

KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 250

*Ari Haikonen
Atso Romakkaniemi
Marja Keinänen
Tommi Linnansaari
Samu Mäntyniemi
Marja Pasternack
Sauli Vatanen*

**Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa
vuonna 2001**

**Monitoring of the salmon and trout stocks in the River
Tornionjoki in 2001**

Oulu 2002

Tekijä(t)

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

Julkaisun nimi

Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2001

Julkaisun laji

Tutkimusraportti

Toimeksiantaja

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Toimeksiantopäivämäärä

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 kalamerkinnot.

Tornionjoessa on kuoriutunut luonnonkudusta peräkkäin viisi lohen poikasvuosiluokkaa (kuoriutumivuodet 1997-2001), joista jokainen on vuosina 1986-1996 kuoriutuneita vuosiluokkia vahvempi. Vuonna 2001 kuoriutui lohenpoikasia vähän enemmän edellisvuoteen verrattuna. Yli nollavuotiaiden luonnonpoikasten keskitiheys laski noin 6 poikaseen aarilla, kun osa runsaimpien vuosiluokkien (1997-1998) poikasista oli smolttiutunut ja vaeltanut mereen keväällä. Lohen jokipoikasia on istutettu vuosittain samat määrät viime vuosina ja istukkaita esiintyikin poikastuotantoalueilla samalla keskitiheydellä kuin edellisvuonna. M74-oireyhtymän aiheuttama keskimääräinen kuolleisuus on ollut 1990-luvun lopulla ja myös vuonna 2001 vähäisempää kuin 1990-luvun alkupuoliskolla ja puolivälissä.

Vuonna 2001 lohen luonnonpoikasia lähti merelle noin 620 000 yksilöä. Nämä poikaset olivat kuoriutuneet vuosina 1997 ja 1998. Lohen jokipoikasistutuksista kehittyneitä ja vähintään vuoden istutuksen jälkeen joessa olleita poikasia lähti merelle noin 34 000 yksilöä. Lisäksi heti istutuksen jälkeen samana keväänä smolttiutuneita 1- ja 2-vuotiaita istukkaita lienee lähtenyt vaellukselle yhteensä 5000-7000 yksilöä.

Tornionjoen suomenpuoleinen lohisaalis oli vuonna 2001 noin 17 500 kiloa eli samaa tasoa kuin kahtena aiempana vuonna. Saaliissa oli suhteellisen runsaasti pieniä 1-merivuoden uroslohia jotka olivat peräisin ensimmäisestä voimakkaasta vuonna 1997 kuoriutuneesta vuosiluokasta. Istukkaiden osuus nousukanassa on kasvanut muutaman vuoden takaisesta noin 10 prosentista noin 20 prosenttiin. Jos kuolevuus (luonnollinen ja kalastuskuolevuus) meressä pysyy suhteellisen vakaana lähitulevaisuudessa, odotettavissa on kutemaan pyrkivien lohien nopea runsastuminen.

Tornionjoen meritaimenkannat ovat erittäin uhanalaisia. Luonnonpoikastiheydet ovat pysyneet ainakin kaksi vuosikymmentä alhaisina. Taimensaaliit ovat olleet 1990-luvulla korkeammalla tasolla kuin 1980-luvulla.

Asiasanat

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

Sarjan nimi ja numero

Kala- ja riistaraportteja 250

ISBN

951-776-366-2

ISSN

1238-3325

Sivumäärä

49 s. + 5 liitettä

Kieli

suomi ja englanti

Hinta

Luottamuksellisuus

Jakelu

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Oulun riistan- ja kalantutkimus
Ari Haikonen
puh. 0205 751 878

Kustantaja

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL 6
00721 Helsinki
puh. 0205 7511 Faksi 0205 751 201

1	JOHDANTO	1
2	LOHI- JA MERITAIMENISTUTUKSET	2
3	SÄHKÖKOEKALASTUKSET	4
3.1	MENETELMÄT JA KOEKALASTUSALUEET	4
3.2	PYYDYSTETTÄVYYS	6
3.3	SAALIIT JA KOEALAKOHTAISET TIHEYSARVIOT	7
3.4	LOHEN POIKASTIHEYDET JA VUOSILUOKKAVAIHELU.....	10
3.4.1	Lohenpoikasten ikä- ja sukupuolijakauma.....	13
3.5	TAIMENEN POIKASTIHEYDET	14
4	VAELLUSPOIKASPYYNNTI	17
4.1	MENETELMÄT JA PYYNNIN YLEISKUVAUS	17
4.2	LOHEN POIKASVAELLUS	19
4.2.1	Rysäsaalis ja saaliin ajoittuminen	19
4.2.2	Pyydytettävyyys ja tuotantoarviot	20
4.2.3	Merkintäkokeet	23
4.2.4	Lohenpoikasten alkuperä sekä ikä- ja sukupuolijakaumat	24
4.2.5	Istutettavat lohenpoikaset laitoksessa	25
4.3	TAIMENEN POIKASVAELLUS	27
5	LOHEN VAELLUSPOIKASTEN RAVINNONKÄYTTÖ VAELLUKSEN AIKANA	28
6	LUONNONLOHEN JA ISTUTETTUJEN LOHIEN VAELLUSPOIKASIEN FYSIOLOGINEN VERTAILU	29
7	SAALISNÄYTTEET JOKIKALASTUKSESTA	31
7.1	LOHI.....	31
7.2	TAIMEN	34
8	SAALISTILASTOINTI 2001	35
8.1	MENETELMÄT JA AINEISTOT	35
8.2	VUODEN 2001 TULOKSET	35
8.3	LOHEN JA MERITAIMENEN KOKONAISSAALIIT JA SAALISKEHITYS.....	37
9	M74-OIREYHTYMÄ	39
10	YHTEENVETO TORNIONJOEN SEURANTATULOKSISTA JA KANTOJEN NYKYTILASTA	40
11	MONITORING OF THE SALMON AND TROUT STOCKS IN THE RIVER TORNIONJOKI IN 2001 .	41
11.1	INTRODUCTION	41
11.2	STOCKING OF SALMON AND TROUT	41
11.3	ELECTROFISHING	42
11.3.1	Methods and sampling sites	42
11.3.2	Results	42
11.4	SMOLT TRAPPING	43
11.4.1	Methods	43
11.4.2	Smolt migration of salmon.....	43
11.4.3	Smolt migration of trout	44
11.5	THE FOOD OF SALMON SMOLT DURING MIGRATION	45
11.6	THE PHYSIOLOGICAL COMPARISON BETWEEN WILD AND REARED SMOLTS.....	45
11.7	CATCH SAMPLES	45
11.8	CATCH STATISTICS.....	46
11.8.1	Materials and methods	46
11.8.2	Results from 2001	46
11.8.3	Total salmon catches in 2001.....	46
11.9	M74 SYNDROME	47
11.10	CONCLUDING REMARKS AND THE STATUS OF THE STOCKS.....	47
12	KIRJALLISUUS / REFERENCES	48

1 Johdanto

Tornionjoen lohen ja meritaimenen seurantatutkimukset sisältävät vuosittain sähkökoekalastukset, vaelluspoikaspyynnin, saalisnäytteiden keruun, saalistilastoinnin ja kalamerkinnot. 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 palvelee parhaiten seurantatyössä mukana olevia ja asiaan syvällisesti perehtyviä lukijoita. Tärkeimmät seurantatulokset ja niistä tehtävät johtopäätökset ovat kuitenkin kiireisen lukijan nähtävissä yhdellä sivulla luvussa 10. Keskeiset raportin osat on kirjoitettu myös englanniksi, koska Tornionjoen seurantatiedoilla on huomattavasti käyttöä myös kansainvälisellä tutkimusfoorumilla.

Tutkimusmestari Markus Ylikärppä osallistui suurella panoksella seuranta-aineistojen keruuseen. Suurena apuna olivat Matti Johansson Tornionista, tutkimusmestari Tapani Heikkinen Saimaan kalantutkimuksesta, useat Perämeren kalantutkimusaseman ja Muonion kalanviljelylaitosten työntekijät, Tiina Torvela Länsi-Lapin ammatti-instituutista sekä Pertti Salakari. 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, Fiskeriverkettä, 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 2001 lohi- ja meritaimenistutukset ovat nähtävissä liitteessä 1.

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



Kuva 1. Eri alkuperää olevia lohien vaelluspoikasiasia. Ylinnä luonnonkudusta peräisin oleva luonnonlohi, keskellä 1-vuotiaana jokeen istutettu jokipoikasistukas ja alinna jokeen 2-vuotiaana vaellusvalmiina istutettu vaelluspoikasistukas.

Figure 1. Salmon smolts of different origin. From top to down: wild salmon, smolt stocked as parr, and smolt stocked as 2-year old smolt.

Lisäksi mätiä, vastakuoriutuneita ja kesänvanhoja poikasia on istutettu muutamana vuonna rajatuille alueille. Istutetut vähintään kesän vanhat lohet ovat olleet rasvaeväleikkattuja 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 suometulkinnan avulla (mm. Hiilivirta et al. 1998).

Istutettavien meritaimenien rasvaeväleikkaukset aloitettiin kuuden vuoden tauon jälkeen jälleen vuonna 2001. Luonnontaimenen 1-vuotiaat ja sitä nuoremmat poikaset voitiin siten erottaa istutetuista poikasista vuoden 2001 koekalastuksissa. Muutamana aiempänä 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 2001 sähkökoekalastukset aloitettiin elokuun alussa sivujoissa. Pääuomien koekalastukset kestivät elokuun puolivälistä lokakuun alkuun. 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 vain yksi henkilö (kuva 2).



Kuva 2. Sähkökalastusta Tornionjoen vesistöissä.

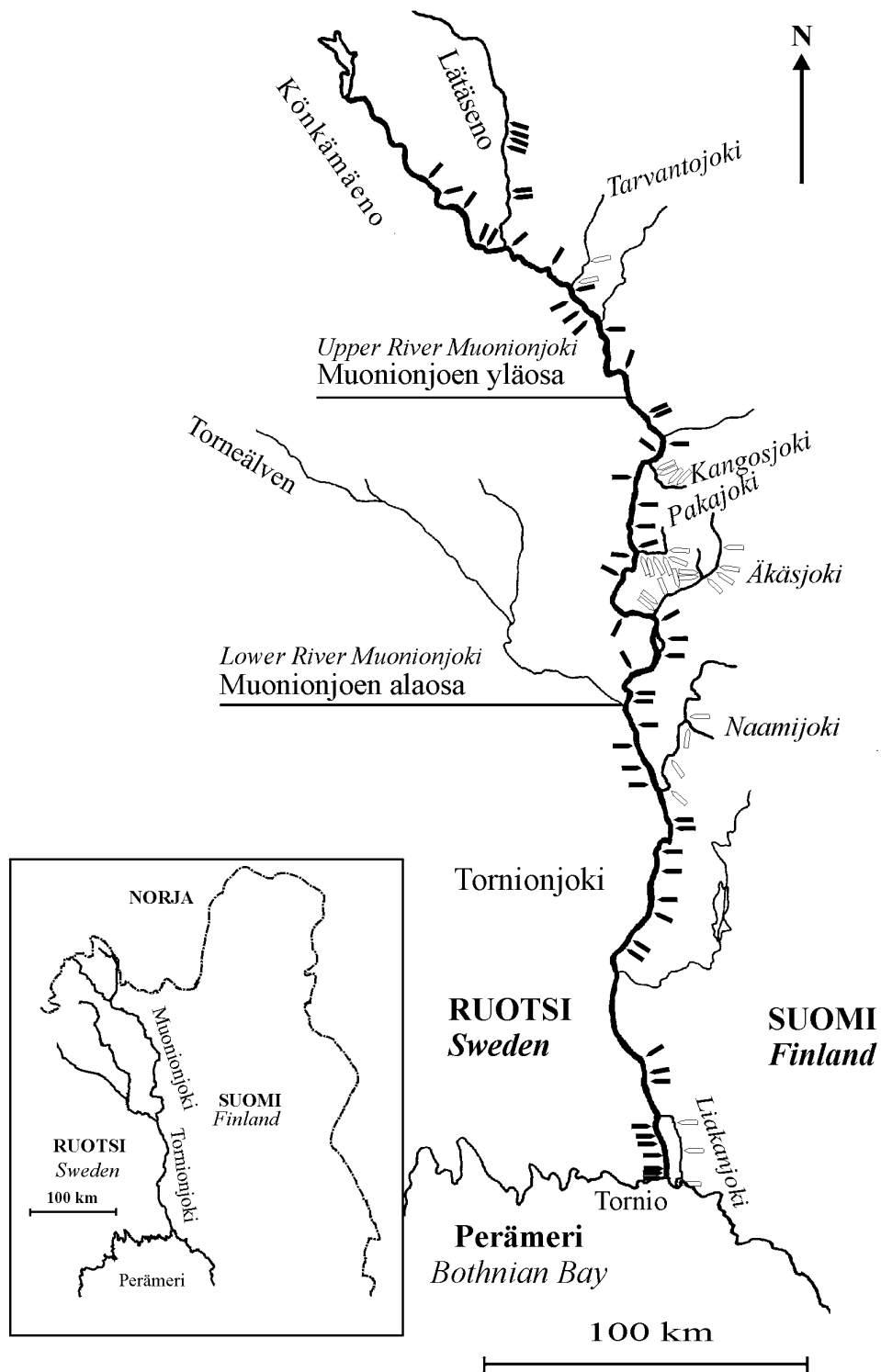
Figure 2. Electrofishing in the Tornionjoki watercourse.

Viime vuosina nykylaajuuteensa vakiintunut koelaverkosto 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 2001 koekalastettiin vesistön suomenpuoleisissa pääuomissa 59 vakiokoealaa (2,2 ha) ja kuudessa sivujoessa yhteensä 27 koelaa (yhteensä 0,4 ha) (taulukko 1 ja kuva 3).

Taulukko 1. Vuonna 2001 sähkökalastettujen vakiokoealojen ja peräkkäisten kalastuskertojen määrät eri jokiosuuksilla.

Table 1. The number of sites sampled by electrofishing with one or three removals in 2001.

Number of Removals	R. Tornionjoki	lower R. Muonionjoki	upper R. Muonionjoki, R. Lätäseno and R. Könkämäeno	tributaries	total
Kalastuskertoja	Tornionjoki	Muonionjoen alaosa	Muonionjoen yläosa, Lätäs- ja Könkämäeno	sivujoet	yhteensä
1	17	11	18	27	73
3	5	5	3	0	13
Yhteensä <i>Total</i>	22	16	21	27	86



Kuva 3. Tornionjoen vesistön suomenpuoleiset sähkökalastusalueet sekä pääuomien osa-aluejako: Tornionjoki, Muonionjoen alaosa sekä Muonionjoen yläosa (mukaan lukien Kängämäeno ja Lätäseno). Sivujokien koealat on merkitty valkoisilla nuolilla.

Figure 3. 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 pyydystettävyuden 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 pyydystettävyuden 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 & Libosvaskyn (1965) menetelmää käyttäen (Bohlin ym. 1989).

Taimenen pyydystettävyuden 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 osaluilla. Suluissa on lukumäärä niistä koealoista, joissa on käytetty sen omaa p-arvoa. Muissa pääuoman koealoissa käytettiin pääuoman yhdistettyä 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 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+	0,23-0,51 (2)	0,23-0,51 (2)	0,35 (0)	0,35	0,36
>0+	0,36-0,55 (2)	0,45-0,61 (3)	0,39 (1)	0,55	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, 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 2001 saaliiksi yhteensä 1 922 lohen luonnonpoikasta, 612 lohi-istukasta ja 256 taimenenpoikasta. Taulukossa 4 on esitetty koealakohtaiset poikastiheysarviot ja niitä tuloksia on esitetty tiivistetyimmässä ja helpommin luettavassa muodossa luvuissa 3.4 ja 3.5.

Taulukko 4. Tornionjoen vesistön vuoden 2001 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 pyydystettävyyssarviolla. Eri jokien keskimääräiset poikastiheydet on laskettu keskiarvoina saaduista yksittäisten koealojen poikastiheyksistä.

Table 4. Salmon and trout parr densities in the Tornionjoki river system in 2001. 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

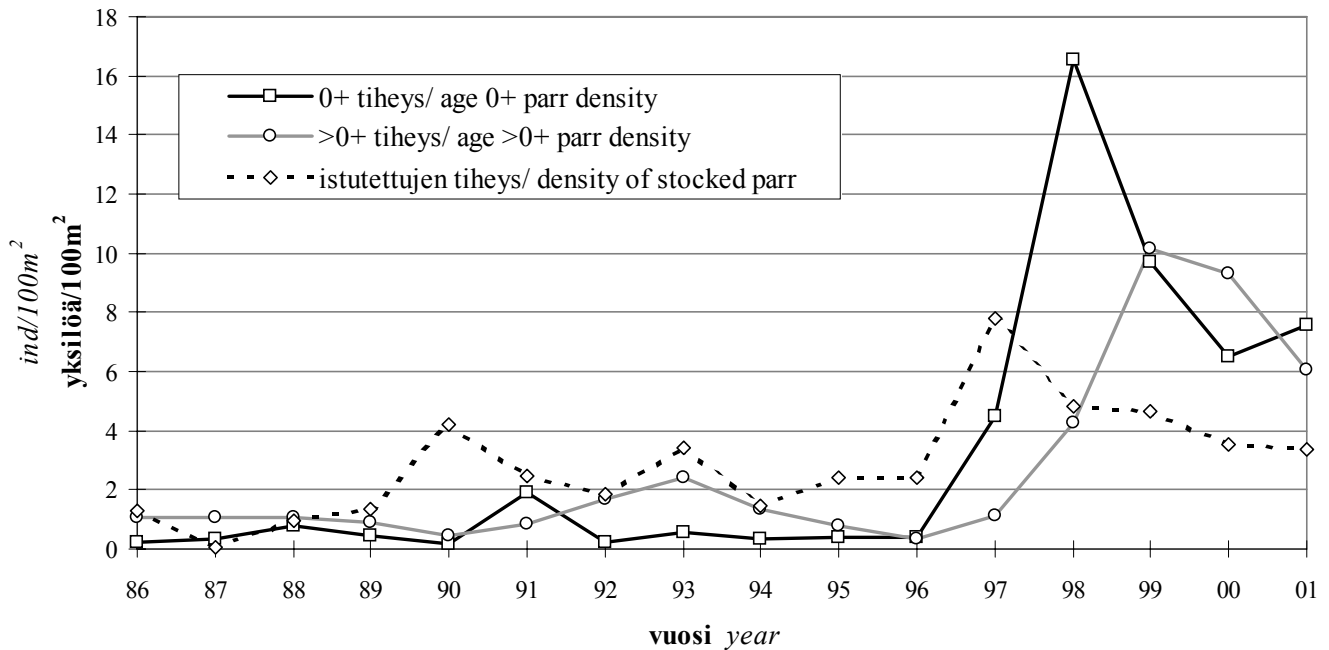
R. Tornionjoki	sampling site			salmon parr density/100m ²				trout parr density/100 m ²	
	distance from the river mouth, km	area, 100 m ²	removals	0+	wild > 0+	reared > 0+	Total > 0+	0+	> 0+
	koealatiidot			lohen poikastiheydet/100m²				taimenen poikastiheydet/100 m²	
Tornionjoki	etäisyys jokisuusta, km	pinta-ala, 100m ²	kalastuskertoja	0+	luon. > 0+	vilj. > 0+	yht. > 0+	0+	> 0+
Jokisuu	0,5	2,6	1	0	5,1	2,9	8,0	0	0
Kirkkopudas	0,8	2,9	1	0	5,3	1,3	6,7	0	0
Kiviranta	4	4,1	1	0,71	0,95	0,95	1,9	0	0
Tanskin saari	8	2,4	1	2,4	3,2	0,81	4,0	0	0
Oravaisensaari	13	4,1	3	11	23	0	23	0	0
Vähänärä	14	3,7	1	6,9	3,1	1,5	4,6	0	0
Kukkolankoski	18	3,1	1	0,9	0	25	25	0	0
Matkakoski, al.	39	5,4	1	0	0	2,1	2,1	0	0
Matkakoski, yl.	39	3,7	1	0	1,0	15	16	0	0
Vuennonkoski	47	2,5	1	0	11	4,5	15	0	0,80
Kauvonkoski	91	3,7	1	0,77	1,6	2,6	4,1	0	0
Kattilakoski	94	4,8	3	0,29	2,1	13	15	0	0
Karpinniva	106	3,4	1	0	1,1	15	16	0	0
Turtola	109	3,1	3	4,9	13	0	13	0	0
Korpikoski	118	2,7	1	4,2	9,8	0	9,8	0	0
Puruskoski	127	2,6	1	2,2	1	15	16	0	0
Kirakka	139	4,2	1	2,8	0,46	0	0,46	0	0,49
Alainen Sorva	142	4,0	1	8,5	3,8	0,48	4,3	0	0,51
Jarhoinen	154	4,1	3	38	9,2	0	9,2	0,71	0
Kaartisenniva	159	3,3	3	44	11	0	10,9	0,43	0
Kassa	170	4,0	1	2,1	11	0	11,4	0	0
Hietanen	175	2,9	1	1,0	4,7	0	4,7	0	0
<u>Yhteensä</u>		77	ka:	6,0	5,5	4,5	10	0,05	0,08
<u>Total</u>			mean:						

