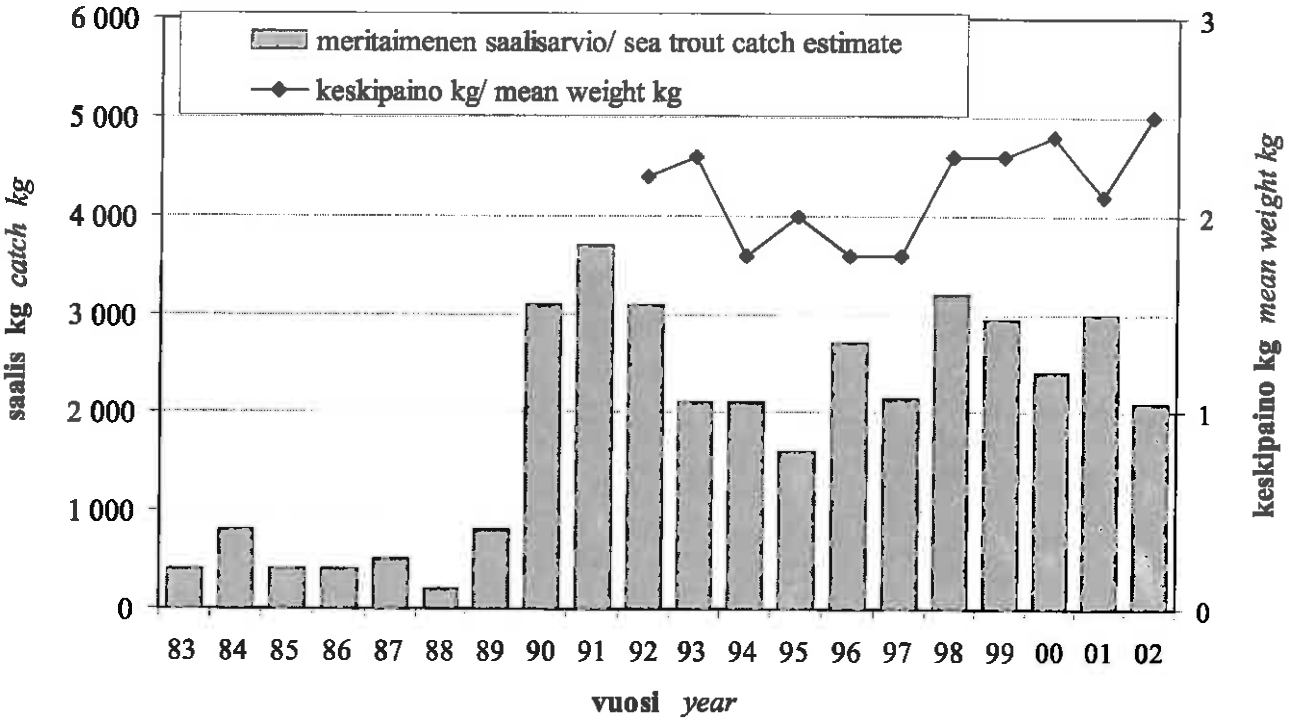
Kun kalastuskyselyn virhelähteet oletetaan samoiksi ja samansuuruisiksi kuin vuonna 1998 (Romakkaniemi ym. 2000), Tornionjoen vuoden 2002 kokonaissaalisarvio on lohella 12 400 kiloa ja 2 100 kappaletta. Suhteessa edellisvuosiin kilomääräinen saalis laski jo kolmantena vuotena peräkkäin. Vuoden 2002 lohisaalistaso on alhaisin seitsemään vuoteen. Saalislohien keskipaino nousi 1990-luvun alussa ja on sen jälkeen vaihdellut 6:sta 9 kiloon (kuva 29).

Tornionjoen meritaimensaalisarvio vuonna 2002 meritaimensaalisarvio oli 2 100 kiloa ja 850 kappaletta (kuva 30). Meritaimensaaliit ovat pysytelleet vuodesta 1990 lähtien selvästi korkeammalla tasolla kuin 1980-luvulla.



Kuva 29. Tornionjoen suomenpuoleiset lohisaaliit, yhteisluvan lunastaneiden suomalaisten kalastajien määrä ja saaliskalan keskipaino saalisnäytteiden perusteella.

Figure 29. *The Finnish salmon catches in the Tornionjoki, the number of Finnish fishermen who have purchased an "yhteislupa"-licence and the mean weight of the salmon caught.*



Kuva 30. Tornionjoen suomenpuoleiset meritaimensaaliit ja saaliskalan keskipaino saalisnäytteiden perusteella.

Figure 30. *The Finnish sea trout catches in the Tornionjoki and the mean weight of the caught trout.*

