

KALA- JA RIISTARAPORTTEJA nro 209

*Jaakko Erkinaro
Markku Julkunen
Matti Kylmäaho
Eero Niemelä*

Lohen poikastuotantoalueet Näätämöjoessa

Utsjoki 2000



Jaakko Erkinaro, Markku Julkunen, Matti Kylmäaho, Eero Niemelä ja Jorma Kuusela

Lohen poikastuotantoalueet Näätämöjoessa

Tutkimusraportti

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Tenojoen ja Näätämöjoen kalastuksen ja kalakantojen tilan seuranta, 204 025

Näätämöjoen lohenpoikasille soveltuvat tuotantoalueet kartoitettiin joen pääuoman ja Silisjoen osalta kesällä 2000. Kartoitus kattaa lähes kokonaan lohen nykyisen levinneisyysalueen Näätämöjoen vesistöissä. Kenttätöissä arvioitiin silmämääräisesti jokijaksoja luonnehtivia muuttujia, etenkin veden syvyyttä, virrannopeutta ja pohjan raekokoa, sekä arvioitiin kunkin jakson soveltuvuutta lohen kutualueeksi tai elinympäristöksi eri-ikäisille lohenpoikasille. Alueiden pinta-alat mitattiin digitaaliselta 1:20 000 topografikartalta, sekä skannatulta 1:5000 topografikartalta Norjan-puoleiselta jokiosuudelta.

Erillisiä jokijaksoja kuvattiin yhteensä 149 kpl. Lohen poikasille soveltuvaa elinympäristöä arvioitiin olevan yhteensä 233 ha, josta runsaat 75% on Suomen-puoleisella osalla vesistöä. Lohen kutuun soveltuvia alueita arvioitiin olevan 42 ha, josta 85% sijaitse Suomen puolella.

Käyttämällä tuotantoarviona 100 vaelluspoikasta hehtaaria kohden, voidaan arvioida, että Näätämöjoen vesistö voisi tuottaa vuodessa 20-25 000 lohen vaelluspoikasta eli smoltia. Joen nykyistä smoltituotantoa ei kuitenkaan tunneta.

Habitaattikartoitus, poikastuotantoalueet, kutualueet, Näätämöjoki, lohi, *Salmo salar*

Kala- ja riistaraportteja 209

951-776-308-5

1238-3325

11 s. + 2 liitettä

Suomi

Julkinen

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Tenojoen kalantutkimusasema
99980 Utsjoki

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL 6
00721 Helsinki

Puh. 0205 751 760 Faksi 0205 751 769

Puh. 0205 7511 Faksi 0205 751 201

Published by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Publication

December 2000

Author(s)

Jaakko Erkinaro, Markku Julkunen, Matti Kylmäaho, Eero Niemelä ja Jorma Kuusela

*Title of Publication***Salmon production area in the River Näättäjäjoki***Type of Publication*

Research report

Commissioned by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

*Date of Research Contract**Title and Number of Project**Abstract*

Juvenile salmon production area of the River Näättäjäjoki, northernmost Finland and Norway, were mapped and quantified in 2000, taking into account the great majority of the salmon distribution area of the watershed, the main stem and the major tributary, The River Silisjoki. The field investigation included assessment of the different fluvial stretches based on key habitat variables, such as depth, flow velocity and substrate, and the suitability of the stretches for spawning or for rearing habitat for juvenile salmon of different ages. The habitat areas were measured on digital 1:20 000 topographic maps, and on scanned 1:5000 topographic maps for the river reaches on the Norwegian side.

149 different river reaches were described and measured. In total, 233 ha of suitable habitat for juvenile salmon was detected, out of which 75% was situated on the Finnish side of the watershed. Suitable spawning areas comprised 42 ha, out of which 85% was in Finland.

Using an hypothetical potential smolt production of 100 smolts per ha, it could be estimated, that the River Näättäjäjoki could produce 20-25 000 Atlantic salmon smolts annually. However, the present smolt run of the river is unknown.

*Key words*Habitat inventory, juvenile salmon production, spawning area, River Näättäjäjoki, Atlantic salmon, *Salmo**Series (key title and no.)*

Kala- ja riistaraportteja 209

ISBN

951-776-308-5

ISSN

1238-3325

Pages

11 p. + 2 appendix

*Language*Finnish
(English abstract)*Price**Confidentiality*

Public

*Distributed by*Finnish Game and Fisheries Research Institute
River Teno Fisheries Research Station
99980 Utsjoki, Finland*Publisher*Finnish Game and Fisheries Research Institute
P.O.Box 6
FIN-00721 Helsinki, Finland

Phone +358 205 751 760 Fax +358 205 751 769

Phone +358 205 7511 Fax +358 205 7511

Sisällys

1. JOHDANTO.....	1
2. TUTKIMUSALUE.....	2
3. MENETELMÄT	4
4. TULOKSET	5
5. TULOSTEN TARKASTELU	8
6. KIITOKSET	9
7. KIRJALLISUUS	10

1. Johdanto

Näätämöjoki on Tenojoen ohella ainoa Pohjoiseen Jäämereen laskeva jokemme, jossa luonnonvarainen Atlantin lohi edelleen lisääntyy. Näätämöjoen lohisaalista on tilastoitu 1800-luvun loppupuolelta asti (Berg 1964), mutta joen lohikannan seuranta aloitettiin varsinaisesti 1970-luvulla, jolloin Suomen ja Norjan viranomaiset ja tutkimuslaitokset ryhtyivät keräämään tietoja jokeen nousevan lohikannan rakenteesta, lohien poikastuotannosta ja tarkentamaan saalistilastointia.

