

Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoen vesistössä vuonna 2008

www.rktl.fi

Ville Vähä, Atso Romakkaniemi, Matti Ankkuriniemi, Kari Pulkkinen ja Marja Keinänen



RIISTA - JA KALATALOUS — SELVITYKSIÄ

4/2009

RIISTA- JA KALATALOUS

S E L V I T Y K S I Ä

4 / 2 0 0 9

Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoen vesistöissä vuonna 2008

Ville Vähä, Atso Romakkaniemi, Matti Ankkuriniemi,
Kari Pulkkinen ja Marja Keinänen



RIISTAN- JA KALANTUTKIMUS

Julkaisija:

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Helsinki 2009

Kannen kuva: Ville Vähä

Julkaisujen myynti:

www.rktl.fi/julkaisut

www.juvenes.fi/verkkokauppa

Pdf-julkaisu verkossa:

<http://www.rktl.fi/julkaisut/>

ISBN 978-951-776-679-1 (painettu)

ISBN 978-951-776-680-7 (verkkojulkaisu)

ISSN 1796-8887 (painettu)

ISSN 1796-8895 (verkkojulkaisu)

Painopaikka: Tampereen Yliopistopaino Oy – Juvenes Print

Sisällys

Tiivistelmä	5
Sammandrag	6
Abstract	7
1. Itämeren tuottoisin lohijoki	8
2. Kalojen alkuperän ja iänmääritys	9
3. Jokipoikasten määrä	10
3.1. Sähkökalastusta 85 vakiokoealalla	10
3.2. Lohenpoikasten tiheydet kasvoivat	11
3.3. Taimenenpoikaset harvassa	11
4. Lohen esiintyminen Lätäsenon vesistössä	13
4.1. Kartoitukset tehtiin sähkökalastamalla	13
4.2. Ylimmät lohet yli 500 km:n etäisyydellä merestä	13
4.3. Lohenpoikasia eniten alaosalalla	13
5. Vaelluspoikasten määrä	15
5.1. Vaelluspoikasten pyynti rysällä	15
5.2. Vaelluspoikasten Carlin-merkinnät	16
5.3. Lohen poikasvaelluksen huippu touko-kesäkuun vaihteessa	16
5.4. Lohen vaelluspoikasia ennätysmäärä	17
5.5. Taimenien vaelluspoikasia niukasti	18
6. Saalisnäytteillä tietoa aikuisista lohista ja taimenista	19
6.1. Lohisaaliissa monta vuosiluokkaa	19
6.2. Suurin osa meritaimenista saaliiksi joen alaosalta	19
7. Jokisaaliit arvioitiin kalastuskyselyllä	21
7.1. Yhteislupa kattaa lähes koko Tornionjoen	21
7.2. Kysely lähetettiin 1 500 kalastajalle	21
7.3. Lohisaalis yli kaksinkertaistui	23
7.4. Meritaimensaalis ennallaan	24
8. Ruskuaispussipoikasten M74-kuolleisuus	25
Kiitokset	26
Viitteet	27
Liitteet	28
Liite 1	28
Liite 2	29
Liite 3	30
Liite 4	31

Tiivistelmä

Tässä kirjoituksessa esitetään vuoden 2008 keskeiset seurantatulokset Tornionjoen vesistön lohi- ja meritaimenkantojen tilasta. Käytetyt seurantamenetelmät ovat jokipoikasten sähkökalastus, vaelluspoikasten rysäpyynti, saaliskalojen ikä-, koko- ja sukupuolirakenteen analysointi näytteiden avulla, saalistilastointi ja kalamerkinnot.

Lohen kesänvanhojen poikasten keskimääräinen tiheys vesistön suomenpuoleisessa pääuomassa oli 22,3 yksilöä aarilla (100 m²). Se on yli kaksinkertainen tämän vuosikymmenen keskimääräiseen tiheyteen nähden ja noin puolitoistakertainen aiempaan ennätystiheyteen verrattuna. Myös vanhempien poikasten tiheys, 13,4 yksilöä aarilla, on lähes kaksinkertaistunut.

Elokuussa 2008 selvitettiin lohenpoikasten levinneisyyttä sekä tiheyksiä Lätäsenon vesistössä. Sähkökalastuksissa ylimmät lohenpoikaset löydettiin noin 8 km Porojärveltä alaspäin. Lätäsenon yläosalla lohen poikasten esiintyminen oli kuitenkin laikuittaista ja poikastiheydet olivat suhteellisen pieniä.

Vuonna 2008 lähti lohen luonnonpoikasia merelle sähkökalastusten ja vaelluspoikaspynnin perusteella noin 1 200 000 yksilöä. Lohen vuotuista vaelluspoikastuotantoa on seurattu Tornionjoella 1980-luvulta lähtien ja miljoonan vaelluspoikasan määrä ylittyi nyt ensimmäistä kertaa. Lohen poikastuotanto vesistössä on ollut koko 2000-luvun runsaampaa kuin edellisinä vuosikymmeninä.

Vuonna 2008 Tornion-Muonionjoen yhteisluvan lunasti lähes 6 600 kalastajaa. Vesistön suomenpuoleinen lohisaalis 2,5-kertaistui edellisvuodesta ollen noin 57 000 kg (8 800 yksilöä). Pääosa saaliista koostui vuonna 2006 poikasina merelle vaeltaneista lohista. Saalislohien keski-ikä pieneni edellisvuosiin nähden, minkä vuoksi myös keskipaino oli aiempaa pienempi.

Tornionjoen vesistön taimenen luonnontuotanto on heikentynyt. Sivujokien luonnonpoikastiheydet olivat kasvussa vuoteen 2003 saakka, mutta sen jälkeen myönteinen kehitys on taittunut. Syksyllä 2008 kesänvanhojen luonnonpoikasten tiheydet olivat kaikilla koekalastetuilla sivujoilla edellisvuotta pienempiä. Osassa sivujokia luonnonlisäntymistä ei havaita lainkaan joka vuosi.

Yksityiskohtaiset kuvat ja taulukot seurantatuloksista: http://www.rktl.fi/kala/kalavarat/tornionjoen_lohi_meritaimen/lohi_meritaimenkantojen_seurantuloksia.html.

Asiasanat: jokikalastus, jokipoikanen, lohi, kalakantojen arviointi, M74 –oireyhtymä, meritaimen, Tornionjoki, vaelluspoikanen

Vähä, V., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Pulkkinen, K. & Keinänen M. 2009. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoen vesistössä 2008. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 4/2009. 31 s.

Sammandrag

Artikeln presenterar de viktigaste resultaten från de uppföljande undersökningarna av tillståndet för lax- och havsöringsstammarna i Torne älv år 2008. Forskningsmetoderna omfattar elfiske efter älvynghel, ryssjefångst av smolt, analys av fångsternas ålders-, storleks- och könsammansättning på basen av prover, fångststatistik och fiskmärkning.

Den genomsnittliga tätheten av en sommar gamla laxynghel i vattendragets huvudfåra på den finländska sidan var 22,3 individer per ar (100 m²). Det är mer än dubbelt så högt som medeltätheten under innevarande decennium och ungefär en och en halv gång det tidigare rekordet. Också för de äldre ynglen innebar tätheten, 13,4 individer per ar, i det närmaste en fördubbling.

I augusti 2008 undersöktes laxynghelns utbredning och täthet i Lätäseno vattendrag. De yngel som vid elfiske påträffades högst upp i älven fanns c. 8 km nedanför Porojärvi. I den övre delen av Lätäseno förekom ynglen enbart fläckvis och yngeltätheterna var relativt låga.

På basen av elfiske och smoltfångst beräknas c. 1 200 000 individer av naturproducerad lax ha vandrat ut i havet år 2008. Den årliga produktionen av laxsmolt i Torne älv har följts sedan 1980-talet och antalet smolt översteg nu för första gången en miljon. Produktionen av laxynghel i vattendraget har under hela 2000-talet varit högre än under tidigare decennier.

Närmare 6 600 fiskare löstes år 2008 det kombinerade fiskekortet för Torne och Muonio älvar. Laxfångsten på den finländska sidan av älven var c. 57 000 kg (8 800 individer), vilket var 2,5 gånger så mycket som året före. Huvuddelen av fångsten bestod av lax som vandrat till havs som smolt år 2006. Medelåldern på de fångade laxarna sjönk från året före, vilket också innebar att medelvikten var lägre än tidigare.

Den naturliga produktionen av öring i Torne älvs vattensystem har försvagats. Tätheterna av naturyngel i biälvarna steg fram till år 2003, varefter den positiva utvecklingen bröts. Hösten 2008 var tätheten av en sommar gamla naturyngel lägre i samtliga biälvar som provfiskades, jämfört med året före. I en del av biälvarna kan man över huvud taget inte notera naturlig reproduktion varje år.

Mer ingående bilder och tabeller över resultaten finns på : http://www.rktl.fi/kala/kalavarat/tornionjoen_lohi_meritaimen/lohi_meritaimenkantojen_seurantuloksia.html.

Nyckelord: Torneälven, lax, havsöring, älvynghel, smolt, älvfiske, fiskbeståndsuppskattning, M74 -syndromet

Vähä, V., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Pulkkinen, K. & Keinänen M. 2009. Uppföljning av lax- och havsöringsstammarna i Torneälvens vattensystem 2008. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 4/2009. 31 s.

Abstract

The report assembles the monitoring results of salmon and trout stocks in the Tornionjoki river system in 2008. The main methods of data collection were electrofishing, smolt trapping, collation of catch statistics, compilation of catch samples and fish tagging.

The average density of one-summer old salmon parr (age group 0+) along the main river was 22.3 individuals/100 m². This is over two times higher than the average density prevailing during this decade and 1.5 times higher than in previous records for 1998 and 2003. The average density of older parr (age groups >0+) was also a new record (13.4 individuals/100 m²), being about two times higher than the average density prevailing during this decade.

In August 2008, the headwater rivers Lätäseno and Poroeno were sampled using electrofishing in order to study the distribution and densities of salmon parr in the area. The uppermost observation of salmon parr was located over 500 km upstream from the sea and eight kilometres downstream from the headwater lake Porojärvi. However, close to this limit of salmon's distribution area, parr were sporadic in occurrence and low in number.

