

*Pentti Valkeajärvi
Timo Takkunen
Päivi Eskelinen
Jarmo Kovanen*

Rautalammin reitin taimen tulee takaisin

Menetelminä monipuoliset istutukset
ja kalastuksen säätely



RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

No 134

1997

Rautalammin reitin taimen tulee takaisin

Menetelminä monipuoliset istutukset
ja kalastuksen säätely

Pentti Valkeajärvi¹, Timo Takkunen², Päivi Eskelinen¹
ja Jarmo Kovanen³

¹Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos,
Laukaan kalantutkimus ja vesiviljely

²Pohjois-Savon työvoima- ja elinkeinokeskus

³Keski-Suomen työvoima- ja elinkeinokeskus

Helsinki 1997

Vastaava toimittaja: Raimo Parmanne

Kansi: Rautalammin reitin eteläisimmän kosken, Simunankosken, pohjoinen haara kunnostuksen jälkeen. (Kuva: Pentti Valkeajärvi)

Sisäsivujen kuvat: Markku Jaakkola (s. 34), Jarmo Kovanen (s. 17) ja Pentti Valkeajärvi (s. 5, 24, 26)

Kirjoittajat ovat vastuussa kirjoituksensa sisällöstä, eikä se välttämättä edusta Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen virallista kantaa.

ISBN 951-776-131-7

ISSN 0787-8478

Oy Edita Ab

Helsinki 1997

Sisällys

1. JOHDANTO.....	1
2. RAUTALAMMIN REITTI - KANSALLISVESI.....	2
3. TAIMENKANNAN NYKYTILA JA HOITO	4
3.1. Kannan alkuperä ja viljely.....	4
3.2. Poikastuotantoalat koskissa	5
3.3. Luontainen lisääntyminen	6
3.3.1. Kutukanta romahtanut	6
3.3.2. Vaelluspoikasten tuotanto alle kymmenes mahdollisesta	7
3.4. Istutukset ja niiden tuloksellisuus.....	7
3.4.1. Istutuksissa siirrytty kolmivuotiaisiin.....	7
3.4.2. Kaksivuotiaat kilpailukykyisiä kolmivuotiaiden kanssa	9
3.4.3. Emokalaistutukset paransivat poikastiheyksiä	12
3.5. Taimenen vaellukset.....	13
3.6. Taimenen ravinto ja kasvu.....	17
3.7. Taimenen kalastus	18
3.7.1. Kalastajia reitillä noin 75 000	18
3.7.2. Saaliista valtaosa verkoilla	19
3.7.3. Kalastusrajoituksia vähän vuonna 1996	21
3.7.4. Kalastuspaine voimakas harvoilla lupakoskilla.....	22
3.8. Kalataloudelliset kunnostukset.....	24
3.9. Tähänastisen hoidon analyysi.....	28
4. HOITOSUUNNITELMA.....	29
4.1. Tavoitteet.....	29
4.2. Istutukset.....	29
4.2.1. Istutuksiin vain reitin omaa kantaa	29
4.2.2. Ei kilpailevia petokaloja	29
4.2.3. Koski-istutuksilla elvytetään kutukantaa.....	30
4.2.4. Emotaimenet vaihtoehto jokipoikasille	31
4.2.5. Järviin pääasiassa kaksivuotiaita	34
4.2.6. Kalakantojen monimuotoisuuden säilyttäminen on valtion tehtävä.....	36

4.3. Kalastuksen säätely	37
4.3.1. Säätelyllä turvataan riittävä lisäkasvu	37
4.3.2. Taimenen alamitta 40 senttiä.....	37
4.3.3 Verkkojen solmuvälit 31-54 mm pois pyynnistä.....	37
4.3.4. Koskikalastuksen kehittämisessä mahdollisuuksia	38
4.3.5. Kutuajan rauhoitus kaikkiin koskiin.....	38
4 .4. Kunnostustarpeet	39
4.5. Hoidon rahoitus ja vastuu.....	39
5. TUOTEUTUS JA SEURANTA.....	41
6. YHTEENVETO	42
7. KIITOKSET.....	45
KIRJALLISUUS.....	46

1. Johdanto

Rautalammin reitin taimen on maassamme eniten viljelyyn ja istutuksiin käytetty taimenkanta. Esimerkiksi vuonna 1993 Suomessa istutetuista 750 000 kaksivuotiaasta taimenesta puolet oli Rautalammin reitin kantaa. Istutuksia on tehty tällä kannalla lähes koko maassa pohjoisinta Suomea lukuunottamatta. Kannan säilyminen luonnonvaraisena alkuperäisellä esiintymisalueellaan on voimakkaasti vaarantunut lähinnä liian tehokkaan ja nuoriin yksilöihin kohdistuvan kalastuksen johdosta. Vaikka kantaa ei voida enää pitää puhtaana "rautalampisena" vierasta alkuperää olevien istukkaiden tuotua oman lisänsä geenipohjaan (Eloranta 1993a, Partti-Pellinen ym. 1993), kyse on kuitenkin arvokkaasta kannasta. Luontaisesti lisääntyvä taimenkanta on jo arvo sinänsä.

Potentiaalinen taimenen poikastuotanto on Rautalammin reitillä huomattava. Taimen onkin keskeinen osa reitin kalataloudellista arvoa, joka perustuu lisäksi hyvään vedenlaatuun, pääreitin säännöstelemättömiin järviin ja monipuoliseen kalastoon. Yhdessä Päijänteen kanssa Rautalammin reitistä muodostuu koko taimenen elinkierron kattava alue, jonka käytölle Vaajakosken ja Kuhankosken uudet kalaportaat luovat toimivat edellytykset.

Reitti on ollut kuuluisa hyvästä taimenkannastaan ja runsaista saaliistaan 1500-luvulta lähtien. Vielä tämän vuosisadan alussa taimenia oli runsaasti (Oinonen 1923), eikä 1970-luvun alun emotaimenten kutupyynneissäkään Siikakoskella ollut vaikeuksia viljelyyn tarvittavan mädin hankkimisessa (Sumari, julkaisematon, ks. Valkeajärvi 1993a). Luonnonvaraisen kannan jyrkin taantuminen näyttää tapahtuneen 1970-luvulla, mutta heikkeneminen on jatkunut vielä 1980-luvulla (Bagge ym. 1993, Valkeajärvi 1993a, Takkunen 1993a). 1990-luvun puoliväliin tultaessa kannan luontainen lisääntyminen on ainakin paikoin lähes loppunut. Laukaan kalantutkimuksen ja vesiviljelyn tekemisissä kutupyynneissä syksyllä 1994 Tyyrinvirralta ja Siikakoskelta tavattiin vain yksi kuteva naarastaimen.

Rautalammin reitin taimenen hoitosuunnitelma on muutama vuosi sitten päättyneen maa- ja metsätalousministeriön rahoittaman taimenprojektin tulosten sovellutus. Viime vuosina on kertynyt runsaasti myös uuttakin tietoa. Hoitosuunnitelman tekoon ovat osallistuneet Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen (RKTL) Laukaan kalantutkimus ja vesiviljely sekä Pohjois-Savon ja Keski-Suomen työvoima- ja elinkeinokeskukset.

Tällä suunnitelmalla korostetaan Rautalammin reitin taimenen hoidon kiireellisyyttä. Hoidolle asetetaan selkeät päämäärät: taimenen luonnonvarainen tuotanto on saatava tuntuvasti elpymään ja luonnonvaraisen kookkaan taimenen arvostus saaliskalana sille kuuluvaan arvoonsa. Ehdotukset toimenpiteiksi kattavat taimenen koko elinalueen Pielavedeltä Päijänteen eteläosiin. Luonnonvaraisen taimenkannan säilymisen elinvoimaisena pitäisi olla kunniakysymys myös molemmille maakunnille, ei vähiten Keski-Suomelle, jonka maakuntakala järvitaimen on.

2. Rautalammin reitti - kansallisvesi

Paikallisten tahojen Kansallisvedeksi ristimä Rautalammin reitti on yli 200 km pitkä Kymijoen vesistön itäinen latvahaara. Reitin pääosat sijaitsevat Kuopion ja Keski-Suomen läänien alueilla. Sivuvesistöjä on lisäksi Mikkelin läänissä. Laukaassa reitti yhtyy Viitasaaren ja Saarijärven reitteihin, josta on Päijänteeseen noin 20 kilometriä. Tällä välillä ovat Kuhankosken ja Haapakosken (Vaajakoski) voimalaitokset sekä niihin kalan kulun turvaamiseksi vuonna 1992 rakennetut kalaportaat, joilla korvattiin vanhat kalahissit. Tämä väli on myös osa Keiteleeltä Päijänteelle ulottuvaa kanavareittiä.

Korkeuseroa Pielaveden Koivujärven ja Laukaan Kuusveden välillä on 46 m. Reitin valuma-alueen koko on 7 082 km² ja järvisyys 20 % (kuva 1). Reitin 1 694 järvellä on pinta-alaa yhteensä 1 430 km². Suurimmat järvet ovat pohjoisesta etelään Pielavesi (107 km²), Nilakka (163 km²), Virmasvesi (62 km²), Iisvesi (66 km²), Niinivesi (63 km²), Konnevesi (187 km²) ja Kynsivesi (53 km²) (Raatikainen & Kuusisto 1988). Merkittäviä koskia ja virtoja on reitillä 13.

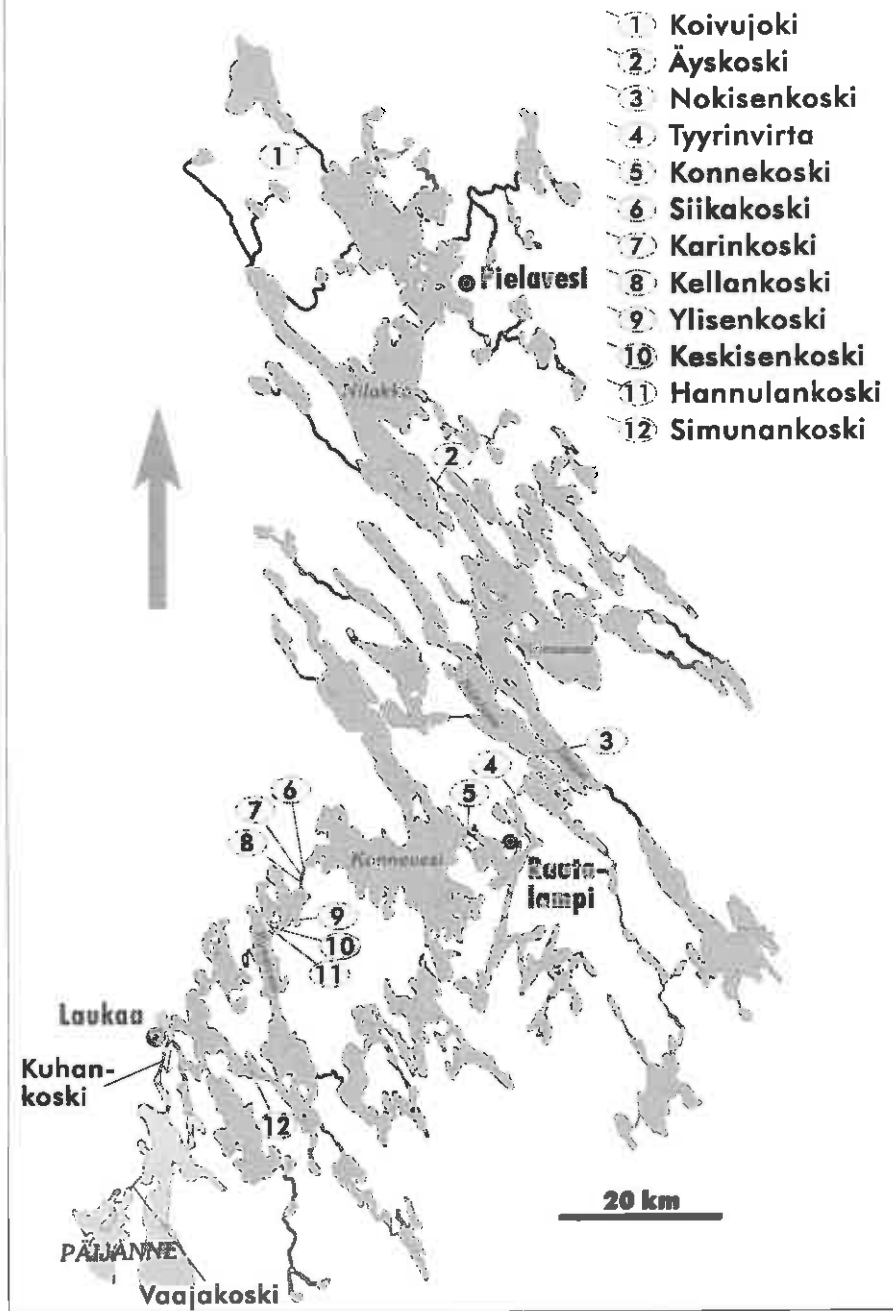
Rautalammin reitti on kirkasvetinen ja oligotrofinen vesistöalue. Pääosin erinomaista veden laatua on paikoin heikentänyt maa- ja metsätalouden hajakuormitus, turvetuotannon ja kalankasvatuksen kuormitus sekä paikoin yhdyskuntien jätevedet. Alusveden happipitoisuuden alenemista on todettu mm. Konneveden syvänteissä (Herve 1995) ja sini- ja koristelevähaittoja on koettu varsinkin reitin yläosalla (Haatainen ym. 1993). Lievästä rehevöitymisestä huolimatta veden laatu ei aseta esteitä luontaisen kalaston elinmahdollisuuksille ja hoidolle.

Rautalammin reitin runko-osalla on kuusi kalastusaluetta. Niiden vesipinta-ala on sivuvesistöt mukaan lukien 127 162 ha (taulukko 1). Tämä suunnitelma käsittelee pääasiassa Rautalammin reitin runko-osaa. Ulkopuolelle jäävät pääreitiltä sivussa olevat Suonteen ja Hankasalmen kalastusalueet. Esitetyt hoitosuosituksot soveltunevat hyvin myös tarkastelun ulkopuolelle jääneiden kalastusalueiden suurimmille järville.

Taulukko 1. Rautalammin reitin runko-osan kalastusalueet ja niiden kokonaispinta-alat

Itä-Suomen lääni	Pinta-ala, ha
Pielavesi	16 975
Nilakka	20 026
Rasvanki-Virnasvesi	23 532
Niinivesi	18 741
Koskelo-Konnevesi	26 379
Länsi-Suomen lääni	
Konnevesi-Kuusvesi	21 509

Rautalammin reitin tärkeimmät kosket



Kuva 1. Rautalammin reitin kartta

3. Taimenkannan nykytila ja hoito

3.1. Kannan alkuperä ja viljely

Rautalammin reitin taimenten geneettisiä eroja on tutkittu elektroforeesimenetelmällä lihasnäytteistä (Koljonen, julkaisematon) ja kutukuopista otetuista mätinäytteistä mitokondrioDNA-restriktioanalyysillä (Partti-Pellinen ym. 1993). Näissä tutkimuksissa on havaittu, että perinnöllistä muuntelua esiintyy jonkin verran, mutta erot eivät kuitenkaan ole selviä eri koskista otettujen kalojen välillä. Siikakosken taimenet ovat erotettavissa Äyskosken ja Simunankosken taimenista kolmen muuntelevan lokuksen ansiosta, jotka eivät muiden koskien taimenilla muuntele (Koljonen, julkaisematon). Mahdolliset erot eri koskien taimenten välillä ovat vähitellen häviämässä tai hävinneet, koska emokalastojen muodostamiseksi kutupyntiä on harjoitettu useissa reitin koskissa ja poikasia on levitetty koko reitille. Koskikohtaisista kannoista ei siten ole perusteltua puhua. Kannan nimeksi sopii tälle keskisuomalaiselle taimenelle edelleen kotipaikan mukaan Rautalammin reitin taimenkanta.

Rautalammin reitin taimenen viljelyn historia ulottuu vuoteen 1922 (Eloranta 1993). Simunankosken kalanviljelylaitos oli vuosikymmeniä ainoa laitos, jossa kantaa viljeltiin. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Laukaan kalantutkimuksen ja vesiviljelyn ohjelmassa viljelykannan emokalaston ylläpito on ollut vuodesta 1970 (Eskelinen 1993). Laukaan emokalastot on muodostettu lähinnä Tyyrinvirrasta, Siikakoskesta, Simunankoskesta ja Äyskoskesta pyydettyjen taimenten mädistä. Nykyiset 1990-luvun emokalastot on perustettu Tyyrinvirran emojen mädistä. Muissakin RKTL:n kalanviljelylaitoksissa on tämän kannan emokalaparvia. Yksityisellä taholla emokalastoja on lisäksi ainakin Savon Taimen Oy:llä Rautalammillä ja Siikataimen Oy:llä Konnevedellä.

Mädintuotantokapasiteettia Rautalammin reitin taimenelle on tällä hetkellä riittävästi. Emoviljelylle ei toistaiseksi ole voitu laatia hoitostrategiaa emokalastojen uusimisvälin, koon ja sukupuolten lukusuhteiden optimoimiseksi. Suurin syy on ollut emokalastojen uusimisen hankaluus mädinhankintapyyntien heikkojen saaliiden johdosta. Viljelyn suurin ongelma onkin emokalojen vähäisyys luonnossa (Eskelinen 1993). Mädinhankinnan uutena keinona kokeiltiin vuonna 1995 emotaimenten pyyntiä Vaa-jakosken kalaportaasta. Nämä taimenet ovat Päijänteestä yläjuoksulle, otaksuttavasti juuri Rautalammin reitille, pyrkiviä kaloja. Kokemukset olivat lupaavia. Takanaan näillä vähintään kaksikiloisilla sukukypsillä taimenilla on useita vuosia vapaudessa. Alkuperältään ani harva niistäkään on luonnonkudusta syntyneitä.



Siikakoski on reitin luonnontilaisimpia koskia. Se on tuttu kalapaikka niin Urho Kekkoselle kuin Jimmy Carterillekin. Taimenen poikastiheydet ovat yleensä reitin parhaita eikä koskessa ole suurta kunnostustarvetta.

3.2. Poikastuotantoalat koskissa

Taimenen tuotantoaloja Rautalammin reitillä ovat aiemmin arvioineet Tuunainen (1971), Jaakkola (1978), Toivonen ym. (1979), Keski-Suomen seutukaavaliitto (1982) ja Sumari (julkaisematon). Tätä hoitosuunnitelmaa varten tuotantoalat arvioitiin uudelleen sekä luokiteltiin. Taimenen poikasen kasvaessa sen kyky hyödyntää erilaisia ympäristöresursseja muuttuu (Mäki-Petäys ym. 1994). Tämä on pyritty ottamaan huomioon tuotantoaloja arvioitaessa.

Jokipoikasille (pienempiä kuin vaelluspoikaset eli smoltit) parhaita elinalueita (luokka I) ovat matalat koskialueet, joissa on melko paljon kivien tai kasvillisuuden tarjoamia suojapaikkoja ja virtausnopeus 0,2 - 0,8 m/s. Tyydyttäväksi (II) luokiteltiin virtausoloiltaan edellisen kaltaiset, mutta matalat koskialueet, joissa on vähän suojaa tai joista kunnostamalla saataisiin jokipoikasille sopivia. Heikoiksi (III) arvioitiin syvät ja vuolaat kosket, jotka soveltuvat paremmin suurten taimenten kasvu- ja elinalueiksi. Näin arvioiden taimenen poikastuotantoon sopivia koskialueita on pääreitillä noin 44 ha. Niistä on jokipoikasten elinympäristöksi sopivia noin 24 ha (luokat I ja II, taulukko 2).

Taulukko 2. Taimenen poikastuotantoalueet (ha) Rautalammin reitin koskissa hyvyysluokittain vuonna 1996. I = hyvä, II = tyydyttävä, III = heikko.

Koski	Pituus m	Virtaama m ³ /s	Luokka I	Luokka II	Luokka III	Yhteensä
Koivujoki	1800	2,4	2,0	0,5	0,3	2,8
Huuhtajankoski	150	21	0,2	0,9	0,9	2,0
Äyskoski	750	21	0,6	3,1	2,9	6,6
Nokisenkoski	200	38	0,5	-	1,0	1,5
Tyyrinvirta	1600	40	1,5	3,9	8,0	13,4
Konnekoski	200	46	0,1	0,3	1,0	1,4
Siikakoski	200	48	0,4	1,0	1,0	2,4
Karinkoski	200	48	0,3	1,1	0,8	2,2
Kellankoski	500	48	0,7	3,8	0,5	5,0
Ylisenkoski	150	50	0,2	0,3	1,2	1,7
Keskisenkoski	250	50	0,4	0,5	1,8	2,7
Hannulankoski	100	50	0,1	0,2	0,3	0,6
Simunankoski	500	65	0,3	0,7	0,6	1,6
Yhteensä	6600		7,3	16,3	20,3	43,9

3.3. Luontainen lisääntyminen

3.3.1. Kutukanta romahtanut

Kutukannan heikkenemisestä on saatu viitteitä 1940-luvulta lähtien Simunankosken kutupyyntien perusteella (Eloranta 1993). Simunankosken emokalapyynnneissä vielä 1950-luvulla saatiin usein 10-12 kg:n naaraskaloja (V. Orpana, suullinen tiedonanto).

Vielä 1970-luvulla ei ollut mainittavia vaikeuksia mädinhankinnassa viljelyn tarpeisiin (Sumari, julkaisematon). 1980-luvulla tilanne oli selvästi heikentynyt, ja vuosikymmenen lopulla kutukannan heikko tila voitiin osoittaa monin tutkimuksin: mm. Laukaan kalantutkimuksen ja vesiviljelyn toteuttamat emotaimenten kutupyyntit (Eskelinen, julkaisematon), kutukuoppakartoitukset ja emotaimenten istutukset (Takkunen 1993a,b), taimenen poikastihedät (Bagge ym. 1993) sekä Konneveden taimenten sukupuoli- ja ikärakenne (Valkeajärvi 1993a,b).

