

*Eero Niemelä¹⁾
Jaakko Erkinaro¹⁾
Matti Kylmäaho¹⁾
Markku Julkunen¹⁾
Kjell Moen²⁾*

Näätämöjoen lohen poikastiheys ja kasvu

- 1) Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
2) Finnmarkin maaherranvirasto, ympäristöosasto

Vastaava toimittaja: Raimo Parmanne

Kansi: 3-vuotias Näätämäjoen lohen jokipoikanen (Valokuva: Eero Niemelä)

ISBN 951-776-323-9

ISSN 0787-8478

Oy Edita Ab

Helsinki 2001

Sisällys

1. JOHDANTO.....	1
2. TUTKIMUSALUE.....	2
2.1. Vesistöalue.....	2
2.2. Lohen esiintyminen.....	3
2.3. Muu kalasto	4
3. AINEISTO JA MENETELMÄT	6
3.1. Sähkökalastusmenetelmä	6
3.2. Näätämojoen vesistön osa-alueet.....	7
3.3. Matemaattiset ja tilastolliset menetelmät	11
4. TULOKSET.....	12
4.1. Saaliskalojen esiintymisfrekvenssit.....	12
4.2. Lohenpoikasten ikärakenne	12
4.3. Lohen poikastiheydet.....	13
4.4. Lohenpoikasten kasvu.....	16
4.5. Poikasten vaellusikä.....	17
5. TULOSTEN TARKASTELU	19
KIITOKSET	22
KIRJALLISUUS.....	23
LIITE 1	
LIITE 2	

1. Johdanto

Lohen (*Salmo salar* L.) kantojen tila on heikentynyt Atlantin molemmilla puolilla viimeisen kolmenkymmenen vuoden aikana (Mills 1989, ICES 1998). Syynä ovat useimmiten voimakas kalastus ja ihmisen aiheuttamat muutokset lohen elinympäristöissä. Lohikantoihin kohdistuneesta ja yhä tehokkaammaksi tulleesta avomeripyyntistä huolestuttiin kansainvälisesti 1980-luvun alussa. Vuonna 1984 solmittiin Pohjois-Atlantin lohensuojelusopimus, ns. NASCO-sopimus, jolla kiellettiin suurin osa avomerikalastuksesta lohen syönnösalueella (Windsor ja Hutchinson 1994). Lohen ajo verkkokalastus kiellettiin Norjan rannikolla vuoden 1989 alusta lähtien ja samalla tehostettiin koukkuverkko- ja kiilanuottapyyntin säätelyä (ICES 1990). Merikalastuksen säätelyn tarkoituksena on ollut elvyttää ja lisätä jokien luonnonvaraisia lohikantoja ja mahdollistaa kestävä käytön periaatteen mukainen jokikalastus. Ajo verkkokalastuksen kieltämisellä onkin osoitettu olleen myönteistä vaikutusta Pohjois-Norjan ja Kuolan niemimaan jokien lohikannoille (Jensen ym. 1999).

Näätämöjoessa, pohjoisimman Suomen ja Norjan rajajoessa, lohenpoikasten kasvu on hidasta ja elinkierto pitkä, joten kalastuksen säätelyssä tapahtuvat muutokset näkyvät kannoissa hitaasti. Näätämöjoen lohi lisääntyy luontaisesti, ja kaikki istutustoiminta Näätämöjoen vesistöalueella on kielletty. Suomi ja Norja vastaavat yhdessä Näätämöjoen vesistöalueen lohikantojen hoidosta ja kantojen tilan seurannasta. Jokikalastuksen säätelystä on sovittu vuosien 1964, 1978 ja 1984 Suomen ja Norjan välisissä sopimuksissa ja kalastussäännöissä. Näätämöjoen lohella on taloudellista merkitystä Suomen puolella kalastaville kolttasaamelaisille, kun taas matkailukalastus painottuu erityisesti joen Norjan puoleiselle alajuoksulle.

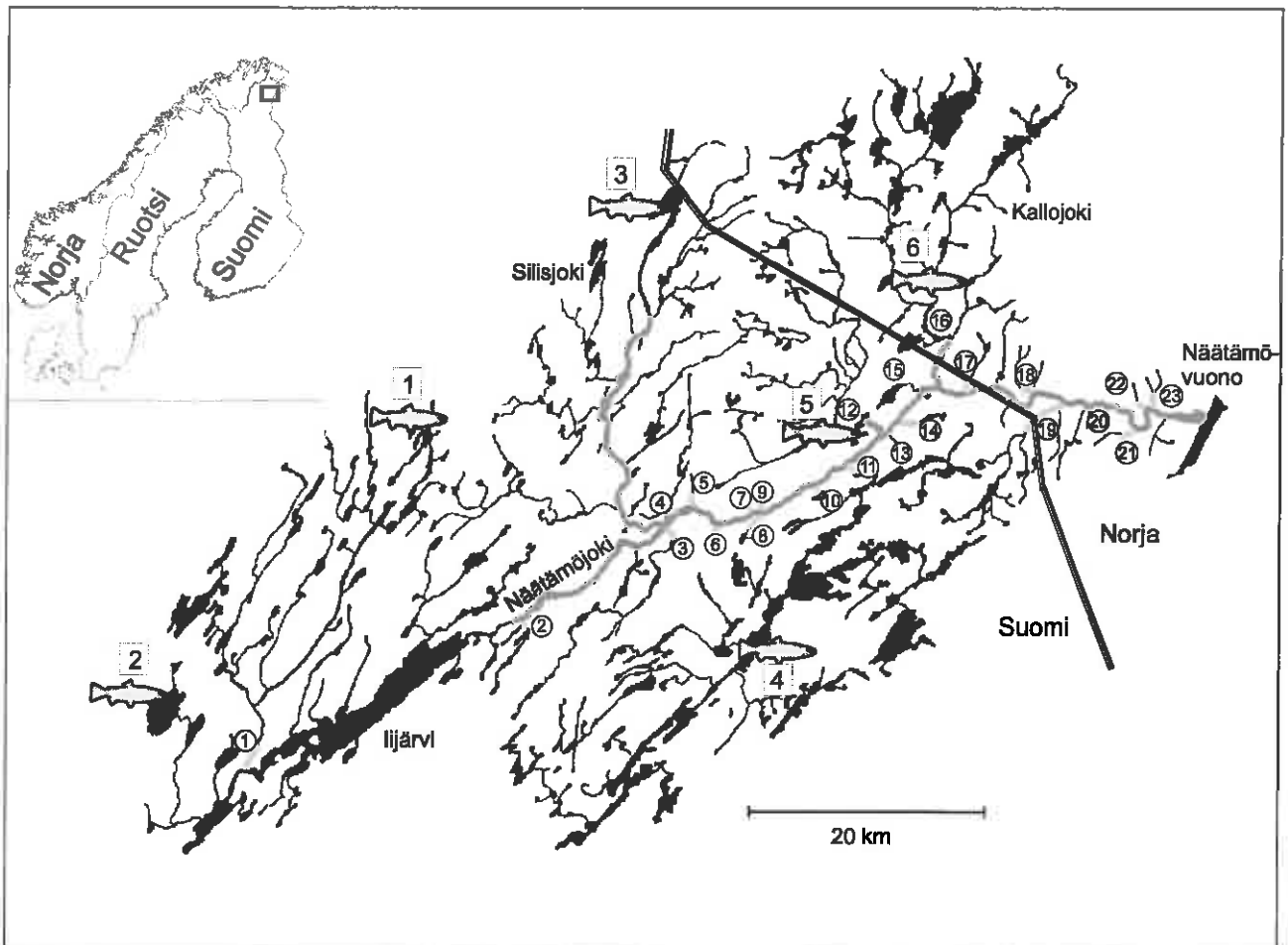
Näätämöjoen lohikannan tilaa on seurattu mm. keräämällä saalistilastoja ja saalisnäytteitä, joiden avulla on selvitetty jokeen nousevan lohikannan ikä-, sukupuoli- ja kokojakauma sekä alkuperä. Tärkein lohikannan tilaa (esim. lohenpoikasten runsaus) kuvaava seurantamenetelmä on ollut sähkökalastus. Seurantatutkimuksella on selvitetty pitkän aikavälin muutoksia lohen poikastiheyksissä vakioiduilla näytealueilla Näätämöjoessa ja Silisjoessa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) aloitti lohenpoikasten määrien pitkäaikaisseurannan Suomen puoleisella Näätämöjoella vuonna 1984. Varsinainen näytealueverkosto perustettiin vuonna 1985. Vuonna 1986 ei sähkökalastettu ja vuosina 1987-89 tutkittiin Opukasjärven ja valtakunnan rajan välinen alue. Vuodesta 1990 lähtien sähkökalastukset kattoivat lähes koko Näätämöjoen Iijärveltä Norjan puolella sijaitsevalle Pikkukoskelle, Langfossenin alapuolelle. Norjalaiset tutkijat seurasivat Näätämöjoen alaosan poikastiheyksiä vuosina 1975 ja 1976 ja säännöllisesti vuodesta 1983 lähtien (Bjerknes 1977a, Arnesen 1987, Staldvik 1989, Reiestad ym. 1992, Karlsen ja Reiestad 1993). Vuonna 1994 koekalastusmenetelmät yhdenmukaistettiin, minkä jälkeen RKTL tutki myös norjalaisten näytealueet. Näätämöjoen vesistöalueella tehtiin lohenpoikasten levinneisyystutkimuksia vuosina 1975, 1976, 1979, 1985, 1994 ja 1996 (mm. Bjerknes 1977a, Niemelä 1979, Erkinaro 1997). Silisjoella aloitettiin sähkökalastukset nykyisessä laajuudessaan vuonna 1991. Vuosittaisia seurantatuloksia on aiemmin esitetty sekä RKTL:n (Tenojoen kalantutkimusasema 1992, 1993, 1998, Kylmäaho ja Niemelä 1995, 1996, Kylmäaho ym. 1996, Länsman ym. 1998) että Kansainvälisen merentutkimusneuvoston (ICES) lohityöryhmän (esim. ICES 1998) vuosiraporteissa. Tässä julkaisussa esitetään yhteenvetona lohenpoikasseurannan tulokset vuosilta 1985 ja 1990-1998.

2. Tutkimusalue

2.1. Vesistöalue

Näätämöjoen vesistöalue sijaitsee Pohjois-Lapissa, (69°15'-69°57'N, 27°20'-29°30'E). Vesistöalueen laajuus on 2 962 km² (Suomen puolella 2 354 km², 79,5 %) ja järvisuusprosentti on 11,4 (Ekholm 1993). Näätämön vesistöalue sijaitsee suurimmaksi osaksi Inarin kunnan alueella, mutta osa joen latvahaaroista saa alkunsa Utsjoen kunnan puolelta. Varsinainen Näätämöjoki alkaa vesistöalueen suurimmasta järvestä, Iijärvestä, (3 263 ha, 193 metriä merenpinnasta, 79 km jokisuulta), ja laskee koilliseen Norjan puolelle Barentsin mereen, Näätämövuonoon (kuva 1). Näätämöjoen suurin sivujoki, Silisjoki, laskee Opukasjärveen pohjoisesta noin 57 km jokisuulta. Yläjuoksulla Näätämöjoki virtaa ensin (Kontinpaistamajokisuuhun saakka) tunturikoivu- vyöhykkeessä, sitten mäntyvyöhykkeessä ja joen alaosassa uudelleen tunturikoivu- vyöhykkeessä. Vain osa pohjoisista sivuvesistöistä virtaa paljakkaluonnot-alueella. Vesistö- alueen kallioperä koostuu pääasiassa karuista ja happamista kivilajeista, jotka ovat heikosti rapautuvia (Kesola 1991). Näätämöjoen vesistöalueen vedet ovat yleensä oli- gotrofisia, kirkkaita tai lievästi humuspitoisia. Vaikka kallioperä on suurimmaksi osaksi herkkää happamoitumiselle (Kesola 1995), Näätämöjoen alkaliniteetti ei ole laskenut vuosina 1980-1992 alle happamoitumisherkkyttä ilmentävän tason (Kojola 1993).

Näätämöjoen vesistöalue on käytännöllisesti katsoen luonnontilainen. Suurin ihmisen vaikutus alueella on kalastus. Joen alaosaan laskevan Kallojoen kahden latvajärven (Garsjöen ja Kjerringvatn) vedet on kuitenkin johdettu virtaamaan Näätämöjoesta 1950-luvulla Varanginvuonoon, Gandvikin voimalaan. Vesistöjärjestelyn seurauksena Näätämöjoen vesistön valuma-alue pieneni 2 %. Vesimäärän muutoksen arvioidaan vaikuttaneen vain vähän Näätämöjoen alaosan virtaamiin ja kalakantoihin.



Kuva 1. Lohen säännöllinen esiintymisalue Näätämöjoen vesistössä (tummanharmaa rasterointi), lohenpoikasten esiintymisalueet sivujoissa ja puroissa (vaaleanharmaa rasterointi; ks. numerointi liitteestä 1, sekä haastattelutietoihin perustuvat ylimmät havainnot kutulohista (kalasymboli, Tsiignalisjärvi 1, Jullamojärvi 2, Kolmisjärvi 3, Vainosjärvi 4, Harrijärvi 5, Kallojoki 6).

2.2. Lohen esiintyminen

Lohen maksimaalinen esiintymisalue Näätämöjoen vesistössä on 220 kilometriä. Säännöllisesti lohta kalastetaan 110 kilometrin matkalla pääuomassa ja sivujoissa. Suurin vaellusetaisyys lohella on 139 kilometriä jokisuusta Tsiignalisjärveen. Sivujoissa lohta esiintyy Kallojoessa (4 km), Harrijoessa (2,5 km), Kuosnijojoen vesistössä (26 km), Silisjoessa (24 km, maksimaalinen alue 30 km), Iijärvessä ja Vaijojoen pääuomassa (60 km) ja Sammuttijojoen vesistössä (20 km) (kuva 1). Lohen nousua hidastavana esteenä pidetään noin 12 km jokisuulta sijaitsevaa Kolttaköngästä, johon on rakennettu vuosina 1967-68 kalatie kalojen nousun helpottamiseksi. Norjalainen kalastustarkastaja Sven Sømme on arvioinut Näätämöjojoen Kolttaköngän vaikuttavan useimmilla vallitsevilla vedenkorkeuksilla haitallisesti lohen nousuvaellukseen (Sømme 1946, vrt. myös Berg 1964). Hän mainitsi lohien pysähtyvän heti putouksen alapuolelle vaihtelevan pituisiksi ajoiksi, jolloin ne ovat voimakkaan kalastuksen kohteena, minkä vaikutus lohikantaan on saattanut olla suurikin. Suurin osa lohista pyrkii nousemaan joen ylempiin osiin tärkeimmille kutualueille vedenkorkeuden salliessa putouksen ylityksen, vaikkakin myös putouksen alapuolella on joitakin kutualueita.