Systemaattinen lohien poikasmäärien seuranta vakioituilla koealoilla ja tutkimusmenetelmillä aloitettiin 1980-luvun loppupuolella. Poikastiheyksiä on tutkittu kattavasti lähes koko lohien levinneisyysalueella Näätämöjoen vesistössä: Iijärven ja Opukasjärven välisellä joen yläosalla, lohentuotannon kannalta merkittävimmissä sivujoissa Silisjoessa, pääuoman Suomen-puoleisella alaosalla sekä joen alimmalla osuudella Norjan puolella (Kuva 1). Vuosittaisessa seurannassa on mukana yhteensä 42 sähkökoekalastusaluetta (Niemelä ym. 2001)

Ideaalinen lohikannan seuranta perustuu tarkkoihin tietoihin kutukannan koosta ja vaelluspoikastuotannosta. Kumpakaan näistä avaintiedoista ei kuitenkaan ole käytettävissä Näätämöjoella. Poikastuotannosta ja siinä tapahtuvista muutoksista voidaan saada realistinen käsitys sähkökoekalastuksien avulla etenkin, jos näytealueiden antama tieto voidaan yleistää koko vesistöä koskeväksi arvioksi. Yleistämiseen, otostiedon ekstrapolointiin, tarvitaan käsitys vesistön lohienpoikastuotannon laajuudesta, käytettävissä olevien tuotantoalueiden määrästä ja laadusta, sekä koekalastusalueiden edustavuudesta ja vaihtelusta.

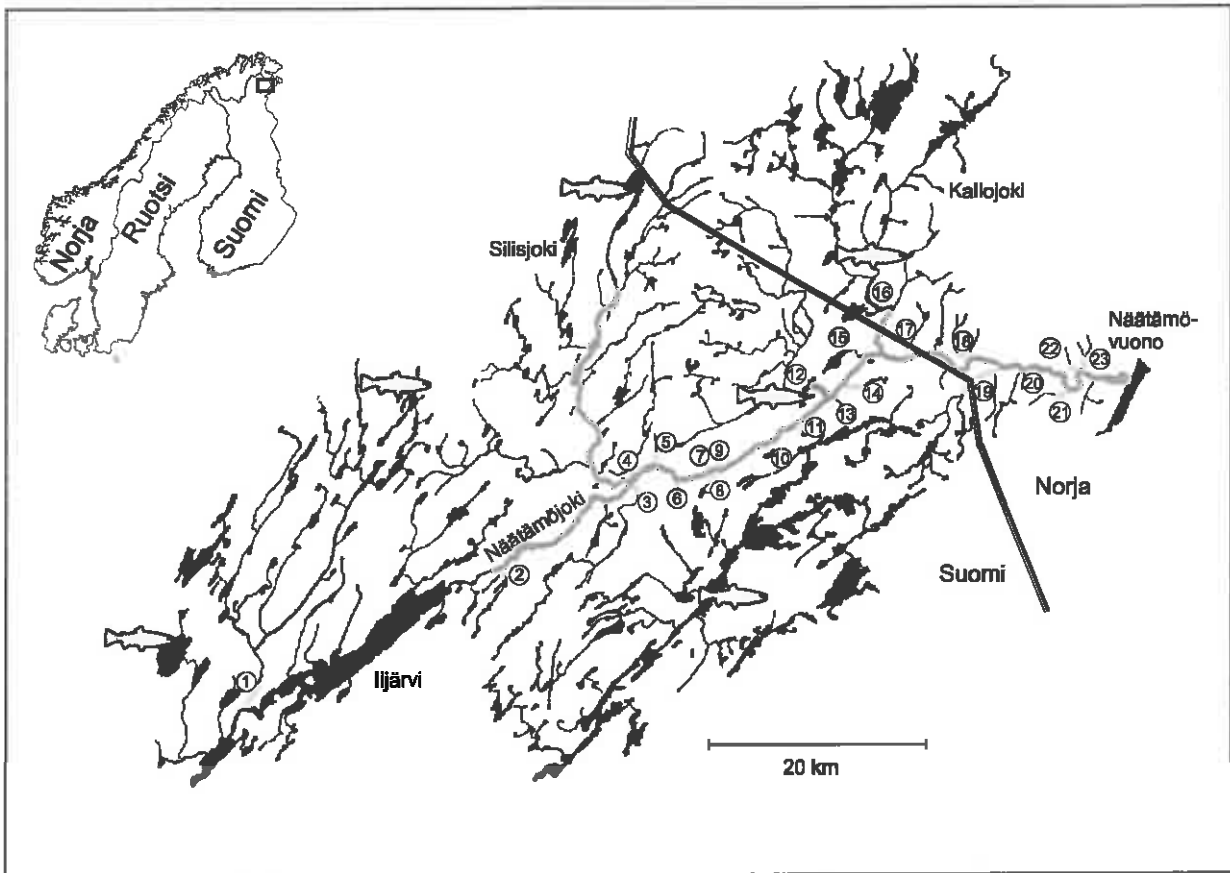
Näätämöjoen vesistön lohien tuotantoalueita ja lohienpoikasten esiintymistä niillä on tutkittu jonkin verran aiemminkin. Niemelä (1979), Kylmäaho & Niemelä (1996) ja Erkinaro (1997) ovat kartoittaneet ja kuvanneet Näätämöjoen pienten sivujokien merkitystä lohienpoikasten elinympäristönä, mutta varsinaisten kutu- ja tuotantoalueiden kartoitusta pääuomassa ja suuremmissa sivujoissa ei ole tehty lukuun ottamatta joitakin julkaisemattomia arvioita tiettyjen joen osien koskipinta-aloista.