Kutukuoppien määrä riippuu suoraan emokalojen määrästä. Tämä on todettu myös emokalaistutuskokeilujen yhteydessä (Takkunen 1993b). Koska sama emo saattaa tehdä useitakin kutukuoppia, joista osa on vain kokeiluja, kuoppien määrän perusteella tehty arvio kutukannasta on yliarvio. Tyyrinvirran, Siikakosken, Karinkosken, Ylisenkosken ja Keskisenkosken kutukuoppien kokonaismäärä oli yhteensä vajaat 150 1980-luvun lopulla (Takkunen 1993a). Koska nämä kosket ovat reitin parhaita taimenkoskia ja pinta-alaltaan noin puolet pääreitit koskien tuotantoalasta, koskissa kuteneiden emokalojen kokonaismääräksi reitillä voidaan arvioida noin 200 kalaa 1980-luvun lopulla. Valkeajärvi (1993a) arvioi Rautalammin reitin sukukypsien naarastaimenten määräksi noin 1 100 yksilöä. Järviin istutettujen smolttien kutuvaellus on kuitenkin heikko. Ne eivät ole leimautuneet mihinkään koskeen ja ne laskevat mätinsä enimmäkseen järvillä paikoissa, joissa mädin ja poikasten kehittymiselle ei ole sopivaa ympäristöä (ks. myös O'Grady 1984 ja Aass 1990). Sukukypsiä koirastaimenia koskissa on yli kaksinkertainen määrä naaraisiin verrattuna, mutta ne ovat valtaosin pieniä "tammukoita".

3.3.2. Vaelluspoikasten tuotanto alle kymmenes mahdollisesta

Hurme (1965) arvioi 1960-luvulla, että eri syistä aiheutuneiden menetysten kompensimiseksi Päijänteeseen tulisi istuttaa miljoona smolttia vuosittain. Tuunainen (1970) arvioi Päijänteeseen ylhäältä laskeutuvien smolttien määräksi 1960-luvun lopulla 3,5 % luonnontilanaikaisesta, joka hänen arvionsa mukaan olisi n. 70 000 vaelluspoikasta. Rautalammin reitin osuus olisi ollut noin neljännes. Mielenkiintoista on havaita, että suunnilleen sama määrä taimenia on enimmillään istutettu Päijänteeseen viime vuosina.

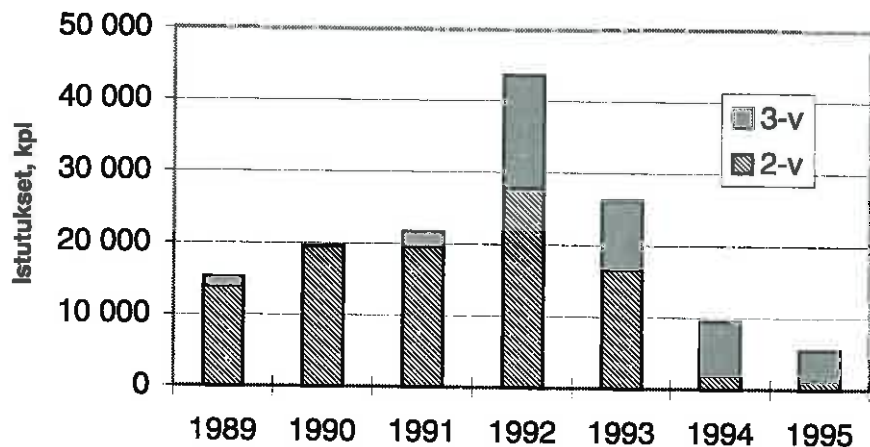
Viime vuosikymmenen lopulla taimenen kesänvanhojen poikasten tiheys oli Rautalammin reitin koskissa keskimäärin 600 yks/ha (Bagge ym. 1993). Äysköskella tutkimustarkoituksiin tehdyt istutukset nostivat tuntuvasti keskimääräistä tiheyttä. Sähkökalastusten taimensaaliista noin 20% (50 yks/ha) oli vanhempia, vaellusikää lähenteleviä taimenia. Vaelluspoikasten määräksi nykyisessä tilanteessa voidaan arvioida runsaat 1 000 smoltia vuodessa. Koskipinta-alojen perusteella tuotanto voisi nykyoloissa olla kuitenkin yli kymmenkertainen eli 10 000-20 000 smoltia (250-500 yks/ha).

3.4. Istutukset ja niiden tuloksellisuus

3.4.1. Istutuksissa siirrytty kolmivuotiaisiin

Vuosina 1989-95 Rautalammin reitille istutettiin vuosittain keskimäärin noin 20 000 kaksikesäistä tai vanhempaa taimenta. Yli kolmannes reitin taimenista on istutettu Konnevedeen, jossa kaksivuotiaiden taimenten istutustiheys oli 1980 luvulla keskimäärin 0,7 yks./ha (vaihtelu 0,3-1,3) ja vuosina 1990-1995 0,4 yks./ha (vaihtelu 0,1 - 1,0). Muissa reitin suurissa järvissä istutustiheys on ollut alhaisempi ja koko reitillä viimeisen kymmenen vuoden aikana noin 0,25 yks./ha.

1960-luvulta vuoteen 1991 asti istutuksissa käytettiin lähes yksinomaan kaksivuotiaita smoltteja. Sen jälkeen kolmivuotiaiden osuus on jatkuvasti kasvanut, ja viime vuosina (1994-1995) niitä on istutettu selvästi enemmän kuin kaksivuotiaita (kuva 2). Samalla istukkaiden yksilömäärä on voimakkaasti vähentynyt. Tämä johtuu jonkin verran istukkaan koon kasvusta, mutta vielä enemmän istutusten painopisteen siirtymisestä muihin lajeihin, erityisesti kuhaan ja siikaan. Kalastusalueista Koskelo-Konnevesi on ollut aktiivisin istuttaja (taulukko 3). Kalastuskuntien osuus istutusten rahoituksesta on ollut kolmannes (taulukko 4).



Kuva 2. Kaksi- ja kolmivuotiaiden taimenten istutukset Rautalammin reitillä vuosina 1989-1995. Kaksivuotiaisiin sisältyvät kaksikesäiset ja kolmivuotiaisiin kolmikesäiset kalat.

Taulukko 3. Kaksivuotiaiden ja vanhempien taimenten istutukset (kpl) kalastusalueittain Rautalammin reitillä vuosina 1990-1995

Vuosi	Pielavesi	Nilakka	Rasvanki-Virmasvesi	Niinivesi	Koskelo-Konnevesi	Konnevesi-Kuusvesi	Yhteensä
1990	5783	2550	4445	1000	5788	9683	29249
1991			362	7825	12854	8797	29838
1992	2511	580	1900	9992	24422	3462	42867
1993	5250	1808		7100	11463	5262	30883
1994	2434	1722		2000	3274	3424	12854
1995	1149	1934		85	2308	3761	9237

Taulukko 4. Rautalammin reitin taimenistutusten rahallinen arvo (mk) rahoituslähteittäin ja kalastusalueittain 1990-1995

Kalastusalue	Velvoite varat	Kalanhoito-maksut	Valtion kalanv. varat	Kalastus-kunnat	Kalastus-alueet	Muut	Yhteensä	%
Pielavesi		85 161	15 376	109 491	19 227		229 255	9
Nilakka	26 950	65 672	16 644	16 264	19 227		144 757	6
Rasvanki-Virmasvesi	82 754	20 100	25 433	185 385	18 972	146 996	479 640	20
Niinivesi		70 542	4 012	208 146	28 302	5 000	316 002	13
Koskelo-Konnevesi	120 894	119 775	111 213	188 024	158 070	147 176	845 152	35
Konnevesi-Kuusvesi	147 088	99 836	5 912	103 282	61 880	14 710	432 708	18
Yhteensä	377 686	461 086	178 590	810 592	305 678	313 882	2 447 514	
%	15	19	7	33	12	13	100	100

Reitille on seuraavat istutusvelvoitteet: Tervossa sijaitsevan RKTL:n rodunjalostuslaitoksen velvoitteena on istuttaa vuosittain 550 kpl vähintään 18 cm taimenia ja 150 kg nelivuotiaita vähintään kilon taimenia Huuhtajankoskeen. Rautalammissa sijaitsevan Savon Taimen Oy:n istutusvelvoite on 600 kpl 3-vuotiaita taimenia Tyyrinvirtaan.

Siikataimen Oy:llä on kaksi laitosta Konnevedellä. Siikakosken laitoksen tulee istuttaa vuosittain Taikinaisen-Liesveden välisiin virtoihin ruskuaispussipoikasia 5 800 kpl, 1-vuotiaita (väh. 7 cm) 1 000 kpl ja vähintään 20 cm:n smoltteja 850 kpl. Korholankosken laitoksen on istutettava vuosittain Kynsiveteen 500 kpl vähintään 20 cm:n smoltteja.

Poikastuotannon elvyttämiseksi koskiin on istutettu satunnaisesti mätiä, vastakuoriutuneita poikasia ja emokaloja. Mäti-istutusten tuloksellisuudesta on ristiriitaisia kokemuksia Itä-Suomen läänissä, missä mätiä on istutettu yli sataan kohteeseen. Sähkökoekalastusten mukaan mädin istutus voi johtaa hyväänkin tulokseen, mutta tuntemattomista syistä tuloksena voi olla täydellinen epäonnistuminen (Takkunen, julkaisematon).

3.4.2. Kaksivuotiaat kilpailukykyisiä kolmivuotiaiden kanssa

Taimenistutusten tuotto vuosina 1964-1989 oli koko Rautalammin reitillä kaksivuotiailla keskimäärin 266 kg/1000 istukasta, Konnevedessä noin 300 kg/1000. Konneveden alapuolinen reitin osa on tuottanut huonommin (168 kg/1000) kuin yläosa (252 kg/1000). Carlin-merkkien palauttamattomuudesta johtuva virhe on näissä luvuissa korjattu kertoimella 3,5 (ks. Valkeajärvi 1993b).

Rautalammin reitillä kolmivuotiaita taimenia alettiin istuttaa yleisemmin vasta 1990-luvulla. Vuonna 1992 tehtiin ensimmäiset vertailukelpoiset kaksi- ja kolmivuotiaiden Carlin-merkittyjen taimenten istutukset. Vertailtavat erät istutettiin samanaikaisesti Etelä-Konneveden Vahvalahteen (1 000 kalaa/erä) ja Pohjois-Konneveden Kartturantaan (500 kalaa/erä). Etelä-Konnevedeen istutettujen 2-vuotiaiden taimenten keskipituus oli istutettaessa 259 mm (keskipaino 189 g) ja 3-vuotiaiden 352 mm (540 g). Vastaavasti Pohjois-Konneveden 2-vuotiaat olivat 251 mm (195 g) ja 3-vuotiaat 356 mm pitkiä (587 g).

Jos tarkastellaan tulosta kiloina tuhatta istukasta kohti, kolmivuotiaat antoivat Konneveden kummassakin osassa kaksivuotiaita suuremman tuloksen. Etelä-Konnevedessä tulos oli kolminkertainen kaksivuotiaisiin verrattuna (68 kg vs. 213 kg/1000 istukasta), Pohjois-Konnevedessä kaksinkertainen (163 kg vs. 292 kg/1000 istukasta). Lukuja ei ole korjattu palauttamattomien merkkien osuudella.

Edellä esitetty tarkastelu on kuitenkin harhaanjohtava. Eri ikäisten istutuserien vertailu on vaikeaa, koska istukkaat ovat eri kokoisia. Lisäksi merkkien palautusaste ja istukkaiden hinta tulisi ottaa huomioon. Ongelma pienenee, kun verrataan istutettua kilomäärää ja saatua kilomäärää (nettovertailu). Tuotto sadan (100) kilon istukaserälle on laskettu oheisen yhtälön mukaan (vrt. Kolari 1997) vertaamalla tuhannen istukkaan tuottoa tuhannen istukkaan painoon (= tuotto yhtä istukaskiloa kohti) ja laajentamalla tulos sataan kiloon. Saatu tulos ilmaisee kilomääräisen tuoton lisäksi myös saaliin prosenttiosuuden istutusmassasta.

$$T = K * (MT / (KP * 1000)), \text{ missä}$$

$$T = \text{tuotto (kg/100 kg)}$$

$$K = \text{laajennuskerroin 100 (kg)}$$

$$MT = \text{merkintätulos (kg/1000 istukasta)}$$

$$KP = \text{istukkaan keskipaino (kg)}$$

Saalistaimenelle laskettiin kilohinta jakamalla sadan kilon istukaserän hinta korjatulla sadan kilon tuotolla. Kaksivuotiaan taimenen hintana käytettiin 73 mk/kg ja kolmivuotiaan 55 mk/kg Riistan ja kalantutkimuksen ohjehinnaston mukaisesti. Hintoihin sisältyy arvonlisävero. Palauttamattomien merkkien osuus on kaksivuotiaiden taimenten osalta kompensoitu em. kertoimella 3,5 ja kolmivuotiaiden osuus kertoimella 2,5. Friman ym. (1997) ovat esittäneet Puruvedellä vastaaviksi korjauskertoimiksi 2,9 ja 1,8 ja Kolari (1997) Kokemäenjoen vesistöalueella 4 ja 3.

Edellä mainittua laskutapaa on sovellettu viimeisimpiin reitillä tehtyihin istutuksiin, joista tulokset on käytettävissä. Laskelman mukaan kaksivuotiaat antoivat Pohjois-Konnevedessä yli kaksinkertaisen tuloksen kolmivuotiaisiin verrattuna (korjattu tuotto taulukossa 5, kuva 3). Istukkaiden hinnan huomioon ottaminen varmistaa sen, että kaksivuotiaat ovat todella edullisimpia istukkaita Pohjois-Konnevedellä (saaliskalan hinta 25 mk/kg). Etelä-Konnevedessä ero oli lievästi 3-vuotiaiden hyväksi.

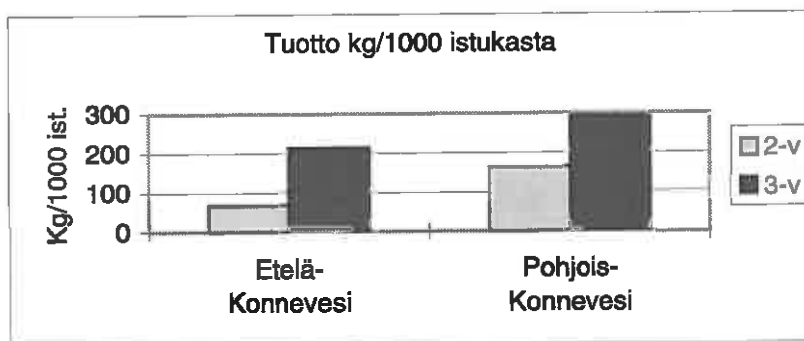
Taulukko 5. Konneveten vuonna 1992 istutettujen kaksi- ja kolmivuotiaiden taimenten neljän merkintäerän istutustulokset (kg/1000 istukasta, kg/100 kg istukkaita, saalistaimenen hinta mk/kg).

Järvi	Ikä	Kg/1000 istukasta	Kg/100 kg (= % istutusmassasta)	Korjauskerroin	Korjattu tuotto kg/100 kg	Saaliin hinta (mk/kg)
Etelä-Konnevesi	2-v.	68	36	3,5	126	58
	3-v.	213	40	2,5	100	55
Pohjois-Konnevesi	2-v.	163	84	3,5	294	25
	3-v.	292	50	2,5	125	44

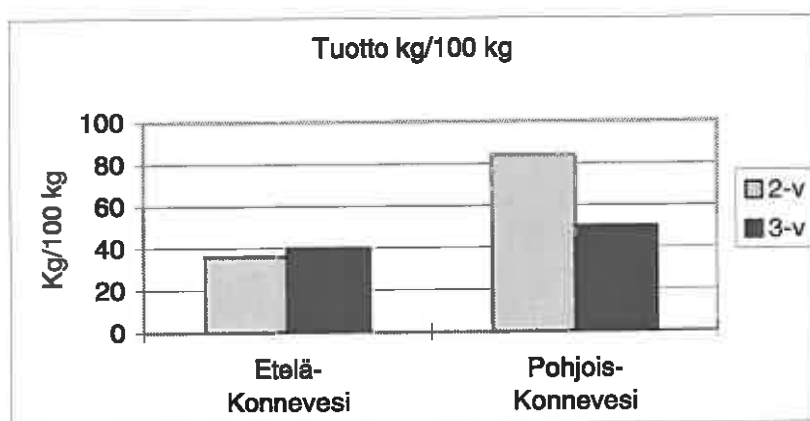
Konneveden pohjoisosassa istutusten tuotto on ollut 1980-luvulle asti keskimäärin kolminkertainen eteläosaan verrattuna. 1990-luvulla tuo ero on vieläkin yli kaksinkertainen kaksivuotiaiden osalta ja 1,3-kertainen kolmevuotiaiden osalta.

Kookkaat kolmivuotiaat istukkaat olivat merkittävästi kaksivuotiaita herkempiä jäämään pyydyksiin istutusvuotena. Palautuksista tuli istutusvuonna Etelä-Konnevedestä 74 % ja Pohjois-Konnevedestä 87 %. Kaksivuotiaiden vastaavat prosenttiosuudet olivat 62 % ja 40 %. Istutusvuonna kalastuspaine näyttää kohdistuvan kookkaisiin istukkaisiin voimakkaammin järven pohjoisosassa, kaksivuotiaisiin puolestaan järven eteläosassa.

a)



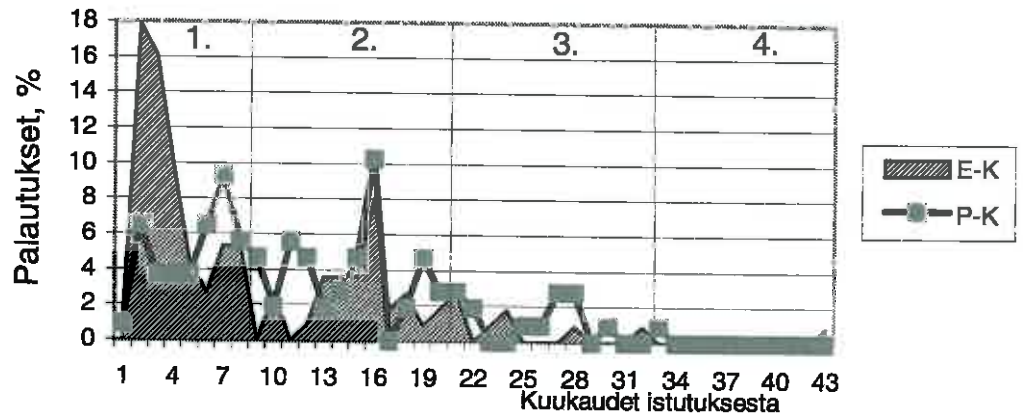
b)



Kuva 3. Carlin-merkkityyjen kaksi- ja kolmivuotiaiden taimenten istutusten tuoton vertailu Etelä- ja Pohjois-Konnevedessä: a) kg/1000 istukasta ja b) kg/100 kg. Istutukset tehtiin toukokuussa 1992. Tuloksissa ei ole otettu huomioon palauttamattomia merkkejä.

Merkkipalautusten ajoittuminen selittää paljon Pohjois- ja Etelä-Konneveden taimenistutusten tuottoeroa (kuva 4.). Istutusten parempaan tuloksellisuuteen Pohjois-Konnevedessä voidaan osoittaa ainakin seuraavat kolme syytä:

- 1) Eteläosassa pyynti kohdistuu voimakkaasti istukkaisiin ensimmäisinä kuukausina. Kaksivuotiaiden istukkaiden saaliista 64 % saadaan istutusvuotena. Pohjois-Konnevedessä istutusvuoden osuus saaliista on vain 34 %.
- 2) Pohjois-Konnevedessä käytetään tiheämpiä siikaverkkoja (solmuväli 27 mm), jolloin istukkaiden kasvaessa tarttuvuus niihin vähenee. Tästä kertoo se, että merkityistä kaksivuotiaista taimenista saatiin 27-40 mm:n verkoista Pohjois-Konnevedestä vain 23 % ja Etelä-Konnevedestä 57 %.
- 3) Pohjois-Konnevedessä verkkojen väliharvuudet (solmuvälit 31-49 mm) ovat olleet kiellettyjä runsaat parikymmentä vuotta.



Kuva 4. Vuonna 1992 istutettujen Carlin-merkittyjen kaksivuotiaiden taimenten palautukset kuukausittain Pohjois- ja Etelä-Konnevedellä

Konneveden eri osien ja toisaalta reitin osien väliset erot tarjolla olevassa ravinnossa (muikku, kuore) vaikuttavat myös alueellisiin tuottoeroihin. Samat selviytymismahdollisuudet koskevat myös luonnonkudusta peräisin olevia smoltteja. Järviin ja koskiin tehtyjen istutusten tuotossa ei havaittu merkitsevää eroa (Valkeajärvi 1993a).

