

ERIPAINOS
YMPÄRISTÖ JA TERVEYS LEHDESTÄ

N:o 4/1973

TAIMENEN POIKASTUOTANTO ERÄILLÄ PAATSJOEN VESISTÖN KOSKIALUEILLA

FM Olli Tuunainen,
Vesihallitus

Kalastusmestari Jouni Kittilä
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos

Johdanto

Vaeltavien lohensukuisten petokalojen poikastuotannosta virtaavissa vesissä – koskissa ja virroissa – on olemassa erittäin vähän tarkkoja selvityksiä. Merilohien poikastuotantoa on selvitetty enemmän kuin taimenen. Pääosa esitetystä tuloksista on kuitenkin arvioita, eikä kvantitatiivisiin tutkimusmenetelmiin pohjautuvia.

Ruotsissa on tutkittu erityisesti lohien ekologiaa sekä pyritty kvantitatiivisin menetelmin selvittämään poikastiheyksiä koskissa ja virroissa. Karlström (1966) on tutkinut sähkökalastusmenetelmällä Rickleån koskialueita ja arvioinut useiden 100 m² näytealojen perusteella, että vaelluspoikastuotanto on viiden vuoden keskiarvon mukaan 308 kpl/ha/v. Lindroth (1964) on arvioinut Indaljoen smolttituotannoksi 330 kpl/ha/v. Muista tutkijoista voitaneen mainita Roseland (1965) ja Kalleberg (1958), joista jälkimmäinen on tutkinut lohien ja taimenen poikasen terrotoriaalisuutta ja ankkuripaikan laajuutta keinotekoisissa uomissa.

Meister (1962) on tutkinut pienen Cove Brook-joen lohien smolttituotantoa pyydystämällä kaikki laskeutuvat poikaset ja saanut hehtaartuotoksi (smolttituotanto) 360 smolttia vuodessa.

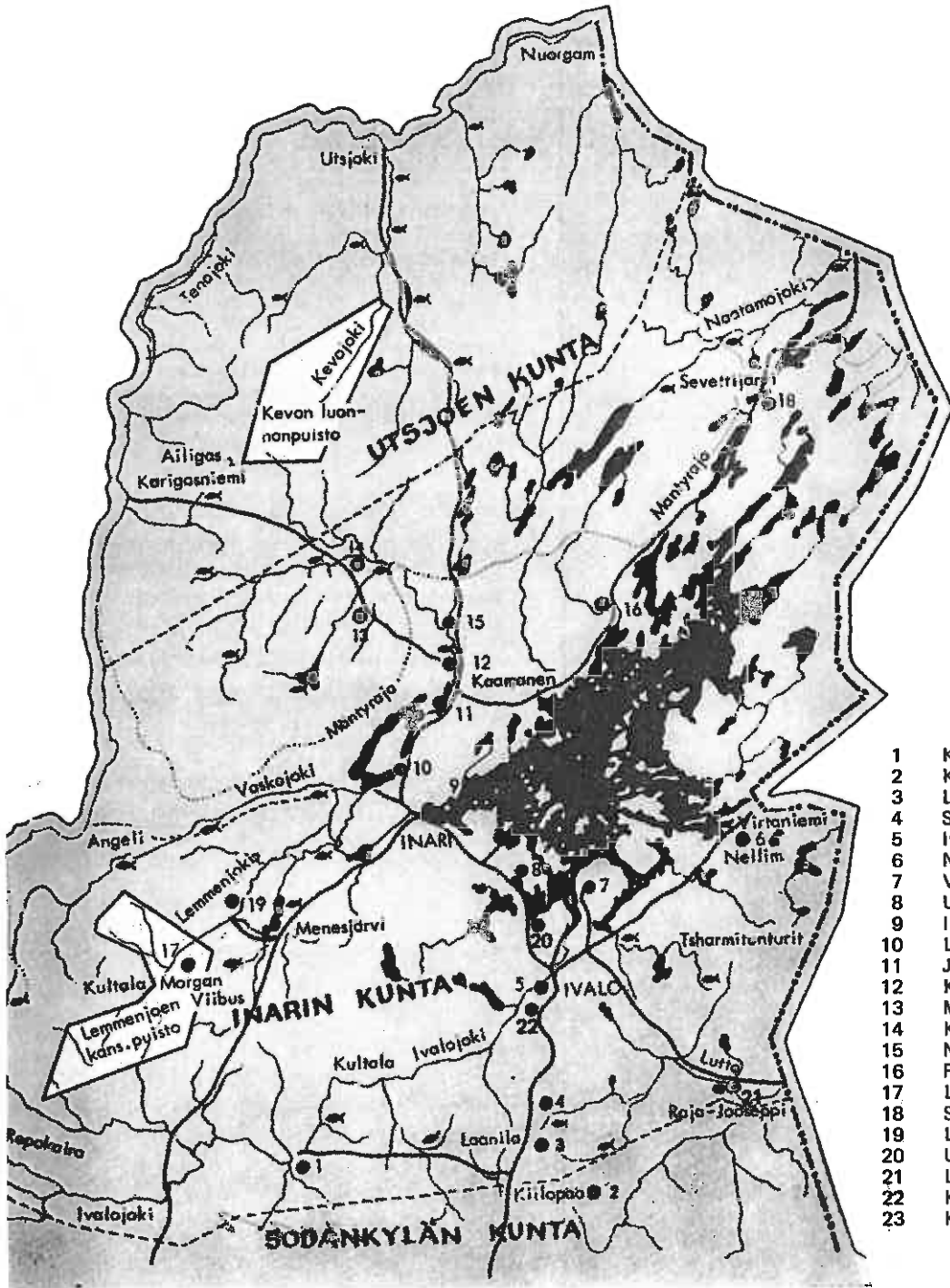
Suomessa lohien ja taimenen poikastuotantoa on selvitetty kvantitatiivisin menetelmin vasta 4–5 vuoden ajan. Tärkeimpiä selvityksiä ovat Seppovaaran (1970) eräissä Sotkamon reitin koskissa, Savitaipaleen Partakoskessa ja Jaalan Myllykoskessa suorittamat taimenen poikastuotantotutkimukset. Näiden koskien arvioitiin tutkimusten perusteella tuottavan 15–260 kpl vaelluskokoisia poikasia koskihehtaarilta vuosittain.

Tässä tutkimuksessa on pyritty selvittämään taimenen poikastuotantoa luonnontilaisissa koskissa ja nivoissa kvantitatiivisin menetelmin.