R. Muonionjoki	sampling site			salmon parr density/100m ²				trout parr density/100 m ²	
	distance from the river mouth, km	area, 100m ²	removals	0+	wild > 0+	reared > 0+	total > 0+	0+	> 0+
Muonionjoki	koealatiedot			lohen poikastiheydet/100m²				taimenen poikastiheydet/100 m²	
	Etäisyys jokisuusta km	pinta-ala, 100m ²	kalastus-kertoja	0+	luon. > 0+	vilj. > 0+	yht. > 0+	0+	> 0+
Ääverkoski	185	4,4	3	11	15	0	15	0	0,62
Jauhoniiva	188	7,1	3	31	3,8	0	3,8	0	0
Törmäsniiva	197	5,3	1	7,0	0,72	0	0,72	0	0
Kolarinsaari	211	3,7	1	0	0	0	0	0	0
Kuivaniva	213	6,4	1	0,45	4,5	0	4,5	0	0
Annaniva	225	4,1	1	12	8,4	0	8,4	0	0,67
Mukkaskoski	235	3,4	3	36	16	0,33	16	0	0,40
Vanha Kihlanki	255	4,0	3	12	16	0,30	16	0	0
Kaarnekoski	265	4,8	1	40	4,0	0	4,0	0	0
Pyssykorva	272	5,2	1	27	0,74	0	0,74	0	0
Reponiva	282	5,2	1	15	1,1	0	1,1	0	0
Saarikoski	295	2,9	1	3,9	0,66	15	16	0	0
Yl. Saarikoski	302	9,5	1	3,6	5,5	27	33	0,29	0
Myllykorva	307	3,1	1	13	1,2	0	1,2	0	0
Visantokoski	324	4,5	3	4,6	19	0	19	0,30	0
Noijanpola	330	3,7	1	0	8,4	1,0	9,4	0	0
Sonkamuotka	344	2,8	1	21	11	0	11	0	1,4
Pingisniiva	364	2,8	1	5,1	6,2	2,1	8,3	4,3	0
Palojoensuu	367	2,1	1	4,1	4,6	0	4,6	0	0
Vähäniiva	377	2,5	1	6,8	3,8	0	3,8	0	0
Ollisenniiva	379	3,9	1	22	4,4	0	4,4	0	0
Kuttasenkurkkio	384	2,6	1	12	3,0	1,5	4,5	0	1,6
Jatuni	397	2,7	1	2,1	6,4	0	6,4	0	0
Rappaskoski	415	4,6	3	4,2	17	0	17	0	0,38
<u>Yhteensä</u>		101	<u>ka:</u>	12	6,7	2,0	8,7	0	0,21
<u>Total</u>			<u>mean:</u>						
Könkämäeno									
Kattilakoski	431	2,8	1	1,0	10	8,2	18	0	0
Kelottiluspa	435	3,1	1	2,8	0,6	30	30	0	0
Vuokkasenniiva al.	448	1,8	1	1,6	3,2	0	3,2	0	0
Vuokkasenniiva kesk.	448	2,8	1	1,0	7,0	0	7,0	0	0
Vuokkasenniiva yl.	448	2,0	1	1,4	7,7	0,96	8,7	0	0
Pättikkäkurkkio	459	3,2	1	0	0	13	13	0	0
Naimakkaluspa	465	3,5	1	0	0	0	0	0	0
<u>Yhteensä</u>		19	<u>ka:</u>	1,1	4,0	7,4	11	0	0
<u>Total</u>			<u>mean:</u>						
Lätäseno									
Vähäkurkkio al.	438	5,4	3	0	10	0	10	0	0,32
Vähäkurkkio yl.	438	4,1	1	0	7,1	0,95	8,1	0	0
Patoniva	459	3,7	1	14	4,7	0	4,7	0	0
Kinnerpuska	461	4,4	3	0,31	12	0	12	0	1,2
Mukkakoski	464	4,0	1	0	7,7	0	7,7	0	2,0
Pinniskoski	468	3,6	1	0	6,4	0	6,4	0	1,1
<u>Yhteensä</u>		25	<u>ka:</u>	2,4	8,0	0,16	8,2	0	0,77
<u>Total</u>			<u>mean:</u>						

Tributaries	sampling site		salmon parr density/100m ²				trout parr density/100 m ²	
	area, 100m ²	removals	0+	wild> 0+	reared > 0+	total > 0+	0+	> 0+
Sivujoet:	koealatiedot		lohen poikastiheydet/100m²				taimenen poikas- tiheydet/100 m²	
Liakanjoki	pinta-ala, 100m ²	kalastus- kertoja	0+	luon. > 0+	vilj. > 0+	yht. > 0+	0+	> 0+
Salmikoski	3,6	1	0	1,6	0	1,6	0	0
Pirttikoski	2,5	1	0	0,77	16	17	0	0
Saukoski	5,2	1	5,0	0	1,9	1,9	0	0
<u>Yhteensä</u> <u>Total</u>	11		1,7	0,80	6,0	6,8	0	0
Naamijoki								
Naamijokisuu	1,0	1	0	0	0	0	0	30
Koskela	0,9	1	0	0	0	0	0	13
Naalastonjoki	1,4	1	0	0	0	0	10	3,0
Koivula	1,2	1	0	0	0	0	2,0	12
<u>Yhteensä</u> <u>Total</u>	4,5		0	0	0	0	3,1	15
Äkäsjoki								
Äkäsjokisuu	1,3	1	0	2	0	2	7,5	6,6
Volmarin koski	1,3	1	0	4,3	0	4,3	14	3,2
Raittimo	Koealaa oli kunnostusten yhteydessä muokattu siten ettei siinä voinut enää sähkökalastaa							
Hannukainen	1,5	1	0	0	0	0	16	14
Kuerjokisuu	1,0	1	0	0	0	0	0	13
Kuerlinkat	1,0	1	0	0	0	0	0	49
Valkeajoki	1,1	1	0	0	0	0	15	9,3
Karila	2,0	1	0	0	0	0	0	8,2
Äkäslompolo	1,5	1	0	0	0	0	6,3	1,4
Äkäsjoki ylin	1,2	1	0	0	0	0	1,9	3,4
<u>Yhteensä</u> <u>Total</u>	12		0	0,73	0	0,73	6,8	12
Pakajoki								
Pakajoki alin	1,1	1	0	40	0	40	0	5,8
Koiraoja	1,2	1	0	19	0	19	0	7,0
Keskijuoksu	1,3	1	0	2,3	0	2,3	44	12
Rihmakursu	0,9	1	0	3	0	3	36	16
Yläjuoksu	1,0	1	0	3,0	0	3,0	35	24
Ylin	1,3	1	0	0	0	0	3,7	1,6
<u>Yhteensä</u> <u>Total</u>	6,7		0	11	0	11	20	11
Kangosjoki								
Kangosjokisuu	1,1	1	0	0	0	0	4,5	31
Keskijuoksu alempi	1,1	1	0	0	0	0	0	1,9
Keskijuoksu ylempi	0,9	1	0	0	0	0	0	19
Kangosjoki, ylin	1,0	1	0	0	0	0	0	23
<u>Yhteensä</u> <u>Total</u>	4,0		0	0	0	0	1,1	19
Jietajoki								
Jietajoki	2,8	1	0	0	54	54	0	0

3.4 Lohen poikastiheydet ja vuosiluokkavaihtelu

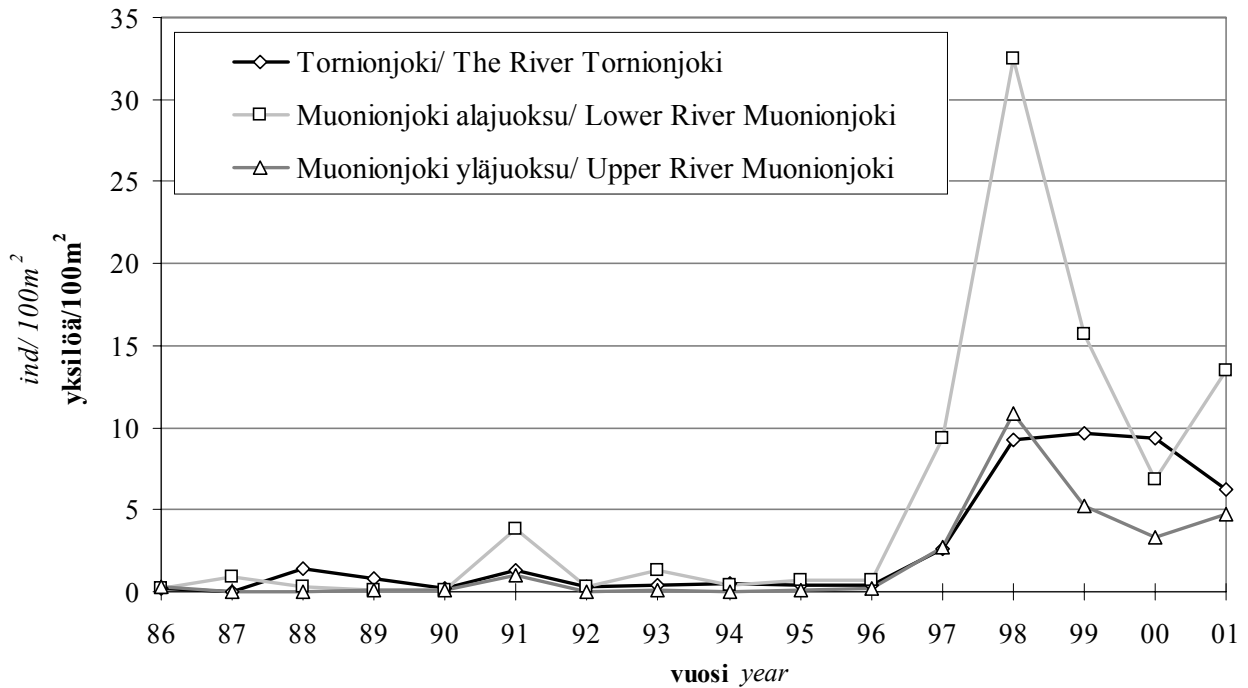
Vuonna 2001 lohen nollavuotiaiden eli kesänvanhojen luonnonpoikasten keskitiheys pääuomien koealoilla oli lähes 8 yksilöä/aari eli hieman korkeammalla tasolla suhteessa vuonna 2000 havaittuihin tiheyksiin. Yli nollavuotiaiden luonnonpoikasten tiheys oli vastaavasti keskimäärin 6 yksilöä aarilla, kun se vuonna 2000 oli noin 9 yksilöä aarilla. Istutettujen poikasten keskitiheys ovat viime vuosina olleet noin 4 poikasta aarilla (kuva 4).



Kuva 4. Lohen nollavuotiaiden (0+), vähintään 1-vuotiaiden (>0+) ja istutettujen poikasten keskitiheydet vuosina 1986-2001 Tornionjoen suomenpuoleisilla pääuomien koealastusalueilla.

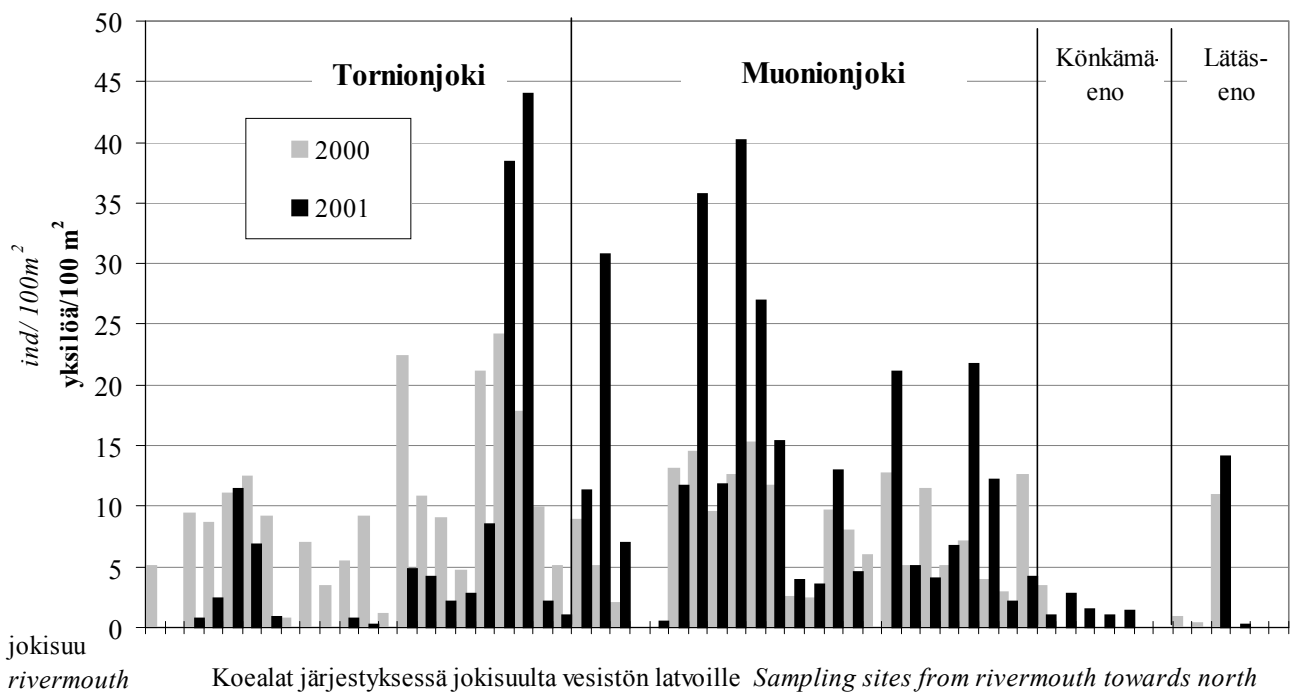
Figure 4. Wild salmon parr densities for age groups 0+ and >0+ and densities of stocked parr during 1986-2001 in the Finnish sampling sites along the main course of the Tornionjoki.

25 %:lla pääuomien koealoja ei havaittu lainkaan lohen kesänvanhoja poikasia. Nollavuotiaita lohenpoikasia kuitenkin esiintyi kaikissa osissa vesistön pääuomia, joten lohen kutua esiintyi vuonna 2000 kaikilla näillä alueilla (kuvat 5 ja 6). Nollavuotiaiden poikasten määrät nousivat edellisvuodesta selvimmin Muonionjoen alajuoksulla. Myös joen yläosassa poikasmäärät nousivat edellisvuodesta.



Kuva 5. Nollavuotiaiden lohen luonnonpoikasten keskimääräiset tiheydet pääuomien osa-alueilla.

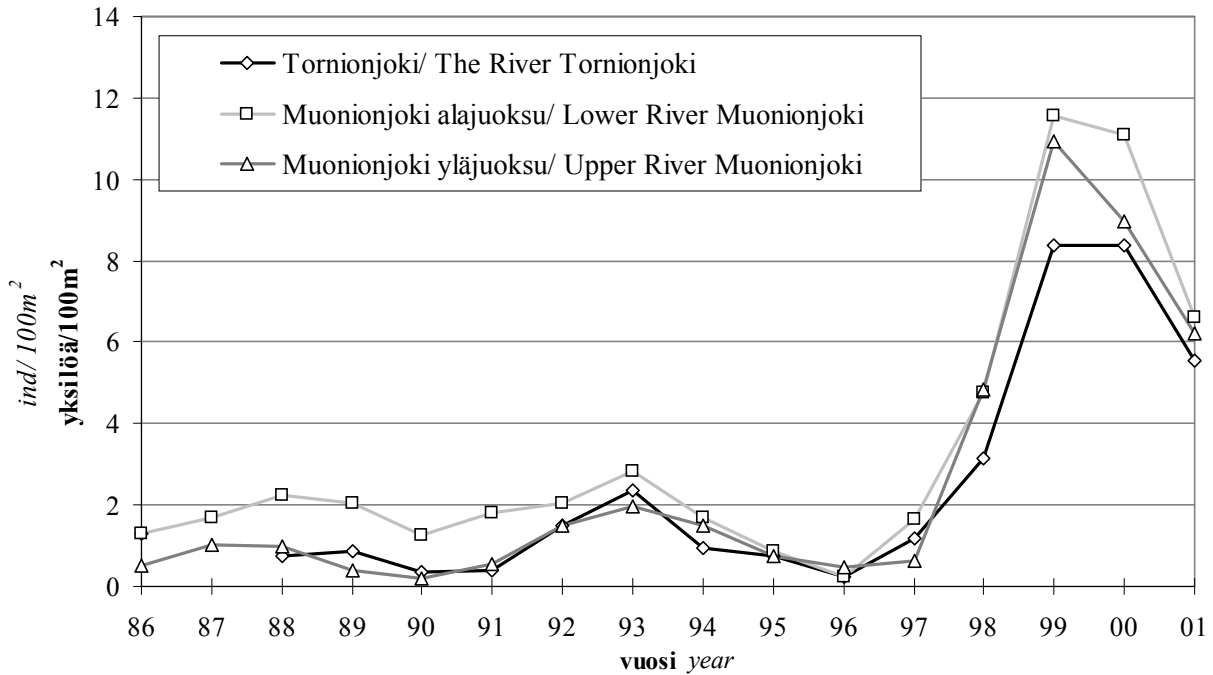
Figure 5. Average densities of wild 0+ salmon parr in different river sections.



Kuva 6. Nollavuotiaiden lohen luonnonpoikasten tiheydet pääuomien koekalastusalueilla vuosina 2000 ja 2001.

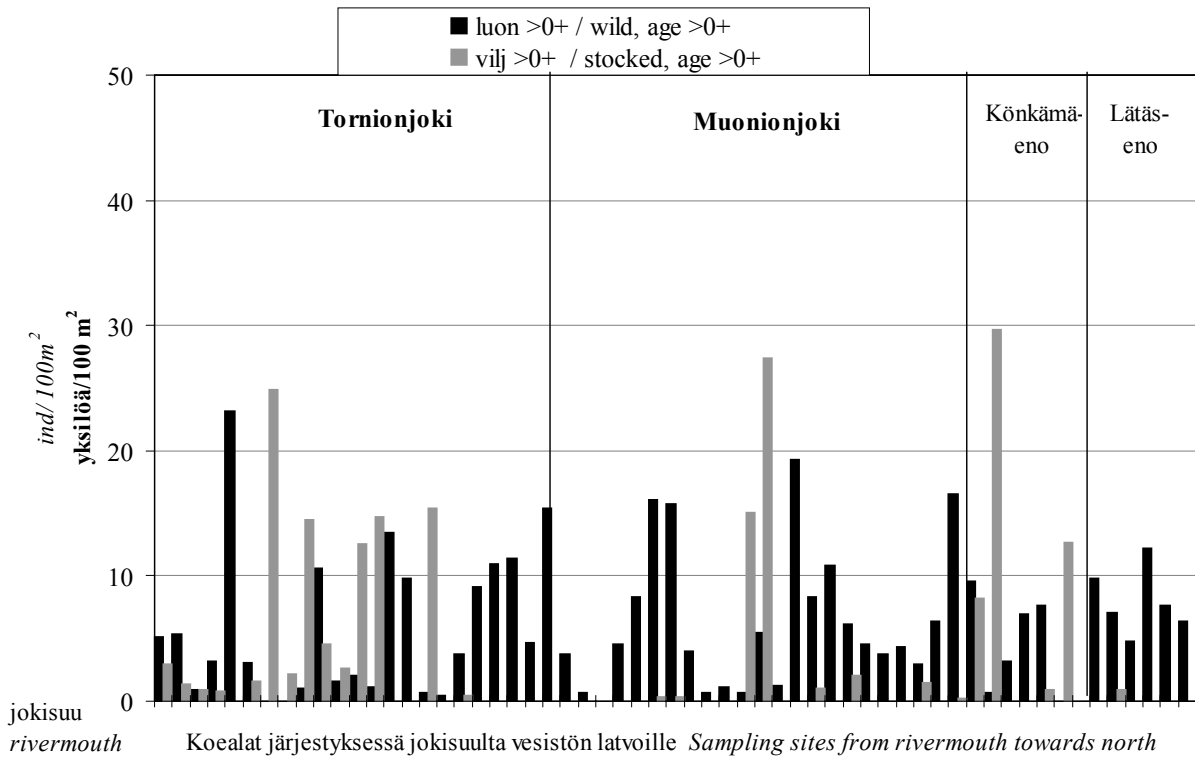
Figure 6. Densities of wild 0+ salmon parr in the sampled sites along the main river courses in 2000 and 2001. The sites are sorted according to the distance from the river mouth.

Yli nollavuotiaiden lohenoikasten tiheydet laskivat kaikkialla pääuomissa (kuvat 7 ja 8). Istutettuja poikasia löytyy joen ylä- ja alaosista, minne istutukset on viime vuosina suunnattu (kuva 8 ja liite 1).



Kuva 7. Lohen yli nollavuotiaiden luonnonpoikasten keskitiheydet pääuomien osa-alueilla.

Figure 7. Average densities of older (>0+) wild salmon parr in different river sections.