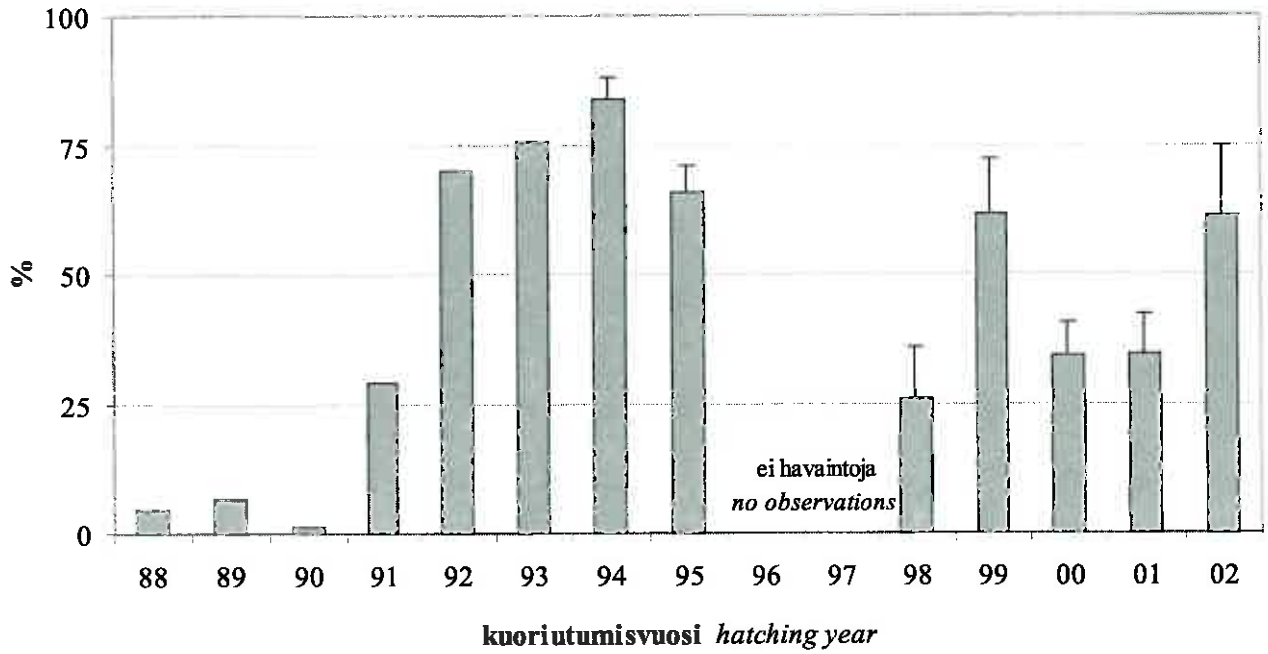
8 M74-oireyhtymä

Tornionjokeen nousseiden luonnonlohien ruskuaispussipoikasten kuolleisuutta on seurattu vuodesta 1988 lähtien (Keinänen ym. 2000). Lypsettävät emokalat on pyydetty joesta syksyisin. Lypsyn ja hedelmöityksen jälkeen mäti on kuljetettu koehaudontaan.

Keväällä 2002 koehaudonnoissa Tornionjoen lohien ruskuaispussipoikasten keskimääräinen kuolleisuus oli 61 % (kuva 31). Koehaudonnassa oli hedelmöitettyä mätiä vain 13:sta naaraasta, joista 3 oli peräisin luonnontuotannosta ja 10 istutettua lohinaarasta. Kuuden emon kaikki jälkeläiset kuolivat M74:ään, ja kaikkiaan yhdeksän emon jälkeläisillä oli M74-oireita ja -kuolleisuutta; neljän emon jälkeläiset olivat oireettomia. Mädistä tehtyjen tiamiinimääritysten perusteella oli varovaisesti ennustettu, että noin puolet (6–7) olisi M74-emoja ja M74-kuolleisuus 50 %:n tasolla.

Syksyllä 2002 saatiin M74-seurantaan näytteeksi 31 Tornionjokeen (Muonionjoki) noussutta lohiemoa, joista 27 oli peräisin luonnontuotannosta ja neljä istutettua. Näiden emojen mädistä syntyvien poikasten M74-kuolleisuutta seurataan kevään 2003 aikana.

Vuoteen 1990 saakka Tornionjoen lohien keskimääräinen ruskuaispussipoikaskuolleisuus on ollut 1–7 %, minkä jälkeen se on ollut pienimmillään 26 % vuonna 1998. Pahimmillaan kuolleisuus on ollut muutamana vuonna yli 70 %.



Kuva 31. Tornionjokeen kudulle nousseiden lohien ruskuaispussipoikasten keskimääräinen kuolleisuus koehaudonnoissa. Pystyjana kuvaa keskiarvon keskivirhettä.

Figure 31. *The average mortality rate of yolk-sack fry among Tornionjoki salmon observed in test incubations. The vertical segment of the line represents the standard error of the average.*

9 Yhteenveto Tornionjoen seurantatuloksista ja kantojen nykytilasta

Tornionjoessa on kuoriutunut luonnonkudusta peräkkäin kuusi lohen poikasvuosiluokkaa (kuoriutumisvuodet 1997-2002), joista jokainen on ollut voimakkaampi kuin vuosina 1986-1996 kuoriutuneet vuosiluokat. Vuonna 2002 kesänvanhoja eli nollavuotiaita lohenpoikasia havaittiin sähkökalastuksella saman verran kuin kahtena edellisvuonna. Lohen luonnonpoikasia löytyi suhteellisen tasaisesti koko vesistön alueelta. Yli nollavuotiaiden luonnonpoikasten keskitiheys oli lähes sama kuin edellisvuonna.

Vuonna 2002 lohen luonnonpoikasia lähti merelle noin 550 000 yksilöä. Nämä poikaset olivat kuoriutuneet lähinnä vuonna 1998 eli olivat pääosin neljävuotiaita. Kolmena viime vuonna luontainen vaelluspoikastuotanto on ollut moninkertainen suhteessa aiemmin vallinneeseen 100 000 – 150 000 luonnonpoikasen tasoon. Vaelluspoikasista noin 90 % on nykyisin luonnonkudusta peräisin. Jokipoikasistutuksista kehittyneitä vähintään vuoden joessa istutuksen jälkeen joessa olleita poikasia vaelsi merelle noin 33 000 yksilöä. Lisäksi heti istutuksen jälkeen samana keväänä smolttiutuneita 1- ja 2-vuotiaita istukkaita lienee lähtenyt vaellukselle yhteensä noin 20 000 yksilöä.

Luonnontuotanto on säilynyt kohtalaisen runsaana viime aikoina huolimatta siitä, että kutukalat olivat syntyisin korkeimman M74-kuolleisuuden vuosilta. Tämä viittaa siihen, että kalastuksensäätely on edelleen säästänyt lohia kudulle tehokkaammin kuin esim. 1990-luvun alkupuolella. M74-oireyhtymän aiheuttama poikaskuolleisuus on ollut viime aikoina vähäisempää kuin 1990-luvun alkupuoliskolla ja puolivälissä, mikä myöskin on edesauttanut poikastuotannon säilymistä kohonneella tasolla.

Tornionjoen suomenpuoleinen lohisaalis vuonna 2002 oli noin 12 400 kiloa eli alhaisin seitsemään vuoteen. Mereen on kuitenkin vaeltanut runsaasti vaelluspoikasia viime vuosina, joten näyttää vahvasti siltä että jokeen ei noussut odotusten mukaisia lohimääriä. Eräänä mahdollisena syynä tähän on vaelluspoikasten kasvanut luontainen kuolleisuus meressä, mihin viittaa mm. lohen merkkipalautusten vähentyminen Itämeren alueella. Myös poikkeukselliset ympäristöolosuhteet eli lämmin ja matala vesi joessa pyyntiaikana ovat voineet heikentää lohisaaliita.

Istukkaiden osuus nousukannassa oli alhaisempi kuin kertaakaan Tornionjoen tutkimuksissa on havaittu. Syynä tähän on luontaisen poikastuotannon voimakas kasvu takavuosina samalla, kun istutusmäärät ovat hieman pienentyneet.

Tornionjoen meritaimenkannat ovat uhanalaisia, vaikka luonnontuotanto on kohentunut muutamana viime vuonna. Taimensaaliit ovat olleet 1990-luvulla korkeammalla tasolla kuin 1980-luvulla. Suurin osa Tornionjoen meritaimen saaliista saadaan joen alajuoksulta läheltä merta ja aikuisia kutemaan valmistautuvia taimenia havaitaan edelleen melko vähän varsinaisten kutualueiden läheisyydessä.

