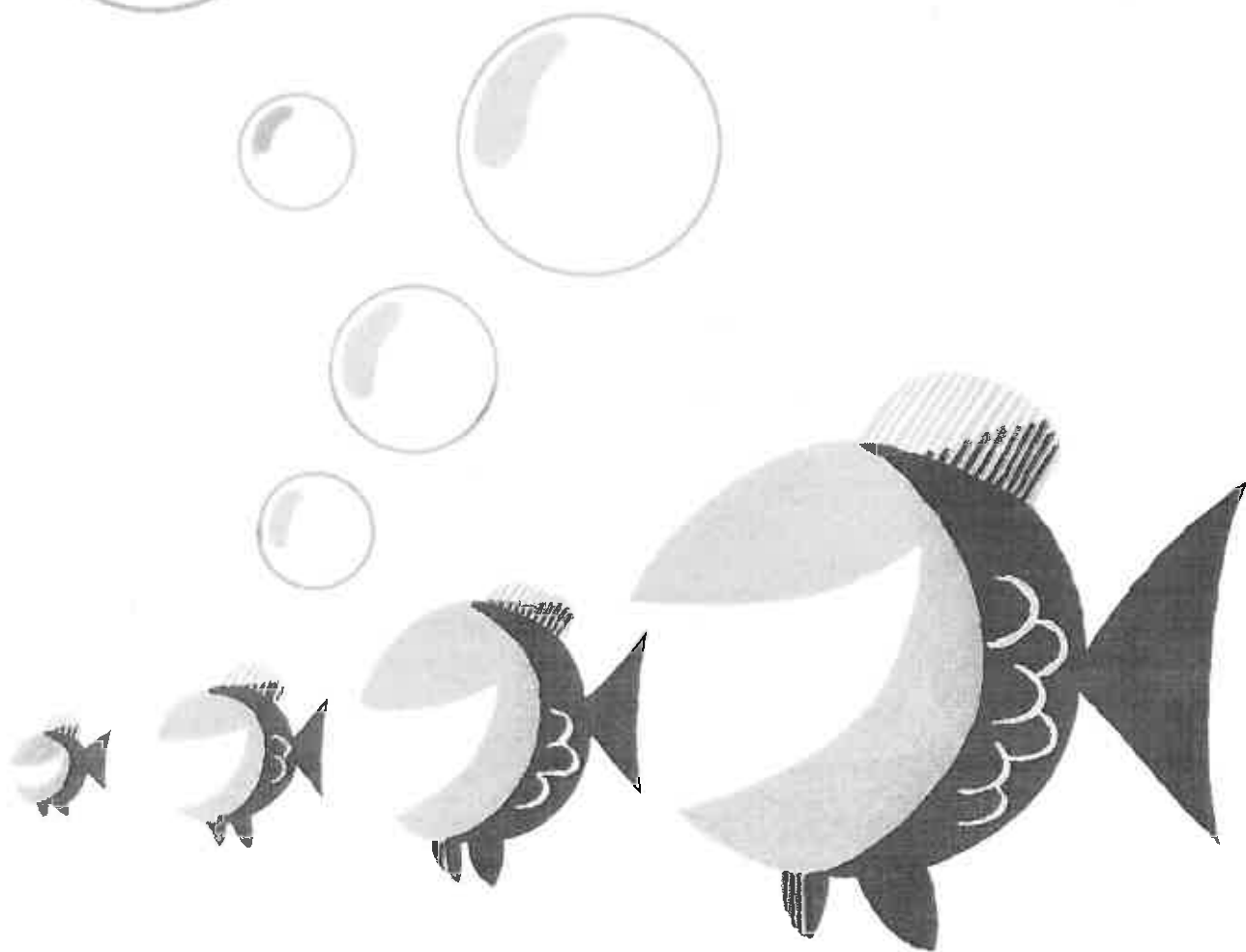


RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALANTUTKIMUSOSASTO



MONISTETTUJA JULKAISUJA

57
1986





RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALANTUTKIMUSOSASTO

MONISTETTUA JULKAISUA

Toimittaja: Viljo Nylund. Toimitussihteerit: Marja-Liisa Koljonen, Petri Suuronen.

Julkaisun jakelusta päätetään kunkin numeron osalta erikseen.

Julkaisua koskevat tiedustelut osoitetaan Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston kirjastolle, PL 193, 00131 Helsinki 13.

Monistettuja julkaisuja on jatkoa sarjalle: "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja". Kalantutkimusosaston muut julkaisusarjat ovat "Finnish Fisheries Research", "Suomen kalatalous", "Tiedonantoja" ja "Meddelanden".

Redaktör: Viljo Nylund. Redaktionssekreterare: Marja-Liisa Koljonen, Petri Suuronen.

Publikationens distribuering fastställs skilt för varje nummer.

Förfrågningar angående tidskriften riktas till bibliotekarien, Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet, fiskeriforskningsavdelningen, PB 193, 00131 Helsingfors 13.

Tidskriften är fortsättning på "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja". Övriga publikationsserier från fiskeriforskningsavdelningen är "Finnish Fisheries Research", "Suomen kalatalous", "Tiedonantoja" och "Meddelanden".

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS, KALANTUTKIMUSOSASTO
MONISTETTUJA JULKAISUJA

No 57

1986

TORNIONJOEN VESISTÖN MERITAIMENKANTOJEN TILA, GENEETTISET
EROT JA VILJELYTARPEET

Erkki Ikonen, Eero Jutila, Marja-Liisa Koljonen,
Veijo Pruuki ja Atso Romakkaniemi

HELSINKI 1986

ISBN 951-9092-86-2
ISSN 0358-4623
Helsinki 1986
Yliopistopaino

SISÄLLYS

Sivu

1. JOHDANTO.....	1
2. TUTKIMUSALUE.....	3
2.1. Alueen rajat.....	3
2.2. Maaperä ja ilmasto.....	3
2.3. Vesistöt.....	5
2.3.1. Yleiskuvaus.....	5
2.3.2. Virtaamat ja vedenkorkeudet.....	7
2.3.3. Veden lämpötilat ja jääolot.....	7
2.3.4. Sivujokien huomattavimmat kosket.....	8
2.4. Vedenlaatu.....	10
2.4.1. Hajakuormitus.....	12
2.4.2. Pistekuormitus.....	12
2.4.3. Jokikohtaiset vedenlaadut.....	14
2.5. Uittoperkaukset ja kunnostukset.....	14
3. KALAKANNAT, KALASTUS JA KALANVILJELY.....	17
3.1. Taimenmuodot.....	17
3.2. Saalistiedot.....	17
3.3. Meritaimenen merkintätulokset.....	21
3.4. Meritaimenen emokalastot.....	27
3.5. Meritaimenistutukset.....	28
3.6. Kalastusjärjestelyt ja -säännöt.....	30
4. TUTKIMUSMENETELMÄT.....	33
4.1. Meritaimenelle soveltuvien poikastuotanto- alueiden inventointi.....	33
4.2. Meritaimenelle soveltuvien poikastuotanto- alueiden sähkökoekalastukset.....	35
4.3. Taimenkantojen geneettinen tutkimus.....	38
5. TULOKSET.....	40
5.1. Meritaimenelle soveltuvien poikastuotanto- alueiden inventointi.....	40
5.2. Meritaimenelle soveltuvien poikastuotanto- alueiden sähkökoekalastukset.....	46
5.3. Taimenkantojen geneettinen tutkimus.....	48
6. TULOSTEN TARKASTELU.....	50
6.1. Meritaimenelle soveltuvien poikastuotanto- alueiden inventointi.....	50
6.2. Meritaimenelle soveltuvien poikastuotanto- alueiden sähkökoekalastukset.....	66
6.3. Havaintoja tehdyistä kunnostuksista.....	69

	Sivu
7. KALASTON NYKYTILA JA MERITAIMENKANTOJEN HOIDON LÄHTÖKOHDAT.....	72
7.1. Meritaimen.....	72
7.2. Muu kalasto.....	76
7.3. Meritaimenen poikastuotantomahdollisuudet.....	77
7.4. Geneettisen muuntelun säilyttäminen meri- taimenen emokalakantoja perustettaessa.....	80
8. SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEIKSI.....	83
8.1. Kalastuksen järjestely.....	83
8.2. Kalanviljely ja istutukset.....	84
8.3. Seuranta ja jatkotutkimukset.....	87
TIIVISTELMÄ.....	89
1. Johdanto.....	89
2. Tutkimusalue.....	89
3. Kalakannat, kalastus ja kalanviljely.....	89
4. Tutkimusmenetelmät, tulokset ja tulosten tarkastelu.....	90
5. Suositukset jatkotoimenpiteiksi.....	92

LÄHDELUETTELO
LIITTEET

1. JOHDANTO

Tornionjoen vesistön meritaimensaaliiden ja poikastuotannon on useiden 1970- ja 1980-luvulla suoritettujen tutkimusten mukaan todettu vähentyneen tuntuvasti edellisiin vuosikymmeniin verrattuna (mm. TOIVONEN 1962, BERGELIN 1984, TUUNAINEN ym. 1984, PRUUKI ym. 1985). Vaikuttavina tekijöinä ovat olleet mm. sivujokien uittoperkaukukset ja kalastuksessa tapahtuneet muutokset. Heikentyneiden meritaimenkantojen hoidon ja viljelyn tilan edellyttämän hoito- ja viljelytoiminnan ohjaamiseksi käynnistettiin v. 1982 Suomalais-ruotsalaisen rajajokikomission rahoituksella kolmivuotinen tutkimusohjelma Tornionjoen meritaimenkantojen tilan, viljelymahdollisuuksien sekä geneettisten erojen selvittämiseksi.

Tutkimuksen tarkoituksena on ollut selvittää meritaimenkantojen tämänhetkinen tila sekä sivujokien merkitys meritaimenen lisääntymiselle. Sivujokien kantojen geneettisiä eroja selvittämällä on pyritty keräämään tietoja meritaimenkantojen hoidon ja viljelytoiminnan suunnittelun pohjaksi. Meritaimenen poikastuotantoon soveltuvien alueiden saamiseksi poikastuotannon piiriin on laadittu ehdotus koko vesistöä koskeväksi istutussuunnitelmaksi. Maa- ja metsätalousministeriön kalastus- ja metsästysosaston pyynnöstä on tarkasteltu Tornionjoen sivujokien uittoperkausten ja kunnostusten vaikutuksia meritaimenkantoihin. Meritaimenkannan tila on heikentynyt kalastuksen vuoksi. Tämän vuoksi on esitetty suosituksia kalastuksen säätelemiseksi.

Tutkimusohjelma toteutettiin samanaikaisesti Tornionjoen vesistön Suomen ja Ruotsin puoleisissa osissa. Käytetyt tutkimusmenetelmät pyrittiin saamaan yhdenmukaisiksi tulosten vertailtavuuden parantamiseksi. Tutkimusten eri vaiheissa on pidetty tutkimukseen osallistuvien kesken tutkimuksen koordinointia ja ohjaamista koskevia kokouksia.

Ruotsin puolella tutkimus tehtiin kalastusintendentti Östen Karlströmin johdolla. Tutkimuksen loppuraportti valmistui v. 1985 (BERGELIN ja KARLSTRÖM 1985).

Suomen puolella tutkimuksen toteuttamisesta vastasi Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosasto. Tutkimuksen johtajana toimi aluksi vs. erikoistutkija Jorma Toivonen, vuodesta 1983 alkaen tutkija Erkki Ikonen. Tutkimuksen suunnitteluun osallistuivat myös tutkijat Eero Jutila, Veijo Pruuki ja Marja-Liisa Koljonen.

Maastossa poikastuotantoalueiden inventoinnista vastasivat opiskelijat Hannu Metso ja Atso Romakkaniemi. Mukana olivat myös tutkijat Eero Jutila ja Veijo Pruuki sekä opiskelijat Pertti Anttinen ja Klaus Berglund. Sähkökalastuksissa olivat mukana tutkijat Eero Jutila ja Veijo Pruuki sekä kalatalousteknikko Kati Manninen ja tutkimusapulainen Eero Kuittinen sekä opiskelijat Hannu Metso,

Atso Romakkaniemi, Pertti Anttinen ja Klaus Berglund. Maastotutkimuksiin osallistuivat myös Särkijärven kalanviljelylaitokselta vastaava kalastusmestari Esko Puhakka sekä kalastusmestarit Tauno Nivunkijärvi ja Jussi Tulokas sekä laitosmies Esko Särkijärvi. Särkijärven kalanviljelylaitokselta saatiin käytettäväksi Äkäs- ja Pakajoen sähkökalastustulokset vuosilta 1981 ja 1982.

Geneettisistä tutkimuksista vastasi sekä Suomen että Ruotsin osalta tutkija Marja-Liisa Koljonen.

Kalanviljelyä koskevilla asioilla tutkimuksen aikana toimittiin yhteistyössä Särkijärven kalanviljelylaitoksen johtajan Jorma Janatuisen ja vastaavan kalastusmestari Esko Puhakan kanssa.

Tornionjoen vesistöä ja kalastusta koskevia tietoja kokosivat tutkija Eija Valle sekä opiskelijat Heikki Peltonen ja Aimo Järvinen.

Käsikirjoitusluonnoksen laati opiskelija Atso Romakkaniemi. Geneettisiin tutkimuksiin ja niiden perusteella annettuihin suosituksiin liittyvät kohdat kirjoitti Marja-Liisa Koljonen. Lopullinen käsikirjoitus laadittiin tekijöiden yhteistyönä. Konekirjoittajat Ritva Oinonen ja Kaarina Torkkeli puhtaaksikirjoittivat käsikirjoituksen.

2. TUTKIMUSALUE

2.1. Alueen rajat

Tutkimusalueena ovat Tornion-Muonionjoen sivuvesistöjen joet Tornionjokisuulta Lätäsenon ja Könkämäenon yhtymäkohtaan saakka ilman Tengeliönjoen vesistöä (kuva 1). Alue sijaitsee lähes kokonaisuudessaan Enontekiön, Muonion, Kolarin, Pellon, Ylitornion ja Tornion kunnissa.

Tutkittaviksi valittiin joet, jotka täyttivät ainakin yhden seuraavista ehdoista:

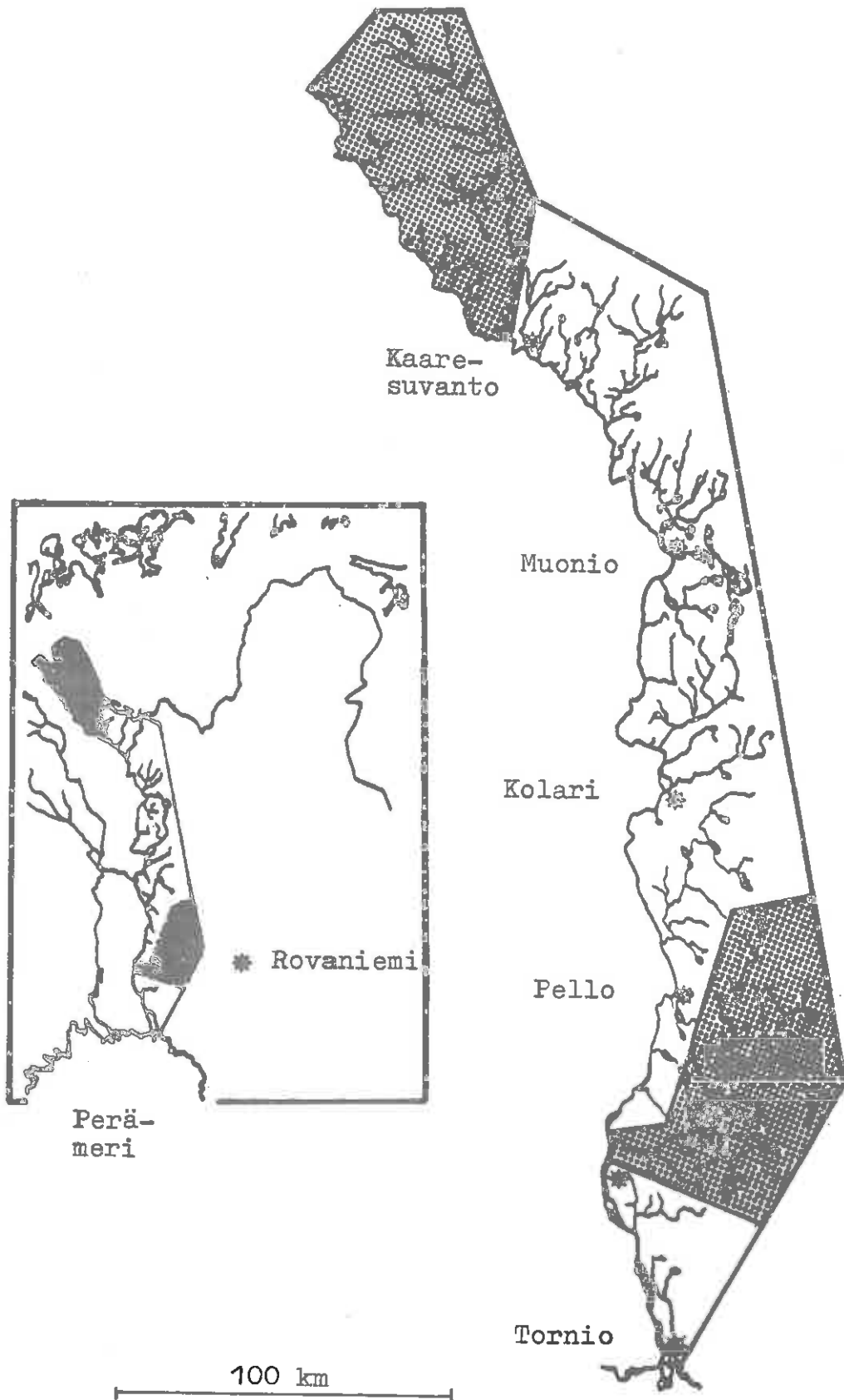
- joessa on aikaisemmin tavattu meritaimenta
- joki voi mahdollisesti soveltua meritaimenen poikas-
tuotantoon
- joki on suuri suhteessa tutkimusalueen muihin jokiin

Rajaväylää ei otettu tutkimusalueeksi, koska se on lähinnä lohen lisääntymisaluetta.

Merialueella ei ole tämän tutkimuksen yhteydessä tehty tutkimuksia, mutta raportissa käsitellään myös Tornionjoen edustan merialuetta. Merialuetta on käsitelty myös ruotsalaisten meritaimentutkimuksen raportissa (BERGELIN ja KARLSTRÖM 1985).

2.2. Maaperä ja ilmasto

Tornion-Muonionjoen ylimpien sivujokien lähteet sijaitsevat metsättömällä tunturialueella. Suurin osa tutkittujen jokien alkulähteistä sijaitsee metsäisillä ja soisilla alueilla. Havumetsävyöhykkeellä on vallitseva metsätyyppi variksenmarja-puolukkatyyppi. Suot ovat enimmäkseen karuja nevoja ja rämeitä. Alueen peruskallio on lähes kokonaan maakerrosten peittämää vallitsevan maalajin ollessa moreeni. Vesistöalueen eteläisin osa on tasaista ja alavaa maata, mutta keskijuoksulle antavat vaarat ja yläjuoksulle tunturit vahvan leimansa. Alueen peltoalan osuus maa-alasta vaihtelee pohjoisosien alle 1 %:sta eteläosien 10-20 %:iin (Suomen Maantieteellinen Seura & Helsingin Yliopiston Maantieteen laitos 1960, Pohjoismainen vesivoimakomitea 1961).



Kuva 1. Tutkimusalue. Sen ulkopuolelle jäävät Tornionjoen Suomen puolen vesistöistä itse rajajoki, Könkämäenon ja Lätäsenon vesistöt sekä Tengeliönjoen vesistö (varjostetut alueet).

Taulukko 1. Ilmastotietoja Tornionjoen suomenpuoleiselta vesistöalueelta (Suomen Maantieteellinen Seura & Helsingin yliopiston Maantieteen laitos 1960, ref. PRUUKI ym. 1985).

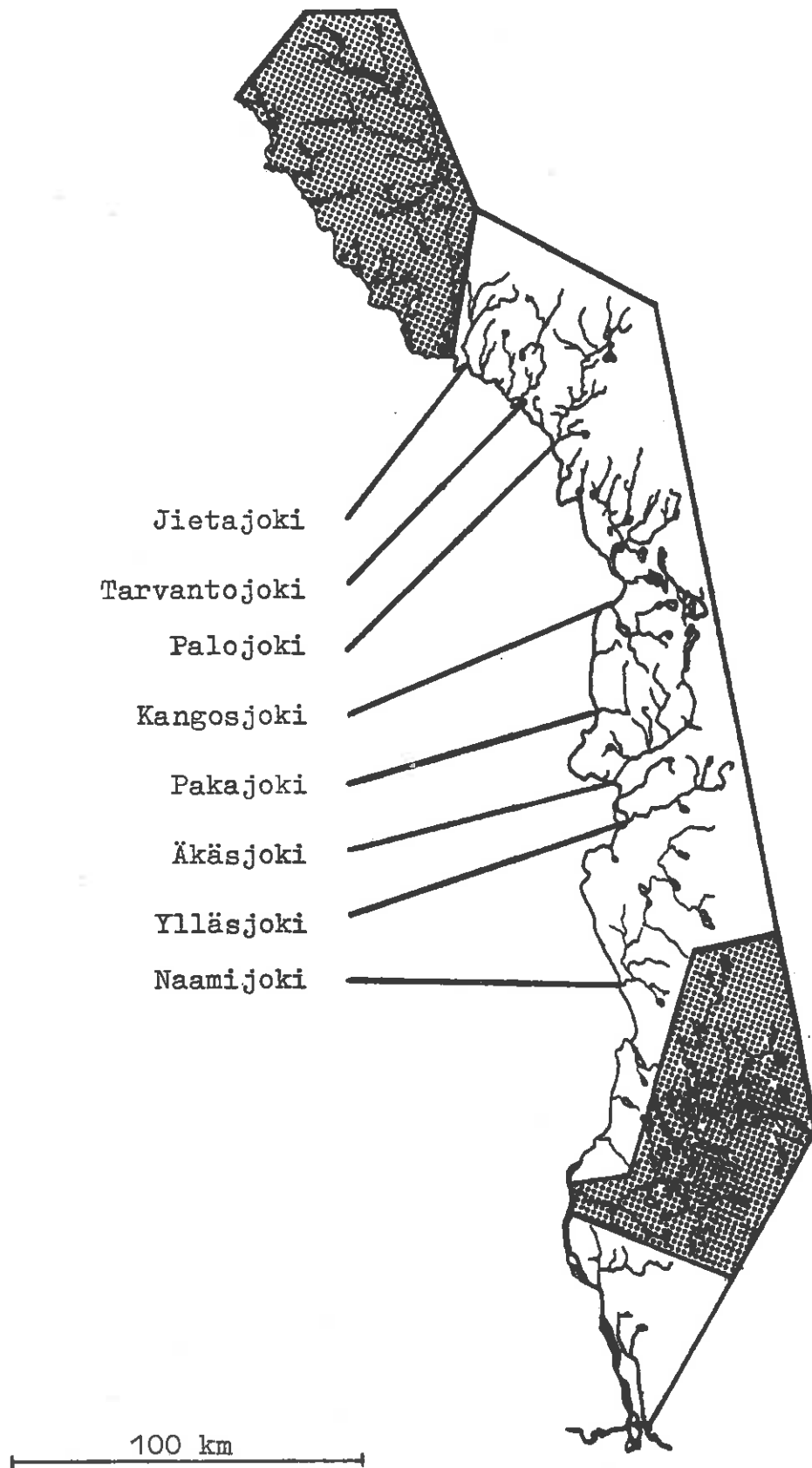
	Tornionjoen vesistöalue			Koko maan vaihtelurajat	
	Eteläosa		Pohjoisosa		
	o	o	o	o	o
Vuoden keskilämpötila	+2	- +1	-1	+5	- -1
Heinäkuun keskilämpötila	+16o		+14o	+18o	-+14o
Helmikuun keskilämpötila	-11o		-14o	-4o	- -14o
Terminen kasvukausi (yli 5oC), vrk	140		120	180	- 120
Vuoden sademäärä, mm	550		400	700	- 400
Pysyvän lumipeitteen häviäminen, pvm	10.5.		20.5.	10.4.	- 20.5.
Kokonaissäteily toukokuussa, kcal/cm ²	54		48	60	- 46
Järvien jäätyminen, pvm	18.11.		28.10.	16.12.	- 28.10.
Jäänlähtö järvistä, pvm	16.5.		30.5.	18.4.	- 13.6.

2.3. Vesistöt

2.3.1. Yleiskuvaus

Tornionjoen vesistöalueen suomenpuoleisen osan pinta-ala on 14 654 km² eli 37 % koko vesistöalueen pinta-alasta. Kun tästä luvusta vähennetään Tengeliöjoen, Könkämäenon ja Lätäsenon vesistöjen osuus saadaan varsinaisen tutkimusalueen pinta-alaksi 8 282 km² (Vesihallitus 1980b). Koko vesistöalueen suomenpuoleisen osan järvisyys on 4,0 %, mikä merkitsee 58 616 ha:n järvipinta-alaa. Joet, purot ja alle 5 ha:n lammet sisältävästä kokonaisvesipinta-alasta ei ole olemassa tarkkoja laskelmia (Vesihallitus 1980b, ref. PRUUKI ym. 1985).

Kappaleessa 2.1. esitettyjen ennakkoehtojen pohjalta Naamijoen, Ylläsjoen, Äkäsjoen, Pakajoen, Kangosjoen, Palojoen, Tarvantojen ja Jietajoen vesistöt osoittautuivat tutkimuksessa keskeisiksi alueiksi. Vesistöistä viisi ensimmäistä sijaitsee Metsä-Lapin alueella ja kolme viimeistä ainakin osin Tunturi-Lapin alueella (taulukko 2 ja kuva 2). Kyseisissä vesistöissä on paikkakuntalaisten mukaan vanhastaan tavattu meritaimenta; vain Jietajoen osalta ei ole tietoa meritaimenen esiintymisestä. Taime-
nen muuntumiskyvyn ansiosta voidaan kuitenkin sanoa, että kaikki Tornionjoen vesistön niva- ja koskialueet voivat timia meritaimenen lisääntymisalueena. Suoranaisesti meritaimenen kutualueina toimivat alueet ovat toki tärkeimpiä tuotantoalueita.



Kuva 2. Rajajoen sivuvesistöt, jotka olivat tärkeimpiä tutkimuskohteita.

Taulukko 2. Suomenpuoleisen vesistöalueen meritaimenelle tärkeimpien sivuvesistöjen hydrologisia tietoja (Vesihallitus 1980b). Keskivirtaamat on laskettu käyttäen hyväksi SOLANTIEN ja EKHOLMIN (1985) esittämää keskivaluntakarttaa.

Vesistö- alue (v.a.)	Valuma- alue, km ²	Järvisyys, %	Keskivir- taama, m ³ /s	Pääuoman pituus, km ²
Naamijoen v.a.	1 257	1,8	11,9	88
Ylläsjoen v.a.	495	1,3	4,7	41
Äkäsjoen v.a.	667	3,1	6,7	45
Pakajoen v.a.	165	0,3	1,7	11
Kangosjoen v.a.	305	5,2	3,2	26
Palojoen v.a.	693	3,2	7,6	56
Tarvantojoen v.a.	320	1,9	3,5	65
Jietajoen v.a.	375	2,6	4,1	22

Vesihallituksen (1980b) esittämän Suomen vesistöaluejaon mukaan tutkimusalueella on päävesistön (Tornionjoen vesistö) toisen jakovaiheen osa-alueita yhteensä 44 kpl. Lukuun sisältyy paljon pieniä latvavesistöjä ja muuten meritaimenelle soveltumattomia vesistöjä, joita ei ole tutkimuksessa käsitelty.

2.3.2. Virtaamat ja vedenkorkeudet

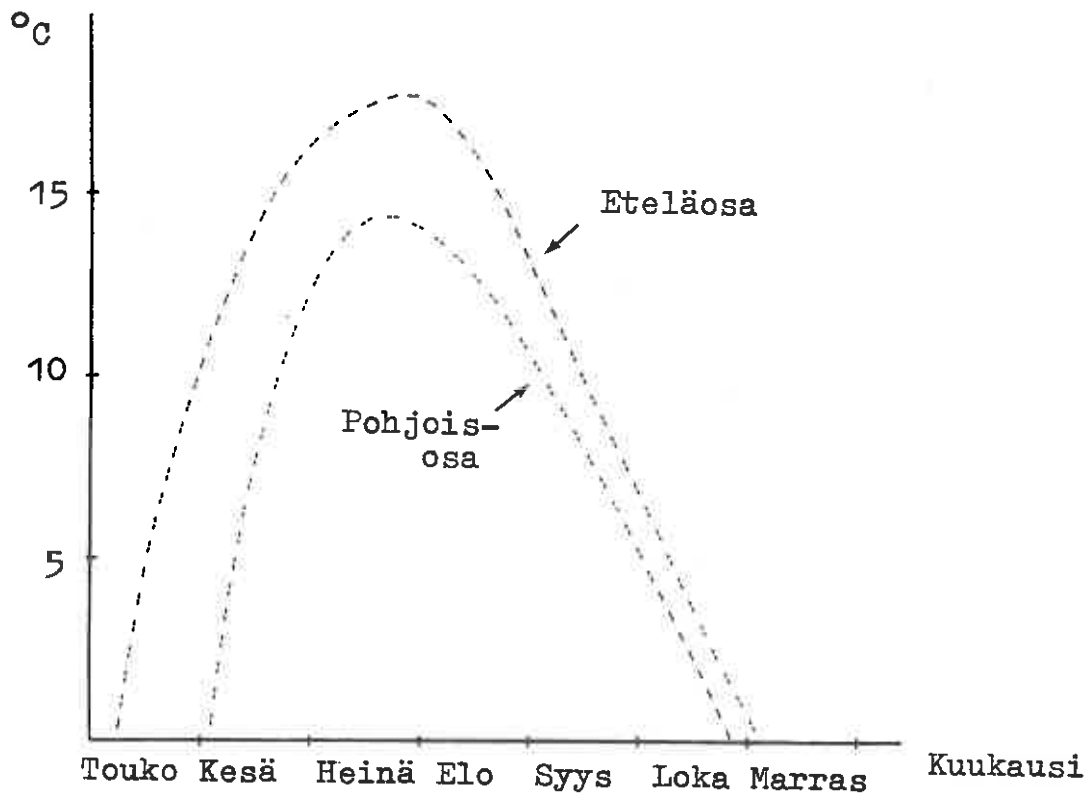
Virtaamahavaintoja on tehty Ylläsjoella vuosina 1961-1965 ja 1967-1972 sekä Naamijoella vuosina 1971-1982. Tulvahuippu ajoittuu näillä joilla toukokuun puoliväliin ja pienimmillään virtaus on helmi-maaliskuussa. Useimmat tutkimusalueen vesistöt ovat vähäjärvisiä, mikä aiheuttaa suuria ja nopeita virtaamavaihteluita.

REUNAN (1977) julkaisemista tiedoista voidaan vedenkorkeuden vaihtelusta nähdä, että kevättulvahuippujen ajankohdat vaihtelevat tutkimusalueella voimakkaasti eri vesistöjen välillä. Tämä johtuu järvisyyseroista sekä alueen pituudesta pohjois-eteläsuunnassa ja siten ilmaston erilaisuudesta alueen eri osissa.

2.3.3. Veden lämpötilat ja jääolot

Alueen etelä- ja pohjoisosien välillä on huomattava ero avovesikauden pituudessa. Se on eteläosissa noin 5 1/2 kk ja pohjoisosissa noin 4 1/2 kk.

Joet pysyvät kuitenkin pitempään sulina. Tutkittavista joista jäähavaintoja on Äkäsjoelta ja Naamijoelta. Äkäsjoen avovesikausi kestää hieman yli 7 kk ja Naamijoen noin 6 1/2 kk (LAASANEN 1982). Kuvasta 3 ilmenevät veden lämpötilaerot avovesikaudella alueen etelä- ja pohjoisosien välillä.



Kuva 3. Pintaveden keskimääräinen lämpötila avovesikaudella vuosina 1961-80 tutkimusalueen etelä- ja pohjoisosassa. Piirretty LAASASEN (1982) mukaan. Vähäisten havaintoarvojen aiheuttaman epätarkkuuden vuoksi käyrät on piirretty katkoviivoilla.

2.3.4. Sivujokien huomattavimmat kosket

Tutkimusalueen jokien huomattavimpien koskien sijainti ja hydrologiset tiedot on esitetty taulukossa 3. Taulukko on laadittu lähinnä vesivoiman suuruutta silmällä pitäen, joten tämän tutkimuksen asettamia kriteerejä ei ole otettu huomioon. Kuitenkin taulukko on suuntaa antava etsittäessä suurimpia potentiaalisia poikastuotantoalueita meritaimenelle.

Taulukko 3. Tornionjoen sivujokien huomattavimmat kosket (Vesihallitus 1980a).

Joki/ koski	Koordi naatit	Valuma alue km ²	Järvisyys %	Virtaama m ³ /s	Putoukorkeus m	Kosken pituus m	Kosken leveys m
Äkäsjoki	749 374 49 644	502	3	-	1,0	-	-
Äkäsjoki/ Pitkäkoski	750 028 50 460	250	7	2,4	25,0	5 500	20
Äkäsjoki/ Munronkoski	750 489 50 779	200	5	2,0	11,0	400	10
Äkäsjoki/ Hangasniva	751 220 50 573	162	10	-	1,0	-	-
Äkäsjoki/ Äkälinkka	751 707 50 396	74	18	0,7	10,0	50	10
Kuerjoki/ Kuerlinkka	749 821 50 179	159	1	1,5	30,0	600	6
Pasrajoki/ Pasrajärvi	744 999 51 490	200	4	1,0	1,0	-	-
Naamijoki/ Kuusenkoski	745 860 50 117	680	7	6,5	7,0	800	15
Naamijoki/ Metkikoski	745 844 49 997	635	3	5,9	-	-	-
Naamijoki/ Sieppikoski	745 410 49 978	720	3	7,2	6,0	1 000	15
Naamijoki/ Mikkikoski	744 713 49 940	725	3	6,8	8,0	-	-
Naamijoki/ Pitkäkoski	743 825 49 545	912	3	8,7	34,4	2 000	35
Naamijoki/ Laurinköngäs	742 825 49 700	1 280	2	12	10,1	500	25
Palojoki/ Juurakkoski	758 380 46 300	616	3	6,2	15,0	1 500	30
Palojoki/ Perjantaikoski	759 560 46 870	444	3	4,4	20,0	2 000	25
Utkujoki/ Kaameskoski	755 240 48 332	380	4	3,8	6,0	300	10
Jerisjoki/ Oloskoski	754 310 49 050	290	14	2,8	3,0	600	15
Jerisjoki/ Saarikoski	754 190 49 410	274	15	2,6	3,0	300	15
Kangasjoki/ Koiukoski	753 000 48 472	288	6	2,7	2,0	500	20
Palojoki/ Palojoen- koski	757 840 46 235	710	4	7,1	5,5	1 000	30

2.4. Vedenlaatu

Valtakunnalliset virtahavaintopaikat rajajoen alueella sijaitsevat Enontekiöllä, Pellossa, Ylitorniossa ja Torniossa. LAAKSONEN ja MALIN (1980) ovat laatineet aikasarjat vedenlaadun muutoksista ko. paikoissa vuosina 1962-1977. Yhteenvedo Tornion-Muonionjoen osalta on esitetty taulukossa 4. Taulukosta havaitaan, että rajajoen veden fysikaalis-kemiallisissa ominaisuuksissa on tapahtunut varsin vähän muutoksia viimeisten 20 vuoden aikana (PRUUKI ym. 1985).

Taulukko 4. Vedenlaadun muutosten pääsuunnat eli trendit rajajoen virtahavaintopaikoilla vähintään 95 %:n luottamustasolla LAAKSONEN ja MALININ (1980) mukaan.

+ = nouseva kehityssuunta
0 = ei 95 % luottamustasoon yltävää kehityssuuntaa
- = laskeva kehityssuunta

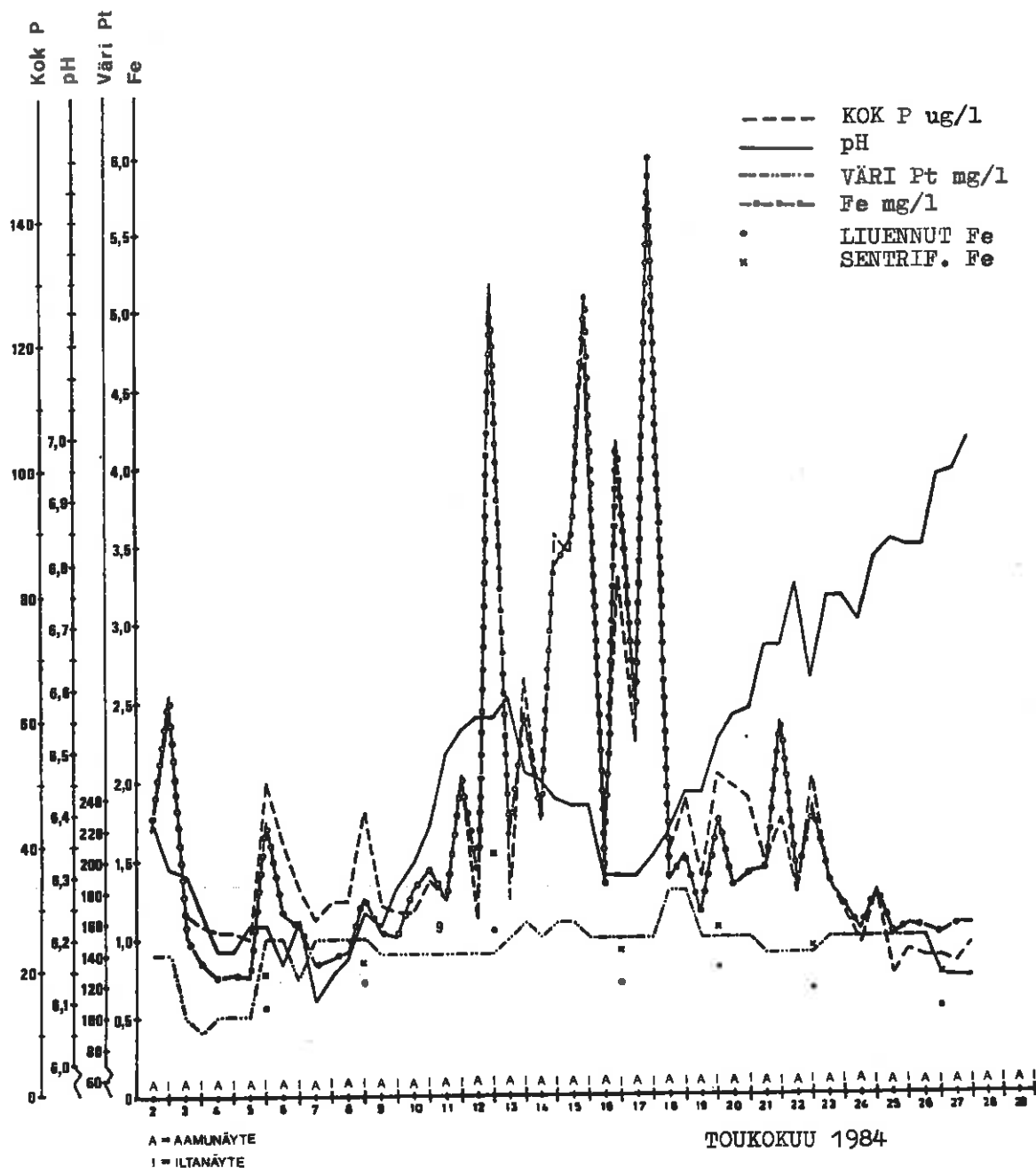
	Enontekiö	Pello	Ylitornio	Tornio
1962-1977				
Hapen kyllästysprosentti	0	0	+	0
Johtokyky	0	0	0	0
Alkaliteetti	0	0	-	0
pH	0	0	0	0
Väri	0	0	+	0
Kokonaisriikki	0	0	+	0
Kloori	0	-	-	-
Rauta	0	0	+	0
1968-1977				
Orgaaninen hiili	0	0	0	0
Kokonaistyyppi	0	0	0	0
Kokonaisfosfori	+	0	0	0

Sivujokien vedenlaadun kehityksestä pitkällä aikavälillä ei ole saatavissa tietoa. Valuma-alueiden vähäjärvisyydestä johtuen niille on ominaista vedenlaadun nopea vaihtelu. Alaosan vesistöjen vedenlaadussa on selvästi havaittavissa ihmistoiminnan vaikutukset, kun taas yläjuoksulla vedenlaatu on lähellä luonnontilaista (ITKONEN 1982, 1984).

