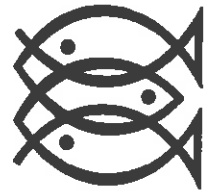
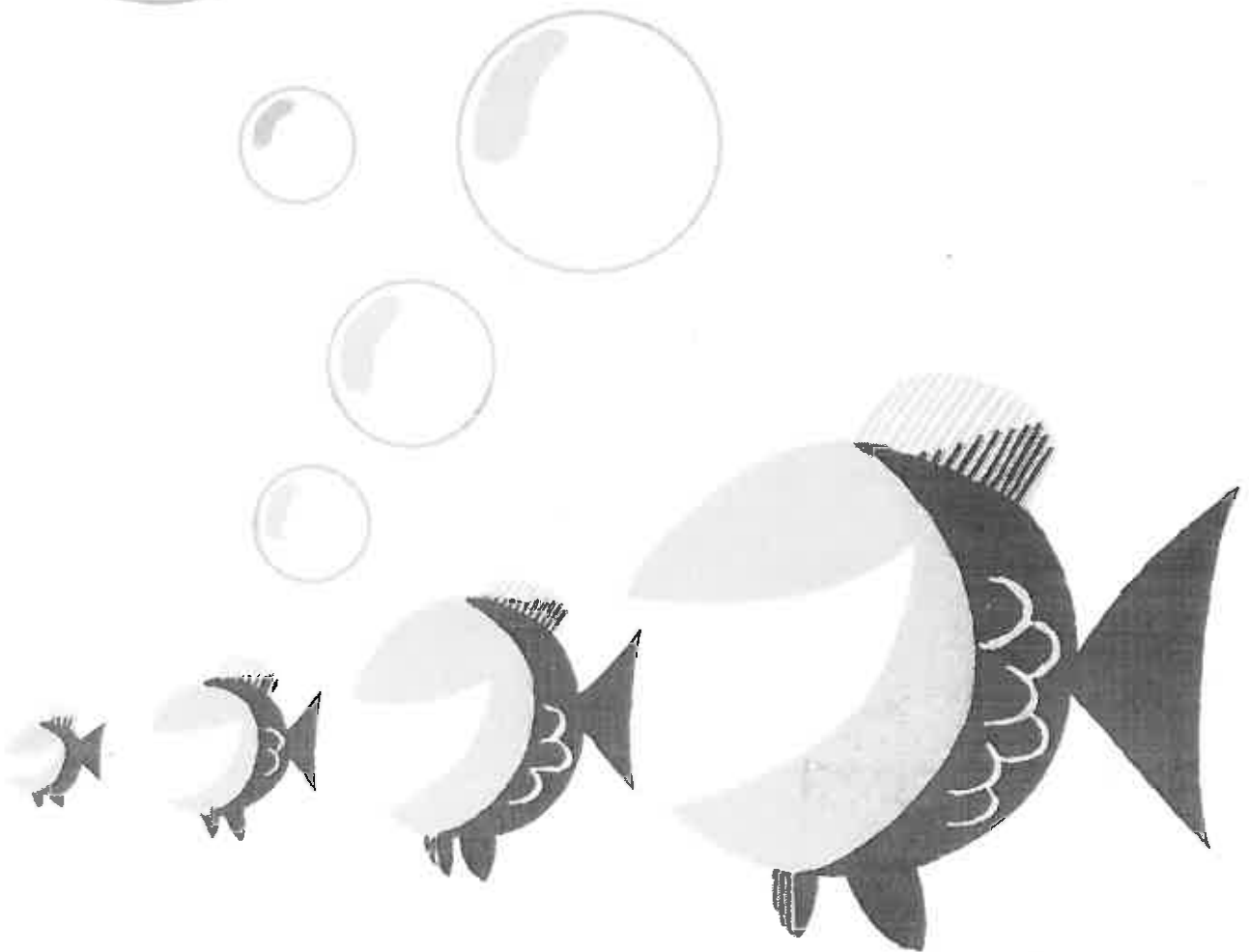


RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

KALATUTKIMUKSIA- FISKUNDERSÖKNINGAR



14
1990



RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

KALATUTKIMUKSIA - FISKUNDERSÖKNINGAR



Vastaava toimittaja: Eero Aro

Toimittajat: Mikael Hildén, Aimo Järvinen, Marja-Liisa Koljonen, Finn Löf, Eija Nylander, Riitta Rahkonen, Petri Suuronen, Lauri Urho ja Aune Vihervuori

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Kalantutkimusosasto
Kalanviljelyosasto
PL 202
00151 Helsinki

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

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

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

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar on jatkoa sarjoille: "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja" (no:t 1–42) ja "Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja" (no:t 1–97), "Tiedonantoja" (no:t 1–24) ja "Meddelanden" (no:t 1–21).

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

Ansvarig redaktör: Eero Aro

Redaktörer: Mikael Hildén, Aimo Järvinen, Marja-Liisa Koljonen, Finn Löf, Eija Nylander, Riitta Rahkonen, Petri Suuronen, Lauri Urho ja Aune Vihervuori

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet
Fiskeriforskningsavdelningen
Fiskodlingsavdelningen
PB 202
00151 Helsingfors

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

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

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

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar är en fortsättning på "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja" (nr 1–42) ja "Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja" (nr 1–97), "Tiedonantoja" (nr 1–24) och "Meddelanden" (nr 1–21).

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

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

No 14

1990

Kuusinkijoen vesistöalueen kalatalousselvitys

Ari Huusko

Helsinki 1990

ISSN 0787-8478

Helsinki 1990

Yliopistopaino

SISÄLLYS

1. JOHDANTO	1
2. SELVITYSALUE	2
2.1. Sijainti ja luonnonolot	2
2.2. Järvien pinta-alat ja syvyysuhteet	4
2.3. Luonnontilaa muuttaneet tekijät	7
2.3.1. Säännöstely	7
2.3.2. Kuormitus	8
2.3.2.1. Kuusinkijoen vesistöalue	8
2.3.2.2. Pistojoen vesistöalue	13
2.5. Veden laatu	14
2.6. Väestö	20
3. AINEISTO JA MENETELMÄT	22
3.1. Kalastustiedustelut	22
3.2. Saalis- ja populaationäytteet	23
3.3. Kasvun ja kuolevuuden määrittäminen	24
3.4. Tuottoarviot	24
3.5. Poikastutkimukset	24
3.6. Istutustilastot ja kalamerkintöjen tulokset	26
4. KALASTUS	26
4.1. Aikaisemmat selvitykset	26
4.2. Järvialueet	27
4.2.1. Kalastajamäärät ja kalastuksen luonne	27
4.2.2. Kalastusvälineet ja pyyntiponnistus	32
4.2.3. Saalis	40
4.2.3.1. Kokonaissaalis	40
4.2.3.2. Saaliin lajikoostumus	43
4.2.3.3. Hehtaarisaalet	52
4.2.3.4. Saalis eri pyydyksillä	53
4.2.3.5. Yksikkösaaliit	54
4.2.3.6. Ruokakuntakohtainen saalis	56
4.2.3.7. Kalastuskustannukset	57
4.3. Kuusinkijoki	59
4.3.1. Kalastajamäärät ja kalastuksen luonne	59
4.3.2. Kalastusvälineet ja pyyntiponnistus	61
4.3.3. Kokonaissaalis ja kalastuskustannukset	63

5. KALAKANNAT	65
5.1. Siika	65
5.2. Muikku	94
5.3. Ahven	107
5.4. Kiiski	112
5.5. Särki	116
5.6. Säyne	120
5.7. Hauki	120
5.8. Made	123
5.9. Harjus	125
5.10. Järvitaimen	134
6. LUONNONTILAN MUUTOSTEN VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN	150
6.1. Voimalaitosrakentaminen ja joen sulkeminen	150
6.2. Ala-Vuotunkijärven säännöstely ja Myllykosken juoksutus	152
6.3. Kuormitus	154
7. LUONNONTILAN MUUTOKSISTA KALAKANNOILLE AIHEUTUNEET VAHINGOT	155
7.1. Järvitaimen	155
7.2. Harjus	158
7.3. Siika	160
8. TOTEUTUNEET HOITOTOIMENPITEET JA NIIDEN ARVIOITU VAIKUTUS	162
8.1. Voimassaolevat hoitovelvoitteet	162
8.2. Istutukset ja niiden arvioitu vaikutus	163
8.2.1. Siika	163
8.2.2. Järvitaimen	173
9. EHDOTUS KALAKANTOJEN HOITOTOIMENPITEIKSI	184
9.1. Istutukset	184
9.1.1. Luonnontilan muutosten kompensatioistutukset	184
9.1.1.1. Järvitaimen	184
9.1.1.2. Harjus	186
9.1.1.3. Siika	186
9.1.2. Muu istutustoiminta	186
9.2. Muut kalakantojen hoitotoimenpiteet	191
9.2.1. Säännöstelyn lupaehtojen muuttaminen	191
9.2.2. Kalatie	192

9.2.3. Kalastuksen järjestely	193
10. KALAKANTOJEN HOIDON JA KALASTUKSEN SEURANTA	196
TIIVISTELMÄ	200
SAMMANDRAG	203
KIITOKSET	206
KIRJALLISUUS	207
LIITTEET	

1. JOHDANTO

Vuosina 1955-1956 rakennettiin Kuusinkijoen Myllykoskeen voimalaitos, joka valmistuttuaan on säännösteltyt Ala-Vuotunki-järveä. Pohjois-Suomen vesioikeuden (1.2.1969) ja Korkeimman hallinto-oikeuden (9.6.1970) antamien päätösten mukaan Imatran Voima Oy:n on kalakannan säilyttämiseksi Kuusinkijoen vesistössä suoritettava maataloushallitukselle (nykyisin maa- ja metsätalousministeriö) kalanhoitotoimenpiteiden perustamiskustannuksia varten kertakaikkisena korvauksena 20 000 mk sekä jatkuvia hoitotoimenpiteitä varten vuosittain vuodesta 1969 lukien kunkin vuoden tammikuun kuluessa 2000 mk. Nämä KHO:n päätöksen mukaiset kalanhoitovelvoitteet ja Kalataloussäätiön toimesta laaditussa asiaa koskevassa lausunnossa (Sormunen ym. 1969) olevat velvoiteistutukset ovat määrällisesti hyvin kaukana toisistaan. KHO:n päätöksen jälkeen tehtyjen kompensatio-toimenpiteiden seuranta ei myöskään ole tehty.

Maa- ja metsätalousministeriö tilasi vuonna 1986 riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselta Kuusinkijoen vesistöalueen uuden kalatalousselvityksen (MMM:n kirje nro 3674/742 MMM 1986). Selvityksen tavoitteeksi asetettiin selvittää Kuusinkijoen vesistöä muuttaneista hankkeista kalakannoille aiheutuneita haittoja ja niiden kompensointitarvetta istutuksin. Kalatalousselvityksessä tuli käsitellä kalakantojen luonnontilaa, nykyistä kalastusta ja saalista, kalastuksen ja saaliin kehittymistä Myllykosken voimalaitoksen rakentamisen jälkeen, vesistöä muuttaneilla hankkeilla kalakannoille aiheutuneita haittoja ja haittojen kompensoimiseksi suoritettuja hoitotoimenpiteitä ja niiden tuloksia sekä mahdollisesti suoritettavia lisätoimenpiteitä.

Tämä Kuusinkijoen vesistöalueen käsittävä uusi kalatalousselvitys perustuu sekä maisteri Tapani Sormusen työryhmän 1960-luvulla keräämään aiemmin julkaisemattomaan materiaaliin että riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen vuosina 1987-1988 hankkimaan kalastus- ja kalakanta-aineistoon Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueilta.

2. SELVITYSALUE

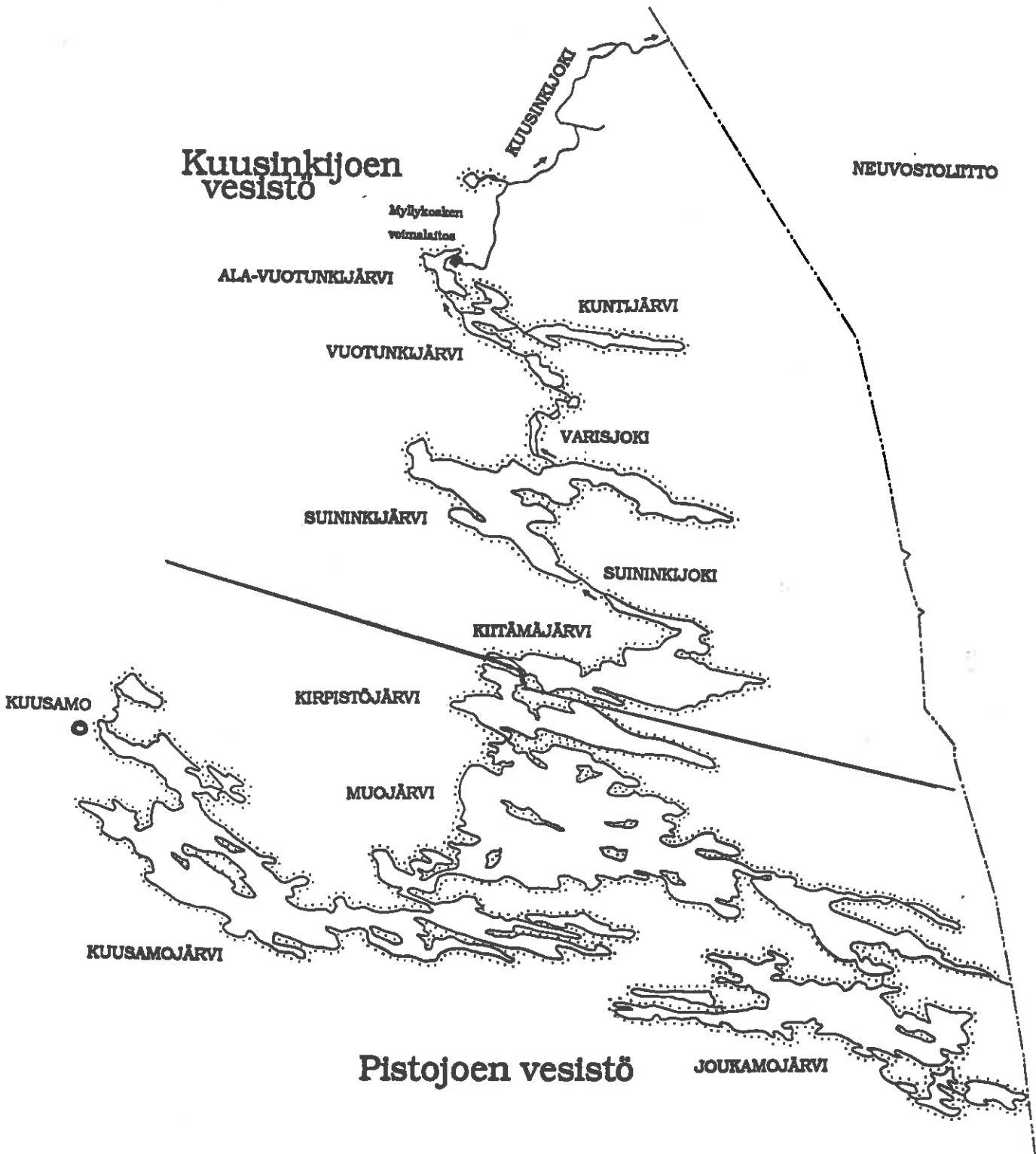
2.1. Sijainti ja luonnonolot

Kuusinkijoen vesistöalue muodostaa Kuusamon ylängöllä yhdessä Kitka- ja Oulankajoen vesistöjen kanssa Koutajoen vesistöalueen Suomen puoleisen osan. Suomen ja Neuvostoliiton rajalla Kuusinkijoen valuma-alue on 830 km², Oulankajoen 2 116 km² ja Kitkajoen 1 870 km². Kitkajoki yhtyy Suomen puolella ja Kuusinkijoki Neuvostoliiton puolella Oulankajokeen. Suomen alueella Koutajoen vesistöalue sijaitsee eräitä jokilaaksoja lukuunottamatta yli 200 m merenpinnan yläpuolella.

Kuusinkijoen vesistöalue saa alkunsa Kiitämäjärvestä, josta vedet laskevat Suininkijoen kautta Suininkijärveen ja edelleen Varisjoen kautta Kuntijärvestä, Vuotunkijärvestä ja Ala-Vuotunkijärvestä koostuvaan lyhyiden jokiosuuksien toisistaan erottamaan järviryhmään. Kuusinkijoki alkaa Ala-Vuotunkijärvestä (kuva 1). Vesistön järviin ja Kuusinkijokeen laskee useita pieniä jokivesistöjä (Mäkelä 1987).

Kiitämäjärveen johtaa vuonna 1879 kaivettu bifurkaatiokanava Kirpistöjärvestä, joka kuuluu Neuvostoliiton puolelle laskevaan Pistojoen vesistöön. Kirpistöjärven vesistä arviolta noin 5 % valuu Kuusinkijoen vesistöön (mm. Sormunen ym. 1969). Pistojoen vesistön huomattavimmat järvet ovat Muojärvi, Kuusamojärvi ja Joukamojärvi (kuva 1).

Kallioperältään selvitysalue lukeutuu karjalaisen liuskevyöhykkeen Taka-Kainuun liuskejaksoon. Alueen yleisempiä kivilajeja ovat kvartsiitit, kiilleliuskeet ja fylliitit, joiden seassa tavataan runsaasti dolomiittia ja dolomiittista kalkkikiveä.



Kuva 1. Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueet.

Suurilmastollisesti Kuusamon ylänkö on maamme mantereisimpia alueita. Kylmimmän ja lämpimimmän kuukauden keskiarvolämpötilojen ero on 27°C. Vuoden keskilämpötila on noin 0°C. Termisen kasvukauden pituus (vuorokautinen keskilämpötila yli +5°C) on noin 130 vrk (Kolkki 1965). Vuotuinen sademäärä on runsaat 500 mm (taulukko 1).

Taulukko 1. Meteorologisia tietoja Kuusamon kirkonkylän havaintoasemalta (Ilmatieteen laitos 1986 ja 1987).

Kk	Keskilämpötila C°			Sademäärä mm		
	1986	1987	1931-60	1986	1987	1931-60
I	-18.4	-20.3	-12.4	20	9	30
II	-15.4	-15.0	-12.4	13	61	26
III	-3.2	-9.8	-8.9	25	32	24
IV	-2.9	-2.5	-2.0	40	10	30
V	5.5	5.1	4.6	82	51	63
VI	14.7	10.5	11.2	19	79	63
VII	14.3	12.3	14.7	59	91	64
VIII	9.1	9.2	12.5	95	75	71
IX	3.4	6.2	6.6	66	59	57
X	1.7	5.0	0.1	45	18	48
XI	-1.3	-9.1	-4.9	78	18	40
XII	-16.9	-15.2	-8.9	12	15	32
Keskiarvo	-0.7	-1.9	0.0	Yhteensä		
				551	517	518

Kasvistoltaan Kuusamon ylänkö on hyvin vaihteleva. Alueella kohtaavat toisensa itäinen, eteläinen ja pohjoinen kasvistoelementti (Kalliola 1973). Myös eläinmaantieteellisesti alue on omaleimainen, pohjoisia lajeja tavataan runsaasti, mutta myös eräiden eteläisten ja itäisten lajien ääriesiintymiset sattuvat Kuusamon tienoille (Silvennoinen 1978).

2.2. Järvien pinta-alat ja syvyysuhteet

Kuusinkijoen vesistön järvien pinta-ala on pienvedet mukaan lukien noin 5000 ha. Pistojoen vesistön järvien pinta-ala on vastaavasti noin 16000 ha. Tutkimusalueen suurimpia järviä luonnehtivia tietoja on esitetty taulukossa 2. Useimmista järvistä on saatavissa syvyyskartat maanmittaushallituksen kartanmyyntipisteistä.

Taulukko 2. Tietoja tutkimusalueen järvistä.

Järvi	Pinta- ala ha	Korkeus m m.p.y.	Ranta- viiva km	Valuma- alue km ²	Järvi- syys %	Säännöstely
Ala-Vuotunkijärvi	144		8,2			ylin sall. 244,65 m, alin sall. 243,60 m
Vuotunkijärvi	173	245,6	10,7			
Kuntijärvi	315	245,8	20,6			
Iso-Kuukas	61	247,4				
Suininkijärvi	2190	252,0	62,9			
Kiitämäjärvi	1846	252,7	42,8			
Kuusinkijoen vesistö	4729		145,2	830	13,3	
Kirpistöjärvi	1267	252,9	33,9			
Kuusamojärvi	5107	252,9	128,7			
Muojärvi*	7209	252,9	178,1			
Joukamojärvi	2454	252,1	66,9			
Pistojoen vesistö	16037		407,6	1321	18,4	

* sisältää Muojärvi, Kajavajärvi, Vähijärvi, Piikslampi, Piiksiselkä ja Kylmäjärvi

Kuusinkijoen vesistön järviä yhdistävät lyhyehköt joet, Suininkijoki ja Varisjoki (taulukko 3). Vesistön laskujoen, Kuusinkijoen pituus Suomen puolella on noin 20 km ja putousta tällä matkalla on noin 100 m. Suurimmat kosket ovat Kiukaan-korva, Paljakkakoski ja Raatekoski. Kuusinkijoen keskivirtaama Ala-Vuotunkijärven luusuassa on noin 9,1 m³/s (taulukko 4).

Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueet yhdistävä Heikkilän kanava toimii bifurkaatiokanavana. Kanava on noin 250-300 m pituinen ja 4-7 m levyinen. Syvyyttä matalimmilla alueilla on noin 0,5 m. Virtaus on normaalisti Kirpistöstä Kiitämöjärveen, mutta se voi olla kovilla itä- ja koillismyrskyillä päinvas-tainenkin (Sormunen ym. 1969).

Taulukko 3. Tietoja Kuusinkijoen vesistöalueen joista (Vesihallitus 1980).

Joki	Valuma- alue km ²	Järvisyys %	Virtaama m ³ /s
Suininkijoki (Suininginkoski)	360	13	4.0
Varisjoki (Rahkakoski)	404	16	4.9
Varisjoki (Jyrkänköske)	560	12	6.1
Kuusinkijoki (Myllykoski)	786	13	9.5
Kuusinkijoki (Vilveikkökangas)	790	13	9.5
Kuusinkijoki (Kiukaankorva)	800	12	9.6
Kuusinkijoki (Paljakankoski)	827	11	9.9
Kuusinkijoki (Saunakoski)	830	11	10.0
Kuusinkijoki (Raatekoski)		12	11.8

Taulukko 4. Kuukausittaiset keskivirtaamat Kuusinkijoessa Myllykosken kohdalla vuosina 1985-1987 sekä pitkällä ajanjaksolla.

Kk	Virtaama m ³ /s			
	1985	1986	1987	1961-1975
I	4.7	3.7	3.2	3.9
II	2.1	2.4	2.2	2.9
III	1.3	1.9	1.6	2.4
IV	2.0	2.0	1.4	2.8
V	18.8	21.5	23.2	23.0
VI	24.6	22.0	18.9	24.0
VII	10.0	8.6	11.0	10.6
VIII	7.5	4.7	9.4	7.1
IX	8.6	5.9	15.7	8.2
X	13.1	7.6	10.4	9.3
XI	11.4	10.4	5.2	8.5
XII	5.8	8.2	3.6	5.8
MQ	9.1	8.3	8.9	9.1
HQ	34.9	38.4	47.3	75.0
NQ	1.0	1.6	0.6	0.0

Pistojoen vesistöalueella järviä yhdistävät toisiinsa salmet. Vesistö laskee Neuvostoliiton alueelle Joukamojärvestä alkunsa saavan Pistojoen kautta. Keskivirtaama Pistojoessa on noin 11,5 m³/s.

Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueen pienjokia on kuvannut yksityiskohtaisesti Mäkelä (1987).

Tässä selvityksessä ensisijaisen tutkimusalueen muodostaa Kuusinkijoen vesistöalue, joka vastaa myös Kalataloussääntön (Sormunen ym. 1969) ko. alueelta tekemän alustavan kalatalous selvityksen tutkimusaluetta. Toissijaisena selvitysalueena on Pistojoen vesistöalueen järvet, koska kaloilla on mahdollisuus siirtyä vapaasti Kuusinkijoen vesistöalueelta Heikkilän kanavan kautta Pistojoen vesistöalueelle ja siellä järvestä toiseen.

2.3. Luonnontilaa muuttaneet tekijät

2.3.1. Säännöstely

Kuusinkijoen vesistöalueella Ala-Vuotunkijärven säännöstely alkoi vuonna 1956, jolloin Imatran Voima Oy rakensi Ala-Vuotunkijärven luusuassa olleeseen Myllykoskeen 1.35 Mw:n voimalaitoksen. Myllykosken voimalaitos on rakennettu Kuusinkijokeen Ala-Vuotunkijärven alapuolelle, missä joki oli haaraantuneena kahdeksi osaksi. Voimalaitoksen alakanavaa on perattu noin 1,8 km noudattaen vanhaa joen uomaa. Perkauksia on tehty myös yläkanavassa. Kuusinkijoen sivuhaara, Piilijoki suljettiin maapadolla voimalaitoksen valmistumisen jälkeen. Koko rakennettu koskiosuus on noin 3 km (Sormunen ym. 1969). Ala-Vuotunkijärven ja Vuotunkijärven välistä Välijokea on ruopattu säännöstelyn aloittamisen yhteydessä niin, että Ala-Vuotunkijärven säännöstely ei vaikuta Vuotunkijärven vedenkorkeuksiin (Sormunen ym. 1969).

Vuosina 1956-1970 säännöstely on perustunut vesistötoimikunnan 31.3.1962 antamaan väliaikaiseen lupapäätökseen, jonka mukaan Ala-Vuotunkijärven ylin sallittu vedenkorkeus on NN+244,65 m m.p.y. ja alin sallittu vedenkorkeus NN+243,60 m m.p.y. Säännöstelyn ylä- ja alarajat vastaavat jokseenkin järven luonnontilaista ylintä ja alinta vedenkorkeutta (HW=NN+244,70 m, MW=NN+244,15 m ja NW=NN+243,60 m, Sormunen ym. 1969).

Säännöstelyn aloittamisen yhteydessä Ala-Vuotunkijärven ja koneaseman välistä joenuomaa on perattu niin, että se pystyy purkamaan vesimäärän $65 \text{ m}^3/\text{s}$ ja samoin tulva-aukot on mitoi-

tettu purkamaan saman vesimäärän kun vedenkorkeus padolla on NN+244,25 m. Lisäksi vesistötoimikunnan päätöksessä velvoitetaan, että voimalaitoksen tai tulva-aukkojen kautta on juoksutettava vettä aina vähintään $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

Säännöstelyä koskeva KHO:n päätös on annettu vuonna 1970. KHO:n päätöksessä lupaehtoja on muutettu niin, että voimalaitoksen tai tulva-aukkojen kautta on juoksutettava vettä vähintään $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ viikkokeskiarvona.

Kuvassa 2 on esitetty toteutunut Ala-Vuotunkijärven säännöstely ja Kuusinkijoen virtaamat Myllykosken voimalaitoksessa. Luonnontilassa Kuusinkijoen vallitsevat virtaamat Myllykoskessa ovat Sormusen ym. (1969) mukaan olleet seuraavat:

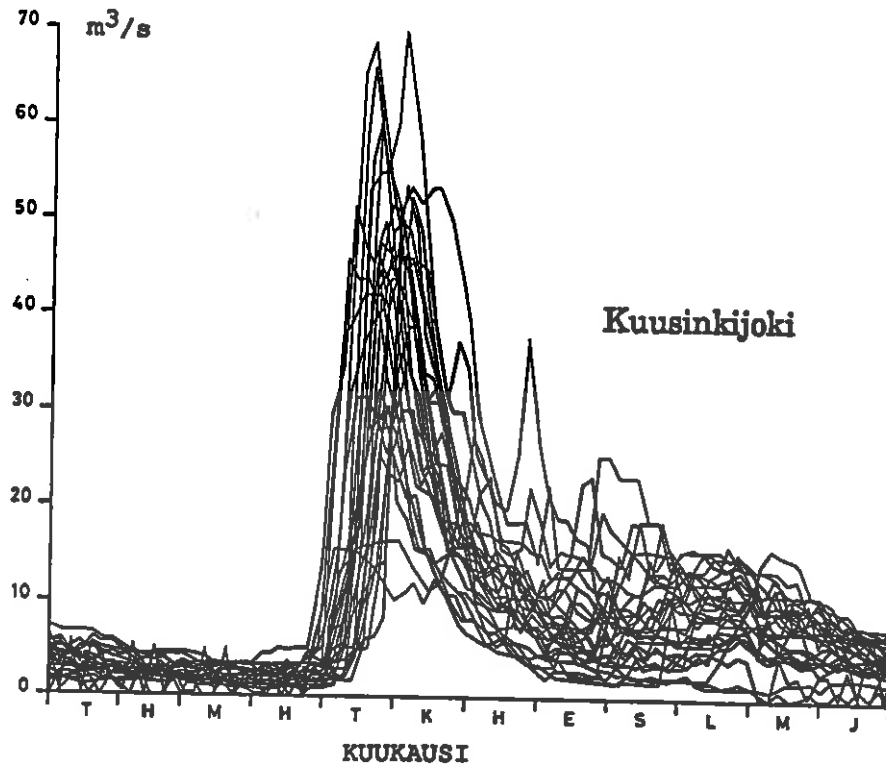
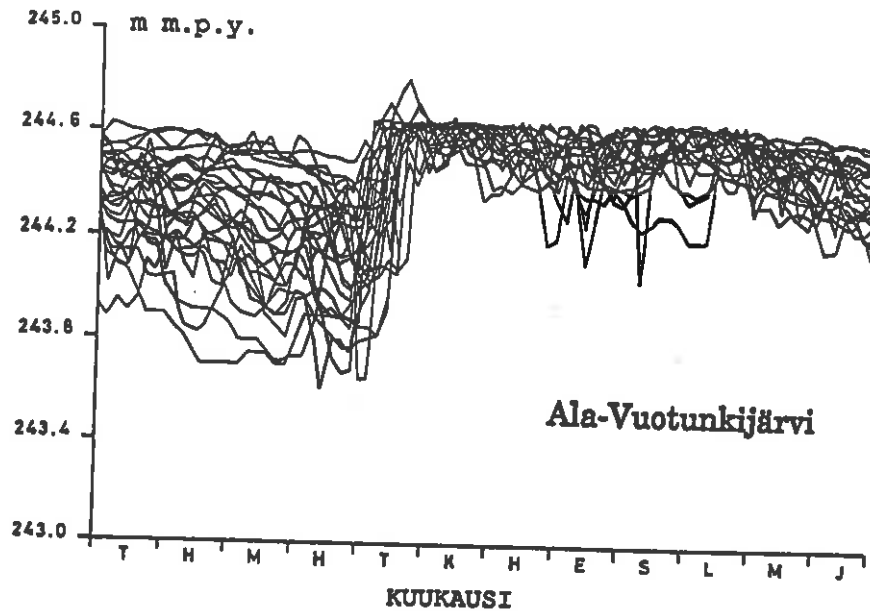
Ylin virtaama (HQ)	$65 \text{ m}^3/\text{s}$
Keskiylivirtaama (MHQ)	$33 \text{ m}^3/\text{s}$
Keskivirtaama (MQ)	$9 \text{ m}^3/\text{s}$
Keskialivirtaama (MNO)	$1,5 \text{ m}^3/\text{s}$
Alin virtaama (NQ)	$0,4 \text{ m}^3/\text{s}$

2.4. Kuormitus

2.4.1. Kuusinkijoen vesistöalue

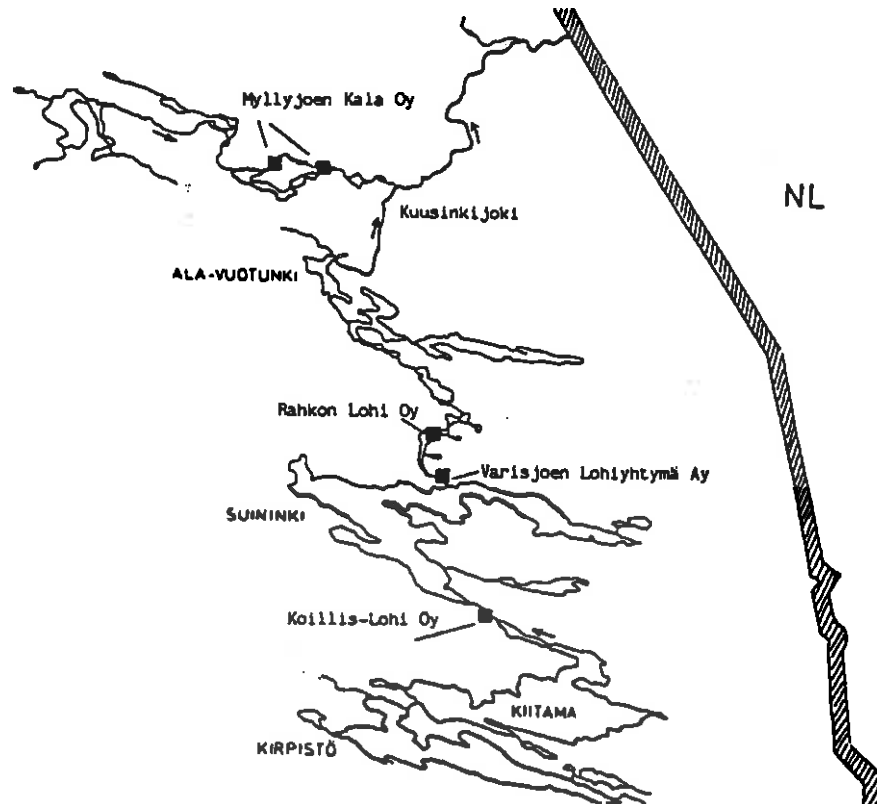
Kuusinkijoen vesistöalueen tärkeimmät kuormittajat ovat kalan- kasvatustilat, maa- ja metsätalous sekä haja-asutus.

