

KALA-JARIISTARAPORTTEJA nro 145

Ari Haikonen
Atso Romakkaniemi

Lohi- ja meritaimenkantojen poikastutkimukset
Tornionjoessa vuonna 1998

Simo 1999



RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

Ari Haikonen ja Atso Romakkaniemi

Lohi- ja meritaimenkantojen poikastutkimukset Tornionjoessa vuonna 1998

Tutkimusraportti

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Itämeren lohi- ja meritaimenkannat: joet, tutkimus 204022

Vuonna 1998 Tornionjoen vaelluspoikasrysä oli pyynnissä kesäkuun alusta heinäkuun 8. päivään. Kaikkiaan rysään ui noin 13 000 lohen ja meritaimenen poikasta. Tästä määrästä luonnonlohia oli noin 6 600, lohen jokipoikasistukkaista kehittyneitä vaelluspoikasasia noin 3 800, lohen vaelluspoikasistukkaita noin 2 200 ja taimenia lähes 400 yksilöä. Lohen ja meritaimenen luonnonpoikasten ryssäsaaliit olivat suurimmillaan juuri ennen kesäkuun puoliväliä voimakkaan vedennousun aikaan ja veden lämmitettyä yli 10°C:een.

Rysän pyydystettävyyttä tutkittiin merkintä-takaisinpyynnillä. Keskimäärin saatiin takaisin saaliiksi 4,6 % merkityistä ja vapautetuista kaloista. Alustavan arvion mukaan pyynnin aikana mereen vaelsi 144 000 luonnonkudusta peräisin olevaa, 82 000 jokipoikasistukkaista kehittyntä ja 48 000 vaelluspoikasistutuksista peräisin olevaa vaelluspoikasta.

Tornionjoen vesistössä sähkökoekalastettiin vuonna 1998 kaikkiaan 75 koealaa, joista 53 koealaa sijaitsee vesistön pääuomissa ja 22 koealaa sivujoissa. Runsaat vesisateet haittasivat koekalastuksia.

Sähkökoekalastuksissa havaittiin ennätysellisen suuria tiheyksiä lohen kesänvanhoja poikasasia. Näitä poikasasia esiintyi pääuomissa keskimäärin 16 yksilöä aarilla. Suurimmat poikastiheydet löytyivät aiempien vuosien tapaan joen keskiosista, mutta poikasasia esiintyi lähes jokaisella koealalla.

Vähintään yksivuotiaiden lohenpoikasten keskimääräinen esiintymistiheys on noin nelinkertaistunut aiemmista vuosista ollen vuonna 1998 keskimäärin 5 poikasta/aari. Tämä johtuu lähinnä vuonna 1997 kuoriutuneiden luonnonpoikasten suuresta määrästä.

Istutuksista peräisin olevia lohenpoikasasia tavattiin sähkökalastuksissa keskimäärin noin 5 poikasta/aari.

Taimenen kesänvanhoja poikasasia tavattiin vuonna 1998 kaikissa neljässä koekalastetussa sivujoessa. Kesänvanhojen poikasten tiheydet kohosivat hieman muutaman edellisvuoden tasosta, mutta olivat selvästi alhaisempia kuin 1990-luvun alkupuolella. Taimenen vanhempia luonnonkudusta tai istutuksista peräisin olevia poikasasia havaittiin sivujoissa yleensä 5-10 yksilöä/aari.

Tornionjoessa on vuosina 1997 ja 1998 kuoriutunut runsaasti lohen luonnonpoikasasia, jotka vaeltavat merelle 1-3 vuoden kuluttua. Vuonna 1998 lohen vaelluspoikasten määrät olivat edelleen joen tuotantopotentiaaliin nähden alhaisia. Meritaimenen luontainen lisääntyminen on Tornionjoessa yhä erittäin vähäistä, vaikka istutusten avulla poikastiheydet on pidetty korkeina 1990-luvun alkuvuosista saakka.

Tornionjoki, lohi, vaelluspoikaset, rysäpyynti, sähkökoekalastus

Kala- ja riistaraportteja 145

951-776-208-9

1238-3325

27

suomi

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Perämeren kalantutkimusasema

PL 6

Ari Haikonen

00721 Helsinki

Puh. 0205 751815

Puh. 0205 7511

Fax 0205 751201

Published by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Publication

January 1999

Author(s)

Ari Haikonen and Atso Romakkaniemi

Title of Publication

Salmon and seatrout parr and smolt research in the River Tornionjoki in 1998

Type of Publication

Research report

Commissioned by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Research Contract

Title and Number of Project

Monitoring of Baltic salmon and seatrout stocks: rivers, project 204022

Abstract

In 1998, a smolt trap in the River Tornionjoki was used to catch salmon and seatrout smolts from the beginning of June until July 8th. The total catch was 13,000 salmon and seatrout smolts. Of the catch, 6,600 smolts originated from natural spawning, 3,800 smolts originated from reared parr, 2,200 smolts stocked as smolts, and nearly 400 were seatrout smolts. The wild salmon and trout smolt catch was largest just before mid-june during a large freshet when the daily water temperature rose to over 10°C.

The smolt run was estimated using the mark-recapture method. The mean efficiency of the smolt trap was 4,6 %, calculated from marked and released recaptured smolts. A preliminary estimation of the calculated smolt run is approximately 144,000 wild smolts, 82,000 smolts originating from reared parr, and 48,000 smolts stocked as smolts.

The River Tornionjoki was monitored in 1998 by means of electrofishing surveys at 75 sampling sites, of which 53 sampling sites were located along the main river course and 22 sampling sites lay on four different tributaries. Heavy rains during the study period caused some trouble in running the electrofishing survey. High 0+ salmon parr densities were found in the electrofishing survey of 1998. The 0+ parr densities along the main river course were on average 16 parr/100 m².

1+ or older salmon parr mean densities were four times higher than earlier this decade, i.e. on average 5 parr/100 m². This is mainly due to the high number of 1997 hatched wild salmon 0+ parr.

The densities of salmon parr originating from reared parr were 5 parr/100m².

0+ trout parr were found in 1998 along each of the four tributaries sampled. The densities of 0+ parr in 1998 increased slightly from the level in a few previous years, but the densities were markedly lower than in the early 1990s. The densities of 1+ and older trout parr in the tributaries usually varied from 5 to 10 individuals/100m².

There are two strong parr year classes (hatched 1997 and 1998) in the River Tornionjoki that will migrate to sea after 1-3 years. Production of salmon smolt in 1998 was still low compared to the possible production potential. Seatrout parr originated from natural spawning densities are still low, although densities of reared parr has been high since early 90's.

Key words

The River Tornionjoki, salmon, salmo salar, smolts, trap fishing, electric fishing

Series (key title and no.)

Kala- ja riistaraportteja 145

ISBN

951-776-208-9

ISSN

1238-3325

Pages

27

Language

finnish

Price

Confidentiality

Public

Distributed by

FGFRI, Bothnian Bay Fisheries Research Station
Ari Haikonen

Publisher

Finnish Game and Fisheries Research Institute
P.O.Box 6

Phone +358 205 751815

00721 Helsinki, Finland

Phone +358 205 7511

Fax +358 205 7511

Sisällys

1. JOHDANTO	1
2. VAELLUSPOIKASPYyntI	2
2.1. MENETELMÄT JA PYynnIN YLEISKUVAUS	2
2.2. LOHEN POIKASVAELLUS.....	4
2.2.1. Rysäsaalis ja saaliin ajoittuminen	4
2.2.2. Pyydystettävyys ja tuotantoarviot	6
2.2.3. Lohen poikasten alkuperä sekä ikä- ja sukupuolijakaumat	8
2.3. TAIMENEN POIKASVAELLUS	10
3. SÄHKÖKOEKALASTUKSET	12
3.1. MENETELMÄT JA KOEKALASTUSALUEET	12
3.2. PYYDYSTETTÄVYYS.....	14
3.3. SAALIIT JA KOEALAKOHTAISET TIHEYSARVIOT	15
3.4. LOHEN POIKASTIHEYDET JA VUOSILUOKKAVAIHTELUT	19
3.5. TAIMENEN POIKASTIHEYDET	21
4. YHTEENVETO VUODEN 1998 POIKASTUTKIMUKSISTA.....	24
5. KIRJALLISUUS	26

1. Johdanto

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos aloitti Tornionjoen lohi- ja meritaimenkantojen poikastutkimukset 1980-luvulla. Viime vuosikymmenellä luotiin sähkökalastusalueiden verkosto, jota vielä hieman laajennettiin 1990-luvun alussa. Koealaverkosto kattaa vesistöä rajajoen (Tornio- ja Muonionjoki sekä Könkämäenon alaosa), Lätäsenon alaosan ja keskeisimmät meritaimensivujoet. Vesistön ruotsinpuoleisille alueille ei ole perustettu sähkökalastusseurantaa lähinnä siksi, koska Ruotsin kalastuslaitoksen Luulajan yksiköllä on alueella koealaverkosto.

1990-luvun alussa alettiin kehittää Tornionjoen vaelluspoikaspyyntiä, koska vaelluspoikastuotannon mittaaminen nähtiin yhdeksi keskeisimmistä lohikannan seurantarpeista. Vaelluspoikastuotannon arviointi poikasryssä on osoittautunut Tornionjoen olosuhteissa vaikeaksi, muttei mahdottomaksi toteuttaa. Varsinkin parina viime vuonna pyynnissä on edistytty, koska poikasryssä on löydetty aiempaa parempi kohta joessa. Vaelluspoikaspyynnissä on edelleen useita ongelmia, mutta nyt pyynniltä voidaan jo normaaleissa olosuhteissa odottaa runsaasti aineistoja tuotannon arviointiin. Tämä on kuitenkin vain yksi edistysaskel, koska myös tuotantoarvioiden laskentamenetelmissä on paljon kehittämistä.

Poikastutkimusten onnistumisen lähtökohtana on mahdollisuus erottaa luontaisesta lisääntymisestä peräisin olevat poikaset istukkaista. Lähes kaikki lohi-istukkaat onkin rasvaeväleikattu lukuunottamatta vuoden 1995 istutuksia. Meritaimenistukkaiden rasvaeväleikkauksista sen sijaan luovuttiin 1990-luvun puolivälissä. Nykyisin meritaimenen luontaista lisääntymistä voidaankin arvioida lähinnä kesänvanhojen taimenenpoikasten esiintymisen perusteella, eikä taimenistutusten vaikutuksia voida kunnolla arvioida.

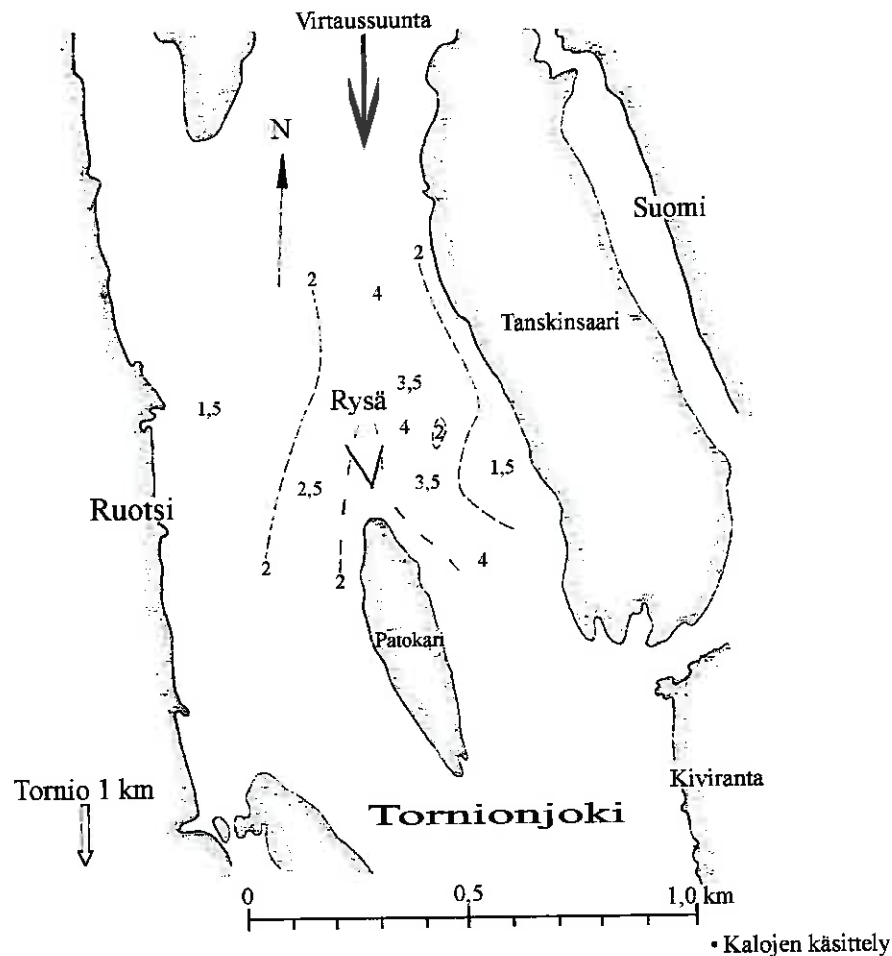
Poikastutkimusten tuloksista laadittiin 1990-luvun alkuun saakka muistiotyyppisiä yhteenvetoja. Lisäksi tuloksia on jatkuvasti käytetty kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) Itämeren lohi- ja meritaimenkantojen arviointiryhmän työssä ja raporteissa. Tuloksista on laadittu useimpina vuosina lehdistötiedotteita ja esitelmiä. Yksityiskohtaisemmalle tutkimustulosten esittämiselle vuosittain on ollut tarvetta mm. kalataloushallinnossa ja suunnittelussa. Tämä raportti pyrkii vastaamaan juuri siihen tarpeeseen. Raportti pyritään jatkossa julkaisemaan vuosittain alkutalvella. Raportti ei ole kaiken kattava ja esitettyjä tuloksia on pidettävä alustavina, koska aineistojen analysointimenetelmiä pyritään parhaillaan kehittämään. Tämänkertaisessa raportissa on esitelty aiempienkin vuosien tuloksia vertailutietoina vuoden 1998 tuloksille.

