

KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro215

Ari Haikonen
Atso Romakkaniemi
Marja Keinänen
Samu Mäntyniemi
Sauli Vatainen

Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa
vuonna 2000

Simo 2001



RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2000

Raportti esittelee Tornionjoen lohi- ja meritaimenkantojen tilasta tuoreimmat seurantatulokset. Keskeisinä seurantamenetelminä ovat sähkökoekalastus, vaelluspoikaspyynti, saalisnäytteiden keruu ja saalistilastointi. Tornionjoessa on kuoriutunut luonnonkudusta peräkkäin neljä voimakasta lohen poikasvuosiluokkaa. Vuonna 2000 kuoriutui lohenpoikasia vähemmän kahteen edellisvuoteen verrattuna. Yli nollavuotiaiden luonnonpoikasten keskitiheys on kohonnut noin 10 poikaseen aarilla. Istukkaita esiintyy istutusalueilla keskimäärin puolet vastaavanikäisten luonnonpoikasten määrästä.

Luonnontuotannon voimistuminen 1990-luvun loppupuolella on toisaalta tiukennetun kalastuksensäätelyn ja toisaalta vuonna 1991 kuoriutuneen voimakkaan poikasvuosiluokan ansiota. Carlin-merkintätulokset tukevat arviota kalastuksensäätelyn merkityksestä. M74-oireyhtymän aiheuttama kuolleisuus on ollut 1990-luvun jälkipuoliskolla keskimäärin vähäisempää kuin vuosikymmenen alkupuoliskolla.

Vuonna 2000 lohen luonnonpoikasia lähti merelle 400 000 yksilöä. Vuonna 2000 melkein kaikki vaelluspoikaset olivat vuonna 1997 kuoriutuneita. Lohen jokipoikasistutuksista kehittyneitä vaelluspoikasia lähti merelle noin 40 000 yksilöä ja lisäksi jokeen istutettiin 60 000 vaelluspoikasistukasta.

Tornionjoesta pyydettiin vuonna 1999 16 tonnia ja vuonna 2000 20 tonnia lohta mikä on vähemmän kuin vuosina 1996-1998. Kahtena viime vuonna jokeen on noussut lähinnä M74:n heikentämistä poikasvuosiluokista peräisin olevia lohia. Jos kuolevuus (luonnollinen ja kalastuskuolevuus) meressä pysyy suhteellisen vakaana lähitulevaisuudessa, odotettavissa on kutemaan pyrkivien lohien nopea runsastuminen.

Gyrodactylus salaris -loisen esiintyminen Tornionjoen lohilla on ollut tiedossa jo aiemmin. Loisittujen kalojen runsaus varsinkin vesistön yläjuoksulla on kuitenkin uusi havainto.

Tornionjoen meritaimenkannat ovat erittäin uhanalaisia. Laajat 1990-luvun alkupuolella aloitetut taimenen tuki-istutukset eivät ole voimistaneet luontaista lisääntymistä ennen istutuksia olleesta tasosta. Luonnonpoikastihedät ovat pysyneet ainakin kaksi vuosikymmentä hyvin alhaisina. Taimensaaliit ovat olleet 1990-luvulla korkeammalla tasolla kuin 1980-luvulla.

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

Published by

Date of Publication

Finnish Game and Fisheries Research Institute

January 2001

Author(s)

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

Title of Publication

Monitoring of the salmon and trout stocks in the River Tornionjoki in 2000

Type of Publication

Commissioned by

Date of Research Contract

Research report

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Title and Number of Project

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

Abstract

This report assembles the newest monitoring results from the River Tornionjoki in detail.

Natural reproduction has produced high densities of 0+ parr during the last four years. In 2000, fewer 0+ parr were found than in the two previous years. The density of >0+ wild parr is about 10 ind./100 sq. metre and added to this, there are stocked parr in the lowermost and uppermost river sections.

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. Results from Carlin-taggings support the crucial role of fishing regulation. The lower M74 mortality in the late 1990s compared to the early 1990s has also contributed to the observed increase in the stock status.

400,000 wild salmon smolts and 40,000 salmon smolts originating from parr releases were estimated to migrate to the sea in 2000. In addition, 60,000 reared smolts were released in the river. Almost all wild smolts in 2000 were hatched in 1997.

Salmon catches were in 1999 16 tons and in 2000 20 tons, which is less than in 1996-1998. The spawning runs of the last two years have consisted mainly of spawners hatched during the highest incidence of M74 mortality. 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 near future.

Gyrodactylus salaris has been known to occur in the Tornionjoki salmon stock. However, there has been no previous awareness of the high prevalence of the parasite, especially in the headwaters of the river system. Natural reproduction of sea trout is at a very low level in the Tornionjoki watercourse. In the mid-1990s there were large-scale sea trout stockings but these have failed to increase natural reproduction in the tributaries.

Key word

River Tornionjoki, salmon, trout, parr, smolts, spawning run, river fishing, stock assessment, M74, *Gyrodactylus salaris*

Series (key title and no.)

ISBN

ISSN

Kala- ja riistaraportteja 215

951-776-317-4

1238-3325

Pages

Language

Price

Confidentiality

52 + 6 appendices

Finnish & English

Public

Distributed by

Publisher

FGFRI, Bothnian Bay Fisheries Research Station
Ari Haikonen
Phone +358 205 751815

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

1	JOHDANTO	1
2	LOHI- JA MERITAIMENISTUTUKSET	2
3	SÄHKÖKOEKALASTUKSET	3
3.1	MENETELMÄT JA KOEKALASTUSALUEET	3
3.2	PYDYSTETTÄVYYS.....	5
3.3	SAALIIT JA KOEALAKOHTAISET TIHEY SARVIOT.....	5
3.4	LOHEN POIKASTIHEYDET JA VUOSILUOKKAVAIHTELU	9
3.4.1	Lohenpoikasten ikä- ja sukupuolijakauma	12
3.5	TAIMENEN POIKASTIHEYDET	13
4	GYRODACTYLUS SALARIS -LOISEN ESIINTYMINEN.....	16
5	VAELLUSPOIKASPYyntI.....	17
5.1	MENETELMÄT JA PYynnIN YLEISKUVAUS	17
5.2	LOHEN POIKASVAELLUS	19
5.2.1	Rysäsaalis ja saaliin ajoittuminen.....	19
5.2.2	Pyydystettävyys ja tuotantoarviot.....	20
5.2.3	Lohenpoikasten alkuperä sekä ikä- ja sukupuolijakaumat	23
5.2.4	Istutettavat lohenpoikaset laitoksessa.....	24
5.3	TAIMENEN POIKASVAELLUS.....	26
6	SAALISNÄYTTEET JOKIKALASTUKSESTA	28
6.1	LOHI	28
6.2	TAIMEN.....	31
7	SAALISTILASTOINTI 1999 JA 2000	32
7.1	MENETELMÄT JA AINEISTOT	32
7.2	vuoden 1999 tulokset	32
7.3	vuoden 2000 tulokset	34
7.4	LOHEN KOKONAISSAALIIT JA SAALISKEHITYS.....	36
8	LOHIMERKINNÄT	38
9	M74-OIREYHTYMÄ	42
10	YHTEENVETO TULOksISTA JA KANTOJEN NYKYTILASTA	43
11	MONITORING OF THE SALMON AND TROUT STOCKS IN THE RIVER TORNIONJOKI IN 2000..	44
11.1	INTRODUCTION.....	44
11.2	STOCKING OF SALMON AND TROUT	44
11.3	ELECTROFISHING.....	45
11.3.1	Methods and sampling sites	45
11.3.2	Results	45
11.4	PREVALENCE OF <i>GYRODACTYLUS SALARIS</i>	46
11.5	SMOLT TRAPPING	46
11.5.1	Methods.....	46
11.5.2	Smolt migration of salmon	47
11.5.3	Smolt migration of trout.....	48
11.6	CATCH SAMPLES.....	48
11.7	CATCH STATISTICS	49
11.7.1	Materials and methods.....	49
11.7.2	Results from 1999	49
11.7.3	Results from 2000	49
11.7.4	Total salmon catches in 1999 and 2000	50
11.8	CARLIN-TAGGINGS	50
11.9	M74 SYNDROME.....	50
11.10	CONCLUDING REMARKS AND THE STATUS OF THE STOCKS	51
12	KIRJALLISUUS / REFERENCES.....	52

1 Johdanto

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

Tämän raportin tarkoituksena on esitellä viimeisimpiä seurantalutoksia kootusti, mutta samalla varsin yksityiskohtaisesti. Yksityiskohtaisuutensa vuoksi raportti palvelee parhaiten seurantatyössä mukana olevia ja asiaan syvästi perehtyviä lukijoita. Tärkeimmät seurantalutokset ja niistä tehtävät johtopäätökset ovat kuitenkin kiireisen lukijan nähtävissä yhdellä sivulla luvussa 10.

Tutkimusmestari Markus Ylikärppä osallistui suurella panostuksella seuranta-aineistojen keruuseen. Suurena apuna olivat harjoittelija Marja Kuosa Oulun Yliopistosta, tutkimusmestari Tapani Heikkinen Saimaan kalantutkimuksesta, useat Perämeren kalantutkimusaseman ja Muonion kalanviljelylaitosten työntekijät sekä Pertti Salakari. Irmeli Torvi ja Timo Jääskeläinen määrittivät lohen ja taimenen poikas- ja aikuisnäytteistä kalojen iän. Raportin tekijät kiittävät tutkimuslaitoksen ulkopuolisista tahoista Ruotsin kalastuslaitosta, Lapin TE-keskusta, etenkin Jari Leskistä, Ympäristökeskusta, Metsähallitusta, Lappeen Lomaa, Matkakosken lohestus- ja seikkailukeskusta, sekä erityisesti Tornionjoen kalastajia yhteistyöstä ja avusta tutkimusten toteuttamisessa.

2 Lohi- ja meritaimenistutukset

Tornionjoessa on säilynyt oma luontaisesti lisääntyvä lohikanta. Kantaa on tuettu istutuksin 70-luvulta alkaen. Istutukset on suunnattu sähkökoekalastusten perusteella alueille missä on havaittu alhaisimpia poikastiheyksiä. Tornionjoessa lohia on istutettu lähinnä rajajoen ala- ja yläjuoksuille sekä Lätäsenoon. Taimenia istutetaan suomenpuoleisiin sivujokiin jotka ovat tärkeimpiä meritaimenen poikastuotantoalueita. Istutukset olivat runsaimmillaan 1990-luvun puolivälissä. Suurin osa istutuksista on kohdistettu rajajokeen ja vesistön suomenpuoleisiin sivujokiin ja istutukset Ruotsin halki virtaaville jokialueille lopetettiin täysin 1990-luvun puolivälissä. Vuoden 2000 lohi- ja meritaimenistutukset ovat nähtävissä liitteessä 1.

Seurantatutkimusten onnistumisen lähtökohtana on mahdollisuus erottaa luontaisesta lisääntymisestä peräisin olevat kalat istukkaista. Tornionjoen vesistössä esiintyy pääsääntöisesti kolmea eri alkuperää olevia lohia ja meritaimenia:

- luonnonkudusta peräisin olevat kalat
- 1-vuotiaana istutetut ns. jokipoikasistukkaat
- 2-vuotiaana istutetut ns. vaelluspoikasistukkaat

Lisäksi mätiä, vastakuoriutuneita ja kesänvanhoja poikasia on istutettu muutamana vuonna rajatuille alueille. Istutetut vähintään kesän vanhat lohet ovat olleet yhtä vuosiluokkaa lukuun ottamatta rasvaeväleikattuja. Ehjäeväisiä istukkaita on ollut kannassa poikasina vuosina 1995-1998 ja aikuisina kaloina vuodesta 1997 lähtien. Rasvaevän olemassaolo onkin 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 aikuisiällä suomutulkinnan avulla (mm. Hiilivirta et al. 1998).

Istutettuja meritaimenia ei ole rasvaeväleikattu vuoden 1995 jälkeen joten taimenen jokipoikasistukkaita ei voida nykyisin erottaa luonnontaimenista. Taimenen vaelluspoikasistukkaat on tunnistettu poikasiällä ulkoisen habituksen perusteella. Nykyisin taimenen luontaista lisääntymistä voidaan arvioida lähinnä kesänvanhojen taimenenpoikasten esiintymisen perusteella sikäli, kun vastakuoriutuneita poikasia tai hedelmöitettyä mätiä ei ole istutettu seuranta-alueille.

3 Sähkökoekalastukset

3.1 Menetelmät ja koekalastusalueet

Vuonna 2000 sähkökoekalastukset aloitettiin elokuun alussa sivujoissa. Pääuomien koekalastukset kestivät elokuun puolivälistä lokakuun alkuun. Sähkökoekalastuksissa käytettävää menetelmää ovat selostaneet tarkemmin Ikonen ym. (1986) sekä Romakkaniemi ja Pruuki (1988). Pyydystettävyyden ja tulosten vertailukelpoisuuden vakioimiseksi anodimiehenä koko tutkimusalueella toimi vain yksi henkilö. Haavimiehiä oli useita.

Vuonna 2000 sivujoilla siirryttiin käyttämään pelkästään pieniä, noin 10 minuutin kertakalastuksella seurattavia koealoja. Näitä koealoja kalastettiin jo kahtena edellisvuotena, mutta vertailuaineiston keräämiseksi tällöin kalastettiin myös vanhoja, laajoja vakiokoealoja (Romakkaniemi ym. 2000).

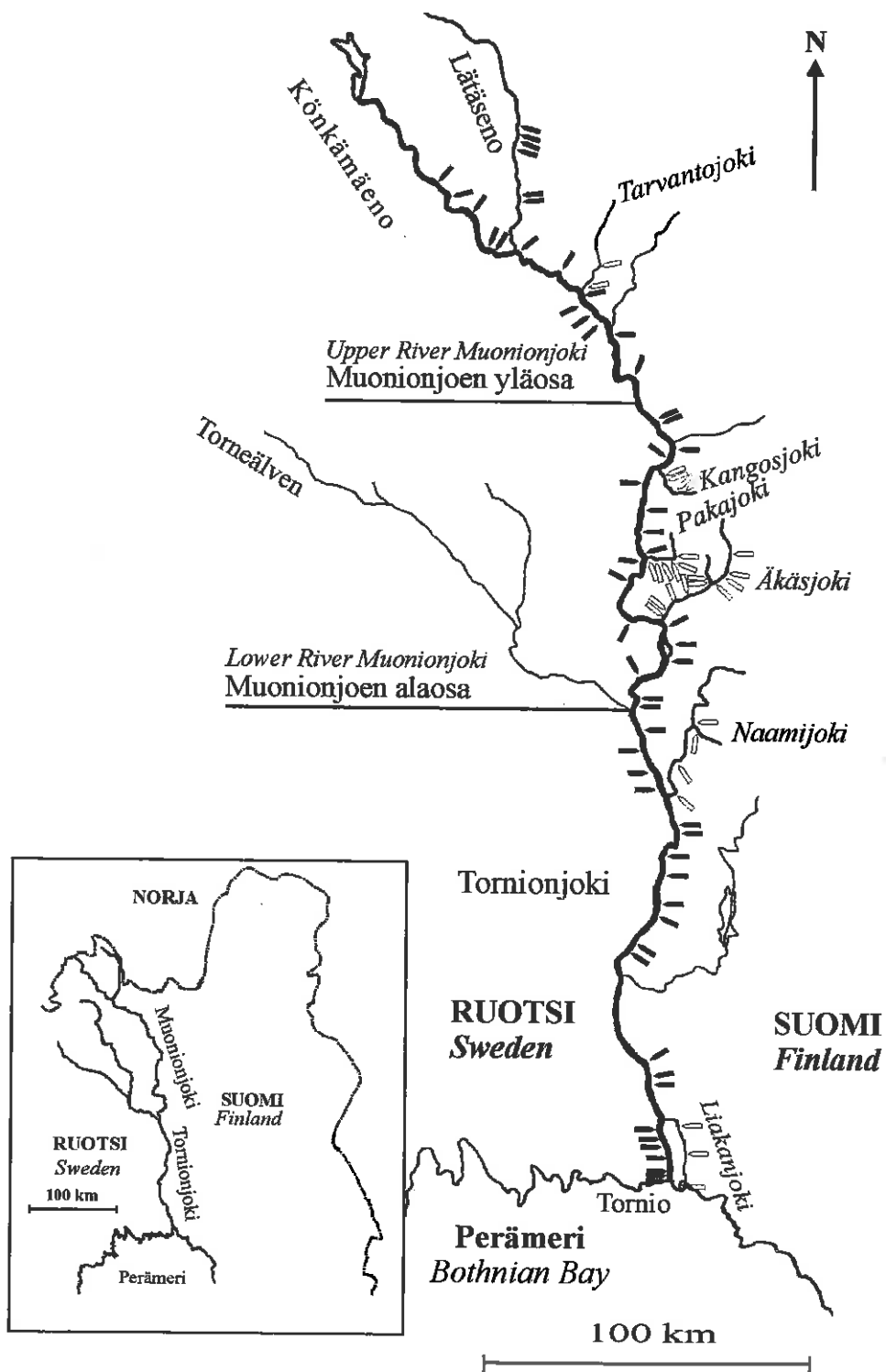
Viime vuosina vakiintunut koealaverkosto kattaa Tornion- ja Muonionjoen koko pituudeltaan, latvavesistä Könkämäenon ja Lätäsenon ala- ja keskijuoksun sekä muutamia keskeisiä suomenpuoleisia sivujokia, jotka ovat lähinnä meritaimenen lisääntymisalueita. Kaikkiaan vuonna 2000 koekalastettiin vesistön suomenpuoleisissa pääuomissa 59 vakiokoealaa (2,4 ha) ja kuudessa sivujoessa yhteensä 29 koealaa (yhteensä 0,3 ha) (taulukko 1 ja kuva 1).

Pääuomissa koekalastettiin lisäksi muutamia hidasvirtaisia tai jopa seisovavetisiä suvantoja, jotta saataisiin selville, löytyykö lohenpoikasia myös niiltä alueilta. Tutkimuksessa löydettiin muutama lohenpoikanen heikkovirtaisesta vedestä. Seisovassa vedessä ei lohia havaittu. Näitä koealoja ei ole otettu mukaan jatkossa esitettäviin tuloksiin.

Taulukko 1. Vuonna 2000 sähkökalastettujen vakiokoealojen ja peräkkäisten kalastuskertojen määrät eri jokiosuuksilla.

Table 1. The number of sites sampled by electrofishing with one or three removals in 2000.

Number of Removals	R. Tornionjoki	lower R. Muonionjoki	upper R. Muonionjoki, R. Lätäseno and R. Könkämäeno	tributaries	total
Kalastuskertoja	Tornion-joki	Muonionjoen alaosa	Muonionjoen yläosa, Lätäs- ja Könkämäeno	sivujoet	yhteensä
1	14	9	16	29	68
3	8	7	5	0	20
Yhteensä Total	22	16	21	29	88



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

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

3.2 Pyydystettävyys

Lohen pyydystettävyys (p-arvo) pääuomassa (taulukko 2) arvioitiin aikaisempien vuosien tapaan kolmen peräkkäisen poistopyynnin menetelmällä (Romakkaniemi ym. 2000). Taimenen pyydystettävyys laskemiseen käytettiin aiempina vuosina kerättyä kaikkien koealojen yhdistettyä kolmen kalastuskerran aineistoa sekä pääuomassa että sivujoissa (taulukko 3). Pääuomien kolmelle osa-alueelle laskettiin kullekin omat pyydystettävydet.

Taulukko 2. Kolmen kalastuskerran perusteella laskettujen p-arvojen vaihteluväli lohilla vesistön eri osa-alueilla. Suluissa on lukumäärä niistä koealoista, joissa on käytetty sen omaa p-arvoa. Muissa pääuoman koealoissa käytettiin pääuoman yhdistettyä 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+	0,38-0,59 (4)	0,20-0,55 (3)	0,35 (1)	0,31	0,36
>0+	0,39-0,75 (6)	0,46-0,61 (7)	0,59-0,74 (5)	0,55	0,35
Istutetut Stocked parr	0,57-0,67 (3)	(0)	(0)	0,61	0,35

Taulukko 3. Taimenen pyydystettävyysarvot Tornionjoen pääuomissa ja sivujoissa.

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

	R. Tornionjoki	lower R. Muonionjoki	upper R. Muonionjoki, R. Könkämäeno and R. Lätäseno	tributaries
	Tornionjoki	Muonionjoen alaosa	Muonionjoen yläosa, Lätäseno ja Könkämäeno	Sivujoet
0+	0,33	0,36	0,25	0,42
> 0+	0,49	0,36	0,25	0,48
Istutetut Stocked parr	0,49	0,51	0,58	0,48

3.3 Saaliit ja koealakohtaiset tiheysarviot

Sähkökoealastuksissa saatiin vuonna 2000 saaliiksi yhteensä 2 728 lohen luonnonpoikasta, 535 lohi-istukasta ja 205 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 2000 sähkökalastuksilla arvioidut poikastiheydet lohella ja taimenella. Koealat on esitetty järjestyksessä alkaen jokisuulta kohti yläjuoksua. Taulukossa on eriteltynä lohien nollavuotiaat (0+), luonnonkudusta peräisin olevat yli nollavuotiaat (>0+) sekä istutetut (> 0+) poikaset. Taimenen yli nollavuotiaiden poikasten alkuperää ei voida selvittää, joten sekä luonnon että istutettujen poikasten tiheydet on yhdistetty. Taulukkoon on merkitty tähdellä (*) ne poikastiheydet, jotka on laskettu koealakohteisella 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 2000. 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 cannot be separated according to their origin, so a combined density for wild and reared trout parr is shown. The sampling sites for which site-specific P values were determined are marked with *. The mean parr densities for different rivers are calculated as unweighted means from the single sampling sites.

