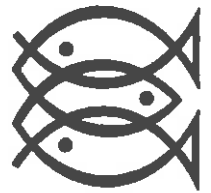
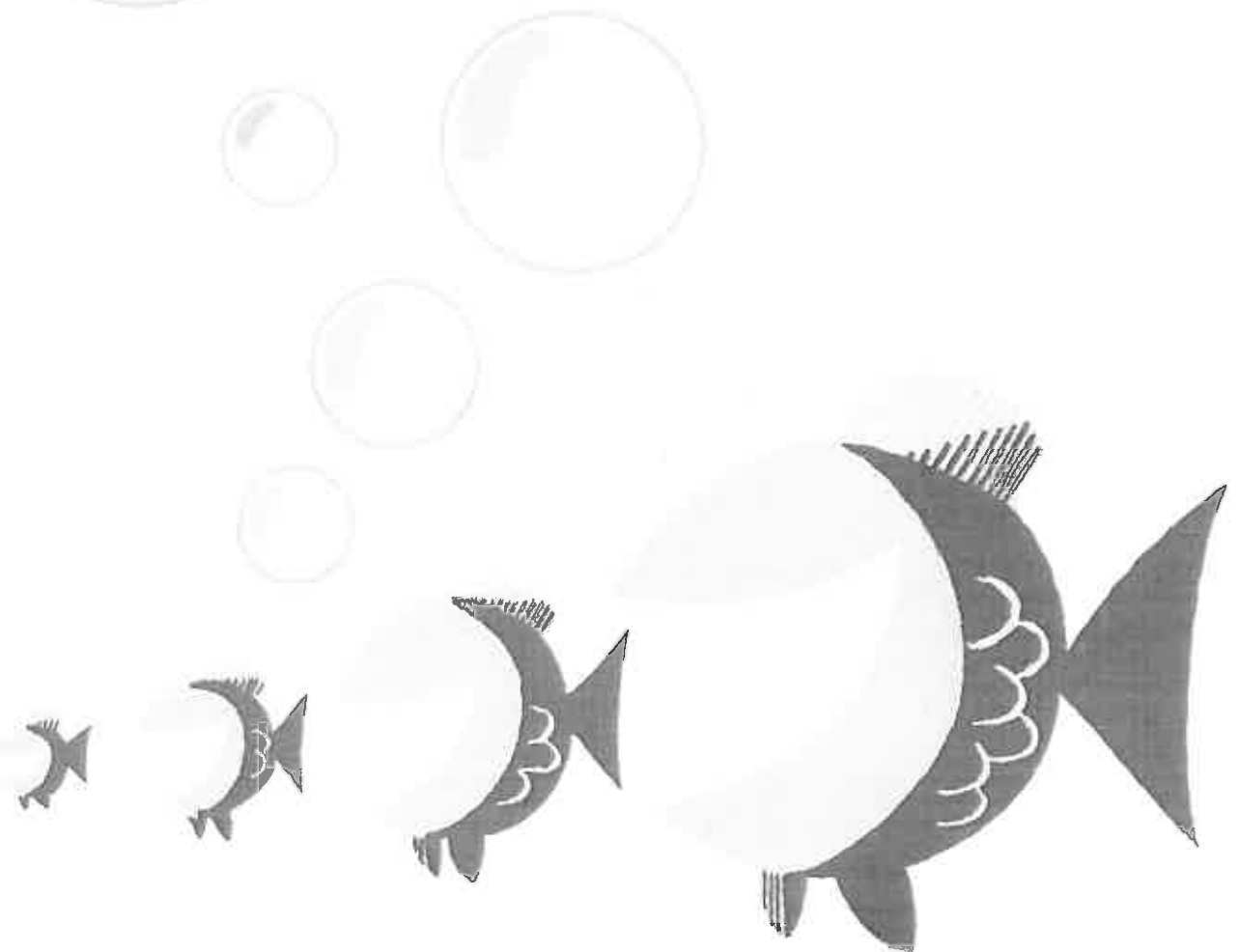


RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

**KALATUTKIMUKSIA-
FISKUNDERSÖKNINGAR**



**54
1992**



RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

KALATUTKIMUKSIA - FISKUNDERSÖKNINGAR



Vastaava toimittaja: Lauri Urho

Toimittajat: Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Antti Lappalainen, Riitta Rahkonen, Atso Romakkaniemi, Matti Salminen, Lena Söderholm-Tana, Pirkko Söderkultalahti ja Aune Vihervuori

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Kalantutkimusosasto
Kalanviljelyosasto
PL 202
00151 Helsinki

puh. 90 - 624 211
telex 19101236 vdx sf
telefax 90 - 631 513
telebox tbx668

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar sarjassa julkaistaan kalatalouteen liittyviä tutkimuksia, suunnitelmia, raportteja, selvityksiä, lausuntoja, esitelmiä sekä tutkimusten aineistoja tai muita vastaavia kirjoituksia. Julkaisukielenä ovat pääsääntöisesti suomi ja ruotsi. Kirjoitusohjeita on saatavilla Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tietopalvelussa (PL 202, 00151 Helsinki).

Julkaisun jakelusta päätetään kunkin numeron osalta erikseen. Julkaisua koskevat tiedustelut osoitetaan tietopalveluun.

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar on jatkoa sarjoille: "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja" (no:t 1–42) ja "Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja" (no:t 1–98), "Tiedonantoja" (no:t 1–24) ja "Meddelanden" (no:t 1–21).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston ja kalanviljelyosaston muut julkaisusarjat ovat "Finnish Fisheries Research" ja "Suomen Kalatalous".

Ansvarig redaktör: Lauri Urho

Redaktörer: Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Antti Lappalainen, Riitta Rahkonen, Atso Romakkaniemi, Matti Salminen, Lena Söderholm-Tana, Pirkko Söderkultalahti och Aune Vihervuori

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet
Fiskeriforskningsavdelningen
Fiskodlingsavdelningen
PB 202
00151 Helsingfors

tel. 90 - 624 211
telex 19101236 vdx sf
telefax 90 - 631 513
telebox tbx668

I serien Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar publiceras undersökningar, planer, rapporter, utredningar, utlåtanden, föredrag samt forskningsmaterial eller motsvarande artiklar som behandlar fiskerihushållningen. Publikationsspråken är i huvudsak finska och svenska. Skrivinstruktioner kan erhållas från Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets informationstjänst (PB 202, 00151 Helsingfors).

Publikationens distribuering fastställs skilt för varje nummer. Förfrågningar angående tidskriften bör riktas till informationstjänsten.

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar är en fortsättning på "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja" (nr 1–42) ja "Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja" (nr 1–98), "Tiedonantoja" (nr 1–24) och "Meddelanden" (nr 1–21).

Övriga publikationsserier från Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets fiskeriforskningsavdelning och fiskodlingsavdelning är "Finnish Fisheries Research" och "Suomen Kalatalous".