10 Monitoring of the salmon and trout stocks in the River Tornionjoki in 2002

10.1 Introduction

The annual monitoring in the River Tornionjoki salmon and trout stocks consists of electrofishing, smolt trapping, compilation of catch samples and catch statistics, and fish tagging. In addition, some separate studies are carried out in conjunction with monitoring routines.

This report assembles the newest monitoring results in detail. The report serves best those readers who are either somehow involved with the monitoring work or wish to acquire a good insight into the monitoring. However, the main results and conclusions are summarised in chapter 10.9.

Research assistants Matti Ankkuriniemi and Kari Pulkkinen have been intensively collecting monitoring data. Petri Karppinen, research assistant Matti Johansson and several workers from the hatcheriy in Muonio, Simo Vartema from the Suomen kalatalous ja ympäristöinstituutti, as well as Ville Vähä from Oulu universitety, have also participated in the fieldwork. The ages of both juvenile and adult salmon and trout were determined from scales by Irmeli Torvi and Timo Jääskeläinen. The authors would also like to thank the Swedish National Board of Fisheries, the Economic Development Centre of Lapland, especially Jari Leskinen, the Lapland Regional Environment Centre, the Finnish Forest and Park Service, the Lappean Loma and Matkakoski fishing camps. And, of course, special thanks to the fishermen in the Tornionjoki for their co-operation and help when carrying out the research.

10.2 Stocking of salmon and trout

The original, wild salmon and trout stocks in the Tornionjoki have been supported by enhancement releases since the 1970s. Stocking was terminated in the rivers flowing through the Swedish territory in the mid-1990s. Stocking of salmon has been focused on river sections where observed parr densities have been low. These river sections are found mainly in the lowest and upper stretches of the border river and also in the River Lätäseno. Trout has been stocked mainly in the Finnish spawning tributaries. Stockings in 2002 are shown in Appendix 1. Stocking of salmon for enhancement purposes ends for the time being, and only minor stocking for research purposes is in view.

There are mainly three types of salmon and trout in the Tornionjoki river system:

- *wild fish originating from natural spawning*
- *hatchery-reared fish released as 1-year-old parr; adipose fin removed*
- *hatchery-reared fish released as 2-year-old (trout also as 3-year old) smolts; adipose fin removed*

In addition, younger stages of salmon and trout have been stocked in certain limited areas in some years. All the 1-summer-old and older stocked salmon have had their adipose fin clipped, with the exception of one year class. This year class was hatched in the hatcheries in 1994. These salmon have occurred in the salmon stock as juveniles during 1995-1998 and as adults since 1997. The existence of the adipose fin constitutes the main difference between the stocked and wild salmon at both the juvenile and adult stage. Hatchery-reared 2-year-old smolts have been identified and separated from the stocked parr on the basis of fin deterioration and their general appearance before they enter the sea and also on the basis of scale characteristics (e.g. Hiilivirta et al. 1998) especially at the adult stage.

Reared sea trout have not been adipose fin clipped since 1995 and regarding these year classes there is no way of identifying trout stocked as 1-year-old parr from wild trout. Thus, monitoring of the natural trout production by electrofishing has been recently based only on occurrence of 0+ parr. Trout stocked as smolts have been identified on the basis of fin deterioration and general appearance before they enter the sea. In 2002, fin clipping of stocked trout was started again and therefore all 2-year old and younger trout could be identified according to their origin in the last year's monitoring.

10.3 Electrofishing

10.3.1 Methods and sampling sites

In the year 2002, the tributaries were sampled by electrofishing in late July and the main river course was sampled from August till mid September. Ikonen et al. (1986) and Romakkaniemi and Pruuki (1988) have described the method used in electrofishing. Altogether, sampling was carried out at 59 (2.6 ha) regular sites along the main river course and at 28 (0.4 ha) sites in the six tributaries (Table 1 and Figure 1). In addition, extra sites were sampled on field studies of the River Lätäseno (see section 10.3.3).

The method of three successive removals (Junge & Libosvarsky 1965) was used to estimate the catchability (P, calculated separately for 0+ and >0+ parr) of the fish (Tables 2 and 3). Three successive removals were performed at 11 sites. A minimum of 50 fish was required to be caught during the sampling of a site in order to calculate a site-specific catchability for the fish group. If fewer fish were caught, a pooled five years' running average catchability calculated across all the sites in the river was applied. When it was apparent that catches from a site would be small, only one removal was applied and the pooled catchability was always used in these cases.

A pooled catchability across all the sampled years was applied for trout parr in all sites. This was because sites in the trout tributaries were sampled only once and the sites were not larger than what could be covered in 10 minutes sampling. The procedure was introduced for the first time in 1998. The aim has been to sample more sites in the tributaries without increasing total sampling effort in order to obtain more reliable results of the occurrence of 0+ (wild) trout parr.

10.3.2 Results

The total catch during 2002 was 2 169 wild salmon parr, 350 stocked salmon parr and 334 trout parr. The site specific density estimates are given in Table 4.

In 2002, the mean density of wild 0+ salmon parr was 7 parr/100 m² at the sites along the main stems of the river (Figure 2). This represents a similar density level compared to two earlier years. 0+ parr were found in all parts of the main course (Figures 3 and 4). No 0+ salmon parr were observed in 27% of the sites.

The mean density of wild >0+ salmon parr was 6 parr/100 m^2 at the sites along the main stems of the river (Figure 2). The density level found in the previous year was the same. Densities decreased in the River Tornionjoki, but rose in the lower part of the River Muonionjoki (Figures 5 and 6). Stocked parr were found only in the stocking areas.

0+ parr dominated in the electrofishing catch in the lower and middle parts of the river and the proportion of parr with older ages increased towards the headwaters (Figure 7). Sex was determined from 163 wild >0+ salmon parr and as much as 66% were males (Table 5).

The tributaries sampled during recent years have been the Rivers Pakajoki (6 sites), Naamijoki (4 sites), Äkäsjoki (10 sites), Kangosjoki (4 sites) and Liakanjoki (3 sites). In 2002, the River Niesajoki was also sampled. In 2002, a little lower densities of trout 0+ parr were found at the regular sampling sites compared to previous year (Figures 8-11). 0+ trout parr were found in every tributary.