NORDQVIST mainitsee 1898 Suomen Kalastuslehdessä julkaisussa artikkelissaan veden laadun mahdollisesti rajoittavan taimenen esiintymistä. Hän kertoo kuulleen, että lohi ja taimen eivät nouse Martimojokeen, ja että lohi karttaa keväisin, kun Martimojoessa on tulva, joen suun puoleista Tornionjoen rantaa jokisuun läheisyydessä. Joidenkin sivujokien vedenlaatu voi ehkä olla luonnostaan liian huono taimenelle, mutta asiasta ei ole varmuutta.

Suurimman ongelman Tornion-Muonionjoen vesistön ja erityisesti sen sivujokien vedenlaadussa aiheuttanee suuri rautapitoisuus. Kevättulvan aikana runsaasti ojitetuilla alueilla havaitaan sivuvesistöissä raudan tulppavirtauksia, joissa rautapitoisuus voi nousta jopa noin 10 mg:aan litrassa. Tällaisia vesistöjä ovat erityisesti Martimojoen, Naamijoen ja Ylläsjoen vesistöt (kuva 4).

Rajajoessa ei ole havaittu yhtä korkeita rautapitoisuus-huippuja johtuen vesimassojen sekoittumisesta toisiinsa.



Kuva 4. Naalastonjoen pH, väri-, rauta- ja kokonaisfosforipitoisuus kevättulvan aikana v. 1984 (KINNUNEN 1984).

Rajajoen vedenlaatu ei ole esteenä kalojen nousulle Perämerestä jokeen (PRUUKI ym. 1985). Hopealohella (Onchorhynchus kisutch) tehdyissä kokeissa havaittiin, että rautapitoisuuden ollessa 4,25-6,45 mg/l karkoittuivat kalat puhtaammalle alueelle riippumatta siitä, olivatko ne totutettu rautapitoiselle vedelle (UPDEGRAFF ja SYKORA 1976). Em. kokeet tehtiin epäorgaanisella raudalla ja humukseen sitoutuneen raudan toksisuus lienee vähäisempi. Luontaisesti rauta esiintyy vesissä lähinnä humukseen sitoutuneena. Pikkupoikaset ovat kalojen kehitysasteista herkimpiä raudalle ja kriittisin aika on talvi, kun vesi on kylmimmillään (SYKORA ym. 1975).

2.4.1. Hajakuormitus

Tornionjoen vesistöalueella on maankuivatusta tehty n. 12 §:llä pinta-alasta (Vesihallitus 1980b). Eteläosan runsassoisilla alueilla ojitusosuuksien osuus on suurempi kuin pohjoisosan. Tästä on seurauksena muutamien jokien vedenlaadun huononeminen humuksen huuhtoutumisen vuoksi. Tällöin veden väriarvot, kemiallinen hapenkulutus ja rautapitoisuudet kasvavat. Kun humuspitoiseen veteen joutuu lisäksi kasviravinteita haja-asutuksen ja lannoituksen kautta, seurauksena on bakteerien suorittaman hajotustoiminnan vilkastuminen ja hapen kulumisen vesistöissä. Hajakuormitus aiheuttaa lähes kaiken ravinnekkuormituksen (fosfori, typpi) Tornionjoen vesistöalueella (Vesihallitus 1980b). Väriarvoista, COD:sta ja hapen kyllästysarvoista voidaan todeta, että hajakuormitus kasvaa pohjoisesta etelään mentäessä (taulukko 5).

2.4.2. Pistekuormitus

Vesihallituksen (1980b) selvityksestä on seuraavana lyhyt yhteenveto tutkimusalueen pistekuormittajista. Pistekuormitus aiheuttaa biologista hapenkulutusta (BHK₇) Tornionjoen vesistöalueella enemmän kuin hajakuormitus.

Naamijokea kuormittavat pari kirkonkylää ja muutama pieni taajama.

Ylläsjokea kuormittavat Ylläsjärven kylä ja retkeilykeskus sekä Kurtakon kylä.

Niesajokea kuormittaa Rautuvaaran kaivos. VUORISEN (1981) mukaan rautapitoisten jätevesien vaikutus tuntuu koko joen alajuoksulla vaikeuttaen taimenen mädin kehittymistä.

Jerisjoen vesistöaluetta kuormittavat Olostunturin ja Keimiötunturin hotellit.

Kangosjoen vesistöaluetta kuormittavat rajavartiosto ja Särkijärven koulu sekä Muonion kalanviljelylaitos.

Taulukko 5. Muutamien inventoitujen jokien vedenlaatu-
tietoja sekä käyttökelpoisuusluokkia (Vesihallitus;
vedenlaaturekisteri, Vesihallitus 1980b).

	O ₂ , %		Kok- P, µg/l			Kok- N, µg/l			Rauta, µg/l				
	n	x	Vaih- telu	n	x	Vaih- telu	n	x	Vaih- telu	n	x		Vaih- telu
Naami-joki	47	80,3	38-106	56	30,0	5-160	57	612	190-4200	54	1740	250-6600	
Ylläs-joki	6	85,0	67-101	6	20,3	14- 24	5	314	230- 460	5	2100	1500-2700	
Äkäsjoki	42	92,8	85-108	41	23,7	9- 90	40	234	87- 638	49	495	181-2500	
Martinojoki	135	93,6	66-118	54	80,7	9-270	60	507	220-1100	62	4323	700-9200	
Kangasjoki	16	81,0	8- 97	15	18,5	10- 25	15	299	170- 488	14	473	230- 780	
Jerisjoki	8	90,5	72-104	12	12,7	4- 2	12	7	50- 850	8	266	190- 380	
Palojoki	52	91,3	67-114	48	12,0	3- 50	48	248	60- 500	48	598	6-2550	
Tarvantojoki	3	93	92- 95	3	8,0	7- 9	3	307	220- 370	3	450	380- 520	
Pakajoki	3	95	93- 97	3	19,0	17- 21	3	186	98- 310	2	575	510- 640	

	pH		Väri, Pt mg/l		CODmg/l		Alkaliniteetti, mmol/l		Sähköjoht., ms/m		luokka		
	n	x	n	x	n	x	n	x	n	x			
	Vaihtelu		Vaihtelu		Vaihtelu		Vaihtelu		Vaihtelu				
Naami-joki	58	6,85	57	106	58	11,2	8	0,25	0,19-0,43	57	6,28	2,3-11,8	III
	6,3 - 7,6		20 - 160		1 - 20,3								
Ylläs-joki	9	6,8	9	138	9	17,0	3	0,31	0,13-0,50	9	4,6	2,8-7,5	III
	6,3 - 7,32		100 - 180		3,6-20,2								
Äkäsjoki	47	6,89	44	43	47	5,83	5	0,21	0,15-0,25	45	3,3	1,7-4,7	II
	6,3- 7,7		5 - 80										
Martinojoki	63	6,7	61	192	62	17,5	7	0,42	0,22-0,78	62	5,4	2,2-14	III
	5,6 - 7,8		60 - 350		5,5 - 36								
Kangasjoki	15	6,9	14	65,4	15	7,8	1	0,19	-	15	3,5	2,2-5,0	III
	6,4 - 7,3		30 - 100		3,2 - 13,6								
Jerisjoki	12	7,1	10	32,5	10	6,4	4		0,15-0,23	10	3,7	2,9-7,4	II
	6,7 - 7,4		18 - 49		5,2 - 11,0								
Pakajoki	3	7,1	2	55	3	7,7	-	-	-	3	3,0	2,3-3,3	II
	6,9 - 7,3		50 - 60		6,4 - 9,9								
Tarvantojoki	3	7,1	3	45	3	6,1	2	0,20	0,12-0,27	3	3,4	2,4-4,2	I
	6,94- 7,36		35 -50		4,2 - 8,2								
Palojoki	49	6,9	50	46	47	5,1	45	0,27	0,10-0,46	38	3,94	2,1-6,7	II
	6,5 - 7,53		10 - 130		0,7 - 21,9								
Jietajoki										38	3,94	2,1-6,7	II
Utkujoki													III

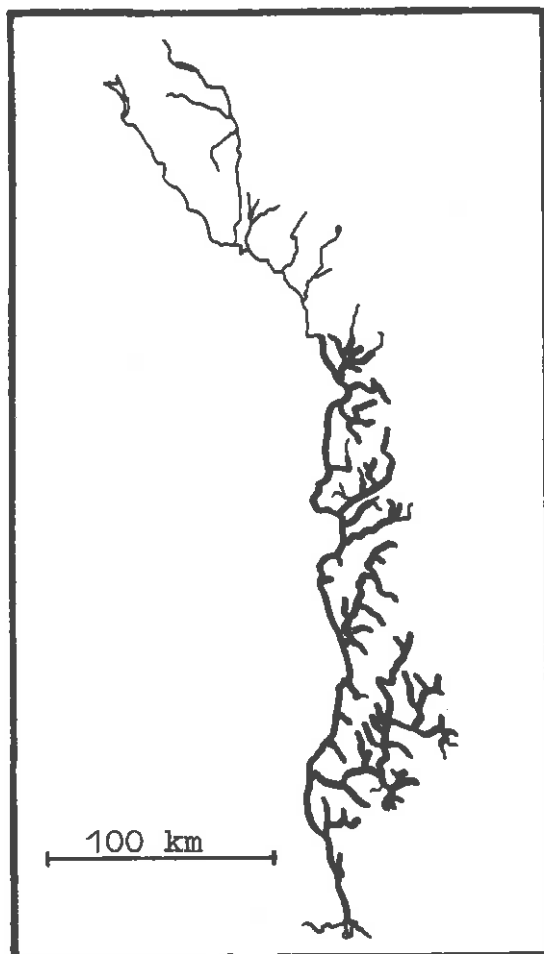
n = havaintojen lukumäärä
x = havaintojen keskiarvo

2.4.3. Jokikohtaiset vedenlaadut

Vain osasta tutkimusalueen joista on vedenlaatutietoja ja nekin ovat usein vain muutamia havaintoihin perustuvia. Suurimmista joista on paljon havaintokertoja, joten niiden antamat tulokset ovat luotettavampia. Lisäksi on olemassa Vesihallituksen suorittama jokien luokittelu käyttökelpoisuusluokkiin (taulukko 5).

2.5. Uittoperkaukset ja kunnostukset

Uittoa on Tornionjoen suomenpuoleisella vesistöalueella harjoitettu pääväylässä ja kaikissa suuremmissa metsävyöhykkeen sivujoissa (kuva 5).



Kuva 5. Puutavaran uittoväylät (tummennettu vesistön alue) Tornionjoen vesistön Suomen puoleisessa osassa (Maanmittaushallitus & Suomen Maantieteellinen Seura 1960).

Uittoväylien pituus on ollut noin 950 km ja perkauksia on suoritettu noin 60 km. Uitto loppui v. 1972 (HUSA 1978, ref. TUUNAINEN ym. 1984) ja sen jälkeen Lapin vesipiiri on kunnostanut jokia lähemmäs alkuperäistä tilaa. Kunnostuksia on tehty seuraavissa tutkituista joista: Naamijoki, Orankijoki, Olosjoki, Naalastonjoki, Venejoki, Ylläs-joki, Äkäsjoki, Valkeajoki, Kuerjoki, Pakajoki, Kangosjoki, Akanjoki, Nivunkijoki, Särkijoki, Jerisjoki, Utkujoki ja Kaarnesjoki. Kunnostukset on saatu pääosin valmiiksi syksyllä 1983. (Lapin vesipiiri; Tornionjoen sivujokien kunnostussuunnitelma).

Tutkimuksessa on maastotöissä inventoinnin ohella tarkasteltu tehtyjä kunnostuksia ja niiden onnistumista taime-
nen poikastuotantoalueiden laadun parantamiseksi.

JUTILA (1982) on esittänyt perkausten ja kunnostusten kalataloudellisia vaikutuksia ja hänen kirjoituksestaan on seuraavassa tehty lyhennelmä antamaan tietoa kyseisten toimenpiteiden mahdollisista vaikutuksista tutkimusalueella.

Kalatalouden osalta uittoperkauksista on ollut monia vahingollisia seurauksia. Kivien raivaaminen koskista on muuttanut koskien pohjarakennetta ja virtausoloja kalojen kannalta epäedullisella tavalla. Uittoperkauksista aiheutuu kalastolle mm. seuraavia haittoja:

- osa koskialueista jää alivirtaamakaushina kuiville ja kalantuotannon ulkopuolelle
- eroosion takia kalojen kutualueet ovat pienentyneet samalla, kun suvantopaikat ovat liettyneet ja madaltuneet
- talvisin peratuissa koskissa esiintyy hyydepatoja, jotka tuhoavat mätiä ja karkoittavat kaloja koskialueilta
- rännimäisen vesiuoman raivaaminen saattaa heikentää vesistön happitilannetta ja lisätä virtaamavaihteluita vesistöissä
- ranta- ja pohjakasvillisuus sekä pohjaeläimistö köyhtyvät, minkä seurauksena kalojen ravinnonsaanti voi heikentyä ja kasvu hidastua; myös lämpötila- ja valaistusolot saattavat muuttua kaloille epäedullisemmiksi
- pato- ja suisterakenteet estävät kalojen vaelluksia ja vaikeuttavat kalastusta.

Entistämistöillä pyritään poistamaan em. haitat palauttamalla entistämisen asteesta ja entistämismahdollisuuksista riippuen joki osittain tai kokonaan luonnontilaista vastaavalle tasolle. Tähän tavoitteeseen voidaan päästä seuraavilla menetelmillä:

- perattuihin koskiin muodostetaan kutualustaksi sopivia sorapohjaisia alueita
- esim. taimenen poikastuotantoalueelle pyritään saamaan 0,2-0,8 m/s virtausnopeus; tähän päästään vähentämällä uoman rännimäisyyttä kiveämis- ym. töillä, koska virtausnopeus on tavallisesti suurentunut liiaksi perkauskien johdosta

- kosken pinta-alaa lisätään kiveämällä keskiuomaa ja ohjaamalla virtausta enemmän rannoille.
- suvantopaikkoja tulee tarvittaessa ruopata syvemmiksi
- eri ikäisiä taimenen poikasia varten on muodostettava niille sopivia poikasalueita; ensimmäisen kesän poikasalueiksi sopivat parhaiten kutualueiden läheisyydessä sijaitsevat hidasvirtaisimmat sora- ja kivikko-pohjaiset alueet; vanhemmille ikäryhmille ja harjuskelle ovat sopivia louhikkoiset ja nopeavirtaisemmat koskenosat; vanhempien ikäryhmien tarvitsemia poikasalueita voidaan parhaiten muodostaa koskien syvemmille osille
- kalojen talvehtimismahdollisuuksien turvaamiseksi koskiin on järjestettävä paikka paikoin syvempiä alueita esim. kaivamalla kosken pohjaan syvennyksiä.
- tukitut sivu-uomat ja yhtenäiset suisteet tulee avata
- riittävän virtauksen ja vedenkorkeuden turvaamiseksi koko koskialueelle voidaan tarvittaessa tehdä kivistä pohjapatoja ja kynnyksiä.

Entistämisellä on vältettävä suoraviivaisia ja kaavamaisia ratkaisuja, ja on pyrittävä sen sijaan vaihtelevaan, loivapiirteiseen ja maisemallisesti luontevaan lopputulokseen. Huolellisella kunnostuksella ja erityisesti kalojen vaatimukset huomioon ottaen voidaan koskiin saada jopa luonnontilaista huomattavasti suurempia poikastiheyksiä. Tätä käsitystä tukevat kokeet, joissa poikastuotantoalueeksi on rakennettu ns. kutukanavia. Ne ovat lohen ympäristövaatimukset mahdollisimman hyvin täyttäviä osittain kontrolloituja jokialueita (MUNDIE 1979). Erityisesti ikäryhmät, jotka ovat meritaimenen jokivaiheen poikasista vanhimpia, ovat hyötäneet kunnostuksista ja siten vaelluskokoisten poikasten tiheyksiä on saatu huomattavasti nostetuksi (KARLSTRÖM 1977a).

3. KALAKANNAT, KALASTUS JA KALANVILJELY

3.1. Taimenmuodot

Meritaimenta pidetään taimenten roturyhmän kantamuotona, josta on syntynyt kantamuotonsa tavoin vaeltavia, aikuisena järvissä eläviä muotoja, järvitaimenia, sekä ekologisten ja maantieteellisten sulkujen puroihin ja lampiin salpaamia vaeltamattomia puro- ja lampitaimenkantoja (SVÄRDSON ym. 1968). RYHÄNEN (1959a) on Isojoella suorittamissaan tutkimuksissa todennut sikäläisen meritaimenkannan saavan täydennystä koskien paikallisista vaeltamattomista purotaimenkannoista ja päinvastoin.

On siis syytä huomata, ettei tutkimusalueellakaan voida rajoittaa meritaimenkantojen tarkastelua ja hoitoa pelkästään meritaimeneen vaan myös muut alueen taimenkannat (jokitaimen, järvitaimen, purotaimen, lampitaimen) vaikuttavat meritaimenkantoihin.

3.2. Saalistilastot

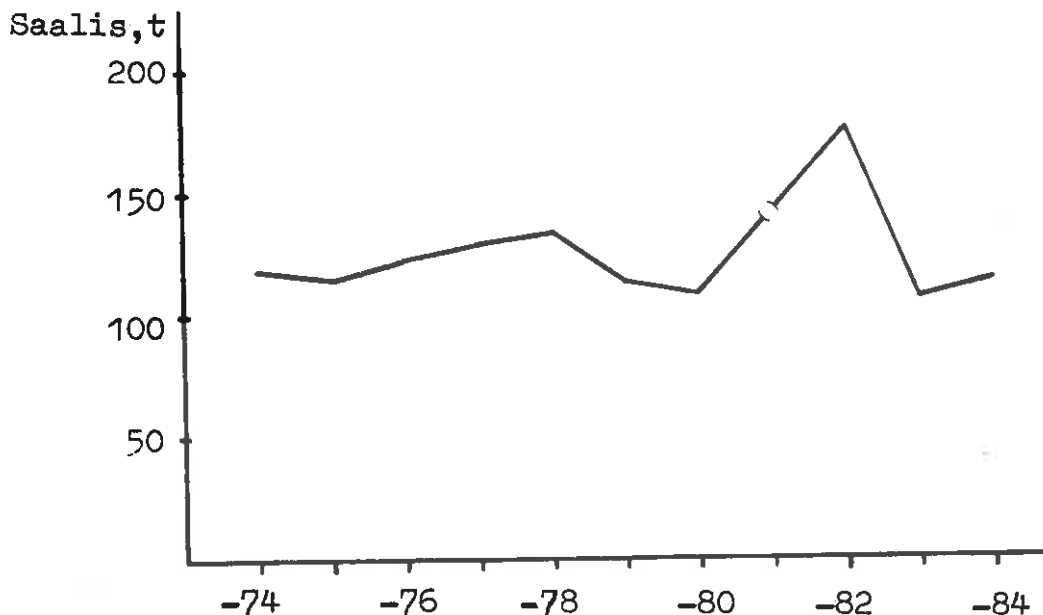
TOIVONEN (1962) on arvioinut kalansaalistietojen avulla vuosien 1959-61 suomalaisten rajajokisaaliit. Vuosille 1974-80 on tehty Suomen puolen vesistöalueen saalisarviot eri kalastajaryhmiä haastatellen ja kalastustiedusteluilla (TUUNAINEN ym. 1984). Vuoden 1981 kalansaalistiedot on saatu Lapin kotitarve- ja virkistyskalastustiedustelusta (MATINLOMPOLO & LOVIKKA 1984). 1982-84 on tehty laajalla satunnaisotannan menetelmällä saalistiedustelut kotitarve- ja virkistyskalastuksesta (PRUUKI, julkaisematon) sekä urheilukalastuksesta (MUTENIA 1983, 1984, 1985). Näitä tiedusteluja on täydennetty Lapin läänin kalatoimiston tekemillä ammattikalastajien haastatteluilla, ammattikalastuksen saalistilastoilla (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos) ja rajajokikomission urheilukalastusluvalla pyytäneiden saalistiedustelulla (PRUUKI ym. 1985 ja julkaisematon).

Vuosien 1982-84 saalistiedoissa ei ole seuraavassa käsitelty Tengeliöjoen vesistöä, Könkämäenon sivuvesistöjä ja Lätäsenon vesistöä, jotta saataisiin kuva tutkimusalueen saaliista. Tutkimusalueen lisäksi on otettu mukaan rajajoki kokonaisuudessaan sekä jokisuun läheinen merialue. Ainoastaan vuonna 1983 saatiin Lätäsenosta arviolta 55 kg meritaimenta. Könkämäenosta ei saatu meritaimenta ainakaan vuosina 1982-84.

Rajajoen kokonaiskalansaalis on 1974-84 vaihdellut 100 000-170 000 kg/v välillä (kuva 6). TOIVONSEN (1962) mukaan rajajoen kokonaissaalis oli 1959 113 000 kg ja 1960 97 000 kg. Mitään selvää trendiä ei liene löydettävissä kokonaiskalansaaliin kehityksessä. Rajajoen osuus koko Tornionjoen Suomen puolisen vesistöalueen kokonaissaaliista on vuosina 1982-84 ollut keskimäärin noin puolet.

Tutkimusalueen sivuvesistöistä on vuosina 1982-84 Naamijoen vesistön kokonaiskalansaalis ollut suurin vaihdellen 10 000 kilosta 20 000 kiloon vuodessa. Kahdeksan, meritaimenta ajatellen tärkeimmän sivuvesistön (ks. luku 2.3.1) osuus sivuvesistöjen kokonaiskalansaaliista on ollut 1/3 - 1/2.

Vuosina 1983-84 tiedusteluissa on pyritty saamaan meritaimenen osuus taimensaaliista selville. Tiedusteluun vastanneiden tuli arvioida, oliko heidän taimensaaliinsa meritaimenta vai paikallista taimenta. Tämän pohjalta voidaan esittää arvio meritaimenen osuudesta taimensaaliissa 1983-84 (taulukko 6). Paikallisen taimenen osuus saaliissa lienee aikaisemmin ollut pienempi, koska taimenkannoista erityisesti meritaimenkannat ovat pienentyneet niihin kohdistuneen voimakkaamman pyynnin vuoksi.

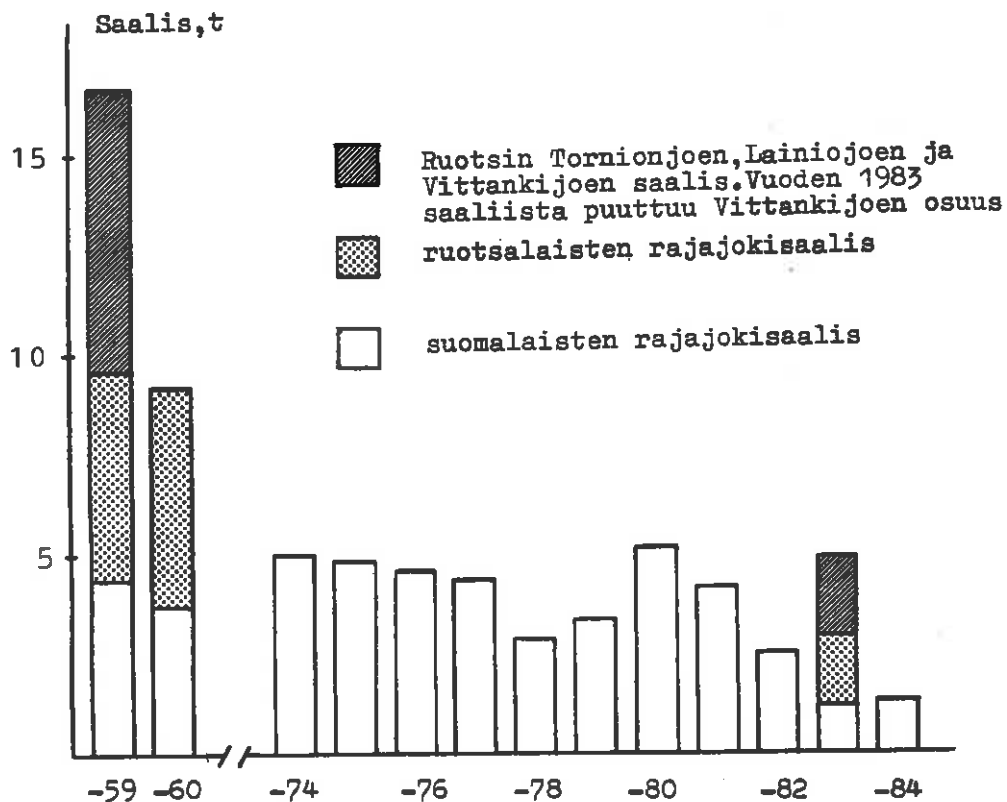


Kuva 6. Rajajoen Suomen kokonaissaaliin kehitys 1974-84. Vuodelta 1981 ei ole saatavissa tietoja (PRUUKI ym. 1985 ja julkaisematon).

Taulukko 6. Vuosien 1983 ja 1984 arvioidut meritaimenen osuudet taimensaaliista tutkimusalueella ja Könkämäenossa (PRUUKI, julkaisematon). Tulokset perustuvat kunkin vastaajan omaan arviointiin saaliistaan. Suluissa ovat taimenen kokonaissaaliit kilogrammoissa.

Alue	1983 % (kg)	1984 % (kg)
Rajajoki	41 % (1 120)	60 % (1 299)
Sivuvesistöt	3 % (1 269)	0 % (2 144)
Yhdistettynä	20 % (2 422)	23 % (3 443)

Rajajoen taimensaaliista siis noin puolet ja Suomen puolen sivuvesistöjen taimensaaliista pari prosenttia näyttää tiedustelun mukaan olevan meritaimenta nykyisin. Tiedustelun rajajokea koskeva tulos voidaan ehkä soveltaa Tornionjoen vesistön Ruotsin puolen pääuomiin (Ruotsin Tornionjoki ja Lainio- ja Vittankijokien alajuoksut). Suhdearvioita voi soveltaa kuvaan 7, mutta tulee muistaa, että meritaimenen ja paikallisen taimenen erottaminen toisistaan on kyseenalaista.



Kuva 7. Taimensaaliita Tornionjoen vesistöalueen pääuomista vuosina 1959-60 ja 1974-84 (TOIVONEN 1962, PETERS-SON 1975, TUUNAINEN ym. 1984, BERGELIN 1984 ja PRUUKI, julkaisematon). Ruotsin saaliista ei ole kattaviin tiedusteluihin perustuvia tietoja vuosilta 1974-1982 ja 1984.

Suomalaisten taimensaalis Rajajoesta oli TOIVOSEN (1962) mukaan 1959 n. 4 300 kg ja 1960 n. 3 800 kg. Samoina vuosina olivat ruotsalaisten saaliit rajajoesta n. 5 500 kg/v (PETERSSON 1975). Rajajoen kokonaistaimensaalis oli keskimäärin 10 t/vuosi 1960-luvun vaihteessa. Samana ajankohtana (1959) oli taimensaalis Ruotsin puolen pääuomista - Ruotsin Tornionjoki, Lainiojoki ja Vittankijoki - n. 7 000 kg/v. Vittankijoen saalis oli vähäinen, eikä se siten vaikuttaisi paljoa kuvan 10 vuoden 1983 taimensaaliiseen. Suomen puolen sivujokien taimensaaliista 60-luvun vaihteessa ei ole tietoa.

Pääuomien taimensaaliin pieneminen on selvä. 1960-luvun vaihteen taimensaaliiseen verrattuna nykyinen saalis on vajaa kolmasosa. Meritaimenen osuus saaliista on aikaisemmin ollut luultavasti suurempi kuin nykyisin, joten sen saaliin lasku lienee esitettyä jyrkempää. Tähän viittaa rajajoen alajuoksun taimensaaliiden vertailu vuosien 1959-60 (TOIVONEN 1962) ja 1982-84 (PRUUKI, julkaisematon) välillä. Alajuoksulla, jossa paikallista taimenenta lienee hyvin vähän ja jossa pyynti kohdistuu kaikkiin vesistöalueen meritaimenkantoihin, taimensaaliit ovat pienentyneet hyvin voimakkaasti. Vuoden 1985 alustavan saalisarvion mukaan meritaimensaalis on edelleen pienentynyt. Vuoden 1985 suomenpuoleinen saalis lienee ollut alle puoli tonnia.

Taulukko 7. Tornion-Muonionjoen sivuvesistöjen taimensaaliit vuosina 1982-84 (PRUUKI, julkaisematon). Kahdeksan meritaimenen kannalta tärkeimmän, joen saaliit on ohessa laskettu erikseen. Vuosina 1983 ja 1984 taimensaaliin jako meritaimeneen ja muuhun taimeneen perustuu tiedusteluun vastanneiden arviointiin. Saaliit on ilmoitettu kilogrammoina.

Vesistö- alue	1982	1983		1984	
	Taimen	Meri- taimen	Muu taimen	Meri- taimen	Muu taimen
Jietajoki	-	-	22	-	-
Tarvantojoki	-	-	33	-	-
Palojoki 1)	188	-	58	-	34
Kangosjoki	53	-	11	-	-
Pakajoki	-	-	-	-	-
Äkäsjoki	587	33	609	-	738
Ylläsajoki	29	-	55	-	26
Naamijoki	332	-	45	-	26
Muut	357	-	436	-	1 320
Yhteensä	1 332	33	1 269	-	2 144

1) Tuloksissa voi olla hieman Tarvantojoen osuutta mukana.

Sivuvesistöjen taimensaaliista on tietoja vesistöalueittain vuosilta 1982-1984. Saatujen tiedusteluvastausten määrä vesistöalueittain on vähäinen, joten vesistöaluekohtaiset tulokset ja taimensaaliin jakautuminen eri taimenmuotoihin eivät ole tarkkoja. Kokonaissaalistiedot sen sijaan ovat luotettavampia.

Meritaimeneksi arvioitua taimenta on Suomen puolen sivuvesistöistä tullut vuosina 1983-84 yhteensä n. 33 kg. Pakajoen tulokset taulukossa johtuvat alueen pienuudesta muihin vesistöalueisiin verrattuna. Kukaan tiedusteluun vastanneista ei ilmoittanut Pakajokea pääasialliseksi kalastusalueekseen, joten saaliita ei voida merkitä Pakajoesta saaduksi. Epäilemättä vesistöistä on tullut hieman taimenta.

TUUNAISEN (1984) mukaan sivuvesistöjen taimensaalis oli 1974-76 yli 1/3-osa rajajoen taimensaaliista Suomen puolella. Arvio lienee liian pieni, koska tiedustelu ei kattanut kaikkea sivuvesistöjen kalastusta. Vuosina 1982-84 sivuvesistöistä saatiin taimenta enemmän kuin rajajoesta (PRUUKI, julkaisematon). Rajajoen taimensaaliit näyttävät siis pienentyneen enemmän kuin sivuvesistöjen taimensaaliit. Meritaimenkantojen heikentyminen on ilmeisesti vaikuttanut enemmän rajajoen taimensaaliisiin kuin sivuvesistöihin, joissa paikallisten taimenten kannat ovat säilyneet kohtalaisen hyvin.

Tornionjokisuun edustan merialueen meritaimensaaliit ovat vaihdelleet paljon viime vuosina, eikä selvää trendiä saaliin suuruudessa ole nähtävissä (PRUUKI ym. 1985 ja julkaisematon). Vuonna 1982 kokonaistaimensaalis oli n. 3 000 kg Tornion kaupungin merialueelta eli aivan läheltä jokisuuta (PRUUKI ym. 1985). Melko runsaat Perämeren merialueen istutukset (taulukko 14) ovat jo ehkä lisänneet ja tulevat ilmeisesti lisäämään meritaimenen kalastusta. Tämä lisää siten myös Tornionjoen luonnonkantojen kalastusta, jollei merialueen kalastusta järjestellä Tornionjoen meritaimenta suojelevaksi. Tornionjoelta peräisin olevat meritaimenet pyydetään mereltä etupäässä läheltä jokisuuta (BERGELIN ja KARLSTRÖM 1985, PRUUKI ym. 1985).

3.3. Meritaimenen merkintätulokset

Tornionjoen meritaimenmerkintöjen tulokset perustuvat vuonna 1972 tehtyihin merkintöihin, jolloin kolmessa merkintäerässä istutettiin yhteensä 1 995 3-vuotiasta Tornionjoen kantaa olevaa meritaimenta. Istutuspaikat olivat Pakajoki, Väylänpää ja Kukkolankoski. Merkkipalautuksia saatiin yhteensä 301 kappaletta eli 15 % merkityistä. Jos merkkipalautuksiin ei lasketa istutusvuoden palautuksia, palautusprosentti oli keskimäärin 8,1 (taulukko 8) (PRUUKI ym. 1985).

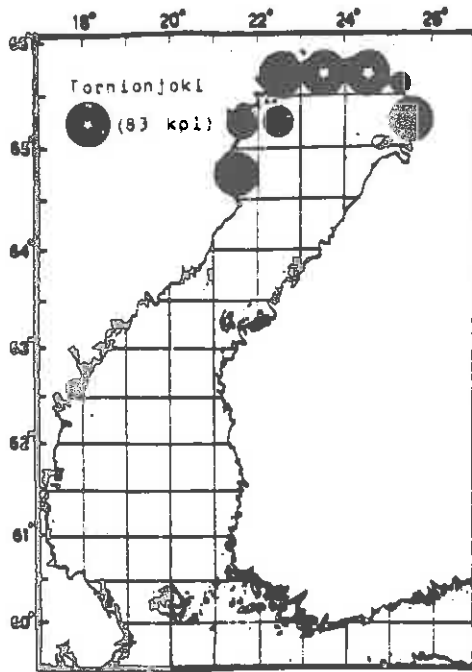
Meritaimenten merkkipalautustiedot Pohjanlahden eriosista ja Tornionjoesta meressäolovuosien perusteella on esitetty kuvassa 8. Kunkin ikäryhmän palautuksista suurin osa sijoittui Tornionjoen suulle ja sen länsipuolelle eli Ruotsin rannikolle Kalixjoen ja Luulajanjoen edustalle. TOIVONEN & TUHKUNEN (1975) ovat todenneet Pohjanlahden meritaimenen vaelluksen suuntautuvan pohjoiseen, päävirtauksen suuntaan. Tätä pintaveden päävirtauksen suuntaa, joka Perämeren pohjukasta kääntyy Ruotsin rannikkoa myötäillen kohti etelää, näyttivät myös Tornionjoelle istutetut meritaimenet noudattavan. Ruotsalaisten meritaimentutkimuksessa (KARLSTRÖM ja BERGELIN 1985) käsittelemät merkintätulokset viittaavat päinvastaiseen vaelluksen suuntautumiseen.

Taulukko 8. Merkittyjen meritaimenten istutuserät Tornionjoen vesistöalueella vuonna 1972 sekä istutuseräkohtaiset palautusmäärät ja palautusmäärät kg/1000 istukasta (PRUUKI ym. 1985 ja julkaisematon).

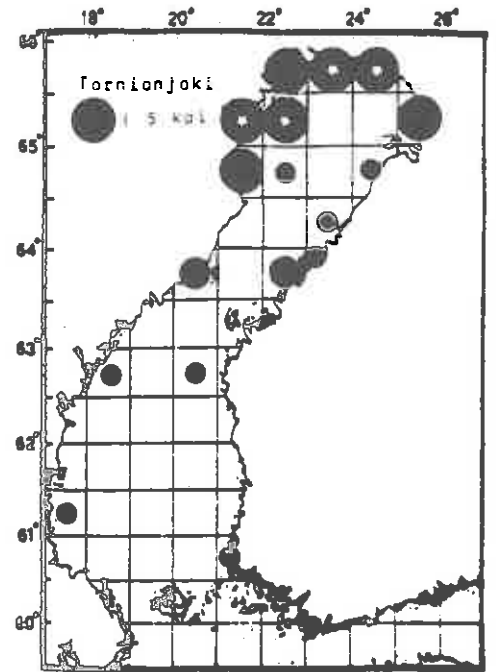
Istutus- päivämäärä, Istutuspaikka	Merkintäerän koko kpl	Palautusmäärä						
		Istutusvuosi		Istutusvuoden jälkeen		Yhteensä		Saalis kg/ 1000 istu- kasta
		kpl	%	kpl	%	kpl	%	
17.06.1972 Muonionjoki, Pakajoki	497	20	4,0	38	7,6	58	11,7	87
17.06.1972 Tornionjoki Väylänpää	498	72	14,5	35	7,0	107	21,5	103
17.06.1972 Tornionjoki Kukkolankoski	1000	48	4,8	88	8,8	136	13,6	97
Kaikki erät	1995	140	7,0	161	8,1	301	15,1	96

Merkkipalautuksista istutusvuonna yli puolet (58 %) sijoittui Tornionjokeen. Kaikista merkkipalautuksista istutusvuonna Tornionjoesta saadun saaliin osuus oli lähes 30 %. Tämä korkea prosenttiosuus selittyy sillä, että viljelylaitosolosuhteiden jälkeen istukkaiden pyydystäminen on helppoa ja toisaalta osa meritaimenista saatetaan kalastaa poikasvaiheessa joesta purotaimenina. Toisena merivuonna ja sen jälkeen, viimeistään kuudentena merivuonna, saatiin Tornionjoesta yhteensä 13 merkkipalautusta eli 8 % kaikista istutusvuoden jälkeisistä palautuk-

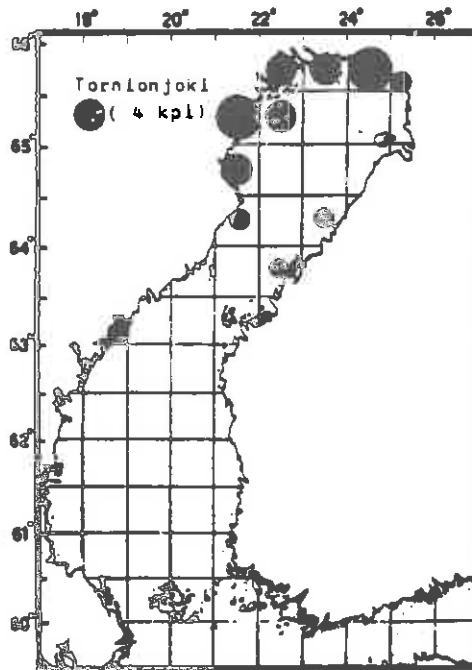
sista (taulukko 9). Muista joista, Luulajanjoesta, Kallixjoesta ja Kemijoesta, saatiin istutusvuoden jälkeen 6 palautusta (4 %). Muiden jokien osuudet sisältyvät kuvassa 8 kyseisen joen edustan merialueen ruutuun. Muista joista saadut palautukset tukevat CARLININ (1965, ref. TOIVONEN & TUHKUNEN 1975) huomiota siitä, että meritaimenista osa nousee kudulle muuhun kuin syntymäjokeensa. Kyse voi toisaalta olla vain meritaimenen syönnösvaelluksista jokiin, kuten CURT ERIKSSON (Laxforskningsinstitut, suullinen tiedonanto) on todennut. Aivan Tornionjoen edustan merialueelta saatiin 35 % istutusvuoden jälkeisistä palautuksista (taulukko 9). Kuvasta 8 nähdään, että 50 % merkkipalautussaaliista kuului ikäryhmään A., 34 % ikäryhmään A.1+, 12 % ikäryhmään A.2+ ja loput 4 % ikäryhmiin A.3+, A.4+ ja A.5+. (PRUUKI ym. 1985).