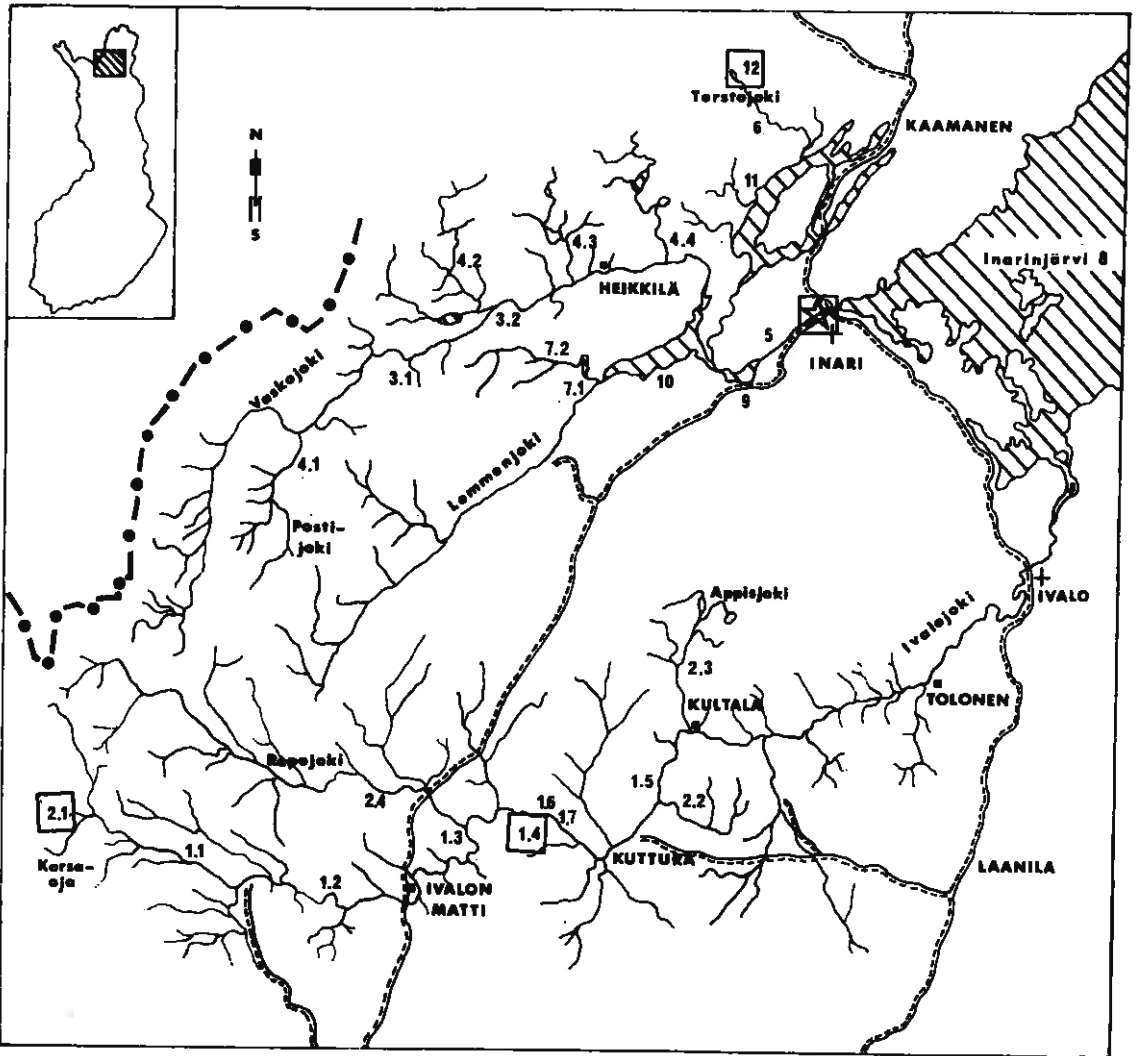
I Tietoja veden laadusta eri jokialueilla

Tietoja veden fysikaalis-kemiallisista ominaisuuksista on melko vähän tutkimusalueelta. Erityisesti pienten sivujoien veden laatua on selvitetty vähän. Taulukossa 1 esitetään eräitä analyysituloksia Paatsjoen vesistöstä.

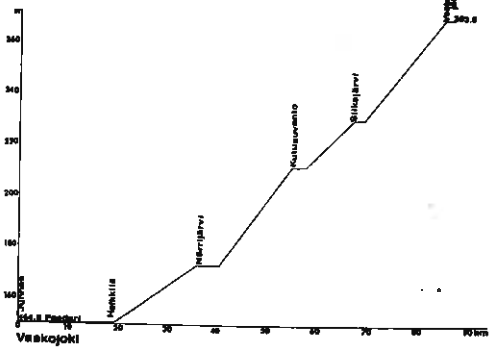
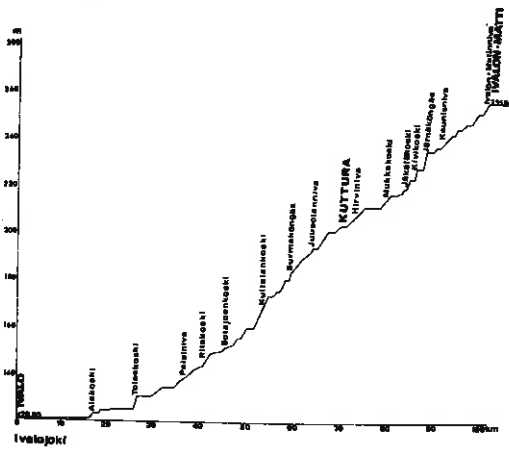
Paatsjoen vesistön latvajokien, Ivalojoen ja Vaskojoen sekä niiden sivujoien veden laatu on melko yhdenmukainen tutkituilla alueilla. Vesi on yleensä neutraalia tai hiukan emäksistä ja melko kirkasta. Väri vaihtelee 10–30 Pt mg/l ja johtokyky 26–63 μ S. Veden väri on hieman ruskehtava mikä johtuu humusaineista. Vesi on vähäravinteista, sillä fos-



- 1 Kuttura
- 2 Kiilopää
- 3 Laanihoivi
- 4 Saariselkä ja hiihtol
- 5 Ivalon Leirintäalue
- 6 Nellim
- 7 Veskonniemi
- 8 Ukonjärven Leirintä
- 9 Inarin Leirintäalue
- 10 Lapponia
- 11 Jokitörmä
- 12 Kaamasen Kievari
- 13 Muotkan Ruoktu
- 14 Kiellajoki
- 15 Neljän Tuulen Tupak
- 16 Partakko
- 17 Lemmenjoki
- 18 Sevettijärvi
- 19 Lemmenjoen Loma
- 20 Ukonjärven Lomaky
- 21 Luton Leirintäalue
- 22 Kerttuojan Leirintä
- 23 Kasari



Kuva 1. Kultakuru = 2.1, Jäkäläkoski = 1.4, 12 = Terstojoki, neljä ja tähti = Juurtuanjoki.



Kuva 2. Suurimpien jokien profiilit

Taulukko 1. Vesianalyysituloksia Paatsjoen vesistöistä.