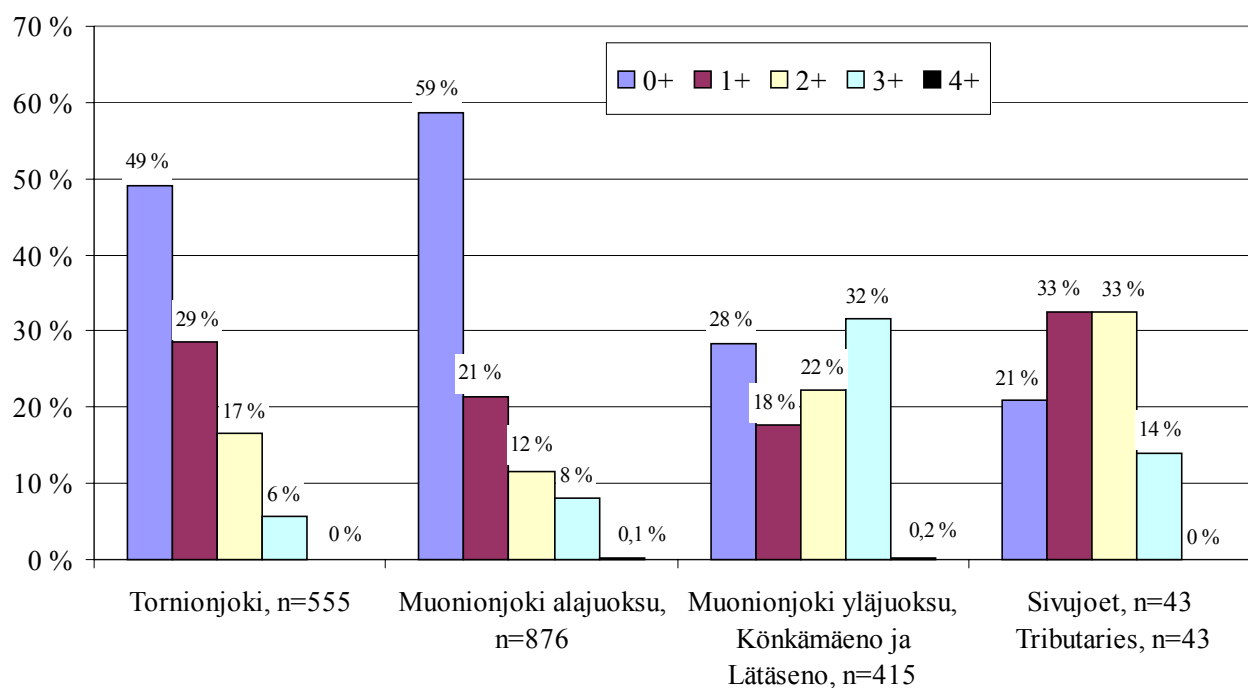
Kuva 8. Lohen yli nollavuotiaiden luonnonkudusta peräisin olevien ja istutettujen poikasten tiheydet Tornionjoen vesistön pääuomien koekalastusalueilla vuonna 2001.

Figure 8. Densities of older (>0+) wild salmon parr and stocked parr along the main courses of the Tornionjoki in 2001. Within each river, the sites are sorted according to their distance from the river mouth.

3.4.1 Lohenpoikasten ikä- ja sukupuolijakauma

Vuonna 2001 määritettiin ikä yhteensä 2 333 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 9). Istutetut lohenpoikaset olivat keskimäärin nuorempia joen alaosissa kuin joen yläosissa.



Kuva 9. Luonnonlohen ikäjakaumat eri jokiosuuksilla.

Figure 9. Age distribution of wild salmon parr in different river sections.

Pääuoman koekalastussaaliista määritettiin 105 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 2001.

Table 5. Sex composition of wild salmon parr by age caught by electrofishing in the Tornionjoki in 2001.

	Ikäryhmä age group			yht. total
	1+	2+	3+	
Uros male	59 %	41 %	48 %	51 %
Naaras female	41 %	59 %	52 %	49 %
	n=51	n=27	n=27	n=105

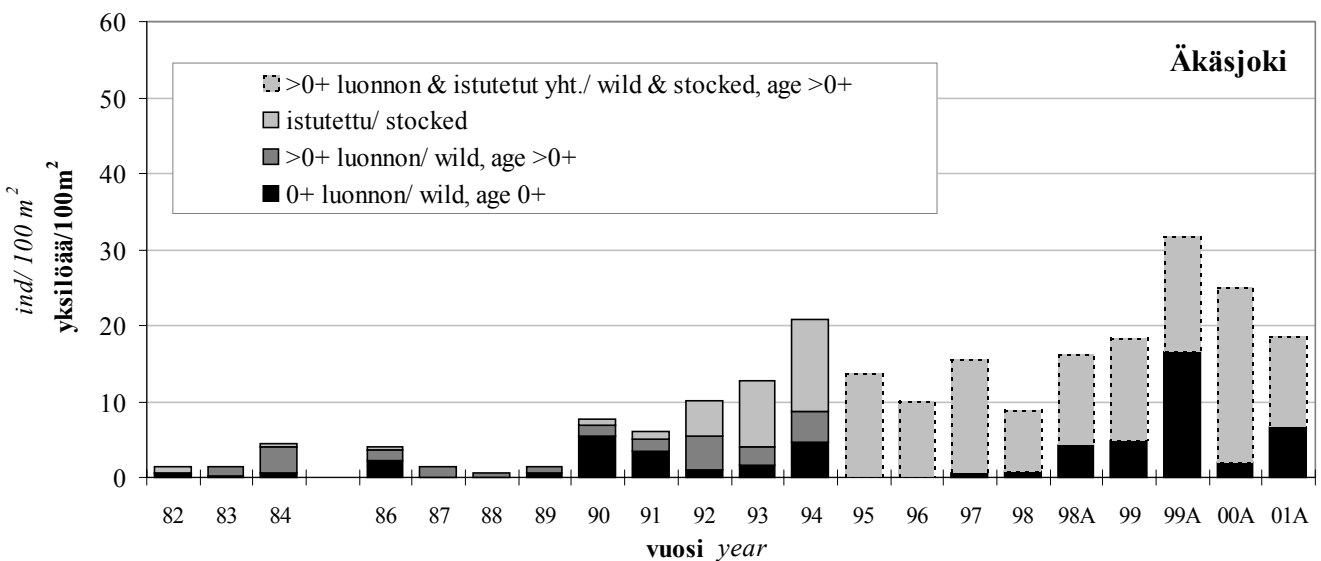
3.5 Taimenen poikastiheydet

Vuonna 1995 lopetetut istutettavien taimenien rasvaeväleikkaukset aloitettiin uudelleen vuonna 2001. Näin ollen voidaan nolla- ja 1-vuotiaiden poikasten alkuperä tunnistaa vuoden 2001 tuloksissa. Tätä vanhempien poikasten alkuperää ei kuitenkaan kyetä tunnistamaan koska koekalastettuihin sivujokiin on aiemmin istutettu taimenia joiden rasvaevää ei ole leikattu. Pakajokeen ei kuitenkaan ole istutettu viime vuosina poikasia, joten lähes kaikki Pakajoen taimenet ovat luonnonkaloja (kuva 11).

Viime vuosina koekalastettuja sivujokia ovat olleet Pakajoki (6 koealaa), Naamijoki (4 koealaa), Äkäsjoki (10 koealaa) ja Kangosjoki (4 koealaa). Vuonna 2001 kalastettiin myös Liakanjoessa 3 ja Jietajoessa 1 koeala. Kummastakaan joesta ei löydetty taimenia. Sivujokia ovat esitelleet tarkemmin Nylander & Romakkaniemi (1995) ja Ikonen ym. (1986).

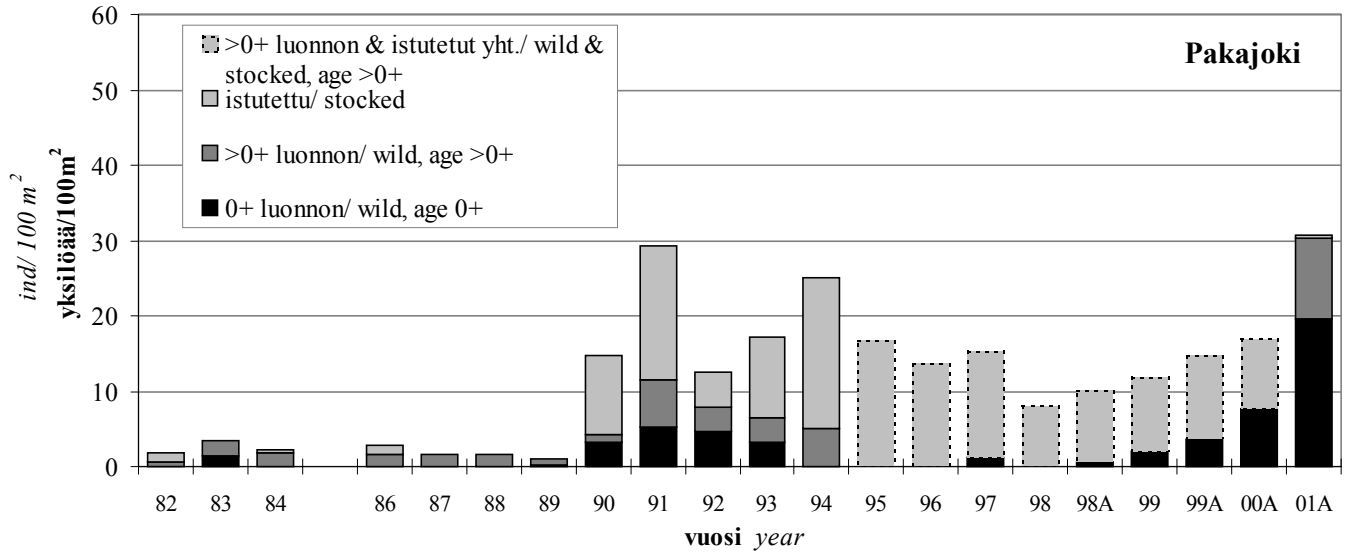
Vuonna 2001 kalastettiin sivujoissa ainoastaan pieniä koealoja noin 10 minuutin kertakalastuksella. Poikastiheyksiä voidaan siksi vertailla ainoastaan vuosien 1998 ja 1999 vastaaviin koealoihin. Taimenen poikastiheydet olivat vuonna 2001 yleisesti hieman korkeampia kuin edellisvuonna (kuvat 10-13).

Taimenen vastakuoriutuneita poikasia esiintyi jokaisessa vakio seurannassa olevassa sivujoessa.



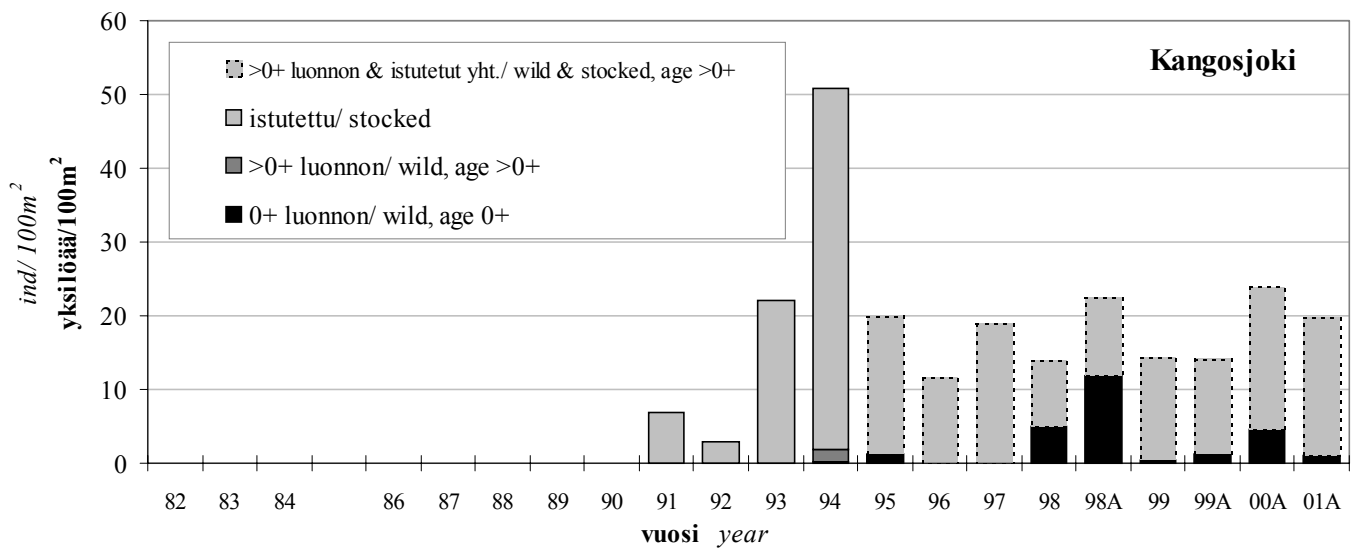
Kuva 10. Äkäsjoen sähkökoekalastuksissa havaitut vuosittaiset taimenen poikastiheydet. Vuonna 1985 ei sivujokia kalastettu. Kymmenen minuutin alueiden poikastiheydet on merkitty symbolilla A.

Figure 10. 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.



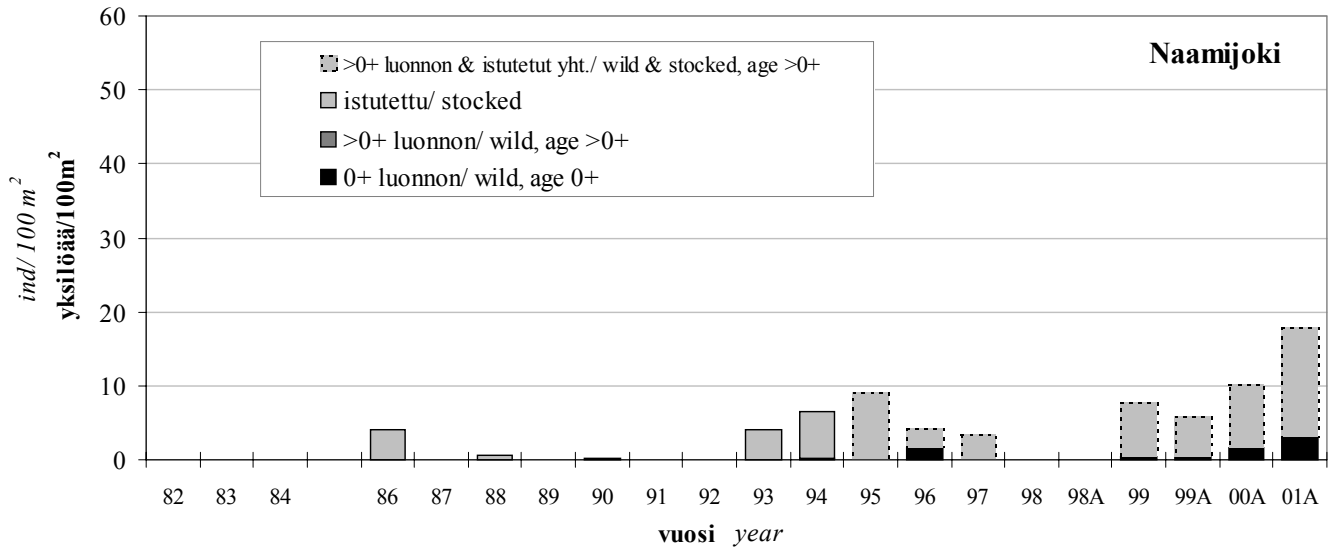
Kuva 11. Pakajoen sähkökoekalastuksissa havaitut vuosittaiset taimenen poikastiheydet. Vuonna 1985 ei sivujokia kalastettu. Kymmenen minuutin alueiden poikastiheydet on merkitty symbolilla A.

Figure 11. 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 12. Kangosjoen sähkökoekalastuksissa havaitut vuosittaiset taimenen poikastiheydet. Kymmenen minuutin alueiden poikastiheydet on merkitty symbolilla A.

Figure 12. 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.



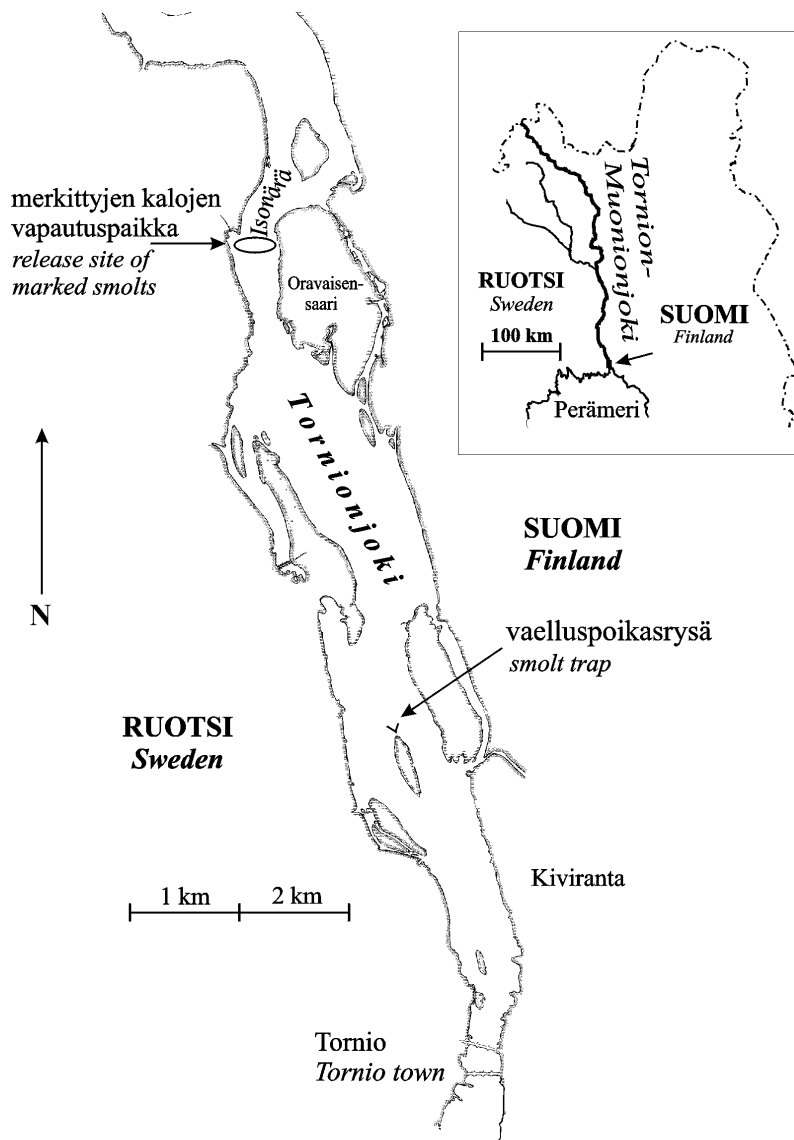
Kuva 13. Naamijoen sähkökalastuksissa havaitut vuosittaiset taimenen poikastiheydet. Naamijoessa ei sähkökalastettu vuosina 1983-1985, 1987, 1992 ja 1998. Kymmenen minuutin alueiden poikastiheydet on merkitty symbolilla A.

Figure 13. 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.

4 Vaelluspoikaspyynti

4.1 Menetelmät ja pyynnin yleiskuvaus

Lohen ja meritaimenen vaelluspoikasasia on pyydetty vuodesta 1991 lähtien tarkoitusta varten kehitetyllä rysällä Tornion kaupungin pohjoispuolella Kivirannalla 5 km jokisuusta pohjoiseen (kuva 14). Vaelluspoikaspyyntiä ovat kuvanneet laajemmin Romakkaniemi ym. (2000).



Kuva 14. Tornionjoen poikasrysä sijaitsee Tornioista noin 2 kilometriä pohjoiseen Kivirannalla Patokarin saaren pohjoispuolella.

Figure 14. 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 (kuva 15). 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 15. Tornionjoen vaelluspoikasrysän perä ja kalojen käsittelylautta.

Figure 15. The smolt trap in the Tornionjoki and the raft for handling the catch.