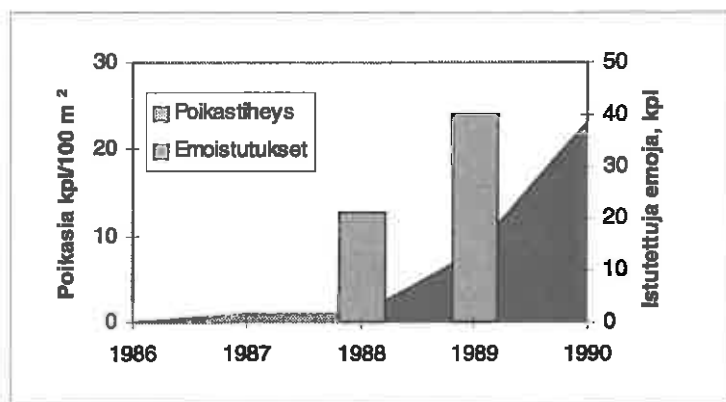
3.4.3. Emokalaistutukset paransivat poikastiheyksiä

Kutevan kannan lisäämistä emokalaistutuksin kokeiltiin Äyskoskilla ja Huuhtajankoskella vuosina 1987-1990. Kutuvalmiita naaras- ja koirastaimenia istutettiin koskeen lokakuun alussa noin viikkoa ennen kutua (Takkunen 1993b). Istukkaat saatiin viereisestä Nilakkalohi Oy:n laitoksesta, joten kuljetusstressiä ei ehtinyt juuri muodostua.

Tulokset vahvistivat käsitystä, että syynä heikkoon poikastuotantoon on liian pieni emokalakanta. Emokalaistutusten ansiosta kutukuoppien määrä lisääntyi seitsenkertaiseksi. Istutetut emot siis kutivat istutuspaikan välittömään läheisyyteen, ja seuraavien kesien poikastiheydet moninkertaistuivat. Suurin kutukuoppien määrä havaittiin Äyskoskella syksyllä 1989, jolloin koskesta löytyi 143 kutukuoppaa, kun niitä ennen emojen istutusta (1986) oli 22.

Kesänvanhojen poikasten (0+) tiheys oli istutusta seuraavana kesänä parhaimmillaan yli 40 yks./100 m² ja keskimääräinenkin tiheys oli vuonna 1989 25 yks./100 m², kun ennen istutusta keskitiheys oli ollut alle 1 yks./100 m² (kuva 5). Emotaimenten istutus todettiin siis toimivaksi keinoksi koskien poikastuotannon kohentamiseksi.

Äyskosken tutkimusten perusteella voidaan esittää vastaaviin oloihin soveltuva yleisperiaate, jonka mukaan 30-40 kutevaa emotaimenta (keskipaino 2,5 kg) hehtaarilla voi tuottaa seuraavan syksyn poikastiheydeksi (0+) noin 6 000 yks./ha.

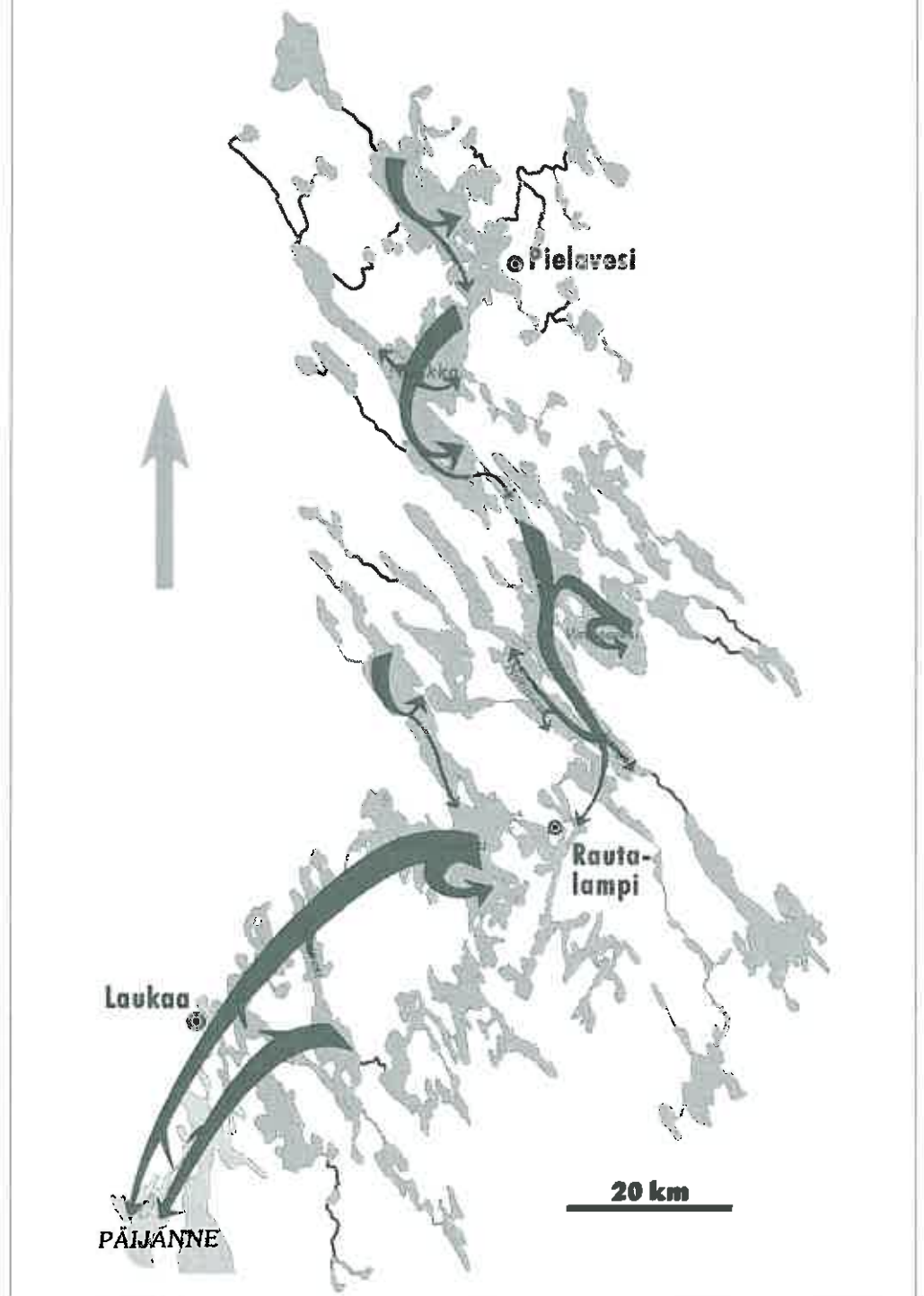


Kuva 5. Emotaimenten istutusten vaikutus taimenen (0+) polkastihyysiin Äyskoskessa (Takkunen 1993b)

3.5. Taimenen vaellukset

Istutetut smolttikokoiset taimenet (2-vuotiaat) suuntaavat vaelluksensa Rautalammin reitillä lähes yksinomaan alavirtaan (kuva 6). Vaellusmatkat ovat jonkin verran pidentyneet 1960-luvulta 1990-luvulle tultaessa. Tämä johtunee osittain optimiravinnon vähenemisestä eli muikkukannan, paikoin kuorekannankin, heikkenemisestä (Valkeajärvi 1993a).

Istutettujen kaksivuotiaiden taimenten vaellukset

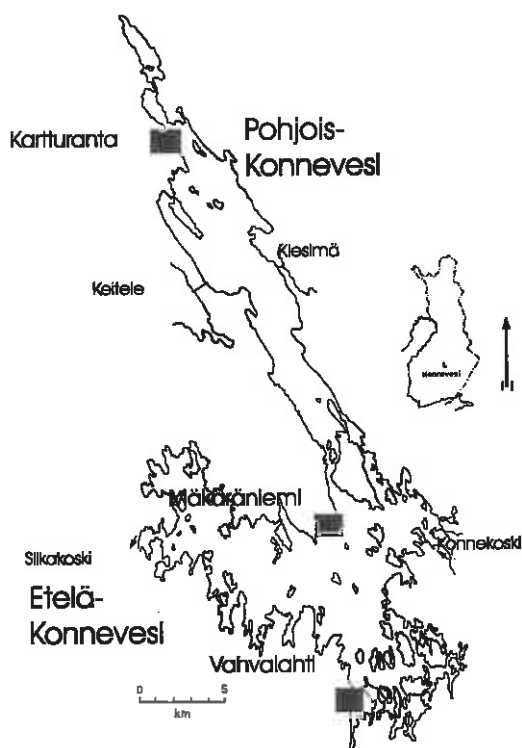


Kuva 6. Istutetut taimenen vaelluspaikaset suuntaavat syönnösvaelluksensa alavirtaan. Reitin alaosan istukkaista huomattava osa vaeltaa Päijänteelle.

Mitä alemmaksi reitillä istutus tehdään sitä suurempi osa saadaan saaliiksi Päijänteestä. Nokisenkosken yläpuoliseen järviryhmään (Niinivesi, Iisvesi, Rasvanki, Koskivesi) istutetuista vaelluspoikasista ani harva ui enää Päijänteeseen.

Vuoden 1992 Carlin-merkintöjen perusteella kaksi- ja kolmivuotiaiden istukkaiden käyttäytymisessä ei havaittu merkittävää eroa. Etelä-Konneveteen istutetuista 3-vuotiaista taimenista 60 % pysyi tässä Konneveden osassa, 2-vuotiaista 55 %. 3-vuotiaat näyttävät suuntaavan matkansa harvemmin Päijänteelle asti. Ero voi kuitenkin johtua suuremmasta herkkyydestä joutua saaliiksi jo vaellusmatkalla. Etelä-Konneveden kahden istutuspaikan (kuva 7) välillä ei havaittu eroa vaelluksissa.

Pohjois-Konneveteen istutettujen 2-vuotiaiden taimenten on todettu vanhojen merkintöjen perusteella pysyvän hyvin tässä osa-altaassa, jos istutukset tehdään järven pohjoisimpaan osaan. Vuoden 1992 merkintöjen mukaan myös 3-vuotiaista noin 90 % näyttää pysyvän järven tässä osassa. Pohjois-Konnevesi on melko erillinen ja pitkä allas (25 km), jossa virtaukset ovat vähäisiä. Nämä seikat vaikuttanevat istukkaiden pysymiseen siellä. Myös ravintotilanne on jo pitkään ollut parempi kuin Etelä-Konnevedessä runsaan kuorekannan ansiosta. Virtapaikkoihin istutettujen smolttien on todettu vaeltavan kauemmaksi kuin selkävesille istutettujen (mm. Eronen ym. 1986, Valkeajärvi 1993a, Huusko 1990).



Kuva 7. Vuonna 1992 Konneveteen istutettujen kaksi- ja kolmivuotiaiden taimenten istutuspaikat. Etelä-Konneveden istutuspaikkojen välillä ei havaittu mainittavaa eroa vaelluskäyttäytymisessä. Pohjois-Konneveden istukkaat pysyivät hyvin tässä osassa järveä.

Reitin latvoilla Pielaveden ja Nilakan väliseen Säviänvirtaan istutetut taimenet ovat pääosin pysähtyneet alapuoliseen Nilakkaan (88 %). Virmasveteen istutetut taimenet ovat pysyneet yleensä Virmasvesi-Niinivesi-Iisvesi-Rasvanki-järvaltaassa jakautuen melko tasaisesti altaan eri osiin. Nokisenkoskesta alas on vaeltanut 22 % istukkaista. Koskiveteen istutetuista taimenista 90 % on saatu alapuolisista järvistä, erityisesti Niinivedestä. Konneveden alapuolella vaellusmalli on samanlainen suurimman osan taimenista vaeltaessa Päijänteeseen asti.

Kookkaiden sukukypsien taimenten liikkuvuus osoittautui merkkipalautusten mukaan melko vähäiseksi. Sekä virtaan vapautetut sukukypsät laitoskasvatit että virrasta pyydetty ja sinne vapautetut kutukalat tavattiin myöhemmin enintään muutaman kilometrin päästä istutuspaikasta. Myös Päijänteen ja Keiteleen välisiin koskiin istutetut 3-vuotiaat taimenet on saatu takaisin pääosin istutuspaikalta (Paananen 1996).

Vaelluskäyttäytyminen voidaan tiivistää seuraavasti:

- **2-vuotiaista keväällä järveen istutetuista taimenista** vähintään puolet tekee pitkän syönnösvaelluksen;
- **2-vuotiaat koskiin istutetut taimenet** lähtevät järvi-istukkaitakin herkemmin pitkälle vaellukselle;
- **3-vuotiaiden järveen istutettujen taimenten** vaellukset eivät ole merkittävästi 2-vuotiaiden vaelluksia lyhyempiä;
- **3-vuotiaiden koskiin istutettujen taimenten** vaelluksia ei ole tutkittu Rautalammin reitillä, mutta Paanasen (1996) Keiteleen kanavareitillä tekemän selvityksen mukaan ne saattavat pysyä istutuskoskessaan paremmin kuin kaksivuotiaat;
- **koskeen istutetut sukukypsät emotaimenet** pysyvät hyvin istutuskoskessa liikuen enintään muutaman kilometrin päähän koskesta.

Päijänteestä takaisin Rautalammin reitille pyrkivien taimenten vaellustie on aikoinaan katkennut Vaajakosken ja Kuhankosken voimalaitosten takia. Vaajakosken vanhan kalahissin ja Kuhankosken kalaportaan tilalle rakennettiin vuonna 1992 uudet kalaportaat. Myös Keiteleen kanavan sulkujen kautta kalat ovat saattaneet päästä liikkumaan kevästä 1994 lähtien. Kalaportaiden toimintaa on seurattu vuosina 1993-1996 (mm. Honkanen 1995). Porrasseurannan ja Vaajanvirran kalastussaalien perusteella voidaan arvioida, että Päijänteestä on vuosittain nousemassa joitakin kymmeniä emokaloja. Portaiden kautta ne pääsevät ylävirtaan, mutta niiden myöhempää käyttäytymistä ei ole selvitetty. Rautalammin reitin lisäksi ne löytävät kutualueita myös Äänekosken alapuolisilta vesialueilta.



Vaajakosken kalahissi korvattiin kalaportaalla vuonna 1992. Päijänteen taimenten nousumahdollisuudet kutupaikoille paranivat merkittävästi.

3.6. Taimenen ravinto ja kasvu

Taimenen ravinnosta on tietoja Konnevedestä 1980-luvun jälkipuoliskolta (Jämsä ym. 1993) sekä vuosilta 1995 ja 1996 (Marjomäki ym. 1996, Valkeajärvi ym. 1997, Koivurinta, julkaisematon). 1980-luvun tutkimukset ovat ajalta, jolloin Konnevedessä vallitsi muikkukato. Se näkyi taimenen ravinnonvalinnassa. Kuore oli taimenen tärkein ravintokohde lähes kaikissa kokoryhmissä. Yli kilon painoiset taimenet olivat syöneet myös ahvenia ja särkiä. Vuonna 1995 kuoreen osuus oli vielä suurin mahansisällön massasta, joskin muikun osuus oli jo 17 % muikkukannan runsastuessa (Koivurinta, julkaisematon). Vuonna 1996 muikku ohitti kuoreen taimenen tärkeimpänä ravintokohteena Konnevedessä. Kuoreen tai muikun suosituimmuus riippuu lähinnä niiden runsaussuhteista ja yksilökoosta (ks. Taugbol ym. 1989, Jämsä ym. 1993, Marjomäki ym. 1996).

Taimenen kasvu hidastui lievästi 1980-luvulla johtuen optimiravinnon (muikun, Ete-lä-Konnevedessä myös kuoreen) vähentymisestä. Ahven- ja särkikannat runsastuivat sen jälkeen merkittävästi (Valkeajärvi 1995), mutta ne eivät tarjonneet muikun ja kuoreen veroista ravintoa taimenelle. Vuonna 1996 kasvu oli jälleen nopeutumassa.

Heikon kasvun vuosina taimen kasvoi Carlin-merkintöjen perusteella Konnevedessä kuitenkin paremmin kuin reitin muissa järvissä.

Silloin, kun muikku ei ole erityisen nopeakasvuista, ja taimenelle sopivaa vaihtoehtoista ravintoa on niukasti tarjolla, tavanomaisetkin taimentiheydet (0,5 yks/ha) voivat kuluttaa huomattavan osan muikkukannasta (Helminen & Sarvala 1994, Marjomäki ym. 1996, Valkeajärvi ym. 1997). Näin on asia esimerkiksi Päijänteessä. Sama tilanne on lähellä myös Etelä-Konnevedessä, missä ahvenen ja särkikalajien osuus ylitti 1980-luvun lopulla kuoreen osuuden taimenen ravinnossa.

3.7. Taimenen kalastus

3.7.1. Kalastajia reitillä noin 75 000

Vuonna 1994 Rautalammin reitillä oli vapaa-ajankalastusta harrastavia ruokakuntia Riistan- ja kalantutkimuksen mukaan noin 40 900 ja kalastajien kokonaismäärä oli noin 74 150 (Leinonen, suullinen tiedonanto). Luvussa ovat mukana kaikkien kalastusmuotojen harrastajat (taulukko 6).

Taulukko 6. Kalastajien kokonaismäärät kalastusalueittain Rautalammin reitillä vuonna 1994

Kalastusalue	Ruokakuntia	Kalastajia
Pielavesi	6 000	10 800
Nilakka	4 240	7 600
Rasvanki-Virmasvesi	6 870	12 550
Niinivesi	6 550	11 800
Koskelo-Konnevesi	7 310	13 200
Konnevesi-Kuusvesi	9 830	18 200
Yhteensä	40 900	74 150

Taimenta pääasiallisesti tavoittelevien kalastajien määrää ei tarkoin tiedetä, mutta tuhansista henkilöistä on kuitenkin kyse. Ammattikalastajia reitillä on viime vuosina ollut noin kymmenen. Tärkein saaliskala on muikku. Taimenella ei ole taloudellista merkitystä ammattikalastajille saaliin satunnaisuuden vuoksi.

Taimenen hoidon kannalta siika on ongelmallisoin laji Rautalammin reitillä ja Päijänteellä, koska siiat tulisi useimmiten pyydystää taimenverkkoja tiheämmillä verkoilla (solmuväli 25-35 mm). Niihin tarttuu kuitenkin runsaasti keskenkasvuisia taimenia. Reitillä esiintyvistä kolmesta luonnonvaraisesta siikamuodosta pikkusiika eli murokas (*Coregonus lavaretus wartmanni*) on hidaskasvuisin ja myös runsaslukuisin. Järvisiian (*C. l. nilssonii*) kasvu on hiukan nopeampaa ja planktonsiian (*C. l. pallasii*) jo selvästi nopeampaa. Planktonsiian kantaa on vahvistettu istutuksin viime vuosina. Jos istutustiheys pidetään alhaisena, sen kasvu säilyy nopeana, ja pyynti onnistuu yhtä harvoilla verkoilla kuin taimenen pyynti (esim. solmuväli 55 mm). Reitin alapuolella

Leppäveden alueella planktonsiian istutukset ovat olleet erittäin runsaita ja siika on kasvanut sen vuoksi ollut yhtä hitaasti kuin Konneveden murokas (Olkio & Keskinen 1996, Valkeajärvi 1984).

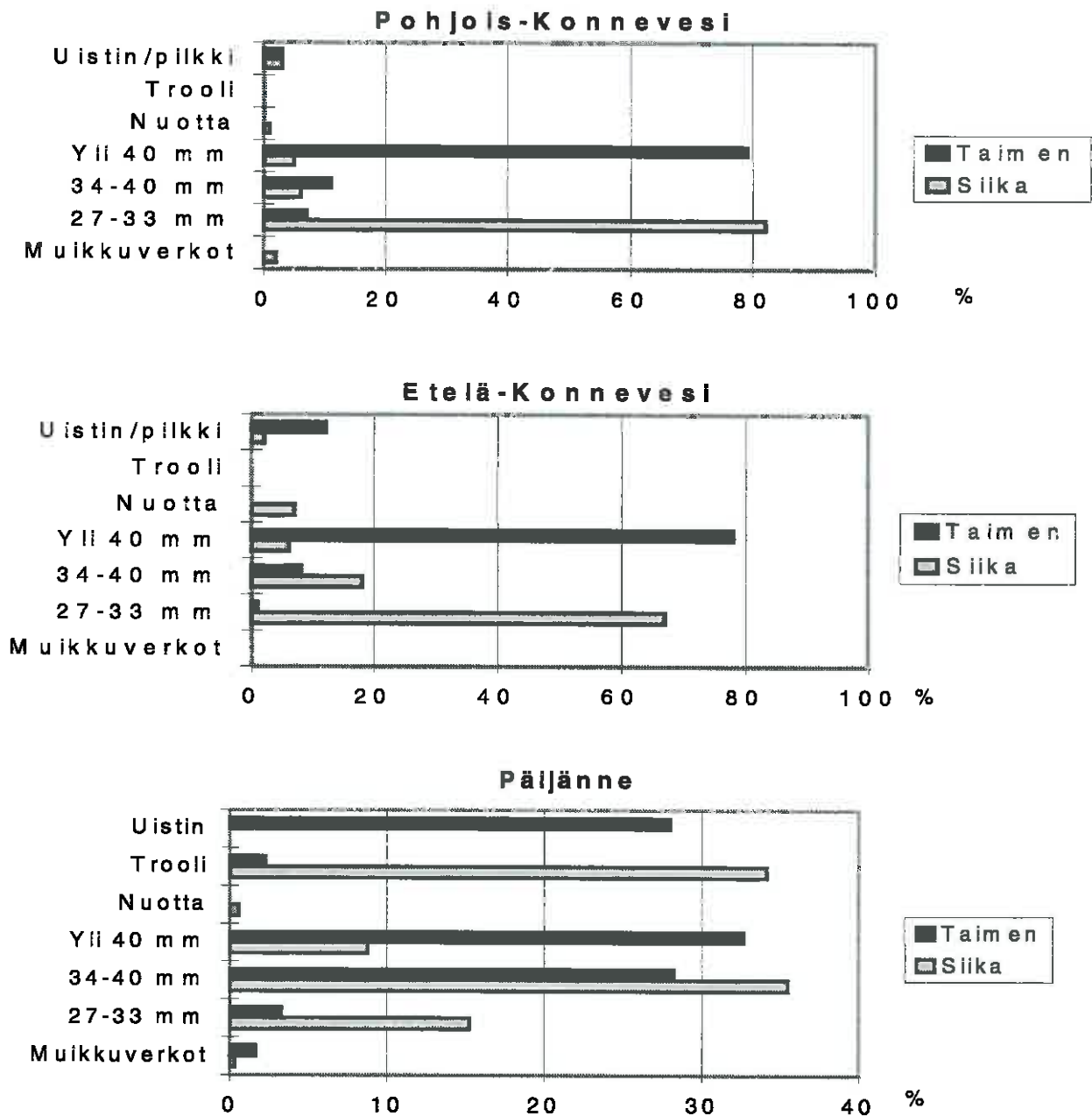
3.7.2. Saaliista valtaosa verkoilla

Rautalammin reitin vuotuiseksi taimensaaliiksi viime vuosina voidaan arvioida eri lähteiden perusteella noin 10 000 kg (mm. Kuivasniemi 1986, Aaltonen 1978, 1989, Takkunen 1989, Valkeajärvi 1993a, Sipponen & Honkanen 1994). Eniten taimenia on pinta-alaan nähden saatu Konnevedestä ja yleensä reitin alaosasta. Koskikalastuksen osuudeksi taimensaaliista voidaan arvioida noin 20 %.