Näätämöjoen pääuoma Iijärveltä joen alimmille koskille sekä Silisjoki kartoitettiin maastotyönä kesällä 2000. Tutkimuksen tarkoituksena oli arvioida lohienpoikastuotantoalueiden määrää ja laatua. Tässä raportissa kuvataan kartoituksen menetelmät ja tulokset, sekä vertaillaan kutu- ja poikastuotantoalueiden määriä eri osissa vesistöä sekä Suomen ja Norjan puolella.

2. Tutkimusalue

Näätämöjoen vesistön ($69^{\circ}15' - 69^{\circ}57' \text{ N}$, $27^{\circ}20' - 29^{\circ}30' \text{ E}$) valuma-alueen laajuus on $2\,962 \text{ km}^2$, josta Suomen puolella on $2\,354 \text{ km}^2$ (79.5 %) (Ekholm 1993). Näätämön vesistöalue sijaitsee suurimmaksi osaksi Inarin kunnan alueella, mutta osa joen latva-haaroista saa alkunsa Utsjoen kunnan puolelta. Varsinainen Näätämöjoki alkaa vesistöalueen suurimmasta järvestä, Iijärvestä, (3 263 ha, 193 metriä merenpinnasta, 79 km jokisuulta), ja se laskee koilliseen Norjan puolelle Barentsin mereen, Näätämövuonoon (kuva 1). Joen pääuomaa on Norjan puolella 27 km ja Suomen puolella 52 km. Näätämöjoen suurin sivujoki, Silisjoki, laskee Opukasjärveen pohjoisesta noin 57 km jokisuulta.

Näätämöjoen vesistöalue on käytännöllisesti katsoen luonnontilainen; suurin ihmisen vaikutus on kalastus. Joen alaosaan laskevan Kallojoen kahden latvajärvien vedet on kuitenkin käännetty 1950-luvulla virtaamaan Varanginvuonoon, Gandvikiin voimalaan. Käännetty alue käsittää 2 % Näätämöjoen vesistön valuma-alueesta. Vesimäärän muutoksen arvioidaan vaikuttaneen vain vähän Näätämöjoen alaosan virtaamiin ja kalakantoihin. Lohen nousua hidastavana esteenä pidetään noin 12 km jokisuulta sijaitsevaa Kolttaköngästä, johon on rakennettu vuosina 1967–68 kalatie kalojen nousun helpottamiseksi.



Kuva 1. Lohen säännöllinen levinneisyysalue Näämälampioen vesistössä (tummanharmaa rasterointi), lohenpoikasten esiintymisalueet sivujoissa ja -puroissa (vaaleanharmaa rasterointi; ks. numerointi liitteestä 1) sekä haastattelutietoihin perustuvat ylimmät havainnot kutulohista (kalasymbolit).

Fig. 1. Distribution area of Atlantic salmon in the River Näämälampi system (dark grey zone), occurrence of juvenile salmon in small nursery tributaries (light grey zones, numbers refer to Annex 1), and the uppermost historical records of adult salmon in various branches of the water system based on interviews (fish symbols).

3. Menetelmät

Näätämöjoen lohen poikastuotantoalueet kartoitettiin elo-syyskuussa 2000 vuosittaisen sähkökoekalastusseurannan yhteydessä (Niemelä ym. 2001). Toinen työryhmä kartoitti Näätämöjoen pääuoman Iijärveltä Norjan puolen Krokfossenille asti (Neiden Fjellstuelle), ja toinen ryhmä kartoitti Silisjoen Kistapeljokisuusta alaspäin 24 km:n matkalta (vrt. Niemelä ym. 2001) sekä Näätämöjoen alimman 10 km osuuden Krokfossenilta jokisuulle (Kuva 1). Luokittelu kattaa nykyisen lohen levinneisyysalueen Näätämöjoen pääuomassa ja Silisjoessa 99 km matkalta (ks. Niemelä ym. 2001, kuva 1). Muiden sivujokien merkitys lohen kutualueena on hyvin vähäinen. Lohenpoikaset voivat kuitenkin vaeltaa pääuoman kutualueilta pieniin puroihin – käyttäytymispiirre, joka tunnetaan paremmin Tenojoen vesistössä (esim. Erkinaro ym. 1998a). Tällaisia puroja tunnetaan Näätämöjoen Suomen-puoleisella vesistönosalla 12 kpl ja Norjan puolella 6 kpl (Niemelä ym. 2001, liite 1). Poikaspuroja on kartoitettu aiemmissa tutkimuksissa (ks. ed.), joten ne jätettiin vuoden 2000 kartoituksen ulkopuolelle. Purot eivät myöskään ole mukana tässä esitettävissä arvioissa poikastuotantoon sopivista pinta-aloista.

Luokittelu aloitettiin merkitsemällä karttaan yhtenäinen jakso jokea, esimerkiksi erillinen koskiosuus tai niva, ja arvioimalla sen jälkeen kenttälomakkeen luokittelu- ja luonnehdintakriteerien perusteella jokijakson ominaisuudet, erityisesti veden syvyys, virrannopeus ja pohjan laatu (Liite 2). Näiden muuttujien perusteella arvioitiin kunkin jokijakson soveltuvuus eri-ikäisten lohenpoikasten elinalueeksi. Arvio jokijakson tai sen osien soveltuvuudesta lohen kutualueeksi perustui em. muuttujien ohella luokittelijoiden kokemukseen ja aiempiin tutkimuksiin lohen kutualueista Tenojoen vesistössä (mm. Saari 1994, Karppinen 1997). Maastotyössä ei tehty mittauksia vaan luokittelu perustui subjektiiviseen arviointiin.