A combined analysis of the smolt trapping results and parr density estimates indicates a salmon smolt run of about 1,200,000 wild smolts from the Tornionjoki river system in 2008. Smolt abundance has been monitored since the late 1980's and, for the first time in the time series, smolt abundance exceeded the level of one million. In the 2000s, the abundance has been consistently higher than in previous decades.

In 2008, the Finnish salmon catch in the river system was 57,000 kg (8,800 individuals), which is a catch that is 2.5 times higher than in 2007. Salmon that smolted in 2004, i.e. 2 sea-winter fish, dominated the river catch. The average sea age of salmon was lower in 2008 than in preceding years, which also resulted in a lower average weight for the caught individuals.

The natural reproduction of trout has declined in the Tornionjoki river system during the last five years. In 2008, the average density of wild 0+ trout was lower than in the previous year in each spawning tributary monitored. Occasionally, in some of the tributaries, no 0+ trout parr are observed at all.

A collection of tables and figures (in English), which presents the monitoring data in detail is available on the FGFRI website: http://www.rktl.fi/english/fish/fish_resources/atlantic_salmon_and/monitoring_results_of.html

Keywords: M74 syndrome, parr, river fishing, salmon, smolt, stock assessment, Tornionjoki River, trout

Vähä, V., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Pulkkinen, K. & Keinänen M. 2009. Monitoring of the salmon and trout stocks in the Tornionjoki river system in 2008. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 4/2009. 31 p.

1. Itämeren tuottoisin lohijoki

Tornionjoki on Itämeren alueen suurin vesistö, jossa on luontaiset lohi- ja meritaimenkannat. Maailmanlaajuisestikin Tornionjoen vesistö on yksi suurimmista Atlantin lohen nykyisistä kutuista. Yli 40 000 km² valuma-alue yltää Perämeren rannikolta Suomen ja Ruotsin tunturialueille saakka. Joen keskivirtaama on noin 400 m³/s, mutta tulva-aikaan virtaama nousee yleensä yli 2 000 m³/s.

Tornionjoen lohikanta heikentyi yhdessä muiden Pohjanlahden lohikantojen kanssa viime vuosisadalla ja erityisesti sen jälkipuoliskolla. Tällöin liikakalastus vähensi kutulohien määrää niin paljon, että lohenpoikasia syntyi yhä vähemmän. Lohikanta oli heikoimmillaan 1980-luvulla, jolloin Tornionjoen vesistö tuotti alle 100 000 vaelluspoikasta vuodessa. Tämän jälkeen erityisesti kalastuksen tiukentunut säätely Itämerellä ja vahvat vuosiluokat lisäsivät kudulle selvinneiden lohien määrää, mikä näkyi nopeasti runsastuneina poikasmäärinä.

Lohen poikastuotanto on Tornionjoen vesistössä ollut 2000-luvulla runsaampaa kuin edellisinä vuosikymmeninä, keskimäärin 750 000 yksilöä vuodessa. Vesistö tuottaa nykyisin yli kolmanneksen kaikista Itämereen vaeltavista lohen luonnonpoikasista.

Vesistön suomenpuoleinen lohisaalis on 2000-luvulla ollut keskimäärin 19 000 kg. Saaliit olivat heikoimmillaan 1980-luvulla, jolloin joesta saatiin muutama tuhat kiloa lohta vuodessa.

Lohen säännölliset elvytysistutukset Tornionjoen vesistöön aloitettiin vuonna 1977. Istutukset olivat laajimmillaan 1990-luvulla, jolloin istutettiin yli puoli miljoonaa poikasta vuodessa. Lohikannan voimistumisen myötä istutukset lopetettiin vuonna 2002. Sen jälkeen on tehty vähäisiä, tutkimusta palvelevia Carlin-merkittyjen poikasten istutuksia. Taimenia istutetaan vuosittain suomenpuoleisiin sivujokiin meritaimenen tärkeimmille poikastuotantoalueille.

Tässä kirjoituksessa esitellään Tornionjoen vesistön lohen ja meritaimenen jokipoikasten, vaelluspoikasten ja aikuisten kudulle nousevien kalojen seurantatulokset vuodelta 2008. Seurannan avulla saadaan tietoa vesistön lohikannan tilasta ja kehityksestä. Tietoja hyödynnetään pyrittäessä säilyttämään ja vahvistamaan Tornionjoen lohikannan monimuotoisuutta ja tuottavuutta. Lohi- ja meritaimenkantojen vuosittaista seurantaa tullaan jatkamaan Tornionjoen vesistössä myös vastaisuudessa.

2. Kalojen alkuperän ja iänmääritys

Tornionjoen vesistössä esiintyy pääsääntöisesti kolme eri alkuperää olevia lohia ja meritaimenia:

- Luonnonkudusta peräisin olevat kalat
- 1-vuotiaana istutetut ns. jokipoikasistukkaat; rasvaeväleikattu (ainoastaan meritaimenia)
- 2- tai 3-vuotiaana istutetut ns. vaelluspoikasistukkaat; rasvaeväleikattu

Lisäksi mätiä, vastakuoriutuneita ja kesänvanhoja poikasia on istutettu muutamana vuonna rajatuille alueille. Istutetut vähintään kesänvanhat lohet ja meritaimenet ovat nykyisin rasvaeväleikattuja. Rasvaevän olemassaolo on pääasiallinen menetelmä erottaa luonnonkalat ja istukkaat toisistaan sekä poikas- että aikuisiässä (kuva 1).

Vaellusvalmiina istutetut 2- tai 3-vuotiaat lohet ja meritaimenet on edelleen erotettu 1-vuotiaana istutetuista poikasvaiheessa eväkulumien sekä ulkoisen habituksen perusteella ja erityisesti aikuisiällä suomutulkinan avulla (mm. Hiilivirta ym. 1998).



Kuva 1. Tornionjoen poikarysästä saadut luonnonkudusta peräisin olevat lohien 2- ja 4-vuotiaat vaelluspoikaset. Kuva: Ville Vähä

3. Jokipoikasten määrä

3.1 Sähkökalastusta 85 vakiokoealalla

Vuonna 2008 sähkökalastukset aloitettiin elokuun alussa ja saatiin päätökseen syyskuun alkuun mennessä (kuva 2). Pyydystettävyys laskettiin kuten vuonna 2003 (Haikonen ym. 2004). Sähkökalastettuja koealoja ei aidattu (Saura 1999, Vähä ym. 2007).

Koealaverkosto kattaa koko Tornion- ja Muonionjoen sekä latvavesistä Kõnkämäenon ja Lätäsänenon. Viime vuosina kalastettuja sivujokia ovat olleet Paka-, Naami-, Äkä-, Kangos- ja Liakanjoki (liite 1). Sivujokia ovat esitelleet tarkemmin Nylander ja Romakkaniemi (1995) ja Ikonen ym. (1986).

Kaikkiaan sähkökalastettiin vesistön suomenpuoleisissa pääuomissa 59 vakiokoealaa (yht. 1,6 ha) ja viidessä sivujoessa yhteensä 26 vakiokoealaa (yht. 0,4 ha). Tornionjoen pääuomassa on arvioitu olevan lohien poikasille soveltuvia alueita 5 000 ha. Sivujoissa meritaime-
nien poikastuotantoalueita on noin 250 ha (Romakkaniemi ym. 2003). Iänmäärityksiä varten otettiin suomunäyte 4 058 lohien ja 147 taimenen jokipoikasesta.



Kuva 2. Sähkökalastusryhmä Tornionjoen alkulähteillä, Käsivarressa sijaitsevan Poroenen yläosalla.
Kuva: Sami Nerg.

3.2 Lohenpoikasten tiheydet kasvoivat

Lohen kesänvanhojen (0+) poikasten keskimääräinen tiheys Tornionjoen pääuomassa kasvoi 22,3 yksilöön aarilla (100 m²). Se on yli kaksinkertainen tällä vuosikymmenellä havaittuun keskimääräiseen tiheyteen nähden ja noin puolitoistakertainen aiempaan ennätystiheyteen verrattuna. Aiemmat suuret kesänvanhojen poikasten tiheydet on havaittu vuosina 1998 ja 2003 (kuva 3).

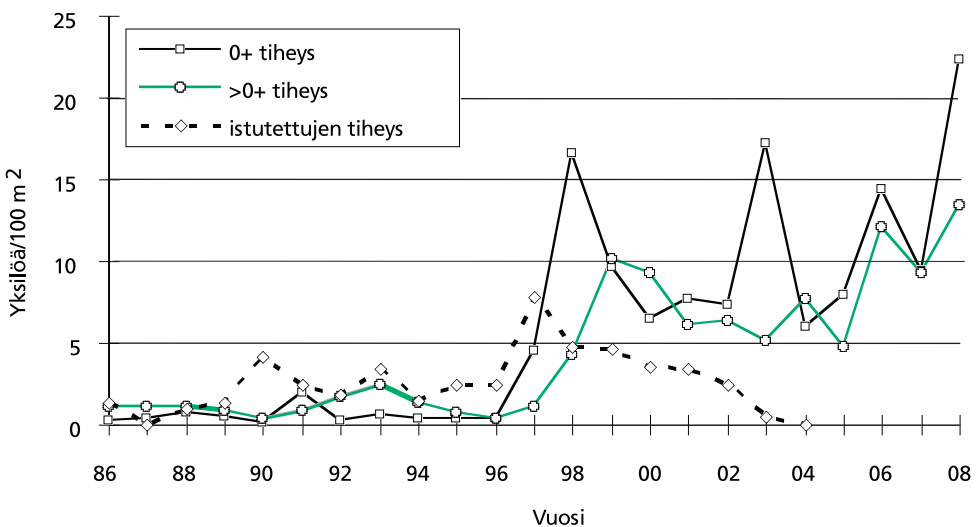
Lohen vanhempien (>0+) poikasten tiheys, 13,4 yksilöä aarilla, on myös lähes kaksinkertainen vuosikymmenen aiempaan tiheyteen nähden. Istutettuja poikasia ei ole havaittu lainkaan vuoden 2004 jälkeen johtuen jokipoikasten istutusten päättymisestä vuonna 2002 (kuva 3).