Vuoden 1998 lohen ja taimenen poikasten ikämäärietykset ovat Jani Niemelän tekemiä.

2. Vaelluspoikaspyynti

2.1. Menetelmät ja pyynnin yleiskuvaus

Lohen ja meritaimenen vaelluspoikasia on pyydetty vuodesta 1991 lähtien tarkoitusta varten kehitetyllä rysällä Tornion kaupungin pohjoispuolella Kivirannalla 5 km jokisuusta pohjoiseen (kuva 1). Joen leveys on rysän kohdalla noin 800 metriä ja rysä kattaa joesta noin kahdeksasosan. Rysä on sijainnut parin viime vuoden aikana matalikon kohdalle keskellä pääuomaa, jossa pyynnillä on saavutettu parhaita tuloksia. Rysän pyyntiin asettamisen aikoihin rysän kohdalla on vettä kolmesta neljään metriin. Vedenkorkeus vaihtelee Tornionjoessa suuresti lyhyenkin ajan sisällä. Pyynnin loppuaikoina rysän kohdalla saattaa olla vettä jäljellä vain puolitoista metriä.



Kuva 1. Tornionjoen vaelluspoikasrysä sijaitsee Torniota noin 2 kilometriä pohjoiseen Kivirannalla Patokarin saaren pohjoispuolella.

Vaelluspoikaspyynti on pyritty aloittamaan heti kun se on mahdollista jäiden lähdön ja sen yhteydessä olevan korkeimman tulvahuipun jälkeen. Käytännössä pyynti on aloitettu yleensä touko-kesäkuun vaihteessa. Vaelluspoikasrysä on ollut pyynnissä yleensä noin 6-7 viikkoa, siihen asti kunnes rysään uivien vaelluspoikasten määrät ovat olleet vähäisiä.

Rysäsaaliiden ollessa runsaimmillaan on rysä koettu ainakin kahdesti vuorokaudessa, vuonna 1998 rysä koettiin jopa neljä kertaa yhden päivän aikana. Muina aikoina rysä koetaan yleensä kerran vuorokaudessa. Kokemisen jälkeen kalat on kuljetettu maihin veneellä kuljetusastiassa. Maissa kalat ja niiden alkuperä on tunnistettu, niiden määrät on laskettu ja osalta kaloja on otettu pituus- ja painotiedot sekä suomunäyte. Tämän jälkeen kalat on joko vapautettu tai ne on merkitty leikkaamalla evästä palanen pois ja kuljetettu ylävirtaan vapautettavaksi rysän pyydystettävyyden selvittämiseksi. Joinakin vuosina lohen ja taimenen poikasia on myös otettu kalanviljelyyn emokaloiksi, näytteiksi geneettisiin tai fysiologisiin tutkimuksiin yms. erityistarkoituksiin.

Lohen poikastuotantoarviot laskettiin merkintä-takaisinpyynnin aineistoista ns. Petersenin menetelmällä, jossa yhdistetään eri merkintä- ja takaisinpyyntiryhmien aineistot (mm. Seber 1982, s. 436). Menetelmä on ollut laajalti käytössä, mutta myös sen heikkoudet koskien erityisesti taustaoletusten paikkaansapitämättömyyttä tämänkaltaisissa tapauksissa on osoitettu (mm. Dempson & Stansbury 1991). Samaan ongelmaan viittaa myös vuoden 1998 merkintä-takaisinpyyntiaineistoissa esiintyvä vaihtelu (taulukko 1). Lohen luonnonpoikastuotanto laskettiin koemielessä myös siten, että aineisto jaettiin subjektiivisesti viiteen ajanjaksoon, joiden sisällä pyydystettävyys ei näyttänyt paljoa vaihtelevan. Tällöin tuloksena saatiin noin 20 % suurempi tuotantoarvio kuin normaalilla Petersenin menetelmällä. Menetelmä oli kuitenkin osittain subjektiivinen ja siihen liittyy muitakin ongelmia, jotka johtavat helposti vääriin tuloksiin. Vaelluspoikasaineistojen uudelleenanalysointiin kehittyneemmällä menetelmällä ja tuotantoarvioiden tarkentamiseen on olemassa ilmeinen tarve.

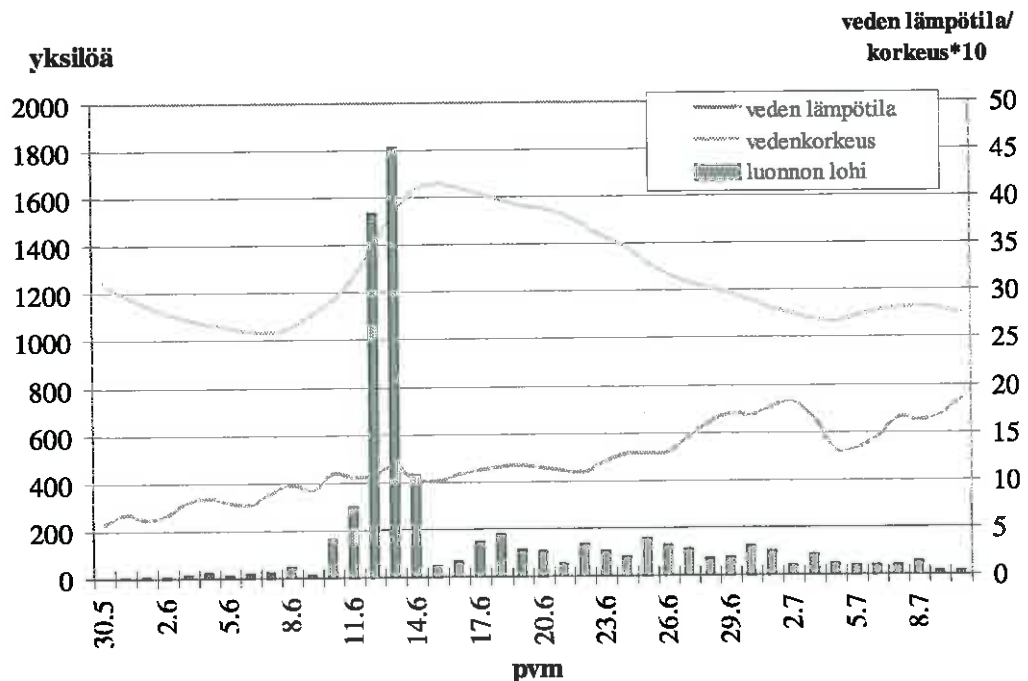
Tornionjoen vesistöstä vaeltaa mereen pääasiassa kolmea eri alkuperää olevia lohen ja meritaimenen poikasia: luonnonkudusta peräisiä olevia poikasia, 1-vuotiaana istutetuista jokipoikasista kehittyneitä vaelluspoikasia sekä 2-vuotiaana istutettuja vaelluspoikasia. Syksyllä 1998 istutettiin poikkeuksellisesti myös lohen kesänvanhoja poikasia. Istutetut lohet ovat rasvaeväleikattuja (lukuunottamatta osa vuoden 1995 istukkaista), jotta ne pystytään erottamaan luonnonkudusta peräisin olevista poikasista. Istutettavia meritaimenen poikasia ei ole rasvaeväleikattu viime vuosina. Osa lohen vaelluspoikasistukkaista merkitään Carlin-merkein. Kaloja istutetaan lähinnä rajajoen ala- ja yläjuoksuille, Lätäsenuon ja suomenpuoleisiin meritaimenen lisääntymisjokiin.

Vuonna 1998 merkittiin Kivirannan rysäsaaliista ensimmäistä kertaa lohen luonnonpoikasia sekä 1-vuotiaana jokeen istutetuista poikasista kehittyneitä vaelluspoikasia Carlin-merkeillä. Merkinnän jälkeen poikaset vapautettiin ja ne lähtivät vaellukselle kohti merta. Yhteensä merkittiin lähes 1900 poikasta. Merkintöjen tavoitteena on kerätä lisätietoja Tornionjoen lohien vaelluksista ja kalastuksesta sekä luonnon- ja istukaslohien mahdollisista eroista tässä suhteessa. Merkintöjä pyritään jatkamaan useana vuonna.

2.2. Lohen poikasvaellus

2.2.1. Rysäsaalis ja saaliin ajoittuminen

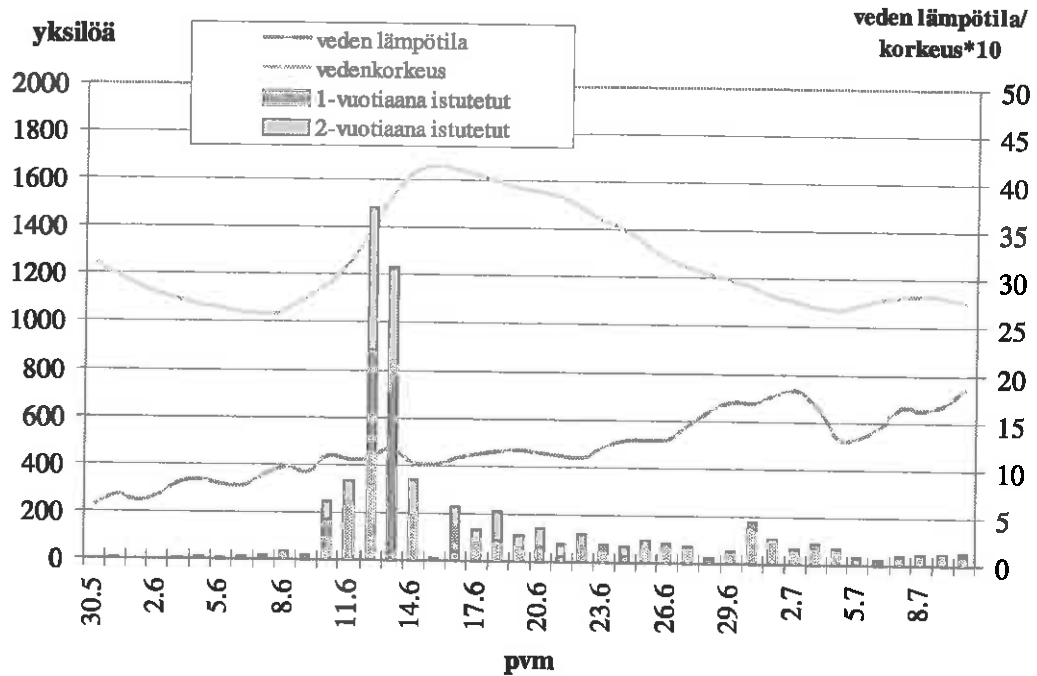
Vuonna 1998 vaelluspoikasrysä saatiin pyytämään hyvissä ajoin toukokuun 30. päivä kevättulvan laskettua. Veden lämpötila oli tällöin 6,1°C. Vesi laski pyynnin alkupuolella nopeasti ajankohtaan nähden poikkeuksellisen alas, nousten kesäkuun toisella viikolla runsaasti. Rysä otettiin pyynnistä 8. heinäkuuta. Kaikkiaan rysään ui 13 000 lohen ja taimenen poikasta (kuva 2).