Alue	Pvm.	pH	Väri Pt mg/l	Johdotkyky S _μ	KMnO ₄ mg/l	KokP mg/l	Alkaliniteetti mval/l	Kok.kov. °dH	Ca-kov. °dH	Fe mg/l
Paatsjoki	26. 7. 64	—	7	28	—	—	0,16	—	1,00	—
Juutuanjoki	7. 8. 71	7,0	20	26	16,7	0,004	0,22	1,78	0,52	0,04
"	6. 3. 72	6,9	25	44	16,4	0,006	0,32	1,12	0,89	0,10
Ivalojoki	26. 7. 64	—	25	32	—	—	0,20	—	1,30	—
"	4. 8. 71	7,1	20	52	17,3	0,004	0,40	1,48	1,01	0,10
"	6. 8. 71	7,3	25	46	17,0	—	0,41	1,57	0,91	—
"	13. 3. 72	7,0	15	68	10,7	0,004	0,53	1,59	0,92	0,07
Repojoki	13. 3. 72	7,0	20	76	7,2	0,006	0,63	1,85	1,20	0,15
Kultakurunoja	2. 8. 71	6,9	20	36	19,5	0,004	0,32	1,04	0,50	0,12
Vaskojoki	4. 2. 72	7,1	10	63	7,5	0,000	0,61	2,15	1,34	0,07
Kurtojoki	4. 2. 72	7,1	20	48	12,3	0,001	0,50	1,68	0,86	0,08
Palojoki	4. 2. 72	7,2	25	46	15,4	0,003	0,44	1,27	0,95	0,18
Vestojoki	4. 2. 72	7,2	30	41	16,4	0,002	0,37	0,98	0,77	0,27
Postijoki	21. 3. 72	7,0	10	60	5,6	0,004	0,52	1,56	1,01	0,06
Pitkänjän- gänoja	16. 10. 72	6,8	40	27	25,5	0,004	0,23	0,86	0,51	0,35
Iijärvi	15. 10. 72	6,8	25	28	15,1	0,004	0,22	1,12	0,60	0,04

foria (kok. P) on juuri havaittavia määriä. Myös rautaa on jokivesissä erittäin vähän. Kokonaiskovuus ja alkaliniteetti ovat suhteellisen korkeita. Kokonaiskovuus on alhaisin Vestojossa ja korkein Vaskojossa. Alkaliniteetti vaihtelee 0,20–0,61 mval/l.

Verrattaessa Paatsjoen (Inarinjärven luusua itäosassa järveä) vesinäytettä järven länsiosaan laskevien jokien vesinäytteisiin havaitaan selvä veden kirkastuminen 1000 km² järvaltaassa humuksen saostumisen takia. Myös alkaliniteetti ja Ca-kovuus ovat huomattavasti pienempiä kuin Ivalojoen ja Vaskojoen vesistöissä.

II. Poikastuotantoalueet ja aineiston keruu

Ivalojoki laskettiin kesällä 1970 Repojoelta alkaen jokiveneellä Ivaloon. Matkalla suoritettiin koskialueiden mittauksia siten, että koskien virtaukset ja putouskorkeudet arvioitiin ja merkittiin muistiin eri tyyppiset alueet. Numerointi oli seuraava: 1 = koski, 2 = niva, 3 = suvanto. Tämä siksi, että laskutoimitukset jälkeinpäin oli helpompaa suorittaa. Kesällä 1971 laskettiin Ivalojoki Korsatunturilta alkaen jokiveneellä Ivalon Mattiin. Matkalla arvioitiin koskia ja nivoja samoilla menetelmillä kuin edellä (taulukko 2).

Taulukko 2. Eräiden tutkittujen jokien pinta-alat ja putouskorkeudet

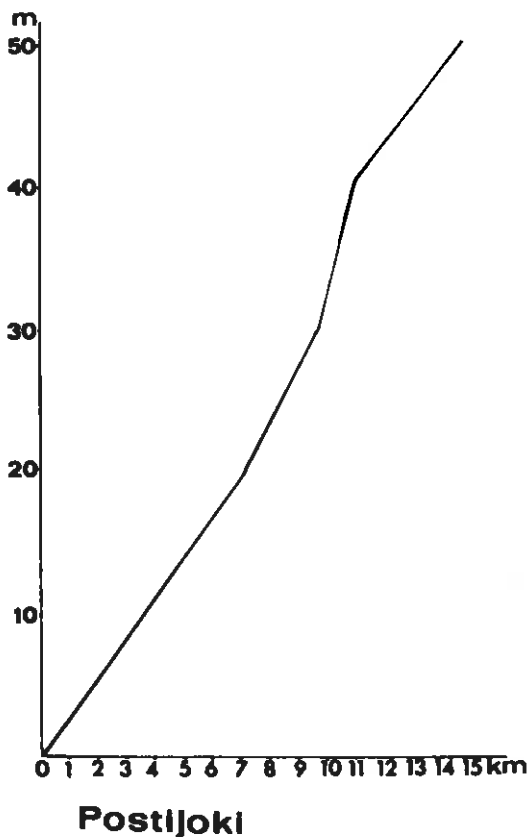
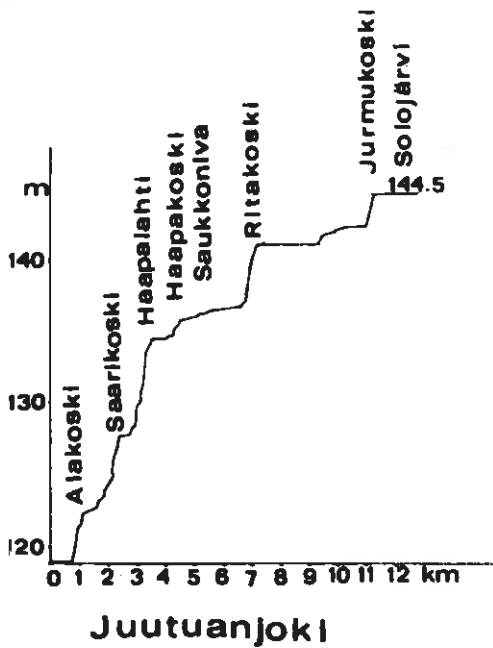
Jokiosa	Putous m	Pituus m	Koskien ja nivojen pituus m	Koskia % jokiosan pituudesta	Koskien pinta- ala ha	Suuntojen yht. pit. m	Suunt. % jokiosan pituudesta	Suuntojen arvioitu pinta-ala ha	Yht. ha
JUUTUANJOKI									
Inari-Solojärvi	25,89	11350	5090	44,9	53,0	6250	55,1	84,3	137,3
VASKOJOKI									
Junnanen —	23,4	35450	7100	20	45	28350	80	313	358
Närrijärvi —	39,0	19700	9700	49,2	40	10000	50,8	172	212
Kutusuvanto —	18,0	12050	4050	33,6	10	8000	66,4	48	58
Siikajärvi —									
Vaskojärvi	47,0	21900	8400	38,3	10	13500	61,7	108	128
	127,4	89100	29250		105	59850	67,1	641	746
IVALOJOKI									
Ivalon uusi silta-Kuttura —	82,09	71000	33200	46,7	241,0	37750	53,3	340	581
Ivalon — Matti —	52,01	36200	23400	64,6	106,7	12800	35,4	102	208,7
Korsaojansuu	40 ¹⁾	45600	20060	43,9	45,5	25820	56,6	100	145,5
	174,10	15306	76660	50,1	393,2	76400	49,9	542	935,2