Joen lohikanta on näin ollen riippuvainen mitä suurimmassa määrin joen yläosien kutukannan vahvuudesta.

Näätämöjoen lohenpoikastutkimusten (vuodesta 1976) mukaan lohi kutee pääuomassa säännöllisesti Vuontislompolon yläpuolisiin koskijaksoihin asti (kuva 2, alue 27). Vuonna 1979 löydettiin 3-4 -vuotiaita lohenpoikasia myös Iijärven länsipäähän laskevan Vaijoen alaosan koskista (kuva 1). Poikaset olivat syntyneet vuosien 1974 ja 1975 poikkeuksellisen hyvistä kutulohikannoista. Iijärven länsiosasta on saatu 1990 -luvulla joitakin lohen vaelluspoikasia siikanuotalla (Aikio Veikko, suull. tied.), mikä osoittaa myös Vaijoen soveltuvan lohenpoikastuotantoon. Näätämön vesistöalueen ylimmät havainnot koiraspuolisista kutulohista ovat Utsjoen ja Inarin kunnanrajalla sijaitsevat Jullamojärvestä ja Vaijoen latvalla olevasta Tsiegnalisjärvestä (kuva 1).

Silisjoen sähkökalastuksissa ylimmät havainnot vastakuoriutuneista (vuonna 2000) ja vanhemmista lohenpoikasista on tehty Silis- ja Kistapeljoen haarasta. Ennen vuotta 2000 ylimmät vastakuoriutuneet lohenpoikaset on havaittu Ison-Silislompolon alapuolelta (kuva 2, alue 15). Ylin havainto kutulohista Silisjoella on Kolmisjärvestä (kuva 1). Opukasjärveen laskevasta Roviojasta on tavattu kesänvanhoja lohenpoikasia noin 900 metrin etäisyydellä jokisuusta, mistä on useiden kilometrien etäisyys lähimmille pääuoman kutualueille. Tämä viittaa siihen, että myös Rovioja on lohen lisääntymis-alueita. Näätämöjokeen Sevettijärven alueelta laskevaan Kuosnijokeen nousi jonkin verran lohia sen jälkeen, kun joen koskia oli ruopattu vuonna 1968. Kuosnijoessa ei ole lohen kutuun sopivia soraikkoja, joten siihen ei ole syntynyt omaa lohikantaa. Vuonna 1969 syvennettiin jokiuomaa Kirakkajärven ja Pikku-Vainosjärven välisessä Vainosjoessa lohen nousun helpottamiseksi. Ylimmät havainnot kutulohista on saatu Sevettijärven yläpuolelta Vainosjärvestä. Sevettijärven vesistöstä saadut lohet ovat olleet pääasiassa yhden merivuoden ikäisiä 1,5-2,5 kilon painoisia koiraslohia, mutta myös joitakin 3-4 kilon painoisia naaraslohia on saatu. Harrijoessa olevasta Harrijärvestä on saatu kevättalvella verkolla kutenut lohi (Sampsu Wesslin, suull. tied.). Myös Kallojoesta (kuva 1) on ilmoitettu sadun viime vuosina joitakin yhden merivuoden ikäisiä lohia (Käre Sivertsen, suull. tied.)

Lohenpoikaset hakeutuvat pääuomasta myös pieniin sivupuroihin ja saattavat nousta niissä jopa useiden kilometrien päähän (esim. Nuortijoessa, liite 1). Useimmiten lohenpoikaset kuitenkin elävät vain aivan purojen suuosien alueella, muutaman sadan metrin tai kilometrin matkalla. Myös vastakuoriutuneet lohenpoikaset saattavat hakeutua sellaisten sivupurojen alimmille osille, jotka ovat pääuoman kutusoraikkojen läheisyydessä, kuten Ravdotsokanojassa ja Kontinpaistamanojassa (liite 1). Sen sijaan Opukasjärveen laskevassa Roviojassa ja Näätämöjokeen laskevassa Harrijoessa vastakuoriutuneiden poikasten löytäminen 900 - 1 500 metrin etäisyydeltä jokisuusta osoittaa näidenkin sivujokien olevan lohen kutualueita.

Näätämöjoen lohenpoikasille sopivat elinympäristöt kartoitettiin pääuoman ja Silisjoen osalta kesällä 2000 (Erkinaro ym. 2000). Eri-ikäisille poikasille sopivaa elinympäristöä arvioitiin olevan runsaat 230 ha, josta runsaat 75% on Suomen puolella.

2.3. Muu kalasto

Näätämöjoen vesistöalueella esiintyy lohen ohella vakinaisesti 11 muuta kalalajia: siika (*Coregonus lavaretus* sp. (L.)), harjus (*Thymallus thymallus* (L.)), taimen (*Salmo trutta* L.), nieriä (*Salvelinus alpinus* (L.)), made (*Lota lota* (L.)), ahven (*Perca fluviatilis* L.), hauki (*Esox lucius* L.), kolmipiikki (*Gasterosteus aculeatus* L.), kymmeniipiikki (*Pungitius pungitius* (L.)), mutu (*Phoxinus phoxinus* (L.)) ja kampela (*Platichthys flesus* (L.)). Kampelaa tavataan vain aivan joen alaosassa Kolttakönkään alapuolella. Harvinaisempia lajeja ovat joen alaosassa esiintyvät ankerias (*Anguilla anguilla* (L.)), (Berg 1964) ja nahkiainen (*Lampetra* sp. (L.)) (Bjerknes 1977a). Näätämöjoen

alajuoksulla saadaan vuosittain myös Kuolan alueen istutuksista peräisin olevia kyttyrälöhiä (*Oncorhynchus gorbusha* (Walbaum)), joiden on todettu myös tuottaneen mereen vaeltavia poikasia (Bjerknes 1977a, 1977b).

Näätämöjoen meritaimen vaeltaa smoltina jokisuulle, jossa se kasvaa kesän pääasias-
sa murtovesivyohtyhykkeellä ja palaa talvehtimaan Näätämöjokeen. Meritaimenen tärkein kutujoki on joen alaosaan laskeva Nuortijoki. Järvissä syönnöstävää taimenta esiintyy laajalti vesistön järvissä, ja joki- ja purovesissä kasvavaa purotaimenta esiintyy lähes kaikkialla vesistön alueella. Näätämöjoen alaosassa esiintyy mereen vaeltava siikamuoto, jonka poikaset siirtyvät kuoriuduttuaan joesta mereen. Siikoja on saatu saaliiksi vuonolta ainakin 40 kilometrin päästä jokisuusta (Bjerknes 1977a, Arvola, Reino, suull. tied.).

Kalaston koostumukseen Näätämöjoen vesistöalueen järvissä on vaikuttanut 1970-luvulla alkanut kalanpoikasten istutus. Suurin osa istutuksista on tehty Sevettijärven alueen järviin. Kalasairauksien leviämisen estämiseksi maa- ja metsätalousministeriö kielsi 1980-luvun lopulla Näätämöjoen vesistöalueen ulkopuolella kasvatettujen kalanpoikasten istutukset koko Näätämöjoen vesistöön.

Kalanpoikasten istutuksia tehtiin vielä 1980-luvun puolivälissä siirtämällä Ivalojoen kantaa olevia kesänvanhoja siikoja lukuisiin järviin. Iijärven istutettiin 1970-luvulla uusina kalalajeina harmaanieriää (*Salvelinus namaycush* (Walbaum)) ja Inarijärven nieriää (viimeisin istutus vuonna 1985), joita ei saaliissa enää esiinny.

Metsähallitus on 1990-luvulla tehnyt pääasiassa harjuksen ja siian siirtoistutuksia Sevetti- ja Kirakkajärven alueelle. Siirtoistutukset on tehty pääosin hedelmöitettyllä mädillä. Emokalat ovat olleet peräisin Näätämöjoen vesistöalueelta. Näiden siirtojen lisäksi on tehty joitakin nieriöiden siirtoistutuksia Näätämöjoen vesistöalueen sisällä (Seppänen Markku, Metsähallitus, suull. tied.).

Näätämöjoen vesistön lohikantoja voidaan pitää luonnonvaraisina, joihin istutuksilla ei ole ollut mainittavaa merkitystä. Lohenpoikasia on istutettu Silisjoelle Ison Silis-
lompolon läheisyyteen vuosina 1984 (50 000 kpl) ja 1985 (3 000 kpl) ja Sevettijärven suunnalle vuonna 1984 joihinkin järviin, joista on yhteys Näätämöjokeen. Lohenpoikasia istutettiin 1960 - 1970-luvuilla Norjan puolelle (mm. vuonna 1965, 40 000 vastakuoriutunutta). Lohenpoikaset on istutettu vastakuoriutuneina Paatsjoen Hakokosken voimalaitoksen yhteydessä olleesta hautomosta. Mäti on hankittu sekä Näätämöjoen Kolttakönkään kypäläpyynnistä että vuonokalastuksesta.

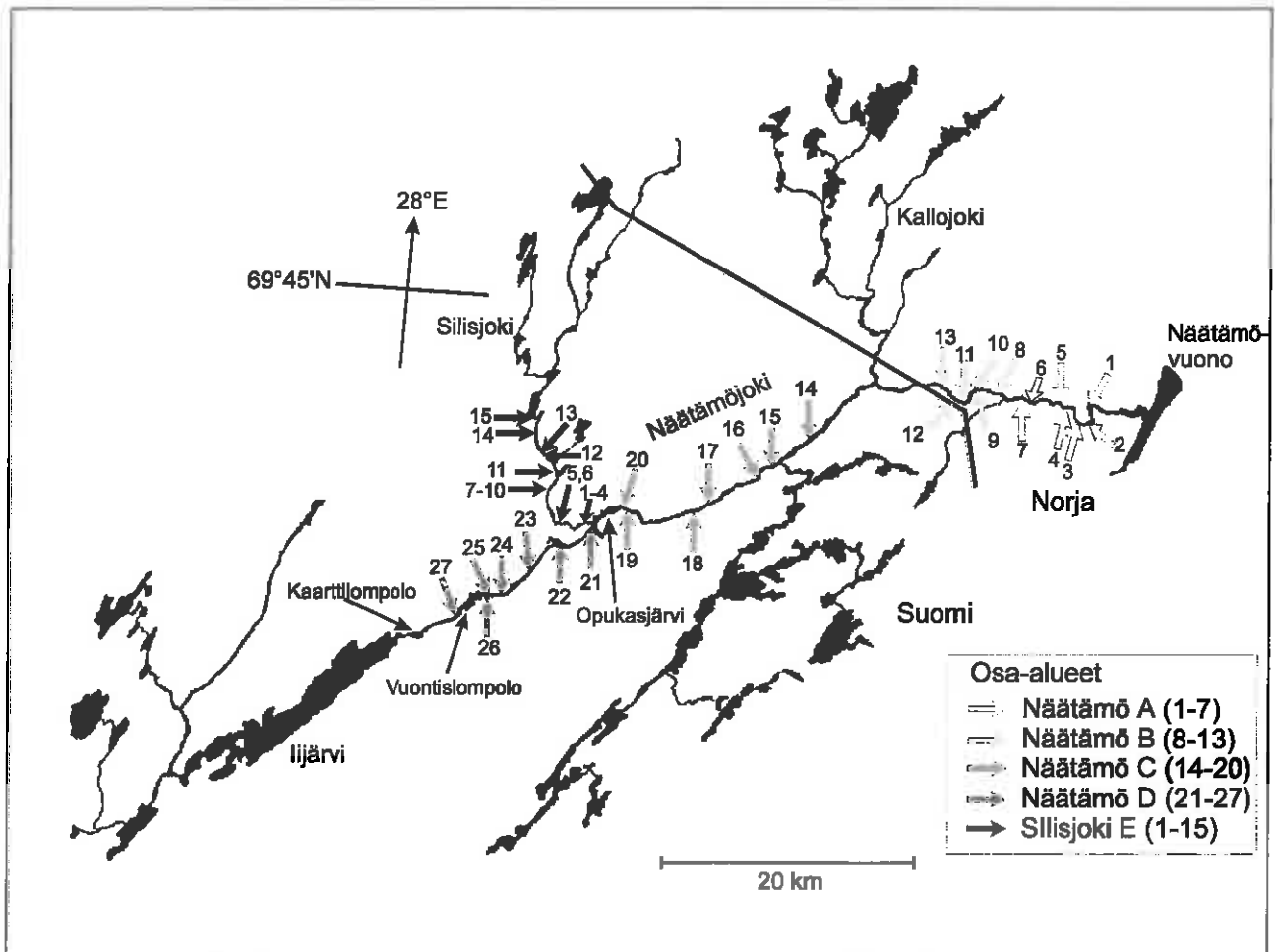
3. Aineisto ja menetelmät

3.1. Sähkökalastusmenetelmä

Lohen poikastiheyksiä on tutkittu Näätsämöjoen pääuomassa 29 näytealueella ja Silisjoessa 21 näytealueella. Tässä julkaisussa käsitellään vain sitä aluetta, missä lohi säännöllisesti lisääntyy (Näätsämöjoki 27 ja Silisjoki 15 aluetta) (kuva 2). Näytealueet on vakioitu maastoon merkitsemällä. Näytealueiden keskikoko Silisjoessa oli 97 m², (vaihteluväli 37 - 131), Opukasjärven ja Iijärven välisellä alueella 120 m² (vaihteluväli 30 - 270), Opukasjärven ja valtakunnan rajan välisellä alueella 102 m² (vaihteluväli 38 - 180), Langfossenin alueella 63 m² (vaihteluväli 26 - 142) ja Ala-Näätsämön alueella 107 m² (vaihteluväli 52 - 175). Ala-Näätsämön näytealueet (alueet 1-7) on tutkittu vuodesta 1994 lähtien muiden alueiden kanssa yhtenäisellä menetelmällä. Vuonna 1992 tulvan vuoksi tutkittiin vain Näätsämöjoen alueet 8-10 ja 13-21 ja Silisjoen alueet 2, 6, 12 ja 15, kun taas vuonna 1997 ei tutkittu alueita 22-24 laiterikon vuoksi. Edellä mainittujen lisäksi joinakin vuosina on jätetty kalastamatta joitakin yksittäisiä alueita. Näytealueiden valinnassa on huomioitu lohenoikasten elinympäristövaatimukset virranopeuden, kivien koon ja kivien alla olevien piilopaikkojen suhteen. Näytealueiden maksimisyvyys oli noin 70 cm, ne olivat suorakaiteen muotoisia ja rajoittuivat rantakivikkoon.