Kesänvanhoja lohenpoikasia esiintyi ensimmäistä kertaa koko seurantahistorian aikana pääuoman (Tornion-Muonionjoki) jokaisella koekalastetulla alueella. Kesänvanhojen poikasten tiheyksien kasvu oli erityisen suurta vesistön alaosalla, mutta myös Muonionjoen ala- ja yläosassa tiheydet kasvoivat edellisvuosista. Eri-ikäisten jokipoikasten suhteellisen runsas esiintyminen ennakoii vaelluspoikastuotannon säilyvän vähintään nykyisellään myös lähitulevaisuudessa.

3.3 Taimenenpoikaset harvassa

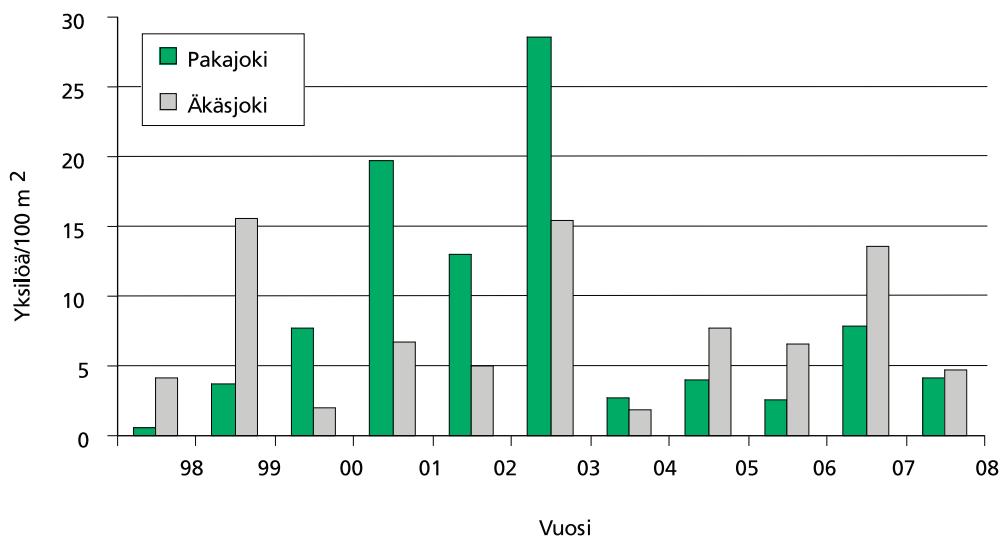
Tornionjoen vesistön tärkeimmät meritaimenen lisääntymisalueet sijaitsevat keskijuoksun sivujoissa. Taimenen poikastiheyksien kehitystä on seurattu pitkään mm. Pakajoen ja Äkäsjoen, missä poikastiheydet ovat olleet muita sivujoja suurempia. Pakajokeen ei muista sivujoista poiketen ole istutettu taimenen poikasia viimeisen seitsemän vuoden aikana.

Vuonna 2008 taimenen kesänvanhojen luonnonpoikasten keskitiheys oli Pakajoessa 4,2 ja Äkäsjoen 4,7 poikasta aarilla (100 m²). Havaitut poikastiheydet ovat selvästi vuosituhanen vaihteen tiheyksiä pienempiä (kuva 4). Kangos- ja Naamijoen taimenen poikastiheydet ovat olleet koko 2000-luvun erittäin pieniä, eikä niissä havaita luonnonlisääntymistä joka vuosi.



Kuva 3. Lohen kesänvanhojen (0+), vanhempien (>0+) ja istutettujen poikasten keskitiheydet vuosina 1986–2008 Tornionjoen suomenpuoleisilla pääuomien koekalastusalueilla.

Luonnossa syntyneiden taimenen poikasten lisäksi sivujoissa on myös istutuksista peräisin olevia taimenen poikasia. Sähkökalastuksissa yksivuotiaita taimenistukkaita on tavattu istutusvuonna, mutta seuraavan talven jälkeen niitä on yleensä löytynyt vain vähän.



Kuva 4. Paka- ja Äkäsjoen sähkökalastuksissa havaitut kesänvanhojen (0+) luonnontaimenten poikastiheydet vuosina 1998–2008.

4. Lohen esiintyminen Lätäsenon vesistössä

4.1 Kartoitukset tehtiin sähkökalastamalla

Elokuussa 2008 selvitettiin lohenpoikasten levinneisyyttä sekä tiheyksiä Lätäsenon vesistössä sähkökalastamalla lähes kaikki koskialueet Porojärveltä alavirtaan (liite 2). Aikaisemmin vastaava tutkimus on tehty vuosina 1999, 2002 ja 2005. Vuoden 2005 tulokset jäivät kuitenkin puutteellisiksi tulvan vaikeuttaessa sähkökalastuksia. Kartoitukset on toteutettu lentämällä ve-sitasolla Porojärvelle ja laskemalla joki kumiveneillä alas Markkinaaan.

Kaikkiaan Poro- ja Lätäsenon pääuomassa sähkökalastettiin 44 koealaa (yht. 0,6 ha), joista 6 koealaa vesistön alaosalla kuuluvat vuosittain sähkökalastettuihin vakioaloihin. Lätäs- ja Poroenoon laskevia sivujoissa ja puroissa kalastettiin yhteensä 5 koealaa.

4.2 Ylimmät lohet yli 500 km:n etäisyydellä merestä

Lätäsenon sähkökoealastuksissa saatiin saaliiksi yhteensä 511 lohen ja 53 taimenen luonnonpoikasta Ylimmät vanhemmat (>0+) lohenpoikaset löytyivät koealalta (PE10) noin 8 km:n etäisyydeltä Porojärveltä, josta Lätäseno saa alkunsa. Ylimmät kesänvanhat (0+) löytyivät puolestaan Ruunuvuopiosta (PE20), joka sijaitsee noin 20 km etäisyydellä Porojärveltä (liite 2).

Näille koskille kutemaan nousseiden lohien on täytynyt vaeltaa ensin noin 1 500 km Itämeren päältäalta Perämeren pohjukkaan, yli 400 km Tornion-Muonionjokea ja tämän jälkeen vielä noin 100 km Lätäsenoa. Yhteispituutta jokivaellukselle tulee yli 500 km ja koko vaellukselle noin 2 000 km.

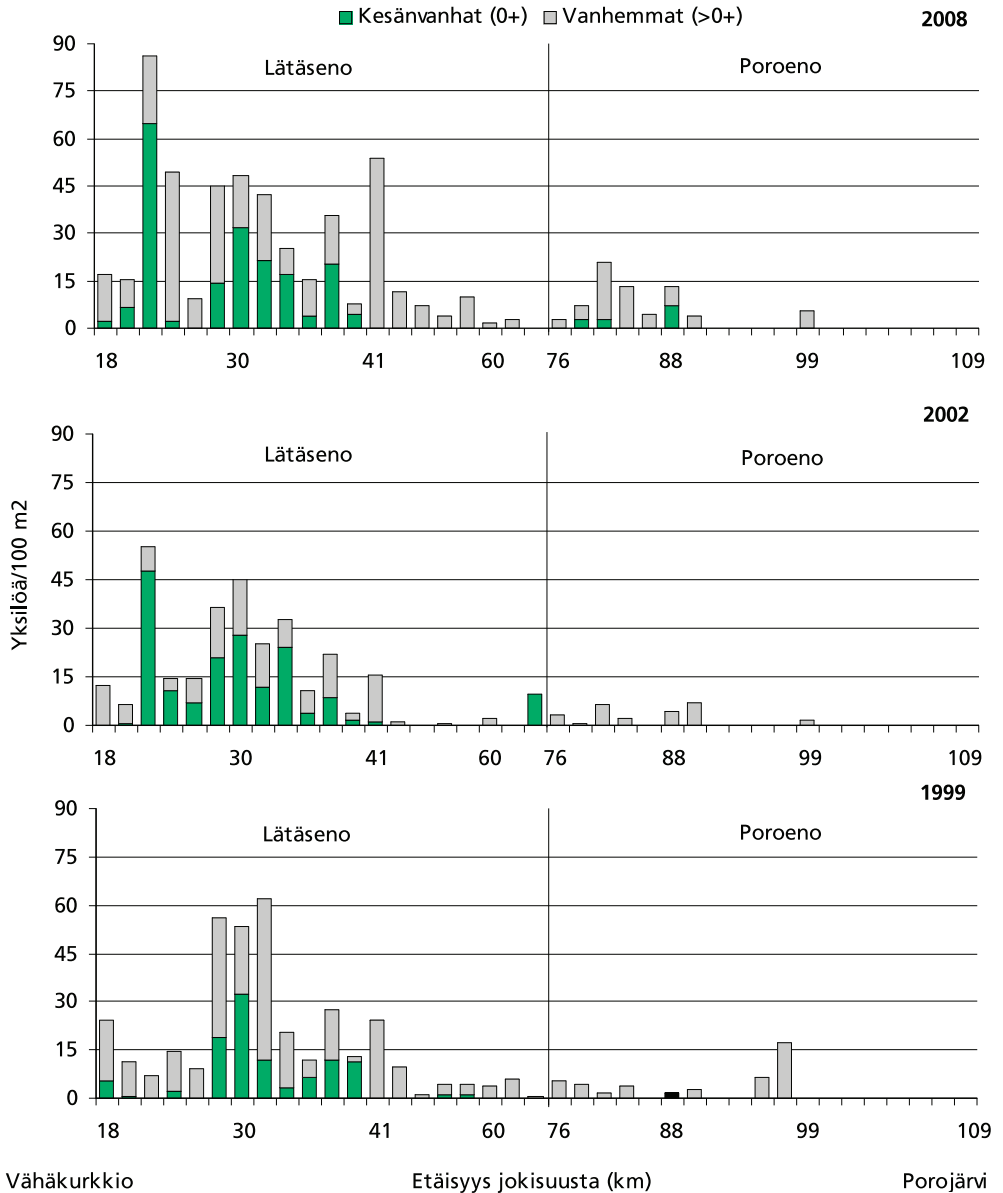
Könkämäenossa pohjoisimmat lohenpoikasten havainnot ovat 460 km päästä Tornionjokisuusta. Ruotsin puolella virtaavassa Lainionjoessa lohenpoikasia on puolestaan löydetty 454 km päässä Tornionjokisuusta.