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

No 54

1992

Yhdennetyn ympäristöseurannan järvien koekalastukset

Aimo Järvinen, Martti Rask, Eero Niemelä, Jari Raitaniemi ja Timo Turunen

**Lapin happamoitumistutkimus - taimenen poikastutkimukset
Lutto- ja Paatsjoen vesistöalueilla**

Jaakko Erkinaro, Eero Niemelä ja Martti Rask

Iso Valkjärven vesikemialliset ja biologiset tutkimukset

**Marko Järvinen, Martti Rask, Kirsi Kuoppamäki, Erkki Makkonen,
Jukka Ruuhijärvi ja Lauri Arvola**

**Kalkituksen akuutit vaikutukset ahvenen ja pitkäaikaiset
vaikutukset siian elintoimintoihin Isossa Valkjärvessä**

Pekka Vuorinen, Seppo Peuranen, Marja Vuorinen ja Martti Rask

**Kalakantojen kehitys Etelä-Suomen pienissä happamoituneissa
järvissä kalkituksen jälkeisinä vuosina**

Jari Raitaniemi, Martti Rask, Aimo Järvinen ja Kari Nyberg

**Suomalaisten suhtautuminen vesistöjen happamoitumisen
torjuntatoimenpiteisiin**

Antti Lappalainen

Helsinki 1992

**Lapin happamoitumistutkimus - taimenen poikastutkimukset
Lutto- ja Paatsjoen vesistöalueilla**

Jaakko Erkinaro¹, Eero Niemelä¹ ja Martti Rask²

**¹Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Tenojoen tutkimusasema
Utsjoki**

**²Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Evon kalastuskoeasema
Evo**

1. Johdanto

Kun Maa- ja metsätalousministeriön ja Ympäristöministeriön rahoittama happamoitumisprojekti (HAPRO) aloitettiin vuonna 1985, Lappia pidettiin ilman saasteiden suhteen suhteellisen puhtaana alueena. Siksi HAPRO:n kalatutkimuksien, joita tehtiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen ja Helsingin yliopiston Lammin biologisen aseman yhteistyönä, painopiste oli eteläisimmässä Suomessa (Tuunainen ym. 1991), jossa hapan laskeuma on voimakkain.

Tietoja Kuolan alueen metalliteollisuuden päästöistä alettiin saada 1980 -luvun lopulla. Samalla tarve ulottaa happamoitumistutkimukset myös maan pohjoisosiin tuli ilmeiseksi. Tenojoen vesistöalueella seurattiin keväällä 1988 32 joen pH:ta. Yhdeksässä kaikkiaan 35 mittauspisteestä pH oli ainakin yhdellä mitauskerralla toukokuussa alle 5.5 (Tuunainen ym. 1989). Seuraavana keväänä ei Utsjoen sivujoissa havaittu yhtä selvää pH -minimiä. Myös Luttojoen ja sen sivujoen Kulasjoen pH ja alkali-teetti alenivat keväällä 1989 vain lievästi (Tuunainen ym. 1990). Norjalaisten tutkimuksien mukaan Kuolan saasteet ovat vaikuttaneet happamoitumisherkimpien järvien veden laatuun (Henriksen ym. 1988) ja mahdollisesti myös kalakantoihin (Henriksen ym. 1989) Itä-Finmarkissa.

Happamoitumisen arvioidaan vaikuttavan ensimmäisenä Itä-Lapin vesistöjen kalakantoihin, koska ne sijaitsevat lähinnä Kuolan teollisuusalueita. Näätämöjoen ja Luttojoen välisellä alueella pienvesien kalastuksella on huomattava merkitys kotitalouksille. Kalatalouden kehittämiseksi alueen järviin istutetaan vuosittain runsaasti siikaa. Luttojoen vesistön taimen on myös merkittävä virkistyskalastuksen kohde. Kalavesien hoidon ja kalastuksen säätelyn vaikutuksia tutkitaan vuosittain koekalastuksin. Näiden tutkimuksien aineistoja voidaan käyttää myös happamoitumistutkimuksissa.

Tutkimusalueen järviä on koekalastettu verkkosarjoilla kalakantojen rakenteen, lajisuhteiden ja kalojen kasvun selvittämiseksi. Näillä tutkimuksilla kerätään kalakannoista tietoa, jota

käytetään - yhdessä muiden Lapissa tehtävien tutkimuksien aineistojen kanssa - vertailupohjana seurattaessa happamoitumisen mahdollisia vaikutuksia Lapin kalakantoihin.

Virtaavien vesien biologinen näytteenotto Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Lapin happamoitumistutkimuksissa aloitettiin vuonna 1990. Tutkimuskohteiksi valittiin vyöhykkeittäin itä-länsi -suunnassa pieniä puroja, joissa kalastuksen arvioidaan vaikuttavan mahdollisimman vähän kalakantojen rakenteeseen. Lisäksi käytetään aineistoja, joita on kerätty Lutto-, Vasko- ja Ivalojoen taimenen poikastuotantoselvityksiä varten. Tutkimusohjelmaan kuuluu lisäksi virtavesien pohjaeläintutkimuksia koko pohjoisimman Lapin alueella.

Tässä kirjoituksessa esitetään ensimmäisiä, alustavia tuloksia kalatiheyksistä, erityisesti taimentiheyksistä ja taimenen kasvusta Luttojoen ja Paatsjoen vesistöjen alueella.

2. Aineisto ja menetelmät

Tutkimusalueet kuuluvat kahteen Pohjoiseen Jäämereen laskevaan vesistöön: Paatsjoen alueen Vasko-, Menes-, Ivalo-, Sarmi- ja Nellimöjoen vesistöön sekä Luttojoen vesistöön (kuva 1). Luttojoen vesistöalueelta on tutkittu Luton pääuoman lisäksi kahta suurinta sivujokea, Somu- ja Kulasjokea, sekä pieniä sivupuroja. Näytealueita kalastettiin vuosina 1988-91 yhteensä 194 kpl (taulukko 1).

Sähkökalastuksessa käytettiin S.Rapinojan sähkökalastuslaitetta, jonka voimanlähteenä oli 1 Kw Honda - generaattori. Käyttöjännite oli kalastettaessa 900 V ja sähkövirta sykkivää tasavirtaa. Anodin käyttäjän lisäksi kalastuksessa oli mukana yksi tai kaksi haavimiestä. Alueita ei rajattu sulkuverkoilla.

Tutkimusalueiksi valittiin taimenen elinympäristöksi sopivia koskialueita. Kalastus aloitettiin alueen alareunasta ylöspäin. Anodia liikutettiin ylävirran puolelta alaspäin lyhyin, 1-2

metrin vedoin. Alueet kalastettiin kalamääristä riippuen yhdestä kolmeen kertaan. Pyydystetyt kalat mitattiin ja taimenista otettiin suomonäyte. Kalat vapautettiin tutkitulle alueelle viimeisen kalastuskerran jälkeen.

Taulukko 1. Sähkökoekalastettujen näytealueiden määrä vesistöittäin vuosina 1988-91. Alueiden yhteispinta-ala sulkeissa (m²).

	1988	1989	1990	1991
Luttojoki	16 (2776)	-	7 (1189)	10 (1397)
Kulasjoki	9 (1354)	3 (1290)	4 (613)	4 (463)
Suomujoki	23 (2201)	-	13 (1700)	-
Luttojoen vesistö sivupurot	-	-	8 (1239)	29 (4217)
Ivalojoki	-	-	-	10 (962)
Sarmi- ja Nellimöjoen vesistöjen purot	-	-	-	20 (2604)
Inarijärveen laskevat pienet purot	-	-	-	3 (438)
Menesjoki	-	-	-	14 (2369)
Vaskojoki	-	7 (1073)	14 (1533)	-

Taimentiheys on ilmoitettu arviona kaksi tai kolme kertaa kalastetuille alueille, jos saalis on ensimmäisen kalastuskerran jälkeen vähentynyt siten, että estimaatti on voitu laskea. Kolmen kalastuskerran alueilla on käytetty Jungen ja Libosvarskyn (1965) menetelmää, joka on suurimman uskottavuuden (maximum likelihood) teoriaan perustuvan Zippinin perusmenetelmän sovitus kolmen kalastuskerran tapaukseen. Kahden kalastuskerran tapauksissa on taimentiheys estimoitu Seberin ja Le Crenin (1967) menetelmällä. Jos alue on kalastettu vain kerran tai jos estimaattilaskenta ei ole onnistunut, tiheys on ilmoitettu todellisena saaliina 100 m² kohden. Taulukon 2 kalatiheydet ovat keskiarvoja, joihin on laskettu mukaan sekä estimoituja että estimoimattomia tiheyksiä.