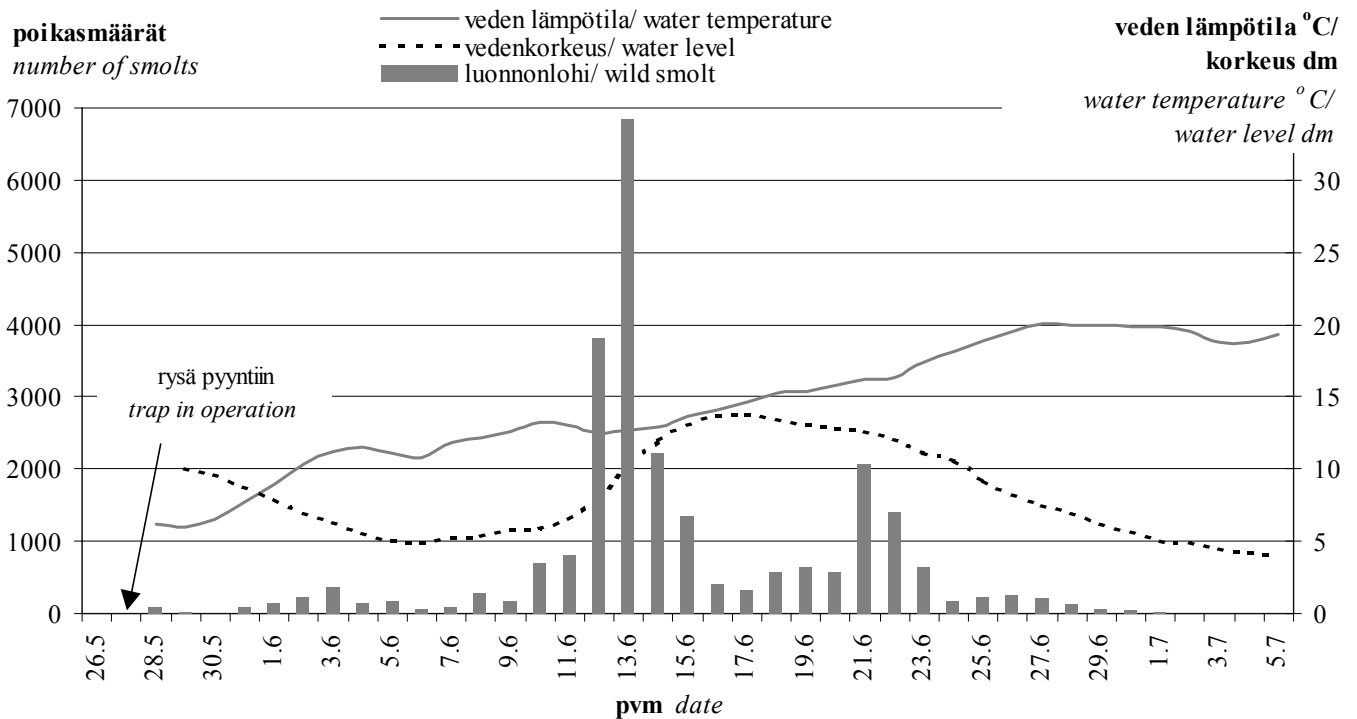
Lohen poikastuotantoarviot laskettiin vuonna 2001 merkintä-takaisinpyynti -aineistoon perustuvalla menetelmällä pääpiirteissään samalla tavalla kuin kuten vuosina 1999 ja 2000 (Haikonen ym. 2001). Menetelmä ottaa huomioon merkittyjen poikasten vaellusajan vapautuspaikalta rysälle ja mallittaa sekä vaellusajan vaihtelun että pyydystettävyyden ympäristötekijöiden avulla. Menetelmää on kehitetty edellisvuodesta (Mäntyniemi & Romakkaniemi 2002). 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 3 535 yksilöä ja 1-vuotiaana istutettuja merkittiin 403 yksilöä. Merkinnän jälkeen poikaset vapautettiin välittömästi.

4.2 Lohen poikasvaellus

4.2.1 Rysäsaalis ja saaliin ajoittuminen

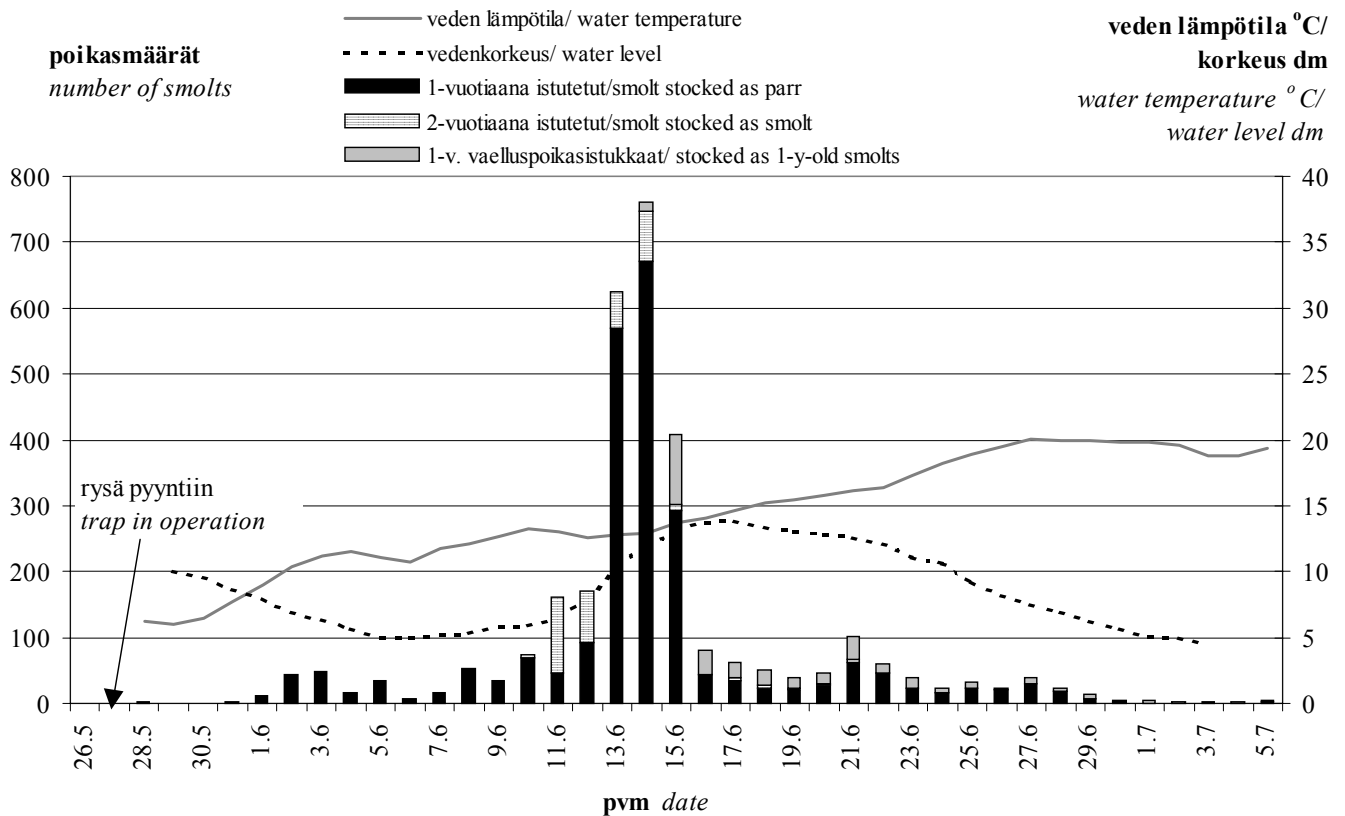
Vuonna 2001 poikasrysä saatiin pyyntiin jo toukokuun 27. päivä. Veden lämpötila oli tällöin 6,5°C. Rysä otettiin pois pyynnistä 5. heinäkuuta jolloin veden lämpötila oli noussut 19,1°C:seen. Kaikkiaan rysään ui 28 500 lohen vaelluspoikasta, joista 25 400 oli luonnonpoikasia, 2 400 1-vuotiaana jokeen istutettuja poikasia, 360 2-vuotiaita vaelluspoikasistukkaita ja 350 1-vuotiaana jokeen istutettuja poikasia, jotka lähtivät vaellukselle istutuskesänä.



Kuva 16. Luonnonlohien päivittäiset rysäsaaliit sekä Tornionjoen vedenkorkeus ja lämpötila vuonna 2001.

Figure 16. Daily number of wild salmon smolts caught by the smolt trap and the daily mean water temperature and water level in the Tornionjoki in 2001.

Lohen luonnonpoikasten vaellus rysään oli kaksihuippuinen. Ensimmäinen huippu oli edellisvuosien tapaan kesäkuun puolivälissä ja toinen kesäkuun 21.-23. päivä (kuva 16). Luonnonlohien rysäsaaliin mediaani ja moodi oli 13. kesäkuuta.



Kuva 17. Istutettujen lohenoikasten päivittäiset rysäsaaliit sekä Tornionjoen vedenkorkeus ja lämpötila vuonna 2001.

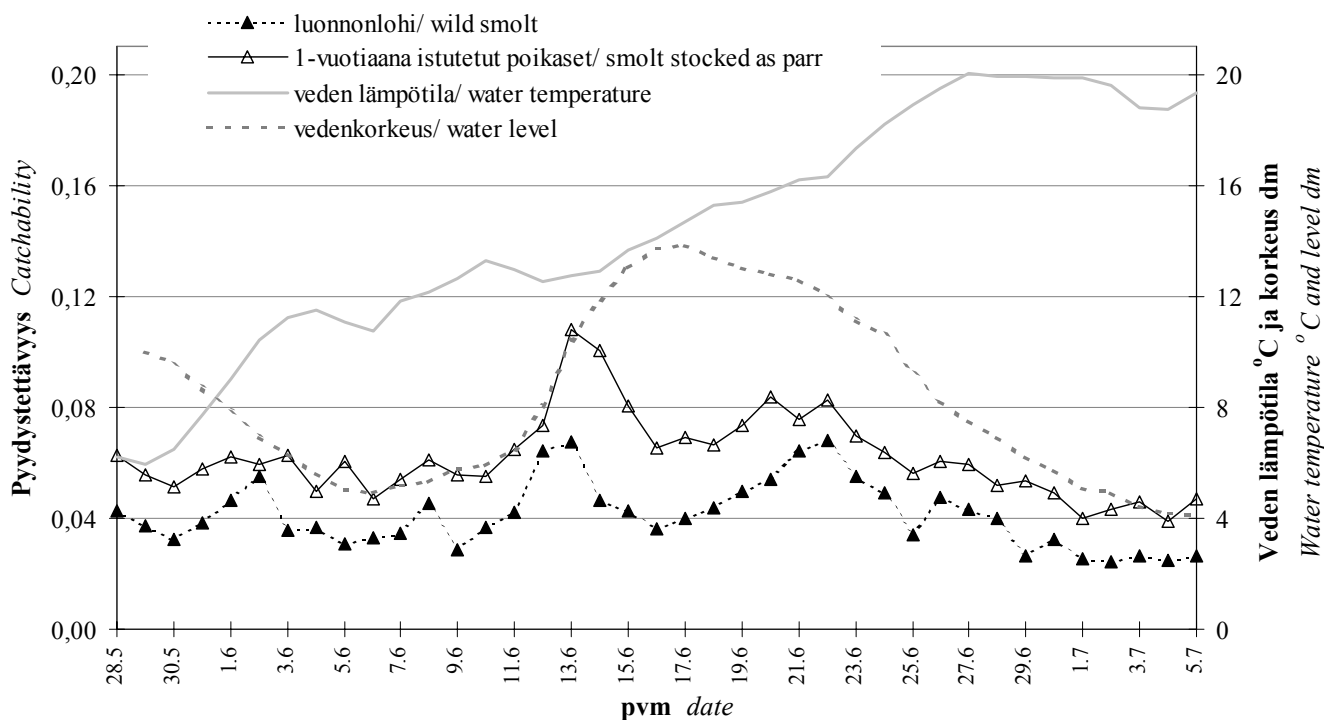
Figure 17. Daily number of stocked salmon smolts caught by the smolt trap and the daily mean water temperature and water level in the Tornionjoki in 2001.

Jokipoikasistukkaista kehittyneiden vaelluspoikasten rysäsaaliin mediaani oli 14. kesäkuuta ja moodi 13. kesäkuuta. Vaelluspoikasistukkailla mediaani oli 12. kesäkuuta ja moodi 11. kesäkuuta (kuva 17).

4.2.2 Pyydystettävyys ja tuotantoarviot

Rysän pyydystettävyyttä eli lohenoikasten todennäköisyyttä joutua pyydystetyksi arvioitiin pitkin pyyntikautta merkintä-takaisinpyynnillä. Nauhamerkeillä merkittiin 5 229 (21 % saaliista) ja eväleikkauksella 2 564 (10 % saaliista) luonnonlohia. Nauhamerkillä merkittiin 626 (26 % saaliista) ja eväleikkauksella 40 poikasta (2 % saaliista) 1-vuotiaana istutetuista lohista peräisin olevaa vaelluspoikasta. Merkityt poikaset muodostivat kaikkiaan 67 merkintäryhmää, joissa oli yhteensä 8 500 merkittyä yksilöä.

Merkityistä lohista saatiin takaisin rysään yhteensä 441 poikasta (5,2 %). Luonnonlohista saatiin takaisin 416 yksilöä (5,3 % merkityistä) ja 1-vuotiaana joken istutetuista poikasista 25 yksilöä (3,8 % merkityistä). Merkintäryhmien välillä oli suurta vaihtelua takaisinsaannissa. Eri alkuperää olevien kalojen merkintäerät ja takaisinsaatuun kalojen lukumäärät selviävät liitteistä 2-4.



Kuva 18. Poikasrysan ennustettu keskimääräinen pyydystettävyys luonnonlohilla ja 1-vuotiaana jokeen istutetuilla lohilla vuonna 2001.

Figure 18. Estimated mean catchability of wild salmon smolts and smolts stocked as parr during the trapping period in 2001.

Keskimääräistä pyydystettävyyttä pyrittiin selittämään veden lämpötilalla ja korkeudella pyyntipäivänä. Keskimääräisen pyydystettyvyyden vaihtelu oli kuitenkin satunnaista, eikä ollut selvästi yhteydessä kumpaankaan ympäristötekijään. Myös ympäristötekijöiden mahdollinen yhteys merkintäryhmän keskimääräisen vaellusajan odotusarvoon ja hajonnan odotusarvoon otettiin mallissa huomioon. Vaellusajan hajonnan odotusarvo ei vaihdellut selvästi kumpaan ympäristötekijän mukaan, mutta keskimääräisen vaellusajan odotusarvo oli selvästi yhteydessä veden lämpötilaan vapautuspäivänä: kun veden lämpötila nousi, keskimääräisen vaellusajan odotusarvo laski, eli vaelluspoikasilla oli taipumus uida nopeammin alavirtaan kun vesi oli lämpimämpää. Negatiivisen yhteyden todennäköisyydeksi saatiin 0,999.

Pyydystettyvyyden (kuva 18) avulla laskettiin päivittäiset rysän kohdalta uineet kalamäärät, josta edelleen laskettiin kokonaisarviot vuonna 2001 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 620 000 luonnonpoikasta ja yksivuotiaana istutetuista poikasista lähti merivaellukselle noin 34 000 yksilöä eli yhteensä 654 000 yksilöä (taulukko 6 ja kuva 19).

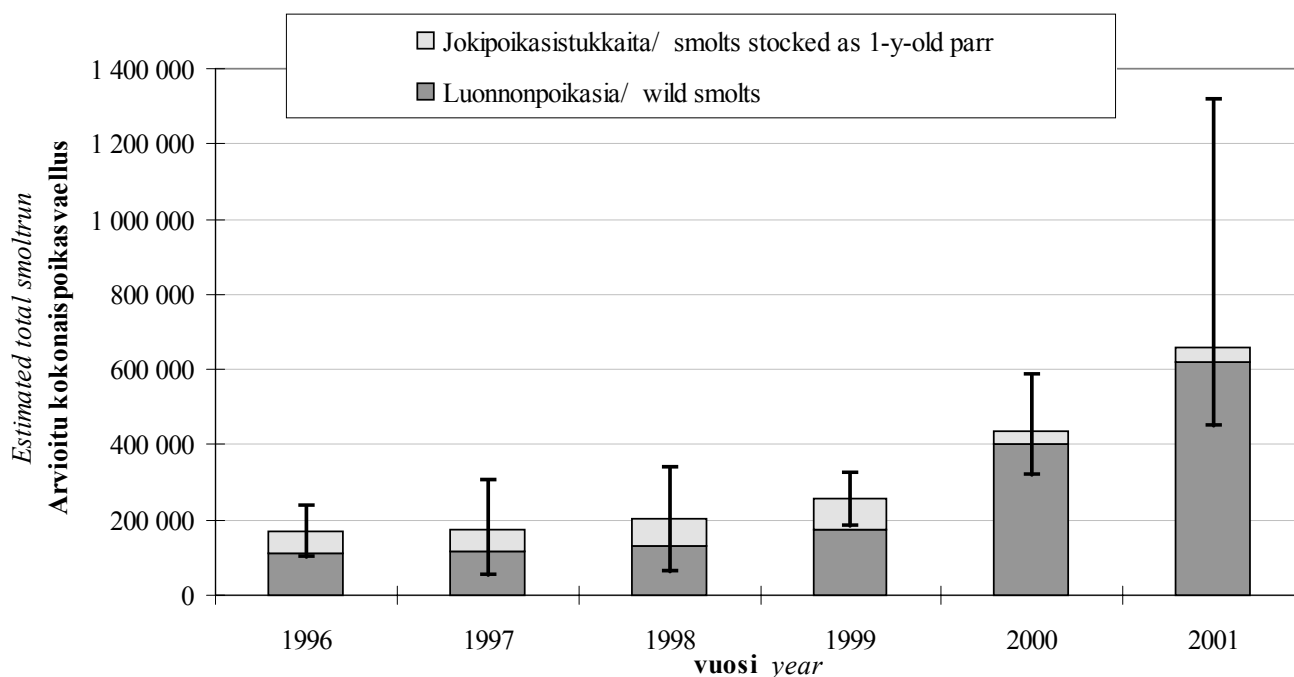
Lisäksi Tornionjoen kalanviljelylaitos istutti jokeen 4 000 2-vuotiaasta vaelluspoikasistukasta. Edelleen osa jokeen istutetuista 1-vuotiaista istukkaista lähti merivaellukselle heti istutusten jälkeen. 1-vuotiaana smolttiutuneiden kalojen osuus rysän kokonaissaaliista oli hieman yli 1 %, samoin kuin 2-vuotisistukkaiden. Kyseisten kalaryhmien kokonaisvaellusta ei arvioitu merkintä-takaisinpyynnillä. 2-vuotiaiden istukkaiden istutusmäärä tunnetaan ja edellisten vuosien seurantalosten perusteella voidaan olettaa, että enemmistö, mutta ei kaikki näistä istukkaista selviää rysälle. Jos vielä oletetaan molemmille kalaryhmille suunnilleen

samanlainen pyydystettävyys, voidaan arvioida, että heti istutuksen jälkeen smolttiutuneita kaloja lienee lähtenyt vaellukselle yhteensä 5000-7000 yksilöä.

Taulukko 6. Arvioidut mereen vaeltaneiden lohienpoikasten kokonaismäärät vuonna 2001 laskettuna merkintä-takaisinpyynnin perusteella. Lisäksi vuonna 2001 Tornionjokeen istutettiin 4 000 2-vuotiaasta vaelluspoikasta ja myös osa 1-vuotiaista samana keväänä istutetuista poikasista lähti merivaellukselle.

Table 6. Total smolt run of salmon estimated by a mark-recapture method in 2001. In addition, 4,000 reared 2-year-old smolts were released in the Tornionjoki and also some 1-year-old reared salmon released during the same spring were caught.

	wild smolts	smolts stocked as parr	total
	luonnonlohia	jokipoikasistukkaita	yhteensä
Tuotantoarvio			
<i>Estimated total run</i>	620 000	38 000	654 000
95 %:n luottamusväli	353 000 – 1 163 000	18 000 – 85 000	450 000 – 1 320 000
<i>95 % confidence interval</i>			



Kuva 19. Luonnonlohien ja jokipoikasina istutettujen lohien arvioidut vaelluspoikasmäärät vuosina 1996-2001 95 %:n luottamusväleineen. Ennen vuotta 1999 luonnonpoikasille ja istutetuille poikasille on voitu laskea ainoastaan yhdistetty pyydystettävyys. Esitetyt vaellusmääräarvot 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 1996-2001 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 uirsään 5,9 %. Carlin-merkityt istukkaat uivat istutuspaikalta rypsään keskimäärin 1,9 km/h nopeudella.

4.2.3 Merkintäkoheet

Kahtena päivänä osa (425 yksilöä) merkityistä lohista vapautettiin 5 km normaalin vapautuspaikan yläpuolelle selvittämään vapautuspaikan merkitystä merkittyjen kalojen takaisinsaantiin (taulukko 7). Lukuun ottamatta 19.6. tehtyä epäonnistunutta koetta, alustavissa laskelmissa ei havaittu todennäköisiä merkittäviä eroja eri tavoin käsiteltyjen merkkikalaryhmien välillä.

Taulukko 7. Eri vapautuspaikoille vapautettujen lohenpoikasten merkintämäärät ja takaisinsaanti vuonna 2001. Kalat oli merkitty nauhamerkeillä.

Table 7. The number and recapture rate of salmon smolts that were released to different releasing sites in 2001. Fish were streamer tagged.

Released 5 km above the trap				Released 10 km above the trap		
Vapautus 6 km rysän yläpuolelle				Vapautus 10 km rysän yläpuolelle		
Tagging day	tagged	recaptured	recapture rate %	tagged	recaptured	recapture rate %
Merkintäpäivä	merkitty	saatu takaisin	takaisinsaanti %	merkitty	saatu takaisin	takaisinsaanti %
19.6.	222*)	38*)	17 %*)	255	22	9 %
20.6.	152	15	10 %	170	15	9 %
Yhteensä/ Total	374	53	14 %	425	37	9 %

*) kalat olivat erittäin huonokuntoisia johtuen huonosti onnistuneesta kuljetuksesta ja vapautuksesta

*) the fish of the release group were in a very poor condition because of problems in transportation and release technique

Kuudessa vapautetussa merkintäryhmässä oli mukana vaelluspoikasia jotka oli merkitty nukuttamatta. Kaikkiaan lohenpoikasia merkittiin nukuttamatta 510 yksilöä (taulukko 8).