¹⁾ arvio

Kvantitatiivisten näytealueiden pinta-alojen mittausta tapahtui 20 m teräsnauhamitalla. Näytealueiden pituus mitattiin molemmilta rannoilta. Leveys mitattiin 5 m välein. Koskien pinta-alat laskettiin topografikartasta (1:20 000), Ivalojoen osalta Kultalaan asti ja siitä ylöspäin Korsajoen suulle asti ilmakuvista (1:60 000). Sivujokien (Appisjoki ja Repojoki) pinta-alat ja putouskorkeudet arvioitiin topografikartasta (1:20 000) ja ilmakuvista (1:60 000). Ivalojoen putouskorkeudet saatiin Hydrologisen toimiston vaakituksista (v:lta 1957) Ivalon Mattiin asti. Ivalon Matista ylöspäin pinta-alat on arvioitu ilmakuvista 1:60 000.

Pääuomien pienissä sivupuroissa ka-

lastettiin kvantitatiivisesti, jolloin näytealue suljettiin ennen koetta ylä- ja alapuolelta 8 mm painotetulla nylonverkkolla. Vuolaamassa virrassa verkko laitettiin kaksinkerroin pienillä kivillä tiiviisti pohjaan kiinni painottaen. Havakset kiristettiin tuilla (keppi) noin 20 cm vedenpinnan yläpuolelle, etteivät mahdollisesti pakoön pyrkivät kalat päässeet karkaamaan ylitse ja ettei kokeen aikana muualta päässyt näytealueelle kaloja. Kvantitatiivisesti pyydystetyt kalat säilöttiin välittömästi pyynnin päätyttyä 5 % formalinivesiliuokseen muovipusseihin. Säilöttyt kalat punnittiin ja mitattiin Kalantutkimusosaston laboratoriossa. Kaloista otettiin yksilöä kohti 30



Kuva 3. Putouskorkeuksissa eri jokien välillä on huomattava ero.

—40 suomua kylkiviivan ja rasvaevän välistä iän määrittystä varten. Iän määrittymiset suoritettiin Kalantutkimusosaston laboratoriossa käyttämällä apuna preparointimikroskooppia ja sen mitta-asteikkoa. Suurennuksena käytettiin 25x.

III. Kalasto tutkimusalueilla

Tutkimusalueiden kalasto muodostui pääasiassa lohensukuisista kalalajeista. Järvitaimen, purotaimen ja harjus olivat yleisimmät ja niitä tavattiin lähes kaikilla jokialueilla.

Paikallisen kalaston muodostivat harjuksen ja purotaimenen lisäksi hauki, made, ahven, mutu ja piikkikalat. Eräillä Ivalojoen ja Vaskojoen suvantoalueilla oli myös paikallinen siikakanta, joka lienee peräisin suoritetuista istutuksista. Näiden pienikokoisten (150–300 g) siikojen lisäksi esiintyi vaeltava, jokeen kudulle nouseva kookkaiksi kasvava siikarotu.

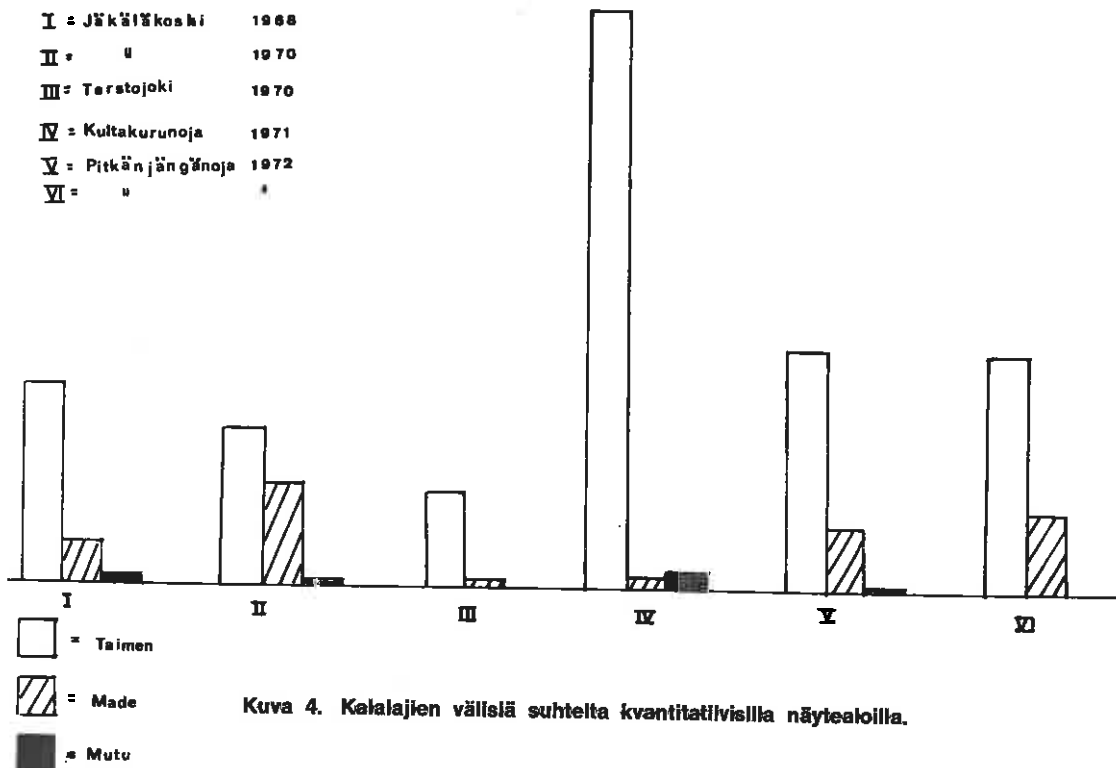
A. Taimen

Taimenta tavataan Suomessa merialueilta aina korkealla sijaitseviin tunturilampiin asti. Siitä on kolme ekologista rotua: meritaimen, järvitaimen ja purotaimen. Meritaimenta pidetään nykyisin roturyhmän kantamuotona, josta maantieteellisen eristymisen vaikutuksesta on syntynyt vaeltava järvitaimen sekä puroihin ja lampiin jäänyt ja niissä paikallisia kantoja muodostava purotaimen (lampitaimen) (vert. SEPPOVAARA 1962).