Taimenien suomunäytteet määritettiin mikrofilmin lukulaitteella. Suomun säde mitattiin oraalisen suomualueen maksimisäteen (fokuksesta suomun kärkeen) ja antero-lateraalisen linjan puolivälistä lyhyemmän sivun puolelta. Taannehtiva kasvunmäärittäminen tehtiin suomunpituus - kalanpituus - regression (kuva 2) mukaan Fraserin ja Leen (Lee 1920) lineaarisella menetelmällä.

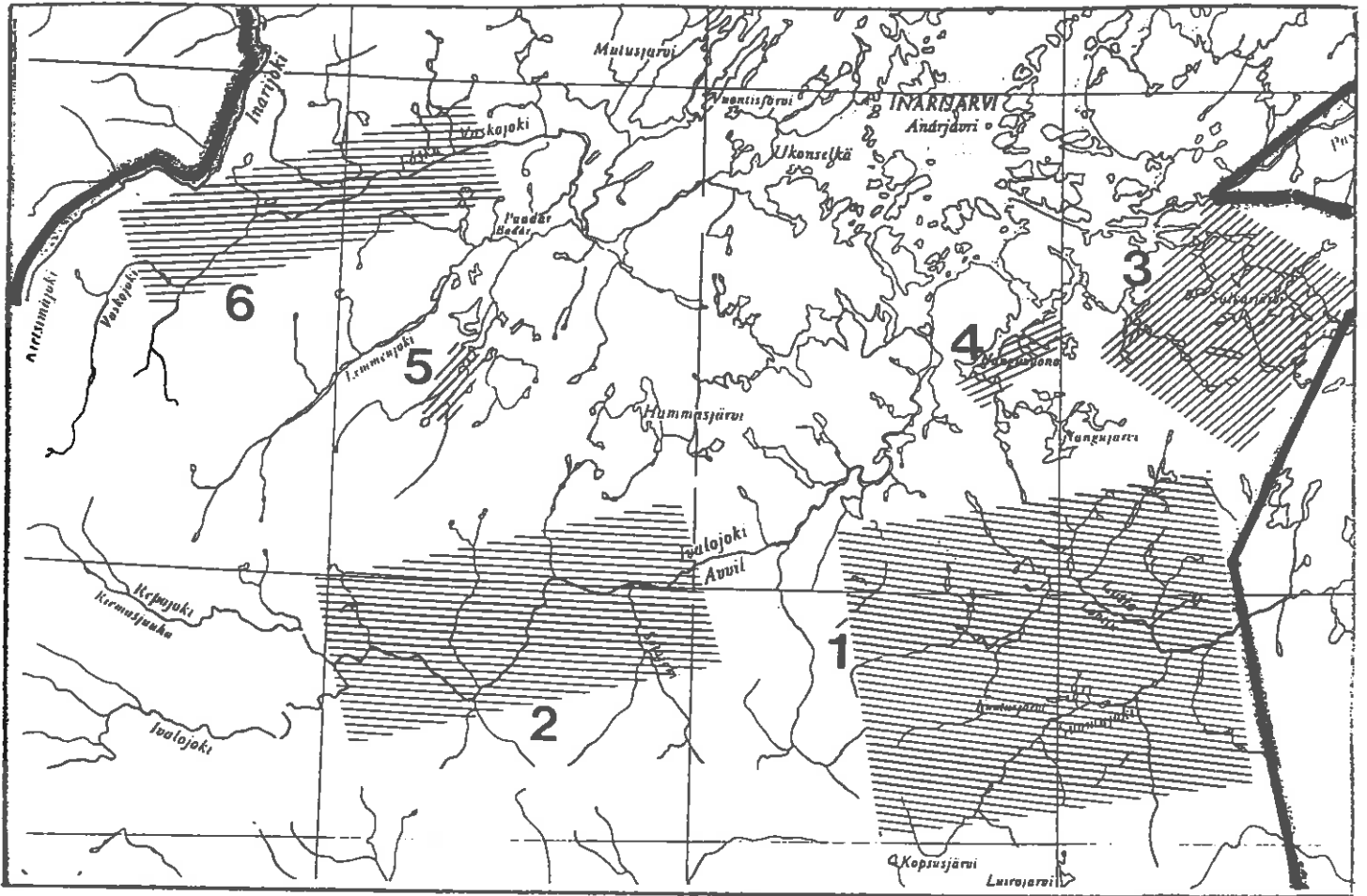
Syyskuussa 1991 kerättiin vesinäytteitä Lutto- ja Paatsjoen vesistöjen järivistä ja pienistä puroista. Paatsjoen vesistöä otettiin 13 puro- ja 4 järvinäytettä, Luttojoen vesistöä 20 puro- ja 9 järvinäytettä. Vesinäytteet analysoitiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen laboratoriossa SFS - standardien mukaisin menetelmin.

3. Kalatiheydet

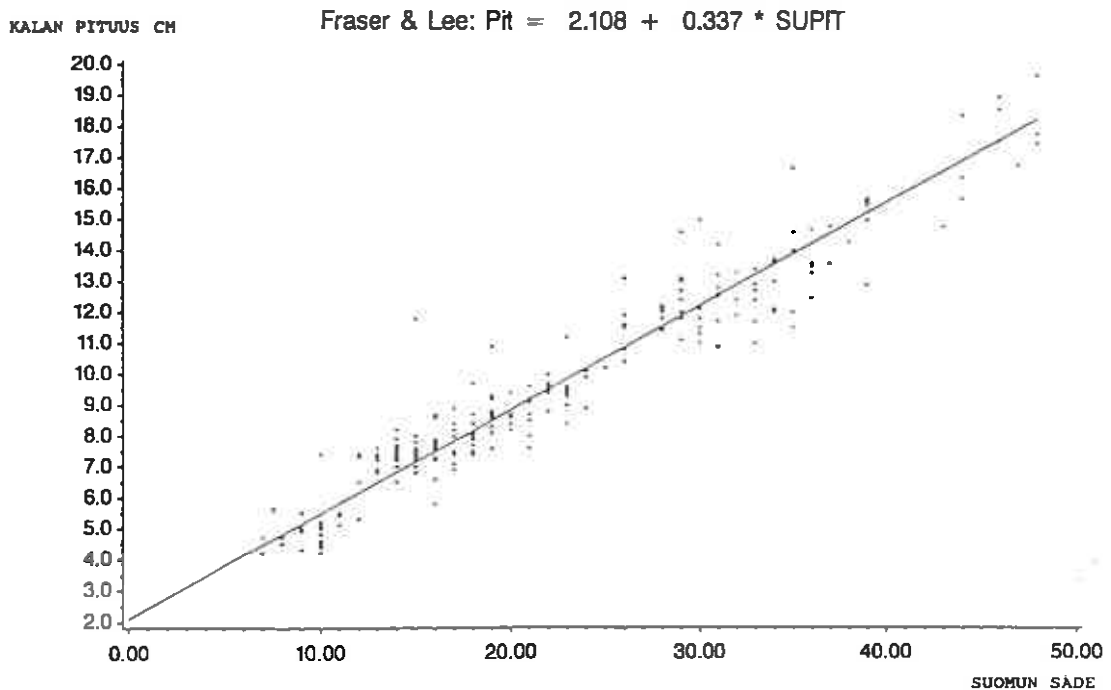
Taimen oli sekä yleisin että runsain kalalaji sähkökoekalasteilla alueilla (taulukot 2 ja 3). Kaikilta näytealueilta (yht. 183) sitä saatiin 165:lta (90 %). Seuraavaksi yleisimmät lajit olivat mutua ja made, joita saatiin 92:lta (50 %) ja 56:lta (30 %) alueelta. Lisäksi tavattiin harjuksia, kymmenpiikkejä ja yhdeltä näytealueelta haukea. Taimenien keskitiheydet vaihtelivat 2.1 ja 30.9 välillä (taulukko 3). Kaikkien kalalajien näytekohtaiset tiheydet on esitetty liitteissä 1-6.