luon= luonnonpoikasia, vilj= istukkaita

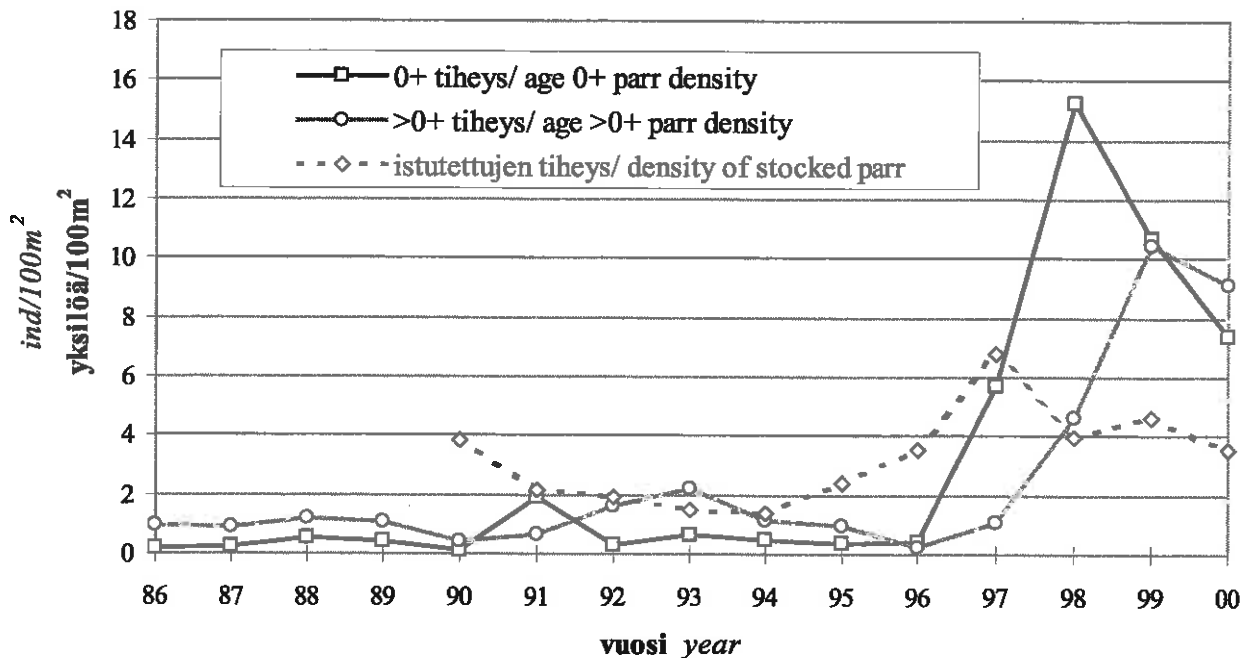
R. Tornionjoki	sampling site			salmon parr density/100m ²				trout parr density/100 m ²	
	distance from the river mouth, km	area, 100m ²	removals	0+	wild > 0+	reared > 0+	Total > 0+	0+	> 0+
	koealatiedot			lohen poikastiheydet/100m ²				taimenen poikastiheydet/100 m ²	
Tornionjoki	etäisyys jokisuusta, km	pinta-ala, 100m ²	kalastuskertoja	0+	luon > 0+	vilj. > 0+	yht. > 0+	0+	> 0+
Jokisuu	0,5	2,3	3	5,1	1,9	24*	26	0	0
Kirkkopudas	0,8	3,6	1	0	3,0	3,2	6,2	0	0
Kiviranta	4	3,4	1	9,4	0	8,6	8,6	0	0
Tanskin saari	8	3,8	1	8,6	3,4	0,87	4,3	0	0
Oravaisensaari	13	4,5	3	11*	17*	1,2	19	0	0
Vähänärä	14	3,1	1	12	2,3	0,5	2,9	0	0
Kukkolankoski	18	2,5	1	9,2	3,0	21	24	0	0
Matkakoski, al.	39	4,0	1	0,81	0,45	7,4	7,8	0	0
Matkakoski, yl.	39	2,8	1	7,0	4,6	7,7	12	0	0
Vuennonkoski	47	4,4	3	3,4	24*	33*	57	0	0
Kauvonkoski	91	5,3	1	5,5	1,0	2,8	3,8	0	0
Kattilakoski	94	4,1	3	9,1	6,5	18*	25	0	0
Karpinniva	106	2,8	1	1,2	1,9	0,6	2,5	0	0
Turtola	109	3,2	3	22*	16*	1,3	17	0	0
Korpikoski	118	2,7	1	11	14	0	14	0	0
Puruskoski	127	3,2	1	9,1	6,8	0	6,8	0	0
Kirakka	139	4,8	1	4,7	7,9	0	7,9	0	0
Alainen Sorva	142	5,0	3	21	14*	0	14	0	0
Jarhoinen	154	3,6	3	24*	18*	0	18	0	0
Kaartisenniva	159	5,6	1	17	7,1	0	7,1	0,54	0
Kassa	170	4,7	3	10*	17*	0	17	0,30	0
Hietanen	175	2,5	1	5,1	12	0	12	0	0,81
Yhteensä		82	ka:	9,4	8,3	5,9	14	0,04	0,04
Total			mean:						

<i>R. Muonionjoki</i>	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 poikastihydet/100m ²				taimenen poikastihydet/100 m ²	
	Etäisyys jokisuusta km	pinta-ala, 100m ²	kalastus-kertoja	0+	luon > 0+	vilj. > 0+	yht. > 0+	0+	> 0+
Ääverkoski	185	4,2	3	9,0*	24*	0	24	0	0
Jauhoniiva	188	7,1	3	5,2*	7,2*	0	7,2	0	0
Törmäsniva	197	4,8	1	2,0	1,9	0	1,9	0	0
Kolarinsaari	211	3,6	1	0	4,0	0	4,0	0	0
Kuivaniva	213	4,2	1	0	5,7	0	5,7	0	0
Annaniva	225	3,4	1	13	11	0	11	0	0
Mukkakoski	235	4,7	3	14*	13*	0	13	0	0
Vanha Kihlanki	255	3,6	3	9,5	21*	0	21	0	0
Kaarnekoski	265	4,1	1	13	4,9	0	4,9	0	0
Pyssykorva	272	7,6	1	15	1,9	0	1,9	0	0
Reponiva	282	4,1	1	12	1,3	0	1,3	0	0
Saarikoski	295	3,8	1	2,5	8,0	0	8,0	0	0
Yl. Saarikoski	302	8,1	3	2,6	18*	0,66	18	0	0
Myllykorva	307	3,0	1	9,7	0,61	1,1	1,7	0	0
Visantokoski	324	5,0	3	8,1	38*	0,43	39	0	0,23
Noijanpola	330	4,0	3	6,0	16*	2,7	19	0	0
Sonkamuoika	344	3,5	3	13*	11*	0	11	0	0
Pingisniva	364	3,8	1	5,1	5,3	14	19	0	0
Palojoensuu	367	2,3	1	11	7,3	4,4	12	0	0
Vähäniva	377	2,6	1	5,1	2,1	0,64	2,8	0	0
Ollisenniva	379	3,2	3	7,1	13*	0	13	0	0
Kuttasenkurkkio	384	3,3	1	3,9	10	0,50	11	0	0
Jatuni	397	4,4	1	3,0	7,1	0,38	7,5	0	0
Rappaskoski	415	5,1	1	13	17	0	17	0	0
<u>Yhteensä</u>		103	<u>ka:</u>	7,6	10	1,0	11	0	0,01
<u>Total</u>			<u>mean:</u>						
Könkämäeno									
Kattilakoski	431	3,4	3	3,0	12*	5,3	17	0	0
Kelottiluspa	435	4,1	1	0	6,7	2,8	9,5	0	0,85
Vuokkasenniva al.	448	2,6	1	0	8,5	3,2	12	0	0
Vuokkasenniva kesk.	448	4,3	1	0	7,2	3,1	10	0	0
Vuokkasenniva yl.	448	3,4	1	0	10	3,8	14	0	0
Pättikkäkurkkio	459	3,7	1	0	0,5	6,1	6,6	0	0
Naimakkaluspa	465	4,0	1	0	1,4	0	1,4	0	0,86
<u>Yhteensä</u>		25	<u>ka:</u>	0,4	6,6	3,5	10	0	0,24
<u>Total</u>			<u>mean:</u>						
Lätäseno									
Vähäkurkkio al.	438	3,7	1	0,87	15	4,9	20	0	0
Vähäkurkkio yl.	438	4,3	3	0,35	11*	5,2	16	0	0
Patoniva	459	2,9	1	11	8,7	0,56	9,3	0	0
Kinnerpuska	461	3,9	1	0	17	0	17	0	0
Mukkakoski	464	4,9	3	0	7,9*	1,7	9,6	0	0,66
Pinniskoski	468	4,7	1	0	5,0	0,69	5,7	0	0
<u>Yhteensä</u>		24	<u>ka:</u>	2,0	11	2,2	13	0	0,11
<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 poikastiheydet/100 m²	
Liakanjoki	pinta-ala, 100m ²	kalastus-kertoja	0+	luon > 0+	vilj. > 0+	yht. > 0+	0+	> 0+
Salmikoski	2,2	1	0	13	1,5	14	0	0,84
Pirttikoski	4,0	1	0	0	0	0	0	0
Saukoski	3,8	1	0	0,95	0,43	1,4	0	0
<u>Yhteensä</u> <u>Total</u>	10	<u>ka:</u> <u>mean:</u>	0	4,5	0,65	5,2	0	0,28
Naamijoki								
Naamijokisuu	1,0	1	0	2,4	0	2,4	0	0
Koskela	0,8	1	0	0	0	0	0	27
Naalastonjoki	0,7	1	0	0	0	0	6,8	0
Koivula	0,9	1	0	0	0	0	0	7
<u>Yhteensä</u> <u>Total</u>	3,3	<u>ka:</u> <u>mean:</u>	0	0,61	0	0,61	1,7	8,5
Äkäsjoki								
Äkäsjokisuu	1,0	1	29	12	0	12	5,0	6,6
Volmarin koski	1,1	1	0	5,0	0	5,0	0	3,7
Raittimo	1,2	1	0	0	0	0	2,1	14
Hannukainen	1,1	1	0	2,6	0	2,6	2,2	7,8
Kuerjokisuu	0,8	1	0	0	0	0	0	38
Kuerlinkat	0,9	1	0	0	0	0	0	84
Valkeajoki	0,7	1	0	0	0	0	7,2	44
Karila	1,1	1	0	0	0	0	0	17
Äkäslompolo	1,3	1	0	0	0	0	1,9	10
Äkäsjoki ylin	1,1	1	0	0	0	0	2,3	0
<u>Yhteensä</u> <u>Total</u>	10	<u>ka:</u> <u>mean:</u>	2,9	2,0	0	2,0	2,1	23
Pakajoki								
Pakajoki alin	0,9	1	0	82	0	82	2,7	2,4
Koiraoja	1,0	1	0	24	0	24	0	6,6
Keskijuoksu	0,8	1	0	3,6	0	3,6	21	13
Rihmakursu	0,8	1	0	0	0	0	8,9	0
Yläjuoksu	0,7	1	0	4,1	0	4,1	14	30
Ylin	0,7	1	0	0	0	0	0	2,9
<u>Yhteensä</u> <u>Total</u>	4,8	<u>ka:</u> <u>mean:</u>	0	19	0	19	7,7	9,2
Kangosjoki								
Kangosjokisuu	0,5	1	0	5,3	0	5,3	4,4	58
Keskijuoksu alempi	0,8	1	0	0	0	0	0	0
Keskijuoksu ylempi	0,5	1	0	0	0	0	14	12
Kangosjoki, ylin	1,0	1	0	0	0	0	0	8
<u>Yhteensä</u> <u>Total</u>	2,8	<u>ka:</u> <u>mean:</u>	0	1,3	0	1,3	4,5	20
Tarvantojoki								
Alempi	0,7	1	0	0	4,3	4,3	0	6,3
Ylempi	0,7	1	0	0	0	0	0	18
<u>Yhteensä</u> <u>Total</u>	1,4	<u>ka:</u> <u>mean:</u>	0	0	2,1	2,1	0	12

3.4 Lohen poikastiheydet ja vuosiluokkavaihtelu

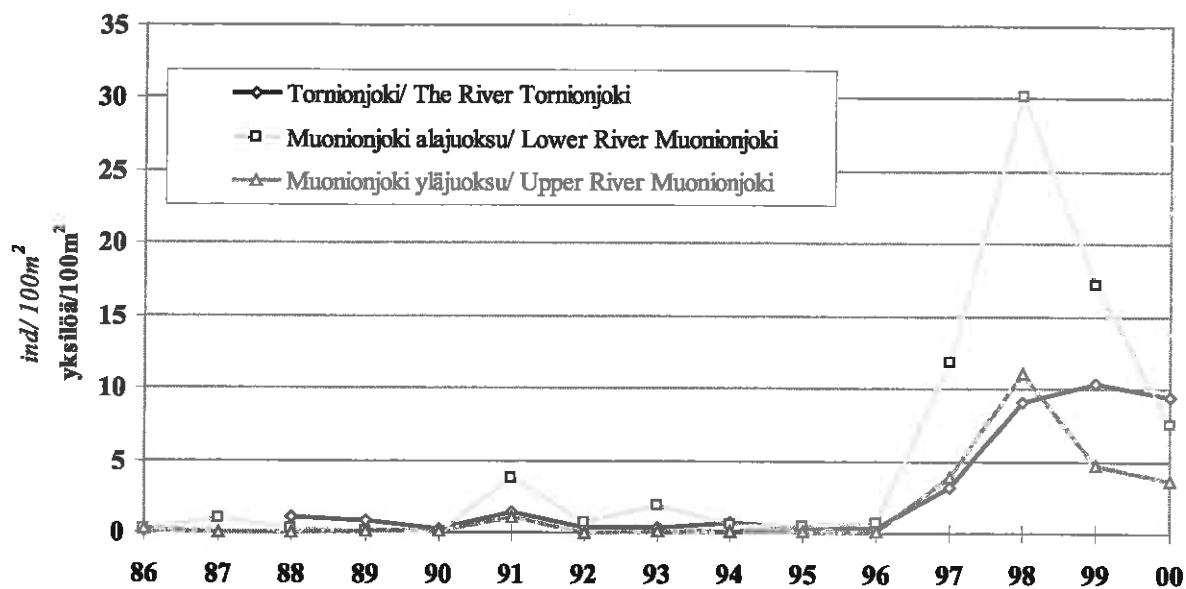
Vuonna 2000 lohen nollavuotiaiden eli kesänvanhojen luonnonpoikasten tiheys pääuomissa oli keskimäärin 7 yksilöä/aari eli yli kolmanneksen matalammalla tasolla suhteessa vuonna 1999 havaittuihin tiheyksiin. Yli nollavuotiaiden luonnonpoikasten tiheys pääuomissa oli keskimäärin 9 yksilöä aarilla, kun se vuonna 1999 oli noin 10 yksilöä aarilla. Istutettujen poikasten tiheydet ovat viime vuosina olleet noin 4 poikasta aarilla (kuva 2).



Kuva 2. Lohen nollavuotiaiden (0+), vähintään 1-vuotiaiden (>0+) ja istutettujen lohenpoikasten keskitiheydet vuosina 1986–2000 Tornionjoen suomenpuoleisilla pääuomien koekalastusalueilla. Keskiarvojen laskemisessa pääuomien osa-alueita painotettiin arvioitujen poikastuotantoalueiden pinta-alojen suhteessa.

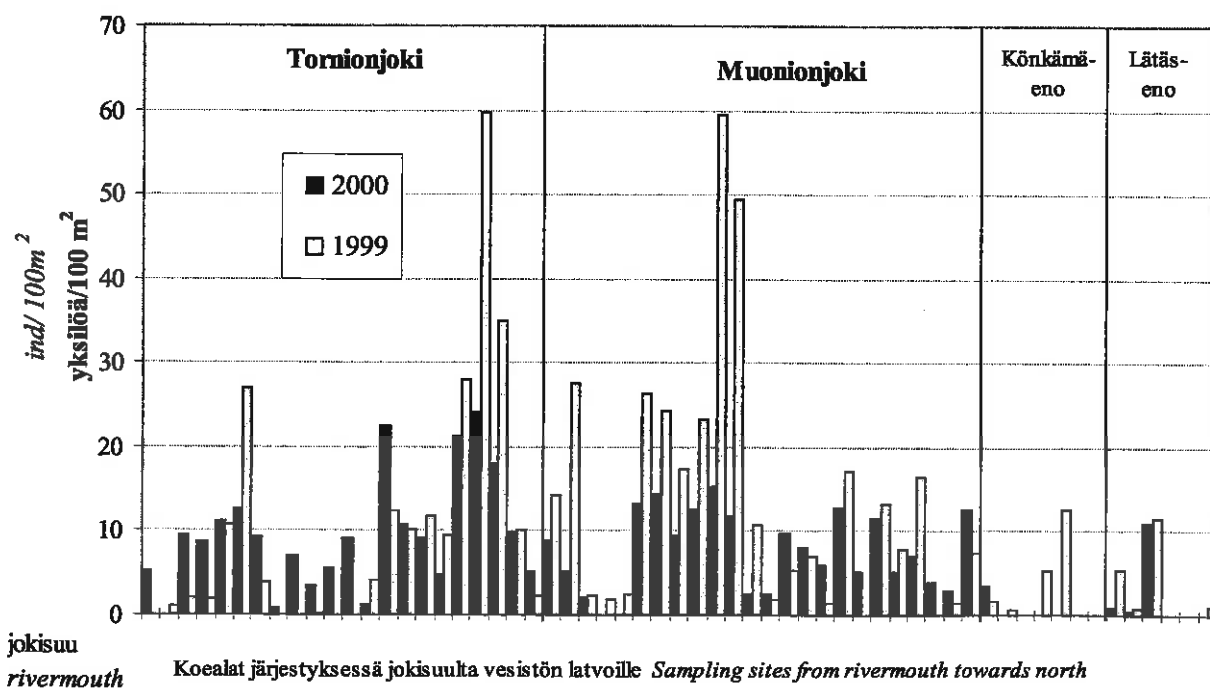
Figure 2. Wild salmon parr densities for age groups 0+ and >0+ and densities of stocked parr during 1986–2000 in the Finnish sampling sites along the main course of the Tornionjoki. The densities are weighted means, where the size of the parr rearing habitat in each river section has been used as a weight.

Pääuomista löytyi 12 koekalastettua aluetta (20 % koealoista), joista ei havaittu lohen kesänvanhoja poikasia. Nollavuotiaita lohenpoikasia havaittiin kaikkialla vesistön pääuomissa Lätäs- ja Kōnkämäenon ylimpiä koealoja lukuun ottamatta, joten lohen kutua esiintyi vuonna 1999 kaikilla näillä alueilla (kuvat 3 ja 4). Vesistön alaosassa oli nollavuotiaita lohenpoikasia parin aiemman vuoden tapaan. Nollavuotiaiden poikasten määrä laski edellisvuodesta selvimmin Muonionjoen alajuoksulla.



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

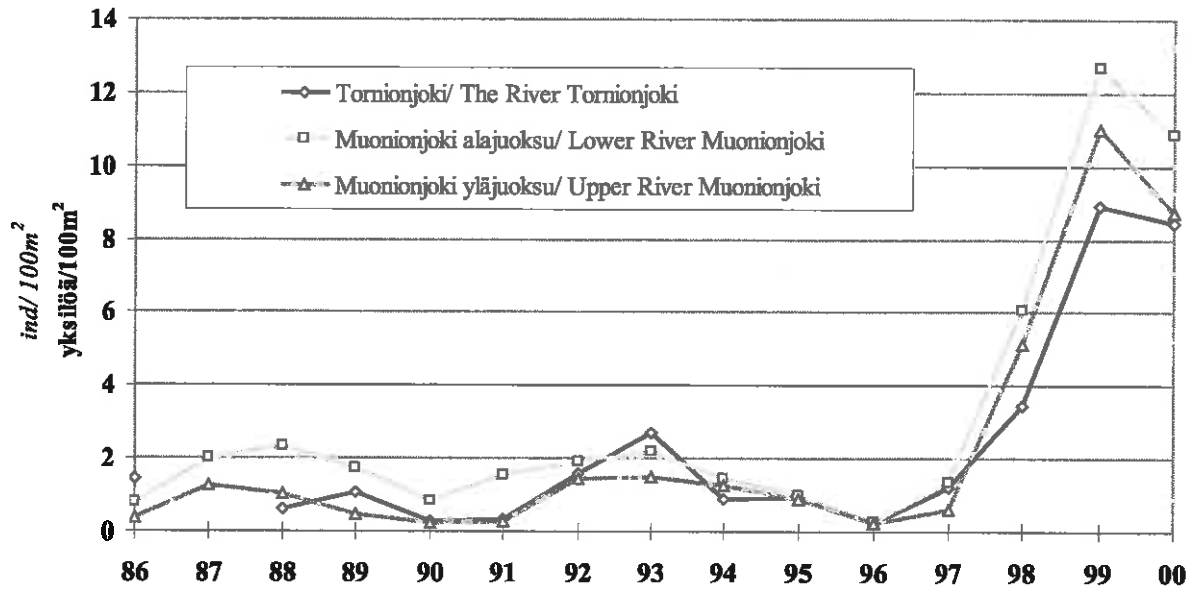
Figure 3. Mean densities of wild 0+ salmon parr in different river sections.



Kuva 4. Nollavuotiaiden lohen luonnonpoikasten tiheydet pääuomien koekalastusalueilla vuosina 1999 ja 2000.

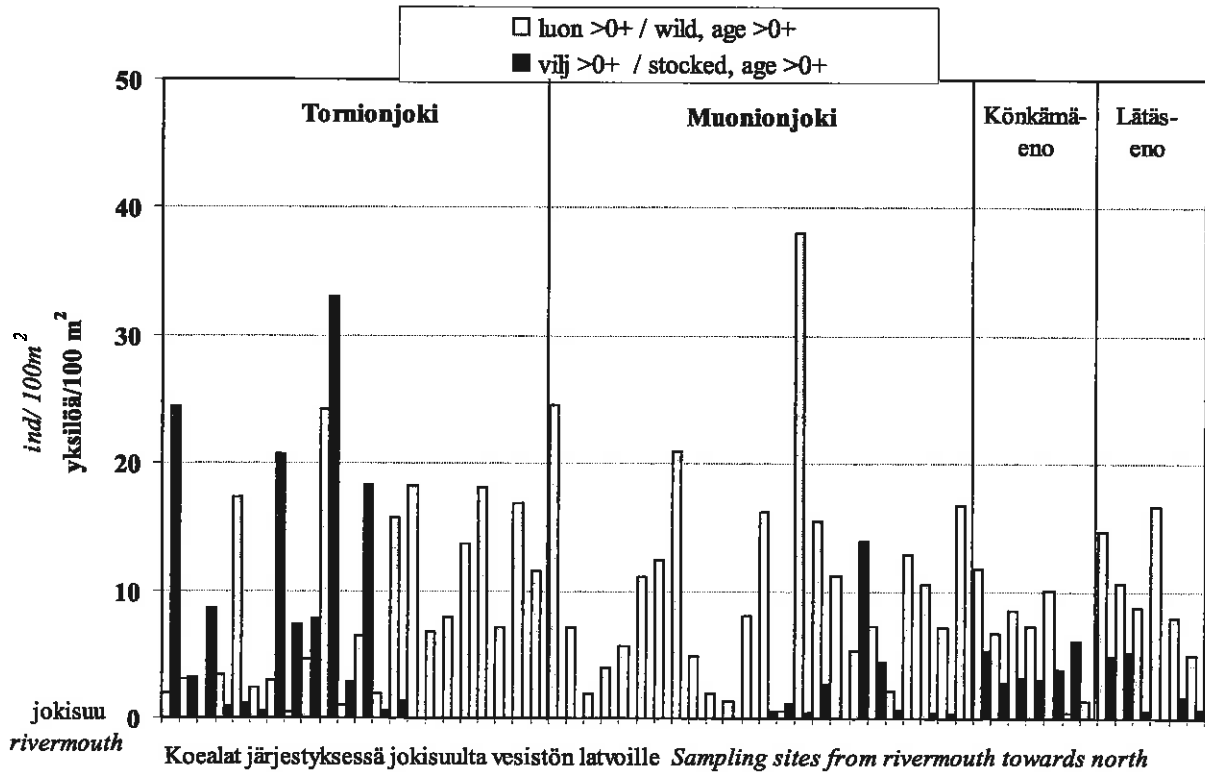
Figure 4. Densities of wild 0+ salmon parr in the sampled sites along the main river courses in 1999 and 2000. The sites are sorted according to the distance from the river mouth.

Korkeita yli nollavuotiaiden lohenpoikasten tiheyksiä esiintyy kaikkialla pääuomissa (kuvat 5 ja 6). Istutettuja poikasii löytyy lähinnä joen ylä- ja alaosista, minne istutuksia on viime vuosina suunnattu (kuva 6 ja liite 1).