Kuva 2. Rysään uineiden luonnonlohien päivittäiset määrät vuonna 1998.

Lohen luonnonpoikasten voimakas rysäsaalishuippu oli vuonna 1998 juuri ennen kesäkuun puoliväliä voimakkaan veden nousuun aikaan veden lämmettyä yli 10°C:een. Kesäkuun 12. ja 13. päivä ui rysään yhteensä 3 350 luonnonpoikasta mikä on yli puolet kaikista pyynnin aikana rysään uineista luonnonpoikasista. Myös istutettujen lohien sekä taimenien poikasten saalishuippu ajoittui samoille päiville. Luonnonlohien rysäsaaliin mediaani ja moodi oli vuonna 1998 13. kesäkuuta. Kokonaisuudessaan luonnonkudusta peräisin olevia lohenpoikasia saatiin rysästä 6 608 yksilöä.

Rysäsaaliiden ollessa suurimmillaan, poikasia vaelsi rysään runsaasti ympäri vuorokauden, myös päivällä. Muulloin vaelluspoikaset uivat rysään lähinnä öisin.



Kuva 3. Istutettujen lohenpoikasten päivittäiset määrät vuonna 1998.

Jokipoikasistukkaista kehittyneiden vaelluspoikasten rysään uiminen ajoittui vuonna 1998 samoille päiville kuin luonnonpoikasillakin. Jokipoikasistukkaiden rysäsaliin moodi oli 12.6. ja mediaani päivää myöhemmin (kuva 3). Kaikkiaan näitä 1-vuotiaina jokeen istutettuja lohenpoikasia saatiin rysästä 3 781 yksilöä.

Tornionjoen kalanviljelylaitos istutti Tornionjoen vesistöön vuonna 1998 2-vuotiaita lohenpoikasia noin 60 000 kappaletta joista Carlin-merkein merkittiin 4 000 poikasta. Kaikkiaan näitä istukkaita saatiin rysästä 2 212 yksilöä, joista oli Carlin-merkittyjä 111 kalaa. Carlin-merkityt kalat uivat rysään kahden viikon aikana istutusten jälkeen. Merkityt lohenpoikaset uivat istutuspaikalta rysään keskimäärin 0,53 km/h nopeudella.

2.2.2. Pyydystettävyys ja tuotantoarviot

Rysän pyydystettävyyttä arvioitiin pitkin pyyntikautta merkintä-takaisinpyynnillä. Luonnonlisääntymisestä ja 1-vuotiaina istutetuista lohista peräisin olevia vaelluspoikasia merkittiin eväleikkauksella 19 eri merkintäryhmää, joissa oli yhteensä 2 726 merkittyä yksilöä (taulukko 1). Merkityistä lohista saatiin takaisin rysään yhteensä 125 poikasta. Merkintäryhmittäin 0-23,5 % (keskimäärin 4,6 %) vapautetuista kaloista pyydystettiin uudelleen. Osa merkintäryhmistä oli varsin pieniä, mikä selittää osittain ryhmäkohtaisien tuloksien vaihtelua. Merkittyjen lohien takaisinsaanti heikkeni pyyntikauden loppua kohti. Vedenkorkeus näytti selittävän merkintätuloksissa havaittua vaihtelua pyyntikauden alkupuolella. Vedenkorkeuden laskiessa lohienpoikanen pystyi mahdollisesti paremmin välttämään pyydyksen. Toisaalta havaittiin, että merkittyjen poikasten kunto näytti heikkenevän vesien lämmettyä. Myös veden lämpötila selitti huomattavan osan merkintätuloksissa havaitusta vaihtelusta. Lämmennyt vesi saattaa edesauttaa lohienpoikasta kiertämään pyydyksen. Takaisin saatujen poikasten osuuden väheneminen voi selittyä myös poikasten lisääntyneellä kuolevuudella tai vaelluksen keskeytymisellä.

Taulukko 1. Vuoden 1998 merkintä-takaisinpyynnin tulokset merkintäryhmittäin.

merkintä-päivä	veden lämpötila, °C (Kukkolan mittausasema)	vedenkorkeus, cm (Matkakosken mittausasema)	merkitty kalamäärä	uudelleen saaliiksi saatuja	uudelleen saaliiksi saatujen osuus merkityistä, %
4.6.	8,4	267	36	2	5,6
5.6.	7,9	264	17	4	23,5
7.6.	8,9	258	37	8	21,6
8.6.	9,8	264	79	5	6,3
11.6.	10,6	315	427	24	5,6
12.6.	10,8	349	224	17	7,6
13.6.	11,8	385	210	5	2,4
14.6.	10,3	409	276	11	4,0
16.6.	10,9	411	63	1	1,6
17.6.	11,3	404	87	0	0,0
18.6.	11,6	397	199	9	4,5
22.6.	11	371	193	11	5,7
25.6.	12,9	332	171	9	5,3
29.6.	17	298	114	10	8,8
1.7.	17,8	281	192	2	1,0
3.7.	16,4	270	159	3	1,9
4.7.	13,2	267	108	1	0,9
6.7.	14,5	279	59	1	1,7
7.7.	16,6	282	75	2	2,7
yhteensä			2726	125	4,6

Tornionjoesta mereen arvioitiin vaeltaneen yhteensä noin 275 000 lohenpoikasta rysän pyynnissäolon aikana (taulukko 2). Esitettyjen arvioiden luotettavuuteen tulee suhtautua varauksella aiemmin tekstissä esiin tuotujen menetelmällisten heikkouksien vuoksi.

Taulukko 2. Arvioidut mereen vaeltaneiden lohenpoikasten kokonaismäärät vuonna 1998 laskettuna merkintä-takaisinpyynnin perusteella Petersenin menetelmällä.

	luonnonlohia	jokipoikas- istukkaita	vaelluspoikas- istukkaita
rysäsaalis	6 608	3 781	2 212
tuotantoarvio	144 107	82 456	48 239
tuotantoarvion ± 95 %:n luottamusväli	120 044 - 168 170	68 786 - 96 126	40 339 - 56 139

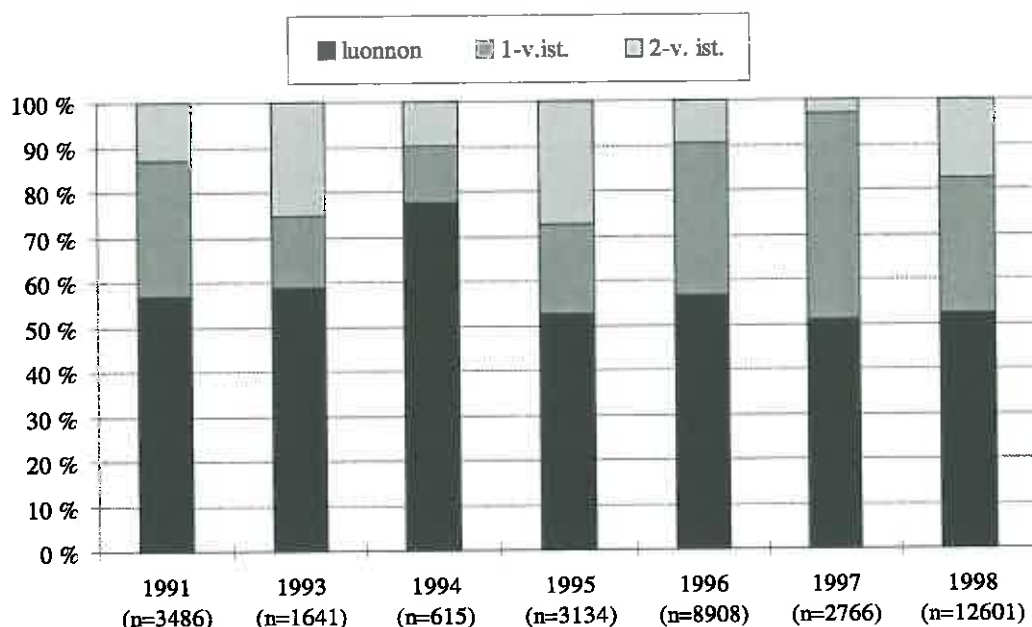
Lohen vaelluspoikasistukkaita saatiin rysästä saaliiksi sitä vähemmän, mitä ylemmäs Tornionjoen vesistöön poikasia oli istutettu (taulukko 3). Istutusmäärän (60 000 yksilöä) ja tuotantoarvion (noin 48 000 yksilöä) perusteella laskettuna 80 % istukkaista selviytyi jokisuulle asti. Könkämäenon Pättikkäkurkkioon istutetuista Carlin-merkityistä vaelluspoikasista ei rysään tullut ainuttakaan poikasta. On mahdollista, että suuri osa Pättikkäkurkkioon istutetuista poikasista ei lähtenyt vaellukselle istutuksen jälkeen vaan jäi istutuspaikalle. Sähkökalastuksen yhteydessä saatiin istutusalueelta 42 rasvaeväleikattua lohenpoikasta jotka ovat luultavasti kesän 1998 vaelluspoikasistutuksesta peräisin.

Taulukko 3. 2-vuotiaana istutettujen lohen vaelluspoikasten yksilömäärät yhteensä ja merkintäryhmittäin sekä vastaavat ryhmittäiset rysäsaaliit vuonna 1998.

	kaloja istutettu	rysästä saaliiksi saatuja	rysäsaalis, % istutettujen määrästä
Kaikki vaelluspoikasistutukset yhteensä	63 000	2 212	3,5
Carlin-merkintäerä Vuennonkoskeen, matkaa Kivirannan rysälle 45 km.	1 000	62	6,2
Carlin-merkintäerä Pellon Turtolaan, matkaa Kivirannan rysälle 105 km.	1 000	45	4,5
Carlin-merkintäerä Lätäsenon Pahtakoskeen, matkaa Kivirannan rysälle 425 km.	1 000	4	0,4
Carlin-merkintäerä Könkämäenon Pättikkäkurkkioon, matkaa Kivirannan rysälle 453 km.	1 000	0	0,0

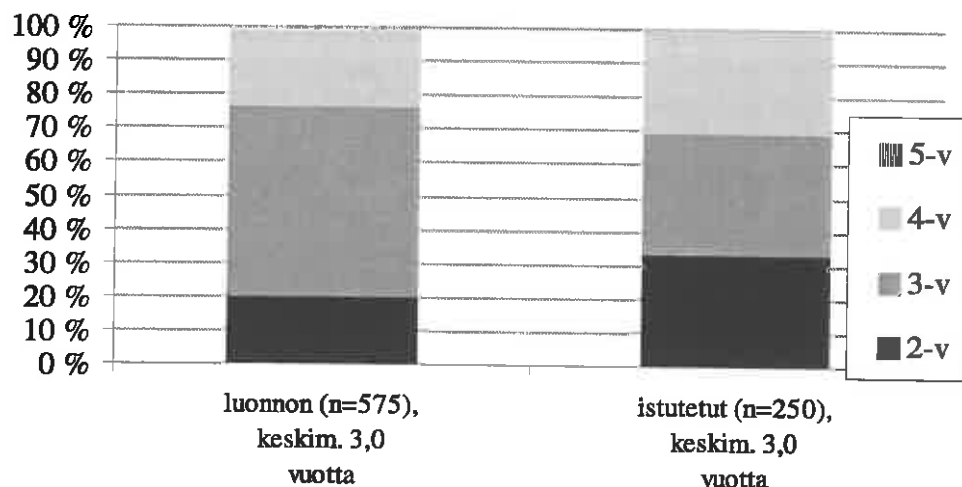
2.2.3. Lohen poikasten alkuperä sekä ikä- ja sukupuolijakaumat

Vuonna 1998 Kivirannan vaelluspoikasryseen vaeltaneista lohista yli puolet (52,4 %) oli luonnon kudusta peräisin. Yksivuotiaina istutettuja rasvaeväleikattuja lohia oli 30,0 % ja 2-vuotiaita vaelluspoikasistukkaita 17,6 % (kuva 4).



Kuva 4. Rysään uineiden lohenpoikasten alkuperä Tornionjoen poikasryssä vuosina 1991-1998. Eri vuosien saalismäärät (n) eivät kuvaa poikastuotannon vaihtelua, koska rysäpyynnissä pyydystettävyys on vaihdellut vuosittain paljon.