Näätämöjoen luokittelussa lohen poikastuotantoalueeksi määriteltiin ”klassiset” lohen poikaselle soveltuvat virtaavan veden biotoopit (esim. Gibson 1993), kosket ja nivat, eli lähes kaikki virtaavat jokijaksot. Tuotantoalueen rajauksen ulkopuolelle jätettiin järvet, laajemmat lompot, seisovavetiset tai hyvin hitaasti virtaavat suvannot sekä hidassvirtaiset hiekkapohjaiset alueet (Kuva 2).

Molempien työryhmien luokittelutyöstä vastasi yksi henkilö, jotta luokittelu olisi mahdollisimman yhdenmukaista ja systemaattista. Ennen maastotyötä molemmat työryhmät ja vastuuhenkilöt perehdyttiin luokittelukriteereihin ja kenttälomakkeiden täyttämiseen mahdollisimman yhtenäisen arviointinäkemysmuodostamiseksi. Vastaavien kriteereiden mukaista jokiluokittelutekniikkaa on aiemmin sovellettu useiden Tenojoen sivujokien (mm. Mattsson 1996) ja pääuoman (Länsman ym. 1998) sekä Nuorttijoan (Aalto ym. 1998) ja muiden Tuulomajoan vesistön sivujokien (Erkinaro ym. 2000) arvioimisessa. Osa Näätämöjoen luokittelutyöhön osallistuneista henkilöistä on ollut suunnittelemassa ja toteuttamassa myös aiempia kartoituksia.

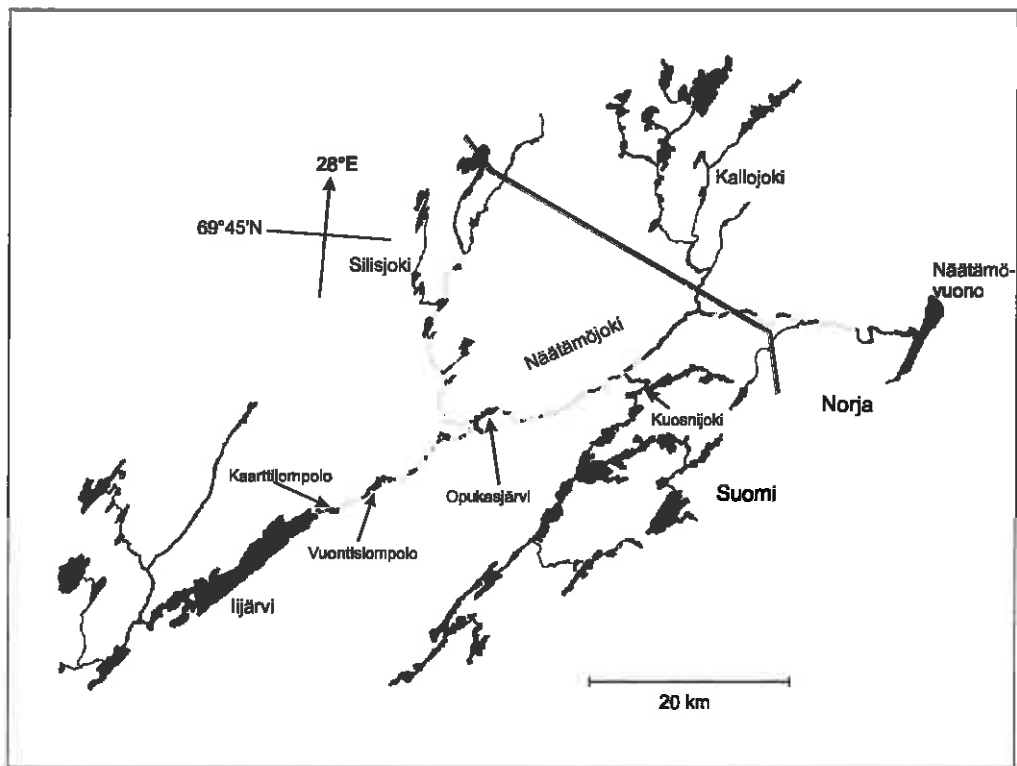
Kartalle maastossa määritellyt jokijaksot siirrettiin myöhemmin MapInfo-ohjelmistoon, jonka avulla kullekin luokitellulle jaksolle määriteltiin pinta-ala. Näin voitiin laskea erilaisia kokonaispinta-aloja eri jokiosuuksille (esim. Silisjoki, pääuoma) ja erikseen Suomen ja Norjan puolelle. Suomen puolen karttapohjana MapInfo-ohjelmassa käytettiin digitaalisen topografikartan (1:20 000) rasteriversiota. Norjan puolen digitaalinen karttaineisto luotiin skannaamalla norjalainen 1:5 000 topografikartta. Alueet digitoitiin karttapohjaan merkittyjen joen rantaviivojen mukaisesti, jotka voivat kuvata jokiuoman rajoja korkean veden aikana. Tässä esitettävät pinta-alat voivat siten joiltakin osin olla hieman suurempia kuin todellinen vesipinta-ala kesäveden korkeudella. Mahdollinen virhe on kuitenkin samansuuntainen Suomen ja Norjan puolella. Karttapohjan mahdollisia virheitä ei ole voitu huomioida, mutta pinta-alamittauksen tarkkuus on parempi kuin mekaanisella planimetrillä painetusta kartasta tehdyn mittauksen tarkkuus.

4. Tulokset

Erillisiä jokijaksoja luokiteltiin Suomen-puoleiselta Näättäjäjoelta 88 kpl, Norjan-puoleiselta Näättäjäjoelta 28 kpl ja Silisjoelta 33 kpl.

