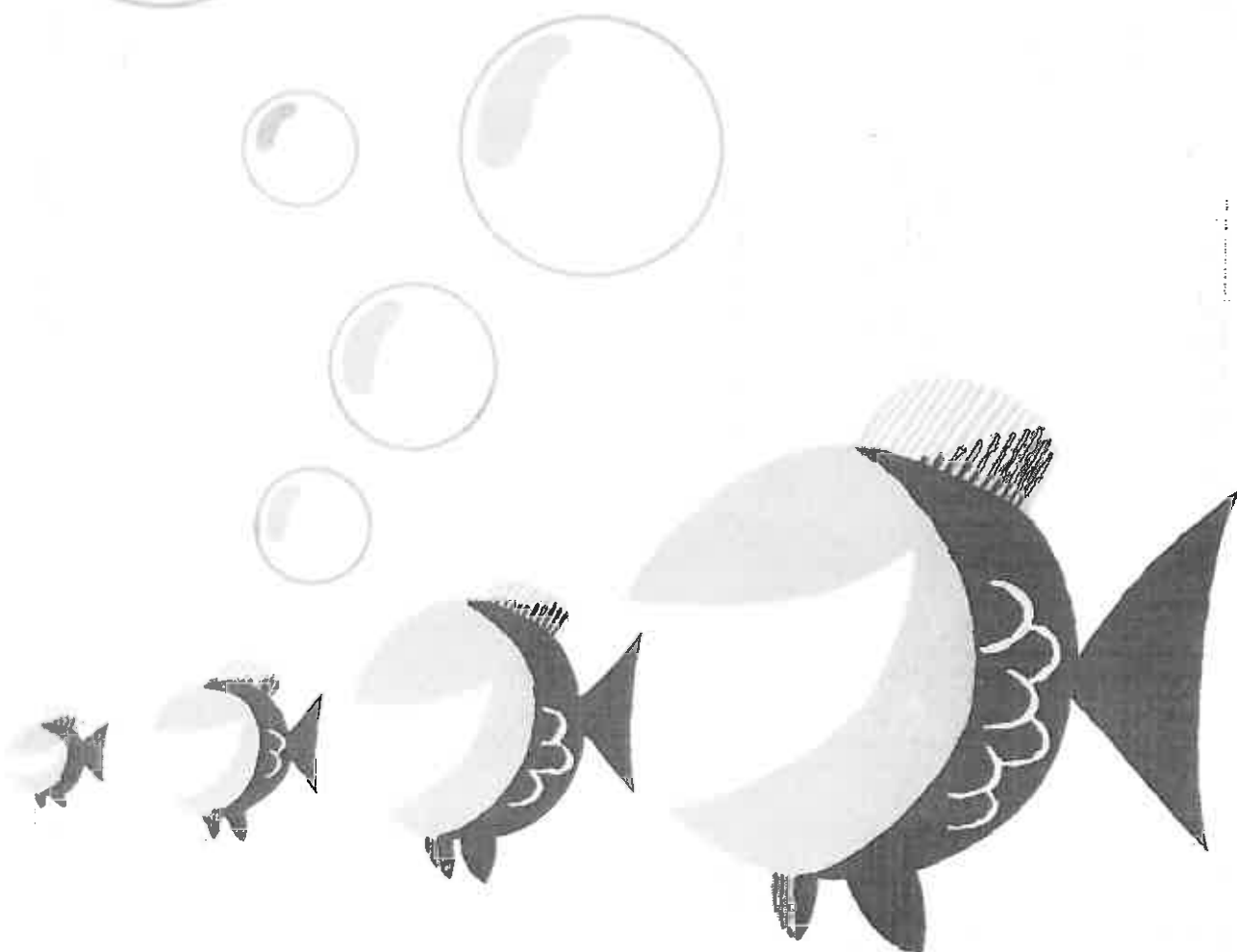


RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALANTUTKIMUSOSASTO



MONISTETTUA JULKAISUA

42
1985





RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALANTUTKIMUSOSASTO

MONISTETTUA JULKAISUA

Toimittaja: Viljo Nylund. Toimitussihteerit: Petri Suuronen, Eija Valle.

Julkaisun jakelusta päätetään kunkin numeron osalta erikseen.

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

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

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

Publikationens distribuering fastställas skilt för varje nummer.

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

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

LOHI- JA TAIMENMERKINTÖJEN YHTEYDESSÄ TAPAHTUVASTA
KALOJEN KÄSITTELYSTÄ, KULJETUKSESTA JA ISTUTUKSESTA

Matti Naarminen

Sisällysluettelo

	Sivu
1. JOHDANTO	31
2. MERKINTÄMENETELMÄT	32
2.1 Ryhmämerkintämenetelmät	32
2.2 Yksilölliset merkintämenetelmät	33
2.3 Merkkityypin vaikutus palautustulokseen	35
3. MERKINNÄN VALMISTELU	36
3.1 Yleistä	36
3.2 Merkinnän ajankohta	36
3.3 Kalojen koko	37
3.4 Merkintämäärät	38
4. MERKINTÄ CARLININ KALAMERKILLÄ	41
4.1 Kalojen huumaaminen	41
4.1.1 Huumaamisaine	41
4.1.2 Huumaamis- ja merkintäpöytä	41
4.1.3 Huumaaminen	45
4.2 Merkintä	46
4.2.1 Merkintävälineet	46
4.2.2 Kalojen mittaukset	46
4.2.3 Merkitseminen	46
5. MERKITSIJÄT	51
6. KALOJEN SÄILYTTÄMINEN MERKINNÄN JÄLKEEN	53
7. MERKINTÄVÄLINEIDEN DESINFIOINTI	53

8.	KALOJEN KULJETUS	54
8.1	Kuljetuksen valmistelu	54
8.2	Lastaus	54
8.3	Kuljetus	55
9.	KALOJEN ISTUTUS	56
9.1	Istutusaika	56
9.2	Istutus	56
9.3	Vastaanottoaltaat	56
9.4	Vapautusaltaat	57
10.	KULJETUKSEN JA ISTUTUKSEN VAIKUTUS PALAUTUSTULOKSEEN	58
11.	YHTEENVETO	60
	KIRJALLISUUS	61

1. JOHDANTO

Kalojen merkintä on tärkeä apukeino kalataloudellisissa tutkimuksissa. Merkinnoilla saadaan tietoja esimerkiksi kalojen liikkumisalueista, vaeluksista, kasvusta, kuolevuudesta ja istutusten kannattavuudesta.

Suomessa merkitään vuosittain yksilöllisin merkein noin 80 000 erikäistä kalayksilöä. Merkityistä kaloista lähetetään palautuksia keskimäärin 10 %:sta, eli noin 8 000:sta.

Merkintätulokseen vaikuttavat monet eri tekijät. Kalojen käsittely, merkintä, lastaus, kuljetus ja istutus ovat tällaisia tekijöitä. Merkintätulosten vertailtavuuden helpottamiseksi ja luotettavuuden parantamiseksi on eri työvaiheet toteutettava mahdollisimman yhdenmukaisella tavalla.

Tässä työssä selvitetään merkintätulokseen vaikuttavia tekijöitä ja esitetään yksityiskohtaiset ohjeet merkinnän suorittamisesta Carlinin kalamerkillä.

2. MERKINTÄMENETELMÄT

2.1 Ryhmämerkintämenetelmät

Ryhmämerkinnällä saadaan merkintäerän kaloista vaellus-, kasvu- ja saalis-tietoja. Useimmiten istutuserän kaikki kalat merkitään. LINDSAY ja STOTT (1978) mainitsevat kahdeksan eri ryhmämerkintämenetelmää. Suomessa näistä on käytetty laajemmin vain eväleikkausta ja kuonomerkintää.

Rasvaevän poisto on yleisin eväleikkaustapa, koska rasvaevä ei regene-roidu. Myös vatsaevien poistoa on suoritettu. Ne kuitenkin regeneroituvat nopeasti vaikeasti havaittaviksi.

Eväleikkauksen etuja ovat työn nopeus, helppous ja pienet kustannukset. Haittapuolena on tietojen saannin vaikeus ja eväleikkauksen antamat vähäiset vaihtelumahdollisuudet.

Eväleikkaus soveltuu pienten, suljettujen vesistöjen merkintämuodoksi. Tehokas tiedottaminen kalastajille merkinnästä on tällaisilla rajatuilla alueilla mahdollista, silti tietoa eväleikatuista saaliskaloista saadaan useimmiten varsin huonosti.

Kuonomerkintä on ollut Suomessa käytössä vuodesta 1980 lähtien (SALO-JÄRVI 1981). Kuonomerkintälaitteella pistetään kalan kuonorustoon 1,0 mm pitkä ja 0,25 mm paksu koodattu ja magnetisoitu ruostumaton teräslanka. Kuonomerkillä merkityn kalan voi tunnistaa ainoastaan ilmaisineläimellä. Tällaisen kalan kuonorustosta etsitään merkki esiin ja mikroskoopilla katsotaan merkin koodi.