Luton pääuomasta, Kulasjoesta ja Suomujoesta saatiin vain vähän kaksivuotiaita ja vanhempia taimenia. Luton sivupuroissa vanhempien taimenien osuus oli selvästi suurempi (taulukko 4). Ivalo- ja Vaskojoen koekalastussaaliin ikäryhmäkoostumus oli monipuolisempi kuin Lutto-, Kulas- ja Suomujoella (taulukko 5).

Virkistyskalastus saattaa vaikuttaa taimentiheyksiin varsinkin Lutto- ja Ivalojoen vesistöalueilla. Emokalosten ohella virkistyskalastus kohdistuu myös 3-4 vuotiaisiin ja sitä vanhempiin poikasiin. Taimenkantoja hoidetaan paikoin istutuksin, jotka



Kuva 1. Tutkimusalueiden sijainti. 1. Luttojoen vesistöalue, 2. Ivalojoeki, 3. Nellimö- ja Sarmijoen vesistöalue, 4. Inarijärveen laskevat pienet vesistöt, 5. Menesjoki (Ylä-Menesjoki), 6. Vaskojoki.



Kuva 2. Taimenien pituuden ja suomun säteen suhde (n = 683).

Taulukko 2. Tutkittujen alueiden keskimääräiset kalatiheydet.
Kaloja / 100 m²

	Vuosi	Taimen	Mutu	Made	Harjus	Kymmen- piikki	Hauki
Luttojoki	-88	8.4	4.2	0.2	0.1	-	-
	-90	20.8	0.8	-	-	0.1	-
	-91	5.1	1.1	0.2	0.1	0.4	-
Suomujoki	-88	16.9	4.3	0.2	0.3	-	-
	-90	3.1	2.3	0.2	0.9	-	-
Kulasjoki	-88	4.3	2.8	0.6	-	0.3	-
	-89	5.1	2.5	1.4	-	0.5	-
	-90	6.3	1.0	0.9	-	-	-
	-91	2.4	1.8	-	0.2	-	-
Luttojoen purot	-90	20.9	13.6	0.8	-	-	-
	-91	29.0	3.5	1.2	0.1	-	0.1
Ivalojoki	-91	17.7	0.7	-	-	-	-
Nellim-Sarmi- j. purot	90-91	30.9	1.9	0.2	-	-	-
Inarijärven purot	90-91	14.7	-	0.2	-	-	-
Menesjoki	-91	21.6	2.2	0.7	-	-	-
Vaskojoki	-89	14.0	0.1	0.4	0.2	-	-
	-90	19.4	1.2	0.2	0.4	-	-

luonnollisesti vaikuttavat kalatiheyksiin. Tämän tutkimuksen vesistöistä istutuksen vaikutus lienee selvin Sarmi-, Nellimö- ja Menesjoen alueella. Esimerkiksi Tullujokeen on istutettu vuosina 1988-1991 yhteensä 384 000, Talasjoen alueelle 678 000 ja Kontosjoen alueelle 604 000 vastakuoriutunutta taimenenpoikasta (tarkemmat istutustiedot P. Heinimaa, RKTL Inarin kalantilviljelylaitos, kirjall. tiedonanto). Taimentiheyksiin vaikuttavat monet taimenen elinympäristön ominaisuudet kuten ravinnon saatavuus, kutu- ja suojapaikkojen määrä sekä veden laatu. Lisäksi koekalastustuloksiin saattavat vaikuttaa näytealueiden valinta, sääolot ja näytteenottotekniikka.

Taulukko 3. Eri kalalajien esiintyminen tutkituilla vesistöalueilla (% näytealueista).

	Vuosi	Taimen	Mutu	Made	Harjus	Kymmen- piikki	Hauki
Luttojoki	-88	94	81	25	6	-	-
	-90	71	43	-	-	28	-
	-91	50	60	20	10	10	-
Suomujoki	-88	83	61	13	4	-	-
	-90	92	46	15	23	-	-
Kulasjoki	-88	100	44	56	-	22	-
	-89	100	67	67	-	33	-
	-90	100	75	75	-	-	-
	-91	75	50	-	25	-	-
Luttojoen purot	-90	63	75	75	-	-	-
	-91	91	61	52	4	-	4
Ivalojoki	-91	90	10	-	-	-	-
Nellim-Sarmi- j. purot	90-91	80	25	20	-	-	-
Inarijärven purot	90-91	67	-	33	-	-	-
Menesjoki	-91	100	27	47	-	-	-
Vaskojoki	-89	86	14	43	29	-	-
	-90	100	43	14	14	-	-

Tämän tutkimuksen perusteella ei saatu viitteitä happamoitumisen vaikutuksista. Nellimön, Sarmijärven ja Luton alueilta syyskuussa 1991 otettujen vesinäytteiden perusteella alueen vesien puskuriokyky oli hyvä. Alkaliteetti oli useimmissa kohteissa yli 0.2 mmol/l (taulukko 6). Yhden näytteen perusteella ei luonnollisesti voida sulkea pois esimerkiksi mahdollisia kevättulvan aikaisia pH -minimejä.

Mutu ja made sietävät happamoitumista huonommin kuin taimen (Magnuson ym. 1984, Muniz 1984). Näiden herkkien lajien yleisyys tutkituissa vesistöissä (taulukko 2, liitteet 1-6) viittaa siihen, ettei happamoituminen ole toistaiseksi vaikuttanut alueen kalakantoihin.