Eri-ikäisille lohen poikasille soveltuvaa elinympäristöä arvioitiin olevan yhteensä 233 ha, josta runsaat 75% on Suomen puolella (Taulukko 1). Poikastuotantoalue sijoittuu verrattain tasaisesti koko luokitellulle vesistönsalle; tuotantoalueesta puuttuvat lähinnä Silisjoen ja Näättäjäjoen yläosien lompot, Opukasjärvi, sekä pääuoman Suomen-puoleisen alaosan ja Norjan-puoleisen osan pitkät hidasvirtaiset suvantojaksot (Kuva 2). Matalaa (<70–80cm), sähkökoekalastukseen sopivaa poikasaluetta arvioitiin Suomen puolen kokonaisalasta olevan 47% ja Norjan puolen koskialasta 36%.

Lohen kutuun soveltuvaa aluetta arvioitiin olevan 42 ha, josta lähes 85% on Suomen-puoleisella osalla vesistöä. Kutualueet jakautuvat hieman epätasaisemmin kuin poikasalueet, suurimmat kutusorakot tavattiin Suomen-puoleiselta Näättäjäjoen pääuomalta Opukasjärven alapuolelta, etenkin Kontinpaistaman alueen ja Kuosnijokisuun välistä (Kuva 3). Myös Silisjoen alaosalla on laajoja kutualueita. Norjan puolella pienempialaiset kutualueet ovat sijoittuneet verrattain tasaisesti kaikille alaosan koskijaksoille (Kuva 3).



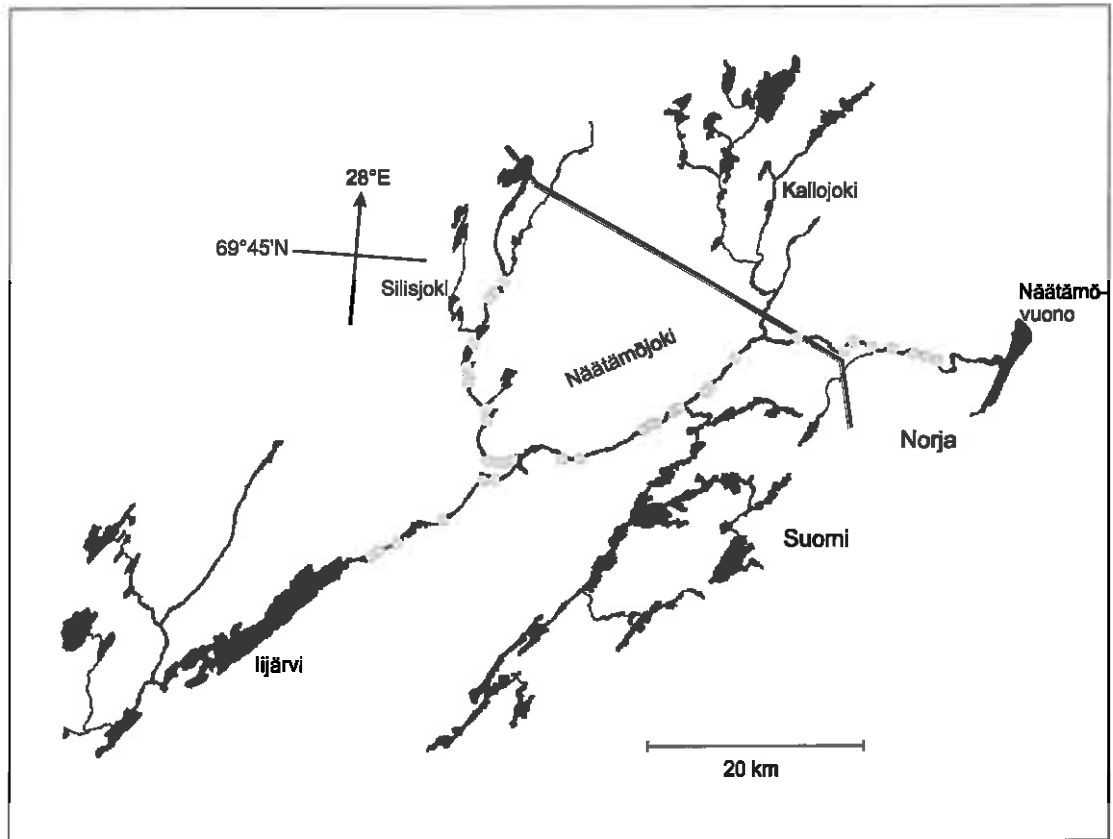
Kuva 2. Lohenpoikasten tuotantoalueet Näättäjäjoen vesistössä (harmaa rasterointi).

Fig. 2. Juvenile salmon rearing area in the River Näättäjäjoki system (grey zone).

Taulukko 1. Näättämojoen lohen poikastuotantoalueet ja kutualueet hehtaareina (ha) ja prosentteina (%) Suomen ja Norjan puolella. Suomen puoleinen osa Näättämojoen pääuoma ja Silisjoki on esitetty erikseen. Lohen poikastuotantoon soveltuva alue on arvioitu erikseen eri ikäisille lohenpoikasille (0+, 1+, ≥2+).

Table 1. Juvenile salmon rearing areas and salmon spawning areas in the River Näättämo in hectares (ha) and in percentages (%) in Finland and Norway. Finnish section of the main stem and the River Silisjoki, the largest tributary, are presented separately. Rearing area is presented separately for young salmon of different ages (age-0+, 1+, ≥2+).

ha	Tuotantoalueet eri ikäryhmille Rearing habitat for different age groups				Yhteensä Total	Kutualueet Spawning area
	0+	1+	≥2+			
SUOMI FINLAND						
Silisjoki	7.1	16.6	29.3	53.0		5.4
Näättämojoki	35.8	37.6	48.7	122.0		29.9
FIN yht. tot.	42.9	54.2	78.0	175.0		35.3
NORJA NORWAY						
	22.0	18.6	17.1	57.7		6.4
FIN+NOR	64.9	72.8	95.0	232.7		41.7
%						
SUOMI FINLAND						
Silisjoki	10.9	22.8	30.8	22.8		13.0
Näättämojoki	55.2	51.6	51.2	52.4		71.7
FIN yht. tot.	66.1	74.4	82.0	75.2		84.7
NORJA NORWAY						
	33.9	25.6	18.0	24.8		15.3
FIN+NOR	100.0	100.0	100.0	100.0		100.0



Kuva 3. Lohen kutualueet Näätämsjoen vesistössä (harmaa rasterointi). Symbolin koko ei viittaa kutualueen kokoon.
Fig. 3. Spawning area of Atlantic salmon in the River Näätämsjoki system (grey zone). Size of the symbol does not refer to the size of the spawning area.