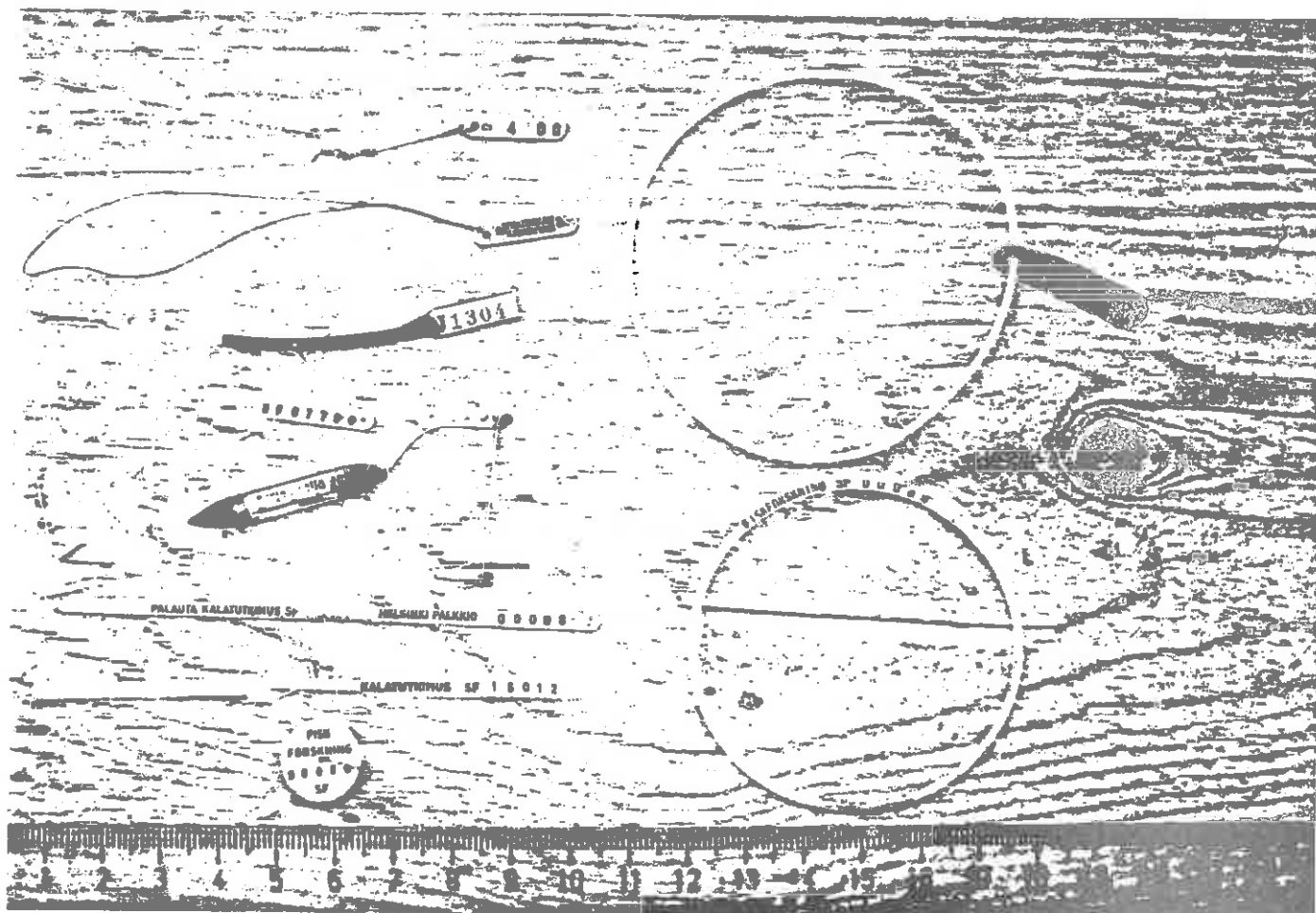
Kuonomerkillä voi merkitä pienempiä kaloja kuin nykyisin käytössä olevilla yksilömerkeillä.

Kuonomerkintälaitte maksaa paljon. Samoin merkkien etsintä ja koodien tulkinta tulee kalliiksi. Merkintätyö on joutuisaa ja vähän kustannuksia vaativaa.

Muista ryhmämerkintämenetelmistä käytetyimpiä ovat erilaiset värjäykset ja merkkien polttaminen kalaan.

2.2 Yksilölliset merkintämenetelmät

Yksilöllisillä kalamerkeillä selvitetään istukkaiden vaellusta, kasvua ja saalista.



Kuva 1. Suomessa käytettyjä kalamerkkejä. Vasemmalla ylhäältä:

- Carlinin kalamerkki, metallinen kiinnityslanka
- Carlinin kalamerkki, muovinen kiinnityslanka
- Floy tag-merkki
- silakkamerkki ilman kiinnityslankaa
- Lean kalamerkki
- vihreä ja keltainen nauhamerkki
- Petersenin kalamerkki

Oikealla ylhäältä:

- turskamerkki
- spagettimerkki

Kaikki em. yksilömerkit eivät ole meillä enää käytössä. Merkkien käyttö on ollut seuraavanlaista.

Carlinin kalamerkki, metallinen kiinnityslanka: Alkuperäinen merkki oli pahvia (CARLIN 1955), johon kirjoitettiin kynällä numero. Tämän jälkeen pahvi kastettiin lakkaan. Nyt merkki valmistetaan koneellisesti. Muovilevyn toiselle puolelle painetaan numerosarja ja toiselle puolelle palautusohjeet. Muovilevy laminoidaan ja kone irroittaa merkit levystä. Carlinin kalamerkki on eniten käytetty kalamerkki Suomessa. Sillä on merkitty lähes kaikkia kalalajeja.

Carlinin kalamerkki, muovinen kiinnityslanka: Tämän Carlinin kalamerkin muunnelman on kehittänyt TOIVONEN (henkilökoht. tiedonanto). Merkkiä on käytetty lohen sekä meri- ja järvitaimenen merkintään. Tulokset ovat lupaavia.

Floy tag-merkki: Merkkiä on kokeiltu järvitaimenelle. Merkki irtaava kalasta, eikä ole enää käytössä.

Silakkamerkki: Merkki kiinnitetään kalaan nailonlangalla. Merkki ei ole enää käytössä.

Lean kalamerkki: Tätä hydrostaattista merkkiä on käytetty silakan ja muikun merkintään.

Vihreä ja keltainen nauhamerkki: Merkkiä on käytetty silakan, siian ja meritaimenen merkintään. Kala hylkii merkin irti (ESKELINEN henkilökoht. tiedonanto).

Petersenin kalamerkki: Merkkiä on käytetty kampelan merkintään.

Turskamerkki: Nimensä mukaisesti on merkkiä käytetty turskan merkintään.

Spagettimerkki: Merkkiä on käytetty turskan ja mateen merkintään.

Näiden lisäksi LINDSAY ja STOTT (1978) mainitsevat seuraavat menetelmät.

Äänimerkit: Kalaan tai kalan sisään kiinnitetään lähetinlaite. Vastaanottimella seurataan kalan liikkumista ja vaelluksia.

Sisäiset merkit: Kalan ruumiinonteloon tai lihaksen sisään laitetaan muovi-, metalli- ja magnetisoituja merkkejä.

Vannemerkit: Pihdeillä puristetaan kalan leukaan tai kiduskanteen kiinni metallinen merkki.

2.3 Merkkityypin vaikutus palautustulokseen

Eri yksilöllisillä merkeillä merkittyjen kalojen palautustuloksissa on suuriakin eroja. Vuonna 1979 tehtiin merkkivertailukoe, jossa verrattiin eri merkkityypeillä merkittyjen meritaimenten antamaa palautustulosta. Muut palautustulokseen vaikuttavat muuttujat pyrittiin eliminoidaan. Jokaisessa merkintäerässä oli noin 1000 kalaa.

Taulukossa 1 nähdään, että metallilankainen ja muovilankainen Carlinin kalamerkki antavat ylivoimaisesti paremman tuloksen kuin nauhamerkki. Kuten aikaisemmin todettiin, kala hylkii nauhamerkin itsestään irti.

Muovisella kiinnityslangalla varustetulla Carlinin kalamerkillä on muutamia etuja, jonka vuoksi koetoimintaa sillä pitää jatkaa:

- kalojen käsittelyssä ja sumputuksessa muovilanka on hellävarainen kalalle
- merkintäarpi paranee hyvin
- kala ei tartu helposti merkistä pyydykseen.

Taulukko 1. Eräiden yksilöllisten kalamerkkien palautusprosentit (Anon. 1984b).

Merkkityyppi	Istutuspaikka	
	Daljoki	Velkua
Carlinin kalamerkki	8,6	26,2
- metallinen kiinnityslanka		
Carlinin kalamerkki	12,2	18,0
- muovinen kiinnityslanka		
nauhamerkki	0,9	1,8
- keltainen		

3. MERKINNÄN VALMISTELU

3.1 Yleistä

Kalojen merkintä-, kuljetus- ja istutusvaiheessa on kaloja käsiteltävä äärimmäisen varovasti (WESTMAN ja SOIVIO 1980). Kaloja on haavittava ja siirreltävä mahdollisimman vähän.

Kalan suolen on oltava tyhjä ennen kalojen käsittelyä. Kalojen ruokinta on lopetettava yli 10 °C lämpötilassa 1 vrk ja 4 °C lämpötilassa 3 vrk ennen merkintää.

ELLIOTTin (1972) mukaan kalan koko ei 20-30 cm:n pituisilla taimenilla ratkaisevasti vaikuta tietyn ravinnon läpikulkunopeuteen. Erilaiset ravintoeläimet sulavat erilaisella nopeudella. Lämpötila vaikuttaa sulamisnopeuteen. Taulukossa 2 nähdään lämpötilan vaikutus kahden erilaisen ravinnon sulamisnopeuteen. Ravintoa B voidaan verrata kalanviljelylaitoksessa käytettävään tehdasvalmisteiseen kuivarehuun.

Taulukko 2. Taimenen suolen tyhjenemiseen kuluva aika eri lämpötiloissa erilaisella ravinnolla. A = sekaravinto (katka, vesihyönteistoukka, harvasukasmato), B = kovakuoriaistoukka (ELLIOTT 1972).

Ruokinnasta kulunut aika vrk	Sulavasta ravinnosta jäljellä oleva osa %			
	4 °C		10 °C	
	A	B	A	B
1	15	40	2	15
2	2	15	0	3
3	0	7	0	0

3.2 Merkinnän ajankohta

Mikäli lohi-istukkaiden koko on riittävä, tulee nämä merkitä jo istutuskevättä edeltävänä syksynä veden lämpötilan ollessa 1-10 °C.