Taulukko 4. Taimenien taannehtivat pituudet Luttojoen vesistöalueella. J+: laskennassa käytettyjen kalojen keskipituudet. Pit.: kaikkien saatuun kalojen keskipituudet. N: laskennassa käytettyjen kalojen määrä.

$$\text{TaPit} = 2.108 + (\text{Pituus} - 2.108) * (\text{Sn/S})$$

Lutto

	Keskipituus									N
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J+	Pit.	N
IKÄ										
0+.0	.	.	.	.	.	.	.	.	3.5	0
1+.0	5.3	.	.	.	.	.	.	7.2	7.2	23
2+.0	5.9	9.9	.	.	.	.	.	11.5	11.4	5
ALL	5.4	9.9	.	.	.	.	.	8.0	8.0	28

Kulasjoki

	Keskipituus									N
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J+	Pit.	N
IKÄ										
0+.0	.	.	.	.	.	.	.	.	3.9	0
1+.0	5.6	.	.	.	.	.	.	7.6	7.5	15
2+.0	5.0	9.0	.	.	.	.	.	11.6	11.6	1
3+.0	5.5	8.8	13.0	.	.	.	.	14.7	14.7	2
ALL	5.6	8.9	13.0	.	.	.	.	8.6	7.0	18

Suomujoki

	Keskipituus									N
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J+	Pit.	N
IKÄ										
0+.0	.	.	.	.	.	.	.	.	3.5	0
1+.0	5.6	.	.	.	.	.	.	8.2	8.1	8
2+.0	5.6	9.5	.	.	.	.	.	11.1	11.1	2
3+.0	5.8	8.9	12.4	.	.	.	.	13.4	13.8	2
ALL	5.6	9.2	12.4	.	.	.	.	9.5	6.3	12

Luton purot

	Keskipituus									N
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J+	Pit.	N
IKÄ										
0+.0	.	.	.	.	.	.	.	6.3	6.2	0
1+.0	5.3	.	.	.	.	.	.	8.6	8.6	114
2+.0	5.7	10.0	.	.	.	.	.	13.3	13.3	67
3+.0	5.7	10.2	15.0	.	.	.	.	18.4	18.5	18
4+.0	5.6	9.8	14.4	18.9	.	.	.	21.4	20.9	8
5+.0	.	.	.	.	.	.	.	.	22.4	0
ALL	5.4	10.1	14.8	18.9	.	.	.	11.4	11.4	207

Taulukko 5. Taimenien taannehtivat pituudet Ivalo-, Vasko-, Nellim- ja Sarmijoen vesistöalueilla. Lyhenteet ks. taulukko 4.

$$TaPit = 2.108 + (Pituus - 2.108) * (Sn/S)$$

Ivalojoki

	Keskipituus									N
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J+	Pit.	N
IKÄ										
0+.0	.	.	.	.	.	.	.	5.2	5.2	0
1+.0	5.8	.	.	.	.	.	.	9.1	9.1	50
2+.0	5.9	9.8	.	.	.	.	.	12.9	12.9	37
3+.0	6.4	10.0	13.6	.	.	.	.	16.2	16.2	14
4+.0	5.3	9.3	13.2	16.5	.	.	.	19.3	19.3	3
5+.0	5.3	7.8	11.5	13.8	15.6	.	.	16.9	16.9	1
ALL	5.9	9.8	13.4	15.8	15.6	.	.	10.7	10.7	105

Vaskojoki

	Keskipituus									N
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J+	Pit.	N
IKÄ										
0+.0	.	.	.	.	.	.	.	5.2	4.7	0
1+.0	5.7	.	.	.	.	.	.	8.9	8.8	34
2+.0	5.6	9.4	.	.	.	.	.	12.5	12.6	51
3+.0	5.4	9.1	13.1	.	.	.	.	16.0	16.0	13
4+.0	4.9	7.9	11.9	15.5	.	.	.	18.3	18.7	2
ALL	5.6	9.3	12.9	15.5	.	.	.	11.7	9.8	100

Nellim- ja Sarmijoen purot

	Keskipituus									N
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J+	Pit.	N
IKÄ										
0+.0	.	.	.	.	.	.	.	6.4	6.4	0
1+.0	6.1	.	.	.	.	.	.	11.0	11.0	130
2+.0	6.0	10.2	.	.	.	.	.	13.9	13.8	63
3+.0	5.8	9.5	13.6	.	.	.	.	17.3	17.0	16
4+.0	6.3	9.9	14.3	18.2	.	.	.	21.3	21.3	3
5+.0	6.8	9.3	13.3	15.8	19.5	.	.	22.0	22.0	1
ALL	6.1	10.1	13.7	17.6	19.5	.	.	12.0	12.1	213

Taulukko 6. Vesianalyysitulokset Nellimön, Sarmijärven ja Luton alueen puroista ja järvistä.

PAATSJOEN VESISTÖALUE	Pvm	pH	Alkalit. mmol/l	Johtok. mS/m	Tot Al ug/l
Kutuoja	30.9.91	6.57	0.184	2.9	58
Koddoohjärvi	30.9.91	6.85	0.205	3.4	24
Nilijoki	30.9.91	6.94	0.226	3.2	24
Nilijoen puro	30.9.91	6.95	0.261	3.5	53
Talaszoki	30.9.91	7.02	0.220	3.4	19
Livikköoja	30.9.91	7.07	0.283	3.9	26
Tullujoki	30.9.91	7.10	0.232	3.5	17
Luottojärvi	30.9.91	7.14	0.295	3.9	22
Kontosjärvi	30.9.91	7.16	0.274	3.3	26
Kontosjoki	30.9.91	7.13	0.242	3.3	20
Kivijoki	30.9.91	6.89	0.240	4.4	12
Sulkusjoki	30.9.91	6.97	0.241	3.2	32
Sulkusjärvi	30.9.91	7.04	0.236	3.2	14
Juoksemaoja	30.9.91	7.10	0.288	3.6	18
Kampajoki	30.9.91	7.04	0.184	3.2	113
Paloselkäoja	30.9.91	7.05	0.211	3.7	40
Jollusojat	30.9.91	7.11	-	2.9	21

LUTTOJOEN VESISTÖALUE	Pvm	pH	Alkalit. mmol/l	Johtok. mS/m	Tot Al ug/l
Hanhioja	9.9.91	6.83	0.127	2.3	71
Kivijoki	9.9.91	6.97	0.220	3.3	42
Pahaoja	9.9.91	7.05	0.294	4.0	44
Puolivälinoja	10.9.91	7.12	0.244	3.5	51
Pirttioja	10.9.91	6.67	0.294	3.7	50
Uusijoki	10.9.91	6.75	0.243	3.1	30
Torkojoki	10.9.91	6.94	0.262	2.7	43
Nohkimaoja	10.9.91	6.96	0.178	2.7	77
Vuoksioja	10.9.91	6.95	0.115	2.1	44
Kiertämäoja	10.9.91	6.95	0.221	2.7	19
Vuoksijärvi	10.9.91	7.01	0.170	2.0	33
Kattajärvi	10.9.91	6.77	0.202	3.3	28
Iso Arttajärvi	9.9.91	7.17	0.206	2.7	16
Laanajärvi	9.9.91	7.26	0.245	3.1	19
Hirvasjärvi	10.9.91	7.24	0.197	3.0	12
Kolmosjärvi	10.9.91	6.92	0.197	2.9	15
Iso Vuolajärvi	11.9.91	7.00	0.168	2.7	12
Kurujärvi	11.9.91	7.05	0.133	2.8	14
Ruohojärvi	11.9.91	7.04	0.197	3.4	15
Kolmosjoki	10.9.91	7.09	0.219	3.0	12
Kolmosjärven puro	10.9.91	7.03	0.147	2.3	53
Hirvasjoki 1	10.9.91	7.09	0.199	2.9	17
Hirvasjoki 2	11.9.91	7.06	0.197	2.9	51
Kuomuoja	11.9.91	7.16	0.174	2.7	33
Vuolaoja	11.9.91	7.14	0.218	3.3	25
Tammioja 1	11.9.91	7.18	0.202	3.0	22
Hirvasjängänoja	10.9.91	7.00	0.210	3.3	45
Tammioja 2	11.9.91	7.10	0.162	2.7	11
Kulasjoki	11.9.91	7.16	0.206	2.9	39

4. Taimenen kasvu

Taimenen taannehtivasti laskettu pituus ensimmäisen kasvukauden jälkeen oli 5-6 cm kaikilla tutkituilla alueilla lukuunottamatta Nellimö- ja Sarmijoen vesistöjen puroja, joissa se oli yleensä yli 6 cm (taulukot 4 ja 5). Seuraavina kasvukausina pienten purojen taimenet näyttävät kasvaneen suurempien jokien taimenia paremmin. Esimerkiksi Luttojoen vesistön pienten purojen taimenet olivat kolmannen kesän jälkeen keskimäärin 15 cm:n mittaisia kun vastaava keskipituus saman vesistön suurempien jokien taimenilla oli alle 14 cm (taulukko 4). Erityisesti Nellimö- ja Sarmijoen vesistöjen taimenien kasvua tarkasteltaessa on otettava huomioon alueella tehdyt istutukset.