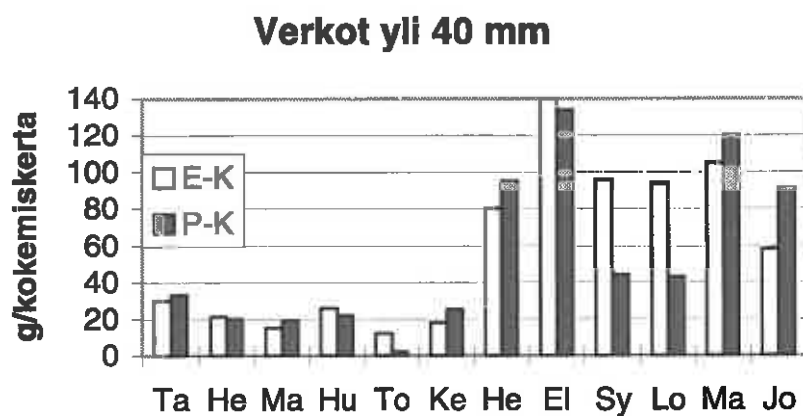
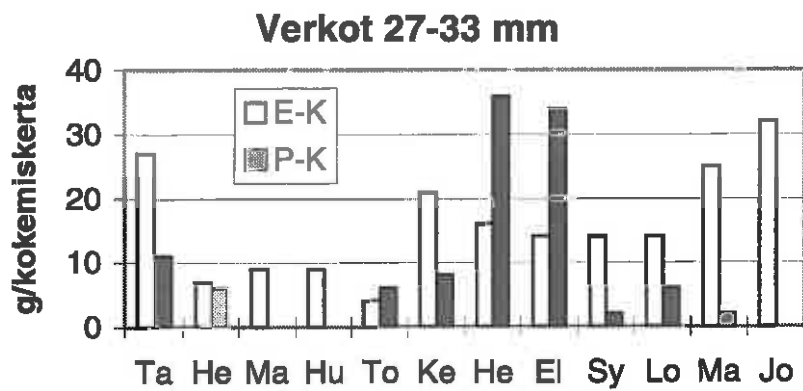
Tarkimmat tiedot saaliin jakautumisesta pyydyksittäin on Konnevedestä (kuva 8). Vuonna 1989 sekä Pohjois- että Etelä-Konneveden taimensaaliista (kg) pyydettiin yli 40 mm:n verkoilla lähes 80 %. Sitä tiheämpien verkkojen (27-40 mm) osuus oli pohjoisosassa 18 % ja eteläosassa vain 9 %. Vapavälineiden osuus taimensaaliista oli tuolloin Konneveden pohjoisosassa 3 % ja eteläosassa 12 %, mutta 1990-luvun puolivälissä luultavasti jo noin 20 %. Myös Päijänteellä harvoilla verkoilla on saatu eniten taimenia (33 %), mutta lähes yhtä paljon on pyydystetty 34-40 mm:n verkoilla (28 %) ja uistimella (28 %).

Taimenen tarttuminen tiheisiin siikaverkkoihin on ongelma Rautalammin reitillä. Haitan suuruus vaihtelee alueittain, mikä on pääteltävissä paikallisista pyydysrajotuksista (ks. taulukko 7).

Taimenen yksikkösaalis on siikaverkoilla suurin heinä-elokuussa Pohjois-Konnevedessä ja marras-tammikuussa Etelä-Konnevedessä (kuva 9). Harvojen verkkojen saalis on selvästi kaksijakoinen; loppuvuosi heinäkuusta alkaen antaa hyviä saaliita eritoten Etelä-Konnevedessä. Pohjois-Konnevedessä loppuvuosi on kaksihuippuinen. Erityisesti Etelä-Konnevedessä alkutalven siikaverkkoihin menehtyy lukuisia pikkutaimenia. Alkutalven saalishuipusta on havaintoja myös Kallavedeltä (Lahti ja Kontila 1997).



Kuva 8. Pyödyksittainen taimensaalis (%) pyödyksittain Konnevedessä (1989) ja Päijänteessä (1991)



Kuva 9. Taimenen yksikkösaalis (g/kokemiskerta) verkkopyynnissä Pohjois- (P-K) ja Etelä-Konnevedessä (E-K) kahdessa solmuväliryhmässä vuosien 1984-1995 kuukausikeskiarvolna.

3.7.3. Kalastusrajoituksia vähän vuonna 1996

Kalastusalueet tai kalastuskunnat ovat asettaneet niukasti erilaisia pyydysrajoituksia, suosituksia tai rauhoitusaikoja. Konnevedeltä Keski-Päijänteelle ulottuneen kalastuskuntakyselyn mukaan vain 14 %:lla (n=30) oli merkittäviä verkon solmuväliä koskevia rajoituksia. Eniten rajoituksia oli reitin yläosalla. Vuonna 1996 kalastusasetuksesta poikkeavia määräyksiä oli Äysköskella ja Huuhtajankoskella (taulukko 7).

Taulukko 7. Rautalammin reitin ja Pohjois-Päijänteen kalastusalueiden pyydysrajoitukset ja rauhoitusalueet 1996

Kalastusalue	Verkon solmuvälimäärä	Muut rajoitukset
Pielavesi	vähintään 45 mm	Koivujoki: rauhoitettu koko vuoden
Nilakka	vähintään 50 mm	Säviänvirta rauhoitettu siian kutuaikana 15.10-30.11.
Rasvanki-Virmasvesi	suositus: ei 27-49 mm	Huhtajankoski: rajoitettu kutuajan kalastus; Äyskoski: rajoitettu kutuajan kalastus (taimenet vapautettava)
Niinivesi	ei rajoituksia	Nokisenkoski: kuturauhoitus 11.9.-15.11.
Koskelo-Konnevesi	suositus: ei 29-44 mm	Tyyrinvirta ja Konnekoski: kuturauhoitus 11.9.-15.11.
Konnevesi-Kuusvesi	ei rajoituksia	Siikakoski, Karinkoski, Kellankoski, Korholankosket, Simunankoski: kuturauhoitus 11.9.-15.11.
Leppävesi	ei rajoituksia	
Pohjois-Päijänne	ei rajoituksia	Haapakoski (Vaajakoski): kuturauhoitus 11.9.-15.11.

3.7.4. Kalastuspaine voimakas harvoilla lupakoskilla

Pääreitin 13 koskesta neljä on yleisiä lupakoskia ja kahdeksan yksityisessä käytössä. Koivujoki reitin latvoilla on kokonaan rauhoitettu. Yksityisissä koskissa kalastus on verrattain vähäistä. Kalastuspäiviä on kertynyt lupakoskiin yli kymmenen kertaa enemmän kuin yksityisiin koskiin (taulukko 8). Kaikkien koskien saalis- tai pyyntiponnistustietoja ei ole tilastoitu. Parhaat tiedot on Simunankoskesta, jonka saaliskirjanpito alkaa vuodesta 1924 (Eloranta 1993b). Suosituin vapakalastuskohde reitillä on luvanmyynnin perusteella Tervossa Äyskosken rannalla sijaitseva Lohimaa.

Taulukko 8. Kalastusmahdollisuudet, kalastuspäivät ja saalis Rautalammin reitin koskilla vuonna 1995. Tiedot perustuvat pääosin koskikohtaiseen kirjanpitoon.

Virtapaikka	Kalastus- mahdollisuus	Lupien määrä tai kalastus-päiviä 1995	Taimensaalis kpl/kg	Lupatulot (mk)
Koivujoki	rauhoitettu	0	0/0	0
Huhtajankoski	yksityinen	50	36/52	-
Äyskoski	lupakoski	1 600	-	400 000
Nokisenkoski	lupakoski	700	-	75 000
Työrinvirta	yksityinen	220	200/240	-
Konnekoski	lupakoski	1 500	-	50 000
Siikakoski	yksityinen	9	35/ -	-
Karinkoski	yksityinen	5	11/ -	-
Kellankoski	yksityinen	25	42/ -	-
Ylisenkoski	yksityinen	-	105/ -	-
Keskisenkoski	lupakoski	710	263/300	70 000
Hannulankoski	yksityinen	-	37/ -	-
Simunankoski	yksityinen	32	15/26	-



Jyrkkärantainen Konnekoski on yksi reitin lupakoskista. Koskea kunnostettiin 1980-luvulla, mutta tulvasuojeluun vedoten kunnostusta purettiin myöhemmin.

3.8. Kalataloudelliset kunnostukset

Vuoteen 1997 mennessä kalataloudellisia kunnostuksia on Rautalammin reitillä tehty pääasiassa Pohjois-Savon maakunnan puolella. Kunnostukset on tehty kalataloudellisin perustein lukuunottamatta Tyyrinvirtaa, jossa pääasiallisena tavoitteena oli veneilyreitit merkintä. Keski-Suomessa pääreitit osalla kalataloudellinen kunnostus on tehty Simunankoskella (taulukko 9).

Koivujoki

Koivujärvestä Pielaveteen laskevassa Koivujoessa tehtiin kalataloudellinen kunnostus vuonna 1993. Kunnostus käsitti koskien kiveämisen, suojakuoppien kaivamisen, virtaamien parantamisen sekä liettyneen Ruukinlammen ruoppauksen. Koskipinta-ala on kunnostuksen jälkeen noin 2,5 ha. Kutualueita sorastettiin 1300 m². Koko Rautalammin reitin taimentuotannolle Koivujoen merkitys on vähäinen. Joen taimenkanta on kuitenkin arvokas, sillä se on luonnonvarainen, eikä jokeen ole tehty vuosikymmeniin merkittäviä taimenistutuksia (Eronen ym. 1988). Lisäksi kalastus on ollut joessa kielletty yli 20 vuoden ajan.

Taimenen kutuvaelluksesta Pielavedestä ylös Koivujokeen on havaintoja, mutta koe-
pyyntien perusteella suurin osa joesta saaduista taimenista on ollut puurotaimenta.
Kunnostuksen jälkeisissä sähkökoekalastuksissa taimenen luontaista lisääntymistä on
havaittu kaikissa tutkituissa koskissa. Erityisen suuria poikastiheyksiä todettiin kesällä
1996 Lyytiskoskessa (24 yks/100 m²) ja Surmankoskessa (38 yks/100 m²). Mahdollinen
vaelluspoikasten syönnösvaellus sekä emokalojen kutuvaellus olisi syytä tutkia.

Äyskoski

Nilakasta Koskiveden kautta Rasvankiin laskevan Äyskosken kalataloudellinen kunnostus tehtiin vuonna 1978. Työtä on pidettävä lähinnä kokeiluna, sillä käytännön kokemuksia kunnostuksista Suomessa ei silloin vielä ollut. Kunnostuksella pyrittiin luomaan suojapaikkoja eri ikäisille taimenenpoikasille, ohjaamaan vettä kuivaksi jääville alueille ja kunnostamaan kutualueita kosken omasta sora- ja kiviluodasta. Virran keskiosaan jätettiin kiveämätön väylä veneliikennettä ja kriisiajan uittoa varten. Kunnostusta viimeisteltiin vuonna 1980.

Kunnostetuilla kutualueilla taimenen lisääntyminen on onnistunut tyydyttävästi, mutta pienpoikasille koskialueilla on yhä niukasti suojapaikkoja (Järvisalo ym. 1984, Takkunen 1993a). Eniten kunnostus on parantanut suurten taimenten ja koskiin istutettujen kirjohien elinympäristöä. Leveän vapaan keskiväylän jättäminen on merkinnyt kunnostuksen jäämistä puolitiehen. Poikastuotantoalueita kunnostettiin yhteensä 2,3 ha ja kutualueita yhteensä 350 m². Äyskoskia kunnostetaan kriisiajan uittoväylän kumoamisen yhteydessä vielä 1990-luvun lopulla.

Tyyrinvirta

Koskelovedestä Lonkariin laskevaan Tyyrinvirtaan tehtiin venereitin merkinnän yhteydessä pienimuotoinen kalataloudellinen kunnostus vuonna 1990, jolloin virtaan kasatut perkauskivikot palautettiin taimenten poikasbiotoopeiksi. Poikastuotantoalueita kunnostettiin yhteensä 0,9 ha. Kalastusmahdollisuuksia parannettiin lisäämällä pyyntikokoisten kalojen elinalueita voimistamalla virtausta paikallisesti suisteilla ja kynyksillä.

Tyyrinvirrassa on useita hehtaareja erinomaisia matalikoita, joissa on kuitenkin hyvin vähän tai ei ollenkaan suojakivikkoa. Alueella ei ollut läheskään kunnostustarvetta vastaavaa määrää sopivaa kiveä, eivätkä taloudelliset resurssit riittäneet kivien tuontiin muualta. Tyyrinvirrassa on kutukuoppien perusteella pääreitin koskien suurin kuteva taimenkanta (Takkunen 1993a).



Reitin laajin virtavesi Tyyrinvirta koki pienimuotoisen kunnostuksen vuonna 1990. Rannalla sijaitsee Savon Taimen Oy:n kalankasvatustila.

Konnekoski

Hankavedestä Konnevedeen laskeva Konnekoski kunnostettiin talvella 1984. Koillisrannan kutualueita kunnostettiin noin 150 m². Poikastuotantoalueita parannettiin vanhan sillan alapuolella ja vanhassa myllyuomassa. Virtauksiin tavoiteltiin vaihtelevuutta kivisillä virranohjaimilla. Yläpuolisen Hankaveden tulvasuojelun vuoksi kunnostusta purettiin vuosina 1988 ja 1989. Konnekoski virtaa jyrkässä rotkossa, ja suurin osa koskipinta-alasta on verrattain syvää ja vuolasta. Poikastuotantoalueita on lähinnä vanhassa myllyuomassa.

Karinkoski (Rautalampi)

Koskelo-Konneveden kalastusalue kunnosti Konnekosken rinnalla virtaavan loivan ja matalan Karinkosken kutusoraikkoja vuonna 1991. Kutupaikkojen kunnostuksen jälkeen Koskelo-Konneveden kalastusalue istutti koskeen emotaimenia, joiden kudusta todennäköisesti olivat peräisin seuraavan kesän sähkökoekalastuksissa tavatut poikaset. Kosken perusteellisempi entisöinti on tarkoitus tehdä uittosäännön kumoamisen yhteydessä lähivuosina.

Simunankoski

Kynsiveden ja Kuusveden välinen Simunankoski on voimakasvirtainen koski, jota on perattu aikoinaan uiton tarpeisiin. Koski kunnostettiin vuonna 1995 valtion ja kosken omistavan Metsä-Mannut Oy:n rahoituksella. Koskesta purettiin vanhat uittorakenteet, hienoainesta ruopattiin, uomaa levennettiin ja perkauskivikot palautettiin koski-alueelle. Poikastuotantoalueita tehtiin noin 0,4 ha. Kutusoraa levitettiin lisääntymisalueille 120 m³. Kalastusta varten rakennettiin kaksi heittolaituria ja pitkospuita.

Sivuvesistöt

Pielaveteen laskeva Lampaanjoki kunnostettiin vuonna 1995. Kunnostettua Poikastuotantoaluetta kunnostettiin 1,1 ha ja kutualueita 200 m². Joessa on neljä koskea ja luontaisesti lisääntyvä taimenkanta. Jokeen ei ole tehty merkittäviä taimenistutuksia.

Hankaveteen idästä laskevaan Myhjinjärven sivuvesistöön on tehty uittosäännön kumoamissuunnitelma, joka toteutettiin kesällä 1994. Taimenen luontaisesta lisääntymisestä on havaintoja ainakin Mehtiönkoskesta. Kalannousu on tällä hetkellä estynyt Kuorekoskessa olevan padon takia. Kalankulku tulisi mahdolliseksi johtamalla vesi Kuorekosken vieressä kuivilla olevaan luonnontilaiseen Liikakoskeen. Kalannousun järjestäminen ei vielä toteutunut uittosäännön kumoamisen yhteydessä, vaan vaatii erillisen vesioikeuskäsittelyn.

Taulukko 9. Rautalammin reitin pääuoman koskien kunnostustilanne vuonna 1997

Koski	Suunnitelma valmis	Vesioikeuden lupa	Toteutettu	Tavoite
Koivujoki	1987	1991	1993	
Äyskoski (uusi kun.)	1996	1997		1998
Nokisenkoski	1996	1997		1998
Tyyrinvirta	1987	1989	1990	
Konnekoski			1986	
Siikakoski				1998
Taikinainen	1992	1993		1998
Karinkoski	1992	1993		1998
Kellankoski	1992	1993		1998
Vedenveräinen	1992	1993		1998
Korholankosket				
Simunankoski	1992	1993	1995	
Tarvaalanvirta	2000			

3.9. Tähänastisen hoidon analyysi

Rautalammin reitin kalakantojen hoidossa ovat olleet käytössä tutut menetelmät: istutukset, kalastusrajoitukset ja koskien kunnostukset.

Koskien kunnostukset on tehty sekä valtion varoin että yksityisesti. Kunnostuksissa on onnistuttu resurssien puitteissa varsin hyvin. Suurin osa koskista on vielä kunnostamatta.

Kalastuksen säätely on ollut varovaista ja tapahtunut monin paikoin enemmän kalastajien kuin kalakantojen ehdoilla. Merkittävää kalastuksen säätelyä erilaisin pyyntirajoituksin (lähinnä verkon solmuvälirajoituksin) on ollut vain muutamissa kalastuskunnissa. Käytäntö johtuu osittain siitä, että kalastusalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmissa ei juurikaan ole suositeltu verkkojen solmuvälirajoituksia.

Taimenen vaelluspoikasia on istutettu muikkukadon aikana paikoin liian paljon. Tosin taimenen ravinnonkulutuksesta ja sen mahdollisesta vaikutuksesta muikkukantaan on vasta viime vuosina saatu uutta tietoa. Viime vuosina istutukset ovatkin vähentyneet huomattavasti kiinnostuksen lisääntyttyä erityisesti kuhaa kohtaan. Järvi-istutukset on viime vuosina osattu tehdä monessa tapauksessa altaiden yläpäähän tulovirtaaman puolelle ja istukkaita on joissakin tapauksissa levitetty veneellä. Reagointi istukkaan kokoa koskeviin suosituksiin on ollut nopeaa, esimerkkinä 3-vuotiaiden osuuden nopea lisäys 1990-luvulla. Suunnitelmallisuutta olisi voinut olla istutuksissa kuitenkin enemmän.

Vaelluskokoa pienempien jokipoikasten istutuksia on tehty vähän. Tätä menetelmää yhtenä kutukannan vahvistamiskeinona ei ole ehkä riittävästi korostettu. Poikasistutuksia on sisällytetty ainakin joihinkin velvoitteisiin.

Tutkimustietoa on ollut runsaasti tarjolla. Tarjonta ei kuitenkaan ole välttämättä ollut helposti sovellettavassa muodossa.

4. Hoitosuunnitelma

4.1. Tavoitteet

Hoito-ohjelman tavoitteena on Rautalammin reitin taimenen perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttäminen, luontaisen lisääntymisen elvyttäminen, istutusten tuoton parantaminen ja taimensaaliiden arvon lisääminen. Tavoite voidaan saavuttaa oikeilla istutuksilla, kalastuksen järjestelyllä ja koskien kunnostuksilla. Tavoite voidaan katsoa saavutetuksi, kun kutevien taimenten määrä on lisääntynyt reitin koskissa noin tuhanteen kutupariin.

Tavoite on kattaa EY:n luontodirektiivin nk. suotuisan suojelun tason. Toimenpideehdotusten sisältö on varsin samanlainen kuin kalaston suojelutyöryhmän (1996) muistiossa. Suurin painoarvo on luontaisen lisääntymisen elvyttämisellä kannan geneettisen arvon, huomattavan tuotantopotentiaalin ja laajan istutuskäytön johdosta (ks. Kallio-Nyberg & Koljonen 1991, Westman 1991, Eskelinen 1993).

Kalaston hoitotoimissa ja kalastuksessa painotetaan kalalajiston monimuotoisuuden ja koko elinkierron säilyttämistä Rautalammin reitillä.

Suunnitelma kattaa Rautalammin reitin runko-osan, mutta hoitotoimet tulee kalastuksen järjestelyiden osalta ulottaa lajin koko elinalueelle, toisin sanoen myös välille Saravesi-Vaajakoski (20 km) sekä Päijänteelle, jotka ovat reitin eteläosan taimenten syönnösaluetta (ks. Eloranta 1995).

4.2. Istutukset

4.2.1. Istutuksiin vain reitin omaa kantaa

Rautalammin reitille ja myös sivuvesistöihin tulee istuttaa vain reitin omaa järvi- tai menkanta. Tällä varmistetaan, ettei kanta nykyisestä enää sekoittuisi. Istutuksissa käytettävien kalojen perinnölliseen monimuotoisuuteen tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Muuten on riskinä, että istutukset muutamien emojen laitokannasta voivat kaventaa luonnonkannan monimuotoisuutta.