Syysmerkinnässä on muutamia selviä etuja kevätmerkintään verrattuna. Syksyllä istukkaat eivät ole vielä smolttiutuneet. Poikakasuisena kala kestää paremmin käsittelyä. Mahdollisen ihovamman sattuessa eivät tauti-infektiot helposti tartu kalaan, kun vesi on jäähtymässä. Talven aikana merkintähaava arpeutuu. Merkinnän ja istutusajankohdan välinen pitkä laitos aika tasaa merkitsijöistä johtuvia merkintätulokseen vaikuttavia eroja. Myös huumauksen haittavaikutus häviää kalasta talven aikana (PASANEN ja KÄRKKÄINEN 1982).

Taimenistukkaiden syysmerkintää ei ole vielä tutkittu. Ensimmäiset koe-erät on merkitty syksyllä 1984.

3.3 Kalojen koko

Suosittelavina minimimittoina voidaan merkittävillä kaloilla pitää viimeaikaisissa kalanhoitovelvoitepäätöksissä määrättyjä vähimmäismittoja:

lohi	14 cm
meritaimen	18 cm
järvitaimen	20 cm

Jos istukkaat merkitään huomattavasti ennen istutusajankohtaa, voidaan ne merkitä em. vähimmäismittoja pienempinä.

Olkiluodon lohilaitoksessa merkittiin 0+ -ikäiset lohet tammi-maaliskuussa 1984 12,5 cm:n mittaisina Carlinin kalamerkillä. Istutusajankohdan mennessä lohet kasvoivat 14 cm:n pituisiksi. Olkiluodon lohilaitos on lämminvesilaitos, joka käyttää kasvatuksessa ydinvoimalaitoksen lauhdevettä.

Istukkaan koko vaikuttaa palautustulokseen. Suuri istukas antaa paremman tuloksen kuin pieni istukas. Carlinin kalamerkki, jota voidaan pitää lähinnä emokalamerkkinä, haittaa enemmän pientä istukasta kuin suurta istukasta.

Taulukko 3. Montan kalanviljelylaitoksesta Oulujokisuulle vuosina 1969-1976 istutettujen Carlinin kalamerkillä merkittyjen lohien antama tulos.

Pituusluokka cm	Merkittyjen määrä	Palautuksien määrä	Palautus- %	Saalis kg/ 1000 istukasta
13,0-13,9	627	32	5,1	130
14,0-14,9	3923	328	8,4	252
15,0-15,9	7865	727	9,2	290
16,0-16,9	9674	1091	11,3	362
17,0-17,9	7472	979	13,1	441
18,0-18,9	4366	628	14,4	493
19,0-19,9	1723	291	16,9	587
20,0-20,9	524	97	18,5	656

3.4 Merkintämäärät

Kalanviljelylaitoksessa tai luonnonravintolammikossa kasvatettuja kaloja tulee merkintäerässä olla vähintään seuraavat määrät (NAARMINEN 1984):

lohi	1 000 yksilöä
meritaimen	500 "
järvitaimen	500 "

Merkintäerän suuruuteen vaikuttaa erästä odotettavissa olevien merkki-palautusten määrä. Tuloksen tulkinta ja johtopäätösten teko on vaikeaa, jos merkkien palautusprosentti on alhainen. Merkittävien kalojen määrää on silloin lisättävä.

Taulukoihin 4, 5 ja 6 on koottu lohen, meritaimenen ja järvitaimenen todettuja palautustuloksia (%). Niiden perusteella merkintäerien yksilö-määriä olisi lisättävä edellä esitetystä. Muuten palautettujen merkkien määrä on liian vähäinen luotettavien johtopäätösten tekoon ainakin lohella ja järvitaimenella, joilla palautusvaihtelu on suuri.

Taulukko 4. Eri jokien vaikutusalueille merkittyjen lohien palautusprosentit (IKONEN ja AUVINEN 1984).

Istutusalue	Kanta	Aika	Palautus-%
Tornionjoki		-1977	2,0
Kemijoki		-1977	4,2
		1978-1980	4,9
Simojoki	Simojoki, villi	-1977	13,1
		1978-1980	9,7
Simojoki	viljelty	-1977	10,0
		1978-1980	6,5
Iijoki		-1977	12,2
		1978-1980	5,4
Oulujoki		-1977	10,4
		1978-1980	4,8
Kokemäenjoki	ruotsalainen	-1977	12,3
	Iijoki	1978-1980	4,0
	Neva	1978-1980	9,5
Kymijoki	Neva	1978-1980	7,1

Taulukko 5. Eri jokien vaikutusalueille vuosina 1972-1982 merkittyjen meritaimenten istutusmäärät ja palautusprosentit (IKONEN ja AUVINEN 1984).

Istutusalue	Merkittyjen määrä	Palautus-%
Tornionjoki	2495	13,1
Kemijoki	7737	10,1
Iijoki	5882	13,8
Oulujoki	20950	14,4
Kokemäenjoki	7469	11,8
Kymijoki	4476	10,7

Taulukko 6. Eri vesistöalueille 1970-luvulla merkittyjen järvitaimenten istutusmäärät ja palautusprosentit (KOKKO ym. 1984).

Vesistöalue	Merkittyjen määrä	Palautus-%
Vuoksi	17378	12,4
Kymijoki	41685	8,8
Kokemäenjoki	2791	12,5
Oulujoki	15800	5,8
Kemijoki	26638	16,4
Paatsjoki	29128	11,3
Koutajoki	15487	9,9

4. MERKINTÄ CARLININ KALAMERKILLÄ

4.1 Kalojen huumaaminen

4.1.1 Huumaamisaine

Merkittävät kalat huumataan MS 222:lla. Aine on Suomessa yleisesti käytössä. Ainetta on toimitettu myös nimikkeellä Tricaine methane sulfanate. Myös muilla kauppanimikkeillä ainetta on markkinoilla. Käytetyin sekoitus-suhde on 1:7200.

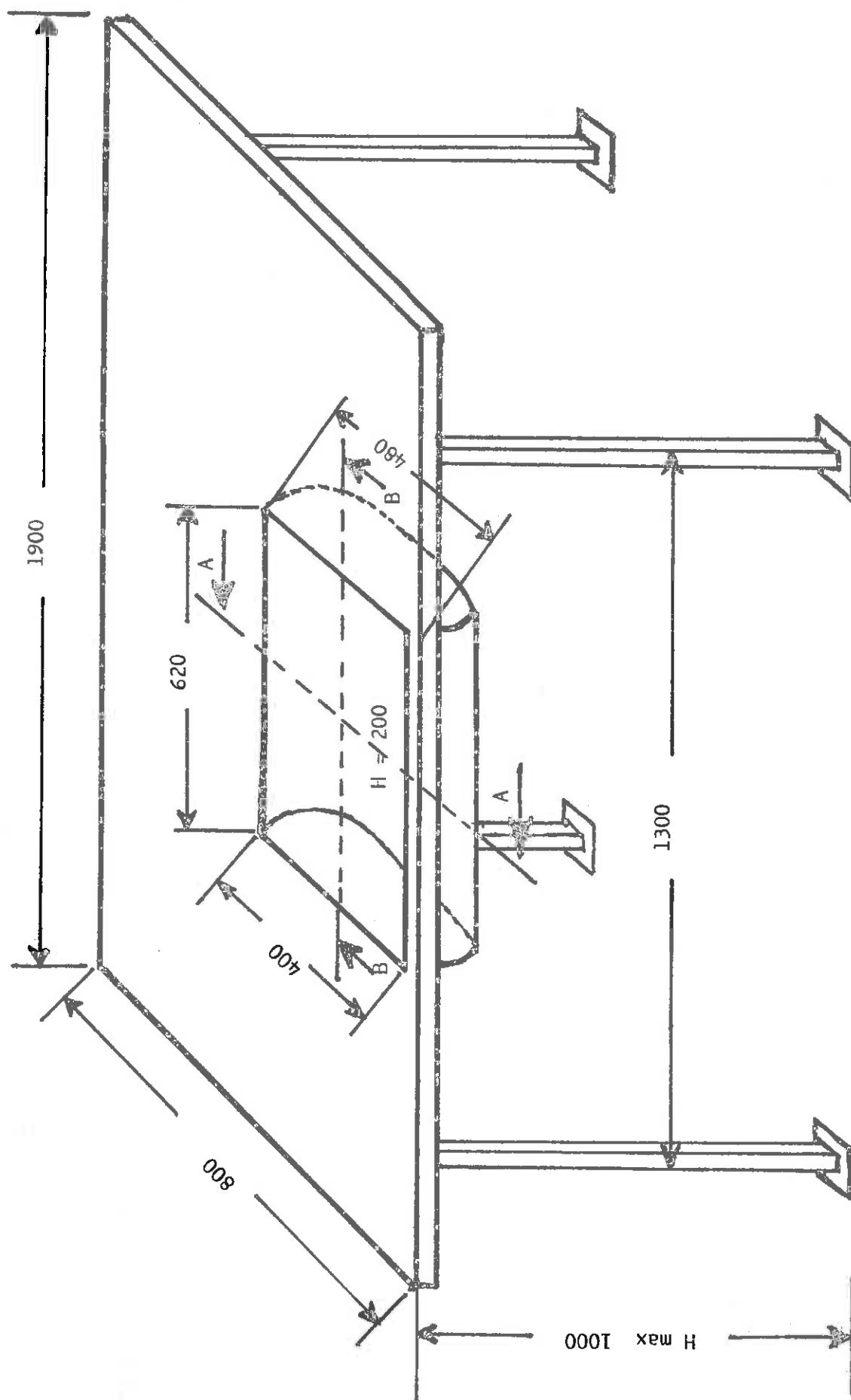
Huumaamisneste neutraloidaan ruokasoodalla (NaHCO_3). Jos soodaa ei käytetä, huumaamisneste alentaa huumaamisnesteeseen pH:ta alhaisen puskurointikyvyn omaavissa vesissä huomattavasti. Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksessa Taivalkoskella huumaamisnesteeseen pH laski 6,1:stä 4,0:aan, kun soodaa ei käytetty. Soodalla neutraloidussa huumaamisnesteessä pH ei muuttunut lainkaan. Mittaukset tehtiin toukokuun alussa 1984 (PASANEN, henkilökoht. tiedonanto).