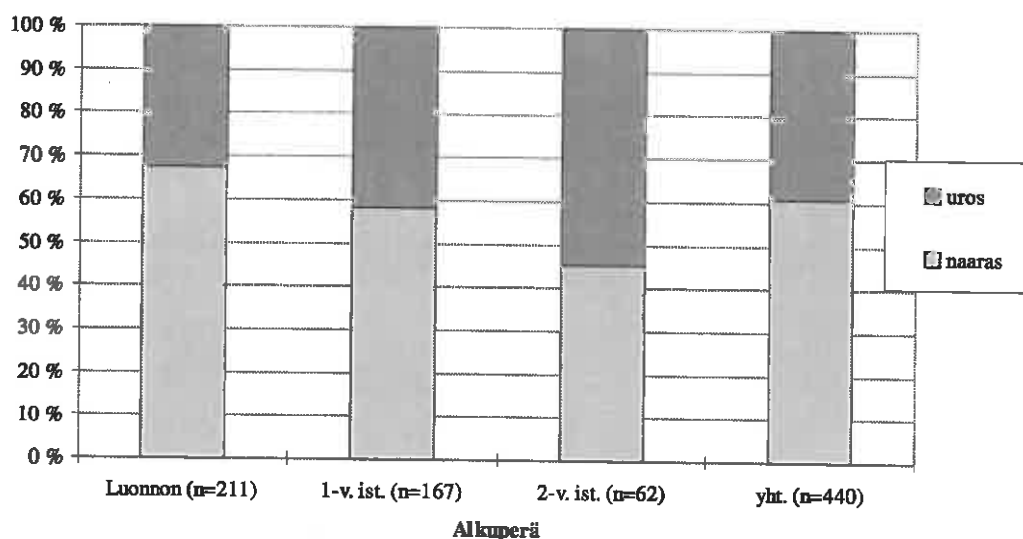
Vuonna 1998 rysästä saadut lohen luonnonpoikaset olivat peräisin neljästä eri poikasvuosiluokasta eli mereen vaelsi vuosina 1993-1996 kuoriutuneita lohenpoikasia. Rysästä saadut luonnonpoikaset olivat keskimäärin 3,0 -vuotiaita. Jokipoikasistukkaat olivat rysään uudessaan keskimäärin saman ikäisiä, joten ne olivat viettäneet joessa 1-3 vuotta istutuksen jälkeen (kuva 5). Vuonna 1995 istutettiin Tornionjoen vesistöön 1-vuotiaita lohenpoikasia, joista ainoastaan 13 %:lta leikattiin rasvaevä. Näitä kaloja on vielä vuoden 1998 aineistoissa mukana 4-vuotiaiden luonnonlohien ryhmässä, joten todellisuudessa tämän ikäisten luonnonlohien osuus on pienempi ja istutettujen lohien osuus vastaavasti suurempi kuin esitetyissä tuloksissa.



Kuva 5. Suurin osa (57 %) Tornionjoesta vuonna 1998 mereen vaeltavista lohien luonnonpoikasista oli 3-vuotiaita eli vuonna 1995 kuoriutuneita.

Sukupuoli määritettiin rysäpyynnin yhteydessä 440 lohienpoikaselta. Määritykset tehtiin avaamalla kala ja tutkimalla sen gonadeja silmämääräisesti. Oletuksena oli, että kalan gonadit ovat jo tässä vaiheessa niin kehittyneet, että sukupuoli pystytään luotettavasti määrittämään. Naarilla oli selvästi silmin nähtävät mätiäihiot joista kyettiin erottamaan mätijyvät. Uroksilla oli suurimmalla osalla ainoastaan läpikuultavat rihmat. Muutamilla uroksilla oli nähtävissä jo selvästi kehittyneitä maitia. Kenttäolosuhteissa tehdyt sukupuolimääritykset tarkistettiin myöhemmin ottamalla otos pakastetuista kaloista ja värjäämällä kalan gonadit ja tarkastelemalla niitä mikroskooppisesti.

Luonnonpoikasista suurin osa oli naaraita (67,3 %). 1-vuotiaana istutetuista poikasista kehittyneissä vaelluspoikasissa naaraita oli 58,1 %. 2-vuotiaana istutetuilla lohienpoikasilla oli sukupuolisuhde urosvoittainen ja naaraita niistä oli vain 39,9 % (kuva 6).

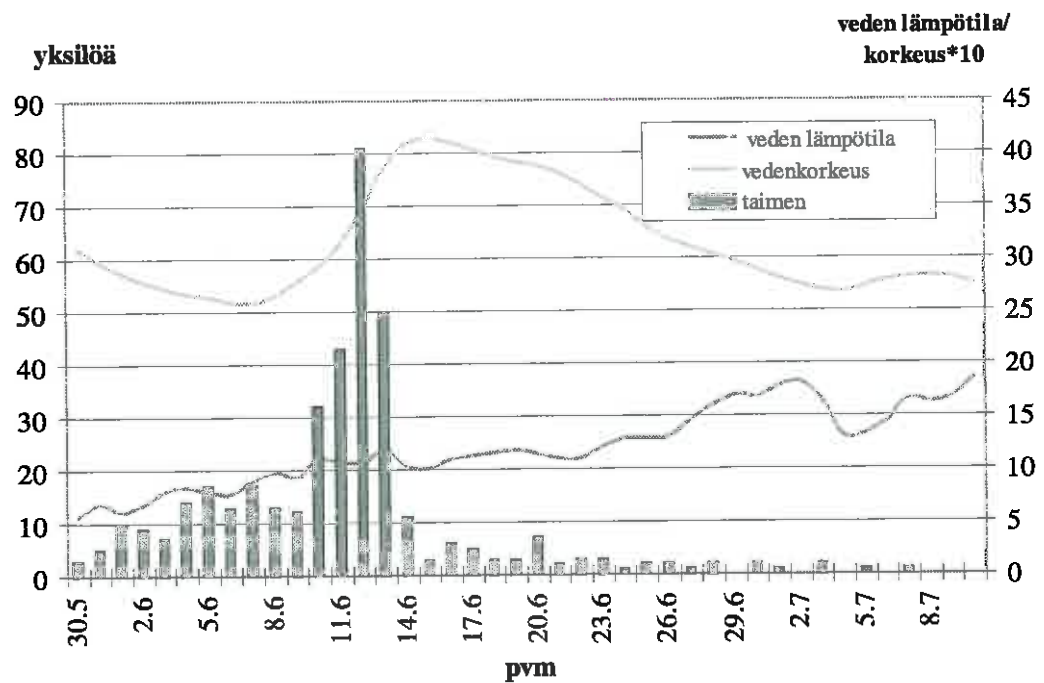


Kuva 6. Vaelluspoikasrysästä saatujen eri alkuperää olevien lohienpoikasten sukupuolijakaumat vuonna 1998.

2.3. Taimenen poikasvaellus

Meritaimenen vaelluspoikaspyynti on vaikea toteuttaa kattavasti taimenen vaelluskäyttäytymisen vuoksi. Meritaimenen vaellushiippu saattaa ajoittua Tornionjoessa toukokuulle (Nylander ja Romakkaniemi 1995), jolloin on mahdollista järjestää kattavaa vaelluspoikaspyyntiä joen alaosissa. Vaikka vuonna 1998 rysä saatiin pyyntiin suhteellisen varhain keväällä, on silti epävarmaa, kuinka hyvin pyyntikausi kattoi meritaimenten vaelluskauden.

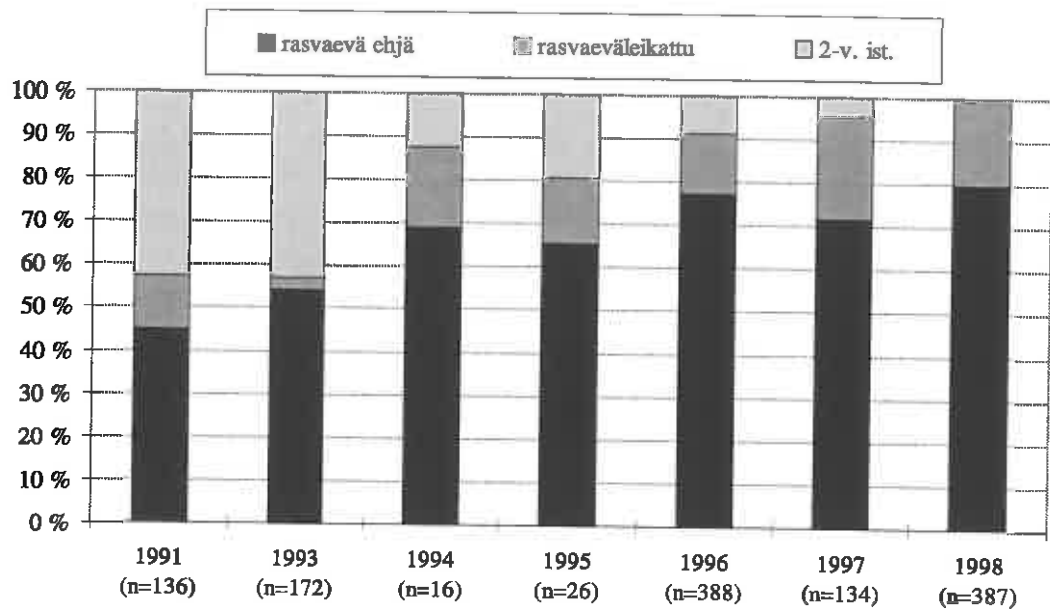
Rysän pyynnissäolon aikana taimenen saalishiippu oli samaan aikaan lohien saalishiipun kanssa eli vähän ennen kesäkuun puoliväliä (kuva 7). Taimenen rysäsaaliiden mediaani oli 11.6. ja moodi 12.6. jolloin rysään ui 80 taimenta. Rysästä saatiin kaikkiaan 390 taimenta.



Kuva 7. Rysään uineiden taimenien päivittäiset määrät vuonna 1998. Vaikka rysä saatiin pyyntiin suhteellisen varhain avovesikauden alussa, on mahdollista, että osa taimenen vaelluspoikasista ohitti pyyntipaikan jo ennen pyyntikautta.

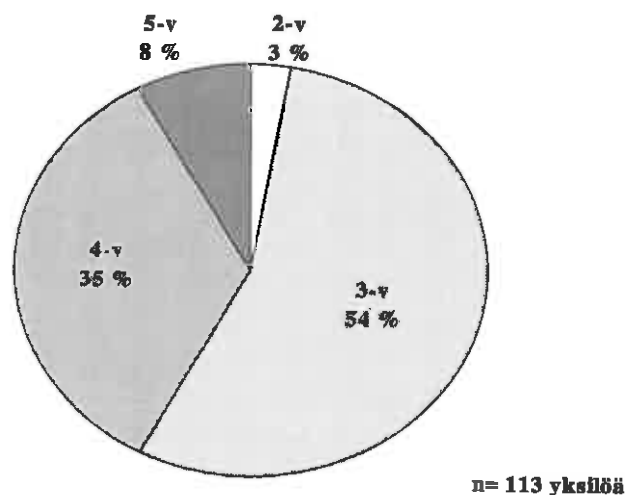
Mikäli oletetaan, että meritaimenilla pyydystettävyyys oli sama kuin lohilla, vuonna 1998 vaelsi Tornionjoesta mereen vajaa 10 000 meritaimenen vaelluspoikasta rysän pyyntikauden aikana.

Tornionjoesta vaeltaa mereen luonnonkudusta ja istutuksista peräisin olevia taimenia (kuva 8). Aikaisemmin istutettujen taimien rasvaevä leikattiin, jotta ne pystyttäisiin erottamaan luonnon kudusta peräisin olevista taimenista. Vuodesta 1996 lähtien sitä ei enää ole tehty.



Kuva 8. Rysään uinien taimenpoikasten alkuperä Tornion vaelluspoikasryssä vuosina 1991-1998. Taimien rasvaeväleikkaukset lopetettiin vuoden 1995 jälkeen, joten viime vuosina istukkaita ei ole voitu tunnistaa varsinkaan jokipoikasistukkaista kehittyneiden vaelluspoikasten osalta.

Rysään uineet taimenet olivat pääosin 3-vuotiaita (kuva 9).



Kuva 9. Vuonna 1998 vaelluspoikasryssä uinien taimien ikäjakauma (n=113). Mukana ovat sekä rasvaeväleikatut että rasvaeväleikkaamattomat taimenet.