10.3.3 Salmon parr in the River Lätäseno

In August 2002, the Rivers Lätäseno and Poroeno were sampled by electrofishing in order to study salmon parr densities and to document the distribution of salmon parr in the area. The study was done in the same manner as in 1999 (Romakkaniemi et al 2000). Altogether, sampling was carried out at 53 (0.8 ha) sites in the main stems of the rivers, of which 6 sites belonged to yearly studied regular sampling sites. Moreover, 7 sites were sampled in tributaries.

Most of sites were sampled for 10 minutes. Catchability was calculated in the same manner as in the River Tornionjoki.

The total catch during 2002 was 256 wild salmon parr, 2 stocked salmon parr and 53 trout parr. The site-specific density estimates are given in Table 6.

In 2002, the mean density of wild 0+ salmon parr was 8 parr/100 m^2 at the sites along the River Lätäseno (Figure 13). In 1999, there were 5 wild 0+ salmon parr/100 m^2. No 0+ parr were found in the River Poroeno. The mean density of wild >0+ salmon parr was 6.5 Lätäseno and 1.1 parr/100 m^2 in the River Poroeno (Figure 14). The density levels found in 2002 were about half lower compared to 1999's. The uppermost occurence of salmon parr was on the same area in 2002 as in 1999. Also the spatial distribution pattern of parr along the rivers was similar in these years. The age distribution of parr was old especially in the Poroeno (Table 7).

10.4 Smolt trapping

10.4.1 Methods

Salmon and trout smolts have been trapped since 1991 at Kiviranta by a specially designed fyke net (Figure 15). A more detailed description of trapping has been given by Romakkaniemi et al. (2000). The handling of the catch took place on the raft that was anchored behind the smolt trap (Figure 16). The trap was emptied once a day except during the period of large catches. Moreover, once every week the trap was emptied every 6^{th} hour for a period of 24 hours.

The marking and recapture of smolts of different origin were documented separately in order to see whether catchability differed between the smolt groups (wild smolts and smolts stocked as parr). The marking methods comprised tagging with individually numbered streamer tags and fin clipping. The principles of the estimation procedure of total smolt run was the same as applied for 1999-2001 runs, and the method is described by Mäntyniemi and Romakkaniemi (2002).

In conjunction with smolt trapping, 2 148 wild smolts and 440 smolts from the parr releases were Carlin-tagged at the main trap and released immediately in order to examine the sea migration and spawning migration of the Tornionjoki salmon.

10.4.2 Smolt migration of salmon

In 2002, the smolt trap was in operation without a break between 21 May and 24 June. The water temperature was 9.4°C in the beginning and 17.2°C in the end of the trapping. A total of 31 200 salmon smolts were caught, of which 26 800 were wild smolts, 2 200 smolts originating from the stocking of 1-year-old parr, and 360 smolts were hatchery-reared and introduced as 2-year-old smolts (Figures 17-18). Moreover, 1 800 salmon were trapped, which were smoltified just after stocking as 1-year old.

Migration of wild smolt peaked already in 5 June the median of the catches of wild smolts occurred in 6 June. The median of the catches of smolts originating from stocked parr occurred in 6 June and the mode was in 5 June. Thus, migration was earlier in 2002 than in the other studied years.

Altogether, 4 413 wild smolts were tagged with streamer tags and 1 511 wild smolts were marked by fin clipping. Similarly, 409 smolts originating from parr stocking were tagged for mark-recapture experiments. The total number of recaptures was 450, of which 305 (6.9% of the number released) comprised wild smolts and 35 (8.6% of the number released) originated from parr releases (Appendices 2-4).

The total run was calculated separately for wild smolts and for smolts stocked as 1-year old parr. The mode of the posterior distribution of the total run of wild smolts was 550 000 and a 95% probability interval was 428 000 – 774 000. The mode of the posterior distribution of the total run of smolts stocked as 1-year old parr was 33 000 and a 95% probability interval was 23 000 – 54 000 (Table 8). In addition, 4 000 reared smolts were released in the Tornionjoki in 2002, of which 360 were recaptured by the trap, and also 1 800 1-year old recently stocked salmon were caught. The amount of the stocked 2-year old smolts is known and based on earlier years' findings one can assume that most but not all of these fish survive to the trapping site. Based on this and on the assumption that recently stocked fish have about the same catchability independent of age, it is likely that in total about 20 000 smolts stocked during the same spring either as 1- or 2-year old migrated to the sea in 2002.

The wild smolt run has jumped to a new, higher level during the last few years (Figure 19). However, care must be taken in the interannual comparison of the smolt run estimates at the moment, because somewhat different estimation methods have been applied in different years as a result of ongoing methodological improvements. The smolt production estimates for 1996-1998 were calculated by the same method as used in 1999 and 2000 (Haikonen et al. 2001). However, recaptures of wild smolts and smolts originating from parr releases were not documented before 1999. Hence, one had to assume the same rate of recapture for these two smolt groups. The choice and the form of the effect of environmental parameters also differed from year to year in the models and the models with the best fit to the data were chosen.

Of the Carlin-tagged reared smolts, which were released upstream from the trap during the trapping in 2002, 9.2% were caught in the trap. The average migration speed of the Carlin-tagged smolts was 1.6 km/hour.

Of the captured smolts, 86%, 7%, 1% and 6 % were wild, smolts originating from parr releases, 2-year old hatchery-reared smolts and 1-year old hatchery reared smolts, respectively (Figure 20). Age was determined from 2 381 smolts. The smolt run consisted mainly of wild salmon, which were hatched between 1997-2000. Majority of smolts were 4-

year-old, i.e. hatched in 1998. The average age of the wild smolts was 3.7 years and the average age of the smolts stocked as 1-year old was 1.8 years (Figure 21). Sex was determined from 953 smolts. 61% of the wild smolts, 63% of the smolts originating from parr releases, and 68% of the hatchery-reared 2-year old smolts were females (Table 9). Females made up a larger proportion of the reared 2-year old smolts in the trap catch compared to that found in the hatchery (49%).

The average length of the 2-year old hatchery-reared smolts measured in the hatchery was 193 mm, while it was 182 mm measured at the trap (Figure 22).

10.4.3 Smolt migration of trout

It is difficult to carry out representative smolt trapping of trout because of the early migration of trout smolts (e.g. Nylander & Romakkaniemi 1995). It is therefore doubtful how well the smolt trapping carried out in the Tornionjoki covers the migration of trout smolts.

A total of 288 trout smolts (wild or stocked) were caught. The peak catches of trout smolts were observed a week earlier than salmon smolts. The median occurred in 29 May and mode occurred in 30 May (Figure 23). The catchability was examined by mark-recapture experiment, in which 159 trout were tagged with streamer tags and released above the trap. 6 smolts were recaptured (3.8%). The number of tagged and recaptured trout smolts was too small for comprehensive estimation the total run. If one assumes same modal catchability for trout as for salmon, a Petersen estimate of the total smolt run of trout in 2002 is about 5800 smolts. Assuming catchability of 3.8 %, the respective estimate is about 7 600 smolts. Most of the aged trout smolts were 3-year old.