Huumaamista varten tehdään väkevä perusliuos: 0,5 litraan vettä liuotetaan 10 g MS 222 ja 10 g NaHCO_3 . Tätä perusliuosta käytetään 70 ml 10 litraan vettä.

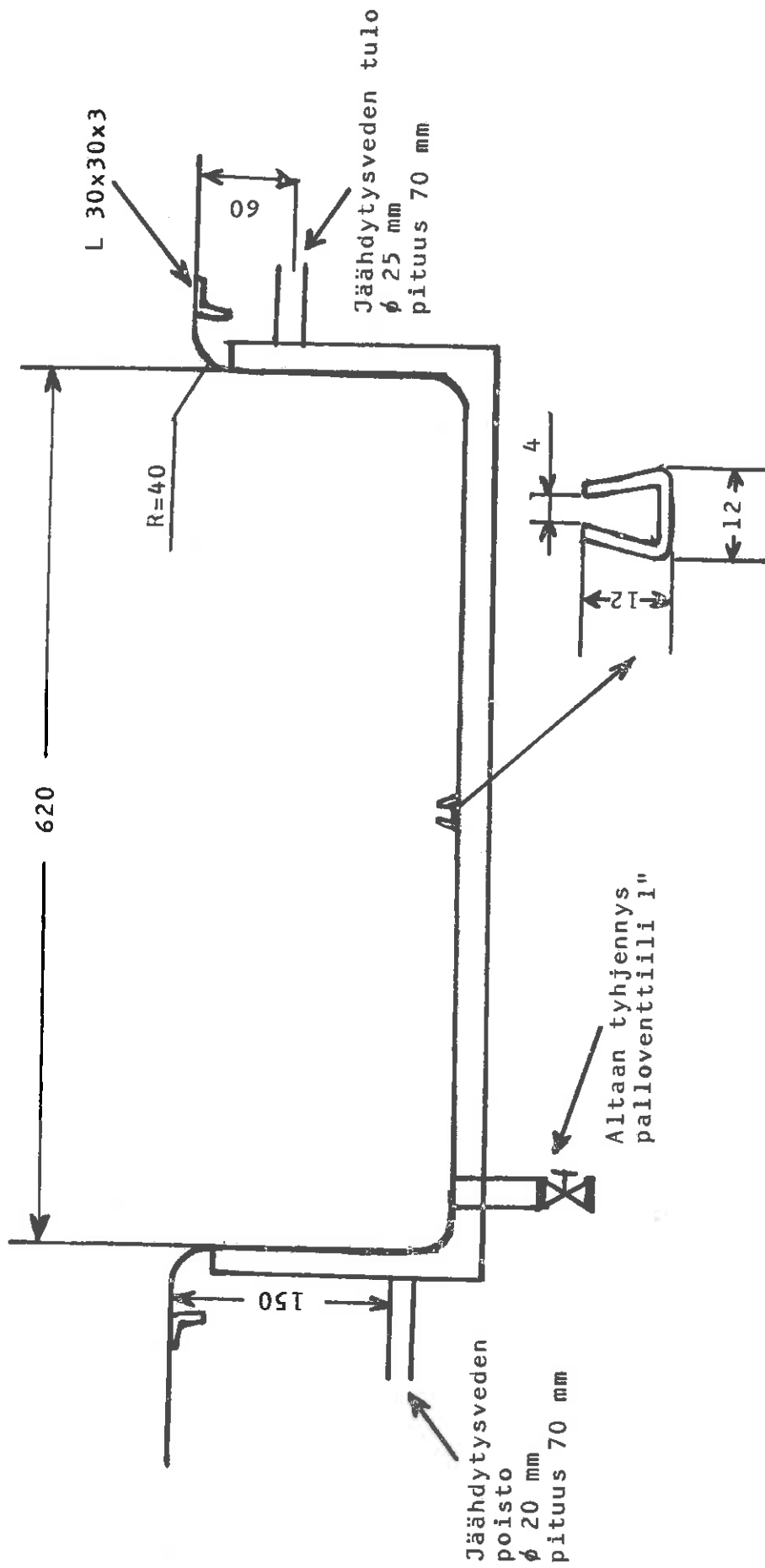
Jauheena MS 222 on suojattava valolta tai sen teho heikkenee. Perusliuos sitävastoin ei ole valonarkaa.

4.1.2 Huumaamis- ja merkintäpöytä

Kalojen huumaamiseen ja merkintään olen kehittänyt erityisen pöydän (kuvat 2-4). Pöydässä on huumaamisnesteelle tummaksi maalattu allas, joka on reikälevyllä jaettu kahteen osaan. Altaassa pidetään normaalisti 20 litraa nestettä. Altaan pohjaa kiertää hapetusletku. Altaan ympärillä on vaippa, jonka sisällä kierrätetään jäähdytysvettä. Jäähdytysvetenä käytetään kalanviljelyaltaan vettä. Lämpötilaerot muodostuvat silloin mahdollisimman pieniksi.



Kuva 2. Kalojen huumamis- ja merkintäpöytä.



Kuva 4. Kalojen huumaus- ja merkintäpöytä.
Leikkaus B - B.

Pöydän työskentelykorkeutta voidaan muuttaa säädettävien jalkojen avulla. Kuljetuksen ajaksi voidaan jalat kääntää vaakatasoon. Mikäli pöytää ei jouduta kuljettamaan kalanviljelylaitokselta toiselle, ei pöydän jalkojen kääntömekanismia tarvita. Pöydän siirtojen helpottamiseksi laitoksen sisällä voi pöydän jalkoihin asentaa pyörät.

Pöydän paras valmistusmateriaali on ruostumaton teräs. Tällainen pöytä on kestävä ja helppo desinfioida.

4.1.3 Huumaaminen

Kalojen huumaantumiseen vaikuttaa monta eri tekijää. Eri kalalajien huumaantuminen on erilaista. Taimen huumaantuu nopeammin kuin lohi. Lohi taas virkoaa nopeammin kuin taimen.

Isokokoiset kalat ovat hitaampia sekä huumaantumaan että virkoamaan kuin pienet kalat.

Kalojen elintoiminnot nopeutuvat veden lämmitessä. Samoin sekä huumaantuminen että virkoaminen tapahtuvat nopeammin lämpimässä kuin kylmässä vedessä. Myös veden laatu vaikuttaa kalojen huumaantumiseen.

Huonokuntoisten tai "stressaantuneiden" kalojen huumaaminen on ongelmallista. Aluksi kaloja on vaikea saada huumaantumaan ja merkinnän jälkeen kalojen virkoamiseen joudutaan joskus käyttämään apuna elvyttävää veden lisävirtausta.

Seuraavanlainen menettely on osoittautunut hyväksi. Huumaamisaltaaseen laitetaan 20 litraa vettä ja siihen sekoitetaan 140 ml huumaamisnesteen perusliuosta. Huumaamisnestettä hapetetaan jatkuvasti.

Koehuumaaminen suoritetaan vähintään kolmella kalalla. Huumauksen on oltava nopea ja syvä. Kaloja saa pitää huumaamisnesteessä enintään 4 minuuttia. Kaloja huumataan sopivina erinä vuoronperään altaan eri osastoissa. Näin menetellen merkittävänä on jatkuvasti vähän käsiteltyjä, sopivasti huumattuja kaloja. Kahden henkilön merkitessä sopiva huumaamiserä on 5-8 kalaa.

Huumaamisneste on vaihdettava riittävän usein. Kymmenellä litralla huumaamisnestettä voidaan huumata yhteensä noin 3 kg kalaa. Kun neste limoittuu, nesteen lämpötila muuttuu huomattavasti tai kalat eivät enää huumaannu riittävästi, on neste vaihdettava.

4.2 Merkintä

4.2.1 Merkintävälineet

Merkinnän helpottamiseksi on syytä käyttää esimerkiksi seuraavanlaisia apuvälineitä.

Merkit laitetaan numerojärjestykseen halkaisijaltaan 100-150 mm:n muoviputkesta valmistettuun telineeseen (kuva 5). Telineessä on merkin langan levyisiä rakoja, joihin merkit langoistaan asetetaan.

Merkintäneuloina käytetään 0,8 mm:n vahvuisia injektioneuloja (OTTOSSON 1981). Neuloille tehdään pidike kahdesta 1 ml:n kertakäyttöruiskusta, jotta liimataan tai teipataan yhteen (kuva 6). Pidikkeeseen on helppo vaihtaa tarvittaessa neulat.

Merkin lankojen puristamiseen soveltuvat parhaiten sairaalakäyttöön valmistetut kapeakärkiset neulankuljettimet (esim. Mathieu-Martin 20-680-20) (kuva 7).

Merkin lankojen katkaisuun käytetään pieniä hyvälaatuisia sivuleikkureita (esim. Lindström 8140).

4.2.2 Kalojen mittaukset

Kaikista merkittävistä kaloista mitataan kokonaispituus millimetrin tarkkuudella. Jokaisesta merkintäerästä punnitaan vähintään 100 kalaa gramman tarkkuudella. Suurten luonnonkalojen punnituksen voi tehdä esimerkiksi puntarilla pitämällä kalaa muovipussissa.