5. Tulosten tarkastelu

Tämän kartoituksen perusteella Näätämöjoen lohen poikastuotantoalueen pinta-alaksi arvioitiin noin 230 ha, josta noin 40 ha (18%) arvioitiin kutualueeksi. Lohen poikastuotantoalueiden jakautuminen Suomen ja Norjan alueiden kesken (75/25) noudattaa verrattain hyvin vesistön valuma-alueen jakautumista (80/20; Ekholm 1993). Suomen puolen osuus arvioidusta kutualueesta, lähes 85%, on vieläkin suurempi kuin osuus poikastuotantoalueesta.

Virtaavan veden, koskien ja nivojen, kokonaisalasta on matalaa, sähkökoekalastukseen sopivaa aluetta alle puolet, josta suhteellisesti suurempi osuus on Suomen puolella verrattuna joen alaosaan Norjan puolella. Lohenpoikasten sopivimmaksi elinympäristöksi on esim. Heggenesin (1990) mukaan määritelty matalahkot virtaavat jokijaksot, joiden syvyys on alle 80 cm. Tämä korostaa joen yläosan poikastuotantoalueiden merkitystä.

Niemelän ym. (2001) mukaan lohen poikastiheydet Näätämöjoessa ovat suuremmat, usein kaksin-kolminkertaiset, joen alaosalla Norjan puolella kuin Suomen-puoleisella osalla vesistöä. Sähkökoekalastusalueiden habitaattimittausten mukaan lohenpoikasten elinympäristö ei oleellisesti poikkea joen eri osien välillä (RKTL julkaisematon), vaan joen yläosien pienet poikastiheydet johtuvat liian pienestä emokalamäärästä, eivät huonommista ympäristöolosuhteista. Jos kudulle pääsevän lohikannan koko kasvaisi, Suomen puolen suuri tuotantoalue mahdollistaisi suuremman poikastuotannon kasvun kuin Norjan puolella.

Kirjallisuudessa esitettyjen arvioiden mukaan lohen vaelluspoikasten, smolttien, tuotanto vaihtelee yleensä maailman lohijoissa välillä 50-1000 smoltia/ha (esim. Mills 1989, O'Connell & Dempson 1995). Pohjoisissa vähätuottoisissa vesistöissä tuotantotaso sijoittuu luonnollisesti vaihteluvälin alkupäähän, mutta pohjoisista lohijoista ei valitettavasti ole käytössä arvioita, jotka perustuisivat mitattuun tuotantopinta-alaan ja arvioituun smolttimäärään. Esimerkiksi Itämeren pohjoisimpien, Perämereen laskevien lohijokien smolttituotannon potentiaaliksi on arvioitu yleensä 50-100 smoltia/ha: Tornionjoki ja Kalixjoki 100 smoltia/ha, Råneälven ja Piteälven 50-70 smoltia/ha, mutta Simojoella jo lähes 300 smoltia/ha (Anon. 1999). Käyttämällä tuotantoa 100 smoltia/ha, voidaan arvioida, että Näätämöjoen vesistö voisi tuottaa 20 000-25 000 smoltia vuodessa. Joen nykyistä vaelluspoikastuotantoa ei kuitenkaan tunneta.

Tässä työssä lohenpoikasen elinympäristöksi määritettiin vain tyypilliset virta-alueet, kosket ja nivat. Viimeaikaisissa tutkimuksissa useissa Norjan ja Suomen pohjoisissa vesistöissä on kuitenkin havaittu, että lohenpoikaset voivat käyttää myös järviä ja hidavirtaisia suvantoja elinympäristönään (Halvorsen 1996, Bremset & Berg 1997, Erkinaro ym. 1998b). Newfoundlandissa, Koillis-Kanadassa, jossa järvien käyttö lohenpoikasten elinympäristönä on tunnettu jo kauemmin, vesistön järvimäiset alueet laskeetaan mukaan lohentuotantoalueeseen. Jokijaksojen ja järviältäiden hehtaarit tuotannon suhde on määritelty siten, että yhden koskihehtaarin poikastuotantokapasiteettia vastaa n. 43 järvihehtaaria (O'Connell & Dempson 1995). Ottamalla huomioon pelkästään Kaarti- ja Vuontislompolo, Opukasjärvi ja Silisjoen neljä lompoloa, saadaan Suomen-puoleiselle vesistöosalle 500 hehtaaria järvimäistä tuotantoaluetta, jonka lohentuottokyky vastaisi em. suhteen mukaisesti n. 12 ha virtavaa vettä. Tämä lisäksi vesistön kokonaistuotantoaluetta lähes viidenneksellä. Näätämö- ja Silisjoen lompoloiden ja järviältäiden edellytyksiä lohenpoikastuotannolle ei kuitenkaan tunneta. Petokalojen, etenkin hauen, esiintyminen näillä alueilla voi vähentää niiden merkitystä lohen poikasten elinympäristönä verrattuna em. tutkimuksiin muualla, missä petokalojen merkitys on vähäinen (esim. Gibson 1993, O'Connell & Ash 1993).