10.5 Trapping of sea trout smolts and telemetric study in the River Pakajoki

10.5.1 Wild trouts

In the year 2002 trout smolts were trapped in the River Pakajoki, which is the tributary of the River Muonionjoki (figure 1 on page 4). Altogether 138 wild trouts were caught by screw trap during the trapping period, 21st April–24th June (figure 25). Most of the wild trout smolts were three years old (table 10).

Twenty wild trout smolts were tagged with radio transmitters between 25th April and 19th May. All but one started their downstream migration. The automatic listening station in Kiviranta (about 255 km from the release site) stored movements of five marked smolts between 12th and 19th May. The average migration speed of the radio-tagged smolts was 1,0 km/h.

10.5.2 Hatchery reared sea trout smolts

Hatchery reared 2- and 3-years old sea trout smolts were stocked in the River Pakajoki in three stocking times (table 11). Large number of 3-year-old smolts from the 1. and 2. stocking groups start downstream migration. However, main part of the other groups stayed in the River Pakajoki.

Seven of the 15 tagged smolts from the 1. stocking group descended the main stream. Four of these reached the automatic listening station in Kiviranta between 7th May and 16th May. The average migration speed of the radio-tagged smolts was 0,6 km/h. Only two of 12 radio-

tagged smolts from the last stocking group descended the main stream, but they did not reach the Kiviranta listening station.

10.6 Catch samples

Altogether, scale samples were acquired from 370 salmon caught in conjunction with the normal river fishery, of which 365 could be aged. Of these fish, 93% were regarded as wild and only 7% as stocked. 10 sampled salmon were kelts, which have been excluded from the following results.

The average size of the wild salmon was 81 cm and 5.6 kg. Of the wild salmon, 5% (15 fish) were repeat spawners. 61% of the wild salmon were females (Table 12). The stocked salmon had an average size of 89 cm and 7.3 kg, and 50% of them were females (Table 13). The average sea-age was 2.1 years and 1.9 years among stocked and wild salmon, respectively. The average sea-age of salmon increased during 1996-1998, but decreased after that (Figure 26). Salmon hatched in 1997 dominated in the river catch in 2002 (Table 14). Most of wild salmon caught in 2002 started their sea migration in 2000 (Table 15).

Of the catch samples, 79-93% comprised wild salmon and 7-20% have been adipose fin clipped during 1995-2002. Furthermore, 0-4% of the fish sampled possessed an adipose fin, but these fish have been identified as stocked smolt on the basis of scale characteristics. These fish with intact adipose fin are probably mainly strayers from nearby compensatory releases (e.g., from Kemijoki releases). None of the catch samples were regarded as strayer in 2002. The percentage of reared salmon decreased towards the upper parts of the river in 2002 (Figure 28).

Scale samples were acquired from 85 trout caught in 2002. 5% of trout were adipose fin clipped. 69 samples were determined as sea trout according to their scale character. The average size of the sea trout was 61 cm and 2.5 kg (Table 16). 43% of the sea trout were 3 SW old. The average size of the local trout was 46 cm and 1.1 kg.

10.7 Catch statistics

10.7.1 Materials and methods

Since 1996, salmon and trout catches have been estimated by questionnaires addressed to fishermen, who have purchased a licence called "yhteislupa", covering the large majority of the Finnish salmon fishing in the Tornionjoki.

In 1998, it was noticed that over-reporting of catches as well as catches among the non-respondents biased catch estimates (Romakkaniemi et al. 2000). Catch estimates were corrected later on the basis of the study in 1998. These corrections have also been applied to the 2002 results.

The collaborative institutions in the Finnish catch surveys were the Finnish Game and Fisheries Research, the Economic Development Centre of Lapland and the Border River Commission.

10.7.2 Results from 2002

In 2002, the questionnaire was addressed to 1 500 Finnish fishermen, who had bought the "yhteislupa" (N=5 664). The response rate to the mailed questionnaire was 77% (1 150 respondents). The total salmon catch among the fishermen fishing with an "yhteislupa" was estimated as 11 000 kg and 1 858 individuals (Table 17). Of the licence owners, 17% had caught at least one salmon. The catch per unit effort (CPUE) for salmon in trolling was 300 grams/day. Spatial and temporal distributions of fishing and salmon catches are shown in tables 18-19. Altogether, 85% (2 100 kg) of the trout catch was reported as sea trout. In addition, fishermen had caught 23 118 kg of fish species other than salmon or trout.

The fishermen, who had purchased the "yhteislupa", reported salmon and sea trout catches in the tributaries. Salmon were caught only in the Lätäseno and the total catch of these fishermen was about 280 kg. Trout were caught in the River Äkäsjoki where total trout catch was 25 kg.

In 2002, fishing with traditional salmon nets (variations of the drifting net/seine) at the special fishing sites on the lower part of the River Tornionjoki was allowed during a two-day period in early July. Data on the Finnish catches from this fishing were compiled by telephone interviews with the associations of fishermen who owned the fishing sites. The total salmon catch was reported to be about 600 kg and 110 individuals in 2002.

10.7.3 Total salmon catches in 2002

The corrected total Finnish catch estimate for salmon in the Tornionjoki river system in 2002 is 12 400 kilos and 2 100 individuals (Figure 29). Salmon catch in 2002 was the lowest recorded in 7 last years.

The Finnish sea trout catch was 2 100 kg and 850 individuals in 2002 (Figure 30). Since 1990, catches of sea trout have been at a higher level than in the 1980s.

10.8 M74 syndrome

The yolk-sack fry mortality of salmon from the River Tornionjoki has been studied since 1988. The average mortality rate of the offspring of 13 studied females was 61% in the spring 2002 (Figure 31). All offspring died from 6 females and indications of M74 mortality was found among 9 females.

In the autumn 2002, 31 females were caught for M74 studies.

10.9 Concluding remarks and the status of the stocks

Natural spawning has produced higher densities of 0+ parr during the last six years (1997-2002) than before that (1986-1996). In 2002, similar densities of 0+ parr were found as in previous two years. The average density of >0+ wild salmon parr was as well at the same level as in previous year. Wild salmon parr are observed relatively evenly across the monitored river stretches.