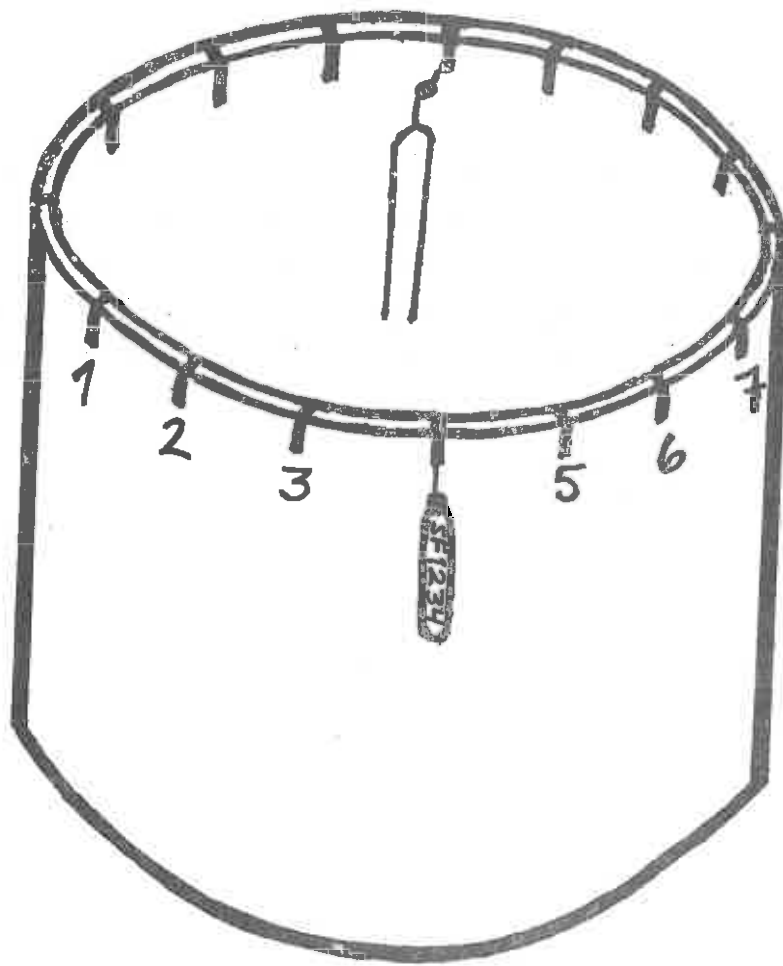
4.2.3 Merkitseminen

Carlinin kalamerkki kiinnitetään kalaan märän mittalaudan päällä. Huumattu kala asetetaan nojaamaan mahapuoli alaspäin mittalaudan takalaitaa vasten. Terävä neulapari työnnetään selkäevän keskikohdalta noin 5 mm selkäevän tyven alapuolelta (OTTOSSON 1981) suoraan selkälihaksen läpi (kuva 8). Työnnön tapahtuessa mittalaudan laita tukee kalaa koko sen pituudelta. Selkäevän tukiruotoja on jätettävä sekä neulaparin neulojen väliin että neulojen ulkopuolelle.

Merkin metallilangat pujotetaan neulojen reikiin ja vedetään neulaparrilla selkähaksen läpi. Merkin lankojen vapaista päistä kiristetään sen verran, että merkipuolelle ei jää löysää. Vapaana olevat merkkilangat puristetaan kapeakärkisen neulankuljettimen kärkien väliin niin, että neulankuljetin on kalan suompeitteessä kiinni. Toisella kädellä kierretään langat kierteelle niin, että molemmat langat kiertyvät. Tiukkoja ja tiiviitä kierteitä tehdään kymmenen ja vapaat langanpäätkatkaistaan terävillä sivuleikkureilla viimeisten kierteiden kohdalta. Kierreosa taivutetaan taaksepäin yläviistoon ja pihtiote irroitetaan. Merkin kiinnityslangan tulee olla "istuva" (ei kiristävä); "kasvunvaraa" ei saa jättää (OTTOSSON 1981).

Koko merkintävaiheen ajan kala lepää mittalaudalla, jolla se myös siirretään raikkaaseen vaihtuvaan veteen virkoamaan.

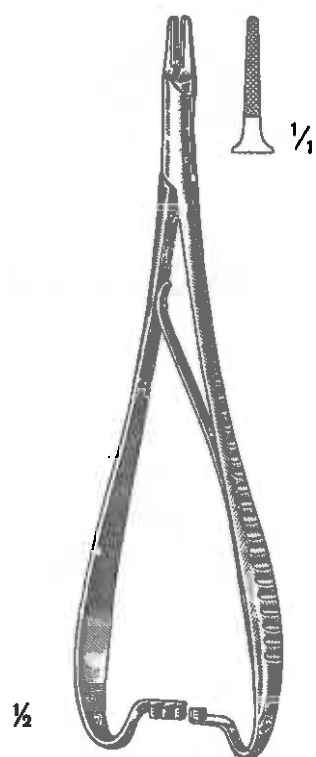
Merkintäneulat vaihdetaan uusiin heti, kun niiden havaitaan tylstyneen tai viimeistään 50 merkityn kalan jälkeen.



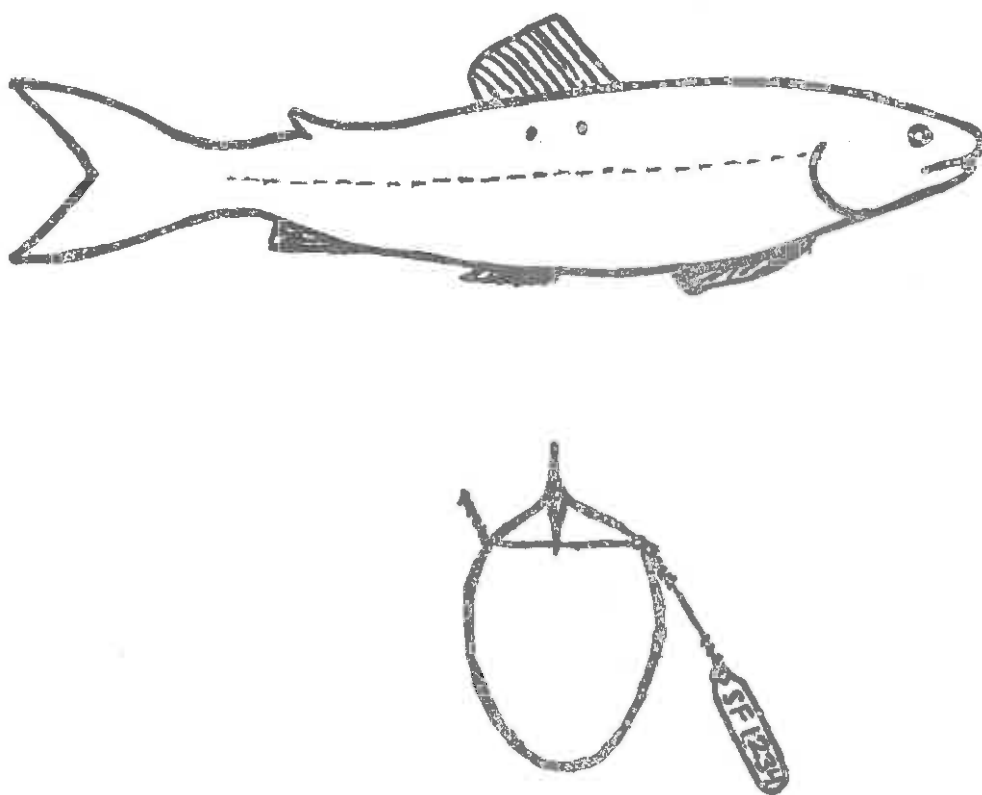
Kuva 5. Merkkiteline.



Kuva 6. Merkintäneulat ja pidike.



Kuva 7. Neulankuljettimet.



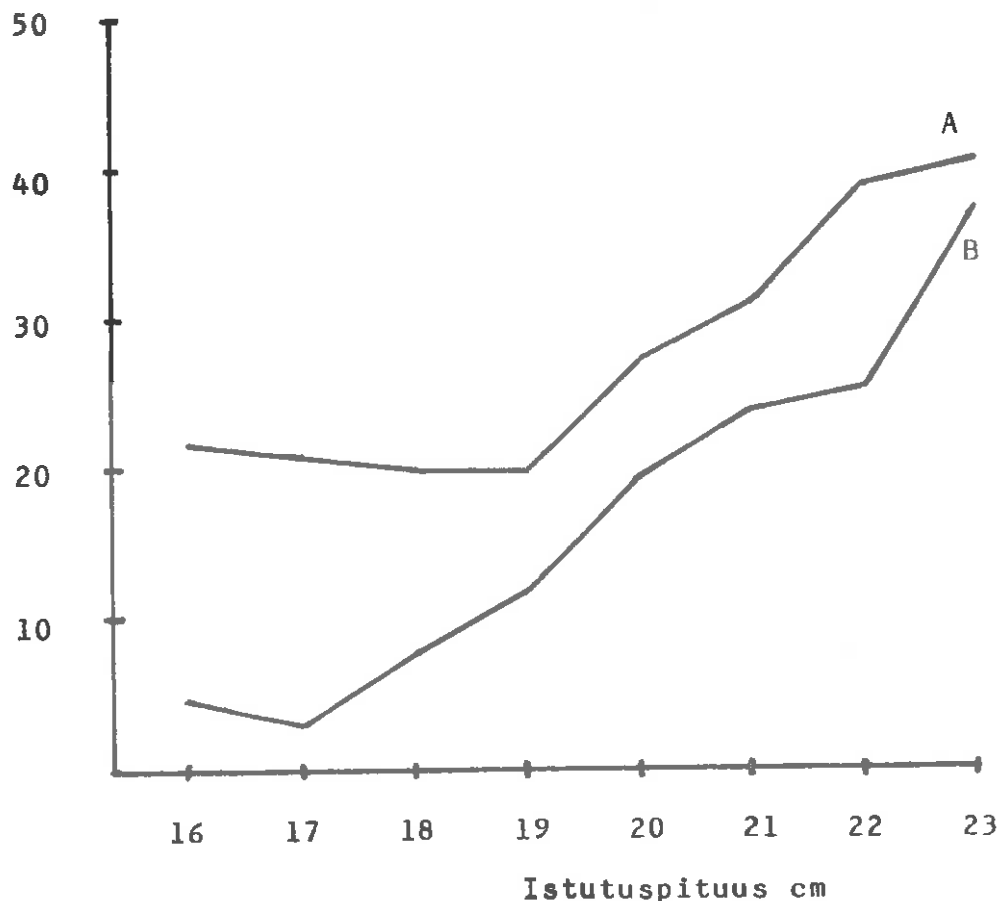
Kuva 8. Merkin sijoituskohta lohi- ja taimenistukkailla.