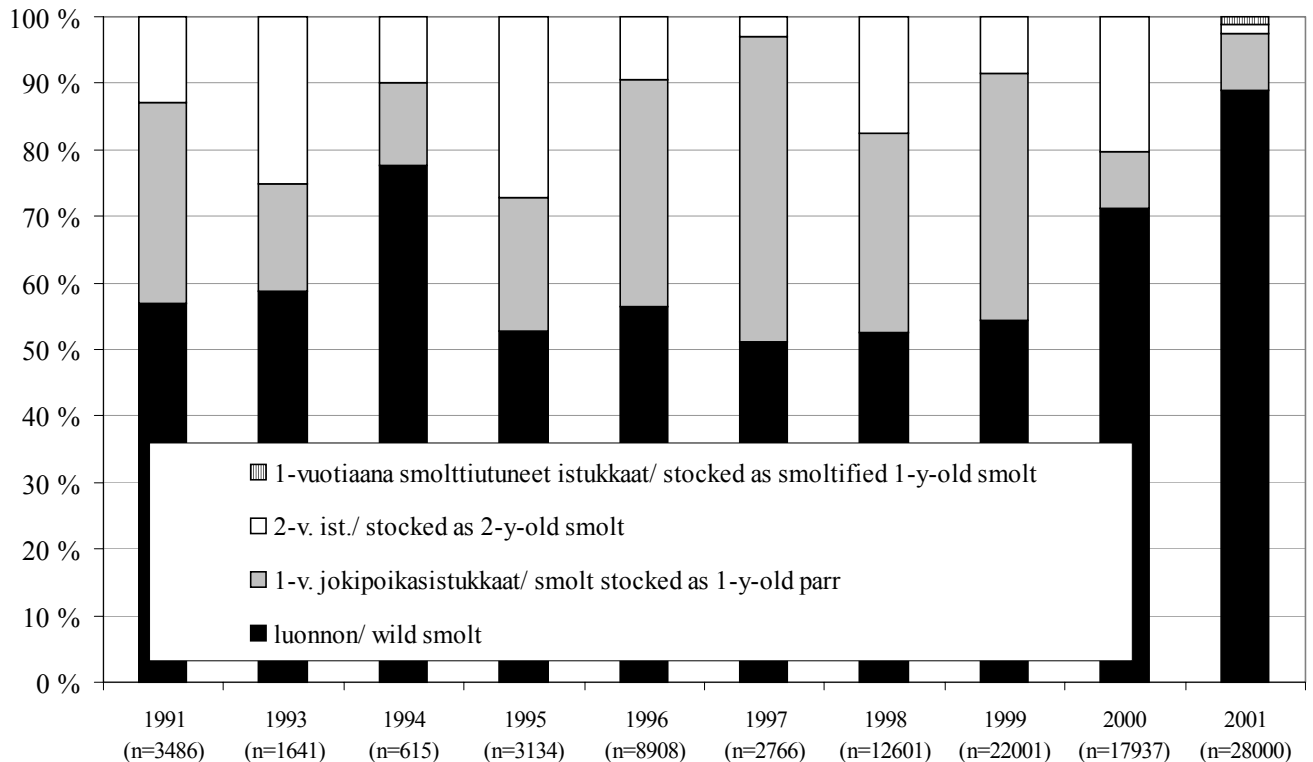
Taulukko 8. Nukutettuina ja nukuttamatta merkittyjen lohenpoikasten merkintämäärät ja takaisinsaanti vuonna 2001. Kalat oli merkitty nauhamerkeillä.

Table 8. Number of anaesthetized and unanaesthetized tagged salmon smolts in 2001. Fish were streamer tagged.

Anaesthetized				Unanaesthetized		
Nukutettu				Nukuttamatta		
Tagging day	tagged	recaptured	recapture rate %	tagged	recaptured	recapture rate %
Merkintäpäivä	merkitty	saatu takaisin	takaisinsaanti %	merkitty	saatu takaisin	takaisinsaanti %
28.5.	75	5	7 %	6	0	0 %
4.6.	79	3	4 %	69	2	3 %
5.6.	101	8	8 %	91	4	4 %
9.6.	49	1	2 %	56	0	0 %
18.6.	206	5	2 %	212	12	6 %
25.6.	84	8	10 %	76	7	9 %
Yhteensä/ Total	594	30	5 %	510	25	5 %

4.2.4 Lohenpoikasten alkuperä sekä ikä- ja sukupuolijakaumat

Poikasrysästä saaduista lohista enemmistö (89 %) oli luonnonkudusta peräisin. Jokipoikasina istutettuja rasvaeväleikattuja lohia oli hieman yli 8 % ja vaelluspoikasistukkaita ja 1-vuotiaana smolttiutuneita poikasia molempia hieman yli 1 % (kuva 20).

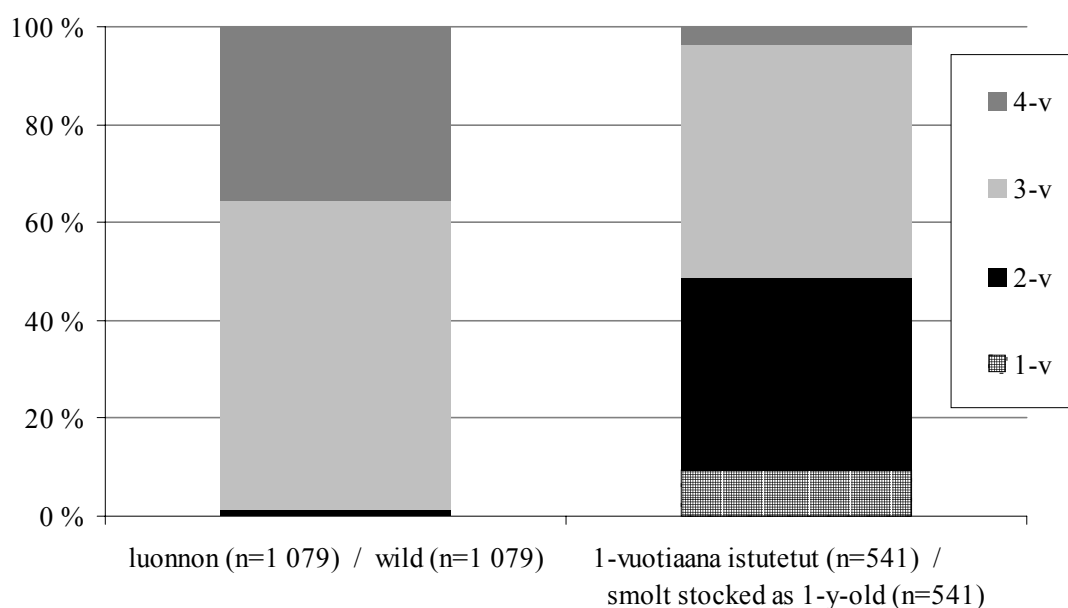


Kuva 20. Rysään uineiden lohenpoikasten alkuperä Tornionjoen poikasrysäällä vuosina 1991-2001. 1-v. jokipoikasistukkaat ovat viettäneet joessa vähintään yhden vuoden ennen vaellustaan mereen. Vuonna 1995 istutetuista 1-vuotiaista jokipoikasista suurinta osaa ei eväleikattu ja näitä istukkaita esiintyi luonnonkalojen ryhmässä vuosina 1996-1998. Eri vuosien kokonaissaalismäärät (n) eivät kuvaa poikastuotannon vaihtelua koska rysäpyynnissä pyydystettävyyks on vaihdellut vuosittain paljon.

Figure 20. Origin of the salmon smolts caught between 1991-2001. 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 1 639 lohenpoikasta. Ikämääritysten mukaan merivaellukselle lähti pääasiassa vuosina 1997-1998 kuoriutuneita luonnon lohenpoikasia. Suurin osa luonnonpoikasista oli 3-vuotiaita (kuva 21) eli vuonna 1997 jokeen nousseiden kalojen jälkeläisiä. Mereen vaelsi myös runsaasti 4-vuotiaita poikasia (35 %).

Jokipoikasistukkaista kehittyneiden vaelluspoikasten keski-ikä oli 2,5 vuotta (mukaan lukien heti istutuksen jälkeen smolttiutuneet 1-vuotiaat poikaset).



Kuva 21. Poikasrysästä saatujen lohenpoikasten ikäjakaumat vuonna 2001. Luonnonpoikasten keski-ikä oli 3,3 vuotta ja 1-vuotiaana istutettujen 2,5 vuotta.

Figure 21. The age composition of the salmon smolts in 2001. Mean age of wild smolts was 3,3 years and among smolts stocked as parr 2,5 years.

Rysään uineista kaloista sukupuolimääritettiin 776 lohenpoikasta. Luonnonpoikasista suurin osa (59 %) oli naaraita (taulukko 9). 1-vuotiaana istutetuista ja vähintään vuoden istutuksen jälkeen joessa olleista poikasista kehittyneistä vaelluspoikasista naaraita oli 54 %. Vaelluspoikasistukkaissa naaraita oli 45 % tutkituista kaloista, mikä vastaa hyvin laitoksella määritettyä sukupuolijakaumaa (kts. kappale 4.2.5).

Taulukko 9. Rysään uineiden eri alkuperää olevien lohenpoikasten sukupuolijakaumat vuonna 2001.

Table 9. The sex composition of salmon smolts caught by the smolt trap in 2001.

	uros <i>male</i>	naaras <i>female</i>	yht. <i>total</i>
Luonnon vaelluspoikaset <i>Wild smolts</i>	41 %	59 %	100 % (n=526)
1-v istukkaat <i>Stocked as parr</i>	46 %	54 %	100 % (n=250)
2-v istukkaat <i>Stocked as smolt</i>	55 %	45 %	100 % (n=110)

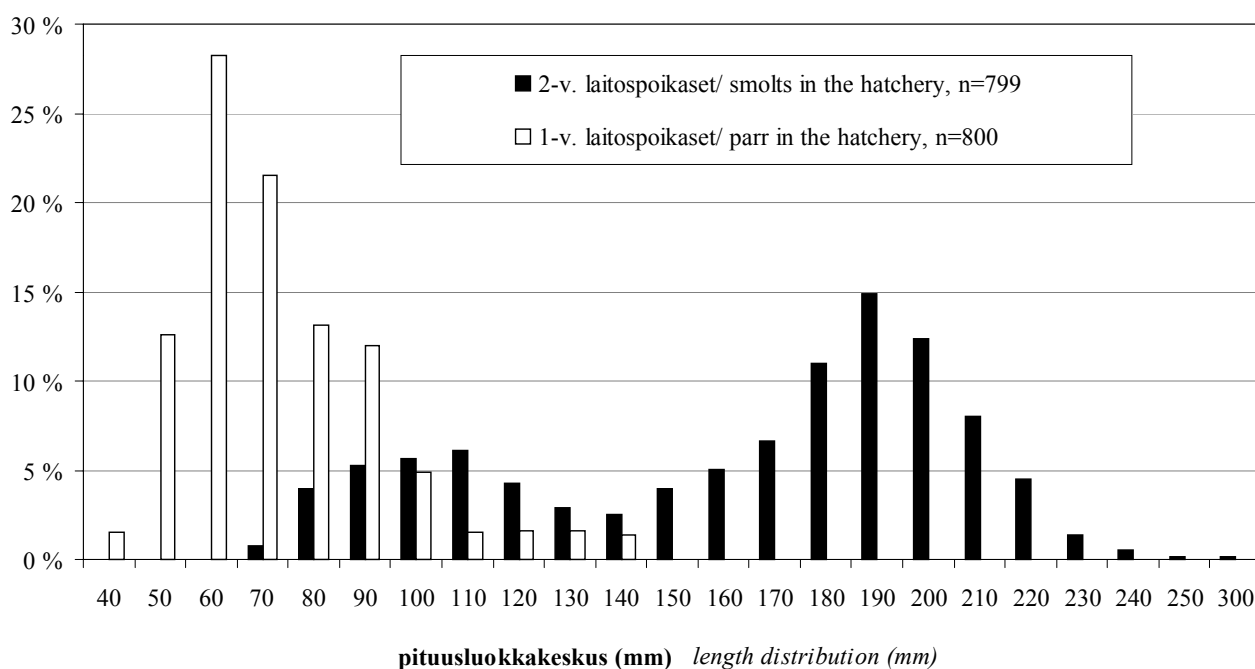
4.2.5 Istutettavat lohenpoikaset laitoksessa

Keväällä 2001, toukokuun loppupuolella, määritettiin 2-vuotiaana (normaalit ns. vaelluspoikasistukkaat) ja 1-vuotiaana (normaalit ns. jokipoikasistukkaat) istutettavien lohenpoikasten sukupuoli ja kokojakauma Tornionjoen kalanviljelylaitoksella. Tutkittavia poikasista haavittiin mahdollisimman valikoimattomasti kumpaakin ryhmää eri altaista eli yhteensä 1 600 poikasta. Haavitut kalat nukutettiin, jonka jälkeen niiltä mitattiin pituus ja ne punnittiin. Lisäksi osa kaloista tapettiin sukupuolenmäärittystä varten.

Kaksivuotiaita poikasia sukupuolimääritettiin 201 ja jokipoikasistukkaita 397 kappaletta. Kalojen vaellusvalmiusaste kirjattiin ylös tarkastelemalla poikasen evien tummuutta, hopeoitumista ja poikaslaikkujen olemassaoloa. Myös rasvaeväleikkauksen laatua tutkittiin.

Hieman alle puolet (44 %) laitoksella määritetyistä vaelluspoikasistukkaista oli naaraita. Jokipoikasistukkaista naaraita oli 51 %.

Vaelluspoikasistukkaiden keskipituus oli 153 mm ja mediaani 123 mm. Poikasten joukossa oli runsaasti pieniä 70 – 150 mm mittaisia yksilöitä. Suurin osa pienistä yksilöistä oli täysin jokipoikasväritteisiä ja näytti ilmeiseltä, etteivät ne tulisi lähtemään merivaellukselle istutuskesänä. Pienten yksilöiden suuri osuus on havaittavissa myös vaelluspoikasistukkaiden pituusjakauman kaksihuippuisuutena (kuva 22). Toisaalta taas osa 1-vuotiaana jokeen istutettavista poikasista näytti vaellusvalmiilta (9 %).



Kuva 22. Kalanviljelylaitoksella mitatut 1- ja 2-vuotiaiden istukkaiden pituusjakaumat vuonna 2001.

Figure 22. Length distribution of 1- and 2-year-old reared salmon in the hatchery just before they were stocked in the Tornionjoki in 2001.

Yli 10 prosentilla istutettavista lohenpoikasista havaittiin vajavainen rasvaeväleikkaus (taulukko 10). Eri altaiden välillä oli suuria eroja eväleikkauksen onnistumisessa.

Taulukko 10. Kalanviljelylaitoksella havaittu istukkaiden rasvaeväleikkauksen laatu vuonna 2001.

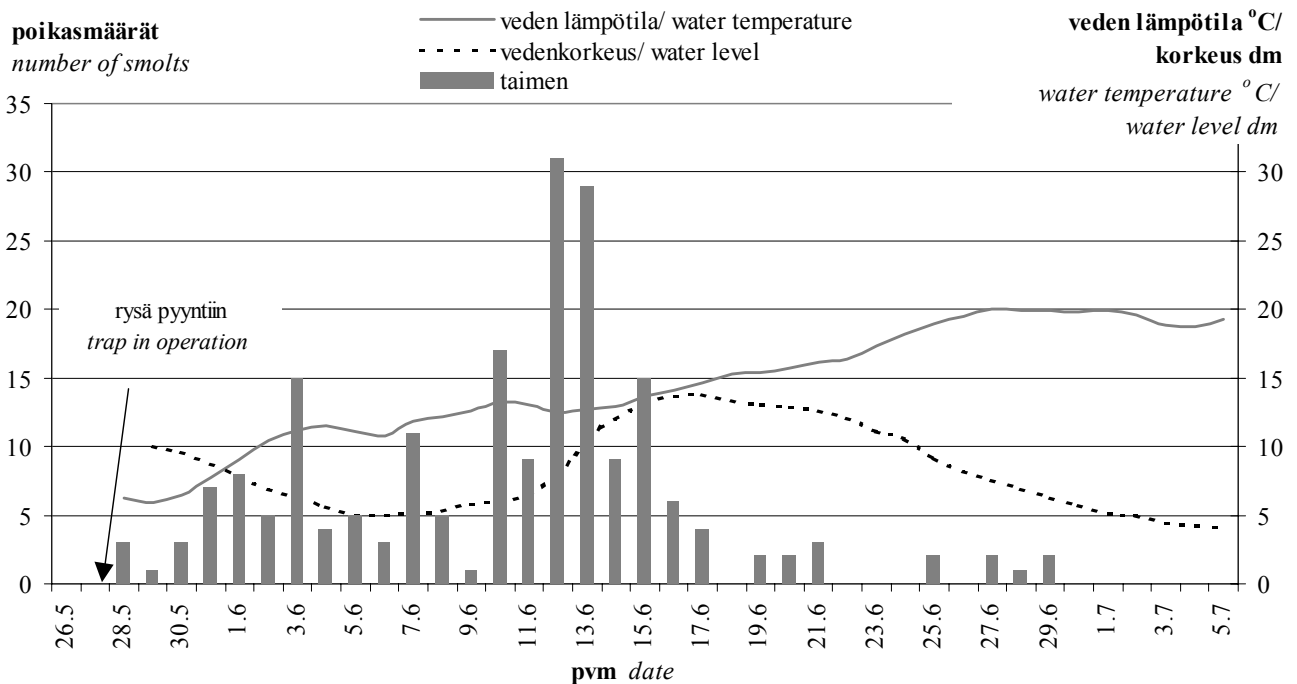
Table 10. Fin clip quality of stocked smolts and parr in the hatchery in 2001.

<i>Fin clip quality</i>	<i>1-year-old</i>	<i>2-year-old</i>
Rasvaevästä leikattu	1-vuotisistukkaat	2-vuotisistukkaat
kaikki/ none of the fin present	83 %	90 %
yli puolet/ less than half fin present	11 %	4 %
puolet/ half of the fin present	3 %	3 %
alle puolet/ more than half of the fin present	1 %	0 %
ei lainkaan/ no mark apparent	1 %	3 %
Yhteensä/ total	100 % (n=800)	100 % (n=400)

4.3 Taimenen poikasvaellus

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

Taimenen rysäsaaliiden mediaani ja moodi oli 12.6. Rysästä saatiin kaikkiaan 205 taimenta (kuva 23).



Kuva 23. Taimenen päivittäiset rysäsaaliit sekä Tornionjoen veden korkeus ja lämpötila vuonna 2001.

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 2001.

Taimenen vaelluspoikasten pyydystettävyyttä tutkittiin poikasryssä merkityillä 106 yksilöllä nauhamerkillä. Merkityistä taimenista saatiin takaisin vain 2 yksilöllä (1,9 % merkityistä). Mereen vaeltavien taimenien kokonaismäärää ei kyetä arvioimaan tarkkaan tämän merkintä-takaisinpyynnin perusteella merkittyjen kalojen pienestä määrästä johtuen. Mikäli kuitenkin oletetaan, että meritaimenilla keskimääräinen pyydystettävyyden olisi ollut sama kuin lohilla, Petersenin menetelmällä (mm. Seber 1982) laskettuna mereen vaelsi noin 5 000 meritaimenen poikasta rysän pyyntikauden aikana. Jos taas oletetaan pyydystettävyyden olleen 1,9 %, taimenenpoikasia vaelsi mereen noin 11 000 yksilöllä pyyntikauden aikana.

Meritaimenistukkailta ei ole leikattu rasvaevää vuoden 1995 jälkeen, joten viime vuosina jokipoikasistukkaita ei ole voitu erottaa luonnonkudusta peräisin olevista taimenen vaelluspoikasista.

Vuonna 2001 poikasrysästä saaduista taimenista ikämääritettiin 96 kappaletta. Suurin osa taimenista oli kolmevuotiaita (42 %) näytekalojen iän vaihdellessa kahdesta viiteen vuoteen.

5 Lohen vaelluspoikasten ravinnonkäyttö vaelluksen aikana

Vuoden 2001 vaelluspoikaspyynnin aikana kerättiin lohen vaelluspoikasilta ravintonäytteitä neljänä ajanjaksona noin viikon välein. Näytekaloja saatiin yhteensä 377 yksilöä, joista luonnonlohia oli 179, jokipoikasistukkaita 153 ja vaelluspoikasistukkaita 45 kappaletta. Ravintonäytteiden näytejaksot jaettiin neljään eri vuorokauden aikaan (9.00, 15.00, 21.00 ja 03.00) ruokailuaktiivisuuden selvittämiseksi. Tutkimuksen yhteydessä kerättiin myös ravintonäytteiden kanssa samanaikaisesti ajonäytteitä neljästä eri syvyydestä (pinta, pinnan alapuoli, välivesi ja pohja).

Luonnonlohiet ja jokipoikasistukkaat söivät aktiivisesti koko vaelluskauden ajan. Tyhjien vatsojen osuus oli vain 5 % luonnonlohilla ja 4 % jokipoikasistukkailla (taulukko 11).

Taulukko 11. Eri alkuperää olevien lohen vaelluspoikasten vatsojen täyteisydet prosentteina.