Taimenten lisääntyminen kutu ja poikasten kasvu alkuvaiheessa tapahtuu koskissa ja virroissa. Kutu tapahtuu syys-marraskuussa ja kuoriutumisen jälkeen myös vaeltavien taimenten poikaset viettävät joessa 1–7 vuotta.

Pohjoisessa vaatii vaelluskoon sauttaminen enemmän aikaa kuin etelässä. Tähän vaikuttavat mm. ilmastolliset ja ravintoekologiset tekijät (SEPPOVAARA 1962):

- I = Jäkkiläkoski 1968
 II = " 1970
 III = Terstojoki 1970
 IV = Kultakurunoja 1971
 V = Pitkänjängönoja 1972
 VI = " "



Kuva 4. Kalalajien välisiä suhteita kvantitatiivisilla näytealoilla.

Vesistö	Järvitaimenia Jokivuosisia ennen vaellusta							
	kpl.	1	2	3	4	5		6
Iso-Saimaa	35	6	11	74	9	—	—	%
Päijänne	50	—	21	65	14	—	—	%
Inarinjärvi	100	—	1	22	46	28	3	%

Jokivaiheen aikana koskissa ja virroissa elävät paikalliset kalalajit harjus, purotaimen, made, hauki ym. ovat kasvavien vaelluspoikasten ravintokilpailijoita ja samalla predatojia (kuva 4).

Pääosa järvitaimenen poikasista vaelttaa 4- tai 5-vuotiaina, jolloin kalat ovat noin 20 cm mittaisia. Poikkeuksina voidaan pitää esim. Terstojärven lampitaimenta, jonka poikaset vaeltavat jo noin 15 cm pituisina sekä Paadarjärven omaa järvitaimenkantaa, jonka poikaset ovat keskimääräistä kauemmin virtaavassa vedessä. Suuri koko selittynee kuitenkin

sillä, että esim. Vaskojoesta laskeutuvat smoltit saattavat olla pitkiä aikoja suurissa suvannoissa, jolloin ne vielä kasvavat tässä välivaiheessa koskesta järveen siirtyessään. Sama ilmiö on tyypillinen myös Ivalojoen latvaosien koskissa kasvaneille järvitaimenen poikasille, vaikkakaan Ivalojoki ei ole läheskään niin suvantoinen kuin Vaskojoki (vt. kuvat 2 ja 3).

B. Arviot taimenen poikastuotannosta

Vaelluskalojen, erityisesti lohikalojen, biologian heikoin kohta lajinsäilymisen kannalta on poikasvaiheen vaatimat erityisolosuhteet muutaman ensimmäisen elinvuoden aikana. Vaeltavien lohensukuisten petokalojen poikastuotantoalueet ovat virroissa, joissa ja puroissa, joihin sukukypsät kalat suorittavat kutuvaelluksensa.



Kuva 5. Appisjoki. Tyypillistä taimenen polkastuotantoaluetta.



Kuva 6. Kullakurunoja. Rungas rantakasvillisuus lisää taimenten ilmaravinnon määrää.

Koska taimenpoikanen aloittaa vaelluksen tietynkokoisena, eikä niinkään tietynikäisenä, tämä vaikuttaa luonnollisesti siihen, kuinka suuri % eri ikäryhmiin kuuluvista yksilöistä vaeltaa ja kuinka suuri osa jatkaa vielä kasvuaan ko. ajan jälkeen ennen vaelluksen alkua.

TOIVOSEN (1966) tutkimusten mukaan Inarinjärveen laskevista joista taimenpoikaset vaeltavat järveen seuraavasti. (Taulukko 3):

Taulukko 3.

Ikäryhmä	vaeltavien poikasten määrä
1-v.	0 %
2-v.	2,5 %
3-v.	10,1 %
4-v.	64,5 %
5-v.	22,9 %

Loput vaeltavat 6–7 vuotiaina, mikäli eivät jää paikallisiksi virtakaloiksi jokeen.

Edellä esitettyjen suureiden sekä tutkimuksessa saatujen näytekalojen ja niistä laboratoriossa suoritettujen ikä- ja kasvumääritysten perusteella esitetään tutkittujen koskialueiden poikastuotanto kohdassa 2.

1. Käytetyt laskentaperusteet

Vaelluskokoisten kalojen todellista lukumäärää näytteestä arvioitaessa on otettava huomioon mm. kuolleisuuden aiheuttama luonnollinen yksilöluvun väheneminen eri ikäryhmissä. Seuraavassa esitettävissä taulukoissa käytetään KENDALLin & DENCEn (1972) esittämiä luonnonvesien keskimääräisiä tappiolukuja sekä näiden perusteella arvioituja osaprosentteja (kuolleisuus näyteenotosta saman ikävuoden loppuun) seuraavasti:

Kuolleisuusprosentti eri ikäryhmissä

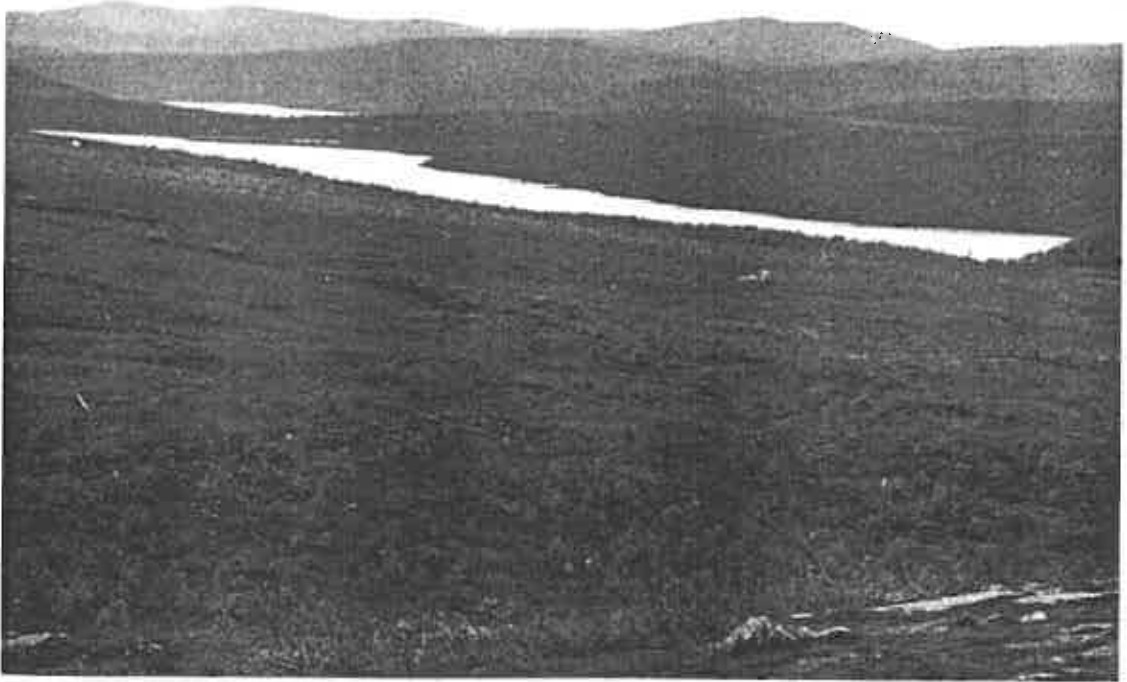
1. vuosi elokuu-toukokuu	15 %	(OT)
koko vuosi	46 %	(KD)
2. vuosi elokuu-toukokuu	12 %	(OT)
koko vuosi	36 %	(KD)
3. vuosi elokuu-toukokuu	8 %	(OT)
koko vuosi	18 %	(KD)
4. vuosi elokuu-toukokuu	5 %	(OT)
koko vuosi	8 %	(KD)
5. vuosi elokuu-toukokuu	2 %	(OT)
koko vuosi	5 %	(OT)
6. vuosi elokuu-toukokuu	2 %	(OT)
koko vuosi	5 %	(OT)