Kuusinkijoen vesistöalueella harjoitetaan varsin voimakasta kalankasvatusta. Vesistöalueella on viisi kalalaitosta, joiden yhteenlaskettu kalatuotanto voi vesioikeuden myöntämien lupaehtojen perusteella olla enintään 200 tonnia vuodessa (kuva 3, taulukko 5). Laitokset ovat aloittaneet toimintansa 1970-luvulla, ja ne purkavat jätevetensä Suininkijärven ja Myllykosken voimalaitoksen väliselle alueelle sekä Kuusinkijokeen laskevaan Myllyjokeen ko. joen varrella olevilta laitoksilta.



Kuva 2. Ala-Vuotunkijärven vedenkorkeuden vuotuinen vaihtelu (yllä) vuosina 1961-1987 ja virtaama Kuusinkijoen Myllykosken voimalaitoksessa (alla) vuosina 1958-1987.

Pohjois-Suomen vesitutkimustoimiston (Rantala 1988a) tekemien vesianalyysi- ja kuormituslaskelmien mukaan Kuusinkijoen vesistöalueen kalalaitosten aiheuttama vesistökuormitus kasvoi 1970-luvulla 1980-luvun alkuun saakka. 1980-luvulla kokonais-



Kuva 3. Kuusinkijoen vesistöalueen kalankasvatuslaitokset (Rantala 1988a).

Taulukko 5. Kuusinkijoen vesistöalueen kalalaitokset, lupapäätökset ja sallittu tuotanto (Rantala 1988b).

Laitos	Lupapäätös	Maksimituotanto
Varisjoen Lohiyhtymä Ay, Suininki	KHO, 24.6.1985	80 t/a
Varisjoen Lohiyhtymä Ay, Varisjoki	KHO, 8.5.1980	70 t/a
Myllyjoen Kala Oy vanha laitos	PSVEO, 22.9.1982	30 t/a
uusi laitos		
Rahkon Lohi Oy	PSVEO, 3.7.1980	20 t/a

PSVEO = Pohjois-Suomen vesioikeus

KHO = Korkein hallinto-oikeus

kuormituksen kehitys on ollut biologisen hapenkulutuksen, fosforin ja typen suhteen vaihteleva johtuen laitospöytäisten kuormitusarvojen vaihteluista (kuva 4). Kalalaitosten vaikutus ilmenee alapuolisissa vesistöissä ravinnepitoisuuksien nousuna erityisesti loppukesällä, millä on suora vaikutus vesistön rehevyytasoon (Rantala 1988a, Ylitolonen 1989).

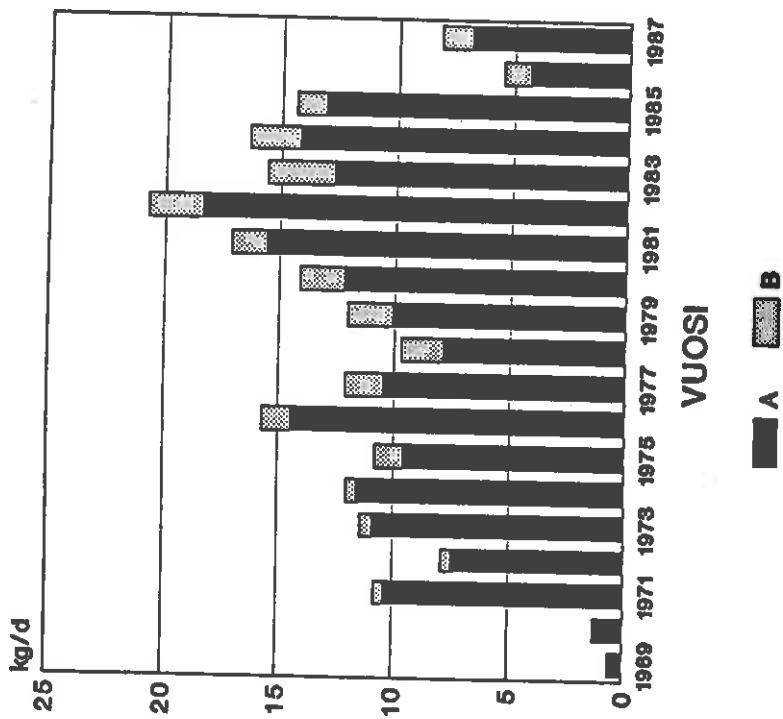
Rehunkulutuksen perusteella lasketut kuormitusarvot ovat 1980-luvulla olleet selvästi korkeampia kuin analyysitulosten perusteella arvioitaessa (Rantala 1988a). Ero johtuu osaksi uusimpien rehujen paremmasta hyötysuhteesta, jolloin kalatuotannon ja rehunkulutuksen perusteella tehdyt kuormituslaskelmat tulevat suuremmiksi, ja osaksi laskenta-aineistosta, pääasiassa laitosten käyttämiin vesimääriin sisältyvistä mittausvirheistä (Rantala 1988a).

Kuusamon vesistöjen kalankasvatusta koskevassa vesiensuojelusuunnitelmassa (Vesihallitus 1984) on Kuusinkijoen vesistöalueen asutuksen ja maa- ja metsätalouden kuormitukseksi arvioitu fosforin osalta 295 kg ja typen osalta 5078 kg vuodessa (taulukko 6). Tästä ravinnekuormituksesta on kesäaikaisen kuormituksen osuus fosforin osalta 6 % ja typen osalta 2 %. Määrät ovat pieniä verrattuna kalankasvatuksen aiheuttamaan kesäaikaiseen kuormitukseen (kuva 4).

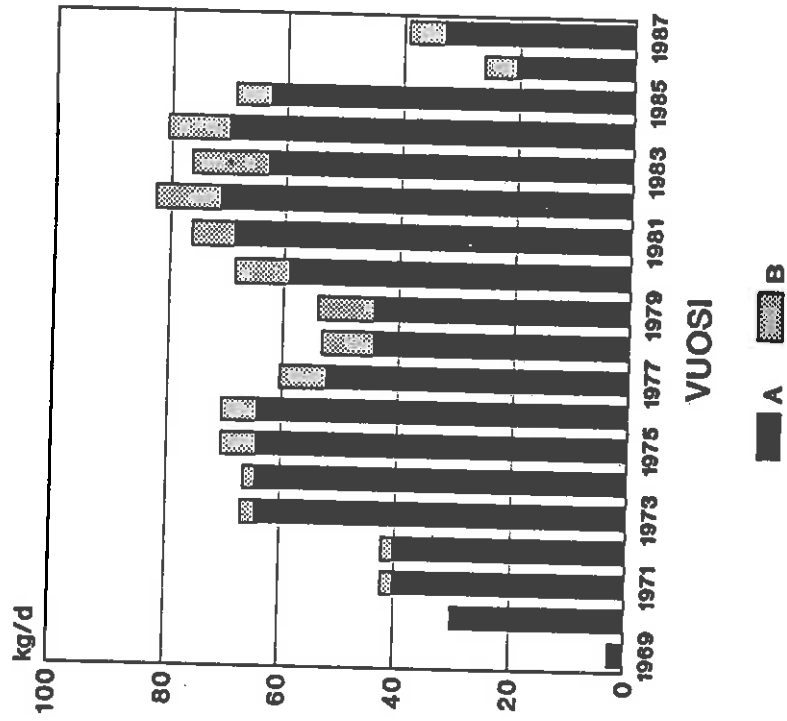
Metsäojituksia ja -lannoituksia alueella ei viiden viimeisen vuoden aikana ole tehty lukuunottamatta Veitsiluoto Oy:n tekemiä lannoituksia vuosina 1985 ja 1987 (Kuusamon kunnan ympäristönsuojelulautakunta, kirjallinen ilmoitus).

Kuusinkijoen vesistöalueella Määttälänvaaran-Vuotungin alueella harjoitetaan voimaperäistä maa- ja metsätaloutta. Esimerkiksi keuhällä 1989 runsaiden lumen sulamisvesien mukanaan tuomat ravinnelisykset näkyivät myöhemmin kesällä mm. Vuotunkijärven, Ala-Vuotunkijärven ja Kuusinkijoen kohonneina fosfori- ja pH-arvoina. Talviaikana tapahtuva lietelannan levitys jyrkille rinnepelloille ja jyrkkien rinnepeltojen ulottaminen vesistöön saavat aikaan sen, että paikallisesti kuormitus on selvästi

P-kuormitus Tuotantokausi



N-kuormitus Tuotantokausi



Kuva 4. Kuusinkijoen vesistöalueen kalankasvatustuotantokausien fosfori- ja typpi-kuormitus vuosina 1969-1987. A = Suininkijoen ja Ala-Vuotunkijärven välisellä alueella olevat laitokset, B = Myllyjoen varrella olevat laitokset.

havaittavissa (Kuusamon kunnan ympäristönsuojelulautakunta, kirjallinen ilmoitus).

Fosforin ja typen huuhtoutumista keväällä vesistöön ei kuitenkaan pidetä yhtä vahingollisena tekijänä kuin esim. kalalaitokselta myöhemmin kesällä lähtevää kuormitusta. Keväällä pintavaluntana vesistöön valuva fosfori sitoutuu maahiukkasiin ja alkukesästä kylmissä vesissä fosfori ei ole kasvien käytettävissä. Loppukesällä tapahtuva kuormitus johtaa ravinteet suoraan kasvien käyttöön rehevöittäen vesistöä (Hynninen 1989).

Taulukko 6. Arvio Suininkijärven luusuan ja Myllykosken voimalaitoksen väliselle joki- ja järviyksikölle kohdistuvasta muusta kuin kalalaitosten kuormituksesta (Rantala 1988b).

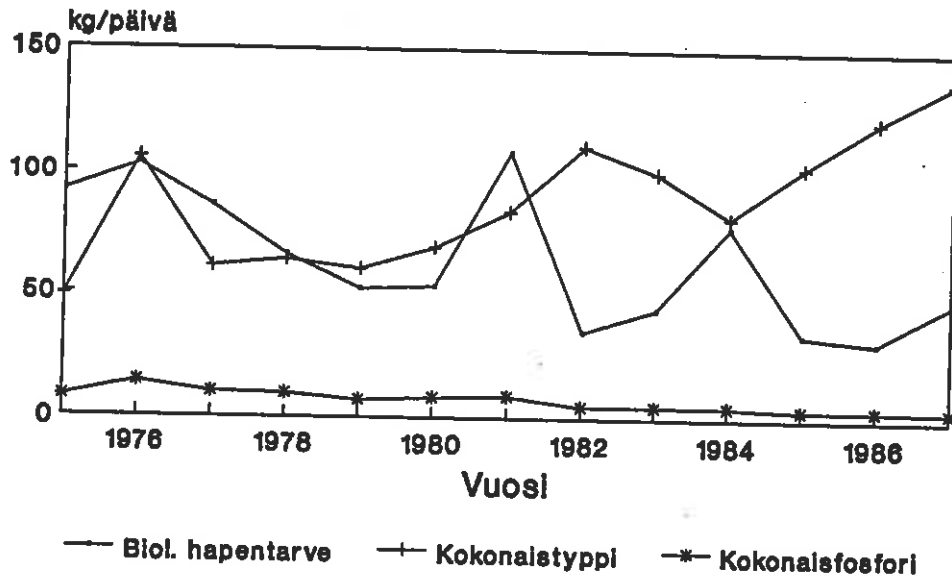
Kuormittava tekijä	Kok.P		Kok.N	
	vuosi kg/a	kesä kg/92 d	vuosi kg/a	kesä kg/92 d
Asutus	49	14	124	35
Maa- ja metsätalous	246	6	4950	39
Laskeuma	1400		6100	
Luonnonhuuhtouma	700		23000	

2.4.2. Pistojoen vesistöalue

Pistojoen vesistöaluetta kuormittavat Kuusamon kirkonkylän asumajätevedet, Kuusamon Osuusmeijeri, neljä kalalaitosta ja Kuusamon kaatopaikka. Eri lähteiden yhteiskuormituksen kehitys on esitetty kuvassa 5. Pohjois-Suomen vesitutkimustoimiston analyysien mukaan (Virta 1987, Tervaniemi ja Virta 1988) kesäaikana suurimmat fosforikuormittajat ovat kalalaitokset. Vuosikuormituksesta kalalaitosten osuus on noin puolet.

Pistojoen vesistöalueella muu kuin kalalaitosten kuormitus kohdistuu paljolti Kuusamojärveen. Vesistön kokonaiskuormituksen vaikutus ei ulotu Kuusinkijoen vesistöalueelle.

Kuormitus



Kuva 5. Pistojoen vesistöalueen jätevesikuormituksen kehitys vuosina 1975-1987 (Tervaniemi ja Virta 1988).

2.5. Veden laatu

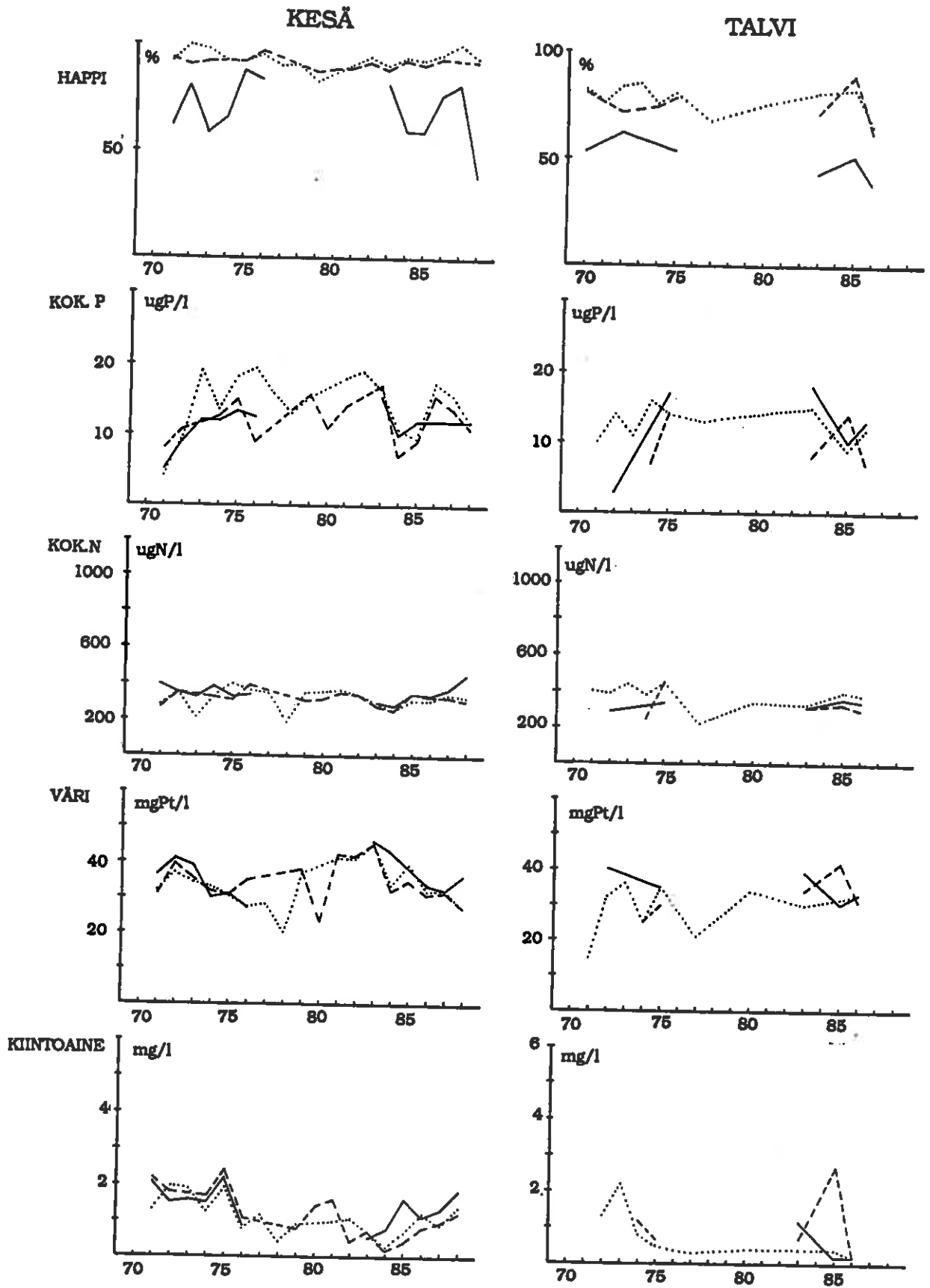
Suininkijärven veden laadun kehityksessä ei ole nähtävissä selviä trendejä (kuva 6). Veden ravinnepitoisuudet ovat pysytelleet melko vakaana joskin lievää nousua esiintyy loppukesäisin (Rantala 1988b). Lisäksi talvella alusveden happipitoisuus laskee ajoittain selvästi. Myös kesällä 1988 Suininkijärven happitilanne oli heikohko, alusveden hapen kylästysaste oli 43 %. Happitilanne on kuitenkin pysynyt vesistön tilaa ajatellen kriittisen tason (fosforin vapautuminen

pohjalietteestä) yläpuolella. Rehevyytasoltaan Suininkijärvi on mesotrofinen (Rantala 1988b). Yksityiskohtaisia veden laadun selvityksiä Suininkijärvestä on esitetty Pohjois-Suomen vesitutkimustoimiston tarkkailuraporteissa (esim. Rantala 1988b) ja Ylitolosen (1989) selvityksessä.

Varisjoen, Iso-Kuukasjärven, Vuotunkijärven ja Ala-Vuotunkijärven ravinnepitoisuuksissa ei myöskään ole selviä kehitysuuntia nähtävissä 1970-luvun lopun ja 1980-luvun alun analyysien perusteella (Rantala 1988b). Viimeisen viiden vuoden aikana ravinnepitoisuudet ovat kuitenkin nousseet (kuva 7). Kevättalvisin ainakin Ala-Vuotunkijärvestä esiintyy happi-tilanteen heikkenemistä, mm. keväällä 1987 happipitoisuus oli jo 5 m:n syvyydessä selvästi huono (kyllästysprosentti < 25) ja pohjanläheinen vesikerros oli lähes hapeton (kuva 8). Huono happi-tilanne ei vielä johtanut fosforin vapautumiseen pohjalietteestä. A-klorofyllipitoisuus kesäkeskiarvona on vaihdellut Varisjoen-Ala-Vuotunkijärven alueella 5-10 ug/l 1980-luvulla, millä perusteella vesistöt ovat lievästi reheviä (kuva 9). Vähäravinteisena voidaan pitää vesistöä, jonka klorofyllipitoisuus on alle 2 ug/l ja rehevänä, kun pitoisuus on yli 6 ug/l (Dobson 1981).

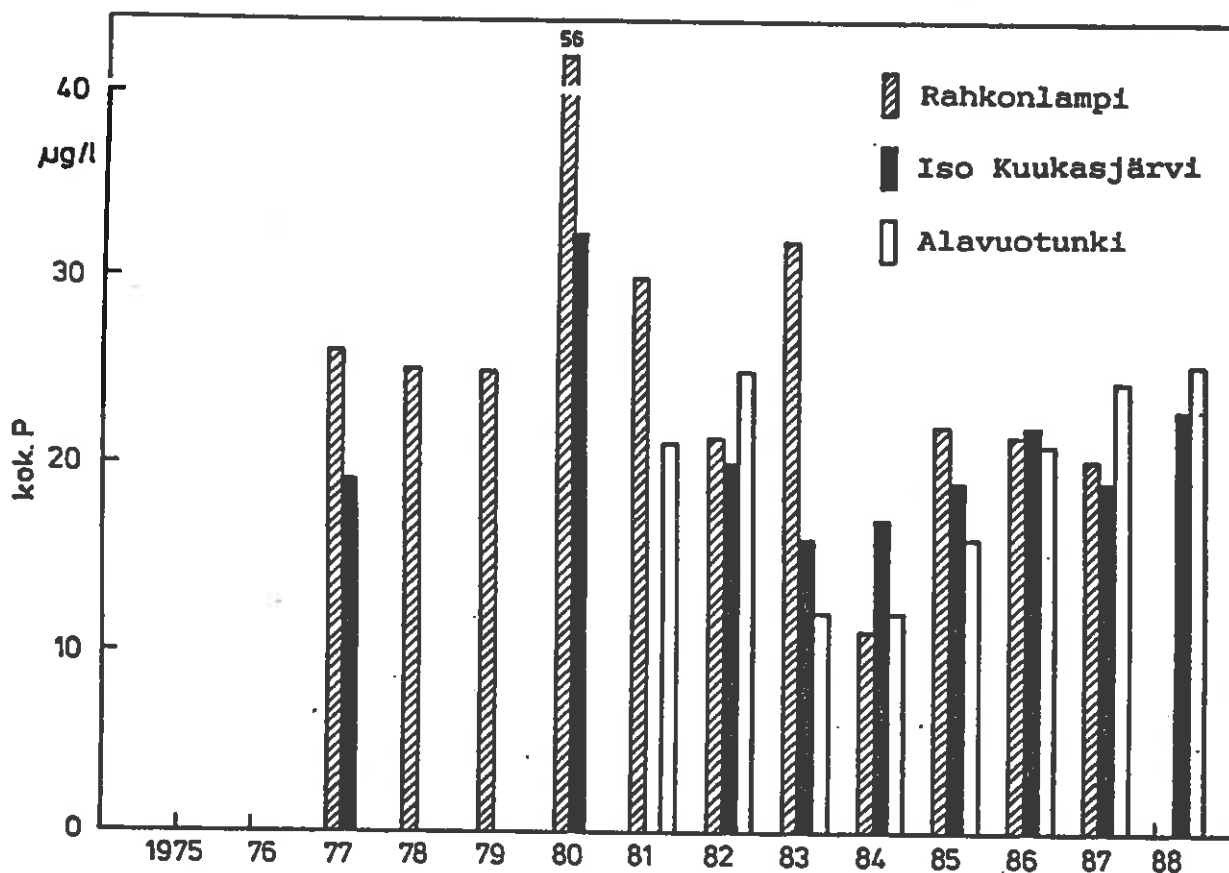
Rantalan (1988b) mukaan Varisjoessa kalalaitosten alapuolella perifytonlevästön kasvu on huomattavasti runsaampaa kuin kalalaitosten yläpuolisella Varisjoen osalla (kuva 10). Samanlainen piirre on havaittavissa myös kalalaitosten alapuolisissa järvisissä verrattuna Kiitämäjärveen (mm. Rantala 1988b).

Myllymaan (1981) mukaan suuri hajonta veden laadun analyysituloksissa näyttää yleensä osoittavan vesistön häiriintyneisyyttä. Kuusinkijoen vesistön latvajärvillä (erityisesti Ala-Vuotunki- ja Vuotunkijärvillä) on tällaisia piirteitä nähtävissä Kuusamon kunnan ympäristönsuojelulautakunnan tekemässä tutkimuksessa (Kuusamon kunnan ympäristönsuojelulautakunta, kirjallinen ilmoitus).



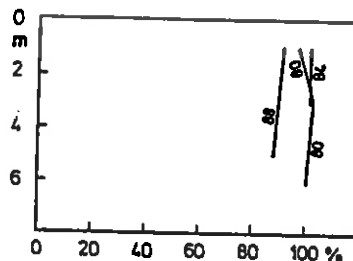
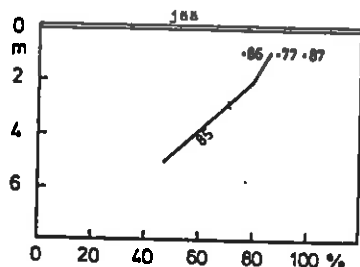
Kuva 6. Suininkijärven veden laatu syvännepisteessä.
 = 1 m syvyys, ---- = 5 m syvyys, — = 1 m pohjasta.

Kuusinkijoki kuuluu nykyään vesi- ja ympäristöhallituksen laatuokkaan hyvä aiemman erinomainen -luokan sijaan (esim. Myllylä 1983). Kuusinkijoen yläpuolisten järvien ja Kuusinkijokeen laskevan Myllyjoen ravinnepitoisuudet heijastuvat myös Kuusinkijoen veden laadussa (kuva 10). Myllylän (1983) mukaan pohjalevästön kasvu on lisääntynyt silmämääräisestikin arvioiden 1980-luvun alkupuolella. Kuusamon ympäristönsuojelulautakunnan (kirjallinen ilmoitus) tekemissä vesianalyyseissa vuonna 1988 Kuusinkijoen alajuoksulla pH vaihteli 7,6-7,7, kokonaisfosfori oli 21 $\mu\text{g/l}$ ja kemiallinen hapentarve (KHT) 6,3-6,5 mg/l . Ympäristönsuojelulautakunnalle on tekeillä selvitys Kuusinkijoen veden laadusta ja pohjakasvillisuudesta. Myllymaan (1981) mukaan ravinnekuormitus näkyy yleisesti pohjalevien voimakkaana kasvuna. Lisäksi Myllymaan (1975) mukaan pohjalevillä ja kalojen makuhaitoilla on jonkinlaista yhteyttä perustuen Taivalkosken Ohtaojan ja Suininkijärven kalojen makuvirhetutkimuksiin.

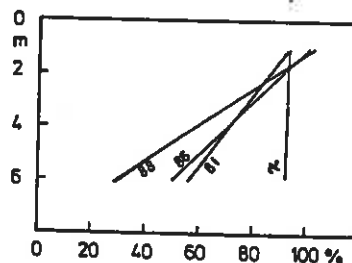
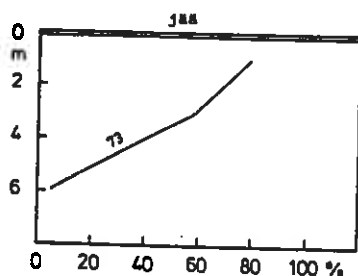


Kuva 7. Loppukesän (15.7.-15.9.) kokonaisfosforipitoisuus Rahkonlammessa, Iso-Kuukasjärvässä ja Ala-Vuotunkijärvässä vuosina 1977-1988 (Ylitolonen 1989).

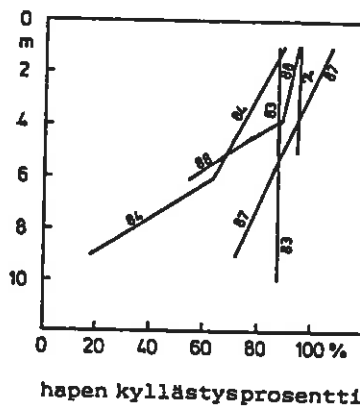
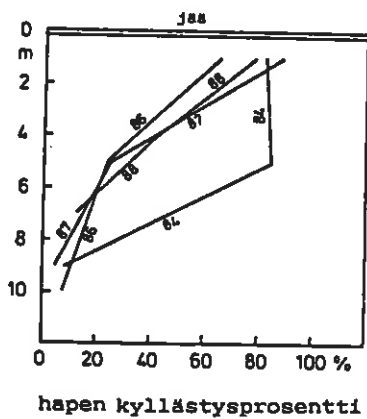
Iso Kuukas



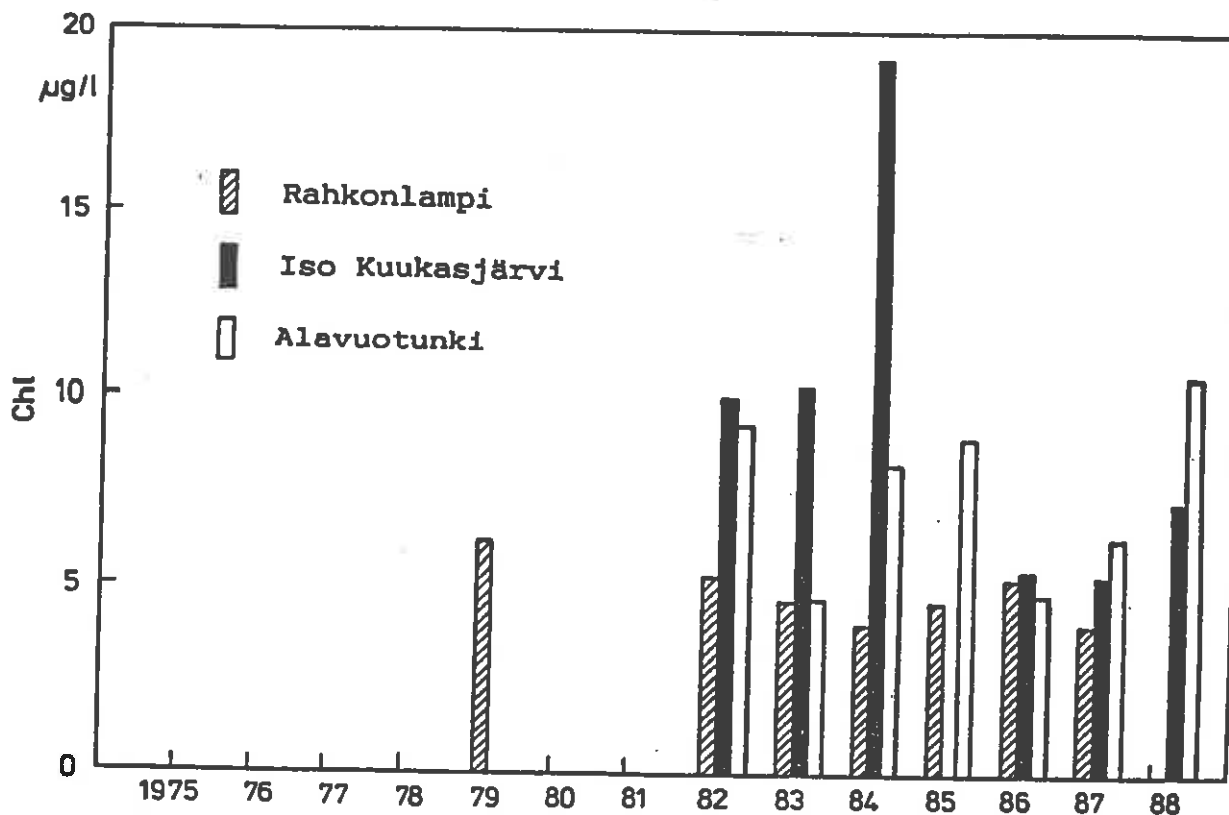
Vuotunki



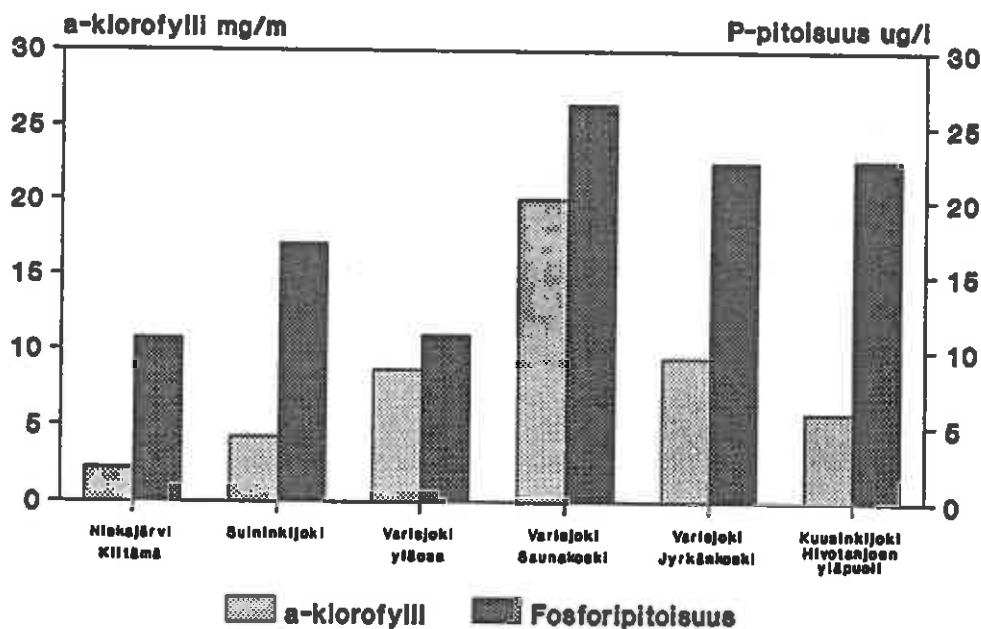
Alavuotunkijärvi



Kuva 8. Hapen kyllästysprosentti Iso-Kuukasjärvässä, Vuotunkijärvässä ja Ala-Vuotunkijärvässä kevättalvella ja kesällä eri vuosina (Ylitolonen 1989).



Kuva 9. Loppukesän (15.7.-15.9.) a-klorofyllipitoisuudet Rahkonlammessa, Iso-Kuukasjärvessä ja Ala-Vuotunkijärvessä vuosina 1979-1988 (Ylitolonen 1989).



Kuva 10. Perifytonin a-klorofyllipitoisuus eri havaintopaikoilla vuosien 1983, 1987 ja 1988 tulosten keskiarvoina ja perifytonasemien vapaan veden kokonaisfosforipitoisuus vuonna 1988 (Ylitolonen 1989).