4.3 Lohenpoikasia eniten alaosalla

Poro- ja Lätäsenon pääuomassa lohen kesänvanhojen (0+) poikasten keskitiheys oli 5,2 yksilöä aarilla (100 m²). Vanhempien (>0+) poikasten tiheys oli 9,2 yksilöä aarilla (kuva 5.). Rommaenosta ja Saitsijoesta löydettiin lohen vanhempia poikasia, mutta muissa sivujoissa ei havaittu lohen poikasia.

Eri vuosina tehtyjen kartoitusten perusteella lohenpoikasten tiheydet ovat yleisesti suurimpia Lätäsenon alaosalla. Keskijuoksulla lohen vanhempia poikasia esiintyy varsin tasaisesti muutamia poikasia aarilla, mutta Mukkakoskelta (LE7) alavirtaan poikasia on tiheimmässä. Lohen kesänvanhoja poikasia esiintyy puolestaan runsaammin Pultsakurkkiolta (LE9) alaspäin (kuva 5 ja liite 2).

Pääuomassa taimenen poikastiheydet olivat pieniä ja suurimmat tiheydet havaittiin pienimpien sivujokien ja -purojen koealoilla.



Kuva 5. Lohen kesänvanhojen (0+), vanhempien (>0+) poikasten tiheydet Poro- ja Lätäsenon koekalastusalueilla vuosina 1999, 2002 ja 2008. Koealat ovat järjestyksessä jokisuulta ylävirtaan. Etäisyydet ovat mitattu Markkinasta, jossa Lätäseno laskee Kõnkämäenoön.

5. Vaelluspoikasten määrä

5.1 Vaelluspoikasten pyynti rysällä

Lohen ja meritaimenen vaelluspoikasia on pyydystetty vuodesta 1991 lähtien tarkoitusta varten kehitetyllä rysällä Tornion kaupungin pohjoispuolella (kuva 6). Joen leveys on rysän kohdalla 800 metriä ja rysän pyyntileveys noin 100 m (liite 2).

Iänmääriytyksiä varten otettiin suomunäyte 1 592 lohen ja 220 taimenen vaelluspoikasesta. Luonnonlohia merkittiin nauhamerkillä yhteensä 8 024 yksilöä. Rysän koentaan, kalojen käsittelyyn ja merkintään liittyviä asioita ovat tarkemmin esitelleet Vähä ym. (2008).

Lohen poikastuotantoarviot laskettiin merkintä-takaisinpyyntiaineistoon perustuvalla menetelmällä pääpiirteissään samalla tavalla kuten vuosina 1999–2008 (mm. Mäntyniemi & Romakkaniemi 2002, Haikonen ym. 2004).



Kuva 6. Lohen ja meritaimenen vaelluspoikaspyyntiin käytettävä rysä Tornionjoen alaosalla. Vedenkorkeus vaihtelee pyynnin aikana useita metrejä. Kuvan tilanne kesäkuun lopulta 2008, jolloin vesi nousi kolmannen kerran pyyntikauden aikana tulvakorkeuteen. Kuva: Ville Vähä

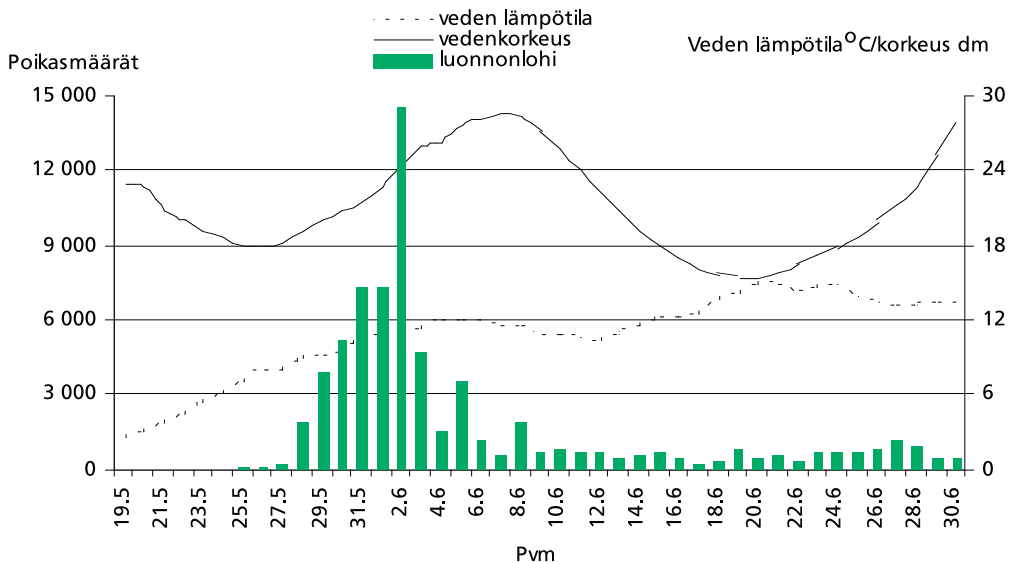
5.2 Vaelluspoikasten Carlin-merkinnät

Poikasryssä jatkettiin vuonna 1998 alkanutta lohen ja meritaimenen vaelluspoikasten Carlin-merkintää. Vuonna 2008 merkittiin lohen luonnonpoikasia yhteensä 4 710 yksilöä. Luonnontaimenia merkittiin 526 yksilöä ja jokipoikasistukkaista kehittyneitä taimenia 145 yksilöä. Merkinnöistä saatavien palautuksien avulla seurataan erityisesti vaelluspoikasten menestymistä merivaelluksen alkuvaiheessa (ns. postsmoltti -vaiheessa). Lisäksi merkkipalautukset kertovat lohiin ja meritaimeniin syönnös- ja kutuvaellukselle kohdistuvasta kalastuksesta.

5.3 Lohen poikasvaelluksen huippu touko-kesäkuun vaihteessa

Poikasrysä saatiin pyyntiin toukokuun 19. päivä veden lämpötilan ollessa 2,6 °C. Rysäpyyntiä jatkettiin yhtäjaksoisesti 30.6. saakka, jolloin vedenkorkeuden nousua tulvakorkeuteen rysä jouduttiin poistamaan pyynnistä. Veden lämpötila oli tuolloin noussut 13,5 asteeseen ja saaliit pienentyneet muutamaan sataan lohen vaelluspoikaseen vuorokaudessa (kuva 7).

Kaikkiaan rysään ui pyyntikauden aikana 70 058 lohen vaelluspoikasta, joista 69 778 oli luonnonpoikasia ja 280 2-vuotiaita vaelluspoikasistukkaita. Runsaimmat saaliit saatiin touko-kesäkuun vaihteessa, jolloin veden lämpötila ylitti 10 astetta ja vedenkorkeus oli voimakkaassa nousussa.



Kuva 7. Luonnonkudusta peräisin olevien lohen vaelluspoikasten päivittäiset rysäsaaliit sekä Tornionjoen vedenkorkeus ja lämpötila vuonna 2008.

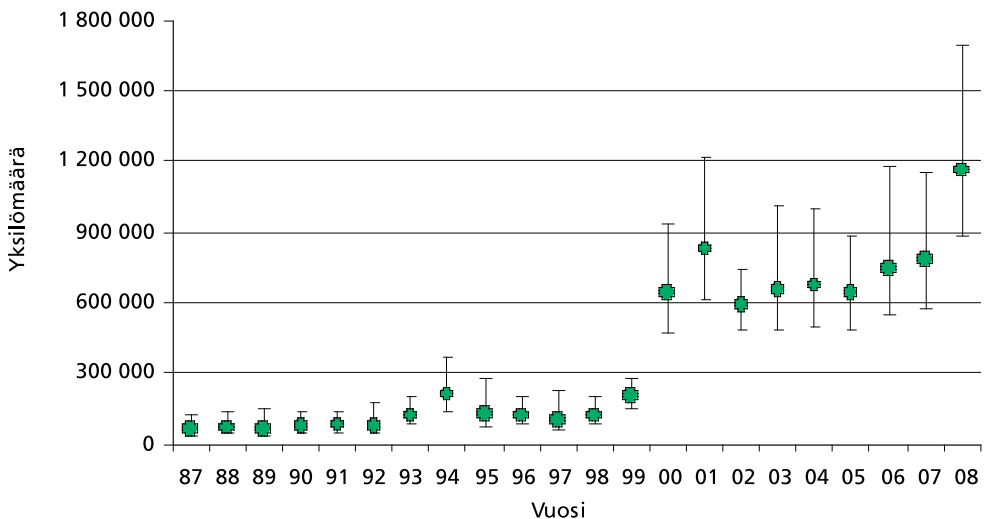
5.4 Lohen vaelluspoikasia ennätysmäärä

Merkintä-takaisinpyyntimallin perusteella arvioitiin vuonna 2008 pyyntikauden aikana meren vaeltaneen todennäköisimmin 1 490 000 luonnonlohta. Arvioon sisältyvä epävarmuus on kuitenkin huomattavan suuri, 95 %:n todennäköisyysväli on 960 000–3 620 000 yksilöä.

Sähkökalastusten ja vaelluspoikaspyynnin tuloksiin perustuva yhteismalli laskee todennäköisimmän kokonaislukeman 1 170 000 vaelluspoikaseen (kuva 8).

Edellä mainitun luonnonpoikasmäärän lisäksi merelle vaelsi 2-vuotiaita vaelluspoikasis-tukkaita, joita istutettiin yhteensä 6 442. Näistä 4 000 kpl oli Carlin-merkittyjä. Istutukset tehtiin 9.6. Muonion Pahtosen ja Pellon Turtolan koskialueille. Näistä istutuksista peräisin olevia lohia saatiin rysästä yhteensä 277 yksilöä, joista Carlin-merkittyjä oli 163 yksilöä ja merkittömiä istukkaita 114 yksilöä.

Äänmääritysten mukaan merivaellukselle lähti vuosina 2003–2006 kuoriutuneita luonnonpoikasia. Suurin osa (73 %) poikasista oli 3-vuotiaita, eli vuonna 2004 jokeen nousseiden lohien jälkeläisiä, jotka kuoriutuivat vuonna 2005. Sukupuolimääritetyistä lohien vaelluspoikasista suurin osa (56 %) oli naaraita.