3. Sähkökoekalastukset

3.1. Menetelmät ja koekalastusalueet

Tornionjoen pääuomissa on sähkökoekalastettu 1990-luvulla 40-55 koealaa ja sivujoissa yleensä 10-20 koealaa vuosittain. Sähkökalastukset on pyritty ajoittamaan sivujoissa yleensä heinä-elokuun vaihteeseen ja pääuomissa elo-syyskuun alivirtaamakaudelle.

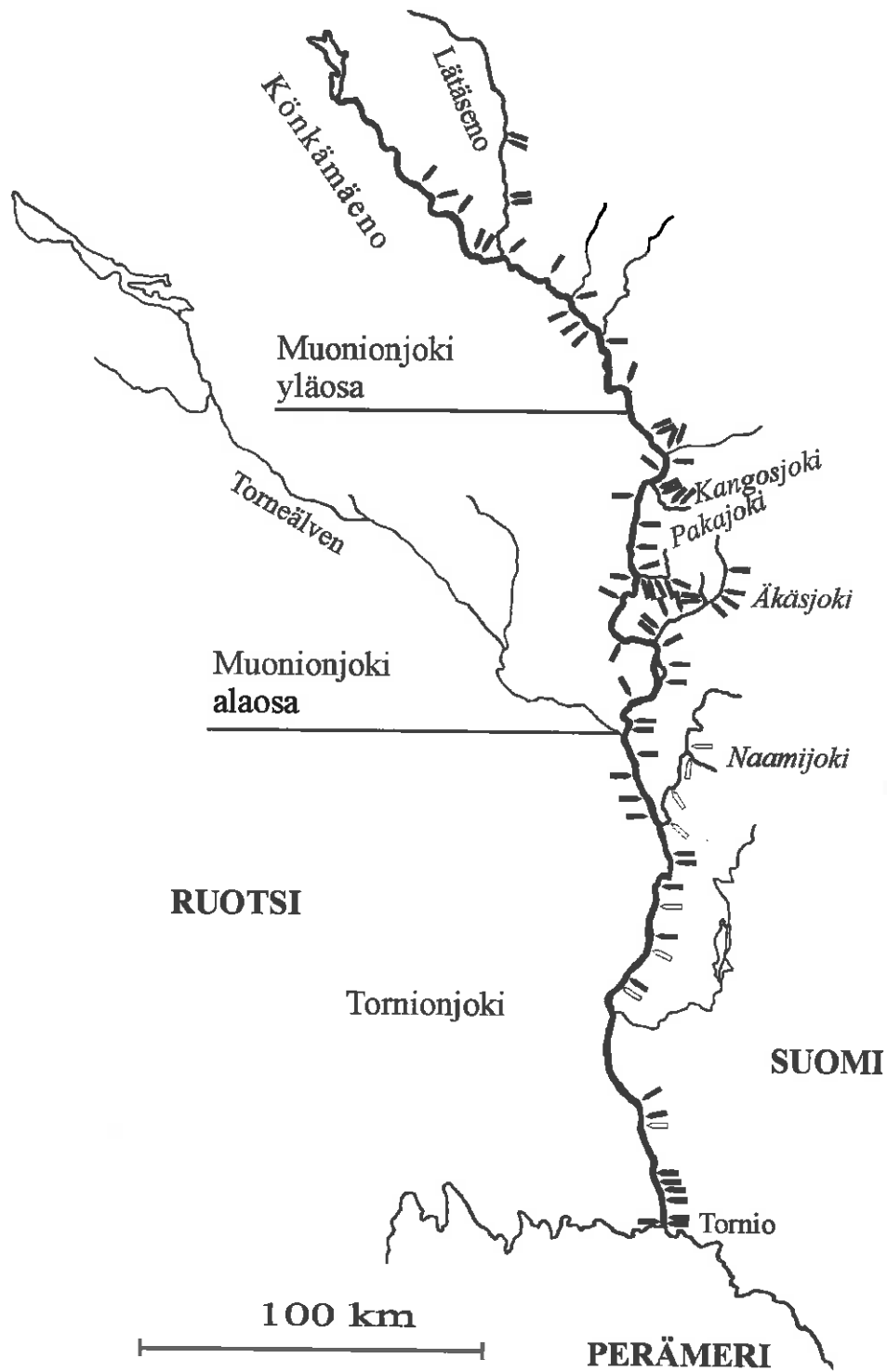
Vuonna 1998 sähkökoekalastukset aloitettiin elokuun alussa sivujoissa. Pääuomien sähkökalastuksiin ryhdyttiin elokuun puolivälissä. Runsaat vesisateet ja varsinkin niitä seurannut vedennousu haittasivat koekalastuksia moneen otteeseen ja viimeiset koekalastukset ajoittuivat lokakuun puoliväliin. Koekalastuksien välillä oli pitkiä taukoja jolloin ei päästy joelle lainkaan. Osa koealoista jouduttiin koekalastamaan aiempiin vuosiin nähden korkean veden aikaan, mikä saattaa vaikuttaa tuloksiin. Sähkökoekalastuksissa käytettävää menetelmää ovat selostaneet tarkemmin Ikonen ym. (1986) sekä Romakkaniemi ja Pruuki (1988).

Vuonna 1998 ajettiin sisään sivujokien uudenlaista koekalastusmetodia, minkä lähtökohtana on lisätä kalastettavien koealojen määrää kenttätöiden kokonaismäärää lisäämättä. Uusiksi sähkökalastusalueiksi haettiin biotoopiltaan mahdollisia kesävanhojen poikasten esiintymisalueita, jotta meritaimenen luontaisen lisääntymisen seuranta voitaisiin tarkentaa (ks. luku 3.5). Koealueella kalastettiin 10 minuutin ajan, jonka jälkeen kalat määritettiin lajeittain, mitattiin ja vapautettiin takaisin jokeen. Tämän jälkeen koealan pinta-ala mitattiin. Vakiokoealat koekalastettiin myös koko pinta-alaltaan sen lisäksi, että niillä koekalastettiin edellä mainittu 10 minuutin jakso, vertailuaineiston keräämiseksi aikaisempiin vuosiin nähden.

Kaikkiaan vuonna 1998 sähkökoekalastettiin Tornionjoen vesistön pääuomissa 53 koealaa (2,4 ha) ja neljässä sivujoessa yhteensä 22 koealaa (yhteensä 0,5 ha) (taulukko 4, kuva 10). Sivujoista Naamijokea ei ehditty tulvasta johtuen kalastamaan lainkaan. Pyydystettävyyden ja tulosten vertailukelpoisuuden parantamiseksi anodimiehinä toimivat kaksi samaa henkilöä koko tutkimusalueella.

Taulukko 4. Vuonna 1998 sähkökalastettujen koealojen määrät ja peräkkäisten kalastuskertojen määrät eri jokiosuuksilla.

	Tornion- joki	Muonion- joen alaosa	Muonionjoen yläosa, Lätäs- ja Könkämäeno	sivu- joet	Yhteensä
kertaalleen kalastetut	16	8	14	22	38
kolmeen kertaan kalastetut	2	8	5	-	15
Koealojen määrä yhteensä	18	16	19	22	75



Kuva 10. Tornionjoen vesistön suomenpuoleiset sähkökoekalastusalueet. Vuosittain kalastetut sivujoet on merkitty karttaan kursivoitulla tekstillä. Avoimet nuolet osoittavat vakiokoealoja, joita ei voitu kalastaa vuonna 1998 sateisesta kesästä johtuen.

3.2. Pyydystettävyys

Pyydystettävyys (p-arvo) arvioitiin kolmen peräkkäisen poistopyynnin menetelmällä. Pyydystettävyys laskettiin erikseen nollavuotiaille eli kesänvanhoille (0+) ja yli nollavuotiaille (>0-v) luonnonlohille sekä istutetuille lohenpoikasille (istukkaat >0-v). Jos koekalastusalalta saatiin riittävä määrä (≥ 30 yksilöä) lohenpoikasia jonkin em. kalaryhmän pyydystettävyden arviointia varten ja koeala kalastettiin kolmeen kertaan, käytettiin saatua p-arvoa koealakohtaisen poikastiheysarvion laskemiseen.

Koealoja, missä saaliskalojen yksilömäärät olivat ensimmäisellä kalastuskerralla vähäisiä, ei kalastettu useampia kertoja ja tällöin kalaryhmittäiset poikastiheydet arvioitiin käyttäen vesistön pääuomien koko aineistoista yhdistettyä kolmen kalastuskerran pyydystettävyden arviota (taulukko 5). Samoin meneteltiin, jos kolmeen kertaan kalastetulta koealalta ei saatu riittävästi saaliskaloja jostain kalaryhmästä. Yhdistetyn pyydystettävyysarvion saamiseksi kaikkien kolmeen peräkkäiseen kertaan kalastettujen koealojen saaliit laskettiin kalastuskerroittain yhteen, josta sitten laskettiin pyydystettävyys Jungen ja Libosvarskyn (1965) menetelmää käyttäen (Bohlin ym. 1986). Yhdistetty kolmen kalastuskerran pyydystettävyden arvio laskettiin kummallekin anodin käyttäjälle erikseen.

Taulukko 5. Taulukossa on esitetty kolmen kalastuskerran perusteella laskettujen p-arvojen vaihteluväli vesistön eri osa-alueilla. Suluissa on koealojen lukumäärä joissa on käytetty sen omaa p-arvoa. Muissa koealoissa käytettiin pääuomien yhdistettyä p-arvoa.

	Tornion- joki	Muonionjoen alaosa	Muonionjoen yläosa, Lätäseno & Könkämäeno	Pääuoman yhdistetty
0+	0,37 (1)	0,20-0,47 (7)	0,47 (1)	0,401
> 0+	0,24 (1)	0,13-0,62 (4)	0,45-0,48 (2)	0,426
istutetut	(0)	0,54 (1)	0,46-0,68 (3)	0,535

Taimenen pyydystettävyden laskemiseen käytettiin aiempien vuosien kaikkien koealojen yhdistettyä kolmen kalastuskerran aineistoa sekä pääuomassa että sivujoissa. Pääuoma jaettiin kolmeen eri osaan, joille kullekin laskettiin omat pyydystettävydet (taulukko 6).

Taulukko 6. Taimenen pyydystettävyysarvot Tornionjoen pääuomissa ja sivujoissa.

	Tornion- joki	Muonionjoen alaosa	Muonionjoen yläosa, Lätäseno & Könkämäeno	Sivujoet
0+	0,33	0,36	0,25	0,55
> 0+	0,49	0,51	0,58	0,48
istutetut	0,49	0,51	0,58	0,48

Poikastiheydet laskettiin kolmen kalastuskerran perusteella käyttäen Zippinin (1958) menetelmää, mikäli kalaryhmästä saatiin saaliiksi yli 30 kalaa. Yhden kalastuskerran koealakohtaiset tiheysarviot laskettiin Bohlinin ym. (1986) esittämällä menetelmällä.

3.3. Saaliit ja koealakohtaiset tiheysarviot

Sähkökoekalastuksissa saatiin vuonna 1998 saaliiksi yhteensä 2 792 lohen luonnonpoikasta, 736 lohi-istukasta ja 270 taimenenpoikasta (taulukko 7). Tornionjoen Kattilakoskeen, Vuennonkoskeen sekä Kukkolankoskeen istutettiin syksyllä 1998 kesänvanhoja lohenpoikasia sähkökoekalastusten jälkeen, joten ne eivät näy koekalastustuloksissa. Vuonna 1997 saatiin sähkökoekalastuksissa saaliiksi noin 1 500 lohen poikasta ja vuonna 1996 sekä sitä aiempina vuosina ovat saaliit olleet enintään muutamia satoja yksilöitä. Saalismäärien näin voimakas kasvu vuonna 1998 johtuu osittain siitä, että aiempaa useampia koealoja kalastettiin kolme peräkkäistä kertaa. Kasvanut luonnonpoikastuotanto selittää kuitenkin suurimman osan saaliiden kasvusta, kuten jatkossa käy ilmi. Taulukossa 8 on esitetty koealakohtaiset poikastiheysarviot ja niitä tuloksia on esitetty tiivistetyimmässä ja helpommin luettavassa muodossa luvuissa 3.4 ja 3.5.

Taulukko 7. Sähkökoekalastettujen lohen ja taimenen polkasten saalismäärät ja ikäjakauma Tornionjoen vesistön sähkökoekalastuksissa vuonna 1998.