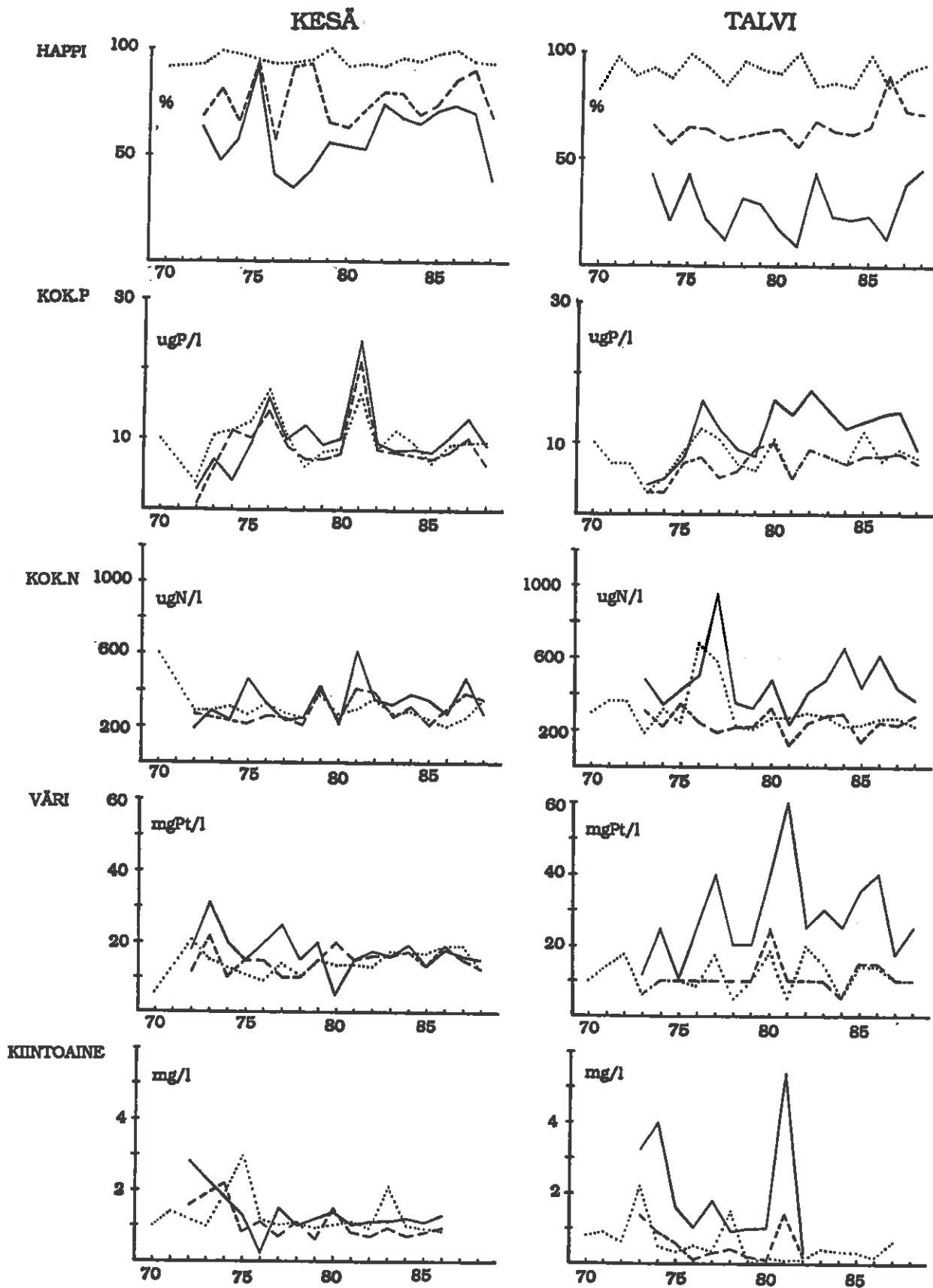
Kuusinkijoen vesistöalueen latvajärven, Kiitämäjärven veden laatu on hyvä ja vastaa kuvassa 11 esitettävää Muojärven veden laatua. Myös Kirpistö- ja Joukamojärven veden laatu on hyvä (mm. Rantala ja Virta 1988). Kuusamojärven yläosassa ilmenee kevättalvisin happitilanteen heikkenemistä alusvedessä. Kesän a-klorofylliarvojen perusteella Kuusamojärven yläosa on rehevä tai lievästi rehevä. Muutoin Kuusamojärvi on lievästi rehevä. Muojärvi, Joukamojärvi, Kirpistöjärvi ja Kiitämäjärvi ovat oligomesotrofisia.

Kuusamon kirkkaissa vesissä rehevöityminen alkaa, kun päällysveden kesäajan fosforipitoisuuden keskiarvo ylittää 15 ug/l. Mikäli järvet aiotaan pitää oligo-mesotrofisina, kesäajan kokonaisfosforipitoisuuksien keskiarvot eivät saa ylittää 21-23 ug/l (Vesihallitus 1984). Rehevöitymisriski on selvitysalueen järvistä suurin Suininkijärvessä, Vuotunkijärvessä, Ala-Vuotunkijärvessä ja Kuusamojärven yläosassa ja joista Varisjoessa ja Kuusinkijoessa.

2.6. Väestö

Kuusamon kunnassa asui 17 747 henkilöä vuonna 1987. Väestö on keskittynyt kirkonkylään ja sen liepeille, missä asuu n. 10 000 henkilöä. Kuusinkijoen vesistöalueella ja Pistojoen vesistöalueella on keskustaaajaman väestön lisäksi n. 2 200 asukasta, joista 1 200 henkilöä asuu Kuusinkijoen vesistöalueella (taulukko 7).

Yli puolet Kuusamon ammatissa toimivasta väestöstä (ATV) työskentelee palveluelinkeinojen parissa. Alkutuotantoon osallistuu alle viidennes ATV:stä. Kuntasuunnitelman mukaan kunnan tavoitteena on maaseutukyläen elämän ylläpitäminen ja elvyttäminen käytettävissä olevin keinoin. Tämä merkitsee kotitarve- ja virkistyskalastuksen pysymistä vähintään nykyisessä laajuudessa (Kuusamon kunta 1989).



Kuva 11. Muojärven veden laatu syvänpisteessä. Käyrien tunnukset samat kuin kuvassa 6.

Kuusamossa käy vuosittain n. 600 000 matkailijaa (Karjalainen, suullinen ilmoitus/Kuusamon matkailukeskus). Sesongit ovat maalis-huhtikuussa ja heinä-elokuussa. Matkailijoiden osallistumisesta kalastukseen ei ole tehty kokonaisvaltaista selvitystä. Pilkkikalastusalueena Kuusamo on suosittu, sillä mm. Oulun läänin alueella kotikuntansa ulkopuolella käyneistä pilkkijöistä puolet suuntasi kalastusmatkansa Kuusamoon (Yli-talo 1989). Loma-asuntoja Pistojoen vesistöalueella vuonna 1981 oli Harjun (1982) mukaan 706 kpl. Kuusinkijoen vesistöalueelta ei vastaavaa selvitystä ole saatavilla, mutta määrä lienee edellistä pienempi.

Taulukko 7. Selvitysalueen väestömäärä (Kuusamon kunta 1989).

Osa-alue	Asukkaita	Asunto- kuntia	Asukkaita/ asuntokunta
Kuusinkijoen vesistöalue			
Vuotunki	262	74	3.5
Suorajärvi	103	19	5.4
Määttälänvaara	272	67	4.1
Lehto	94	25	3.8
Ylä-Suininki	89	24	3.7
Heikkilä	208	54	3.9
Kiitämä	90	20	4.5
Kivijärvi	84	25	3.4
Pistojoen vesistöalue			
Kärpänkylä	135	32	4.2
Törmäsenvaara	266	70	3.8
Kemilä	124	40	3.1
Ronkainen	280	75	3.7
Lämsänkylä	117	45	2.6
Kirkonkylä	10304	3115	3.3

3. AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1. Kalastustiedustelut

Kalataloussäätiön toimesta 1960-luvulla tehtyjen kalastustiedustelujen alkuperäismateriaali saatiin käyttöön Tapani Sormuselta. Aineisto käsiteltiin uudelleen ja sen perusteella

laadittiin järvikohtaiset saalisarviot vuosille 1964-1968. Tiedusteluaineistot oli kerätty haastattelemalla kullakin alueella kalastaneet ruokakunnat. Lisäksi Sormusen luovuttamaan materiaaliin sisältyi haastatteluihin perustuvia arvioita 1950-luvun kalansaaliista ja kalakantojen tilasta selvitysalueella.

Kirjallisuudessa on esitetty selvitysalueen kalansaalistietoja vuosilta 1972-1973 (Heinonen ja Myllymaa 1974) ja vuosilta 1982-1983 (Palovirta 1985). Molempien tiedustelujen peruslähtökohtana on ollut kalastuskuntien esimiesten haastattelu ja arvio kalastuskunnan alueen kalansaaliista ja pyydysmääristä. Tietoja on täydennetty kalastajakohtaisin haastatteluin.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos teki kalastustiedustelun vuoden 1987 kalastuksesta selvitysalueen järviltä ja Kuusinkijoenjoelta. Tiedustelu tehtiin postitse kolmen kierroksen kyselyinä. Tiedustelussa käytetyt lomakkeet ovat liitteenä 1 ja 2. Kalastustiedustelut on käsitellyt ja tulostanut rovaniemeläinen Generoi Ky.

3.2. Saalis- ja populaationäytteet

Maisteri Tapani Sormuselta saatiin käyttöön Kalataloussäätiön toimesta 1960-luvulla kerätty kalakanta-aineisto, mikä sisälsi muikku- ja siikanäytteitä. Vuosina 1987-1988 hankittiin selvitysalueen kalastajilta kalanäytteitä. Selvityksen käytössä ollut koko kalakanta-aineisto ilmenee taulukosta 8.

Taulukko 8. Tutkimusalueelta käytössä olleet saalis- ja populaationäytteet.

	Siika	Muikku	Ahven	Särki	Kiiski	Harjus	Taimen
Vuotunkijärvi	250	343	93	-	-	-	-
Suininkijärvi	445	621	157	-	230	-	-
Kiitämäjärvi	241	747	6	10	228	-	-
Kirpistöjärvi	132	19	-	-	-	-	-
Muojärvi	929	747	84	-	19	-	-
Kuusamojärvi	621	532	545	320	-	-	-
Joukamojärvi	80	-	-	-	-	-	-
Kuusinkijoki	-	-	-	-	-	308	358

Kalataloussäätiön kalanäytetiedot sisälsivät siivilähammas-, pituus-, paino- ja ikätiedot. Tutkimusaikana kerätyistä näytemateriaalista määritettiin pituus, paino, sukupuoli, sukukypsyyss, ikä ja siivilähammasmäärä (vain siiat) RKTL:n Oulun toimipisteessä. Kalanäytteiden käsittelyssä noudatettiin samoja menetelmiä kuin Salojärvi ja Huusko (1987) ja Heikinheimo-Schmid ja Huusko (1987) ovat kuvanneet. Kalakanta-aineistojen numeerinen käsittely tehtiin pääosin Jari Leskisen laatimalla mikrotietokoneohjelmistolla.

3.3. Kasvun ja kuolevuuden määrittäminen

Eri kalalajeille laskettiin takautuva kasvu sekä pituuden ja painon suhdetta kuvaavat parametrit (Bagenal 1978). Kuolevuudet laskettiin saalisnäytteiden ikäryhmäkoostumuksesta Robsonin ja Chapmanin (1961) ja Heincken (1913) menetelmillä muiden lajien paitsi muikun osalta. Muikun kuolevuus laskettiin saaliskirjanpidon yksikkösaaliiden ja kalakantanäytteiden ikäryhmäkoostumuksen perusteella vuosiluokittain (Ricker 1975).

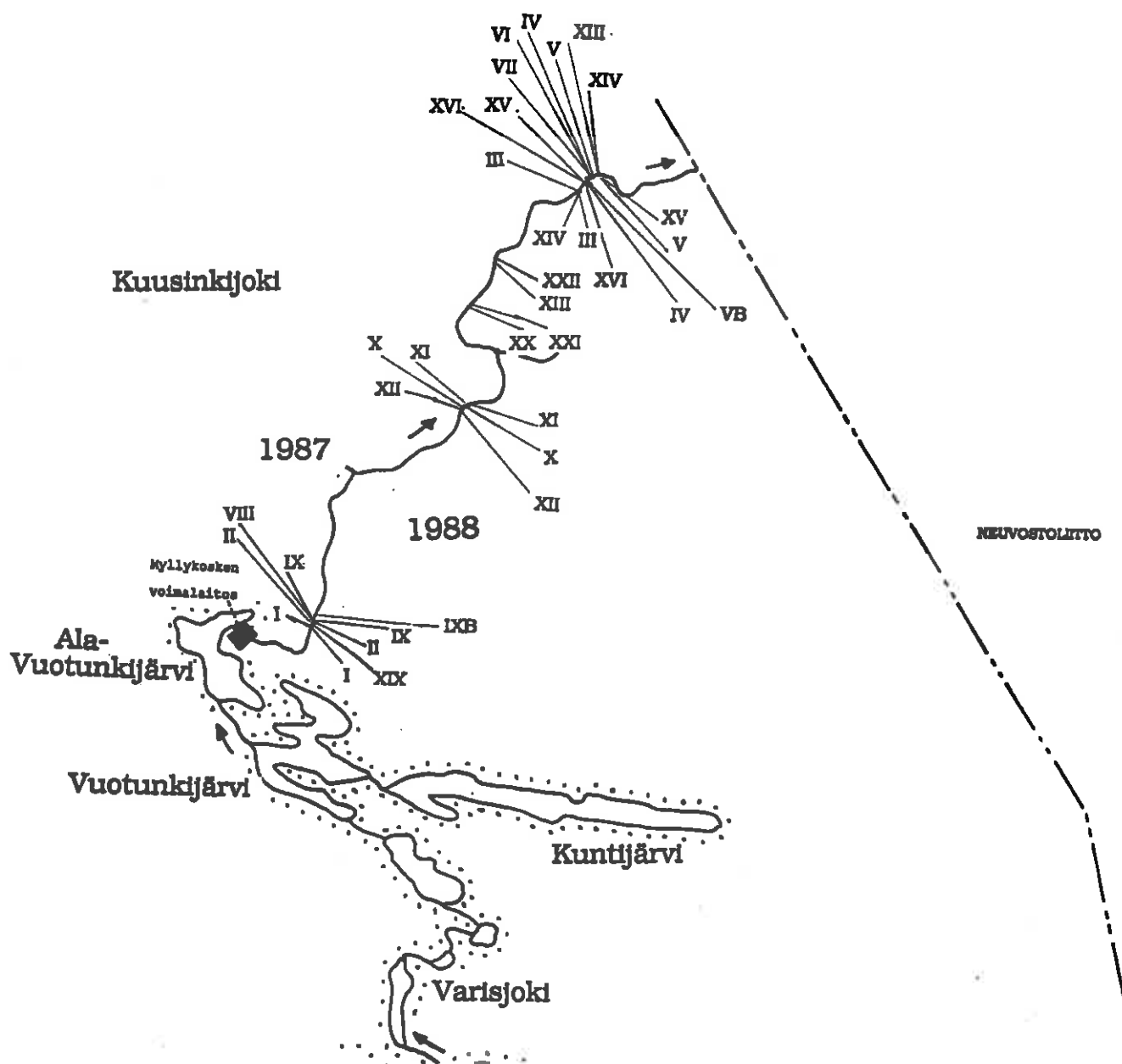
3.4. Tuottoarviot

Tuottoarviot (Y/R-mallit) siioille, ahvenelle, harjukselle ja taimenelle tehtiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa tutkija M. Hildenin ja tutkija S. Kuikan laatimalla mikrotietokoneohjelmalla, joka perustuu Jonesin (1957) muunnelmaan Beverton ja Holtin (1957) menetelmästä (esim. Ricker 1975).

3.5. Poikastutkimukset

Jokialueilla koekalastettiin sähkökalastusmenetelmällä taimenen ja harjuksen poikastiheyksien ja koskikalaston koostumuksen selvittämiseksi. Kesällä 1987 koekalastettiin 16 ja kesällä 1988 22 koealuetta. Koealueiden sijainti ilmenee kuvasta 12.

Kukin koealue kalastettiin kolmeen kertaan pitäen eri kertojen välillä noin 20 minuutin tauko. Sähkökalastuslaite koostui



Kuva 12. Sähkökoekalastusalueet Kuusinkijoessa vuosina 1987 ja 1988.

Hondan valmistamasta generaattorista ja Lugab Ab:n valmistamasta L-1000 -mallin muuntajasta. Riittävä pyyntiteho saavutettiin yleensä 700-850 V jännitteellä. Sulkuverkkoja ei käytetty.

Eri kalalajien populaatiokoot koealueilla arvioitiin Zippinin (1958) menetelmällä soveltaen Bohlinin ym. (1989) esittämiä kriteerejä. Numeerinen laskenta tehtiin Generoi Ky:n laatimalla mikrotietokoneohjelmalla, joka perustuu edellä mainittuun menetelmään ja suosituksiin.

3.6. Istutustilastot ja kalamerkintöjen tulokset

Tiedot Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueiden kalaistutuksista saatiin RKTL:n Käylän kalanviljelylaitokselta, Oulun kalatalouspiiriltä ja Oulun läänin talousseuran vuosikirjoista. Kalamerkintöjen tiedot saatiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen merkintäryhmältä ja Käylän kalanviljelylaitokselta.

4. KALASTUS

4.1. Aikaisemmat selvitykset

Kalastustiedusteluun perustuvia kalastajamäärän ja kalastuksen luonteen arvioita on Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueelta vuosilta 1964-1968 (Sormunen julkaisematon, Raunta ja Sheikka 1967, Ollila 1970). Maataloushallituksen kalansaalis-tilastoon vuodelta 1959 (Heikkinen 1960) sisältyy tietoja koko Kuusamon alueesta, mutta siitä ei voida osoittaa järvi- tai vesistöaluekohtaisia kalastus- ja saalistietoja. Vesistöörakentamista edeltävältä ajalta ei selvitysalueelta siten ole tiedusteluihin perustuvia järvikohtaisia saalistilastoja. 1970-luvun alussa Oulun vesipiiri ja Oulun kalatalouspiiri ovat tehneet Kuusamon vesistö tutkimuksen, johon on sisällytetty järvittäin kalansaalis- ja pyydystietoja (Heinonen ja Myllymaa 1974). Toivonen ja Heikinheimo-Schmid (1979) ovat selvittäneet Kuusinki-, Kitka- ja Oulankajoen kalastusta.

Tuoreimmat kalastustiedot ovat vuodelta 1982-1983, jolloin Pohjois-Suomen tutkimuslaitoksen toimesta kerättiin saalis-tietoja (Palovirta 1985). Vuonna 1988 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos teki selvitysalueella kalastustiedustelun vuoden 1987 kalastuksesta.

4.2. Järvialueet

4.2.1. Kalastajamäärät ja kalastuksen luonne

Tutkimusalueen järvillä kalastus on ollut pääasiassa koti-tarve- ja virkistyskalastusta. Lähes kaikissa talouksissa vesistöön rannoilla on harjoitettu kalastusta. Kuusinkijoen vesistöalueella ammattimaista kalastusta on ollut lähinnä Suininki- ja Kiitämäjärvellä, joissa sivuammattikalastajia oli vuosina 1964-1968 Sormusen (julkaisematon) mukaan 13-44 kpl (taulukko 9). Kiitämäjärvellä oli kolme ammattikalastajaa, jotka harjoittivat tointaan myös 1950-luvulla päätellen Kuusa-mon Osuuskaupan ilmoittamista kalaostotilastoista (Sormunen julkaisematon). Kotitarvekalastajia oli 1960-luvulla Kuusin-kijoen vesistöalueella yhteensä runsaat sata (taulukko 9). Eniten kalastajia (kalastavia ruokakuntia) oli Suininkijär-vellä. Kalastus oli pääasiassa kesäkalastusta, vähäinen talvi-kalastus oli pääasiassa mateen ja ahvenen koukkupyyntiä (kuva 13). Virkistyskalastus oli järvialueella vähäistä. Kalastaja-määrät lienevät olleet samaa suuruusluokkaa myös 1950-luvulla.

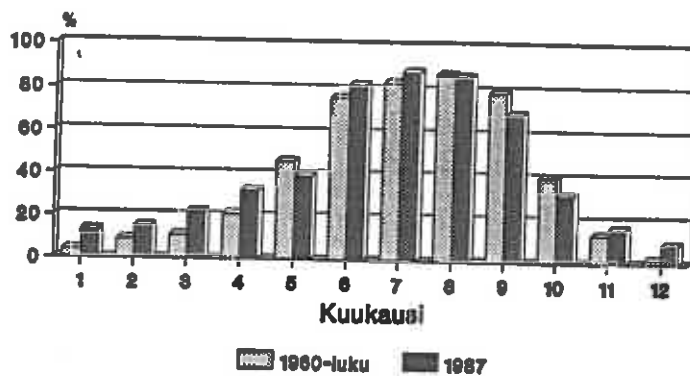
Pistojoen vesistöalueella 1950- ja 1960-luvulla kalastus oli luonteeltaan enemmän sivuammattikalastusta (taulukko 9, Sormu-nen julkaisematon, Korhonen julkaisematon). Huomattava osa nuottakalastajista sai yli puolet toimeentulostaan kalastuk-sesta. Kuusamojärvellä harjoitti nuottapyyntiä noin 20 nuotta-kuntaa. Kuusamojärven kalastus oli tehokkaampaa kuin Muojärven kalastus. Useat harjoittivat nuottapyynnin lisäksi kesällä muikun verkkopyyntiä ja talvella siian, hauen ja mateen kalas-tusta. Talvella ei harrastettu nuottausta, mutta talvikalastus

Taulukko 9. Selvitysalueen kalastajamäärät ja kalastuksen luonne 1960- ja 1970-luvulla (Sormunen julkaisematon, Heinonen ja Myllymaa 1974). A = Ala-Vuotunki-järvi, B = Vuotunkijärvi, C = Suininki, D = Kiitämä, E = Kirpistö, F = Muojärvi, G = Kuusamojärvi, H = Joukamojärvi, # = yhteensä.

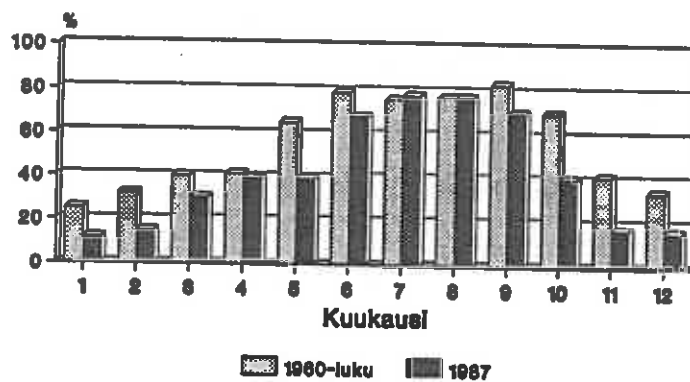
	KUUSINKIJOEN VESISTÖALUE					PISTOJOEN VESISTÖALUE				
	A	B	C	D	#	E	F	G	H	#
1964										
Ammattikalastaja	-	-	0	3	3	1	-	-	-	1
Sivuammattikalastaja	-	-	13	5	18	19	36	22	2	79
Kotitarvekalastaja	8	45	38	23	114	13	41	55	3	112
Virkistyskalastaja	-	4	2	6	12	1	7	23	-	31
Yhteensä	8	49	53	37	147	34	84	100	5	223
1965										
Ammattikalastaja	-	-	0	2	2	-	-	-	-	-
Sivuammattikalastaja	-	-	11	3	14	9	34	18	13	74
Kotitarvekalastaja	9	43	45	28	125	32	44	58	20	154
Virkistyskalastaja	-	3	1	5	9	1	7	23	-	31
Yhteensä	9	46	57	38	150	42	85	99	33	259
1966										
Ammattikalastaja	-	-	-	1	1	-	-	-	2	2
Sivuammattikalastaja	-	-	32	12	44	15	30	20	7	72
Kotitarvekalastaja	8	38	35	30	111	21	11	49	30	111
Virkistyskalastaja	-	2	-	1	3	1	3	17	-	21
Yhteensä	8	40	67	43	159	37	44	86	39	206
1967										
Ammattikalastaja	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Sivuammattikalastaja	-	-	12	7	19	13	29	20	3	65
Kotitarvekalastaja	6	35	64	31	136	12	47	47	36	142
Virkistyskalastaja	-	4	-	2	6	-	2	3	1	6
Yhteensä	6	39	76	40	151	26	78	70	40	214
1968										
Ammattikalastaja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sivuammattikalastaja	-	-	7	6	13	14	20	24	2	60
Kotitarvekalastaja	-	-	54	23	77	16	8	29	34	87
Virkistyskalastaja	-	-	-	4	4	-	1	-	-	-
Yhteensä	-	-	61	33	94	30	29	53	36	147
1972										
Ammattikalastaja	-	-	-	2	2	-	4	-	-	4
Sivuammattikalastaja	-	-	10	20	30	15	29	52	8	104
Kotitarvekalastaja	-	81	80	20	181	50	88	476	90	704
Virkistyskalastaja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yhteensä	-	81	90	42	213	65	121	528	98	812

Kalastusaktiivisuus

Kuusinkijoen vesistö



Pistojoen vesistö



Kuva 13. Eri kuukausina kalastukseen osallistuneiden asuntokuntien (ruokakuntien) osuus (%) kaikista ko. vuonna kalastukseen osallistuneista asuntokunnista.

oli yleisempää kuin Kuusinkijoen vesistöalueen järvillä (kuva 13). Kotitarve- ja virkistyskalastajien määrä oli 1960-luvulla vuosittain 100-200 taloutta (taulukko 9). Virkistys- ja urheilukalastus oli melko vähäistä ja keskittyi paljolti Muojärvelle (Korhonen julkaisematon). Urheilukalastajien määrä alkoi lisääntyä Korhosen (julkaisematon) mukaan 1950-luvun lopulla.

Heinosen ja Myllymaan (1974) selvitysten mukaan 1970-luvun alkupuolelle tultaessa järvikalastajien määrässä oli tapahtunut lisäystä. Kalastuksen luonne oli kuitenkin pysynyt jokseenkin samana (taulukko 9).

Vuoden 1987 kalastustiedustelun mukaan järviolueen kalastajamäärät ovat moninkertaistuneet koko selvitysalueella (taulukko 10). Lisäys on tapahtunut kotitarve- ja virkistyskalastussektorilla. Tutkimusalueen järvien rannoilla ja lähituntumassa asuva väestö ei ole sanottavasti lisääntynyt sitten 1960-luvun, joten runsastunut kalastajajoukko on seurausta Kuusamon kirkonkylän ja lähikuntien väestön kulkumahdollisuuksien paranemisesta, lisääntyneestä kiinnostuksesta kalastukseen, vapaa-ajan asuntojen määrän kasvusta sekä kalastusmatkailun suosion kasvusta.

Taulukko 10. Kalastaneiden ruokakuntien lukumäärät alueittain vuonna 1987.

Järvi	Kalastaneita ruokakuntia
Vuotunkijärven alue	235
Suininkijärvi	319
Kiitämäjärvi	127
Kirpistöjärvi	80
Muojärvi	258
Kuusamojärvi	641
Joukamojärvi	168
Yhteensä	1828

Raja kotitarvekalastuksen ja virkistyskalastuksen välillä ei ole enää niin selväpiirteinen kuin 1960-luvulla, jolloin virkistyskalastus oli pääosin vapakalastusta ja kotitarvekalastus

verkko-, rysä- ja mertapyyntiä. Kalastuksen merkitys talouksien ruokahuollossa on pienentynyt. Verkkokalastuskin voidaan lukea virkistyskalastukseksi, jos pyynnin ensisijaisena tavoitteena on hankkia kalastus- ja luontoelämyksiä.

Kalastukseen osallistuneen asuntokunnan keskikoko oli vuoden 1987 kalastustiedustelun perusteella 3,3 henkilöä, josta kalastukseen osallistui 1,8 henkilöä. 1960-luvulla kalastukseen osallistuvan asuntokunnan (ruokakunnan) keskikoko oli 5,3 henkilöä (Sormunen julkaisematon). Saalista sai 95 % järviolueella vuonna 1987 kalastukseen osallistuneista asuntokunnista. Asuntokunnan keskimääräinen kalastuspäivien määrä oli samaa suuruusluokkaa tai korkeampia kuin esimerkiksi Kainuun järvi-alueilla (taulukko 11, Salojärvi ja Huusko 1987). Kalastus ei myöskään ole enää keskittynyt voimakkaasti kesäkauteen vaan talvikalastus on yleistynyt verrattuna 1960-lukuun (kuva 13).

Taulukko 11. Keskimääräinen kalastuspäivien määrä kotitarve- ja virkistyskalastuksessa Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueen järvillä vuonna 1987.

 Kuusinkijoen vesistöalue

Vuotunkijärven alue	31.3 päivää
Suininkijärvi	43.9 päivää
Kiitämäjärvi	32.0 päivää

Pistojoen vesistöalue

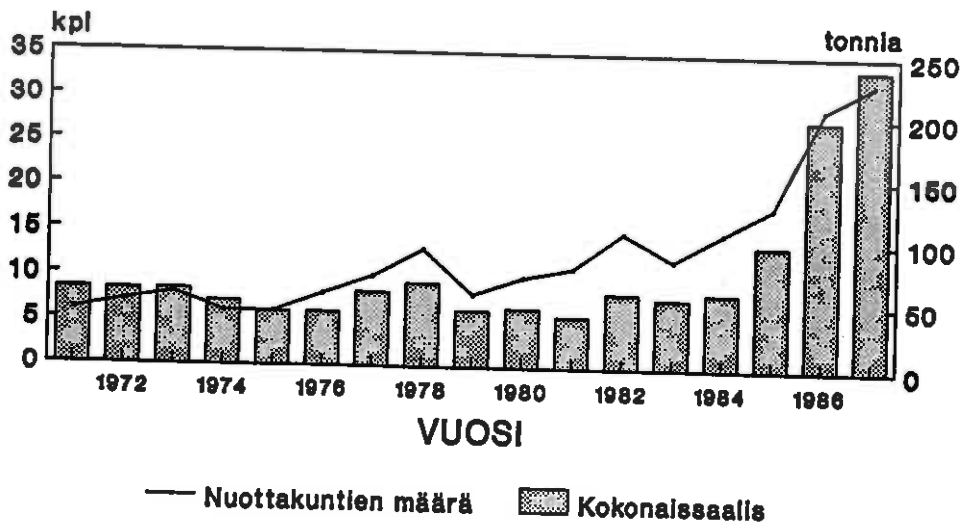
Kirpistöjärvi	43.2 päivää
Muojärvi	35.5 päivää
Kuusamojärvi	33.7 päivää
Joukamojärvi	38.6 päivää

Koko selvitysalue	36.3 päivää
-------------------	-------------

Tutkimusalueella ammattimainen kalastus on nykyisin keskittynyt paljolti muikun kalastukseen, nimenomaan talvinuottaukseen. Kuusamon alueella talvikalastukseen osallistui vuonna 1987 Oulun kalatalouspiirin mukaan 32 nuottakuntaa (Huuskonen suullinen ilmoitus). Käyttäen keskiarvona neljää henkilöä nuottakuntaa kohti, osallistuu Kuusamossa talvikalastukseen noin 130 henkilöä. Talvinuottaajien määrä on tasaisesti

Talvinuottoaus

Nuottakuntien lukumäärä ja kokonaissaalis



Kuva 14. Nuottakuntien lukumäärä Kuusamon järviolueella ja niiden kokonaissaaliin kehitys vuosina 1971-1987 (Huuskonen julkaisematon).

kasvanut 1970-luvun alusta (kuva 14). Noin 2/3 Kuusamon talvi-
nuottaajista kalastaa tutkimusalueella. Järvikohtaisesti määrät
vaihtelevat vuosittain muikkukannan runsauden ja markkinointi-
mahdollisuuksien mukaan. Ympärivuotisten ammattikalastajien
määrästä ei viime vuosilta ole tietoja. Palovirta (1985) on
arvioinut, että Kuusamossa oli vuonna 1982-1983 myyntiin vähäi-
siäkin määriä kalaa toimittaneita kalastajia noin 400. Tästä
määrästä voidaan arvioida 50-60 % kalastavan selvitysalueen
järvistä.

4.2.2. Kalastusvälineet ja pyyntiponnistus

Varhaisimmat tiedusteluihin perustuvat tiedot Kuusinkijoen ja
Pistojoen vesistöalueen järvillä käytetyistä pyyntivälineistä
ovat vuodelta 1965. Ollilan (1970, myös Sormunen julkaisematon,
Raunta ja Shemeikka 1967) mukaan oli Kuusamossa vuonna 1965 244
nuottaa, joista tutkimusalueella 89 kpl. Käytännössä noin
puolet nuotista oli täysin vaille käyttöä. Nuottakalastus oli
1960-luvulla vähentynyt, mihin Ollila (1970) pitää syynä

kalastuskustannuksia, nuottapyyntiin vaatimaa runsasta työvoimaa ja nuottaustaidon puutetta. Nuottaus oli pääasiassa kesäkalastusta, johon Sormusen (julkaisematon) mukaan osallistui järvittäin 7-37 % kaikista kalastukseen osallistuneista ruokakunnista. Suhteellisesti nuottaus oli voimakkainta Kuusamo- ja Muojärvellä. 1970-luvulta alkaen ei ole arvioita nuottien kokonaislukumäärästä. Talvinuottauksen yleistyttyä tähän toimintaan soveltuvien nuottien määrä on tasaisesti lisääntynyt koko Kuusamon alueella, mikä suuntaus kuvaa kehitystä myös tutkimusalueella (kuva 15). Nuottien kokonaisuus on talvinuottien määrään nähden arviolta 2-3 -kertainen.