4.2.2. Ei kilpailevia petokaloja

Uusia petokalalajeja ei suositella kotutettavaksi Rautalammin reitin runko-osalle.

Tällaisia olisivat reviiritilasta ja ravinnosta koskissa kilpailevat järvilohi, kirjolohi sekä toutain. Syvänteissä viihtyvät harmaanieriä ja nieriä puolestaan käyttäisivät osittain samaa ravintoa järvissä ja olisivat luultavasti herkkiä jäämään siikaverkkoihin (Makkonen ym, julkaisematon).

Rautalammin reitiltä satunnaisesti saadut järvilohet lienevät laitoksista karanneita kaloja tai sitten ne ovat tulleet taimenistutusten mukana. Innostusta järvilohen kotiuttamiseksi on syytä hillitä neljästä syystä: 1) Järvilohi on koskessa reviirikala ja siten taimenen kilpailija erityisesti kutuaikana ja poikastuotantoalueilla. 2) Järvilohia ei voida suositella paremman tuoton toivossa. Esimerkiksi Päijänteellä se on antanut 1990-luvulla Carlin-merkinnän mukaan selvästi taimenta huonomman tuloksen; 2-vuotiailla 65 % taimenen tuotosta ja 3-vuotiailla 81 %. Näin on käynyt siksi, että järvilohet ovat taimenta herkempiä jäämään verkkoihin jo istutusvuotena. 3) Järvilohen syönnösvaellukset ovat taimentakin pitempiä, joten huomattava osa istukkaista ei hyödyttäisi Rautalammin reitillä kalastavia. 4) Järvilohi on laajojen ulappavesien kala. Sopivaa selkävettä on reitillä melko vähän.

4.2.3. Koski-istutuksilla elvytetään kutukantaa

Virtavesiin tehtävillä istutuksilla on kaksi päätavoitetta:

- a) luontaisen lisääntymisen (elinkierron) elvyttäminen,
- b) koskikalastajien saaliiden turvaaminen.

Luontaisen lisääntymisen elvyttämisstrategiassa taimenenpoikasia pyritään leimautamaan niihin koskiin, joihin niiden toivotaan sukukypsyyden saavutettuaan palaavan kudulle. Tavoitteeseen pyritään alle smoltti-ikäisten poikasten ja kutuvalmiiden emokalojen istutuksilla. Näin pyritään saavuttamaan tavoitteellinen kutukanta 500-1 000 kutuparia koko reitillä.

Koskikalastajien saaliit istuta-ja-ongi-kohteissa turvataan pääosin pyyntikokoisia (noin kilon) taimenia istuttamalla. Myös kutuvalmiit emokalat ovat kudun ja rauhoitusajan päätyttyä kalastettavissa.

Siikakoskeen ja Koivujokeen ei suositella istutettavaksi lainkaan taimenia. Nämä virtavedet pyritään varaamaan vertailukohteeksi jatkoseurantaa varten.

Mädin istuttaminen voi olla varteen otettava vaihtoehto tulevaisuudessa, kunhan istutusmenetelmät kehittyvät. Toistaiseksi selkeitä istutussuosituksia ei ole käytettävissä. Kokemuksia tulisi hankkia Rautalammin reitiltä.

Poikasistutukset

Koskikohtaiset istutussuositukset perustuvat poikasten kasvualueiden laajuuden ja laadun tuntemukseen (mm. Bagge ym. 1993, Takkunen 1993a) sekä kuvassa 10 esitettyihin mädin ja poikasten eloonjäämisarvioihin. Taustalla ovat vaikuttaneet myös kokemukset muista koskista (mm. Eronen ym. 1986, Jutila 1987, Mäki-Petäys ym. 1994). Myös emokalaistutukset on mitoitettu sen mukaan, minkä verran poikasia kosket pystyvät elättämään (taulukko 10).

Istutustiheys on mitoitettava tarjolla olevien elinympäristöjen mukaan tarpeettomien tappioiden välttämiseksi. Yleisperiaate jokipoikasten istutustiheyksiksi nykytilanteen mukaisille hyvillä ja keskinkertaisille elinympäristöille on seuraava:

- *vastakuoriutuneet ja esikesäiset 2-4 kpl/m² eli 23-40 000 kpl/ha*
- *1-vuotiaat noin 0,3 kpl/m² eli 3 000 kpl/ha*

Pienetkin taimenistukkaat saattavat levittäytyä tasaisesti virtaan sopiviin elinympäristöihin, vaikka ne vapautettaisiin kosken niskalta (ks. Jokikokko 1995). Rautalammin reitin leveissä koskissa alle smolttikokoiset poikaset on kuitenkin syytä vapauttaa useaan kohtaan hyvien elinympäristöjen yläpuolelle molemmille rannoille (virran nopeus 0,2-0,8 m/s). Voimakkaan tulvan vallitessa kannattaa harkita luopumista pienten jokipoikasten istutuksista.

Pyyntikokoisten istutukset

Pyyntikokoisilla taimenilla tarkoitetaan noin kilon painoisia tai suurempia kaloja, joita istutetaan varsinkin lupakoskiin toistuvasti kesän mittaan kalastuksen tehosta riippuen.

Voimakkaan kalastuspaineen alaisissa koskissa toistuvat täydennysistutukset ovat kalastuskauden aikana välttämättömiä kohtuullisen saalisvarmuuden turvaamiseksi. Istutustarve määräytyy pyynnin mukaan. Pyyntikokoisen istukkaan perimän tulee olla samanlainen kuin muillakin istukkailla.

Nämä istukkaat pyydetään yleensä nopeasti pois. Sukukypsien kalojen kyseessä ollen yksi istutuserä kannattaa jättää syksyyn rauhoitusajan kynnykselle, jolloin ne kutevat koskeen ja ovat rauhoituksen päätyttyä kalastettavissa (ks. seuraava kappale).

Emotaimenten istutukset

Sukukypsien emokalojen (naaraiden) istutus todettiin toimivaksi poikastuotannon elvytyskeinoksi Äyskosken kokeissa. Emokalojen istutuksilla voidaan tuottaa poikaskäluokkia, jotka joutuvat luonnonvalinnan kohteeksi muita istukkaita aiemmin (taulukko 10).

Äyskosken kaltaisissa oloissa, kun virrassa on melko runsaasti suojapaikkoja jokipoikasille, suositellaan sukukypsien emotaimenten istutustiheydeksi noin 40 kpl/ha, millä voidaan saavuttaa kesänvanhojen poikasten tiheydeksi 6 000 kpl/ha. Lisäksi tulee istuttaa koirastaimenia kolmannes naaraiden määrästä. Istukkaiden keskipainon tulee olla yli kaksi kiloa.

Kutuvalmiit emotaimenet tulee istuttaa enintään kaksi viikkoa ennen kutua kutusoraikkojen läheisyyteen, mieluummin sopivien soraikkojen päälle. Taimenen kutu tapahtuu Rautalammin reitillä keskimäärin 10. lokakuuta. Oikea istutusajankohta on siten syys-lokakuun vaihe (noin 25.9. - 5.10.). Istutukseen tulisi käyttää montaa sukupolvea mahdollisimman laajan perinnöllisen muuntelun siirtämiseksi syntyviin uusiin vuosiluokkiin.

4.2.4. Emotaimenet vaihtoehto jokipoikasille

Koskikohtaisissa kutukannan elvyttämiseen tähtäävissä istutuksissa vaihtoehtoja ovat emotaimenten ja vaelluskokoista pienempien jokipoikasten istutukset. Taulukossa 10 on esitetty vaihtoehtoisesti emotaimenten, vastakuoriutuneiden ja 1-vuotiaiden istukkaiden sopiviksi katsotut istutusmäärät koskittain. Myös yksikesäisiä ja kaksikesäisiä taimenia voidaan käyttää. Niiden määrät on arvioitava taulukossa esitettyjen lukujen perusteella. Kaikilla kyseisillä istukasryhmillä päästään teoriassa samaan noin 20 000 smoltin tuotantoon. Sopivia istutustiheyksiä arvioitaessa vain parhaat biotoopit (luokat I ja II, ks. taulukko 2) on otettu huomioon. Emoien tuottamaksi mätimääräksi on arvioitu keskimäärin 1356 kpl/kg (Eskelinen 1993). Emoien keskipainona on käytetty 2,4 kg. Mädistä 85 % on oletettu jäävän kutupesään (kutukuoppaan), osa menee hukkaan kututapahtumassa. Vastakuoriutuneiden poikasten istutustarve on arvioitu emoistukkaiden tuottaman mätimäärän perusteella vähennettynä kuolevuudella. Takusen (1993a) mukaan kutupesiä mädistä oli säilynyt elossa huhtikuuhun mennessä

keskimäärin 44 %. Tässä käytetään mädille 30 %:n eloonjääntiä poikasten sorastanousuun eli vastakuoriutuneiksi. Vastakuoriutuneista smolteiksi arvioitiin selviävän 2,5 %. Skotlannissa meritaimenella tehdyissä tutkimuksissa elossa pysyi 1-3 % (Englishaw ym. 1984). Vastakuoriutuneista yksivuotiaiksi arvioitiin selviävän 10 % poikasista ja yksivuotiaista kaksivuotiaiksi smolteiksi noin 25 % (kuva 10).

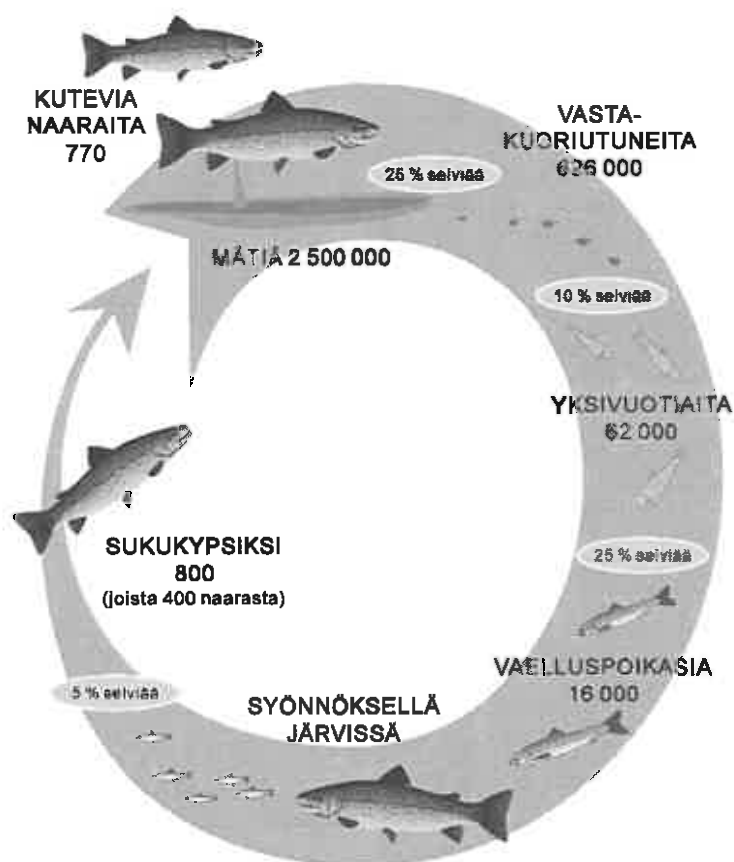
Taulukko 10. Vaellusikää nuorempien taimenenpoikasten ja emotaimenten istutus-suositukset Rautalammin reitillä koskittain (kokonaisyksilömäärä ja yks./100 m²). Koivujoen toivotaan säilyvän täysin istutusten ulkopuolella eikä Siikakos-kenkaan istutusmahdollisuuksia ole tarpeen käyttää.

Koski	Ala ha	Emotaimenten istutukset						Vastakuoriutuneet		1-vuotiaat	
		Istutusitiheys (kpl/ha)			Kpi/koski			Kpl/ha	Kpl/koski	Kpl/ha	Kpl/koski
		Naaraat	Koiraat	Aik. yht.	Naaraat	Koiraat	Yht.				
Huuhantajankoski	1,1	40	15	55	44	17	61	33 000	36 300	3 500	3 850
Äyskoski	3,7	40	15	55	148	56	204	33 000	122 100	3 500	12 950
Nokisenkoski	0,5	30	10	40	15	5	20	25 000	12 500	2 500	1 250
Tyyninvirta	5,4	30	10	40	162	54	216	25 000	135 000	2 500	13 500
Kornekoski	0,4	30	7	37	12	3	15	25 000	10 000	2 500	1 000
Siikakoski	1,4	40	15	55	56	21	77	33 000	46 200	3 500	4 900
Karinkoski	1,4	40	15	55	56	21	77	33 000	46 200	3 500	4 900
Keilankoski	4,5	40	15	55	180	68	248	33 000	148 500	3 500	15 750
Ylisenkoski	0,5	30	10	40	15	5	20	25 000	12 500	2 500	1 250
Keskisenkoski	0,9	35	12	47	32	11	42	30 000	27 000	3 000	2 700
Hannulankoski	0,3	35	12	47	11	4	14	29 000	8 700	3 000	900
Simunankoski	1,0	40	15	55	40	15	55	33 000	33 000	3 500	3 500
Yhteensä/ka	21,1	36	13	48	770	278	1048	29 750	638 000	3 083	66 450

Emotaimenten istuttaminen näyttää lievästi edullisemmalta kuin vastakuoriutuneiden poikasten istuttaminen ja on selvästi edullisempaa kuin suurempien jokipoikasten istuttaminen (taulukko 11). Näin onkin optimitilanteessa. Emoien laadussa, kudun onnistumisessa ja mädin selviytymisessä yli talven esiintyneet kuitenkin vuosien välistä vaihtelua, joten emoja ja jokipoikasia voidaan pitää melko tasavertaisina vaihtoehtoina. Emokalat ovat järkevä vaihtoehto erityisesti niissä koskissa, jotka sijaitsevat lähellä emoja tuottavaa kalanviljelylaitosta. Kuljetusstressi on tällöin mahdollisimman pieni. Yksivuotiaat poikaset ovat suositeltavampia kuin vastakuoriutuneet.

Taulukko 11. Emoien, vastakuoriutuneiden ja yksivuotiaiden taimenten istutuskustannukset Rautalammin reitin koskissa. Laskelmassa käytettiin seuraavia yksikköhintoja: emotaimenet 100 mk/kpl (keskipaino n. 2 kg), vastakuoriutuneet 0,21 mk/kpl, yksivuotiaat 3,70 mk/kpl).

Koski	Emotaimenet		Vastakuoriutuneet		Yksivuotiaat	
	Kpl/koski	Mk/koski	Kpl/koski	Mk/koski	Kpl/koski	Mk/koski
Huuhtajankoski	61	7 260	36 300	7 623	3 850	14 245
Ayskoski	204	24 420	122 100	25 641	12 950	47 915
Nokisenkoski	20	2 400	12 500	2 625	1 250	4 625
Tyyrinvirta	216	25 920	135 000	28 350	13 500	49 950
Konnekoski	15	1 776	10 000	2 100	1 000	3 700
Siikakoski	77	9 240	46 200	9 702	4 900	18 130
Karinkoski	77	9 240	46 200	9 702	4 900	18 130
Kellankoski	248	29 700	148 500	31 185	15 750	58 275
Ylisenkoski	20	2 400	12 500	2 625	1 250	4 625
Keskisenkoski	42	5 076	27 000	5 670	2 700	9 990
Hannulankoski	14	1 692	8 700	1 827	900	3 330
Simunankoski	55	6 600	33 000	6 930	3 500	12 950
Yhteensä	1 048	125 724	638 000	133 980	66 450	245 865



Kuva 10. Taimenen elinkierto esitetyllä emotaimenten istutusmäärällä Rautalammin reitillä

Emotaimenten istutus sopii kaksivaikutteisena hyvin myös niihin koskiin, joissa on voimakas kalastuspaine; kalat kutevat ja päätyvät saaliiksi vasta kudun ja rauhoitusajan päätyttyä. Näin myös lupakoskien haltijat voivat osallistua hoitokustannuksiin. Istutusten on oltava jokavuotisia niin kauan, kunnes haluttu kutukanta on saatu syntymään. On todennäköistä, että kannan elpyessäkään istutuksista ei voida kokonaan luopua.



Kutuvalmiita emotaimenia istutetaan Huuhtajankoskella.

4.2.5. Järviin pääasiassa kaksivuotiaita

Istukkaan ikä ja koko

Järviin istutetuilla taimenilla varmistetaan saalis järvikalastuksessa erityisesti hoidon alkuvuosina, jolloin alle smoltti-ikäiset koski-istukkaat eivät vielä ole pyynnin kohteena. Merkityistä taimenista saadut tuottoarviot viittaavat siihen, että kaksivuotiaat istukkaat voisivat olla kolmivuotiaita parempi vaihtoehto. Vertailukelpoisia istutuksia on tehty kuitenkin vain Konnevedessä. Hyvärisen (1997) mukaan istukkaan koko ei juuri vaikuta markkamääräiseen tuottoon Oulujärvellä nykyisen kaltaisessa kalastuksessa. Jos saalistaimenen minimikoko olisi 50 cm, 25-35 cm istukkaat olisivat edullisimpia. Rautalammin reitillä tavoitteena on juuri saaliskoon nostaminen kalastuksen säätelykeinoin, joten kaksivuotiaita taimenia voidaan hyvin suositella.

Istutuksiin tulee käyttää koko reitillä pääasiassa kaksivuotiaita noin 25 cm:n pituisia taimenia. Suurempia istukkaita käytettäessä riittää vähäisempi istukasmäärä.

Istutusajankohta ja -paikka

Järvi-istutukset tulee tehdä keväällä alueille, missä on mahdollisimman vähän kalastuspainetta ja haukia, mielellään selkävesille levittäen. Koska siian verkko-pyynti on syksyllä vilkasta lähes koko reitillä, taimenen syysistutuksia ei suositella.

Jos vaellukset halutaan minimoida, virtaavia salmia ja koskia tulee välttää. Pohjois-Konnevesi on hyvä esimerkki siitä, miten tärkeää on istutuspaikan oikea valinta. Jos istutukset tehdään aivan järven pohjoisosaan (esim. Kartturanen, ks. kuva 7), jonnekin kaikki istukkaat pysyvät Konneveden pohjoisosassa. Neituri-Kiesimä-linjan eteläpuolelle (puolivälissä Pohjois-Konnevedettä) istutettaessa huomattava osa vaeltaa Etelä-Konnevedeen ja alemmaksiin. Tämä voidaan laajentaa yleisohjeeksi:

Järvi-istutuksen pohjoispää (mahdollisimman etäällä luusuasta) ovat parhaita istutuspaikkoja Pielavedeltä Konnevedelle, koska valtaosa istukkaista pysyy istutusaltaassa. Reitin eteläosan järvissä istutusalueen valinnalla ei ole yhtä suurta merkitystä, koska huomattava osa istukkaista vaeltaa joka tapauksessa Päijänteeseen.

Istutustiheys

Istutustiheys tulee sovittaa taimenen tärkeimpiin ravintoeläinkantoihin (muikku, kuore) sekä muiden petokalojen (erityisesti ahven) aiheuttamaan saalistuspaineseen muikkukantaa kohtaan. Kokonaisuudessa on huomioitava sekä smolteina istutetut taimenet että koskista tulevat luonnonsmolttit ja koskiin istutetuista jokipoikasista smolttiutuvat yksilöt. Näiden yhteistihedeksi on sopiva 0,7 kpl/ha hyvän muikkukannan aikana ja muikkukadon aikana noin 0,1 kpl/ha.

Edellä mainitut suositustiheydet ovat perustuvat mm. Päijänteellä ja Konnevedellä tehtyihin bioenergeettisiin tutkimuksiin (Marjomäki ym. 1996, Valkeajärvi ym. 1997). Reitin suurimmille järville on esitetty suositukset istutustiheyksiksi (taulukko 12). Ne edustavat vuoden 1997 tilanteessa istutusten ylärajaa (muikkukannat hyvät useimmissa reitin järvissä). Jos poikasistutukset tai emokalaistutukset koskiin käynnistyvät suunnitellulla tavalla, järvi-istutusten määrä voidaan vähentää varsinkin parhaiden koskien alapuolisissa altaissa. Suosituksessa on otettu huomioon Pielaveden ja Nilakan kohdalla luonnonvaraisten taimenten vähäisyys tulevaisuudessakin. Toisaalta edellä mainituissa järvissä on vahva luontainen kuhakanta, joka on taimenta merkittävämpi hoito- ja saaliskala. Tämän johdosta esitetyt istutustiheydet edustavat lähinnä maksimiarvoja ja saattavat olla hyvän kuhakannan aikana liian suuria, joten niihin ei ole välttämätöntä pyrkiä.

Konneveden alapuolisella reitillä istutustarve on pienempi kuin yläosalla, koska Siikakoski-Kuusvesi-vesialue saa täydennystä yläosan smolteista Tyyrinvirtaa myöten. Lisäksi luonnonsmolttien ja joki-istukkaiden osuus tällä alueella tulee olemaan merkittävä.

Taulukko 12. Suositukset kaksivuotiaiden taimenten istutustiheydeksi reitin suurimmilla järvillä vuonna 1998 (hyvä muikkukanta). Koski-istutusten toteuduttua järvi-istutuksia voidaan vähentää.

Järvi	Pinta-ala ha	Istutukset kpl/ha	Yhteensä kpl
Pielavesi	11 000	0,5	5 500
Nilakka	16 800	0,5	8 400
Rasvanki	3 100	0,4	1 200
Virmasvesi	6 200	0,4	2 500
Iisvesi	6 600	0,4	2 600
Niinivesi	6 300	0,4	2 500
Konnevesi	18 800	0,4	7 500
Kynsivesi	5 300	0,3	1 600
Kuusvesi	2 400	0,2	500
Yhteensä	76 500	0,45	35 100

Istutuskustannukset voidaan arvioida käyttämällä istukkaan hintana 10 mk/kpl.