Sähkökalastuksessa on noudatettu Julkusen ja Niemelän (1997) kuvaamaa kenttätyökentelymenetelmää. Sähkökalastukset tehtiin vuosittain elokuun puolivälin ja syyskuun toisen viikon välisenä aikana, jolloin vedenkorkeus on yleensä matalimmillaan. Koko tutkimuksen ajan käytettiin samaa kalastusmenetelmää. Sähkö tuotettiin aggregaattilla (Honda 1 000 kW) ja muunnettiin sykkiväksi tasavirraksi sähkökalastusmuuttajalla (malli Rapinoja). Kalastuksessa käytetty jännite oli 900 V ja virranvoimakkuus n. 0,2 A. Sähkökalastuksissa ei käytetty sulkuverkkoja (vrt. Bohlin ym. 1989).

Sähkökalastukseen osallistui Näätsämöjoen yläosalla ja Silisjoella yleensä kaksi henkilöä, mutta kolme henkilöä koko alemman Näätsämöjoen osalla. Kukin näyteala kalastettiin kolmesti. Viime vuosina tehtiin kolme peräkkäistä kalastusta, jos ensimmäisellä kerralla saatu saalis oli vähintään 15 kpl vastakuoriutuneita tai 15 kpl sitä vanhempia lohenoikasiasia. Lohenoikasien kokonaispituus on mitattu 1 mm:n tarkkuudella. Yli 45 mm:n pituisilta poikasilta on otettu suomunäyte kylkiviivan ja rasvaevän väliseltä alueelta ikä- ja kasvumääritystä varten. Lohenoikaset, joiden pituus oli vähemmän kuin 55 mm, luokiteltiin vastakuoriutuneiksi, ellei suomutulkinta toisin osoittanut. Kaikki kalat vapautettiin näytealueille näytteenoton jälkeen.



Kuva 2. Näätsämäjoen (1-27) Silisjoen (1-15) vesistön sähkökalastusalueet ja osa-alueet. Näyteenottovuodet on esitetty liitteessä 2.

3.2. Näätsämäjoen vesistön osa-alueet

Näätsämäjoen pääuoma jaettiin neljään osa-alueeseen (Näätsämä A-D), joiden välillä on joko iso järvi (Opukasjärvi) tai laaja suvantoalue. Silisjokea tarkasteltiin omana osa-alueena (Silisjoki E).

Osa-alue Näätsämä A. Neiden (Ala-Näätsämä)

Alueen alaosassa on suuri Kolttaköngäs, johon on rakennettu kalaporras lohen nousun helpottamiseksi (kuva 3). Könkään alapuolella on joitakin yksittäisiä kutosoraikkoja ja suoja-syvän-teitä nousulohelle. Näätsämäjoen alaosa (8-9 kilometriä) on leveää ja hiekkapohjaista. Kolttaköngään alapuolella on kolme sähkökalastusaluetta, joista kahdella alimmalla alueella vuorovesi vaikuttaa vedenkorkeuteen ja virrannopeuteen. Könkään yläpuolella lohen tuotantoalueet ovat selväpiirteisiä, syväköjen suvantojen erottamia koskia, joissa on neljä sähkökoekalastusaluetta. Osa-alueiden Näätsämä A ja B välissä on noin kahden kilometrin pituinen suvanto.



Kuva 3. Kolttaköngäessä voimakas virta hidastaa lohen nousuvaellusta. Kuvan oikeassa laidassa oleva kalaporras on rakennettu lohen vaelluksen helpottamiseksi. (Valokuva: Eero Niemelä)

Osa-alue Näätämö B. Langfossenin alue

Langfossen (kuusi sähkökalastusalueetta) on lähes kokonaisuudessaan yhtäjaksoista koskea (kuva 4). Suurimmat kutualueet sijaitsevat Pikkukosken ja Langfossenin alla (alueet 8-10), mutta yksittäisiä, pienempialaisia kutukivikoita on myös alueiden 11 ja 12 alapuolella. Alue 13 sijaitsee Langfossenin niskalla, josta alkaa noin 5 km pitkä suvanto.



Kuva 4. Langfossenin sähkökalastusalueen (alue 8) tutkimusta. (Valokuva: Matti Kylmäaho)

Osa-alue Näätämö C. Valtakunnanraja - Opukasjärvi

Alueen yläosa sisältää pitkiä koskiosuuksia. Laajimmat yhtenäiset kutualueet ovat Kontinpaistaman alapuolella (alueesta 17 noin 2 km alaspäin), Saunakosken alueella (alueet 15 ja 16) sekä Niloskosken alla (alue 14). Lohenpoikastuotannon kannalta merkittävin on Kuosnijokisuun ja Opukasjärven välinen alue (kuva 5). Voimakkaan virtauksen vuoksi joen pohja muodostuu pääasiassa isohkoista kivistä Opukasjärven ja Saunakosken välillä. Hienompi aines on huuhtoutunut laajaksi soraikoksi Saunakosken suvannon yläpuolelle. Langfossenin niskalta alkaa yhtenäisempi suvanto-osuus (n. 10 km), jonka keskeyttävät Kallokoski, Onterrinniva, Saarikoski ja Niloskoski. Suvantoalue päättyy Kuosnijokisuulla olevaan koskeen. Osa-alueella on seitsemän sähkökalastusalueita.



Kuva 5. Kontinpaistaman sähkökalastusalue (alue 18). (Valokuva: Matti Kylmäaho)

Osa-alue Näätämö D. Opukasjärvi - Vuontislompolo

Alueelle ovat luonteenomaisia lyhyehköt, toisiaan seuraavat koskipätkät, joita erottavat vaihtelevan pituiset ja useimmiten hyvin matalat suvanto-osuudet. Vuontislompolo muodostaa laajan ja syvän järvimäisen suvantoalueen. Sillä on tärkeä merkitys lohien kesäaikaisena suojapaikkana sekä talvehtimispaikkana. Näätämöjoen pääuoman ylin lohien kutualue, sähkökalastusalue 27, on noin kilometrin päässä Vuontislompolon yläpuolella. Alueen yläpuolella Kaartilompolon ja Iijärven välissä on myös pienialaisia kutupaikoiksi sopivia soraikkoja, mutta niiltä ei ole tavattu vastakuoriutuneita lohenpoikasia. Kutualueet tällä osa-alueella ovat sijoittuneet mosaiikkimaisesti sellaisiin kohtiin joessa, missä joki leikkaa pitkittäisen harjumuodostelman. Alue on kokonaisuudessaan lohien poikastuotantoon sopiva (kuva 6). Tällä osa-alueella on seitsemän sähkökalastusalueita (alueet 21 - 27).



Kuva 6. Vuontislompolon alapuolinen sähkökalastusalue (alue 25) poroaidan kohdalla. (Valokuva: Matti Kylmäaho)

Osa-alue Silisjoki E. **Silisjoki**

Ison-Silislompolon ja Lavdnjekoahtelompolon (alueet 11-15) välillä vuorottelevat matalat koskialueet ja järvimäiset suvannot. Alaosaltaan, Lavdnjekoahtelompolon ja Opukasjärven välillä (alueet 1-10), Silisjoki on pääosin yhtenäistä matalaa koskijaksoa. Silisjoen suulla sijaitseva sähkökalastusalue (alue 1) sijaitsee keskellä laajaa kutaletta (kuva 7).



Kuva 7. Silisjoelle tyypillinen sähkökalastusalue. (Valokuva: Markku Seppänen)

3.3. Matemaattiset ja tilastolliset menetelmät

Moran-Zippin'in maximum likelihood -menetelmää käytettiin lohenpoikaspopulaation tiheyden arvioimiseksi (Moran 1951, Zippin 1956, katso myös Seber 1982). Tässä menetelmässä peräkkäisten kalastusten pyydystettävyyttä on käytetty tiheysarvioiden laskemiseksi (Bohlin ym. 1989). Populaatiokoon estimaatti (\hat{y}) kullakin alueella on laskettu kaavasta:

$$\hat{y} = \frac{T}{1 - (1 - p)^k}$$

missä T = kokonaissaalis, p = pyydystettävyyys ja k = peräkkäisten kalastusten lukumäärä (Seber 1982).

Tiheysarviot laskettiin erikseen kesänvanhoille (0+) ja sitä vanhemmille lohenpoikasille (kaikki muut ikäryhmät yhdessä). Lohenpoikasten pituudet eri ikävuosina määritettiin taannehtivan kasvunmäärityksen (Fraser-Leen) avulla. Valta ja Niemelä (1998) havaitsivat tämän menetelmän luotettavimmaksi lohenpoikasten kasvunmäärityksessä. Taannehtivat pituudet on laskettu kaavasta:

$$P_i = a + (S_i / S_c)(P_c - a)$$

missä P_i = taannehtiva pituus ajanhetkellä i, a = suoran ja Y-akselin leikkauspiste, S_i = suomun säde ajanhetkellä i, P_c = kalan pituus pyyntihetkellä ja S_c = vastaava suomun säde. Vakion a arvona on käytetty 2,852, joka on laskettu kalan ja suomun pituuksien välisestä suhteesta tarkastelemalla koko poikasaineistoa.

Lohenpoikasten vuosittaisia kasvueroja vesistön viiden osa-alueen välillä analysoitiin kaksisuuntaisella varianssianalyysillä. Analyysissä selvitettiin vuosien ja osa-alueiden välisiä kasvueroja ensimmäisenä, toisena, kolmantena ja neljäntenä vuotena. Aineistot täyttivät oletukset normaalijakaumasta ja varianssien yhtäsuuruudesta (SYSTAT 1996).

4. Tulokset

4.1. Saaliskalojen esiintymisfrekvenssit

Näätämöjoen vesistön niissä osissa, missä lohenpoikaset pääasiassa elävät, on hyvin vähän muita lajeja. Opukasjärven alapuolisella alueella (Näätämö A – C) lohenpoikasia oli pienimmilläänkin 73 % sähkökalastusalueiden kaloista (taulukko 1). Muista lajeista yleisimmät olivat joen alaosassa taimen ja muttu; vesistön yläosassa muttu oli taimenta yleisempi. Taimenen osuus oli 0,8-1,6 % osa-alueilla B ja C, kun taas vesistön aivan alimmassa osassa ja yläosassa taimenen osuus oli 2,9-3,8 %. Madetta esiintyi koko vesistöalueella lukuun ottamatta aivan joen alaosaa. Kampela ja nahkiainen ovat yleisiä vain Kolttaköngkään alapuolella, sillä voimakas koski rajoittaa niiden levinneisyyttä.

**Taulukko 1. Lohien osuus sähkökalastussaaliista osa-alueittain sekä muut lajit runsaus-
suhteiden mukaan.**

Osa- alue	Lohi (%)		Muut lajit
	min	max	
A	83,5	98,1	Taimen, kampela, kolmipiikki, muttu, kymmenpiikki, harjus, kyttyrälohi, nahkiainen
B	96,2	100,0	Taimen, muttu, made, siika
C	73,4	99,3	Mutu, taimen, harjus, made, kolmipiikki
D	31,8	84,5	Mutu, taimen, made, harjus, kolmipiikki, kymmenpiikki, hauki, siika
E	64,6	95,5	Mutu, taimen, made, harjus

4.2. Lohenpoikasten ikärakenne

Kaikilla Näätämöjoen vesistön osa-alueilla tavattiin vastakuoriutuneita lohenpoikasia, mutta lähes aina niiden osuus jäi pienemmäksi kuin 1-vuotiaiden tai eräinä vuosina jopa pienemmäksi kuin 2-vuotiaiden osuus. Joen alaosassa osa-alueilla Näätämö A ja B vanhempien lohenpoikasten osuus (2+ - 4+) oli suurempi kuin yläosassa (taulukko 2).

Taulukko 2. Lohenpoikasten ikäjakaumat osa-alueittain.

Osa- alue	Lohia kpl	Ikäryhmäosuudet, %					Keskimää- räinen ikä, v	
		0+	1+	2+	3+	4+		
A	1 494	18,1	27,5	31,3	20,0	2,9	0,2	1,6
B	2 235	11,8	38,5	30,2	16,6	2,8	0,1	1,6
C	2 308	24,7	39,9	23,7	9,4	2,2	0,1	1,2
D	1 232	31,1	36,4	24,1	7,6	0,7		1,1
F	1 820	39,9	29,1	16,4	12,3	2,3	0,1	1,1

Pienissä sivupuroissa 2+ -vuotiaiden ja sitä vanhempien lohenpoikasten osuus oli suurempi kuin pääuoman alueilla (liite 1). Esimerkiksi Opukasjärveen laskevassa Niska-vaaranojassa vanhempien lohenpoikasten osuus oli selvästi suurempi kuin millään pääuoman osa-alueella. Pääuomassa lohenpoikasten keski-ikä kasvoi joen alaosaa kohden (taulukko 2). Näätämöjoen kahden alimman osa-alueen sivupurojen (purot 18-

23) lohenpoikasten keskimääräinen ikä (2,5 vuotta) oli suurempi kuin joen yläosan sivupurossa (liite 1).

4.3. Lohen poikastiheydet

Näätämöjoen alimmalla osalla (Näätämö A) 1+ -vuotiaiden ja sitä vanhempien lohenpoikasten suurin tiheys oli alueella 3 vuonna 1995 (171 kalaa aarilla), jolloin myös alueilla 4 ja 5 oli tutkimusajanjakson suurimmat tiheydet (148 ja 138 kalaa aarilla). Koko osa-alueen keskimääräinen vanhempien poikasten määrä on pienentynyt noin neljäsosaan vuosien 1994 ja 1995 tasosta (liite 2). Kesänvanhojen lohenpoikasten määrät yksittäisillä näytealueilla olivat suurimmillaankin vanhempien poikasten määriä pienempiä (kuvat 8 ja 9, liite 2).