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

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



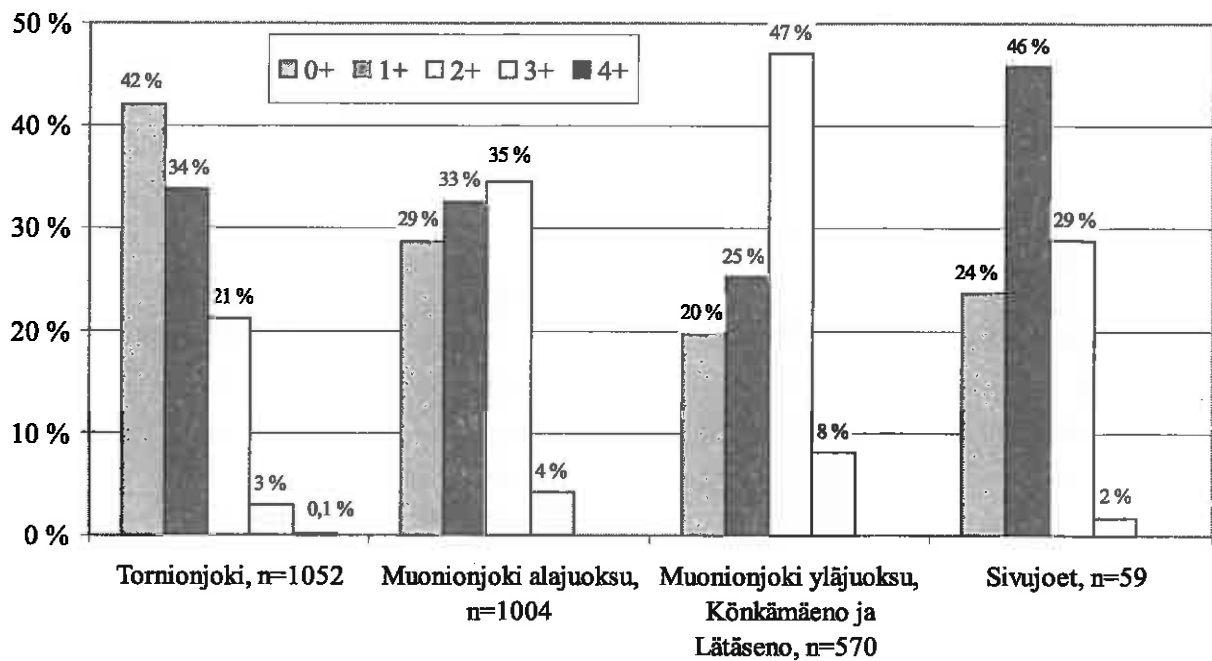
Kuva 6. Lohen yli nollavuotiaiden luonnonkudusta peräisin olevien ja istutettujen poikasten tiheydet Tornionjoen vesistön pääuomien koekalastusalueilla vuonna 2000.

Figure 6. Densities of older (>0+) wild salmon parr and stocked parr along the main courses of the River Tornionjoki in 2000. Within each river, the sites are sorted according to their distance from the river mouth.

3.4.1 Lohenpoikasten ikä- ja sukupuolijakauma

Vuonna 2000 määritettiin ikä yhteensä 2 685 sähkökalastuksella pyydetyltä lohen luonnon- ja istukaspoikaselta. Nollavuotiaat poikaset tunnistettiin lähinnä niiden pituuden perusteella ja rajatapaukset lisäksi ikämääritettiin suomusta.

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



Kuva 7. Luonnonlohen ikäjakaumat eri jokiosuuksilla.

Figure 7. Age distribution of wild salmon parr in different river sections.

Pääuoman koekalastussaaliista määritettiin 523 luonnonlohelta ja 304 istutetulta lohenpoikaselta sukupuoli (taulukko 5). Määritetyt kalat olivat 1-4 -vuotiaita, sillä nolla-vuotiaiden poikasten sukupuolenmääritys on epävarmaa kenttäolosuhteissa.

Keskimäärin uroksia ja naaraita oli saaliissa yhtä paljon sekä luonnon- että istukaspoikasilla.

Taulukko 5. Lohen jokipoikasten sukupuolijakaumat ikäryhmittäin Tornionjoessa vuonna 2000.

Table 5. Sex composition of salmon parr by age caught by electrofishing in the River Tornionjoki in 2000.

		Ikäryhmä age group				
		1+	2+	3+	4+	yht. total
Luonnon Wild	uros male	48 %	50 %	53 %	.	50 %
	naaras female	52 %	50 %	47 %	.	50 %
		n=173	n=293	n=57		n=523
Istutettu Reared	uros male	52 %	43 %	52 %	33 %	50 %
	naaras female	48 %	57 %	48 %	67 %	50 %
		n=213	n=67	n=21	n=3	n=304

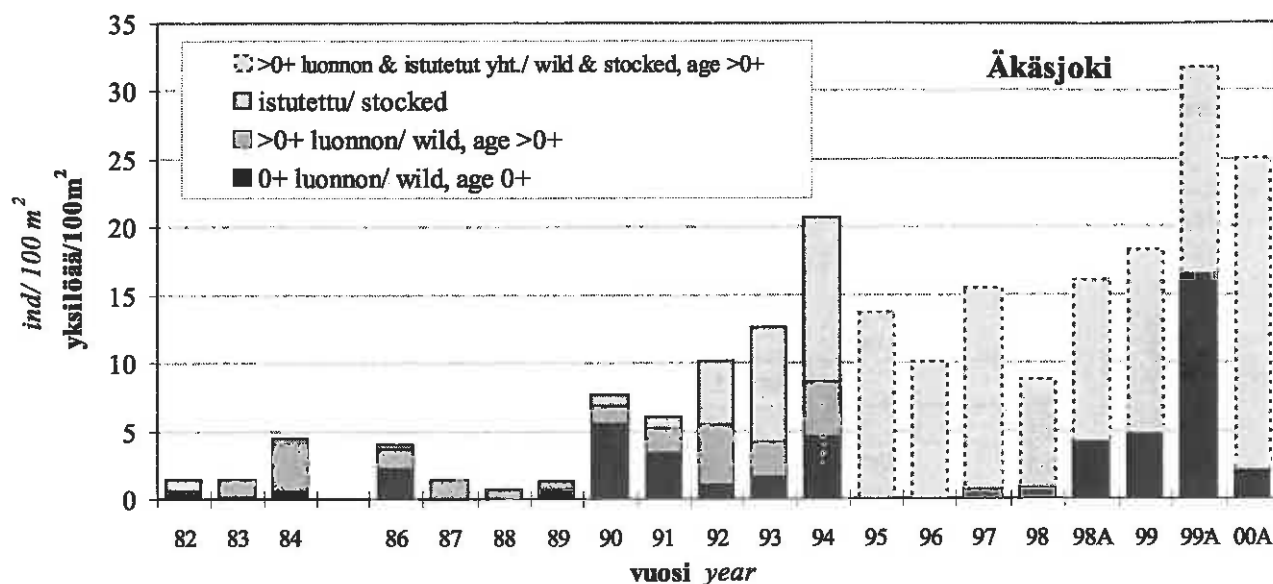
3.5 Taimenen poikastiheydet

Tornionjoen vesistön meritaimenkantoja tuetaan istuttamalla sivujokiin meritaimenen poikasia (liite 1). Vuonna 1995 lopetettiin istutettavien taimenien rasvaeväleikkaukset, mistä lähtien 1-vuotiaiden ja vanhempien poikasten alkuperää ei ole voitu varmuudella tunnistaa. Taimenen nollavuotiaita poikasia voidaan siten pitää ainoana selkeinä indikaattoreina luonnonlisääntymisestä, sikäli kun sivujokiin ei istuteta nollavuotiaita taimenenpoikasia.

Viime vuosina koekalastettuja sivujokia ovat olleet Pakajoki (6 koealaa), Naamijoki (4 koealaa), Äkäsjoki (10 koealaa) ja Kangosjoki (4 koealaa). Vuonna 2000 kalastettiin myös Liakanjoessa 3 ja Tarvantojoessa 2 koealaa. Sivujokia ovat esitelleet tarkemmin Nylander & Romakkaniemi (1995) ja Ikonen ym. (1986).

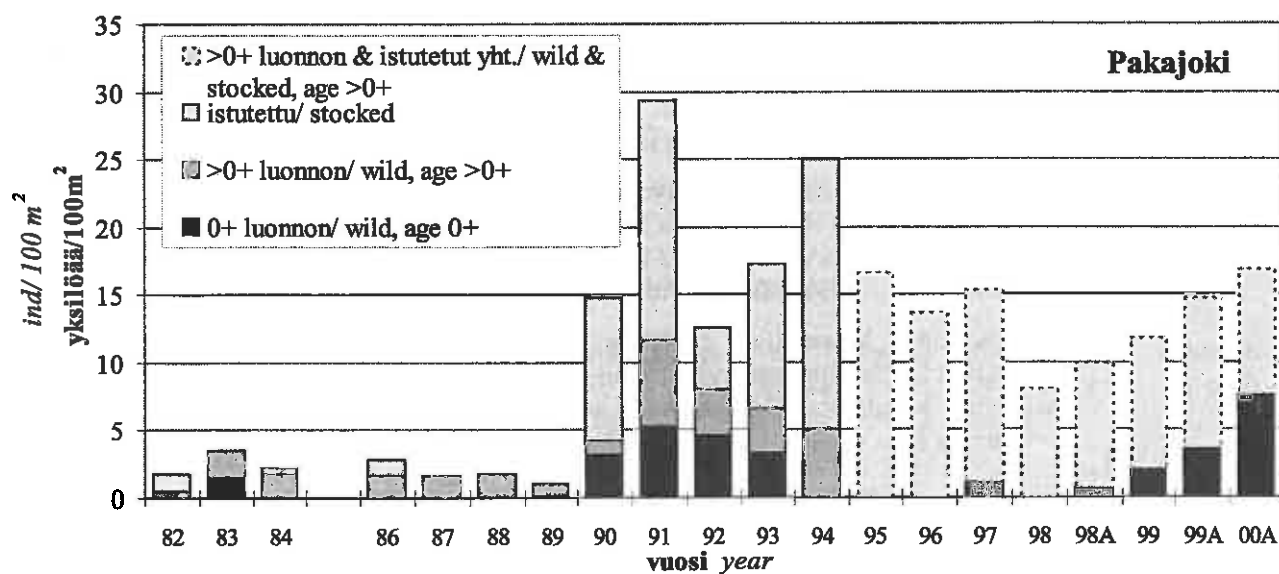
Vuonna 2000 kalastettiin sivujoissa ainoastaan pieniä koealoja noin 10 minuutin kertakalastuksella. Poikastiheyksiä voidaan siksi vertailla ainoastaan vuosien 1998 ja 1999 vastaaviin koealoihin. Taimenen poikastiheydet olivat vuonna 2000 yleisesti vähän korkeampia kuin edellisvuonna Äkäsjokea lukuun ottamatta (kuvat 8-11).

Taimenen vastakuoriutuneita poikasia esiintyi jokaisessa vakioseurannassa olevassa sivujoessa, mutta osa näistä poikasista saattoi olla istutusperäisiä.



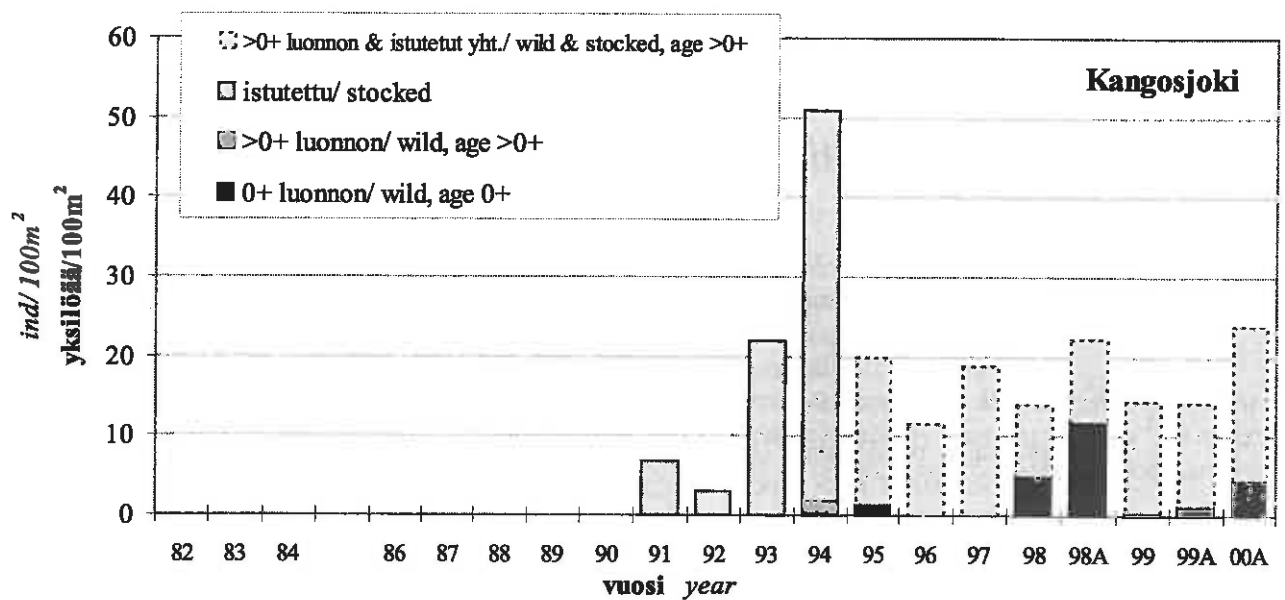
Kuva 8. Äkäsjoen sähkökoekalastuksissa havaitut vuosittaiset taimenen poikastiheydet. Vuonna 1985 ei sivujokia kalastettu. Kymmenen minuutin alueiden poikastiheydet on merkitty symbolilla A.

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



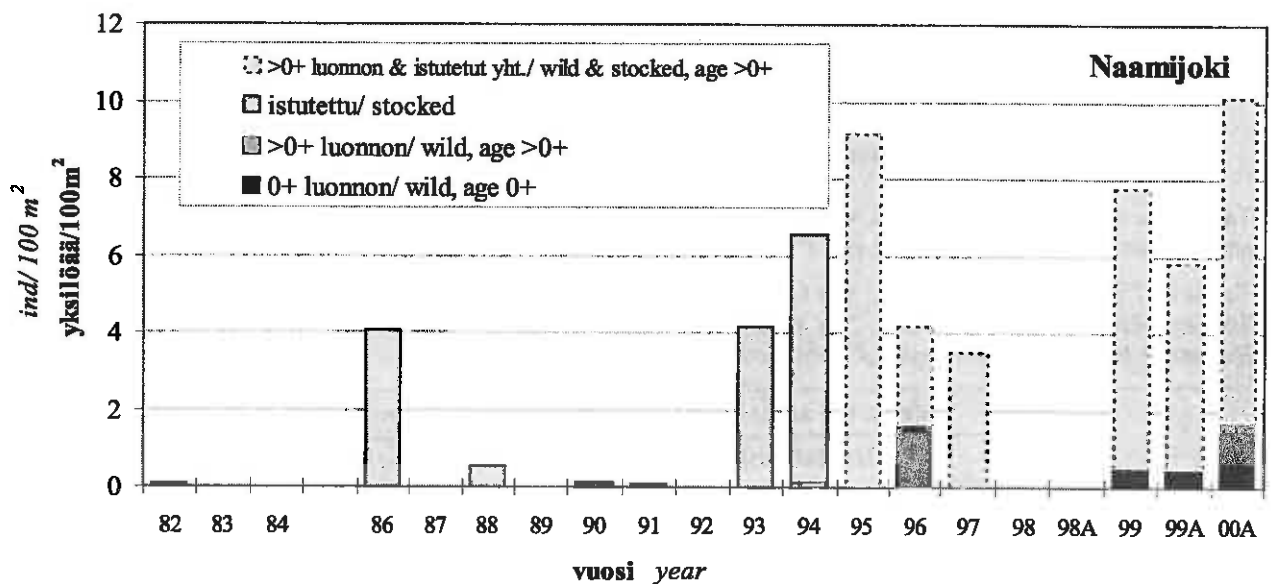
Kuva 9. Pakajoen sähkökoekalastuksissa havaitut vuosittaiset taimenen poikastiheydet. Vuonna 1985 ei sivujokia kalastettu. Kymmenen minuutin alueiden poikastiheydet on merkitty symbolilla A.

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



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

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



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

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

4 *Gyrodactylus salaris* -loisen esiintyminen

Syksyllä 2000 Tornionjoen sähkökalastusten yhteydessä kerättiin luonnon ja viljellyiltä lohenpoikasilta näytteitä *Gyrodactylus salaris* -loisen esiintymisen selvittämiseksi. Tornionjoen lohen vaelluspoikasista on aiempia havaintoja *G. salaris* -loisesta (Malmberg ja Malmberg 1993). Itämeren lohen poikaset näyttäisivät olevan vastustuskykyisiä loisen liiallista lisääntymistä vastaan (Aalto ja Rahkonen 1994).

Näytekalat pyydetettiin sähkökoekalastamalla, minkä jälkeen ne nukutettiin. Nukutetut, näytteiksi otetut kalat tapettiin. Näytekaloina otettiin vain ikäryhmään 1+ kuuluvia ja sitä vanhempia poikasia. Tapetulta lohenpoikaselta otettiin pituus- ja painotieto ja suomunäyte. Tämän jälkeen leikattiin molemmat rintaevät sekä selkäevä yksilöllisesti numeroituun astiaan, joka oli täytetty 99 % etanolilla. Lopuksi kalan sukupuoli määritettiin tutkimalla gonadit silmämääräisesti.

Säilötty näytteet toimitettiin EELAn Oulun aluelaboratorioon Pasi Anttilan tutkittaviksi. Loisen lajimäärityksen ovat tehneet professori Göran Malmberg ja fil. tri Tor Atle Mo.

Kaikkiaan näytteet otettiin 766 kalasta. Näytteitä kerättiin pitkin jokivartta aina ylimpiä latvavesiä myöten sekä Liakanjoesta, joka laskee mereen omana sivu-uomanaan.

Gyrodactylus salaris -loista esiintyi 23 %:ssa tutkituista näytteistä (taulukko 6). Loisittujen kalojen osuus kasvoi selvästi yläjuoksua kohti. Luonnon- ja istukaskaloilla loisen esiintymisessä ei ollut oleellisia eroja. Tornionjokeen istutettavat lohet kasvatetaan Tornionjoen kalanviljelylaitoksessa. Laitoksessa ei ole havaittu loisia EELAn kalaterveystarkkailuohjelman mukaisissa tutkimuksissa.

Taulukko 6. Tornionjoen vesistöstä vuonna 2000 kerättyjen *Gyrodactylus salaris* -näytteiden määrät ja loisittujen kalojen määrät sekä osuudet (%). Näytteet on tutkittu EELAn Oulun aluelaboratoriossa.

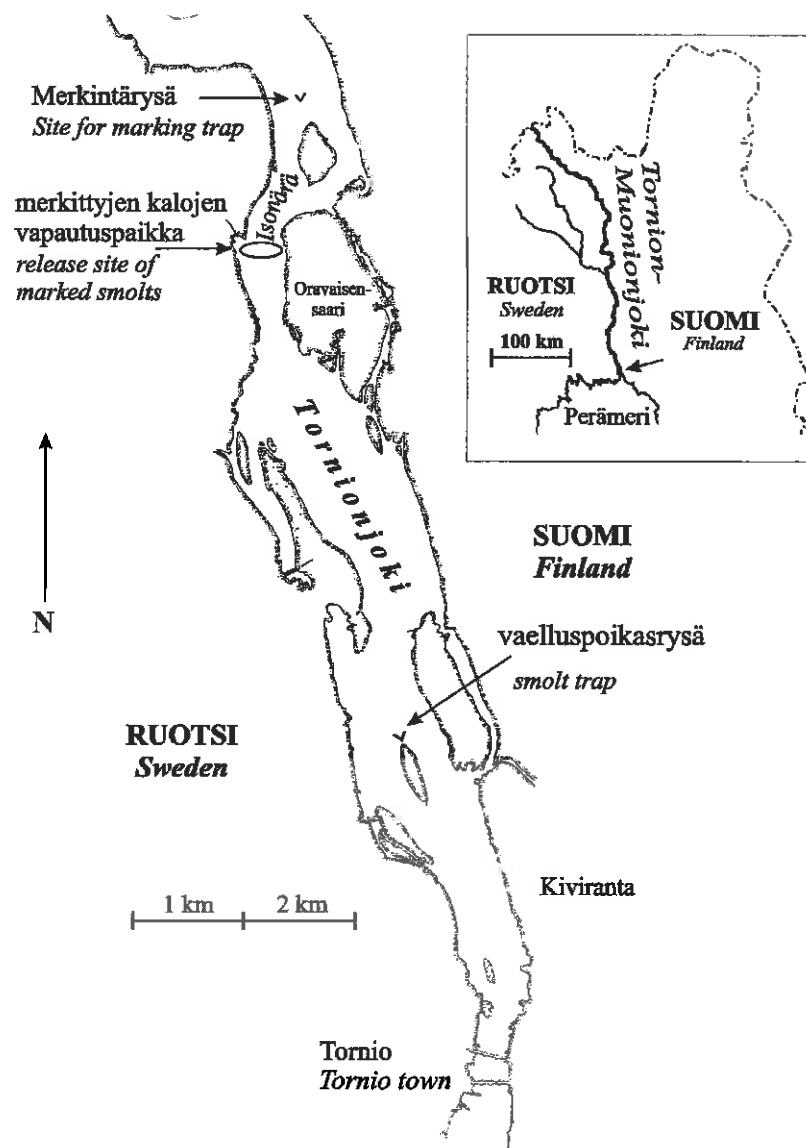
Table 6. The number of sampled fish for examination and the prevalence of *Gyrodactylus salaris* in the Tornionjoki river system in 2000. The samples have been examined by the National Veterinary and Food Research Institute, Oulu Regional Laboratory.

	Amount of sampled fish		Prevalence of <i>G. salaris</i>	
	Näytekalaja		<i>G. salariks</i> en esiintyminen (%)	
	Luonnon wild	istutetut reared	luonnon wild	istutetut reared
Tornionjoki	204	118	8 (4%)	6 (5%)
Muonionjoki	157	43	39 (25%)	13 (30%)
Könkämäeno	47	38	18 (38%)	11 (29%)
Lätäseno	99	43	60 (60%)	23 (53%)
Liakanjoki	15	2	0	1 (50%)
Yhteensä	522	244	125 (24%)	54 (22%)
Total				

5 Vaelluspoikaspyynti

5.1 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 12). Vaelluspoikaspyyntiä ovat kuvanneet laajemmin Romakkaniemi ym. (2000).



Kuva 12. Tornionjoen poikasrysä sijaitsee Torniossa noin 2 kilometriä pohjoiseen Kivirannalla Patokarin saaren pohjoispuolella.

Figure 12. The location of the smolt trap at Kiviranta in the River Tornionjoki, about 2 km upstream from the town of Tornio.

Vuonna 2000 otettiin käyttöön rysän taakse ankkuroitu lautta, jossa rysän kokeminen ja kalojen käsittely tapahtui. Rysä koettiin yleensä kerran vuorokaudessa, mutta runsaiden saaliiden aikana se koettiin useammin. Kerran viikossa läpi koko pyyntikauden rysä koettiin neljästi vuorokaudessa kuuden tunnin välein. Kokemisen jälkeen nukutetut kalat ja niiden alkuperä tunnistettiin. Kalojen määrät laskettiin ja osalta kaloja otettiin pituus- ja painotiedot sekä suomunäyte. Tämän jälkeen kalat joko vapautettiin tai ne merkittiin ja kuljetettiin ylävirtaan vapautettavaksi rysän pyydystettävyyden selvittämiseksi. Merkintänä käytettiin muovista nauhamerkkiä (*engl.* streamer tag, valmistaja Hallprint Pty Ltd.) tai eväleikkausta. Nauhamerkkeihin on painettu yksilöllinen numerosarja. Merkki kiinnitetään työntämällä se kalan selkävän tyven läpi. Kaikkien nauhamerkittyjen lohenpoikasten pituus mitattiin. Eväleikkauksissa kalalta poistettiin pala sen peräevästä.

Lohen poikastuotantoarviot laskettiin vuonna 2000 merkintä-takaisinpyyntiaineistoon perustuvalla menetelmällä, kuten vuonna 1999 (Romakkaniemi ym. 2000). Menetelmä ottaa huomioon merkittyjen poikasten vaellusajan vapautuspaikalta rysälle ja mallittaa sekä vaellusajan vaihtelun että pyydystettävyyden ympäristötekijöiden avulla. Menetelmää on kehitetty edellisvuodesta siirtymällä Bayesläisen tilastotieteen käyttöön. Bayesläisen tilastotieteen avulla saadaan selville esimerkiksi kokonaisvaelluksen todennäköisyys-jakauma. Lisäksi vaellusajan ja pyydystettävyyden yhtäaikainen estimointi on helpompaa. Eri alkuperää olevien poikasten (luonnonkudusta peräisin ja 1-vuotiaana jokeen istutettujen) pyydystettävyyttä tarkasteltiin mallissa erikseen. Mallia rajoittavana lähtöoletuksena oli, että pyydystettävyyys ei voinut minään päivänä olla 0,5 %:a alhaisempi. Smoltti-istukkaiden merkinnät jäivät vähäisiksi, eikä niiden kokonaisvaellusta ole mallitettu tässä yhteydessä samalla tavoin kuin muiden kalaryhmien vaellusta.