Kuva 8. Vuosien 1996–2008 luonnonlohien arvioidut vaelluspoikasmäärät 95 %:n todennäköisyysväleinen. Esitetyt vaellusmääräarviot perustuvat sekä sähkökalastuksen että vaelluspoikaspyynnin tuloksiin.

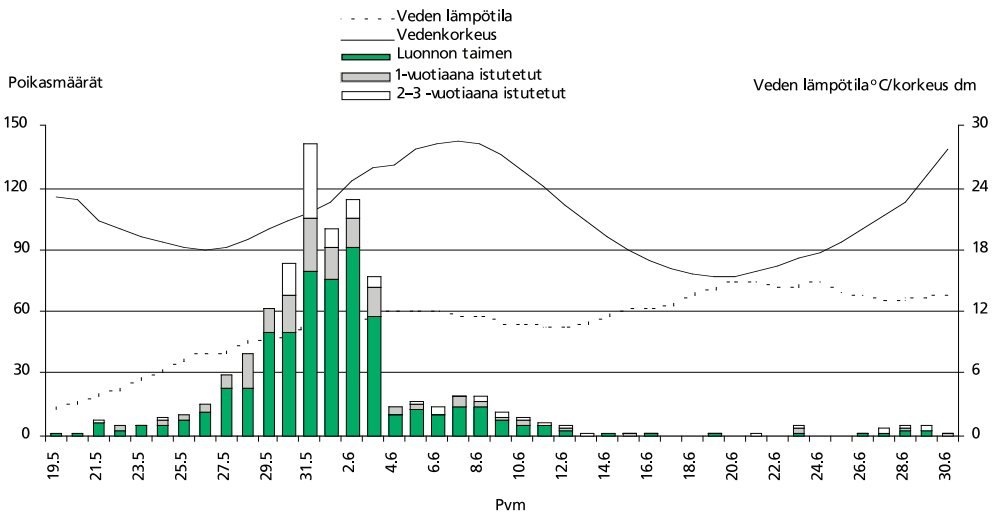
5.5 Taimenien vaelluspoikasia niukasti

Meritaimenen vaelluspoikasten määrän arviointi on vaikeampaa kuin lohen, koska meritaimenen vaellushiippu on Tornionjoen vesistössä jo toukokuussa (Nylander ja Romakkaniemi 1995, Vatanen 2004, Nokelainen 2006). Tulvivassa ja jäitä kulkevassa joessa on mahdotonta järjestää kattavaa poikaspyyntiä.

Vuonna 2008 pyynti päästiin aloittamaan jo 19.5. veden lämpötilan ollessa vain 2,6 °C, minkä vuoksi pyynti oletettavasti antoi kattavan kuvan taimenen vaelluksesta ja poikasmäärästä. Rysästä saatiin kaikkiaan 859 taimenta, joista luonnonpoikasia oli 599 yksilöä. Viljeltyjä poikasia oli 260 yksilöä, joista 158 oli peräisin jokipoikas- ja 102 vaelluspoikasistutuksista. (kuva 9).

Merkintä-takaisinpyyntimallin perusteella koko Tornionjoen vesistöstä lähti vuonna 2008 pyyntikauden aikana merelle noin 10 000 taimenen luonnossa syntynyttä vaelluspoikasta. Tämä on vain noin 10 % vesistön arvioidusta meritaimenen vaelluspoikastuotantopotentiaalisista (Ikonen ym. 1986). Luonnonpoikasten lisäksi vaellukselle lähti arviolta 2 500 jokipoikas- ja 1 500 vaelluspoikasistutuksista peräisin olevaa taimenta. Poikasistutusten runsauteen nähden istutusperäisten vaelluspoikasten määrät ovat jääneet pieniksi.

Luonnontaimenista suurin osa (46 %) oli kolmivuotiaita, näytekalojen iän vaihdellessa kahdesta kuuteen vuoteen. Istutetut taimenet olivat pääosin (88 %) kaksivuotiaita.



Kuva 9. Eri alkuperää olevien taimenien päivittäiset rysäsaaliit sekä Tornionjoen vedenkorkeus ja lämpötila vuonna 2008.

6. Saalisnäytteillä tietoa aikuisista lohista ja taimenista

6.1 Lohisaaliissa monta vuosiluokkaa

Saalisnäytteiden avulla seurataan Tornionjoen vesistöön kudulle nousevien lohien ja meritaimenten ikä-, koko- ja sukupuolirakennetta. Näytteitä pyritään keräämään mahdollisimman tasaisesti koko kalastusalueelta ja kalastuskaudelta. Vuonna 2008 jokisaaliista saatiin näytteitä kaikkiaan 733 aikuisesta lohesta. Suurin osa saalisnäytteistä lähettäneistä henkilöistä keräsi näytteet vain omasta saaliistaan. Muutamit henkilöt lähettivät näytteitä useiden kalastajien saaliista keräämällä niitä esimerkiksi rantautumis- ja punnituspaikoilta sekä uistelukilpailuista.

Saalisnäytteistä 99,5 % oli luonnonlohia ja 0,5 % istutettuja. Vuosina 1984–2008 luonnonlohien osuus saalisnäytteissä on ollut 65,5–99,5 %. Luonnonlohista 66 % oli naaraita. Luonnonlohien keskipituus oli 87 cm ja keskipaino 6,5 kg (taulukko 1). Toista tai useampaa kertaa kudulle nousseita kaloja oli näytteissä 6,4 % (46 yksilöä).

Saalisnäytteiden perusteella lohien keskimääräinen meri-ikä oli 2,1 vuotta ja enemmistö niistä oli kahden merivuoden kaloja (taulukko 1). Saalislohien keski-ikä on vaihdellut runsaasti vuosien välillä. Vuoden 2008 lohisaalisnäytteissä hallitseva vuosiluokka oli kuoriutunut vuonna 2003 ja suurin osa sekä luonnon- että istutusperäisistä lohista oli vaeltanut mereen vuonna 2006.

Taulukko 1. Aikuisten luonnonlohien sukupuolijakauma ja merivuodet suomenäyteaineiston perusteella vuonna 2008.

Merivuodet	Uros (%)	Naaras (%)	Kaikki (%)
1	21	1	8
2	66	82	77
3	12	10	10
4	1	5	3
5	0	2	2
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0,2	0,1
Yhteensä	33 (n=234)	67 (n=470)	100 (n=704)
Keskipaino	6,3 kg	6,6 kg	6,5 kg

6.2 Suurin osa meritaimenista saaliiksi joen alaosalta

Taimenen saalisnäytteitä saatiin yhteensä 48 aikuisesta taimenesta. Suomutulkinnan perusteella niistä määritettiin meritaimeniksi 46 yksilöä. Meritaimeniksi tulkittujen keskipaino oli 2,1 kg ja keskipituus 59 cm (taulukko 2). Merivaelluksella käymättömien, ns. paikallisten taimenten, keskipaino oli puolestaan 1,0 kg.

Enemmistö (81 %) meritaimenista oli viettänyt merivaelluksella kahdesta kolmeen vuotta ja valtaosa osa niistä oli naaraita (68 %). Saavuttaakseen sukukypsyyksiän Tornionjoen vesistöä peräisin olevien meritaimenten tulee viettää merivaelluksella tavallisimmin 3 vuotta.

Suurin osa Tornionjoen vesistön meritaimensaaliista saadaan saaliiksi joen alajuoksulta läheltä merta. Vuosina 1983–2008 saaduista meritaimenen saalisnäytteistä suurin osa (77 %) on pyydetty noin 70 km:n matkalta, jokisuun ja Ylitornion väliltä. Varsinaisten kutualueiden luota pyydystettyjen meritaimenten määrä on erittäin vähäinen, mikä viittaa kutukalojen vähäisyyteen.

Taulukko 2. Meritaimenen saalisnäytekalojen määrä ja merivuodet eri alueilla vuonna 2008.

Pyyntialue	Merivuodet									Yhteensä	Keskipaino, kg
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Tornio-Ylitornio	4	15	10	1	-	-	-	-	-	30	1,7
Ylitornio-Lappea	-	-	3	1	-	-	-	-	-	4	2,8
Muonionjoki	-	-	6	1	-	-	-	-	1	8	2,7
Könkämäeno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yhteensä	4	15	19	3	-	-	-	-	1	42	2,1

7. Jokisaaliit arvioitiin kalastuskyselyllä

7.1 Yhteislupa kattaa lähes koko Tornionjoen

Vuodesta 1996 lähtien lohi- ja taimensaaliit on tilastoitu Tornionjoen vesistöissä ns. yhteisluvan lunastaneille kalastajille suunnatulla otantakyselyllä (Romakkaniemi ym. 2000). Yhteislupa kattaa lähes kokonaan Suomen ja Ruotsin välisen rajajoen (liite 4).

Lohi- ja taimensaaliin kokonaisarviossa on huomioitu yliraportoinnista ja kadosta johtuvat virhelähteet sekä normaalisti kyselyn piiriin kuulumattomien kalastajien saaliit (Haikonen ym. 2004). Yksityiskohtaisemmin Tornionjoen lohenkalastusta ja kalastuskyselyn toteutusta ovat kuvanneet Vähä ym. (2008).



Kuva 10. Noin 8 kg lohi puraisi soutajan vaappua juhannuksena Pellossa. Kuva: Ville Vähä.

7.2 Kysely lähetettiin 1 500 kalastajalle

Vuonna 2008 yhteisluvan lunasti kaikkiaan 6 557 kalastajaa, joista ruotsalaisia oli 359. Muita ulkomaalaisia luvan lunastajia oli yhteensä 183 kalastajaa 25:stä eri maasta. Yhteisluvan lunastaneista suomalaisista kalastajista 1 500:lle lähetettiin kalastuskysely. Kyselyyn vastasi 989 (66 %) henkilöä.

Vastanneista noin 40 % ilmoitti saaneen saaliiksi lohta. Ylivoimaisesti suosituin kalastustapa oli vetouistelu soutuena, jolla saatiin yli 99 % lohisaaliista. Kalastuspäiviä kertyi eniten paikallisille kalastajille ja he myös saivat suurimman osan Tornionjoen lohisaaliista (taulukko 3).