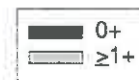
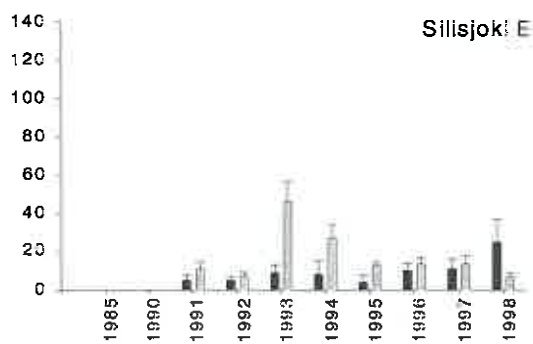
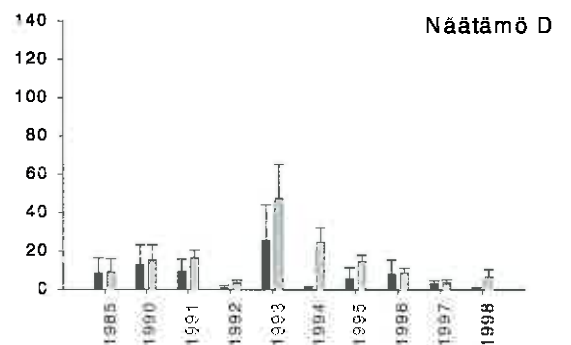
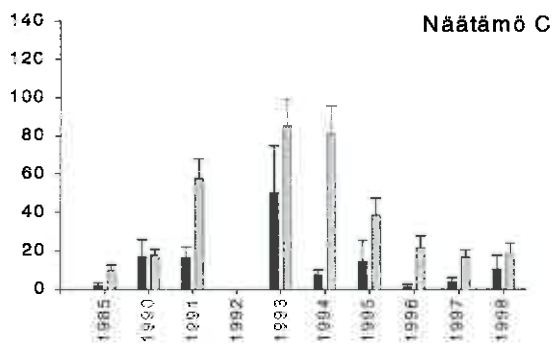
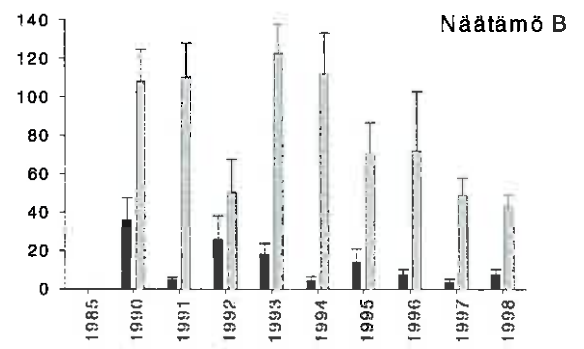
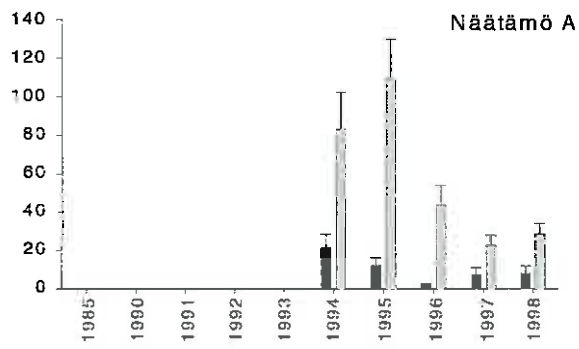
Suurimmat vanhempien lohenpoikasten määrät olivat osa-alueella Näätämö B, jossa tiheydet olivat jopa yli 200 poikasta aarilla. Poikasmäärä pysyi suurena aina vuoteen 1994, josta lähtien tiheydet selvästi pienentyivät. Kesänvanhojen poikasten määrät olivat yleensä alle 40 poikasta aarilla, ja niidenkin määrät selvästi pienentyivät viime vuosina. Keskitiheyden pieneneminen vuosien 1990-1994 tasosta viime vuosien (1995-1998) tasolle noudattaa samaa poikastuotannon heikkenemiskehitystä kuin alimmallakin osa-alueella (kuvat 8 ja 9, liite 2).

Suomen puoleisella Näätämöjoella suurimmat vanhempien lohenpoikasten määrät on tavattu osa-alueella Näätämö C. Tiheydet olivat pieniä vuonna 1985 ja edelleen vuonna 1990, kunnes vuonna 1993 lähes kaikilla alueilla tiheydet olivat suurimmillaan koko tutkimusjaksolla. Pitkäaikainen keskitiheys on ollut keskimäärin 42 vanhempaa poikasta aarilla. Myös osa-alueella Näätämö C lohenpoikasten määrä on pienentynyt viime vuosina. Yksittäisillä alueilla on kuitenkin tavattu suuriakin tiheyksiä, mikä osoittaa näiden alueiden suurta tuotantokykyä. Osa-alueen Näätämö C keskimääräiset vanhempien lohenpoikasten määrät ovat selvästi pienemmät kuin Norjan puolen osa-alueilla Näätämö A:ssa ja B:ssä (kuvat 8 ja 9, liite 2).

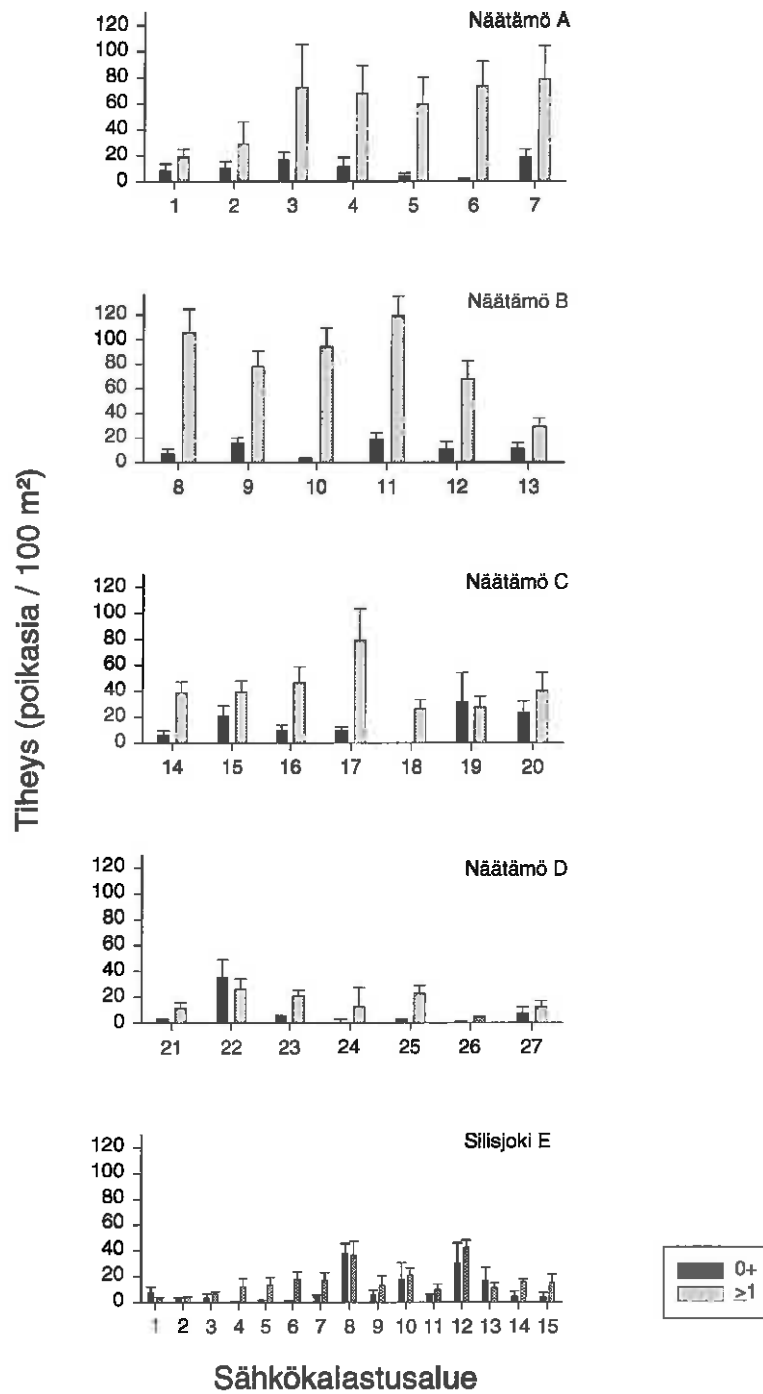
Opukasjärven ja Vuontislompolon välisellä osa-alueella Näätämö D lohen poikastiheydet ja lohenpoikasten vuosittainen esiintyminen olivat koko vesistöalueen vähäisimmät. Vanhempia lohenpoikasia oli vuodesta 1995 lähtien alle 30 poikasta aarilla, mutta ennen sitä, vuonna 1993, eräillä näytealueilla tavattiin suuriakin tiheyksiä, jopa 80-120 poikasta aarilla. Tämän osa-alueen keskimääräisen poikastiheyden väheneminen vuodesta 1993 vuoteen 1998 oli lähes yhtä selvä kuin muillakin osa-alueilla. Tälläkin osa-alueella yksittäisten alueiden suurimmat tiheydet osoittivat, että alue kykenisi tuottamaan lohenpoikasia nykyistä huomattavasti suurempiakin määriä. Kolmen näytealueen suuret kesänvanhojen poikasten tiheydet myös osaltaan osoittivat kutualueiden olevan hyviä. Opukasjärven yläpuolisen alueen vanhempien lohenpoikasten keskitiheydet olivat noin viidesosa alapuolisen osa-alueen (Näätämö C) keskimääräisestä tiheydestä (kuvat 8 ja 9, liite 2).

Silisjoessa (osa-alue Silisjoki E) vanhempien lohenpoikasten tiheydet olivat suurimmillaan vuonna 1993. Vanhempien poikasten määrät ja niiden esiintymisalueet vähentyivät vuoteen 1998. Vuonna 1998 kuitenkin vastakuoriutuneiden määrä oli kolmella näytealueella aiempia vuosia suurempi. Silisjoessa vanhempia poikasia oli vuonna 1998 enää 15 % vuoden 1993 keskimääräisestä tiheydestä. Silisjoessakin yksittäisinä vuosina olleet eri näytealueiden suhteellisen suuret vanhempien lohenpoikasten määrät osoittivat, että poikasmäärät voisivat olla nykyistä suurempia (kuvat 8 ja 9, liite 2).

Tiheys (poikasia / 100 m²)



Kuva 8. Vuosittaiset lohenpoikasten keskitiheydet Näätämöjoen vesistön osa-alueilla. Tiheydet on esitetty erikseen yksikesäisille (0+) ja sitä vanhemmille (≥ 1+) poikasille. Janat kuvaavat keskihajontaa. Katso osa-alueet kuvasta 2.



Kuva 9. Sähkökalastusalueiden lohenpoikasten keskitiheydet tutkimusjaksolla. Tiheydet ovat erikseen yksikesäisille (0+) ja sitä vanhemmille ($\geq 1+$) poikasille. Janat kuvaavat keskihajontaa. Katso osa-alueet ja sähkökalastusalueet kuvasta 2.

4.4. Lohenpoikasten kasvu

Näätämöjoen vesistöissä lohenpoikasten kasvu ensimmäisenä, toisena ja kolmantena kasvuvuonna poikkesi sekä vuosien (varianssianalyysi, $p < 0,001$) että osa-alueiden ($p < 0,001$) välillä. Lohenpoikasten ensimmäisellä kasvukaudella saavuttama pituus oli suurin (5,2 cm) Näätämöjoen yläosassa, Opukasjärven ja Vuontislompolon välisellä alueella (Näätämö D) ja poikkesi kaikista muista alueista ($p < 0,001$). Kasvu hidastui alavirtaan mentäessä (kuva 10). Silisjoen poikasten kasvu (Silisjoki E) oli sama kuin Opukasjärven ja valtakunnanrajan välisellä alueella (Näätämö C), mutta poikkesi kuitenkin ($p < 0,001$) kaikkien muiden alueiden poikasten kasvusta. Näätämöjoen alaosan kahdella osa-alueella (Näätämö A ja B) kasvu ensimmäisenä vuonna jäi selvästi pienemmäksi kuin muilla alueilla, ja ne kummatkin poikkesivat kaikista muista alueista ($p < 0,001$). Lohenpoikasten ensimmäisen vuoden kasvussa oli vuosien välillä selviä eroja (kuva 10). Näätämöjoen ylimmän (Näätämö D) ja alimman alueen (Näätämö A) välinen yksivuotiaiden lohien keskimääräinen pituusero oli 0,4 cm (0,1 - 0,7 cm) ja se oli suurimmillaan vuosina 1990 ja 1991, jolloin poikasten kasvu muutenkin oli nopeinta.

Myös myöhemmin lohenpoikaset kasvoivat parhaiten joen yläosassa (Näätämö D), jossa kasvu toisena, kolmantena ja neljäntenä kesänä poikkesi kaikkien muiden alueiden kasvusta ($p < 0,001$). Näätämöjoen alaosan alueilla (Näätämö A ja B) vuosittainen kasvu oli lähes aina koko joen hitainta, jolloin poikasten pituus oli pienin kunkin kasvukauden päättyessä (kuva 10, taulukko 3).

Näätämöjoen vesistöalueella lohenpoikaset saavuttivat ensimmäisen vuoden kuluessa keskimäärin 5,1 cm:n pituuden, jolloin niiden todellinen pituuden lisäys siitä hetkestä lähtien, kun ruskuaispussin sisältämä ravinto on käytetty, on noin 2,7 cm (Tenojoen lohenpoikasen pituus on 2,4 cm silloin, kun ruskuaispussin sisältämä ravinto on täysin kulutettu). Sekä toisena että kolmantena vuonna pituuden lisäys oli keskimäärin 2,3 cm, mutta kasvu heikkeni neljäntenä ja viidentenä vuonna (1,3 ja 0,7 cm). Neljän kasvuvuoden jälkeen lohenpoikasten pituus oli keskimäärin 11,0 cm (taulukko 4).

Taulukko 3. Lohenpoikasten taannehtivasti lasketut pituudet Näätämöjoen osa-alueilla A-E .

Ikä	Osa-alue	Keski-arvo	Keski-hajonta	Vuosittainen lisäkasvu	n
1	A	4,8	0,4		1 217
	B	4,9	0,5		1 804
	C	5,1	0,7		1 633
	D	5,2	0,7		821
	E	5,1	0,4		1 093
2	A	6,7	0,7	2,0	865
	B	7,0	0,9	2,2	631
	C	7,3	1,1	2,4	521
	D	8,1	1,3	3,1	288
	E	7,5	0,8	2,6	297
3	A	9,0	1,0	2,2	297
	B	9,3	1,2	2,3	363
	C	9,5	1,2	2,3	212
	D	11,0	1,5	3,0	91
	E	10,2	1,1	2,5	224
4	A	10,4	1,0	1,9	42
	B	10,7	1,0	2,1	59
	C	10,7	1,5	2,0	49
	D	12,7	1,2	2,8	9
	E	11,6	1,1	2,2	41

Taulukko 4. Lohenpoikasten keskimääräiset taannehtivat pituudet (cm) Näätämöjoen vesistöalueella.