Otoksilla selvitettiin eri alkuperää olevien lohenpoikasten sukupuoli. Osalta sukupuoli-määrittelyistä luonnonlohista ja kaikista taimenista otettiin rasvaevä geneettisiin tutkimuksiin.

Lohen poikastuotantoarvioiden luotettavuuden lisäämiseksi jatkettiin merkintärysäkokeilua varsinaisen poikasrysnä yläpuolella. Merkintärysällä pyydettäisiin lohen vaelluspoikasia vain merkintää varten, jonka jälkeen ne vapautettaisiin takaisin jokeen. Näin välttyttäisiin kaloja stressaavalta venekuljetukselta vapautuspaikalle. Merkintärysää kokeiltiin yhdessä paikassa (kuva 14), mutta kalamäärät jäivät liian vähäisiksi (0-24 kalaa/vrk), jotta olisi saatu riittävä määrä (satoja kaloja/vrk) lohenpoikasia merkintä-takaisinpyyntiin.

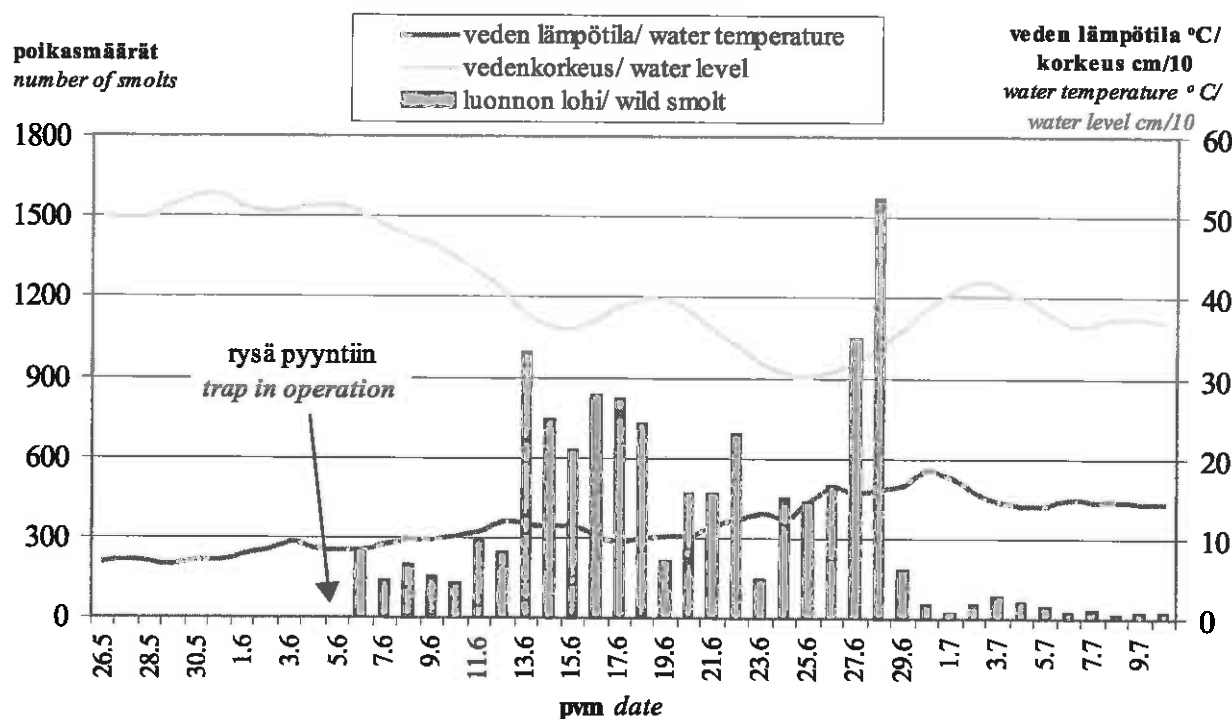
Poikasryksällä jatkettiin 1998 alkanutta lohen luonnonpoikasten sekä 1-vuotiaana jokeen istutetuista poikasista kehittyneiden vaelluspoikasten Carlin-merkintää. Luonnonpoikasia merkittiin 2 770 yksilöä ja 1-vuotiaana istutettuja merkittiin 542 yksilöä. Merkinnän jälkeen poikaset vapautettiin välittömästi.

Tornionjoen kalanviljelylaitos pyydysti kesällä 2000 Lätäsenossa lohen vaelluspoikasia emokalaston perustamista varten. Tulvan takia saaliiksi tuli vain 19 luonnonlohta sekä 54 kappaletta 1-vuotiaana istutettua lohenpoikasta. Lätäsenon poikasryksällä merkittiin nauhamerkeillä 36 rasvaeväleikattua istutettua lohenpoikasta. Näistä poikasista ei saatu yhtään saaliiksi Tornion vaelluspoikasryksällä.

5.2 Lohen poikasvaellus

5.2.1 Rysäsaalis ja saaliin ajoittuminen

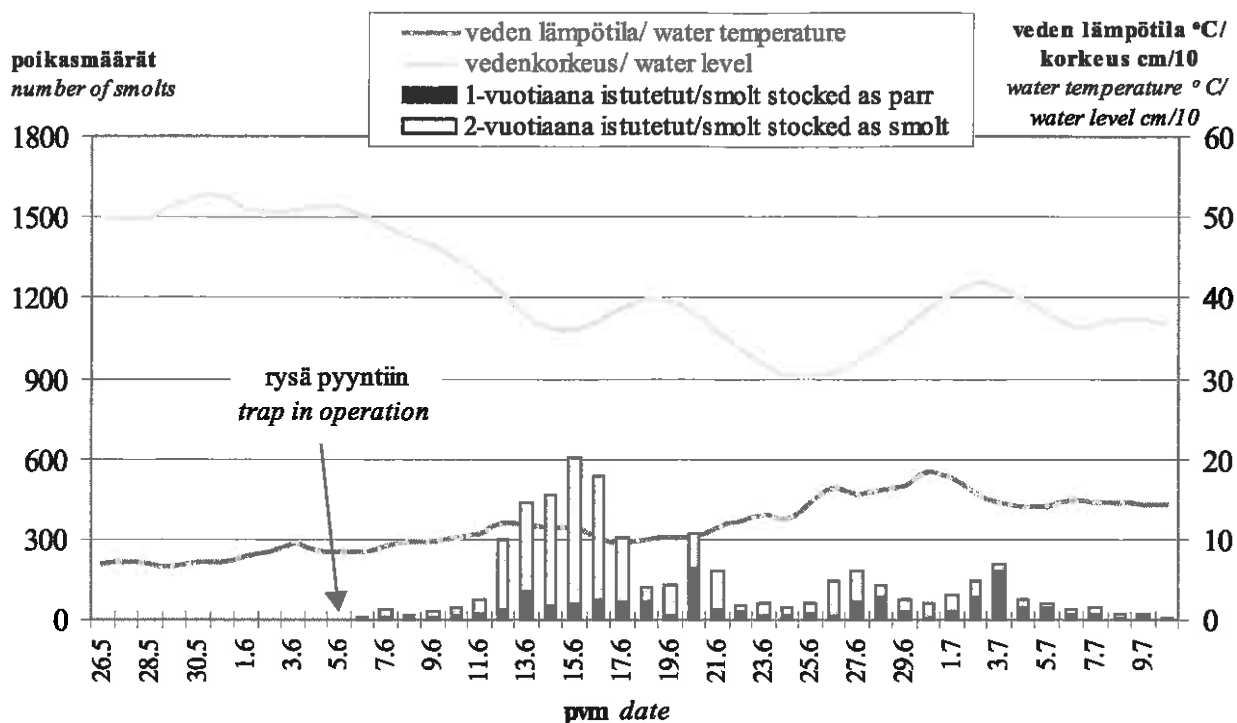
Vuonna 2000 poikasrysä saatiin pyyntiin kesäkuun 5. päivä tulvan ollessa yhä korkealla. Veden lämpötila oli tällöin 8,3°C. Rysä oli tulvan takia vajaatehoisesti pyynnissä 5.-12.6. välisenä aikana. Rysä otettiin pois pyynnistä 10. heinäkuuta jolloin veden lämpötila oli noussut 14,3°C:seen. Kaikkiaan rysään ui 18 000 lohen vaelluspoikasta, joista 12 800 oli luonnonpoikasia, 1 500 1-vuotiaana jokeen istutettuja poikasia ja 3 600 2-vuotiaasta vaelluspoikasistukasta.



Kuva 13. Luonnonlohien päivittäiset rysäsaaliit sekä Tornionjoen vedenkorkeus ja lämpötila vuonna 2000.

Figure 13. Daily number of wild salmon smolts caught by the smolt trap and the daily mean water temperature and water level in the Tornionjoki in 2000.

Lohen luonnonpoikasten vaellus rysään oli kaksihuippuinen. Ensimmäinen huippu oli edellisvuosien tapaan kesäkuun puolivälissä ja toinen vasta kesäkuun loppupuolella (kuva 13). Luonnonlohien rysäsaaliin mediaani oli 20. kesäkuuta ja moodi 28. kesäkuuta.



Kuva 14. Istutettujen lohenpoikasten päivittäiset rysäsaaliit sekä Tornionjoen vedenkorkeus ja lämpötila vuonna 2000.

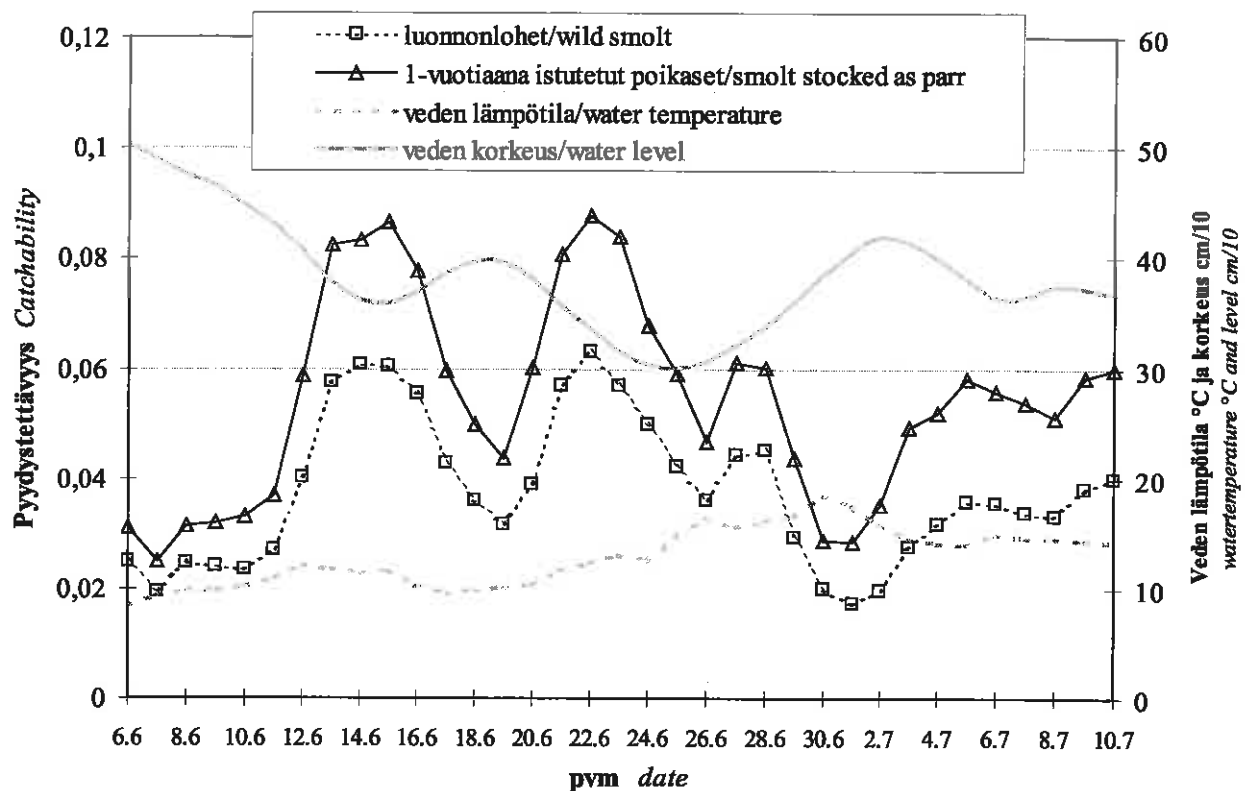
Figure 14. Daily number of stocked salmon smolts caught by the smolt trap and the daily mean water temperature and water level in the Tornionjoki in 2000.

Jokipoikasistukkaista kehittyneiden vaelluspoikasten rysäsaaliin moodi ja mediaani olivat 20. kesäkuuta. Vaelluspoikasistukkailla mediaani oli 17. kesäkuuta ja moodi 16. kesäkuuta (kuva 14).

5.2.2 Pyydystettävyys ja tuotantoarviot

Rysän pyydystettävyyttä eli lohenpoikasten todennäköisyyttä joutua pyydystetyksi arvioitiin pitkin pyyntikautta merkintä-takaisinpyynnillä. Nauhamerkeillä merkittiin 4 370 luonnonlohta (34 % saaliista) ja eväleikkauksella 2 029 poikasta (16 % saaliista). Nauhamerkillä merkittiin 510 (33 % saaliista) 1-vuotiaana istutetuista lohista peräisin olevia vaelluspoikasasia ja eväleikkauksella 11 poikasta. 2-vuotiaita vaelluspoikasistukkaita merkittiin 507 kappaletta. Merkityt poikaset muodostivat kaikkiaan 78 eri merkintäryhmää, joissa oli yhteensä 7 500 merkittyä yksilöä.

Merkityistä lohista saatiin takaisin rysään yhteensä 332 poikasta (4,5 %). Luonnonlohista saatiin takaisin 272 yksilöä (4,3 % merkityistä), 1-vuotiaana jokeen istutetuista poikasista 18 yksilöä (3,6 % merkityistä) ja vaelluspoikasistukkaista 42 yksilöä (8,3 % merkityistä). Merkintäryhmien välillä oli suurta vaihtelua takaisinsaannissa. Eri alkuperää olevien kalojen merkintäerät ja takaisinsaatuisten kalojen lukumäärät selviävät liitteistä 2-5.



Kuva 15. Poikasrysan ennustettu pyydystettävyyys erikseen luonnonlohilla ja 1-vuotiaana jokeen istutetuilla lohilla vuonna 2000.

Figure 15. Estimated catchability of wild salmon smolts and smolts stocked as parr during the trapping period in 2000.

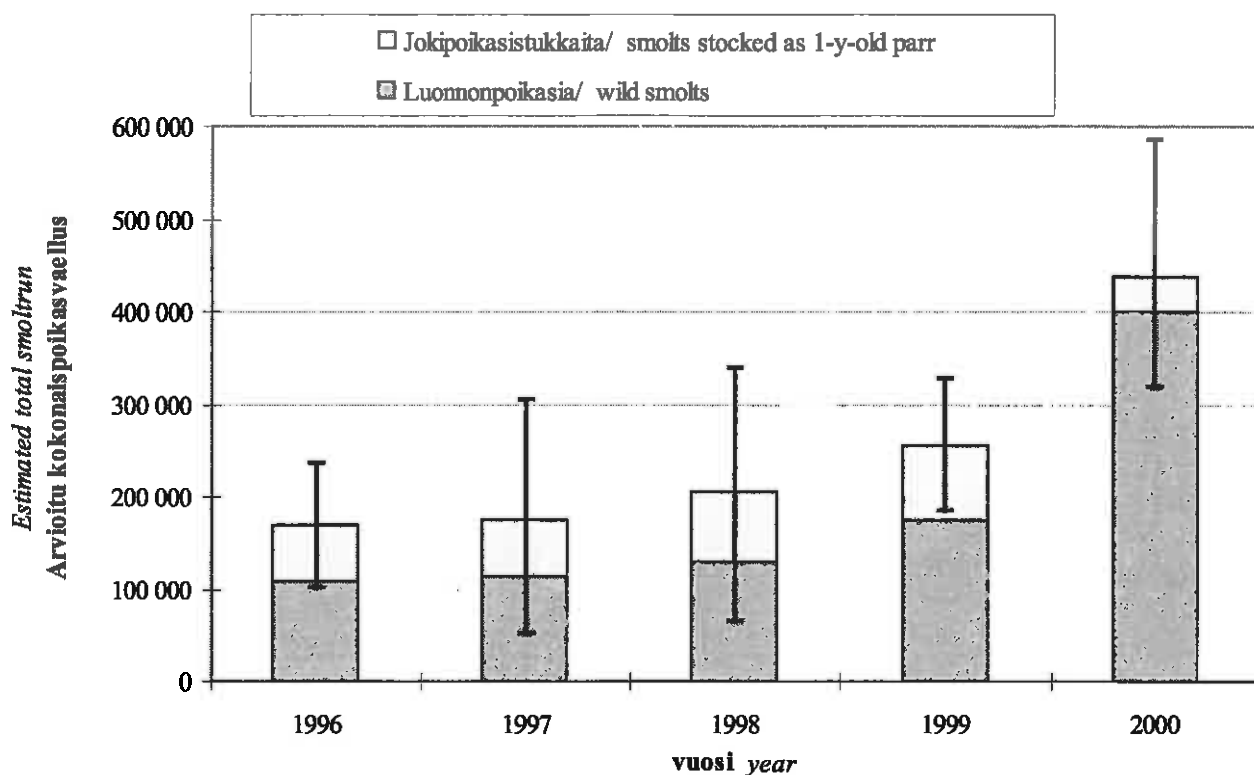
Pyydystettävyyden (kuva 15) avulla laskettiin päivittäiset rysän kohdalta uineet kalamäärät, josta edelleen laskettiin kokonaisarviot vuonna 2000 mereen vaeltaneiden luonnonlohien ja 1-vuotiaana jokeen istutettujen poikasten määrille. Pyydystettävyyden oletaminen vähintään 0,5 %:iin näytti vaikuttavan lopputuloksena saatuun vaellusestimaattiin. Arviointimenetelmää edelleen kehitettäessä saatetaan vielä joutua muuttamaan sekä edellisvuosien että vuoden 2000 vaellusestimaatteja.

Luonnonlohia arvioitiin vaeltaneen mereen pyyntikauden aikana noin 400 000 vaelluspoikasta ja yksivuotiaana istutetuista poikasista lähti merivaellukselle noin 37 400 yksilöä eli yhteensä 437 000 yksilöä (taulukko 7 ja kuva 16). 95 % todennäköisyydellä kokonaismäärä oli välillä 319 000 – 585 000 vaelluspoikasta. Lisäksi Tornionjoen kalanviljelylaitos istutti jokeen 60 000 vaelluspoikasistukasta.

Taulukko 7. Arvioidut mereen vaeltaneiden lohenpoikasten kokonaismäärät vuonna 2000 laskettuna merkintä-takaisinpyynnin perusteella. Lisäksi vuonna 2000 Tornionjokeen istutettiin 60 000 vaelluspoikasta.

Table 7. Total smolt run of salmon estimated by a mark-recapture method in 2000. In addition, 60,000 reared smolts were released in the Tornionjoki.

	wild smolts luonnonlohia	smolts stocked as parr jokipoikasistukkaita	total yhteensä
Tuotantoarvio Estimated total run	400 000	37 400	437 000
95 %:n luottamusväli 95 % confidence interval	286 000 – 546 000	22 800 – 59 500	319 000 – 585 000



Kuva 16. Luonnonlohien ja jokipoikasina istutettujen lohien arvioidut vaelluspoikasmäärät vuosina 1996-2000 95 %:n luottamusväleineen. Ennen vuotta 1999 luonnonpoikasille ja istutetuille poikasille on voitu laskea ainoastaan yhdistetty pyydystettävyyys. Esitetyt vaellusmääräarviot eivät ole täysin vertailukelpoisia viime aikojen menetelmäkehittelystä johtuen.

Figure 16. Estimated yearly smolt run of wild salmon and salmon stocked as parr in the River Tornionjoki in 1996-2000 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 (taulukko 8). Merkityistä istukkaista ui rysään 6,8 %. Carlin-merkityt istukkaat uivat istutuspaikalta rysään keskimäärin 2,9 km/h nopeudella.

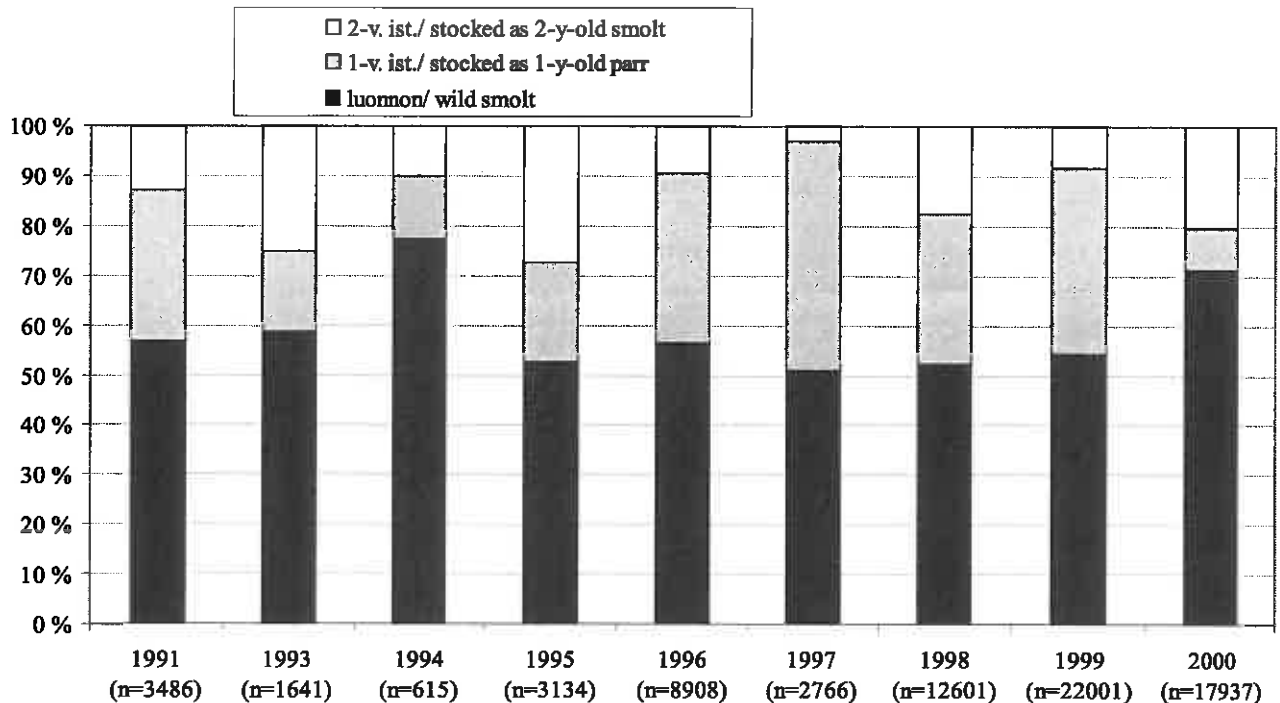
Taulukko 8. 2-vuotiaana istutettujen lohien Carlin-merkittyjen vaelluspoikasten kappalemäärät merkintäryhmittäin sekä ryhmittäiset rysäsaaliit vuonna 2000.

Table 8. The number of released Carlin-tagged salmon smolts by release site and the catch of these smolts in 2000.