6. Kiitokset

Näätämöjoen lohen poikastuotantoalueiden kartoitustyön rahoitti maa- ja metsätalousministeriön kala- ja riistaosasto sekä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Jorma Ollila, Arto Selkee ja Jari Haantie osallistuivat kenttätyöhön, mistä esitämme parhaat kiitokset. Atso Romakkaniemi kommentoi käsikirjoitusta ja Kjell Moen avusti työn eri vaiheissa sekä hankki käyttöömmme Norjan puolen kartat.

7. Kirjallisuus

- Aalto, J., Niemelä, E., Julkunen, M. & Erkinaro, J. 1998. Taimenen poikastiheydet, kasvu ja vaellukset Lutto- ja Nuortijoessa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 138.
- Anonyymi 1999. Baltic Salmon Rivers – status in the late 1990's as reported by the countries in the Baltic Region. Naturvårdsverket, Fiskeriverket. Göteborg.
- Berg, M. 1964. Nord-Norske lakseelver. Johan Grundt Tanum Forlag. Oslo
- Bremset, G. & Berg, O. K. 1997. Density, size-at-age and distribution of young Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) in deep pools. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 54: 2827–2836.
- Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja -sarja A. Nro. 126.
- Erkinaro, J. 1997. Habitat shifts of juvenile Atlantic salmon in northern rivers. Migration patterns, juvenile production and life histories. Acta Universitatis Oulensis A 293. Oulun Yliopisto, Biologian laitos.
- Erkinaro, J., Julkunen, M. & Niemelä, E. 1998a. Migration of juvenile Atlantic salmon *Salmo salar* in small tributaries of the subarctic River Teno, northern Finland. Aquaculture 168: 105–119.
- Erkinaro, J., Niemelä, E., Saari, A., Shustov, J. & Jørgensen, L. 1998b. Timing of habitat shift by Atlantic salmon parr from fluvial to lacustrine habitat: analysis of age distribution, growth, and scale characteristics. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 55: 2266–2273.
- Erkinaro, J., Karppinen, P., Mattsson, J., Kaukoranta, M., Pautamo, J., Heinimaa, P., Erkinaro, H., Mäkinen, T., O'Farrell, M., Lupandin, A., Popov, N., Ahonen, E. & Saari, T. 2000. Lohikannan palauttaminen Tuulomajoen latvavesille. Loppuraportti. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos.
- Gibson, R.J. 1993. The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production. Reviews in Fish Biology and Fisheries 3: 39–73.
- Halvorsen, M. 1996. Lake use by Atlantic salmon (*Salmo salar*) parr and other salmonids in northern Norway. Dr. Scient. Thesis. University of Tromsø, Norway.
- Heggenes, J. 1990. Habitat utilization and preferences in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) in streams. Regulated Rivers 5: 341–354.
- Karppinen, P. 1997. Lohen (*Salmo salar* L.) liikkeet ja aktiivisuus kutuaikana. Pro gradu-tutkielma. Oulun yliopisto, Biologian laitos.
- Kylmäaho, M. & Niemelä, E. 1996. Tuloksia Tenojoen ja Näämämöjoen vesistöalueilla vuonna 1994 tehdyistä tutkimuksista. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 58.
- Länsman, M., Niemelä, E., Kylmäaho, M., Kärki, P. & Moen, K. 1998. Tuloksia Tenojoen ja Näämämöjoen vesistöalueilla vuosina 1996-1997 tehdyistä tutkimuksista. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 119.
- Mattsson, J. 1995. The River Laksh of the Tana water system in northernmost Norway. A working report. River Tenojoki Fisheries Research Station (Finnish Game and Fisheries Research Institute) & Dep. of Environmental Protection (The Provincial Board of Finnmark County, Norway).

- Mills, D.H. 1989. Ecology and management of Atlantic salmon. Chapman and Hall, London.
- Niemelä, E. 1979. Nuoren lohen ja taimenen kasvusta ja populaatiorakenteesta Näätämöjoessa. Pro gradu-tutkielma. Turun yliopisto, Biologian laitos.
- Niemelä, E., Erkinaro, J., Kylmääho, M., Julkunen, M. & Moen, K. 2001. Lohen poikastiheydet ja poikasten kasvu Näätämöjoella. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar (painossa).
- O'Connell, M.F. & Ash, E.G.M. 1993. Smolt size in relation to age at first maturity of Atlantic salmon (*Salmo salar*): the role of lacustrine habitat. *Journal of Fish Biology* 42: 551–569.
- O'Connell, M.F. & Dempson, J.B. 1995. Target spawning requirements for Atlantic salmon, *Salmo salar*, in Newfoundland rivers. *Fisheries Management and Ecology* 2: 161–170.
- Saari, T. 1994. Atlantin lohen (*Salmo salar*) kutukuopan mikrohabitaatti. Opinnäytetyö. Valtion kalatalousoppilaitos, Parainen.

Liite 1. Lohenpoikasten ikäjakaumat sekä keskimääräiset joki-iat tutkituissa sivujoissa ja -puroissa Näätamöjoen vesistössä. N= Norja. 1) =Ylimmän näytealueen etäisyys jokisuusta (joissakin tapauksissa kahdessa eri selvityksessä), 2) =Kalojen ikää ei ole määritetty. Joen numero (No.) viittaa karttakuvan (kuva 1) numerointiin.

Annex 1. Occurrence and age distribution of juvenile salmon in small tributary brooks of the River Näätamöjoki. N=in Norway. 1)=Distance between the uppermost sampling area and the tributary outlet (in two surveys in some cases), 2)=no age determination. The index number (No.) refers to the map in Fig. 1.