About 550 000 wild salmon smolts and 33 000 salmon smolts originating from parr releases were estimated to migrate to the sea in 2002. In addition, probably some 20 000 1- and 2-year old reared smolts left the river during the same spring that they were stocked. The wild smolts in 2002 were mostly hatched in 1998, i.e. they were mainly four-year old. The wild

smolt production has been on an elevated level during the three last years. For comparison, 100 000 – 150 000 wild smolts were estimated to leave the river in most years during the 1990s. About 90% of smolts originate nowadays from natural spawning

Natural reproduction has stayed at a relatively high level in last years despite the fact, that spawners of these years were hatched during the period of high occurrence of M74, i.e. they have matured from weak parr year classes. This indicates that by the aid of persistent fishing restrictions, fishing mortality has stayed lower than, e.g., during the early 1990s. The average mortality caused by M74 has been lower during the last years than in the early and mid-1990s, which has probably also contributed to the elevated natural reproduction.

The Finnish salmon catch in the Tornionjoki was about 12 400 kilos in 2002, which is the lowest recorded in seven previous years. However, smolt runs have been abundant already for three years. Thus, it seems very likely, that the spawning run in 2002 was much weaker than expected. One possible reason for this might be an increased natural mortality of post-smolts as indicated also by decreased tag return rates of Baltic salmon. Also the exceptionally warm and low water in the river might have contributed to low river catches in 2002.

Stocked salmon comprised only 7% of the spawning run, which is lowest proportion ever observed during the monitored period. This is a result of recent rapid increase in natural reproduction together with simultaneous slight decrease in stocking volumes.

In spite of higher densities of 0+ trout parr during the last few years, sea trout stocks of the Tornionjoki are endangered. Sea trout catches have been higher in the 1990s than in the 1980s, but the bulk of the catch is being caught near the river mouth. Observations on sea trout spawners near the spawning tributaries are still scarce.

11 Kirjallisuus / References

Haikonen, A., Romakkaniemi, A., Keinänen, M., Mäntyniemi, S. & Vatanen, S. 2001. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2000. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kala- ja riistaraportteja nro 215. 52 s.

Hiilivirta, P., Ikonen, E. & Lappalainen, J. 1998. Comparison of two methods for distinguishing wild from hatchery reared salmon (Salmo salar L.) in the Baltic Sea. ICES Journal of Marine Science, 55:981-986.

Ikonen, E., Jutila, E., Koljonen, M-L., Pruuki, V. & Romakkaniemi, A. 1986. Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 57. 103 s.

Junge, C.O. & J. Libosvarsky, 1965. Effects of size selectivity on populations estimates based on successive removals with electrical fishing gear. Zool. Listy 14: 171-178.

Karttunen, V. & Pruuki, V. 1992. Tornionjoen lohi ja lohen kalastus. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 49. 57 s.

Keinänen, M., Tolonen, T., Ikonen, E., Parmanne, R., Tigerstedt, C., Rytilahti, J., Soivio, A. & Vuorinen, P. J. 2000. Itämeren lohen lisääntymishäiriö - M74 (English abstract: Reproduction disorder of Baltic salmon (the M74 syndrome): research and monitoring.). Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar nro 165. 38 s.

Mäntyniemi, S., and Romakkaniemi, A. 2002. Bayesian mark–recapture estimation with an application to a salmonid smolt population. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 59, 1748-1758.

Nylander, E. & Romakkaniemi, A. 1995. Tornionjoen meritaimen ja sen kalastus. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 89. 63 s.

Romakkaniemi, A. & Pruuki, V. 1988. Könkämäenon taimenkantojen tila ja hoitomahdollisuudet. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Monistettuja julkaisuja 75, s. 23-64.

Romakkaniemi, A., Haikonen, A. & Mäntyniemi, S. 2000. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 1999 – Monitoring of the Salmon and Trout Stocks in the River Tornionjoki in 1999. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kala- ja riistaraportteja nro 173. 66 s.

Seber, G.A.F. 1982. Estimation of animal abundance and related parameters. 2nd edition. London, Griffin. 654 p.

LIITE 1. Tornionjoen lohi ja meritaimen istutukset vuonna 2002
***APPENDIX 1.** Stocking into the River Tornionjoki in 2002*

Lohi / *Salmon*

1-vuotiaat / *1-year old*

river	*date*	*age*	*total number*	*mean weight g*	*exact place/ rapids*	*hatchery*	*tagging*
joki	pvm	ikä	yksilö-määrä	keski-paino g	tarkka istutuspaikka/ koski	laitos	merkintä
Tornionjoki	17.5.	1	15 748	5,08	Jokisuu	Montta	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	14.5.	1	24 829	4,5	Kukkolankoski	Montta	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	15.5.	1	23 935	6,6	Kukkolankoski	Montta	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	17.5.	1	11 811	5,08	Kukkolankoski	Montta	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	23.5.	1	12 192	4,4	Kukkolankoski	Montta	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	22.5.	1	23 436	5,76	Matkakoski	Montta	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	23.5.	1	16 564	4,58	Matkakoski	Montta	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	9.6.	1	21 936	4,4	Kattilakoski	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	10.6.	1	22 274	4,4	Kattilakoski	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	8.6.	1	27 000	4,3	Korpikoski	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
yhteensä / *total*			**199 725**				
Muonionjoki	4.6.	1	18 000	4,3	Mannakoski	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	6.6.	1	22 069	5,2	Pahtonen	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	11.6.	1	10 638	4,7	Pahtonen	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	13.6.	1	20 673	4,7	Pahtonen	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	5.6.	1	66 296	4,6	Palojeonsuun kosket	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	5.6.	1	18 000	3,7	Rappaskoski	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
yhteensä / *total*			**155 676**				
Könkämäeno	7.6.	1	38 461	3,9	Pahtakoski	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	6.6.	1	8 846	5,2	Vikkuri	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	6.6.	1	20 000	5,2	Vuokkasenniva	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
yhteensä / *total*			**67 307**				
Liakanjoki	14.5.	1	**9600**	4,5	Liakanjoki	Montta	rasvaeväleikkaus/ finclipped
1-vuotiaat, kaikki yht./ *1-year old, grand total*			**422 708**				

2-vuotiaat / *2-year old*

Tornionjoki	27.5.	2	1960	59,00	Korpikoski	Vesiviljely	rasvaeväleikkaus/ finclipped; Carlin 1000 kpl/ind., SH 0000-0999
Tornionjoki	30.5.	2	2038	59,00	Korpikoski	Vesiviljely	rasvaeväleikkaus/ finclipped; Carlin 1000 kpl/ind., SH 1000-1999
2-vuotiaat, kaikki yht./ 2-year old, grand total			**3 998**				