Pienten purojen taimenien parempi kasvu isompiin jokiin verrattuna johtuu muun muassa suuremmasta ravintotarjonnasta. Kesäaikaan taimenen poikaset käyttävät runsaasti virran mukana ajeltavaa hyönteisravintoa (Egglishaw 1967, Niemelä 1979), jota on pienissä puroissa suhteellisesti enemmän kuin isommissa virroissa (Naiman ym. 1987, Erkinaro 1990).

Taimenien kasvu tutkituilla näytealueilla vastaa hyvinkin aiempia kasvutietoja Paatsjoen vesistön taimenkannoista (mm. Tuunainen ja Kittinen 1984, Sarjamo ym. 1989).

5. Yhteenveto ja tutkimuksen jatkuminen

Lutto- ja Paatsjoen vesistöalueilla tehtyjen koekalastusten tulokset eivät osoita happamoitumisen vielä vaikuttaneen alueen vesistöihin ja kalakantoihin; happamoitumiselle herkkiä kalalajeja, mutua, madetta ja taimenta, esiintyy runsaasti, taimenen kasvu näyttää normaalilta ja vesinäytteiden perusteella veden puskurikyky on hyvä.

Tässä esitetyt Lapin happamoitumistutkimuksen tulokset ovat alustavia ja ensimmäisiä julkaistuja Lutto- ja Paatsjoen alueilla tehdyistä sähkökoekalastuksista. Tutkimus jatkuu

syksyllä 1992, jolloin Lutto-, Nellim- ja Sarmijoen alueen sähkökalastuspisteet kalastetaan uudelleen. Tutkimusalueen järvien lisäksi Näätämön, Sevettijärven ja Vätsärin alueen järvissä on tarkoitus jatkaa verkkokoekalastuksia. Selvitys tutkimusalueen jokien pohjaeläinlajistosta valmistuu talven 1992-93 aikana.

6. Sammandrag

Resultat från provfiske i Luttojokis och Pasviksälvs insjösystem visar inga försurningseffekter på områdets vattendrag och fiskbestånd; försurningskänsliga fiskarter som elritsa, lake och öring förekommer rikligt, öringens tillväxt verkar normal och vattnets buffringsförmåga är enligt vattenproven god.

De resultat från försurningsundersökningen i Lappland som framförs här är preliminära och de första publicerade från elfiskeförsöken i Luttojokis och Pasviks älvs system. Undersökningen fortsätter hösten 1992, då elfiskepunkterna i Lutto-, Nellim- och Sarmijokiområdet genomgås på nytt. Man kommer också att fortsätta med nätfiske i undersökningsområdet och dessutom i sjöar i Näätämö, Sevettijärvi och Vätsäri. Utredningen av bottendjursfaunan i älvarna i undersökningsområdet blir färdig under vintern 1992-93.

7. Kirjallisuus

Egglishaw, H.J. 1967. The food, growth and population structure of salmon and trout in two streams in Scottish Highlands. *Freshwat. Salm. Fish. Res.* 38, 1-32.

Erkinaro, J. 1990. Lohenpoikasten ekologiasta Tenojoen vesistön pienissä sivupuroissa. Pro gradu -tutkielma. Oulun yliopisto, eläintieteen laitos, 62 s.

Henriksen, A., Lien, L., Traaen, T.S., Sevaldrud, I.S. & Brakke, D.S. 1988. Lake acidification in Norway - present and predicted chemical status. *Ambio* 17, 259-266.

Henriksen, A., Lien, L., Rosseland, B.O., Traaen, T.S., & Sevaldrud, I.S. 1989. Lake acidification in Norway: present and predicted fish status. *Ambio* 18, 314-321.

Junge, C.O. & Libosvasky, J. 1965. Effect of size selectivity on population estimates based on successive removals with electrical fishing gear. - *Zool. Listy.* 14, 171-178.

Lee, R.M. 1920. A review of the methods of age and growth determination in fishes by means of scales. *Fishery Invest.*, Lond., Ser. 2 4 (2), 32 s.

Magnuson, J.J., Baker, J.P. & Rahel, S.J. 1984. A critical assessment of effects of acidification on fisheries in North America. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 305, 501-516.

Muniz, I.P. 1984. The effects of acidification on Scandinavian fresh water fish fauna. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 305, 517-528.

Naiman, R.J., Melillo, J.M., Lock, M.A., Ford, T.E. & Reice, S.R. 1987. Longitudinal patterns of ecosystem processes and community structure in a subarctic river continuum. *Ecology* 68, 1139-1156.

Niemelä, P.R. 1979. Nuoren lohen ja taimenen kesäaikaisesta ravintoekologiasta Näätämöjoen alueella. Pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto, biologian laitos, 79 s.

Sarjamo, H., Jääskö, O. & Ahvonen, A. 1989. Inarin kunnan vesien kalakantojen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 96, 187 s.

Seber, G.A.F. & LeCren, E.D. 1967. Estimating from catches large relative to the population. J. Anim. Ecol. 36, 631-643.

Tuunainen, O. & Kitti, J. 1984. Paatsjoen vesistön taimenen poikastiheydestä ja -tuotannosta. Lapin sivistysseuran julkaisuja n:o A 46, 25 s.

Tuunainen, P., Vuorinen, P.J., Rask, M., Järvenpää, T., Vuorinen, M. & Niemelä, E. 1989. Happaman laskeuman vaikutus kaloihin ja rapuihin. Raportti vuodelta 1988. English summary: Effects of acidic deposition on fish. Report 1988. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 93, 86 s.

Tuunainen, P., Vuorinen, P.J., Rask, M., Järvenpää, T., Vuorinen, M. & Niemelä, E. 1990. Happaman laskeuman vaikutus kaloihin ja rapuihin. Raportti vuodelta 1989. English summary: Effects of acidic deposition on fish. Report 1989. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 8, 97 s.

Liite 1. Luttojoen vesistöalueen sähkökoekalastustulokset.
Taimenien kokonaistiheys ja 0+ -ikäryhmän tiheys on mainittu erikseen.