	Tornionjoki (18 alaa)	Muonionjoen alajuoksu (16 alaa)	Muonionjoen yläjuoksu, Lätäs- ja Könkämäeno (19 alaa)	Sivujoet (22 alaa)	yhteensä	Ikäjakauma, %
Lohen luonnonpoikaset:						
0-v	376	1418	281	11	2086	74,7 %
1-v	144	252	252	22	623	22,3 %
2-v	21	33	15	6	75	2,7 %
3-v	1	6	1	-	8	0,3 %
yht.	542	1709	502	39	<u>2792</u>	100 %
Lohi-istukkaat:						
yht.	33	301	402	-	<u>736</u>	
Taimenen polkaset:						
0-v	2	4	2	52	60	22 %
> 0-v	9	1	2	198	210	78 %
yht.	11	5	4	250	<u>270</u>	100 %

Taulukko 8. Tornionjoen vesistön vuoden 1998 sähkökalastuksilla arvioidut poikastiheydet lohella ja taimenella. Koealat on esitetty järjestyksessä alkaen jokisuulta kohti yläjuoksua. Taulukossa on eriteltynä lohen nollavuotiaat, luonnonkudusta peräisin olevat yli nollavuotiaat sekä istutetut (>0-v) poikaset. Kattilakoskeen, Vuennonkoskeen sekä Kukkolankoskeen istutettiin kesänvanhoja lohenpoikasia koekalastusten jälkeen. Taimenen yli nollavuotiaiden poikasten alkuperää ei voida selvittää, joten niiden tiheydet on yhdistetty. Taulukkoon on merkitty tähdellä (*) ne poikastiheydet, jotka on laskettu koealakohtaisella pyydystettävyyssarviolla. Vesistönsien ja koko vesistön keskimääräiset poikastiheydet on laskettu keskiarvoina saaduista yksittäisten koealojen poikastiheystistä.

luon=luonnonpoikasia, vilj=istukkaita

Tornionjoki	Koealatiiedot		Lohen poikastiheydet/100m ²				Taimenen poikastiheydet/100 m ²		Huom.
	Pinta-ala /100 m ²	kalastuskertoja	0-v	luon > 0-v	vilj > 0-v	yht. > 0-v	0-v	> 0-v	
Jokisuu	4,5	1	0	2,6	0	2,6	0	0,45	
Kirkkopudas	4,6	1	0,72	2,2	0	2,2	0	0	
Kiviranta	7,4	1	0,68	0,64	0	0,64	0	0	
Tanskin saari	6,5	1	0,38	2,2	0	2,2	0	0	
Oravaisensaari	7,2	1	1,4	0,32	0,26	0,58	0	0	
Vähänärä	8,4	1	14	0,56	0,67	1,2	0	0,24	
Kukkolankoski	4,3	1	1,2	0,55	7,0	7,6	0	0,48	
<i>Matkakoski, al.</i>									ei kalastettu 98
Matkakoski, yl.	5,0	1	4,5	0,47	0	0,47	0	0	
Vuennonkoski	5,7	1	1,2	2,5	0,35	2,8	0	1,1	
<i>Kauvonkoski</i>									ei kalastettu 98
Kattilakoski	4,5	1	4,5	1,8	0	1,8	0	0,46	
<i>Soma</i>									ei kalastettu 98
Turtola	8,4	1	4,5	6,4	0,22	6,7	0	0	
<i>Korpikoski</i>									ei kalastettu 98
Puruskoski	4,1	1	0	1,2	4,2	5,3	0	0	
Kirakka	3,3	1	19	1,2	0,62	1,9	0	0	
Alainen Sorva	4,5	1	5,2	0,90	0,45	1,3	0	0	
Jarhoinen	4,9	3	30*	18*	0	18	0,29	0	
Kaartisenniva	2,7	1	44	8,8	0	8,8	0	0	
Kassa	5,2	3	27*	8,0*	0	8,0	0,28	0,22	
Hietasen yläp.	3,1	1	4,0	3,8	0	3,8	0	0,66	
yht:	94,1	ka:	9,1	3,5	0,76	4,2	0,03	0,20	

	Koealatiedot		Lohen polkastiheydet/100m ²				Taimenen poikastiheydet/100 m ²		Huom.
	Pinta-ala /100 m ²	kalastuskertoja	0-v	luon > 0-v	vilj > 0-v	yht. > 0-v	0-v	> 0-v	
Muonionjoki									
Ääverkoski	3,5	1	11	1,3	1,6	2,9	0	0	
Jauhoniiva	6,6	3	41*	5,7	0	5,7	0	0	
Törmäsniva	5,2	3	32	1,3	0	1,3	0	0	
Kolarinsaari	3,9	1	1,9	2,4	0	2,4	0,71	0	
Kuivaniva	8,4	1	60	3,6	0	3,6	0	0,23	
Annanniiva	4,1	3	52*	8,2*	0	8,2	0	0	
Mukkaskoski	4,1	3	71*	24*	0	24	0	0	
Vanha Kihlanki	6,2	3	20*	15*	0	15	0,22	0	
Kaarnekoski	5,5	1	57	3,9	0	3,9	0	0	
Pyssykorva	6,3	3	45*	0,59	0	0,59	0,22	0	
Reponiva	3,6	1	27	2,0	0	2,0	0	0	
Saarikoski	2,9	1	10	1,6	0,64	2,2	0,95	0	
Yl. Saarikoski	8,7	3	7,1*	2,7	19*	22	0	0	
Mylykorva	2,8	1	30	2,5	1,3	3,9	0	0	
Alimm.	4,0	3	15*	16*	31*	47	0	0	
Visantokoski									
Noijanpola	3,4	1	3,0	6,6	23	29	0	0	
Sonkamuoitka	3,6	1	105	14	0	14	0	0	
Pingisniva	4,8	3	2,4	10*	5,3	15	0,36	0	
Palojoensuu	1,8	1	8,2	1,3	8,2	9,5	0	0	
Vähäniva	2,7	1	8,5	5,3	0	5,3	1,5	0	
Ollisenvaara	4,3	3	10*	9,4*	0,51	10	0	0	
Kuttasenkurkkio	3,1	1	10	6,0	0	6,0	0	0	
Jatuni	3,6	1	14	2,2	0	2,2	0	0	
Rappaskoski	5,7	1	17	3,7	0,65	4,3	0	0	
yht:	108,8	ka:	27	6,2	3,8	10	0,17	0,01	
Könkämäeno & Lätäseno									
Kattilakoski	2,1	1	3,2	4,8	14	19	0	0	
Vuokkasenniva 1	2,6	1	1,9	0,89	5,0	5,8	0	0	
Vuokkasenniva 2	1,8	3	0,71	2,1	37*	39	0	0,60	
Vuokkasenniva 3	2,4	1	1,1	2,0	3,2	5,1	0	0	
Kelottiluspa	2,6	1	24	6,3	6,4	13	0	0	
Pättikkäkurkkio	4,2	3	0	0	10*	10	0	0	
Naimakkaluspa	4,1	1	0	0	0	0	0	0	
Vähäkurkkio al.	5,4	1	0	12	21	32	0	0	
Vähäkurkkio yl.	7,0	3	0,55	3,5	18*	22	0	0,15	
Kinnerpuska	4,4	1	0,57	11	13	25	0	0	
Mukkakoski	3,6	1	2,1	2,6	19	22	0	0	
yht:	31,9	ka:	3,1	4,1	13	17	0,00	0,07	
Pääuomat yht:	234,8	ka:	16	4,8	4,8	9,6	0,09	0,09	

SIVUJOET:

	Koealatiedot		Lohen poikastiheydet/100 m ²				Taimenen poikastiheydet/100 m ²		Huom.
	Pinta-ala /100 m ²	kalastuskertoja	0-v	luon > 0-v	vilj > 0-v	yht. > 0-v	0-v	> 0-v	
Äkäsjoki									
Äkäsjokisuu	1,5	1	15	1,6	0	1,6	0	1,4	
Rautatiesilta yp.	1,9	1	0	2,5	0	2,5	0	3,3	
Raittimo	4,5	1	0	0	0	0	0	7,1	
Hannukainen	2,3	1	0	0	0	0	0	0,91	
Kuerjokisuu	3,7	1	0	0	0	0	0,49	12	
Kuerlinkat	0,9	1	0	0	0	0	7,9	43	
Valkeajoki	0,8	1	0	0	0	0	9,3	13	
Karila	3,2	1	0	0	0	0	0	5,2	
Äkäslompolo	1,0	1	0	0	0	0	11	0	
Äkäsjoki ylin	2,1	1	0	0	0	0	3,4	22	
yht:	22,0	ka:	1,5	0,40	0	0,40	3,2	11	

Pakajoki

Pakajoki alin	3,4	1	0	15	0	15	0	11	
Koiraoja	1,5	1	0	1,6	0	1,6	0	5,7	
Keskijuoksu	2,3	1	2,2	1,0	0	1,0	0	11	
Rihmakursu	1,2	1	0	0	0	0	1,5	6,8	
Yläjuoksu	5,8	1	0	0	0	0	0	2,2	
Yläjuoksu II	1,5	1	0	0	0	0	1,2	9,7	
yht:	15,7	ka:	0,36	3,0	0	3,0	0,44	7,8	

Kangosjoki

Kangosjokisuu	4,1	1	0	0,57	0	0,57	7,5	12	
Kangosjoki, ylin	4,9	1	0	0	0	0	0	6,0	
Keskijuoksu alempi	1,4	1	0	0	0	0	1,3	6,2	
Keskijuoksu ylempi	1,1	1	0	0	0	0	1,6	5,6	
yht:	11,4	ka:	0	0,14	0	0,14	2,6	7,5	

Jerisjoki

Jerisjoki alempi	1,0	1	0	0	0	0	17	0	
Jerisjoki, ylempi	0,9	1	0	0	0	0	6,1	14	
yht:	1,9	ka:	0	0	0	0	11	7,0	

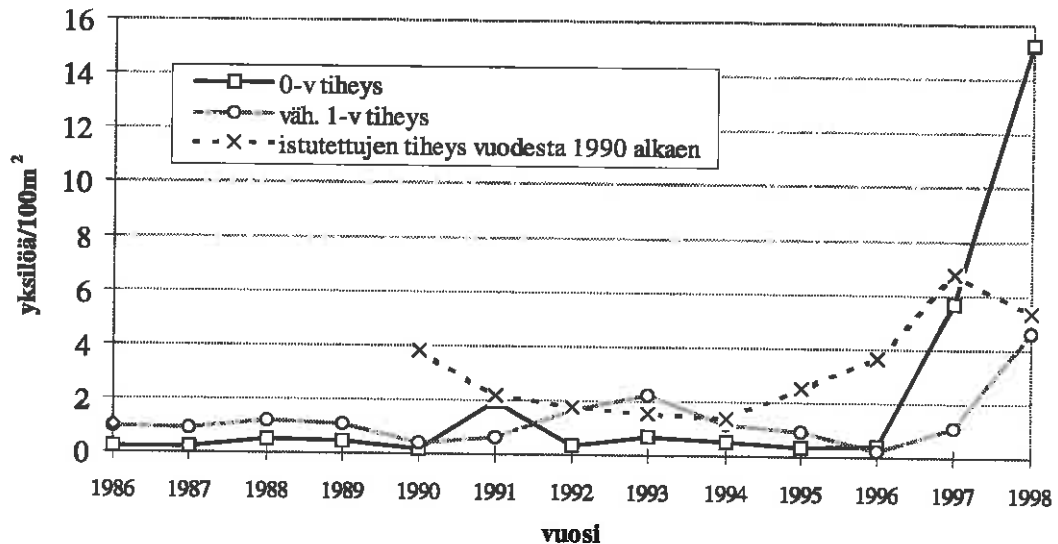
Sivujoet yht: | 51,0 | **ka:** | 0,47 0,89 0 0,89 | 4,4 8,3 |

KAIKKI VESISTÖN OSA-ALUEET:

Tornionjoki	94,1		9,1	3,5	0,76	4,2	0,03	0,20	
Muonionjoen alaosa	79,2		30	6,1	4,8	11	0,13	0,01	
Muonionjoen yläosa	69,8		11	5,1	8,5	14	0,10	0,04	
Sivujoet	51,0		0,47	0,89	0	0,89	4,4	8,3	
Kaikki yht:	294,1								