Meritaimen / *Sea trout*

1-vuotiaat / *1-year old*

river	*date*	*age*	*total number*	*mean weight g*	*exact place/ rapids*	*hatchery*	*tagging*
joki	pvm	ikä	yksilö-määrä	keski-paino g	tarkka istutuspaikka/ koski	laitos	merkintä
Naamijoki	**5.6.**	**1**	**12581**	**5,27**	**Sieppijärvi**	**MKVL**	**rasvaeväleikkaus/ finclipped**
	5.6.	1	8533	6,98	Koskela	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	6.6.	1	23741	6,49	Koskela	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
yhteensä / *total*			**44 855**				
Olosjoki	28.5.	1	2655	3,4	Valtatie 21 - Pitkäkoski	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	30.5.	1	4200	3,96	Valtatie 21 - Pitkäkoski		
Naalastonjoki	28.5.	1	3000	3,4	Näläntöjärvi - Valtatie 21	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Ylläsjoki	29.5.	1	12613	4,9	Ylläslompolontie - Ylläsjärventie	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	30.5.	1	10267	5,37	Kattilakoski - Ritakoski		
Kuerjoki	9.6.	1	2679	6,9	Aavahelukka - Jokisuu	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Äkäsjoki	13.6.	1	5190	8	Hannukainen - Äkäsjokisuu	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	28.5.	1	10349	5,5	Karila	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	27.5.	1	9452	6,8	Kruununpirtinkangas	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	4.6.	1	46577	6,8	Äkäslompolo - Äkäsjokisuu	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
yhteensä / *total*			**71 568**				
Kangosjoki	8.6.	1	5000	6,9	Tammi - Valtatie 21	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Särkijoki	7.6.	1	4000	6,9	Telatie (Särkipalo)	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Jerisjoki	9.6.	1	8000	6,9	Olosjärvi - Suukoski	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Tarvantojoki	8.6.	1	8036	6,9	Kultima - Valtatie 21	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	9.6.	1	6964	6,9	Kultima		rasvaeväleikkaus/ finclipped
1-vuotiaat, kaikki yht./ ***1-year old, grand total***			**183 837**				

2-vuotiaat / *2-year old*

Pakajoki	20.5.	2	1000	30,6	Honkakoski	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	7.6.	2	500	30,6	Honkakoski	MKVL	
Äkäsjoki	4.6.	2	1000	34,8	Äkäslompolo	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	7.6.	2	1300	34,8	Äkäslompolo	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
2-vuotiaat, kaikki yht./ ***2-year old, grand total***			**3 800**				

3-vuotiaat / *3-year old*

Pakajoki	20.5.	3	1000	65,1	Honkakoski	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	7.6.	3	500	62,5	Honkakoski	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Äkäsjoki	4.6.	3	1000	62,5	Äkäslompolo	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	7.6.	3	1000	62,5	Äkäslompolo	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Tornionjoki	31.5.	3	2000	65,1	Tornionjokisuu	MKVL	rasvaeväleikkaus/ finclipped Carlin 1000
3-vuotiaat, kaikki yht./ ***3-year old, grand total***			**5 500**				

LIITE 2. Luonnonlohen vaelluspoikasten päivittäiset nauhamerkittyjen ja takaisinsaatujen määrät merkintäryhmittäin vuonna 2002.

APPENDIX 2. *Daily number of released streamer tagged wild salmon and subsequent recaptures by marking group in 2002.*

Date	*Number released*	*recoveries in days following release*											*recaptures, total*	*Smolts caught from trap*
		takaisin saadut merkityt lohet, päivää vapautuksesta												
Pvm	Merkitty, kpl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	takaisinsaatuja vaelluspoikasia yht.	rysäsaalis
22.5.	190	8	1	.	1	1	.	.	.	.	.	1	12	678
23.5.	209	17	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	18	807
24.5.	204	23	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	25	500
25.5.	185	13	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	15	529
26.5.	188	30	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	32	587
27.5.	279	36	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	38	305
28.5.	23	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	341
29.5.	147	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	421
30.5.	356	17	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	18	547
31.5.	247	17	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	18	558
1.6.	230	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	1 432
2.6.	230	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1 065
3.6.	444	55	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	55	2 145
4.6.	242	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	12	3 068
5.6.	225	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	3 758
6.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2 380
7.6.	242	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	2 479
8.6.	87	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1 593
9.6.	212	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	1 464
10.6.	222	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	1 033
11.6.	21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	590
12.6.	122	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	218
13.6.	50	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	135
14.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	77
15.6.	8	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	14
16.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	6
17.6.	32	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	44
18.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	9
19.6.	17	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	19
20.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	16
21.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	8
22.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2
23.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3
24.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0
Yhteensä *Total*	4 412	**288**	**8**	**2**	**2**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**2**	**305**	**26 831**

LIITE 3. Jokipoikasistukkaista kehittyneiden vaelluspoikasten päivittäiset nauhamerkittyjen ja takaisinsaatujen määrät merkintäryhmittäin vuonna 2002.

APPENDIX 3. *Daily number of released streamer tagged salmon smolts originating from stocking of parr and subsequent recaptures by marking group in 2002.*