5. MERKITSIJÄT

Kalojen merkintätyö tulee keskittää työhön koulutetuille merkintäryhmille. Merkintätyö on käsityötä, jossa henkilökohtaiset erot tulevat selvästi näkyviin. Kuvassa 9 verrataan kahden henkilön (A ja B) merkinnän tulosta. Molemmat henkilöt ovat merkinneet kaloja ennen nyt tarkasteltavaa merkintää. Kyseisessä merkinnässä A ja B ovat merkinneet samoja kalaeria samanaikaisesti saman pöydän ääressä ja ovat laittaneet kalat toipumaan samaan altaaseen.

Koska eri henkilöt ottavat erikokoisia huomattuja kaloja merkittäväksi, on vertailu suoritettu pituusluokittain. Tässä vertailuerässä on merkitty 1 572 merkitämentä, joista on palautettu 366 merkkiä. Palautusprosentti on 23,3.

Palautus-
%



Kuva 9. Kahden henkilön merkitsemien kalojen merkkipalautukset.

Tulokset osoittavat, että henkilöiden A ja B merkitsemien kalojen palautusprosenttien ero on 16 cm:n pituisten istukkaiden kohdalla peräti yli 15 %. Suurempien istukkaiden kohdalla ero hieman pienenee, mutta on 21-23 cm:n kalojen kohdallakin vielä noin 10 %.

Ehkä suurimpana syynä henkilö B:n huonompaan merkintätulokseen on asennoituminen tähän työhön. Hän ei ole kiinnostunut kalanmerkinnästä eikä siitä aikanaan saatavasta tuloksesta.

Toinen tulosta huonontava tekijä on malttamattomuus. Henkilö B ottaa merkittäväksi kaloja, jotka eivät ole vielä täysin huumautuneet. Tällaista kalaa on pidettävä käsissä kovin ottein, muuten ei kalan mittaamisesta ja merkinnästä tule mitään.

Merkintäneulat aiheuttavat vammoja potkivan kalan selkälihakseen.

Suurempien istukkaiden kohdalla tasoero hieman pienenee. Pienet istukkaat kestävät kovakouraista käsittelyä huonommin kuin suuret istukkaat. On myös todennäköistä, että erikokoiset kalat "istuvat" eri ihmisten käsiin erilailla.

6. KALOJEN SÄILYTTÄMINEN MERKINNÄN JÄLKEEN

Merkityt kalat on säilytettävä kalanviljelylaitoksessa niin, etteivät ne pääse karkaamaan omista altaistaan toisiin altaisiin tai vesiin. Merkintähaavan arpeutumista, merkkien irtoamista ja kalojen kuolevuutta tulee tarkkailla.

Syksyllä merkityt kalat säilytetään altaissa, joissa merkitty kala-erä voidaan pitää talven ajan täysin kontrolloitavissa olosuhteissa.

7. MERKINTÄVÄLINEIDEN DESINFIOINTI

Ennen merkintää ja sen jälkeen merkintävälineet desinfioidaan. Jos merkintäryhmä siirtyy kalanviljelylaitokselta toiselle, on myös saappaat ja sadeasusteet desinfioitava. Tähän käyttöön sopiva aine on esimerkiksi natriumhypokloriitti (ESKELINEN 1984). Sitä käytetään kalanviljelyssä laajasti altaiden, tankkien ja muiden rakenteiden desinfioinnissa. Ainetta voidaan käyttää myös verkkojen, harjojen ja saappaiden desinfiointiin.

Valmisteen tulee sisältää vähintään 10-12 % aktiivista klooria. Valmistetta laimennetaan puhtaaseen veteen 1-2 %:n liuokseksi.

Tässä pitoisuudessa kloori tuhoaa tehokkaasti viruksia, bakteereita ja sieniiä, mutta on myös myrkyllistä kaloille.

Kun 1-2 %:n liuosta käytetään puhtaille pinnoille, desinfektio saavutetaan 15-20 minuutissa.

8. KALOJEN KULJETUS

8.1 Kuljetuksen valmistelu

Kalat on kuljetettava kylmän veden aikana. Kuljetusveden lämpötila ei saa olla yli 14 °C.

Ennen kuljetuksen alkua siirtoon tuleva kalaerä on rauhoitettava kaikenlaiselta häirinnältä.

Jos merkintä suoritetaan vasta keväällä juuri ennen istutusajankohtaa, on kalojen toipumisaika merkinnän ja kuljetuksen välillä vähintään 3 vrk (KÄRKKÄINEN 1980). Tällöin kala edes osittain toipuu merkintäkäsittelystä; merkintäarpi ei toki tässä ajassa parane, mutta kalan lima ehtii peittää haavan.

Kaloja pidetään paastolla 1-3 vrk ennen kuljetusta: lämpimän veden aikaan 1 vrk ja kylmän veden aikaan 3 vrk (TAYLOR ja SOLOMON 1979).

8.2 Lastaus

Lastauksessa on kalojen käsittely minimoitava ja häiriöt poistettava.

Kalojen siirrossa kasvatusaltaasta kuljetussäiliöön tulisi mahdollisuuksien mukaan siirtyä haavilastauksesta erilaisten kuljettimien käyttöön. Näissä kalat siirtyvät veden mukana altaista kuljetussäiliöön. Kalojen siirtolaitteen yhteyteen on kehiteltävä kalojen laskentalaitte, se vähentää kalojen käsittelyä.

Mikäli lastauksessa käytetään haavia, tulee haavin olla kangaspohjainen. Haavilla kalat nostetaan pieninä erinä vettä puolillaan olevaan siirtoastiaan ja astialla edelleen kuljetussäiliöön.

Häiriöiden vähentämiseksi tulee kuljetussäiliön sisävärityksen olla tumma (SOIVIO 1981).

Kuljetusveden hapetus aloitetaan ennen kalojen siirtoa kuljetussäiliöön.

Kuormauksen päättyessä tankkeihin vaihdetaan tuoretta vettä. Tässä vaiheessa voidaan kuljetusvettä jäähdyttää. Juuri ennen kuljetuksen alkua vedenvaihto lopetetaan, ja hapetuksen lisäksi aloitetaan tankkien ilmastus. Pumpulla vettä ilmastamalla ja kierrättämällä huuhdotaan liika hiilidiok-

sidi kuljetusvedestä ja samalla tasoitetaan hapen jakautumista säiliön vesitilaan (SOIVIO ja VIRTANEN 1983).

Kuljetusveteen lisätään suolaa (NaCl) 0,5 % (KÄRKKÄINEN ym. 1981, SOIVIO ja NIKINMAA 1981). Esimerkiksi 2 400 litraan vettä käytetään 12 kg valmiiksi liuotettua suolaa. Suolan lisääminen kuljetusveteen parantaa kuljetustulosta ja nopeuttaa lohen- ja taimenenpoikasten toipumista kuljetusrasituksesta.

Kalatiheys kuljetussäiliössä riippuu monista eri tekijöistä. Kalalaji, kalan koko ja kunto, lämpötila, kuljetusmatka sekä veden laatu ovat tällaisia tekijöitä. Kaloja tulee kuljettaa tietyssä vesitilavuudessa vain sellainen määrä, että ne ovat hyväkuntoisia kuljetuksen päättyessä.

Käytettäessä hapetusta kuljetuksen aikana on sopiva kuljetustiheys 10 °C lämpötilassa 50-60 kg kalaa/1 m³ vettä.

Suurimmaksi suositeltavaksi kuljetustiheydeksi SOIVIO ja VIRTANEN (1983) esittävät lohelle 50 kg/m³ vettä ja HYVÄRINEN ym. (1977) 2-vuotiaalle ja 2-kesäiselle järvilohelle 1100 kpl/m³ vettä.

8.3 Kuljetus

Kuljetuksen lyhin kesto aika lastaus mukaan lukien on 3 tuntia (SOIVIO 1981). Kun kuljetus kestää yli 3 tuntia, on kala yleensä selvinnyt kuljetuksen alun pahimmasta rasituksesta ja se voidaan altistaa istutuskäsittelylle. Kolmen tunnin kuluessa häiriön alusta lukien kalan fysiologinen tila on lähes palautunut; kala alkaa olla jossain määrin sopeutunut kuljetustilanteeseen.

Kuljetuksen aikana seurataan, että kaikki on kuljetussäiliössä kohdallaan. Ensimmäinen tarkastus suoritetaan noin 15 minuutin kuluttua lastauksen päättymisestä ja seuraavat 1, 2 ja 6 tunnin kuluttua kuljetuksen alkamisesta. Jos kuljetusaika on yli 12 tuntia ja lämpötila yli 10 °C, vaihdetaan vettä kuljetuksen kestäessä (Anon. 1984a, KAJOSAARI henkilökoht. tiedonanto).

9. KALOJEN ISTUTUS

9.1 Istutusaika

Lohen ja taimenen istutus suoritetaan keväällä (CARLIN 1962, KÄRKKÄINEN 1980, TOIVONEN 1981), kun istutusveden lämpötila on 5-14 °C. Meritaimen-istutus voidaan toteuttaa samoissa lämpötilarajoissa myös syksyllä (SORMUNEN 1971, SORMUNEN ym. 1976, TOIVONEN ja IKONEN 1980).