Muikkuvuosiluokan runsaudesta ei ole vielä tietoa kevätistutusten aikaan, joten tuleva muikkuvuosiluokka on pyrittävä arvioimaan edellisen vuosiluokan runsauden ja järvelle tyypillisen kannanvaihtelurytmin perusteella. Voidaan käyttää hyväksi tietoa, että peräkkäiset muikkuvuosiluokat ovat harvoin runsaita. Jos edellistä heikompi vuosiluokka on odotettavissa, osa järviin aiotuista istutusmarkoista voidaan suunnata jokipoikasiin.

4.2.6. Kalakantojen monimuotoisuuden säilyttäminen on valtion tehtävä

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen vesiviljely-yksikkö vastaa viljelytoimenpitein tehtävästä kalakantojen monimuotoisuuden säilyttämisestä. Tutkimuslaitoksen Laukaan kalantutkimus ja vesiviljely ylläpitää Rautalammin reitin järvitaimenen emokalastoja, tuottaa mätää jatkokasvatukseen ja poikasia istutuksiin.

Emokalastoja on myös erällä muilla valtion kalanviljelylaitoksilla sekä yksityisillä kalanviljelylaitoksilla Rautalammin reitin alueella ja muualla Suomessa. Mädituotantokapasiteettia on tällä hetkellä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa riittävästi. Lisääntyvät jokipoikasten istutukset tulevat toteutuessaan lisäämään mädin tarvetta tuntuvasti. Tavoitteen mukaisen mädintarpeen tyydyttämiseen on kuitenkin resursseja.

Mädituotanto perustuu laitoksessa kasvatettaviin emokalastoihin, jotka on perustettu luonnosta pyydetyistä emokaloista. Kutupareja tulisi viljelyparven perustamisvaiheessa olla mahdollisimman paljon, jotta taimenpopulaation monimuotoisuus säilyisi myös viljeltävässä kannassa. Luonnon emokaloja on 1980-luvulta lähtien ollut käy-

tettävissä hyvin vähän (Eskelinen 1993). Ongelman ratkaisemiseksi koskiin kudulle palaavien taimenten määrä tulisi saada pikaisesti kasvamaan, mikä ohjelman toteutuessa luultavasti saavutetaankin. Samalla tulisi parantaa mahdollisuuksia mädinhan-kintapyynteihin järjestämällä pyyntipaikkoja ja emokalojen säilytystiloja. Istukkaita tarvitaan jatkossakin Rautalammin reitillä, vaikka luonnonvarainen tuotanto elpyisikin odotetulla tavalla. On todennäköistä, että luonnon poikastuotanto ei kuitenkaan riitä täysin tyydyttämään kalastuksen tarpeita.

4.3. Kalastuksen säätely

4.3.1. Säätelyllä turvataan riittävä lisäkasvu

Koskiin istutetuille jokipoikasille, luonnonsmolteille ja järvi-istukkaille pitää turvata mahdollisuus huomattavaan lisäkasvuun kalastusta säätelemällä.

4.3.2. Taimenen alamitta 40 senttiä

Taimenen alamitan tarkoituksena on parantaa yksilön mahdollisuuksia saavuttaa sukukypsyyssikä ja päästä kutemaan ainakin kerran. Rautalammin reitillä naarastaimen tulee sukukypsäksi yleensä viisivuotiaana ja noin kahden kilon painoisena. Myös taimenistutusten tuottoa alamitan noudattaminen parantaa huomattavasti.

Taimenen alamitaksi esitetään Rautalammin reitillä, Kuusvesi-Päijänne-välillä sekä Päijänteessä kalastusasetuksen mukaista 40 cm. Kuitenkin suositellaan alle kilon painoisten uistin-, nuotta-, rysä- ja troolitaimenten vapauttamista.

Alamitan korotustarve, niin ilmeinen kuin se onkin, olisi ristiriidassa tuonnempana esitettyjen verkkojen solmuvälirajoitusten kanssa. Uistimella pyydytyistä taimenista selviää Turusen & Suurosen (1996) mukaan 95 % vapauttamisen jälkeen. Myös troolitaimenista selviää noin 90 %, mutta verkosta irrotetuista taimenista vain harvat selviävät pyyntistressin aiheuttamasta rasituksesta (Kirjasniemi & Valkeajärvi 1993). Alamitan merkitys on lähinnä periaatteellinen. Eniten saaliskalan kokoa pystytään kasvattamaan verkkopyynnin järjestelyillä.

4.3.3 Verkkojen solmuvälit 31-54 mm pois pyynnistä

Verkkokalastuksen säätelyllä pyritään vähentämään istukkaiden ja luonnossa syntyneiden taimenten joutumista saaliiksi liian pienenä, ennen järkevää saaliskokoa ja ennen ensimmäistä kutua. Ehdotukset verkkokalastuksen järjestämiseksi ovat kompromisseja, koska taimenen ohella muitakin tärkeitä lajeja on voitava kalastaa.

Taimenen ja siian kalastuksen yhteensovittamisesta on käytettävissä päätösanalyysiin perustuvaa uutta tietoa Päijänteeltä (Heikinheimo ja Valkeajärvi 1997). Koska Päijänteen siikamuodot ovat samat kuin Rautalammin reitilläkin, eikä siikojen kasvussa-kaan ole mainittavia eroja, voidaan Päijänteen tuloksia soveltaa Rautalammin reitille sekä Kuusveden ja Päijänteen väliselle alueelle.

Päätösanalyysissä verrattiin keskenään kolmea erilaista solmuvälirajoitusta: ei rajoituksia, välikoot (36-54 mm) kielletty ja tiheät (alle 36 mm) kielletty. Tarkastelussa otettiin myös huomioon hidas ja nopea kasvuvaihtoehto molemmilla lajeilla. Laji-

kohtaisesti tarkasteltuna väliharvuuksien kieltäminen on edullisinta erityisesti taimenelle. Siian osalta mikään vaihtoehto ei ollut selvästi toista parempi. Johtopäätös oli, että kokonaisedun kannalta olisi järkevää kieltää verkkojen väliharvuuksien käyttö.

Verkkokalastus voidaan ryhmitellä solmuvälin mukaan seuraavasti: muikkuverkot (solmuväli 10-22 mm), siikaverkot (25-30 mm) ja harvat verkot (vähintään 55 mm). Väliharvuudet 31-54 mm tulisi poistaa käytöstä kokonaan Rautalammin reitin runko-osalla, koska niiden saalis koostuu suureksi osaksi alamittaisista taimenista sekä pienistä hauista, mateista ja kuhista. Kalastusalue voi asettaa laajemmankin kieltovälin, jos esimerkiksi siiat ovat erityisen hidas- kasvuisia (esim. 28-54 mm). Päijänteellä väliharvuuksista (36-54 mm) tulisi luopua poikkeuksena ammattikalastajat, joiden kohdalla voidaan sopia tarvittaessa erilaisesta käytännöstä.

Suosituksen toteuttaminen johtaisi taimenen saaliskoon kasvuun. Myös muiden edellä mainittujen petokalalajien sekä nopeakasvuisen planktonsiian kohdalla olisi odotettavissa entistä kookkaampia saaliskaloja parin saaliiltaan ehkä niukahkon vuoden jälkeen.

Talviaikaiseen verkkokalastukseen esitetään Rautalammin reitillä tarkennusta edelliseen siten, että jäätymisestä joulukuun loppuun asti vain vähintään 55 mm:n solmuvälin verkot olisivat sallittuja.

Ehdotus perustuu kalojen suureen liikkuvuuteen alkutalvesta. Jos talvella on tähänkin asti käytetty vain harvoja verkkoja, käytäntöä ei ole syytä lieventää.

Keväällä ja alkukesällä jäänlähdestä kesäkuun loppuun tulisi välttää alle 55 mm:n solmuvälin verkoilla kalastamista (paitsi muikkuverkot) taimenen vaelusreiteillä. Tällaisia ovat erityisesti kapeat salmet, joita on runsaasti varsinkin reitin alaosalla Pohjois-Päijänteelle asti. Jos järvi-istukkaita ei levitetä selkävesille, kaikenlainen kalastus istutusalueella tulisi kieltää noin kilometrin säteellä kuukaudeksi.

Näillä toimenpiteillä säästettäisiin smolttiutuvia luonnonpoikasia ja istukkaita, joiden liikkuminen on keväällä vilkkaimmillaan.

4.3.4. Koskikalastuksen kehittämisessä mahdollisuuksia

Koskikalastukseen ei esitetä mainittavia muutoksia. Valtaosa koskista on yksityisessä omistuksessa tai vuokrattuna. Niissä kalastus on yleensä vähäisempää kuin yleisissä lupakoskissa, joita on vähemmän. Taimenkannalle on eduksi, jos osa koskista on lähes rauhoitettuna. Reitille olisi kuitenkin tarpeen saada ainakin yksi lupakoski lisää. Erityisesti Konneveden koskiosuudella olisi mahdollisuudet monipuolisiin järjestelyihin, esimerkiksi kalastuksen ja rauhoituksen vuorotteluun koskien välillä. Jos pyydystä- ja vapauta-kalastus yleistyy, kalastajien on syytä siirtyä väkäsöttömien koukkujen käyttöön. Kalastuksen järjestelyt riippuvat koskivesien omistajista. Kuturauhoituksen osalta viitataan seuraavaan kappaleeseen (4.4.5.).

4.3.5. Kutuajan rauhoitus kaikkiin koskiin

Kalastuslain mukainen kuturauhoitus tulee pitää voimassa kaikilla pääreitin koskilla 11.9. - 15.11. Tervon Lohimaan kohdalle esitetään kuitenkin poikkeusta, mutta saalistaimenet on vapautettava tai kompensoitava erikseen sovittavalla määrällä jokipoikasia.

Lisäksi esitetään harkittavaksi kahluukieltoa kalastettaessa koskilla talvisaikaan. Kiellon tulisi ulottua toukokuun loppuun asti. Tällä turvattaisiin mädin häiriötön kehitys kutukuopissa.

4.4. Kunnostustarpeet

Kalataloudellisen kunnostuksen tarvetta on edelleen pääreitin kaikissa koskissa, sillä aiemmissa kunnostuksissa kohteita on käsitelty vain osittain. Tällaisia ovat erityisesti Äyskoski ja Tyyrinvirta. Vielä kunnostamattomista koskista tärkeimpiä ovat Nokisenkoski, Siikakoski, Karinkoski (Konnevesi), Kellankoski ja Korholankosket (Ylisenkoski, Keskisenkoski ja Hannulankoski). Pohjois-Savon puolella reittiä lähitulevaisuudessa tehtävät kunnostustyöt liittyvät uittosääntöjen kumoamiseen. Keski-Suomen puolella on laadittu tarkat kunnostussuunnitelmat osalle Konneveden alapuolisista koskista. Kunnostusten rahoitus tulee pääosin valtiolta toteuttajana alueen työvoima- ja elinkeinokeskukset sekä ympäristökeskukset (ks. kappale 3.8, taulukko 9).

Kunnostuksissa pääpainon tulisi olla poikastuotantoalueiden ja kutusoraikkojen lisäämisessä. Kunnostuksilla on mahdollista lisätä poikastuotantoalueita kymmenillä prosenteilla. Samalla lisätään koko virtavesieliöstön monimuotoisuutta.

4.5. Hoidon rahoitus ja vastuu

Istukastuotantoon liittyvä mädinhankinta ja emokalakantojen ylläpito kuuluu maa- ja metsätalousministeriön alaiselle Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselle, ja tässä tapauksessa erityisesti Laukaan kalantutkimuksen ja vesiviljelyn yksikölle. Myös muutamalla muulla valtion kalanviljelylaitoksilla ylläpidetään Rautalammin reitin taimenkantaa.

Kalastuslakien täytäntöönpanoon liittyvät tehtävät kuuluvat lähinnä maa- ja metsätalousministeriölle ja sen alaisille työvoima- ja elinkeinokeskuksille. Määräaikaisista kalastusrajoituksista voi kuitenkin päättää asianomainen kalastusalue. Kalastuksen säätely on ensisijaisesti kalastusalueiden tehtävä.

Jatkokasvatettujen istukkaiden tuottaminen tapahtuu pääosin yksityisissä kalanviljelylaitoksissa.

Seuraavassa on esitetty pääpiirteinen ryhmittely siitä, kenelle hoidon kustannukset eri istukasryhmien osalta lähinnä kuuluisivat. Mahdollisia istutustoiminnan tukijoita ovat myös alueen kunnat.

Jokipoikaset (kosket)	Valtio (kalastuskorttivarat, RKTL), velvoitteet, kalastusalueet
Emotaimenet (kosket)	Kalastusalueet ja koskivesien omistajat, velvoitteet, valtio
Vaelluspoikaset (järvet)	Kalastuskunnat ja kalastusalueet

Istutusten organisoimisesta ja tarkemmasta tehtäväjaosta on sovittava erikseen asianosaisten kesken. Istutusten kokonaiskustannukset eivät kohoa nykyisestä merkittävästi. Kun Rautalammin reitillä on 1990-luvulla käytetty taimenen istutuksiin vuosittain rahaa noin 400 000 mk, kokonaistarve lähivuosina tulisi olemaan noin 475 000 mk. Istutukset järviin maksaisivat noin 350 000 mk ja koskiin 125 000 mk. Kyse on erityisesti istukkaiden koon ja kohteen optimoinnista.

5. Toteutus ja seuranta

Rautalammin reitin alueella on vahvat edellytykset laajojenkin yhteishankkeiden toteuttamiseen. Siitä on esimerkkinä tätä edeltänyt Rautalammin reitin taimenprojekti, johon osallistuivat valtion tutkimuslaitos RKTL, maakunnalliset yliopistot ja yksityinen kalanviljelysektori. Projekti toimi työvoima - ja elinkeinokeskusten, kalastusalueiden ja kalastajien myötävaikutuksella Konneveden Kalatutkimus ry:n koordinoimissa kokonaisuutena. Samat tahot voivat vaikuttaa myös tämän suunnitelman toteuttamiseen.

Suurin vastuu ohjelman toteutumisesta on kalastusalueilla, kalastuskunnilla ja kalastajilla. Suunnitelman mukaisiin pyydysmääräyksiin sopeutuminen on hoitotavoitteiden saavuttamisen perusedellytys. Periaatteet on syytä viedä kalastusalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmiin. Toimenpiteet tulisi ulottaa ehdotetuina osin myös Rautalammin reitin alapuolelle Saravesi-Vaajakoski-välille ja Päijänteelle.

Hoitosuunnitelman toteuduttua sen vaikutusten arvioimiseksi tulee käynnistää seuranta, joka tulee yhteensovittaa Konneveden ja Päijänteen seurantojen kanssa.

Seurantaohjelmalla tulee tarkkailla kutevien kalojen, kutukuoppien ja poikastehyysien kehitystä koskissa (niissäkin, joihin ei istuteta), selvittää saaliin kokoja ja ikärakenteen muutoksia pyydyksittäin eri alueilla ja arvioida Vaajakosken ja Kuhankosken kalateiden kautta Rautalammin reitille kudulle nousevien taimenten määrää. Hoito-ohjelman toteutuksen tulisi käynnistyä vuonna 1998. Viiden vuoden kuluttua voidaan tehdä johtopäätöksiä ja tarkistaa annettuja ohjeita. Siikakoski ja Koivukoski esitetään jätettäväksi istutusohjelmien ulkopuolelle (kunnostuksia voidaan tehdä) vertailualueeksi. Siikakosken tietoja käytetään arvioitaessa, lisäävätkö muualla tehdyt toimenpiteet kutukantaa ja poikastuotantoa. Koivujoen taimenilla on erityisesti geneettistä arvoa. Koivujoen ja muutamien sivuvesistöjen osalta tulee selvittää, missä määrin niissä tapahtuu smolttiutumista ja kutuvaellusta.

6. Yhteenveto

Rautalammin reitin taimen on maassamme eniten viljelyyn ja istutuksiin käytetty taimenkanta. Kannan säilyminen luonnonvaraisena alkuperäisellä esiintymisalueellaan on vaarantunut lähinnä liian tehokkaan ja nuoriin yksilöihin kohdistuvan kalastuksen johdosta. Kutukanta on romahtanut osin siksi, että järviin istutetut ja sukukypsiksi tulleet taimenet eivät ole mainittavasti leimautuneet kutemaan alueella oleviin koskiin. Lisäksi reitin alaosan taimenten kutuvaellusta ovat haitanneet Vaajakosken ja Kuhankosken voimalaitospadot. Tähänastisessa hoidossa luonnonvaraisen kannan uhanalaisuutta ei ole mainittavasti otettu huomioon, mitä kuvastaa se, että verkko-pyynti on ollut melko rajoittamatonta suurimmalla osalla reittiä ja istutukset on tehty pääosin järviin. Rautalammin reitillä on 13 suurehkoa virtaa tai koskea, joissa on hyvää poikastuotantoaluetta 20 ha ja koskialaa kaikkiaan 44 ha. Järkevällä hoidolla alue voisi tuottaa lähes 20 000 vaelluspoikasta vuodessa nykyisen enintään parin tuhannen smoltin asemasta.

Hoito-ohjelman tavoitteena on Rautalammin reitin taimenen perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttäminen, luontaisen lisääntymisen elvyttäminen, istutusten tuoton parantaminen ja taimensaaliiden arvon lisääminen. Tavoite voidaan saavuttaa oikeilla istutustavoilla, kalastuksen järjestelyillä ja koskien kunnostuksilla. Tavoite voidaan katsoa saavutetuksi, kun kutevien taimenten määrä on lisääntynyt reitin koskissa noin 500-1 000 kutevaan naarastaimeneen nykyisen parinsadan taimenen asemasta.

Rautalammin reitille ja myös sivuvesistöihin tulee istuttaa vain reitin omaa järvitaimenkantaa. Tällä varmistetaan, ettei kanta nykyisestä enää sekoittuisi. Koska kyseessä on uhanalainen kanta, tulisi istutuksissa käytettävien kalojen perinnölliseen monimuotoisuuteen kiinnittää huomiota. Taimenistutuksia tulee tehdä sekä virtavesiin että järviin. Elinympäristöstä ja ravinnosta kilpailevia uusia petokalalajeja ei suositella kotiutettavaksi Rautalammin reitin runko-osalle.

Virtavesiin tehtävillä istutuksilla pyritään poikaset leimauttamaan koskiin, joihin niiden toivotaan sukukypsinä palaavan kudulle. Istutuksiin käytetään pääasiassa alle vaelluskokoisia poikasia sekä kutuvalmiita emokaloja. Koski-istutusten tavoitteena on myös koskikalastajien saaliiden turvaaminen. Näihin istutuksiin käytetään pyyntikokoisia kaloja. Geneettisen taustan tulee olla samanlainen kuin muillakin istukkailla. Myös kutuvalmiiden emokalojen istutukset palvelevat tätä päämäärää rauhoitusajan päätyttyä.

Äysköskella emotaimenten istuttamisesta saatuja hyviä tuloksia on sovellettu tässä ohjelmassa. Sukukypsien naarastaimenten sopiva istutustiheys on noin 40 kpl/ha, millä voidaan saavuttaa kohtuullisissa elinympäristöissä kesänvanhojen poikasten tiheys 6000 yks./ha. Koskikohtaiset istutustiheydet on annettu paikallisten olojen perusteella. Jos smoltituotanto hoidetaan pelkästään emotaimenilla, istutustarve on noin 800 keskimäärin 2,4 kilon painoista naarastaimenta. Lisäksi tulee istuttaa koirastaimenia kolmannes naaraiden määrästä eli noin 250. Tällä emomäärällä vastakuoriutuneita arvioidaan syntyvän 626 000, niistä selviää yksivuotiaiksi 62 000, smolteiksi 15 000 ja sukukypsiksi noin 800 taimenta (puolet naaraita). Lisäksi järviin istutetuista taimenista osa löytää koskeen kudulle. Selviytymisprosentiksi mädistä vastakuoriutuneeksi arvioitiin 25 %, edelleen yksivuotiaiksi 10 %, siitä smolteiksi 25 % ja smolteista aikuisiksi 5 %. Siten vastakuoriutuneista poikasista selviäisi 2,5 % smolteiksi ja 0,1 % aikuisiksi. Laskelman pitävyys edellyttää kalastuksen säätelyn tehostumista,

mutta myös koskien kunnostusten poikastuottoa parantavaa vaikutusta. Kutuvalmiit emot tulee istuttaa enintään kaksi viikkoa ennen kutua sopivien soraikkojen kohdalle. Rautalammin reitillä oikea istutusajankohta on siten syys-lokakuun vaihde. Kudun jälkeen emot ovat kalastettavissa.

Emojen vaihtoehtona on istuttaa esimerkiksi 600 000 vastakuoriutunutta (2-4 kpl/m²) tai 60 000 yksivuotiaista (0,3 kpl/ m²) jokipoikasta reitin koskiin. Poikasten tuottaminen emoja istuttamalla saattaa tulla hyvissä oloissa suoria poikasistutuksia halvemmaksi. Emojen kunto ja mädin selviytyminen talven yli saattaa kuitenkin vaihdella vuosien välillä, joten pelkästään emojen varaan hoitoa ei kannata jättää.