Table 11. Stomach fullness of salmon smolts of different origin.

	<i>wild smolts</i>	<i>smolts stocked as parr</i>	<i>smolts stocked as smolt</i>
Vatsan täyteisyys/ fullness of stomach	luonnonlohi	1-v. istutetut	2-v. istutetut
tyhjä/ empty	5 %	4 %	24 %
< 25 %	12 %	21 %	56 %
25 %	18 %	15 %	13 %
50 %	20 %	20 %	7 %
75 %	22 %	21 %	0 %
100 %	18 %	17 %	0 %
turvonnut/ distended	3 %	2 %	0 %

Tärkeimpiä ravintokohteita kaikilla ryhmillä olivat koskikorenon toukat, erityisesti *Perlodidae*-lahko, joka muodosti 47 % kaikesta syödyistä ravinnosta (taulukko 12). Myös kalanpoikasilla oli varsinkin loppukaudesta merkittävä osuus vaelluspoikasten ravinnossa (5,4 %).

Taulukko 12. Eri ravintokohteiden osuudet lohenpoikasten ravinnossa vaelluksen aikana.

Table 12. Proportion of different food items in the studied stomachs.

<i>Taxon</i>	<i>Proportion of diet (%)</i>
Taksoni	Osuus ravinnosta (%)
Koskikorento toukka, <i>Plecoptera larva</i>	47,6
Kaksisiipiset toukka, <i>Diptera larva</i>	18,4
Muut, <i>Other</i>	12,9
Päiväkorento toukka, <i>Ephemeroptera larva</i>	7,1
Kala, <i>Pisces</i>	5,4
Vesiperhonen toukka, <i>Trichoptera larva</i>	3,5
Vesiperhonen aikuinen, <i>Trichoptera adult</i>	1,3
Päiväkorento aikuinen, <i>Ephemeroptera adult</i>	1,2
Maahyönteinen, <i>Terrestrial</i>	1,1
Koskikorento aikuinen, <i>Plecoptera adult</i>	0,8
Kaksisiipiset aikuinen, <i>Diptera adult</i>	0,7
Yhteensä	100
<i>Total</i>	

6 Luonnonlohen ja istutettujen lohien vaelluspoikasien fysiologinen vertailu

Vuonna 2001 tutkittiin Torniojoen vaelluspoikasryssä lohien vaelluspoikasten käsittelyn ja merkinnän aiheuttaman rasittumisen voimakkuutta sekä siitä toipumista eri alkuperää olevilla vaelluspoikasilla. Näytteitä otettiin luonnonpoikasista, jokipoikasistukkaista ja 2-vuotiaista vaelluspoikasistukkaista. Lisäksi tutkittiin, onko luonnonpoikasten ja viljeltyjen poikasten fysiologisessa smolttiutumisasasteessa eroja vaellusvaiheessa.

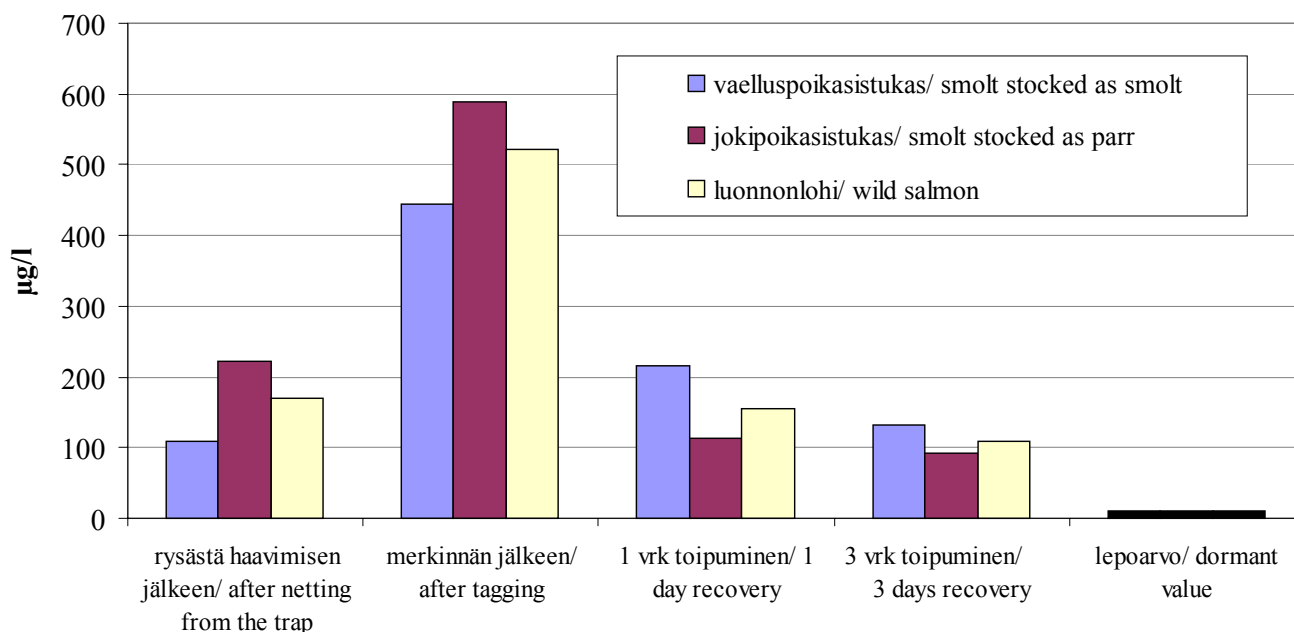
Poikasten rasittumista kuvaavista muuttujista mitattiin lihaksen vesipitoisuus sekä veriplasman sokeri-, maitohappo- ja kortisolipitoisuus. Näytteet otettiin ennen merkintää (haaviminen rysästä) tai heti merkinnän jälkeen. Osa merkityistä poikasista siirrettiin yksilösumppeihin (kuva 24). Sumputetuista poikasista otettiin näytteet 1 ja 3 vrk:n toipumisajan jälkeen.



Kuva 24. Osa merkityistä poikasista laitettiin yksilösumppeihin, jotka asetettiin lasikuitualtaisiin virtaavaan veteen.

Figure 24. A proportion of the smolts were transferred to individual restrainers that were placed in a fiberglass pool with running water.

Tulosten käsittely on vielä raportin valmistumisvaiheessa kesken, mutta alustavien havaintojen mukaan poikasten stressiä kuvaavista muuttujista plasman maitohappo- ja kortisolipitoisuudet olivat koholla jo siinä vaiheessa, kun ne haavittiin rysästä. Merkintä ja siihen liittynyt käsittely nostivat kuitenkin edelleen kaikkia stressivasteita merkittävästi. Lisäksi havaittiin, että luonnonpoikaset ja jokipoikasistukkaat olivat käsittelylle jonkin verran herkempiä kuin vaelluspoikasistukkaat, joilla kuitenkin toipuminen rasituksesta oli hieman em. ryhmiä hitaampaa. Huolimatta suhteellisen voimakkaasta rasitustilasta poikaset toipuivat melko nopeasti, ja jo 1 vrk:n kuluttua merkinnästä luonnonpoikasten ja jokipoikasistukkaiden fysiologiset arvot olivat palautuneet lähtötasolle. Vaelluspoikasistukkailla plasman sokeripitoisuus ja kortisolipitoisuus olivat vielä 3 vrk:n kuluttua merkinnästä alkuarvoja korkeammalla tasolla (kuva 25).



Kuva 25. Pyynnin ja merkinnän vaikutus eri alkuperää olevien Torniojoen vaelluspoikasten plasman kortisolipitoisuuteen kesäkuussa 2001. Kortisolipitoisuus mitattiin ennen merkintää, heti merkinnän jälkeen, 1 vrk:n tai 3 vrk:n toipumisajan jälkeen. Mustalla pylväällä on merkitty keskimääräinen lepoarvo.

Figure 25. The effect of the stress on the plasma cortisol levels of the River Tornionjoki smolts caused by trapping and tagging in June 2001. Cortisol levels were measured after netting from the trap, after tagging, after 1 day recovery and after 3 days recovery.

Poikasten smolttiutumisasaste arvioitiin tutkimalla niiden suola- ja vesitasapainon säätelykykyä merivettä vastaavassa suolapitoisuudessa (suola-altistus) sekä mittaamalla kiduksen Na^+ , K^+ -ATPaasi -entsyymien aktiivisuus. Kidusnäytteet otettiin ennen merkintää vaelluspoikasrysästä haavituista poikasista. Suola-altistusta varten poikaset (20 kalaa/ryhmä) siirrettiin testialtisiin vaihtuvaan jokiveteen. Vuorokauden kuluttua veden virtaus pysäytettiin ja veteen lisättiin suolaliuosta (Instant Ocean) siten, että lopullinen suolapitoisuus oli 3 %. Altistusaika oli 2 vrk, jona aikana vettä hapetettiin. Altistuksen jälkeen kaloista otettiin verinäyte plasman suolapitoisuuksien (kloridi, natrium, magnesium) mittaamista varten sekä lihasnäyte vesipitoisuuden määrittämiseksi.

Arvioitaessa eri alkuperää olevien vaelluspoikasten smolttiutumisasastetta havaittiin, että luonnonpoikasten smolttiutuminen oli sekä suolansietokyvyn että kiduksen ATPaasi-aktiivisuuden suhteen täydellisempi kuin vaelluspoikasistukkailla. Plasman natriumpitoisuutta lukuun ottamatta vaelluspoikasistukkaat kuitenkin täyttivät vaellusvalmiille istukkaalle asetetut kriteerit. Jokipoikasistukkaiden smolttiutumisasaste vastasi suolan sietokyvyn osalta luonnonpoikasia, sen sijaan ATPaasi-aktiivisuus oli hieman luonnonpoikasia matalampi.

7 Saalisnäytteet jokikalastuksesta

7.1 Lohi

Vuonna 2001 Suomen jokisaaliista saatiin näytteitä kaikkiaan 546 aikuisesta lohesta, joista voitiin ikämäärittää 541 kappaletta. Saalisnäytteitä lähetti 27 henkilöä, joista suurin osa keräsi näytteet vain omasta saaliistaan. Muutamat henkilöt lähettivät useiden kalastajien saaliista näytteitä keräämällä niitä esimerkiksi jollakin veneiden rantautumispaikalla. Saalisnäytteistä 78 % oli luonnonlohia, 21 % istutettuja ja 0,4 % alkuperältään epäselviä lohia. Talvikoita oli 25 kalaa ja nämä kalat eivät ole mukana jatkossa esitetyissä tuloksissa.

Luonnonlohista 52 % oli naaraita (taulukko 13). Luonnonlohien keskipituus oli 78 cm ja keskipaino 5,4 kg. Uudelleen kudulle nousseita kaloja oli näytteissä 4 % (17 kpl), joista peräti kuusi kalaa oli kutenut kahdesti aiemmin.

Taulukko 13. Aikuisten luonnonlohien 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 wild salmon. 1SW=one sea winter, 2SW= two sea winters, and so on.

Sea age	Male	female	both
Meri-ikä	Uros	naaras	yhteensä
1SW	73 %	2 %	37 %
2SW	23 %	73 %	49 %
3SW	2 %	18 %	10 %
4SW	1 %	3 %	2 %
5SW	1 %	1 %	1 %
6SW	0 %	0 %	0 %
7SW	1 %	2 %	1 %
Yhteensä <i>Total</i>	48 % (n=192)	52 % (n=204)	100 % (n=396)
Keskipaino <i>Mean weight</i>	3,3 kg	7,4 kg	5,4 kg

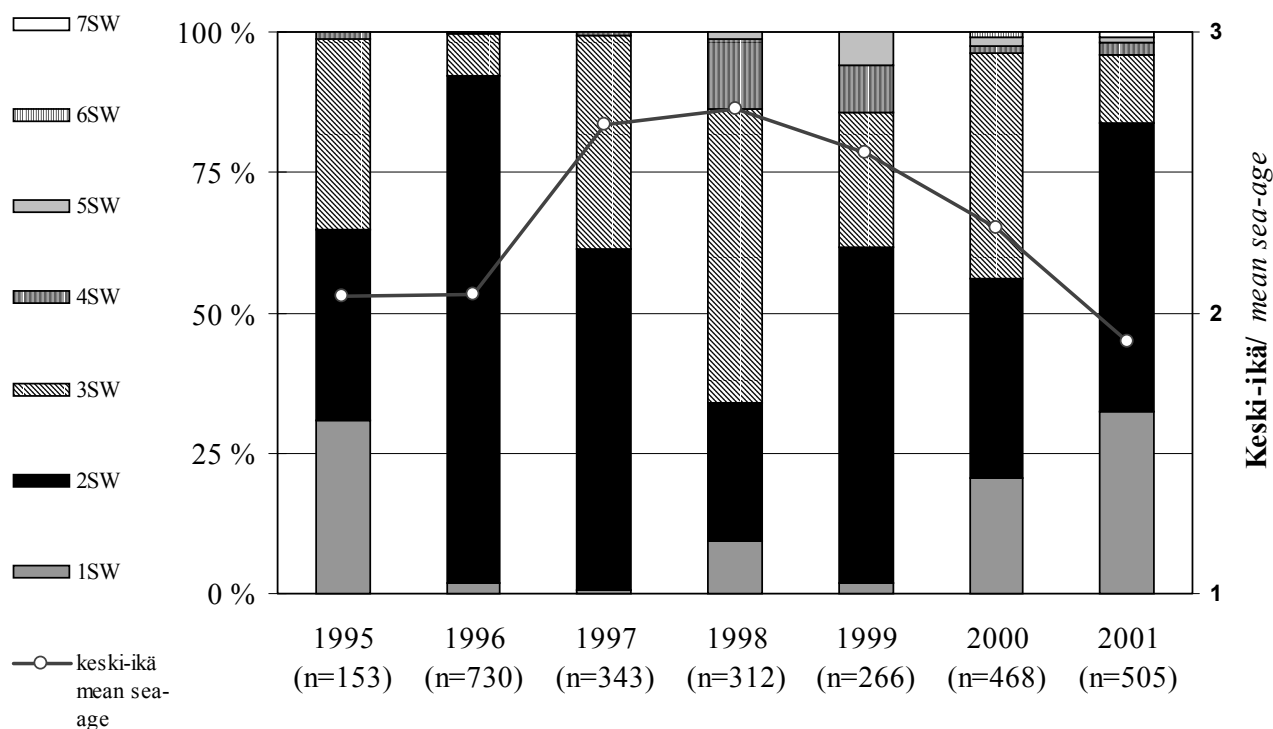
Istutettujen lohien keskipituus oli 87 cm ja keskipaino 7,1 kg. Toista kertaa kudulle nousseita oli 2 % (2 kpl). Naaraita oli 43 % istukkaista (taulukko 14).

Taulukko 14. Aikuisten istutettujen lohien sukupuolijakauma ja meri-ikä suomenäyteaineiston perusteella. 1SW tarkoittaa yhden merivuoden kalaa, 2SW kahden merivuoden kalaa jne.

Table 14. 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	29 %	0 %	17 %
2SW	56 %	68 %	61 %
3SW	15 %	28 %	20 %
4SW	0 %	2 %	1 %
5SW	0 %	2 %	1 %
Yhteensä Total	57 % (n=62)	43 % (n=60)	100 % (n=109)
Keskipaino Mean weight	6,6 kg	7,6 kg	7,1 kg

Keskimääräinen meri-ikä oli luonnonlohilla 1,9 ja istukkailla 2,1 vuotta. Vuoden 2001 saalisnäytteissä oli runsaasti yhden 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 1995-2001 sekä keskimääräinen meri-ikä.

Figure 26. The sea-age composition of wild and reared (combined) salmon based on catch samples during the years 1995-2001 and the average sea-age.

Vuonna 1991 kuoriutuneet lohet edustivat hyvin suurta osaa Tornionjoen lohisaalista runsaiden lohisaaliiden vuosina 1996-1998 (taulukko 15). Vuonna 2001 tästä poikasvuosiluokasta peräisin olleet lohet olivat jo 4-6 merivuoden ikäisiä ja kaikki olivat kuteneet vähintään kerran aiemmin. Viime vuoden saalisnäytteissä hallitseva vuosiluokka oli kuoriutunut vuonna 1996 ja ensimmäinen vahvoista vuosiluokista (vuonna 1997 kuoriutunut) muodosti jo yli kolmanneksen saalisnäytekaloista. Nämä kalat olivat lähes poikkeuksetta yhden merivuoden ikäisiä.

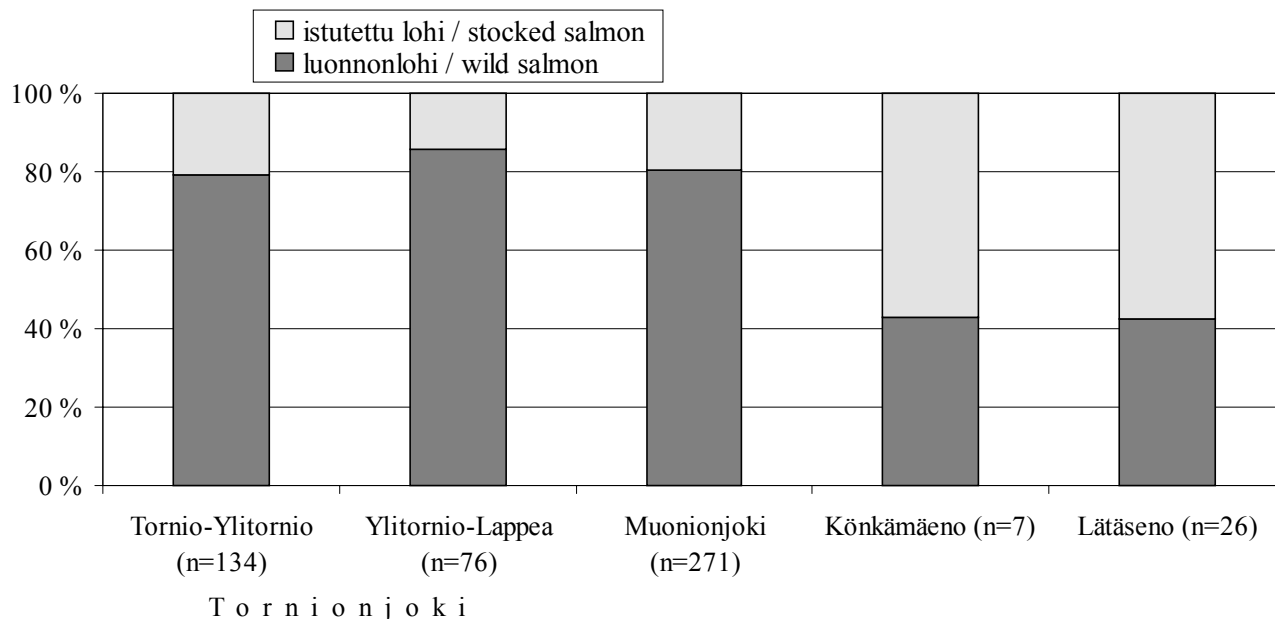
Taulukko 15. Luonnon- ja istutettujen lohien vuosiluokkien osuus nousukannassa vuosina 1995-2001 saalisnäytteiden perusteella. Tummennettu prosenttiluku on hallitseva vuosiluokka.

Table 15. The proportion of year classes (hatching year) in the catch samples of salmon during the years 1995-2001. Wild and reared salmon are combined and dominating year classes are indicated with bold numbers.

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

Saalisnäytteissä on ollut luonnonlohia 79-92 % ja rasvaeväleikattuja elvytysistukkaita 8-20% vuosina 1995-2001. Lisäksi ehjäeväisiksi, mutta vaelluspoikasistukkaaksi suomun perusteella tulkittuja lohia on ollut 0-4 % näytteistä. Suomun perusteella mahdollisesti jokipoikasistukkaiksi tulkittuja ehjäeväisiä lohia on selvitetty vuosien 1999 - 2001 aineistosta. Nämä lohet ovat vuoden 1995 istutuksista peräisin ja niitä oli vuoden 2001 näytteissä kolme kappaletta eli alle 1 % kerätyistä näytteistä. Ennen vuotta 1999 mahdollisia jokipoikasistukkaita ei ole pyritty tunnistamaan ehjäeväisistä lohista, mutta joitakin vuoden 1995 istutuksista peräisin olevia ehjäeväisiä lohia on saattanut esiintyä nousulohissa vuosina 1997-1998.

Istutettujen lohien osuus saalisnäytteissä kasvoi joen yläosia kohti (kuva 27). Joen alaosassa esiintyvät kaikki vesistöön kudulle nousevat lohet ja siten sieltä kerätyt saalisnäytteet antavat koko nousukantaa parhaiten edustavan otoksen.



Kuva 27. Luonnon ja istutettujen lohien alueellinen jakautuminen vuonna 2001 Tornionjoen saalisnäytteiden perusteella.

Figure 27. Origin of the caught salmon by river section according to the catch samples from the Tornionjoki in 2001.

7.2 Taimen

Taimenen saalisnäytteitä saatiin 121 kappaletta vuonna 2001. Näytteistä 17 % oli rasvaeväleikattuja kaloja. Ikämäärittelyn perusteella meritaimeniksi arvioituja taimenia oli saalisnäytteistä 114 kappaletta. Niiden keskipaino oli 2,1 kg ja keskipituus 58 cm (taulukko 16). Enemmistö (44 %) meritaimenista oli 3 merivuoden kaloja. Meritaimenista oli 72 % naaraita. Suurin osa meritaimenista on kuoriutunut vuonna 1995.