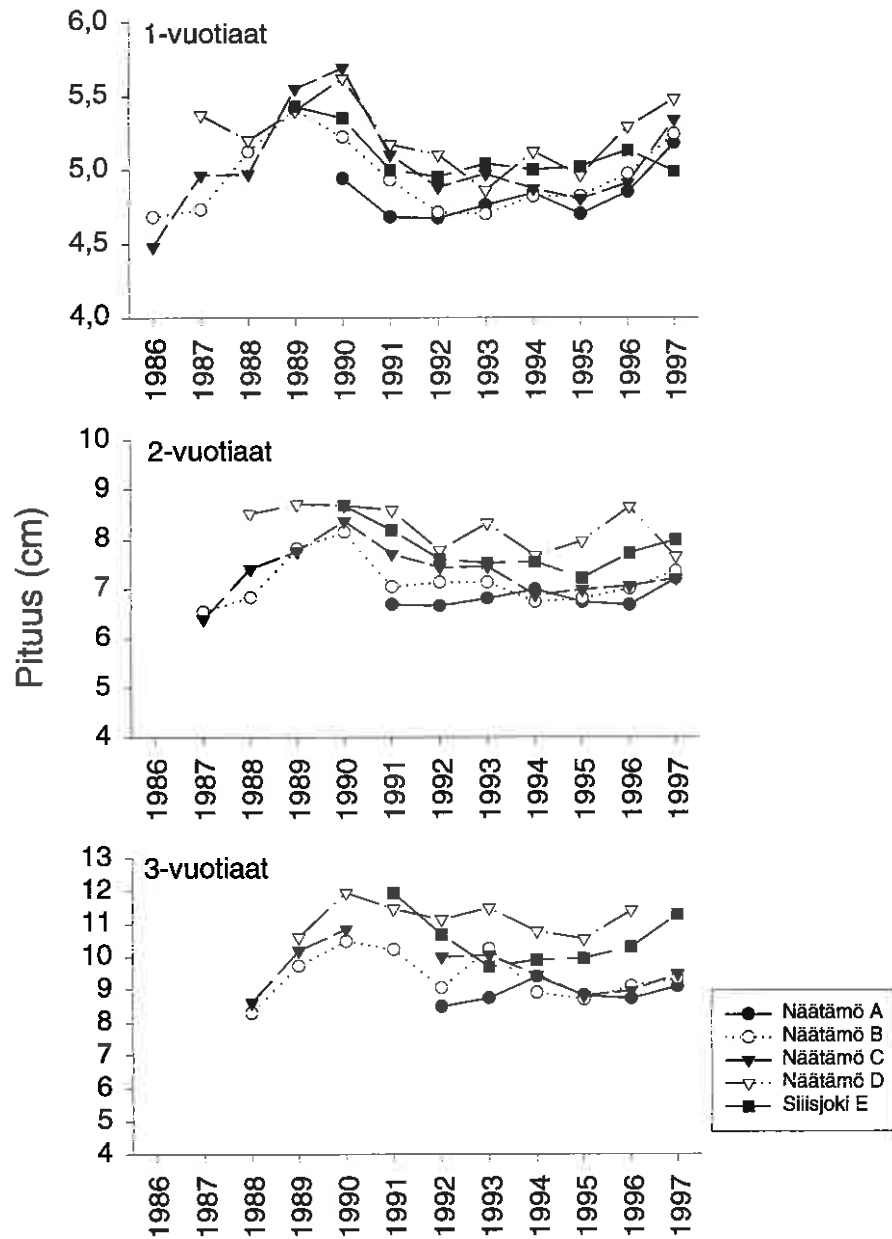
Ikä	Keski-arvo	Keski-hajonta	min	max	n
1	5,1	0,6	3,7	8,2	2 968
2	7,4	1,0	5,1	13,2	2 203
3	9,7	1,3	6,9	14,5	1 187
4	11,0	1,3	8,2	17,6	200
5	11,7	1,4	10,3	14,6	10

4.5. Poikasten vaellusikä

Valtaosa Näätämöjoen lohen vaelluspoikasista oli kolmevuotiaita vuonna 1976. Poikasten vaellusikä on muuttunut selvästi, sillä kolmevuotiaiden vaelluspoikasten osuus on pienentynyt 82 %:sta 12 %:iin ja vastaavasti viisivuotiaiden osuus on lisääntynyt 3 %:sta 20 %:iin kahdenkymmenen vuoden kuluessa. Vuonna 1996 tavattiin myös pieni määrä lohia, jotka olivat vaeltaneet merelle kuusivuotiaina (taulukko 5). Vaellusiän muuttumista kahdessakymmenessä vuodessa kuvaa myös keskimääräisen vaellusiän kasvu 3,3 vuodesta 4,1 vuoteen.

Taulukko 5. Näätämöjoen lohien vaellusikäjakauma (%). Vuoden 1976 aineisto perustuu vaelluspoikasista kerättyyn aineistoon ja vuosien 1986 ja 1996 nousulohista kerättyyn aineistoon.

	2-v	3-v	4-v	5-v	6-v	n	Keskimääräinen vaellusikä
1976	1,5	81,8	14,3	2,5		605	3,3
1986		37,0	57,4	5,6		162	3,7
1996		12,1	67,4	20,0	0,5	190	4,1



Kuva 10. Lohenpoikasten ikäryhmäkohtaiset keskipituudet Näätamöjoen vesistön osa-alueilla vuosina 1986-1997. Pituudet on laskettu suomista taannehtivasti. Katso osa-alueet kuvasta 2.

5. Tulosten tarkastelu

Vuosijaksolla 1990-1994 yksivuotiaiden ja sitä vanhempien lohenpoikasten määrät olivat suuria Näättämojoen alaosassa. Vastaavia tiheyksiä ei ole yleensä tavattu muilla pohjoisilla lohijoilla (mm. Niemelä ym. 1999). Tiheydet ovat myös pysyneet vuodesta toiseen suurina, joten alueen poikastuotannon kantokykyä ei ole ilmeisesti ylitetty. Suuret poikasmäärät viitannevat myös siihen, että alueella on kuten paljon emolohia useana vuonna. Näättämojoen lohen poikastiheydet ovat viime vuosina pienentyneet sekä Suomen että Norjan puolella. Myös Näättämojoen lohisaalis on pienentynyt 10-15 tonnin saalistasosta (vuosina 1989-1992) 6-9 tonnin saaliisiin (vuosina 1993-1997) (Pakarinen ym. 1997, Länsman ym. julkaisematon).

Vuonna 1992 Näättämojoen vesi oli poikkeuksellisen korkealla. Elokuussa havaittiin lähes kevättulvan veroinen tulva. Tällöin verkkokalastus ei ollut yhtä tehokasta kuin normaalivuosina, ja Kolttaköngkään kypäläverkolla ei voitu kalastaa lainkaan koko kesänä. Mainittuna vuonna jokeen nousi ilmeisesti poikkeuksellisen runsaasti lohta. Vaikka kokonaissaalis olikin suuri, runsaasti kutukaloja jäi kuitenkin tulvan vuoksi henkiin (Pakarinen ym. 1997). Etenkin Norjan puolella saatiin runsaasti lohta vieheellä. Seuraavana vuonna havaittiin paljon vastakuoriutuneita ja sitä seuraavana vuonna kaksikesäisiä lohenpoikasia. Samanlaisia saalishavaintoja on tehty myös Tenojoessa vuonna 1992 (Niemelä ym. 1996) sekä eräissä Kuolan niemimaan joissa (ICES 1998).

Vastakuoriutuneiden lohenpoikasten osuus Näättämojoen vesistöalueella oli lähes aina pienempi kuin vanhempien poikasten osuus toisin kuin Tenojoen vesistöalueella, missä vastakuoriutuneita oli noin 50% saaduista poikasista (Niemelä ym. 1999). On ilmeistä, että vastakuoriutuneiden osuuteen vaikuttaa erityisesti pyyntihetki, jolloin niiden osuus on korkeimmillaan heti niiden ilmestyttyä soraikon pintaan kuten Tenojoen alueella heinäkuussa ja elokuun alussa. Näättämojoen alueen sähkökalastukset on tehty elokuun lopussa ja syyskuun alussa, jolloin vastakuoriutuneet lohenpoikaset ovat leviittäytyneet laajemmalle alueelle ja niiden osuus täten on pieni.

Tenojoessa, jossa lohta kalastetaan sekä vavalla että verkkopyydyksillä, vanhempia lohenpoikasia oli keskimäärin 20-30 kalaa aarilla ja Tenon sivujoessa, Utsjoessa, 30-60 poikasta aarilla vuosina 1994 ja 1995 (Niemelä ym. 1999). Eräissä muissa pohjoisissa lohijoissa, kuten Kuolan niemimaan Varzugajoessa ja Kolajoessa, yleistä verkkokalastusta ei nykyisin sallita. Varzugajoessa vanhempien poikasten keskimääräinen tiheys oli 29 ja 19 poikasta aarilla vuosina 1994 ja 1995, ja vastaavasti Kolajoessa 33, 33 ja 8 poikasta aarilla vuosina 1993-1995 (Jensen ym. 1997). Näiden jokien poikastiheydet olivat pienempiä kuin Näättämojoen alaosassa vuosina 1994 ja 1995, mutta samaa tasoa kuin Näättämojoessa Suomen puolella. Pohjois-Norjan Altajoessa lohenkalastus on sallittua ainoastaan vavalla. Siellä vanhempien lohenpoikasten määrä oli keskimäärin 30-60 poikasta aarilla vuosina 1993-1995, ja yksittäisillä alueilla jopa 160-190 poikasta aarilla, eli samaa tasoa kuin Näättämojoen alaosassakin (Jensen ym. 1997).

Lohenpoikasten elinympäristöjen samankaltaisuuden perusteella Näättämojoen yläosan poikastiheydet voisivat olla joen alaosan luokkaa. Erot poikasten tiheyksissä Näättämojoessa Norjan ja Suomen puolella voivat selittyä joko sillä, että vesistön yläosissa kalastetaan kudulle valmistautuvia lohia liian tehokkaasti, tai toisaalta myös sillä, että joen alaosasta ei pääse riittävästi lohia vesistön yläosaan. Koska joen yläosille selviytyvien lohien määrää ei tunneta, niihin kohdistuvan kalastuspaineen arvioiminen on hyvin vaikeaa (vrt. Erkinaro ym. 1999a). Näättämojoen lohisaaliista on 1990-luvulla kalastettu 70-85 % Norjan puolelta (Pakarinen ym. 1997, Länsman ym. julkaisematon). Tällä alueella pääosa lohisaaliista saadaan vavalla heinäkuun puoliväliin mennessä ja elokuussa kalastus on verrattain vähäistä. Suomen puolella suurin osa

saaliista saadaan verkoilla ja saalishuippu keskittyy heinäkuun jälkipuoliskolle ja elokuun alkupäiville (Länsman ym. julkaisematon). On mahdollista, että Näättäjäjoen latvoille pyrkivät lohet tulevat jokeen aiemmin kuin joen alaosan kutualueille pyrkivät kalat. Tämä ilmiö on havaittu eräillä Brittein saarten lohijoilla (mm. Laughton ja Smith 1992), ja viitteitä siitä on havaittu myös Tenojokeella (julkaisematon). Tällöin kesä-heinäkuussa tapahtuva pyynti joen alaosilla saattaa kohdistua voimakkaammin joen yläosille pyrkivään osakantaan. Alajuoksun kutualueet täyttyvät jokeen nousevista lohista vasta loppukesällä, jolloin kaloihin kohdistuva pyyntipaine on selvästi alkukesää vähäisempi. Vesistön yläosien lohikantojen tuleva kehittyminen riippuu kuitenkin voimakkaasti myös tämän alueen kalastustehosta. Kalastuksen nykyistä tehokkaampi sääätely onkin ainoa tae lisätä Näättäjäjoen vesistön luontaista lohenoikas-tuotantoa.

Jo 1940-luvulla lohienkalastuksella oli suuri merkitys Neidenin kylän taloudelle (Sømme 1946). Hänen mukaansa kohtuulliselle osalle lohista on turvattava pääsy Kolttakönkäästä ylös kutualueille, joista suurin osa sijaitsee Suomen puolella. Sømmen mukaan kalansaaliit Suomen puolella tulisivat paranemaan kalastusjärjestelyillä Kolttakönkäässä ja vastaavasti Norjan puolen lohisaalis olisi vähemmän riippuvainen kutunousua haittaavista tulvavuosista. Verkkokalastus Näättäjäjoessa Suomen puolella on varsin uusi kalastusmuoto, jota käytettiin pienimuotoisesti ennen 1950-lukua, mutta sen teho lisääntyi varsinkin 1980- ja 1990-luvuilla uusien pyydysmateriaalien tullessa markkinoille ja kalastajamäärän lisääntyessä.

Näättäjäjoen lohenoikasten vuotuinen lisäkasvu toisena, kolmantena ja neljäntenä kesänä (13-23 mm) oli selvästi hitaampaa kuin Kolajokeessa (29-38 mm), Altajokeessa (19-29 mm, Jensen ym. 1997) ja Tenojokeessa (23-30 mm, Erkinaro ja Niemelä 1995). Näättäjäjoen yläjuoksulla lohenoikaset kasvoivat selvästi muita alueita nopeammin. Poikasten määrät olivat täällä myös pieniä. Samanlaista lohenoikasten nopeampaa kasvua yläjuoksulla on havaittu Altajokeessa (Jensen ym. 1997) ja Tenojoen pienissä sivupuroissa (Erkinaro ja Niemelä 1995). Näättäjäjoen alaosan lohenoikasten hitaampi kasvu voi johtua suuremmista poikastiheyksistä ja voimakkaasta lajinsisäisestä ravintokilpailusta (vrt. esim. Gibson 1993). Tiheydestä riippuvat tekijät vaikuttavat myös poikasten jokivaiheen eloonjäantiin (mm. Gibson 1993, Jonsson ym. 1998). Hitaamman kasvun seurauksena myös keskimääräinen vaelluspoikasikä on korkeampi. Näättäjäjoen vesistöalueella lohenoikasten kasvun hidastuminen on selvimmin havaittavissa vaellusiän vanhenemisena viimeisen 20 vuoden kuluessa siten, että 3-vuotiaita smoltteja oli valtaosa joesta vaellukselle lähtevistä kaloista vuonna 1976 (taulukko 5). Vuonna 1996 suurimman ryhmän muodostivat 4-vuotiaat vaelluspoikaset. Myös Altajokeessa havaittiin joen yläosien poikasten nopeamman kasvun johtaneen varhaisempaan vaellusikään (Heggberget ym. 1986). Lohenoikasten kasvun hidastuminen Näättäjäjoessa voisi olla yhteydessä kasvukauden lämpötilojen tai muiden kasvuun vaikuttavien tekijöiden, esim. ravintovarojen, mahdollisesta muuttumisesta kalojen kasvuun epäedulliseksi. Toinen selittävä tekijä voisi olla tiheydestä riippuva kasvun muuttuminen, jonka mukaan 1970-luvun lohenoikastiheydet olisivat ehkä olleet pienempiä kuin 1990-luvulla. Aiempien vuosikymmenten kasvuolosuhteita tai lohenoikastiheyksiä ei kuitenkaan tunneta.