Luttojoki 1988

* = estimoitu tiheys

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²		Kalastus-		
			Taimen 0+	Muut	kertoja		
1	27.7.88	173	25.3*	4.6	Made 1.2	Mutu 0.6	3
2	"	200	2.0		Made 0.5	Mutu 2.5	1
3	"	100	1.0		Mutu 7.0		1
4	"	102	20.6	14.7	Mutu 1.0		1
5	"	130	56.2	48.5			1
6	"	80	8.8		Mutu 5.0	Made 1.3	1
7	"	468	0.9		Mutu 1.3		1
8	"	100	2.0		Mutu 5.0		1
9	28.7.88	300	1.0		Mutu 0.3		1
10	"	340	0.6		Mutu 0.3	Made 0.3	1
11	"	225	0.4		Mutu 3.1		1
12	"	125			Harjus 0.8		1
13	"	120	2.5				1
14	"	53	3.8		Mutu 26.7		1
Tammijoki 1		100	11.0		Mutu 11.0		1
Aittajärvenpuro 1		160	7.5		Mutu 3.7		1

Luttojoki 1990

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²		Kalastus-		
			Taimen 0+	Muut	kertoja		
1	16.7.90	182	10.4	1.6			3
2	17.7.90	168	10.6*	2.4	Kymmenpiikki 0.6		3
3	19.7.90	85	121.1*	117.2*	Kymmenpiikki 1.2		3
4	"	144	2.8				1
5	"	161	0.6		Mutu 1.9		1
6	20.7.90	204			Mutu 2.0		1
7	"	245			Mutu 1.6		1

Luttojoki 1991

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²		Kalastus-		
			Taimen 0+	Muut	kertoja		
1	20.8.91	120	8.5	2.5			1
2	"	126	5.6		Kymmenpiikki 4.0		1
3	"	151	27.5*	21.1*	Made 0.7	Mutu 3.3	3
4	21.8.91	107	7.5	5.6			1
5	22.8.91	130	1.5		Harjus 0.8		1
6	"	128			Mutu 1.6		1
7	23.8.91	219			Mutu 0.9		1
8	"	130			Made 0.8	Mutu 1.5	1
9	"	143			Mutu 3.5		1
10	22.8.91	143			Mutu 1.4		1

Liite 1. jatkoa

Kulasjoki 1988

* = estimoitu tiheys

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²		Kalastus- kertoja
			Taimen 0+	Muut	
1	25.7.88	75	1.3	Mutu 6.7	1
2	13.9.88	247	5.3	Made 0.4	1
3	"	246	6.5	Made 0.4	1
4	14.9.88	145	3.5	Made 0.7	1
5	"	104	4.8	Mutu 1.0	10-piikki 1.9
6	"	77	2.6	Made 1.3	1
7	"	100	3.0	Made 2.0	10-piikki 1.0
Laukkuvaaranoja					
1	14.9.88	220	5.0	Mutu 0.5	1
2	15.9.88	140	7.1	Mutu 10.7	1

Kulasjoki ja Tammijoki 1989

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²		Kalastus- kertoja
			Taimen 0+	Muut	
1K	14.8.89	600	2.9*	Mutu 2.0	Made 3.2
2K	15.8.89	420	7.9	1.9	Made 1.0
1T	22.8.89	270	4.6*	Mutu 5.5*	10-piikki 1.5

Kulasjoki 1990

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²		Kalastus- kertoja
			Taimen 0+	Muut	
1	18.7.90	135	8.4*	Made 0.7	1
2	"	112	15.2	8.0	Mutu 1.8
3	"	176	1.1	Mutu 1.1	Made 1.8
4	19.7.90	190	0.5	Mutu 1.1	Made 1.1

Kulasjoki 1991

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²		Kalastus- kertoja
			Taimen 0+	Muut	
1	21.8.91	111	6.3	0.9	1
2	"	126	2.4	1.6	1
3	"	116	0.9	Harjus 0.9	Mutu 3.4
4	22.8.91	110		Mutu 3.6	1

Liite 1. jatkoa

Suomujoki 1988

* = estimoitu tiheys

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²		Kalastus- kertoja
			Taimen 0+	Muut	
1	16.7.88	120	17.1*	Made 2.5	3
2	12.7.88	60	3.3		1
3	,,	90	5.6		1
4	,,	100	1.0		1
5	,,	100	6.0	Mutu 3.0 Made 1.0	1
6	13.7.88	120	5.0	Mutu 0.8	1
7	,,	80	7.5	6.2 Mutu 3.7	1
8	,,	64		Mutu 12.5	1
9	,,	100		Mutu 1.0	1
10	14.7.88	59	5.1	Mutu 5.1	1
11	,,	50		Mutu 12.0	1
12	,,	100	2.0	Mutu 1.0	1
13	,,	180	1.1		1
14	16.7.88	100	4.0		1
Muorravaarakajoki					
1	15.7.88	105	16.3*	Mutu 2.9	3
2	,,	150	2.0	Mutu 0.7	1
3	,,	160	5.0		1
4	,,	200	2.0	Made 0.4	1
5	,,	50	10.0		1
Ahvenoja 1		50	4.0	Mutu 12.0 Harjus 6.0	1
Sotavaaranojal		50	272.9* 275.0*	Mutu 4.0	3
Kuutusjärvenpl		60		Mutu 35.0	1
Puilakkalamenpl		53	19.0	Mutu 3.8	1

Suomujoki 1990

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²		Kalastus- kertoja
			Taimen 0+	Muut	
1	9.7.90	168	2.4		1
2	,,	170	1.2		1
3	10.7.90	190	2.1	Harjus 0.5	1
4	,,	96	19.8	18.8 Harjus 1.0	3
5	11.7.90	108	1.9	Mutu 0.9	1
6	,,	98	3.1	3.1 Mutu 6.2 Made 2.1	1
7	12.7.90	96	2.1	Mutu 2.1	1
8	,,	90		Mutu 1.1	1
9	13.7.90	128	1.6	Made 0.8	1
Muorravaarakajoki					
1	12.7.90	172	1.7		1
2	,,	149	0.7		1
Ahvenoja 1		60	6.7	Harjus 10.0 Mutu 18.3	1
Sotavaaranj 1		175	2.9	2.9 Mutu 1.1	1

Liite 1. jatkoa

Luttojoen vesistön purot 1990-91

* = estimoitu tiheys

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²		Muut	Kalastus- kertoja
			Taimen	0+		