3.4. Lohen poikastiheydet ja vuosiluokkavaihtelut

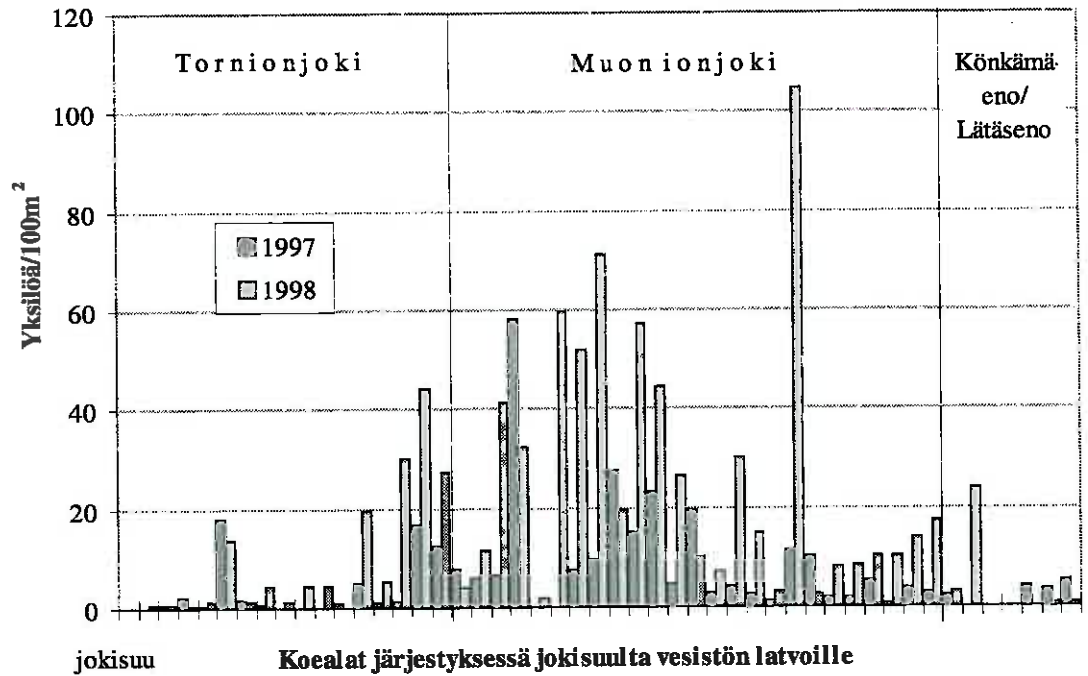
Vuonna 1998 lohien nollavuotiaiden eli kesänvanhojen luonnonpoikasten tiheys pääuomissa oli keskimäärin 16 yksilöä/aari eli kertaluokkaa korkeammalla tasolla suhteessa aiempina vuosina yleisesti havaittuihin tiheyksiin (kuva 11). Suomalaisilla koekalastusalueilla nollavuotiaiden poikasten tiheydet olivat vuoteen 1996 saakka yleensä noin 0,5 yksilöä/aari. Poikkeuksena oli vuonna 1991 kuoriutunut poikasvuosiluokka, jota esiintyi noin 2 yksilöä/aari. Vuonna 1997 nollavuotiaiden poikasten tiheys nousi lähes 6 yksilöön/aari.



Kuva 11. Lohen 0-vuotiaiden, vähintään 1-vuotiaiden ja istutettujen lohienpoikasten tiheydet vuosina 1986-1998 Tornionjoen suomenpuoleisilla sähkökoekalastusalueilla. Keskiarvojen laskemisessa on Tornionjoen vesistön eri osia painotettu arvioitujen poikastuotantoalueiden pinta-alojen suhteessa.

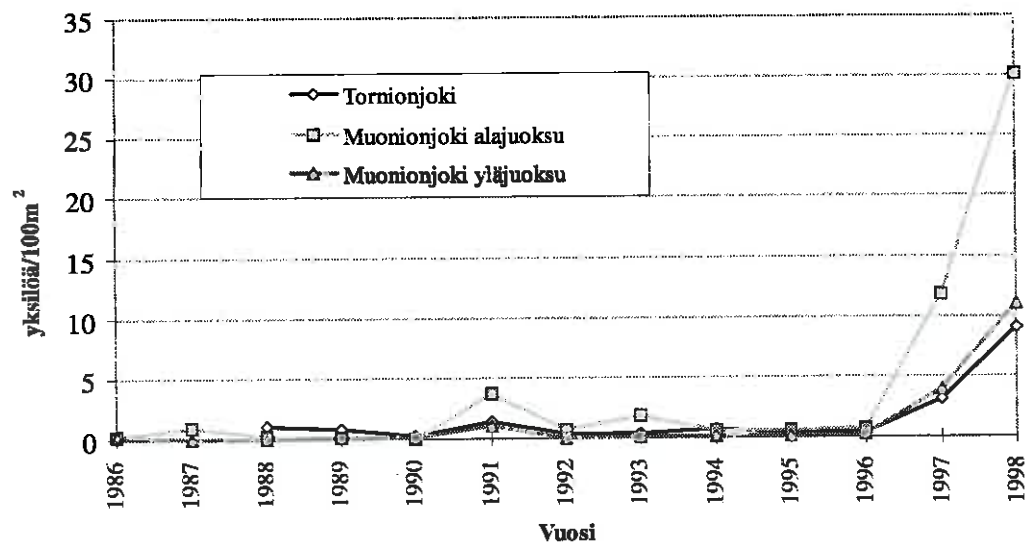
Pääuomasta löytyi vuonna 1998 ainoastaan 5 koekalastettua aluetta (9,6 % koealoista), joista ei havaittu lohien kesänvanhoja poikasia. Vuonna 1997 niitä oli 12 kpl (22,2 % koealoista) ja aiemmin 90-luvulla keskimäärin 70 % koealoista.

Suurimmat nollavuotiaiden lohien tiheydet löytyivät aiempien vuosien tapaan joen keskiosasta (kuva 12). Eri jokialueiden keskinäisessä vertailussa on kuitenkin muistettava, että tulokset eivät välttämättä ole tällä tavoin kovin vertailukelpoisia. Sähkökalastus on suurissa joissa rajoittunut matalaan veteen rantojen lähelle. Tällöin koekalastukseen kelpaavien alueiden valinta voi vaikuttaa erityyppisillä jokiosuuksilla eri tavoin koekalastustuloksiin.



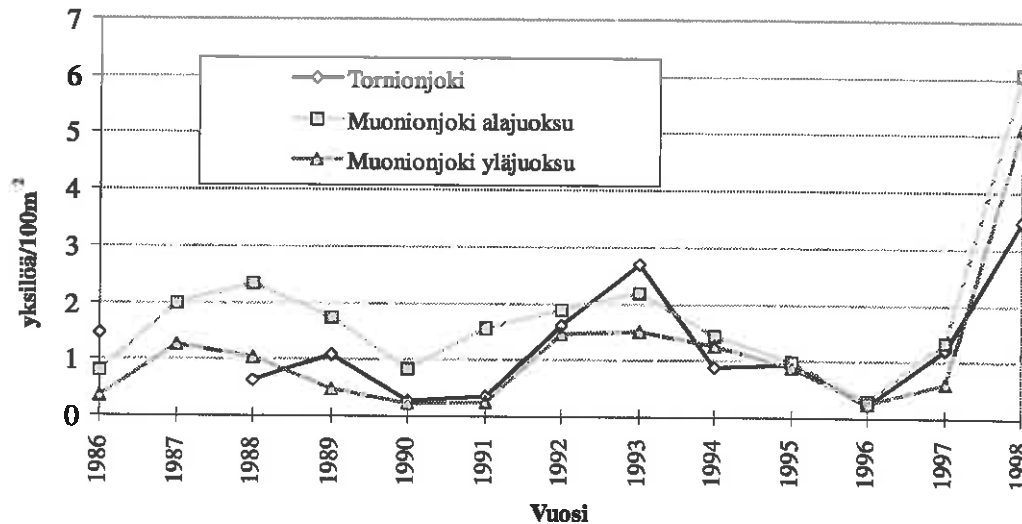
Kuva 12. Lohen kesänvanhojen eli nollavuotiaiden poikasten tiheydet Tornionjoen vesistön pääuomien eri koekalastusalueilla vuosina 1997 ja 1998. Kuvassa on ainoastaan molempina vuosina koekalastetut koealat.

Nollavuotiaat poikaset ovat yleensä keskittyneet kutualueiden lähetyville, kun vanhemmat poikaset levittäytyvät tasaisemmin vesistön eri osiin (Karlström, 1995). Nollavuotiaita lohenpoikasia havaittiin runsaasti kaikkialla vesistön pääuomissa, joten lohen kutua esiintyi vuonna 1997 kaikilla näillä alueilla (kuva 13).



Kuva 13. Nollavuotiaiden lohenpoikasten keskimääräiset tiheydet eri jokiosuuksilla.

Lohen yli nollavuotiaiden poikasten tiheydet ovat selvästi kohonneet aiemmista vuosista lähinnä vuoden 1996 onnistuneen kudun seurauksena. Yli nollavuotiaiden lohenpoikasten tiheydet ovat suuremmat Muonionjoen alajuoksulla nollavuotiaiden tavoin, mutta tiheyserot jokiosuuksien välillä ovat selvästi pienemmät (kuva 14).



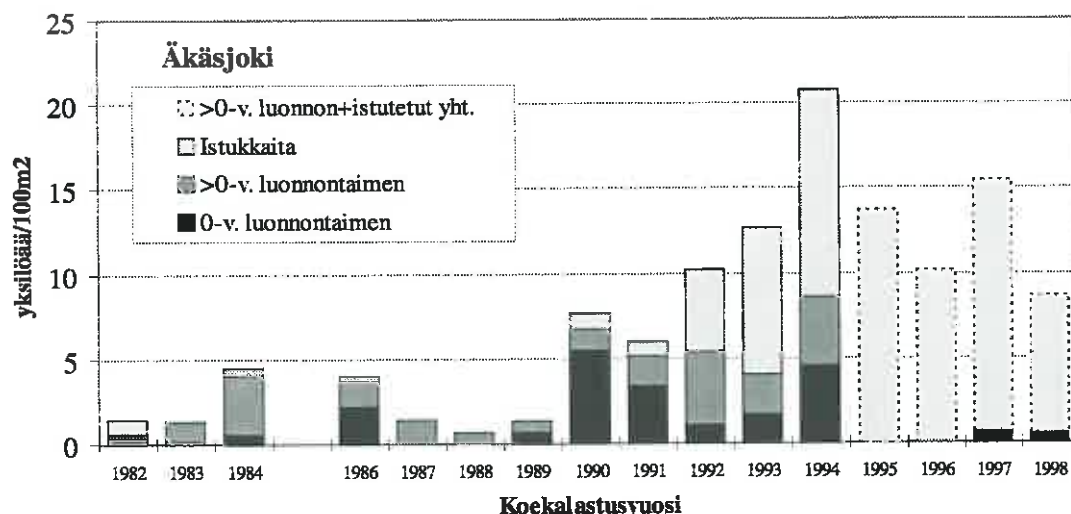
Kuva 14. Lohen yli nollavuotiaiden ja vanhempien luonnonpoikasten tiheydet eri jokiosuuksilla.