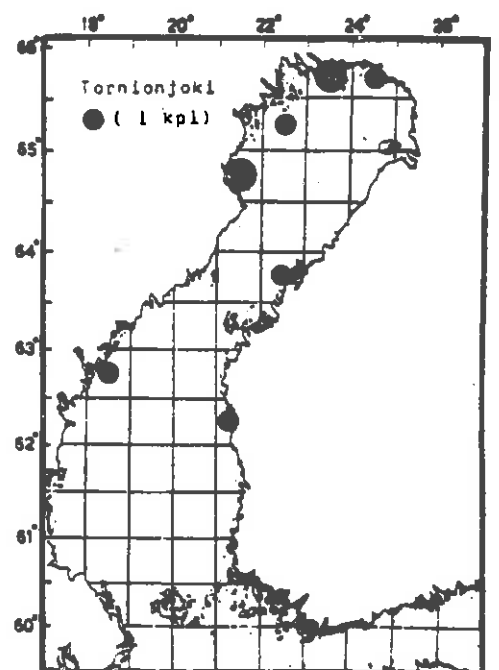
1. Istutusvuosi (A.+), n=144



2. merivuosi (A.1+), n=98



3. merivuosi (A.2+), n=35



4. merivuosi (A.3+), n=10

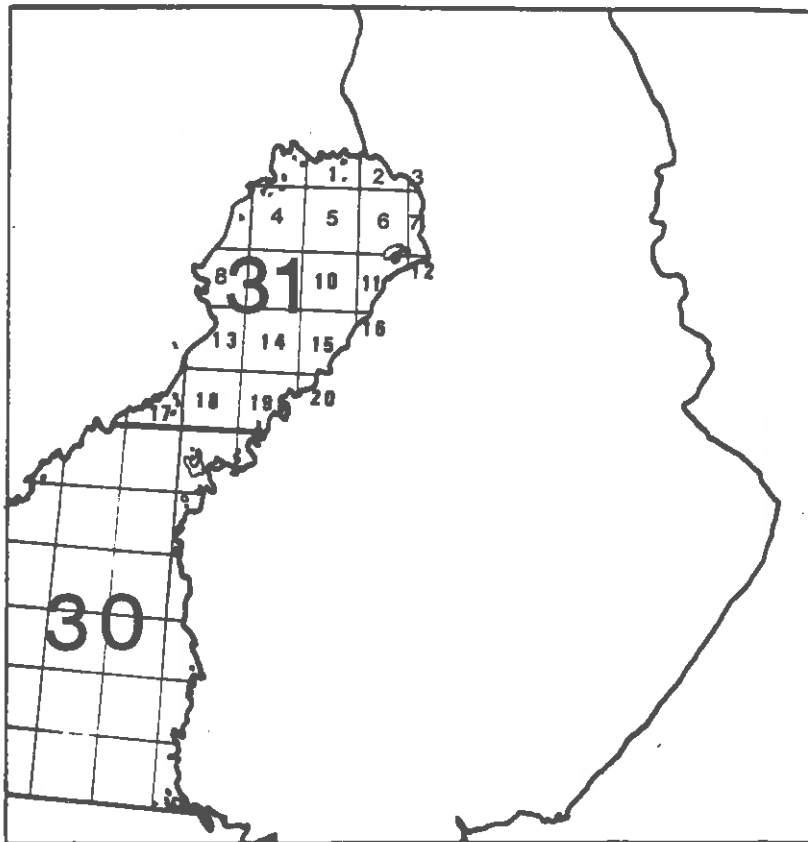
Kuva 8. Tornionjokeen ja jokisuulle vuonna 1972 istutettujen merkittyjen meritaimenten merkkipalautusten sijoittuminen Pohjanlahden eri osiin ja Tornionjokeen merivuosien perusteella. 5. ja 6. merivuosi eivät pienen palautusmäärän (1 & 2 kpl, kaikki Tornionjoesta) vuoksi ole kuvassa mukana (PRUUKI ym. 1985).

Palautusmäärät:

- 1 kpl
- 2- 4 kpl
- 5-10 kpl
- + yli 10 kpl

Taulukko 9. Tornionjokeen vuonna 1972 istutettujen merkittyjen meritaimenen poikasten pyyntialueet istutusvuoden jälkeen Pohjanlahden eri osissa ICES:n osa-alueiden (kuva 9) mukaan sekä Tornionjoesta, Tornionjoen suulta ja muista joista saatu saalis erikseen. Tornionjoen suulla tarkoitetaan osa-alueen 31 ruutuja 1 ja 2. Ruutujen 1 ja 2 saalis ja Tornionjoesta tai muista joista saatu saalis ei taulukossa sisälly osa-alueen 31 saaliiseen (PRUUKI ym. 1985).

Pyyntialue	Saalis	
	Kpl	%
Osa-alue 30	7	5
" 31	74	48
Tornionjoki	13	8
Tornionjokisuun merialue	53	35
Muut joet	6	4
Yhteensä	153	100



Kuva 9. Pohjanlahden jako osa-alueisiin ICES:n mukaan.

Pyyntiväline oli ilmoitettu 118 merkitystä saaliskalasta (taulukko 10). Näistä puolet (48 %) oli saatu rysäpyydyksillä. 43 % oli verkkosaalista ja 8 % uistin- tai onkisaalista. Lisäksi yksi kala oli saatu troolilla. Uistin- ja onkisaalis koostui kokonaan istutusvuonna pyydetyistä taimenista. Rysä- ja verkkosaaliista puolet kuului ikäryhmään A.1+. Esitettyjä pyyntivälineiden saalisosuuksia ei voida pitää ikäryhmäkohtaisesti kuin suuntaa antavina (PRUUKI ym. 1985).

Ikäryhmän A.+ -kalojen keskipaino oli 277 g ja ikäryhmän A.1+ -kalojen 784 g (taulukko 11). Meritaimenen pyynti kohdistuu siis aivan liian nuoriin ja pieniin kaloihin (PRUUKI ym. 1985).

Taulukko 10. Tornionjoelle vuonna 1972 istutettujen merkittyjen meritaimenten takaisinpyynti pyydyksittäin ja ikäryhmittäin (PRUUKI ym. 1985).

Pyyntiväline	Ikäryhmä						Kaikki ikäryhmät		
	A.+	A.1+	A.2+	A.3+	A.4+	A.5+	Kpl	%	
Rysäpyydykset	10	31	14	2	-	-	57	48	
Verkko	11	26	7	4	1	2	51	43	
Uistin/onki	9	-	-	-	-	-	9	8	
Trooli	-	1	-	-	-	-	1	1	
	Kpl	30	58	21	6	1	2	118	100
Kaikki pyydykset	%	25	49	18	5	1	2		

Taulukko 11. Tornionjokeen vuonna 1972 istutettujen merkittyjen meritaimenten keskipainot ikäryhmittäin takaisinpyyntihetkellä. Kaikki keskipainot ovat perkaamattomista kaloista (PRUUKI ym. 1985).

Ikäryhmä	n	Keskipaino, g
Istutusvuosi (A.+)	127	277
2. vuosi (A.1+)	85	784
3. vuosi (A.2+)	27	1 496
4. vuosi (A.3+)	8	2 730
Kaikki	247	664

BERGELINin ja KARLSTRÖMin (1985) meritaimentutkimuksen meritaimenmerkinnät on tehty suuremmalla määrällä poikasia ja tulokset perustuvat myöhäisempiin (1975 ja 1977-79) merkintöihin kuin edellä esitetyt. Suomalaisten merkintäerien palautuksista on saatu saalista vajaa 100 kg/1 000 istukasta (PRUUKI, julkaisematon aineisto). Ruotsalaisten merkintäeristä saatu saalis on vain noin 36 kg/1 000 istukasta (BERGELIN ja KARLSTRÖM 1985). Syyt alhaisiin merkintätuloksiin tulisi selvittää.

3.4. Meritaimenen emokalastot

Särkijärven kalanviljelylaitoksen meritaimenistutuksia ovat rajoittuneet emokalapyynnin heikot tulokset. Laitos on huolehtinut koko Tornionjoen vesistön meritaimenistutuksista ja Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitos on avustanut viljelyä yhden emokalaston hoidolla ja osin poikasten kasvatuksella. Istutuksiin ei ole käytetty muualta kuin Tornionjoen vesistöstä peräisin olevia meritaimenia.

Pallasjärven järvitaimenta on istutettu paljon Tornionjoen Suomen puolen vesistöalueelle. Kannan on todettu vaeltavan jopa merelle (ULLA KOKKO, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, suullinen tiedonanto) ja näin ollen Pallasjärven järvitaimenen perintötekijöitä on voinut sekoittua varsinaisiin meritaimenkantoihin luonnonkudun ja viljelyn kautta.

1980-luvulle saakka istukkaiden tuottamiseen tarvittava mätä saatiin Pakajoesta 1968 hankitusta emokalastosta ja luonnonkannoista. Emokalasto perustettiin alle kymmenen yksilön jälkeläisistä (ESKO PUHAKKA, Särkijärven kalanviljelylaitos, suullinen tiedonanto). Vuonna 1981 kyseinen emokalasto lopetettiin ja sen viimeinen mätierä käytettiin uuden emokalaston perustamiseen. Uudessa emokalastossa oli v. 1984 500 yksilöä. Tämä alkanee tuottaa mätää parin vuoden sisällä (VESA MÄÄTTÄ, Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitos, suullinen tiedonanto).

Vuonna 1975 saatiin Pakajoesta yksi naaras- ja yksi koirasmeritaimen. Näiden jälkeläiset muodostavat yhden emokalaparven, jossa oli vuonna 1984 203 yksilöä. Pakajoen meritaimenet pyydettiin rysällä (ESKO PUHAKKA, Särkijärven kalanviljelylaitos, suullinen tiedonanto).

Ruotsin puolen Pakajoesta pyydettiin vuonna 1981 padolla meritaimenta. Saaliiksi saatiin 15 yksilöä, joista noin puolet oli koiraita (ESKO PUHAKKA, Särkijärven kalanviljelylaitos, suullinen tiedonanto). Näiden jälkeläisistä muodostuu yksi emokalaparvi, jossa vuonna 1984 oli 500 yksilöä. Parvi ei ole vielä tuottanut mätää.

Kuten edeltä näkyy, tähänastiset emokalastot on perustettu geneettisessä mielessä aivan liian pienistä yksilömääristä. Jotta geneettistä muuntelua olisi tarpeeksi, tulisi emokalaston perustajayksilöitä olla 70-100 yksi-

löö. Tähän tavoitteeseen ei luultavasti kuitenkaan tulla pääsemään, vaan joudutaan tyytymään pienempiin yksilömääriin. Parempiin tuloksiin tulisi kuitenkin pyrkiä tutkimalla, kehittämällä ja lisäämällä emokalapyyntiä. Mädin-hankintapyynnin on saatu vuosittain muutamia litroja mätiä.

Syksyllä 1985 tehtiin Äkäs- ja Pakajoessa tehostettu mädin-hankintapyynti, jolloin kyseisten jokien suualueilla pyydettiin taimenia verkoilla noin kahden ja puolen viikon ajan. Saaliiksi saatiin Pakajoesta kahdeksan 150 - 1 340 g painoista koirasta ja Äkäsjoesta yhdeksän 500 - 3 100 g painoista taimenta, joista yksi oli naaras ja muut koiraita. Osa Äkäsjoen taimenista oli ehkä järvitaimenia. Pyyntiä häytti kovasti verkkojen nopea roskittuminen (ESKO PUHAKKA, Särkijärven kalanviljelylaitos, suullinen tiedonanto). Ongelmana emokalastoja muodostettaessa voi siis tulevaisuudessa olla ennen kaikkea naara-astaimenten vähäisyys.

Taulukko 12. Tornionjoen meritaimenemokalastot (VESA MÄÄTTÄ ja ESKO PUHAKKA, Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitos, Särkijärven kalanviljelylaitos, suulliset tiedonannot, OSMO SIMOLA 1981-1985).

Parven nimi, mätierä/ kuoriutumis- vuosi, alkuperä	Perustamis- yksilöitä, kpl	Yksilömäärä 1985, kpl	Si- jainti	Mädin- tuotto v. 1985
4/68 Pakajoki	< 10	Lopetettu, viim.	mätierä: 1/84 Tornionjoki	
1/84 Tornionjoki	?	500	PSKKVL	Ei tuota
1/75 Pakajoki	2	203	Säkv1	Tuottaa
1/81 Parkajoki	15	500	Säkv1	Ei tuota

3.5. Meritaimenistutukset

Särkijärven kalanviljelylaitoksen meritaimenistutukset ovat jääneet erittäin pieniksi (taulukko 13). Niitä on suoritettu satunnaisesti silloin, kun mätiä on saatu. Eri emokalaparvet ovat turvanneet edes vähäisen mätimäärän vuosittain.

Taulukko 13. Särkijärven kalanviljelylaitoksen meritaimenistutukset Tornionjoen vesistöalueelle v. 1973-1984. Lisäksi on ilmoitettu metsähallituksen (MH) meritaimenistutukset samalle alueelle. Poikaset on saatu Särkijärven kalanviljelylaitokselta ja jatkokasvatettu metsähallituksen luonnonravintolammikoissa. Luvut perustuvat Särkijärven kalanviljelylaitoksen vuosikertomuksiin sekä metsähallituksen Länsi-Lapin hoitoalueen ilmoittamiin istutusmääriin.

Vuosi	Vastakuoriutuneet	0-vuotiaat	1-kesäiset	1-vuotiaat	2-vuotiaat	3-vuotiaat
1973	-		717	-	-	-
1974	-		1000	-	-	-
1975		160000	-	-	100	-
1976	-	110000	-	-	-	-
1977	-	-	-	-	900	-
					3457(MH)	
1978	-	55000	-	-	980	1306
					13950(MH)	
1979	-	160000	-	20615(MH)	-	3370
1980	-	-	-	8007	-	-
				4318(MH)		
1981	-	-	-	1240(MH)	-	-
1982	1500	-	-	-	-	-
1983	-	-	-	2100	-	-
1984	-	-	-	890	10500	-
1985	130000	-	-	-	29939	-

Meritaimenta Perämeren pohjoisosaan on istutettu vuosina 1970-82 keskimäärin n. 50 000 kpl vuodessa (taulukko 14). Korkeimman hallinto-oikeuden päätöksen mukaisesti Kemi-joen ja Iijoen meritaimenistutusvelvoite on 118 000 vähintään 18,0 cm:n pituista istukasta vuodessa. Velvoiteistutusten on oltava täysimääräiset 3-vuotiskaudella 1983-85. Velvoiteistutukset näkyvät vuosien 1984 ja 1985 istutuksissa (taulukko 14), jotka ovat huomattavasti aikaisempien vuosien istutuksien kokonaismääriä suuremmat.

Taulukko 14. 1-vuotiaiden ja sitä vanhempien meritaimenten istutukset Perämereen Iijoesta pohjoiseen v. 1970-85. Tiedot on saatu alla mainituilta istuttajilta.

Vuosi	Lapin läänin kalatoimisto	Oulujoki Oy:		Kemi-joki Oy, Pohjolan voima	Yhteensä
		Montan kalanviljelylaitos	Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitos		
1970	-	1000	178	-	1178
1971	-	3000	36284	-	39284
1972	11650	3681	19600	-	34931
1973	15350	3619	35933	-	54902
1974	1356	-	62758	-	64114
1975	10680	6500	17840	-	35020
1976	417	19185	6200	-	25802
1977	19835	35100	41940	-	96935
1978	27342	29000	-	-	56342
1979	26230	24066	11750	-	62046
1980	10150	-	29084	40000	79234
1981	19864	26035	-	20000	65899
1982	3228	-	23500	4500	31228
1983	-	-	-	800	800
1984	-	-	-	124537	124537
1985	-	-	-	344374	344374

Särkijärven kalanviljelylaitos on huolehtinut myös Ruotsin puolen istutuksista. Istutuksia Ruotsin puolella on tehty lähes yksistään Parkajokeen (BERGELIN ja KARLSTRÖM 1985). Suomen puolen istutukset ovat keskittyneet rajajokeen ja sivujoista Pakajokeen ja Äkäsjokeen. Saalistilastot osoittavat, että nykyisellä istutusmäärällä saadaan tuskin säilymään edes heikkoa meritaimenkantaa vesistöalueella. Istutusten vähäisiin tuloksiin vaikuttaa paljon se, että istukkaat pyydetään liian nuorina sekä joessa että meressä (BERGELIN ja KARLSTRÖM 1985, PRUUKI ym. 1985). Näin ollen suurin osa istukkaista ei ehdi kutea kertaakaan eikä siten tuota jälkeläisiä.

3.6. Kalastusjärjestelyt ja -säännöt

Alueen vesien omistuksesta ei ole toistaiseksi laadittu yhtenäistä selvitystä tai karttaa. Lapissa metsähallituksen hallinnassa olevat valtion vedet käsittävät noin 2/3 koko läänin sisävesistä ja siten osan myös Tornionjoen vesistöalueen vesistä. Muilta osin kalastusoikeus kuuluu kalastuskunnille lukuunottamatta lohen ja taimenen

pyyntiä, jota säätelee Suomen ja Ruotsin välinen rajajokisopimus (Suomen asetuskokoelman sopimussarja 1971: 53-54).

Lapin läänin kalatoimiston mukaan tutkimusalueen kunnissa oli v. 1982 järjestäytyneitä kalastuskuntia seuraavasti:

Enontekiö	8 kpl
Kolari	7 kpl
Muonio	10 kpl
Pello	12 kpl
Tornio	10 kpl
Ylitornio	15 kpl

Yhteensä 62 kpl

Lukuihin sisältyvät kyseisistä kunnista myös Tengeliönjoen, Lätäs- ja Könkämäenon sekä Ounasjoen vesistöihin kuuluvat kalastuskunnat. Kalastuskuntien lisäksi Torniossa on kolme kalastajaseuraa, jotka kuuluvat Perämeren Kalastajain Keskusliittoon (LOVIKKA ja ALAPURANEN 1982). Kaikki kalastuskunnat eivät toimi kovinkaan aktiivisesti (PRUUKI ym. 1985). Uuden kalastuslain mukaisen kalastusaluejärjestelmän käynnistäminen edellyttää kalastuskuntien järjestäytymistä ja nykyistä aktiivisempaa toimintaa.

Enontekiön alueella on parhaillaan käynnissä vesipiirirajankäynti. Oman erityispiirteensä kalastuksen järjestelyyn tuovat ns. ikimuistoiset nautinnat, joita on myös tutkimusalueella (PRUUKI ym. 1985).

Vuonna 1927 solmittiin kalastussopimus Suomen ja Ruotsin kesken ja laadittiin Tornionjoelle kalastussääntö. Kalastussopimuksen mukaan lohen ja taimenen kalastus kuului edelleen valtiolle, eikä rannanomistajille ja kalastuksen järjestely tuli hoitaa yhteistyössä Suomen ja Ruotsin valtioiden kesken. Vuoden 1927 kalastussääntö loi puitteet nykyiselle, vuonna 1971 uusitulle ja vuonna 1979 tarkistetulle kalastussäännölle (TUUNAINEN ym. 1984).

Muita kuin kalastussopimuksessa käsiteltyjä kalastusasioita koskee vuoden 1983 alusta voimaan tullut kalastuslaki (n:o 286/82) lukunottamatta Enontekiötä, jossa vanha kalastuslaki (n:o 503/5) on edelleen voimassa (PRUUKI ym. 1985).

Suomen ja Ruotsin välisessä rajajokisopimuksessa (Suomen asetuskokoelman sopimussarja 1971: 53-54) on erikseen kalastusosa ja liitteenä kalastussääntö. Näistä osista on esitetty lyhennelmä 1985 julkaistussa Tornion-Muonionjoen vesistön kalataloustutkimuksessa (PRUUKI ym. 1985).

Kalastussäännössä on esitetty rajajokikomission erityisvaltuudet ko. säännön suhteen:

- 1) Rajajokikomissio voi antaa määräyksiä veteen asetettujen kalanpyydysten välisestä vähimmästä etäisyydestä ja suoja-alueesta.

- 2) Rajajokikomissio voi myöntää poikkeuksia kalastussäännön määräyksistä. Kalanistutusta ei saa suorittaa ilman rajajokikomission lupaa.
- 3) Rajajokikomissio voi rauhoittaa tietyn kalalajin silloin, kun tämä on kysymyksessä olevan lajin säilyttämisen kannalta välttämätöntä korkeintaan kahdeksi vuodeksi kerrallaan.

Näiden kohtien pohjalta on annettu lisäsäännöksiä, joista on luettelo Tornion-Muonionjoen vesistön kalataloustutkimuksessa (PRUUKI ym. 1985) vuoteen 1983 asti. Sen jälkeen rajajokikomissio on antanut seuraavat lisämääräykset:

1.) 30.6.1983 komissio päätti, että siian kalastusta saa harjoittaa kaikilla komission vuokralle antamalla lohiapajilla seitsemänä päivänä viikossa 5.8.1982 - 14.9.1983. Vastaavat päätökset koskien vuosia 1984 ja 1985 annettiin 30.7.1984 ja 24.7.1985.

2.) 21.5.1984 komissio päätti kieltää harjuksen kalastamisen Tornionjoen kalastusalueella lukuunottamatta merialuetta toukokuun 10 päivään alusta kesäkuun 10 päivän loppuun. Kielto on ollut voimassa vuosina 1984 ja 1985, kuitenkin 1984 alkaen 23.5.

3.) 5.9.1984 komissio kielsi merialueella toukokuun 1 päivän alusta elokuun 31 päivän loppuun asettamasta pyyntiin verkkopyydystä, joka on pitempi kuin 60 m lukuunottamatta silakkaverkkoa ja verkkoa, jossa silmän koko on korkeintaan 38 mm ja vähintään 25 mm. Samana ajankohtana on myös kielletty asettamasta verkkopyydystä 60 m lähemmäksi aikaisemmin asetettua vastaanvanlaista pyydystä. Syyskuun 1 päivän alusta joulukuun 31 päivän loppuun on edellä esitetty kielto voimassa kuulutuksessa määritetyllä alueella.

4.) 26.4.1985 komissio päätti, että kalastus kiinteillä pyydyksillä on kielletty ennen kesäkuun 15:ttä päivää Tornionjoen kalastusalueella meressä. Kielto ei koske silakan ja muikun kiinteitä pyydyksiä ja komissio voi myöntää hakemuksesta poikkeusluvan siiankalastukseen niille kalastajille, joille siiankalastus on toimeentulon kannalta tärkeä. Kieltoon liittyy tarkennuksia ja lisämääräyksiä. Kielto koski vuotta 1985. Vastavanlainen kielto vuotta 1984 varten annettiin keväällä 1984.

Edellä esitetyt tiedot on saatu suomalais-ruotsalaisen rajajokikomission toimistosta.

4. TUTKIMUSMENETELMÄT

4.1. Meritaimenelle soveltuvien poikatuotantoalueiden inventointi

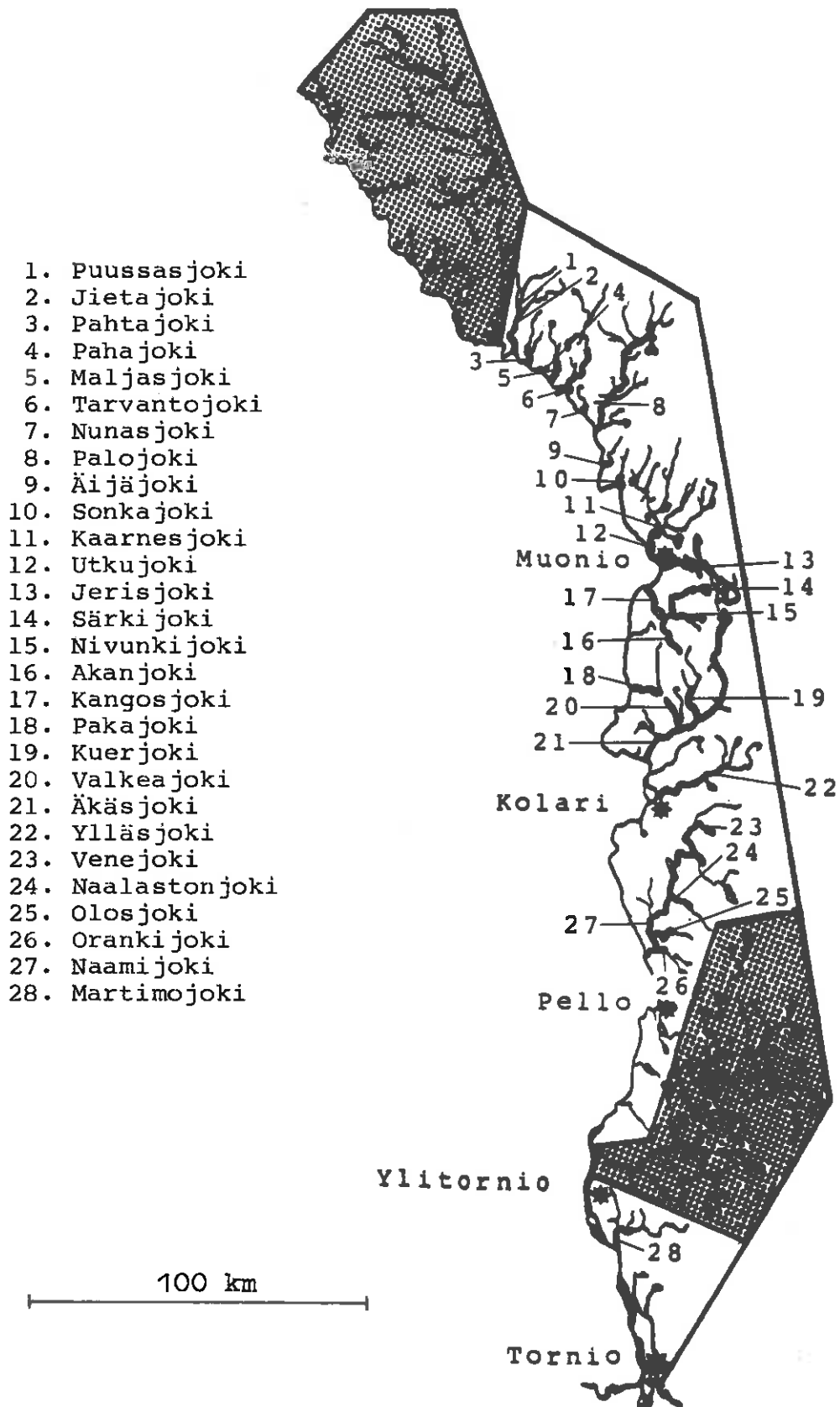
Meritaimenen poikastuotantomahdollisuuksien ja eri sivuvesistöjen kyseiseen poikastuotantoon soveltumisen selvittämiseksi käytettiin KARLSTRÖMin (1977b) tutkimustensa pohjalta kehittämää inventointimenetelmää. Siinä tarkastellaan jokiympäristön viittä muuttujaa: virtaustyyppiä (virtausnopeus), pohjanlaatua (raekoko), keskisyvyyttä, rannan kasvillisuutta ja vesikasvillisuuden peittävyttä.

Joki pyritään jaksottelemaan mahdollisimman homogeenisiin osuuksiin ja virtaustyyppi on tärkein jakoperuste, koska se määrää meritaimenen poikastuotantoon periaatteessa soveltuvien alueiden pinta-alan. Tällaisten alueiden virtaustyyppi on niva, koski tai kuohuva koski eli virtausnopeus on yli 0,2 m/s. Optimaalinen virtaustyyppi on koski (virtausnopeus 0,2-0,75 m/s) (KARLSTRÖM 1977b). Muut muuttujat määräävät lähinnä poikastuotantoalueiden laadun. Näistä tärkein on pohjanlaatu. Meritaimenelle optimaalinen pohja koostuu karkeasta aineksesta (lohka-reet) (KARLSTRÖM 1977b).

Jokialueita inventoitiin kanootista tai kävellessä rantaa myöten. Muuttujia tarkasteltiin silmämääräisesti arvioiden. Muuttujien luokittelu käy ilmi liitteestä 1.

Inventointityötä tehtiin kesällä 1983 ja 1984 siten, että 1983 kartoitettiin jokia noin 110 km pituudelta ja 1984 noin 307 km pituudelta. Yhteensä inventoitiin siis noin 417 jokikilometriä. Joet valittiin alueelta ennakkotietojen perusteella (ks. luku 2.1.). Tutkimattomiksi jäivät tutkimusalueelta pienet joet (varsinkin latvavesillä) ja usein järviset ja pieneenpuoleiset sivuvesistöt (kuva 10). Kartoitusten aikana vesi oli suhteellisen korkealla, mikä on voinut aiheuttaa pieniä virheitä tuloksiin.

Inventointi tehtiin tarkkaan osuuksien jaon ja pituuden suhteen. Työn tuloksena saatu havainnollinen karttamateriaali (mittakaava 1:20 000) on nähtävissä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa. Tähän raporttiin on aineiston laajuuden takia liitetty karttamateriaalia pienennettynä ja vain tärkeimmistä vesistöistä.



Kuva 10. Vuosina 1982-84 inventoidut joet. Inventoidut alueet on piirretty tummennettuna.

4.2. Meritaimenelle soveltuviin poikastuotantoalueiden sähkökoekalastukset

Koekalastuksissa käytettiin sähkökalastuslaitetta mallia Lugab L-1000. Laitteessa oli muuntaja, joka tuottaa sykkivää tasavirtaa. Jännite oli keskimäärin 600-900 V ja virta 0,25-1,0 A. Sähkökalastuskoealoja ei aidattu ja peräkkäisiä kalastuskertoja oli 1-3.

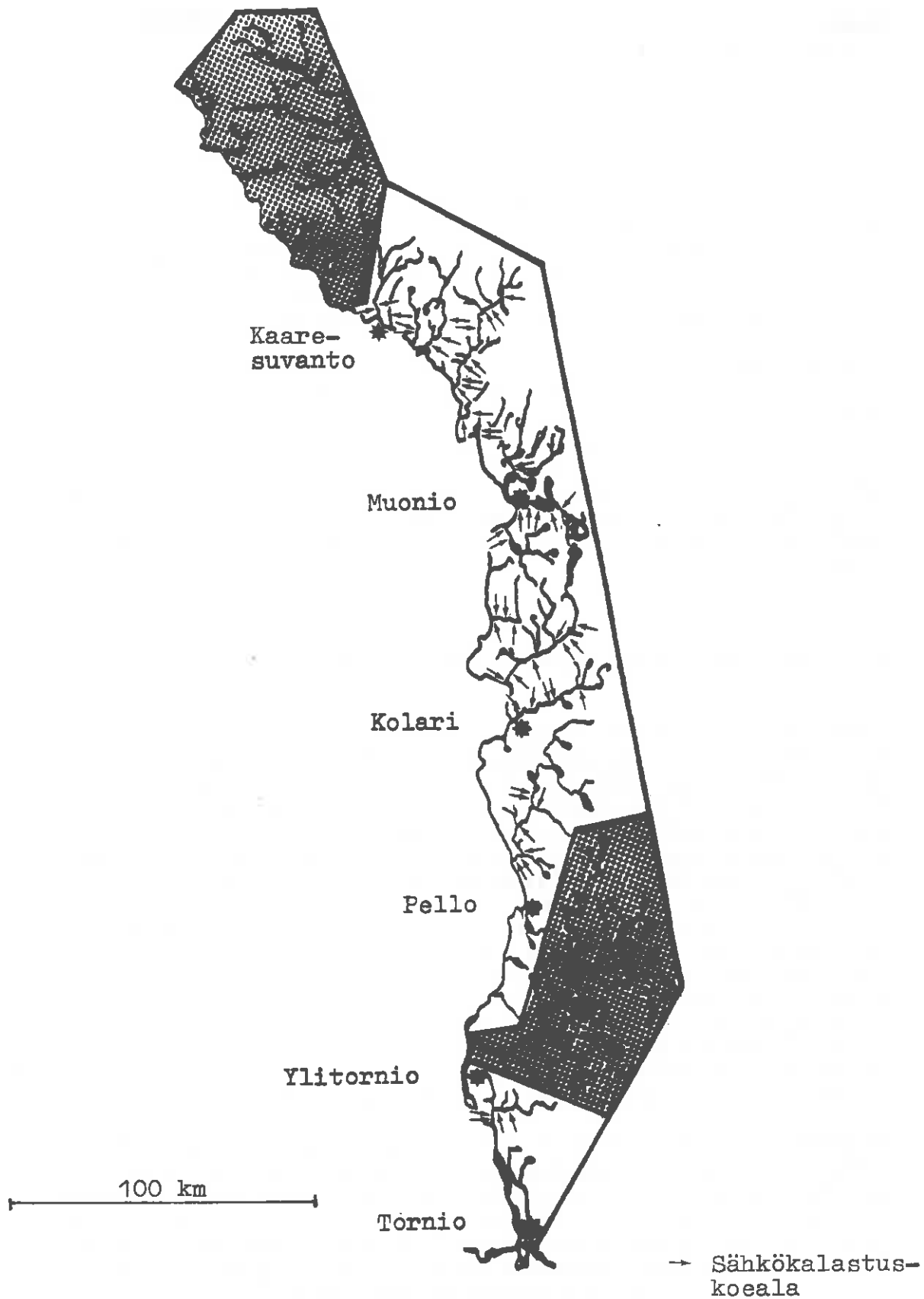
Inventoiduista joista 11:ssä ei suoritettu sähkökalastusta lainkaan. Näistä kaksi jokea muodostavat itsenäiset suoraan rajajokeen laskevat vesistönsä (Pahajoki ja Nunasjoki). Ne ovat kuitenkin hyvin pieniä vesistöjä. Loput yhdeksän jokea kuuluvat johonkin suurempaan sivuvesistöön, jonka alueella suoritettiin sähkökalastusta (kuva 11).

Taulukossa 15 on esitetty tutkimuksen koekalastukset vuosittain, sähkökalastuskoealojen lukumäärä jokea kohti, vastaavat pinta-alat ja näiden summat. Monia koealoja on kalastettu useampana vuonna ja pinta-ala on voinut siten vaihdella. Tällaisessa tapauksessa on koealojen yhteenlaskettuun pinta-alaan laskettu ko. koeala kertaalleen ja suurimmalla pinta-alallaan.

Kalastettaessa koeala useampaan kertaan käytettiin peräkkäisten poistopyyntien menetelmää (JUNGE & LIBOSVARSKY 1965). Usein mitattiin lohikaloilta pituus ja paino yksilöllisesti, muilta kaloilta pituus pienimmällä ja suurimmalla yksilöllä sekä yhteispaino lajeittain. Muutamia taimenia avattiin ja todettiin niiden sukukypsyyssasteet.

Taulukko 15. Sähkökalastuskoealojen määrä jokea kohti vuodessa, koealojen yhteismäärä joittain, vastaavat yhteispinta-alat aareina sekä näiden summat.

Joki	Koealoja, kpl			Yhteensä	Koealojen pinta-ala, a/joki
	1982	1983	1984		
Jietajoki	-	-	2	2	14,8
Pahtajoki	-	-	1	1	0,6
Maljasjoki	-	-	2	2	8,8
Tarvantojoki	-	-	3	3	19,0
Palojoki	7	2	3	9	41,7
Äijäjoki	-	2	-	2	2,2
Sonkajoki	-	2	-	2	4,1
Kaarnesjoki	-	2	-	2	6,1
Jerisjoki	-	5	-	5	18,3
Kangosjoki	-	2	-	2	6,3
Pakajoki	4	3	3	4	15,0
Äkäsjoki	6	5	4	6	19,0
Kuerjoki	1	1	1	1	4,6
Ylläsjoki	5	-	-	5	21,5
Naamijoki	6	-	-	8	24,1
Naalastonjoki	1	-	-	1	2,4
Martimojoki	-	4	-	4	18,3
Yhteensä	30	28	19	57	226,8



Kuva 11. Tutkimusalueella vuosina 1982-84 suoritettujen sähkökalastusten koelajat. Peräkkäisten kalastuskertojen lukumäärä vaihteli ja osa koelajoista kalastettiin useampana vuonna. Koelajoja oli yhteensä 57 kpl.

Jos koealasta saatiin ensimmäisellä kalastuskerralla taimenia tai lohia, koeala kalastettiin normaalisti useampaan kertaan. Tällöin tuloksista saatiin lasketuksi lohikalajien poikastiheydet. Laskuissa käytettiin SEBERin ja LE CRENin (1967) menetelmää ja JUNGEN ja LIBOSVARSKYN (1965) menetelmää. Toisinaan koeala kalastettiin vain kertaalleen, vaikka taimenia tai lohia saatiinkin. Tällöin taimenelle laskettiin todelliset tiheydet käyttäen KARLSTRÖMin (1976) esittämiä korjauskertoimia. Helposti kalastettavissa koealoissa kalastettavuuden arvona käytettiin 0,50 ja vaikeasti kalastettavissa 0,45. Tämä menetelmä ei varsinkaan pienillä taimentiheyksillä ole luotettava vaan ainoastaan suuntaa antava.

Useimmiten koealakohtaiset saaliit olivat niin pieniä, että niistä lasketut poikastiheydet ovat melko epäluotettavia. Tällöin tuloksia tulee käyttää vain suuntaa antavina tietoina kyseisten alueiden kalastoitusta. Koekalastuskoealojen suuren määrän, paikoin useampivuotisen seurannan ja tulosten yhdenmukaisuuden ansiosta meritaimenkantojen tilasta koko tutkimusaluetta ajatellen tehtyjä johtopäätöksiä voidaan pitää luotettavina.