Näättäjäjoen lohet saavuttivat vaellusiän keskimääräistä vanhempina kuin Kuolan niemimaan Kolajoen ja Varzugajoen lohet, joista 86 % saavuttaa vaellusiän 2-3-vuotiaana Varzugajokeessa ja 53 % Kolajokeessa (Jensen ym. 1997). Altajokeessa, missä poikasten kasvu oli lähes samanlaista kuin Näättäjäjoessa, valtaosa (66 %) poikasista vaeltava mereen neljävuotiaana kuten viime vuosina Näättäjäjoessakin.

Lohenoikasten löytyminen Näättäjäjokeen laskevista pienistä sivupuroista, viittaa siihen, että poikaset nousevat pääuomasta sivupuroihin samaan tapaan kuin Tenojoen vesistössä (Erkinaro ja Niemelä 1995, Erkinaro 1997). Vaikka tällaisia puroja on Näättäjäjoen vesistössä huomattavasti vähemmän kuin Tenon vesistössä, pienten sivupu-

rojen merkitystä suojausina ja tuottavina kasvualueina ei pidä väheksyä. Näätämöjoen vesistön purot ovat joen erämaisestä luonteesta johtuen Tenojoen vesistöä vähemmän alttiina ihmistoiminnan aiheuttamille haitoille, esim. purosuiden tukkeutumiselle tie-rakentamisen seurauksena. Joen alajuoksulla tiet ja asutus ovat niin lähellä jokea, että purojen tuotantoalueiden kelpoisuuden säilyttämiseen on syytä kiinnittää huomiota. Näissä puroissa tulisi kieltää kaikki kalastus, koska niissä pääasiallisen saaliin muodostavat pienikokoiset lohen- ja taimenenpoikaset.

Lohikantojen perinnölliset ominaisuudet eivät poikkea yksinomaan jokien välillä vaan myös joen eri alueilla on usein omat niihin olosuhteisiin sopeutuneet kantansa (Ryman ja Ståhl 1981, Ståhl ym. 1983, Heggberget ym. 1986, Elo ym. 1994). Lohikantojen kalastuksen säätelyssä on tärkeätä ottaa huomioon vesistön eri osien omien lohikantojen olemassaolo. Esimerkiksi Altajoen lohien on kasvuanalysien ja geneettisten tutkimusten perusteella osoitettu asettuvan jokeen noustuaan niiden alueiden läheisyyteen, missä ne olivat viettäneet ensimmäiset vuotensa joessa (Heggberget ym. 1986). Näätämöjoen yläjuoksun pienet poikastiheydet heijastavat pitkäaikaista liian pientä kutukalamäärää, mikä puolestaan voi johtaa kaventuneeseen perinnöllisten ominaisuuksien monimuotoisuuteen. Voimakas valikoiva pyynti voi vaikuttaa lohikannan rakenteeseen, koska ainakin osa sukukypsyyden saavuttamisista on geneettisesti määrätynyt (mm. Meerburg 1986). Erityisen haitallista on sellaisten naaraslohiiden osuuden väheneminen, jotka saavuttavat sukukypsyyden useamman merivuoden jälkeen, jolloin ne suurikokoisina tuottavat moninkertaisen mätimäärän verrattuna yhden merivuoden naaraisiin (Randall ym. 1989, Erkinaro ym. 1997).

Lohenpoikasten määrän väheneminen Näätämöjoen vesistön eri osissa on rinnastettavissa Tenojoen lohen poikastiheyksissä havaittuun kehitykseen (Erkinaro ym. 1999b). Kehitys Teno- ja Näätämöjoen lohen poikasmäärissä osoittaa, että kudulle ei ole pääsyt riittävää määrää emokaloja. Osasyynä tähän on luontainen kannanvaihtelu (esim. kuolevuusvaihtelu merellä, ICES. 1998) sekä toisaalta liiallinen kalastus. Eräiden aiempien vuosien tiheysarvot sekä yksittäisten alueiden poikastiheydet nykyvuosinakin osoittavat, että Näätämöjoen poikasmäärät voisivat olla nykyistä suurempia. Tiedot luonnollisen kuolevuuden vaihtelusta merellä tulisi ottaa huomioon varovaisuusperiaatteen mukaisessa kalastuksen säätelyssä. Myös merikasvatuksesta karanneiden lohien määrän todennäköinen lisääntyminen Näätämöjoen vesistöalueella edellyttää aiempaa tehokkaampaa villin lohen suojelua alkuperäisten luonnonkantojen säilyttämiseksi.

Näätämöjoen pohjoisissa olosuhteissa lohen elämänkierto on hidas. Kutukannan koon kasvu, sitä seuraava poikasmäärän lisääntyminen ja tulevien vuosien suuremmat saalismahdollisuudet kehittyvät noin 5-7 vuoden viiveellä, jolloin kuitenkin nähtäisiin vasta ensimmäisen sukupolven myönteinen kehitys. Nykyinen poikastuotannon taso ei anna aiheutta odottaa parempia saaliita lähitulevaisuudessa, ellei kalastuskuolevuutta vuonolla ja joessa pienennetä.

Kiitokset

Tekijät kiittävät Jorma Kuusela, Ilari Valtaa ja Esa Hassista tilastollisista analyyseistä, Anssi Elorantaa, Maija Länsmania, Teemu S. Mäkistä ja Atso Romakkaniemeä kommentteista käsikirjoitukseen sekä Jorma Ollilaa iänmäärityksistä ja kentällä tapahtuneesta työskentelystä. Lisäksi kenttätöntekijät Heikki Erkinaro, Hemmo Immonen, Petri Karppinen, Arto Kautiainen, Antti Keskinen, Roy Lynn McComas, Janne Nyysölä, Panu Orell, Jarmo Pautamo, Tero Saari, Kristian Salmela, Marko Savela, Arto Selkee, Juhani Suominen, Markku Seppänen ja Tero Taponen ansaitsevat kiitoksen arvokkaan aineiston huolellisesta hankkimisesta karuissa kenttäolosuhteissa. Tutkimusryhmä on päässyt usein tutkimusmatkansa alkupisteeseen joen latvoille helikopterilla Rajavartiolaitoksen ystävällisellä avustuksella, sekä levähtämään ja saunomaan matkan loppupuolella Kallojoen Rajavartioston kämppään.

Kirjallisuus

- Arnesen, A. M. 1987. Fiskeribiologiske undersøkelser i Neidenvassdraget 1983-1986. Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvern avdelingen. Rapport nr 21. 62 s.
- Berg, M. 1964. Nord-norske lakseelver. Johan Grundt Tanum forlag. Oslo. 299 s.
- Bjerknes, V. 1977a. Fiskeribiologiske undersøkelser i den norske del av Neidenvassdraget i 1975-1976. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Fiskerikonsulenten i Finnmark. Rapport. 46 s.
- Bjerknes, V. 1977b. Evidence of natural production of pink salmon fry (*Oncorhynchus gorbuscha*, (Walbaum)) in Finnmark, North-Norway. *Astarte*. 10 s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9–43.
- Ekholm, M. 1993. Suomen vesistöalueet. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja -sarja A. Nro. 126. 166 s.
- Elo, K., Vuorinen, J. & Niemelä, E. 1994. Genetic resources of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Teno and Näätämö Rivers, northernmost Europe. *Hereditas* 120: 19-28.
- Erkinaro, J. 1997: Habitat shifts of juvenile Atlantic salmon in northern rivers. Migration patterns, juvenile production and life histories. *Acta Universitatis Ouluensis A* 293. Oulun Yliopisto, Biologian laitos. 32 s.
- Erkinaro, J. & Niemelä, E. 1995. Growth differences between the Atlantic salmon parr (*Salmo salar*) of nursery brooks and natal rivers in the River Teno watercourse in northern Finland. *Env. Biol. Fish.* 42: 277-287.
- Erkinaro, J., Dempson, J. B., Julkunen, M. & Niemelä, E. 1997. Importance of ontogenetic habitat shifts to juvenile output and life history of Atlantic salmon in a large subarctic river: an approach based on analysis of scale characteristics. *J. Fish Biol.* 51: 1174-1185.
- Erkinaro, J., Økland, F., Moen, K. & Niemelä, E. 1999a. Return migration of Atlantic salmon in the River Tana: distribution and exploitation of radiotagged multi-sea-winter salmon. *Boreal Env. Res.* 4: 115-124
- Erkinaro, J., Pakarinen, T., Romakkaniemi, A., Jokikokko, E. & Juntunen, K. 1999b. Lohi. s. 19-25. Teoksessa: Böhling, P. (toim.): Kalavarat 1999. SVT Maa-, metsä- ja kalatalous 1999: 7.
- Erkinaro, J., Julkunen, M., Kylmäaho, M., Niemelä, E. & Kuusela, J. 2000. Lohen poikastuotantoalueet Näätämöjoessa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 209, 11 s + II.
- Gibson, R. J. 1993. The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production. *Rev. Fish Biol. Fish.* 3: 39-73.
- Heggberget, T., Lund, R. A., Ryman, N. & Ståhl, G. 1986. Growth and genetic variation of Atlantic salmon (*Salmo salar*) from different sections of the River Alta, North Norway. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 43: 1828-1835.
- ICES 1990. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon. Copenhagen, ICES CM 1990/ Assess: 11, 133 s.
- ICES 1998. Report of the Working Group on North Atlantic Salmon. Copenhagen, 14-23 April 1998. ICES CM 1998/ACFM:15, 291 p.

- Jensen, A. J., Zubchenko, A., Hvidsten, N. A., Johnsen, B. O., Kashin, E., Kuzmin, O. & Naesje, T. F. 1997. A comparative study of life histories of Atlantic salmon in two Norwegian and two Russian rivers. NINA-NIKU Project Report 7, 44 p.
- Jensen, A. J., Zubchenko, A., Heggberget, T. G., Hvidsten, N. A., Johnsen, B. O., Kuzmin, O., Loenko, A. A., Lund, R. A., Martynov, V. G., Næsje, T. F., Sharov, A. F. & Okland, F. 1999. Cessation of the Norwegian drift net fishery: changes observed in Norwegian and Russian populations of Atlantic salmon. ICES J. Mar. Sci. 56: 84-95.
- Jonsson, N., Jonsson, B. & Hansen, L. P. 1998. The relative role of density-dependent and density-independent survival in the life cycle of Atlantic salmon. J. Anim. Ecol. 67: 751-762.
- Julkunen, M. & Niemelä, E. (toim.) 1997. Sähkökalastus ja sen luotettavuus Tenon lohen poikastiheyksien seurannassa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 135. 56 s.
- Karlsen, L. R. & Reiestad, H. 1993. Fiskeribiologiske undersøkelser i Neidenvassdraget 1993. Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvernvedelingen Rapport nr 1-1994. 35 s.
- Kesola, R. 1991. Taka-Lapin metavulkaniitit ja niiden geologinen ympäristö. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti nro 107. 62 s.
- Kesola, R. 1995. Näätämön kartta-alueen kallioperä. Geologian tutkimuskeskus. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Kallioperäkarttojen selitykset. 88 s.
- Kojola, T. 1993: Näätämöjoen vesistöalueen käytön ja hoidon kehittäminen. Vesi - ja ympäristöhallituksen monistesarja. Nro 483. 86 s.
- Kylmäaho, M. & Niemelä, E. 1995. Tuloksia Tenojoen, Näätämöjoen ja Tuulomajoen vesistöalueella vuonna 1993 tehdyistä tutkimuksista. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 26. 78 s.
- Kylmäaho, M. & Niemelä, E. 1996. Tuloksia Tenojoen ja Näätämöjoen vesistöalueilla vuonna 1994 tehdyistä tutkimuksista. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 58. 54 s.
- Kylmäaho, M., Niemelä, E., Karppinen, P., Erkinaro, J. & Moen, K. 1996. Tuloksia Tenojoen ja Näätämöjoen vesistöalueilla vuonna 1995 tehdyistä tutkimuksista. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 72. 61 s.
- Laughton, R. & Smith, G. W. 1992. The relationship between the date of river entry and the estimated spawning position of adult Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in two major Scottish east coast rivers. p. 123-433 In: Wildlife Telemetry: Remote Monitoring and Tracking of Animals (Priede, I.G. & Swift, S.M., eds.). Proceedings of 4th European Conference on Wildlife Telemetry. Ellis Horwood, Chichester.
- Länsman, M., Niemelä, E., Kylmäaho, M., Kärki, P. & Moen, K. 1998. Tuloksia Tenojoen ja Näätämöjoen vesistöalueilla vuosina 1996-1997 tehdyistä tutkimuksista. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 119. 45 s.
- Meerburg, D. J. (ed.) 1986. Salmonid age at maturity. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 89. 118 s.
- Mills, D. 1989. Ecology and management of Atlantic salmon. Chapman and Hall, London. 351 s.
- Moran, P. A. P. 1951. A mathematical theory of animal trapping. Biometrika 38: 307-311.
- Niemelä, E. 1979. Nuoren lohen ja taimenen kasvusta ja populaatorakenteesta Näätämöjoessa. Pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto, Biologian laitos, 64 s.