Järviin tehtävissä istutuksissa tulisi käyttää koko reitillä pääasiassa kaksivuotiaita vaelluspoikasia pituudeltaan noin 25 cm ja painoltaan lähes 200 g. Istutukset tulee sopeuttaa ravintovaroihin. Kaksivuotiaiden vaelluspoikasten istukasmäärä koko reitillä voi aluksi olla noin 35 000 poikasta, myöhemmin vähemmän, istutustiheyden vaihdellessa 0,1-0,7 kpl/ha muikku- ja kuorekannoista sekä koski-istutuksista riippuen. Heikon muikkukannan aikana taimenistutukset tulee pitää minimissä. Järvi-istutukset tulee tehdä keväällä alueille, missä on mahdollisimman vähän kalastuspainetta ja haukia, mielellään selkävesille levittäen. Järvialtaiden pohjoispäät Pielavedeltä Konnevedelle ovat parhaita istutuspaikkoja, koska valtaosa istukkaista pysyy silloin istutusaltaassa. Konneveden eteläpuolen läpivirtausjärvistä smolttien vaeltamista Päijänteeseen tuskin voidaan välttää.

Rautalammin reitin taimenistutuksiin on viime vuosina käytetty varoja noin 400 000 mk vuodessa. Esitetyt istutukset järviin (350 000 mk) ja koskiin (100 000 mk) voidaan pääosin kattaa nykyisillä varoilla.

Riista- kalatalouden tutkimuslaitoksen Laukaan kalantutkimus ja vesiviljely ylläpitää Rautalammin reitin järvitaimenen emokalastoja, tuottaa mätä jatkokasvatukseen ja poikasia istutuksia varten.

Taimenen alimitaksi esitetään Rautalammin reitillä, Kuusvesi-Päijänne-välillä sekä Päijänteessä kalastusasetuksen mukaista 40 cm. Vaikka korotustarve on ilmeinen, se olisi ristiriidassa verkkojen solmuvälirajoitusten kanssa. Kuitenkin suositellaan alle kilon uistin-, nuotta-, rysä- ja troolitaimenten vapauttamista.

Verkkokalastuksessa väliharvuudet 31-54 mm tulisi poistaa käytöstä Rautalammin reitin runko-osalla, koska niiden saalis koostuu suureksi osaksi alamittaisista taimenista sekä pienistä hauista, mateista ja kuhista. Päijänteellä väliharvuuksista 36-54 mm tulisi luopua poikkeuksena ammattikalastajat, joiden kohdalla voitaisiin sopia erilaisesta käytännöstä, jos elinkeinon harjoittaminen vaikeutuisi merkittävästi.

Talviaikaiseen verkkokalastukseen esitetään Rautalammin reitillä tarkennusta edelliseen siten, että jäätymisestä joulukuun loppuun asti tulisi kalastaa vähintään 55 mm:n solmuvälin verkoilla. Tammikuusta alkaen myös siikaverkoilla voisi kalastaa. Jos talvella on tähänkin asti käytetty vain harvoja verkkoja, käytäntöä ei ole syytä lieventää.

Kalastuslain mukaista kuturauhoitusta tulee noudattaa kaikilla pääreitien koskilla 10.9. - 15.11. Tervon Lohimaan kohdalla voidaan harkita poikkeusta, mutta saalis on kompensoitava. Keväällä ja alkukesällä jäänlähdestä kesäkuun loppuun tulisi välttää alle 55 mm:n solmuvälin verkoilla kalastamista (paitsi muikkuverkot) taimenen vaellusreiteillä. Tällaisia ovat erityisesti kapeat salmet, joita on varsinkin reitin alaosalla Pohjois-Päijänteelle asti. Jos järvi-istukkaita ei levitetä selkävesille, kaikenlainen kalastus istutusalueella tulisi kieltää kuukaudeksi noin kilometrin säteellä istutuspaikasta.

Koskien kunnostuksissa pääpainon tulisi olla poikastuotantoalueiden, erityisesti pien-poikasalueiden, rakentamisessa ja kutusoraikkojen lisäämisessä. Kunnostuksilla, joita on lähivuosina odotettavissa moniin koskiin, on mahdollista lisätä poikastuotantoaluetta kymmenillä prosenteilla.

Toimenpide-ehdotukset kattavat Rautalammin reitin taimenen koko 300 kilometrisen luontaisen elinalueen Pielavedeltä Päijänteen eteläosiin. Taimenkannan elvyttämisen onnistuminen riippuu paitsi ohjeiden noudattamisesta, myös Kuhankosken ja Vaajakosken kalaportaiden toimivuudesta. Verkkopyynnin säätelyllä on tavoitteiden kannalta keskeinen merkitys. Suurin vastuu ohjelman toteutumisesta on kalastusalueilla, kalastuskunnilla ja kalastajilla.

Hoidon toteuttaminen ei vaadi huomattavaa lisärahoitusta. Rautalammin reitillä on 1990-luvulla käytetty taimenen istutuksiin vuosittain rahaa noin 400 000 mk. Istutustavoite hoituu 475 000 mk:lla, josta järvi-istukkaiden osuus on 350 000 mk ja koski-istukkaiden noin 125 000 mk. Kyse on erityisesti istukkaiden koon ja kohteen optimoinnista.

7. Kiitokset

Suunnitelmassa tarvittavan aineiston hankkimisessa ovat avustaneet monet kalastajat sekä kalastuskuntien ja kalastusalueiden toimihenkilöt. Suunnitelman luonnoksen esittely kalastusalueille sai innostuneen vastaanoton; ohjeita on todella kaivattu ja odotettu, mikä on motivoinut kirjoittajia työssään. Erityisesti voidaan mainita Konneveden-Kuusveden ja Koskelo-Konneveden kalastusalueiden isännöitsijöiden Tapio Puttosen ja Tuure Savolaisen kannustava kiirehtiminen työn loppuun saattamiseksi. Anssi Elorannalta, Eero Jutila ja Raimo Parmanne ovat antaneet arvokasta palautetta käsikirjoituksesta. Konneveden Kalatutkimus r.y:ltä on saatu henkistä tukea suunnitelman laadintaan. Graafikko Pasi Jalkanen on piirtänyt kartat. Maa- ja metsätalousministeriö rahoitti muutama vuosi sitten päättynyttä Rautalammin reitin taimenprojektia, jonka lopputuotteena tätä suunnitelmaa voidaan pitää. Kiitämme kaikkia Rautalammin reitin taimenen tulevaisuudesta huolta kantaneita kalamiehiä.

Kirjallisuus

- Aaltonen, R. 1987. Rasvanki-Virmasveden kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Moniste. 62 s.
- Aaltonen, R. 1989. Niiniveden kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Moniste. 37 s.
- Aass, P. 1990. Utsetting av hunderørret i Mjøsa og Lågen, 1965-1989. Fylkesmannen i Oppland, miljøveravdelingen. Rapport 9, 25 p.
- Heggberget, T., Haukebo, T. & Veie-Rosvoll, B. 1986. An aerial method of assessing spawning activity of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L., in Norwegian streams. J. fish. Biol. 28. p. 335-342.
- Bagge, P., Takkunen, T. & Valkeajärvi, P. 1993. Rautalammin reitin luusuakoskien kalasto ja taimenen poikastiheydet vuosina 1983-1990. Suomen Kalatalous 59, s. 21-31.
- Eloranta, A. 1993a. Luonnonkantoihin perustuva taimenenviljely Keski-Suomessa. Keski-Suomen ympäristökeskus. Käsikirjoitus.
- Eloranta, A. 1993b. Virkistyskalastus Laukaan Simunankoskessa v. 1910-1990. Suomen Kalatalous 59, s. 109-124.
- Eloranta A. 1995. Kunnostuskivet eivät tuo vaelluskaloja virtoihin. Suomen Kalastuslehti 102, s. 4-6.
- Englishaw, H., J., Gardiner, W., J., Shackley, P., E. & Struthers, G. 1984. Principles and practice of stocking streams with Salmon eggs and fry. Scottish Fisheries Information Pamphlet. 22.s
- Eronen, T., Takkunen, T. & Kontila, P. 1988.: Pohjois-Savon taimenkantojen inventointi 1985-1987. Kuopion kalastuspiirin tiedotus nro 5. 53 s.
- Eskelinen, P. 1993. Rautalammin reitin järvitaimenen viljely. Suomen Kalatalous 59, s. 37-41.
- Friman, T., Kolari, I. & Toivonen, J. 1997. Merkitseekö menetelmä? Carlinmerkintöjen virhetekijät kaksi- ja kolmivuotiaina istutetuilla järvitaimenilla. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 124, s. 1-28.
- Haatainen, S., Hammar, T., Huovila, J., Lahti, E., Oksman, H., Punju, P. & Taipalin, I. 1993. Hyalotheca dissiliensis-koristelevän runsastumisen syistä Rautalammin reitillä. Vesi- ja ympäristöhallituksen julkaisuja (A) 160, s. 1-39.
- Heikinheimo, O. & Valkeajärvi, P. 1997. Taimenen ja siian kalastuksen yhteensovittaminen Päijänteellä. RKTL. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar (käsikirjoitus).
- Helminen, H. & Sarvala, J. 1994. Runsa taimenkanta voi tyhjentää järven pikkumuikkuista. Suomen Kalastuslehti 101(5), s. 12-14.
- Herve, S. 1995. Veden laadun kehitys Konnevedessä 1965-1993. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 100, s. 7-12.

- Honkanen, V. 1995. Kalaportaiden säätö ja seuranta Keski-Suomessa vuonna 1994. Keski-Suomen maaseutuelinkeinopiiri. Kalatalouden vastuualue. Moniste 38, s. 1-28.
- Hurme, S. 1965. Päijänne lohivetenä. Erämies 11, s. 1-16.
- Huusko, A. 1990. Kuusinkijoen vesistöalueen kalatalousselvitys. RKTL, kalantutkimusosasto. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 14, 238 s.
- Hyvärinen, P. 1997. Erikokoisten järvitaimenistutusten kannattavuusvertailu Oulujärvellä. RKTL. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 128, 97 s.
- Jaakkola, M. 1978. Koski- ja virtakutuisten kalojen elinmahdollisuudet Rautalammin reitillä. Pro-gradu tutkielma. Kuopion yliopisto. 80 s.
- Jokikokko, E. 1995. Pitääkö istutettavan lohen ja taimenen poikaset levittää koskiin? Suomen Kalastuslehti 102, s. 18-21.
- Jutila, E. 1994. Taimenen poikastuotanto, kalastus ja saaliit Mäntyharjun reitin Puuskankoskessa kunnostuksen jälkeen vuosina 1978-1985. RKTL. Monistettuja julkaisuja 71, s. 167-206.
- Jämsä, A., Bagge, P. & Valkeajärvi, P. Taimenen ravinto, kunto ja kasvu Konnevedessä ja Päijänteessä. Suomen Kalatalous 59, s. 125-137.
- Järvisalo, O., Heikkilä, T. & Kärkkäinen, P. 1984. Järvitaimenen (*Salmo trutta m. lacustris*) kutu ympäristö kunnostetussa Äyskoskessa. Vesihallituksen monistesarja 255, s. 1-18.
- Kallio-Nyberg, I. & Koljonen, M.-L. 1991. Kalakantarekisteri: lohi, taimen ja nieriä. RKTL, kalantutkimusosasto. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 26, s. 15-115.
- Keski-Suomen seutukaavaliitto 1982. Keski-Suomen virtaavien vesien perusselvitys ja kunnostusohjelma. Keski-Suomen seutukaavaliitto. Julkaisu 64. Sarja B. 128 s.
- Kiiski, J. & Eronen, T. 1988. Kalastuskuntien ja yksityisten vesialueiden toiminta Kuopion kalastuspiirissä. Kuopion kalastuspiirin tiedotus nro 6. 89 s.
- Kirjasniemi, J. & Valkeajärvi, P. 1993. Alamittaisten taimenten selviäminen troolauksituksesta Päijänteellä ja Päijänteen troolikalastus. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 6, s. 1-29.
- Kolari, Ismo 1997. Lohensukuisten petokalojen istutukset ja niiden tuloksellisuus Kokemäenjoen vesistöalueella. Pirkanmaan kalatalouskeskuksen tiedonantoja 23, 124 s.
- Kuivasniemi, K. 1986. Pielaveden kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Moniste. 45 s.
- Lahti, E. & Kontila, P. 1997. Alkutalvesta taimenta, huhtikuussa siikaa. Metsästys ja kalastus 1997(2), s. 12-15.
- Marjomäki, T., Koivurinta, M., Helminen, H. & Valkeajärvi, P. 1996. Taimenistutukset voivat haitata heikon muikkukannan elpymistä. Suomen Kalastuslehti 103, s. 14-16.
- Mäki-Petäys, A., Muotka, T., Tikkanen, P., Huusko, A., Kreivi, P. & Kuusela, K. 1994. Kokoluokkien väliset erot taimenen poikasten mikrohabitaattien käytössä. Kalatutkimuksia-Fiskundersökningar 80, s. 1-38.
- O'grady, M.F. 1984. Observations on the contribution of planted brown trout (*Salmo trutta* L.) to spawning stocks in four Irish lakes. Fish. Mgmt. 15, p. 117-121.
- Oinonen, A. 1923. Lohenkudulla. Metsästys ja kalastus 1923(12), s. 380-384.

- Olkkio, K. & Keskinen, T. 1996. Leppäveden siika- ja kuhatutkimus 1995-1996. Osaraportti. Keski-Suomen Maaseutukeskus - Keski-Suomen Kalatalouskeskus. Moniste. 22 s. + 7 liitesivua.
- Paananen, V.-M. 1996. Järvi- ja järvien vaellus, kasvu ja kalastus Keitele-Päijänne kanavareitillä Carlin-merkintöjen perusteella 1994-1995. Keski-Suomen maaseutuelinkeinopiiri. Kalatalouden vastuualue. Moniste 53, 26 s.
- Partti-Pellinen, K., Takkunen, T. & Hakumäki, M. 1993. Voidaanko taimenten kutu-kuopista saaduista mätimunista selvittää mitokondrioDNA-tyyppi restriktioanalyysillä? Suomen Kalatalous 59, s. 33-36.
- Raatikainen, M. & Kuusisto, M. 1988. Suomen järvien lukumäärä ja pinta-ala. Terra 102(2), s. 97-110.
- Sipponen, M. & Honkanen, V. 1994. Vapaa-ajan kalastuksen pyyntiponnistus ja saalis Keski-Suomessa vuonna 1992. Kala- ja riistahallinnon julkaisuja 8, 40 s.
- Takkunen, T. 1989. Nilakan kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Moniste. 36 s.
- Takkunen, T. 1993a. Järvi- ja järvien (Salmo trutta m. lacustris) kutupesien lukumäärä ja kutuympäristö Rautalammin reitin koskissa vuosina 1986-1989. Suomen Kalatalous 59, s. 11-19.
- Takkunen, T. 1993b. Emotaimenten istutukset taimenkantojen hoitokeinona. Suomen Kalatalous 59, s. 3-9.
- Taugbøl, T. & Nashoug, O. 1989. Dreggekonkurransens Mjøsa ørretfestival - oppleg og erfaringer. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernnavdelingen. Rapport 19, 23 s.
- Toivonen, J., Sumari, O., Eskelinen, U., Hakkari, L., Janhonen, I., Louhimo, J. & Mäkinen, T. 1979. Selvitys Kellankosken Voima Oy:n hallitsemien koskialueiden kalataloudellisesta käytöstä. Konneveden Kalatutkimus r.y. Moniste. 28 s.
- Turunen, T. & Suuronen, P. 1996. Hooking mortality of small brown trout and grayling in Finnish rivers catch and release fisheries. Boreal Environment Research 1, s. 59-64.
- Tuunainen, P. 1970. Päijänteen kalataloustutkimus. Alustava tutkimuslaskelma ja hoitosuunnitelma I. Jyväskylän hydrobiologisen tutkimuslaitoksen tiedonantoja 7, s. 1-101.
- Valkeajärvi, P. 1984. Konneveden kalakannat, kalastus ja muikun saalisvarat. Hydrobiologian tutkimuskeskuksen tiedonantoja 125, s. 45-128.
- Valkeajärvi, P. 1993a. Taimenen kutukanta, kalastus ja verkkojen valikoivuus Konnevedessä. Suomen Kalatalous 59, s. 43-56.
- Valkeajärvi, P. 1993b. Taimenistutusten tuloksellisuus sekä istukkaiden vaellukset ja kasvu Rautalammin reitillä. Suomen Kalatalous 59, s. 57-71.
- Valkeajärvi, P. 1995: Konnevesi. - Teoksessa: Railo, E., Tuunainen, A.-L., Ahvonen, A., Lappalainen, A., Leinonen, K., Nylander, E. (toim.): Kala ja riista kartalla. Ympäristö-Miljö (SVT) 12/1995, s. 75-79, 169.
- Valkeajärvi, P., Marjomäki, T., Helminen, H. & Koivurinta, M. 1997. Istutettu taimen muikkukannan säätelijänä. RKTL. Kala- ja riistaraportteja 100, s. 1-19.
- Westman, K. 1991. Kalakantarekisteri ja uhanalaisten arvokalakantojen säilyttäminen. RKTL, kalantutkimusosasto. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 26, s. 1-14.

Pentti Valkeajärvi, Timo Takkunen, Päivi Eskelinen ja Jarmo Kovanen

Rautalammin reitin taimen tulee takaisin - Menetelminä monipuoliset istutukset ja kalastuksen säätely

Tutkimusraportti

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Tiivistelmä

Rautalammin reitin taimenen luonnonvarainen kanta on romahtanut pääosin väärin pyyntitapojen johdosta. Valtaosa kaloista pyydetään liian nuorena. Lisäksi istutukset on tehty pääasiassa järviin, jolloin sukukypsiksi eläneistä taimenista vain harvat ovat vaeltaneet koskiin kudulle. Voimalaitospadot on osaltaan vaikeuttaneet Päijänteeltä kudulle pyrkivien kalojen pääsyä yläpuolisiin vesiin. Perimältään kanta on jonkin verran sekoittunut muiden keskisuomalaisten kantojen kanssa. Reitin 13 suurehkoa koskea ja virtaa voisivat tuottaa ainakin 20 000 vaelluspoikasta nykyisen parin tuhannen asemasta. Uhanalaisuutensa vuoksi kanta kaipaa pikaisia hoitotoimia, joiden tulee kattaa taimenen koko elinkierto.

Hoidolla pyritään perinnöllisen monimuotoisuuden säilyttämiseen, luontaisen lisääntymisen elvyttämiseen ja istutusten tuoton parantamiseen. Konkreettinen tavoite on nostaa kutevien naarastaimenten määrä nykyisestä noin 200 kalasta 500-1000 kalaan. Tavoitteeseen pyritään istukasmateriaalin oikealla valinnalla, oikein kohdistetuilla istutuksilla, kalastuksen säätellyllä ja koskien kunnostuksilla. Alueelle tulee istuttaa vain reitin omaa taimenkantaa. Uusia kilpailevia petokalalajeja ei suositella istutettavaksi.

Luontaisen lisääntymisen elvyttäminen tapahtuu istuttamalla koskiin alle vaelluskokoisia poikasia tai sukukypsiä emotaimenia kunkin kosken tuotantokyvyn mukaisesti. Vaihtoehtoina ovat esimerkiksi noin 1000 sukukypsää taimenta (800 naarasta) tai 65 000 yksivuotiaista poikasta, tuloksena 16 000 vaelluspoikasta ja 800 kudulle palaavaa aikuista. Järviin, mieluiten altaiden yläpäähän, tulisi istuttaa selkävesille levittäen kaksivuotiaita poikasia 0,1-0,7 yks./ha (yhteensä 35 000) riippuen järvestä, muikku- ja kuorekannoista sekä koski-istutusten määrästä. Taimenen alimitaksi esitetään kalastusasetuksen mukaista 40 cm. Verkot solmuväliltään 31-54 mm tulisi poistaa käytöstä Rautalammin reitillä ja 36-54 mm Päijänteellä. Alkutilvesta vain harvat verkot (>54 mm) olisivat sallittuja. Koskien kunnostuksissa tulisi pyrkiä parantamaan erityisesti kutupohjia sekä pienpoikasten elinympäristöjä.

Asiasanat**Rautalammin reitti, taimen, istutus, kalastuksen säätely, koskien kunnostus, perimä**

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 134

951-776-131-7

0787-8478

48 s.

Suomi

50 mk

Julkinen

Edita-kirjakauppa

Annankatu 44

00100 Helsinki

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

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

PL 6

00721 Helsinki

Puh. (09) 0205 75 11 Fax (09) 0205 751201

Öringen från Rautalampistråten kommer tillbaka - tack vare fiskereglering och mångsidiga utplanteringar

Rapport

Det vilda öringsbeståndet längs Rautalampistråten förstördes huvudsakligen på grund av felaktiga fångstmetoder. Huvuddelen av fiskarna fångades som alltför unga. Utplanteringarna gjordes dessutom huvudsakligen i sjöarna, varvid bara en liten del av de öringar som uppnådde könsmognad vandrade till forsarna för att leka. Kraftverksdammarna gjorde det också svårt för lekande fiskar från Päijänne att nå vattnen uppströms. Genetiskt har beståndet i någon mån uppblandats med andra bestånd från mellersta Finland. De 13 större forsarna och strömmarna i stråten kunde producera åtminstone 20 000 smolt, då produktionen idag är bara en tiondedel av detta. Beståndet är hotat och i behov av brådsnande skötsel som bör omfatta öringens hela livscykel.

Målet för skötseln är att bevara den genetiska diversiteten, återuppliva den naturliga förökningen och förbättra utplanteringarnas produktivitet. Ett konkret mål är att öka antalet lekande honöringar från nuvarande ca 200 till mellan 500 och 1000. Man försöker uppnå detta genom att välja utplanteringsmaterialet på rätt sätt, genom inriktning av utplanteringarna, fiskereglering och forsrestaureringar. Endast stråtens eget öringsbestånd får utplanteras och man rekommenderar inte heller inplantering av nya konkurrerande rovfiskarter.

För att återuppliva den naturliga förökningen inplanteras, beroende på forsens produktionskapacitet, antingen lekmogna moderfiskar eller yngel som inte ännu uppnått vandringsstorlek i forsarna. Alternativen är t.ex. ca 1000 könsmogna öringar (800 honor) eller 65 000 ettåriga yngel, vilket resulterar i 16000 smolt och 800 återvändande fullvuxna öringar.