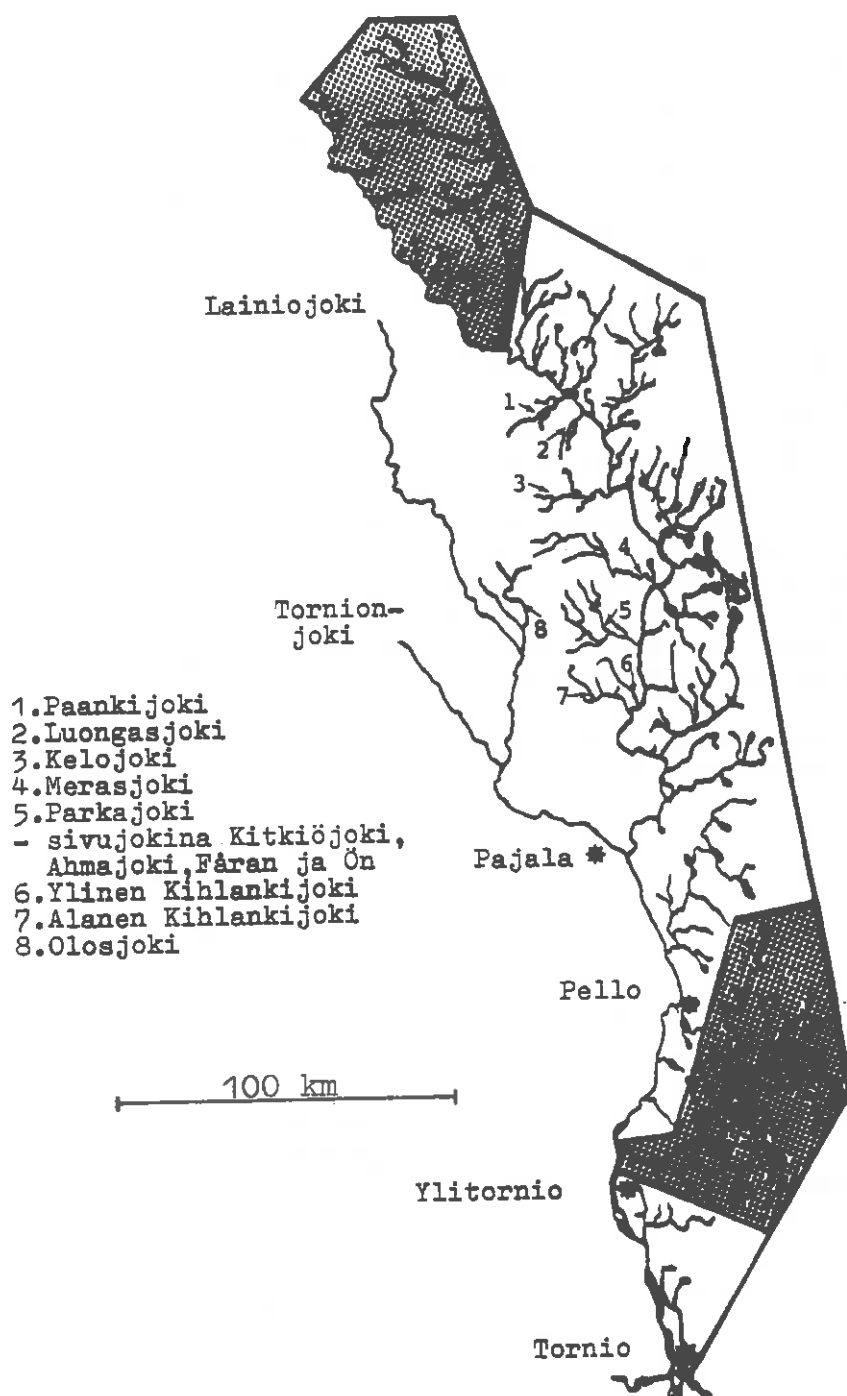
4.3. Taimenkantojen geneettinen tutkimus

Tornionjoen taimenkantojen tila on nykyisin jo niin heikko, että niiden elvyttäminen ilman viljelyä ei todennäköisesti enää onnistu. Viljelyn ja istutusten suunnittelussa on mahdollisimman paljon otettava huomioon taimenkantojen nykyinen perinnöllinen rakenne ja pyrittävä säilyttämään kantojen alkuperäistä monimuotoisuutta. Taimenten kutupaikkauskollisuuden ja aikaisempien tutkimusten (RYMAN ja STÅHL 1981) perusteella on oletettavaa, että Tornionjon vesistöissäkin on ollut useita perinnöllisesti erilaistuneita taimenkantoja. Kantojen elinkyvyn kannalta merkityksellistä on erilaistuminen ominaisuuksissa, joiden avulla kannat ovat sopeutuneet omaan elinympäristöönsä. Näitä ominaisuuksia ei kuitenkaan usein voida tutkia. Kantojen perinnöllistä erilaistumista ja niiden geneettisen muuntelun määrää tutkittiin siten niiden entsyymigeneettisten ominaisuuksien avulla.

Geneettistä tutkimusta varten saatiin vuosina 1983 ja 1984 Tornionjoen ruotsinpuoleisista sivujoista (kuva 12) sähkökalastamalla 10 näytettä, yhteensä 232 kalaa. Lisäksi saatiin näyte Särkijärven kalanviljelylaitoksen Parkajoen kannan emokalaston jälkeläisistä. Suomenpuoleisista mahdollisista meritaimenen kutujoista (Pakajoki, Äkäsjoki ja Palojoki) ei saatu näytteitä. Osa näytteistä on varsin pieniä eikä tuloksia alle kymmenen yksilön näytteistä (Parkajoki-Ön, Paankijoki, Merasjoki ja Olosjoki) voida pitää luotettavina.

Kantojen perinnöllisen muuntelun määrä sekä niiden väliset geneettiset etäisyydet mitattiin entsyymielektroforeesin avulla. Taimenten maksa- ja lihasnäytteistä

tutkittiin kymmenen eri entsyymisysteemiä, mikä vastaa 23 geenilokusta. Käytetyt elektroforeesimenetelmät olivat ALLENDORFin ym. (1977) ja CROSSin ja WARDin (1980) mukaiset. Muuntelun määrän mittoina käytettiin näytteiden keskimääräistä heterotsygotiaa (H) (NEI 1978) ja muuntelevien eli polymorfisten lokusten osuutta (P). Geneettiset etäisyydet mittattiin NEIn (1978) otoskoolla korjattua estimaattia käyttäen.



Kuva 12. Joet, joista saatiin sähkökalastamalla näytteet taimenkantojen entsyymielektroforeesitutkimusta varten.

5. TULOKSET

5.1. Meritaimenelle soveltuvien poikastuotantoalueiden inventointi

Inventoituja jokikilometrejä oli yhteensä 417 km ja yhteispinta-ala 847 hehtaaria. Täten saatiin jokien keskileveydeksi 20,3 m. Pääuoman osalta osittain inventoituja jokia oli 15 kpl ja kokonaan inventoituja 13 kpl eli yhteensä 28 jokea.

Joet jaettiin 784 osuuteen (jakoperusteet luvussa 4.1.), joten osuuden keskipituudeksi tuli 531 m. Vaihteluväli osuuksilla oli 1 - 7 900 metriä. Kokonaan inventoitujen jokien keskipituus oli 15,5 km.

Inventoinnin ulkopuolelle jäi sivuvesistöistä jokialueita, jotka myös voivat toimia meritaimenen kasvu- ja lisääntymisalueina (mm. Lätäseno). Lisäksi on muistettava rajajoen meritaimentuotanto, joka voi olla tällä hetkellä suurempi kuin sivujokien tuotanto.

Taulukoihin 16, 17 ja 18 on yhdistetty inventointitulokset virtaustyyppistä, pohjanlaadusta ja kasvillisuudesta, jolloin saadaan esille kyseisten muuttujien arvojen jakauma tutkimusalueella. Näitä sekä muiden muuttujien vastaavia tuloksia on käytetty hyväksi jatkossa, jossa verrataan jonkin joen tai vesistön tiettyä muuttujaa (luonnetta) tutkimusalueen jokien keskimääräiseen luonteeseen. Tätä on käytetty hyväksi erityisesti taulukossa 21 ja tulosten tarkastelussa.

Taulukko 16. Inventoitujen jokialueiden virtaustyyppi-jakauma todellisina ja jokikilometriä kohti laskettuina arvoina.

	Kok. pituus, km	Pituus, %
Järvimäinen suvanto	144,7	34,7
Virtasuvanto	34,3	32,2
Niva	48,8	11,7
Koski	53,6	12,8
Kuohuva koski	35,9	8,6
Putous	-	-
Yhteensä	417,3	100

Taulukko 17. Inventoitujen jokien pohjakasvillisuus- ja virtaustyyppijakauma pinta-aloina (ha).

Virtaus- tyyppi	Kasvillisuuden peittävyys, %			Yhteensä, ha
	<10%	10-50%	>50%	
Järvimäinen suvanto	266,0	94,1	17,4	377,5
Virtasuvanto	120,6	87,2	12,0	219,8
Niva	10,8	62,7	10,3	83,8
Koski	19,1	69,0	12,0	100,1
Kuohuva koski	17,4	40,9	7,8	66,1
Putous	0,02	0,002	-	0,022
Yhteensä	433,9	353,9	58,5	847,3

Nivojen ja koskien kokonaispinta-alaksi saatiin 250 ha. Siitä oli kuohuvan kosken eli meritaimenelle huonomman lisääntymisalueen osuus noin 66 ha. Myöskään nivat (84 ha) eivät useinkaan ole meritaimenelle optimaalisia virtausnopeuksiltaan.

Taulukko 18. Kaikkien jokien yhteistuloksena laskettu virtaustyyppi - pohjanlaatuririippuvuus. Taulukko esittää pohjanlaadun jakautumisen kullakin virtaustyyppillä. Luvut ovat prosentteja virtaustyyppin koko esiintymismäärästä.

	Muta,	Sora	Pienet kivet	Isot kivet, pienet loh- kareet	Isot lohka- reet	Kallio
Järvimäi- nen suvan- to	81	13	2	2	2	-
Virtasu- vanto	51	40	6	2	1	-
Niva	8	42	25	9	16	-
Koski	1	10	30	36	23	-
Kuohuva koski	-	5	17	33	41	4
Putous	-	-	-	-	-	100

Taulukko 18 on koottu laajasta aineistosta ja siitä nähdään hyvin tutkimusalueen yleinen pohjanlaadun muuttuminen virtaustyyppin muuttuessa.

Taulukko 19. Inventoitujen jokialueiden pituudet, keski-
leveydet, suvantojen pinta-alat sekä meritaimenen poten-
tiaalisten poikastuotantoalueiden pinta-alat. Suvantoihin
sisältyvät järvimäiset suvannot ja virtasuvannot. Poikas-
tuotantoalueisiin sisältyvät nivat, kosket ja kuohuvat
kosket. Vesistöksi on rajattu itsenäinen rajajokeen las-
keva vesistö ja ne on esitetty poikastuotantoalueiden
mukaisessa suuruusjärjestyksessä.

<u>Inventoitu vesistö</u> -joet	Pituus, km	Keski- leveys, m	Suvannot, ha	Meritaimenen poten- tiaaliset poikas- tuotantoalueet, ha
<u>Äkasjoki</u>			47,7	64,8
- Äkäsjoki	45,0	20,8	37,1	53,6
- Kuerjoki	11,5	13,0	8,8	6,2
- Valkeajoki	12,8	5,3	1,8	5,0
<u>Naamijoki</u>			134,7	54,5
- Naamijoki	68,6	23,9	114,6	49,4
- Venejoki	4,8	7,1	3,4	0,8
- Naalastonjoki	8,6	6,5	4,4	1,2
- Olosjoki	17,9	8,5	12,1	3,1
- Orankijoki	2,8	3,5	1,0	-
<u>Palojoki</u>	55,6	31,7	140,1	35,9
<u>Jietajoki</u>			26,9	22,1
- Jietajoki	14,4	30,0	24,9	18,2
- Puussasjoki			2,0	3,9
<u>Ylläsjoki</u>	33,4	19,0	44,2	19,2
<u>Kangosjoki</u>			30,1	13,1
- Kangosjoki	4,7	25,7	7,0	5,1
- Särkijoki	20,9	10,0	15,4	5,5
- Nivunkijoki	12,3	4,8	4,3	1,9
- Akanjoki	9,9	4,0	3,4	0,6
<u>Tarvantojoki</u>	24,1	33,3	67,9	12,4
<u>Pakajoki</u>	10,4	11,9	2,5	9,9
<u>Jerisjoki</u>	15,6	29,5	39,2	6,8
<u>Martimojoki</u>	9,6	19,8	12,7	6,3
<u>Maljasjoki</u>	13,9	9,1	8,9	3,7

jatkuu

Taulukko 19. jatkoa edelliseltä sivulta

<u>Inventoitu vesistö -joet</u>	<u>Pituus, km</u>	<u>Keski- leveys, m</u>	<u>Suvannot, ha</u>	<u>Meritaimenen poten- tiaaliset poikas- tuotantoalueet, ha</u>
<u>Muut vesistöt</u>				
Utkujoki			35,3	0,7
- Utkujoki	5,0	50,0	25,0	-
- Kaarnesjoki	2,1	52,4	10,3	0,7
Pahajoki	0,7	3,0	-	0,2
Sonkajoki	3,9	5,0	1,8	0,2
Nunasjoki	1,3	3,1	0,3	0,1
Äijäjoki	5,0	3,0	1,5	0,05
Pahtajoki	5,1	6,2	3,1	0,03
Yhteensä	447,3	20,3	596,9	250,0

Potentiaalisten poikastuotantoalueiden virtausnopeuksilla on suuri vaikutus saavutettaviin poikastiheyksiin. Niinpä taulukon 19 esittämät vesistöjen potentiaaliset poikastuotantoalueet on syytä tarkastella vielä jaettuina nivaksi, koskeksi ja kuohuvaksi koskeksi (taulukko 20), joista koski on meritaimenelle optimaalista virtausnopeudeltaan (ks. luku 4.1.). Samaa jakoa on käytetty hyväksi taulukossa 21, jossa virtausnopeus on esitetty laatuluokkina. Taulukon 20 yhteenlasketut pinta-alat poikkeavat hieman pyöristysten takia taulukon 17 pinta-aloista, jotka on laskettu pyöristämättömistä arvoista.

Taulukko 20. Inventoitujen jokialueiden potentiaalisten meritaimenten poikastuotantoalueiden jakautuminen nivaksi, koskeksi, ja kuohuvaksi koskeksi (virtausnopeudet, ks. liite 1). Vesistöksi on rajattu itsenäinen rajajokeen laskeva vesistö ja ne on esitetty poikastuotantoalueiden mukaisessa suuruusjärjestyksessä.

<u>Inventoitu vesistö</u> -joet	Nivat, ha	Kosket, ha	Kuohuvat kosket, ha
<u>Äkäsjoki</u>			
- Äkäsjoen yläjuoksu	1,4	1,2	3,0
- " " - alajuoksu	18,8	15,2	14,0
- Kuerjoki	1,3	2,6	2,3
- Valkeakoski	3,3	1,5	0,2
<u>Yhteensä</u>	<u>24,8</u>	<u>20,5</u>	<u>19,5</u>
<u>Naamijoki</u>			
- Naamijoki	21,5	23,6	4,4
- Venejoki	0,4	0,4	-
- Naalastojoki	0,4	0,5	0,3
- Olosjoki	1,3	1,8	0,04
<u>Yhteensä</u>	<u>23,6</u>	<u>26,3</u>	<u>4,74</u>
<u>Palojoki</u>	11,0	6,5	18,4
<u>Jietajoki</u>			
- Jietajoki	2,9	10,0	5,3
- Puussasjoki	2,0	2,0	-
<u>Yhteensä</u>	<u>4,9</u>	<u>12,0</u>	<u>5,3</u>
<u>Ylläsajoki</u>	8,9	9,0	1,3
<u>Kangosjoki</u>			
- Kangosjoki	1,6	2,1	1,5
- Särkijoki	1,6	1,0	2,9
- Nivunkijoki	0,3	1,2	0,4
- Akanjoki	0,1	0,2	0,3
<u>Yhteensä</u>	<u>3,6</u>	<u>4,5</u>	<u>5,1</u>
<u>Tarvantojoki</u>	0,2	8,0	4,1
<u>Pakajoki</u>	4,4	2,9	2,6
<u>Jerisjoki</u>	1,3	3,6	2,0
<u>Martimojoki</u>	1,0	5,3	-
<u>Maljasjoki</u>	2,2	1,4	0,1
<u>Muut vesistöt</u>	0,1	0,3	0,9
<u>Yhteensä</u>	<u>86,0</u>	<u>100,3</u>	<u>64,04</u>

Taulukko 21. Inventoitujen meritaimenen potentiaalisten poikastuotantoalueiden luonnetta ja vesistöjen meritaimenelle soveltuvuutta kuvaavia muuttujia. Rantakasvillisuus, veden kirkkaus ja suvantojen mahdollinen predaatio vaikutus ovat suhteutettuja lähinnä koko tutkimusalueen keskimääriisiin tuloksiin, kun taas muut muuttujat ovat lähinnä absoluuttisella mitta-asteikolla arvioituja.

Vesistö -joket	Muuttujat						
	Poikastuotantoalueita kuvaavat				Koko vesistöä kuvaavat		
	Virtaus- nopeus, (+)=liian nopea (-)=liian hidas	Rhjan- laatu	Ranta- kasvil- lisuus (L)=Lehtipuusto (H)=Havupuusto	Rhja- kasvil- lisuus	Veden sy- vyys (+)=liian syvä (-)=liian matala	Veden kirkkaus	Suvantojen mahdollinen predaatio- vaikutus
1=huono 2=keskitalainen 3=hyvä	1=huono 2=keskita- lainen 3=hyvä	1=heikko 2=keskita- lainen 3=runkas	1=heikko 2=keskita- lainen 3=runkas	1=huono 2=keskitalainen 3=hyvä	1="tunsa" 2=keskita- lainen 3="kirkas"	1=voimakas 2=keskita- lainen 3=heikko	
Näsijoki							
- Yläjoksu	1(+)	3	3(L,H)	3	3	3	2
- Alajoksu	3	1(2)	1(L)	2	2(+)	3	3
- Kuarjoki	3	2	2(L)	3	3	2	3
- Valkajoki	2(-)	1	1(L)	2	1(-)	3	3
Naamijoki							
- Naamijoki	2(-)	2	2(L,H)	2	2(+)	1	1
- Venäjoki	3	1	3(L)	3	1(-)	1	1
- Naalastanjoki	3	3	3(L,H)	3	3	2	2
- Olosjoki	3	3	3(L,H)	2	3	2	2
Ralajoki	2(+,-)	2		1	2(+)	3	1
Jietajoki							
- Jietajoki	3	3	1(L)	1	3	3	3
- Ruusajoki	3	3	2(L)	1	3	3	3
Yläajoki	2(-)	2	2(L)	2	3	1	1
Kangasjoki							
- Kangasjoki	3	2	2(L)	2	3	2	2
- Säkijoki	1(+)	3	3(L,H)	2	3	2	1
- Niivinkijoki	3	3	3(L)	3	2(-)	2	2
- Akenjoki	1(+)	3	3(L)	3	3	3	3
Tarventojoki	2(+)	3	2(L)	1	3	3	1
Pekajoki	2(-)	2	1(L)	2	3	2	3
Jerisjoki	3	2	2(L)	3	3	2	1
Martimajoki	3	3	3(L,H)	3	3	1	2
Mäljasjoki	3	1	3(L)	2	2(-)	2	2
Ukajoki							
- Kaarnajoki	1(+)	2	2(L,H)	3	2(+)	2	1
- Pahaajoki	3	1	1(L)	1	1(-)	3	3
Sankajoki	3	2	3(L)	2	3	2	2
Nuusajoki	1(+)	2	3(L)	2	3	2	2
Äijäjoki	3	2	3(L)	2	3	3	2
Pahajoki	3	1	1(L)	1	2(-)	3	2

5.2. Meritaimenelle soveltuvien poikastuotantoalueiden sähkökoekalastukset

Sähkökalastuskoealojen likimääräinen sijainti on esitetty kuvassa 11 (luku 4.2.). Tulokset on esitetty koottuina liitteessä 2.

Taimenta löytyi kahdeksasta rajajoen 15:sta koekalastetusta sivuvesistä. Kalastusvuosittain on laskettu vesistön kaikkien sähkökalastuskoealojen keskimääräinen taimentiheys (taulukko 22). Ylläsjoen, Jerisjoen ja Naamijoen vesistöjen tulokset ovat vain yhden kalastuskerran menetelmällä laskettuja ja siten epätarkkoja. Muissa vesistöissä tiheydet on saatu joko pelkästään useamman kalastuskerran menetelmää käyttäen tai molemmat menetelmät yhdistäen. On muistettava, että tiheydet kuvaavat vain kalastettujen koealojen, eivätkä koko vesistön taimentiheyksiä. Jotta kokonaiselle vesistölle saataisiin luotettava arvio taimentiheyksistä, tulisi sähkökalastuskoealojen yhteispinta-alan olla moninkertainen ja kalamäärien suurempia tässä tutkimuksessa oleviin verrattuna. Yleisesti ottaen tulokset lienevät todellista parempia, koska sähkökalastuskoealaksi valittiin usein keskimääräistä kalaisamman näköinen paikka.

Taulukko 22. Sähkökalastustuloksista lasketut koealojen taimentiheydet niissä vesistöissä, joissa taimenta tavattiin. Vuosittaiset tiheydet on laskettu esitetystä koealamäärästä ja niiden yhteispinta-alasta (ks. teksti).

Vesistö	1982			1983			1984		
	Taimen, kpl/ 100 m ²	Koe- aloja, kpl	Koe- aloja, m ²	Taimen kpl/ 100 m ²	Koe- aloja, kpl	Koe- aloja, m ²	Taimen, kpl/ 100 m ²	Koe- aloja, kpl	Koe- aloja, m ²
Jietajoki	ei kalastettu			ei kalastettu			0,1	2	1 484
Tarvanto- joki	- " -			- " -			0,3	3	1 895
Palojoki	0,1	7	2 070	-	2	953	-	3	1 898
Jerisjoki	ei kalastettu			0,6	5	1 825	ei kalastettu		
Pakajoki	1,5	4	985	3,4	3	1 065	1,3	3	1 137
Äkäs- joki - sis. Kuerjoen	1,3	7	1 939	1,5	6	1 710	3,6	5	1 523
Ylläs- joki	0,1	5	2 145	ei kalastettu			ei kalastettu		
Naami- joki - sis. Naalastonjoen	0,1	7	2 650	- " -			- " -		

5.3. Taimenkantojen geneettinen tutkimus

Tutkituista 23 entsyymigeenilokuksesta seitsemässä oli muuntelua: AAT-1, AAT-3, AGP-1, EST-2, MDH-2, MDH-3 ja SDH-1. Muut 16 lokusta olivat identtisiä kaikilla kaloilla. Muuntelevat lokukset olivat pääosin samat kuin ALLEN-DORFin ym. (1977) ja RYMANin ja STÅHLin (1981) raportoimat.

Yli kymmenen yksilön näytteissä keskimääräinen heterotsygotia vaihteli välillä 7,6-9,8 % ja muuntelevien lokusten osuus välillä 21,7-30,0 % (taulukko 24). Suurimmat heterotsygotian arvot olivat Parkajoen haarojen Kitkiöjoen (9,8 %) ja Ahmajoen (9,4 %) näytteissä. Näissä näytteissä oli myös suurin muuntelevien lokusten osuus (30,0 %). Muuntelevien lokusten osuus oli suuri myös Alisen Kihlankijoen näytteessä, mutta siinä keskimääräisen heterotsygotian arvo oli selvästi alhaisempi (7,9 %).

Taulukko 24. Näytteiden perinnöllisen muuntelun määrä keskimääräisenä heterotsygotiana (H) ja muuntelevien lokusten osuutena (P) (joet; ks. kuva 12). Sulkeisiin on merkitty alle kymmenen yksilön näytteistä saadut tulokset.

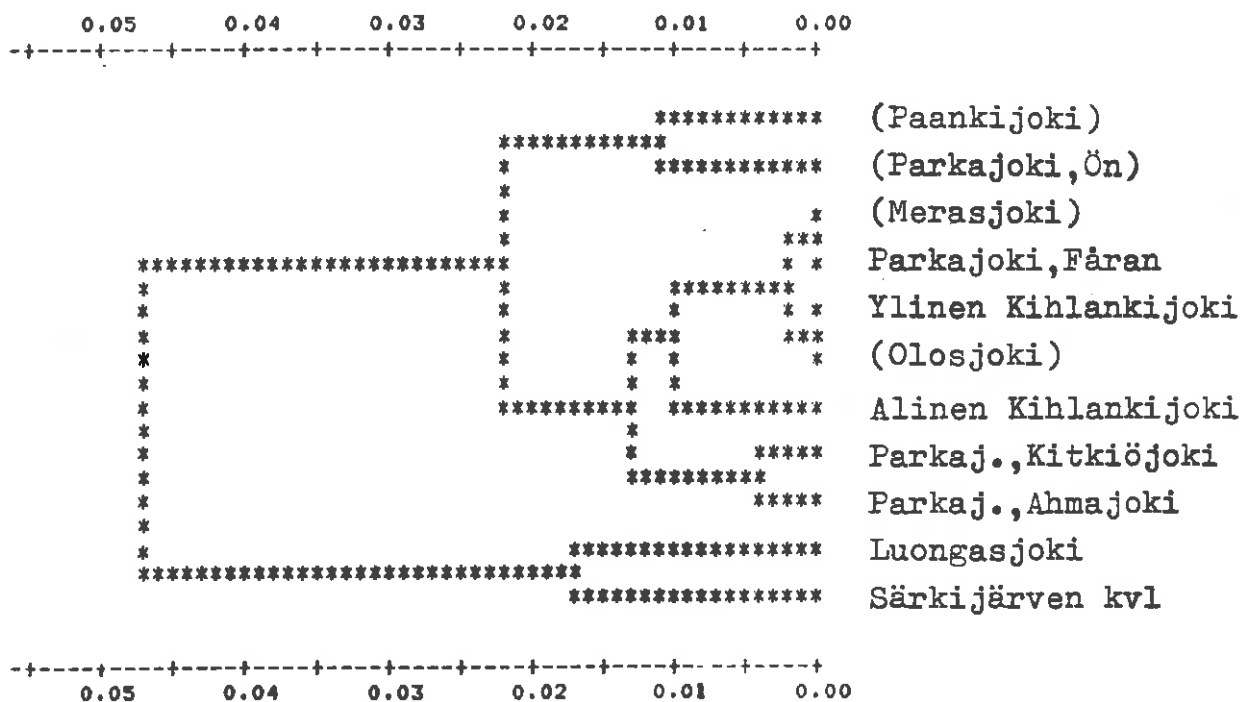
	H%	P%	n
Parkajoki, Kitkiöjoki	9,8	30,0	84
" , Ahmajoki	9,4	30,0	52
" , Fåran	8,1	21,7	12
" , Ön	(9,2)	26,9	9
" , Särkijärvi kvl	8,3	26,9	64
Ylinen Kihlankijoki	8,8	26,9	18
Alinen Kihlankijoki	7,9	30,0	19
Paankijoki	(5,5)	17,4	9
Luongasjoki	7,6	21,7	16
Merasjoki	(6,7)	26,9	9
Olosjoki	(10,4)	21,7	4

Särkijärven kalanviljelylaitoksen Parkajoen kannan keskimääräinen heterotsygotia oli hieman alhaisempi kuin luonnosta pyydetyistä Kitkiöjoen ja Ahmajoen näytteissä. Viljelykantaan ei siten ole onnistuttu todennäköisesti pienestä perustajamäärästä johtuen tallettamaan kaikkea Parkajoen kannan geneettisestä muuntelusta.

Koko aineiston geneettisen heterogeenisuuden testaus osoitti, että näytteiden geneettisen erilaisuuden määrä oli tilastollisesti erittäin merkitsevä (0,1 % riskitasolla), eli selvää alapopulaatiojakautumista on olemassa. Käytännössä kaikkia kantoja ei kuitenkaan voida viljellä erikseen ja osa kannoista joudutaan yhdistämään. Tällöin

on perusteltua yhdistää mahdollisimman samanlaisia kantoja. Geneettisten etäisyyksien perusteella näytteet jakautuvat kolmeen haaraan (kuva 13.) Näistä kuitenkin Paankijoen ja Parkajoki-Ön muodostama haara on näytteiden pienuuden vuoksi epäluotettava. Selvästi eniten muista kannoista poikkesi Luongasjoen kannan näyte ja alleelifrekvenssiero AAT-1 geenilokuksessa oli erittäin selvä. Muilla kannoilla harvinaisemman geenimuodon frekvenssi oli keskimäärin 0,25 ja Luongasjoen kannalla se oli 0,65. Särkijärven kalanviljelylaitoksen Parkajoen kanta poikkesi geneettiseltä etäisyydeltään varsin selvästi luonnosta saaduista Parkajoen kannan näytteistä, mikä viittaisi siihen ettei laituskanta ole kovin edustava otos luonnokannasta.

Geneettinen etäisyys



Kuva 13. Dendrogrammi tutkittujen taimenpopulaatioiden geneettisistä etäisyyksistä. Sulkeisiin on merkitty alle kymmenen yksilön näytteistä saadut tulokset.

6. TULOSTEN TARKASTELU

6.1. Meritaimenelle soveltuvien poikastuotantoalueiden inventointi

Poikastuotantopinta-alasta 79 % sijaitsee seitsemässä inventoiduista 28:sta joesta. Loput yli 1 ha:n poikastuotantoalueet sisältävät joet (11 kpl) vastaavat 20 %:sta poikastuotantoalueista.

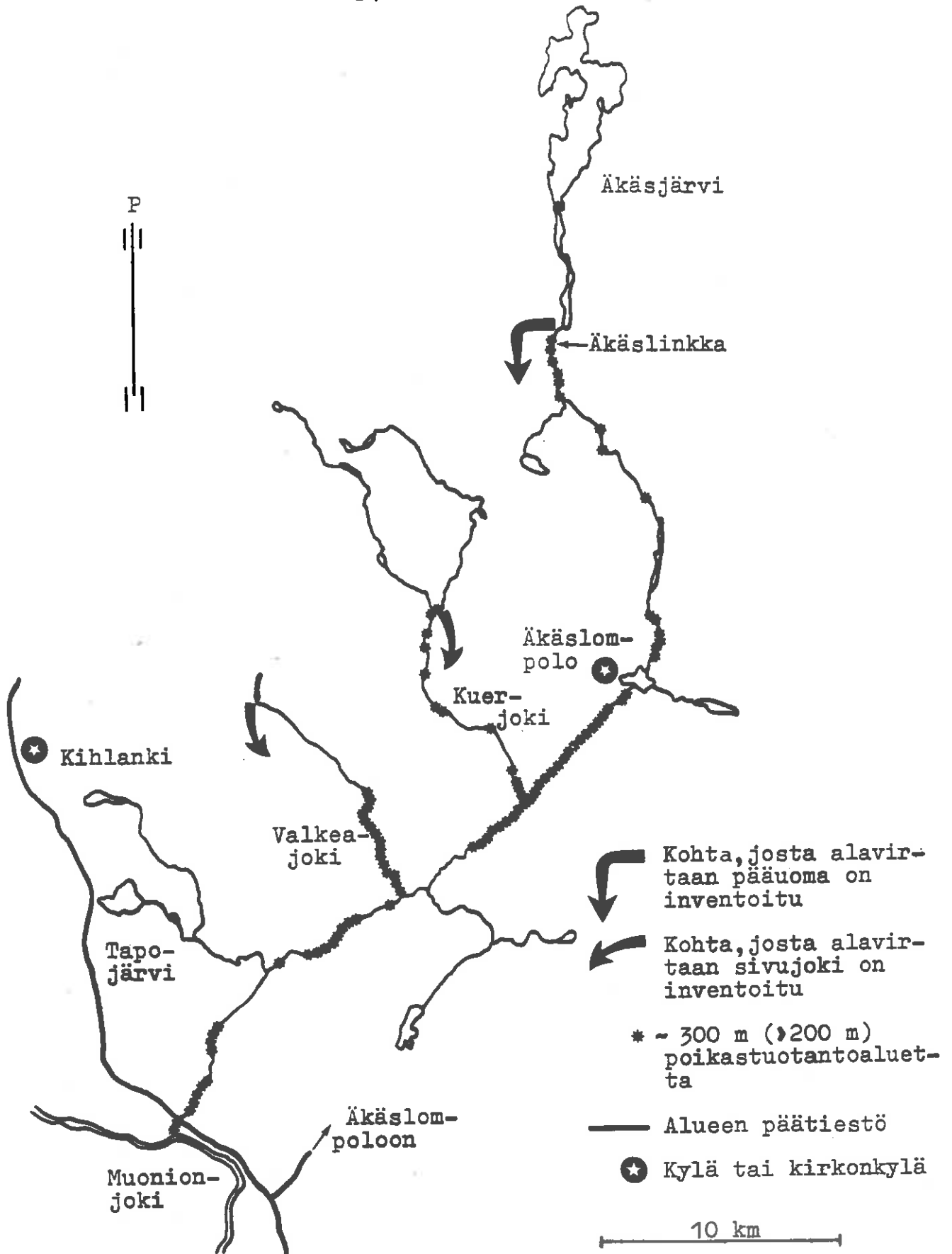
Vesistöittäin tarkasteltuna Äkäs- ja Naamijoen vesistöt ovat selvästi tärkeimmät kohteet sisältäen lähes puolet inventoiduista poikastuotantoalueista. On kuitenkin otettava huomioon, että Jietajoen, Tarvantojoen, Pakajoen ja Utkujoen vesistöalueista huomattava osa jäi inventoimatta mm. hankalien kulkuyhteyksien vuoksi. Käytännössä kaikissa vesistöissä on ainakin hieman inventoitua enemmän meritaimenen potentiaalisia poikastuotantoalueita. Näin ollen luvussa 5.1. esitetyt pinta-alat ovat todellisia vesistön potentiaalisia poikastuotantopinta-aloja pienemmät. Kyseistä asiaa on käsitelty luvussa 7.3.

Monien jokien osalta vesikasvillisuuden määrä voi nousta tulevaisuudessa vast'ikään tehtyjen kunnostusten takia. Kunnostukset ovat hetkeksi tuhonneet vesikasvillisuutta ja kestää aikansa, ennen kuin uutta kasvillisuutta kasvaa tilalle.

Seuraavassa tarkastellaan lähemmin kutakin yli 1 ha:n potentiaaliset poikastuotantoalueet sisältävää vesistöä taulukon 19 mukaisessa suuruusjärjestyksessä.

Äkäsjoen vesistö on koskinen ja meritaimenen potentiaaliset poikastuotantoalueet keskittyvät voimakkaasti pääuoman alajuoksulle. Valuma-alue on etupäässä karua mäntykangasta. Vesistö on perattu ja kunnostettu. Suuren latvajärvensä (Äkäsjärvi) ansiosta vesistön meritaimenen tuotantopotentiaali voi olla arvioitua suurempi.

Äkäsjoen yläjuoksulla (Äkäsjärvi - Äkäsloppolo) on runsaasti kuohuvaa koskea. Koskissa on tavallisesti hyvin karkea pohja-aines. Joelle on lisäksi ominaista eri virtaustyyppien nopea ja runsas vaihtelu. Rantakasvillisuuden aiheuttama varjostus on melko voimakasta, mikä lisännee jokeen joutuvan ilmaravinnon määrää ja on siten eduksi meritaimenen poikasille. Joessa on yksi putous: Äkäslinkka (kuva 14). Sijaintinsa takia se ei aiheuta ongelmia poikastuotannolle ja lisäksi meritaimen luultavasti kykenee nousemaan siitä. Äkäsjoen alajuoksusta 2/3 eli hyvin suuri osa on poikastuotantoon soveltuvaa aluetta. Pohja-aines on hienoa, ja vesikasvillisuus vähäistä, joten suojapaikkoja ei ole paljon. Suualueen koskissa on syvyys toisinaan niin suuri, että taimenenpoikanen ei ehkä viihdy keskivirrassa. Rantakasvillisuuden aiheuttama varjostus on vähäistä. Jokivarressa on paljon kesämökkejä.



Kuva 14. Meritaimenelle soveltuvia poikastuotantoalueita Äkäsjoen vesistössä (nivat, kosket ja kuohuvat kosket). Alle 200 m pitkiä yksittäisiä poikastuotantoalueita ei ole merkitty karttaan.

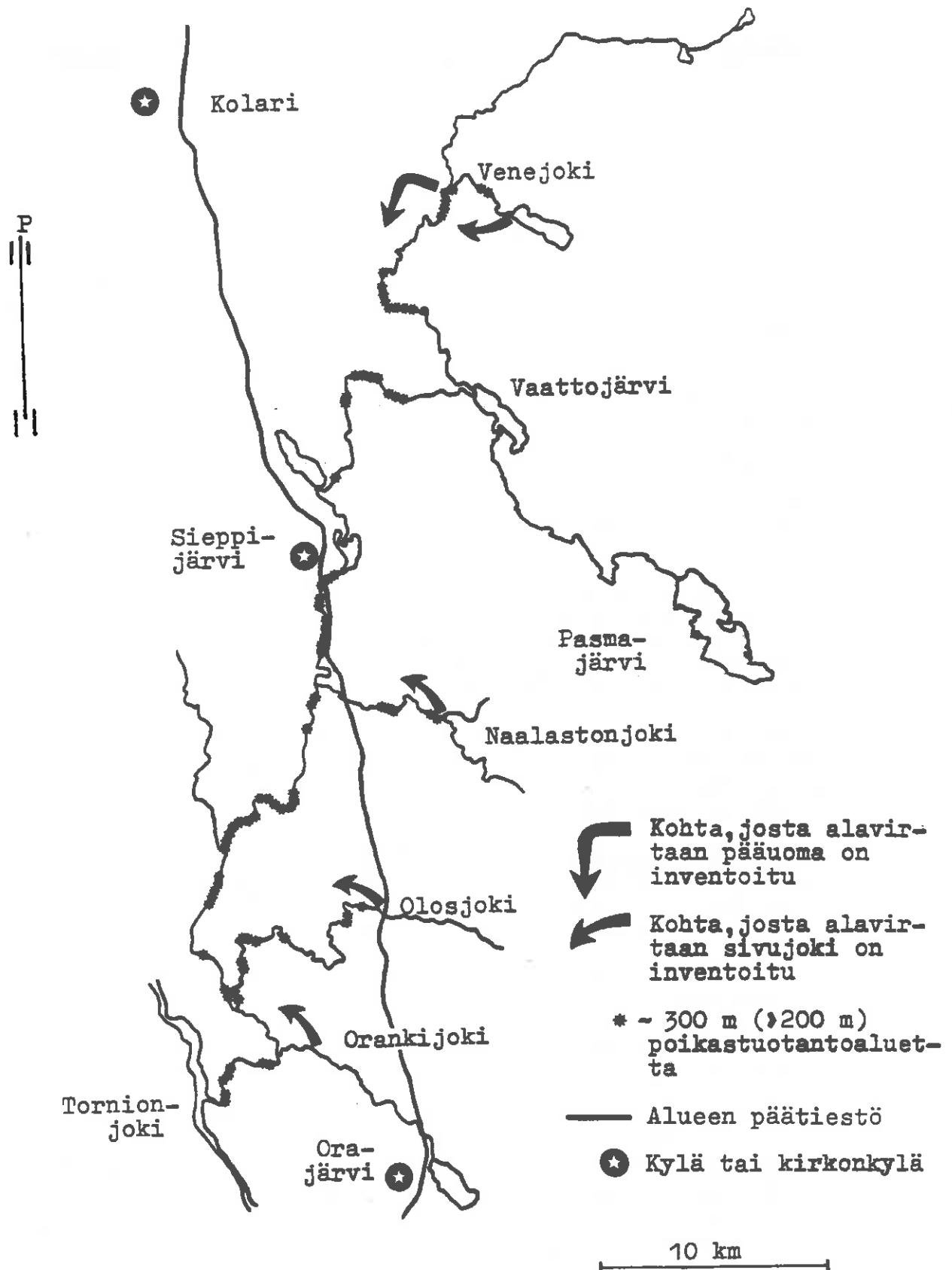
Paras yhdistelmä meritaimenelle olisi Äkäsjoen alaosan virtaustyyppit ja yläosan pohja-aines. Näin ollen Äkäsjoen biotoopit eivät liene kovin hyviä meritaimenelle. Suurimpien potentiaalisten poikastuotantoalueidensa, melko hyvän vedenlaatunsa ja hyvien tieyhteyksiensä takia Äkäsjoki on kuitenkin tärkein inventoiduista joista. Jokeen nousee edelleen meritaimenta, joskin erittäin vähän.