Verkot olivat tavallisin pyyntiväline 1960-luvulla. Huomattava osa verkoista oli vuonna 1965 pumpulilankaisia (taulukko 12), mutta nailonverkkojen osuus kasvoi nopeasti niin, että 1970-luvulla ne olivat jo vallitsevia (Hildén ja Salojärvi 1982). Kaikkiaan Kuusinkijoen vesistöalueella oli vuonna 1965 käytössä 793 kpl muikkuverkkoja ja 1389 kpl harvaa ns. siikaverkkoa. Pistojoen vesistöalueella vastaavat määrät olivat 1 531 kpl ja 2 980 kpl (taulukko 13). Siikaverkoista yli 50 mm solmuvälisiä oli Kuusinkijoen vesistön järvillä 2 % ja Pistojoen vesistön järvillä 14 % (Ollila 1970, Raunta ja Shemeikka 1967, Sormunen julkaisematon).

Verkkoja käytettiin pääasiassa avovesikautena. Kaikista kalastukseen osallistuneista ruokakunnista 90 %:lla oli joko muikku- tai siikaverkkoja käytössä. Muikkuverkkoja oli suhteellisesti vähemmän talouksissa ja alueilla, joissa harjoitettiin nuotta-kalastusta. Muita pyydyksiä käytettiin 1960-luvulla vähän verkko- ja nuottapyyntiin verrattuna. Katiskat ja merrat olivat tavallisimpia ja niitä käytettiin kevätkutuisten kalojen pyynnissä keväällä.

1970-luvun alkupuolella kalastuskuntien haastatteluun perustuvien tietojen mukaan pyydysmäärissä on tapahtunut hieman laskua lukuunottamatta katiskoja (taulukko 14). Kokonaisverkkomäärä tutkimusalueella oli vuonna 1972 vajaat 6 000 kpl.

Taulukko 12. Selvitysalueella käytössä olleiden pyydysten laatu vuonna 1965
(Sormunen julkaisematon).

	Vuotunki- järvi		Sulninki		Kiitämä		Kuusinki- joen		Kirpiistö		Muojärvi		Kuusamo- järvi		Joukamo- järvi		Pisto- joen		Yhteensä		
	kpl	€	kpl	€	kpl	€	kpl	€	kpl	€	kpl	€	kpl	€	kpl	€	kpl	€		kpl	€
HUIKUNVIERROT																					
- nailon	52	56	129	40	134	65	315	50	79	56	193	36	6	3	4	6	282	30	597	38	
- suonlanka	3	3	-	-	5	2	8	1	3	2	9	2	-	-	-	-	-	12	1	20	1
- pumpull	37	40	178	55	66	32	281	45	56	40	293	55	61	21	44	499	54	780	50		
- tuntematon	1	1	19	6	-	-	20	3	3	2	34	6	76	36	23	48	136	15	156	10	
YHTEENSÄ	93	100	326	100	205	100	624	100	141	100	529	100	211	100	48	100	929	100	1553	100	
SIIVÄVIERROT																					
- nailon	232	51	128	37	45	22	405	40	25	15	211	17	49	26	80	23	365	19	770	26	
- suonlanka	84	19	183	53	156	75	423	42	125	74	820	67	61	32	234	68	1240	64	1663	57	
- pumpull	130	29	14	4	7	3	151	15	10	6	60	5	14	7	32	9	116	6	267	9	
- tuntematon	6	1	20	6	-	-	26	3	8	5	133	11	64	34	-	-	205	11	231	8	
YHTEENSÄ	452	100	345	100	208	100	1005	100	168	100	1224	100	188	100	346	100	1926	100	2931	100	

Taulukko 13. Kalastustiedustelun perusteella selvitysalueella käytössä olleiden pyydysten määrä vuonna 1965 (Sormunen julkaisematon).

	Vuotunki- järvi	Suiniemi	Kiltämä	Kuusinki- Joen venistö	Kirpiistö	Muujärvi	Joukamo- järvi	Kuusamo- järvi	Pistojoen venistö	Yhteensä
Muikkuverkko	109	384	300	793	215	300	62	954	1531	2324
Verkko 27 - 33 mm										
Verkko 34 - 40 mm	419	507	463	1389	236	1294	309	1141	2980	4369
Verkko > 40 mm										
Katiska, marta	52	31	69	152	58	171	52	165	446	598
Huotta	7	8	4	19	4	31	2	33	70	89
Pitkäsijama	-	-	2	2	3	7	1	-	11	13
Ryvä	12	18	14	44	-	29	-	5	34	78
Pilkki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Onki	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uistin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Virveli	22	-	-	22	-	5	-	-	5	27
Perho	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Koukku	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10

Verkkojen jakautumisesta eri solmuväliluokkiin ei tältä vuodelta ole tietoja käytettävissä. Verkkomäärät ovat pienentyneet muualla paitsi Kuusamo- ja Joukamojärvellä, jossa ne ovat kaksinkertaistuneet vuoteen 1965 verrattuna. Verkkojen määrän kasvu Kuusamojärvellä kuvastaa Kuusamon kirkonkylän väestön kalastusaktiivisuuden kasvua. Suhteellisesti verkkomäärät ovat vähentyneet eniten Kuusinkijoen vesistöalueen järvillä.

Taulukko 14. Selvitysalueen pyydysmäärät vuonna 1972 (Heinonen ja Myllymaa 1974). A = Vuotunkijärvi, B = Kuntijärvi, C = Suininki, D = Kiitämä, E = Kirpistö, F = Muojärvi, G = Kuusamojärvi, H = Joukamojärvi, # = yhteensä.

	KUUSINKIJOEN VESISTÖALUE					PISTOJOEN VESISTÖALUE				
	A	B	C	D	#	E	F	G	H	#
Nuotta	1	0	4	2	7	3	17	5	7	32
Verkko	90	58	550	400	1098	300	864	3115	600	4879
Katiska	30	5	60	40	135	20	105	275	70	470
Rysä	0	0	0	20	20	0	25	0	24	49

Erot verkkomäärissä saattavat johtua aikaviiveestä pumpuli-lankaverkoista luovuttaessa ja siirryttäessä nailonverkkojen käyttöön. Myös eri aikoina käytetty erilainen arviointimenetelmä on saattanut vaikuttaa arvioituihin verkkomääriin (Sormunen julkaisematon, Heinonen ja Myllymaa 1974).

Seuraavat pyydystiedot ovat vasta vuodelta 1987. Käytössä olevien pyydysten määrät lukuunottamatta rysiä ja pitkiäsiimoja ovat tuntuvasti lisääntyneet verrattuna 1960-lukuun (taulukko 15). Verkkomäärät ovat lähes kaksinkertaistuneet muualla paitsi Kuusamojärvellä, jossa se on pysynyt samalla tasolla. Huomattavinta pyydysmäärien lisäys on ollut Kuusinkijoen vesistön latvajärvillä, Vuotunkijärven alueella ja Suininkijärvellä.

Taulukko 15. Kalastustiedustelun perusteella vuonna 1987 käytössä olleiden pyydysten arvioidut määrät.

	Vuotunki- järvi	Suininki	Kiittäjä	Kuusinki- joen vesistö	Kirpistö	Muojärvi	Joukamo- järvi	Kuusamo- järvi	Pistojoen vesistö	Yhteensä
Muikkuverkko	220	860	280	1360	140	690	420	1400	2650	4010
27 - 33 mm	690	1050	430	2170	210	1290	610	1370	3480	5650
34 - 40 mm	380	420	80	880	270	430	340	870	1910	2790
> 40 mm	170	350	150	670	160	580	300	480	1520	2190
Katiska	70	180	60	310	60	290	110	550	1010	1320
Rysä	-	10	-	10	-	3	-	60	63	73
Pilkki	160	170	140	470	30	160	150	530	870	1340
Onki	10	50	60	120	3	20	40	120	183	303
Heittovapa	160	90	70	320	17	70	90	220	397	717
Perho	120	70	20	210	-	10	50	40	100	310
Pitkäsiima	-	4	-	4	-	-	-	3	3	7
Koukku	110	160	120	390	60	220	160	610	1050	1440
Muu	4	-	-	4	-	-	-	-	-	4

Pilkki- ja myös muun vapakalastuksen suosion kasvu on nähtävissä pyydysmäärätilastoissa.

Vuodelta 1965 Raunta ja Shemeikka (1967) ovat esittäneet tiedusteluun perustuvia kalastuspäivien lukumääriä, päivittäin käytössä olleiden verkkojen määriä ja kalastajamääriä. Näiden tietojen perusteella on taulukkoon 16 laskettu arvio verkko-pyydysten pyyntiponnistuksesta vuodelta 1965. Arvio on minimiarvio, sillä Raunta ja Shemeikka (1967) ilmoittavat pyynti-

Taulukko 16. Kalastustiedustelujen perusteella arvioitu pyyntiponnistus vuonna 1965 ja 1987. Vuoden 1965 arvio perustuu Raunnan ja Shemeikan (1967) ilmoittamiin tietoihin.

Alue	1965				1987	
	A	B	C	D	E	F
Vuotunkijärven alue	4335	345	5.7	22240	46900	70350
Suininkijärvi	4137	334	5.9	21970	56290	84440
Kiitämäjärvi	5552	391	5.7	28480	16730	25100
Kirpistöjärvi	2833	299	6.2	15750	18140	27210
Muojärvi	8121	1014	10.9	76670	80780	121170
Kuusamojärvi	5725	696	7.0	36070	84540	126810
Joukamojärvi	3539	212	6.4	20390	40800	61200
Yhteensä				221570		516280

A = Kalastuspäivien määrä (kpl)
 B = Päivittäin käytössä olleiden verkkojen määrä (kpl)
 C = Verkkoja kpl/päivä/kalastaja
 D = Verkkopyyntiponnistus 1965
 E = Verkkopyyntiponnistus 1987
 F = Vuotta 1965 vastaavaksi muunnettu vuoden 1987 verkkopyyntiponnistus

ja pyydystietojensa olevan vähimmäisarvioita silloisesta todellisesta pyydysten käyttöasteesta. Virhettä vuoden 1965 arvioihin aiheuttaa myös käytetty kalastuspäivien määrä, joka sisältää kaikilla pyydyksillä tapahtuneen kalastuksen. Laskelmassa käytettiin arviota, jossa 90 % kalastuspäivistä olisi ollut verkkopyyntipäiviä. Lisäksi arviossa on huomioitu 1960-luvulla yleisesti käytössä olleiden pumpuliverkkojen osuus (50 %) kaikista verkoista ja pumpuliverkkojen 2-3 -kertaa heikompi pyydystävyys (McCombie ja Fry 1962).

Taulukko 17. Kalastustiedustelun perusteella arvioitu pyyntiponnistus (pyydysvuorokausia/ha) selvitysalueen eri järvillä vuonna 1987.

	Vuotunki- järvi	Suininki	Kiitämä	Kirpistö	Muojärvi	Joukamo- järvi	Kuusamo- järvi
Muikkuverkko	3,0	5,0	1,3	2,8	1,9	2,2	4,3
Verkko 27 - 33 mm	36,3	13,1	5,2	4,0	4,3	7,7	6,6
Verkko 34 - 40 mm	24,4	3,5	0,7	5,1	1,7	4,2	3,3
Verkko > 40 mm	18,2	4,0	1,9	2,4	3,3	2,6	2,3
Katiska	10,2	5,2	1,0	2,3	1,9	2,1	4,9
Rysä	-	0,1	-	-	-	-	0,1
Pilkki	3,4	5,2	0,6	0,2	0,2	0,5	1,5
Onki	0,1	0,1	0,2	-	0,0	0,1	0,1
Virveli	4,9	0,5	0,4	0,1	0,1	0,4	0,3
Perho	2,3	0,1	0,1	-	0,0	0,1	0,1
Pitkäsiima	-	0,0	-	-	-	-	-
Koukku	0,8	1,5	0,5	0,1	0,5	1,1	2,2

Vuoden 1987 pyyntiponnistustietoihin (taulukko 16 ja 17) verrattuna verkkopyynnin teho on kaksinkertaistunut selvitysalueella viimeisen 20 vuoden aikana. Runsaimmin verkkokalastuksen määrä on lisääntynyt Vuotunkijärven alueella, Suiningissa ja Kuusamojärvellä, joissa se on selvästi yli kaksinkertaistunut. Myös muiden pyydysten pyyntiponnistus on korkea näillä järvillä (taulukko 17). Kiitämäjärvellä verkkokalastuksen määrä on vähentynyt. Verkkokalastuksena mitattu pyyntiteho on tutkimusalueella samaa suuruusluokkaa kuin esimerkiksi Kainuun järvialueella (Salojärvi ja Huusko 1987) lukuunottamatta Vuotunkijärven aluetta, jossa se on selvästi suurempi.

Edellä esitetyt pyynnin teholaskelmat eivät sisällä ammattikalastusta vaan ovat lähinnä kotitarve- ja virkistyskalastusta kuvaavia. Ammattikalastuksen pyyntiponnistuksen voidaan arvioida kasvaneen samassa suhteessa kuin kotitarve- ja virkistyskalastuksen pelkästään jo talvinuottauksen yleistymisen perusteella.

4.2.3. Saalis

4.2.3.1. Kokonaissaalis

Kuusinkijoen vesistöalueen järvien kalansaalis oli 1960-luvulla Sormusen (julkaisematon) keräämän aineiston perusteella 30-40 tonnia vuodessa (taulukko 18). Vastaavasti Pistojoen vesistöalueen saalis oli 90-190 tonnia/vuosi (taulukko 19). Kilomääräisesti suurimmat saaliit saatiin Kuusinkijoen vesistöalueella Suininkijärvestä ja Pistojoen vesistöalueella Muojärvestä. Vuosittain järvien kalansaaliissa esiintyi huomattaviakin vaihteluita johtuen kalastustehon, kalanmarkkinoinnin ja myös kalakantojen vaihteluista. Esimerkiksi vuonna 1965 kalakauppa oli vilkasta Kuusamon Muikku ja Vihannes yhtiön ostettua kalastajilta suoraan puhdistamatonta muikkua, mikä edisti saaliin markkinointia ja lisäsi kalastusta (Ollila 1970).

Heinosen ja Myllymaan (1974) vuoden 1973 kalastusta koskevan tiedustelun mukaan kokonaissaalistaso selvitysalueen järvistä

Taulukko 18. Kalastustiedusteluiden perusteella arvioitu Kuusinkijoen vesistöalueen (4729 ha) kokonaissaalis. 1960-luvun tiedot ovat Sormusen (julkaisematon) aineistoa.

	1964		1965		1966		1967		1968*		1987						
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha					
Ahven	5226	1,1	12	4207	0,9	12	2760	0,6	8	1239	0,3	5	9623	2,0	7		
Harjus	200	0,0	1	138	0,0	1	165	0,0	1	54	0,0	0	58	0,0	0		
Hauki	1933	0,4	5	1683	0,4	5	1057	0,2	3	937	0,2	3	538	0,1	2		
Kifiski	1180	0,3	3	1000	0,2	3	1350	0,3	3	315	0,1	1	150	0,0	1		
Labna	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,0	0	-	-	-		
Made	1558	0,3	4	1343	0,3	4	894	0,2	2	750	0,2	2	827	0,2	3		
Muikku	21254	4,5	50	20080	4,2	55	26166	5,5	66	23714	5,0	71	18932	4,0	72		
Siika	6171	1,3	15	4287	0,9	12	4723	1,0	12	3458	0,8	10	3398	0,7	13		
Särki	4480	1,0	11	3482	0,8	10	2228	0,5	6	1518	0,3	5	1031	0,2	4		
Säyne	240	0,0	1	355	0,1	1	459	0,1	1	341	0,1	1	185	0,0	1		
Taimen	45	0,0	0	4	0,0	0	18	0,0	0	41	0,0	0	41	0,0	0		
Yht.	42287	8,9		36579	7,7		39820	8,4		33637	7,1		26399	5,6		134047	28,3

* Vuotunkijärven saalistiedot puuttuvat

Taulukko 19. Kalastustiedustelujen perusteella arvioitu Pistojoen vesistöalueen (16037 ha) kokonaissaalis. 1960-luvun tiedot ovat Sormusen (julkaisematon) aineistoa.

	1964		1965		1966		1967		1968		1987							
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha						
Ahven	17047	1,1	11	21970	1,4	12	13874	0,9	12	11975	0,7	9	6545	0,4	7	25863	1,6	9
Harjus	76	0,0	0	395	0,0	0	231	0,0	0	310	0,0	0	159	0,0	0	1163	0,1	0
Hauki	8602	0,5	6	10957	0,7	6	7024	0,4	6	5851	0,4	4	3595	0,2	4	11540	0,7	4
Kiiski	5750	0,4	4	6420	0,4	3	4054	0,3	3	9987	0,6	7	5716	0,4	6	2447	0,2	1
Lahna	152	0,0	0	55	0,0	0	20	0,0	0	8	0,0	0	5	0,0	0	255	0,0	0
Made	3999	0,3	3	4368	0,3	2	3420	0,2	3	3210	0,2	2	2662	0,2	3	8534	0,5	3
Muikku	78505	4,9	50	95014	5,9	51	55446	3,5	47	68098	4,2	49	52024	3,2	56	142593	8,9	58
Siika	20042	1,3	13	23429	1,5	13	14835	0,9	13	16930	1,1	12	12562	0,8	14	35221	2,2	13
Särki	19921	1,2	13	21192	1,3	11	17184	1,1	15	21182	1,3	15	8193	0,5	9	22749	1,4	8
Säyne	1894	0,1	1	2060	1,3	1	1282	0,1	1	1150	0,1	1	918	0,1	1	5756	0,4	2
Taimen	620	0,0	0	994	0,1	0	607	0,0	0	540	0,0	0	563	0,0	0	3064	0,2	1
Yhteensä	156608	9,8		186854	11,7		117977	7,4		139241	8,7		92942	5,8		259185	16,2	

oli säilynyt samanlaisena kuin 1960-luvulla. Tiedustelun tulokset sisältävät vain kokonaissaaliin, lajikohtaisia tilastoja ei ole saatavilla. Muojärven, Kuusamojärven ja Joukamojärven suurentuneet kalansaaliit lienevät seurausta kalastuksen neuvontatyön kohdentumisesta näille järville (Ollila 1974) ja talvinuottauksen alkamisesta.

Palovirta (1985) esittää kalastuskuntakohtaisia saalistilastoja selvitysalueelta 1.7.1982 ja 30.6.1983 väliseltä ajanjaksolta. Kuusinkijoen vesistöalueen saalis oli 68 450 kg ja Pistojoen vesistöalueen saalis 288 950 kg (taulukko 20). Saalisarvioiden perusteella voidaan päätellä muikun- ja siiankalastuksen tehostuneen. Järvikohtaisia saalisarvioita ei Palovirran (1985) aineistosta ole saatavilla. Vuoden 1987 kalastuksesta tehdyn tiedustelun perusteella selvitysalueella lähes kaikkien lajien saalismäärät ovat suuremmat kuin aiemmin (taulukot 21-27). 1960-lukuun verrattuna saaliit ovat suurentuneet Kuusinkijoen vesistöalueella lähes nelinkertaisiksi ja Pistojoen vesistöalueella kaksinkertaisiksi. Kalansaaliita on paljolti nostanut voimistunut, pääasiassa muikkuun kohdistuva ammattimainen kalastus (talvinuotto), joka on huomattavaa mm. Suininkijärvellä, Muojärvellä ja Kuusamojärvellä. Sekä Kuusinkijoen että Pistojoen vesistöalueella ammattimaisen kalastuksen osuus muikkusaaliista oli vuonna 1987 noin 70 %.

4.2.3.2. Saaliin lajikoostumus

Valtaosa selvitysalueen kalansaaliista on ollut koko tarkastelujaksolla (1950-1980-luvut) muikkua ja siikaa (taulukot 18-27). Muikun osuus on 50-70 % ja siian osuus 10-15 % kokonaissaaliista. Muiden lohikalojen saalisosuus on ollut Kuusinkijoen vesistöalueella 1960-luvulta alkaen alle 1 %, Pistojoen vesistöalueella runsaan prosentin.

Ahven on muikun ja siian jälkeen seuraavaksi runsain saalislaji. Ahvenen saalisosuus vaihtelee 5-10 % kokonaissaaliista vuosittain. Kiiski on verraten yleinen saaliskala selvitys-

Taulukko 20. Selvitysalueen kalansaalis kalastuskunnittain 1.7.1982-30.6.1983
(Palosaari 1985).

Kuusinkijoen vesistöalue

	Ahven	Hauki	Särki	Lahna	Made	Silka	Taimen	Harjus	Muikku	Säyne	Kiiski	Yhteensä
Vuotungin kk	1000	800	-	-	-	6000	600	900	2000	-	500	11800
Suininginkylän kk	2500	500	2000	-	500	6000	100	50	18500	50	2500	32700
Kiitämjärven kk	2500	1000	500	-	300	5000	100	50	5500	500	5000	23950
Yhteensä	6000	2300	2500	-	800	17000	800	1000	26000	550	8000	68450
%	9	3	4	-	1	25	1	2	38	1	12	

Pistojoen vesistöalue

	Ahven	Hauki	Särki	Lahna	Made	Silka	Taimen	Harjus	Muikku	Säyne	Kiiski	Yhteensä
Heikkilänkylän kk	3000	800	4500	-	300	6000	100	50	11500	500	5000	31750
Kantokylän kk	2000	1200	10000	-	1000	3000	50	50	30000	100	1000	48400
Ruusmon												
Kirkonkylän kk	9000	5000	5000	1500	3000	10000	500	100	25000	500	-	67100
Kemilänkylän kk	5000	600	6500	-	500	4000	50	50	25000	100	1000	42800
Kärpäskylän kk	2600	800	4000	-	300	5300	100	50	6900	500	5300	24950
Koskenkylän kk	1000	700	6000	-	600	1700	100	50	17200	50	500	27900
Joukamon kk	5000	2000	3000	-	1000	7500	500	50	24000	-	3000	46050
Yhteensä	27600	11100	39000	1500	6700	37500	1400	400	138700	1750	15800	268950
%	10	4	14	0,5	2	13	0,5	0,1	48	0,6	6	

Taulukko 21. Vuotunkijärven alueen (693 ha) kalansaalis. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

	1964		1965		1966		1967		1968		1987	
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha
Ahven	1432	2,1	1091	1,6	591	0,9	608	0,9			3905	5,6
Harjus	99	0,1	65	0,1	108	0,2	39	0,1			1131	1,6
Hauki	640	0,9	644	0,9	254	0,4	320	0,5			1217	1,8
Kiiski	180	0,3	170	0,2	708	1,0	-	-	Ei		776	1,1
Lahna	-	-	-	-	-	-	3	0,0	tietoja		-	-
Made	175	0,3	176	0,3	80	0,1	60	0,1			257	0,4
Muikku	1178	1,7	1360	2,0	762	1,1	1356	2,0			1402	2,0
Silka	1371	2,0	1002	1,5	1085	1,6	1105	1,6			11770	17,0
Särki	-	-	-	-	18	0,0	-	-			481	0,7
Säyne	-	-	-	-	-	-	-	-			25	0,0
Taimen	26	0,0	-	-	7	0,0	10	0,0			38	0,1
Yht.	5101	7,4	4508	6,5	3613	5,2	3501	5,1			21346	30,8

Taulukko 22. Suininkijärven (2190 ha) kalansaalis. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

	1964		1965		1966		1967		1968		1987	
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha
Ahven	2044	0,9	1716	0,8	990	0,5	759	0,3	344	0,2	4253	1,9
Harjus	85	0,0	42	0,0	20	0,0	10	0,0	47	0,0	390	0,2
Hauki	625	0,3	480	0,2	420	0,2	197	0,1	217	0,1	2184	1,0
Kiiski	-	-	-	-	150	0,1	90	0,0	130	0,1	939	0,4
Made	715	0,3	680	0,3	375	0,2	201	0,1	367	0,2	2355	1,1
Muikku	10751	4,9	10944	5,0	17269	7,9	11418	5,2	11337	5,2	57632*	26,3*
Siika	3153	1,4	2219	1,0	2570	1,2	1198	0,5	1968	0,9	15924	7,3
Särki	2350	1,1	2180	1,0	1065	0,5	537	0,2	181	0,1	1685	0,8
Säyne	65	0,0	60	0,0	80	0,0	-	-	-	-	18	0,0
Taimen	15	0,0	2	0,0	7	0,0	28	0,0	40	0,0	684	0,3
Yht.	19803	9,0	18323	8,4	22947	10,5	14438	6,6	14631	6,8	85547	39,1

* sisältää ammattimaisen nuottakalastuksen saaliin

Taulukko 23. Kiitämäjärven (1846 ha) kalansaalis. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

	1964		1965		1966		1967		1968		1987	
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha
Ahven	1750	0,9	1400	0,8	1179	0,6	1139	0,6	895	0,5	1465	0,8
Harjus	16	0,0	31	0,0	37	0,0	5	0,0	11	0,0	185	0,1
Hauki	668	0,4	559	0,3	383	0,2	420	0,2	321	0,2	1014	0,5
Kijalki	1000	0,5	830	0,4	492	0,3	225	0,1	20	0,0	461	0,2
Made	668	0,4	487	0,3	439	0,2	489	0,3	460	0,2	799	0,4
Muikku	9325	5,1	7776	4,2	8135	4,4	11040	6,0	7595	4,1	14500*	7,8*
Sijka	1647	0,9	1066	0,6	1068	0,6	1155	0,6	1430	0,8	5200	2,8
Särki	2130	1,2	1302	0,7	1145	0,6	981	0,5	850	0,5	2190	1,2
Säyne	175	0,1	295	0,2	379	0,2	341	0,2	185	0,1	240	0,1
Taimen	4	0,0	2	0,0	3	0,0	3	0,0	1	0,0	614	0,3
Yht.	17383	9,4	13748	7,4	13260	7,2	15798	8,6	11768	6,4	26756	14,4

* sisältää ammattimaisen nuottakalastuksen saaliin

Taulukko 24. Kirpistöjärven (1267 ha) kalansaalis. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

	1964		1965		1966		1967		1968		1987	
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha
Ahven	2230	1,8	2543	2,0	2044	1,6	1385	1,1	914	0,7	2008	1,6
Harjus	-	-	15	0,0	-	-	-	-	-	-	29	0,0
Hauki	670	0,5	668	0,5	445	0,4	295	0,2	238	0,2	532	0,4
Kiiski	1370	1,1	1375	1,1	1610	1,3	2255	1,8	995	0,8	333	0,3
Made	531	0,4	501	0,4	585	0,5	292	0,2	181	0,1	1495	1,2
Muikku	14098	11,1	16000	12,6	4242	3,3	12570	9,9	7525	5,9	20272*	16,0*
Siika	2159	1,7	1874	1,5	1411	1,1	1895	1,5	1809	1,4	3188	2,5
Särki	2035	1,6	1705	1,3	2061	1,6	2835	2,2	425	0,3	699	0,6
Säyne	10	0,0	25	0,0	305	0,2	-	-	-	-	176	0,1
Taimen	8	0,0	3	0,0	16	0,0	3	0,0	5	0,0	209	0,2
Yht.	23113	18,2	24709	19,5	12719	10,0	22130	17,5	12139	9,6	28993	22,9

* sisältää ammattimaisen nuottakalastuksen osallin

Taulukko 25. Muojärven (7209 ha) kalansaalis. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

	1964		1965		1966		1967		1968		1967	
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha
Ahven	8479	1,2	8975	1,2	3609	0,5	4549	0,6	2235	0,3	5781	0,8
Harjus	69	0,0	131	0,0	17	0,0	70	0,0	5	0,0	103	0,0
Hauki	3392	0,5	3611	0,5	1499	0,2	1801	0,2	1052	0,1	2113	0,3
Kiiski	2780	0,4	3750	0,5	2240	0,3	5380	0,7	770	0,1	667	0,1
Lahna	5	0,0	-	-	5	0,0	-	-	-	-	-	-
Made	2257	0,3	2304	0,3	985	0,1	1688	0,2	1400	0,2	1567	0,2
Muikku	34771	4,8	48072	6,7	27625	3,8	30002	4,2	14485	2,0	83470*	11,6*
Siika	13826	1,9	13872	1,9	5455	0,6	8627	1,2	5457	0,8	15086	2,1
Särki	8773	1,2	11276	1,6	7063	1,0	3887	0,5	1200	0,2	2264	0,3
Säyne	483	0,1	570	0,1	24	0,0	459	0,1	628	0,1	1219	0,2
Taimen	413	0,1	587	0,1	196	0,0	199	0,0	477	0,1	1850	0,3
Yht.	75248	10,4	93148	12,9	48718	6,8	56662	7,6	27709	3,8	114121	15,8

* sisittää ammattimaisen nuottakalastuksen saaliin*

Taulukko 26. Kuusamojärven (5107 ha) kalansaalis. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

	1964	1965	1966	1967	1968	1987
	kg kg/ha	kg kg/ha	kg kg/ha	kg kg/ha	kg kg/ha	kg kg/ha
Ahven	5860	6729	4553	3537	2020	15000
Harjus	-	-	-	-	20	667
Hauki	4245	4694	2981	2371	1584	6600
Kiiski	1600	1295	204	1584	1451	1192
Lehna	147	35	15	3	5	255
Made	1061	865	978	656	843	4698
Muikku	29191	26722	19794	21906	23740	31035*
Siika	3713	3383	2678	2682	2882	10667
Särki	8826	7865	7015	14030	6423	17397
Säyne	1396	1006	532	336	144	4311
Taimen	190	41	125	91	36	759
Yht.	56229	52635	38875	47144	39148	92761
	11,0	10,3	7,6	9,2	7,7	18,2

* sisältää ammattimaisen nuottakalastuksen saalin

Taulukko 27. Joukamojärven (2454 ha) kalansaalis. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

	1964		1965		1966		1967		1968		1987	
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha
Ahven	478	0,2	3723	1,5	3668	1,5	2504	1,0	1376	0,6	3073	1,3
Harjus	7	0,0	363	0,1	214	0,1	285	0,1	134	0,1	364	0,1
Hauki	295	0,1	1984	0,8	2099	0,9	1384	0,6	721	0,3	2292	0,0
Kiiski	-	-	-	-	-	-	820	0,3	2500	1,0	255	0,1
Lahna	-	-	20	0,0	-	-	5	0,0	-	-	-	-
Made	150	0,1	698	0,3	872	0,4	574	0,2	238	0,1	774	0,3
Muikku	445	0,2	4220	1,7	3785	1,5	3620	1,5	6274	2,6	7816*	3,1*
Silka	344	0,1	4300	1,8	5291	2,2	3726	1,5	2414	1,0	6280	2,6
Särki	287	0,1	346	0,1	1045	0,4	430	0,2	145	0,1	2389	1,0
Säyne	5	0,0	459	0,2	421	0,2	355	0,1	146	0,1	50	0,0
Taimen	15	0,0	336	0,1	285	0,1	247	0,1	45	0,0	246	0,1
Yht.	2026	0,8	16479	6,7	17680	7,2	13950	5,7	13993	5,7	23539	9,6

* sisältyy ammattimieheen nuottakalastukseen saaliin

alueen järvissä. Huomattava osa kiiskisaaliista saadaan muikunpyynnin sivusaaliina.

Hauen ja mateen yhteinen saalisosuus on ollut keskimäärin samaa suuruusluokkaa kuin ahvensaalis.

Särkikalojen osuus saaliissa on Kuusinkijoen vesistöalueella vähäinen. Särjen osuus on pienentynyt 1960-luvulta, mikä lie-nee osittain seurausta särjen kiinnostavuuden vähenemisestä kalastuskohteena. Pistojoen vesistöalueen järvillä särki ja säyne muodostavat noin 10 % saaliista, mutta myös tällä vesi-alueella särjen osuus on vähentynyt.

Selvitysalueen järvien kalansaalis kalojen ravinnonkäytön mukaan voidaan ryhmitellä petokalasaaliiseen (hauki-, made- ja järvitaimensaalis sekä 1/2 ahvensaaliista), pohjaeläinsyöjäsaaliiseen (särkikalasaalis, 2/3 siikasaaliista, puolet ahvensaaliista sekä kiiski- ja harjussaalis) ja planktonsyöjäsaaliiseen (muikkusaalis ja 1/3 siikasaaliista). Ryhmittely on karkea, koska kalojen ravinto yleensä vaihtelee mm. iän ja koon mukaan. Kuitenkin siitä saadaan suuntaa antava kuva eri ravinnonkäyttöryhmien saaliista.

Tutkimusalueen kalansaalis on ollut sekä 1960-luvun että vuoden 1987 kalastustiedustelujen perusteella planktonsyöjäpainotteinen (65 % saaliista). Petokalasaaliin osuus on ollut noin 10 % ja pohjaeläinsyöjien 25 %. Järvittäin ravintoryhmien saalisosuuksien jakaumassa esiintyy vaihtelua, mm. Vuotunkijärvien alue on ollut molempina em. tarkasteluajankohtina pohjaeläinsyöjävaltainen. Kokonaisuutena selvitysalueen kalansaaliin koostumus em. ryhmien osalta poikkeaa huomattavasti esimerkiksi Sotkamon reitin järvien kalansaaliista (Salojärvi ja Huusko 1987).