Release site Istutuspaikka	distance to the trap matka rysälle	number released kaloja istutettu	number caught rysästä saatuja kpl	%
Pello, Turtola	105 km	1 000	65	6,5
Muonio, Pahtonen	300 km	1 000	71	7,1
Yhteensä Total		2 000	136	6,8

5.2.3 Lohenpoikasten alkuperä sekä ikä- ja sukupuolijakaumat

Poikasrysästä saaduista lohista enemmistö (71 %) oli luonnonkudusta peräisin. Yksivuotiaana istutettuja rasvaeväleikattuja lohia oli vain 9 % ja 2-vuotiaita vaelluspoikasistukkaita 20 % (kuva 18).

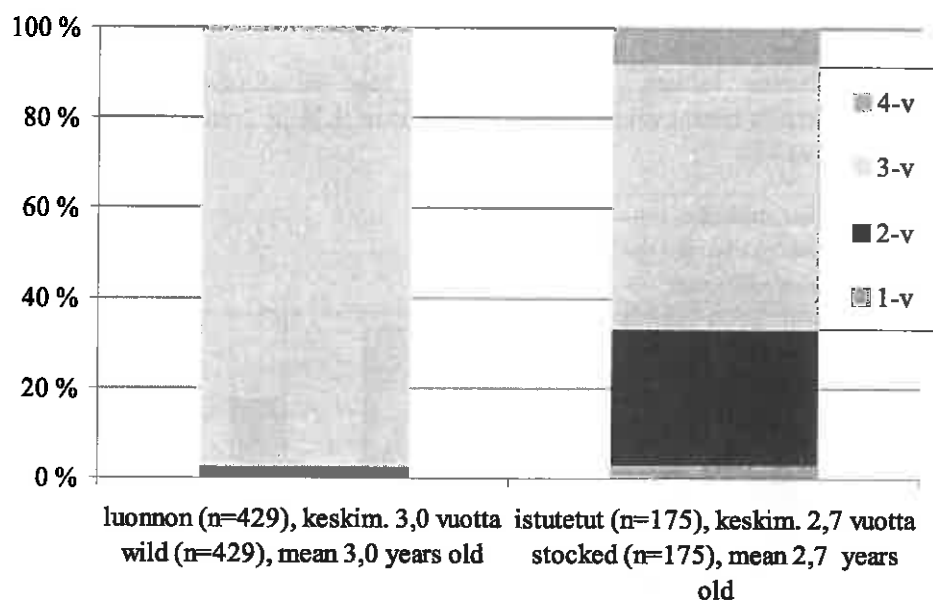


Kuva 17. Rysään uineiden lohenpoikasten alkuperä Tornionjoen poikasrysäillä vuosina 1991-2000. Vuonna 1995 istutetuista 1-vuotiaista jokipoikasista suurinta osaa ei eväleikattu ja näitä istukkaita esiintyi luonnonkalojen ryhmässä vuosina 1996-1998. Eri vuosien kokonaissaalismäärät (n) eivät kuvaa poikastuotannon vaihtelua koska rysäpyynnissä pyydystettävyyys on vaihdellut vuosittain paljon.

Figure 17. Origin of the salmon smolts caught between 1991-2000. 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 1 031 lohenpoikasta. Ikämääritysten mukaan merivaellukselle lähti vuosina 1996-1998 kuoriutuneita luonnon-lohenpoikasista. Peräti 97 % luonnonpoikasista oli 3-vuotiaita (kuva 18) eli vuonna 1996 jokeen nousseiden kalojen jälkeläisiä. Aiemmin 90-luvulla 3-vuotiaiden vaelluspoikasten osuus on vaihdellut 27-92 %:n välillä.

Jokipoikasistukkaista kehittyneiden vaelluspoikasten keski-ikä oli 2,7 vuotta. Tämän ryhmän keski-ikää alensi hieman samana keväänä istutetut lämminvesikasvatetut 1-vuotiaat poikaset, joista osa oli saavuttanut vaellusvalmiuden jo laitoksella ja lähti vaellukselle pian istutuksen jälkeen.



Kuva 18. Poikasryöstä saatujen lohenpoikasten ikäjakaumat vuonna 2000.

Figure 18. The age composition of the salmon smolts in 2000.

Rysään uineista kaloista sukupuolimääritettiin 715 lohenpoikasta. Luonnonpoikasista suurin osa (62 %) oli naaraita (taulukko 9). 1-vuotiaana istutetuista poikasista kehittyneistä vaelluspoikasista naaraita oli 48 %. Vaelluspoikasistukkaissa naaraita oli 54 % tutkituista kaloista.

Taulukko 9. Lohenpoikasten sukupuolijakaumat vuonna 2000.

Table 9. The sex composition of salmon smolts in 2000.

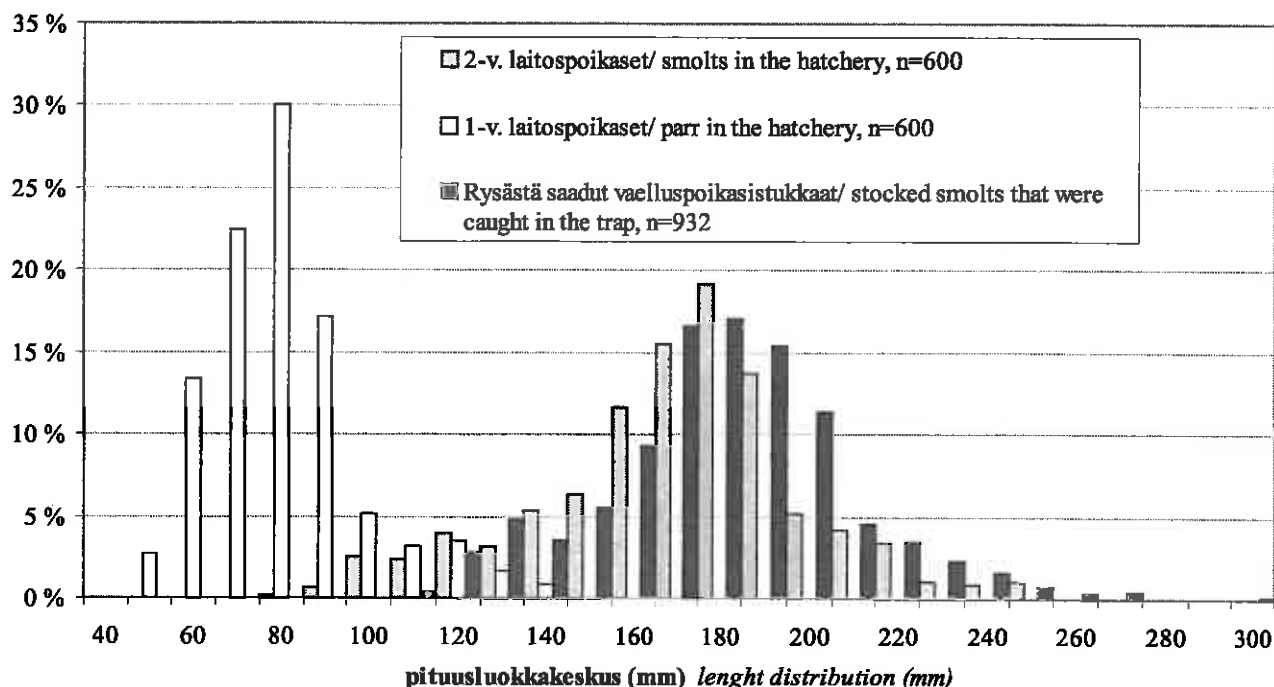
	uros male	naaras female	yht. total
Luonnon vaelluspoikaset Wild smolts	38 %	62 %	100 % (n=225)
1-v istukkaat Stocked as parr	52 %	48 %	100 % (n=92)
2-v istukkaat Stocked as smolts	46 %	54 %	100 % (n=398)

5.2.4 Istutettavat lohenpoikaset laitoksessa

Keväällä 2000 määritettiin 2-vuotiaana (normaalit vaelluspoikasistukkaat) ja 1-vuotiaana (normaalit jokipoikasistukkaat) istutettavien lohenpoikasten sukupuoli Tornionjoen kalanviljelylaitoksella kaksi kuukautta ennen istutuksia. Tutkittavia poikasita haavittiin mahdollisimman valikoimattomasti sadan kalan otos eri altaista eli yhteensä 600 2-vuotiaana ja 600 1-vuotiaana istutettavaa poikasta. Haavitut kalat nukutettiin, jonka jälkeen niiltä mitattiin pituus ja ne punnittiin. Lisäksi osa kaloista tapettiin sukupuolenmäärittystä varten. Kaksivuotiaita poikasita sukupuolimääritettiin 300 ja yksivuotiaita poikasita 200 kappaletta. Kalojen vaellusvalmiusaste kirjattiin ylös tarkastelemalla poikasen evien tummuutta, hopeoitumista ja poikaslaikkujen olemassaoloa. Myös rasvaeväleikkauksen laatua tutkittiin.

Hieman yli puolet (54 %) laitoksella määritetyistä vaelluspoikasistukkaista oli naaraita. Tämä vastaa rysään uineiden vaelluspoikasistukkaiden sukupuolijakaumaa. Vuoden vanhoista jokipoikasistukkaista naaraita oli puolet eli 50 %.

Rysään uineet vaelluspoikasistukkaat olivat keskimäärin pidempiä (180 mm) kuin laitoksella ennen istutusta mitatut poikaset (171 mm) (kuva 22). Rysällä vaelluspoikasistukkaista yli puolella (58 %) havaittiin lisäkasvua suomun perusteella. Osa laitoksella mitatuista pienemmistä vaelluspoikasistukkaista oli täysin jokipoikasväritteisiä ja näytti todennäköiseltä, etteivät ne tulisi lähtemään merivaellukselle istutuskesänä. Toisaalta taas osa 1-vuotiaana jokeen istutettavista lämminvesiviljellyistä poikasista näytti vaellusvalmiilta.



Kuva 19. Kalanviljelylaitoksella havaitut 2-vuotiaiden vaelluspoikas- ja 1-vuotiaiden jokipoikasistukkaiden pituusjakaumat sekä poikasryssä havaittu samana keväänä istutettujen 2-vuotiaiden istukkaiden pituusjakauma vuonna 2000.

Figure 19. Length distribution of stocked smolts measured first in the hatchery and later at the smolt trap and the length distribution of 1-year-old parr in the hatchery.

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

Taulukko 10. Kalanviljelylaitoksella havaittu istukkaiden rasvaeväleikkauksen laatu vuonna 2000.

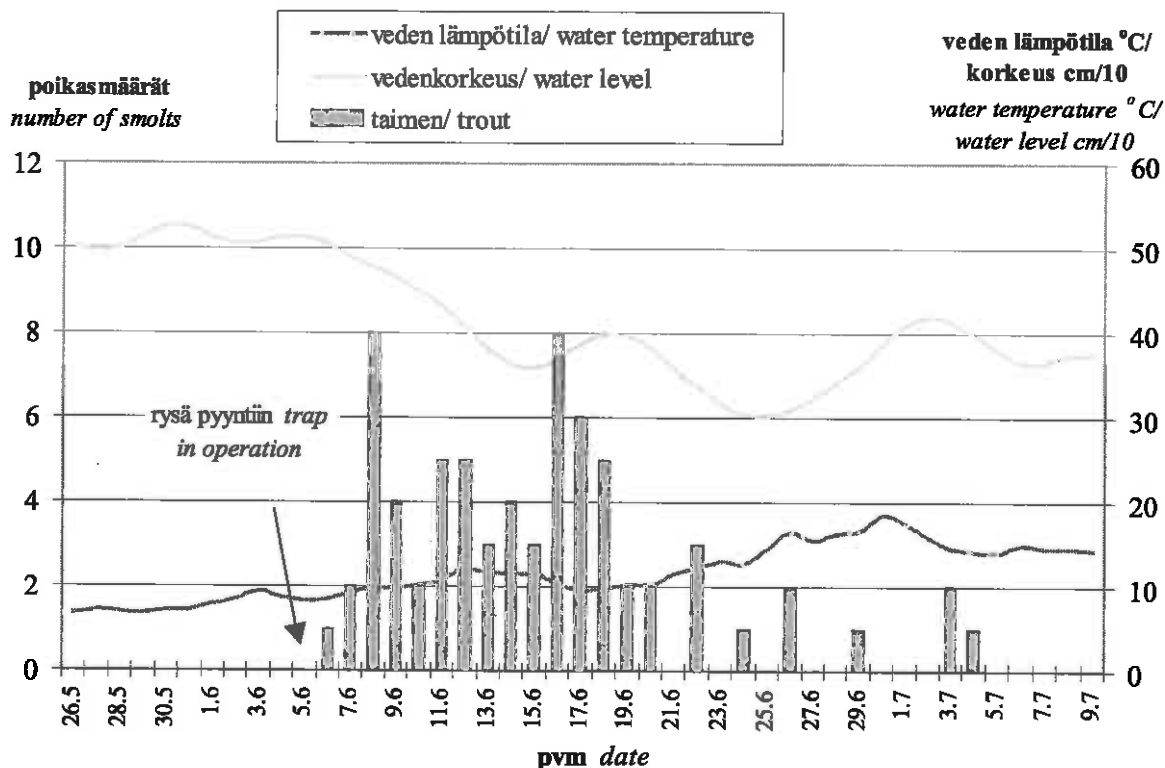
Table 10. Fin clip quality of stocked smolts and parr in the hatchery in 2000.

Fin clip quality	parr	smolt
Rasvaevästä leikattu	1-vuotisistukkaat	2-vuotisistukkaat
kaikki/ none of the fin present	86 %	89 %
yli puolet/ less than half fin present	8 %	8 %
puolet/ half of the fin present	1 %	2 %
alle puolet/ more than half of the fin present	5 %	1 %
ei lainkaan/ no mark apparent	0 %	1 %
Yhteensä/ Total	100 % (n=595)	100 % (n=600)

5.3 Taimenen poikasvaellus

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

Taimenen rysäsaaliiden mediaani oli 15.6. ja moodi 8.6. sekä 16.6., jolloin rysään ui 8 taimenta. Rysästä saatiin kaikkiaan vain 70 taimenta (kuva 20).



Kuva 20. Taimenen päivittäiset rysäsaaliit sekä Tornionjoen veden korkeus ja lämpötila vuonna 2000.

Figure 20. Daily number of trout smolts caught by the smolt trap and the daily mean water temperature and water level in the Tornionjoki in 2000.

Taimenen vaelluspoikasten pyydystettävyyttä ei tutkittu poikasrysällä, koska taimensaaliit olivat vähäisiä. Mikäli kuitenkin oletetaan, että meritaimenilla keskimääräinen pyydystettävyyys olisi ollut sama kuin lohilla, Petersenin menetelmällä (mm. Seber 1982) laskettuna mereen vaelsi ainoastaan vajaa 2000 meritaimenen poikasta rysän pyyntikauden aikana vuonna 2000.

Meritaimenistukkailta ei ole leikattu rasvaevää vuoden 1995 jälkeen, joten viime vuosina jokipoikasistukkaita ei ole voitu erottaa luonnonkudusta peräisin olevista taimenen vaelluspoikasista. Vuonna 2000 ei poikasrysään vaeltanut yhtään rasvaeväleikattua taimenta.

Vuonna 2000 poikasrysästä saaduista taimenista ikämääritettiin 66 kappaletta. Suurin osa taimenista oli kolmevuotiaita (41%) näytekalojen iän vaihdellessa yhdestä kahdeksaan vuoteen (taulukko 11).

Taulukko 11. Poikasrystäineiden taimenien ikäjakauma vuonna 2000.

Table 11. The age composition of the trout smolts caught in 2000.

Ikä age	n	%
1	1	2
2	15	23
3	27	41
4	14	21
5	6	9
6	1	2
7	1	2
8	1	2
Yht. Total	66	100%

6 Saalisnäytteet jokikalastuksesta

6.1 Lohi

Vuonna 2000 Suomen jokisaaliista saatiin näytteitä kaikkiaan 484 aikuisesta lohesta, joista ikämääritettiin 481 kappaletta. Saalisnäytteitä lähetti 26 henkilöä, joista suurin osa keräsi näytteet vain omasta saaliistaan. Muutamat henkilöt lähettivät useiden kalastajien saaliista näytteitä keräämällä niitä esimerkiksi jollakin veneiden rantautumispaikalla. Saalisnäytteistä 79 % oli luonnonlohia, 20 % istutettuja ja 1 % alkuperältään epäselviä lohia. Talvikoiota oli 13 kalaa ja nämä kalat eivät ole mukana jatkossa esitetyissä tuloksissa.

Luonnonlohistä 59 % oli naaraita ja naaraiden keski-ikä oli selvästi korkeampi kuin uroksilla (taulukko 12). Luonnonlohien keskipituus oli 87 cm ja keskipaino 7,3 kg. Uudelleen kudulle nousseita kaloja oli näytteissä 7 % (27 kpl), joista kolme kalaa oli kutunut peräti kahdesti aiemmin.

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

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

Sea age	Male	female	both
Meri-ikä	Uros	naaras	yhteensä
1SW	49 %	3 %	22 %
2SW	23 %	42 %	34 %
3SW	26 %	49 %	39 %
4SW	1 %	1 %	1 %
5SW	1 %	3 %	2 %
6SW	0 %	2 %	1 %
Yhteensä <i>Total</i>	41 % (n=152)	59 % (n=212)	100 % (n=364)
Keskipaino <i>Mean weight</i>	5,9 kg	8,4 kg	7,3 kg

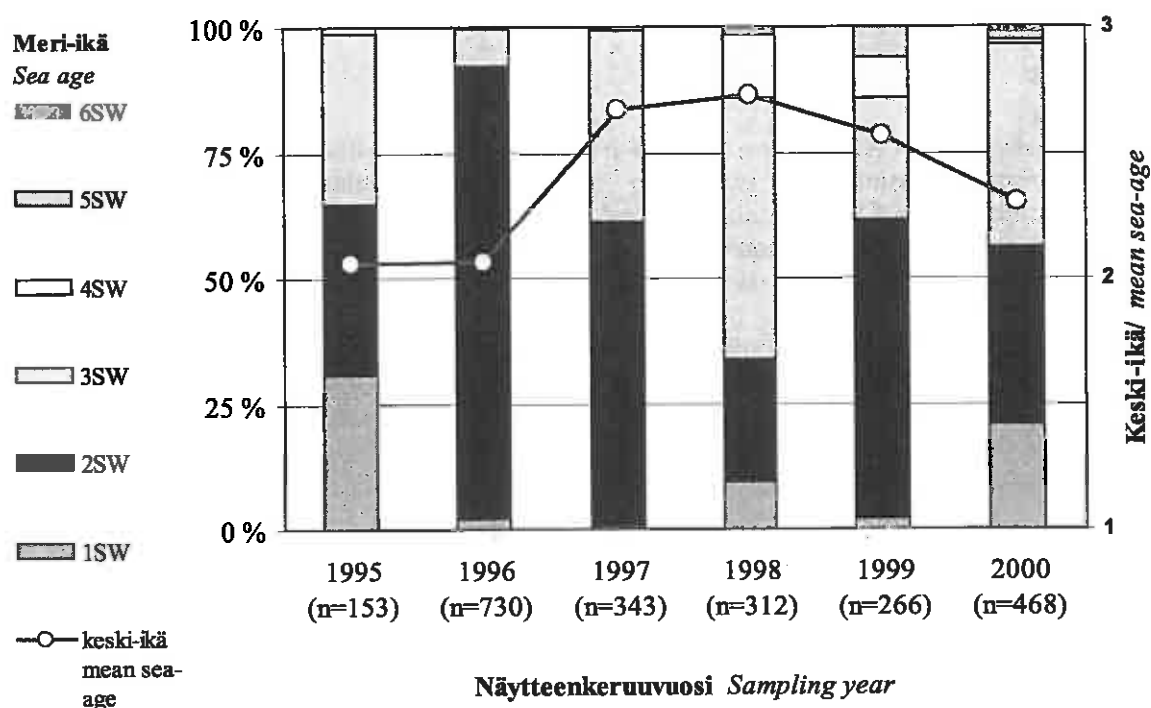
Istutettujen lohien keskipituus oli 90 cm ja keskipaino 8,4 kg. Toista kertaa kudulle nousseita oli 2 % (2 kpl). Naaraita oli 63 % istukkaista (taulukko 13).

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

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

Sea age	Male	female	both
Meri-ikä	Uros	naaras	yhteensä
1SW	32 %	7 %	16 %
2SW	49 %	33 %	39 %
3SW	19 %	60 %	44 %
Yhteensä Total	100 % (n=37)	100 % (n=60)	100 % (n=97)
Keskipaino Mean weight	6,4 kg	9,6 kg	8,4 kg

Keskimääräinen meri-ikä oli luonnonlohilla 2,6 ja istukkailla 2,3 vuotta. Vuoden 2000 saalisnäytteissä oli runsaasti yhden merivuoden kaloja. Saalislohiin keski-ikä nousi vuosina 1996-1998, mutta laski jälleen vuonna 1999 ja 2000 (kuva 21).



Kuva 21. Luonnon- ja istutettujen lohien ikäjakauma merivuosina saalisnäytteiden perusteella vuosina 1995-2000 sekä keskimääräinen meri-ikä.

Figure 21. The sea-age composition of wild and reared (combined) salmon based on catch samples during the years 1995-2000 and the average sea-age.

Vuonna 1991 kuoriutuneet lohet ovat edustaneet hyvin suurta osaa Tornionjoen lohisaalista runsaiden lohisaaliiden vuosina 1996-1998 (taulukko 14). Vuonna 2000 tästä poikasvuosiluokasta peräisin olleet lohet olivat jo 4-6 merivuoden ikäisiä ja kaikki olivat kuteneet vähintään kerran aiemmin.

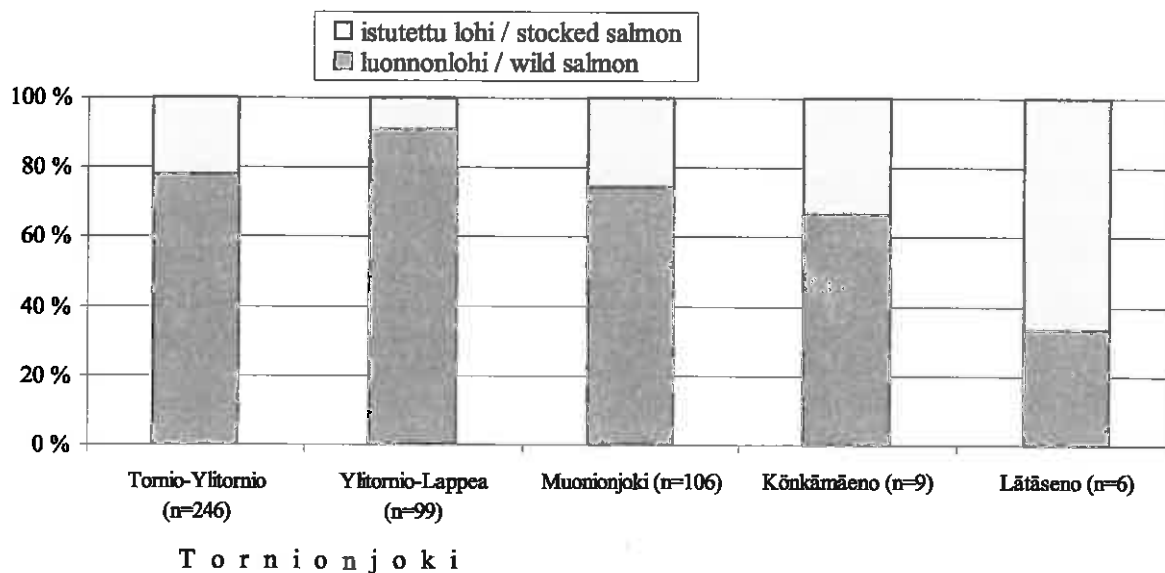
Taulukko 14. Luonnon- ja istutettujen lohien vuosiluokkien osuus nousukannassa vuosina 1995-2000 saalisnäytteiden perusteella. Tummennettu prosenttiluku on hallitseva vuosiluokka.