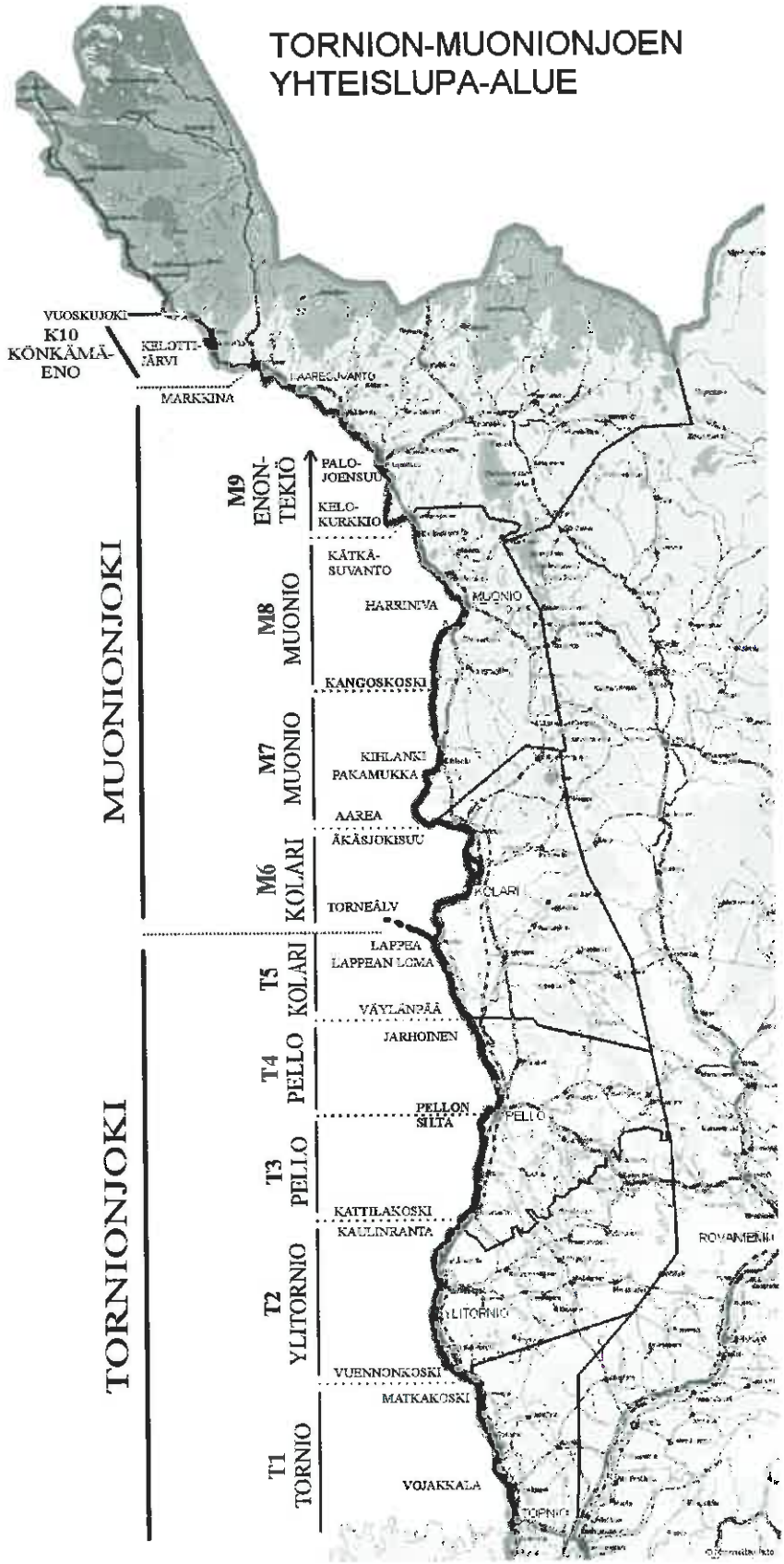
Date	*Number released*	*recoveries in days following release*											*recaptures, total*	*Smolts caught from trap*
		takaisin saadut merkityt lohet, päivää vapautuksesta												
Pvm	Merkitty, kpl	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	takaisinsaatuja vaelluspoikasia yht.	rysäsaalis
22.5.	18	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	27
23.5.	18	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	27
24.5.	13	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	21
25.5.	17	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	23
26.5.	30	5	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	45
27.5.	11	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	17
28.5.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	29
29.5.	24	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	55
30.5.	31	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	50
31.5.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	35
1.6.	32	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	93
2.6.	16	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	47
3.6.	65	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	191
4.6.	32	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	282
5.6.	35	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	423
6.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	263
7.6.	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	201
8.6.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	128
9.6.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	96
10.6.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	54
11.6.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	38
12.6.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	17
13.6.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	11
14.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	6
15.6.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	6
16.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1
17.6.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	16
18.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	3
19.6.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2
20.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2
21.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	2
22.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	1
23.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0
24.6.	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0	0
Yhteensä *Total*	**409**												<u>35</u>	<u>2 212</u>

LIITE 4. Luonnonlohen vaelluspoikasten eväleikkauksella merkittyjen ja takaisinsaatujen päivittäiset määrät vuonna 2002. Tietyn päivän takaisinsaaduissa kaloissa saattaa olla yksilöitä usean päivän merkinnöistä.

APPENDIX 4. *Daily number of released fin clipped wild salmon and daily number of recaptures in 2002. Recaptures may include smolts from several days' markings.*

Date	*number released*	*recaptures*
Pvm	merkitty, kpl	takaisinsaatuja vaelluspoikasia
22.5.	190	.
23.5.	209	12
24.5.	208	14
25.5.	202	17
26.5.	195	19
27.5.	0	27
28.5.	0	4
29.5.	112	3
30.5.	151	1
31.5.	0	3
1.6.	244	1
2.6.	0	7
3.6.	0	0
4.6.	0	2
5.6.	0	0
6.6.	0	0
7.6.	0	0
8.6.	0	0
9.6.	0	0
10.6.	0	0
11.6.	0	0
12.6.	0	0
13.6.	0	0
14.6.	0	0
15.6.	0	0
16.6.	0	0
17.6.	0	0
18.6.	0	0
19.6.	0	0
20.6.	0	0
21.6.	0	0
22.6.	0	0
23.6.	0	0
24.6.	0	0
yht. *tot.*	**1511**	**110**

LIITE 5. Yhteisluvalla kalastusta koskevassa kyselyssä käytetty jokialuejako.
APPENDIX 5. *River section divisions used in the questionnaire concerning fishing with the "yhteislupa".*



LIITE 6. Tornionjoen istutussuunnitelma vuodelle 2003.
APPENDIX 6. *The stockingplan of the river Tornionjoki in 2003.*

J.Iivari 20.1.2003

1- year old seatrout Stocking areas	age	total	mean length cm	mean weight g	exact place/ rapids	parr/ are	tagging
Naalastonjoki	1	1 000	7,0	3,0	central part	8	finclipped
Olosjoki	1	7 000	7,0	3,0	central part	23	finclipped
Ylläsjoki	1	20 000	7,0	3,0	all areas	10	finclipped
Niesajoki	1	5 000	7,0	3,0	lower and central part	17	finclipped
Äkäsjoki	1	72 000	7,0	3,0	lower and central part	13	finclipped
Kangosjoki	1	5 000	7,0	3,0	all areas	10	finclipped
Särkijoki	1	7 000	7,0	3,0	all areas	13	finclipped
Jerisjoki	1	8 000	7,0	3,0	all areas	12	finclipped
Tarvantojoki	1	15 000	7,0	3,0	lower part	19	finclipped
altogether		**140000**					
Seatrout smolts							
Äkäsjoki	2-y-old	2 500	15	30	central part		finclipped
Äkäsjoki	3-y-old	2 000	18	80	central part		finclipped
Äkäsjoki	3-summer-old	3 500	18	80	central part		finclipped
Tornionjoki	3-y-old	2 000	18	80	river mouth		finclipped,Carlin 1000
altogether		**10 000**					
Salmon smolts	2-y-old	**4 000**	18	55	Pello/Turtola		finclipped,Carlin 2000