4.2.3.3. Hehtaarisaliit

Hehtaarisalis kuvaa alueeseen kohdistuvaa kalastuspainetta ja lajien tuottoeroja eri alueilla. 1960-luvulla hehtaarisaliit

olivat Kuusinkijoen vesistöalueella vuosittain 5-10 kg ja Pistojoen vesistöalueella 5-12 kg. Järvittäin esiintyi huomattavaa vaihtelua vuosien välillä (taulukko 18 ja 19). Korkeita hehtaarisaaaliita saatiin 1960-luvulla Kirpistöstä.

Vuoden 1987 kalastustiedustelun perusteella selvitysalueen hehtaarisaaaliit ovat korkeita (taulukot 21-27). Järvittäin tarkasteltuna Vuotunkijärven alueen ja Suininkijärven noin 30-40 kg:n hehtaarisaaalis on poikkeuksellinen koko Suomen sisävesiä ajatellen. Auvisen ym. (1983) mukaan hehtaarisaaalis Vuoksen vesistön eteläosissa vuonna 1979 oli 10,6 kg/ha. Konnevedellä hehtaarisaaalis oli Toivosen ym. (1982) mukaan 6,4 kg/ha vuonna 1977. Kuusamon Kitkajärvien hehtaarisaaalis vuonna 1981 oli 8,5 kg/ha (Hyytinen 1985). Lapin sisävesien keskimääräinen hehtaarisaaalis on ollut 1980-luvun alkuvuosina noin 3 kg/ha (Lovikka ja Alapuranen 1982) ja Pohjois-Karjalan läänissä vastaavasti 8,8 kg/ha (Kaijomaa 1984). Oulujoen vesistöalueen järvissä hehtaarisaaaliit ovat olleet keskimäärin 8,5 kg:n luokkaa. Parhaat hehtaarisaaaliit ovat nousseet n. 20 kg:aan (Salojärvi ja Huusko 1987).

4.2.3.4. Saalis eri pyydyksillä

Pyydyskohtaista saalisjaottelua ei ole saatavilla 1960-luvulla tehdyistä tiedusteluista. Pääasiassa saalis saatiin tuolloin nuotalla ja muikku- ja siikaverkoilla päätellen pyydysten käyttömääristä.

Nykyisin pääosa (80 %) kotitarve- ja virkistyskalastuksen saaliista saadaan verkoilla. Ammattimaisessa kalastuksessa nuotta ja verkot ovat tärkeimmät pyydykset. Koukkupyydyksillä kalastetun saaliin osuus jää alle 20 prosentin kokonaissaaliista.

Verkon solmuväliluokissa 27-33 mm ja 34-40 mm siian osuus on tutkimusalueen kaikilla järvillä huomattavan suuri (ks. liite 3). Näillä verkoilla saadaan myös haukea, ahventa ja särkeä. Hauen pyynti painottuu harvoille verkoille, särkeä saadaan

runsaiten 27-33 mm:n verkoilla. Ahvensaaliin osuus verkon eri solmuväliluokissa on jokseenkin tasainen.

Katiskasaaliista huomattava osa on ahventa (ks. liite 3). Jonkin verran katiskoja käytetään myös särjen ja hauen kutukalastuksessa ja mateenpyynnissä.

Koukkukalastusvälineillä saadaan ahventa, siikaa, harjusta ja taimenta (ks. liite 3). Ahvenen ja siian pilkintä on Kuusamossa suosittua kalastusharrastusta keväisin. Siian pilkintä on ollut viime vuosina voimakkaasti yleistymässä.

4.2.3.5. Yksikkösaaliit

Yksikkösaalis on seuraus mm. vallitsevasta kalakannan ikärakenteesta, kalojen kasvunopeudesta, pyynnin valikoivuudesta, ympäristö- ja sääolosuhteista, pyynnin alueellisuudesta ja ajallisesta sijoittumisesta ja pyyntitekniikasta (mm. Hyvärinen 1989, Hyvärinen ja Salojärvi 1990).

Verkko- ja katiskakalastuksessa yksikkösaaliiden arviointia hankaloittaa se, että pyydyksellä pyydetään samanaikaisesti useampaa kalalajia, eikä tiedetä mitä kalalajia varten pyydykset pääasiassa on asetettu.

Selvitysalueella on käytettävissä yksikkösaalistietoja, jotka perustuvat vuoden 1987 kalastustiedusteluun. Yleensä kalastustiedustelun perusteella lasketut yksikkösaaliit ovat pienempiä kuin kalastuskirjanpitoon perustuvat yksikkösaaliit. Osaltaan tämä johtuu mm. kirjanpitokalastajien valikoitumisesta niin, että he ovat keskimääräistä aktiivisempia ja kokeneempia kalastajia ja saavat siten keskimääräistä suurempia saaliita.

Selvitysalueen järvien keskimääräiset kokonaisyksikkösaaliit on esitetty taulukossa 28 ja lajittaiset pyydyskohtaiset yksikkösaaliit liitteessä 3. Muikkuverkoilla saadaan suurimmat yksikkösaaliit niiltä Kuusinkijoen vesistöalueen järviltä, jossa nuottoaus ei ole voimaperäistä ja jossa muikun keskikoko on

Taulukko 28. Yksikkösaaliit (g/pyydys/pyyntikerta) selvitysalueen eri järvissä kalastus-tiedustelun perusteella vuonna 1987.

	Vuotunki- järvi	Suininki	Kiitämä	Kirpistö	Muojärvi	Kuusamo- järvi	Joukamo- järvi	Keskimäärin
Muikkuverkko	942 ± 274	948 ± 99	1279 ± 183	593 ± 115	709 ± 204	757 ± 81	876 ± 169	791 ± 66
Verkko 27 - 33 mm	391 ± 84	327 ± 48	577 ± 107	554 ± 51	369 ± 51	700 ± 104	409 ± 56	463 ± 30
Verkko 34 - 40 mm	310 ± 57	307 ± 58	1194 ± 324	252 ± 70	241 ± 95	708 ± 179	396 ± 141	402 ± 49
Verkko > 40 mm	133 ± 58	308 ± 139	430 ± 191	167 ± 33	195 ± 43	339 ± 98	232 ± 39	242 ± 33
Katiska	249 ± 82	219 ± 46	417 ± 206	523 ± 156	274 ± 75	351 ± 67	179 ± 55	289 ± 31
Pilkki	476 ± 182	594 ± 193	1369 ± 946	1944 ± 240	1088 ± 75	737 ± 155	588 ± 228	770 ± 112

ollut keskimäärin hieman suurempaa kuin esimerkiksi Pistojoen vesistön järvillä. "Siikaverkkojen" (27-33 mm ja 34-40 mm verkot) parhaat yksikkösaaliit ovat Kuusamojärveltä, Suiningista ja Kiitämästä. Kuusamojärvellä yksikkösaaliita kohottaa särkikalat, jotka ovat huomattava osa näiden verkkojen saaliista. Myös Kiitämäjärven 34-40 mm verkkojen korkea yksikkösaalis on seurausta särjen osuudesta saaliissa ja osaltaan pienestä laskenta-aineistosta verrattuna muihin tarkasteltuihin järviin.

Harvojen verkkojen yksikkösaaliit ovat korkeimmat Suiningissa, Kiitämässä ja Kuusamojärvessä. Suiningissa harvoilla verkoilla saadaan muita alueita enemmän siikaa. Kiitämässä taimenen osuus on huomattava, mutta saattaa olla vuodelle vain 1987 ominainen. Kuusamojärvessä säyne ja haukisaaliit kohottavat yksikkösaalista.

Katiskan yksikkösaalis koostuu lähes kokonaan ahvenesta. Yksikkösaalis on jokseenkin samansuuruinen kaikilla järvillä. Kiitämässä ja Kirpistössä yksikkösaalis on muita alueita suurempi, mutta myös yksikkösaaliin hajonta on suuri, joten merkittävää eroa muihin alueisiin ei ole.

4.2.3.6. Ruokakuntakohtainen saalis

Selvitysalueen ruokakuntakohtaiset saaliit ovat olleet 1960-luvulla korkeita ja osoittavat kalastuksella olleen vankan jalansijan talouksien ruokahuollossa (Sormunen julkaisematon). Osasyynä korkeisiin ruokakuntakohtaisiin keskisaaliisiin on myös se, että laskelmissa on mukana ammattimainen kalastus. Myös vuoden 1987 tiedusteluun pohjautuvat ruokakuntakohtaiset saaliit ovat korkeita verrattuna esimerkiksi Kainuun alueen järvien saaliisiin (Salojärvi ja Huusko 1987, Salojärvi ym. 1985), mutta ensiksi mainituissa ammattimaisen kalastuksen muikkusaaliit lisäävät keskiarvosaalista (taulukko 29). Ruokakuntakohtaisten keskimääräisten saaliiden pieneneminen 1960-luvulta johtunee kalastuksen luonteen muuttumisesta ja merkityksen vähenemisestä. Alueilla, joilla harjoitetaan nykyisin

ammattimaista kalastusta, ruokakuntakohtaiset saaliit ovat korkeita ja lähes samaa suuruusluokkaa kuin 1960-luvulla. Sekä 1960-luvun että vuoden 1987 tiedustelujen perusteella muikku on talouksien tärkein saaliskala. Järvittäin myös siialla ja ahvenella on huomattava sija talouksien saaliissa.

Taulukko 29. Ruokakunnan (asuntokunnan) keskimääräinen saalis (kg) selvitysalueella. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

Järvi	1964	1965	1966	1967	1968	1987
Ala-Vuotunkijärvi	64.4	36.7	80.0	59.7		
Vuotunkijärvi	104.1	100.2	90.3	89.8		66.9
Suininkijärvi	341.4	300.4	337.5	190.0	235.1	298.6
Kiitämäjärvi	469.8	361.8	301.4	394.9	357.8	129.9
Kirpistöjärvi	679.8	588.3	343.8	851.2	404.6	362.5
Muojärvi	885.3	1070.7	1107.2	726.4	955.5	515.1
Kuusamojärvi	579.7	537.1	441.8	637.1	738.6	144.7
Joukamojärvi	405.2	499.4	453.3	340.2	388.7	130.0

4.2.3.7. Kalastuskustannukset

Selvitysalueen järvillä kotitarve- ja virkistyskalastajien kalastukseensa käyttämä rahamäärä oli vuonna 1987 kalastustiedustelun perusteella 2,1 milj. markkaa. Tästä Kuusinkijoen vesistöalueen järvien osuus oli n. 0,8 milj. markkaa. Asuntokunnittain keskimääräiset kustannukset ovat olleet 1 154 mk/v. Pistojoen vesistöalueen järvillä kustannukset ovat olleet hieman korkeammat kuin Kuusinkijoen vesistöalueella (taulukko 30). Kotitarve- ja virkistyskalastuksen kustannukset selvitysalueella ovat keskimäärin hieman pienemmät kuin Kainuun alueella (Salojärvi ym. 1985, Salojärvi ja Huusko 1987). Tietoa kotitarve- ja virkistyskalastajien kalastukseen käyttämästä rahamäärästä voidaan pitää merkityksellisenä lähinnä kalastustarvikkeita myyvien ja valmistavien yritysten liikevaihdon ja työllisyyden kannalta (Kännö ym. 1986).

Suurimmat kustannuserät ovat pyydykset ja kulkuvälineet, erityisesti auton käyttökulut (taulukko 30). Kaikkien kulkuvälineiden käyttökulut ovat noin puolet kustannuksista.

Taulukko 30. Kalastuksesta aiheutuvat kustannukset selvitysalueen järviolueella tapahtuvassa kalastuksessa. A = Vuotunki-järven alue, B = Suininki, C = Kiitämä, D = Kirpistö, E = Muojärvi, F = Kuusamojärvi, G = Joukamojärvi, I = Kalastusluvut, II = Jäsenmaksut, III = Auton käyttökulut, IV = Veneen käyttökulut, V = Kelkan käyttökulut, VI = Kulut muista kulkuvälineistä, VII = Majoituskulut, VIII = Pyydyskulut, IX = Muut kulut, # = Yhteensä.

	KUUSINKIJOEN VESISTÖALUE				PISTOJOEN VESISTÖALUE				
	A	B	C	#	D	E	F	G	#
I	85	74	72	77	97	82	85	68	83
II	12	26	38	25	31	14	18	15	20
III	371	433	439	414	266	471	547	199	371
IV	50	136	120	102	182	160	532	102	244
V	16	73	26	38	24	43	40	33	35
VI	15	3	8	9	24	8	8	22	16
VII	26	24	79	43	57	8	26	2	23
VIII	393	456	303	384	675	350	409	348	446
IX	112	44	31	62	37	34	195	112	95
#	1080	1270	1116	1153	1392	1172	1859	901	1331

Eräiden tutkijoiden mukaan kalastuskustannukset suhteessa saatuun saaliiseen edustavat eräänlaista minimiarvoa siitä, miten arvokkaaksi kalastajat harrastuksensa kokevat (mm. Dill 1980). Tämänkaltainen tarkastelu edellyttää kuitenkin, että kotitarve- ja virkistyskalastuksella olisi elinkeinoluonne, jonka tulos voitaisiin mitata tilinpäätöslaskelman avulla. Kalastuksen arvoa ei kuitenkaan voi virkistys- ja kotitarvekalastuksessa mitata saaliin kauppaa-arvon ja kalastuskustannusten avulla, sillä ne eivät sisällä kalastuksen ja kalojen tarjoamaa virkistysarvoa ja kalastuksen merkitystä elämänlaadulle. Virkistyskalastuksen arvon määrittämisessä on ongelmana se, että virkistyskalastuksella ei ole käypää markkinahintaa eikä ole määritetty, mikä on virkistyskalastuksen tuotos, ts. mitä mitataan (Crutchfield 1962). Pitkälle meneviä johtopäätöksiä kalastuksen arvosta tai vesialueen arvosta kalavetenä saaliinarvon ja kalastuskustannusten keskinäisen vertailun perusteella ei varsinkaan virkistyskalastuksessa ole mielekäästä tehdä, sillä se saattaa olla yksittäistapauksissa harhaanjohtava eikä

sellaisenaan sovi esimerkiksi kustannus-hyöty- analyysin välineeksi (Lindqvist 1989).

4.3. Kuusinkijoki

4.3.1. Kalastajamäärät ja kalastuksen luonne

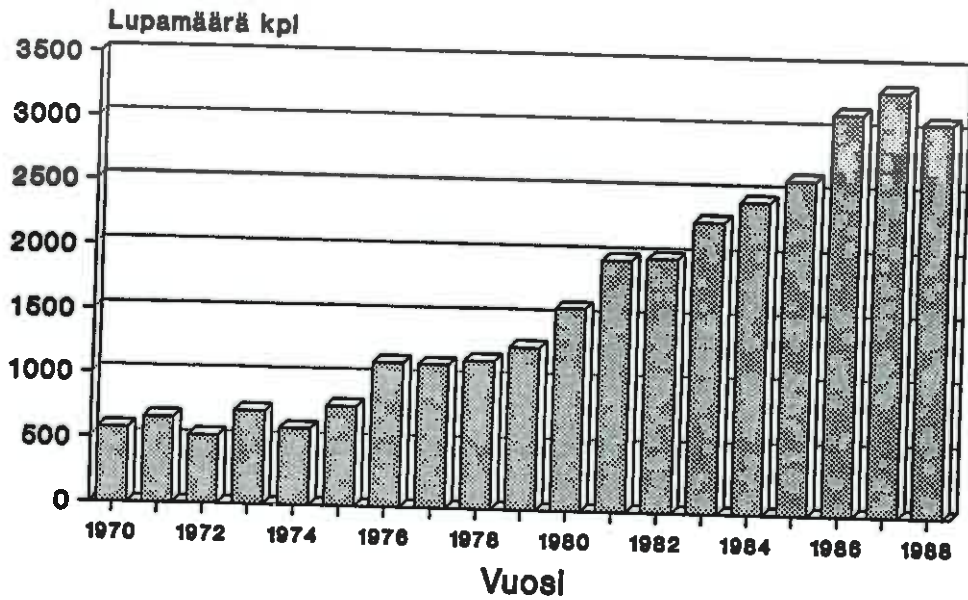
Kuusinkijoessa kalastus oli 1950- ja 1960-luvulla pääasiassa kotitarvekalastusta, jota harjoittivat lähialueiden asukkaat. Sormusen (julkaisematon) haastattelujen mukaan myös salakalastus oli tavallista. Turistilupia myytiin vuosittain jonkin verran joskin monet ulkopaikkakuntalaiset eivät ostaneet lainkaan kalastuslupaa. Eräiden arvioiden mukaan jopa puolet kalasti ilman tarvittavaa kalastuslupaa (Sormunen julkaisematon).

Kalastuskunnilta kerättyjen tietojen perusteella 1960-luvulla Kuusinkijoelle myytiin vuosittain 400-600 kalastuslupaa. Kalastajien määrä on lisääntynyt tasaisesti 1970-luvulta alkaen. Kalastuslupien kysynnän voimakas kasvu tapahtui 1980-luvun alussa (kuva 15). Kuusinkijoen merkitys virkistys- ja urheilukalastusalueena on nykyisin myös valtakunnallisesti huomattava.

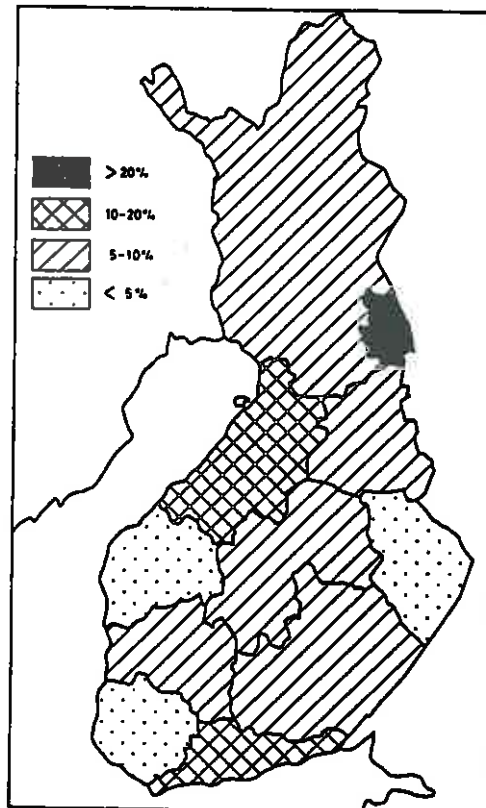
Kalastustiedustelujen perusteella huomattava osa Kuusinkijoella kalastaneista henkilöistä on Kuusamon ulkopuolelta (Toivonen ja Heikinheimo-Schmid 1979, Myllylä 1982). Myllylä (1982) ilmoittaa kalastajista olleen vuonna 1979 20 % Kuusamosta, 18 % muualta Oulun läänistä ja 62 % muualta Suomesta. Pari vuotta aiemmin Toivosen ja Heikinheimo-Schmidin (1979) mukaan 40 % kalastajista oli kuusamolaisia ja 60 % muualta. Vuoden 1987 kalastuslupamyynnin perusteella laadittu kalastajien kotipaikkakuntajakauma on esitetty kuvassa 16.

Toivosen ja Heikinheimo-Schmidin (1979) mukaan keskimääräinen kalastusaika oli Kuusinki-, Kitka- ja Oulankajoella vuonna 1977 paikkakuntalaisilla 23 vuorokautta ja turisteilla 2,5 vuorokautta. Myllylän (1982) mukaan vuonna 1979 Kuusinkijoella kalastettiin keskimäärin 3,5 vuorokautta kalastuslupaa kohti.

Kuusinkijoki Kalastusluvut



Kuva 15. Kuusinkijoelle myytyjen kalastuslupien määrä vuosina 1970-1988.



Kuva 16. Kuusinki-, Kitka- ja Oulankajoella kalastamassa käyneiden henkilöiden kotipaikkajakauma vuonna 1987.

Kalastajista 93 % oli miehiä ja 7 % naisia (Myllylä 1982). Kalastajien ikärakenne ja ammattijakauma selviävät taulukosta 31.

4.3.2. Kalastusvälineet ja pyyntiponnistus

Raunan ja Shemeikan (1967) mukaan kalastuskuntien toimesta urheilukalastus oli 1950-1960-luvulla heikosti järjestetty. Alueita ei valvottu ja runsaasti "turistikalastajia" liikkui lunastamatta asiaankuuluvia lupia. Vähäisten pyynti- ja pyydysrajoitusten valvonta oli olematonta. Tilastoja käytetyistä pyydyksistä 1950-1960-luvuilta ei ole, mutta haastattelujen perusteella uistimet ja perhot olivat yleisimpiä (Sormunen julkaisematon). Myös harrilaudalla kalastusta ja tuulastusta harrastettiin varsinkin paikallisten asukkaiden toimesta.

Taulukko 31. Kuusinki-, Kitka- ja Oulankajoella kalastaneiden henkilöiden ikä- ja ammattijakauma vuonna 1979 (Myllylä 1982).

Ikäjakauma		Ammattirakenne	
Ikäryhmä	%	Toimiala	%
< 15 v.	3	Teknillinen, luonnontiet., humanistinen työ	15
15-19 v.	6	Hallinnollinen, tilinpidollinen, konttorityö	9
20-24 v.	19	Kaupallinen työ	7
25-29 v.	16	Maatalous, metsätalous	6
30-34 v.	30	Kuljetus, liikenne	16
> 35 v.	27	Teollinen työ	28
		Palvelutyö	5
		Opiskelijat, eläkeläiset	14

1970-luvulta alkaen Kuusinkijoen jokialueilla ainoita sallittuja kalastusvälineitä ovat olleet vapakalastusvälineet. Matoonki ei kuitenkaan ole sallittu.

Myllylä (1982) esittää 1970-luvun lopulla suosituimman kalastustavan Kuusinkijoella olleen virveliuistelun rannalta, jota harrasti 65 % kalastajista (taulukko 32). Perhokalastusta harrasti vajaa kolmannes virvelillä ja heittokoholla. Perhovapaa

ja perhosiimaa käytti vain 7 % kalastajista. Suosituimmat vieheet ilmenevät taulukosta 33. Vuoden 1987 kalastustiedustelun perusteella 4/5 kalastajista käytti heittokalastusvälineitä ja runsaat 40 % perhokalastusvälineitä.

Taulukko 32. Oulanka-, Kitka- ja Kuusinkijoella käytetyt kalastustavat vuonna 1979 (Myllylä 1982).

Kalastustapa	Oulanka- joki	Kitka- joki	Kuusinki- joki	Yht.
Virvelöinti uistimella	65 %	62 %	70 %	65 %
Perhokalastus virvelillä ja heittokoholla (= perholitka)	30 %	32 %	21 %	28 %
Perhokalastus perhovavalla ja perhosiimalla	5 %	6 %	9 %	7 %

Taulukko 33. Oulanka-, Kitka-, ja Kuusinkijoella käytetyt vieheet. Luvut ilmaisevat, kuinka monta prosenttia kyselyyn vuonna 1979 osallistuneista kalastajista ilmoitti ainakin joskus ko. vuoden aikana käyttäneensä kyseistä viehettä (Myllylä 1982).

Käytetty viehe	Oulanka- joki	Kitka- joki	Kuusinki- joki	Yht.
Vaappu	14 %	13 %	12 %	13 %
Devoni	12 %	11 %	26 %	16 %
Lusikkauistin	18 %	14 %	12 %	15 %
Muu uistin	9 %	13 %	6 %	9 %
Vilku, lippa	26 %	26 %	24 %	25 %
Perho	21 %	23 %	20 %	22 %

Jokikalastuksessa pyyntiponnistusta kuvaa myytyjen lupien määrä, lupavuorokausimäärä ja kalastuspäivien määrä. Kuusinkijoelle myytyjen kalastuslupien määrä on pysynyt 1960-luvulta aina 1970-luvun puoliväliin saakka tasaisena (kuva 15). Vuodesta 1976 alkaen myytyjen lupien määrä alkoi kasvaa tuntuvasti ja saavutti toistaiseksi huippunsa vuonna 1989, jolloin osittain perhokalastuksen MM-kilpailujen myötävaikutuksella joelle myytiin runsaat 5000 kalastuslupaa. Luvut ilmaisevat myytyjen lupien määrän, mutta eivät lupien oikeuttamaa kalastusvuorokausien määrää ja kalastaneiden henkilöiden määrää. Kalastustiedustelujen mukaan keskimääräinen kalastuspäivien määrä kalastuslupaa kohti on viimeisen kymmenen vuoden aikana

ollut 3-4 päivää. Käyttäen keskimääräisenä kalastuspäivien määränä 3,5 kalastuslupaa kohti, on pyyntipäivien määrä vaihdellut 1980-luvulla 4400-15000/vuosi.

4.3.3. Kokonaissaalis ja kalastuskustannukset

Sormunen ym. (1969) on arvioinut Kuusinkijoen luonnontilaiseksi kalansaaliiksi noin 3 000 kg, mikä koostui pääasiassa taimesta ja harjuksesta. 1960-luvulle tultaessa saalis oli Sormusen ym. (1969) mukaan pienentynyt 1 500 kiloon. Lajikoostumus oli edelleen sama. Pääosa taimensaaliista oli pientä, lähes alamittaista taimenta. Saaliin pieneneminen johtui nimenomaan yli 0,5 kg taimenten osuuden vähenemisestä. 1960-luvulla vesialueiden omistajien saalis oli noin 2/3 kokonaissaaliista.

Toivonen ja Heikinheimo-Schmid (1979) ovat esittäneet kalastustiedusteluun perustuvia saalistietoja Kuusinkijoelta vuodelta 1977. Myytyjen kalastuslupien perusteella laskettu kokonaissaalis on kuitenkin Toivosen ja Heikinheimo-Schmidin (1979) kirjoituksessa virheellinen, sillä myyty lupamäärä oli ko. vuonna noin kolminkertainen tiedustelussa käytettyyn lupamäärään nähden. Koska ko. tiedustelussa laajennoksen pohjana käytettyä jokikohtaista keskiarvosaaalista ei ollut saatavilla tehtiin saaliin korjaus kertomalla Toivosen ja Heikinheimo-Schmidin (1979) ilmoittamat saaliit todellisuudessa myytyjen ja em. kirjoittajien käyttämän lupamäärän suhteella (2.769).

Kuusinkijoen kokonaissaalis oli vuonna 1977 em. laskelmien mukaan 1 146 kg, josta taimenta oli 45 %, harjusta 46 % ja loput siikaa, haukea ja ahventa (taulukko 34). Noin 90 % taimensaaliista oli pientä, alle 0,5 kg painoista kalaa.

Vuoden 1987 tiedustelun mukaan kalansaalis oli Kuusinkijoesta tuntuvasti suurempi kuin aikaisemmin (taulukko 34). Harjuksen osuus saaliissa oli 63 %, taimenen 27 % ja siian 5 %. Saalis jakaantui jokseenkin tasan kuusamolaisten ja muualta tulleiden virkistyskalastajien kesken.

Kuusamolaisien kalastajien keskiarvo oli vuonna 1987 yli kaksinkertainen verrattuna turistikalastajiin. Turistikalastajat saivat saaliikseen hieman enemmän siikaa ja harjusta kuin kuusamolaiset, joiden taimensaalis oli suurempi kuin turistikalastajilla.

Taulukko 34. Kalansaalis Kuusinkijoesta vuosina 1977 ja 1987.

Laji	Saalis (kg)	
	1977*	1987
Taimen	520	2450
Harjus	526	5670
Siika		420
Hauki	72	310
Ahven	14	80
Särki		10
Muut	14	10
Yhteensä	1146	8950

* (Toivonen ja Heikinheimo-Schmid 1979)

Lähes 60 % saaliista saatiin heittovavalla, mikä käytännössä tarkoittaa vaapuilla, uistimilla ja perholitkalla. Perhovavalla saatiin kuitenkin suurempi keskimääräinen saalis kuin heittovavalla. Perhokalastajat ovat yleensä harrastukseensa paneutuneita kun puolestaan heittovapa sopii paremmin satunnaiselle kalastajalle.

Kalastustiedustelun mukaan vuonna 1987 kalastuskustannukset Oulankajoen, Kitkajoen ja Kuusinkijoen alueilla tapahtuneessa kalastuksessa olivat noin 5,2 milj. markkaa, josta Kuusinkijoen osuudeksi voidaan arvioida noin 2,4 milj. markkaa. Keskimääräiset kustannukset yhtä kalastuslupaa kohti olivat 715 mk (taulukko 35). Kuusamon kalastusmatkailututkimuksen mukaan (Pelander/ Kuusamon kunta, suullinen ilmoitus) ulkopaikkakuntalaiset kalastusmatkailijat käyttivät rahaa Kuusamossa vuonna 1989 keskimäärin 984 mk/henkilö. Kokonaiskalastuskustannukset Kuusinkijoella käyneiden turistikalastajien osalta olivat siten arviolta 3.7 miljoonaa markkaa vuonna 1989. Suurimmat kulut aiheutuivat, kuten järvikalastuksessa, kulkuvälineiden käytöstä

ja kalastusvälinehankinnoista. Kalastuskustannusten informaatioarvoa on käsitelty kohdassa 4.2.3.7.

Taulukko 35. Keskimääräiset kalastuskustannukset Kuusinkijoella vuonna 1987 tapahtuneessa kalastuksessa.

Kustannuslaji	mk
Kalastusluvat	72
Jäsenmaksut	6
Matkustuskulut	265
Majoittumiskulut	46
Kalastusvälineet	245
Muut kulut	81
Yhteensä	715

5. KALAKANNAT

5.1. Siika

Siikamuodot: Varhaisimmat kirjallisuuteen perustuvat tiedot Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueiden siioista ovat Järven (1943) 1920-1930-lukujen taitteessa keräämät siikanäytteet. Näytemäärät ovat tässä aineistossa pieniä ja valtaosin kutu-aikana pyydettyjä, joten kussakin järvessä kaikista mahdollisesti esiintyneistä siikamuodoista ei välttämättä ole saatu tietoja. Myöhempiä aineistoja on 1960-, 1970- ja 1980-luvuilta. Sormunen (julkaisematon) on kerännyt varsin kattavan näyteaineiston 1960-luvun lopulla. Paloniemen (1978) ja Hinkkalan (1974) opinnäytetöihin sisältyy 1970-luvun alkupuolelta siikatietoja. Vuosina 1987-1988 riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos keräsi siikakantanäytteitä sekä Kuusinkijoen että Pistojoen vesistöalueilta.

Ala-Vuotunki-, Vuotunki- ja Kuntijärven siioista ei vuosisadan alkupuolelta ole julkaistuja tietoja. Vuosilta 1967-1971 olevien näytteiden perusteella Vuotunkijärven alueella esiintyi *Coregonus lavaretus* - tyyppinen siikamuoto, jonka siivilähämäsmäärä oli noin 30. Siivilähämäsjakaus on jokseenkin samanlainen vuosien 1987-1988 näytteissä. Kalakantanäytteiden,

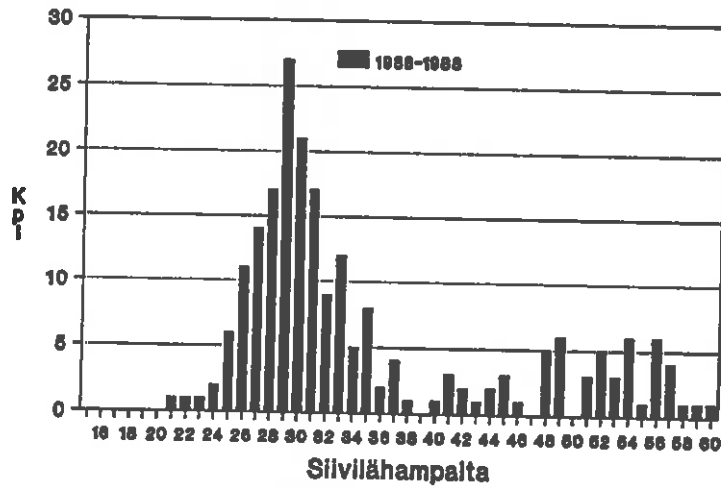
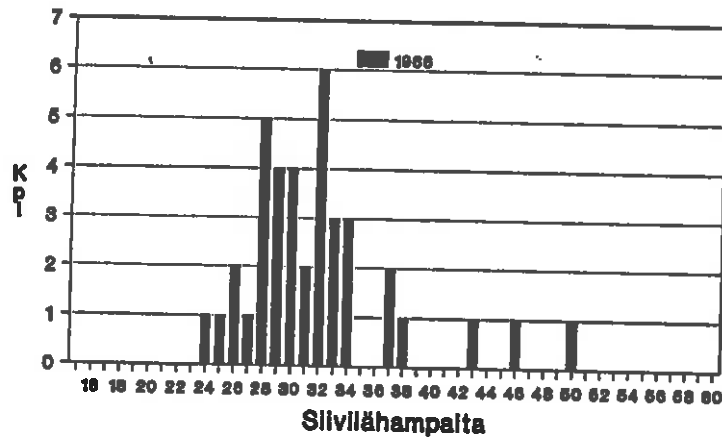
mädinhankintatietojen ja kalastajien haastatteluiden perusteella kyseessä lienee kuitenkin kaksi siikamuotoa, joista toinen on kookas *C. lavaretus*-tyyppi (siivilähammasmäärä keskimäärin 29-30 kpl) ja toinen *C. wartmanni*-tyyppi, jonka siivilähammasmäärä on 31-34 kpl, ja joka muistuttaa yläpuolisen Suininkijärven siikaa. 1980-luvun näytteissä on uutena siikatyyppinä istutettu planktonsiikaa (*C. pallasi*) (kuva 17).