Table 14. The proportion of year classes (hatching year) in the catch samples of salmon during the years 1995-2000. Wild and reared salmon are combined and dominating year classes are indicated with bold numbers.

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

Saalisnäytteissä on ollut luonnonlohia 79-92 % ja rasvaeväleikattuja elvytysistukkaita 8-20% vuosina 1995-2000. Lisäksi ehjäeväisiksi, mutta vaelluspoikasistukkaaksi suomun perusteella tulkittuja lohia on ollut 0-4 % näytteistä. Suomun perusteella mahdollisesti jokipoikasistukkaiksi tulkittuja ehjäeväisiä lohia on selvitetty vain vuosien 1999 ja 2000 aineistosta. Nämä lohet ovat vuoden 1995 istutuksista peräisin ja niitä oli vuoden 2000 näytteissä kaksi kappaletta. 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 22). Joen alaosassa esiintyvät kaikki vesistöön kudulle nousevat lohet ja siten sieltä kerätyt saalisnäytteet antavat koko nousukantaa parhaiten edustavan otoksen.



Kuva 22. Luonnon ja istutettujen lohien alueellinen jakautuminen vuonna 2000 Tornionjoen saalisnäytteiden perusteella.

Figure 22. Origin of the salmon caught by river section according to the catch samples from the Tornionjoki in 2000.

6.2 Taimen

Taimenen saalisnäytteitä saatiin 156 kappaletta vuonna 2000. Näytteistä 8 % oli rasvaevä-leikattuja kaloja. Ikämäärityksen perusteella meritaimeniksi arvioituja taimenia oli saalisnäytteistä 127 kappaletta. Niiden keskipaino oli 2,4 kg ja keskipituus 61 cm (taulukko 15). Suurin osa (58 %) meritaimenista oli 3 merivuoden kaloja. Meritaimenista oli 79 % naaraita.

Paikallisten taimenten keskipaino oli 1,1 kg ja keskipituus oli 45 cm. Varsinkin joen yläosissa Könkämä- ja Lätäsenosta kerätyt saalisnäytteet olivat paikallisista taimenista.

Taulukko 15. Meritaimenen alueellinen jakautuminen ja merivuodet vuonna 2000.

Table 15. Spatial distribution and sea-age of sea trout in 2000.

River section	Meri-ikä Sea-age						total	mean length	mean weight
Pyyntialue	1	2	3	4	5	6	yhteensä	keskipituus, cm	keskipaino, kg
Tornio-Ylitornio	3	39	67	4	1	-	114	60	2,3
Ylitornio-Lappea	-	1	4	1	-	-	6	65	2,6
Muonionjoki	2	-	3	-	-	2	7	66	2,9
Könkämäeno	-	-	-	-	-	-	0	-	-
Lätäseno	-	-	-	-	-	-	0	-	-
Yhteensä	5	40	74	5	1	2	127	61	2,4
Total	5	40	74	5	1	2	127	61	2,4

7 Saalistilastointi 1999 ja 2000

7.1 Menetelmät ja aineistot

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

Vuoden 1998 kalastustiedustelussa huomattiin ylläraportoinnista, otoskehikosta ja kadosta johtuvia virhelähteitä (Romakkaniemi ym. 2000). Nämä virhelähteet on huomioitu vuosien 1999 ja 2000 tuloksissa sekä laskettaessa lohisaaliin kokonaisarvioita.

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

7.2 Vuoden 1999 tulokset

Vuonna 1999 yhteisluvan lunasti kaikkiaan 6 975 kalastajaa, joista 6 381 oli suomalaisia. Kysely lähetettiin 1 500 suomalaiselle kalastajalle, johon vastasi 1 284 (84 %) henkilöä. Vastanneista 18 % oli saanut saaliiksi lohta. Kalastuspäiviä oli keskimäärin Tornionjokilaaksolaisilla 42 200, muualta Lapista kotoisin olevilla 3 100 ja Lapin ulkopuolelta kotoisin olevilla 14 700. Yhteisluvan lunastaneiden lohisaalis oli 14 400 kiloa, josta noin 70 % pyydysti paikalliset kalastajat. Lohen vetouistelun yksikkösaalis oli 338 grammaa. Taimensaaliista 82 % eli 2 900 kiloa arvioitiin olevan meritaimenta. Lohen ja taimenen lisäksi yhteisluvalla kalastaneet saivat saaliiksi 36 100 kiloa muita kalalajeja (taulukko 16).

Taulukko 16. Kalastuspäivien määrä ja kalasaaliit vuonna 1999 yhteisluvan lunastaneille kalastajille lähetetyn postikyselyn mukaan.

Table 16. Number of fishing days and catches in 1999 with respect to the fishing under the 'yhteislupa' licence.

	Local fishermen	elsewhere from Lapland	from outside Lapland	total
	Tornionjokilaakso	muu Lappi	muu Suomi	yhteensä
Kalastuspäivien määrä Number of fishing days	42 165	3 142	14 717	60 024
Lohisaalis, kg Salmon catch, kg	10 286	1 060	2 941	14 432
Lohisaalis, kpl Salmon catch, number	1 250	129	357	1 754
Taimensaalis, kg Trout catch, kg	3 018	131	437	3 586
Harjussaalis, kg Grayling catch, kg	9 912	295	2 521	12 728
Siikasaalis, kg Whitefish catch, kg	5 837	5	125	5 967
Muiden lajien saalis, kg Catch of other species, kg	14 715	406	2 270	17 391

Kalastuspäivistä yli viidennes sijoittui Tornion alueelle. Lohi- ja taimensaaliista pyydytettiin kuitenkin yli neljännes tältä noin 50 alimman jokikilometrin matkalta. Pyynti oli runsainta ja lohisaaliit suurimmat kesäkuun loppupuoliskolla ja heinäkuun alkupuoliskolla (taulukot 17 ja 18).

Taulukko 17. Kalastuspäivien ja lohi- sekä taimensaaliin jakautuminen (kpl-%) eri jokialueille vuonna 1999. Joki-aluejako on esitetty liitteessä 6.

Table 17. Spatial distribution of the fishing days and the salmon and trout catches (% based on numbers caught) in 1999. River section divisions are shown in appendix 6.

River section (river, municipality)	division code	fishing days	salmon catch	trout catch
Jokialue (joki, kunta)	aluetunnus	kalastuspäiviä	lohisaalis	taimensaalis
Tornionjoki, Tornio	T1	13 392	27 %	54 %
Tornionjoki, Ylitornio	T2	4 327	4 %	3 %
Tornionjoki, Pellon alapuoli	T3	8 813	10 %	5 %
Tornionjoki, Pellon yläpuoli	T4	8 062	11 %	6 %
Tornionjoki, Kolari	T5	5 724	16 %	4 %
Muonionjoki, Kolari	M6	8 141	12 %	9 %
Muonionjoki, Muonion eteläosa	M7	5 385	11 %	10 %
Muonionjoki, Muonion pohjoisosa	M8	2 644	3 %	4 %
Muonionjoki, Enontekiö	M9	1 021	5 %	2 %
Könskämäeno, Enontekiö	K10	325	1 %	3 %

Taulukko 18. Kalastuspäivien ja lohi- sekä taimensaaliin (kpl-%) osuukien jakautuminen eri ajanjaksoille vuonna 1999.

Table 18. Seasonal distribution of the fishing days and the salmon and trout catches (% based on numbers caught) in 1999.

Period	fishing days	salmon catch	trout catch
Ajanjakso	kalastuspäiviä	Lohisaalis	taimensaalis
1.1.-15.5.	1 681	1 %	14 %
16.5.-31.5.	2 041	3 %	18 %
1.6.-15.6.	6 062	15 %	24 %
16.6.-30.6.	17 107	30 %	13 %
1.7.-15.7.	15 606	20 %	15 %
16.7.-31.7.	9 424	14 %	6 %
1.8.-15.8.	6 062	17 %	8 %
16.8.-31.8.	1 200	1 %	2 %
1.9.-15.9.	720	0 %	0 %
16.9.-30.9.	120	0 %	1 %
1.10.-31.12.	60	0 %	0 %

Yhteisluvan lunastaneilta tiedusteltiin lohi- ja meritaimensaaliit myös Tornion-Muonionjoen sivujoissa. Taimenia ilmoitettiin saadun ainoastaan Äkäsjoen ja Lätäsenon vesistöistä. Lätäsenosta saaliiksi saaduiksi ilmoitetut taimenet olivat luultavimmin paikallisia taimenia. Ilmoitetut meritaimensaaliit olivat todella vähäisiä ja kokonaissaalisarvio sivujoista oli vajaat sata kiloa. Lohta ilmoitettiin saadun vain Lätäsenosta ja yhteisluvan lunastaneiden kalastajien kokonaissaalis sieltä oli noin 420 kiloa.

7.3 Vuoden 2000 tulokset

Vuonna 2000 yhteisluvan lunasti kaikkiaan 6 069 kalastajaa, joista 5 521 oli suomalaisia. 1 500 suomalaiselle kalastajalle lähetettiin kalastuskysely johon vastasi 1 158 (82 %) henkilöä. Vastanneista 24 % oli saanut saaliiksi lohta. Kalastuspäiviä oli Tornionjokilaaksolaisilla 31 800, muualta Lapista kotoisin olevilla 3 100 ja Lapin ulkopuolelta kotoisin olevilla 9 900. Yhteisluvan lunastaneet saivat saaliiksi 18 300 kiloa lohta, josta jälleen noin 70 % oli paikallisten saalista. Lohen vetouistelun yksikkösaalis oli 485 grammaa. Taimensaaliista 81% eli 2 400 kiloa arvioitiin olevan meritaimenta. Lohen ja taimenen lisäksi yhteisluvalla kalastaneet saivat saaliiksi 21 700 kiloa muita kalalajeja (taulukko 19).

Taulukko 19. Kalastuspäivien määrä ja kalasaaliit vuonna 2000 yhteisluvan lunastaneille kalastajille lähetetyn postikyselyn mukaan.

Table 19. Number of fishing days and catches with respect to the fishing under the 'yhteislupa' licence in 2000.

	Local fishermen	elsewhere from Lapland	from outside Lapland	total
	Tornionjokilaakso	muu Lappi	muu Suomi	yhteensä
Kalastuspäivien määrä Number of fishing days	31 791	3 131	9 945	44 867
Lohisaalis, kg Salmon catch, kg	13 262	1 331	3 520	18 308
Lohisaalis, kpl Salmon catch, number	1 752	176	465	2 418
Taimensaalis, kg Trout catch, kg	2 300	180	475	2 954
Harjussaalis, kg Grayling catch, kg	6 140	446	2 027	8 613
Siikasaalis, kg Whitefish catch, kg	1 755	63	166	1 984
Muiden lajien saalis, kg Catch of other species, kg	9 078	595	1 421	11 142

Noin neljännes kalastuspäivistä kalastettiin Tornion alueella ja lohisaaliskin keskittyi joen alimmalle juoksulle enemmän kuin vuonna 1999. Kesäkuun lopun ja heinäkuun alun lisäksi elokuun alkupuoli oli parhaiden lohisaaliiden aikaa (taulukot 20 ja 21).

Taulukko 20. Kalastuspäivien ja lohi- sekä taimensaaliin (kpl-%) jakautuminen eri jokialueille vuonna 2000. Joki-aluejako on esitetty liitteessä 6.

Table 20. Spatial distribution of the fishing days and the salmon and trout catches (% based on numbers caught) in 2000. River section divisions are shown in appendix 6.

River section (river, municipality)	division code	fishing days	salmon catch	trout catch
Jokialue (joki, kunta)	aluetunnus	kalastuspäiviä	lohisaalis	taimensaalis
Tornionjoki, Tornio	T1	11 384	39 %	54 %
Tornionjoki, Ylitornio	T2	3 678	6 %	5 %
Tornionjoki, Pellon alapuoli	T3	4 898	7 %	2 %
Tornionjoki, Pellon yläpuoli	T4	6 852	12 %	4 %
Tornionjoki, Kolari	T5	3 381	8 %	4 %
Muonionjoki, Kolari	M6	7 038	12 %	10 %
Muonionjoki, Muonion eteläosa	M7	4 223	13 %	8 %
Muonionjoki, Muonion pohjoisosa	M8	119	2 %	4 %
Muonionjoki, Enontekiö	M9	917	0 %	6 %
Könkämäeno, Enontekiö	K10	664	1 %	2 %

Taulukko 21. Kalastuspäivien ja lohi- sekä taimensaaliin (kpl-%) jakautuminen eri ajanjaksoille vuonna 2000.

Table 21. Seasonal distribution of the fishing days and the salmon and trout catches (% based on numbers caught) in 2000.

Period	fishing days	salmon catch, number	trout catch, number
Ajanjakso	kalastuspäiviä	Lohisaalis, kpl	taimensaalis, kg
1.1.-15.5.	538	0,2 %	3 %
16.5.-31.5.	1 481	2 %	24 %
1.6.-15.6.	3 903	12 %	25 %
16.6.-30.6.	13 101	33 %	22 %
1.7.-15.7.	11 621	22 %	11 %
16.7.-31.7.	8 076	11 %	8 %
1.8.-15.8.	4 980	20 %	6 %
16.8.-31.8.	897	0,7 %	0 %
1.9.-15.9.	269	0,5 %	1 %
16.9.-30.9.	0	0 %	0 %
1.10.-31.12.	0	0 %	0 %

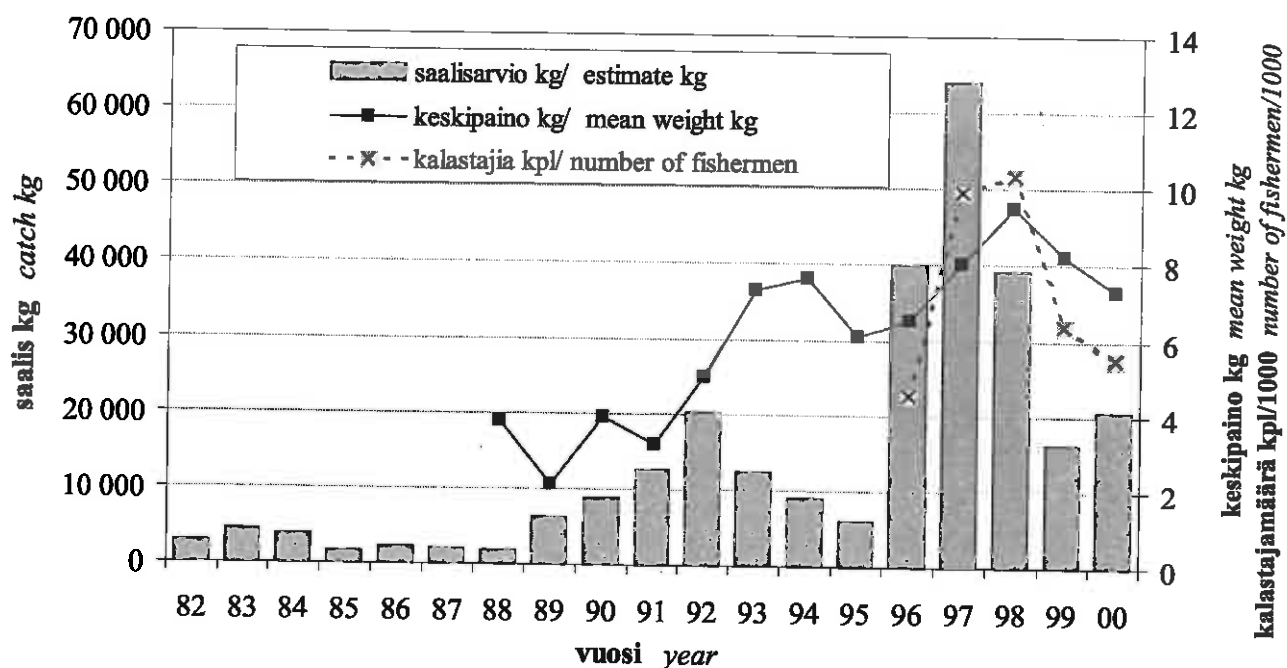
Yhteisluvan lunastaneilta tiedusteltiin lohi- ja meritaimensaaliit myös Tornion-Muonionjoen sivujoissa. Meritaimenia ilmoitettiin saadun Äkäsjoen, Kangosjoen ja Lätäsenon vesistöistä. Ilmoitetut meritaimensaaliit olivat todella vähäisiä ja kokonaissaalisarvio sivujoista oli vajaat sata kiloa. Lohta ilmoitettiin saadun vain Lätäsenosta ja yhteisluvan lunastaneiden kalastajien kokonaissaalis sieltä oli noin 250 kiloa.

Vuonna 2000 kalastus ajo- ja kulleverkoilla oli sallittua perinteisillä apajapaikoilla kahtena vuorokautena heinäkuun alkupäivinä. Tämän kalastuksen suomenpuoleiset lohisaaliit tiedusteltiin puhelimitse niiltä kalastuskunnilta, joilla tiedettiin olleen käytössä apajapaikkoja. Lohen kokonaissaaliiksi ilmoitettiin noin 600 kiloa ja 100 kpl. Pääosa saaliista saatiin kulleverkoilla.

7.4 Lohen kokonaissaaliit ja saaliskehitys

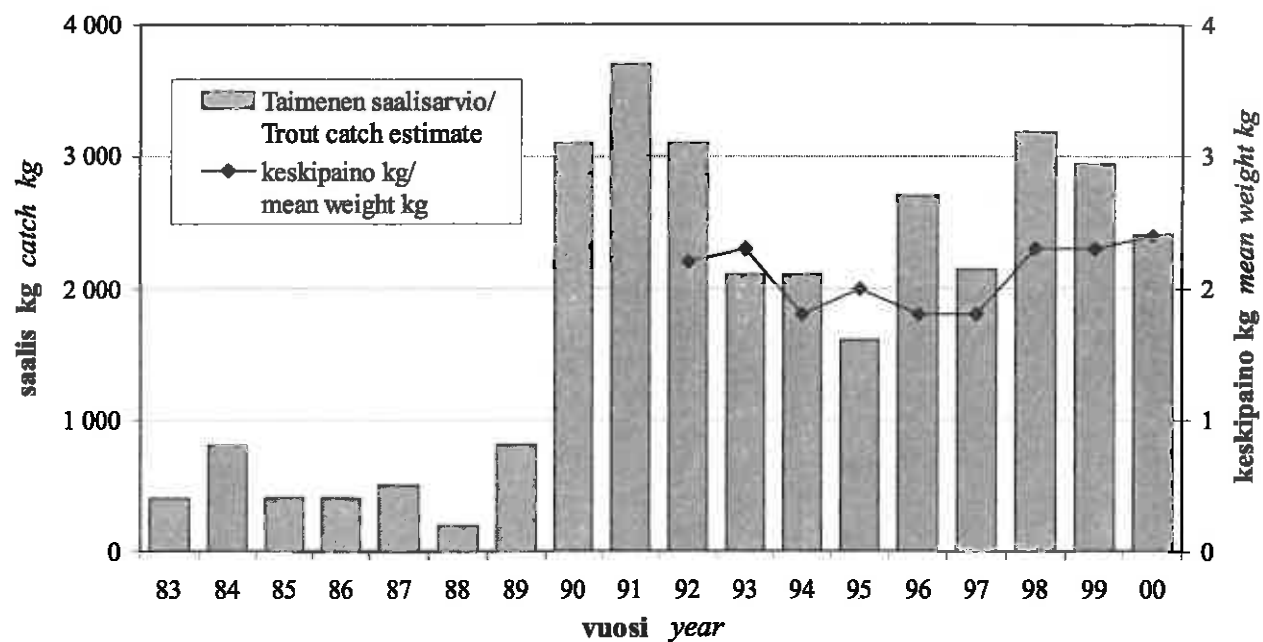
Kun kalastuskyselyn virhelähteet oletetaan samoiksi ja samansuuruisiksi kuin vuonna 1998 (Romakkaniemi ym. 2000), Tornionjoen vuoden 1999 kokonaissaalisarvio on lohella 16 200 kiloa ja 1 970 kpl. Vastaava vuoden 2000 arvio on 20 500 kiloa ja 2 810 kappaletta. Vuosien 1999-2000 lohisaalistaso vastaa 1990-luvun alkupuolen runsaimpia lohisaaliita. Saalislohien keskipaino nousi 1990-luvun alussa ja on sen jälkeen vaihdellut 6:sta 9 kiloon (kuva 23).

Tornionjoen meritaimensaalisarvio vuonna 1999 oli 2 900 kiloa ja 1 280 kappaletta. Vuonna 2000 meritaimensaalisarvio oli 2 400 kiloa ja 1000 kappaletta (kuva 24). Meritaimensaaliit ovat pysytelleet vuodesta 1990 lähtien selvästi korkeammalla tasolla kuin 1980-luvulla.



Kuva 23. Tornionjoen suomenpuoleiset lohisaaliit, yhteisluvan lunastaneiden suomalaisten kalastajien määrä ja saaliskalan keskipaino saalisnäytteiden perusteella.

Figure 23. The Finnish salmon catches in the Tornionjoki, the number of fishermen who have purchased an "yhteislupa"-licence and the mean weight of the salmon caught.



Kuva 24. Tornionjoen suomenpuoleiset meritaimensaaliit ja saaliskalan keskipaino saalisnäytteiden perusteella.

Figure 24. The Finnish sea trout catches in the Tornionjoki and the mean weight of the trout caught.

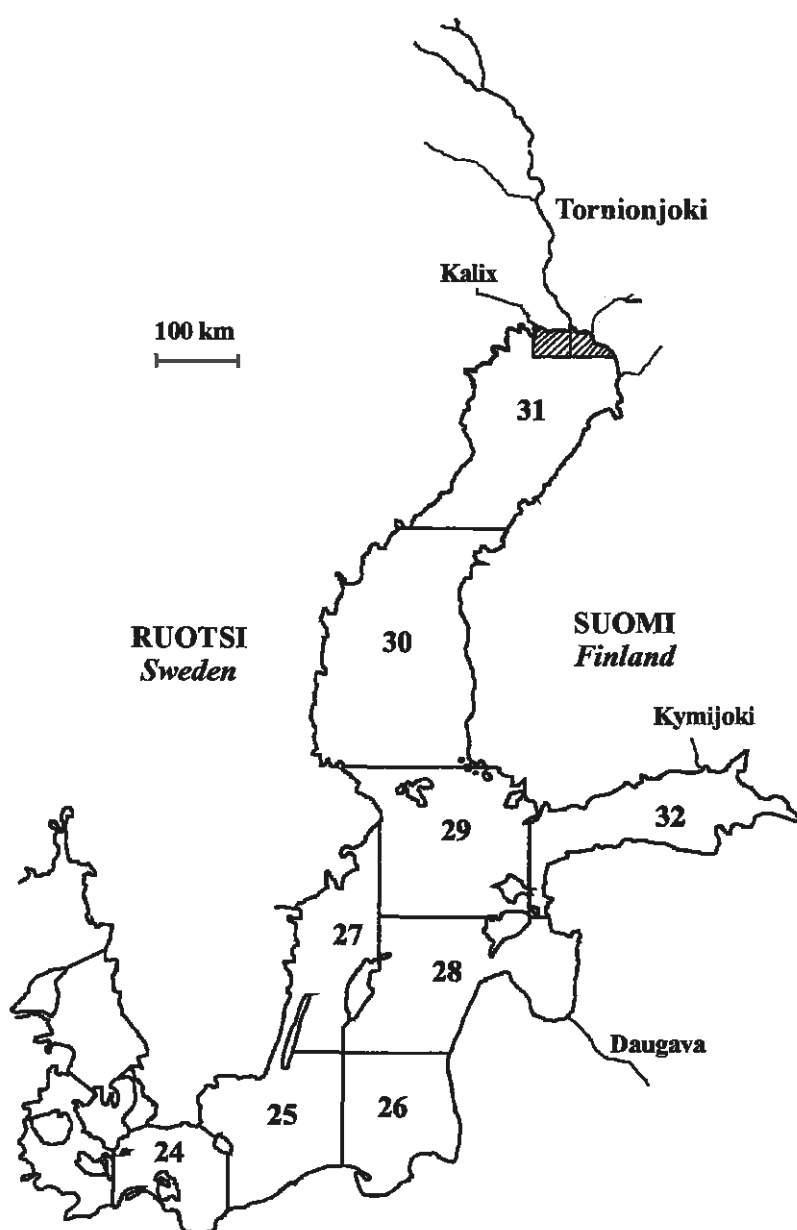
8 Lohimerkinnät

Tornionjokeen on istutettu vuosittain Carlin-merkittyjä lohen vaelluspoikasia vuodesta 1985 alkaen (Taulukko 22). Merkittyjen poikasten määrä on vaihdellut 1985-1996 noin tuhannesta kolmeen tuhanteen poikaseen vuodessa. Tässä yhteydessä esitellään keskeisimpiä palautustietoja kyseisenä ajanjaksona istutetuista poikasista. 1980-luvun merkintätuloksia ovat esitelleet myös Karttunen ja Pruuki (1992). Merkkipalautuksista on otettu mukaan vain istutusvuotta seuraavina vuosina saaliiksi saadut, tunnettuna ajankohtana pyydystetyt lohet. Aineistoista on siis poistettu mm. istutusvuonna pyydyksiin joutuneet lohenpoikaset. Ikäryhmittäisissä tarkasteluissa on otettu huomioon vain 1-3 merivuotta vanhat lohet, jotta viimeisimmät vuoden 1996 merkintätulokset olisivat vertailukelpoisia aiempiin vuosiin nähden. Tarkastelussa on usein yhdistetty kolmen peräkkäisen istutusvuoden aineistot yksikkökohtaisten palautusmäärien kasvattamiseksi ja siten satunnaisvaihtelun vähentämiseksi.