Kuerjoki on Äkäsjoen sivujoista meritaimenelle tärkein, mikäli taimen pystyy nousemaan Kuerlinkoista (kuva 14). Aikoinaan meritaimen nousi näistä kaksi ja neljä metriä korkeista putouksista ylös, mutta tehdyt perkaukset räjäytyksineen ja kunnostukset ovat voineet muuttaa tilannetta. Monilla niva- ja koskialueilla on erittäin runsaasti soraa, jopa hiekkaa. Tämä vähentää taimenen poikasille tärkeiden suojapaikkojen määrää, mutta melko runsas vesikasvillisuus ja rantapenkereisiin kovertuneet uomat puolestaan lisäävät suojapaikkoja. Meritaimenelle sopivimman virtaustyyppin osuus on suurehko ja rantojen varjostus melko voimakas.

Kuerjoki tunnetaan entisenä hyvänä meritaimenjokena. Meritaimenen poikastuotantoalueet ovat kohtalaisia tai hyviä, mutta pinta-alaa ei niille kerry kovin paljoa. Vedenlaatu on hyvä ja yläjuoksulta löytyy lisää poikastuotantoalueita. Joessa viihtyy paikallinen taimen, mutta meritaimentuotanto lienee tyrehtynyt varsinkin Kuerlinkojen yläpuolelta.

Valkeajoesta on suurin osa meritaimenen poikastuotantoon soveltuvaa, mutta pinta-ala jää pieneksi johtuen joen pienuudesta. Keskijuoksulle on rakennettu metsähallituksen luonnonravintolammikko, jossa kasvatetaan toisinaan meritaimenen poikasia päästettäväksi Valkeajokeen. Huomattavaa on järvimäisen suvannon puuttuminen ja nivan suuri määrä. Rantojen aiheuttama varjostus on yleensä vähäistä. Meritaimenen poikastuotantoalueet ovat vain kohtuullisia, koska niistä puuttuu suojapaikkoja. Vedenlaatu lienee melko hyvä. Valkeajoen merkitys koko tutkimusalueella ajatellen on meritaimenelle vähäinen.

Naamijoen vesistön meritaimenelle soveltuvat poikastuotantoalueet sijaitsevat lähes kaikki pääuomassa, mutta sivujokien poikastuotantoalueet ovat erittäin hyvän laadunsa vuoksi myös huomioon otettavia. Valuma-alue on hyvin soista ja ojitettua. Vesistössä onkin tavattu niin korkeita hetkellisiä rautapitoisuuksia (max 7 mg/l) (Vesihallituksen vedenlaaturekisteri), että ne voivat vaikeuttaa meritaimenen mädin ja poikasten kehittymistä. Hajakuormituksen aiheuttamaa rehevöitymistä on jonkin verran havaittavissa. Rannoilla on enimmäkseen lehtipuustoa ja kuusikkoa. Vesistö on perattu ja kunnostettu. Monien latvajärviensä ansioista vesistön potentiaalinen meritaimentuotanto voi olla arvioitua suurempi.



Kuva 15. Meritaimenelle soveltuvia poikastuotantoalueita Naamijoen vesistössä (nivat, kosket ja kuohuvat kosket). Alle 200 m pitkiä poikastuotantoalueita ei ole merkitty karttaan.

Naamijoki on ollut yksi Tornion-Muonionjoen Suomen puolen vesistöjen tärkeimmistä meritaimenjoista, mutta nykyiset koekalastukset ja saalistiedot osoittavat meritaimenen poikastuotannon kenties tyystin loppuneen. Suurimmat ja varsinkin virtaustyyppiltään parhaimmat potentiaaliset poikastuotantoalueet sijaitsevat joen alajuoksulla välillä Sieppijärvi-jokisuus (kuva 15). Joen käyttöä meritaimenen poikastuotantoalueena huonontavat ajoittain korkeat rautapitoisuudet ja luultavasti suvantojen melko voimakas predaatiovaikutus. Joidenkin koskien keskiuoman syvyys voi olla taimenen poikasille liian suuri, mutta kuitenkin joen laajat niva- ja koskialueet ovat hyvin tärkeitä hoitokohteita.

Naalastonjoki on pieni, mutta mm. NORDQVIST (1898) totesi sen olleen taimenelle tärkeä lisääntymisalue. Huomattavaa on virtasuvannon hyvin suuri määrä. Nivoissa ja koskissa on rantojen varjostus runsas. Potentiaalisten poikastuotantoalueiden määrä on vähäinen, mutta niiden laatu on erinomainen ja niitä löytyy lisää inventoimattomalta yläjuoksulta. Rautapitoisuudet ovat ajoittain hyvin korkeat.

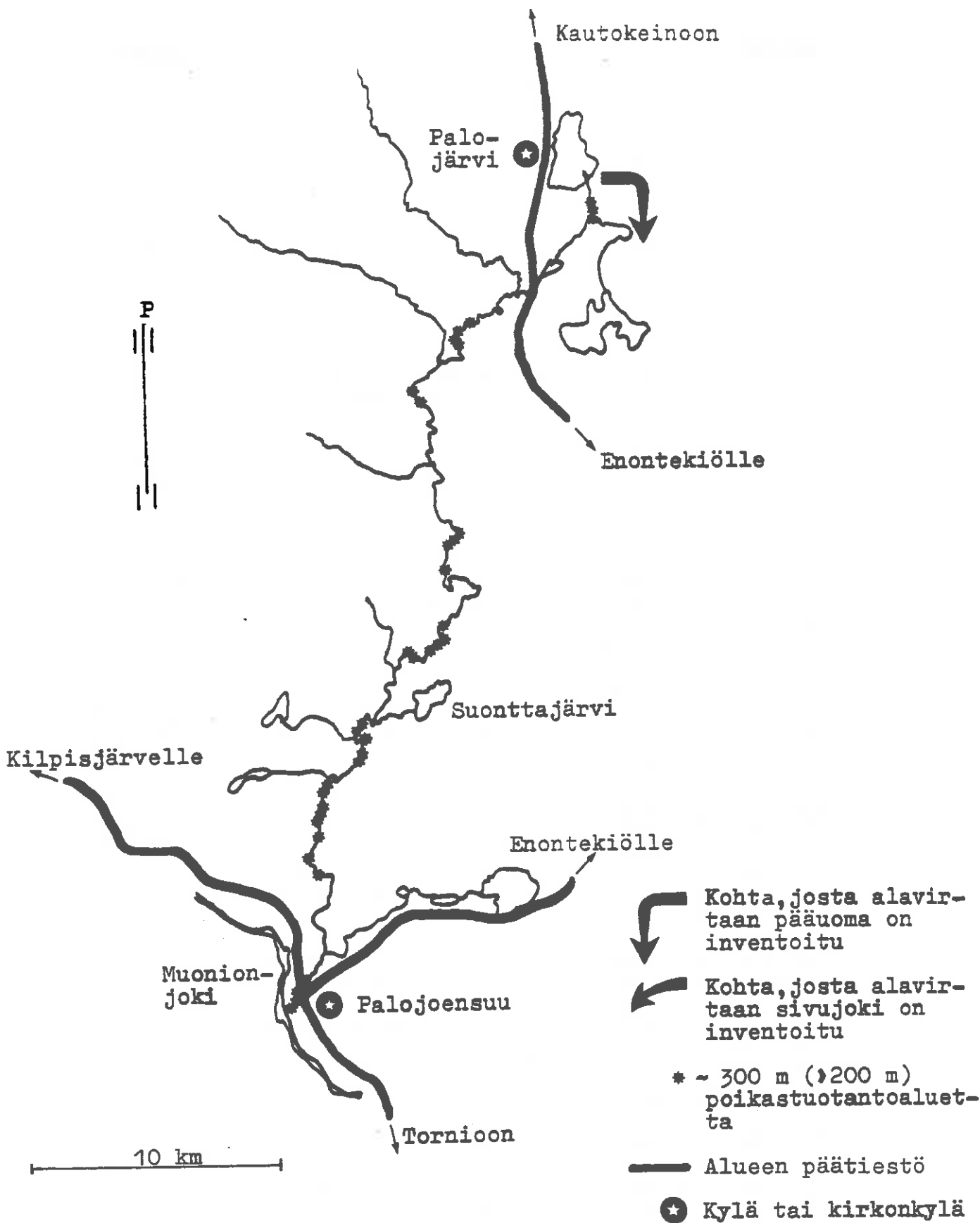
Olosjoki on hyvin samantyyppinen kuin Naalastonjoki ja siitäkin jäi huomattava osa yläjuoksua inventoimatta. Eniten potentiaalisia poikastuotantoalueita esiintyy alajuoksulla. Niiden laatu on sama kuin Naalastonjoessa ja pinta-alaa kertyy enemmän.

Naamijoen vesistöstä inventointiin lisäksi Venejoki ja Orankijoki (kuva 15), mutta niiden merkitys meritaimenelle on olematon. Tieyhteydet vesistön poikastuotantoalueille ovat kohtalaiset.

Palojoen vesistössä ei pääuoman lisäksi ole suuria jokia, jotka ehkä soveltuisivat hyvin meritaimentuotantoon. Itse Palojoen lisäksi ei inventoitu muita jokia. Vesi oli inventoitaessa hyvin korkealla, mikä aiheuttaa epävarmuutta tuloksiin keskisyvyyksien ja virtaustyyppien osalta. Korkean veden vaikutus on yritetty ottaa huomioon tuloksissa.

Palojoelle jossain määrin luonteenomaista ovat pitkähköt suvannot, joita yhdistävät lyhyet mutta jyrkät kosket (kuva 16). Virtaustyyppijakauma onkin painottunut järvimäiseen suvantoon ja kuohuvaan koskeen. Tämä ei ole edullista meritaimenelle. Sen sijaan pohjan laatu on normaali ja koskista ja nivoista löytyy meritaimenelle suoja- ja levähdyspaikkoja. Alueella on runsaasti soita. Rantakasvillisuuden aiheuttama varjostus on vähäistä. Palojokea ei ole perattu eikä siis kunnostettu, koska se sijaitsee mäntyrajan tuntumassa.

Palojoessa on meritaimenen potentiaalisia poikastuotantoalueita - varsinkin hyviä - varsin vähäinen osuus joen pinta-alasta. Kuitenkin niitä on enemmän kuin muissa tutkimusalueen pohjoisosien joissa. Potentiaaliset poikastuotantoalueet sijaitsevat melko tasaisesti pitkin jokivartta, mutta alajuoksulla pinta-alaa kertyy eniten ja hoitotaimenpiteet kannattaa kohdistaa erityisesti sinne.



Kuva 16. Meritaimenelle soveltuvia poikastuotantoalueita Palojoen vesistössä (nivat, kosket ja kuohuvat kosket). Alle 200 m pitkiä poikastuotantoalueita ei ole merkitty karttaan.

Jietajoen vesistö on koskinen, vaikka sijaitsee laajalla suoalueella. Se on pohjoisin inventoiduista vesistöistä. Meritaimenelle parhaiten soveltuvia poikastuotantoalueita sijaitsee epäilemättä inventoidulla alueella eli pääuoman keski- ja alajuoksulla sekä Puussasjoen alajuoksulla. Vesistö sijaitsee tunturikoivikkovyöhykkeellä eikä sitä ole perattu eikä kunnostettu. Alueelle on erittäin huonot tieyhteydet.

Joki on koskinen (kuva 17). Eri kokoisia kiviä ja lohka-reita on runsaasti. Niva- ja koskialueita on paljon ja Jietajoki tunnetaan erinomaisena harjusjokena. Rantakas-villisuuden aiheuttama varjostus on melko vähäistä.

Jietajoessa on paljon hyviä meritaimenen poikastuotan-toalueita. Inventoimattomalta yläjuoksulta ja sivujoista Uija- ja Puussasjoesta löytynee lisää näitä alueita. Sen osoittaa lyhyt inventointi Puussasjoen alajuoksulla. Erityisesti pikkupoikasille soveltuvista alueista ei ole pulaa, mikä tuntuu olevan suurille joille harvinaista. Huomionarvoista on muutaman lohenpoikasen saanti sähköka-lastuksessa.

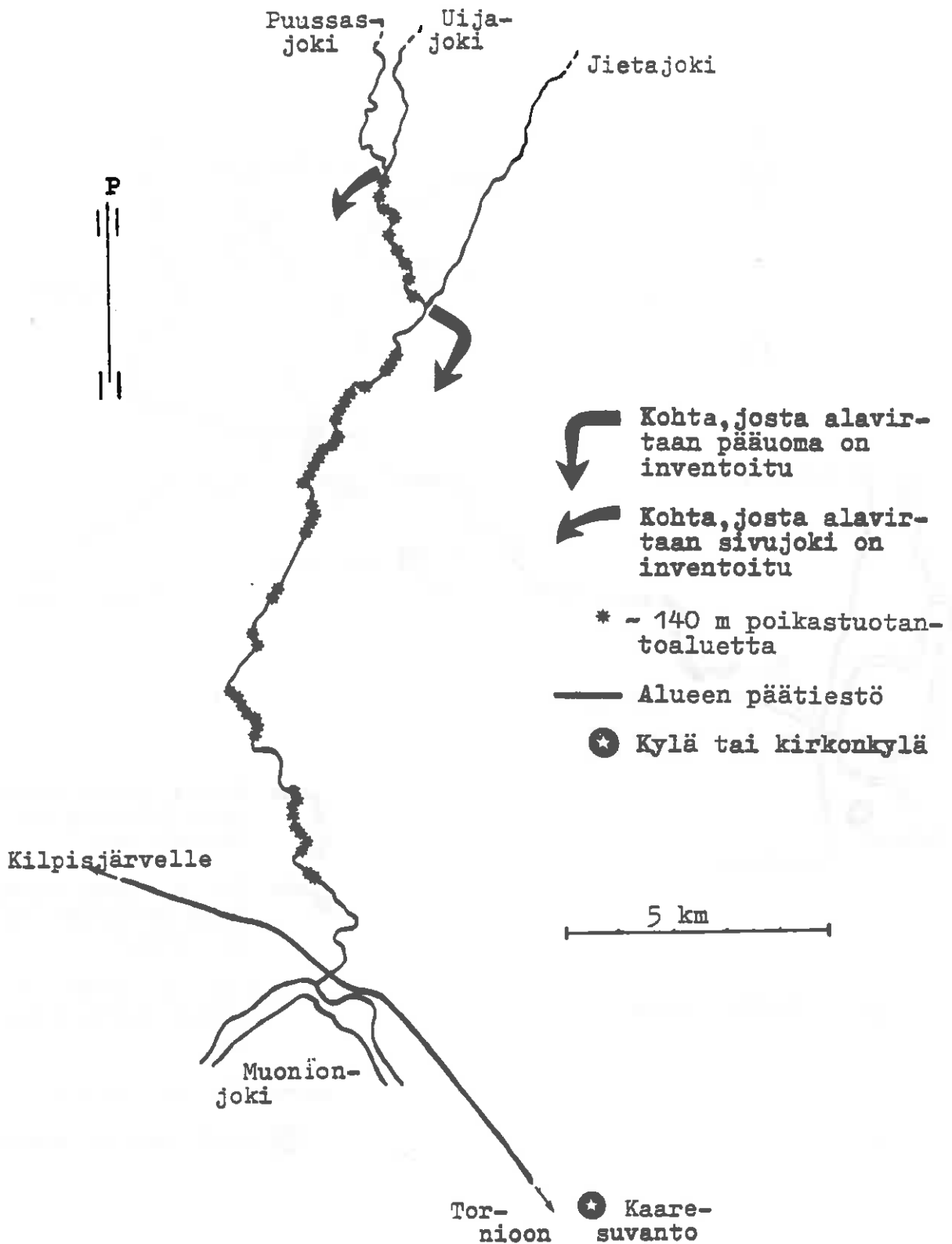
Puussasjoki on Jietajoen suurin sivujoki ja Jietajoen inventoinnin yhteydessä siitä inventoitiin hieman ala-juoksua. Puussasjoki on luonteeltaan hyvin samanlainen kuin Jietajoki. Virtaustyyppi on enemmän koskipainottei-nen ja pohja-aines hieman karkeampaa. Näin ollen se on erinomaista meritaimenelle.

Seuraava rajajoen sivujoki, Lätäseno, on myös meritai-menen saavutettavissa, mitä osoittaa kalastustiedustelun-kin tulos (luku 3.1.).

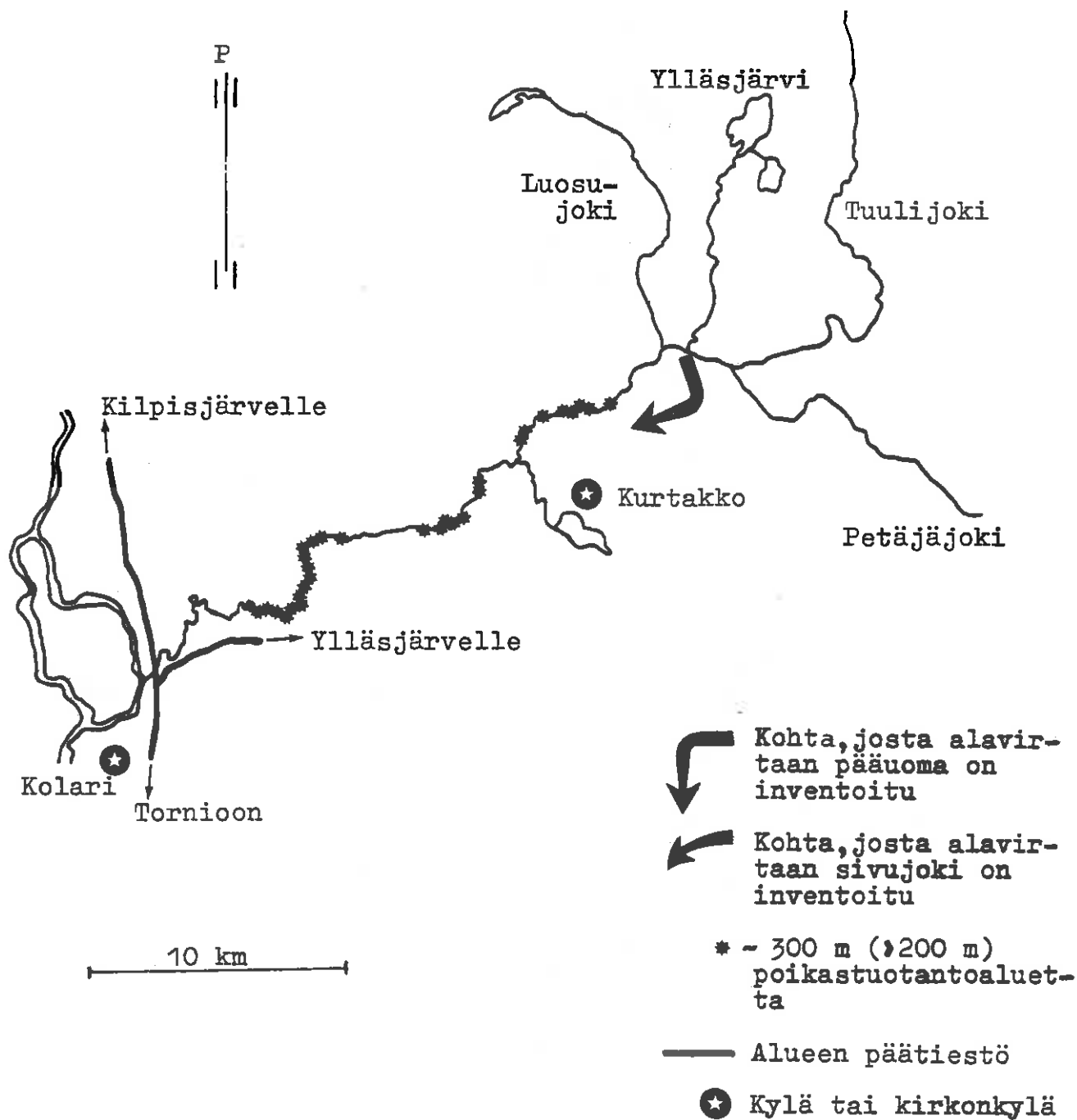
Ylläsjoen vesistöstä inventoitiin vain pääuoma, vaikka varsinkin Luosujoesta ja Tuulijoesta löytyisi epäilemättä lisää meritaimentuotantoon soveltuvia alueita. Valuma-alueella on runsaasti soita, joista monet ovat ojitettu-ja. Valtapuut ovat kuusi ja koivu. Joki on perattu ja kunnostettu.

Ylläsjoelle luonteenomaista on toisaalta järvimäisen suvannon suuri määrä ja toisaalta kuohuvan kosken vähäi-syys. Joki on kuitenkin hieman niva- ja koskipainotteinen (kuva 18). Potentiaalisten poikastuotantoalueiden pohja-aines on toisinaan hienorakeista, mikä ei ole edullista meritaimenelle. Suvantojen petokalojen predaatiovaikutus voi olla huomattava.

Ylläsjoessa on merkittävästi meritaimenen poikastuo-tantoalueita, vaikka niiden laatu ei ole hyvä. Jokeen tiedetään ainakin joskus nousseen meritaimenta, mutta nykyisin nousee tuskin yhtään. Ojitukset ovat luultavasti huonontaneet vedenlaatua, koska rautapitoisuus voi toisi-naan nousta noin 3 mg:aan litrassa (Vesihallituksen vedenlaaturekisteri). Alueen tieyhteydet ovat hyvät.



Kuva 17 . Meritaimenelle soveltuvia poikastuotantoalueita Jietajoen vesistössä (nivat, kosket ja kühuvat kosket).



Kuva 18. Meritaimenelle soveltuvia poikastuotantoalueita Ylläsjoen vesistössä (nivat, kosket ja kuohuvat kosket). Alle 200 m pitkiä yksittäisiä poikastuotantoalueita ei ole merkitty karttaan.

Kangosjoen vesistö inventoitiin tarkimmin. Potentiaalisia poikastuotantoalueita kertyi yhteensä huomattava määrä, mutta Kangosjärven takia (ks. kuva 19) vain itse Kangosjoki on merkittävä meritaimenelle, koska järvi epäilemättä lisää Kangosjoen meritaimenen tuotantopotentiaalia arvioitua suuremmaksi. Valuma-alue ei ole erityisen soista eikä ojituksia ole tehty. Vesistö on perattu ja kunnostettu. Tieyhteydet ovat kohtuulliset.

Kangosjoen virtaustyyppit painottuvat vahvasti nivaan ja koskiin ja pohjanlaatu keskikokoisiin lohkareisiin. Vaikka koskissa on suuriakin lohkareita, ne ovat paljolti melko tasaisesti pohjaa vasten, jolloin kosteita ei muodostu kuin normaali määrä. Rantojen varjostus on voimakasta.

Joki on lyhyt, mutta melko leveä. Sen meritaimenen poikastuotantoalueet ovat melko hyviä ja voisivat olla tuottoisia yläpuolisen järven ansiosta. Yksittäisenä hoitokohteena Kangosjoki on tärkeä.

Särkijoen erikoisena piirteenä on mainittava toisaalta järvimäisen suvannon ja toisaalta kuohuvan kosken suuri määrä. Pohjanlaatu on meritaimenelle hyvin soveltuva. Rantojen varjostus nivoissa ja koskissa on runsaanpuoleista.

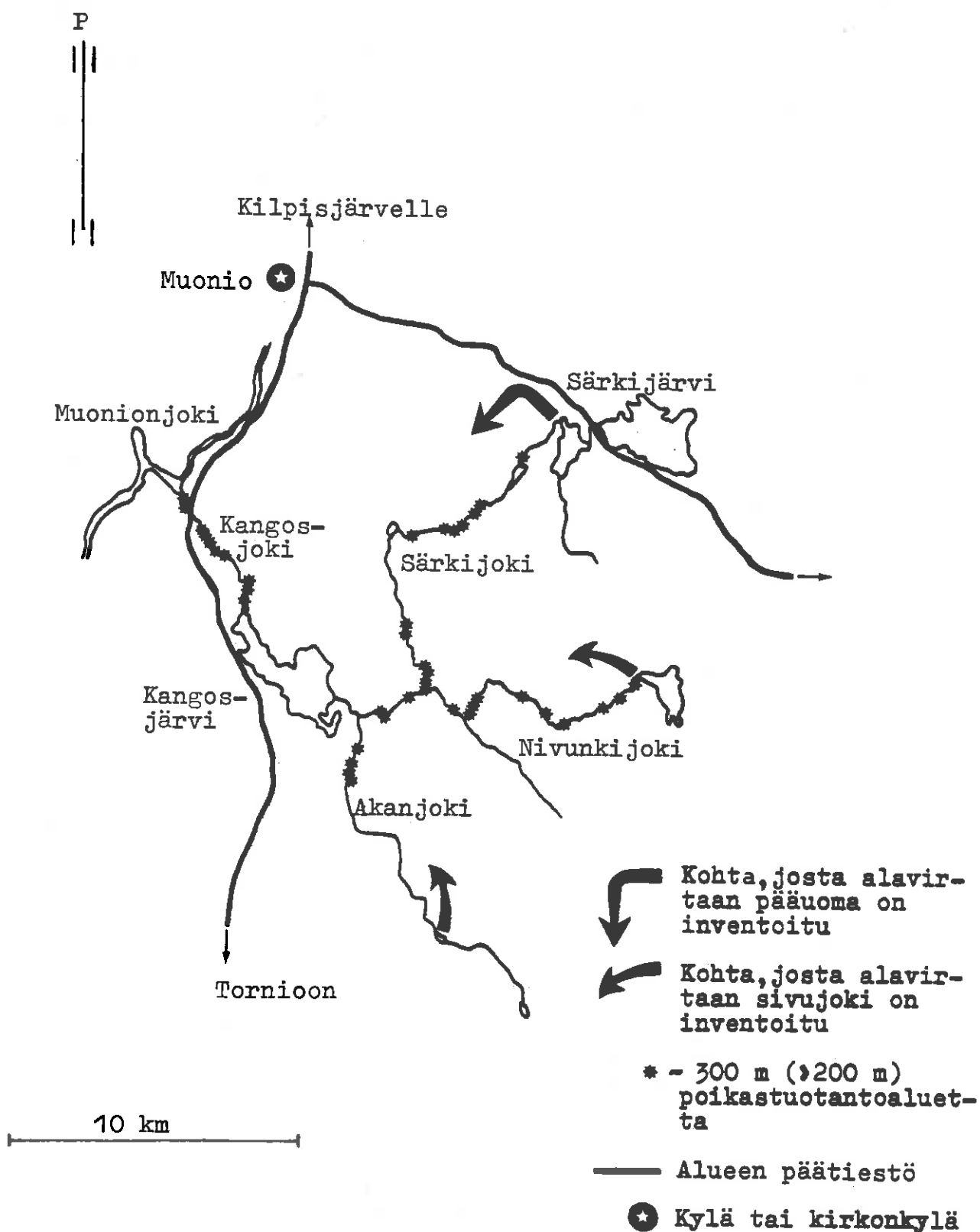
Joki on suurelta osin vaikeiden kulkuyhteyksien takana. Sen meritaimenen poikastuotantoalueet eivät ole kovin laajoja, joten Särkijoen merkitys meritaimenelle lienee melko vähäinen, mutta paikallisen taimenen poikastuotantoalueena se sen sijaan voisi toimia nykyistä tehokkaammin.

Särkijoen vesistöstä inventoitiin lisäksi Nivunkijoki ja Akanjoki. Joet ovat sopivia purotaimenen elinympäristöinä ja niiden melko vähäisten poikastuotantoalueiden laatu on hyvä. Koko Särkijoen vesistöä voitaisiin hoitaa esimerkiksi paikallisen taimenen istutuksilla ja taimenen monimuotoisuuden ja muuntumiskyvyn ansiosta vesistö voisi tuottaa osaltaan myös meritaimenta.

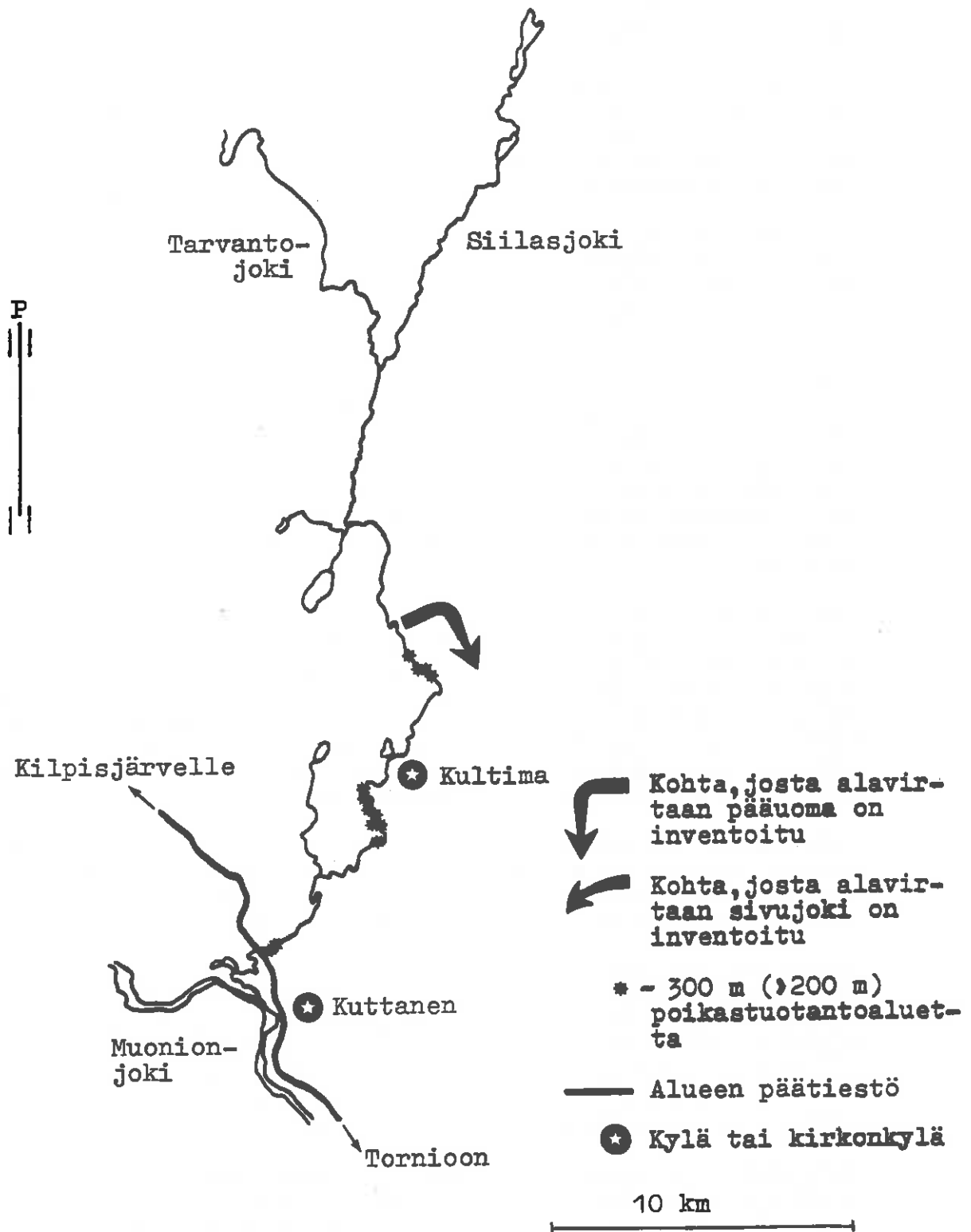
Tarvantojoen vesistössä ei ole suuria sivujokia, joten vain pääuomaa inventoitiin. Valuma-alueella on melko runsaasti soita, mutta niitä ei ole ojitettu, koska vesistö sijaitsee männyn puurajan tuntumassa. Vesistöä ei myöskään ole perattu eikä kunnostettu.

Tarvantojoen virtaustyyppijakauma painottuu muiden virtaustyyppien kustannuksella hyvin voimakkaasti järvimäiseen suvanton. Pitkien suvantojen takia predaatiovaikutus taimenenpoikasiin voi olla suuri.

Inventoidulla alueella on kuitenkin melko paljon meritaimenen potentiaalisia poikastuotantoalueita ja inventointia yläjuoksun aluetta on runsaasti. Sieltä tulee huomattavasti lisää niva- ja koskialueita. Varsinkin koskien rakenne on erittäin sopiva ja kaikenikäisille poikasille löytyy kasvialueita. Muutamit kosket ovat erityisen lou-



Kuva 19. Meritaimenelle soveltuvia poikastuotantoalueita Kangosjoen vesistössä (nivat, kosket ja kuohuvat kosket). Alle 200 m pitkiä yksittäisiä poikastuotantoalueita ei ole merkitty karttaan.



Kuva 20. Meritaimenelle soveltuvia poikastuotantoalueita Tarvantojoen vesistössä (nivat, kosket ja kuohuvat kosket). Alle 200 m pitkiä yksittäisiä poikastuotantoalueita ei ole merkitty karttaan.

hikkoisia ja tutkimusalueen koskista ehkä parhaita biotoopiltaan. Joki on inventoidulta alueeltaan helposti tavoitettavissa. Siihen on luultavasti aikoinaan noussut meritaimenta. Rantojen aiheuttama varjostus on vähäistä.

Joessa on yksi varsinainen putous (kuva 20). Putouskorkeutta on noin metri. Pohja on kalliota ja putoava vesimassa on alle puoli metriä paksu. Putous ei ole vaelluseste, koska se on matala ja lisäksi rosoinen eikä pudotus ole pystysuora.

Pakajoen vesistöstä inventoitiin pääuoma Pakajärveen asti, vaikka järveen laskeva Saijanjoki voisi myös toimia meritaimenen poikastuotantoalueena (kuva 21). Valuma-alue on enimmäkseen karua mäntykangasta.

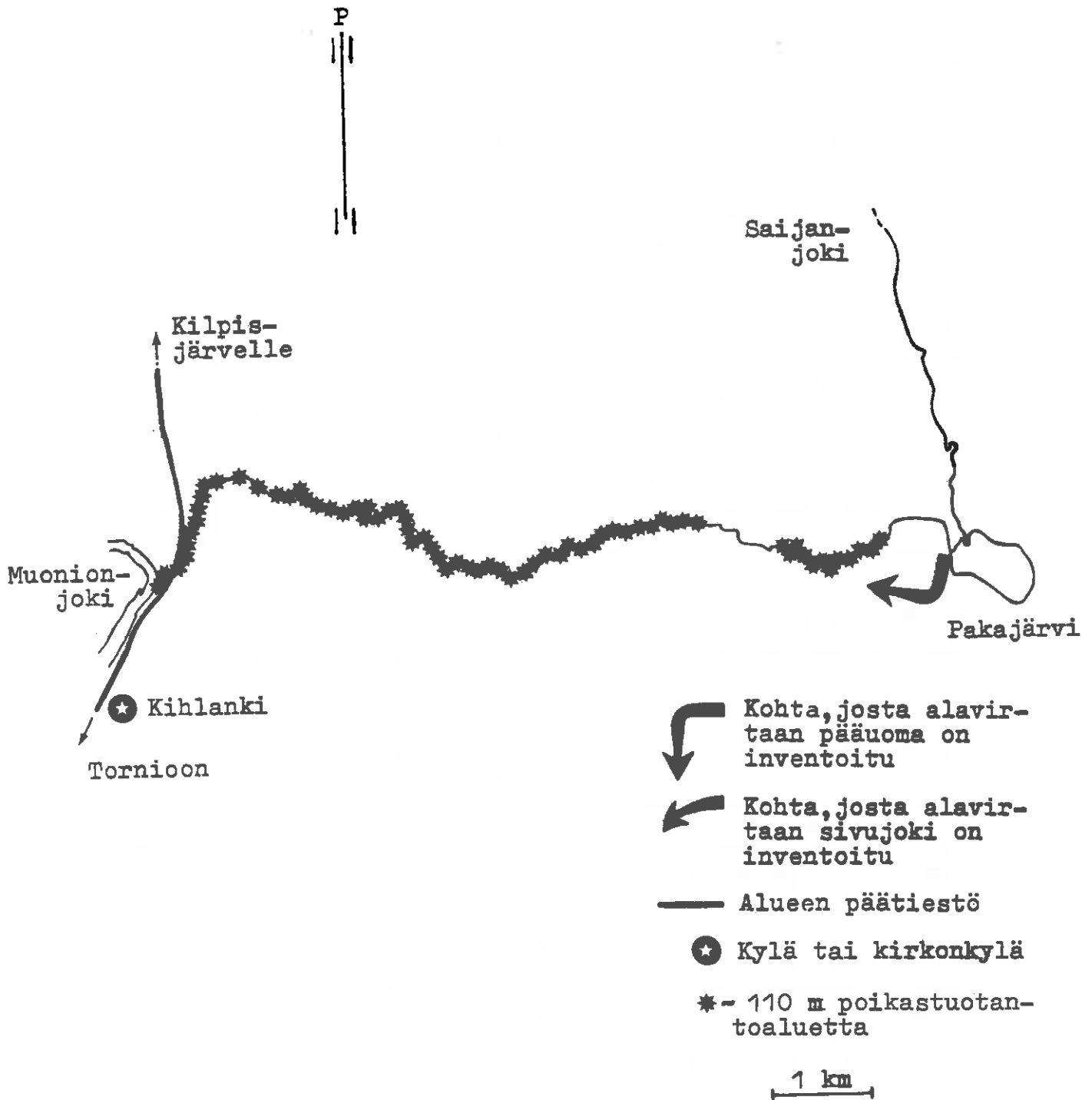
Suvantoa on vain 1/5-osa Pakajoen pituudesta. Koskissa pohja-aines on melkoisen hienoa. Lohi ja meritaimen kutevat joessa. Alajuoksun kosket soveltuvat hyvin lohen lisääntymisalueiksi sekä keski- ja yläjuoksun nivat ja kosket meritaimenen lisääntymisalueiksi, kuten alueen sähkökalastuksetkin osoittavat. Joki on perattu ja kunnostettu. Rantakasvillisuuden aiheuttama varjostus on kohtuullista. Alueella on suoritettu paljon hakkuita ja metsäau-rauksia.