- Niemelä, E., Moen, K., Kärki, P. & Länsman M. 1996. Tenojoen vesistöalueen kalastus- ja saalistilatot vuodesta 1972 vuoteen 1995 Suomessa ja Norjassa. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja No. 60. 161 s.
- Niemelä, E., Julkunen, M. & Erkinaro, J. 1999. Juvenile salmon (*Salmo salar*) densities in the subarctic River Teno, northern Finland. *Boreal Env. Res.* 4: 125-136.
- Pakarinen, T., Länsman, M., Romakkaniemi, A., Ikonen, E., Niemelä, E. & Jokikokko, E. 1997. Lohi. s. 40-55, Teoksessa: Böhling, P. (toim.): Kalavarat puntarissa. SVT Ympäristö 1997: 11.
- Randal, R. G., O'Connell, M. F. & Chadwick, E. M. P. 1989. Fish production in two large Atlantic coast rivers: Miramichi and Exploits. In Proceedings of the International Large River Symposium. Edited by D. P. Dodge. *Can. Spec. Publ. Aquat. Sci.* No. 106. p. 292-308.
- Reiestad, H., Karlsen, L. R. & Karlsen, E. 1992. Fiskeribiologiske undersøkelser i Neidenvassdraget 1989-1992. Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvernvedelingen. Rapport nr 5-1992. 36 s.
- Ryman, N. & Ståhl, G. 1981. Genetic perspectives of the identification and conservation of Scandinavian stocks of fish. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 38: 1562-1575.
- Seber, G. A. F. 1982. The estimation of animal abundance and related parameters. C. Griffin & Co. Ltd, London. 2nd ed. 654 s.
- Staldvik, F. 1989. Fiskeribiologiske undersøkelser i Neidenvassdraget i 1987 og 1988. Fylkesmannen i Finnmark, Miljøvernvedelingen. Rapport nr 30. 57 s.
- Ståhl, G., Loudenslager, E. J., Saunders, R. L. & Schofield, E. J. 1983. Electrophoretic study on Atlantic salmon populations from the Miramichi River (New Brunswick) system, Canada. *ICES C.M.* 1983 M:20. 21 s.
- Sømme, S. 1946. Kalastustarkastaja Sven Sømmen kirje 18.7.1946 Norjan maatalousministeriölle tarkastusmatkastaan Näätämöjoelle 2.-16.7.1946. Oslo.
- SYSTAT (1996). SYSTAT 6.0 for Windows. Statistics, SPSS Inc., Chicago, IL, 751 s.
- Tenojoen kalantutkimusasema. 1992. Koekalastustuloksia vuodelta 1991. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Tenojoen kalantutkimusasema, Utsjoki. 36 s. Moniste.
- Tenojoen kalantutkimusasema. 1993. Koekalastustuloksia vuodelta 1992. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Tenojoen kalantutkimusasema, Utsjoki. 25 s. Moniste.
- Tenojoen kalantutkimusasema. 1998. Tenojoen ja Näätämöjoen vesistöalueiden sähkökalastustulokset tutkimusalueittain vuosina 1996-1997. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, Tenojoen kalantutkimusasema, Utsjoki. 26 s. Moniste.
- Valta, I. & Niemelä, E. 1998. Taannehtivien pituuksien laskentamenetelmät. Esimerkkiaineistona Utsjoen 1-vuotiaat lohenpoikaset. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kala- ja riistaraportteja nro 114. 19 s.
- Windsor, M. L. & Hutchinson, P. 1994. International management of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., by the North Atlantic Salmon Conservation Organization, 1984-1994. *Fisheries Management and Ecology* 1: 31-44.
- Zippin, C. 1956. An evaluation of the removal method of estimating animal populations. *Biometrics* 12: 163-189.

Liite 1. Lohenpoikasten ikärakenne sekä keskimääräinen joki-ikä sivujoissa ja puroissa. N=Norja. 1)=Ylimmän näytealueen etäisyys jokisuusta. 2)=Kalojen ikää ei ole määritetty.

Joki/puro	Nro	Etäisyys m ¹⁾	Lohia kpl	Ikäryhmäosuudet, %				Keskimää- räinen ikä, v
				0+	1+	2+	3+	
Vaijoki ²⁾	1	1 000						
Vuontislompolon puro	2	100	4			75,0	25,0	2,3
Avlejoki ²⁾	3	300	16					
Rovioja	4	2 100	0					
Rovioja		900	13	84,6	7,7	7,7		0,2
Niskavaaranoja	5	200	28		28,6	57,1	14,3	1,9
Niskavaaranoja		800	23		34,8	34,8	30,4	2,0
Ravdotsohkanoja	6	100	7	14,3	14,3	42,9	28,5	1,9
Ravdotsohkanoja		300	44		40,9	40,9	18,2	1,8
Nimetön puro	7	100	23		69,6	30,4		1,3
Kontinpaistamanoja	8	150	14	14,4		42,8	42,8	2,1
Rautakurun oja	9	400	226		45,6	39,4	15,0	1,7
Rautakurun oja		100	12			66,7	33,3	2,3
Selkäjärvenoja	10	500	21		61,9	38,1		1,4
Selkäjärvenoja		150	5	100,0				0,0
Kuosninjoki	11	150	7	28,6		42,8	28,6	1,7
Harrijoki	12	900	185		56,2	30,3	13,5	1,6
Harrijoki		1 500	10	30,0	70,0			0,7
Kotaoja	13	150	0					
Haukioja	14	30	2		50,0	50,0		1,5
Suohpumajärven oja	15	700	0					
Kallojoki	16	600	21		76,2	23,8		1,2
Kallojoki ²⁾		1 500	6					
Kabbalanjasjoki ²⁾	17		48					
Langfossenin alap. oja (N)	18	150	1	100,0				0,0
Nuortijoki (N)	19	3 000	9				88,9	11,1
Sitsioja (N)	20	500	14		7,1	42,9	50,0	2,4
Lövdalen (N)	21	500	13		46,2	23,1	30,7	1,8
Girkulokki (N)	22	1 000	3			33,3	33,3	33,3
Dazajäkka (N)	23	400	7			57,1	42,9	2,4

Eero Niemelä, Jaakko Erkinaro, Matti Kylmäaho, Markku Julkunen ja Kjell Moen

Näätämöjoen lohien poikastiheys ja kasvu

Tutkimusraportti

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Tenojoen ja Näätämöjoen kalastuksen ja kalakantojen tilan seuranta, 204 025

Näätämöjoen luonnonvaraisen lohikannan tilaa on selvitetty seuraamalla lohien poikastiheyksiä ja niiden vaihteluita. Näätämöjoen vesistö jaettiin viiteen osa-alueeseen, joiden lohienpoikasten määriä ja kasvua tutkittiin vuosina 1985 ja 1990-1998. Suurimmat vanhempien lohienpoikasten tiheydet havaittiin joen kahdella alimmalla Norjan-puoleisella osa-alueella, joissa yksittäisten näytealueiden poikastiheydet olivat jopa yli 200 lohienpoikasta aarilla. Vesistöalueen yläosissa Suomen puolella keskimääräiset poikastiheydet olivat 20-80 poikasta aarilla 1990-luvun alussa, mutta selvästi pienempiä 1990-luvun jälkipuoliskolla. Keskimääräiset poikastiheydet ovat pienentyneet myös alimmilla osa-alueilla puoleen tai jopa neljännekseen vuosien 1994 ja 1995 tasosta. Aiempien vuosien suuret keskimääräiset poikastiheydet osa-alueilla ja kaikilla yksittäisillä alueilla osoittavat, että Näätämöjoen poikasmäärät koko vesistössä voisivat olla nykyistä suurempia. Vesistön yläosien pienemmät poikasmäärät voivat selittyä joko sillä, että vesistön yläosissa kalastetaan kudulle valmistautuvia lohia liian tehokkaasti tai osaksi ehkä sillä, että joen alaosa ei pääse riittävästi lohia vesistön yläosiin. Poikastiheyksien pieneneminen koko vesistössä osoittaa, että kalastuskuolevuus on ollut liian suuri.

Näätämöjoen lohien elämänsykli on hidas. Lohienpoikasten vuotuinen lisäkasvu toisena, kolmantena ja neljäntenä kesänä oli vain 13-23 mm. Lohienpoikaset kasvoivat parhaiten vesistön yläosassa ja hitaimmin aivan joen alaosassa. Lohien vaelluspoikasiän kasvu viittaa pitkäaikaiseen kasvun hidastumiseen: vuonna 1976 keskimääräinen vaellusikä oli kolme vuotta, mutta 20 vuotta myöhemmin neljä vuotta.

Näätämöjoen lohienkalastusta tulisi säädellä entistä tarkemmin, sillä poikastiheydet osoittavat lohikannan heikentyneen viime vuosina. Nykyinen poikastuotanto ei anna aihetta odottaa parempia saaliita, ellei Näätämöjoen lohien kalastuskuolevuutta meressä ja joessa kyetä pienentämään.

Sähkökalastus, lohien poikastiheydet, kasvu, Näätämöjoki, lohi, *Salmo salar*

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 176

951-776-323-9

0787-8478

25 s. + 2 liitettä

Suomi

50 mk

Julkinen

Edita-kirjakauppa
Annankatu 44
00100 Helsinki

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
PL 202
00151 Helsinki

Puh. (09) 566 0566 Fax (09) 566 0570

Puh. 0205 7511 Faksi 0205 75 1201

Utgivare

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet

Utgivningsdatum

April 2001

Författare

Eero Niemelä, Jaakko Erkinaro, Matti Kylmäaho, Markku Julkunen och Kjell Moen

Publikationens namn

Yngeltäthet och tillväxt hos laxen i Näätämöjoki

Typ av publikation

Rapport

Uppdragsgivare

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet

Datum för uppdragsgivandet

Projektamn och -nummer

Uppföljning av fisket och fiskbeståndens tillstånd i Tana älv och Näätämöjoki, 204 025

Referat

Genom att följa med yngeltätheten och dess variationer har man klarlagt tillståndet för den naturliga laxstammen i Näätämöjoki. Näätämökis vattendrag delades upp i fem vattenområden, där mängden laxyngel och deras tillväxt undersöktes åren 1985 och 1990-1998. De största tätheterna av äldre laxyngel noterades på den norska sidan i de två nedersta delområdena, där yngeltätheterna i enskilda provområden t.o.m. översteg 200 yngel per ar. I övre delen av vattendraget på den finska sidan var yngeltätheterna i medeltal 20-80 yngel per ar i början av 1990-talet, men klart mindre i slutet av decenniet. De genomsnittliga yngeltätheterna har minskat också i de längst ner belägna delområdena till hälften och ända ner till en fjärdedel av nivån åren 1994 och 1995. De tidigare årens höga genomsnittliga yngeltätheter inom delområdena och alla privata områden tyder på, att yngelmängderna i samtliga Näätämökis vattendrag kunde vara större än för närvarande. De små yngelmängderna i vattendragets övre delar kan förklaras antingen med att den lekmogna laxen i de övre delarna fiskas alltför effektivt eller delvis kanske med det att tillräckligt mycket lax inte kan ta sig från vattendragets nedre delar till de övre delarna. Den minskade yngeltätheten i hela vattendraget tyder på att fiskedödligheten varit för stor.

Laxen i Näätämöjoki har en långsam livscykel. Laxynglens årliga tillväxt var under den andra, tredje och fjärde sommaren endast 13-23 mm. Ynglen växte bäst i övre delen av vattendraget och långsammast längst nere i älven. Smoltens ökade ålder tyder på att tillväxten på lång sikt minskat: år 1976 gick laxen ut i havet i medeltal som treåring medan den 20 år senare gick ut som fyraåring.

Laxfisket i Näätämöjoki bör regleras mer strikt än tidigare, då yngeltätheterna visar att laxstammen försvagats under de senaste åren. Utgående från nuvarande yngelproduktionen kan man inte förvänta sig bättre laxfångster i Näätämöjoki, om man inte lyckas minska den dödlighet som älvens lax förorsakas av fisket i havet och i älven.

Nyckelord

Elfiske, laxens yngeltäthet, tillväxt, Näätämöjoki, lax, *Salmo salar*

Seriens namn och nummer

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 176

ISBN

951-776-323-9

ISSN

0787-8478

Sidoantal

25 s. + 2 appendix

Språk

Finska

Pris

50 mk

Sekretessgrad

Offentlig

Förstämning

Edita-bokhandeln
Annegatan 44
00100 Helsingfors

Förlag

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet
PB 6
00721 Helsinki

Tel. (09) 566 0566 Fax (09) 566 0570

Tel. 0205 7511 Fax 0205 751 201

Published by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Publication:

April 2001

Author(s)

Eero Niemelä, Jaakko Erkinaro, Matti Kylmäaho, Markku Julkunen and Kjell Moen

Title of Publication

The density and growth of juvenile salmon in the River Näätamöjoki

Type of Publication

Research report

Commissioned by

Date of Research Contract

Title and Number of Project

Abstract

The status of wild salmon stock in the River Näätamöjoki (northernmost Finland/Norway) has been studied by following the densities and density fluctuations of juvenile salmon. The River Näätamöjoki watershed was divided into five sectors, where the abundance and growth of juveniles were studied in 1985 and from 1990-1998. The highest parr densities were observed within the two lowermost sectors on the Norwegian side, where densities even exceeding 200 fish /100 m² were detected at certain sampling sites. In the upper reaches of the watershed on the Finnish side the mean densities of parr were 20-80 fish /100 m² at the beginning of the 1990s, but clearly declined towards the end of the decade. The mean parr densities also declined in the two lowermost sectors to a half or even a quarter of the densities observed in the mid-1990s. The higher abundance of juveniles observed in earlier years at most of the sites indicate that the densities of juvenile salmon in the River Näätamöjoki could be higher than at present. Lower densities in the upper reaches of the watershed could be explained by overexploitation of spawners in this area or by overexploitation of migrating salmon in the lower reaches of the river. The decline in densities throughout the watershed reflects an overall excessive exploitation rate.

The life cycle of salmon in the River Näätamöjoki develops at a slow rate. Growth of parr during the second, third and fourth summers was only 13-23 mm. The best growth was observed in the upper reaches of the watershed and the slowest growth in the lowermost reaches of the river. An increase in the smolt age indicates a long-term retardation in growth: the mean smolt age was three in 1976, but 20 years later it was four years. Because of the clear decline in juvenile salmon production in the River Näätamöjoki, salmon fishing should be regulated more effectively.

Key words

Electrofishing, juvenile salmon densities, growth, the River Näätamöjoki, salmon, *Salmo salar*

Series (key title and no.)

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 176

ISBN

951-776-323-9

ISSN

0787-8478

Pages

25 p. + 2 appendixes

Language

Finnish

Price

50 FIM

Confidentiality

Public

Distributed by

Oy Edita Ab
Book-shop
Annankatu 44
FIN-00100 Helsinki, Finland
Phone +358 0 566 0566 Fax +358 0 566 0570

Publisher

Finnish Game and Fisheries Research Institute
P.O.Box 6
FIN-00721 Helsinki, Finland
Phone +358 205 7511 Fax +358 205 751 201

KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

Aiemmin ilmestyneitä julkaisuja

175. SAURA, A.

Taimenkantojen tila Suomenlahden pohjoisrannikon joissa. (Öringsbeståndens tillstånd i åar och älvar längs Finska vikens norra kust) (Sea trout stocks in the rivers flowing from the northern coast into the Gulf of Finland). 48 s. Helsinki 2001.