Joki/puro Tributary	No.	Etäisyys m ¹⁾ Distance m ¹⁾	Lohia kpl Salmon n	Ikäryhmäosuudet, % Age groups, %					Keskimää- räinen ikä Mean age
				0+	1+	2+	3+	4+	
Vaijoki ²⁾	1	1000 m							
Vuontislompolon puro	2	100 m	4			75,0	25,0		2,3
Avlejoki ²⁾	3	300 m	16						
Rovioja	4	2100 m	0						
Rovioja		900 m	13	84,6	7,7	7,7			0,2
Niskavaaranoja	5	200 m	28		28,6	57,1	14,3		1,9
Niskavaaranoja		800 m	23		34,8	34,8	30,4		2,0
Ravdotsokanoja	6	100 m	7	14,3	14,3	42,9	28,5		1,9
Ravdotsokanoja		300 m	44		40,9	40,9	18,2		1,8
Nimetön puro	7	100 m	23		69,6	30,4			1,3
Kontinpaistamanoja	8	150 m	14	14,4		42,8	42,8		2,1
Rautakurun oja	9	400 m	226		45,6	39,4	15,0		1,7
Rautakurun oja		100 m	12			66,7	33,3		2,3
Selkäjärvenoja	10	500 m	21		61,9	38,1			1,4
Selkäjärvenoja		150 m	5	100,0					0,0
Kuosninjoki	11	150 m	7	28,6		42,8	28,6		1,7
Harrijoki	12	900 m	185		56,2	30,3	13,5		1,6
Harrijoki		1500 m	10	30,0	70,0				0,7
Kotaoja	13	150 m	0						
Haukioja	14	30 m	2		50,0	50,0			1,5
Suohpumajärven oja	15	700 m	0						
Kallojoki	16	600 m	21		76,2	23,8			1,2
Kallojoki ²⁾		1500 m	6						
Kabbalanjasjoki ²⁾	17		48						
Langfossenin oja(N)	alap. 18	150 m	1	100,0					0,0
Nuortijoki (N)	19	n. 3 km	9				88,9	11,1	3,1
Sitsioja (N)	20	500 m	14		7,1	42,9	50,0		2,4
Lövdalen (N)	21	500 m	13		46,2	23,1	30,7		1,8
Girkulokki (N)	22	1000 m	3			33,3	33,3	33,3	3,0
Dazajäkka (N)	23	400 m	7			57,1	42,9		2,4

Liite 2. Näätämöjoen lohen tuotantoalueen kartoituksessa käytetty kenttätökaavake
Annex 2. A form for mapping salmon rearing and spawning areas in the River Näätämöjoki system.

INVENTOINTIPÖYTÄKIRJA Näätämö 2000

Skaala 3 (Jokijakso)

Päivämäärä ____ . ____ .2000

Inventoijat _____

Jakson kenttänro _____

Jakson karttanimi tai kentällä annettu nimi _____

Alueen sijainti

jakson alapää P ____ ° ____ ' ____ " I ____ ° ____ ' ____ "

jakson yläpää P ____ ° ____ ' ____ " I ____ ° ____ ' ____ "

Sijainti sanallisesti _____

Jakson koko

Pituus ____ km (kartalta) Leveys arviot, min ____ maks ____ yleisin ____

Pinta-ala ____ ha

Vedenkorkeus

Tulva ____, Normaali ____, Matala ____, Veden väri _____

HUOM _____

Veden syvyys

Osuus pinta-alasta 1. <100 (cm) ____ % 2. >100 (cm) ____ %

Osuus rantaviivan pituudesta (vasen ja oikea ylävirransuuntaan katsottaessa)

vasen <100 (cm) ____ %, >100 (cm) ____ %

oikea <100 (cm) ____ %, >100 (cm) ____ %

Mittaukset _____

Veden virtausnopeusluokkien osuudet (%) (Virtausluokka-alueet rajataan ja merkitään kartalle mikäli mahdollista)

- 1) Järvilaajentuma ____ %
- 2) <0,2 (Suvanto) ____ %
- 3) >0,2 (m/s) (Niva) ____ %
- 4) 0,2-0,75 (m/s) (Koski) ____ %
- 5) >0,75 (m/s) (Voimakas koski) ____ %

Virtausnopeuksien kuvaus _____

Vesiputous korkeus lukumäärät (Sijainnit erkitään kartalle mikäli mahdollista)

<1 m ____, 1-2 m ____, >2 m ____ Noususteitä On ____ Ei ____

HUOM _____

Pohjan laatu; raekoko (cm)

1. Hiekka <0,2 ____ % 2. Sora 0,2-2,0 ____ % 3. Pieni kivi 2-10 ____ %

4. Kivi 10-30 ____ % 5. Lohkare >30 ____ % 6. Kallio ____ % 7. Muta ym. ____ %

Sanallinen kuvaus _____

Kasvillisuus

Rannalla

1. Avoin ____ % 2. Lehtipuusto ____ % 3. Havupuusto ____ %

Pohjalla

1. Vesikasvillisuutta ____ % 2. Sammalta ____ % 3. Päällysväistö ____ %

Huom _____

Arvio poikasbiotoopista

Lohi 0+ ____ %, 1+ ____ %, >2 ____ %

Arvio suojapaikkojen määrästä

1. Runsaasti ____ 2. Jonkin verran ____ 3. Vähän ____

Kutusoraikot, arvio pinta-alasta

____ m²

HUOM _____

Arvio sähkökalastettavasta alueesta

Osuus pinta-alasta ____ %

Osuus rantaviivan pituudesta (vasen ja oikea ylävirransuuntaan katsottaessa)

Vasen ____ %

Oikea ____ %

HUOM _____

Sähkökalastetut alueet vuonna 2000, numerot _____

Havaitut virheet peruskartalla _____