Virtakutuisten vaeltavien lohikalalajien poikastuotanto voidaan pelkistää lisääntymis- ja kasvualueen kpl/ha/v-tuotannoksi tietyn kokoisia tai ikäisiä poikasia. Selvityksiä ja perusteellisia tutkimuksia on erittäin vähän, joten käytetyt arviot vaihtelevat 50–1000 kpl/ha/v vaelluskokoisia poikasia. Esimerkiksi Vesihallituksen asettama vahingonarviontyöryhmä (VESIHALLITUS 1971) mainitsee: Erimielisyydet lähtevät luonnollisesti saaliiden suuruuksista meri- ja jokialueilla sekä vaelluskokoisten poikasten tuotetusta määrästä. Joen kasvualueen pinta-alayksikköä kohti tuottama lohi- ja taimenpoikasmäärä vaihtelee. Etelä- ja Keski-Suomessa ko. lukumäärä arvioidaan olevan 1000–500 kpl/ha/v ja Pohjois-Suomessa ja Lapissa 700–200 kpl/ha/v.

2. Koskialueiden poikastuotanto

a Ivalojoen Jäkäläkosken sivu-uoma

Jäkäläkosken sivu-uoman tutkittu alue oli 300 m² ja tutkittiin vuosina 1968 ja 1970. Koska näyteenottoväli oli vain 2 vuotta, edellinen tutkimus todennäköisesti häiritse v. 1970 saatua tulosta. Pyynnissä saatiin seuraavat taimenpoikasmäärät (taulukot 4, 5 ja 6):



Kuva 7. Tyypillinen tunturalueen lampitaimenjärvi.



Kuva 8. Tunturipuro Inarissa.

Taulukko 4.

Ikäryhmä	V. 1968 kpl	V. 1970 kpl
3-kes.	9	—
4-kes.	16	6
5-kes.	9	6
6-kes.	—	4

Eri ikäluokkien vaellusprosentit ja luonnollisen kuolleisuuden aiheuttama väheneminen huomioon ottaen päädyttiin seuraaviin tuotantolukuihin (kpl/ha/v):

**Taulukko 5. Jäkäläkosken sivu-uoma
25. VIII. 1968
Saalis elokuussa**

1968 kpl/ha	kevät 1969	kevät 1970
3-kes. 300	276	228
	vaeltaa 28	vaeltaa 147
4-kes. 533	506	171
	vaeltaa 326	vaeltaa 39
5-kes. 300	294	216
	vaeltaa 52	vaeltaa 216
vaeltavia yhteensä	421	402

**Taulukko 6. Jäkäläkosken sivu-uoma
22. VII. 1970
Saalis heinäkuussa**

1970 kpl/ha	kevät 1971	kevät 1972
4-kes. 200	190	64
	vaeltaa 123	vaeltaa 15
5-kes. 200	196	143
	vaeltaa 45	vaeltaa 143
6-kes. 133	130	
	vaeltaa 130	
vaeltavia yhteensä	298	158

Nuorten ikäluokkien puuttuminen johtuneet siitä, että tutkittu alue ei tarjoa pikkupoikasille edullisia suojapaikkoja. Sen sijaan Jäkäläkosken reuna-alueet ovat poikasille erittäin soveliaita, joten on todennäköistä, että taimenet siirtyvät vasta 1–2 v. ikäisinä tutkitulle alueelle.

b. Kultakurunoja

Kultakurunon tutkittu koski oli 200 m² ja siitä saatiin pyynnissä 2. VIII. 1971 seuraavat taimenpoikasmäärät (taulukko 7):

Taulukko 7.

Ikäryhmä	Taimenia kpl
2-kes.	5
3-kes.	1
4-kes.	28
5-kes.	12
6-kes.	3

Em. lukujen mukaan koskialueen poikastuotanto oli seuraava (taulukko 8):

**Taulukko 8.
Saalis elokuussa**

1971 kpl/ha	kevät 1972	kevät 1973
2-kes. 250	220	175
	vaeltaa 6	vaeltaa 18
3-kes. 50	45	37
	vaeltaa 5	vaeltaa 24
4-kes. 1400	1330	449
	vaeltaa 857	vaeltaa 103
5-kes. 600	588	430
	vaeltaa 135	vaeltaa 430
6-kes. 150	147	
	vaeltaa 147	
vaeltavia yht.	1150	573



Kuva 9. Äällsjärvi, eräs Inarin tunturijärvistä.



Kuva 10. Uutta kalapaikkaa etsimässä Inarin maastossa.

Koskialuetta on pidettävä tarjoamien-
sa suojapaikkojen arvioidun lukumää-
rän perusteella edullisena poikastuotan-
toalueena. Nuorten ikäluokkien vähäi-
nen määrä johtunee mm. siitä, että kaik-
kia pikkupoikasia ei havaittu voimak-
kaasti virtaavassa koskessa, vaan niitä
saattoi painua kivien koloihin.

c. Terstojoki

Terstojoen tutkittu koski oli 100 m².
Alueella kutevia ja kasvavia taimenia
on pidettävä ns. lampitaimenina, jotka
laskeutuvat järvestä alaspäin kudulle.
Tersojärveen ei laske sopivaa kutujo-
kea tai -puroa.

Pyyntissä 25.VII 1970 saatiin seuraa-
vat taimenpoikasmäärät (taulukko 9):

Taulukko 9.