Taulukko 22. Tornionjokeen vuosina 1985-1996 istutetut merkityt lohenpoikaset ja merkintäryhmäkohtaiset palautusprosentit. Viimeisimpien merkintäryhmien palautuksia on odotettavissa lisää lähiaikoina, joten palautusprosentit tulevat tältä osin vielä kasvamaan.

Table 22. The number of tagged salmon released in the River Tornionjoki as smolts in 1985-1996 and the recovery rate from each marking year. The number of recoveries from the latest marking years will probably rise in the future, which will increase the recovery rate.

Stocking year	marking groups	marked	mean length, mm	recovered	recovered, %
Istutusvuosi	merkintäryhmiä, kpl	merkittyjä yht., kpl	keskipituus, mm	palautuksia, kpl	palautuksia, %
1985	3	2 962	148	164	5,5 %
1986	4	2 437	184	167	6,9 %
1987	4	3 990	157	82	2,1 %
1988	5	1 989	170	232	11,7 %
1989	3	2 990	187	278	9,3 %
1990	3	2 998	194	223	7,4 %
1991	2	1 996	191	206	10,3 %
1992	2	1 456	189	36	2,5 %
1993	3	2 983	161	8	0,3 %
1994	1	974	154	43	4,4 %
1995	2	1 995	176	116	5,8 %
1996	2	1 999	189	82	4,1 %
Yhteensä /ka. Total / mean	34	28 759	174	1637	5,7 %



Kuva 25. Itämeren osa-alue jako. Viivoitettu alue on Kalix-Simo välinen merialue.

Figure 25. The ICES sub-divisions in the Baltic Sea. The lined area is the coast between Kalix and Simo

Suurin osa palautuksista on tullut Itämeren pääaltaan kalastuksesta lukuun ottamatta 1980- ja 1990-lukujen taitetta (Taulukko 23). Selkämeren kalastuksen osuus merkkipalautuksista oli tarkastelujakson puolivälissä selvästi suurempi kuin jakson alussa ja lopussa. Perämeren palautusten osuus on ollut vakaampi kuin kahden edellisen merialueen. Jokipalautusten osuus on kasvanut jakson loppua kohden ollen jo lähes 6 % kaikista palautuksista vuosien 1994-1996 merkinnöistä. Kolmen viimeisen merkintävuoden palautuksista alhaisin osuus Tornionjoesta on saatu vuoden 1995 merkinnöistä (4,3 %) ja korkein vuoden 1994 merkinnöistä (10,3 %). Yhtenäkkään yksittäisenä vuonna ennen vuoden 1994 merkintöjä ei Tornionjoen palautusten osuus ole ylittänyt 3 %:a. Vuosien 1994-1996 merkintätulokset kuvaavat kalastuksen säätelyn osalta 1990-luvun puolivälin jälkeen vallinnutta tilannetta, jossa Itämeren vuosittainen lohikiintiö on ollut 410 000 – 450 000 lohta. Pohjanlahdella on erityisesti Suomessa olleet tiukennetut rannikkokalastusrajoitukset ja Tornion-Haaparannan saariston lohenkalastus on ollut lähes kokonaan kiellettyä.

Kalixin ja Simon väliseltä rannikonosuudelta (ks. kuva 24) tuli kaikista Perämeren merkkipalautuksista 50 % - 70 % ennen ajanjaksoa 1994-1996 (kuva 25). Kolmena viimeisenä tarkasteluvuonna samalta alueelta tuli noin 40 % kaikista Perämeren merkkipalautuksista.

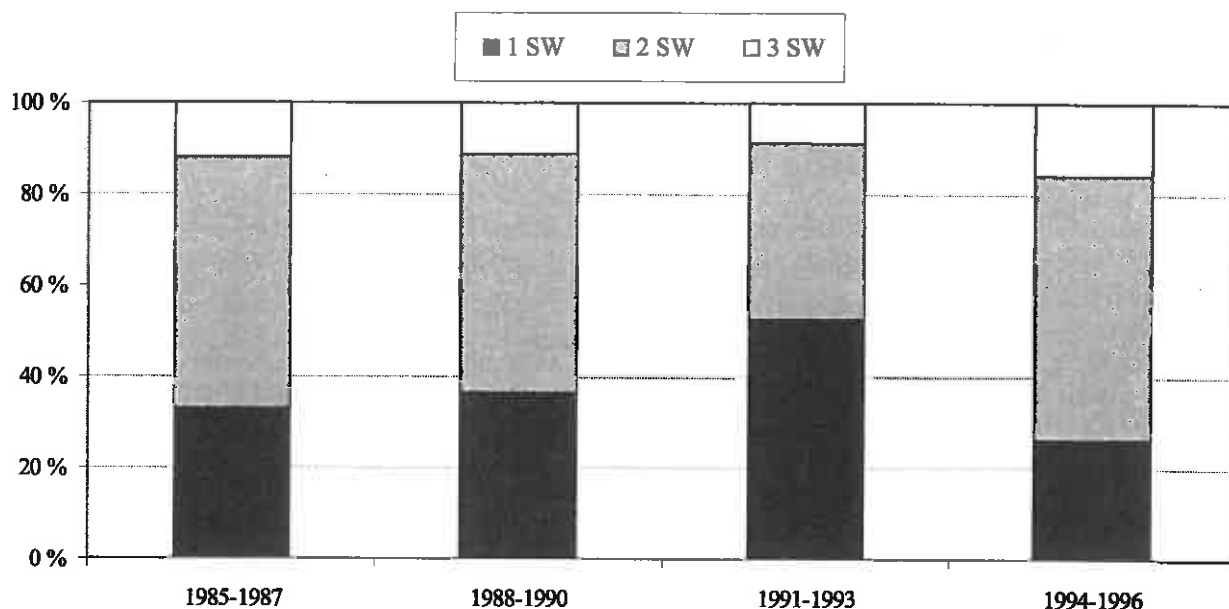
Tornionjoen palautuksista yli puolet (29 kpl) tuli Tornion ja Ylitornion kunnissa pyydytyistä lohista. Merkityt lohet on istutettu suurimmalta osalta Tornionjoen alajuoksulle ja osin jopa meren puolelle. Tarkasteltujen vuosien merkintäryhmistä ylin istutuspaikka vesistöissä on ollut Muonion seutu. Muista joista kuin Tornionjoesta palautettiin tarkastelujaksona yhteensä kolme merkkiä – yksi Kalix-joesta, yksi Kymijosta ja yksi Latvian Daugava-joesta.

Taulukko 23. Tornionjokeen vuosina 1985-1996 istutettujen lohien Carlin-merkkipalautusten alueellinen jakauma kolmen peräkkäisen istutusvuoden jaksoissa esitettynä.

Table 23. The distribution of tag recoveries by sub-division of salmon released in the Tornionjoki as smolts. Tag returns are grouped in periods of three years.

	istutusvuosi <i>stocking year</i>			
	1985-1987	1988-1990	1991-1993	1994-1996
Palautusten kokonaismäärä, kpl <i>Total number of recoveries</i>	413	733	250	241
Itämeren pääallas (osa-alue 25-29) <i>Main Basin (sub-division 25-29)</i>	85,0 %	43,4 %	58,8 %	72,1 %
Suomenlahti (osa-alue 32) <i>Gulf of Finland (sub-division 32)</i>	1,7 %	1,7 %	2,2 %	3,6 %
Selkämeri (osa-alue 30) <i>Bothnian Sea (sub-division 30)</i>	2,3 %	30,4 %	17,7 %	4,1 %
Perämeri (osa-alue 31) <i>Bothnian bay (sub-division 31)</i>	9,3 %	22,9 %	19,0 %	14,2 %
Tornionjoki <i>The River Tornionjoki</i>	1,3 %	1,4 %	2,2 %	5,6 %
Muut joet <i>Other rivers</i>	0,3 %	0,2 %	0,0 %	0,5 %
Yhteensä Total	100 %	100 %	100 %	100 %

Merkkipalautusten mukaan saaliskalojen ikärakenne oli nuorimmillaan 1990-luvun alun istukkailla ja vanhimmillaan 1990-luvun puolivälin istukkailla (kuva 26). Saaliskalan sukupuoli oli ilmoitettu yhteensä 411:ssä merkkipalautuksessa ja kokonaisuutena merkkipalautuksissa sukupuolten osuudet ovat olleet yhtä suuret. Pääaltaan (osa-alue 25-29) ja Selkämeren (osa-alue 30) kalastuksessa noin kaksi kolmasosaa on ollut naaraita, kun taas Perämeren (osa-alue 31) ja Tornionjoen palautuksista noin kolmannes on ollut naaraita. Silloin, kun Perämeren tai Tornionjoen osuus kaikista merkkipalautuksista on ollut suurimmillaan, myös naaraiden osuus näiden alueiden palautuksissa on ollut suurimmillaan.



Kuva 26. Yhdestä kolmeen merivuoteen vanhojen lohien osuudet Tornionjoen merkkipalautuksissa kolmen peräkkäisen istutusvuoden jaksoissa esitettynä. Kolmea merivuotta vanhemmat lohet on poistettu tarkastelusta, jotta myös viimeisten merkintävuosien aineistot olisivat vertailukelpoisia muiden vuosien kanssa.

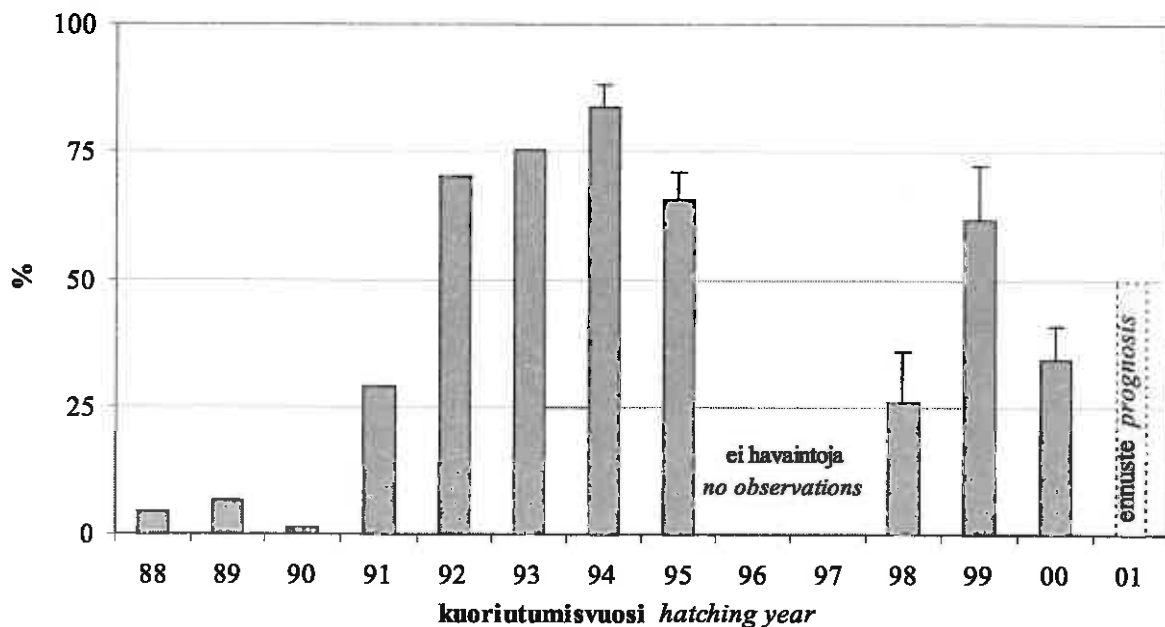
Figure 26. The sea-age composition based on tag recoveries of salmon released in the Tornionjoki as smolts. Tag returns are grouped in periods of three years. Salmon older than 3 SW were excluded in order to provide comparable results with the previous years' data.

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 2000 koehaudonnoissa Tornionjoen lohien ruskuaispussipoikasten keskimääräinen kuolleisuus oli 34 % (kuva 27, Vuorinen ym. 2000). 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 %.

Sellainen mäti, josta kehittyy M74-oireyhtymään kuolevia poikasia, sisältää niukasti tiamiinia ja on yleensä vaaleaa (Vuorinen 1999, Keinänen ym. 2000). Syksyllä 2000 lypsettyjen Tornionjoen lohiemojen mätieristä on raportin valmistumiseen mennessä analysoitu kymmenestä tiamiinikomponenttien pitoisuudet; tulosten perusteella voisi karkeasti arvioida, että emoista noin puolet olisi M74-emoja ja keväällä 2001 ruskuaispussipoikasista kuolisi keskimäärin noin puolet (Pekka J. Vuorinen, kirjall. tieto ja kuva 27).



Kuva 27. Tornionjokeen kudulle nousseiden lohien ruskuaispussipoikasten keskimääräinen kuolleisuus koehaudonnoissa. Pystyjana kuvaa keskiarvon keskivirhettä.

Figure 27. 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 tuloksista ja kantojen nykytilasta

Tornionjoessa on kuoriutunut luonnonkudusta peräkkäin neljä voimakasta lohen poikasvuosiluokkaa. Vuonna 2000 kuoriutui lohenpoikasia vähemmän kahteen edellisvuoteen verrattuna, mutta kuitenkin suunnilleen saman verran kuin vuonna 1997. Korkeita lohen luonnonpoikastiheyksiä löytyy koko vesistön alueelta. Yli nollavuotiaiden luonnonpoikasten keskitiheys on kohonnut noin 10 poikaseen aarilla. Istukkaita esiintyy istutusalueilla keskimäärin puolet vastaavanikäisten luonnonpoikasten määrästä, mutta alajuoksulla istukkaita on jopa enemmän kuin luonnonpoikasia.

Luonnontuotannon voimistuminen 1990-luvun loppupuolella on toisaalta tiukennetun kalastuksensäätelyn ja toisaalta vuonna 1991 kuoriutuneen voimakkaan poikasvuosiluokan ansiota. Carlin-merkintätulokset tukevat arviota kalastuksensäätelyn merkityksestä, koska 1990-luvun loppupuolella aiempaa huomattavasti runsaampi osuus merkkipalautuksista on saatu takaisin kutujokeensa selviytyneistä lohista. M74-oireyhtymän aiheuttama kuolleisuus on ollut 1990-luvun jälkipuoliskolla keskimäärin vähäisempää kuin vuosikymmenen alkupuoliskolla, mikä on edesauttanut luonnontuotannon kasvua.

Vuonna 2000 lohen luonnonpoikasia lähti merelle 400 000 yksilöä. Useimpina vuosina 1990-luvulla merelle on arvioitu lähteneen noin 100 000 luonnonpoikasta vuosittain. Poikastuotannon arviointimenetelmän viimeaikainen kehittäminen haittaa toistaiseksi vuosienvälistä vertailua. Vuonna 2000 melkein kaikki vaelluspoikaset olivat vuonna 1997 kuoriutuneita. Lähivuosina on siis odotettavissa runsaita vaelluspoikasmääriä, kun vuoden 1997 jälkeen kuoriutuneet poikaset lähtevät merivaellukselle. Lohen jokipoikasistutuksista kehittyneitä vaelluspoikasia lähti merelle noin 40 000 yksilöä ja lisäksi jokeen istutettiin 60 000 vaelluspoikasistukasta.

Tornionjoesta pyydettyjen lohien määrä on ollut vuosina 1999 ja 2000 alhaisempi kuin vuosina 1996-1998. Kahtena viime vuonna jokeen on noussut lähinnä M74:n heikentämistä poikasvuosiluokista peräisin olevia lohia. Lohet ovat nuorentuneet, kun vuonna 1991 kuoriutunut voimakas vuosiluokka on väistynyt kutukannassa. Istukkaiden osuus nousukannassa on kasvanut muutaman vuoden takaisesta noin 10 prosentista noin 20 prosenttiin, kun taustalla on luonnonlohien väheneminen ja istukkaat ovat toisaalta peräisin 1990-luvun puolivälissä tehdyistä runsaista istutuksista. Jos kuolevuus (luonnollinen ja kalastuskuolevuus) meressä pysyy suhteellisen vakaana lähitulevaisuudessa, odotettavissa on kutemaan pyrkivien lohien nopea runsastuminen.

Gyrodactylus salaris -loisen esiintyminen Tornionjoen lohilla on ollut tiedossa jo aiemmin. Loisittujen kalojen runsaus varsinkin vesistön yläjuoksulla on kuitenkin uusi havainto, jonka merkitystä korostaa Norjanpuoleisten lohijokien läheisyys.

Tornionjoen meritaimenkannat ovat erittäin uhanalaisia, vaikka luonnontuotanto on lievästi kohentunut parina viime vuonna. Laajat 1990-luvun alkupuolella aloitetut taimenen tuki-istutukset eivät ole voimistaneet luontaista lisääntymistä ennen istutuksia olleesta tasosta. Luonnonpoikastiheydet ovat pysyneet ainakin kaksi vuosikymmentä hyvin alhaisina. Taimensaaliit ovat olleet 1990-luvulla korkeammalla tasolla kuin 1980-luvulla, mutta suurin osa saaliista saadaan joen alajuoksulta läheltä merta ja aikuisia kutemaan valmistautuvia taimenia havaitaan vain vähän varsinaisten kutualueiden läheisyydessä. Jokikalastus on voimistunut hyvien lohivuosien ansiosta, mikä toisaalta merkitsee ylimääräistä ongelmaa jo ennestään liikaa kalastetuille taimenkannoille.

11 Monitoring of the salmon and trout stocks in the River Tornionjoki in 2000

11.1 Introduction

The annual monitoring in the River Tornionjoki consists of electrofishing, smolt trapping and the compilation of catch samples and catch statistics. Additionally, small-scale studies have been 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, a short overview of the main results and conclusions has been presented in chapter 11.10.

Research assistant Markus Ylikärppä has been intensively collecting monitoring data. The assistance of student Marja Kuosa (University of Oulu) was also important. Research assistant Tapani Heikkinen from the Saimaa Fisheries Research and Aquaculture and several workers from the Bothnian Bay Research Station and the fish hatcheries in Muonio, 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 especially 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 stock in the Tornionjoki has been supported by enhancement releases since the 1970s. Stocking 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. Stocking of salmon and trout was terminated in the rivers flowing through the Swedish territory in the mid-1990s. Stockings in 2000 are shown in Appendix 1. It is essential for monitoring purposes to be able to distinguish between wild and stocked fish. There are mainly three types of salmon and trout in the Tornionjoki river system:

- wild fish originating from natural spawning
- hatchery-reared fish released as 1-year-old parr
- hatchery-reared fish released as 2-year-old smolts

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. These salmon have occurred in the 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 introduced 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) at the adult stage.

Reared sea trout have not been adipose fin clipped since 1995 and there is no way of identifying trout stocked as 1-year-old parr from wild trout. Trout stocked as smolts have been identified on the basis of fin deterioration and general appearance before they enter the sea. Monitoring of the natural trout production is nowadays possible only by electrofishing of 0+ parr.

11.3 Electrofishing

11.3.1 Methods and sampling sites

In the year 2000, 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 (2.4 ha) regular sites along the main river course and at 29 (0.3 ha) sites in the six tributaries (Table 1 and Figure 1). Three successive removals were performed at 20 sites.

The method of three successive removals (Junge & Libosvsky 1965) was used to estimate the catchability (P) of the fish (Tables 2 and 3). The same method has been used earlier, in the 1990s (Romakkaniemi et al 2000).

11.3.2 Results

The total catches during 2000 were 2,728 wild salmon parr, 535 stocked salmon parr and 205 trout parr. The site specific density estimates are given in table 4.

In 2000, the mean density of wild 0+ salmon parr was 7 parr/100 m² at the sites along the main river course of the river (Figure 2). This represents a decrease of about one third compared to 1999. The decrease occurred mostly in the lower Muonionjoki, while 0+ parr densities in the lower part of the river stayed at the same level as in two previous years (Figures 3 and 4). 0+ parr were found in all parts of the main course. No 0+ salmon parr were observed at 20% of the sites in 2000.

The mean density of wild >0+ salmon parr was 9 parr/100 m² at the sites in the main river channel (Figure 2). High densities of older parr were found everywhere (Figures 5 and 6). Stocked parr were found only in the stocking areas.

0+ parr dominated in the electrofishing catch in the lower part of the river and the proportion of parr with older ages increased towards the headwaters (Figure 7). The sex was determined from 523 older wild salmon parr and 304 reared salmon parr. The sex ratio was 50:50 in both the wild and the stocked parr (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 2000 the rivers Liakanjoki and Tarvantjoki were also sampled. In 2000, densities of trout parr were on average higher than in the previous year at the regular sampling sites, except in the River Äkäsjoki (Figures 8-11). 0+ trout parr were found in all the tributaries.

11.4 Prevalence of *Gyrodactylus salaris*

The prevalence of *Gyrodactylus salaris* in the Tornionjoki was examined in 2000. The dorsal and both pectoral fins were removed from the 766 sexed parr (see previous chapter) soon after killing and the fins were preserved in 99% ethanol. Fin samples were analysed by the Veterinary and Food Department of the Ministry of Agriculture and Forestry in the laboratory at Oulu. The species identification was verified by professor Göran Malmberg and Dr Tor Atle Mo.

Gyrodactylus salaris was found in 23% of the samples (Table 6). Infected parr were least common (4%) in the lowest part of the river system, while the highest proportion of infected parr (58%) was found in the headwaters (Lätäseno). No great difference was observed between the wild and the stocked parr in the proportion of infected parr.

11.5 Smolt trapping

11.5.1 Methods

Salmon and trout smolts have been trapped since 1991 at Kiviranta by a specially designed fyke net (Figure 12). A more detailed description of trapping, as well as the estimation of the total smolt run, has been published by Romakkaniemi et al. (2000). In 2000, an anchored raft was attached behind the trap. The handling of the catch took place on the raft.

The marking and recapture of smolts of different origin were documented separately in order to see whether catchability differed between the three smolt groups. The marking methods comprised tagging with individually numbered streamer tags and anal fin clipping.

All the daily recaptures after the release day were combined. A negative binomial distribution was chosen to describe this distribution of the travelling time of the marked smolts between the release site and the trapping site. A second-degree polynomial of water temperature and water level was fitted for the mean of the negative binomial. The fitted distribution was used to calculate the distribution of the number of marked smolts passing the trap each day. Using this distribution and number of recaptured smolts it was possible to obtain probability distributions for the daily catchabilities of the smolt trap (Figure 15). The mean of the catchability distribution was allowed to vary among water level and water temperature through a third degree polynomial. As a default, the daily catchability was not permitted to be smaller than 0.5%.