Yhteisluvan lunastaneet saivat saaliiksi 50 273 kg lohta, 2 713 kg taimenta ja 23 418 kg muita kalalajeja (taulukko 3).

Vuonna 2008 etelä- ja keskisuomalaiset kalastusmatkailijat käyttivät rahaa Tornionjokilaaksossa keskimäärin 380 euroa kalastajaa kohden. Suurin osa kalastusturistien kuluista muodostuu majoituksesta ja ruokailusta. Tämän lisäksi ulkopaikkakuntalaiset käyttivät 130 euroa matkakuluihin kotipaikan ja Tornionjokilaakson välillä.

Kalastuspäiviä oli jokialueittain (liite 4) tarkasteltuna runsaimmin Tornion osa-alueella. Kunnittain tarkasteltuna kalastuspäiviä oli puolestaan eniten Kolarin kunnan alueella, josta saatiin myös suurin osa (34,8 %) lohista (taulukko 4).

Yhteisluvalla tapahtuva kalastus keskittyi kesäkuun puolen välin ja heinäkuun puolen välin aikajaksolle. Samana ajanjaksona saatiin myös suurin osa lohisaaliista (taulukko 5).

Taulukko 3. Vuonna 2008 yhteisluvan lunastaneiden kalastajien kalastuspäivien määrän ja kalasaaliiden jakautuminen kotipaikan mukaan jaoteltuna.

	Tornionjokilaakso	Muu Lappi	Muu Suomi	Yhteensä
Kalastuspäivien määrä, kpl	25 926	3 986	20 361	50 273
Lohisaalis, kg	27 706	5 387	23 272	56 366
Lohisaalis, kpl	4 258	872	3 628	8 759
Taimensaalis, kg	1 737	221	756	2 713
Harjussaalis, kg	4 468	1 325	3 253	9 046
Siikasaalis, kg	396	100	98	594
Haukisaalis, kg	7 304	1 157	2 045	10 506
Muiden lajien saalis, kg	2 262	211	798	3 272

Taulukko 4. Kalastuspäivien ja lohisaaliin jakautuminen eri jokialueille vuonna 2008. Jokialuejako on esitetty liitteessä 3.

Jokialue (joki, kunta)	Aluetunnus	Kalastuspäiviä (%)	Lohisaalis (%)
Tornionjoki, Tornio	T1	14,6	13,2
Tornionjoki, Ylitornio	T2	3,2	1,2
Tornionjoki, Pellon alapuoli	T3	10,0	11,1
Tornionjoki, Pellon yläpuoli	T4	14,0	17,3
Tornionjoki, Kolari	T5	15,0	16,0
Muonionjoki, Kolari	M6	15,5	18,8
Muonionjoki, Muonion eteläosa	M7	15,0	12,8
Muonionjoki, Muonion pohjoisosa	M8	6,4	6,9
Muonionjoki, Enontekiö	M9	3,5	2,6
Könkämäeno, Enontekiö	K10	2,9	0,1

Taulukko 5. Kalastuspäivien ja lohisaaliin jakautuminen eri ajanjaksoille vuonna 2008.

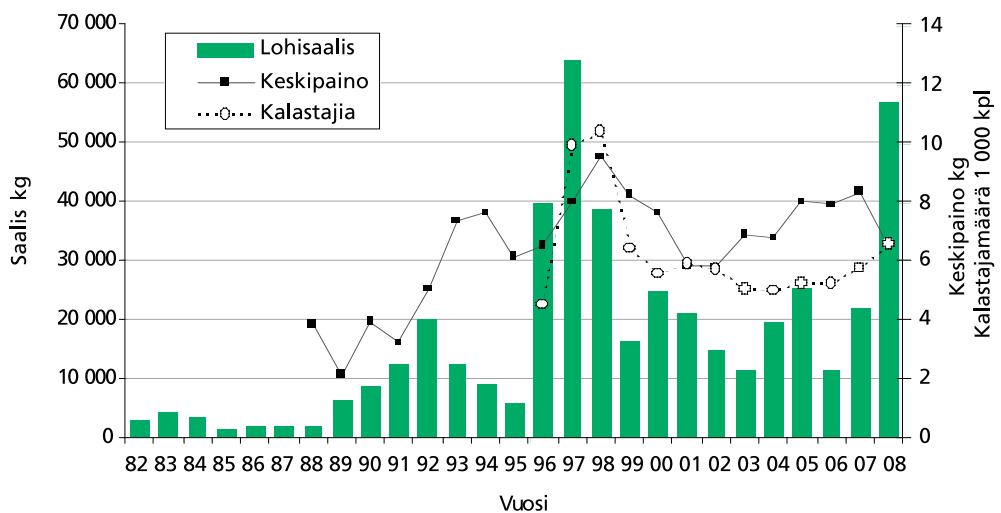
Ajanjakso	Kalastuspäiviä (%)	Lohisaalis (%)
1.1.–15.5.	2,1	0,9
16.5.–31.5.	3,6	1,3
1.6.–15.6.	13,5	17,1
16.6.–30.6.	26,1	36,0
1.7.–15.7.	23,0	21,1
16.7.–31.7.	16,3	11,9
1.8.–15.8.	13,2	11,5
16.8.–31.12.	2,3	0,2

7.3 Lohisaalis yli kaksinkertaistui

Tornionjoen vesistön vuoden 2008 suomenpuoleinen lohisaalisarvio oli 56 950 kg, mikä vastaa noin 8 800 lohikilohäntä (kuva 11). Saalis 2,5-kertaistui edellisvuodesta ja oli kolminkertainen suhteessa kuluvan vuosikymmenen aiempaan vuosittaiseen keskisaaliiseen.

Esitetyt tilastot kattavat vesistön suomenpuoleisen alueen kalastuksen. Viime vuosina ruotsinpuoleisen jokikalastuksen tilastoitu lohisaalis on ollut vajaa puolet suomenpuoleisesta saaliista.

Saalislohien keskipaino nousi 1990-luvun alussa ja on sen jälkeen vaihdellut kuudesta yhdeksään kiloon. Saalislohien keski-ikä pieneni muutama vuoteen nähden, minkä vuoksi myös keskipaino oli pienempi kuin edellisvuosina. Lohisaalis oli siten yksilömäärältään hieman suurempi mutta kokonaispainoltaan hieman pienempi kuin edellisenä huippu-

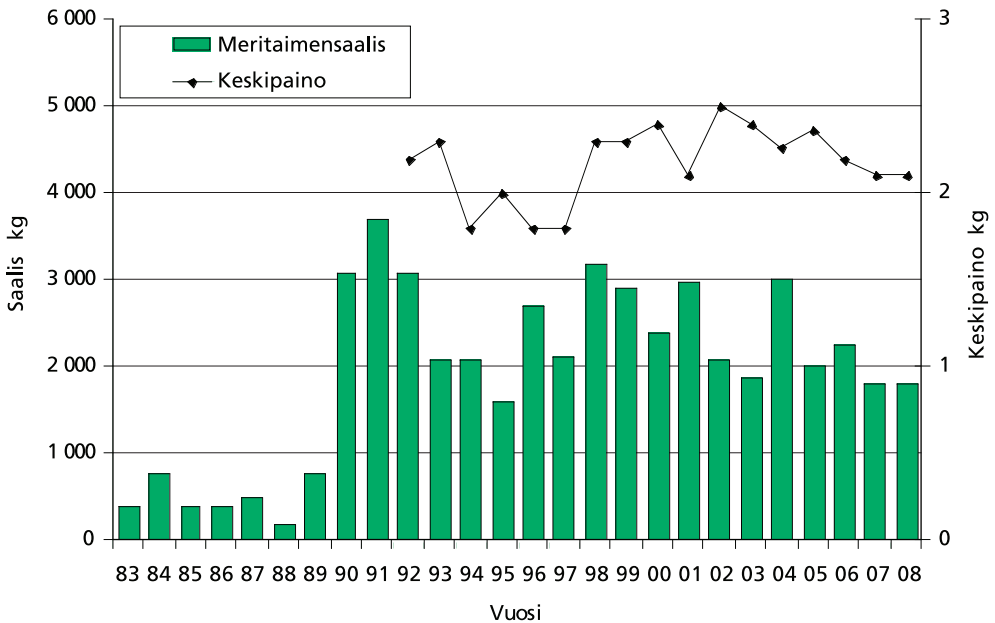


Kuva 11. Tornionjoen vesistön suomenpuoleinen lohisaalis, yhteisluvan lunastaneiden kalastajien määrä ja saalislohen keskipaino vuosina 1982–2008.

saaliin vuonna 1997, jolloin lohet olivat vanhempia ja kookkaampia. Kalastajamäärä on ollut melko vakaa useita vuosia (kuva 11).

7.4 Meritaimensaalis ennallaan

Vuonna 2008 meritaimenen saalisarvio suomenpuoleisessa Tornionjoen vesistössä oli 1 835 kg (874 yksilöä). Meritaimensaaliit ovat olleet vuodesta 1990 lähtien selvästi suuremmat kuin 1980-luvulla (kuva 12).

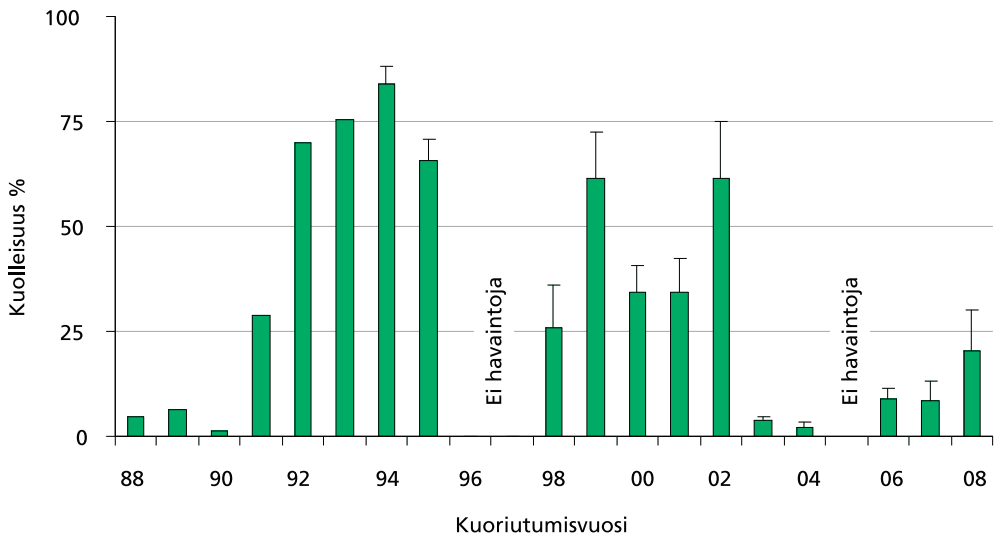


Kuva 12. Tornionjoen vesistön suomenpuoleinen meritaimensaalis ja keskipaino vuosina 1983–2008.