174. KOIVURINTA, M., VÄHÄNÄKKI, P., SAURA, A.

Meritaimen ja sen kalastus itäisellä Suomenlahdella 1990-luvulla. (Havsöring och havsöringsfiske i östra Finska viken på 1990-talet) (Stocking results of sea trout in the eastern Gulf of Finland). 24 s. Helsinki 2001.

173. KALLIO-NYBERG, I., KOLJONEN, M.-L., JUTILA, E.

Taimenatlas. (Öringsatlas) (Atlas of brown trout stocks). 57 s. Helsinki 2001.

172. LÖNNSTRÖM, L.-G., RAHKONEN, R., GRÖNDAHL, A., PASTERNAK, M., LUNDÉN, T., KOSKELA, J., BYLUND, G.

Siian rokotus paisetautia ja vibrioosia vastaan. (Vaccinering av sik mot furunkulos och vibrios) (Vaccination against vibriosis and furunculosis in whitefish, *Coregonus lavaretus* (L.)). 15 s. Helsinki 2001

171. KOSKELA, J., RAHKONEN, R., FORSMAN, L., NORRDAHL, O., LÖNNSTRÖM, L.-G.

Siika ruokakalanviljelyssä – kahden siikakannan ja kantaristeytymän vertailu. (Sik i matfiskodling – en jämförelse mellan två sikstammar och deras hybrider) (Whitefish in aquaculture: comparison of two stocks and their hybrids). 24 s. Helsinki 2001.

170. PARMANNE, R.

Silakan poikasten runsaus Suomen rannikolla vuosina 1974-1996. (Tätheten av strömmingsyngel vid Finlands kuster åren 1974-1996) (Abundance of Baltic herring larvae off the coast of Finland in 1974 – 1996). 44 s. Helsinki 2001.

169. MIKKOLA, J., LAAMANEN, M., JUTILA, E.

Kymijoen vaelluskalat ja kalastus 1990-luvulla. (Kymmene älvs vandringsfiskar och fisket under 1990-talet) (Migratory fish of the Kymijoki river and their fishing in the 1990s). 44 s. Helsinki 2000.

168. LAPPAINEN, A.

Sisävesikalastus muuttuvassa yhteiskunnassa. (Insjöfisket i ett föränderligt samhälle) (Inland Fishing in a Changing Society). 38 s. Helsinki 2000.

167. KOLARI, I., AUVINEN, H., HIRVONEN, E.

Kalastus Puruvedellä vuosina 1979-1995. (Fisket i Puruvesi åren 1979-1995) (Fishing in Lake Puruvesi in 1979-1995). 25 s. Helsinki 2000.

166. MÄKI-PETÄYS, A., HUUSKO, A., KREIVI, P.

Järvilohen poikasten elinympäristövaatimukset kesällä ja syksyllä. (Insjöläxynghens krav på sin livsmiljö under sommar och höst) (Summer and autumn habitat requirements and the habitat use of young landlocked salmon (*Salmo salar m. lacustris*)). 15 s. Helsinki 2000.

165. KEINÄNEN, M., TOLONEN, T., IKONEN, E., PARMANNE, R., TIGERSTEDT, C., RYTI LAHTI, J., SOIVIO, A., VUORINEN P.J.

Itämeren lohien lisääntymishäiriö – M74. (Östersjö laxens reproduktionsstörning – M74) (Reproduction disorder of Baltic salmon – M74). 38 s. Helsinki 2000.

164. KOIVURINTA, M., SYDÄNOJA, A., MARJOMÄKI, T., HELMINEN, H., VALKEAJÄRVI, P.

Taimenen ja järvilohen ravinto ja kasvu Puulassa, Päijänteessä, Konnevedessä ja Säkylän Pyhäjärvässä vuosina 1995-1996. (Öringens och insjö laxens föda och tillväxt i Puula, Päijänne, Konnevesi och Säkylä Pyhäjärvi åren 1995-1996) (Diet and growth of brown trout and landlocked salmon in lakes Puula, Päijänne, Konnevesi (central Finland) and Pyhäjärvi (SW Finland) from 1995-1996). 32 s. Helsinki 2000.

163. KOLARI, I., HIRVONEN, E., FRIMAN, T.

Nieriäistutusten tuloksellisuus Puruvedessä. (Utbytet av rödingsutsättningarna i Puruvesi) (The stocking results of Arctic charr in Lake Puruvesi). 42 s. Helsinki 1999.

162. Ahvenen ravinto Puruvedessä. (Abborrens föda i Puruvesi) (The food of perch in Lake Puruvesi). Vuorimies, O. (toim.). 44s. Helsinki 1999.

161. VALKEAJÄRVI, P.

Päijänteen säännöstelyn vaikutus siikakantaan. (Inverkan av Päijännes reglering på sikbeståndet) (Effect of water level regulation on the whitefish stock in Lake Päijänne). 34 s. Helsinki 1999.

160. SHIRA, A., HUUSKO, A., KORHONEN, P.

Taimenistutusten vaikutus vaikutus Kitkajärvien muikkukantaan ja kalansaaliiseen. (Inverkan av örngångsutsättningarna på beståndet av siklöja och på fiskfångsterna i Kitkajärvi-sjöarna) (Affects of stocking of Brown Trout on Vendace population and total catch of fish in Lake Kitkajärvi). 27 s. Helsinki 1999.

159. PARMANNE, R.

Silakan kudun ajoittuminen ja kutuparvien koostumus rysäkalastuksen perusteella. (Strömmingens lektider och de lekande stimmens sammansättning enligt ryssjefångster) (The spawning time and composition of spawning shoals according to trapnet fishing of Baltic herring). 41 s. Helsinki 1999.

158. MUTENIA, A., SALONEN, E., KOTAJÄRVI, M.

Lokan ja Porttipahdan vaellussiika – tekojärvien paikallinen arvokala. (Älvsiken i Lokka och Porttipahta - vattenmagasinens lokala värdefisk) (Whitefish: a Local Fish of Value in the Lokka and Porttipahta Reservoirs) 29. s. Helsinki 1999.

157. SAURA, A.

Taimenen säilyttäminen Gumbölenjoessa. (Åtgärder för att bevara öringen i Gumböleån) (Maintenance of the trout in the Gumbölenjoki River in Espoo). 19. s. Helsinki 1999.

156. NYKÄNEN, M., HUUSKO, A.

Harjuksen elinympäristövaatimukset virtavesissä - kirjallisuusselvitys. (Harrens miljökrav i rinnande vatten - litteraturundersökning) (Habitat requirements and habitat use of riverine European grayling (*Thymallus thymallus* (L.)) — a review). 23 s. Helsinki 1999.

155. Saimaan järvilohen elinolosuhteiden parantaminen. (Hur kan förhållandena för insjöloxen i Saimen förbättras?) (Improving the living conditions for Saimaa landlocked salmon). Makkonen, J. (toim.). 97 s. Helsinki 1999.

154. JUTILA, E., JOKIKOKKO, E., SALO, P.

Viehekalastuksen kehitys Simojoella - kalastus Simossa ja Ranualla 1994 -1997 (Utvecklingen av spöfisket i Simojoki - fisket i Simo och Ranua åren 1994 - 97) (Development of rod fishing in the Simojoki River: fishing in the municipalities of Simo and Ranua, 1994-1997). Helsinki 1999.

153. HEIKINHEIMO, O.

Siiian kalastuksen säätely sisävesissä. (Reglering av sikfisket i insjöområdet) (Management of the whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) fishery in inland waters). 26 s. Helsinki 1999.

152. MIINALAINEN, M., VUORIMIES, O., HEIKINHEIMO, O.

Hauen ravinto Vuokalanjärvessä. (Gäddans näring i Vuokalanjärvi) (The Food of Northern Pike (*Esox lucius* L.) in Lake Vuokalanjärvi). 29 s. Helsinki 1998.

151. KOSKELA, J., SETÄLÄ, J., HONKANEN, A., FORSMAN, L.

Ahvenen kasvatuksen kannattavuus - taloudellis-biologinen analyysi. (Lönar det sig att odla abborre? - ekonomisk-biologisk analys) (Evaluation of the Profitability of the Short-term Cultivation of Perch: A Cost-Benefit Analysis). 21 s. Helsinki 1998.

150. KAUKORANTA, M., KOLJONEN, M.-L., KOSKINIEMI, J., PENNANEN, J.T.

Kala-atlas. Nahkiainen, pikkunahkiainen, lohi, taimen, nieriä, siika, muikku, harjus, toutain, vimpa, rantaneula ja kivisimppu - esiintymät ja kantojen tila. (Fiskatlas. Utbredning och tillstånd gällande bestånden av nejonöga, bäcknejonöga, lax, öring, röding, sik, siklöja, harr, asp, vimba, nissöga och stensimpa.) (Atlas of Finnish Fishes. Distribution of lamprey, brook lamprey, salmon, trout, Arctic charr, whitefish, vendace, grayling, asp, vimba, spined loach and bullhead, and status of the stocks). 57 s. Helsinki 1998.

149. MUTENIA, A., KORHONEN, P.

Lokan ja Porttipahdan haukikantojen hoito. (Vård av gäddbestånden i Lokka och Porttipahta) (Management of Pike Stocks in the Lokka and Porttipahta reservoirs.) 32 s. + liitteet. Helsinki 1998.

148. JUVANKOSKI, N., SETÄLÄ, J., HONKANEN, A., SAARNI, K., MICKWITZ, P.

Tukku- ja vähittäiskaupan näkemys kirjolohifileen kokonaislaadusta. (Parti- och detaljhandelns syn på total kvaliteten hos regnbågsfilé) (The Quality of Rainbow Trout Fillets According to Wholesalers and Retailers). 23 s. + liitteet. Helsinki 1998.

147. ESKELINEN, P., KOSKINIEMI, J.

Rautalammin reitin taimenen säilyttäminen eri viljelykantoja yhdistämällä.

(Kan öringen från Rautalampi stråten bevaras genom kombination av olika odlade bestånd?) (Crossbreeding of separate reared strains of brown trout originating from Rautalampi watercourse). 16 s. Helsinki 1998.

146. HAAPALA, A., MÄKI-PETÄYS, A., HUUSKO, A.

Lohen (*Salmo salar* L.) jokipoikasille soveltuva elinympäristö ja sen käyttö — kirjallisuusselvitys.

(Livsmiljöer lämpliga för älvyngel av lax (*Salmo salar* L.) och utnyttjandet av dessa. Litteraturundersökning) (Habitat use and preference of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in streams: a review). 21 s. Helsinki 1998.

145. HAKKARI, L., SELIN, P., WESTMAN, K., MIELONEN, M.

Planktonsiian ja peledsiian ravinnosta ja ravintokilpailusta Evon Majajärvessä ja Valkea-Mustajärvessä

(Näring och näringskonkurrens gällande plankton- och peledsik i sjöarna Majajärvi och Valkea-Mustajärvi i Evois.) (Food and competition for food of *Coregonus muksun* and *Coregonus peled* in lakes Majajärvi and Valkea-Mustajärvi, Evo.) 27 s. + liitteet. Helsinki 1998.

144. MIKKOLA, J.

Havin vuoden 1995 pesuainepäästön kalataloudelliset vaikutukset ja vahinkoarvio.

(Fiskeriekonomiska följder och uppskattning av skadorna till följd av tvättmedelsutsläppet från Havi år 1995.) (Effects on fisheries and the estimation of damage caused by the Hackman Havi detergent discharge.) 34 s. + liitteet. Helsinki 1998.

143. SAARNI, K., SETÄLÄ, J., HONKANEN, A.

Kalakaupan ja jalostuksen odotukset kalanviljelyn monipuolistamiseksi.

(Fiskhandeln och -förädlingens förväntningar på en mera mångsidig fiskodling) (The prospects of fish wholesalers and fish processors to increase variety in fish farming) 22 s. Helsinki 1998.

142. LEINONEN, T., KORHONEN, P., SÄKKI, S.

Altaiden kattamisen ja vedenlaadun vaikutus vesihomeen esiintymiseen ja kalojen kuolleisuuteen.

(Effekten av baasängtäckning och vattenkvalitet på förekomst av vattenmögel och på fiskens dödlighet) (The effect of water quality and the covering of ponds on the fish mortality rate and the appearance of aquatic fungi) 24 s. + liitteet. Helsinki 1998.

141. HONKANEN, A., EEROLA, E., SETÄLÄ, J.

Kalan käyttö eri väestöryhmissä - kotitalouksien haastattelututkimuksen satoa.

(Fiskkonsumtionen i olika befolkningsgrupper - resultat av en intervjuundersökning i hushållen) (Behavioural Patterns Related to Finnish Fish Consumption: An Analysis of Demographic Characteristics). 38 s. + liitteet. Helsinki 1998.

140. HEIKINHEIMO, O., VALKEAJÄRVI, P.

Taimenen ja siian kalastuksen säätely Päijänteellä - Päätösanalyysitarkastelu

(Reglering av örings- och sikfisket i Päijänne - Granskning av beslutsanalys) (Management of the brown trout (*Salmo trutta* m. *Lacustris*) and whitefish (*Coregonus lavaretus*) fishery in Lake Päijänne: A decision analysis approach). 40 s. Helsinki 1998.

139. MIINALAINEN, M., HEIKINHEIMO, O.

Siikamuotojen ravintokilpailu Vuokalanjärvessä.

(Födokonkurrens mellan olika sikformer i Vuokalanjärvi) (Food segregation between five whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) stocks in Lake Vuokalanjärvi). 39 s. Helsinki 1998

138. AALTO, J., NIEMELÄ, E., JULKUNEN, M., ERKINARO, J.

Taimenen poikastiheydet, kasvu ja vaellukset Lutto- ja Nuorttijoessa.

(Yngeltätheter, tillväxt och vandringar hos öring i Lutto- och Nuorttjoki) (Juvenile densities, growth and migration of brown trout (*Salmo trutta* L.) in the Rivers Luttojoki and Nuorttjoki, northern Finland). 38 s. Helsinki 1998

137. KEMPPAINEN, S., MÄÄTTÄ, V., PASANEN, P., MÄÄTTÄ, E.

Nieriälajit vertailussa - Elämänsaari poikasesta fileeksi

(Jämförelse mellan olika arter av röding - Livscykel från yngel till filé) (Comparison Between *Salvelinus* species: Lifespan from Fry to Fillet) 23 s. + liitteet. Helsinki 1998.

136. SETÄLÄ, J.

Parantaako silakan tehokas jäähditys troolikalastuksen kannattavuutta?

(Förbättrar effektiv kylning av strömming trålfiskets lönsamhet?) (Does effective chilling increase the profitability of trawl fisheries?) 36 s. Helsinki 1998.