Ikäryhmä	Taimenia kpl
1-kes.	23
2-kes.	6
3-kes.	4
4-kes.	1

Em. lukujen mukaan laskettu Tersto-
joen koskialueen poikastuotanto oli seu-
raava (taulukko 10):

Taulukko 10. Saalis heinäkuussa

1970 kpl/ha	kevät 1971	kevät 1972
1-kes. 2300	1955	1251
	vaeltaa	31
2-kes. 600	528	422
	vaeltaa	13
	vaeltaa	43
3-kes. 400	368	305
	vaeltaa	37
	vaeltaa	197
4-kes. 100	95	32
	vaeltaa	61
	vaeltaa	7
vaeltavia yhteensä 111		278

d. Juutuanjoen sivupurot

Elokuussa 1972 tutkittiin kaksi Juutuan-
joen sivupuroa, joista toinen oli tietyön
yhteydessä voimakkaasti muuttunut ja

toinen luonnontilaltaan lähes muuttuma-
ton. Lokakuussa 1972 hankittiin Pitkän-
jängänojasta kvantitatiivinen näyte. Tar-
koituksena oli selvittää erityisesti sitä,
esiintyykö sivupuroissa myös talvella
supon aikana taimenten nuoria ikäryh-
miä, jotka vanhetessaan siirtyvät pääuo-
maan. Pienet sivupurot eivät tarjoa mo-
nia suojapaikkoja 3–5-v. taimenille,
mutta 0–3 v. poikaset viihtyvät hyvin
kapeissa (1–2 m) pensaiden varjosta-
missa uomissa.

Ensimmäinen näytealue oli Inarin ka-
lanviljelylaitoksen yläpuolelle laskevas-
sa Pitkänjängänojassa. Siitä saatiin 18.
VIII. 1972 130 m² alalta taimenia seura-
vasti (taulukko 11):

Taulukko 11.

Ikäryhmä	Taimenia kpl
1-kes.	80
2-kes.	28
3-kes.	3
4-kes.	6

Kun käytetään samoja perusteita
kuin edellä esitetyissä tuotantoarviois-
sa, päädytään seuraaviin vaelluspoikas-
määriin koskihehtaarilta (taulukko 12):

Taulukko 12.

kpl/ha	kevät 1973	kevät 1974
1-kes. 6150	5227	3345
	vaeltaa	vaeltaa 84
2-kes. 2150	1892	1513
	vaeltaa	47
	vaeltaa	153
3-kes. 230	212	176
	vaeltaa	21
	vaeltaa	111
4-kes. 460	437	147
	vaeltaa	282
	vaeltaa	34
vaeltavia yhteensä 350		382

Taimenen poikasten lisäksi saatiin muita kaloja seuraavasti:

7 kpl.	17–18 cm pit. mat. yht. 210 g
5 „	5–8 cm „ mut. „ 15 „

Lisäksi saattoi jäädä havaitsematta joitakin kymmeniä 1-kes. taimenia. Koko tutkitun alueen biomassassa oli 77.7 kg.

Taulukossa 13 esitetään Pitkänjängän-
gänojasta 16. X. 1972 saatu kvantitatiivinen taimennäyte. Näyteala, joka sijaitsi välittömästi 18. VIII. 1972 kalastetun alueen yläpuolella jokiuomassa, oli pinta-alaltaan 100 m².

Taulukko 13.

1-kes.	9 kpl
2-kes.	31 „
3-kes.	3 „
4-kes.	2 „

Käytettäessä edelleen tuotantoarvioissa samoja perusteita, päädytään seuraaviin vaelluspoikasmääriin koskihehtaarilta (taulukko 14):

Taulukko 14.

	kpl/ha	kevät 1973	kevät 1974
1-kes.	900	765	490
		vaeltaa	vaeltaa 12
2-kes.	3100	2728	2182
		vaeltaa 68	vaeltaa 220
3-kes.	300	276	228
		vaeltaa 28	vaeltaa 147
4-kes.	200	190	65
		vaeltaa 122	vaeltaa 15
vaeltavia yhteensä		218	394

Tämän aineiston perusteella sekä käyttämällä eri ikäryhmien keskipainoja saadaan lasketuksi taimenten biomassahettaaria kohti (taulukko 15):

Taulukko 15.

	kpl	kpl/ha	keskipaino (g)	kg/ha
1-kes.	9	900	1,7	1,5
2-kes.	31	3100	10,0	31,5
3-kes.	3	300	40,8	12,3
4-kes.	2	200	72,0	14,2
	45	4500		59,5

Muita kaloja saatiin seuraavasti:

5 kpl. 17–19 cm pituisia mateita keskipainoltaan n. 40 g.

1 kpl. 5–7 cm pituinen harjus painoltaan 4,2 g.

Edellä esitetyn mukaan Pitkänjängän-
ojan kalaston biomassassa oli 80 kg/ha.

Inari–Menesjärven maantien rakentamisen yhteydessä 1968–1970 oikaistiin n. 3 km Inarin kalanviljelylaitoksen yläpuolelle Juutuanjokeen laskevan Kiviojan alaosa. Oikaisun yhteydessä vanhan uoman pohja-aineksia puskettiin ojan alaosaan lähelle Juutuanjokea. Sen jälkeen kevättulvat ovat levittäneet hienon aineksen muodostaen useita pieniä sivu-uomia. Tulvien yhteydessä paljastuneet kivet, halkaisijaltaan 5–15 cm, tarjoavat erittäin runsaasti suoja-
paikkoja 0–1-v. taimenille. Näyteala oli 130 m².

Pyynnissä 17. VIII. 1972 saatiin kaloja seuraavasti (taulukko 16):

Taulukko 16.

Kalalaji	kpl	Pituus cm	Paino g
taimen	1	25	146
made	16	18–22	390
hauki	13	10–15	260
mutu	30	7–8	75
yht.	60		871

Koko tutkitun alueen biomassa oli 67 kg/ha.

Ojan levitettyssä alaosassa havaittiin useita satoja 1-kes. taimenia. Täten uoman muuttunut rakenne tarjosi suoja-
paikkoja 1-kes. taimenille, mutta vain vähän sitä vanhemmille. Huomio kiintyi erityisesti siihen, että voimakkaimmin peratussa kohdassa esiintyi haukea, madetta ja mutua.

Näyttää siltä, että Juutuanjoen sivu-uomissa esiintyy erittäin runsaasti 0–1-v. kasvavia taimenia, jotka siirtyvät pää-uomaan muutamaksi vuodeksi ennen

vaellusta Inarinjärveen. Tämän perusteella arvioitaessa vaelluskalajokien taimenpoikastuotantoa voidaan todeta, että jopa melko pienillä pääjoen sivu-puroilla on huomattava merkitys nuorten taimenten kasvualueena.

e. Yhdistelmä eri alueiden vaelluspoikastuotannosta

Arvioitaessa (Paatsjoen vesistöalueen) taimenen poikastuotantoa pinta-alayksikköä (ha) kohti voidaan käyttää edellä esitettyjä lukuja (taulukko 17):

Taulukko 17.