3.5. Taimenen poikastiheydet

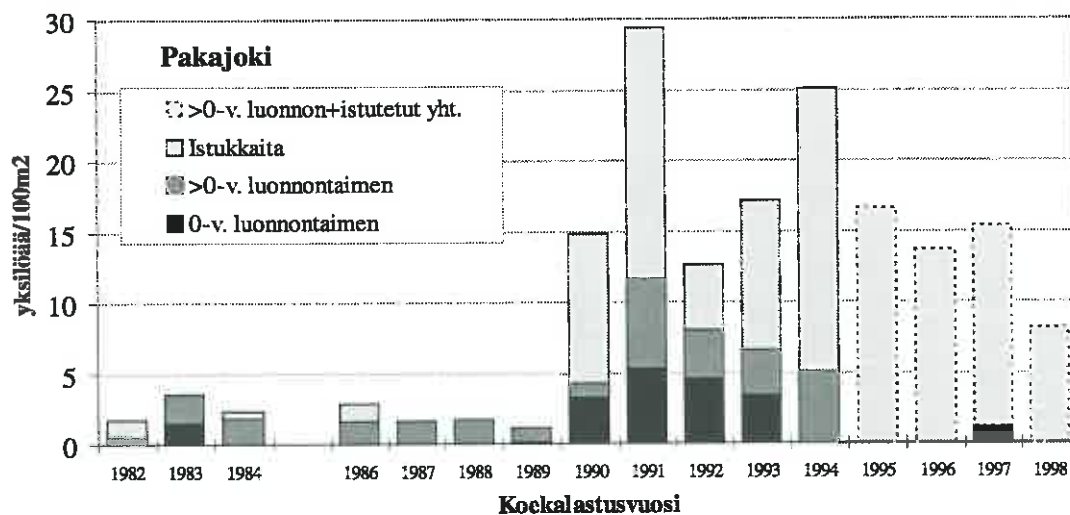
Tornionjoen vesistöissä on vaeltavia meritaimenia sekä paikallisia vaeltamattomia taimenkantoja. Näiden erottaminen toisistaan on poikasvaiheessa ennen vaellusikää mahdotonta. Taimenten lisääntyminen keskittyy tiettyihin sivujokiin ja vesistön pääuomassa taimenen luonnonpoikasia havaitaan hyvin vähän. Tornionjoen vesistön meritaimenkantoja tuetaan istuttamalla sivujokiin meritaimenen poikasia. Taimenen poikastiheydet ovat olleet koko 90-luvun riippuvaisia istutuksista. Vuonna 1995 lopetettiin istutettavien taimenen rasvaeväleikkaukset, mistä lähtien 1-vuotiaiden ja vanhempien poikasten alkuperää ei ole voitu varmuudella tunnistaa. Taimenen nollavuotiaita poikasia voidaan siten pitää ainoina selkeinä indikaattoreina luonnonlisääntymisestä sikäli kun sivujokiin ei istuteta nollavuotiaita taimenenpoikasia.

Viime vuosina koekalastettuja sivujokia ovat olleet Pakajoki (3 koealaa), Naamijoki (4 koealaa), Äkäsjoki (6 koealaa) ja Kangosjoki (2 koealaa). Vuonna 1998 uusia koealoja kalastettiin Pakajoessa 3, Äkäsjoessa 4, Kangosjoessa 2 ja Jerisjoessa 2 kappaletta. Sivujokia ovat esitelleet tarkemmin Nylander ja Romakkaniemi (1995) ja Ikonen ym. (1986).

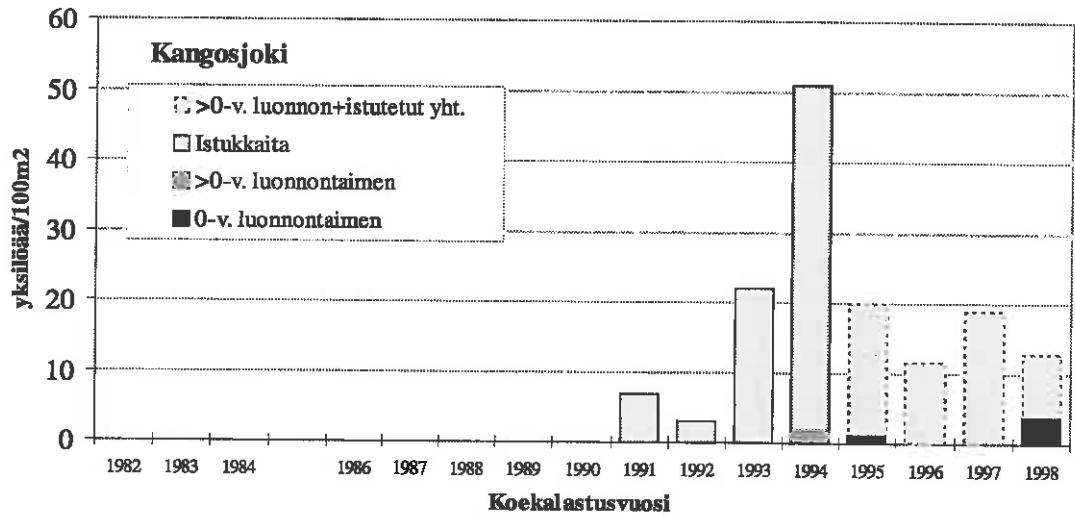
Vuonna 1998 taimenen poikastiheydet olivat sivujokien koealueilla yleisesti alhaisempia kuin edellisvuosina (kuvat 15-17). Kuvissa 15-17 esitetyt sivujokien taimenen poikastiheydet on laskettu vuosittain sähkökoekalastetuista vakiokoealojen tuloksista. Nollavuotiaita taimenenpoikasia havaittiin hieman enemmän kuin muutamana edellisvuotena, mutta Kangosjokea lukuunottamatta niitä oli selvästi vähemmän kuin 1990-luvun alkuvuosina.



Kuva 15. Taimenen poikasten sähkökoekalastuksissa eri vuosina havaitut poikastiheydet Äkäsjoessa. Vuonna 1985 ei sivujokia kalastettu. Äkäsjokeen istutettiin vuonna 1998 67 500 meritaimenen 1-vuotiasta poikasta. Äkäsjokeen laskevaan Kuerjokeen istutettiin 10 000 ja Valkeajokeen 5 000 poikasta.



Kuva 16. Pakajoessa eri vuosina sähkökoekalastuksissa havaitut taimenen poikastiheydet. Pakajokeen istutettiin vuonna 1998 ainoastaan taimenen 2-vuotiaita vaelluspoikasistukkaita 4 000 poikasta.



Kuva 17. Kangosjoessa eri vuosina sähkökoekalastuksissa havaitut taimenen poikastihydet. Kangosjokeen istutettiin vuonna 1998 10 000 meritaimenen 1-vuotiasta polkasta.

4. Yhteenveto vuoden 1998 poikastutkimuksista

Tornionjoen vaelluspoikasrysä oli pyynnissä kesäkuun alusta heinäkuun 8. päivään ja pyyntiaika näytti kattavan hyvin lohenpoikasten vaelluskauden. Kaikkiaan rysään ui noin 13 000 lohen ja meritaimenen poikasta. Tästä määrästä luonnonlohia oli noin 6 600, lohen jokipoikasistukkaista kehittyneitä vaelluspoikasia noin 3 800, lohen vaelluspoikasistukkaita noin 2 200 ja taimenia lähes 400 yksilöä. Lohen luonnonpoikasten vaellus oli voimakkaimmillaan juuri ennen kesäkuun puoliväliä voimakkaan vedennousun aikaan ja veden lämmentyä yli 10°C:een. Kahden päivän aikana saatiin noin puolet koko pyyntikauden luonnonpoikassaaliista. Myös istutettujen lohien sekä taimenen vaelluspoikasten vaellushuiput ajoittuivat samoille päiville.

Rysän pyydystettävyyttä tutkittiin merkintä-takaisinpyynnillä 19 merkintäryhmällä, joissa oli yhteensä 2726 lohen vaelluspoikasta. Merkintäryhmittäin kalojen takaisinsaanti vaihteli paljon, mutta yhteensä 125 poikasta (4,6 % merkityistä ja vapautetuista) saatiin takaisin saaliiksi. Rysän pyydystettävyys näytti heikkenevän pyyntikauden loppua kohti. Alustavan arvion mukaan pyynnin aikana mereen vaelsi 144 000 luonnonkudusta peräisin olevaa, 82 000 jokipoikasistukkaista kehittyntä ja 48 000 vaelluspoikasistutuksista peräisin olevaa vaelluspoikasta.

Luonnonkudusta peräisin olevat lohen vaelluspoikaset olivat enimmäkseen 3-vuotiaita. Sukupuolimääritykseen otetuista luonnonpoikasista suurin osa (67,3 %) oli naaraita. Jokipoikasistukkaista kehittyneissä vaelluspoikasissa naaraita oli noin 10 % vähemmän ja vaelluspoikasistukkaissa naaraita oli vain noin 40 %.

Meritaimenia vaelsi merelle rysäpyynnin aikana alle 10 000 yksilön tason, mikäli oletetaan, että taimenen pyydystettävyys poikasrysellä oli samaa luokkaa kuin lohen pyydystettävyys. Vain osa taimenistukkaista voitiin tunnistaa istukkaiksi, koska taimenistukkaita ei ole rasvaeväleikattu kolmena viime vuonna.

Tornionjoen vesistössä sähkökoekalastettiin kaikkiaan 75 koealaa, joista 53 koealaa sijaitsee vesistön pääuomissa ja 22 koealaa sivujoissa. Runsaat vesisateet haittasivat koekalastuksia, minkä vuoksi Tornionjoen alajuoksulta 4 koealaa ja sivujoista Naamijoki jäivät koekalastamatta. Osa koealoista jouduttiin koekalastamaan aiempiin vuosiin verrattuna korkeamman veden aikaan.

Sähkökoekalastuksissa havaittiin ennätysellisen suuria tiheyksiä lohen kesänvanhoja eli nollavuotiaita poikasia. Näitä poikasia esiintyi pääuomissa keskimäärin 16 yksilöä aarilla. Pääuomissa oli ainoastaan 5 koealaa, joissa ei tavattu kesänvanhoja lohenpoikasia. Suurimmat poikastiheydet löytyivät aiempien vuosien tapaan joen keskiosista.

Vähintään yksivuotiaiden lohenpoikasten keskimääräinen esiintymistiheys on noin nelinkertaistunut aiemmista vuosista ollen vuonna 1998 keskimäärin 5 poikasta/aari. Tämä johtuu lähinnä vuonna 1997 kuoriutuneiden luonnonpoikasten suuresta määrästä.

Istutuksista peräisin olevien lohenpoikasien tiheyksissä oli suurta vaihtelua koekalastusalueittain istutusten keskittymisestä johtuen. Keskimäärin istutettuja lohen poikasia tavattiin sähkökalastuksissa noin 5 poikasta/aari.

Taimenen kesänvanhoja poikasia tavattiin vuonna 1998 kaikissa neljässä koekalastetussa sivujoessa. Kesänvanhojen poikasten tiheydet kohosivat hieman muutaman edellisvuoden tasosta, mutta olivat selvästi alhaisempia kuin 1990-luvun alkupuolella. Taimenen vanhempia luonnonkudusta tai istutuksista peräisin olevia poikasia ei voida erottaa toisistaan. Näitä poikasia havaittiin sivujoissa yleensä 5-10 yksilöä/aari.

Poikastutkimusten perusteella on todettavissa, että Tornionjoessa on vuosina 1997 ja 1998 kuoriutunut aiempiin vuosiin nähden yli kymmenkertaisia määriä lohen luonnonpoikasia. Näitä poikasia esiintyy kaikkialla vesistössä, vaikkakin runsaimmat poikasmäärät on havaittu vesistön keskijuoksulla. Poikaset vaeltavat merelle 1-3 vuoden kuluttua, jolloin vaelluspoikasmäärien odotetaan kasvavan selvästi nykyisestä tasostaan. Vuonna 1998 lohen vaelluspoikasten määrät olivat edelleen joen tuotantopotentiaaliin nähden alhaisia. Lohen poikasistutukset tuottivat vuonna 1998 vaelluspoikasia suunnilleen saman verran kuin luonnonlisääntyminen. Meritaimenen luontainen lisääntyminen on Tornionjoessa yhä erittäin vähäistä, vaikka istutusten avulla poikastiheydet on pidetty korkeina 1990-luvun alkuvuosista saakka.

5. Kirjallisuus

- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggeberget, T., Rasmunssen, G. ja Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing-theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173:9-43.
- Dempson, J.B. & Stansbury, D.E. 1991. Using Partial Counting Fences and a Two-Sample Stratified Design for Mark-Recapture Estimation of an Atlantic Salmon Smolt Population. *North Am. J. Fish. Mgmt.* 11:27-37.
- Ikonen, E., Jutila, E., Koljonen, M-L., Pruuki, V. ja Romakkaniemi, A. 1986. Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 57. 103 s.
- Junge, C.O. & Liboswarsky, 1965. Effects of size selectivity on population estimates based on successive removals with electric fishing gear. *Zool. Listy* 14:171-178.
- Karlström, Ö. 1995. Meddelande från fiskeriverkets utredningskontor i Luleå. Fiskeriverket. Utredningskontoret i Luleå. 30 s.
- Nylander, E. ja Romakkaniemi, A. 1995. Tornionjoen meritaimen ja sen kalastus. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 89. 63 s.
- Romakkaniemi, A. ja Pruuki, V. 1988. Könkämäenon taimenkantojen tila ja hoitomahdollisuudet. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 75. s. 23-64.
- Seber, G.A.F. 1982. Estimation of animal abundance and related parameters. 2nd edition. London, Griffin. 654 p.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *J. Wildl. Man.* 22:82-90