Distributions for daily runs were calculated using the catchability distributions and daily catches of unmarked smolts. The probability distribution of the total smolt run was then calculated as the sum of the daily runs.

In conjunction with smolt trapping, 2,770 wild smolts and 542 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.

11.5.2 Smolt migration of salmon

In 2000, the smolt trap was in operation without a break between 5 June and 10 July. A total of 18,000 salmon smolts were caught, of which 12,800 were wild smolts, 1,500 smolts originating from the stocking of 1-year-old parr, and 3,600 smolts were hatchery-reared and introduced as 2-year-old smolts (Figures 13-14).

The migration of wild smolt was bimodal. The median and the mode of the catches of wild smolts occurred on 20 and 28 June, respectively. Both the median and the mode of the catches of smolts originating from parr releases occurred on 20 June. Reared smolts migrated on average earlier than the smolts of other origin.

Altogether 4,370 wild smolts were tagged with streamer tags and 2,029 were marked by fin clipping. Similarly, 510 smolts originating from parr stocking were tagged and 11 were fin clipped for mark-recapture experiments. A total of 507 smolts originating from smolt releases were also tagged. The total number of recaptures was 332, of which 272 (4.3% of the number released) comprised wild smolts, 18 (3.6% of the number released) originated from parr releases, and 42 smolts originated from smolt releases (8.3% of the number released) (Appendices 2-5).

The total run was calculated separately for wild smolts and for smolts stocked as 1-year old parr. The mean of the total run of wild smolts was 400,000 and a 95% credible interval was 286,000 – 546,000. The mean of the total run of smolts stocked as 1-year old parr was 37,400 and a 95% credible interval was 22,800 – 59,500 (Table 7). In addition, 60,000 reared smolts were released in the Tornionjoki in 2000. The restriction of catchability above 0.5 % seemed to influence the resulting run estimates.

The wild smolt run has increased during the last few years (Figure 16). 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 that used in 1999. 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 2000 Carlin-tagged reared smolts which were released upstream from the trap during the trapping, 6.5-7.1% were caught in the trap (Table 8). The average migration speed of the Carlin-tagged smolts was 2.9 km/hour.

Of the captured smolts, 71%, 9% and 20% were wild, smolts originating from parr releases, and hatchery-reared smolts, respectively (Figure 17). Their age was determined from 1,031 smolts. The smolt run in 2000 consisted of wild salmon, which hatched in 1996-1998. As many as 97% were 3-year-old, i.e. hatched in 1997. The mean age of the smolts was 3.0 years for the wild smolts and 2.7 years for the smolts introduced as parr (Figure 18). Some parr stocked during the same spring were caught by the trap as 1-year-old smolts. The sex was determined from 715 smolts. 62% of the wild smolts, 48% of the smolts originating from parr releases, and 54% of the hatchery-reared smolts, were females (Table 9). The sex ratio of the reared smolts was the same in the trap and in the hatchery. The mean size of the trapped reared smolts was 9 mm larger than that of smolts in the hatchery 1½ months before trapping (Figure 19). Of the reared smolts caught by the trap, 58% showed some in-season growth. The sex was determined from hatchery parr, 50% 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).

11.5.3 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 Torniojoki covers the migration of trout smolts.

The peak catches of trout smolts were observed slightly earlier than those of salmon smolts. The median of the trout catches occurred on 15 June and there were two modal days on 8 and 16 June (Figure 20). A total of 70 trout smolts were caught. The catchability of the trout smolts was not examined. Assuming that the mean catchability would be the same for salmon and trout, a Petersen estimate of the total smolt run of trout would be less than 2,000 in the year 2000. Most of the age-determined trout smolts were 3 years old (Table 11).

11.6 Catch samples

Altogether, scale samples were acquired from 484 salmon in conjunction with the normal river fishery. 481 of the samples could be aged. Of these fish, 79% were regarded as wild, 20% as stocked and 1% were of uncertain origin. Thirteen sampled salmon were kelts, which have been excluded from the following results. The mean length of the wild salmon was 87 cm and the mean weight was 7.3 kg. Of the wild salmon, 7% (27 fish) were repeat spawners and most of these were females. Overall, 59% of the wild salmon were females (Table 12).

The stocked salmon had an average length and weight of 90 cm and 8.4 kg, respectively and 63% of them were females (Table 13). The average sea-age was 2.3 years and 2.6 years among stocked and wild salmon, respectively.

The mean sea-age of salmon increased during 1996-1998, but then decreased (Figure 21). Salmon hatched in 1991 dominated the river catch in 1996-1998 (Table 14). In 2000, only 2% of the samples originated from this year class. They had already spent 4 to 6 years at sea and all these fish were repeat spawners. Salmon hatched in 1994 have dominated in the river catch during the two last years.

Of the catch samples, 79-92% comprised wild salmon and 8-20% have been adipose fin clipped during 1995-2000. 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 22).

Scale samples were acquired from 156 trout caught in 2000. 8% of trout were adipose fin clipped. 127 samples were determined as sea trout. The mean size of the sea trout was 61 cm and 2.4 kg (Table 15). The identification of non-migratory and sea trout has been based on scale reading. 58% of the sea trout were 3 SW old. The mean size of the local trout was 45 cm and 1.1 kg. In particular the samples from the upper reaches, Könkämäeno and Lätäseno, are of local trout.

11.7 Catch statistics

11.7.1 Materials and methods

Since 1996, salmon and trout catches have been estimated in questionnaires addressed to fishermen, who have purchased a combined licence called an "yhteislupa". By 1996, catch statistics were compiled from local fishermen in surveys based on the official register of households.

In the 1998s questionnaire 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 studies in 1998. These corrections have also been made to the 1999 and 2000 results.

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

11.7.2 Results from 1999

In 1999 the questionnaire was addressed to 1 500 Finnish fishermen who bought the "yhteislupa" (N=6,381). The response rate to the mailed questionnaire was 84% (1,284 respondents). The total salmon catch among the fishermen fishing with an "yhteislupa" was estimated to be 14,400 kg and 1,750 individuals (Table 16). The spatial and temporal distribution of fishing and salmon and trout catches is shown in tables 16-18. Of the licence owners, 18% had caught at least one salmon. The catch per unit effort (CPUE) for salmon in trolling was 338 grams/day. Altogether, 82% (2,900 kg) of the trout catch was reported as sea trout. Fishermen with an "yhteislupa" had additionally caught 36,100 kg of fish species other than salmon or trout.

The fishermen who had purchased the "yhteislupa" reported salmon and sea trout catches also in the tributaries. Salmon were caught only in the Lätäseno and the total catch of these fishermen was about 420 kg. Sea trout were caught in the River Äkäsjoki. The reported sea trout catches were very small, totalling less than 100 kg.

11.7.3 Results from 2000

In 2000, the questionnaire was addressed to 1,500 Finnish fishermen who bought the "yhteislupa" (N=6,048). The response rate to the mailed questionnaire was 82% (1,158 respondents). The total salmon catch among the fishermen fishing with an "yhteislupa" was estimated as 18,300 kg and 2,420 individuals (Table 19). The spatial and temporal distribution of fishing and salmon and trout catches is shown in tables 19-21. Of the licence owners, 24% had caught at least one salmon. The catch per unit effort (CPUE) for salmon in trolling was 485 grams/day. Altogether, 81% (2,400 kg) of the trout catch was reported as sea trout. Fishermen with an "yhteislupa" had additionally caught 21,700 kg of fish species other than salmon or trout.

The fishermen who had purchased the "yhteislupa" reported salmon and sea trout catches in the tributaries. Salmon were caught only in the Lätäseno and the total catch of these fishermen was about 250 kg. Trout were caught in the Rivers Äkäsjoki, Kangosjoki and Lätäseno. The reported sea trout catches were very small, totalling less than 100 kg.

In 2000, 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 600 kg and 100 individuals in 2000.

11.7.4 Total salmon catches in 1999 and 2000

The Finnish total catch estimate for salmon in the Tornionjoki river system in 1999 is 16,200 kg and 1,970 individuals. The salmon catch estimate for the year 2000 is 20,500 kilos and 2,810 individuals (Figure 23). Salmon catches in 1999-2000 are at the same level as the highest catches in the early 1990s. The mean weight of salmon rose in the early 1990s, after which it has varied between 6 and 9 kilos.

The Finnish sea trout catch was 2,900 kg and 1,280 individuals in 1999 and 2,400 kg and 1,000 individuals in 2000 (Figure 24). Since 1990, catches have been at a higher level than in the 1980s.

11.8 Carlin-taggings

Carlin-tagged smolts have been released in the River Tornionjoki yearly since 1985 (Table 22). The number of tagged smolts has varied from 1000 to 3000 smolts in 1985-1996. Only 1SW and older fish have been included in the following review of the tagging results. Where the sea-age is concerned, returns from salmon older than 3 SW have been dropped in order to make data from the 1996 releases comparable with earlier data.

Most of the tag recoveries were obtained from fishing in the Baltic Main Basin (Table 23). Tag recoveries from the river have increased almost up to 6% at the end of the observation period. 50-70% of the tag recoveries from the Bothnian Bay prior to 1994 are from the coastal district between Kalix and Simo (Figure 25). During the period 1994-1996 this percentage is about 40%. There are recoveries also from the River Kalix, River Kymi and River Daugava (one from each). Recoveries from fish tagged in the mid-1990s were of older fish than those recovered from the earlier taggings (Figure 26). Two thirds of the recoveries from the Main Basin and the Bothnian Sea were of female salmon, while only one third of the recoveries from the Bothnian Bay and the Tornionjoki were of female salmon. The proportion of females has been highest in the river and in the Bothnian Bay during the periods when the total proportion of recoveries from these areas has been highest.

11.9 M74 syndrome

The yolk-sack fry mortality rate of wild salmon from the River Tornionjoki has been studied since 1988. The mean mortality rate was 34% in the spring of 2000 (Figure 27). The eggs of salmon showing M74 induced mortality are usually of a lighter orange colour than normal and contain less thiamine (Vuorinen 1999, Keinänen et al. 2000). Based on the analysis of the thiamine content among the eggs from salmon caught in the river in 2000, roughly half of the yolk-sack fry would die in the spring of 2001 because of M74 syndrome.

11.10 Concluding remarks and the status of the stocks

Natural reproduction has produced high densities of 0+ parr during the last four years. In 2000, fewer 0+ parr were found than in the two previous years, but the number was about the same as in 1997. High parr densities are now found in all parts of the river system. The density of >0+ wild parr is about 10 ind./100 sq. metre and added to this, there are stocked parr in the lowermost and uppermost river sections.

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. Results from Carlin-taggings support the crucial role of fishing regulation, because the proportion of tags returned from salmon which have survived to return to the river on their spawning run has increased. The lower M74 mortality in the late 1990s compared to the early 1990s has also contributed to the observed increase in the stock status.

400,000 wild salmon smolts and 40,000 salmon smolts originating from parr releases were estimated to migrate to the sea in 2000. In addition, 60,000 reared smolts were released in the river. In most years during the 1990s, about 100,000 wild smolts have been 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. Almost all wild smolts in 2000 were hatched in 1997. This means that high numbers of wild smolts are expected to leave the river also during the next few years, when parr hatched after 1997 will be smoltifying.

Salmon catches in 1999 and 2000 were lower than in 1996-1998. The spawning runs of the last two years have consisted mainly of spawners hatched during the highest incidence of M74 mortality. The proportion of young spawners has increased, while spawners hatched in 1991 have become less numerous. Nowadays, stocked salmon comprise about 20% of the spawning run, instead of the approximately 10% level found a few years earlier. This is a result of a decrease in the wild population 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 near future.

Gyrodactylus salaris has been known to occur in the Tornionjoki salmon stock. However, there has been no previous awareness of the high prevalence of the parasite, especially in the headwaters of the river system. This finding is especially important in the light of the proximity of the Norwegian salmon rivers.

In spite of somewhat higher densities of 0+ trout parr during the couple of last years, natural reproduction of sea trout is at a very low level in the Tornionjoki watercourse. In the mid-1990s there were large-scale sea trout stockings but these have failed to increase natural reproduction in the tributaries above the level found before stocking. 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. River fishing has increased because of the good salmon runs, which in turn has placed an extra burden on the already too heavily exploited trout population.

- Aalto, J. & Rahkonen, R. 1994. *Gyrodactylus salaris* -loisen esiintyminen, haitallisuus ja torjunta. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar nro 76. 50 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.
- 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., Ryttilähti, 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.
- Malmberg, G. & Malmberg, M. 1993. Species of *Gyrodactylus* (Platyhelminthes, Monogenea) on salmonids in Sweden. Fisheries Research 17, s. 59-68.
- Nylander, E. & Romakkaniemi, A. 1995. Tornionjoen meritaimen ja sen kalastus. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 89. 63 s.
- Romakkaniemi, A. & Pruuki, V. 1988. Könkämäen 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.
- Vuorinen, P. J. 1999. Itämeren lohen lisääntymishäiriö (M74). Pohjanlahden vaelluskalojen tila ja tulevaisuus. Teoksessa Pohjanlahden vaelluskalojen tila ja tulevaisuus. Kalantutkimuspäivät 1999. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kala- ja riistaraportteja nro 167, s. 4-9.
- Vuorinen, P. J., Ikonen, E., Keinänen, M., Parmanne, R. & Vartiainen, T. 2000. Itämeren lohen M74-oireyhtymä: esiintymisaste, tiamiini, astaksantiini, ympäristömyrkyt ja ravinto. Teoksessa Riitta Rahkonen & Eila Raitio (toim.), Yhteiskunnalliset arvot muuttuvat – muuttuuko kalatalous?. Kalantutkimuspäivät 2000. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Kala- ja riistaraportteja nro 201, s. 59-60.

APPENDIX 1. Stockings into the River Tornionjoki 2 000

Stocking areas

Salmon

1-year old parr	date	age	number	fish code	number	weight g	rapids	hatchery	tagging
Tornionjoki									
	23.5.	1-v	4559	ml-tor-99	22 683	3,1	Kattilakoski	Tkvl	finclipped
	21.6.	1-v	4589	ml-tor-99	30 459	4,9	Kattilakoski	Tkvl	finclipped
	22.6.	1-v	4590	ml-tor-99	29 000	4,9	Kattilakoski	Tkvl	finclipped
	10.5.	1-v	4554	ml-tor-99	18 953	4,1	Kukkolankoski	Tkvl	finclipped
	11.5.	1-v	4555	ml-tor-99	19 841	4,6	Kukkolankoski	Tkvl	finclipped
	12.5.	1-v	4556	ml-tor-99	11 206	3,7	Kukkolankoski	Tkvl	finclipped
	18.5.	1-v	4557	ml-tor-99	24 800	3,3	Matkakoski	Tkvl	finclipped
	22.5.	1-v	4558	ml-tor-99	10 200	3,6	Matkakoski	Tkvl	finclipped
	13.6.	1-v	4574	ml-tor-99	11 660	4,4	Jokisuu	Tkvl	finclipped
	13.6.	1-v	4575	ml-tor-99	16 000	3,6	Kirkkopudas	Tkvl	finclipped
	13.6.	1-v	4576	ml-tor-99	7 000	4,3	Kiviranta	Tkvl	finclipped
	14.6.	1-v	4578	ml-tor-99	37 000	4,1	Vuennonkoski	Tkvl	finclipped
	20.6.	1-v	4587	ml-tor-99	13 000	4,9	Vuennonkoski	Tkvl	finclipped
	20.6.	1-v	4588	ml-tor-99	17 549	4,9	Niva-Kattilakoski	Tkvl	finclipped
altogether					269 351				
Muonionjoki									
	31.5.	1-v	4563	ml-tor-99	10 964	4,6	Järämä	Tkvl	finclipped
	6.6.	1-v	4566	ml-tor-99	11 720	4,2	Järämä-Palojokisuu	Tkvl	finclipped
	8.6.	1-v	4570	ml-tor-99	27 320	4,4	Palojokisuu-Petäjäkoski	Tkvl	finclipped
	12.6.	1-v	4571	ml-tor-99	8 000	5,4	Kuttasenkurkkio	Tkvl	finclipped
	12.6.	1-v	4572	ml-tor-99	15 000	5,4	Vääräniiva-Pitkäniiva	Tkvl	finclipped
	19.6.	1-v	4586	ml-tor-99	12 000	4,4	Mannakoski	Tkvl	finclipped
	31.5.	1-v	4564	ml-tor-99	5 000	3,7	Myllykorva	Tkvl	finclipped
altogether					90 004				
Könkämäeno									
	30.5.	1-v	4562	ml-tor-99	10 000	4,6	Pahtakoski	Tkvl	finclipped
	19.6.	1-v	4583	ml-tor-99	5 000	4,4	Tuusniiva	Tkvl	finclipped
	19.6.	1-v	4584	ml-tor-99	4 109	4,4	Kouttaniva	Tkvl	finclipped
	19.6.	1-v	4585	ml-tor-99	12 000	4,4	Rautukurkkio	Tkvl	finclipped
	26.6.	1-v	4591	ml-tor-99	5 400	3,6	Pahtakoski	Tkvl	finclipped
altogether					36 509				

Stocking areas	date	age	protocol number	fish code	total number	mean weight g	exact place/ rapids	hatchery	tagging
Palojoki	7.6.	1-v	4569	ml-tor-99	35 600	3,6	lower part and central part	Tkvl	finclipped
Jietajoki	6.6.	1-v	4567	ml-tor-99	20 910	3,8	lower part	Tkvl	finclipped
<u>Parrs altogether</u>					<u>452 374</u>				
Salmon smolts									
Tornionjoki	6.6.	2-v	4565	ml-tor-98	15 129	40,1	Pello/Turtola	Tkvl	finclipped
	13.6.	2-v	4573	ml-tor-98	15 565	40,9	Pello/Turtola	Tkvl	finclipped, Carlin RI 6000-6999
					30 694				
Muonionjoki	7.6.	2-v	4568	ml-tor-98	15 553	42,8	Muonio/Pahtonen	Tkvl	finclipped
	14.6.	2-v	4577	ml-tor-98	14 092	45,4	Muonio/Pahtonen	Tkvl	finclipped, Carlin RI 5000-5999
					29 645				
<u>Smolts altogether</u>					<u>60 339</u>				
SEATROUT									
1- year old seatrout									
Naamijoki	29.5.		4893	mt-tor-99	23 436	4,0	central part	Mkvl	
	29.5.		4894	mt-tor-99	9 956	5,9	central part	Mkvl	
	30.5.		4895	mt-tor-99	28 770	5,2	river mouth	Mkvl	
	9.6.		4913	mt-tor-99	9 800	4,0	central part	Mkvl	
Olosjoki	6.6.		4907	mt-tor-99	7 024	4,4	upper part and central part	Mkvl	
Naalastonjoki	2.6.		4900	mt-tor-99	3 000	3,7	upper part and central part	Mkvl	
Ylläsajoki	31.5.		4896	mt-tor-99	19 860	3,9	central part	Mkvl	
Niesajoki	10.6.		4915	mt-tom-99	4 900	3,9	central and lower part	Mkvl	
Valkeajoki	8.6.		4912	mt-tom-99	4 950	4,8	lower part	Mkvl	
Kuerjoki	19.6.		4922	mt-tom-99	5 000	5,5	lower part	Mkvl	

Stocking areas	date	age	protocol number	fish code	total number	mean weight g	exact place/ rapids	hatchery	tagging
Äkäsjoki	17.5.		4890	mt-tom-99	15 845	4,2	central part	Mkvl	
	6.6.		4908	mt-tom-99	15 920	4,1	central part	Mkvl	
	7.6.		4909	mt-tom-99	13 380	5,1	central part	Mkvl	
	7.6.		4910	mt-tom-99	12 800	5,0	lower part	Mkvl	
	7.6.		4911	mt-tom-99	2 000	5,0	upper part	Mkvl	
Kangasjoki	14.6.		4921	mt-tom-99	5 000	5,3	all areas	Mkvl	
Särkijoki	21.6.		4927	mt-tom-99	6 930	5,5	all areas	Mkvl	
Jerisjoki	20.6.		4924	mt-tom-99	5 000	5,5	all areas	Mkvl	
Tarvantojoki	13.6.		4919	mt-tom-99	10 000	4,3	central and lower part	Mkvl	
Parrs altogether					203 571				
<i>Sea trout smolts</i>									
Äkäsjoki	5.10.		4595	mt-tor-98	1 832	107,8	Kuerjokisuu	Tkvl	
	5.10.		4595	mt-tor-98	1 944	107,8	Äkäslompolon silta	Tkvl	
	5.10.		4595	mt-tor-98	1 860	107,8	Tievala	Tkvl	
	5.10.		4595	mt-tor-98	1 859	107,8	Hannukainen	Tkvl	
	5.10.		4595	mt-tor-98	1 299	107,8	Niverä	Tkvl	
Newly hatched sea trout fry					8 794				
Akanjoki	26.6.	0	4931	mt-tom-00	23 860		lower part	Mkvl	
Malljasjoki	22.6.	0	4929	mt-tom-00	50 900		central part	Mkvl	
Naalastojoki	20.6.	0	4926	mt-tor-00	44 800		central and upper part	Mkvl	
Naalastojoki	26.6.	0	4930	mt-tor-00	50 000		central and upper part	Mkvl	
Naalastonjoki	12.6.	0	4925	mt-tor-00	42 440		central and upper part	Mkvl	
Olosjoki	20.6.	0	4926	mt-tor-00	36 720		central and upper part	Mkvl	
Saitajoki	22.6.	0	4928	mt-tom-00	20 000		lower part	Mkvl	
Setkijoki	20.6.	0	4926	mt-tor-00	24 480		central part	Mkvl	
Sietkijoki	26.6.	0	4930	mt-tor-00	20 000		central part	Mkvl	
Teikojoki	20.6.	0	4926	mt-tor-00	20 400		central and lower part	Mkvl	
Teikojoki	26.6.	0	4930	mt-tor-00	57 100		central and lower part	Mkvl	
Fries altogether					390 700				

APPENDIX 2. Daily number of released streamer tagged wild salmon and daily number of recaptured by marking group in 2000.

[illegible]

APPENDIX 3. Daily number of released streamer tagged salmon smolts originating from parr releases and daily number of recaptured by marking group in 2000.

[illegible]

APPENDIX 4. Daily number of released streamer tagged salmon smolts originating from smolt releases and daily number of recaptured by marking group in 2000.

[illegible]

LIITE 5. Luonnonlohen vaelluspoikasten päivittäiset peräeväleikkauksella merkittyjen ja takaisinsaatu-
jen määrät merkintäryhmittäin. Merkintäerien palautuksia ei voi erottaa toisistaan koska käytössä oli vain yksi
merkintätapa (peräeväleikkaus). Täten tietyn päivän takaisinsaaduissa kaloissa saattaa olla yksilöitä
aiemmista merkintäryhmistä.

APPENDIX 5. Daily number of released anal fin clipped wild salmon and daily number of recaptured in
2000. Only one type of clipping was used in 2000. Therefore recoveries on certain day may include smolts of
several previous marking groups.

Date	number released	smolts recovered
Pvm	merkitty, kpl	Takaisinsaatuja vaelluspoikasia yht.
6.6		
7.6		
8.6		
9.6		
10.6		
11.6	149	
12.6		
13.6	200	
14.6	8	17
15.6	54	1
16.6	215	4
17.6	188	17
18.6	204	13
19.6	60	2
20.6		
21.6		
22.6	190	2
23.6		6
24.6	168	
25.6	165	6
26.6	162	5
27.6		12
28.6	195	
29.6	71	3
30.6		
1.7		
2.7		
3.7		
4.7		
5.7		
6.7		
7.7		
8.7		
9.7		
Yhteensä	2029	88
Totals		

APPENDIX 6. River section divisions used in “yhteislupa” questionnaire.

TORNION-MUONIONJOEN YHTEISLUPA-ALUE