Paikallisten taimenten keskipaino oli 1,1 kg ja keskipituus oli 45 cm.

Taulukko 16. Meritaimenen alueellinen jakautuminen ja merivuodet vuonna 2001 saalisnäytteiden perusteella.

Table 16. Spatial distribution and sea-age of sea trout in 2001.

River section	Meri-ikä Sea-age							total yhteensä	mean weight keskipaino, kg
	1	2	3	4	5	6	7		
Tornio-Ylitornio	11	43	29	-	-	-	-	83	1,7
Ylitornio-Lappea	-	1	13	2	1	-	-	17	3,1
Muonionjoki	-	1	8	4	-	-	1	14	2,7
Könkämäeno	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Lätäseno	-	-	-	-	-	-	-	0	-
Yhteensä Total	11	45	50	6	1	0	1	114	2,1

8 Saalistilastointi 2001

8.1 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 väestökisteripohjaisena otantakyselynä 70-luvulta lähtien. Kysely on toteutettu postitse. Kyselyyn vastaamattomille henkilöille on lähetetty kahdesti uusintakysely vastausaktiivisuuden kasvattamiseksi.

Vuoden 1998 kalastustiedustelussa huomattiin ylläraportoinnista, otoskehikosta ja kadosta johtuvia virhelähteitä (Romakkaniemi ym. 2000). Nämä virhelähteet on huomioitu vuoden 2001 tuloksissa sekä laskettaessa lohisaaliin kokonaisarviota.

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

8.2 Vuoden 2001 tulokset

Vuonna 2001 yhteisluvan lunasti kaikkiaan 6 758 kalastajaa ja rajajokikomission luvan 171 henkilöä. Luvan lunastaneista 6 088 oli suomalaisia. 1 500 yhteisluvan lunastaneelle suomalaiselle kalastajalle lähetettiin kalastuskysely johon vastasi 1 091 (77 %) henkilöä. Vastanneista 23 % oli saanut saaliiksi lohta. Kalastuspäiviä oli Tornionjokilaaksolaisilla 37 800, muualta Lapista kotoisin olevilla 2 500 ja Lapin ulkopuolelta kotoisin olevilla 16 600. Yhteisluvan ja rajajokikomission luvan lunastaneet saivat saaliiksi 15 500 kiloa lohta, josta aiempien vuosien tapaan noin 2/3 oli paikallisten saalista. Lohen vetouistelun yksikkösaalis oli 327 grammaa. Taimensaaliista 81 % eli 3 000 kiloa arvioitiin olevan meritaimenta. Lohen ja taimenen lisäksi yhteisluvalla kalastaneet saivat saaliiksi 32 300 kiloa muita kalalajeja (taulukko 17).

Taulukko 17. Kalastuspäivien määrä ja kalasaaliit vuonna 2001 yhteisluvan lunastaneille kalastajille lähetetyn postikyselyn mukaan.

Table 17. Number of fishing days and catches with respect to the fishing under the 'yhteislupa' licence in 2001.

	<i>Local fishermen</i>	<i>elsewhere from Lapland</i>	<i>from outside Lapland</i>	<i>total</i>
	Tornionjokilaakso	muu Lappi	muu Suomi	yhteensä
Kalastuspäivien määrä <i>Number of fishing days</i>	35 628	2 677	17 380	55 680
Lohisaalis, kg <i>Salmon catch, kg</i>	10 205	499	4 497	15 468
Lohisaalis, kpl <i>Salmon catch, number</i>	1 759	86	775	2 667
Taimensaalis, kg <i>Trout catch, kg</i>	2 881	89	659	3 630
Harjussaalis, kg <i>Grayling catch, kg</i>	9 611	407	2 919	12 937
Siikasaalis, kg <i>Whitefish catch, kg</i>	483	24	67	574
Muiden lajien saalis, kg <i>Catch of other species, kg</i>	16 335	772	1 660	18 766

Kesäkuun lopun ja heinäkuun alun lisäksi elokuun alkupuoli oli parhaiden lohisaaliiden aikaa. Kalastuspäiviä oli runsaimmin Tornion alueella, mutta suurin osa saaliista saatiin Pellon ja Muonion väliseltä alueelta (taulukot 18 ja 19).

Taulukko 18. Kalastuspäivien ja lohisaaliin (kpl- %) jakautuminen eri jokialueille vuonna 2001. Jokialuejako on esitetty liitteessä 6.

Table 18. Spatial distribution of the fishing days and the salmon catches (% based on numbers caught) in 2001. River section divisions are shown in appendix 6.

<i>River section (river, municipality)</i>	<i>division code</i>	<i>fishing days</i>	<i>salmon catch</i>
Jokialue (joki, kunta)	aluetunnus	kalastuspäiviä	lohisaalis
Tornionjoki, Tornio	T1	12 327	12 %
Tornionjoki, Ylitornio	T2	3 759	2 %
Tornionjoki, Pellon alapuoli	T3	8 200	11 %
Tornionjoki, Pellon yläpuoli	T4	8 048	20 %
Tornionjoki, Kolari	T5	4 576	14 %
Muonionjoki, Kolari	M6	8 986	19 %
Muonionjoki, Muonion eteläosa	M7	6 881	16 %
Muonionjoki, Muonion pohjoisosa	M8	1 356	4 %
Muonionjoki, Enontekiö	M9	1 063	3 %
Könkämäeno, Enontekiö	K10	490	0,2 %

Taulukko 19. Kalastuspäivien ja lohisaaliin (kpl- %) jakautuminen eri ajanjaksoille vuonna 2001.

Table 19. Seasonal distribution of the fishing days and the salmon catches (% based on numbers caught) in 2001.

<i>Period</i>	<i>fishing days</i>	<i>salmon catch</i>
Ajanjakso	kalastuspäiviä	lohisaalis
1.1.-15.5.	1 626	0,4 %
16.5.-31.5.	1 960	1 %
1.6.-15.6.	6 940	6 %
16.6.-30.6.	14 449	20 %
1.7.-15.7.	12 442	16 %
16.7.-31.7.	9 477	22 %
1.8.-15.8.	7 708	34 %
16.8.-31.12.	1 083	1 %

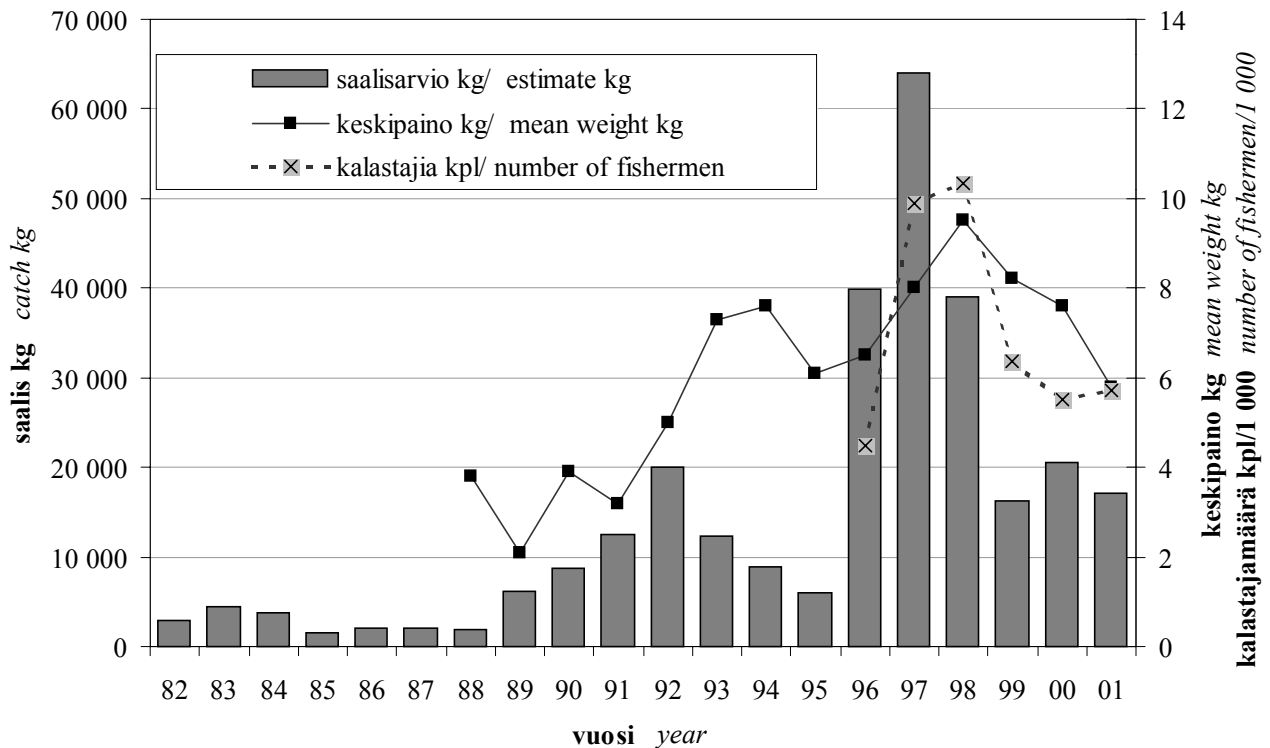
Yhteisluvan lunastaneilta tiedusteltiin lohi- ja meritaimensaaliit myös Tornion-Muonionjoen sivujoissa. Lohta ilmoitettiin saadun vain Lätäsenosta ja yhteisluvan lunastaneiden kalastajien kokonaissaalis sieltä oli noin 280 kiloa. Meritaimenia ei kyselyssä ilmoitettu saaduiksi sivujoista yhtään.

Vuonna 2001 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 900 kiloa ja 130 kpl. Pääosa saaliista saatiin kulkuverkoilla.

8.3 Lohen ja meritaimenen kokonaissaaliit ja saaliskehitys

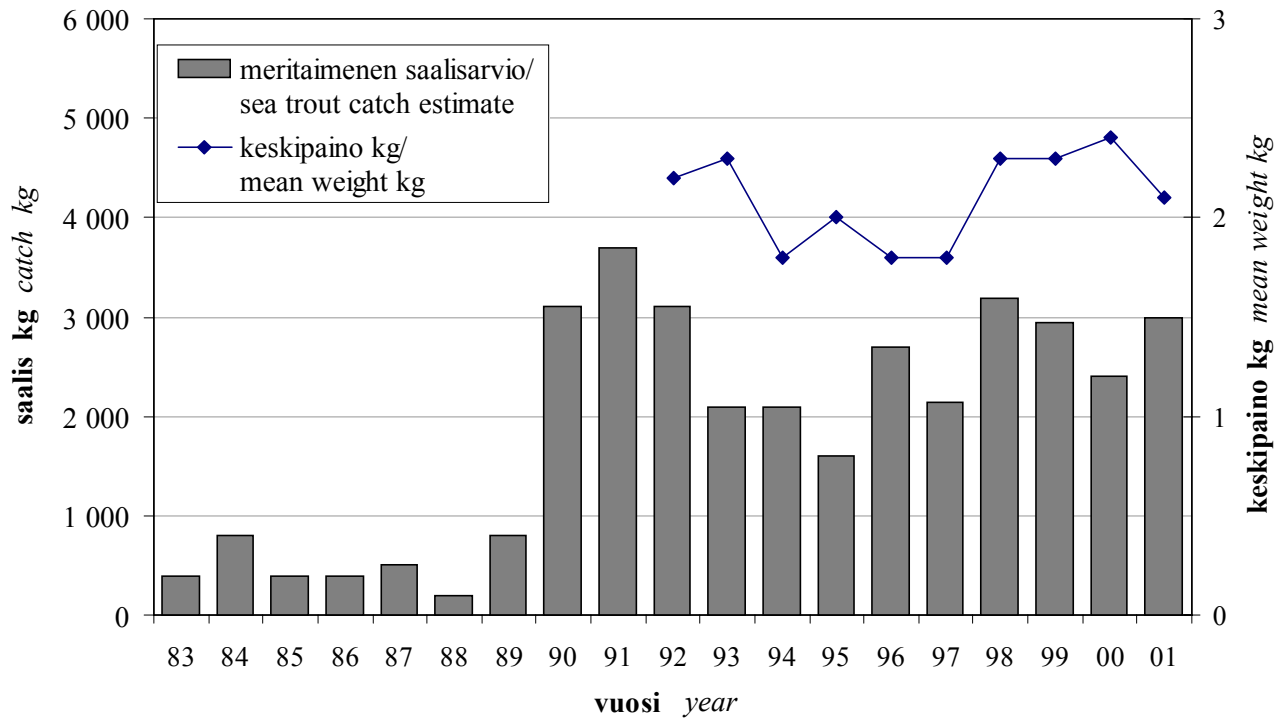
Kun kalastuskyselyn virhelähteet oletetaan samoiksi ja samansuuruisiksi kuin vuonna 1998 (Romakkaniemi ym. 2000), Tornionjoen vuoden 2001 kokonaissaalisarvio on lohella 17 500 kiloa ja 3 000 kappaletta. Suhteessa edellisvuoteen kilomääräinen saalis laski hieman, mutta kappalemääräistä saalista saatiin enemmän. Vuoden 2001 lohisaalistaso vastaa 1990-luvun alkupuolen runsaimpia lohisaaliita. Saalislohien keskipaino nousi 1990-luvun alussa ja on sen jälkeen vaihdellut 6:sta 9 kiloon (kuva 28).

Tornionjoen meritaimensaalisarvio vuonna 2001 meritaimensaalisarvio oli 3 000 kiloa ja 1300 kappaletta (kuva 29). Meritaimensaaliit ovat pysytelleet vuodesta 1990 lähtien selvästi korkeammalla tasolla kuin 1980-luvulla.



Kuva 28. Tornionjoen suomenpuoleiset lohisaaliit, yhteisluvan lunastaneiden suomalaisten kalastajien määrä ja saaliskalan keskipaino saalisnäytteiden perusteella.

Figure 28. 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 29. Tornionjoen suomenpuoleiset meritaimensaaliit ja saaliskalan keskipaino saalisnäytteiden perusteella.

Figure 29. The Finnish sea trout catches in the Tornionjoki and the mean weight of the caught trout.

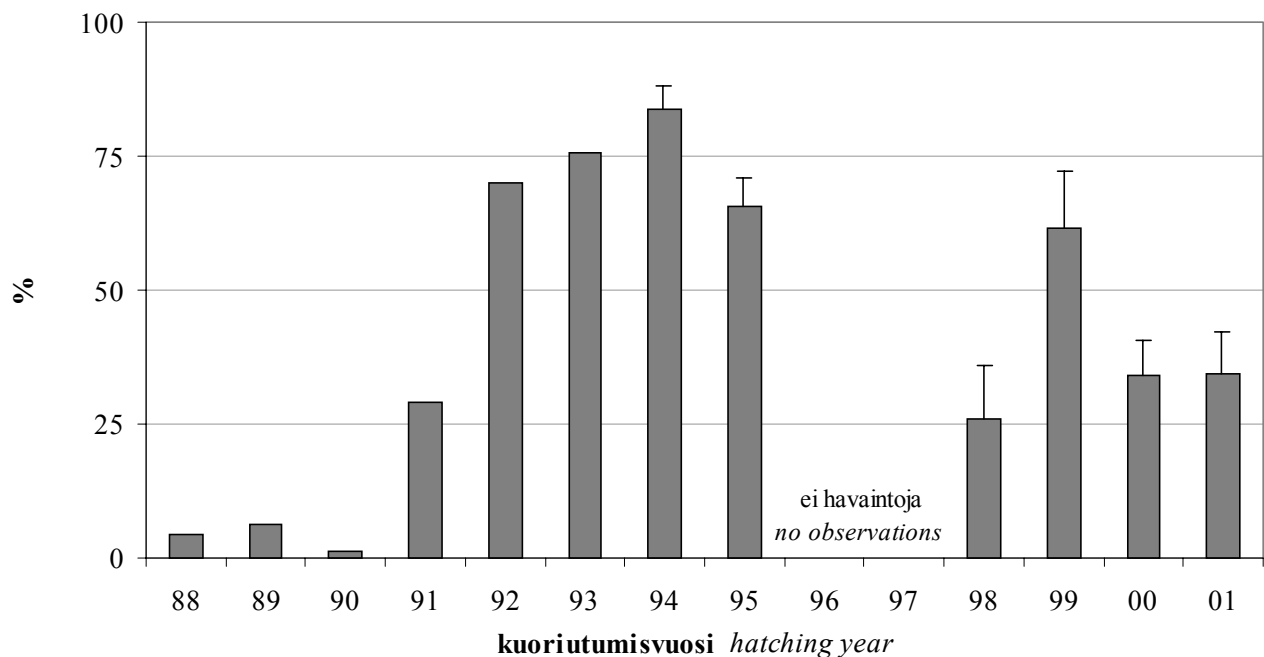
9 M74-oireyhtymä

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 2001 koehaudonnoissa Tornionjoen lohien ruskuaispussipoikasten keskimääräinen kuolleisuus oli 35 % (kuva 30). Koehaudonnassa oli 29 naaraan hedelmöitettyä mätiä. Niiden emojen osuus, joiden kaikki jälkeläiset kuolivat M74:ään oli 21 % ja niiden emojen osuus, joiden jälkeläisissä esiintyi M74-oireyhtymää oli 41 %.

Syksyllä 2001 saatiin M74-seurantaan näytteeksi 13 Tornionjokeen (Muonionjoki) noussutta lohiamoa, joista 10 oli istutettua ja 3 peräisin luonnontuotannosta. Emoista kuuden–seitsemän mädissä vapaan tiamiinin pitoisuus oli niin pieni, että niiden ruskuaispussipoikasilla todennäköisesti ilmenee M74-oireita ja -kuolleisuutta. Koska tiamiinimittausten perusteella syksyn 2001 emoista noin puolet on M74-emoja, voidaan aikaisempien havaintojen perusteella (Keinänen ym. 2000) arvioida vuoden 2002 ruskuaispussipoikaskuolleisuuden olevan lähellä 50 prosenttia.

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

Figure 30. 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.

10 Yhteenveto Tornionjoen seurantatuloksista ja kantojen nykytilasta

Vuonna 2001 kesänvanhoja eli nollavuotiaita lohenpoikasia havaittiin sähkökalastuksella hieman enemmän kuin edellisvuonna. Tornionjoessa on kuoriutunut luonnonkudusta peräkkäin viisi lohen poikasvuosiluokkaa (kuoriutumivuodet 1997-2001), joista jokainen on ollut voimakkaampi kuin vuosina 1986-1996 kuoriutuneet vuosiluokat. Lohen luonnonpoikasia löytyi suhteellisen tasaisesti koko vesistön alueelta. Yli nollavuotiaiden luonnonpoikasten keskitiheys laski kahteen edellisvuoteen verrattuna, kun osa voimakkaimpien poikasvuosiluokkien yksilöistä oli jo aloittanut merivaelluksen. Lohen jokipoikasten istutusmäärät eivät ole muuttuneet lähivuosina ja istukkaita onkin havaittu viime vuosien sähkökalastuksissa samoja keskitiheyksiä.

Vuonna 2001 lohen luonnonpoikasia lähti merelle noin 620 000 yksilöä. Nämä poikaset olivat kuoriutuneet lähinnä vuosina 1997 ja 1998. Kahtena viime vuonna luontainen vaelluspoikastuotanto on kasvanut voimakkaasti aiemmin 1990-luvulla vallinneesta 100 000 – 150 000 luonnonpoikasen tasosta. Poikastuotannon arviointimenetelmän viimeaikainen kehittäminen haittaa toistaiseksi vuosienvälistä tarkempaa vertailua. Jokipoikasistutuksista kehittyneitä vähintään vuoden joessa istutuksen jälkeen joessa olleita poikasia vaelsi merelle noin 34 000 yksilöä. Lisäksi heti istutuksen jälkeen samana keväänä smolttiutuneita 1- ja 2-vuotiaita istukkaita lienee lähtenyt vaellukselle yhteensä 5000-7000 yksilöä.

Luonnontuotannon voimistuminen 1990-luvun loppupuolella on toisaalta tiukennetun kalastuksensäätelyn ja toisaalta vuonna 1991 kuoriutuneen voimakkaan poikasvuosiluokan ansiota. M74-oireyhtymän aiheuttama poikaskuolleisuus on ollut 1990-luvun lopulla ja myös vuonna 2001 vähäisempää kuin 1990-luvun alkupuoliskolla ja puolivälissä.

Tornionjoen suomenpuoleinen lohisaalis vuonna 2001 oli noin 17 500 kiloa eli samalla tasolla kuin kahtena aiempana vuonna. Saaliskalojen keskipaino laski edellisvuosiin verrattuna koska jokeen nousi suhteellisen runsaasti ensimmäisestä voimakkaasta vuonna 1997 kuoriutuneesta vuosiluokasta peräisin olevia lohia. Nämä lohet olivat noin 2 kilon painoisia yhden merivuoden kaloja. Istukkaiden osuus nousukannassa on kasvanut muutaman vuoden takaisesta noin 10 prosentista noin 20 prosenttiin. Ilmiön taustalla on luonnonlohien väheneminen M74-kuolleisuuden voimakkaimmin harventamien vuosiluokkien tultua kudulle ja toisaalta istukkaat ovat peräisin 1990-luvun puolivälissä tehdyistä runsaista istutuksista. Jos kuolevuus (luonnollinen ja kalastuskuolevuus) meressä pysyy suhteellisen vakaana lähitulevaisuudessa, odotettavissa on kutemaan pyrkivien lohien nopea runsastuminen.