Suininkijärvässä siika oli 1930-luvulla *C. wartmanni*-tyypin siikaa (Järvi 1943). Siivilähammasmäärä oli keskimäärin 33-34 kpl. Järven (1943) Suiningin aineistossa ei tuolloin ollut muita siikamuotoja. Sormunen (julkaisematon) ja Hinkkala (1974) esittävät 1960-luvulla ja 1970-luvun alussa kerätyn materiaalin perusteella, että Suiningissa esiintyy ainakin neljä siikamuotoa: pohjasiika (*C. fera*), karisiika (*C. acronius*), vaellussiika (*C. lavaretus*) ja järvisiika (*C. wartmanni*). Pohjasiika lienee ollut ns. Kuusamon isosiikaa, jonka siivilähammasmäärä oli alle 20. Karisiika lienee järven alkuperäinen siikamuoto ja sitä esiintyy muissakin lähialueiden ja Kuusamon järvissä. Vaellussiika on todennäköisesti samaa kantaa kuin Vuotunkijärven alueella. Järvisiika on säilyttänyt asemansa runsaimpana siikamuotona. 1980-luvulla kerätyssä materiaalissa eri siikamuodot näyttävät säilyneen samoina, joskin karisiikan osuus on vähentynyt tämän aineiston perusteella. Lisäksi planktonsiika on tullut mukaan uutena siikamuotona istutusten seurauksena (kuva 18).

Kiitämäjärvässä esiintyy Järven (1943) mukaan kookasta *C. fera* tyyppin siikaa keskimääräisen siivilähammasmäärän ollessa 19-20 kpl. 1960-luvun aineiston perusteella karisiika- ja järvisiikatyypit näyttävät olevan vallitsevia siikamuotoja. 1980-luvulla kerätyn aineiston perusteella Kiitämässä esiintyy karisiikaa, vaellussiikaa, järvisiikaa ja planktonsiikaa. Näistä järvisiika on tämän aineiston perusteella yleisin siikamuoto (kuva 19).

Yhteenvedona voidaan todeta, että Kuusinkijoen vesistöalueella esiintyy nykyisin ainakin viisi siikamuotoa. Eri muotojen

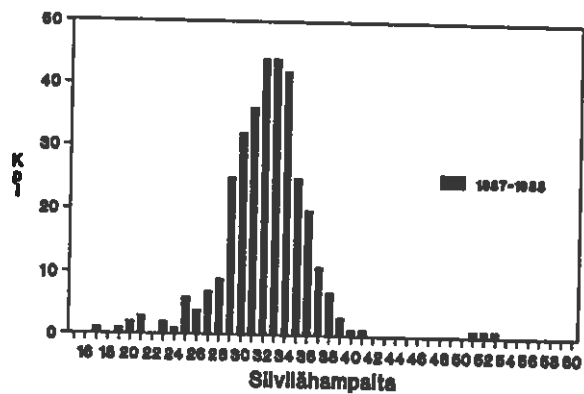
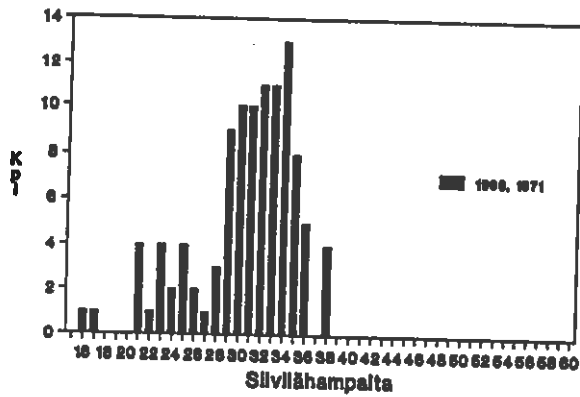
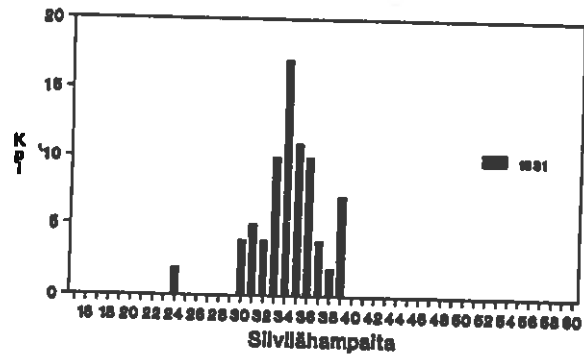
VUOTUNKIJÄRVEN ALUE Siivilähammasjakauma



Kuva 17. Siilan siivilähammasjakauma Vuotunkijärven alueella. 1960-luvun tiedot ovat Sormusen (julkaisematon) aineistosta.

SUININKIJÄRVI

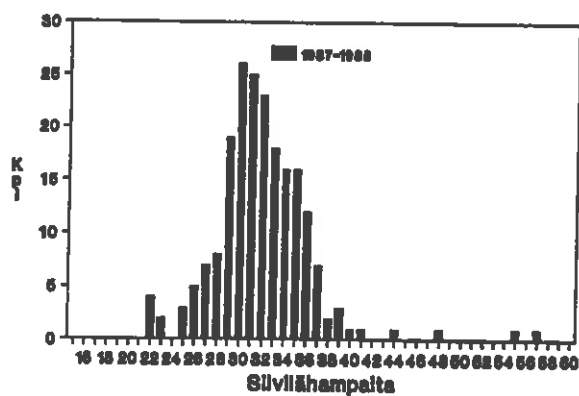
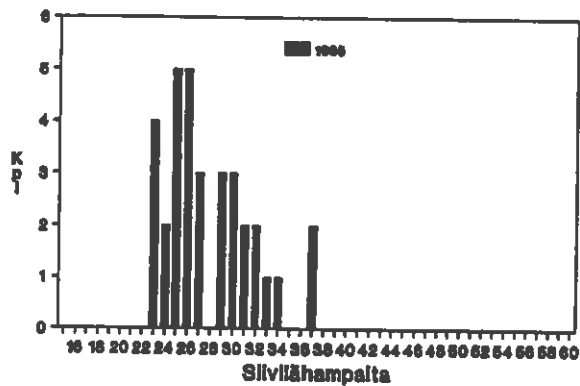
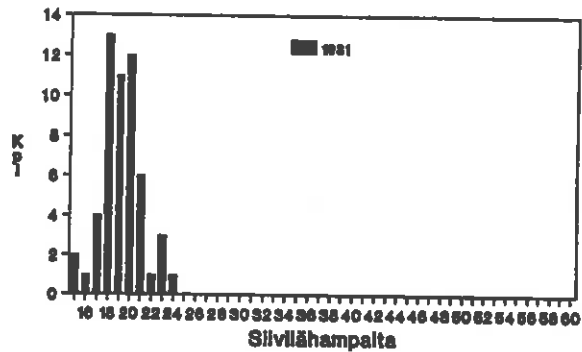
Siivilähammasjakauma



Kuva 18. Siian siivilähammasjakauma Suininkijärvessä. 1930-luvun tiedot ovat Järven (1943) esittämiä ja 1960-luvun tiedot ovat Sormusen (julkaisematon) aineistosta.

KIITÄMÄJÄRVI

Siivilähammasjakauma



Kuva 19. Siian siivilähammasjakauma Kiitämäjärvessä. 1930-luvun tiedot ovat Järven (1943) esittämiä ja 1960-luvun tiedot ovat Sormusen (julkaisematon) aineistosta.

erottaminen toisistaan täsmällisesti on vaikeaa, sillä siivilähammasjakaumat ovat päällekkäisiä ja muita selkeitä erottelukriteerejä ei ole. Mm. siikojen kasvu on pitkälti samantapaista eri muodoilla eri järvissä.

Pistojoen vesistöön kuuluvan Kirpistön siiat kuuluvat Järven (1943) mukaan vaellussiika-tyyppiin. Nykyisin yleisesti käytössä olevan Svärdsönin (1979) jaottelun mukaan kyseessä lie-nee ollut karisiika ja järvisiika. Sekä Sormusen (julkaisematon) materiaalissa 1960-luvulla että 1980-luvulla kerätyssä aineistossa karisiika on vallitseva siikatyyppe. Planktonsiikaa on näytteissä vähän (kuva 20).

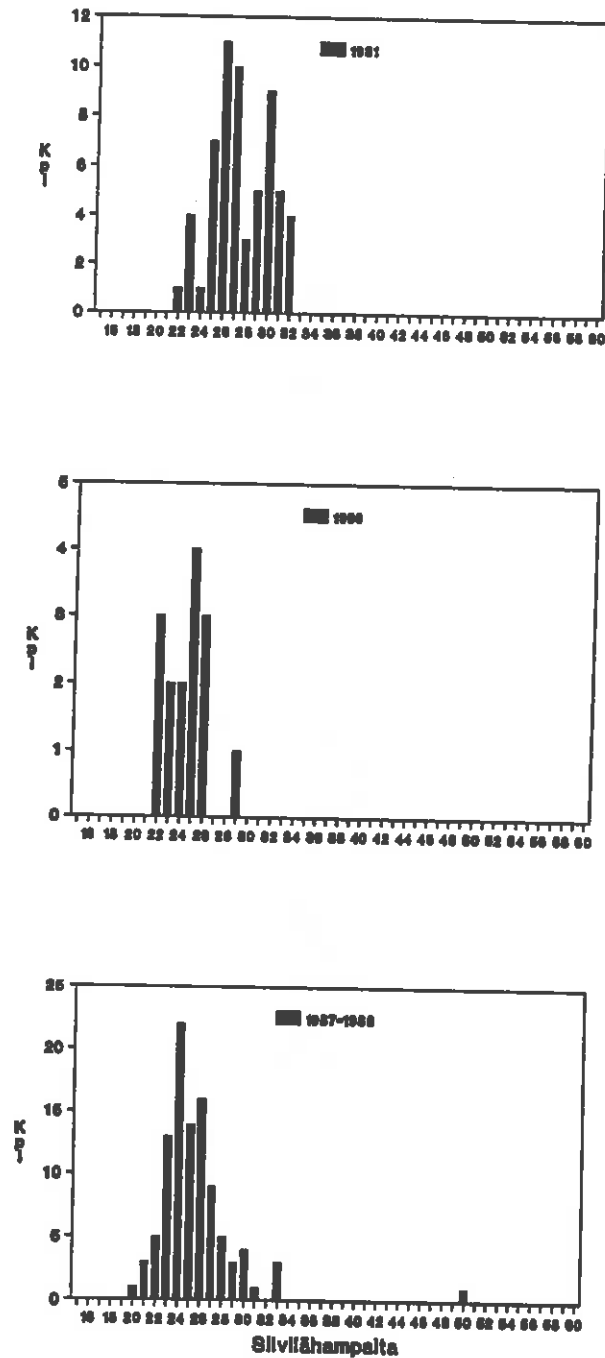
Muojärven siika on sekä 1960-luvun että 1970-luvun näyteaineistojen perusteella pääasiassa karisiikaa (kuva 21). Karisiikan lisäksi Muojärvessä näyttää mahdollisesti olevan myös pohjasiikaa ja vaellussiikaa. Käylän kalanviljelylaitos hankkii mätiä Muojärven vaellussiikasta kalanviljelyn tarpeisiin. 1980-luvulla kerätyssä näyteaineistossa siivilähammasjakauma on säilynyt lähes ennallaan. Planktonsiika on tullut kuitenkin uutena muotona mukaan kalastoon (kuva 21).

Muojärven ja Kuusamojärven välissä olevan Välijärven siika on vuonna 1972 Paloniemen (1978) keräämän materiaalin mukaan pohjasiikaa ja karisiikaa. Seassa on mahdollisesti myös vaellussiikaa.

Kuusamojärvessä esiintyi Järven (1943) mukaan 1920-luvulla siivilähammasmäärältään Kiitämajärven kaltainen harvasiivilähampainen siika, jonka kasvu oli hieman tätä hitaampaa. 1960-luvun ja 1970-luvun näytteiden perusteella Kuusamojärven siika oli karisiikaa ja pohjasiikaa. Tilanne näyttää samalta 1980-luvun näytteiden perusteella lukuunottamatta planktonsiikaa, joka on tullut uutena muotona esiin (kuva 22). Kokonaisuutena Kuusamo- ja Muojärven siikamuodot ovat lähellä toisiaan. Myös Joukamojärven siikamuodot vastaavat Muo- ja Kuusamojärven siikoja (Ollila 1974).

KIRPISTÖ

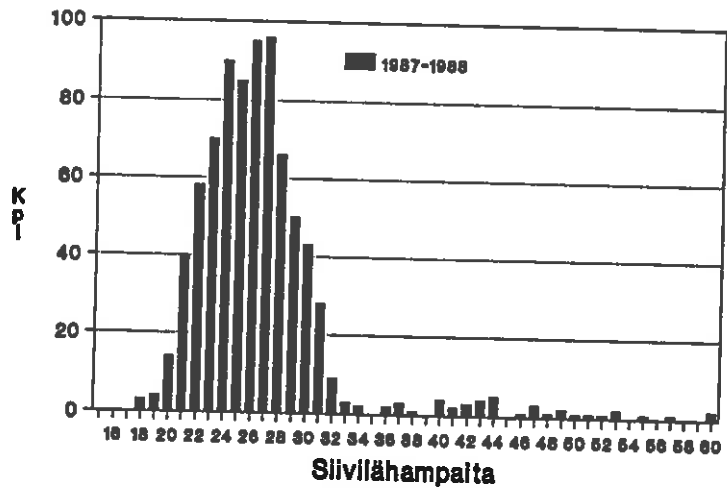
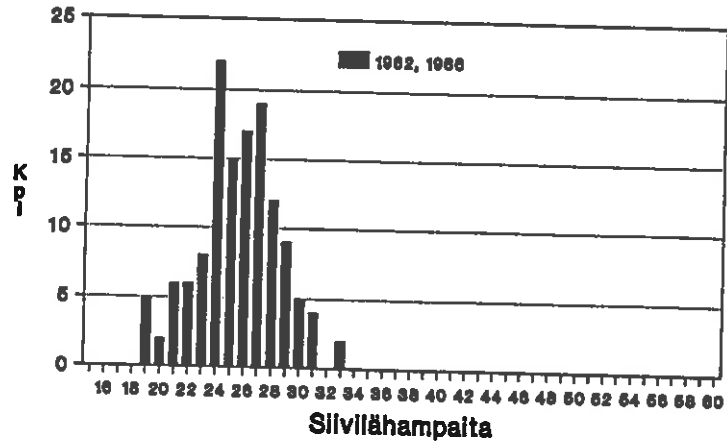
Siivilähhammasjakauma



Kuva 20. Siian siivilähhammasjakauma Kirpistöjärvessä. 1930-luvun tiedot ovat Järven (1943) esittämiä ja 1960-luvun tiedot ovat Sormusen (julkaisematon) aineistosta.

MUOJÄRVI

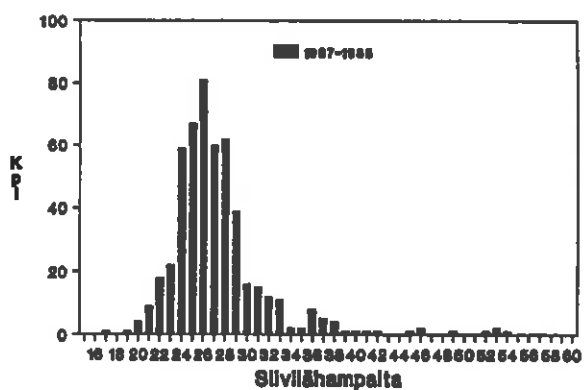
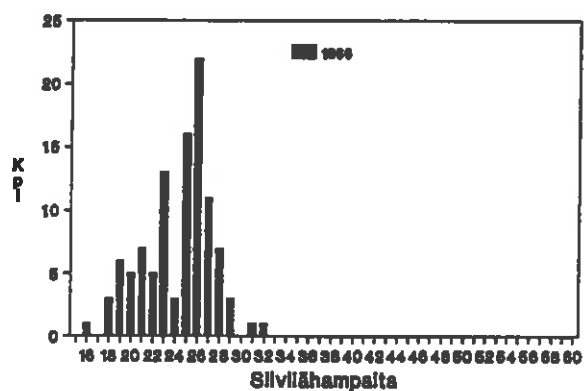
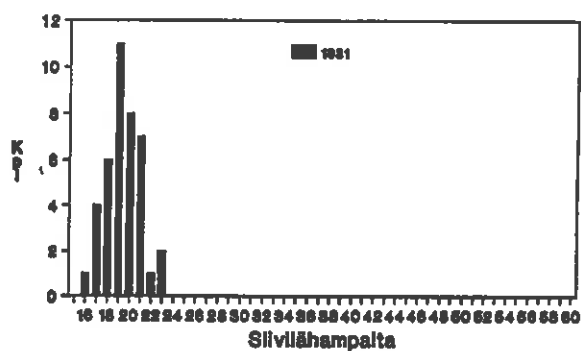
Siivilähammasjakauma



Kuva 21. Siian siivilähammasjakauma Muojärvessä. 1960-luvun tiedot ovat Sormusen (julkaisematon) aineistosta.

KUUSAMOJÄRVI

Siivilähämäsjakauma



Kuva 22. Siian siivilähämäsjakauma Kuusamojärnessä. 1920-luvun tiedot ovat Järven (1943) esittämiä ja 1960-luvun tiedot ovat Sormusen (julkaisematon) aineistosta.

Kokonaisuutena Pistojoen vesistöalueen järvien siikamuodot ovat samoja kuin Kuusinkijoen vesistöalueella. Kuitenkin karisiika näyttää esiintyvän Pistojoen vesistöalueella runsaampana kuin Kuusinkijoen vesistöalueella, jossa vallitseva on järvisiika. Muojärven ja Kuusamojärven välistä Välijärveä lukuunottamatta pohjasiian osuus näyttää olevan vähäinen koko selvitysalueella (Paloniemi 1978). Planktonsiika on runsaimmillaan Vuotunkijärven alueella.

Kuusinkijoen ja Vuotunkijärven alueen siikakannoista ei ole em. istutuksia edeltäviä tietoja. Vesistöalueen Neuvostoliiton puoleisista järvistä ainakin Pääjärvässä on esiintynyt viisi eri siikamuotoa, joista osa oli virtakutuisia, osa järvikutuisia. Samoin Suomen puoleisen Pistojoen vesistön järviolueen alapuolella (Kuittijärvet) on ollut useita siikamuotoja. Sekä Pääjärven että Kuittijärvien huomattavimmat siikatyypit ovat luettavissa ainakin pohjasiika-, karisiika-, järvisiika- ja myös planktonsiika-tyyppiin (esimerkiksi Aleksandrov ja Novikov 1959, Potapova 1959).

Saaliskehitys ja kannanvaihtelut: Kuusinkijoen vesistöalueella Ala-Vuotunkijärvässä ja Vuotunkijärvässä siikasaalis oli runsas 1950-luvun alkupuolella, mutta väheni selvästi ko. vuosikymmenen lopulla ja 1960-luvulla (Sormunen julkaisematon, taulukko 36). Vähentymisen oli selvintä Ala-Vuotunkijärvässä. 1960-luvulla saaliin määrä vaihteli vuosittain, mutta voimakkaita muutoksia ei Sormusen (julkaisematon) haastatteleminen kalastajien mukaan 1960-luvulla ollut havaittavissa.

1980-luvun alussa Kuusinkijoen vesistöalueen kalastuskuntien siikasaalis oli Palovirran (1985) arvion mukaan noin 17 000 kg jakaantuen jokseenkin tasan Vuotunkijärven alueen, Suininkijärven ja Kiitämäjärven kesken (taulukko 20). Vuoden 1987 kalastustiedustelun perusteella siikasaaliit olivat koko Kuusinkijoen vesistöalueella moninkertaistuneet verrattuna 1960-lukuun (taulukko 36). Saaliit ovat lisääntyneet tuntuvasti myös 1980-luvun alkuun verrattuna. Saaliin voimakas

kasvu johtunee kalastuksen tehostumisesta, erilaisista saaliin tilastointimenetelmistä ja istutustoiminnasta.

Pistojoen vesistöalueella on havaittavissa siikasaaliin osalta samansuuntainen kehitys kuin Kuusinkijoen vesistöalueella (taulukko 36). Muojärvässä korkeat saaliit vähenivät puoleen 1960-luvulla todennäköisesti siian ammattimaisen kalastuksen vähenemisen myötä (Ollila 1970).

Kuusinkijoesta saatiin luonnontilan aikana hyvin siikaa verkoilla. Eräät Sormusen (julkaisematon) haastattelemat kalastajat arvioivat Kuusinkijoen luonnontilaisen harjus- ja siikasaaliin olleen yhteensä jopa noin 10 000 kg. Sittemmin verkkokalastus joessa kiellettiin ja siikasaalis joesta jäi vähäiseksi. Nykyinen vapakalastusvälineillä saatava Kuusinkijoen siikasaalis on noin 400-500 kg/v (taulukko 34).

1970-luvun ja 1980-luvun alkupuolen järvi- ja jokikohtaisten saalistietojen puuttuessa ei siikakantojen vaihtelusta voida esittää yksityiskohtaisia tietoja.

Kutualueet ja kutuajat: Sormunen (julkaisematon), Raunta ja Shemeikka (1967) ja Juntunen ja Turunen (1971) ovat esittäneet haastatteluihin perustuvia tietoja siikojen kutualueista ja kutuajoista selvitysalueella 1960-luvulta alkaen. Raunta ja Shemeikka (1967) ovat laatineet haastatteluihin perustuvan kartan siikojen kutualueista Kuusinkijoen vesistöalueen järvissä, Pistojoen vesistöalueen järvissä ja Kuusinkijoessa. Kaikissa tutkimusalueen järvissä esiintyy sekä järvikutuista että jokikutuista siikaa. Järvissä kutu tapahtuu selkäkareilla ja rannoilla tavallisesti 0,5-1,5 m syvyydessä. Juntusen ja Turusen (1971) mukaan Suininkijärvässä järvikutuisten siikojen kutusyvyys on 0,5-7 m. Kutu tapahtuu lokakuun alun ja marraskuun puolivälin välisenä aikana (Raunta ja Shemeikka 1967). Jokiin nousseiden siikojen kutupaikat ovat niva- ja virtapaikoissa, joissa on karikkoinen karkeasorainen kivikko (Raunta ja Shemeikka 1967). Siiat kutevat virtavesissä lokakuulta alkaen joulukuun alkupäiviin saakka.

Taulukko 36. Siikasaalis selvitysalueen järvistä. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

Kuusinkijoen vesistöalue													
	1954	1955	1964	1965	1966	1967	1968	1987					
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg				
Ala-Vuotunkijärvi	1985	13,8	125	0,9	156	1,1	67	0,5	260	1,8	127	0,9	
Vuotunkijärvi	1840	3,4	1063	1,9	1371	2,5	1002	1,8	1085	2,0	1105	2,0	
Suininkijärvi			3153	1,4	2219	1,0	2570	1,2	1198	0,6	1968	0,9	15924
Kitämäjärvi			1647	0,9	1066	0,6	1068	0,6	1155	0,6	1430	0,8	5200
Yhteensä	3825	5,5	1188	1,7	6327	1,3	4354	0,9	4983	1,1	3585	0,8	32894

} 11770 16,9

Pistojoen vesistöalue												
	1964	1965	1966	1967	1968	1987						
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/h	kg			
Kirpiistöjärvi	2159	1,7	1874	1,5	1411	1,1	1895	1,5	1809	1,4	3188	2,5
Muojärvi	13826	1,9	13872	1,9	5455	0,8	8627	1,2	5457	0,8	15086	2,1
Kuusamojärvi	3713	0,7	3383	0,7	2678	0,5	2682	0,5	2882	0,6	10667	2,0
Joukamojärvi	344	0,1	4300	1,7	5291	2,2	3726	1,5	2414	1,0	6280	2,5
Yhteensä	20042	1,3	23429	1,5	14835	0,9	16930	1,1	12562	0,8	35221	2,1

Kuusinkijoessa siika kutee ainakin Putkosen lampareessa, Kiu-
kaankorvan alapuolisessa suvannossa ja Metsolammessa (Sormunen
julkaisematon).

Juntusen ja Turusen (1971) mukaan Vuotunkijärvestä tunnetaan
siian kutupaikkoja Välijoesta, Hepojoesta ja Kalliosalmesta,
joissa siika kutee marras-joulukuussa. Siika kuti ennen Mylly-
kosken voimalaitoksen rakentamista myös Piilijoen niskassa Ala-
Vuotunkijärvestä (Sormunen julkaisematon). Järvellä tapahtuvan
kudun lisäksi myös Suininkijärvestä siika laskeutuu kudulle
Varisjokeen ja nousee kudulle Suininginjokeen.

Sormusen (julkaisematon) keräämien tietojen mukaan Kuusamojär-
vellä siika nousee kutemaan noin kymmeneen jokeen. Lisäksi
järvestä tavataan karikutuista siikaa. Virransalmessa, Muojär-
ven ja Kuusamojärven välillä on Sormusen (julkaisematon) haas-
tattelemien kalastajien mukaan oma siikarotunsa, joka kutee
myöhempään kuin karikutuinen siika. Järvi- ja salmikutuista
siikaa ei voitu erottaa toisistaan ulkonäön perusteella.

Vaellukset: Siikojen vaelluksista Kuusinkijoen ja Pistojoen
vesistöalueella tiedetään verraten vähän. Tiedot perustuvat
kalastajien haastatteluihin (Sormunen julkaisematon) ja Juntu-
sen ja Turusen (1971) tekemään siikamerkintään.

Juntunen ja Turunen (1971) merkitsivät värillisellä nauhamer-
killä elokuussa 1968 Vuotunkijärvestä 30 siikaa, Suiningissa
207 siikaa ja Kiitämässä 131 siikaa. Siikat oli pyydystetty
nuotalla. Pääosa palautuksista on samalta syksyltä. Yhtä poik-
keusta lukuunottamatta kaikilla osa-alueilla palautukset (yht.
33 kpl) on saatu merkintäjärvestä. Siikat vaikuttavat paikalli-
silta. Juntunen ja Turunen (1971) eivät esitä arviota merkit-
tyjen siikojen "lajista", mutta ne lienevät olleen järviku-
tuista "pikkusiikaa".

Kalastajien havainnot siikojen vaelluksista koskevat kutuaikaan
liittyvää liikehdintää. Kaikissa selvitysalueen järvissä on
esiintynyt jokiin kudulle vaeltavia siikoja. Sormusen (jul-

kaisematon) haastattelemien kalastajien mukaan Varisjokeen laskeutui siikaa Suiningista myös kesällä. Siika oli kookasta. Myös Vuotunkijärvestä tapahtui siian liikkumista Välijokeen ja Varisjokeen. Ilmeisesti siikoja vaelsi myös Kuusinkijokeen ja Kuusinkijoesta järviolueelle. Keskikesän vaellus oli lyhytaikainen. Myös nykyään Vuotunkijärvistä ja Suininkijärvestä tapahtuu kalastajien havaintojen mukaan siikojen vaelluksia keskikesällä jokialueille.

Ikäjakaumat: Koko selvitysalueen siikojen ikäjakaumat saaliissa esitetään taulukossa 37. Vähälukuisena saalisnäytteissä esiintyneiden siikojen kuten planktonsiian ja vaellussiian ikäjakaumia ei esitetä.

Koko selvitysalueelle harvasiivilähampaisten siikojen (kari-siika ja järvisiika) ikäjakauma on sekä verkko- että nuotta-saaliissa samanlainen. Verkkopyynnin kohteeksi siika tulee jo kaksivuotiaana, mutta täydellinen rekrytoituminen tapahtuu vasta neljävuotiaana. Kuusamojärvestä siian rekrytoituminen verkkosaaliiseen jo kaksivuotiaana johtuu näytteissä mukana olleesta muikkuverkkosaaliista. Neljävuotiaana siika on

Taulukko 37. Siikojen ikäjakaumat (%) selvitysalueen eri järvien saalisnäytteissä.

Alue	Siikamuoto/pyydys	N	Ikäryhmä									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vuotunkijärvi												
	Sh < 40/verkko	61	-	3	21	57	10	3	2	2	2	-
	Sh < 40/nuotta	112	20	44	33	2	2	-	-	-	-	-
	Planktons./nuotta	60	20	48	23	5	4	-	-	-	-	-
Suininkijärvi												
	Järvisiika/nuotta	341	8	48	19	11	8	2	2	1	1	-
Kiitämäjärvi												
	Järvisiika/verkko	204	-	1	9	37	31	17	2	2	-	-
Kirpistöjärvi												
	Karisiika/verkko	81	-	-	5	40	33	22	-	-	-	-
Muojärvi												
	Karisiika/verkko	311	-	4	25	42	25	3	-	-	-	-
	Karisiika/nuotta	484	4	36	30	11	8	8	2	-	-	-
	Planktons./nuotta	34	29	47	18	3	3	-	-	-	-	-
Kuusamojärvi												
	Karisiika/verkko	517	-	6	40	18	10	16	8	1	-	-

tarkastelluissa järvissä sitä kokoluokkaa, että se tarttuu 27 mm:n solmuvälin verkkoon.

Nuottakalastuksen saaliiseen harvasiivilähampaiset siiat tulevat jo kaksivuotiaina.

Planktonsiikapopulaatioissa nuoret siiat ovat vallitsevia. Nuottasaaliiseen planktonsiiat rekrytoituvat kari- ja järvisiian tapaan jo kaksivuotiaina. Verkkosaalisnäytteissä planktonsiikaa on vähän.

Kasvu: Tutkimusalueen siikojen pituus ja paino ikäryhmittäin saaliissa on esitetty taulukoissa 38-43, pituuden ja painon suhdetta kuvaavat parametrit taulukossa 44 ja osittain takautuvaan pituuden määrittämiseen perustuva pituus eri ikäisenä kuvissa 23-26.

Taulukko 44. Siikojen pituuden ja painon suhdetta kuvaavan mallin $W = aL^b$ parametrit saalisnäytteiden perusteella.

Alue/siikamuoto	a	b
Vuotunkijärvi		
Sh < 40	1.78×10^{-6}	3.29
Planktonsiika	1.36×10^{-6}	3.35
Suininkijärvi		
Järvisiika	6.34×10^{-6}	3.01
Kiitämäjärvi		
Järvisiika	9.95×10^{-6}	2.97
Kirpistöjärvi		
Karisiika	3.43×10^{-6}	3.17
Muojärvi		
Karisiika	1.30×10^{-6}	3.35
Kuusamojärvi		
Karisiika	3.43×10^{-6}	3.13

Järvisiian (*C.wartmanni*-tyyppi) kasvu on nykyisin Vuotunkijärven alueella, Suiningissa ja Kiitämässä samaa suuruusluokkaa. Kirpistöjärveltä olevan vähäisen näytemäärän perusteella myös

Taulukko 38. Vuotunkijärven harvasiivilähempaisten (sh 15-40) siikojen ja planktonsiian pituus ja paino ikäryhmittäin.

Harvasiivilähempeisten siikat (sh 15-40)

Verkkosaalis

Pituus, mm		max.		k.a.		S.D.		S.E.		Md.		Paino, g		min.		max.		k.a.		S.D.		S.E.		Md.	
Ikä	N	min.										Ikä	N												
2	2	245	265	255	14	10	255					2	2	147	157	152	7	5	152						
3	13	212	283	255	16	5	260					3	13	90	200	156	34	9	160						
4	35	244	325	277	19	3	275					4	35	124	350	204	52	8	200						
5	6	297	450	362	54	22	344					5	5	217	500	436	123	55	492						
6	2	245	430	338	130	92	338					6	2	122	800	461	479	339	461						
7	1	500	500	500	-	-	500					7	1	1150	1150	1150	-	-	1150						
8	1	264	264	264	-	-	264					8	1	140	140	140	-	-	140						
9	1	330	330	330	-	-	330					9	1	490	490	490	-	-	490						

Nuottasaalis

Pituus, mm		max.		k.a.		S.D.		S.E.		Md.		Paino, g		min.		max.		k.a.		S.D.		S.E.		Md.	
Ikä	N	min.										Ikä	N												
1	22	162	205	178	11	2	175					1	22	28	75	41	12	2	39						
2	49	165	250	207	18	3	208					2	49	32	124	77	21	3	77						
3	37	214	310	253	20	3	252					3	37	89	335	153	49	8	146						
4	2	255	255	255	0	0	255					4	2	138	160	149	16	11	149						
5	2	288	339	314	36	26	314					5	2	196	384	290	133	94	290						

Planktonsiika

Yhdistetty nuotta- ja verkkosaalis

Pituus, mm		max.		k.a.		S.D.		S.E.		Md.		Paino, g		min.		max.		k.a.		S.D.		S.E.		Md.	
Ikä	N	min.										Ikä	N												
1	11	156	190	172	8	3	170					1	11	30	69	41	10	3	39						
2	27	164	227	201	16	3	202					2	27	36	100	71	20	4	69						
3	13	202	274	239	26	7	247					3	13	76	203	134	49	14	128						
4	3	254	291	273	19	11	275					4	3	173	294	222	64	37	200						
5	2	286	420	353	95	67	353					5	2	235	650	443	293	208	443						

Taulukko 39. Suininkijärven järvisian pituus ja paino ikäryhmittäin.