I sjöarna, helst i bassängernas övre delar, borde man plantera ut tvååriga yngel på fjärdarna, ca 0,1-0,7 ind/ha (sammanlagt 35 000), beroende på sjön, bestånden av siklöja och nors samt på hur mycket man satt ut i forsarna. Minimimåttet föreslås vara 40 cm, vilket överensstämmer med fiskeförordningen. Nät med maskstorleken 31-54 mm borde inte användas alls längs Rautalampistråten och inte heller maskstorleken 36-54 mm i Päijänne. I början av vintern borde bara stormaskiga nät (>54 mm tillåtas). Vid forsrestaureringarna borde man särskilt sträva efter att förbättra lekbottnarna och småynglens livsmiljöer.

Rautalampistråten, öring, utplantering, fiskereglering, forsrestaurering, genbestånd

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 134

951-776-131-7

0787-8478

48 s.

Finska

50 mk

Offentlig

Edita-bokhandel

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet

Annegatan 44

PB 6

00100 Helsingfors

00151 Helsinki

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

Tel. 0205 7511 Fax 0205 751201

Published by

Finnish Game and Fisheries Research Institute

Date of Publication

December 1997

Author(s)

Pentti Valkeajärvi, Timo Takkunen, Päivi Eskelinen ja Jarmo Kovanen

Title of Publication

Brown Trout Stock of Rautalampi Watercourse Returns

By means of fishing regulation and assorted stockings

Type of Publication

Report

Commissioned by

Date of Research Contract

Title and Number of Project

Abstract

The natural brown trout stock of the Rautalampi watercourse collapsed mainly due to inappropriate fishing methods. Most brown trout caught were too young. Stocked brown trout were usually released in lakes, and therefore have not found rapids nearby in which to spawn. Dams for electric power have made it difficult to migrate upstream as well. The genotype of the strain has become slightly mixed because of stocking with different strains. The thirteen largest rapids of the watercourse (44 hectares) could produce at least 20 000 smolts compared to the present two thousand. Because the strain is threatened, swift action by management will be needed in considering the whole life cycle.

The aim of management is to retain genetic variety, to revive natural production and improve the profitability of stocking. Another key goal is to increase the number of spawning females from 200 to 500-1 000. By using genetically relevant material for stocking, stocking rapids and lakes, regulating fishing and restoring dredged rapids, the goals can be achieved. Only the natural strain of the watercourse should be stocked. The introduction of new competing fish species should be avoided.

Reviving natural reproduction by stocking juveniles or mature females is possible considering the production capacity of each of the rapids. Alternatives include stocking about 1 000 mature brown trout (800 females) or 65 000 one-year-old juveniles, resulting in 16 000 smolts and finally 800 spawning adults. At the upper ends of the lakes two-year-old smolts 0.1-0.7 ind./ha (35 000 in total) should be stocked by spreading them throughout an open lake, depending on the lake, the abundance of vendace and smelt stocks and the number of stockings in rapids. The minimum legal size of brown trout presented is 40 cm, the same as in the fishing statute. Gill-nets with mesh sizes of 31-54 mm should be prohibited in the Rautalampi watercourse as well as mesh sizes of 36-54 mm in Lake Päijänne, the next lake along the course. Mesh sizes over 54 mm should be allowed in November and December. Restoration of the rapids should be improve the spawning grounds and environment for juvenile brown trouts.

Key words

Rautalampi watercourse, brown trout, stocking, fishing regulation, rapids restoration, genetic variety

Series (key title and no.)

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar 134

ISBN

951-776-131-7

ISSN

0787-8478

Pages

48 pages

Language

Finnish

Price

Confidentiality

Public

Distributed by

Painatuskeskus Oy

Valtikka

Annankatu 44

FIN-00100 Helsinki, Finland

Phone +358 0 566 0566 Fax +358 0 566 0570

Publisher

Finnish Game and Fisheries Research Institute

P.O.Box 202

FIN-00151 Helsinki, Finland

Phone +358 0 228 811 Fax +358 0 631 513

KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

Aiemmin ilmestyneitä julkaisuja

88. MAKKONEN, J., TOIVONEN, J., PIIRONEN, J., PURSIAINEN, M. JA MÄKINEN, K.

Järvilohen (*Salmo salar* m. *sebago* Girard) säilyttäminen ja kalastus Vuoksen vesistössä Carlin-merkintöjen perusteella.

(Bevarande och fiske av insjölox (*Salmo salar* m. *sebago* Girard) i Vuoksens insjösystem, undersökning med hjälp av Carlin-märkningar) Maintenance and fishing of landlocked salmon (*Salmo salar* m. *sebago* Girard) on the basis of Carlin-tagings in the Vuoksi watercourse) 65 s. + liitt. Helsinki 1995.

89. NYLANDER, E. JA ROMA-KANIEMI, A.

Tornionjoen meritaimen ja sen kalastus

(Havsöringen i Torne älv och havsöringsfisket) (Sea trout and fishing in the Tornionjoki River) 63 s. + liitt. Helsinki 1995.

90. URHO, L., KAUKORANTA, M., KOLJONEN, M.-L., LEHTONEN, H., LEINONEN, K., PASANEN, P., RAHKONEN, R. JA TOLONEN, J.

Uusien kalalajien ja -kantojen tuonnin mahdollisuudet

import av nya fiskarter och -bestånd) (Possibilities for importing new fish species and stocks) 74 s. He(Möjligheter tillsinki 1995.

91. VEHANEN, T.

Rakennettujen jokien kalataloudelliset edellytykset.

I. Kalakannat ja kalastus. II. Kehittämistiedustelut (Fiskeriekonomiska förutsättningar i utbyggda älvar. I. Fiskbestånd och fiske. II. Utvecklingsgallupar) (Fish stocks and fisheries in large regulated rivers in northern Finland. I. The current state and fish stocks and fisheries. II: Development enquiries) 39 s. + liitt. + 28 s. + liitt. Helsinki 1995.

92. SALMI, P., HUUSKO, A.

Muikun talvinuottoaus ja muikkukannat Kuusamossa

(Vinternotfångst av siklöja (*Coregonus albula* L.) och siklöjebestånden i Kuusamo) (Winter seine fishing of the vendace (*Coregonus albula* L.) in the Kuusamo area, northern Finland with implications on stock dynamics) 42 s. + liitt. Helsinki 1995.

93. URHO, L.

Kalatäit kalojen terveysriskinä.

(Fisklus som hälsorisk för fisken). Fish lice as a health risk for fish). 19 s. Helsinki 1995.

94. RAHKONEN, R. KILPELÄ S.-S., PASTERNAK, M.

Lohikalajien paiseauti ja sen torjunta. Kirjallisuuskatsaus

(Furunkulos hos laxfiskar och bekämpning av den. Litteraturoversikt). (Furunkulosis of salmonids and its prevention. A review of the literature). 47 s. Helsinki 1995.

95. KEMPPAINEN, S., NIEMITALO, V., LEHTINEN, E., PASANEN, P.

Lohen ja meritaimen istutustutkimukset Kiiminkijoen

(Utplanteringsforskning gällande lax och havsöring i Kiminge älv). (Stocking research on salmon and sea trout in the River Kiiminkijoki). 36 s. + 10 liitt. Helsinki 1995.

96. Kalakantojen monimuotoisuuden hoito. Valtion kalanviljelyn XIX neuvottelupäivät.

Toim. Petri Heinimaa ja Keijo Juntunen. (Statens XIX fiskodlingskonferens) (State fish culture conference, No.XIX). 40 s. Helsinki 1995.

97. KREIVI, P., MUOTKA, T., TIKKANEN P., HUUSKO, A., MÄKI-PETÄYS, A., KUUSELA, K.

Taimenen poikasten ravinnonkäyttö Kuusamon Kuusinkijoen

(Öringsunglens födoutnyttjande i Kuusinkijoki i Kuusamo) (Diet composition and prey preferences of juvenile brown trout in the river Kuusinkijoki). 32 s. + 3 liitt. Helsinki 1995.

98. TURUNEN, J.-P.

Ympäristöpoliittisten ristiriitojen sovittelumenettely. Esimerkitapauksena lohenkalastuksen järjestäminen.

(Medling i miljöpolitiska konflikter med laxfisket som exempel) (Environmental dispute resolution procedure for conflicts. A case study: the management of salmon fishing) 46 s. Helsinki 1995.

99. MUTENIA, A., JANTUNEN, P., SALMINEN, A.

Avoperärysäpyynnin soveltuvuus siian kalastukseen Lokan ja Porttipahdan tekojärillä.

(Ryssjor med öppen botten som fångstredskap i de konstgjorda sjöarna Lokka och Porttipahta) Fishing of whitefish with open-end trap nets in the reservoirs of Lokka and Porttipahta Reservoirs). s. 1-12 + liitt.

SALMINEN, A., MUTENIA, A.

Ammatti- ja luontaiselinkeinokalastuksen kannattavuus Lokan tekojärvellä vuosina 1989-1991.
(Yrkes- och naturärfiskets lönsamhet i Lokka konstgjorda sjö åren 1989-91) (Profitability of commercial and traditional fisheries in the Lokka reservoir from 1989-1991) s. 19 -34. Helsinki 1995.

100. Luonnontilan muutokset Konnevedessä - 25 vuotta vesiluonnon tutkimusta.

(Förändringar i sjön Konnevesis naturtillstånd - 25 års studier av insjönaturen) (Changes in the Natural State of Lake Konnevesi: Aquatic Research over Twenty-Five Years). Toim. Pentti Valkeajärvi. 167 s. Helsinki 1995.

101. Neutraloinnin vaikutukset happamoituneen metsäjärven ekosysteemiin. Iso Valkjärven kalkituskokeen tuloksia vuosilta 1990-1993

(Effekterna av neutralisering på ekosystemet i en försurad sjö Resultat av kalkningsförsöken i sjön Iso Valkjärvi under åren 1990-1993) Martti Rask ja Marko Järvinen (toim.). 84 s. Helsinki 1995.

102. KIRJAVAINEN, E.

Haudontalämpötilan vaikutus ravun poikastuottoon ja poikasten laatuun

(Kläckningstemperaturens inverkan på kräftans yngelproduktion och yngelkvalitet) (The Effects of Incubation Temperature on the Fry Production of Crayfish and the Quality of Fry). 27 s. Helsinki 1995.

103. TAMMI, J.

Rehevoitumisen vaikutukset kaloihin, kalakantoihin ja kalastukseen –kirjallisuuskatsaus

(Eutrofierings effekter på fisk, fiskbestånd och fiske – litteraturoversikt) (The Effects of Eutrophication on Fishes, Fish Stocks and Fisheries – A Literature Review). 66 s. Helsinki 1996.

104. SAURA, A., MIKKOLA, J.

Henkiin herätetty lohijoki — Kymijoen vaelluskalatutkimuksia vuosilta 1992—1994

(En laxälv som återuppstätt — Vandringsfiskundersökningar i Kymmene älv å 1992—1994) (Revived salmon river — Studies on migratory fish in the River Kymijoki from 1992—1994). 100 s. Helsinki 1996.

105. RAITANIEMI, J., HEIKINHEIMO, O., MIKKOLA, J.

Vaellussiika — Uudenmaan rannikon tuottoisa istutuskala

(Vandringssiken — resultatrik utplantering längs den nyländska kusten) (Whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) — Successful Stocking on the Coast of the Province of Uusimaa). 28 s. Helsinki 1996.

106. KORHONEN, P., KOSKINIEMI, J., TOLONEN, K.

Taimenen ja kotiutetun puronierian tila Ylä-Kemijoella vuosina 1993 — 1994

(Öringens och den införda bäckrödingens situation i Kemi älvs övre lopp åren 1993 — 1994) (The State of Brown and Stocked Brook Trout Populations in the Upper Part of the Kemijoki River between 1993 and 1994). 42 s. + 8 liit. Helsinki 1996.

107. LAPPALAINEN, A., PÖNNI, J.

Suomenlahti kalastajan silmin — Tutkimus Suomenlahden likaantumisesta ja vapaa-ajankalastuksesta

(Finska viken ur fiskarens synpunkt — En undersökning av föroreningen av Finska viken och fritidsfisket) (The Gulf of Finland in the Fisherman's eyes — Pollution and Recreational Fishery in the Gulf on Finland). Helsinki 1996.

108. MAKKONEN, J., PIIRONEN, J., PURSIAINEN, M., TOIVONEN, J., KOLARI, I.

Pyyntitavat heikentävät järvitaimenen istutustulosta — Vuoksen vesistöalueelle vuosina 1979 — 1992 tehtyjen Carlin-merkintöjen tulokset

(Utplanteringsresultatet för insjööring försämrats av fångstmetoderna — Resultat av Carlin-märkningar i Vuoksi insjösystem åren 1979 — 1992) (Fishing methods decrease the impact of stocking brown trout — Results of Carlin tagging experiments in the Vuoksi watercourse from 1979 — 1992). 105 s. + liite. Helsinki 1996.

109. PYLKKÖ, P., POHJANVIRTA, T., PURSIAINEN, M.

Nierian (*Salvelinus alpinus*) silmäsamentumat

(Grunling av ögat hos röding (*Salvelinus alpinus*)) (Cataract of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*)). 21 s. Helsinki 1996

110. Istutuspoikasten elinkaari - mätimunasta saaliiksi, Valtion kalanviljelyn XX neuvottelupäivät

(Utplanterade yngels livscykel - från romkom till fångst, Statens fiskodlings XX diskussionsdagar) (Fish stocking - lifecycle eggs to catch, State Fish Culture Conference, No. XX). Jarmo Makkonen ja Markku Pursiainen (toim.), 103 s. + 4 liitettä. Helsinki 1996.

111. RAHKONEN, R., PASTERNAK, M., POHJANVIRTA, T., PYLKKÖ, P., LINDÉN, J.

Kokeita Apoject 1-Fural paisetautirokotteella 1993-1995

(Försök med Apoject 1-Fural furunkulovaccin 1993-1995) (Experiments with Apoject 1-Fural Furunculosis Vaccine, 1993 - 1995). 24 s. Helsinki 1996.

112. SOMPPI, K., RAITANIEMI, J., RASK, M.

Kalkituksen vaikutukset särki- ja ahvenkantoihin Etelä-Suomen happamoituneissa pikkujärvissä

(Kalkningens effekter på mört- och abborrbestånd in södra Finlands försurade sjöar) (The Effects of Liming on Roach and Perch Populations of Small Acidified Lakes in Southern Finland). 41 s. + 9 liitettä. Helsinki 1996.

113. Inarijärven pohjasiika — Istutusten merkitys. (Storsiken i Enare träsk - utplanteringsarnas betydelse) (Sparsely-raked Whitefish from Lake Inari: Results from Stocking). Erno Salonen (toim.), 90 s. Helsinki 1996

114. SALMINEN, M.

Istutusiän ja -koon merkitys merilohen vaelluspoikasten istutuksissa

(Utplanteringsålderns och -storleken betydelse vid utplantering av smolt av havlax) (The Influence of Stocking Age and Size on the Results of Salmon Smolt Stocking). 59 s. Helsinki 1996.

115. PARMANNE, R., SETÄLÄ, J.

Silakan rehukalastuksen taloudellinen merkitys ja vaikutus silakkakantoihin

27+18 s. Helsinki 1996.

116. SALMI, J., HONKANEN, A., JURVELIUS, J., MOILANEN, P., SALMI, P. JA VESALA, K. M.

Haastatteluja Hangosta Utsjoelle. Ammattikalastuksen profiilitutkimuksen metodiikkaa. (Intervjuer från Hangö till Utsjoki, metodik för profilundersökningar av yrkesfisket) (Interviewing Commercial Fishermen in Finland: The Methodology of the Study). 26 s. Helsinki 1996.

117. Mädin desinfiointi - laadun hallintaa käytännössä (Romdesinfektion i avsikt att kontrollera romproduktionens kvalitet) (The Disinfection of Fish Eggs: Quality Control in Practice). Päivi Eskelinen (toim.), 69 s. Helsinki 1996

118. VEITOLA, K., MÄKINEN, T.

Kalankasvatuksen ympäristöpolitiikka- Tavoitteiden ja tosiasiatietojen yhdistelmä (Fiskodlingens miljöpolitik - en kombination av målsättningar och fakta) (The Environmental Politics of Fish Farming: A Combination of Goals and Facts). 52 s. Helsinki 1996

119. HYVÄRINEN, P., VIRTANEN, K., VEHANEN, T., KOSKINIEMI, J., KANNEL, R. JA PURSIAINEN, M.

Viihtyykö vieras kala Oulujärvessä? Taimenkantojen ja järvilohen soveltuvuus Oulujärven

hoitokalaksi. (Trivs främmande fiskar i Ule träsk? Jämförelse av olika utplanterade bestånd av öring och insjöläx) (Does the strange fish stocks succeed in lake Oulujärvi? Results of stocking four brown trout stocks and land locked salmon in Lake Oulujärvi). 39 s. Helsinki 1996.

120. JOKIKOKKO, E.

Muikun ja siian lisääntymisedellytyksistä Perämerellä. (Förutsättningar för förökning av siklöja och sik i Bottenviken) (The breeding potential of whitefish and vendace in Bothnian Bay). 32 s. Helsinki 1997.

121. RAITANIEMI, J.

Rannikon siikojen iänmäärittäminen luotettavuus. (Hur pålitlig är åldersbestämningen av kustsikor?) (The reliability of the ageing of whitefish (*Coregonus lavaretus* (L.)) on the Finnish Baltic coast). Helsinki 1997.

122. Lähikuvia ammattikalastuksesta - Kalastusammatin rakenne, joustavuus ja mahdollisuudet.

(Yrkesfisket i närbild. Fiskaryrkets struktur, flexibilitet och möjligheter) (Close-ups on the Commercial Fishery; Structure, Flexibility and Opportunities of the Fishing Trade). Juhani Salmi ja Pekka Salmi (toim.). 125 s. Helsinki 1997.

123. TOIVONEN A.-L.

Toistuvan jäätyamisen ja sulamisen vaikutus kalanpyydysten havasmateriaaleihin. (Inverkan av upprepade infrysning och upptining på redskapsmaterial) (The Effects of Freeze-thaw Cycling on Fishing Gear Materials). 30 s. Helsinki 1997.

124. FRIMAN, T., KOLARI, I. JA TOIVONEN, J.

Merkisteekö menetelmä? Carlin-merkinnän virhetekijät kaksi- ja kolmivuotiaina istutetuilla

järvitaimenilla. (Spelar metoden någon roll? Felkällor vid Carlin-märkning av insjööringar utplanterade som två- och treåringar) (The errors caused by Carlin-tagging in the estimation of stocking results of two- and three-year-old brown trout (*Salmo trutta m. lacustris*)). 27 s. Helsinki 1997.

125. SUTELA, T. JA HUUSKO, A.

Virkistyskalastus Kuusinki-, Kitka- ja Oulankajoella. (Fritidsfisket i älvarna Kuusinkijoki, Kitkajoki och Oulankajoki) (Recreational fishery in rivers Kuusinkijoki, Kitkajoki and Oulankajoki). 24 s. Helsinki 1997.

126. Kalastuskiistat haasteena hallinnolle - näkökulmia sisävesien paikallisiin ristiriitoihin

(Fiskekonflikter som en utmaning för förvaltningen - synpunkter på lokala konflikter i insjöområdet) (Perspectives on Fishery Conflicts in Finnish Lakes). Pekka Salmi (toim.). 71 s. Helsinki 1997.

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

Lokan ja Porttipahdan peledsiika. Tekojärvien siikakantojen vaihtelu vuosina 1987-1996. (Peledsiken

i Lokka och Porttipahta. Sikbeståndens variation i konstgjorda sjöar 1987 - 1996) (Peled in the Lokka and Porttipahta Reservoirs. The Variations in the Stocks from 1987 - 1996). 34 s. Helsinki 1997.

128. HYVÄRINEN, P.

Erikokoisten järvitaimenistukkaiden kannattavuusvertailu Oulujärvellä. (Lönsamhetsjämförelse vid utplantering av olika stora öringsyngel i Ule träsk) (Comparison of the Profitability of the Stocking of Different-Sized Brown Trout in Lake Oulujärvi). 26 s. Helsinki 1997.

129. Kalakantojen vuosiluokkavaihteluiden mekanismit - Kirjallisuuskatsaus. (Mekanismerna bakom fiskbeståndens årsklassvariationer - Litteraturoversikt) (The Mechanisms of Year-class Fluctuations in Fishes - A Literature Review). 44 s. Helsinki 1997.

130. LAUKKANEN, M.

Itämeren lohenkalastuksen bioekonominen analyysi. (Bioekonomisk analys av laxfisket i Östersjön) (A Bioeconomic Analysis of the Baltic Salmon Fishery). 35 s. Helsinki 1997.

131. KÄYHKÖ, A., SETÄLÄ, J., SALMI, P.

Vajaakäyttöisen järvikalan jalostuksen ongelmat ja kehittäminen. (Förädling av svagt utnyttjad insjöfisk i Finland) (Processing of under-utilized freshwater fishes in Finland). 31 s. Helsinki 1997.

132. TAMMI, J., LAPPALAINEN, A., MANNIO, J., RASK, M., VUORENMAA, J.

Järvien rehevöityminen ja kalasto Suomessa. Otantaan perustuva järvikartoitus. (Insjöeutrofiering och fiskbestånd i Finland. Sjöinventering baserad på sampling) (Eutrophication and Fishes in Finnish Lakes: A Survey Based on Random Sampling). 35 s. Helsinki 1997

133. Saimaan nieriä, syvien vesien uhanalainen. (Saimen rödingen, en hotad djupvattensart) (Saimaa Arctic char, the threatened deep water fish). Makkonen, J. (ed.). 129 s. Helsinki 1997.