8. Ruskuaispussipoikasten M74-kuolleisuus

Tornionjoen vesistöön nousseiden lohien ruskuaispussipoikasten kuolleisuutta on seurattu vuodesta 1988 lähtien lukuun ottamatta vuosia 1996, 1997 ja 2005 (kuva 13). Vuodesta 1994 seuranta on tehty emokohtaisesti, niin että tiedetään myös M74-oireyhtymästä kärsivien emojen osuus ja se, kuinka suuri osuus kunkin emon jälkeläisistä kuolee (Keinänen ym. 2000, 2008). Joidenkin M74-emojen kaikki jälkeläiset kuolevat jo ruskuaispussivaiheen alussa, mutta lievemmissä tapauksissa oireet alkavat myöhemmin, ja silloin yleensä vain osa tietyn emon poikasista kuolee.

Lisääntymiskaudella 2007–2008 Tornionjoen vesistöstä oli koehaudonnassa vain 10 emon mätiä. Kaikki emot olivat peräisin luonnonkudusta. Yhden emon jälkeläisillä oli niin paha M74-oireyhtymä, että kaikki ruskuaispussipoikaset kuolivat. Ruskuaispussipoikasten keskimääräinen kuolleisuus oli 21 %. M74-emojen osuus ja näytelohien pieni määrä huomiioon ottaen M74-oireyhtymä oli voimakkuudeltaan samaa luokkaa kuin keväinä 2006 ja 2007, mutta voimakkaampaa kuin M74-oireyhtymän suhteen erittäin hyvinä keväinä 2003 ja 2004 (kuva 13).



Kuva 13. Tornionjoen vesistöön kudulle nousseiden lohien ruskuaispussipoikasten keskimääräinen kuolleisuus koehaudonnoissa vuosina 1988–2008. Pystyjana kuvaa keskiarvon keskivirhettä.

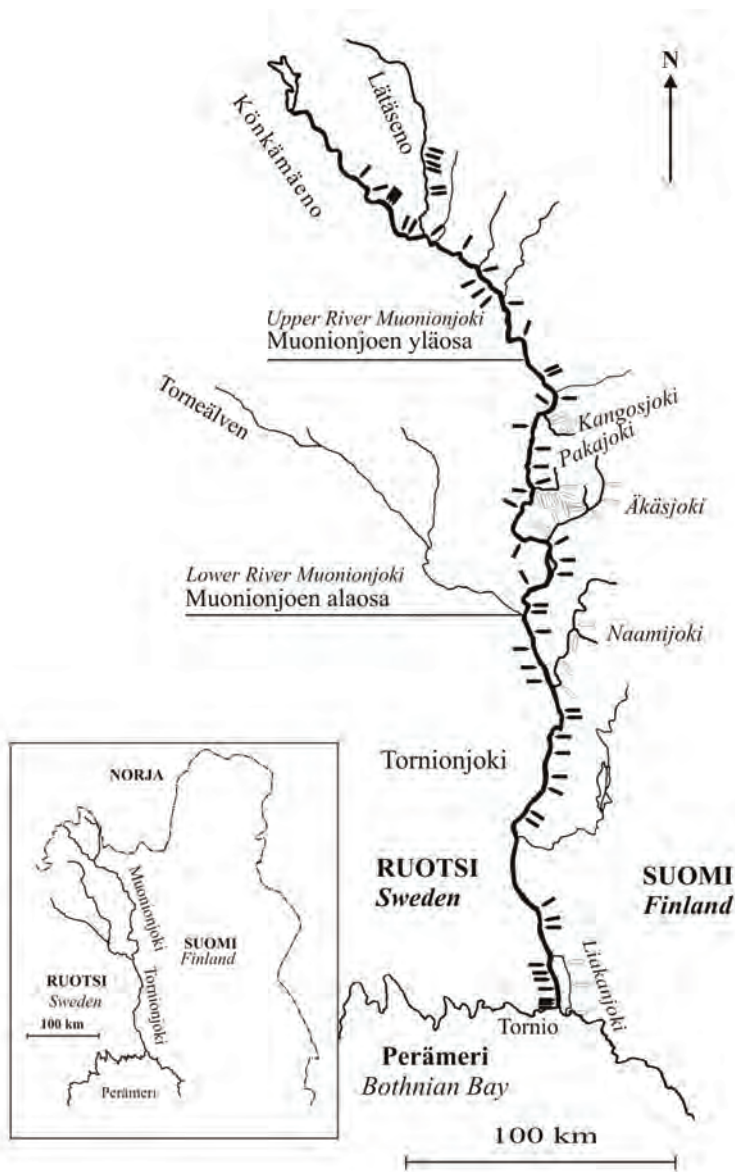
Kiitokset

Suurena apuna seuranta-aineistojen keruussa olivat Matti Naarminen, Sami Nerg, Jerre Noke-lainen, Lauri Pihl ja Maria Tuomaala. Irmeli Torvi määrittäi lohen ja taimenen poikas- ja aikuis-näytteistä kalojen iän. Raportin tekijät kiittävät tutkimuslaitoksen ulkopuolisista tahoista Jari Leskistä, Marjatta Tuomaa, Lapin TE-keskusta Tornion-Muonionjoen yhteislupatoimikuntaa, suomalais-ruotsalaista rajajokikomissiota ja Metsähallitusta. Lisäksi erityiskiitokset Tornion-joen kalastajille ja kalastuskunnille yhteistyöstä ja avusta tutkimusten toteuttamisessa.

Viitteet

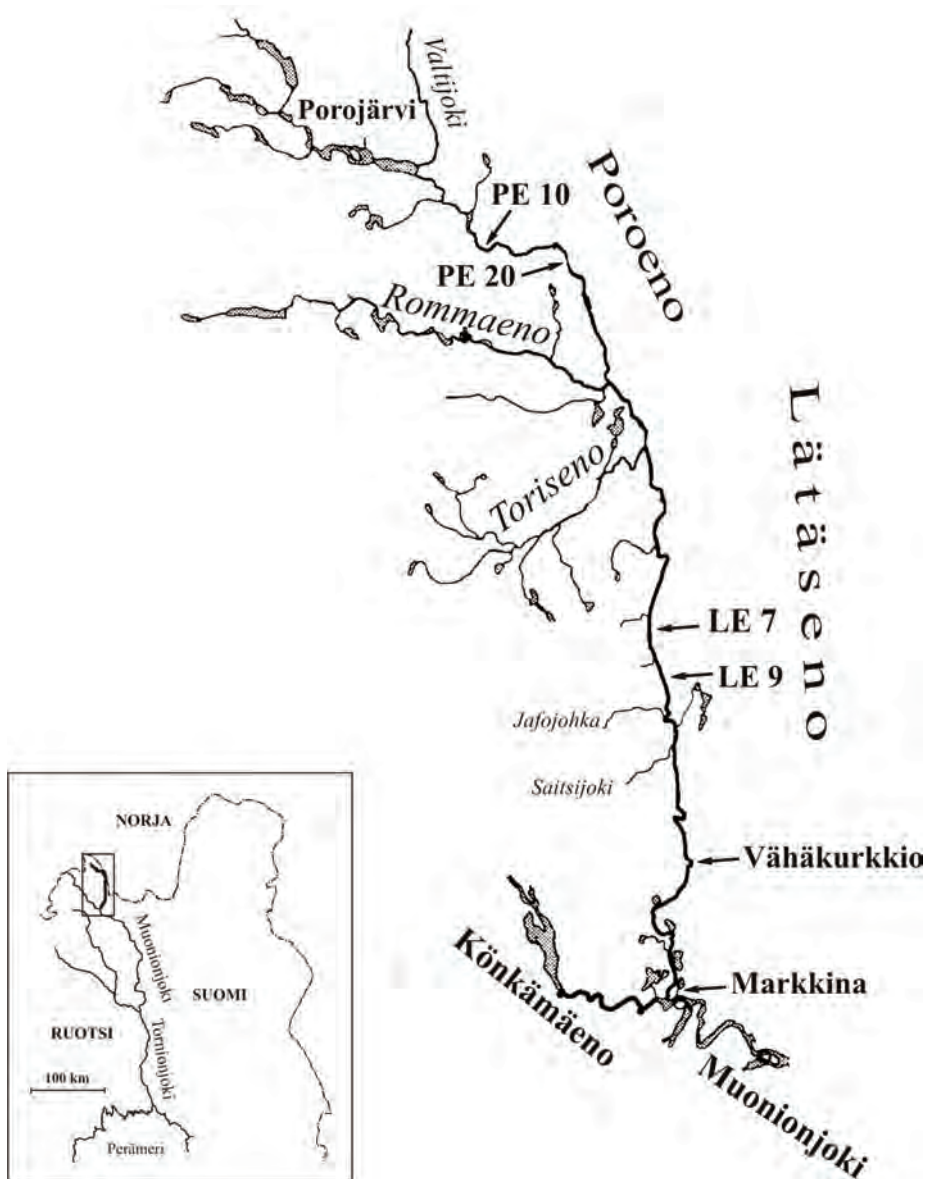
- Haikonen, A., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Pulkkinen, K., & Vartema, S. 2004. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2003. *Kala- ja riistaraportteja* 320. 54 s.
- Hiilivirta, P., Ikonen, E. & Lappalainen, J. 1998. Comparison of two methods for distinguishing wild from hatchery reared salmon (*Salmo salar* L.) in the Baltic Sea. *ICES Journal of Marine Science* 55: 981–986.
- ICES 2004. Report of the Baltic Salmon and Trout Assessment Working Group. *ICES CM 2004 AFCM*: 23.
- Ikonen, E., Jutila, E., Koljonen, M-L., Pruuki, V. & Romakkaniemi, A. 1986. Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. *Monistettuja julkaisuja* 57. 103 s.
- Keinänen, M., Tolonen, T., Ikonen, E., Parmanne, R., Tigerstedt, C., Ryttilahti, J., Soivio, A. & Vuorinen, P. J. 2000. Itämeren lohen lisääntymishäiriö – M74. *Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar* 165. 38 s.
- Keinänen, M., Uddström, A., Mikkonen, J., Ryttilahti, J., Juntunen, E.-P., Nikonen, S. & Vuorinen, P. J. 2008. Itämeren lohen M74-oireyhtymä: Suomen jokien seurantatulokset kevääseen 2007 saakka. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 4/2008. 21 s.
- Mäntyniemi, S. & Romakkaniemi, A. 2002. Bayesian mark–recapture estimation with an application to a salmonid smolt population. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 59: 1748–1758.
- Nokelainen, J. 2006. *Äkäsjoen ja Kuerjoen taimenen smolttipyynti 2006*. Opinnäytetyö, Turun ammattikorkeakoulu, Kala- ja ympäristötalouden koulutusohjelma. 51 s.
- Nylander, E. & Romakkaniemi, A. 1995. Tornionjoen meritaimen ja sen kalastus. *Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar* 89. 63 s.
- Romakkaniemi, A., Haikonen, A. & Mäntyniemi, S. 2000. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 1999. *Kala- ja riistaraportteja* 173. 66 s.
- Romakkaniemi, A., Perä, I., Karlsson, L., Jutila, E., Carlsson, U. & Pakarinen, T. 2003. Development of wild Atlantic salmon stocks in the rivers of the northern Baltic Sea in response to management measures. *ICES Journal of Marine Science* 60: 329–342.
- Saura, A. 1999. Sähkökalastus. Teoksessa: Böhling, P. & Rahikainen, M. (toim.): *Kalataloustarkkailu – periaatteet ja menetelmät*. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Helsinki. ss. 135–145.
- Seber, G.A.F. 1982. *Estimation of animal abundance and related parameters*. 2nd edition. London, Griffin. 654 s.
- Vatanen, S. 2004. *Meritaimenen (Salmo trutta m. trutta L.) luonnon- ja istukaspöikasten vaellus Tornionjoen vesistöissä*. Pro gradu -tutkielma, Helsingin Yliopisto, Limnologian ja ympäristönsuojelun laitos. 76 s.
- Vähä, V., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Keinänen, M., Pulkkinen, K., & Mäntyniemi, S. 2007: Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2006. *Kala- ja riistaraportteja* 405. 51 s.
- Vähä, V., Romakkaniemi, A., Ankkuriniemi, M., Pulkkinen, K. & Keinänen M. 2008. Lohi- ja meritaimenkantojen seuranta Tornionjoessa vuonna 2007. *Riista- ja kalatalous – Selvityksiä* 7/2008. 27 s.