Lohen luonnollinen vaellus Simojoesta on touko-kesäkuun vaihteen tienoilla, kun veden lämpötila ylittää 10 °C (TOIVONEN ja JUTILA 1982).

Eräät parhaiten onnistuneet järvitaimenistutukset on tehty huhtikuun lopulla jäiden lähtiessä. Näin aikaisella istutusajankohdalla on vältetty pyynnin aiheuttamaa alkukuolleisuutta (TOIVONEN henkilökoht. tiedonanto).

9.2 Istutus

Istutuspaikalla on päästävä autolla rantaan. Rannassa on oltava riittävän syvälti vettä. Istutuspaikan on oltava sellainen, että predaatio, kalastus, jätevesi, uitto ym. haitat ovat mahdollisimman vähäiset.

Kuljetuksen päättyessä kalat saavat rauhoittua säiliössä, joihin tällöin pumpataan istutusveden vettä. Jos lämpötilaero kuljetus- ja istutusveden välillä on yli 4 °C, tasataan se tässä vaiheessa, ei kuitenkaan nopeammin kuin 2 °C/h, kunnes ero on korkeintaan 4 °C (Anon. 1984a).

Säiliöt tyhjennetään loivamutkaisia, jäykkäseinäisiä putkia pitkin istutusveteen välttämällä poikasten pudottamista.

9.3 Vastaanottoaltaat

Parempi vaihtoehto suoraan vesistöön istuttamiselle on kalojen kuljettaminen ennen istutusajankohtaa kalanviljelylaitoksesta istutusalueella olevaan vastaanottoaltaaseen (ISAKSSON ja BERGMAN 1978, SOIVIO ja VIRTANEN 1984). Altaassa kalat toipuvat kuljetuksen rasituksista ja tottuvat samalla istutusveden ominaisuuksiin ilman petojen ym. aiheuttamaa häiriötä. Altaissa kaloja ruokitaan, hoidetaan ja tarkkaillaan.

Kuljetuksen vastaanottoaltaisiin tulee tapahtua mieluummin ennen täydellistä smolttiutumista, esimerkiksi istutuskevättä edeltävänä syksynä ennen veden jäähtymistä alle 10 °C. Syksyllä kalojen energiavarastot säilyvät hyvinä ja poikaset toipuvat nopeasti kuljetuksen jälkeen (Anon. 1984a).

9.4 Vapautusaltaat

Mikäli istutusalueella on vastaanottoaltaita, tulisi vapautusaltaat sijoittaa niiden välittömään läheisyyteen kalojen kuljetustarpeen minimoimiseksi. Toisaalta voidaan vastaanottoaltaat myös rakentaa sellaisiksi, että lohenpoikaset voivat niistä poistua omaehtoisesti, eli ne kelpaavat samalla vapautusaltaiksi. Mikäli muualla kasvatetut poikaset tuodaan suoraan vapautusaltaisiin kuukausia ennen istutusta, on altaiden sovelluttava kalojen ruokintaan, hoitoon, tarkkailuun, lukumäärän arviointiin jne. samalla tavalla kuin vastaanottoaltaidenkin.

Vähintään kuukautta ennen poikasten lähtöä ne on kuitenkin rauhoitettava kaikenlaiselta käsittelyltä ja häiriöltä (Anon. 1984a).

Vapautusaltaat on sijoitettava siten, että lähtevät poikaset pääsevät vesistön sellaiseen kohtaan, jossa predaatio, kalastus, jätevesi, uitto ym. haitat ovat mahdollisimman vähäiset.

Antamalla lohenpoikasten lähteä merivaellukselle omaehtoisesti voidaan istutustuloksia parantaa merkittävästi (ISAKSSON ja BERGMAN 1978).

Altaiden koko ja muoto sekä materiaali voivat ilmeisesti vaihdella paljonkin, oleellista on, että pohjakosketuksesta irtautuvat lohen vaelluspoikaset osaavat hakeutua pois altaasta (Anon. 1984a, PURSIINEN ym. 1984).

Vastaanotto- ja vapautusallasjärjestelmä voidaan rakentaa sellaiseksi, että merivaelluksen jälkeen kudulle yrittävät kalat voivat palata siihen (ISAKSSON ja BERGMAN 1978). Tämä järjestely helpottaa mädinhankintaa tuntuvasti.

10. KULJETUKSEN JA ISTUTUKSEN VAIKUTUS PALAUTUSTULOKSEEN

Kalojen lastauksessa, kuljetuksessa ja istutuksessa on työvaiheita, joissa kasvatuksessa vuosien aikana saavutettu tulos voidaan hetkessä tuhota.

Taulukossa 7 esitetään kahden henkilön (A ja B) kalankuljetuksia. Molemmat henkilöt ovat kuljettaneet kaksi noin 1 000 kalan meritaimenerää. Jokainen erä on kuljetettu omana erillisenä kuljetuksenaan. Kaikki meritaimenet on kasvatettu samassa paikassa samanlaisin kasvatusmenetelmin ja ne ovat samaa kantaa. Jokainen kalaerä on kuljetettu ja istutettu eri päivinä. Kalaerien keskipituudet vaihtelevat 19,9-20,7 cm:iin. Istutuspaikat eivät ole samoja, mutta hyvin samantyyppisiä. Jokaisen kalaerän ovat merkinneet samat henkilöt yhdenmukaisesti.

Taulukko 7. Kahden henkilön kuljettamien kalaerien istutustulosten vertailu.

Kuljettaja	Merkittyjen kalojen määrä	Istutuspäivänä saatujen merkkipalautusten määrä	Merkkipalautuksia yhteensä	Istutuspäivänä saatujen merkkipalautusten osuus merkkipalautusten kokonaismäärästä %
A	999	0	210	0
A	991	0	188	0
B	999	8	91	9
B	998	41	75	55

Taulukosta nähdään, että henkilö A on onnistunut molempien kalaerien lastauksessa, kuljetuksessa ja istutuksessa. Merkkipalautuksia ei ole saatu välittömästi istutuksen jälkeen. Merkkipalautusten kokonaismäärä taas on henkilö A:n kuljettamissa kalaerissä selvästi suurempi kuin henkilö B:n kuljettamissa kalaerissä.

Henkilö B on epäonnistunut jossakin lastauksen, kuljetuksen tai istutuksen työvaiheessa, sillä välittömästi istutuksen jälkeen löydetty kalamerkit on palautettu kuolleista kaloista.

Tuntien henkilöt A ja B löytyy istutustulosten eroon luonteva syy. Henkilö A paneutuu todenteolla kalankuljetuksen eri vaiheisiin. Hänelle merkitsee ennenkaikkea, että istutustoiminta tuottaa aikanaan myöskin tulosta. Henkilölle B kalojen kuljettaminen on välttämätön paha ja siksi kalojen käsittely lastaus-, kuljetus- ja istutusvaiheessa on välinpitämättömyyden ja liian kovakouraista.

Henkilö A:n kuljettamien kalaerien merkintätulosta voidaan pitää hyvänä, sillä niistä on palautettu kalamerkkejä noin 20 %. Henkilö B:n kuljettamien kalaerien huonoon merkintätulokseen yleisen välinpitämättömyyden lisäksi on kaksi selvästi havaittavaa syytä. Lastausvaiheessa henkilö B nostaa haavissa liian suuria kalamääriä ja toinen henkilö A:n työskentelytavoista eroava kohta on istutusvaiheessa. Kuljetuksen päätyttyä henkilö B ei suorita veden lämpötilan ja sen muiden ominaisuuksien tasausta.

11. YHTEENVETO

Merkintätulosten vertailtavuuden ja luotettavuuden parantamiseksi on kalojen merkinnän ja käsittelyn eri työvaiheiden menettelytavat yhdenmukaistettava.

Kalojen merkintä tulee teettää vain merkintätyöhön koulutetuilla merkintäryhmillä.

Merkintäryhmien käytössä on oltava yhdenmukaiset ja hyvät työkalut ja -välineet.

Lohen merkintä tulee suorittaa istutuskevättä edeltävänä syksynä.

Lastaustekniikkaa pitää kehittää ja kalojen siirtolaitteen yhteyteen on suunniteltava laskentalaite.

Lohet ja taimenet tulee kuljettaa ennen täydellistä smolttiutumista.

Kalakuormien kuljettajille on kouluttamalla annettava lisää tietoa ja asennekasvatusta.

Vesistöalueille, joihin suoritetaan säännöllisesti istutuksia, tulee rakentaa vastaanotto- ja vapautusaltaat.