Nuottasaalis															
Pituus, mm															
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	Md.			
Paino, g															
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
1	28	102	188	113	15	3	112	1	28	5	43	10	7	1	9
2	165	137	260	204	18	1	208	2	165	15	138	59	15	1	60
3	66	158	302	218	27	3	225	3	66	24	243	76	31	4	79
4	36	156	255	217	27	4	224	4	36	28	125	74	27	4	73
5	28	178	281	230	20	4	230	5	28	37	184	85	28	5	79
6	6	215	265	239	18	7	236	6	6	61	108	90	17	7	90
7	7	231	262	245	12	5	248	7	7	83	146	105	24	9	99
8	3	216	273	237	31	18	223	8	3	67	157	101	49	28	79
9	2	233	260	247	19	13	247	9	2	91	115	103	17	12	103

Taulukko 40. Kiitämäjärven järvisian ja planktonsiian pituus ja paino ikäryhmittäin

Järvisiika

Verkkosaalis

Pituus, mm

Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Piano, g		min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
								Ikä	N						
1	1	108	108	108	-	-	108	1	1	10	10	10	-	-	10
2	3	134	250	179	62	36	152	2	3	18	150	64	74	43	25
3	18	203	310	258	27	7	265	3	18	58	250	143	52	12	140
4	75	215	330	255	19	2	250	4	75	76	380	141	44	5	132
5	64	193	320	260	20	3	256	5	64	53	255	145	37	5	135
6	34	228	395	263	33	6	257	6	34	90	654	162	99	17	145
7	4	245	310	273	27	14	269	7	4	120	251	176	55	28	166
8	4	235	270	257	15	8	262	8	4	109	146	135	18	9	143
9	1	250	250	250	-	-	250	9	1	129	129	129	-	-	129

Planktonsiika

Verkkosaalis

Pituus, mm

Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Paino, g		min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
								Ikä	N						
1	1	108	108	108	-	-	108	1	1	10	10	10	-	-	10
2	0	-	-	-	-	-	-	2	0	-	-	-	-	-	-
3	1	280	280	280	-	-	280	3	1	200	200	200	-	-	200
4	1	248	248	248	-	-	248	4	1	126	126	126	-	-	126
5	2	290	310	300	14	10	300	5	2	184	250	217	47	33	217
6	1	395	395	395	-	-	395	6	1	654	654	654	-	-	654

Taulukko 41. Kirpistöjärven karisilian pituus ja paino ikäryhmittäin

Karisilika

Verkkosaalis															
Pituus, mm															
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	Paino, g					
										min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
3	4	242	275	258	14	7	257	3	4	137	152	144	6	3	144
4	32	230	298	258	16	3	258	4	32	104	257	149	32	6	144
5	27	240	275	262	10	2	262	5	27	118	208	151	23	4	148
6	18	240	300	265	14	3	269	6	18	114	221	162	27	7	160

Taulukko 42. Kuusamojärven karisilian pituus ja paino ikäryhmittäin.

Yhdistetty nuotta- ja verkkosaalis

Pituus, mm															
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	Paino, g					
										min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
1	1	113	113	113	-	-	113	1	1	9	9	9	-	-	9
2	32	160	185	171	7	1	171	2	32	26	43	33	5	1	33
3	207	143	270	208	19	1	211	3	207	17	108	63	16	1	64
4	95	171	294	230	21	2	230	4	95	36	232	91	30	3	87
5	56	170	282	231	18	3	235	5	56	30	156	91	22	3	90
6	80	188	278	236	23	3	242	6	80	44	159	95	28	3	97
7	41	213	285	250	16	3	252	7	41	72	221	114	27	4	112
8	4	238	291	274	25	12	284	8	4	95	187	149	39	20	156
9	1	282	282	282	-	-	282	9	1	141	141	141	-	-	141

Taulukko 43. Muojärven karislian ja planktonsilian pituus ja paino ikäryhmittäin.

Karislika

Verkkosaalis

Pituus, mm		max.		k.a. S.D.		S.E.		Md.		Paino, g		min.		max.		k.a. S.D.		S.E.		Md.			
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
2	13	195	259	227	17	5	230	2	13	64	179	109	30	8	109								
3	79	200	300	253	19	2	255	3	79	63	260	144	33	4	144								
4	132	200	295	258	17	2	257	4	132	94	271	157	28	3	153								
5	77	208	300	259	19	2	262	5	77	85	258	157	33	4	155								
6	10	223	286	254	21	7	255	6	10	91	202	149	36	11	151								

Muottasaalis

Pituus, mm

Pituus, mm		max.		k.a. S.D.		S.E.		Md.		Paino, g		min.		max.		k.a. S.D.		S.E.		Md.			
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
1	18	92	120	103	7	2	102	1	18	5	11	7	2	0	7								
2	176	113	185	147	15	1	147	2	177	11	53	24	7	1	23								
3	143	136	240	188	20	2	187	3	144	17	114	53	18	2	50								
4	54	189	297	233	29	4	229	4	54	51	254	111	50	7	101								
5	37	170	335	238	35	6	230	5	37	34	376	126	67	11	107								
6	41	170	335	240	32	5	233	6	41	38	329	125	62	10	110								
7	11	204	295	249	27	8	250	7	11	66	221	137	51	15	133								
8	2	322	330	326	6	4	326	8	2	325	362	344	26	19	344								
9	2	263	298	281	25	18	281	9	2	147	229	188	58	41	188								

Planktonsilika

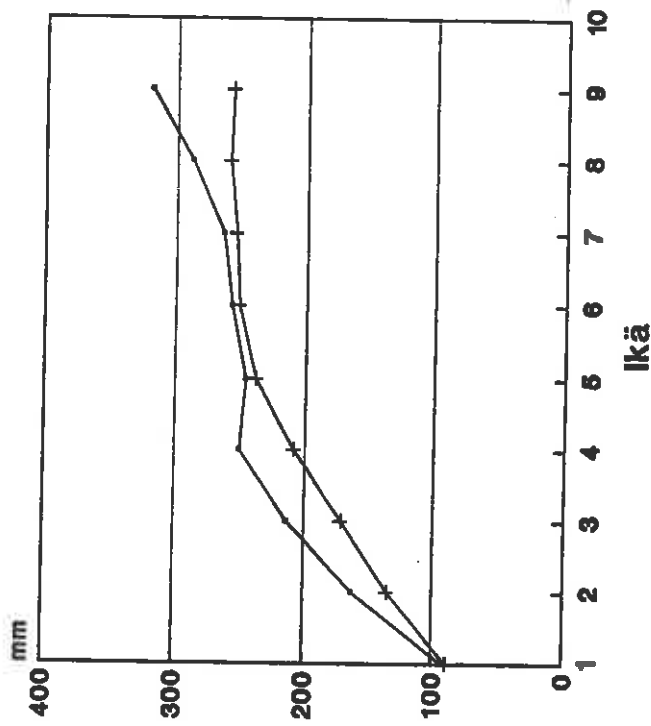
Yhdistetty nuotta- ja verkkosaalis

Pituus, mm

Pituus, mm		max.		k.a. S.D.		S.E.		Md.		Paino, g		min.		max.		k.a. S.D.		S.E.		Md.			
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
1	10	115	135	123	6	2	121	1	10	11	16	13	1	1	13								
2	16	145	217	185	22	5	189	2	16	23	78	53	18	5	57								
3	6	227	297	254	25	10	247	3	6	118	260	183	64	26	171								
4	1	220	220	220	-	-	220	4	1	80	80	80	-	-	80								
5	1	230	230	230	-	-	230	5	1	100	100	100	-	-	100								

Järvisiika

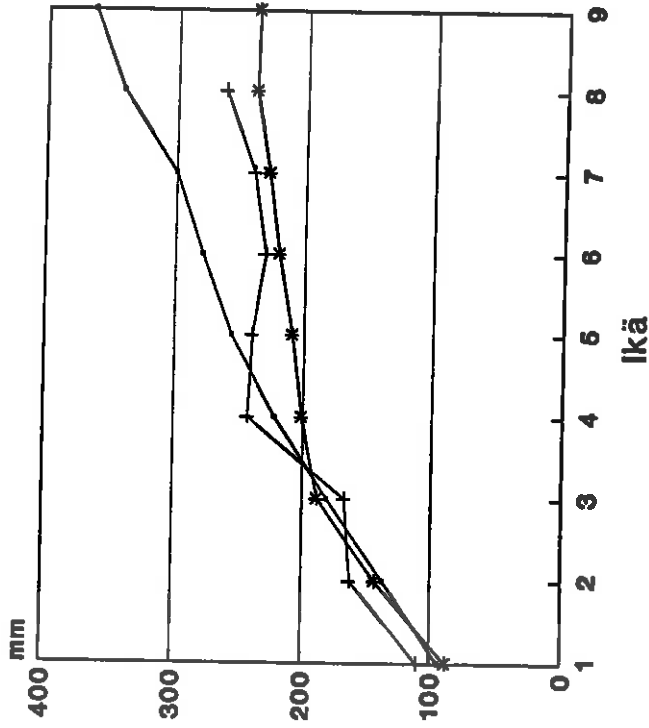
Pituus eri ikäisenä
Vuotunki- ja Kiitämäjärvi



--- Vuotunkijärvi 1988 +--- Kiitämäjärvi 1988

Järvisiika

Pituus eri ikäisenä
Suininkijärvi

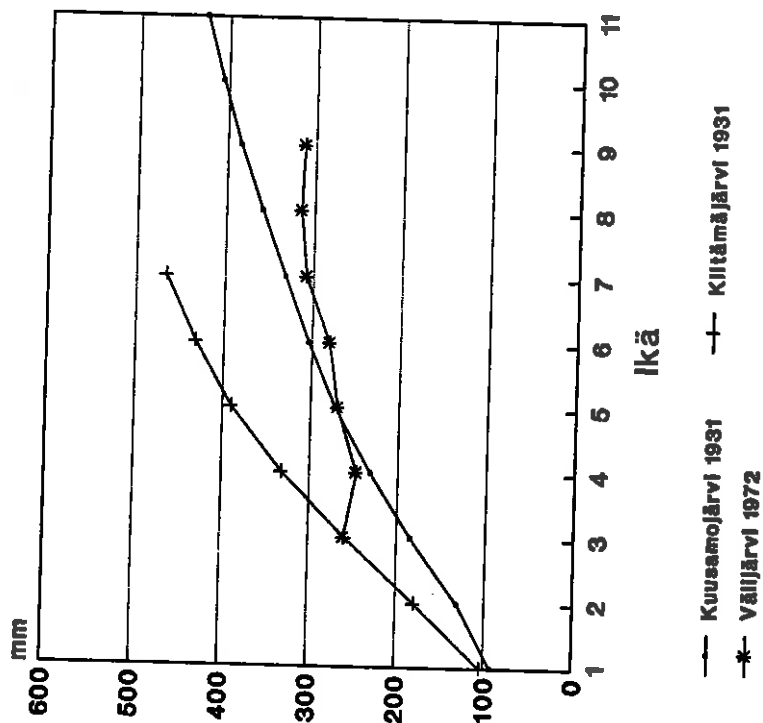


--- 1931 +--- 1966 *--- 1967-1988

Kuva 23. Järvisiian pituus eri ikäisenä Kuusinkijoen vesistön järvissä. 1930-luvun tiedot ovat Järven (1943) esittämiä ja 1960-luvun tiedot ovat Sormusen (julkaisematon) aineistosta.

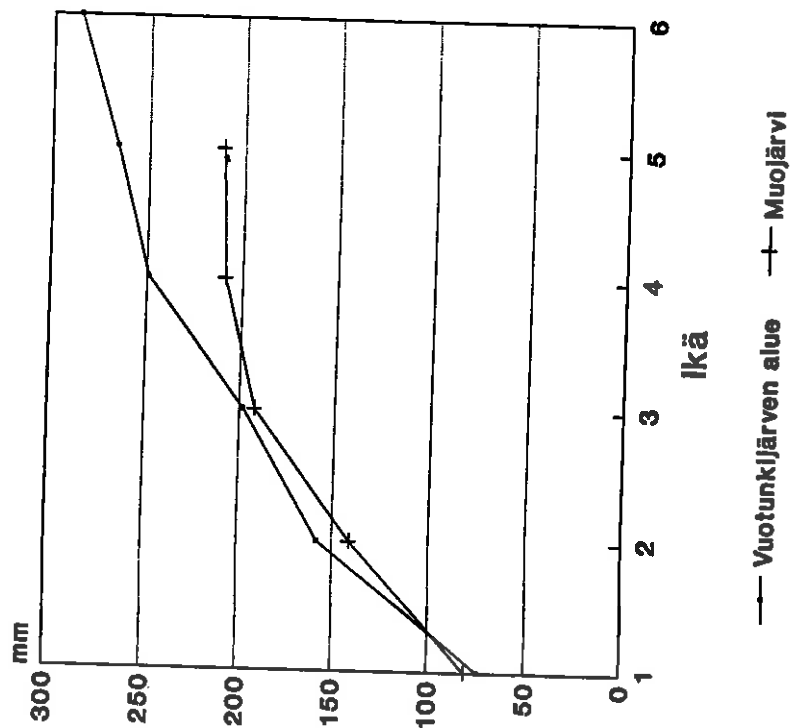
Pohjasiiika

Pituus eri ikäsenä



Planktonsiika

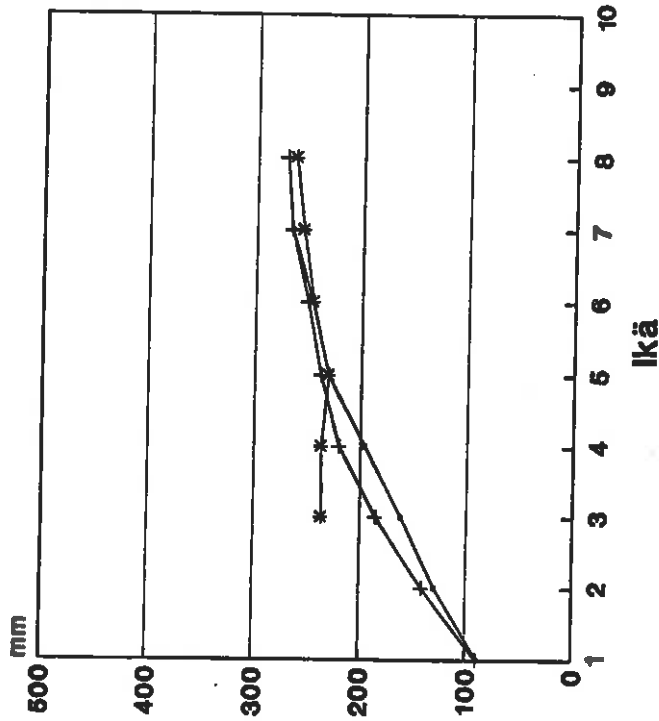
Pituus eri ikäsenä



Kuva 24. Pohjasiiian ja planktonsiian pituus eri ikäsenä selvitysalueen järvissä. Pohjasiiian tiedot ovat Järven (1943) ja Paloniemen (1978) esittämiä.

Karisiika

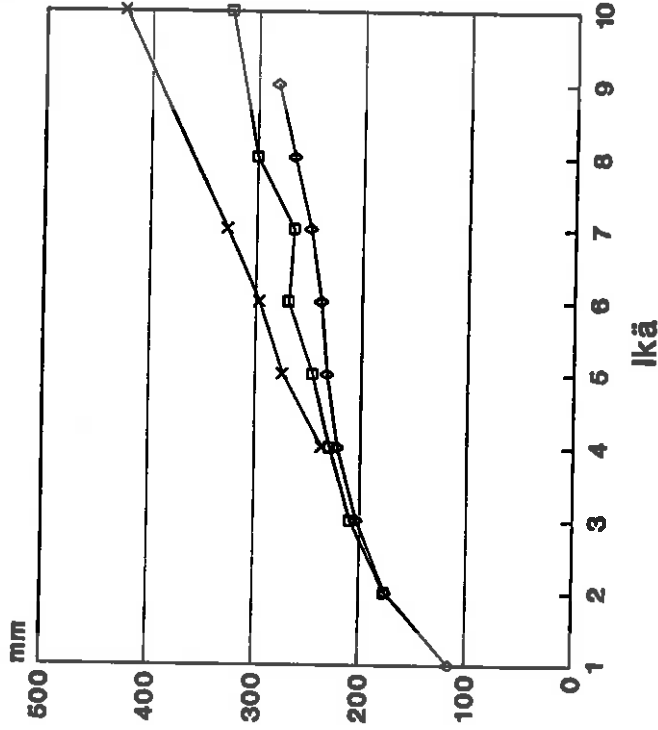
Pituus eri ikäisenä



— Kirpiistöjärvi 1968 — Muojärvi 1972
 * Muojärvi 1972

Karisiika

Pituus eri ikäisenä



— Kuusamojärvi 1972 — Kuusamojärvi 1929
 — Kuusamojärvi 1988

Kuva 25. Karisian pituus eri ikäisenä Pistojoen vesistön järvissä. Vuoden 1929 tiedot ovat Järven (1943) ja 1970-luvun tiedot Paloniemen (1978) esittämiä.

tällä alueella järvisiian kasvu vaikuttaa samantasoiselta. Järvisiika saavuttaa näytteiden perusteella sukukypsyyden kolmivuotiaana ollen tällöin noin 20 cm:n pituinen. Suininkijärvessä, josta on havaintoja myös 1960-luvulta (Sormunen julkaisematon) ja vuodelta 1931 (Järvi 1943), on järvisiian kasvu nykyisin hitaampaa kuin aikaisemmin (kuva 23).

Kuusinkijoen vesistöissä vaellussiioiksi määritettyjen siikojen kasvu on selvitysalueella nykyisin esiintyvistä siioista paras. Suurimmat vuosittain saadut yksilöt ovat Vuotunkijärven alueella olleet kolmen kilon luokkaa.

Karisiika (*C. acronius*-tyyppi) esiintyy pääasiassa Pistojoen vesistöalueen järvissä. Kasvu on jokseenkin samantasoisista koko esiintymisalueella ja vastaa järvisiian kasvua Kuusinkijoen vesistöalueella. Karisiika saavuttaa sukukypsyyden kolmivuotiaana. Kasvussa ei ole tapahtunut mainittavia muutoksia verrattaessa 1960-luvun lopulla Sormusen (julkaisematon) ja Paloniemen (1978) keräämiin näytteisiin (kuva 25).

Järven (1943) mukaan Kiitämäjärvessä, Kuusamojärvässä ja eräissä muissa Kuusamon järvissä esiintyi 1920-1930-luvuilla harvasiivilähampaista, nopeakasvuista siikaa (kuva 24). Kyseessä lienee ollut ns. Kuusamon isosiika, joka oli tunnettu suuresta koosta ja hyvästä kasvusta. Kannat olivat kuitenkin harvoja. Sormusen (julkaisematon) 1960-luvulla keräämissä näytteissä ei vastaavaa siikaa esiinny Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueilla. Paloniemen (1978) Välijärvestä keräämissä näytteissä esiintyy harvasiivilähampainen siika, joka voidaan lukea pohjasiiaksi. Tämän siian kasvu on kuitenkin vain vähän parempaa kuin karisiialla (kuva 24, 25). Kuusamon isosiika näyttää siis kadonneen 1960-luvulle tultaessa.

Planktonsiikaa esiintyy saalisnäytteissä vähän. Runsaimmin planktonsiika on edustettuna Vuotunkijärven alueen saalisnäytteessä. Planktonsiian takautuva kasvu Vuotunkijärven ja Muojärven näytteiden perusteella on kuvassa 24, ja pituus ja paino ikäryhmittäin on taulukoissa 38-43. Kasvu on kari- ja

järvisiian kasvun tasoa. Kaikki selvitysalueen planktonsiiat ovat nuoria, sillä istutustoimintaa on ollut runsaammin vasta 1980-luvulla.

Eloonjääminen ja kuolevuus: Saalisnäytteiden ikäjakaumien perusteella lasketut eloonjäämisen ja hetkellisen kokonaiskuolevuuden arvot on esitetty taulukossa 45.

Järvisiian eloonjääminen vaihtelee 0,3-0,5 ja vastaavasti hetkellinen kokonaiskuolevuus 0,7-1,1. Eri menetelmillä (taulukko 45) lasketut eloonjäämisen ja kuolevuuden arvot poikkeavat jonkin verran toisistaan.

Karisiian eloonjääminen on 0,3-0,6 ja hetkellinen kokonaiskuolevuus 0,5-1,2, joten arvot vastaavat järvisiian lukemia. Vuotunkijärven alueen ja Muojärven pienen planktonsiika-aineiston perusteella myös tämän siikatyyppin eloonjääminen on samaa suuruusluokkaa edellä mainittujen kanssa.

Siikojen kuolevuuteen vaikuttavat mm. kalastus, kalojen kasvunopeus ja järven kalayhteisön rakenne sekä käytetty arviointimenetelmä ja aineiston koko. Myös luonnollisen lisääntymisen onnistumisen vaihtelu vuosittain voi aiheuttaa virhettä kuolevuuslaskelmiin. Pohjois-Suomen järvistä tehtyjen määritysten mukaan siian hetkellinen kokonaiskuolevuus on ollut välillä 0,6-0,9 (Salojärvi ym. 1985, Heikinheimo-Schmid ja Huusko 1987). Oulujoen vesistöalueella hidaskasvuisen järvisiian (*C.wartmanni*-tyyppi) hetkelliseksi kokonaiskuolevuudeksi Salojärvi ym. (1985) ovat arvioineet 1,1-1,4 ja planktonsiialle 1,1-1,3. Etelä-Suomen järvissä siikojen kuolevuudet ovat Pohjois-Suomen järviä korkeampia, mm. Pohjois-Konnevedessä hidaskasvuiselle siialle 1,4-1,7 ja Etelä-Konnevedessä vastaavasti 0,7-1,0 (Auvinen 1985). Paasiveden järvikutuisen siian hetkellinen kokonaiskuolevuus on 0,9-1,5 (Heikinheimo-Schmid 1985).

Taulukko 45. Siikojen eloonjääminen ja kuolevuus saalisnäyt-
teiden ikäryhmäkoostumuksen perusteella.

Alue/ Siikamuoto/Pyydys	Ikä- ryhmät	Eloonjääminen (S)		Kuolevuus (Z)	
		A	B	A	B
Vuotunkijärvi					
Sh < 40/verkko	4-9	0.27*	0.12	1.29*	2.11
Sh < 40/nuotta	2-5	0.33*	0.45	1.10*	0.80
Planktonsiika/nuotta	2-5	0.36	0.40	1.01	0.92
Suininkijärvi					
Järvisiika/nuotta	2-9	0.50	0.47	0.69	0.76
Kiitämäjärvi					
Järvisiika/verkko	5-9	0.35	0.40	1.04	0.91
Kirpistöjärvi					
Karisiika/verkko	5-9	0.37	0.41	0.98	0.89
Muojärvi					
Karisiika/verkko	4-6	0.31*	0.40	1.18*	0.91
Karisiika/nuotta	2-8	0.52	0.51	0.67	0.67
Planktonsiika/nuotta	2-5	0.32	0.33	1.13	1.10
Kuusamojärvi					
Karisiika/verkko	5-7	0.33*	0.44	1.10*	0.82
Karisiika/verkko	2-7	0.55	0.54	0.59	0.62
Karisiika/nuotta	2-8	0.59	0.64	0.53	0.45

A = Robsonin ja Chapmanin (1961) menetelmä

B = Heincken (1913) menetelmä

* = eri menetelmillä saatu tulos poikkeaa merkitsevästi toisistaan

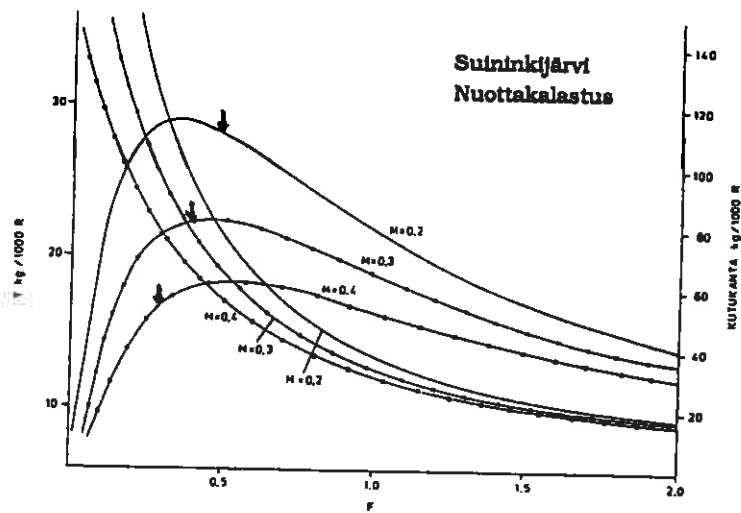
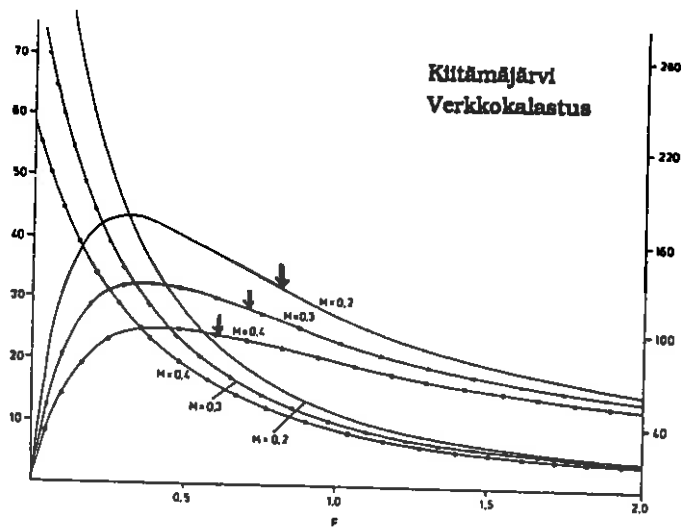
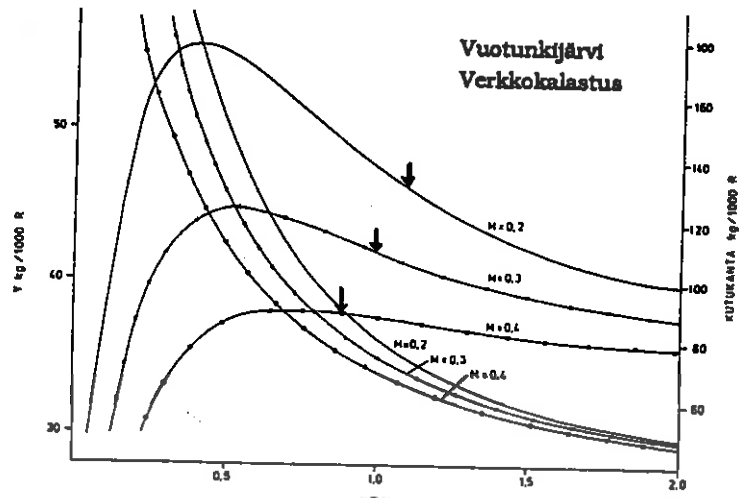
Vuotunkijärven alueelle nuottasaaliin perusteella lasketut järvisiian eloonjäämisen arvot ovat pieniä verrattuna alueen voimakkaaseen kalastukseen nähden. Pienen verkkosaalisnäytteen perusteella kuolevuus on korkea ja sopusoinnussa pyyntiponnistustietojen kanssa. Pyynti ko. järvessä on pääasiassa verkkokalastusta ja siten jälkimmäinen arvio on oikeampi. Todennäköisesti myös Suininkijärvellä verkkosaalisnäytteistä arvioitu eloonjääminen olisi pienempi kuin nuottanäytteistä laskettu taulukossa esitetty arvio. Muutoin Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistön järvien siikojen eloonjäämisarviot vastaavat jokseenkin samalla teholla kalastettujen Pohjois-Suomen järvien siikojen eloonjäämistä.

Siikakantojen tila: Tuottoarvion mukaan järvisiian verkkokalastuksen tehostaminen ei lisää siikasaalista Vuotunkijärvellä (kuva 26). Rekrytointi-iän alentaminen nykyisestä neljästä vuodesta kolmeen vuoteen ja samanaikainen kalastuksen tehostaminen todennäköisesti parantaisi kalojen kasvua ja edelleen vaikuttaisi siikakannan tuottoon lisäävästi. Samalla lisättäisiin kuitenkin myös harvalukuisemman kookkaaksi kasvavan vaellussiian kalastusta. Suininkijärvessä tilanne on lähes vastaava. Kiitämäjärvestä järvisiian kalastuksen tehon lisääminen ja rekrytointi-iän alentaminen lisääisivät saalista tuntuvammin kuin Suiningissa ja Vuotunkijärvillä (kuva 26).

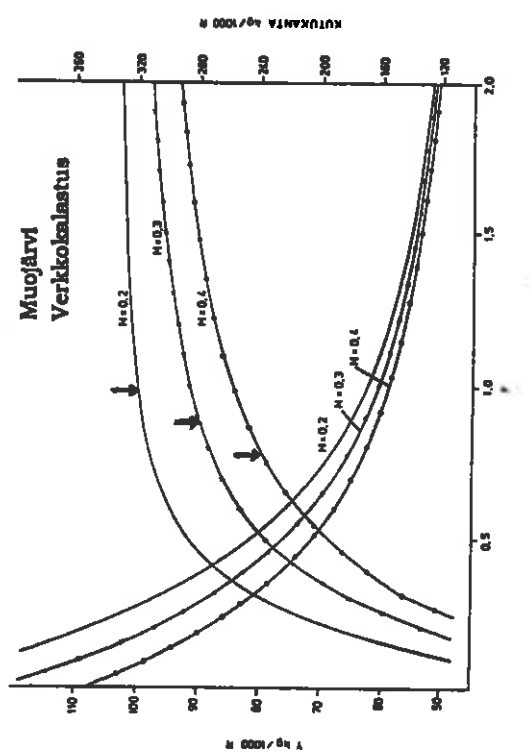
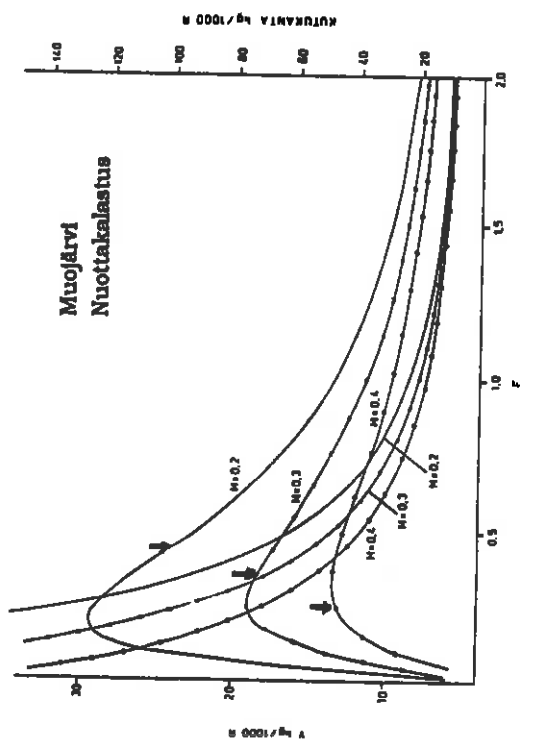
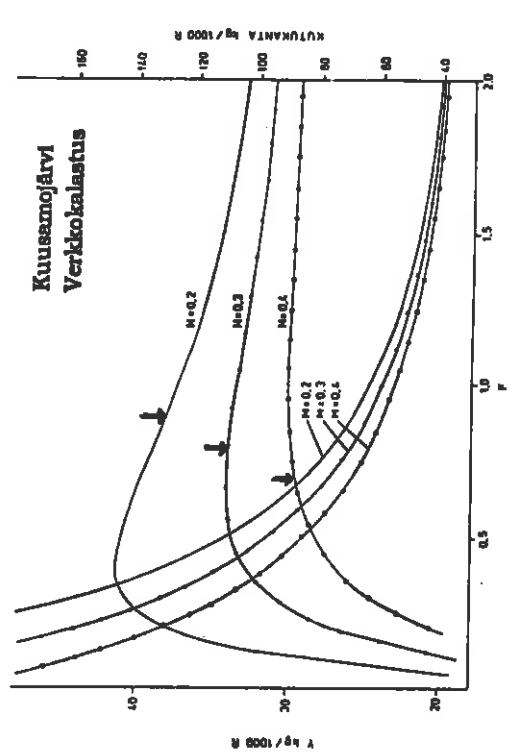
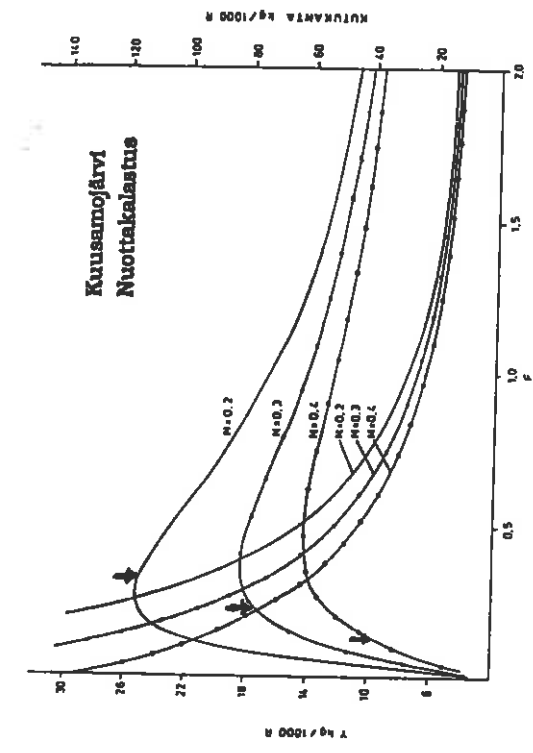
Karisiian tuottoarviot Kirpistöjärvestä, Muojärvestä ja Kuumajärvestä ovat samansuuntaisia. Nykyisen 4-5 -vuoden rekrytointi-iällä saaliin lisäys kalastusta tehostamalla ei ole kovin merkittävä (kuva 27). Rekrytointi-iän alentaminen 3-4-vuoteen ja kalastuksen tehostaminen johtaisivat todennäköisesti myös siikojen kasvun nopeutumiseen ja jonkin verran parempaan siikatuottoon. Kalastuksen tehostaminen voisi tapahtua lisäämällä karisiian nuottausta, koska tällöin myös nuoret ikäryhmät saadaan helpommin kalastuksen kohteeksi.