Pakajoessa on meritaimenen poikastuotantoalueiden osuus joen koko pinta-alasta suurempi kuin missään muussa inventoiduista joista. Virtausnopeus on niissä erittäin sopiva, mutta pohja-aineksen hienouden vuoksi kyseiset poikastuotantoalueet eivät pystyne tuottamaan pinta-alaa kohti kovin hyvin meritaimenta. Rantapenkereiden kovertuneisuus lisää kuitenkin suojapaikkojen määrää. Hakkuut ja auraukset luultavasti huonontavat veden laatua ajoittain.

Pakajoessa on nykyisin lähinnä istutuksin säilynyt vähäistä meritaimenen poikastuotantoa. Suurehkojen poikastuotantoalueiden, meritaimenen esiintymisen ja helpon saavutettavuutensa takia Pakajoki on tärkeä hoitokohde.

Jerisjoen vesistö on inventoiduista vesistöistä runsasjärvisin. Jerisjoki muodostuu kahdeksan järven välisistä lyhyehköistä jokialueista. Ylimpänä on kalaisuudestaan tunnettu Jerisjärvi. Jerisjoessa virtasuvantoja ja nivoja on vähän. Rantojen aiheuttama varjostus on kohtuullista. Vesistö on perattu ja kunnostettu. Alueella ei ole ojitettuja soita eikä pääuomaan laske pitkiä sivujokia.

Jerisjoki on Kangosjoen suuruusluokkaa meritaimenen potentiaalisena kasvu- ja lisääntymisalueena. Poikastuotantoalueet ovat myös laadultaan suunnilleen yhtä hyviä. Järvien suuri määrä ja tasainen sijoittuminen pitkin jokea aiheuttavat kuitenkin sen, että kyseiset niva- ja koskialueet ovat luultavasti lähinnä paikallisen taimenen lisääntymisalueita. Alajuoksun poikastuotantoalueille



Kuva 21. Meritaimenelle soveltuvia poikastuotantoalueita Pakajoen vesistössä (nivat, kosket ja kuohuvat kosket).

voisi istuttaa meritaimenta ja siten hyödyntää järvisyytensä takia hyvätuottoista vesistöä. Predaation vaikutus vesistössä voi olla suuri. Alueelle on hyvät tieyhteydet.

Martimojoen vesistö on eteläisin inventoiduista vesistöistä. Siitä inventoitiin vain pääuomaa. Valuma-alueella on runsaasti ojitettuja soita ja valtapuu on kuusi.

Martimojoessa on paljon hidasvirtaista koskea, mikä on erittäin edullista meritaimenelle. Pohjasta löytyy isoja lohkaraita, joten suojapaikkoja on runsaasti. Niva- ja koskialueita on pitkin inventoitua aluetta, mutta kuohuvaa koskea ei yhtään.

Kaksi pientä putousta on keskellä koskialueita. Ne ovat vain noin 0,5 m:n korkuisia eivätkä siten estä vaeluskalojen nousua.

Martimojoki on tutkimusalueen eteläosan ainoa merkittävä potentiaalinen meritaimenjoki. Yläjuoksulla on luultavasti lisää poikastuotantoalueita. Kosket ovat meritaimenelle rakenteellisesti hyviä. Ojitukselta aiheutuva veden laadun ja määrän suuri ajallinen vaihtelu voi rajoittaa joen käyttökelpoisuutta. Martimojoessa on tavattu tutkimusalueen joista korkeimpia rautapitoisuuksia, jopa noin 10 mg/l (Vesihallituksen vedenlaaturekisteri). Tällaiset pitoisuudet epäilemättä ovat ainakin osasyynä taimenten puuttumiseen joesta. Martimojoki olisi hyvä tutkimuskohde selvitetessä rautapitoisuuden vaikutuksia lohikaloihin tutkimusalueella.

Maljasjoen vesistöstä inventoitiin pääuoman keski- ja alaosa. Siihen ei laske suuria sivujokia. Valuma-alue on lähinnä tunturikoivikkoa ja soita on paljon. Vesistöä ei ole perattu eikä kunnostettu.

Joki on hyvin pienipiirteinen virtaustyyppien vaihtelussa. Tyypillistä on eripituisten virtasuvanto-osuuksien ja erittäin lyhyiden koskiosuuksien vuorottelu. Erittäin hidasta ja erittäin nopeaa virtausta on hyvin vähän. Joki on tasaisen matalaa ja harjus tuntuu viihtyvän siinä hyvin. Pohja-aines on enimmäkseen hienorakeista. Rannat ovat hyvin pensaikkoiset ja niiden aiheuttama varjostus on melko voimakasta.

Maljasjoen meritaimenelle soveltuvat lisääntymisalueet eivät ole hyviä ja niiden pinta-ala on vähäinen. Tosin inventoimatonta yläjuoksua on aika paljon ja sieltä löytynee lisäalueita. Kuitenkaan jokea ei voida pitää tärkeänä meritaimenen istutus- ja hoitokohteena. Alueelle on huonot tieyhteydet.

Seuraavissa kappaleissa ovat lyhyet vesistökohtaiset kuvaukset rajajoen sivuvesistöistä, joilla inventoidut meritaimenen potentiaaliset poikastuotantoalueet ovat alle 1 ha:n suuruiset. Potentiaalisen poikastuotantoalueen suuruus näissä kuudessa vesistössä on yhteensä 1,3 ha. Vesistöt esitetään järjestyksessä pohjoisesta etelään.

Pahtajoki inventoitiin osittain. Joki on 6 m:n leveä ja siinä on melko runsas purotaimenkanta. Kokonaispinta-ala on 317 aaria, josta 3 aaria on koskea ja kuohuvaa koskea.

Pahajoki inventoitiin osittain. Joki on vain 3 m:n leveä ja vesi vaikuttaa hyvin rautapitoiselta. Meritaimenen poikaset voivat korkeintaan nousta siihen vähäksi aikaa rajajoesta. Kokonaispinta-ala on 21 aaria, joka koostuu nivasta ja koskesta.

Nunasjoki inventoitiin osittain. Joki on noin 3 m:n levyistä, mutta melko syvää. Se vaikuttaa tyypilliseltä purotaimenjoelta. Jokisuun kuohuva koski on leveää ja 120 m pitkä: siinä voisi meritaimen hyvinkin lisääntyä. Kokonaispinta-ala on 40 aaria, josta 10 aaria on koskea ja kuohuvaa koskea.

Äijäjoki inventoitiin osittain. Joki on 3 m:n levyistä, mutta melko syvää. Myös se vaikuttaa tyypilliseltä purotaimenjoelta. Kokonaispinta-ala on 150 aaria, josta 5 aaria on koskea.

Sonkajoki inventoitiin kokonaisuudessaan. Joki on noin 5 m leveää, suvantovoittoista ja purotaimenen elinympäristöä. Kokonaispinta-ala on 196 aaria, josta 20 aaria on koskea ja kuohuvaa koskea.

Utkujoen vesistö:

Utkujoki inventoitiin kokonaisuudessaan. Joki on keskimäärin 50 m leveä ja on Kaarnesjoen yhteydessä mainitun alemman järven (Utkujärvi) laskujoki. Joen pinta-ala on 2 500 aaria, joka on kokonaisuudessaan järvimäistä suvantoa.

Kaarnesjoki inventoitiin kokonaisuudessaan. Joki on keskimäärin 50 m leveä, mutta kapenee keskiosuudessa 18 m:n levyiseksi. Joki yhdistää kahta järveä, joista alempi laskee Muonionjokeen. Kokonaispinta-ala on 1 097 aaria, josta 72 aaria on kuohuvaa koskea. Kaarnesjoki soveltuu parhaiten järvitaimenen lisääntymisalueeksi.

Nämä enimmäkseen pienikokoiset ja kapeat joet ovat usein purotaimenen kasvupaikkoja ja vähäiset niva- ja koskialueet näin ollen tuottavat taimenta. Purotaimen ja myös muut taimenmuodot kuin meritaimen voivat toisinaan käyttäytyä kuten meritaimenen eli lähteä vaeltamaan merelle (SVÄRDSON ym. 1968). Tällaisten jokien, varsinkin niiden suualueen koskien, voidaan siis olettaa tuottavan hieman meritaimenta. Myös meritaimenelle on hyödyllistä se, että purotaimenkantojen olemassaolo pikkujoissa turvataan. Niitä voidaan tarvittaessa tukea meritaimenistutuksinkin, jos istutusmateriaalia on tarpeeksi.

6.2. Meritaimenelle soveltuviin poikastuotantoalueiden sähkökoekalastukset

Sähkökalastustulokset kuvastavat yleensä taimenen luontaista lisääntymistä, vaikka istutuksia on jonkin verran tehty. Käytännössä sähkökalastustuloksiin on meritaimenistutuksilla ollut selvää vaikutusta Äkäs- ja Pakajoen tapauksissa. Kyseisissä joissa istutuksia on tehty erityisesti koekalastusalueille, joten sähkökalastustulokset antavat todennäköisesti liian positiivisen kuvan näiden jokien taimenkantojen tilasta. Muihin jokiin joko ei ole istutettu yhtään meritaimenta tai istutuksista on aikaa monta vuotta ja istutusmäärät ovat olleet vähäisiä. Niinpä muista joista ei ole saatu kuin korkeintaan muutamia taimenia ja nekin on todettu usein purotaimeniksi. Jerisjoesta saadut taimenet lienevät kyseisen vesistön järvi-taimenta.

Palo-, Paka- ja Äkäsjoessa on koekalastettu useampana vuonna ja siten periaatteessa voidaan etsiä taimentiheyksien muuttumissuuntaa tuloksista. Palojoen tuloksissa on kuitenkin vain yksi taimen kolmen vuoden saaliina. Äkäs- ja Pakajoen tuloksista taas luonnonkudusta peräsin olevia taimentiheyksiä ei voida määrittää kunnolla edes likimäärin, koska istukkaita ei aina ole merkitty.

Harjuksia saatiin tutkimusalueen joista melko hyvin. Sitä on vaikea saada sähkökoekalastuksella todellisia tiheyksiä vastaavia määriä. Siten taulukossa 23 esitetyt harjustiheydet ovat todellisia huomattavasti alhaisempia. Koelajojen välisiä vertailuja voidaan kylläkin tehdä tuloksista. Pohjoisosan joista Maljas- ja Tarvantojoesta saatiin runsaimmat harjussaaliit. Naami- ja Martimojoen vesistöistä saatiin alajuoksun suurimmat harjussaaliit. Yllättävää on Palojoen ja Kangasjoen heikot harjuskannat. Kangasjoen osalta voi selitys löytyä koekalastustulosten epätarkkuudesta sekä sähkökoekalastuksen aikana tehdyistä kunnostustöistä. Palojoen tilanne ei sen sijaan ole näin selitettävissä.

Lohia saatiin neljästä vesistöistä: Jietajoen, Palojoen, Pakajoen ja Äkäsjoen vesistöistä. Jietajoen lohenpoikaset olivat varmimmin luonnonkudusta peräisin. Vähäisestä sähkökoekalastuksesta johtuen ei voida sanoa, oliko lohenpoikasia kenties laajemmaltikin joessa. Palojoen lohet olivat suurimmaksi osaksi istutuksista peräisin ja niitä tavattiin vain yhtenä vuonna. Palojoessa ei siis liene lohen luonnonkutua. Äkäsjoen ja Pakajoen lohet ovat ainakin osin luonnonkudusta peräisin. Tosin kutu on voinut tapahtua myös rajajoessa, mistä poikaset ovat ehkä nousseet näihin vesistöihin. Niiden alkuperää on siis vaikea määrittää.

Seuraavassa on vesistökohtaisesti kuvattuna tärkeimpien jokien sähkökalastustulokset sekä yhdistettynä muiden jokien tulokset. Tuloksia ei yleensä voi vertailla vuosittaisesta ainakaan lohikalajien osalta, koska lohi- ja meritaimenkannat ovat hyvin pieniä ja pitkälti istutuksista riippuvaisia ja koska harjuksen sähkökalastustulokset ovat epäluotettavia.

Jietajoki: Sähkökalastus tehtiin 1984 ja vesistöstä saatiin taimenta, lohta, harjusta, mutua, madetta ja simp-pua. Koealoja oli kaksi, joista alempi kalastettiin kertaalleen ja ylempi kolmeen kertaan. Saalis oli melko runsas ja monipuolinen. Alemmalta koealalta saatiin vain mutua ja simp-puja. Merkittävintä saaliissa oli neljä lohenpoikasta. Taimenia saatiin vain yksi. Taimentiheys lienee siis hyvin alhainen, vaikka taimenelle sopivia biotooppeja on joessa runsaasti. Koealat olivat melko helppoja kalastaa.

Maljasjoki: Sähkökalastus tehtiin 1984 ja vesistöstä saatiin harjusta, mutua, madetta ja simp-pua. Kaksi taimenta karkasi, joten sitäkin on joessa. Koealoja oli kaksi, ja ne kalastettiin kertaalleen. Taimenkanta on heikko. Harjuskanta lienee runsas. Koealat olivat helppoja kalastaa.

Tarvantojoki: Sähkökalastus tehtiin 1984 ja vesistöstä saatiin taimenta, harjusta, mutua, madetta ja simp-pua. Koealoja oli kolme, joista ylin kalastettiin yhteen, alin kahteen ja keskimäinen kolmeen kertaan. Saalis oli runsas harjuksen osalta. Taimenia saatiin keskimmäisestä ruudusta kuusi ja muualta ei yhtään. Yläjuoksulla tosin saatiin havainto noin kilon painoisesta taimenesta. Keskijuoksulta saaduista taimenista suurin avattiin. Sen pituus oli n. 20 cm eikä se ollut vielä sukukypsä. Taimenen poikasten tiheys koealoilla oli kuitenkin pieni. Koealat olivat helppoja kalastaa.

Palojoki: Sähkökalastusta tehtiin 1982-84 ja vesistöstä saatiin taimenta, lohta, harjusta, mutua, madetta, simp-pua ja ahventa. Eri koealoja oli kaiken kaikkiaan yhdeksän, joista kahdessa kalastettiin useampana vuotena. Useampaan kertaan kalastettuja koealoja oli kolme, joista yksi ihan yläjuoksulla ja kaksi lähellä jokisuuta. Lohia saatiin 1983 yhdeksän yksilöä alajuoksulta. Simp-pujen osuus saaliista oli normaalia suurempi. Harjussaaliit olivat melko pieniä, varsinkin alajuoksulla. Koko aikana saatiin vain yksi taimen ja sekin melko yläjuoksulta. Näin runsaalla sähkökalastusmäärällä ja yhden taimenen saaliilla voidaan todeta, että Palojoen meritaimenkanta on täysin romahtanut. Koealat olivat koskien syvyyden vuoksi usein vaikeita kalastaa.

Jerisjoki: Sähkökalastus tehtiin 1983 ja vesistöstä saatiin taimenta, mutua, madetta, simp-pua, salakkaa ja kiiskeä. Koealoja oli viisi ja ne kalastettiin kertaalleen. Outoa oli harjuksen täydellinen puuttuminen saaliista. Taimenia saatiin viisi yksilöä keskijuoksulta. Ne lienevät järvitaimenia. Koealat olivat melko vaikeita kalastaa.

Kangosjoki: Sähkökalastus tehtiin 1983 ja vesistöstä saatiin mutua, madetta ja simp-pua. Koealoja oli kaksi, joista toinen ihan yläjuoksulla ja toinen jokisuualueella. Koealat kalastettiin kertaalleen. Yksilömäärät olivat melko pieniä. Syy huonoon saaliiseen lienee joessa sähkökalastuksen kanssa yhtäaikaaisesti tehdyn kunnostustyön. Koealat olivat helppoja kalastaa.

Pakajoki: Sähkökalastuksia tehtiin 1982-84 ja vesistöstä saatiin taimenta, lohta, harjusta, mutua, madetta, simp-pua, nahkiaista tai niiden toukka-asteita ja ahventa. Koealoja oli yhteensä neljä, joista kolme kalastettiin useampana vuonna ja lähinnä 1984 myös useampaan kertaan. Ne sijaitsivat pitkin jokivartta. Taimen- ja lohitiheydet olivat keskimäärin suurimmat koko tutkimusalueella. Lohenpoikasten esiintyminen painottui alajuoksulle, kun taas taimenenpoikasia löytyi melko tasaisesti koko joen pituudelta. Simpputiheydet olivat normaalia suuremmat varsinkin yläjuoksulla ja huomattavaa oli harjuskannan pienuus varsinkin alajuoksulla. Keskimääräiseksi taimen-tiheydeksi saatiin koko tutkimusajalle noin 2 taimenta aarille. Suurin osa taimenista on istutuksista peräisin ja varmaan osa on paikallista taimenta. Näin ollen meri-taimenen luonnonkutu on hyvin vähäistä Pakajoessakin eivätkä saadut poikastiheydetkään ole kuin pieni osa mahdollisista poikastiheyksistä. Koealojen kalastettavuus vaihteli.

Äkäsjoki: Sähkökalastuksia tehtiin 1982-84 ja vesistöstä saatiin taimenta, lohta, harjusta, mutua, madetta, simp-pua, nahkiaista tai niiden toukka-asteita ja siikaa. Koealoja oli vesistöissä yhteensä seitsemän, joista jo-kaista kalastettiin useampana vuotena ja kuutta useampaan kertaan. Vesistön pääuoman yläjuoksua ja sivujokia sähkökalastettiin vähän. Valkeajokea ei kalastettu ollenkaan eikä Kuerjokea Kuerlinkkojen yläpuolelta. Saalismäärät olivat suuria. Simppuja oli normaalia enemmän ja samoin madetta oli melko runsaasti. Lohta tuli jokisuun läheltä vuosina 1982 ja 1984 yhteensä kuusi yksilöä. Harjusta saatiin pitkin jokivartta, vaikkakin heikosti. Taimenelle saatiin tutkimusalueen toiseksi suurin keskitiheys. Se jää vain vähän jälkeen Pakajoen keskitiheydestä. Taimenta saatiin tasaisesti pitkin jokivartta, mutta hyvin monet niistä olivat 15-25 cm:n kokoisina sukukypsiä ja siten paikallista taimenta. Istukkaiden osuus saaliista oli samaa luokkaa kuin Pakajoen saaliissa. Suurin taimenti-heys koko tutkimusalueen yksittäisistä koealoista saatiin 1984 Kuerjokisuulta. Aaria kohti laskettu tiheysarvio oli 7,9 poikasta. Kyseiseen koealaan oli istutettu huomatta-vasti meritaimenta.

Ylläsjoki: Sähkökalastus tehtiin 1982 ja vesistöstä saa-tiin taimenta, harjusta, mutua, madetta, simppua, nah-kiaista tai niiden toukka-asteita, ahventa ja siikaa. Koealoja oli viisi, jotka kaikki kalastettiin kertaal-leen. Ne sijaitsivat pääuomassa pitkin inventoitua aluet-ta. Saaliit olivat melko vähäisiä, myös harjuksen osalta. Taimenia saatiin vain yksi, joka tuli suukoskesta. Näin ollen joen tämänhetkistä meritaimentuotantoa voidaan pitää kenties lähes loppuneena. Koealojen kalastettavuus vaihteli.

Naamijoki: Sähkökalastus tehtiin 1982 ja vesistöstä saa-tiin taimenta, harjusta, mutua, madetta, simppua, nah-kiaista tai niiden toukka-asteita, salakkaa, särkeä ja haukea. Koealoja oli seitsemän ja ne sijaitsivat tasai-sesti pääuomassa Sieppijärveltä alaspäin. Yksi koeala

sijaitti Naalastonjoella. Harjustiheydet olivat tutkimusalueen suurimmat. Myös nahkiaista tai niiden toukka-asteita ja simpua oli hieman normaalia enemmän. Koko vesistöstä saatiin vain yksi taimen ja se oli Naalastonjoen koealassa. Naamijoen vesistön meritaimentuotannon voidaan siis katsoa loppuneen ja vesistössä lienee enää paikallista taimenta sivujoissa. Koealojen kalastettavuus vaihteli.

Martimojoki: Sähkökalastus tehtiin 1983 ja vesistöstä saatiin harjusta, mutua, madetta, simpua, seipiä, särkeä ja haukea. Koealat sijaitsivat pääuomassa pitkin inventoitua aluetta ja niitä oli neljä kappaletta. Harjusta tuli runsaasti. Meritaimentuotantoa ei joessa liene, vaikka joessa olisi runsaasti hyviä biotooppeja taimenelle. Koealat olivat helppoja kalastaa.

Muut joet: Lisäksi Pahtajoessa, Äijäjoessa, Sonkajoessa ja Kaarnesjoessa tehtiin yhtenä vuonna sähkökalastuksia. Koealoja oli enintään kaksi jokea kohti ja ne kalastettiin kertaalleen. Pahtajoesta ei saatu mitään, mikä johtuu pienestä ja huonosta koealasta. Muista joista saatiin mutua, madetta, simpua, nahkiaista tai niiden toukka-asteita, särkeä ja haukea. Saaliit olivat pieniä muiden kuin mateen ja simpun osalta. Ainakin osassa näistä joista esiintyy purotainta, ja syynä saaliin puutteeseen on sähkökalastusmenetelmän sopimattomuus purotaimenelle kyseisillä alueilla.

NIEMELÄ (1979) tutki rotenonmyrkytyksin Näätämöjoen lohija taimenkantoja. Koealueina olivat 19 Näätämöjoen vesistön hyvin vaihtelevantyyppistä jokiosuutta. Yhdeksässä koealassa taimentiheys oli yli 5 kpl/100 m² suurimman tiheyden ollessa 16,5 kpl/100 m². KARLSTRÖM (1977a) sai suorittamallaan sähkökalastuksella Skellefteåjoen poikastuotantoalueilla keskimääräiseksi taimentiheydeksi peratuilla alueilla 0,9 kpl/100 m², luonnontilaisilla alueilla 5,5 kpl/100 m² ja kunnostetuilla alueilla 10,2 kpl/100 m². Tulos viittaa siihen, että kunnostuksella voidaan saada aikaan luonnontilaista suurempia taimentiheyksiä (ks. luku 2.5.). BERGELIN ja KARLSTRÖM (1985) saivat sähkökalastuksella Muonionjokeen laskevan Parkajoen vesistön poikastuotantoalueilla keskimääräiseksi taimentiheydeksi 1983 12,2 kpl/100 m². Tiheys voi olla lähellä Tornionjoen meritaimenen poikastuotantoalueiden potentiaalista keskittiheyttä.

6.3. Havaintoja tehdyistä kunnostuksista

Tutkimusalueella suoritettavat kunnostustyöt on suunniteltu etupäässä kalataloutta silmällä pitäen, mutta myös muut vesistöjen virkistyskäyttömuodot on otettu huomioon (Lapin vesipiiri; Tornionjoen sivujokien kunnostussuunnitelma). Kunnostuksilla on pyritty saattamaan joet lähes luontaiseen tilaan.

Tutkimuksen yhteydessä tarkasteltiin vastikään tehtyjen kunnostusten onnistumista. Pahimmista puutteista on seuraavassa luettelonomaisesti annettu esimerkkejä.

Särkijoessa on paikoin toteutettu kunnostus tekemällä suisteita tasavälein kummallekin rannalle, jolloin lopputulos on maisemallisesti epätyytyttävä.

Nivunkijoessa läheskään kaikkia kiviä ei ole aseteltu uomaan, ja paikoin koski näyttää täysin kunnostamattomalta. Uoma on edelleen hyvin rännimäinen, vaikka rantapenkältä löytyisi tarpeeksi kiviä rännimäisyyden poistamiseen.

Äkäsjoen yläosassa Äkäslompolon lähellä on muutamia huonosti kunnostettuja koskia. Koskien pohja on jätetty melko tasaiseksi ja kaikkia rantapenkan kiviä ei ole asetettu koskeen. Äkäsjoen alaosassa on todettavissa paikoin kaavamaisuutta suisteitten sijoittelussa.

Kuerjokeen on kyllä muodostettu isoja kosteita, mutta rantavyöhykkeiden pienet kosteet, jotka ovat pienten taimenenpoikasten kasvualuetta, on osittain jätetty toteuttamatta.

Naamijoen osalta löytyy huomautettavaa Sieppijärven koskista ja jokisuun koskista. Ne ovat puutteellisesti kunnostettuja: läheskään kaikkia rantapenkan kiviä ei ole palautettu koskeen. Isossa joessa olisi tärkeää jakaa virtausta tasaisesti laajalle alueelle, jotta virtausnopeus pienenesi ja kivilouhikoita muodostuisi. Joen pohjaa tulisi kivien puuttuessa muotoilla. Nykyisellään kyseisissä koskissa ei ole tarpeeksi suojapaikkoja eikä hidasvirtaisia rantavyöhykkeitä.

Yleensä pieniin jokiin on koskien keskiväyliin asetettu kohtuullisesti kiviä ohjaamaan virtausta myös rannoille. Tosin ne voisi asetella vielä enemmän röykkiöiksi, jotka ohjaavat yksittäisiä kiviä paremmin virtausta. Sen sijaan keskikokoisten ja suurten jokien kohdalla asia on huonosti hoidettu. Syvä ja melko tasainen keskiuoma johtaa vielä kunnostustenkin jälkeen liikaa vettä. Esimerkkeinä ovat monet Naamijoen kosket. Keskiuoman huolellisen ja suunnitellun kiveämisen tärkeys on huomattu mm. Vaikkajoella (ERONEN ja SHEMEIKKA 1985).

Paikoin on todettu liiallista kaavamaisuutta kunnostuksissa: jokeen on tehty silmään pistävän säännönmukaisesti suisteita, usein vuoronperään kummallekin rannalle. Tällöin koskesta ei löydy vaihtelevuutta ja se on maisemallisesti epätyytyttävä.

Ehdottomasti korjaamista edellyttävänä puutteena kalatalouden kannalta on se, että järvien, lampien ja joki-

laajentumien luusuat on jätetty kiveämättä lähes kokonaan. Esimerkiksi Naamijoen Sieppijärven luusua on jokseenkin kunnostamaton parinsadan metrin matkalla järvestä alaspäin. Suisteita on tosin paikoin katkaistu veden ohjaamiseksi suisteiden takaisille alueille, mutta varsinainen kiveäminen on jätetty tekemättä. Koska järvien ja lampien luusua-alueet ovat yleensä jokien tuottoisimpia alueita, niiden kunnostaminen on erityisen tärkeää vaeluskalakantojen elvyttämistä ajatellen. Luusua-alueitten puutteellista kunnostusta havaittiin Naamijoen lisäksi myös Kangosjoen jokilaajentumien alapuolella. Järvien luusua-alueiden kunnostusten täydennystarve tulisi tarkistaa kaikissa kunnostetuissa joissa.

Paikoin on kosken keskiväylä jätetty lähes kiveämättä koska on pyritty ottamaan huomioon mm. veneliikennettä. Nykyisin tutkimusalueen koskissa ei kovinkaan paljon liikuta veneillä, vaan useimmiten kanooteilla. Monet kanoottiharrastajat eivät pidä retkeilylle haastellisina koskia, joiden keskiuomaan on jätetty veneväylä. Usein toivotaan nimenomaan vaativuutta kosken laskemiseen. Tähän päästäisiin keskiuoman runsaammalla kiveämisellä, mikä olisi eduksi myös meritaimenen lisääntymiselle koskialueilla. Meritaimen vaatii usein hitaampivirtaisia koskia kuin kunnostuksissa veneväylän jättämisellä saadaan. Olisi siis monessa mielessä syytä tarkistaa veneväylien tarpeellisuus tutkimusalueen koskialueilla.

7. KALASTON NYKYTILA JA MERITAIMENKANTOJEN HOIDON LÄHTÖKOHDAT

7.1. Meritaimen

Sähkökoekalastukset, emokala- ja mädinhankintapyynti ja pitempiaikaiset kalastustiedustelut osoittavat selvästi, että Tornion-Muonionjoen vesistön Suomen puolen meritaimenkannat ovat erittäin uhanalaiset. Monista sivuvesistöjen kannoista ei saada koekalastuksin yhtään havaintoja. Niissä sivuvesistöissä, joista on löytynyt meritaimenta, ovat poikastiheydet olleet vain pieni osa saavutettavissa olevista tiheyksistä. Ruotsin puolen sivuvesistöissä tilanne on vain hieman parempi (BERGELIN ja KARLSTRÖM 1985). Näin ollen koko Tornionjoen vesistön sivuvesistöjen meritaimenkannat ovat romahtaneet. Kalastustiedustelujen mukaan Suomen puolen vesistöalueen meritaimensaalis saadaan lähes pelkästään rajajoesta. Sähkökalastustuloksetkin varmistavat olettamusta, että Suomen puolella tapahtuva meritaimentuotanto on nykyisellään etupäässä rajajoen meritaimentuotannon varassa. KARLSTRÖM (1977c) on todennut, että pienet joet soveltuvat taimenen lisääntymiseen paremmin kuin suuret joet. Näin ollen ja myös geneettisistä syistä tulisi hoitotoimenpiteet kohdistaa varsinkin sivujokien meritaimenkantojen vahvistamiseen.

Luvussa 3.1. esitetyt rajajoen taimensaaliiden suhteet sivuvesistöjen taimensaaliisiin nähden vuosina 1974-76 ja 1982-84 viittaavat nekin osaltaan meritaimenkantojen taantumiseen. Meritaimenen osuus rajajoen taimensaaliissa on huomattavasti suurempi kuin sivuvesistöjen taimensaaliissa. Näin ollen meritaimenkantojen pieneminen on pienentänyt ennen kaikkea rajajoen taimensaalista.

Äkäs- ja Pakajoen sähkökalastustuloksiin vaikuttavat tehdyt istutukset erittäin selvästi. Särkijärven kalanviljelylaitos istutti vuosina 1982-83 vastakuoriutuneita ja yksivuotisia meritaimenia kyseisiin jokiin kaikille koealoille, joissa sähkökalastettiin tämän tutkimuksen yhteydessä. Istutukset olivat kokeiluja, joiden onnistumista seurattiin Särkijärven kalanviljelylaitoksen toimesta vuosina 1981-82. Edellä mainittujen ja tässä tutkimuksessa saatujen sähkökalastustulosten perusteella voidaan nähdä, että istutukset vastaavat lähes täysin meritaimeniksi arvioitujen taimenenpoikasten esiintymisestä joissa. Muutamia taimenenpoikasia, joiden alkuperää ei osata sanoa, esiintyi toisinaan jokien alajuoksulla, varsinkin Pakajoessa. Sen sijaan yläjuoksujen taimenet, näyttivät olevan etupäässä purotaimienia.

KAUPPINEN (1984) on tehnyt selvityksen vuosina 1983-84 Äkäsjoen koskikalastosta varsinkin joen yläjuoksulta, jossa ei tämän tutkimuksen yhteydessä sähkökalastettu. Äkäsjärven ja Äkäslopplon väliseltä jokiosuudelta sähkökalastettiin kaksi koealaa molempina vuosina. Saadut taimentiheydet olivat samaa suuruusluokkaa kuin tässä raportissa esitetyt Äkäsjoen koealojen tiheydet. Pyyde-

tyistä taimenista määritettiin ikä ja useista sukukypsyyssaste. Taimenten kasvu oli hyvä varsinkin Äkäsjärven luusuan koskissa. Koekalastusaineistonsa perusteella KAUPPINEN arvioi alustavasti Äkäsjoella olevan kolmea taimentyyppeä:

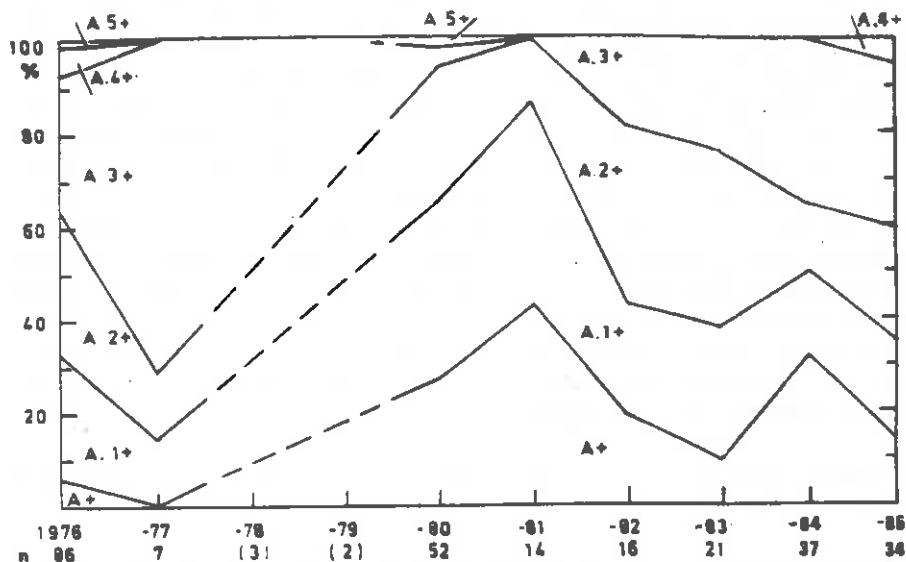
(1) Äkäsjärven luusuan seudun taimenet ovat mahdollisesti osaksi purotaimenia, osaksi järvitaimenia. Äkäslinkka saattaa olla nousueste alemmaa Äkäsjoesta nouseville kaloille.

(2) Suurin osa Äkäsjoen keski- ja alajuoksun taimenista voi olla meritaimenen poikasia.

(3) Äkäsjoen keski- ja alajuoksulta saaduista avatuista taimenista arvioitiin olevan noin neljänneksen paikallista taimenta. Aineisto ei riitä purotaimenen todellisen osuuden arviointiin alueen taimenista.

Näyttää siltä, että ainakin nykyisin on Äkäsjoen yläosassa vallitsevana paikallinen ja melko nopeakasvuinen taimen (KAUPPINEN 1984).

Meritaimenen kasvua ja ikäkoostumusta PRUUKI ym. (1985 ja julkaisematon) ovat selvittäneet vuosina 1973-85 pyydytyistä näytekaloista. Meritaimenen kasvussa ei tarkastelujakson ja -alueen puitteissa todettu merkittäviä eroja. Vuoden meressä syönnösvaelluksella ollut taimen painoi keskimäärin noin 1,0 kg, kaksi vuotta meressä ollut painoi noin 2,0 kg, kolme vuotta meressä ollut noin 2,4 kg ja neljän merivuoden jälkeen noin 3,9 kg. Taimenen vuotuisissa ikäryhmittäisissä keskipainoissakaan ei tarkasteluaikana havaittu merkittäviä muutoksia. Kovin selvää meritaimenen ikärakenteen muutostakaan ei havaittu.



Kuva 22. Tornionjoen meritaimenen ikäryhmäkoostumus näytesaaliissa merivuosiin perusteella vuosina 1976-85 alueella Tornionjokisuun merialue - Muonionjoki. Vuosien 1978 ja 1979 tuloksia ei pienten näytemäärien vuoksi ole otettu huomioon kuvassa (1978: 3 kpl A.3+, 1979: 2 A.2+) (PRUUKI ym. 1985 ja julkaisematon).

Kuvasta 22 nähdään kuitenkin, että tarkasteluvälillä 1976-83 saaliin ikäkoostumuksen painopiste siirtyi kohti nuorempia ikäluokkia verrattaessa vuosia 1976-77 vuosiin 1980-81. Tarkastelujakson lopussa tilanne kääntyi takaisin kohti vuosien 1976-77 tilannetta (PRUUKI ym. 1985 ja julkaisematon). Vaihtelu voi kuitenkin johtua pienistä näytemääristä. Viime vuosina merialueelta saadut näytteet ovat olleet etupäässä ikäryhmistä A.+ ja A.1+, kun taas jokisaalis on koostunut ikäryhmistä A.2+ ja A.3+.

Taimenista oli vuosina 1976-83 oli 34 % koiraita ja 66 % naaraita. Koiraitten osuus jokialueella oli pienempi kuin jokisuulla, josta saatiin etupäässä nuoria koiraita. Vuosien 1983-85 näytteistä on suomun perusteella määritetty, ovatko saaliskalat istutuksista vai luonnonkudusta peräisin. Kyseisten vuosien jokinäytteistä vain yksi kala on tulkittu istukkaaksi. Sen sijaan merialueelta saaduissa näytteissä istutettujen osuus on noussut huomattavasti ilmeisesti Perämeren velvoiteistutusten vuoksi (PRUUKI, julkaisematon).

BERGELIN ja KARLSTRÖM (1985) toteavat vuosina 1983-84 kerätyistä taimenen sähkökalastusnäytteistä, että jokipoikasten keskimääräinen kasvu on hyvä Ruotsin puolen sivujoissa. Suomen puolen sivujoista ei ole tehty vastaavia tutkimuksia.

PRUUKI ym. (1985) ovat julkaisseet Suomen puolella v. 1972 tehtyjen merkintäistutusten tulokset (ks. luku 3.2.). Ruotsalaiset ovat tehneet omalla puolellaan vastaavan selvityksen vuosina 1975-79 istutetuilla merkintäerillä (BERGELIN ja KARLSTRÖM 1985). Verrattaessa tuloksia huomataan, että Suomen puolen merkintäerien saaliit olivat keskimäärin nuorempaa kalaa kuin Ruotsin puolen merkintäerien saaliit. Ruotsin merkintäerien ensimmäisen vuoden saalis painottuu huomattavasti enemmän jokeen kuin Suomen merkintäerissä. Edellä mainitut tulokset voivat johtua käytettyjen istutuspaikkojen erilaisuudesta. Suomen puolen istutukset tehtiin pääasiassa rajajoen keski- ja alajuoksulle, kun taas Ruotsin puolen istutukset tehtiin lähinnä rajajoen yläjuoksun sivujokeen (Parkajoki). Istutusvuonna tapahtuneen takaisinpyynnin alueellisen sijoittumisen erilaisuus näkyy myös istutusvuonna pyydettyjen taimenten keskipainojen erossa. Suomen puolen merkintäerillä se oli noin 280 g, kun taas Ruotsin puolen merkintäerillä noin 180 g. Painoeroon lienee syynä se, että meressä kasvunopeus on huomattavasti suurempi kuin joessa ja Suomen puolen istukkaista useimmat olivat ehtineet olla vähän aikaa meressä.

Sivuvesistöissä harjoitettavan pyynnin vertailuun Suomen ja Ruotsin välillä ei ole aineistoja.

Syitä meritaimenkantojen romahtamiseen on osoitettavissa useita. Suurimpana yksittäisenä syynä voidaan pitää merialueen liian voimakasta ja liian nuoriin taimeniin kohdistuvaa pyyntiä. Meritaimen ei syönnösvaelluksellaan mene kauas syntymäjokensa suulta, vaan jää useimmiten vaeltamaan läheiselle merialueelle. Perämeren ja erityi-

sesti Tornionjokisuun voimakas pyynti verottaa meritaimenta liiaksi, ennenkuin taimenet palaavat jokeen kuteemaan (luku 3.2.) (PRUUKI ym. 1985, BERGELIN ja KARLSTRÖM 1985). Suurin osa merialueen meritaimensaaliista saadaan verkolla (BERGELIN 1984). Rysä on myös tehokas pyyntiväline (PRUUKI ym. 1985). Istutustulosten mukaan Tornionjoen meritaimenet pyydetään merellä etupäässä kesäkuussa ja lokakuussa (BERGELIN ja KARLSTRÖM 1985).