KIRJALLISUUS

- Anon. 1984a: Kemi- ja Iijoen lohivelvoitteen hoito. - Kemi- ja Iijoen lohivelvoitettyöryhmän mietintö. Helsinki.
- Anon. 1984b: Report of the Baltic salmon and trout assessment working group. - ICES C.M. 1984/Assess: 11, moniste 95 s.
- CARLIN, B. 1955: Tagging of salmon smolts in the River Lagan. - Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm 36, 57-74.
- CARLIN, B. 1962: Laxforskningsinstitutet och dess hittillsvarande verksamhet. - Svenska Vattenkraftföreningens Publikationer. Publ. 502: 233-242.
- ELLIOTT, J.M. 1972: Rates of gastric evacuation in brown trout, *Salmo trutta* L. - Freshwater Biology 2 (1): 1-18.
- ESKELINEN, P. 1984: Desinfiointi. - RKTL Laukaan keskuskalanviljelylaitos, moniste 2 s.
- HYVÄRINEN, H., KAPANEN, A., KÄRKKÄINEN, P. ja PUHAKKA, O. 1977: Järvilohen ja järvitaimenen istutusstressi ja sen merkitys istutusten onnistumiselle. - Suomen Kalastuslehti 84: 116-120.
- IKONEN, E. ja AUVINEN, H. 1984: Migration of salmon in the Baltic Sea, based on Finnish tagging experiments. - ICES C.M. 1984/M: 4, moniste 14 s. + 4 taulukkoa + 14 kuvaa.
- IKONEN, E. ja AUVINEN, H. 1984: Migration of sea trout stocks in the Baltic Sea on the basis of Finnish tagging experiments. - ICES C.M. 1984/M: 5, moniste 8 s. + 4 taulukkoa + 6 kuvaa.
- ISAKSSON, A. ja BERGMAN, P.K. 1978: An evaluation of two tagging methods and survival rates of different age and treatment groups of hatcheryreared Atlantic salmon smolts. - J. Agr. Res. Iceland 10 (2): 74-99.
- KOKKO, U., TOIVONEN, J. ja AUVINEN, H. 1984: Merkittyjen järvitaimenen poikasten istutukset Suomessa 1970-luvulla. - Julkaisematon aineisto.
- KÄRKKÄINEN, P. 1980: Kuljetus- ja käsittelyrasituksen vaikutuksista järvitaimenen ja järvilohen hiilihydraattimetaboliaan. - Pro gradu-työ. Joensuu korkeakoulun biologian laitos. 33 s.
- KÄRKKÄINEN, P., HYVÄRINEN, H., KAPANEN, A. ja PUHAKKA, O. 1981: Suolaveden käyttö kalojen kuljetuksessa. - Suomen Kalastuslehti 88: 60-64.
- LINDSAY, M.L. ja STOTT, B.: Marking and Tagging. - Kirjassa: BAGENAL, T. (toim.) 1978: Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. IBP Handbook No 3. Oxford. ss. 84-100.
- NAARMINEN, M. 1984: Ohjeet merkintöjen yhteydessä tapahtuvasta kalojen käsittelystä ja kuljetuksesta. - RKTL kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 17: 44-47.
- OTTOSSON, Y. 1981: Instruktion för fiskmärkning med märken av "Carlin-typ". - Laxforskningsinstitutet. Information 1: 1-4.

- PASANEN, P. ja KÄRKKÄINEN, P. 1982: Syys- ja kevätmerkinnän aiheuttamista lohen (*Salmo salar*) fysiologisen tilan muutoksista. - RKTL Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitos, moniste 29 s.
- PURSIAINEN, M., KANNEL, R., ASLA, I. ja WESTMAN, K. 1984: Vapautusallaskokeet Selkämeren rannikolla vuosina 1983-1984. - Julkaisematon aiheisto.
- SALOJÄRVI, K. 1981: Uusi merkintämenetelmä siikaistutusten tulosten selvittämiseen. - Suomen Kalastuslehti 88: 65-67.
- SOIVIO, A. 1981: Kalojen kuljetusrasituksesta. - Valtion eläinlääketieteellinen laitos, neuvottelu- ja informaatiopäivät 11.-12.3.1981., moniste 2 s. Helsinki.
- SOIVIO, A. ja NIKINMAA, M. 1981: Kirjolohen fysiologisesta tilasta kuljetuksen ja sitä seuraavan toipumisen aikana. - Suomen Kalatalous 49: 49-56.
- SOIVIO, A. ja VIRTANEN, E. 1983: Lohi-istukkaiden kuljetusrasituksesta - fysiologista taustaa ja käytännön ohjeita. - Suomen kalankasvattaja 1983, 2: 28-34.
- SOIVIO, A. ja VIRTANEN, E. 1984: Tervehdys Stirlingistä - smolttitutkijoiden kokouksesta. - Suomen kalankasvattaja 1984, 3: 3.
- SORMUNEN, T. 1971: Suomenlahden meritaimenmerkinnät. - Kalamies 10: 5-6.
- SORMUNEN, T., KUMMU, P., NAARMINEN, M. ja JÄÄSKELÄINEN, T. 1976: Yhdistelmä Kalataloussäätiön suorittamien kalamerkintöjen merkkipalautusten yhteydessä saaduista saalistiedoista. - Kalataloussäätiön monistettuja julkaisuja n:o 55: 18 s. + 504 liites.
- TAYLOR, A.L. ja SOLOMON, D.J. 1979: Critical factors in the transport of live freshwater fish. 2. State of feeding and ammonia excretion. - Fish. Mgmt. 2: 81-85.
- TOIVONEN, J. 1981: Järvitaimenistutusten kannattavuuden edellytyksiä. - Suomen kalankasvattaja 1981, 1: 16.
- TOIVONEN, J. ja IKONEN, E. 1980: Meritaimen Suomessa. - Suomen Kalastuslehti 87: 4-10.
- TOIVONEN, J. ja JUTILA, E. 1982: Report on parr population densities, tagging experiments and river catches of the salmon stock of the river Simojoki in 1972-1980. - ICES C.M. 1982/M: 40, moniste 16 s.
- WESTMAN, K. ja SOIVIO, A. 1980: Kalojen rasittuminen kuljetuksen ja käsittelyn aikana. - Suomen Kalastuslehti 87: 108-112.

MONISTETTUJA JULKAISUJA

- No 27. TUUNAINEN, P., NYLANDER, E., KITTI, J. ja VALKEAPÄÄ, L.: Kalastus Inarissa, Utsjoella ja Enontekiöllä. 1—101.
SIPPONEN, M.: Sevettijärven kolttien kalastusolot vuonna 1974. 103—184.
MUTENIA, A. ja TUUNAINEN, P.: Virkistyskalastusselvitys metsähallinnon Perä-Pohjolan piirikunnassa vuonna 1979. 185—220.
SARJAMO, H.: Enontekiön vesien kalastus ja kalakannat. 221—256. Helsinki 1984.
- No 28. HEIKINHEIMO-SCHMID, O., PURSIANEN, M., WESTMAN, K. and TUUNAINEN, P.: Country Report of Finland for the Intersessional Period of the European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) 1982—1984. Helsinki 1984. 51 pp.
- No 29. VIITANEN, M., NIEMINEN, M. ja ROSBERG, T.: Ammattimaisesti kalastetun kalan käyttö teollisuudessa. Helsinki 1984. 90 s.
- No 30. SUMARI, O., SIITONEN, L. ja LINDER, D.: Valtakunnallinen kirjolohen rodunjalostusohjelma. Helsinki 1984. 82 s.
- No 31. Valtion kalanviljelyn VI neuvottelupäivät 30.—31.3.1982 Kuopiossa. Toim. A. Vihervuori. Helsinki 1985. 120 s.
- No 32. PRUUKI, V., ANTTINEN, P. ja AHVONEN, A.: Tornion-Muonionjoen vesistön kalataloustutkimus. Helsinki 1985. 238 s.
- No 33. HILDÉN, M., LEHTONEN, H., IKONEN, E. ja SALOJÄRVI, K.: Tutkimusmenetelmät kalataloudellisessa velvoitetarkkailussa. 1—187.
PERSSON, P.-E.: Kalojen aistinvarainen arviointi. Suositukset kalojen haju- ja makuvirheiden tutkimiseksi. 189—206.
WESTMAN, K., PURSIANEN, M., NYLUND, V. ja JÄRVENPÄÄ, T.: Raputaloudelliset tarkkailu- ja velvoitetutkimukset. Tavoitteet, menetelmä ja toteutus. 207—265. Helsinki 1985.
- No 34. MUTENIA, A.: Kalastus ja kalansaaliin alueellinen jakautuminen Inarijärvellä vuonna 1979. 1—19.
MUTENIA, A.: Kalastus Inarijärvellä vuonna 1980 ja kalastuksen ja kalansaaliin kehittyminen. 20—36.
MUTENIA, A.: Kalastus Inarijärvellä vuonna 1981 ja virkistyskalastuksen taloudellisesta merkityksestä. 37—50.
MUTENIA, A.: Kalastus Inarijärvellä vuonna 1982. 51—58.
MUTENIA, A. ja OKSMAN, H.: Lokan ja Porttipahdan tekojärvien kalavarojen hyödyntäminen. 59—72. Helsinki 1985.
- No 35. VIHERVUORI, A.: Jänisjoen vesistön kala- ja rapukannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensointi. Helsinki 1985. 114 s.
- No 36. SEPPONEN, M. ja HILDÉN, M.: Virkistys- ja kotitarvekalastus merenkurkun pohjoisosassa vuonna 1981. 1—32.
KOIVISTO, V. ja PARMANNE, R.: Vedenalaisten räjähdysten aiheuttamista kalakuolemista Lounais-Suomessa Reilan ammunta-alueella. 33—64. Helsinki 1985.
- No 37. KOLJONEN, M.-L.: Suomen lohikantojen entsyymigeneettinen muuntelu. Helsinki 1985. 94 s.
- No 38. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston tutkimus-, palvelu-, tiedotus- ja julkaisutoiminta vuonna 1983. Helsinki 1985. 133 s.
- No 39. Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1985. Helsinki 1985. 155 s.
- No 40. SALOJÄRVI, K., PARTANEN, H., AUVINEN, H., JURVELIUS, J., JÄNTTI-HUHTANEN, N. ja RAJAKALLIO, R.: Oulujärven kalatalouden kehittämissuunnitelma. Osa I: Nykytila. Helsinki 1985. 278 s.
- No 41. SALOJÄRVI, K. ja PARTANEN, H.: Oulujärven kalatalouden kehittämissuunnitelma. Osa II: Suunnitelma. Helsinki 1985. 116 s.

SISÄLTÖ

PURSIAINEN, M., ASLA, I., KANNEL, R. ja WESTMAN, K.: Lohenpoikasten vapautusallaskokeet Selkämeren rannikolla vuosina 1983—1984	1—28
NAARMINEN, M.: Lohi- ja taimenmerkintöjen yhteydessä tapahtuvasta kalojen käsittelystä, kuljetuksesta ja istutuksesta.	29—62