Tornionjoen meritaimenkannat ovat erittäin uhanalaisia, vaikka luonnontuotanto on hieman kohentunut muutamana viime vuonna. Taimenen luonnonpoikastiheydet ovat pysyneet ainakin kaksi vuosikymmentä alhaisina. 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 vain vähän varsinaisten kutualueiden läheisyydessä.

11 Monitoring of the salmon and trout stocks in the River Tornionjoki in 2001

11.1 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 11.10.

Research assistant Markus Ylikärppä has been intensively collecting monitoring data. Research assistant Matti Johansson from Tornio, Tapani Heikkinen from the Saimaa Fisheries Research and Aquaculture and several workers from the Bothnian Bay Research Station and the fish hatcheries in Muonio, Tiina Torvela from the Länsi-Lapin ammatti-instituutti, as well as Pertti Salakari, 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 Lappeen 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.

11.2 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 2001 are shown in Appendix 1. There are mainly three types of salmon (Figure 1) 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 2001, fin clipping of stocked trout was started again and therefore all 1-year old and younger trout could be identified according to their origin in the last year's monitoring.

11.3 Electrofishing

11.3.1 Methods and sampling sites

In the year 2001, the tributaries were sampled by electrofishing in early August and the main river course was sampled from mid-August till early October. Ikonen et al. (1986) and Romakkaniemi and Pruuki (1988) have described the method used in electrofishing. Altogether, sampling was carried out at 59 (2.2 ha) regular sites along the main river course and at 27 (0.4 ha) sites in the six tributaries (Table 1 and Figure 3). Three successive removals were performed at 13 sites.

The method of three successive removals (Junge & Libosvsky 1965) was used to estimate the catchability (P , calculated separately for 0+ and >0+ parr) of the fish (Tables 2 and 3). 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.

11.3.2 Results

The total catches during 2001 were 1 922 wild salmon parr, 612 stocked salmon parr and 256 trout parr. The site specific density estimates are given in table 4.

In 2001, the mean density of wild 0+ salmon parr almost 8 parr/100 m² at the sites along the main river course of the river (Figure 4). This represents a slight rise of density level compared to 2000. The increase occurred mostly in the lower Muonionjoki, while 0+ parr densities in the lower part of the river decreased from the level in three previous years (Figures 5 and 6). 0+ parr were found in all parts of the main course. No 0+ salmon parr were observed in 25% of the sites in 2001.

The mean density of wild >0+ salmon parr was 6 parr/100 m² at the sites in the main river channel (Figure 4). When compared to levels found in the previous year, densities decreased in every river section (Figures 7 and 8). 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 9). Sex was determined from 105 older wild salmon parr and 51% were males (Table 5).

The tributaries sampled during recent years have been the rivers Pakajoki (6 sites), Naamijoki (4 sites), Äkäsjoki (10 sites) and Kangosjoki (4 sites). In 2001 the rivers Liakanjoki and Jietajoki were also sampled. In 2001, higher densities of trout 0+ parr were found at the regular sampling sites compared to previous year, except in the Kangosjoki (Figures 10-13). 0+ trout parr were found in all the tributaries.

11.4 Smolt trapping

11.4.1 Methods

Salmon and trout smolts have been trapped since 1991 at Kiviranta by a specially designed fyke net (Figure 14). 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 15). The trap was emptied once a day except during the period of large catches. Moreover, once every week the trap was emptied every 6th 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 estimation procedure of the total smolt runs was slightly modified from that applied in 2000, and the method is described by Mäntyniemi and Romakkaniemi (2002).

In conjunction with smolt trapping, 3 535 wild smolts and 403 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 adult salmon.

Trapped smolts were sampled also for various other purposes, like analysis of the stomach content as well as for a physiological test (see chapters 11.5 and 11.6).

11.4.2 Smolt migration of salmon

In 2001, the smolt trap was in operation without a break between 27 May and 5 July. The water temperature was 6.5°C in the beginning and 19.1°C in the end of the trapping. A total of 28 500 salmon smolts were caught, of which 25 400 were wild smolts, 2 400 smolts originating from the stocking of 1-year-old parr, and 360 smolts were hatchery-reared and introduced as 2-year-old smolts (Figures 16-17). Moreover, 350 salmon were trapped, which were smoltified just after stocking as 1-year old.

The migration of wild smolt peaked at 13 June. The median and the mode of the catches of wild smolts occurred on the same day. The median of the catches of smolts originating from stocked parr occurred on 14 June and the mode was on 13 June.

Altogether, 5 229 wild smolts were tagged with streamer tags and 2 564 wild smolts were marked by fin clipping. Similarly, 626 smolts originating from parr stocking were tagged and 40 were fin clipped for mark-recapture experiments. The total number of recaptures was 441, of which 416 (5.3% of the number released) comprised wild smolts, 25 (3.8% 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 620 000 and a 95% credible interval was 353 000 – 1 163 000. The mode of the posterior distribution of the total run of smolts stocked as 1-year old parr was 34 000 and a 95% credible interval was 18 000 – 85 000 (Table 6). In addition, 4 000 reared smolts were released in the Tornionjoki in 2001, of which 360 were recaptured by the trap, and 350 1-year old just 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. The trap catches indicate that about the same amount of 1- and 2-year old reared smolts were present. Consequently, it is likely that in total about 5 000 – 7 000 smolts stocked during the same spring either as 1- or 2-year old migrated to the sea in 2001.

The wild smolt run has increased drastically during the last few years (Figure 18). 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 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 2001, 5.9% were caught in the trap. The average migration speed of the Carlin-tagged smolts was 1.9 km/hour.

Two tagging experiences studying the effect of release site and the effect of anaesthesia were run in 2001. Results can be seen in tables 7 and 8. Excluding one failed tagging experiment, the preliminary analysis indicated no remarkably different recapture rates between the anaesthetised/not anaesthetised fish and between the fish released in different sites.

Of the captured smolts, 89%, 8%, 1% and 1 % 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 1 639 smolts. The smolt run in 2001 consisted mainly of wild salmon, which hatched in 1997 and 1998. Majority of smolts were 3-year-old, i.e. hatched in 1998. The average age of the wild smolts was 3.3 years and the average age of the smolts stocked as 1-year old was 2.5 years (Figure 21). Sex was determined from 766 smolts. 59% of the wild smolts, 54% of the smolts originating from parr releases, and 45% of the hatchery-reared 2-year old smolts were females (Table 9). The sex ratio of the reared 2-year old smolts was the same in the trap and in the hatchery.

The average length of the 2-year old hatchery-reared smolts measured in the hatchery was 153 mm (Figure 22). Many of them were small and exhibited parr coloration. On the other hand, about 9 % of the 1-year old salmon exhibited coloration of smolt. The sex was determined from hatchery parr, 44% proving to be females. More than 10% of stocked smolts and parr in the hatchery exhibited poor quality in the adipose fin clip (Table 10).

11.4.3 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 205 trout smolts were caught. The peak catches of trout smolts were observed slightly earlier than salmon smolts. The median and mode of the trout catches occurred on 12 June (Figure 23). The catchability was examined by mark-recapture experiment where 106 trout were tagged with streamer tags and released above the trap. Only two smolts were

recaptured (1.9%). 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 2001 is about 5 000 smolts. Assuming catchability of 1.9 %, the respective estimate is about 11 000 smolts. Most of the aged trout smolts were 3-year old.

11.5 The food of salmon smolt during migration

Stomach analyses were carried out on 377 trapped salmon smolts, of which 179, 153 and 45 were wild, stocked as 1-year old parr and stocked as 2-year old smolt, respectively. Wild smolts and smolts stocked as parr seems to eat actively during migration. Only 5% of studied stomachs were comprised empty (Table 11). The diet of smolts is listed in table 12.

11.6 The physiological comparison between wild and reared smolts

The response of salmon smolts to acute handling and tagging stress was monitored by measuring the levels of plasma cortisol, glucose and lactate and the water content of muscle. Fish were sampled before handling, immediately after handling and 1 and 3 days post-handling (Figure 24). The stress response of the wild smolts and the smolts stocked as 1-year old parr was higher compared with salmon stocked as 2-year old smolts. This was observed as higher levels of plasma cortisol and glucose. In wild smolts and smolts stocked as parr the recovery of plasma cortisol concentrations to the level measured before handling occurred within one day post-handling. In stocked smolts the recovery to the pre-handling level was observed until after 3 days (Figure 25).

For estimating the smolt status of downstream migrating salmon the hypo-osmoregulatory ability and gill Na, K-ATPase activity were determined. It was observed that smoltification of wild smolts regarding sea water tolerance and ATPase activity was more complete compared with stocked smolts. However, the osmoregulatory ability of hatchery-reared salmon stocked as parr or at smolt stage was at the acceptable level.

11.7 Catch samples

Altogether, scale samples were acquired from 546 salmon caught in conjunction with the normal river fishery. 541 of the samples could be aged. Of these fish, 78% were regarded as wild, 21% as stocked and 0,4% were of uncertain origin. 25 sampled salmon were kelts, which have been excluded from the following results. The average size of the wild salmon was 78 cm and 5.4 kg. Of the wild salmon, 4% (17 fish) were repeat spawners. 52% of the wild salmon were females (Table 13).

The stocked salmon had an average size of 87 cm and 7.1 kg, and 43% of them were females (Table 14). 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 1996 dominated in the river catch in 2001 (Table 14).

Of the catch samples, 79-92% comprised wild salmon and 8-20% have been adipose fin clipped during 1995-2001. 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. The percentage of reared salmon increases towards the upper parts of the river (Figure 27).

Scale samples were acquired from 121 trout caught in 2001. 17% of trout were adipose fin clipped. 114 samples were determined as sea trout according to their scale character. The average size of the sea trout was 58 cm and 2.1 kg (Table 16). 44% of the sea trout were 3 SW old. The average size of the local trout was 45 cm and 1.1 kg.

11.8 Catch statistics

11.8.1 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 2001 results.

The collaborative institutions in the Finnish catch surveys were the Finnish Game and Fisheries Research, the Economic Development Centre of Lapland and the Finnish Forest and Park Service.

11.8.2 Results from 2001

In 2001, the questionnaire was addressed to 1 500 Finnish fishermen, who had bought the “yhteislupa” (N=6 758). The response rate to the mailed questionnaire was 77% (1 091 respondents). The total salmon catch among the fishermen fishing with an “yhteislupa” was estimated as 15 500 kg and 2 670 individuals (Table 17). Of the licence owners, 23% had caught at least one salmon. The catch per unit effort (CPUE) for salmon in trolling was 327 grams/day. The spatial and temporal distributions of fishing and salmon catches are shown in tables 18-19. Altogether, 81% (3 000 kg) of the trout catch was reported as sea trout. In addition, fishermen had caught 32 300 kg of fish species other than salmon or trout.

The fishermen, who had purchased the “yhteislupa”, reported salmon but no sea trout catches in the tributaries. Salmon were caught only in the Lätäseno and the total catch of these fishermen was about 280 kg.

In 2001, 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 means of telephone interviews with the associations of fishermen who owned the fishing sites. The total salmon catch was reported to be about 900 kg and 130 individuals in 2001.

11.8.3 Total salmon catches in 2001

The total Finnish catch estimate for salmon in the Tornionjoki river system in 2001 is 17 500 kilos and 3 000 individuals (Figure 28). Salmon catch in 2001 was at the same level as in the two previous years. The average weight of salmon rose in the early 1990s, after which it has varied between 6 and 9 kilos.

The Finnish sea trout catch was 3 000 kg and 1 300 individuals in 2001 (Figure 29). Since 1990, catches of sea trout have been at a higher level than in the 1980s.

11.9 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 29 studied females was 35% in the spring 2001 (Figure 30). All offspring died from 21% of the females and any indications of M74 mortality was found from 41% of the females.

Based on the thiamine content of roe in 13 salmon females caught from the Tornionjoki during the autumn 2001, it is predicted that the M74 mortality will be around 50% in the spring 2002.

11.10 Concluding remarks and the status of the stocks

Natural spawning has produced higher densities of 0+ parr during the last five years (1997-2001) than before that (1986-1996). In 2001, somewhat more 0+ parr were found than in the previous year. The average density of >0+ wild salmon parr decreased from the level found in two previous years. This is probably a consequence of started smoltification and outmigration of those parr, which belong to the strongest year classes (hatched in 1997-1998). Wild salmon parr are observed fairly evenly across the monitored river stretches. The stocking volume of salmon parr has stayed on the same level in the recent years and also the observed densities of stocked parr have remained unchanged in the last years.

About 620 000 wild salmon smolts and 34 000 salmon smolts originating from parr releases were estimated to migrate to the sea in 2001. In addition, probably some 5 000 – 7 000 1- and 2-year old reared smolts left the river during the same spring they were stocked. The wild smolts in 2001 were mostly hatched in 1997-1998. The wild smolt production has increased rapidly during the two last years. In most years during the 1990s, 100 000 – 150 000 wild smolts were estimated to leave the river. The recent methodological developments in the estimation of the smolt run means that care must be taken when comparing estimates from different years.

The increase in the wild reproduction of salmon during the late 1990s is a result of more stringent fishing restrictions and the abundant occurrence of spawning salmon originating from the strong year class hatched in 1991. The average mortality caused by M74 has been lower during the late 1990s and also in 2001 than in the early and mid-1990s.

The Finnish salmon catch in the Tornionjoki was about 17 500 kilos in 2001, which is of the same magnitude than in two previous years. The average weight of caught fish decreased, because the proportion of young (1SW) fish increased in the catch. These about 2-kilo salmon belonged to the first strong year class, which hatched in 1997. Stocked salmon comprised about 20% of the spawning run, instead of the approximately 10% level found few years earlier. This is a result of a decrease in the wild population (because of M74) at the same time as salmon stocked in high numbers in the mid-1990s are maturing. If the marine survival (resulting from both natural and fishing mortality) stays relatively stable in the near future, the number of spawners is expected to increase rapidly in the nearest future.

In spite of somewhat higher densities of 0+ trout parr during the couple of last years, natural reproduction of sea trout is at a low level in the Tornionjoki watercourse. 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 and observations on sea trout spawners near the spawning tributaries are scarce.

12 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. Libosvasky, 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., Ryttilahti, 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. & Romakkaniemi, A. 2002. Bayesian mark-recapture estimation of a salmonid smolt population. (submitted manuscript).
- 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 2001

APPENDIX 1. Stocking into the River Tornionjoki in 2001

Lohi / Salmon

1-vuotiaat / 1-year old

<i>river</i>	<i>date</i>	<i>age</i>	<i>total number</i>	<i>mean weight g</i>	<i>exact place/ rapids</i>	<i>hatchery</i>	<i>tagging</i>
joki	pvm	ikä	yksilö-määrä	keski-paino g	tarkka istutuspaikka/ koski	laitos	merkintä
Tornionjoki	22.5.	1	16 295	1,9	Kukkolankoski	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	22.5.	1	35 705	1,9	Matkakoski	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	23.5.	1	12 000	4,6	Karpinniva (Soma)	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	23.5.	1	3 990	2,0	Kiviranta	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	23.5.	1	39 235	2,0	Kukkolankoski	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	30.5.	1	12 000	5,1	Puruskoski	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	18.6.	1	6 290	6,5	Kattilakoski	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	18.6.	1	35 842	3,0	Kattilakoski	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
yhteensä / total			161 357				
Muonionjoki	18.5.	1	4 072	3,4	Pahtonen	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	18.5.	1	40 000	3,4	Kangosjokisuu-Ylem.-Saarikoski	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	21.5.	1	30 000	4,0	Jalkonen-alem.-saarikoski	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	28.5.	1	17 928	4,0	Pahtonen-Myllykorva	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	31.5.	1	15 000	5,9	Vääräniva-Pitkäniva	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	31.5.	1	5 000	5,9	Noidanpola	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	1.6.	1	15 000	5,1	Mannakoski	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	19.6.	1	6 105	3,0	Pahtonen	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
yhteensä / total			133 105				
Könkämäeno	1.6.	1	13 000	5,5	Rautukurkkio	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	11.6.	1	8 000	6,6	Kattilakoski	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	12.6.	1	15 517	5,8	Pahtakoski	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	14.6.	1	5 483	4,9	Pahtakoski	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	20.6.	1	8 000	6,0	Kelottiluspa	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	21.6.	1	6 000	6,5	Tuusniva	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	21.6.	1	10 984	6,5	Kouttaniva	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
yhteensä / total			66 984				
Palojoki	7.6.	1	15 380	5,2	Näkkäläntien silta	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	8.6.	1	18 880	4,6	Valtatien silta	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	11.6.	1	5 740	6,6	Valtatien silta	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
yhteensä / total			40 000				
Jietajoki	13.6.	1	3 840	3,4	Alaosa / lower part	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	13.6.	1	21 160	6,3	Alaosa / lower part		
yhteensä / total			25 000				
1-vuotiaat, kaikki yht./ 1-year old, grand total			<u>452 446</u>				
2-vuotiaat / 2-year old							
Tornionjoki	9.6.	2	4 000	64,1	Turtola	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped; Carlin 2000 kpl/ind., RK 1500-3499
2-vuotiaat, kaikki yht./ 2-year old, grand total			<u>4 000</u>				

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 istutustaikka/ koski	laitos	merkintä
Naamijoki	15.5.	1	33 885	4,6	Yläosa / <i>upper part</i> (Sieppijärvi)	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	16.5.	1	38 690	4,0	Keskiosa / <i>middle part</i> (Koskela)	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	13.6.	1	2 370	4,4	Naamijokisuu / <i>lowest part</i>	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	13.6.	1	15 920	3,2	Naamijokisuu / <i>lowest part</i>	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
yhteensä / <i>total</i>			90 865				
Olosjoki	28.5.	1	6 270	3,9	Pitkäkoski - Valtatie 21	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Naalastonjoki	28.5.	1	3 000	4,4	Tievanpääntammelta ylöspäin	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Ylläsjoki	17.5.	1	26 690	4,6	Ylläsjärventie - Kattilakoski	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Niesajoki	18.5.	1	4 830	4,4	Paloselkä - Saarenpudas	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Kuerjoki	30.5.	1	5 250	4,1	Aavahelukka - Jokisuu	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Äkäsjoki	5.6.	1	9 500	3,7	Äkäsjokisuu ja Tiuramatala	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	21.5.	1	21 295	3,7	Hannukainen - Äkäsjokisuu	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	22.5.	1	25 130	3,4	Kuerjokisuu - Hannukainen	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	29.5.	1	21 830	3,8	Äkäslompola - Kuerjokisuu	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
	5.6.	1	2 000	3,7	Karila	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
yhteensä / <i>total</i>			79 755				
Kangosjoki	31.5.	1	5 830	3,7	Tammi - valtatie 21	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Särkijoki	1.6.	1	7 000	3,5	Tammikämpä - Pitkäsaajo	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Jerisjoki	4.6.	1	8 000	3,8	Olosjärvi - Suukoski	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
Tarvantojoki	6.6.	1	14 880	3,9	Kultima - Valtatie 21	Mkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped

**1-vuotiaat, kaikki yht./
1-year old, grand total**

252 370

3-kesäiset / 3-summer old

Äkäsjoki	10.10.		15 005	57,1	Äkäslompola-Kuerjokisuu	Tkvl	rasvaeväleikkaus/ finclipped
-----------------	--------	--	---------------	------	-------------------------	------	------------------------------

**3-kesäiset, kaikki yht./
3-summer old, grand total**

15 005

LIITE 4. Luonnonlohen vaelluspoikasten eväleikkauksella merkittyjen ja takaisinsaatuisten päivittäiset määrät vuonna 2001. 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 2001. Recaptures may include smolts from several days' markings.

<i>Date</i>	<i>number released</i>	<i>recaptures</i>
Pvm	merkitty, kpl	takaisinsaatuja vaelluspoikasia
28.5.	0	0
29.5.	0	0
30.5.	0	0
31.5.	0	0
1.6.	0	0
2.6.	0	0
3.6.	167	0
4.6.	0	1
5.6.	0	0
6.6.	0	0
7.6.	0	1
8.6.	0	0
9.6.	0	0
10.6.	228	1
11.6.	265	9
12.6.	304	21
13.6.	152	12
14.6.	230	2
15.6.	200	2
16.6.	0	7
17.6.	0	0
18.6.	0	0
19.6.	0	0
20.6.	0	0
21.6.	188	0
22.6.	187	9
23.6.	148	11
24.6.	126	8
25.6.	0	1
26.6.	176	0
27.6.	73	12
28.6.	120	13
29.6.	0	0
30.6.	0	0
1.7.	0	0
2.7.	0	0
3.7.	0	0
4.7.	0	0
5.7.	0	0
	2 564	110

LIITE 5. Yhteisluvalla kalastusta koskevassa kyselyssä käytetty jokialuejako.

APPENDIX 5. River section divisions used in the questionnaire concerning fishing with the "yhteislupa".