Myös meritaimenen poikastuotantoalueilla liian voimakas ja liian pieniin kaloihin kohdistuva kalastus heikentää kantoja (BERGELIN ja KARLSTRÖM 1985). Suurin osa Suomen puolen sivuvesistöjen poikastuotantoalueista on helposti saavutettavissa ja niitä kalastetaan melko voimakkaasti. Kalastusvälineet ovat sellaisia (perho, heittokalastusvälineet pienillä vieheillä), että saaliiksi tulee helposti nimenomaan meritaimenen poikasia. Näitä poikasia otetaan saaliiksi purotaimenina huolimatta taimenen alamittasäädöksistä. Istutuspoikasten pyytäminen on vielä luonnonpoikasten pyytämistä helpompaa, mikä huonontaa istutusten tuloksellisuutta (luku 3.2.). Meritaimenen - varsinkin poikasten - pyytäminen lienee helpompaa sivujoissa kuin pääuomassa. Merkintäistutusten antamien tulosten mukaan meritaimensaalis joessa on suurin heinäkuussa (BERGELIN ja KARLSTRÖM 1985).

Rajajoessa tapahtuva meritaimenen pyynti on nykyiseen kantojen tilaan nähden liian voimakasta. BERGELINin (1984) mukaan ruotsalaiset saavat taimenta vesistön pääuomasta etupäässä perholla ja verkolla. Verkkopyynti vaikuttanee rajajoessa eniten meritaimenkantoja pienentävästi. Kalastussäännön mukaan taimenen pyynnissä käytettävän verkon silmänsuuruuden tulee olla vähintään 100 mm. Suurin osa verkoilla saaduista taimenista saatiin vuonna 1982 PRUUKIn ym. (1985) mukaan solmuväliltään alle 50 mm:n verkoilla. Tällaisia verkkoja saa kalastussäännön mukaan käyttää muiden kalojen kuin lohen ja meritaimenen pyynnissä.

Uittoa varten tehdyt sivujokien perkaukset ovat aikoinaan pienentäneet meritaimenkantoja havumetsävyöhykkeen sivujoissa. Varsinkin meripyynnin yhtäaikainen tehostuminen on perkausten kanssa voinut sysätä meritaimenkannat nykyiseen laskuunsa.

Ojitukset huonontavat joidenkin sivuvesistöjen vedenlaatua aika ajoin melko huomattavasti. Tämä voi paikoin huonontaa kudun onnistumista ja meritaimenen poikasten elinmahdollisuuksia. Kuitenkin ojitusten vaikutukset lienevät merkittäviä vain Ylläsjoen, Naamijoen ja Martimojoen vesistöissä, joissa keväiset rautapitoisuudet voivat olla toisinaan liian korkeita meritaimenen mädille ja poikasille.

7.2. Muu kalasto

Lohen alkuperäisen esiintymisen laajuutta rajajoen sivuvesistöissä ei tiedetä. TUUNAISEN (1984) mukaan vuosina 1974-76 saatiin lohta saaliiksi Lätäsenon, Jietajoen, Tarvantojoen ja Palojoen vesistöistä. Saaliit olivat kuitenkin pieniä. Epäilemättä sivuvesistöillä ei ole ollut merkitystä lohen lisääntymisalueina läheskään niin paljon kuin rajajoella jo pelkästään poikastuotantoalueiden pienuudesta johtuen. Kuitenkin esimerkiksi rajajoessa kudusta alkunsa saanut lohenpoikanen voi hyvinkin vaeltaa jonkin matkaa sivuvesistöön, kuten Tenolla ja Näätäellä suoritetussa tutkimuksessa on todettu lohenpoikasten tekevän (NIEMELÄ 1979 ja suullinen tiedonanto) ja siten hyödyntää sivuvesistöjen tarjoamia kasvualueita.

Sähkökalastuksessa vuosina 1981-84 havaittiin ainakin osin luonnonkudusta peräisin olevia lohenpoikasia Jietajoen, Palojoen ja Äkäsjoen alajuoksuilla sekä Pakajoen keski- ja alajuoksuilla. Ylivoimaisesti eniten ja useimmin lohta saatiin Pakajoesta, jossa varsinkin alajuoksun kosket lienevät erittäin hyvin lohelle sopivia. Jietajoen lohenpoikaset olivat istutustietojen perusteella suurimmalla varmuudella luonnonpoikasia. Erottelu luonnonpoikasten ja viljelypoikasten välillä perustui siihen, että lähes kaikki viime vuosien lohi-istukkaat ovat olleet rasvaeväleikattuja.

Kalastustiedustelujen mukaan vuosina 1982-84 ei lohta ole saatu saaliiksi rajajokea lukuunottamatta muualta kuin Lätäsenosta (PRUUKI ym. 1985 ja julkaisematon). Verrattaessa tulosta TUUNAISEN ym. (1984) vuosille 1974-76 esittämiin lohisaaliisiin ja edellä esitetyt sähkökalastustulokset huomioon ottaen voidaan todeta, että Tornion-Muonionjoen sivuvesistöt ovat jäämässä täysin pois vesistöalueen lohentuotantoalueista.

Harjasta on runsaasti koko tutkimusalueella. Erityisen voimakkaat kannat näyttävät olevan siellä, missä lohta ja taimenta ei tavattu. Syinä lienevät osittain se, että jonkin joen biotoopit soveltuvat erityisen hyvin harjuskelle (esim. Maljasjoki) ja osittain se, että harjuskannat ovat voineet vallata joen biotoopeista itselleen myös niitä alueita, jotka ovat aikaisemmin olleet lohen tai taimenen käytössä (esim. Naamijoki). Lisäksi tulee ottaa huomioon mahdolliset muut tekijät, kuten esim. luontainen kannanvaihtelu. Jos nyt lähes tyhjiin meritaimenjokiin, joissa harjuskannat ovat voimistuneet, saadaan elvytettyksi meritaimenkanta, se syrjäyttäne harjuksen niiltä biotoopeilta, jotka sille alun perin ovat kuuluneet.

Sähkökalastukset osoittavat mateenpoikasia esiintyvän paikoin runsaasti (ks. liite 2). Luultavasti myös suurempia mateita on runsaasti. On siis mahdollista, että mateen predaatiovaikutus taimenenpoikasiin on huomattava. Varsinkin nuorimpina istutettavat taimenenpoikaset ovat hyvin alttiita predaatiolle, koska poikastuotantoalueilla esiintyy paljon noin 15-20 cm pituista madetta, joka voi

syödä pieniä kalanpoikasia. Mateen kalastus tutkimus-alueella lienee melko vähäistä (PRUUKI ym. 1985).

Simppua (kivi- ja kirjoeväsimppu) esiintyi aina sähkökalastussaaliissa. Simput ovat ravintokilpailijoita muille kalanpoikasille ja syövät mielellään muiden kalojen mätiä. Simpputiheydet olivat paikoin melko korkeat.

Kivenuoliaista ei esiinny Tornionjoen vesistössä, vaikka sitä esiintyy muissa Suomen Itämereen laskevissa joissa (KOLI 1983). Kivenuoliainen on mahdollisesti taimenenpoikasen ravintokilpailija ja sen puuttuminen Tornionjosta lienee edullista taimenelle.

Lisätietoja koko Tornionjoen Suomen puolen vesistön kalastosta ja kalastuksesta löytyy mm. Tornion-Muonionjoen vesistön kalataloustutkimuksesta (PRUUKI ym. 1985).

7.3. Meritaimenen poikastuotantomahdollisuudet

Meritaimenen potentiaalisten poikastuotantoalueiden yhteispinta-alaksi saadaan inventoiduilla jokialueilla 250 ha. Monet meritaimenelle soveltuvat joet inventoitiin pääuomankin osalta vain osittain ja käytännössä joka vesistöön jäi inventoimatta alueita, jotka periaatteessa voisivat toimia poikastuotantoalueina. Lisäksi tutkimusalueen ulkopuolelle jäi hieman meritaimenelle soveltuvia sivuvesistöjä (mm. Lätäseno). Näin ollen voidaan täydellä syyllä pitää 250 ha:n arviota myös arviona käytännössä poikastuotantoon soveltuvien sivuvesistöjen niva-, koski- ja kuohuva koski -alueiden pinta-alasta.

KARLSTRÖM (1977c) on sähkökalastuksilla saanut lohen keskimääräiseksi poikastiheydeksi 6,4 kpl/100 m² Tornionjoen alajuoksulla. Jotkut tutkimukset viittaavat siihen, ettei sähkökoekalastuksella saatuja jokipoikastiheyksien arvioita voitaisi käyttää vaelluspoikasmäärien ennustamiseen (mm. BROWNE & GALLAGHER 1985). Kuitenkin ÖSTERDAHLIN (1969, ref. TOIVONEN 1974a) Rickleå-joella tekemän tutkimuksen perusteella on arvioitu noin 25 %:n koskien lohenpoikastiheyksistä vastaavan vaelluspoikasmäärää (TOIVONEN 1974a). Näin saadaan Tornionjoen alajuoksun lohen vaelluspoikastuotannoksi noin 160 kpl/ha. Lisättäessä meritaimenen osuus saadaan Tornionjoen lohen ja meritaimenen mahdolliseksi vaelluskokoisten poikasten tuotannoksi noin 200 kpl/ha vuodessa (KARLSTRÖM 1977c). Tämä arvio on samansuuruinen kuin pelkkä meritaimenen vaelluskokoisten poikasten tuotantoarvio Tornionjoen sivuvesistöille (BERGELIN ja KARLSTRÖM 1985), joissa lohta ei erityisemmin esiinny. Arvio voi olla hieman liian pieni esimerkiksi sivuvesistöjen suuremman reunavaikutuksen vuoksi, jonka on mm. epäilty vaikuttavan taimenen kasvunopeuteen Näätä-
möjoessa (NIEMELÄ 1979).

Taulukko 25. Arvio tutkittujen jokialueiden potentiaalisesta meritaimentuotannosta. Laskuissa on käytetty 200 kpl/ha arviota keskimääräisestä meritaimenen vaelluskokoisen poikasen tuotannosta. Poikastuotantoalueina ovat taulukossa 20 esitetyt inventoidut niva-, koski- ja kuohuva koski -alueet.

<u>Inventoitu vesistö</u> (joet)	Meritaimenen potentiaalinen vaelluskokoisten poikasten tuotanto kpl/v.
<u>Äkäsjoen vesistö</u> (Äkäsjoki, Kuerjoki ja Valkeajoki)	13 000
<u>Naamijoen vesistö</u> (Naamijoki, Venejoki, Naalastonjoki, Olosjoki, Orankijoki)	11 000
<u>Palojoen vesistö</u> (Palojoki)	7 000
<u>Jietajoen vesistö</u> (Jietajoki, Puussasjoki)	4 500
<u>Ylläsjoen vesistö</u> (Ylläsjoki)	4 000
<u>Kangosjoen vesistö</u> (Kangosjoki, Särkijoki, Nivunkijoki, Akanjoki)	3 000
<u>Tarvantojoen vesistö</u> (Tarvantojoki)	2 500
<u>Pakajoen vesistö</u> (Pakajoki)	2 000
<u>Jerisjoen vesistö</u> (Jerisjoki)	1 500
<u>Martimojoen vesistö</u> (Martimojoki)	1 500
<u>Loput vesistöt</u> (Maljasjoen, Utkujoen, Pahajoen, Sonkajoen, Nunasjoen, Äijäjoen ja Pahtajoen vesistöt)	1 000
Yhteensä	51 000 kpl/vuosi

Edellisen taulukon lukuihin on laskettu kuuluvaksi paljon sellaisia alueita, joiden poikastuotanto on käytännössä lähes kokonaan paikallisen taimenen tuotantoa. Meritaimenenpoikanen voi vaelluskokoisena jäädä jokeen ja paikallisen taimenen poikanen voi lähteä vaeltamaan. Muuttumiseen vaikuttavia tekijöitä ei täysin tunneta. On mahdollista, että meritaimenen poikanen lähtee paikallisen taimenen poikasta herkemmin vaeltamaan ja mitä paremmin meritaimenelle soveltuva poikastuotantoalue on kyseessä, sitä suurempi osa poikastuotannosta tuottaa meritaimenta. Myös poikastiheydet voivat vaikuttaa vaelluksille lähtevien ja paikalleen jäävien taimenten osuuksiin.

Samoin kuin edellä laajennettiin tutkimusalueen potentiaalinen 250 ha:n meritaimenen poikastuotantopinta-ala käsittämään koko Suomen puolen sivuvesistöjen meritaimenelle käytännössä mahdollisia poikastuotantoalueita, voitaneen taulukossa 25 esitetty arvio tuotantopotentiaalista laajentaa arvioksi kaikkien Suomen puolen sivuvesistöjen käytännössä saavutettavissa olevasta meritaimenen

vaelluskokoisten poikasten tuotannosta. 200 kpl/ha vaelluskokoisten poikasten tuotannolla laskettuna saadaan siis rajajoen sivuvesistöjen potentiaalisiksi tuotannoksi noin 50 000 vaelluskokoista meritaimenen poikasta vuodessa. Kahden suurimman, Äkäs- ja Naamijoen vesistön osuus tästä on noin 24 000 yksilöä eli lähes puolet kokonaisarviosta (taulukko 63). Yksittäisistä joista suurin potentiaalinen vaelluskokoisten poikasten tuotanto on Äkäsjoella: 10 000 - 11 000 yksilöä vuodessa.

BERGELIN ja KARLSTRÖM (1985) ovat arvioineet merkintäistutuksien, että noin 1/3 meritaimenistukkaista ei vaelluskokoisena smolttiudu, vaan jää paikalliseksi taimeneksi. Näin suureen paikalliseksi jäävän taimenen osuuteen saattaa olla syynä istukkaiden geneettinen rakenne tai viljely- ja istutustekniikka. Lisäksi yhtenä tärkeänä tekijänä voi olla se, että istutuspaikkojen ympäristössä on ehkä paikallisen taimenen elintilaa käyttämättä, jolloin istukkaan ei tarvitse lähteä vaeltamaan merelle. Joka tapauksessa jonkin suuruinen osa istukkaista jäänee paikalliseksi taimeneksi, kuten edellä on todettu. Tämän osan suuruus luultavasti vaihtelee riippuen useista tekijöistä. Istutusten alkuvaiheissa voi vaelluspoikasiksi muuttuvien poikasten osuus olla eri kuin istutusten jatkuessa. Luonnonpoikasten osalta vaelluspoikasiksi muuttuvien osuutta ei tiedetä.

Nykyinen luontainen poikastuotanto tutkimusalueella on niin vähäistä, että meritaimenkannat tuskin elpyisivät kohtuullisessa ajassa ilman istutuksia. Nuorten poikasten istutukset tulevat ensi sijaisesti kysymykseen joten istutuslaskelmat on tässä esitetty yksivuotiaille poikasille.

Jotta suurin mahdollinen vaelluskokoisten poikasten tuotanto saavutettaisiin pelkästään istutuksilla, tulisi yksivuotiaita poikasista istuttaa 10-20 yksilöä aarille eli 1 000 - 2 000 kpl/ha. Näin laskettuna olisi kyseisten istukkaiden tarve koko Suomen puolen sivuvesistöille vuosittain 350 000 - 400 000 kpl. Todellisuudessa ei kaikkia poikastuotantoalueita saavuteta istutuksien huonojen tieyhteyksien vuoksi ja lisäksi istutusmääriä jouduttaisiin mahdollisesti melko pian pienentämään luonnonkudun alkaessa tuottaa poikasista. Nykyinen luonnon poikastuotanto voidaan jättää ottamatta huomioon istutusmääriä laskettaessa.

Edellä olevan tarkastelun perusteella voidaan käyttää sopivana istutusmääränä vuosittain 250 000 yksivuotiaista meritaimenen poikasta. Istutusitiheys on noin 20 poikasta aarille. Tällöin 250 000 kpl:een kokonaismäärällä saadaan istutukset kattamaan suoranaisesti puolet mahdollisista poikastuotantoalueista. Käytännössä istutuksilla voitaisiin luultavasti tavoittaa enimmillään noin 150 ha poikastuotantoalueista. Tarvittaessa voitaisiin siis osaa istutusalueista vaihdella.

Istutusmääristä voitaisiin osa siirtää esimerkiksi Lätäsnon, Könkämäenon tai jonkin muun inventoimattoman ve-

sistön istutuksiin tai istutuskokeiluihin. Varsinkin Jerisjoen yläjuoksun istutukset voitaisiin siirtää osittain muihin jokiin, koska alueen kosket soveltuvat järvi-
taiminen poikastuotantoalueiksi. Istutukset tulisi yleensä suunnata epupäässä jokien alajuoksuille.

Nykyisellä kalastuksella saaliskalan keskipainon ollessa noin 650 grammaa istutuksista saatava saalis olisi noin 3-4 tonnia. Tällöin istutukset eivät juurikaan lisääisi luonnonkutua, koska nykyisen kalastuksen vallitessa arviolta vain noin 0,5 % istukkaista palaisi merivaelluksen jälkeen jokeen kutemaan. Jos sen sijaan saataisiin uusilla kalastusjärjestelyillä saaliskalan keskipainoksi noin 2 kg, joka vastaa keskimäärin kaksi vuotta merivaelluksella ollutta meritaimenta, tuottaisivat istutukset saalista noin 8-10 tonnia vuodessa. Tällöin pääsisi edellä esitettyä huomattavasti suurempi osa meritaimenista jokeen kutuvaellukselle ja kudun vaikutuksesta meritaimensaalis voisi kasvaa yli kymmeneksi tonniksi vuodessa. Rajajoen poikastuotannon osuuden merkitystä saaliiden kehittymisessä ei voida arvioida nykyisellä tietämyksellä.

Istutukset eivät siis yksin riitä hoitotoimenpiteeksi, vaan kalastusjärjestelyt ovat välttämätön ja keskeinen osa Tornionjoen meritaimenkantojen elvyttämistä. Kantojen elpymässä istutusmääriä voitaisiin ehkä pienentää.

7.4. Geneettisen muuntelun säilyttäminen meritaimenenkantoja perustettaessa

Periaatteena lajien geneettisen muuntelun säilyttämisessä on, että pyritään säilyttämään mahdollisimman paljon sekä kantojen sisäistä että kantojen välistä geneettistä muuntelua. Sisäisen muuntelun kannalta olennaista on, että valitaan perustajapopulaatioksi kanta tai kannat, jotka sisältävät mahdollisimman paljon tunnetusta muuntelusta ja, että perustajapopulaation yksilömäärä on riittävän suuri (70-100 yksilöä). Kantojen välistä muuntelua säilytetään parhaiten pitämällä erillisinä ainakin kaikkein erilaisimmat kannat. Mikäli populaatiokokojen suurentamiseksi täytyy yhdistää kantoja, yhdistetään geneettiseltä rakenteeltaan mahdollisimman samanlaiset kannat. Erilaisuus ei tässä yhteydessä tarkoita pelkästään entsyymigeeneettisiä ominaisuuksia vaan myös maantieteellisen sopeutumisen aiheuttamia eroja kantojen perinnöllisissä ominaisuuksissa.

Tässä tutkimuksessa korkein sisäisen geneettisen muuntelun määrä eli suurin keskimääräinen heterotsygotia oli Parkajoen haarojen, Kitkiöjoen ja Ahmajoen kannoilla. Koska näillä kannoilla myös muuntelevien lokusten osuus oli suurin, eniten erilaisia geenimuotoja saataisiin tallennetuksi perustamalla näistä kannoista yksi emokalasto. Kitkiöjoen ja Ahmajoen välinen geneettinen etäisyys ei ole suuri, joten niiden yhdistäminen ei todennä-

köisesti aiheuta suurta haittaa. Näistä kannoista on sähkökalastamalla saatu varsin hyvin poikasia, joten riittävän suuren emokalaston perustaminen nämä sekä mahdolliset muut Parkajoen sivujoet yhdistämällä on luultavasti mahdollista.

Suurin mahdollinen kantojen välinen ero saadaan säilytetyksi, mikäli toisen emokalaston perustaksi valitaan Parkajoesta mahdollisimman paljon poikkeava kanta. Tähän tarkoitukseen soveltuisi ilmeisesti parhaiten Luongasjoen kanta. Luongasjoen kannan näyte poikkesi muista näytteistä alleelifrekvensseiltään huomattavasti, mikä yksin riittää perusteeksi kantojen pitämiseksi erillään. Luongasjoki sijaitsee maantieteellisesti kauempana Parkajoesta kuin esim. Kihlanki joet, joten sen erilaistuminen myös maantieteellisten ominaisuuksien suhteen on todennäköisempää. On merkittävää, että Luongasjoen kanta on todennäköisesti myös perinnöllisesti ylemmäksi vaeltava kuin Parkajoen kanta. Mahdollisimman ylös vaeltavat kannat ovat arvokkaita luotaessa uudelleen lisääntyviä kantoja nyt jo tyhjiin latvavesiin. Kotiuttamisistutukset latvavesiin onnistuvat todennäköisesti paremmin sieltä peräisin olevilla kannoilla. Luongasjoen ja mahdollisesti sitä maantieteellisesti lähellä sijaitsevien kantojen yhdistelmä voisi olla hyvä ratkaisu toisen emokalaston perustaksi.

Edellisten lisäksi olisi perusteltua perustaa vielä kolmas emokalasto, jonka muuntelun määrä nostettaisiin mahdollisimman suureksi keräämällä siihen kaikki saatavilla oleva, kahteen muuhun emokalastoon kuulumaton geneettinen aines. Tämän sekakannan istutukset tehtäisiin Parkajoen alapuolisiin vesiin, jolloin vältettäisiin eri emokalastolinjojen tahallinen sekoittaminen. Tornionjoen vesistö voitaisiin jakaa kolmeen hoitoaluevyöhykkeeseen eri emokalastolinjojen mukaisesti.

Perustettava sekakanta toimisi myös geenipankkina, jonka avulla voitaisiin torjua muissa kannoissa mahdollisesti myöhemmin ilmeneviä sukusiitoshaittoja. Muuntelun vähentäminen ja sukusiitosta voidaan ehkäistä siirtämällä pieniä määriä geneettistä ainesta kannasta toiseen. Esimerkiksi yhden yksilön siirtäminen sukupolvessa ei vielä muuta kannan niitä ominaisuuksia, joilla on merkitystä sopeutumisen kannalta, mutta tuo kuitenkin uutta geneettistä ainesta kantaan ja vähentää siten sukusiitosastetta (AL-LENDORF 1983).

Tornionjoen kokonaistilannetta tarkasteltaessa on muistettava, että suomenpuoleisia kantoja ei tässä työssä tutkittu lainkaan. Mikäli kannat ovat vielä niin elinvoimaisia, että niistä voitaisiin emokalastoja perustaa, olisi aiheellista tutkia olisiko ne pidettävä erillisinä vai voidaanko ne luontevasti yhdistää aikaisempiin emokalastoihin (esim. sekakantaan). Emokalastojen uusimisen helpottamiseksi voi olla perusteltua, että niissä käytetään myös suomalaisia kantoja. Kaikkien emokalastojen hoidossa on tärkeää, että alkuperäinen perustajien määrä on mahdollisimman suuri ja,

että uusien sukupolvien tuottamiseen käytetään kaikkien edellisen sukupolven yksilöiden, sekä koiraiden että naaraiden, geneettistä materiaalia. Kannoissa, joilla korvataan luonnontuotantoa ja jotka istutetaan alkuperäiseen ympäristöön, olisi vältettävä kaikenlaista keinollista valintaa. Pikemminkin pyrkimyksenä on, että käytetään kaiken kokoisia ja kaikkina aikoina sukukypsiksi tulevia yksilöitä uusien jälkeläistöjen tuottamiseen. Luonnonvalinnan vaikutus kannan geneettiseen rakenteeseen olisi oltava niin suuri kuin mahdollista. Emokaloja olisi siten pyrittävä pyytämään luonnosta säännöllisesti ja uusien emokalastosukupolvien tuottamiseen tulisi käyttää ensisijaisesti merivaelluksen läpikäyneitä kaloja.

Perusteelliseen kantojen hoitoon liittyy olennaisena osana niiden ominaisuuksien seuranta. Seurannan avulla voidaan havaita mahdolliset epäedulliset muutokset ominaisuuksissa ja ryhtyä tällöin toimenpiteisiin alkuperäisemmän tilan saavuttamiseksi. Mikäli on esim. syytä epäillä, että sukukypsyyksiä on alentunut tahattoman valinnan vaikutuksesta, voi olla aiheellista valita vanhempina sukukypsiksi tulevia emokaloja suhteessa enemmän. Toisaalta, jos entsyymigeneettisin tutkimuksin voidaan huomata emokalaston muuntelun määrän huomattavasti alentuneen, on syytä pyrkiä lisäämään muuntelua risteytysmenetelmillä. Entsyymigeneettisin menetelmin voidaan myös seurata alkuperäisissä emokalastoissa mahdollisesti tapahtuvia äkillisiä geenifrekvenssiheilahduksia, jotka voisivat olla seurausta vahingossa tapahtuneesta kantojen sekoittumisesta.

8. SUOSITUKSET JATKOTOIMENPITEIKSI

8.1. Kalastuksen järjestely

Pääperiaatteita Tornion-Muonionjoen kalakantojen hoidossa ovat vesistöalueen luontaisten kantojen säilyttäminen ja kalastuksen järjestäminen niin, että kalakantoja kalastetaan niiden tuotantokyvyn mukaisesti. Tornionjoen kalastusalueella tulisi kyetä sovittamaan yhteen lohi- ja meritaimenkantojen elvytyksen edellyttämät kalastusrajoitukset ja toisaalta muiden lajien niin tehokas pyynti, että niiden tuotto tulee mahdollisimman hyvin hyödynnettyksi.

Meritaimenkannan tila on niin huono, että kantaan ei ole perusteltua kohdistaa tällä hetkellä minkäänlaista pyyntiä. Näin ollen meritaimen tulisi toistaiseksi rauhoittaa täysin koko Tornionjoen vesistössä ja merialueella Tornionjoen kalastusalueella.

Lohen ja muun kalan pyynti tulisi järjestää niin, että meritaimenta saadaan sivusaaliina mahdollisimman vähän. Tähän tähtäävät seuraavana esitetyt kalastusrajoitukset.

Erityisesti merialueella on ongelmana voimakas verkkopyynti, jossa saadaan runsaasti nuoria meritaimenia. Lohen ja meritaimenen keväinen pyyntikielto Tornionjoen kalastusalueen merialueella tulisi laajentaa kieltämään kaikenlainen kalastus kyseisenä ajankohtana kyseisellä alueella. Muussa tapauksessa kalastuskiellon valvominen on mahdotonta ja kielto tehoton. Lohen kalastuksen tulee olla samaan aikaan kielletty myös jokialueella, jotta vältettäisiin meritaimenen pyynti lohenpyynnin yhteydessä. Meritaimen on jo edellä ehdotettu kokonaan rauhoitettavaksi.

Verkkopyyntiä tulisi rajoittaa merellä voimakkaasti erityisesti syys-lokakuussa, jolloin ensimmäistä kesää meressä olevaa taimenta saadaan runsaasti saaliiksi.

Ennen kaikkea verkkopyyntiä, mutta myös muuta kalastusta tulisi rajoittaa ja ohjata merialueella Tornionjoen kalastusalueen ulkopuolellakin. Kuitenkin siellä tehtyihin meritaimenistutuksiin kohdistuva kalastus tulisi pitää mahdollisena muualla, paitsi Tornionjoen kalastusalueella.

Rajajoessa, tutkimusalueella sekä Lätäs- ja Könkämäenossa kaikenlainen kalastus tulisi kieltää syyskuun alusta marraskuun puoliväliin meritaimenen ja lohen kutuajan rauhoittamiseksi. Täydellinen kalastuskielto on perusteltu, koska on vaikea järjestää sellaista valikoivaa muun kalan pyyntiä, joka ei samalla kohdistuisi meritaimeneen ja loheen. Vapa ja uistin eivät tee tästä poikkeusta, koska kutuun valmistautuvat koiraat tarttuvat helposti uistimeen ennen kutua ja sekä koiraat että naaraat heti kudun jälkeen. Nahkiaisen pyydystäminen ja mateen kalastus koukulla voidaan sallia entisen käytännön mukaisesti.

Rajajoella ja meritaimenen poikastuotannon kannalta tärkeimmillä sivujoilla tulisi olla Tenon kalastussäännössä olevan viikkorauhoituksen kaltainen pyyntirajoitus.

Taimenen nykyinen 35 cm:n alamitta pitäisi säätää pysyvästi suuremmaksi, jotta taimenet ehtisivät kutea ainakin kerran ennen laillisen pyynnin kohteeksi joutumista. Lätäsänen yhtymäkohdasta alaspäin taimenen sopiva alamitta olisi 40 cm ja Könkämäenossa ja Lätäsenessä 35 cm.

Meritaimenen poikastuotantoalueiden osittainen rauhoittaminen on yksi keskeisistä keinoista vahvistaa Tornion-Muonionjoen meritaimenkantoja. Niinpä erityisesti seuraavien jokialueiden poikastuotannon kannalta parhaat niva- ja koskialueet tulisi toistaiseksi rauhoittaa kalastukselta: Äkäsjoen alajuoksu, Pakajoki, Naamijoki väliltä Sieppijärvi-jokisuuta, Tarvantojoki jokisuulta noin 25 km ylävirtaan, Palojoki väliltä Suonttajärvi-Kangosjoki ja Ylläsjoki välillä Kurtakko-jokisuuta.

Tornionjoen vesistöalueen sekä merialueen verkkopyynti tulisi järjestää kokonaisuudessaan meritaimenta suojelevaksi.

Kalastuksen valvontaa tulisi tehostaa.

8.2. Kalanviljely ja istutukset

Leustojärven kalanviljelylaitoksen valmistuttua valtion kalanviljelyllä on joko Leustojärven tai Särkijärven kalanviljelylaitoksella tilaa Tornionjoen meritaimenen viljelyyn.

Nykyiset Tornionjoen taimenen emokalastot on perustettu niin pienistä yksilömääristä, että laajaa viljely- ja istutustoimintaa ei niiden varaan voi rakentaa ilman, että seurauksena on koko kannan perinnöllisen aineksen vakava yksipuolistuminen. Asianmukainen taimenkantojen hoito edellyttää emokalastojen täydentämistä ja uusimista. Tehtävä on kiireellinen sillä kalojen pyynti luonnosta vaikeutuu vuosi vuodelta kantojen tilan heikentyessä. Perinnöllisyystieteellisten periaatteiden ja jäljellä olevien kantojen tutkimuksen perusteella ehdotetaan kolmen emokalaston perustamista seuraavasti:

- a) Luongasjoen sekä muiden latvavesien kannoista
- b) Parkajoen ja sen sivujokien kannoista
- c) Parkajoen alapuolisten jokien (Pakajoki, Äkäsjoki ja Kihlankijoet) ja rajajoen kannoista. Tähän, geenipankkina toimivaan kantaan voitaisiin yhdistää myös nykyiset emokalastot (ks. luku 7.4.).

Emokalastojen perustamiseksi tehtävä mädin hankinta luonnonkaloja pyytämällä tapahtuisi vastaavilla alueilla. Parhaan tuloksen saavuttamiseksi olisi syytä kokeilla erilaisia emokalojen pyyntimenetelmiä (patoja, rysiä

jne.). Riittävän suurten emokalastojen (70-100 yksilöä) perustamiseksi on todennäköisesti tarpeen pyytää myös poikasia sähkökalastamalla, sillä aikuisista emoista saatava mätimäärä tulee luultavasti jäämään varsin pieneksi. Perustajajyksilöiden määriä voidaan kasvattaa myös keräämällä emoja useina peräkkäisinä vuosina. Luonnonmädin hankintaa on perusteltua jatkaa senkin jälkeen, kun emokalastot on perustettu. Säännöllinen luonnonmädin hankinta ylläpitää luonnonvalinnan vaikutuksen kantaan, mikä ehkäisee laitostumista ja säilyttää siten kannan elinkykyä luonnossa. Tulevaisuuden mädinhankinnan mahdollistamiseksi ja perustettujen kantojen säilyttämiseksi erillisinä on vesistöalue tarpeellista jakaa eri kantojen istutusten mukaisesti hoitoaluevyöhykkeisiin.

Istutusmäärä pitäisi nostaa Suomen puolen sivuvesistöalueella mahdollisimman pian noin 250 000 kappaleeseen yksivuotiaita meritaimenen poikasia vuodessa. Mikäli mätiiä saadaan hankituksi riittävästi tai laitospasiteetti on liian pieni esitettyihin istutusmääriin nähden, voidaan istutuksissa siirtyä vastakuoriutuneiden tai yksikesäisten poikasten istutuksiin. Siten luonnonvalinnan osuutta voidaan lisätä poikasten selviytymisessä täysikasvuiseksi.

Eri viljelykannoilla hoidettavat vesistöt on esitetty taulukossa 26. Istutuksia ei välttämättä tule suunnata pelkästään taulukossa esitettyihin vesistöihin, sillä esim. Jietajokeen on vaikea tehdä laajoja istutuksia ja sen tähden osa sen istutusmäärästä voidaan siirtää esimerkiksi Lätäs- tai Könkämäenoon. Martimojokeen taas ei kannata tehdä laajoja istutuksia ennen, kuin vedenlaadun sopivuus taimenelle on tutkittu. Toistaiseksi on tärkeämpää istuttaa meritaimenia olemassa olevilla emokalastoilla, kuin odottaa suositusten mukaisten emokalastojen muodostumista, koska istutuksia tulee tehdä heti kunnostusten jälkeen ja koska meritaimenkantojen tila on hyvin heikko. Kuitenkaan edellä esitettyjen emokalastojen mahdollisimman nopeaa muodostamista ei pidä laiminlyödä, koska mahdollisuudet emokalojen saamiseen heikkenevät koko ajan.

Taulukko 26 . Ehdotettujen viljelykantojen istukastarpeet ja istutuskohteet Suomen puolen sivuvesistöihin. Istutusmäärät on suunniteltu yksivuotiaille meritaimenille. Määrät on laskettu luvussa 5.1. esitettyjen poikastuotantopinta-alojen ja luvussa 7.3. esitettyjen laskentaperusteiden mukaan.

Viljelykanta	Isutuskohteet vesistöittäin	Istutusmäärät, kpl
Latvaosien kanta	Jietajoki	22 000
	Tarvantojoki	12 500
	Palojoki	36 000
	Muut latva-vesistöt	5 000
	Yhteensä	75 500
Parkajoen kanta	Jerisjoki	4 000 1)
	Kangosjoki	10 000 2)
	Pakajoki	10 000
	Äkäsjoki	67 500
	Ylläsjoki	19 500
	Yhteensä	111 000
Keski- ja alajuoksun sekakanta	Naamijoki	58 000
	Martimojoki	6 500
	Yhteensä	64 500
Istutusmäärät yhteensä		250 000

1) istutukset alajuoksulle

2) istutukset lähinnä Kangosjokeen

Istutusten tulisi kattaa keskimäärin puolet vesistön inventoiduista poikastuotantoalueista istutustiheyden ollessa 20 yksilöä aarille. Jeris- ja Kangosjoen vesistöissä istutusten tulisi kattaa edellä mainittua pienemmät alueet ja Äkäsjoki- ja Naamijoen vesistöissä hieman suuremmat alueet.

Istutuskohteiden suunnittelussa on suurena apuna inventoinnissa kerätty peruskarttamateriaali. Siitä voidaan nähdä tarkasti meritaimenen poikastuotantoalueiden sijainti ja laatu sekä istutusmahdollisuudet.

Istutukset tulee suunnata joissa etupäässä alajuoksujen koskialueille. Näin saadaan todennäköisimmin yläjuoksulla esiintyvät paikalliset purotaimenkannat ja istutuskanat pidetyiksi paremmin erillään. Meritaimenen pääsiällisina lisääntymisalueina lienevät aikaisemminkin olleet nimenomaan alajuoksujen koskialueet.

Tornionjoen vesistöön tehtävät muut taimenistutukset kuin meritaimenistutukset tulisi suunnata vain järviolueille ja latvavesiin ja istutusmateriaalin tulisi olla Tornionjoen vesistön alkuperäistä paikallisen taimenen kantaa.

8.3. Seuranta ja jatkotutkimukset

Vuosittain tulee seurata Suomen puolen saaliita kalastustiedustelujen ja saaliskirjanpidon avulla.

Tarkat istutuspaikat ja istutusmäärät tulisi tilastoida, jotta voidaan seurata poikasten mahdollista levittäytymistä istuttamattomille kohteille.

Poikastiheyksiä tulisi seurata sähkökalastuksella vuosittain. Tätä tarkoitusta varten tulisi tutkimusalueen sivujokiin perustaa pysyvät koekalastuspaikat, joiden alueille mahdollisesti tehtävien istutusten tulisi olla säännöllisiä ja samansuuruisia. Myös rajajoen taimenenpoikasten tiheyksien seuranta on tärkeää, jotta saataisiin selvitettyä rajajoen meritaimenen poikastuotanto ja sen kehitys. Poikastiheyksien seurannan lisäksi tulisi kehittää menetelmiä Tornionjoen meritaimenen poikastuotannon arvioimiseksi poikasten vaeltaessa mereen.

Kullekin jokialueelle sopivimman istutustiheyden tarkka selvittäminen on tärkeää.

Luonnonpoikasten ja viljelypoikasten tiheyksien suhdetta tulisi seurata Tornionjoen vesistön eri osissa. Istutukset suoritettaisiin ryhmämerkityillä poikasilla vuosittain ja samalla seurattaisiin sähkökalastuksin luonnonpoikasten määrien muuttumista. Näin saataisiin selville istutustarpeiden muuttuminen ajan myötä.

Meritaimenen vaelluksia, saaliita, kalastusta ja paikalliseksi taimeneksi jäämistä olisi syytä selvittää eri sivuvesistöissä ja eri viljelykannoilla. Edellä mainittuja asioita selvitettäisiin eri viljelykantojen ja eri istutuskohteiden istutuserien yksilöllisillä merkinnöillä.

Eriyisesti sivujokien vedenlaadun tarkkailua tulisi tehostaa. Alueen rautapitoisuuksien muutoksiin täytyy kiinnittää huomiota ja pyrkiä selvittämään esiintyvien rautapitoisuuksien mahdolliset vaikutukset mätiin ja poikasiin. Sopivia tutkimuskohteita olisivat Naami- ja Martimojoen vesistöt. Vedenlaadun seuranta ja raudan vaikutusten selvittäminen olisi tehtävä yhteistyössä Lapin vesipiirin, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen ja suomalais-ruotsalaisen rajajokikomission kesken.

Kunnostusten onnistuminen ja täydennystarve tulisi selvittää. Kunnostetuilla alueilla tulisi kivetä myös jokiuoman keskiosa. Luvussa 6.3. esitetyt kunnostusten epäkohdat tulisi korjata.

Seuranta ja jatkotutkimukset kuuluvat suomalais-ruotsalaiselle rajajokikomissiolle, kalastuskunnille, kalastusalueille, Lapin kalastuspiirille, metsähallitukselle, Lapin vesipiirille ja Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselle.