Kiertämäjoki						
A	25.7.90	189	3.7		Mutu 0.5	3
B	25.7.90	137	0.7		Made 0.7 Mutu 5.1	3
Kolmosjoki						
A	26.7.90	112			Made 2.7 Mutu 69.6	3
B	26.7.90	230			Made 0.9 Mutu 7.0	2
Nohkimaaja						
A	26.7.90	140	5.0		Made 0.7	3
Pahaoja						
A	31.7.90	140	120.0		Made 0.7	3
Kivijoki-Hanhioja						
A	1.8.90	165	37.6		Mutu 4.8	3
Arttajärven puro						
A	1.8.90	126			Made 1.6 Mutu 21.4	1
Kiertämäjoki						
2A	30.8.91	150	0.7		Harjus 1.3	1
Torkojoki						
3	10.9.91	170	8.9*	0.6*	Mutu 9.5*	2
Nohkimaaja						
4	29.8.91	140	6.4		Made 2.1 Mutu 2.1	2
5	29.8.91	130	13.1		Made 4.1*	2
Vuoksioja						
6	29.8.91	100	4.0		Made 1.0 Mutu 20.0	1
7	29.8.91	100	9.0		Made 1.0	1
Pirttioja						
8	29.8.91	100	6.0		Made 1.0 Mutu 1.0	1
Puolivälinoja						
9	29.8.91	50	2.0		Made 2.0 Mutu 6.0	1
Kolmosjoki						
11B	13.9.91	230			Ei saalista	1
12C	13.9.91	200			Ei saalista	1
13D	13.9.91	350	0.9		Made 0.3 Mutu 0.6	1
Uusijoki						
14	13.9.91	190	12.6	2.8	Made 1.6	3
Hirvasjoki						
16	10.9.91	210	1.0			1
16B	10.9.91	180	0.6		Made 1.1 Mutu 1.1	1
17	28.8.91	140	2.1		Mutu 39.0	1
18	28.8.91	180	13.0*	1.7	Made 10.6 Mutu 9.4	3
Vuolaoja						
19	28.8.91	70	8.6		Mutu 2.9	1
Tammijoki						
21	11.9.91	200	3.0		Mutu 3.0	1
Pilverioja						
23	11.9.91	180	1.1		Made 1.1 Mutu 0.6	1
Metsonmäennysoja						
24	11.9.91	100	10.0		Made 6.0	2
Pahaoja						
25	9.9.91	80	75.0	50.0	Mutu 2.5	3
Kivijoki-Hanhioja						
26	30.7.91	165	6.7	6.1		2
26	9.9.91	165	52.2*	46.0*	Mutu 1.2	3

Liite 2. Ivalojoen vesistön sähkökoekalastustulokset

Ivalojoeki 1991

* = estimoitu tiheys

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²		Kalastus- kertoja
			Taimen 0+	Muut	
1	13.8.91	62.4	58.3*	1.6	3
2	13.8.91	61.7	39.9*	3.2	3
3	13.8.91	100.0	1.0		1
4	13.8.91	105.0		Mutu 6.7	1
5	15.8.91	112.0	16.8*	8.7*	2
6	15.8.91	73.0	23.2*	4.1	2
7	15.8.91	132.0	4.5		1
8	15.8.91	105.0	4.8	1.0	1
9	16.8.91	103.5	7.7	2.9	1
10	16.8.91	107.8	22.4*		2

Tolos- ja Taimenjoki 1990

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²		Kalastus- kertoja
			Taimen 0+	Muut	
Tolosjoki					
A	2.8.90	95	4.2	Mutu 3.2	1
Taimenjoki					
A	2.8.90	87	12.6		1
B	2.8.90	140	8.6		1

Liite 3. Sarmi- ja Nellimöjoen vesistöjen sähkökoekalastustulokset

Sarmi- ja Nellimöjoen vesistö 1990-91

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²		Kalastus- kertoja	
			Taimen 0+	Muut		
Talasjoki						
A	2.8.90	126	21.4	Mutu 27.0	3	
Tullujoki						
3	24.9.91	205	165.9*	93.1	3	
Livikköoja						
4	25.9.91	250	11.6	Made 0.8	1	
Talasjoki						
5	25.9.91	150	55.8*	43.3	Mutu 6.0	3
Nilijoki						
6	25.9.91	100	18.0		1	
Nilijoen puro						
7	25.9.91	120	32.5	Made 0.8	1	
Martinjoki						
1	10.10.91	100	1.0	1.0	1	
Rautakurunoja						
2	10.10.91	70			1	
Kutuoja						
8	26.9.91	140	2.1	Mutu 0.7	1	

Liite 3. jatkoa

* = estimoitu tiheys

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²			Kalastus- kertoja
			Taimen	0+	Muut	

Kontosjoki						
9	26.9.91	106	202.5*	51.9		3
10	8.10.91	160	14.1*	8.1		2
11	8.10.91	120	4.2		Mutu 0.8	1
Kivijoki						
12	8.10.91	160	5.6			1
Kampajoki						
13	8.10.91	160	1.9		Made 0.6	1
Akanlauttajoki						
14	8.10.91	100	3.0			1
Sulkusjoki						
15	9.10.91	117	72.6			3
Siikajoki						
16	9.10.91	180	Ei saalista			1
Ikkerioja						
17	9.10.91	60			Mutu 3.3	1
Juoksemaoja						
18	9.10.91	70	5.7			1
Ahmajoki						
19	8.10.91	110			Made 2.7	1

Liite 4. Inarijärveen laskevien pienten vesistöjen sähkökoe-
kalastustulokset

Inarijärveen laskevat pienet purot 1990-91

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²			Kalastus- kertoja
			Taimen	0+	Muut	

Suojajoki						
A	8.8.90	173	35.8		Made 0.6	3
Jollusoja						
A	23.9.91	120	8.3			1
Naajoki						
A	23.9.91	145	Ei saalista			1

Liite 5. Ylä-Menesjoen sähkökoekalastustulokset.

Ylä-Menesjoki 1991

* = estimoitu tiheys

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²			Kalastus- kertoja
			Taimen	0+	Muut	
0	17.9.91	215	22.0*		Made 0.5	3
1	17.9.91	140	23.0*			3
2	17.9.91	140	19.0*			3
3	17.9.91	250	20.0*		Made 1.2 Mutu 0.4	3
4	18.9.91	190	9.0*	1.0*		3
5	18.9.91	130	21.0*	1.0*	Made 1.5	3
6	18.9.91	180	21.0*	2.0*	Made 1.7	3
7	18.9.91	210	40.0*	33.0*	Mutu 3.8	3
8	19.9.91	162	28.4*	5.0*		3
9	19.9.91	210	13.0*	6.0*	Mutu 1.9	3
10	19.9.91	100	19.0*	3.0*	Made 2.0	3
11	16.9.91	190	31.0*	5.0*	Made 1.1	3
12	16.9.91	172	21.0*	19.0*	Made 1.7 Mutu 24.4	3
14	16.9.91	180	15.0*	1.0*		3

Liite 6. Vaskojoen vesistön sähkökoekalastustulokset.

Vasko ja Postijoki 1989

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²			Kalastus- kertoja
			Taimen	0+	Muut	
1 V	31.8.89	116	18.5*	0.9		3
2 V	,,	167	14.0*		Made 0.6	3
3 V	,,	100				1
4 P	,,	187	8.1*	1.6	Harjus 1.1	3
5 P	1.9.89	195	15.4*	1.0	Harjus 0.5	3
6 V	,,	159	23.5*		Made 0.6	3
7 V	,,	150	18.8*	4.7	Made 1.3 Mutu 0.7	3

Vasko ja Postijoki 1990

Alue	Pvm	Pinta-ala m ²	Kalatiheys/100m ²			Kalastus- kertoja
			Taimen	0+	Muut	
1 V	13.8.90	66	35.8*			3
2 V	,,	70	19.2*		Made 1.4	3
3 V	,,	84	2.4		Mutu 6.0	1
4 V	14.8.90	79	15.4*	15.4*		3
5 V	15.8.90	137	17.4*	13.7*		3
6 V	,,	87	18.1*			3
7 V	,,	108	16.5*	4.6	Mutu 0.9	3
8 V	16.8.90	104	10.9*	1.0	Mutu 1.9 Harjus 2.9	3
9 V	,,	115	8.7		Made 1.7	3
10 V	17.8.90	53	80.6*	40.2*	Mutu 5.6	3
11 V	,,	115	34.9*	9.6	Mutu 0.9	3
1 P	14.8.90	152	2.0	0.7		1
2 P	,,	210	7.6*	1.0	Harjus 0.5 Mutu 1.4	3
3 P	,,	153	2.6	1.3		1