Liite 1



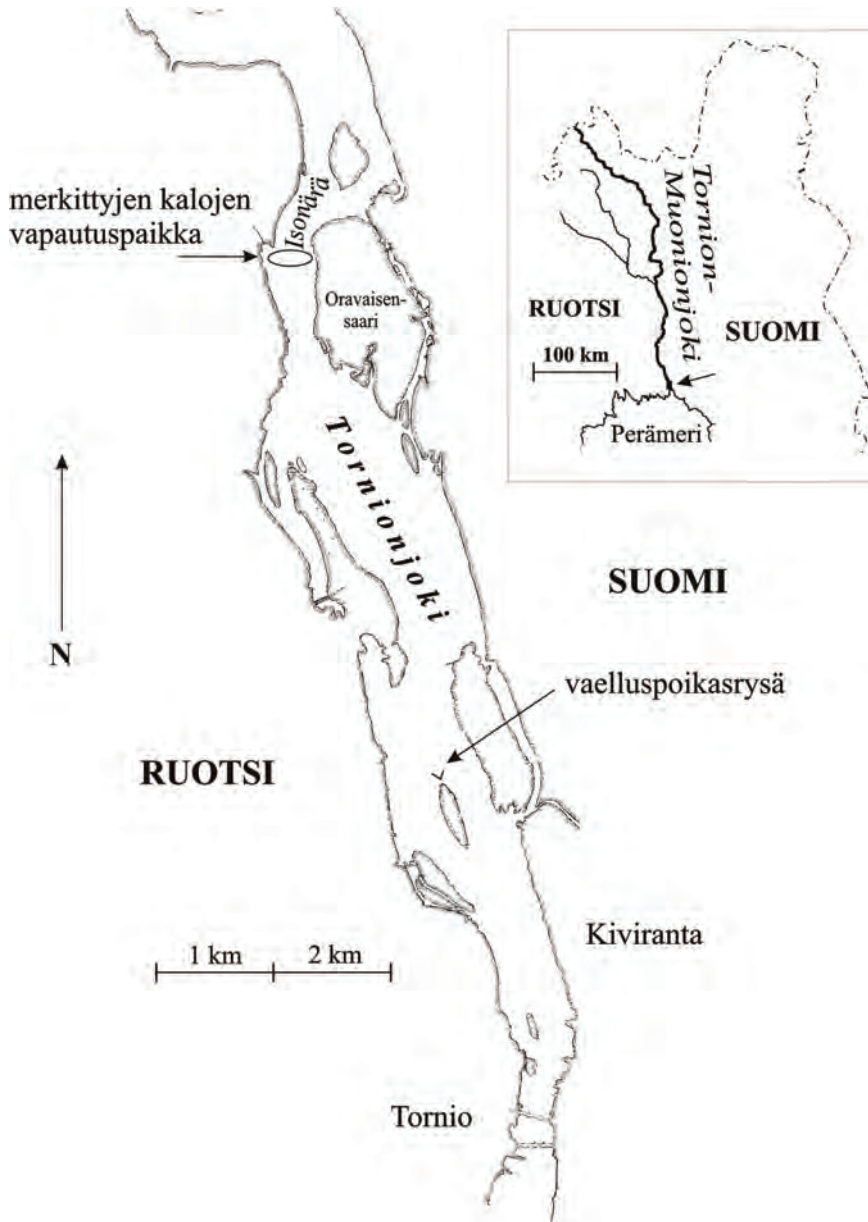
Tornionjoen vesistön suomenpuoleiset vuosittain koekalastettavat sähkökalastusalueet sekä pääuomien osa-aluejako: Tornionjoki, Muonionjoen alaosa sekä Muonionjoen yläosa (mukaan lukien Kōnkämäeno ja Lätäseno). Pääuomien koekalat on merkitty mustilla ja sivujokien valkoisilla nuolilla.

Liite 2



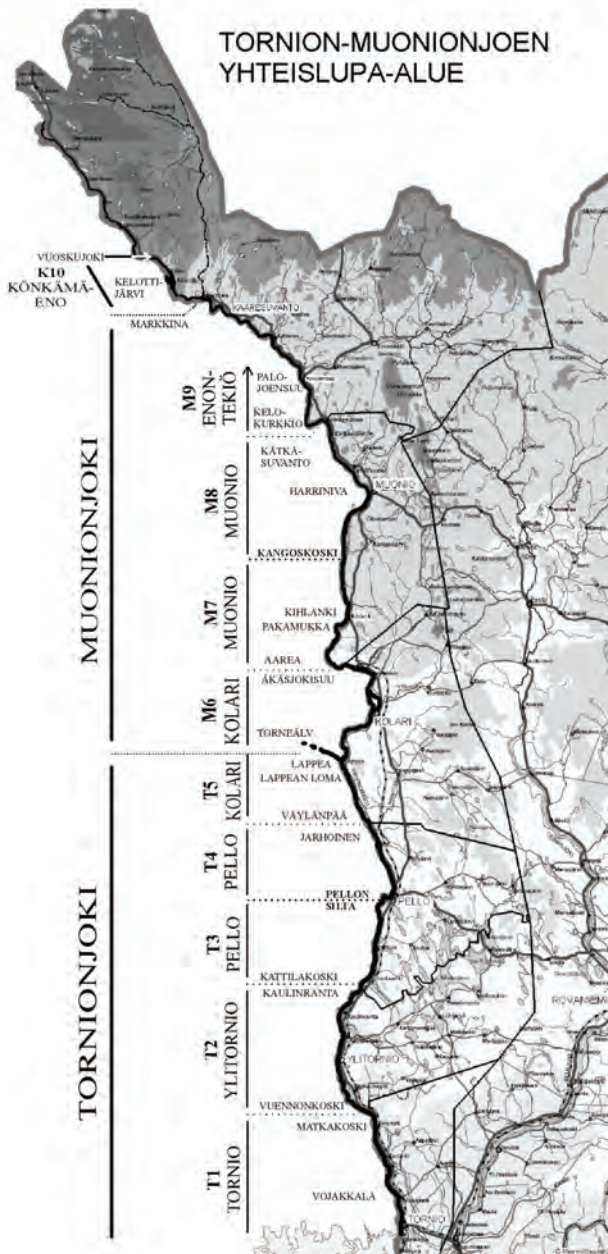
Lätäs-Poroenen pääuoma ja siihen laskevat suurimmat sivujoet. Vuoden 2008 sähkökalastuksissa ylimmät lohien vanhemmat (>0+) poikaset löytyivät koealalta PE10 ja ylimmät kesänvanhat (0+) koealalta PE 20. Vanhempien poikasten tiheydet olivat suurempia koealalta LE7 ja kesänvanhojen koealalta LE9 alaspäin.

Liite 3



Vaelluspoikasrysä sijaitsee Tornioista noin 2 kilometriä pohjoiseen Kivirannalla, Patokarin saaren pohjoispuolella. Rysän pyydystettävyyden arviointia varten merkityt kalat kuljetetaan veneellä vapautettavaksi noin 5 kilometriä rysän yläpuolelle sijaitsevan Isonärän alapuolelle.

Liite 4



Tornion-Muonionjoen yhteislupa-alue ja pääuoman jokialuejako (T1-K10).



JULKAISIJA

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Viikinkaari 4

PL 2

00791 Helsinki

Puh. 0205 7511, faksi 0205 751 201

www.rktl.fi