TIIVISTELMÄ

1. Johdanto

Vuonna 1982 käynnistettiin Suomalais-ruotsalaisen rajajokikomission rahoituksella tutkimus Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tilasta, geneettisistä eroista ja viljelymahdollisuuksista. Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää kantojen nykytila sekä kerätä tietoja viljely- ja hoitotoiminnan käynnistämiseksi ja ohjaamiseksi. Tutkimus oli kolmivuotinen ja se toteutettiin samanaikaisesti Tornionjoen vesistön Suomen ja Ruotsin puoleisissa osissa. Tutkimuksen toteuttamisesta vastasi Suomen puolella Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosasto yhteistyössä Särkijärven kalanviljelylaitoksen kanssa.

2. Tutkimusalue

Tutkimusalueena olivat Tornion-Muonionjoen suomenpuoleisten sivuvesistöjen joet Tornionjokisuulta Lätäsenon ja Könkämäenon yhtymäkohtaan saakka ilman Tengeliönjoen vesistöä. Tutkittujen jokien valinnan kriteerinä oli mahdollinen soveltuvuus meritaimenen lisääntymisalueiksi.

Suurimman ongelman tutkimusalueen vedenlaadussa aiheuttanee suuri rautapitoisuus. Kevättulvan aikana runsaasti ojitetuilla alueilla havaitaan vesistöissä raudan tulppavirtauksia, joissa rautapitoisuus voi nousta jopa 10 mg:aan litrassa.

Uittoa on harjoitettu Tornionjoen suomenpuoleisella vesistöalueella pääväylässä ja kaikissa suuremmissa metsävyöhykkeen sivujoissa. Uitto on loppunut ja Lapin vesipiiri on kunnostanut jokia lähemmäs alkuperäistä tilaa.

3. Kalakannat, kalastus ja kalanviljely

Tornionjoen vesistön pääuomien taimensaaliissa tapahtunut lasku on selvä. 1960-luvun alun noin 15 tonnin vuotuinen taimensaalis on laskenut 1980-luvun alkupuolen noin 5 tonnin taimensaaliiseen. Meritaimenen osuus taimensaaliista on kalastustiedustelujen mukaan nykyisin rajajoessa noin 50 % ja tutkimusalueen sivuvesistöissä 0-3 %. Aikaisemmin meritaimenen osuus taimensaaliista on todennäköisesti ollut suurempi. Tornionjokisuun edustan merialueen meritaimensaaliit ovat vaihdelleet paljon viime vuosina.

Meritaimenmerkintöjen tulokset perustuvat vuonna 1972 tehtyihin merkintöihin. Merkkipalautuksista lähes puolet saatiin jo istutusvuonna, ja saaliskalojen keskipaino oli 664 grammaa. Tulokset osoittavat, että meritaimen pyydetään liian pienikokoisena ja pyynti on voimakasta sekä meressä että joessa.

Särkijärven kalanviljelylaitoksen meritaimenistutukset ovat olleet vähäisiä ja niitä ovat rajoittaneet emokalapyyntiin heikot tulokset. Emokalaparvet ovat olleet liian pieniä tuottaakseen tarpeeksi mätiä ja perustamisyksilöitä on ollut geneettiset vaatimukset täyttääkseen aivan liian vähän. Nykyisellä istutusmäärällä ja kalastusjärjestelyillä saadaan tuskin säilymään edes heikkoa meritaimenkantaa vesistössä. Perämeren meritaimenistutukset ovat kasvaneet viime vuosina, mutta ne eivät lisää Tornionjoen saaliita.

4. Tutkimusmenetelmät, tulokset ja tulosten tarkastelu

Tutkimuksessa inventoitiin tutkimusalueen meritaimenelle soveltuvat poikastuotantoalueet, tutkittiin niiden kalastoa sähkökalastuksella ja pyrittiin selvittämään, onko eri sivuvesistöissä toisistaan geneettisesti poikkeavia meritaimenkantoja. Lisäksi tutkimuksen maastotöissä tarkasteltiin tehtyjä kunnostuksia ja niiden onnistumista taimenen poikastuotantoalueiden laadun parantamiseksi.

Meritaimenen poikastuotantomahdollisuuksien ja eri sivuvesistöjen kyseiseen poikastuotantoon soveltumisen selvittämiseksi käytettiin inventointimenetelmää, jossa tarkasteltiin jokiympäristön viittä muuttujaa: virtaustyyppiä, pohjanlaatua, keskisyvyyttä, rantakasvillisuutta ja vesikasvillisuuden peittävyttä.

Yksittäisiä inventoituja jokia oli 28 ja jokikilometrejä kertyi 417. Meritaimenen potentiaalisia poikastuotantoalueita kertyi yhteensä 250 hehtaaria ja niistä 79 % sijaitsee seitsemässä joessa. Vesistöittäin tarkasteltuna Äkäsjoen ja Naamijoen vesistöt sisältävät lähes puolet inventoiduista poikastuotantoalueista. Muut tärkeät vesistöt ovat Palojoen, Jietajoen, Ylläsjoen, Kangosjoen, Tarvantojoen ja Pakajoen vesistöt.

250 hehtaaria voidaan pitää arviona meritaimenelle käytännössä soveltuvista poikastuotantoalueista Tornion-Muonionjoen suomenpuoleisissa sivuvesistöissä. Näiden alueiden yhteinen vaelluskokoisten poikasten potentiaalinen tuotanto lienee noin 50 000 poikasta vuodessa (200 poikasta/ha).

Sähkökoekalastuksia tehtiin lähes kaikissa inventoiduissa rajajoen sivuvesistöissä. Koealoja oli yhteensä 57 ja osa niistä kalastettiin useana vuotena.

Sähkökalastusten taimensaaliit olivat erittäin vähäisiä. Taimenta tavattiin kahdeksasta rajajoen 15 koekalastetusta sivuvesistöistä. Lasketut poikastiheydet vaihtelivat vesistöittäin nollasta neljään taimeneen aarilla. Suurimmat tiheydet olivat Äkäs- ja Pakajoen vesistöissä, mutta istutusten vuoksi tulokset antavat todellista paremman kuvan ko. vesistöjen taimenkantojen tilasta. Myös sähkökalastustulosten mukaan tutkimusalueen meritaimenkannat ovat erittäin heikot ja uhanalaiset.

Meritaimenkantojen perinnöllistä erilaistumista ja geneettisen muuntelun määriä tutkittiin entsyymigeneettisten ominaisuuksien avulla. Tutkimusta varten saatiin Tornionjoen ruotsinpuoleisista sivujoista sähkökalastamalla kymmenen näytettä, yhteensä 232 kalaa. Suomenpuoleisista sivujoista ei saatu tarpeeksi suuria yksilömääriä. Lisäksi tutkittiin Särkijärven kalanviljelylaitoksen Parkajoen emokalakanta.

Koko aineiston geneettisen heterogeenisuuden testaus osoitti, että Tornionjoen meritaimenilla on selvää alapopulaatiojakautumista. Suurimmat heterotsygotian arvot olivat Parkajoen haarojen Kitkiöjoen ja Ahmajoen näytteissä ja niissä oli myös suurin muuntelevien lokusten osuus. Parkajoen viljelykantaan ei ole onnistuttu tallettamaan kaikkea Parkajoen kannan geneettistä muuntelua.

Kantojen välistä muuntelua säilytetään parhaiten pitämällä erillisinä ainakin kaikkein erilaisimmat kannat. Mikäli populaatiokokojen suurentamiseksi täytyy yhdistellä kantoja, yhdistetään geneettiseltä rakenteeltaan mahdollisimman samanlaiset kannat.

Perattujen sivujokien kunnostuksia tarkasteltiin taimenen poikastuotannon kannalta. Pahimpina puutteellisuuksina havaittiin järvien ja jokilaaientumien luusua-alueiden kunnostamatta jättäminen, joen keskiväylän kiveämättä jättäminen, suisteitten kaavamainen asettelu ja vain osittainen kivien takaisin jokeen asettelu.

Syitä meritaimenkantojen romahtamiseen on osoitettavissa monia. Suurimpana yksittäisenä syynä voidaan pitää meri-alueen liian voimakasta pyyntiä. Se yhdessä sivujokien perkausten kanssa on aikoinaan voinut sysätä meritaimenkannat nykyiseen laskuunsa. Kalastuksen voimakkuus ja liian pieniin kaloihin kohdistuminen heikentävät kantoja myös meritaimenen poikastuotantoalueilla. Myös rajajoessa ja meritaimenen poikastuotantoalueilla tapahtuva meritaimenen pyynti on nykyiseen kantojen tilaan nähden liian voimakasta ja kohdistuu liian pieniin kaloihin. Lisäksi alajuoksun sivuvesistöjen veden rautapitoisuudet ovat kasvaneet ojitusten vuoksi pitoisuuksiin, jotka saattavat häiritä alueen meritaimentuotantoa.

5. Suositukset jatkotoimenpiteiksi

Tutkimuksen perusteella suositellaan Tornionjoen vesistöön ja merelle jokisuun läheisyyteen seuraavia toimenpiteitä meritaimenkantojen elvyttämiseksi:

Kalastuksen järjestely:

- 1) Meritaimen tulisi toistaiseksi rauhoittaa täysin koko Tornionjoen vesistössä ja merialueella Tornionjoen kalastusalueella. Tämä suositus on oletettu seuraavissa suosituskohdeissa jo voimassaolevaksi.
- 2) Lohen ja meritaimenen keväinen pyyntikielto Tornionjoen kalastusalueen merialueella tulisi laajentaa kieltämään kaikenlainen kalastus kyseisenä ajankohtana kyseisellä alueella.
- 3) Lohen kalastuksen tulee olla samaan aikaan kielletty myös jokialueella, jotta vältettäisiin meritaimenen pyynti lohenpyynnin yhteydessä.
- 4) Verkkopyyntiä tulisi rajoittaa merellä erityisesti syys-lokakuussa.
- 5) Kalastusta tulisi rajoittaa ja ohjata merialueella Tornionjoen kalastusalueen ulkopuolellakin niin, että meritaimenia selviäisi takaisin jokeen kudulle.
- 6) Tornionjoen vesistön jokialueilla kaikenlainen kalastus tulisi kieltää syyskuun alusta marraskuun puoliväliin.
- 7) Rajajoella tulisi olla viikkorauhoituksen kaltainen pyyntirajoitus.
- 8) Taimenen alamitta tulisi säätää Lätäsenon yhtymäkohdasta alaspäin 40 cm:iin ja Könkämäenossa ja Lätäsenossa 35 cm:iin.
- 9) Seuraavien jokialueiden parhaat meritaimenen poikastuotantoalueet tulisi toistaiseksi rauhoittaa kalastukselta: Äkäsjoen alajuoksu, Pakajoki, Naami-joen alajuoksu, Tarvantojoen alajuoksu, Palojoen alajuoksu, Kangosjoki, Ylläsjoen alajuoksu.
- 10) Tornionjoen vesistöalueen sekä merialueen verkkopyynti tulisi järjestää kokonaisuudessaan meritaimenta suojelevaksi.
- 11) Kalastuksen valvontaa tulisi tehostaa.

Kalanviljely ja istutukset:

- 1) Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen hoitoa varten tulisi perustaa seuraavat emokalastot:
 - a. Luongasjoen ja muiden latvavesien emokalakanta
 - b. Parkajoen ja sen sivujokien emokalakanta
 - c. Parkajoen alapuolisten jokien ja rajajoen emokalakanta (sekakanta; toimii geenipankkina)
- 2) Em. emokalastojen perustamiseksi tulisi aloittaa heti voimakas emokalapyynti.
- 3) Emokalastojen alkaessa tuottaa mätiä tulisi nykyiset emokalastot liittää emokalastoon c; siihen saakka tulisi istutukset hoitaa nykyisillä emokalastoilla.
- 4) Istutusmäärä tulisi nostaa suomenpuoleisella vesistöalueella mahdollisimman pian 250 000 yksivuotiaaseen meritaimenpoikaseen vuodessa.
- 5) Poikastuotantoalueiden istutustiheyden tulisi olla noin 2 000 yksivuotiaasta poikasta hehtaarille.

- 6) Kohdan 1) emokalastoilla tehtäisiin istutukset Suomen puolelle seuraavasti (ks. tarkemmin taulukko 26):
- emokalasto a:lla hoidettaisiin Muoniosta pohjoiseen olevien vesistöjen istutukset
 - emokalasto b:llä hoidettaisiin istutukset sivuvesistöihin välillä Jerisjoki-Ylläsjoki
 - emokalasto c:llä hoidettaisiin Naami- ja Martimojoen vesistöjen istutukset
 - rajajoen mahdollisissa istutuksissa tulisi toteuttaa samanlainen vyöhykejako
- 7) Istutusten tulisi kattaa keskimäärin puolet vesistön inventoiduista poikastuotantoalueista ja istutukset tulisi suunnata etupäässä sivuvesistöjen alajuoksuille.
- 8) Tornionjoen vesistöön tehtävät muut taimenistutukset kuin meritaimenistutukset tulisi suunnata vain järviolueille ja latvavesiin ja istutusmateriaalina tulisi olla Tornionjoen vesistön alkuperäistä paikallisen taimenen kantaa.

Seuranta ja jatkotutkimukset:

- 1) Kalansaaliita tulisi seurata kalastustiedustelujen ja saaliskirjanpidon avulla.
- 2) Istutukset ja istutuspaikat tulisi kirjata
- 3) Sopivin istutustiheys tulisi selvittää kullekin jokialueelle.
- 4) Tornionjoen vesistössä tulisi sähkökoekalastuksella seurata meritaimenen poikastiheyksien kehittymistä sekä istutusten ja istutuskokekeilujen onnistumista. Sähkökoekalastuksen ohelle olisi kehitettävä menetelmiä mereen vaeltavien poikasten määrän arvioimiseksi.
- 5) Meritaimenkantoja tulisi seurata myös merkitsemällä.
- 6) Sivujokien vedenlaadun tarkkailua tulisi tehostaa ja selvittää erityisesti rautapitoisuuksia ja niiden vaikutuksia taimenen mätiin ja poikasiin.
- 7) Kunnostusten havaitut epäkohdat tulisi korjata ja kunnostusten onnistuminen ja täydennystarve tulisi selvittää.

LÄHDELUETTELO

- ALLENDORF, F.W. 1983. Isolation, gene flow, and genetic differentiation among populations. A reference for managing wild animal and plant populations. Schonewald-Cox, C., Toim. Chambers, S., MacBryde, B. & Thomas, L. Genetics and Conservation. Benjamin/Cummings Publ. Co., Menlo Park, California. p. 51-65.
- ALLENDORF, F.W., MITCHELL, N., RYMAN, N. & STÅHL, G. 1977. Isozyme loci in brown trout (*Salmo trutta* L.): detection and interpretation from population data. *Hereditas* 86, p. 179-190.
- BERGELIN, U. 1984. Enkät angående fisket och dess ekonomiska betydelse i Torne älvs vattensystem, år 1983. Fiskeriintendenten, övre norra distriktet. Meddelande nr 2. 10 s. (Moniste)
- BERGELIN, U. & KARLSTRÖM, Ö. 1985. Havsöringen i sidovattendrag till Torne älvs vattensystem. Fiskeriintendenten, övre norra distriktet. Meddelande nr 5. 36 s. (Moniste)
- BROWNE, J. & GALLAGHER, P. 1985. The relationship between annual Atlantic juvenile salmon population estimates and direct estimates of subsequent smolt runs (1980-84) in the Corrib system, Ireland. ICES CM 1985/M:3,6 p. (Moniste)
- CARLIN, B. 1965. Märkning av odlade öringungar i utvandringss-färdig storlek. Laxforskningsinstitutet. Meddelande 1, bilaga 7.
- CROSS, T.F. & WARD, R.D. 1980. Protein variation and duplicate loci in the Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *Genet. Res. Camb.* 36. p. 147-165.
- ERONEN, T.K. & SHEMEIKKA, P. 1984. The restoration of the river Vaikkojoki, Finland. In: Habitat modification and freshwater fisheries. Proceedings of a symposium of the European Inland Fisheries Advisory Commission, Aarhus, Denmark, 1984. Ed. J.S. Alabaster. London, Butterworths. p. 109-115.
- HUSA, H. 1978. Lohi ja taimen halutaan säilyttää Tornionjoessa. Artikkelit sanomalehti Kalevassa 1.5.1978.
- ITKONEN, J. 1982. Tornion-Muonionjoen rehevöitymistutkimus ke-sällä 1981. Lapin vesipiirin vesitoimisto. 76 s. (Tutkimusraportti)
- ITKONEN, J. 1984. Tornion-Muonionjoen tila perifytonkokeiden ja vesianalyysien perusteella arvioiden. Pro gradu -tutki-elma. Helsingin yliopiston limnologian laitos. 71 s.

- JUNGE, C.O. & LIBOSVARSKY, J. 1965. Effect of size selectivity on population estimates based on successive removals with electrical fishing gear. Zool. Listy 14, p. 171-178.
- JUTILA, E. 1982. Jokien entistäminen. Teoksessa: Vesistöjen rakentaminen ja kalatalous. VKA ry:n koulutuspäivät, Hanasaari 29.-30.10.1981. Toim. Jutila & M. Hildén. Helsinki, Vesi- ja kalatalousalan ammattijärjestö. s. 125-135.
- KARLSTRÖM, Ö. 1976. Quantitative methods in electrical fishings in Swedish salmon rivers. Zoon 4, p. 53-63.
- KARLSTRÖM, Ö. 1977a. Effects of human activities on the population densities of salmon and trout parr in Swedish rivers. Uppsala. Institute of Zoology, University of Uppsala. 7 p.
- KARLSTRÖM, Ö. 1977b. Habitat selection and population densities of salmon (*Salmo salar* L) and trout (*Salmo trutta* L) parr in Swedish rivers with some reference to human activities. Uppsala. Acta Universitatis Upsaliensis 404, 12 p.
- KARLSTRÖM, Ö. 1977c. Biotopval och besättningstäthet hos lax- och öringungar i svenska vattendrag. Information från Sötvattenslaboratoriet Drottningholm (6). 72 s.
- KAUPPINEN, V. 1984. Äkäsjoen koskikalastosta sähkökalastuslaitteella v. 1983 ja 1984 tehtyjen koekalastusten mukaan. Oulu. Pohjois-Suomen Vesitutkimustoimisto. 14 s. + liitteet. (Moniste)
- KINNUNEN, K. 1984. Perämeren kalanviljely-yksikön sijoitusse-
lvitys; vedenlaatu. Teoksessa: Lapin vesipiirin vesi-
toimisto 1984: Perämeren kalanviljely-yksikön sijainti-
paikan selvitys. 17 s. (Moniste)
- KOLI, L. 1983. Retkeilijän kalaopas. Helsinki, Kustannusosake-
yhtiö Otava. 165 s.
- LAAKSONEN, R. & MALIN, V. 1980. Vesistöjen vedenlaadun
muutoksista vuosina 1962-1977. Vesientutkimuslaitoksen
julkaisuja 36. 70 s.
- LAASANEN, O. 1982. Vesistöjen jäätymis-, jäänlähtö-, jäänpak-
suus ja pintaveden lämpötilatietoja. Vesientutkimus-
laitoksen julkaisuja 47. 67 s.
- Lapin vesipiiri. Tornionjoen sivujokien kunnostussuunnitelma.
- LOVIKKA, T. & ALAPURANEN, J. 1982. Lapin läänin alueellinen
kalataloussuunnitelma. Osaraportti 1. Lapin kalatalouden
nykytila. Lapin läänin Maatalouskeskus, Lapin läänin
kalatoimisto. 72 s.

- MATINLOMPOLO, R. & LOVIKKA, T. 1984. Lapin läänin alueellinen kalataloussuunnitelma. Osaraportti 7. Tilastotietoja Lapin läänin kotitarve- ja virkistyskalastuksesta vuonna 1981. Lapin läänin Maatalouskeskus, Lapin läänin kalatoimisto. 227 s.
- MUNDIE, J.H. 1979. The regulated stream and salmon management. In: The Ecology of regulated streams. Ed. James V. Ward & Jack A. Stanford. New York, Plenum press. p. 307-319.
- MUTENIA, A. 1983. Virkistyskalastusselvitys metsähallinnon Perä-Pohjolan piirikunnassa vuonna 1982. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Moniste. (Julkaisematon)
- MUTENIA, A. 1984. Virkistyskalastusselvitys metsähallinnon Perä-Pohjolan piirikunnassa vuonna 1983. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Moniste. (Julkaisematon)
- MUTENIA, A. 1985. Virkistyskalastusselvitys metsähallinnon Perä-Pohjolan piirikunnassa vuonna 1984. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Moniste. (Julkaisematon)
- NEI, M. 1978. Estimation of average heterozygosity and genetic distance from small number of individuals. Genetics 89, 583-590.
- NIEMELÄ, E. 1979. Nuoren lohien ja taimenen kasvusta ja populaatiotieteestä Näätämöjoessa. Pro gradu -tutkielma. Turun yliopisto, biologian laitos. Turku 53 s. kuv. + 11 liitettä.
- NORDQVIST, O. 1898. Tornionjoen lohikalastus. Suomen Kalastuslehti 7, s. 135-142, 156-162.
- PETERSSON, Å. 1975. Torneälven. Rapport över fiske, fiskeundersökningar mm. Fiskeriintendenten, övre norra distriktet. (Moniste)
- Pohjoismainen vesivoimakomitea 1961. Tornion ja Kainuun jokien vesivoiman hyväksikäyttömahdollisuuksia koskeva Pohjoismaisen vesivoimakomitean mietintö. Tukholma. 115 s.
- PRUUKI, V., ANTTINEN, P. & AHVONEN, A. 1985. Tornion-Muonionjoen vesistön kalatalousselvitys. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, monistettuja julkaisuja 32. 227 s.
- REUNA, M. 1977. Vedenkorkeuden kymmenvuotiseskiarvoja ja -ääriarvoja. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja 21. 263 s.
- RYHÄNEN, R. 1959a. Summary of observations on trout in the Isojoki (Finland). Rapports et Proces - Verbaux des Reunions 148, p.76-80.

- RYMAN, N. & STÅHL, G. 1981. Genetic perspectives of the identification and conversation of Scandinavian stocks of fish. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 38, p. 1562-1575.
- SEBER, G.A.F. & Le CREN, E.D. 1967. Estimating from catches large relative to the population. J. Anim. Ecol. 36, p. 631-643.
- SIMOLA, O. 1981. Inarin, Käylän, Muonion ja Sarmijärven kalanviljelylaitosten sekä Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen toiminta- ja kalastonkäyttösuunnitelma vuodelle 1981. PSKKVL. 64 s. (Moniste)
- SIMOLA, O. 1982. Inarin, Käylän ja Sarmijärven kalanviljelylaitosten sekä Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen toiminta- ja kalastonkäyttösuunnitelma vuodelle 1982. PSKKVL. 78 s. (Moniste)
- SIMOLA, O. 1983. Inarin, Käylän ja Sarmijärven kalanviljelylaitosten sekä Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen toiminta- ja kalastonkäyttösuunnitelma vuodelle 1983. PSKKVL 63 s. (Moniste)
- SIMOLA, O. 1984. Inarin, Käylän ja Sarmijärven kalanviljelylaitosten sekä Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen toiminta- ja kalastonkäyttösuunnitelma vuodelle 1984. PSKKVL 75 s. (Moniste)
- SIMOLA, O. 1985. Inarin, Käylän ja Sarmijärven kalanviljelylaitosten sekä Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen toiminta- ja kalastonkäyttösuunnitelma vuodelle 1985. PSKKVL 122 s. (Moniste)
- SOLANTIE, R. & EKHOLM, M. 1985. Water balance in Finland during the period 1961-1975 as compared to 1931-1960. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja 59. s. 24-53.
- Suomen Maantieteellinen Seura & Helsingin Yliopiston Maantieteen laitos 1960. Suomen kartasto. Helsinki.
- Suomen asetuskokoelman sopimussarja 1971. 53-54. Ulkovaikuttamisen kanssa tehdyt sopimukset. Laki Suomen ja Ruotsin välisen rajajokisopimuksen sekä Suomen ja Ruotsin kesken 17 päivänä helmikuuta 1949 uitosta Tornion ja Muonion rajajoissa tehtyyn sopimukseen tehdyn lisäsopimuksen eräiden määräysten hyväksymisestä ja Asetus Ruotsin kanssa tehdyn rajajokisopimuksen sekä 17 päivänä helmikuuta 1949 uitosta Tornion ja Muonion rajajoissa Ruotsin kanssa tehtyyn sopimukseen tehdyn lisäsopimuksen voimaansaattamisesta. Helsinki. Valtion painatuskeskus.
- SVÄRDSON, G., NILSSON, N.-A., DAHLSTRÖM, H. & TUUNAINEN, P. 1968. Kalat, kalavesien hoito ja kalanviljely. Helsinki. Kirjayhtymä. 302 s.

- SYKORA, J.L., SMITH, E.J., SYNAK, M. & SHAPIRO, M.A. 1975. Some observations on spawning of Brook Trout (*Salvelinus fontinalis*, Mitchill) in lime neutralized iron hydrokside suspensions. *Water Research* 9, p. 451-458.
- TOIVONEN, J. 1962. Kalastus. Tornionjoki c 1: 3. Imatran Voima Osakeyhtiö. 22 s.
- TOIVONEN, J. 1974a. Kemijoen vaelluskalojen istutustarpeen laskentaperusteista. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. *Tiedonantoja* 2, s. 1-21.
- TOIVONEN, J & TUHKUNEN, A. 1975. Migration of sea trout along the coastal waters of Finland on the basis of tagging experiments. *ICES C.M.* 1975/M:3, 8 p. (Moniste)
- TUUNAINEN, P., NYLANDER, E., ALAPASSI, T. & AIKIO, V. 1984. Kalastus ja kalakannat Tornionjoen vesistöissä. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, monistettuja julkaisuja 25. 85 s.
- UPDEGRAFF, K.F. & SYKORA, J.L. 1976. Avoidance of Lime-Neutralized Iron Hydrokside Solutions by Coho Salmon in the Laboratory. *Environmental Science & Technology* 10(1), p. 51-54.
- Vesihallitus. Vedenlaaturekisteri.
Vesihallitus 1980a. Koskiinventointi. Helsinki. Tiedotus 188. 310 s.
- Vesihallitus 1980b. Lapin vesienkäytön kokonaissuunnitelma. Helsinki. Tiedotus 186(I-II). 150+285 s.
- VUORINEN, P.J. 1981. Rautaruukki Oy:n Rautuvaaran kaivoksen jätevesien vaikutuksesta taimenen alkionkehitykseen ja poikasiin. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, monistettuja julkaisuja 23. s. 193-206.
- ÖSTERDAHL, L. 1969. The smolt run of a small Swedish river. *Laxforskningsinstitutet. Meddelande* 8, p. 205-215. (Ref. TOIVONEN 1974)

LIITE 1

Virtaavien vesien inventoinnin luokitusjako BERGELINin ja KARLSTRÖMin (1985) esittämän jaon pohjalta

I PohjanlaatuRaekoko (0)

- B1: Hiekka ja sitä hienommat ainekset
 B2: Sora
 B3: Pienet kivet
 B4: Isot kivet - pienet lohkat
 B5: Isot lohkat
 B6: Kallio

- < 0,2 cm
 0,2-2 cm
 2-10 cm
 10-30 cm
 > 30 cm

II VirtaustyyppiVirtausnopeus

- S1: Järvimäinen suvanto
 S2: Virtasuvanto
 S3: Niva
 S4: Koski
 S5: Kuohuva koski

- 0 m/s
 < 0,2 m/s
 > 0,2 m/s (pyörteilevä vesi)
 0,2-0,75 m/s (mukana kuohuja)
 > 0,75 m/s (kovasti kuohuja)

III SyvyysolosuhteetPieni vesistöIso vesistöSyvyys

- D1: Matala
 D2: Kohtuullisen matala
 D3: Syvä
 D4: Erittäin syvä

- Erittäin matala
 Matala
 Kohtuullisen syvä
 Syvä

- 0-20 cm
 20-50 cm
 50-100 cm
 > 100 cm

IV Rantakasvillisuus

- O1: Havupuusto
 O2: Lehtipuusto/pensaita
 O3: Ei korkeaa kasvillisuutta (peltoa, suota ym.)

<u>V Pohjakaasvillisuus</u>	<u>Peittävyysprosentti</u>
V1: Ei lainkaan - hyvin vähän	< 10 %
V2: Kohtuullisesti	10-50 %
V3: Runsaasti	> 50 %
<u>VI Onko vesistö perattu</u>	On Ei
<u>VII Onko vesistö kunnostettu</u>	On Ei
<u>VIII Muita mahdollisia huomautuksia</u>	

TORNIONJOEN SIVUJOKIEN SÄHKÖKALASTUKSET
VUOSINA 1982 -84 (tiheydet korjaamattomin arvoin)

Koekalastusvuosi; (kal.vuosi) ja -kerta	ruudin pinta- ala,m ²	lchi kpl/2 100m ²	taimen harjus mutu	made	simppu	nahki- ainen/ toukka	salak- ka	muu laji
Jietajoki:								
ylampi, (-84), I	490	4		2		22		
II			1	1	4	16		
III				1	1	15		
yht.		4 0,8	1 0,2	2 0,4	4 0,8	5 1,0	53 10,8	
alempi, (-84), I	994			1 0,1		27 2,7		
Pahtajoki:								
(-84), I	59							
Maljasjoki:								
sillan yläp.,								
(-84), I	490			2 0,4	12 2,5	1 0,2	14 2,9	
sillan alap.,								
(-84), I	394			41,010	2,5		11 2,8	
Tarvantojoki:								
ylin (-84), I								
816				6 0,7	3 0,4	1 0,1	13 1,6	
keskimm. (-84), I								
650		2	1	18		6		
II		2	1	5		5		
III		2	2	5		4		
yht.		6 0,9	4 0,6	28 4,3		15 2,3		
alin (-84), I								
429				41	1	16		
II			2	19	1	14		
yht.			2 0,5	60 14,0	2 0,5	30 7,0		
Palojoki:								
Nakkälän silta,								
(-84), I								
560			1	12		10		
II			1	12		6		1
yht.			2 0,4	24 4,3		16 2,9		1 0,2
Salvasjoki,								
(-82), I								
280			1 0,4	7 2,5	2 0,7	35 12,5		
Salvasjoen alap.,								
(-82), I								
300		1 0,3	2 0,7	7 2,3	2 0,7	23 7,7		
Perjantailkoski,								
(-82), I								
450			1 0,2	3 0,7		6 1,3		
Hirvesjärvi,								
(-82), I								
100						13 13		
Nunasjärvi,								
(-82), I								
540			1 0,2			34 6,3		
Särkijärvi,								
(-82), I								
150						8 5,3		
sillan yläp.,								
(-83), I								
448	4 0,9		2 0,5	1 0,2	1 0,2	16 3,6	4 0,9	
(-84), I								
613				3	1	17		
II				2		3		
yht.				5 0,8	1 0,2	20 3,3		
jokisuu, (-82), I								
250				2 0,8	4 1,6	19 7,6		
(-83), I								
505	5 1,0					7 1,4		
(-84), I								
725						2		
II								
yht.						2 0,3		
Äijäjoki:								
ylampi, (-83), I								
133					6 4,5	16 12,0		
alempi, (-83), I								
84						2 2,4		1 1,2 (särki)
Sorkajoki:								
ylampi, (-83), I								
250				5 2,0	19 7,6	6 2,4		
alempi, (-83), I								
155					1 0,7	16 10,3	1 0,7	
Kearnesjoki:								
ylampi, (-83), I								
263					2 0,8			
alempi, (-83), I								
350				3 0,9	7 2,0	16 4,6		2 0,6

Koekalastusvuosi; (kal.vuosi) ja -kerta	nudin pinta- ala,m ²	lchi kpl/ 100m ²	taimen harjus mutu	made	simppu	nahki- ainen/ toukka	salak- ahven ka	mu laji
Jenisjoki:								(kiski)
Kituniva(-83), I	270			5 1,9		2 0,7		1 0,4
Torassieppi, (-83), I	415		4 1,0	16 3,9	1 0,2	3 0,7		
Olosjärvi, (-83), I	440		1 0,2		1 0,2	5 1,1		
Pikkulampelo, (-83), I	360			1 0,3	1 0,3	5 1,4		
Sukoski(-83), I	340			4 1,1	1 0,3	3 0,8	1 0,3	
Kangasjoki:								
ylampi, (-83), I	385			8 2,1	1 0,3	5 1,3		
alampi, (-83), I	240				1 0,4	4 1,7		
Pakajoki:								
Pakajärvi, (-82), I	350	2 0,6	4 1,1	9 2,6	3 0,9	18 5,1		
(-83), I	495		8 1,6	1 0,2	2 0,4	15 3,0		
(-84), I	390		4	3		2		
II			3			6		1
III						2		
Yht.			7 1,8	3 0,8		10 2,6	10 1 25,9	1 0,3
keskijoksu,								
(-82), I	152	4 2,6	3 2,0		2 1,3	6 4,0		
(-83), I	360		8 2,22			9 2,5		
(-84), I	284		1			2		
II						1		
III						1		
Yht.			1 0,4			4 1,4	11 3,9	
alajoksu,								
ylampi, (-82), I	180	1 0,6				6 3,3		
alajoksu, alampi, (-82), I	303	4				7		
II		6			4	6		
Yht.		10 3,3			4 1,3	13 4,3		
(-83), I	210		2 1,1		1 0,5	3 1,4	1 0,5	
(-84), I	463		4	2	1	11		
II			5	2		2		
III			2	2		1		
Yht.		11 2,4	6 1,3		1 0,2	14 3,0		
Äkäsjoki:								
Karila, (-82), I	281		2 0,7	4 1,4	49 17,4	3 1,1	24 8,5	
(-83), I	345			2 0,6		1 0,3	2 0,6	
(-84), I	301		1		26	4	26	
II			1	1	8	2	8	
III			1		11	4	20	1
Yht.			3 1,0	1 0,3	45 15,0	10 3,3	54 18,0	1 0,3
Ylläskartano,								
(-82), I	300		1 0,3	5 1,7	1 0,3	4 1,3	36 12	
(-83), I	300		2 0,7				3 1,0	
Ylläsk.-Kuerj.,								
(-82), I	248				8	2	34	
II					2		50	1
Yht.					10 4,0	2 0,8	84 33,9	1 0,4
(-84), I	400		1		19		18	
II			4	1	11	1	38	
III			3		9	3	18	
Yht.			8 2,0	1 0,3	39 9,8	4 1,0	74 18,5	
Kuerjoki(-82),								
I	435		7		1		13	1
II			3		4		4	
III							6	
Yht.			10 2,3		5 1,2		23 5,3	1 0,2
(-83), I	300		2 0,67		2 0,67		3 1,0	(siika)
(-84), I	463		11				47	
II			6				25	
III			6				12	
Yht.			23 5,0				84 18,1	

**RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS,
KALANTUTKIMUSOSASTO**

MONISTETTUJA JULKAISUJA

- No 39. Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1985. Helsinki 1985. 155 s.
- No 40. SALOJÄRVI, K., PARTANEN, H., AUVINEN, H., JURVELIUS, J., JÄNTTI-HUHTANEN, N. ja RAJAKALLIO, R.: Oulujärven kalatalouden kehittämissuunnitelma. Osa I: Nykytila. Helsinki 1985. 278 s.
- No 41. SALOJÄRVI, K. ja PARTANEN, H.: Oulujärven kalatalouden kehittämissuunnitelma. Osa II: Suunnitelma. Helsinki 1985. 116 s.
- No 42. PURSIAINEN, M., ASLA, I., KANNEL, R. ja WESTMAN, K.: Lohenpoikasten vapautusallaskokeet Selkämeren rannikolla vuosina 1983—1984. 1—28.
NAARMINEN, M.: Lohi- ja taimenmerkintöjen yhteydessä tapahtuvasta kalojen käsittelystä, kuljetuksesta ja istutuksesta. 29—62. Helsinki 1985.
- No 43. SALMI, P.: Ammattikalastuksen investointien, vuosiansioiden ja saaliiden aikasarja-analyysi vuosilta 1978—1982. Helsinki 1986. 46 s.
- No 44. KALLIO, I.: Vaelluskalakantojen nykyinen tila ja hoito. 1—51.
KALLIO, I.: Istutettujen ja luonnonkudusta peräisin olevien emolohien (*Salmo salar* L.) fekunditeetti ja mätimunien koko. 53—74. Helsinki 1986.
- No 45. LOUHIMO, J. ja HONKASALO, L.: Taimenkanta ja taimenen ympäristövaatimukset Evon Luutajoessa. 1—74.
JUTILA, E.: Vaikkojoen kunnostussuunnitelmaa koskeva tarkastus- ja selvitystyö. 75—96.
JUTILA, E.: Selvitys Vieksinjoen vesistön uittolaitteiden ja -rakenteiden kalataloudelle aiheuttamista haitoista sekä niiden poistamiseksi tarvittavista toimenpiteistä. 97—112.
JUTILA, E.: Hossanjoen uittoperkauksien aiheuttamat kalataloudelliset vahingot sekä niiden poistamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Hossanjoen uittosäännön kumoamiseen liittyvä kalataloudellinen selvitys. 113—126. Helsinki 1986.
- No 46. Nahkiainen-nejonögon -symposiumin, 17.—18.10.1979 Kalajoki. Toim. T. Järvenpää ja K. Westman. Helsinki 1986. 107 s.
- No 47. LEHTONEN, H., BÖHLING, P. och HUDD, R.: Siken och sikfisket i Kvarkenområdet. Helsinki 1986. 76 s.
- No 48. Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1986. Helsinki 1986. 178 s.
- No 49. ERONEN, T., HANSKI, A., HYYTINEN, L. ja KAIJOMAA, V.-M.: Vuoksen vesistöalueen lohi- ja taimenkantojen hoidon puiteohjelma. Helsinki 1986. 117 s.
- No 50. TUUNAINEN, P., VUORINEN, P., RASK, M., JÄRVENPÄÄ, T. ja VUORINEN, M.: Happaman laskeuman vaikutukset kaloihin. Raportti vuodelta 1985. English summary: Effects of acidic deposition on fish, Report 1985. 1—39.
TIKKA, J. ja PAASIVIRTA, L.: Ahvenen populaatiorakenne, kasvu ja tuotanto kahdessa eteläsuomalaisessa metsäjärvessä. 40—63. Helsinki 1986.
- No 51. Valtion kalanviljelyn VII neuvottelupäivät 12.—14.4. 1983 Punkaharjulla. Toim. A. Vihervuori. Helsinki 1986. 119 s.
- No 52. NIKINMAA, B.: Inverkan av ljus och insekttillskott till födan på tillväxten hos laxyngel *Salmo salar*. Helsinki 1986. 79 s.
- No 53. Papers presented at ICES Statutory Meetings in 1984—86 by Finnish participants. Helsinki 1986. 260 pp.
- No 54. JÄRVENPÄÄ, T.: Veden vähähappisuuden ja happamuuden vaikutukset ravun hemolymfaan. Helsinki 1986. 64 s.
- No 55. NYLUND, V.: Ravun loisen, *Psorospermium haeckeli* Hilgendorf rakenne, haittavaikutukset ja taksonominen asema. Helsinki 1986. 60 s.
- No 56. KETTUNEN, J. ja HILDÉN, M.: Populaatioanalyysi ja sen herkyys parametrien muutoksille. Helsinki 1986. 50 s.

SISÄLTÖ

IKONEN, E., JUTILA, E., KOLJONEN, M-L., PRUUKI, V. ja ROMAkkANIEMI, A:
Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. 103 s.

ISBN 951-9092-86-2
ISSN 0358-4623