Näytealue	Vuosi	Vaelluspoikasia kpl/ha/v.	
Jäkäläkoski	1968		
	1969	421	
	1970	402	
Jäkäläkoski	1970		
	1971	298	
	1972	(158)	
Kultakurunoja	1971		
	1972	1150	
	1973	573	
Terstojoki	1970		
	1971	111	
	1972	278	
Pitkänjängänoja	1972	350	
	(18. VIII.)	1973	382
	(16. X.)	1972	218
		1973	394
	keskimäärin	416 kpl/ha/v.	

c. Kalojen biomassa ja tuotanto tutkituilla alueilla

Tutkittujen alueiden kalasto oli melko yksipuolinen. Taimen oli pääkalana kaikilla alueilla. Lisäksi tavattiin mm. mateita ja mutuja. Seppovaara (1972) mainitsee Kuhmon koskialueilla mateen osuu-

den olleen n. 72–94 % saaliista. Ainoastaan Ivalojoen Jäkäläkosken sivu-uomassa madetta oli noin neljännes saaliskalojen yhteispainosta.

Taulukossa 18 esitetään tutkittujen alueiden eri saalislajien biomassat pinta-alayksikköä (ha) kohti:

Taulukko 18.

Näytealue	Vuosi	Taimen		Made		Mutu		Yht. kg
		kpl	kg	kpl	kg	kpl	kg	
Jäkäläkoski	1968	1066	59,0	233	9,3	167	0,5	68,8
"	1970	533	39,5	677	25,2	67	0,2	64,9
Terstojoki	1970	3400	24,0	100	3,0	—	—	27,0
Kultakurunoja	1971	2450	146,1	100	2,9	1600	3,7	152,7
Pitkänjängänoja	1972	9000	60,4	540	16,1	385	1,2	77,7
" 16. X.	1972	4500	59,5	500	20,0	—	— ¹⁾	80,3

¹⁾ harjus 100 kpl. 0,4 kg

Kultakurunojan näytteen taimenen ikäryhmien kokonaispainot olivat (taulukko 19):

Taulukko 19.

Ikä	kpl	paino g
2 +	5	39
3 +	1	26
4 +	28	1340
5 +	12	1144
6 +	3	480

Käyttämällä edellä esitettyjä prosenttilukuja eri ikäluokkien vaellusta eli poistumaa koskialueelta ilmaisevina sekä arvioimalla kasvukauden lopun painonlisäyksen olevan n. 10 % ennen seuraavan kevään vaellusta päädytään taulukossa 20 esitettyihin määriin:

d. Tilvistelmä

Tutkimusalueen joet kuuluvat Paatsjoen ja Näätämöjoen vesistöihin. Suurempien jokien — Ivalojoen, Juutua, Vaskojoki, Repojoki ja Vaijoki — veden fysikaalisemilliset ominaisuudet ovat toisiaan suuresti muistuttavia. Veden väri vaihtelee 10–40 pt mg/l, sähköjohtokyky 26–40 ja pH 6,8–7,3. Vesi on vähära-

Taulukko 20.

ikäryhmä	1971		kevät 1972	
	kpl.	kpl/ha	keski-paino (g)	yhteis-paino (g)
2-kes.	5	220		
	vaeltaa	6	8,6	51,6
3-kes.	1	45		
	vaeltaa	5	28,6	143,0
4-kes.	28	1330		
	vaeltaa	857	52,6	45078,2
5-kes.	12	588		
	vaeltaa	135	104,8	14148,0
6-kes.	3	147		
	vaeltaa	147	176,0	21872,0
Yht.	49			
	vaeltaa	1150	Yht. 81292,8	

Poistuma on n. 81 kg/ha/v. 1972 eli 52 % taimenen koko biomassasta (1,1 x 146,1 kg = 160,7 kg).

vinteista ja haponsitomiskyky (alkaliniteetti) vaihtelee 0,22–0,63 mval/l.

Jokialueiden kalaston yleisimmät lajit ovat taimen, harjus, siika, hauki, made, ahven, muttu ja piikkikalat.

Tutkimusaineisto on kerätty pääosin vuosina 1968–72 onkimalla, verkko-pyynnillä sekä kvantitatiivisella menetel-

mällä (sähkökalastus). Taimenia on saatu tutkimusten yhteydessä n. 1 000 kpl ja niiden ohella on talletettu suomunäyteitä harjuksesta, hauesta ja siasta.

Kvantitatiivisiin tutkimuksiin, joissa eri näytealueilta saatujen taimenten perusteella arvioitiin koskialueiden vaelluspoikastuotantoa, saatiin tulos, että koskihehtaari tuottaa vaelluskokoisia taimenenpoikasia 111–1150 kpl/v. Tämä merkitsee esim. Kultakurujossa taimenen tuotantoa 81 kg/ha/v.

SUMMARY

Only a few investigations on the smolt-production of brown trout (*Salmo trutta*

L.) have been made by quantitative catching method. In this investigation not only smoltproduction but also growth, food and achievement of sexual maturity of brown trout have been studied in rivers (rapids) and lakes (in the water body) of Paatsjoki watercourse in Finnish Lapland. The smoltproduction of the brown trout has been studied only a little earlier. The results vary considerably because of the low catching capacity of used apparatuses or the weakness of used method. The result of this investigation is that the smoltproduction of brown trout is 400 smolts per hectare (in natural rapids of Paatsjoki watercourse) per year on an average.

KIRJALLISUUS

- KALLEBERG, H., 1958: Observations in a stream tank of territoriality and competition in juvenile salmon and trout. — Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 39, 55—98.
- KARLSTRÖM, Ö., 1966: Redogörelse över elfisken efter laxungar i Rickleån 1963 och 1964.
- KENDALL, C. & DENCE, W., 1972: A trout survey of The Allegany State Park. — Roosev. Wild Life Bull. N.Y. Siracuse Univ. 4: 3.
- MEISTER, A. L., 1962: Atlantic Salmon Production in Cove Brook, Maine. — Trans Am. Fish. Soc. 1.
- MÄKINEN, K., 1970: Vesistöjen rakentamisen vaikutus lohikalojen poikastuotantoon. — Suomen itsenäisyyden juhluvuoden 1967 rahaston selvitys "Ympäristön pilaantuminen ja sen ehkäiseminen" (Sarja B, n:o 2).
- ROSSELAND, L., 1965: Rapport om utførte lakseundersøkelser m.v. Landbruksdepartement.
- SEPPOVAARA, O., 1962: Zur Systematik und Ökologie des Lachses und der Forellen in den Binnengewässern Finnlands. — Ann. Zool. Soc. "Vanamo" 24, 1—86.
- SEPPOVAARA, O. & LIEDES, R., 1972: Taimenten vaellus — poikastuotanto muuttuvissa koskissamme. — Suomen Kalastuslehti n:o 1.
- TOIVONEN, J., 1966: Lausunto vedensäännöstelyn vaikutuksesta Inarinjärven kalakantoihin ja kalastukseen.
- TUUNAINEN, O. & KITTI, J., 1972: Taimenten poikastuotanto eräillä Pohjois-Suomen koskialueilla. — Suomen Kalastuslehti n:o 2.
- VESIHALLITUS, 1971: Vahinkojen arviointi katselmustoimituksissa (työryhmä, moniste).