Planktonsiikakannat ovat selvitysalueella kalakanta-aineiston perusteella pieniä. Nykyisin planktonsiialla näyttäisi olevan kalastuksellista merkitystä vain Vuotunkijärvellä, jossa sen kasvu ja mahdollisesti tuottokin vastaa järvisiikaa.

Tuottoarvion antama kuva siikakannan tilasta ja kalastuksen lisäämisen vaikutuksesta saaliiseen saattaa olla osittain harhaanjohtava, koska käytetty kalakantamalli ei ota huomioon esimerkiksi siikakannan sisäisistä säätelytekijöistä (esimerkiksi kannan tiheys) johtuvia mm. rekrytointiin vaikuttavia yhteyksiä. Kalastuksen, saaliin ja kalakannan välisten yhteyksien optimointi edellyttää tässä selvityksessä käytössä ollutta pitempää havaintojaksoa ja korostaa siten tarkkailututkimuksen tarvetta. Sama koskee myös jäljempänä esitettäviä ahvenen, harjuksen ja järvitaimenen tuottoarvioita.



Kuva 26. Kuusinkijoen vesistöalueen järvien järvisiian saaliskäyrä (nouseva käyrä) ja kutevan kannan koko (laskeva käyrä) luonnollisen kuolevuuden (M) eri arvoilla. Nuoli osoittaa nykyisen kalastuskuolevuuden (F).



Kuva 27. Muojärven ja Kuusamojärven karisian saaliskäyrä (nouseva käyrä) ja kutevan kannan koko (laskeva käyrä) luonnollisen kuolevuuden (M) eri arvoilla. Nuoli osoittaa nykyisen kalastuskuolevuuden (F).

5.2. Muikku

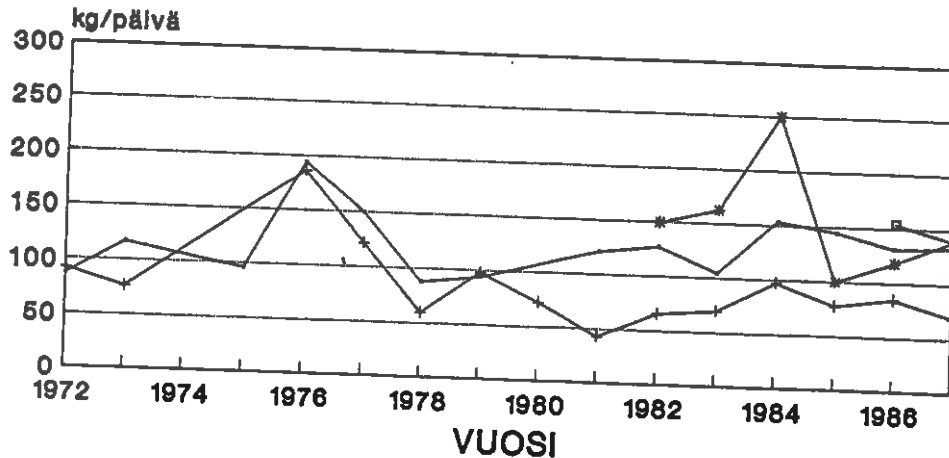
Saaliskehitys ja kannanvaihtelut: Kuusinkijoen vesistöalueella muikkusaalis pysyi melko vakaana 1960-luvulla (taulukko 46). Myöskään Pistojoen vesistöalueella ei esiintynyt suuria saalisvaihteluita. Vuoden 1965 muita suurempi saalis johtui ammattimaisen kalastuksen tilapäisestä vilkastumisesta saaliin markkinoinnin parannuttua (Ollila 1970).

1980-luvun alussa kalastuskunnittaisten saalistietojen perusteella on pääteltävissä, että Kuusinkijoen vesistöalueella muikkusaalis ei ole juurikaan noussut 1960-luvun tasosta. Pistojoen vesistöalueella muikkusaalis on sen sijaan selvästi korkeampi (taulukko 46) verrattuna 1960-lukuun, mikä johtuu ammattimaisen talvinuottauksen lisääntymisestä 1970-luvulta alkaen pääasiassa Muojärvellä ja Kuusamojärvellä. Vuoden 1987 saalistietojen muikkusaalis on erittäin suuri Suininkijärvestä, jossa voimakas talvinuotto alkoi vuosina 1986-1987. Aiemmin Kuusinkijoen vesistöalueella vain Kiitämässä harjoitettiin ajoittain ammattimaista talvinuottoa. Myös Muojärven muikkusaalis oli vuonna 1987 korkea (taulukko 46).

Oulun maatalouskeskuksen keräämien talvinuottoa koskevien kalastustietojen mukaan (Huuskonen julkaisematon) Muojärvessä muikkusaaliit olivat korkeita 1970-luvun puolivälissä, laskivat vuosikymmenen lopulla ja kohosivat uudelleen vuosina 1984-1985. Viime vuosina saaliit ovat pysyneet runsaan 100 kg:n vaiheilla vetopäivää kohti (kuva 28). Myös Kuusamojärvessä on ollut havaittavissa samansuuntainen saaliskehitys (kuva 28). Kiitämä- ja Kirpistöjärvissä, joista on havaintoja tältä vuosikymmeneltä, saaliit ovat olleet parhaimmat vuosina 1983-1984 (kuva 28). Sittemmin yksikkösaaliit ovat vähentyneet. Muikkukannat ovat kuitenkin olleet elinvoimaisia. Suininkijärven muikkukannasta ennen talvinuottauksen alkamista voimakkaana talvella 1986, ei ole tietoja. Vuosina 1986-1989 muikkukanta on pysynyt vahvana voimakkaasta pyynnistä huolimatta. Vuotunki-järvessä muikkusaalis on selvitysalueen pienin ja viime vuosi-

Talvinuottaus

Yksikkösaalis



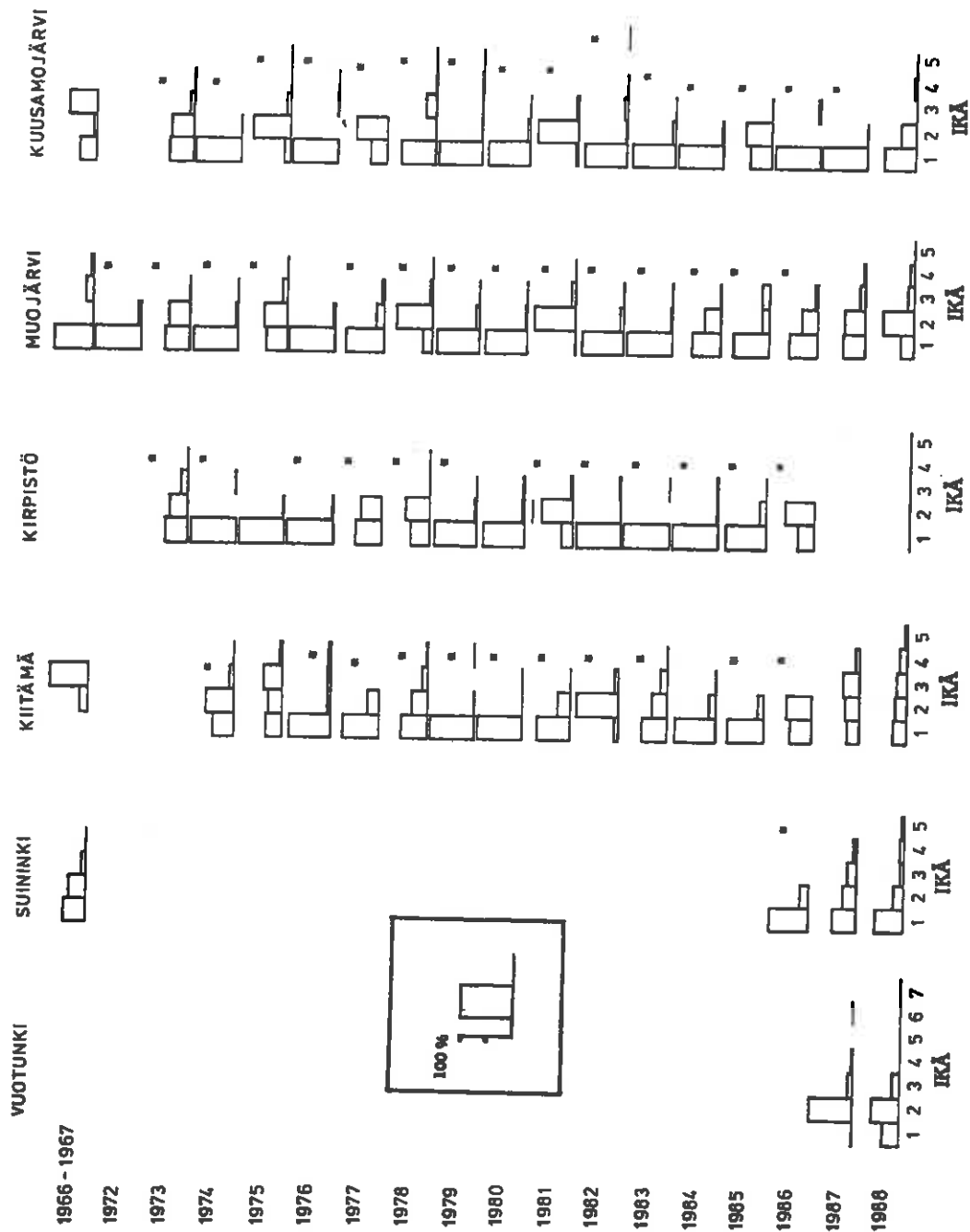
Kuva 28. Muikun talvinuottauksen yksikkösaaliit eräissä selvitysalueen järvissä (Huuskonen julkaisematon).

nakin ollut samaa tasoa kuin 1960-luvulla. Vuotunkijärven muikkukannanvaihteluista ei ole tietoja käytettävissä.

Talvinuottauksen keskimääräiset yksikkösaaliit (kg/vetopäivä) ovat Kuusamossa olleet vuosittain 90-130 kg tällä vuosikymmenellä (Hyytinen 1985, Huuskonen julkaisematon). Saimaalla talvinuotalla saatiin 1980-luvun alkupuolella keskimäärin 130-170 kg:n apajia (Auvinen ja Toivonen 1985).

Kokonaisuutena selvitysalueen järvien muikkukannat ovat olleet vakaita. Saaliissa vuosittain esiintyvät vaihtelut ovat olleet enemmän seurausta kalastustehon vaihtelusta kuin kalakannan runsauden voimakkaista muutoksista (Ollila 1970, Hyytinen 1985).

Ikäjakaumat: Kuvassa 29 on esitetty muikun ikäjakaumat selvitysalueen järvillä. Aineistojen perusteella muikkukanta koostuu pääasiassa yksi- ja kaksivuotiaista kaloista varsinkin niillä alueilla, joissa kalastusteho on keskimääräistä suurempi. Vallitseva vuosiluokka näyttää syntyvän selvitysalueen järvissä 1-2 vuoden välein.



Kuva 29. Muikun ikäryhmäkoostumus nuottasaaliissa selvitysalueen järvissä. 1960-luvun tiedot ovat Sormusen (julkaisematon) aineistosta, tähdellä merkityt ovat Hanskin ja Lindin (1987b) esittämiä.

Muikku tulee kalastuskokoon kaikissa tutkimusjärvissä ensimmäisenä talvena tai viimeistään toisena kesänä. Vuotunkijärvessä, jossa nuottakalastus on vähäisempää, muikku rekrytoituu verkkopyyntiin toisena kasvukautenaan.

Kasvu: Vuosiluokkien runsaus heijastuu muikun kasvussa. Voimakaiden vuosiluokkien kasvu on hitaampaa kuin heikkojen vuosiluokkien kasvu kaikissa selvitysalueen järvissä (Kukko ym. 1972, Keränen ja Lind 1973, 1975, Ellonen ja Lind 1974, Hyryn kangas ja Lind 1976, Hanski ja Lind 1978, 1979, 1980, 1984, 1985, 1987a, 1987b, Piekkola ja Lind 1981, Myllylä ja Lind 1982, 1983). Tilanne on vastaava useimmissa muikkujärvissä, joissa esiintyy kannan runsauden vaihteluita (Järvi 1950, Lind 1976, Auvinen 1985, Hyytinen 1985).

Tutkimusvuonna muikun kasvunopeus oli paras Vuotunkijärvessä ja Kuusamojärvessä ja heikoin Kiitämäjärvessä (taulukot 47-51). Tilanne kuvastaa muikkukantojen tiheyttä, kalastustehoa ja järvien veden laatua. Vuotunki- ja Kuusamojärvi ovat selvitysalueen ravinteikkaimmat vedet. Vuosina 1987 ja 1988 näissä järvissä olivat vallitsevat vuosiluokat enintään keskivahvoja, joten ravintoa todennäköisesti riitti hyvään kasvuun. Sen sijaan Kiitämäjärvessä, Muojärvessä, Kirpistössä ja Joukamossa keskivahvankin vuosiluokan kasvu on ollut selvästi em. järviä hitaampaa.

Suininkijärvessä muikun kasvumuutokset vuosien 1986 ja 1988 välillä ovat huomattavia. Järvessä oli talvella 1986-1987 vahva muikkukanta, jonka ikäluokkien kasvu oli hidasta. Kevättalvella 1987 Suiningissa harjoitettiin voimakasta talvinuottausta, mikä harvensi muikkupopulaatiota tuntuvasti. Populaation harventumisesta johtuen kasvun nopeutuminen on nähtävissä selvästi seuraavan talven (1988) näytteissä kaksi vuotta vanhempien muikkujen koossa (taulukko 48).

Kasvun perusteella muikkukanta oli tihein vuosina 1987-1988 Kiitämässä ja Muojärvessä sekä vuonna 1987 Suiningissa.

Taulukko 47. Muikun pituus ja paino ikäryhmittäin Vuotunki-järvessä.

Vuosi 1987, nuottasaalis

Pituus, mm		Paino, g		k.a.		S.E.		Md.		max.		min.		k.a.		S.D.		S.E.		Md.		
Ikä	N	Ikä	N	k.a.	S.D.	S.E.		Md.		max.	min.	k.a.	S.D.	S.E.		max.	min.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	
1	239	1	239	120	7	0	119		142	9	22	13	2	0	13							
2	16	2	16	132	14	3	133		152	12	29	19	6	2	18							
3	2	3	2	153	9	6	153		159	27	31	29	3	2	29							
4	0	4	0	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-							
5	2	5	2	180	33	23	180		203	27	63	45	26	18	45							

Vuosi 1988, nuottasaalis

Pituus, mm		Paino, g		k.a.		S.E.		Md.		max.		min.		k.a.		S.D.		S.E.		Md.		
Ikä	N	Ikä	N	k.a.	S.D.	S.E.		Md.		max.	min.	k.a.	S.D.	S.E.		max.	min.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	
0	31	0	31	74	4	1	75		82	2	4	3	1	0	3							
1	44	1	44	132	7	1	133		143	8	22	16	2	0	16							
2	9	2	9	152	10	3	153		162	17	35	27	6	2	26							

Taulukko 48. Muikun pituus ja paino ikäryhmittäin Suininkijärnessä.

Vuosi 1966, nuottasaalis

Pituus, mm		Paino, g													
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
0	71	89	114	90	4	0	98								
1	49	107	125	117	4	1	117								
2	10	118	130	122	4	1	122								
3	1	145	145	145	-	-	145								

Painotietoja ei ole saatavilla

Vuosi 1987, nuottasaalis

Pituus, mm		Paino, g													
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
1	74	92	161	112	17	2	105	1	74	4	29	10	7	1	7
2	43	102	158	123	15	2	117	2	43	4	31	12	8	1	9
3	30	114	159	130	15	3	123	3	30	8	32	15	9	2	10
4	6	118	143	127	9	4	126	4	6	9	24	13	6	2	12

Vuosi 1988, nuottasaalis

Pituus, mm		Paino, g													
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
1	184	85	138	106	9	1	105	1	184	4	15	7	1	0	7
2	77	98	177	150	10	1	151	2	77	6	39	20	4	0	20
3	29	136	167	149	7	1	147	3	29	15	26	19	2	0	19
4	34	132	165	149	7	1	150	4	34	13	26	20	3	1	20
5	12	144	160	152	6	2	152	5	12	17	25	21	3	1	21
6	1	153	153	153	-	-	153	6	1	19	19	19	-	-	19

Taulukko 49. Muikun pituus ja paino ikäryhmittäin Kiitämäjärvenssä.

Vuosi 1966, nuottasaalis

Pituus, mm	Paino, g														
	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.
1	22	112	145	124	8	2	122	Painotietoja ei ole saatavilla							
2	126	111	149	124	6	1	123								

Vuosi 1967, nuottasaalis

Pituus, mm	Paino, g															
	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
0	50	72	88	78	4	1	77	0	50	2	4	3	0	0	0	3
1	52	103	127	116	5	1	115	1	52	7	14	11	2	0	0	10
2	60	104	132	115	5	1	115	2	60	8	17	11	2	0	0	11
3	12	109	133	120	7	2	120	3	12	10	16	13	2	1	13	
4	1	130	130	130	-	-	130	4	1	16	16	16	-	-	-	16

Vuosi 1968, nuottasaalis

Pituus, mm	Paino, g															
	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
1	95	70	107	87	5	1	87	1	95	2	6	4	1	0	0	4
2	90	97	135	118	6	1	118	2	90	5	15	10	2	0	0	10
3	64	105	132	118	6	1	118	3	64	6	14	9	2	0	0	9
4	48	109	135	122	5	1	122	4	48	8	14	10	2	0	0	10
5	15	110	135	123	7	2	123	5	15	9	14	11	2	0	0	11

Taulukko 50. Muikun pituus ja paino ikäryhmittäin Muojärnessä.

Vuosi 1966, nuottasaalis

Pituus, mm		Paino, g													
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
0	120	73	110	83	6	1	82								
1	8	102	113	107	4	1	107								
2	18	105	138	115	10	2	113								
3	4	111	119	114	4	2	113								

Painotietoja ei ole saatavilla

Vuosi 1987, nuottasaalis

Pituus, mm		Paino, g													
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
0	16	82	104	93	5	1	93	0	16	3	7	5	1	0	5
1	116	76	109	109	22	2	121	1	116	2	18	9	5	1	12
2	50	105	137	120	6	1	120	2	50	6	19	9	2	0	9
3	12	105	138	121	8	2	120	3	12	6	15	10	2	1	10
4	1	156	156	156	-	-	156	4	1	20	20	20	-	-	20

Vuosi 1988, nuottasaalis

Pituus, mm		Paino, g													
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
1	45	90	114	101	6	1	100	1	45	4	10	6	1	0	6
2	127	103	149	131	5	1	130	2	127	10	21	13	2	0	13
3	17	124	161	141	9	2	141	3	17	12	23	16	3	1	16
4	7	140	150	146	4	1	145	4	7	16	21	18	2	1	18

Taulukko 51. Muikun pituus ja paino ikäryhmittäin Kuusamojärnessä.

Vuosi 1966, nuottasaalis

Pituus, mm		Paino, g					
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
0	57	76	103	92	4	1	92
1	4	123	136	130	6	3	130
2	89	121	175	131	9	1	129

Painotietoja ei ole saatavilla

Vuosi 1988, nuottasaalis

Pituus, mm		Paino, g					
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
1	252	90	178	118	22	1	110
2	103	107	208	150	25	2	137
3	7	159	202	188	15	6	194
4	5	181	195	188	6	3	185
5	6	178	219	193	14	6	191

Yksityiskohtaisemmin Kiitämäjärven, Kirpistön, Muojärven ja Kuusamojärven muikun kasvutietoja ovat esittäneet ja analysoineet Kukko ym. 1972, Keränen ja Lind 1973, 1975, Ellonen ja Lind 1974, Hyryn Kangas ja Lind 1976, Lind 1976, Hanski ja Lind 1978, 1979, 1980, 1984, 1985, 1987a, 1987b, Piekkola ja Lind 1981 ja Myllylä ja Lind 1982, 1983.

Kutualueet ja kutuajat: Raunta ja Shemeikka (1967) sekä myös Sormunen (julkaisematon) ovat selvittäneet muikun kutualueita ja kutuaikoja selvitysalueen järvissä. Kutu tapahtuu melko laajalla alueella keskimääräisen syvyyden ollessa 2-6 m. Kutu pohjana on hiekkakovakko ja savensekainen hiekka. Kutu alkaa kalastajien mukaan, järvestä riippuen, yleensä lokakuun alussa ja sitä voi kestää aina marraskuun lopulle saakka. Raunta ja Shemeikka (1967) ovat laatineet kalastajien haastatteluihin pohjautuvan kutualuekartan muikun kutualueista Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueilla.

Eloonjääminen ja kuolevuus: Muikun eloonjäämisen arviointia vaikeuttaa vuosiluokkien voimakkuuden vaihtelu. Samalla myös kuolevuus saattaa vaihdella eri vuosiluokissa ja ikäryhmissä (mm. Viljanen 1986). Luotettavin kuolevuusarvio saadaan saalisnäytteiden ikäryhmäkoostumuksen ja yksikkösaaliin perusteella niin, että seurataan vuosiluokan yksilötiheyttä peräkkäisinä vuosina (mm. Hyytinen ja Yrjänä 1988).

Selvitysalueelta riittävät ja luotettavat yksikkösaaliit talvinuottauksesta oli saatavissa Muojärveltä ja Suiningista, joiden avulla lasketut eloonjäämisen ja hetkellisen kuolevuuden arvot nuottasaaliin ikäryhmäkoostumuksesta laskettuina on esitetty taulukossa 52. Pyyntiponnistustietojen, kalastajien haastatteluiden ja saalisnäytteiden perusteella voidaan päätellä, että eloonjääminen on samaa suuruusluokkaa tai jonkin verran suurempi muilla selvitysalueen järvillä.

Yhteenvedona voidaan todeta, että muikun hetkellisen kokonaiskuolevuuden arvot ovat Suiningissa ja Muojärvässä korkeita

Taulukko 52. Muikun kuolevuus (Z) Suininkijärvessä ja Muojärvessä yksikkösaaliiden ja saaliin ikäryhmäkoostumuksen perusteella.

Vuosi	Suininkijärvi				Muojärvi				
	Ikäryhmät		Vuosiluokka	Ikäryhmät	Ikäryhmät		Vuosiluokka	Ikäryhmät	
	1 - 2	2 - 3			3 - 4	1 - 2			2 - 3
1984									
1985	2,03	0,89	1,24		1,28	2,86	0,70		
1986	1,36	1,78			1,31	1,83			
					1,53				

verrattuna muilta Suomen suurilta järviltä raportoituihin kuolevuusarvoihin. Varsinkin ikäryhmien 1-2 kokonaiskuolevuudet ovat korkeita. Hyytinen ja Yrjänä (1988) saivat Iso-Kitkassa keskivahvan vuosiluokan kokonaiskuolevuudeksi 0,49-1,07 ja Posion Kitkassa 1,81 ikäryhmille 2-3. Pohjois-Konnevedellä vastaava kokonaiskuolevuuden arvo oli 1,22 (Valkeajärvi 1983), Lentualla 1,10 (Salojärvi ym. 1981) ja Lestijärvellä 1,26 (Hautala 1987). Ala-Kitkassa, jossa muikku rekrytoituu täydelleen jo ensimmäisenä elintalvena, kokonaiskuolevuus (Z) ikäryhmissä 1-2 oli 1,76 ja ikäryhmissä 2-3 2,66 (Hyytinen ja Yrjänä 1988). Puulavedellä muikun kokonaiskuolevuus oli toisen elinvuoden aikana 0,23 kasvaen siten, että se viidentenä vuotena oli 1,31 (Marjomäki 1986). Järvien välisiin kuolevuuseroihin vaikuttavat monet seikat kuten muikkukannan tiheys, kalastus ja petokalojen määrä.

Muikkukantojen tila: Muikkukannat ovat vahvoja kaikissa selvitysalueen tutkituissa järvissä. Muikun nopean elinkierron ansiosta vuotuinen tuotto voi ylittää useisiin kymmeniin kiloihin hehtaarilta. Tätä osoittaa mm. Suininkijärven vuoden 1987 muikkusaalis, 26 kg/ha. Suomessa tutkitut muikkukannat ovat yleensä olleet alikalastettuja (esim. Hyytinen 1985, Marjomäki 1986, Viljanen 1986).

Nykyinen selvitysalueella harjoitettava muikunkalastus ei ole vaaraksi muikkukannoille. Useimmilla järvillä kalastusta voitaisiin tehostaa niin, että vuotuiseksi muikun hehtaarisaa-
liiksi saataisiin 15-20 kiloa. Kalastuksessa tulisi pyrkiä tasaamaan eri vuosien välistä järvittäin voimakkaastikin vaihtelevaa kalastustehoa. Kalastuksella voidaan vaikuttaa muikkukannan vuosiluokkien vaihtelun voimakkuuteen (Salojärvi 1987). Pyrittäessä tasaiseen rekrytointiin ja saaliiseen, tulisi kalastuksen olla vuosittain riittävän tehokasta, oikea-aikaista ja kaikkiin ikäryhmiin kohdistuvaa.

5.3. Ahven

Saaliskehitys ja kannanvaihtelut: Ahvensaaliit vähenivät 1960-luvun kuluessa Sormusen (julkaisematon) esittämien saalistietojen perusteella sekä Kuusinkijoen että Pistojoen vesistöalueella. Kalastuksessa tapahtuneiden muutosten ohella saaliin vähenemiseen on voinut vaikuttaa myös luontainen ahvenkantojen vaihtelu.

Huuskosen (1983) ja Hyytisen (1985) mukaan Koillismaalla oli 1970-luvun lopulla ja 1980-luvun alussa ahvenkato, mikä johtui todennäköisesti luontaisesta kannanvaihtelusta. Ahvenkannat alkoivat voimistua 1980-luvun puolivälissä (Hyytinen 1985). Kuusinkijoen vesistöalueella kalastuskuntien ilmoittama ahven-saalis vuonna 1982-83 oli 6 000 kg (taulukko 20, Palovirta 1985). Vuoteen 1987 tultaessa saalis oli kasvanut lähes 10 000 kiloon (taulukko 53). Pistojoen vesistöalueella saaliissa on tapahtunut em. ajanjaksojen välillä laskua, vaikka vesistöalueella harjoitetaan ajoittain ahvenen kalastusta myyntiä varten. Myös ahvenen yksikkösaaliit ovat Kuusamojärvellä pysyneet matalina koko 1980-luvun (Tervaniemi 1988).

Kannanvaihtelusta ei saalistilaston perusteella voida tehdä päätelmiä, koska saalisarvioita on vain muutamilta vuosilta. Myöskään yksikkösaalistietoja ei ole riittävästi saatavilla.

Ikäjakauma ja kasvu: Vuotunkijärven, Suininkijärven ja Kuusamojärven ahvenen pituus ja paino saaliissa, ikäryhmäkoostumus ja pituuden ja painon välistä suhdetta kuvaavan mallin ($W=aL^b$) parametrit on esitetty taulukoissa 54-56. Ahvenen kasvu on kaikissa tutkituissa selvitysalueen järvissä samaa suuruusluokkaa. Kasvu vastaa ahvenen kasvua esim. Kemijärvessä (Heikinheimo-Schmid ja Huusko 1987) ja Sotkamon reitillä (Salojärvi ja Huusko 1987). Ahven rekrytoituu kalastukseen keskimäärin 4-5-vuotiaana.

Eloonjääminen ja kuolevuus: Ahvenen eloonjäämisen arviointiin vaikuttaa ikäryhmäkoostumuksen epätasaisuus, johon voi olla

Taulukko 53. Selvitysalueen ahvensaalis. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

Kuusinkijoen vesistö

	1964	1965	1966	1967	1968	1987				
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha				
Ala-Vuotunkijärvi	240	1.7	90	0.6	240	1.7	63	0.4		
Vuotunkijärvi	1432	2.6	1091	2.0	591	1.1	608	1.1		3905
Suininkijärvi	2044	0.9	1716	0.8	990	0.5	759	0.3	344	0.2
Kittimäsjärvi	1750	0.9	1400	0.8	1179	0.6	1139	0.6	895	0.5
Yhteensä	5466	1.2	4297	0.9	3000	0.6	2569	0.5	1239	0.3

Pistojoen vesistö

Kirpiistöjärvi	2230	1.6	2543	2.0	2044	1.6	1385	1.1	914	0.7	2008	1.6
Muojärvi	8479	1.2	8975	1.2	3609	0.5	4549	0.6	2235	0.3	5781	0.8
Kuusamojärvi	5860	1.1	6729	1.3	4553	0.9	3537	0.7	2020	0.4	15001	2.9
Joukamojärvi	478	0.2	3723	1.5	3668	1.5	2504	1.0	1376	0.6	3073	1.3
Yhteensä	17047	1.1	21970	1.4	13874	0.9	11975	0.7	6545	0.4	25863	1.6

Taulukko 55. Kuusamojärven ahvenen pituus ja paino ikäryhmittäin.

Nuottasaalis																
Pituus, mm																
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Paino, g	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
3	37	78	97	88	4	1	88	3	37	4	8	6	6	1	0	6
4	93	88	140	105	10	1	102	4	93	6	24	10	4	0	0	9
5	67	98	166	137	18	2	141	5	67	7	49	27	10	1	1	27
6	30	100	193	153	18	3	155	6	30	7	73	37	14	3	3	36
7	31	137	193	165	13	2	165	7	31	23	83	46	14	3	4	42
8	22	140	213	172	19	4	169	8	22	26	102	54	19	4	4	48
9	15	136	205	178	18	5	179									
10	9	167	229	192	23	8	187	10	9	47	132	78	30	10	67	
11	1	205	205	205	-	-	205	11	1	91	91	91	-	-	91	

Katiokasaalis																
Pituus, mm																
Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Paino, g	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
2	6	115	136	127	8	3	127	2	6	14	25	19	5	2	20	
3	44	129	178	145	13	2	142	3	44	18	60	30	10	2	28	
4	25	136	194	153	16	3	147	4	25	24	74	37	15	3	28	
5	19	143	201	167	17	4	163	5	19	28	96	47	17	4	46	
6	40	140	207	170	16	3	171	6	40	28	85	51	16	3	48	
7	41	138	216	175	15	2	176	7	41	25	100	54	16	3	56	
8	10	137	235	178	28	9	166	8	10	23	135	60	34	11	46	
9	2	151	162	157	8	6	157	9	2	32	45	39	9	7	39	
10	1	205	205	205	-	-	205	10	1	86	86	86	-	-	86	

syynä epätäydellinen rekrytoituminen, vuosiluokkien voimakkuuden vaihtelu tai ahvenkannan koostuminen erillisistä osapopulaatioista, joiden kasvu ja kuolevuus saattavat poiketa toisistaan.

Taulukko 56. Ahvenen pituuden ja painon suhdetta kuvaavat parametrit ($W=aL^b$).

Järvi	Pyydys	a	b
Vuotunkijärvi	katiska	$1,86 \times 10^{-5}$	2,89
Suininkijärvi	katiska	$6,98 \times 10^{-6}$	3,53
Kuusamojärvi	katiska	$4,44 \times 10^{-6}$	3,16
Kuusamojärvi	nuotta	$2,65 \times 10^{-6}$	3,27

Ahvenen hetkelliseksi kokonaiskuolevuudeksi Oulujärvässä on arvioitu 0,5-0,6 (Salojärvi ym. 1985) ja Sotkamon reitillä 0,8-1,3 (Salojärvi ja Huusko 1987). Konnevedellä Auvinen (1984) on arvioinut ahvenen kuolevuuden olevan 0,8-0,9 ja Saimaan Pyhäsellä Viljasen ym. 1982 mukaan kokonaiskuolevuus on 0,7. Selvitysalueen ahvenen hieman suuremmat kokonaiskuolevuusarvot selittyvät voimakkaammalla kalastuksella, sillä ahven on myös ammattimaisen kalastuksen kohteena (taulukko 57). Myös tavallisesti ahventa pyytävien 27-33 mm:n verkkojen pyyntiponnistus esim. Vuotunkijärvässä ja Suiningissa on korkea johtuen voimakkaasta siian kalastuksesta.

Taulukko 57. Ahvenen eloonjääminen (S) ja kokonaiskuolevuus (Z).

Järvi	Ikäryhmät	Pyydys	S	Z
Vuotunkijärvi	4 - 11	verkko	0,65	0,43
	8 - 11	verkko	0,25	1,39
Suininkijärvi	5 - 8	katiska	0,25	1,39
Kuusamojärvi				
vuosi 1987	7 - 10	verkko	0,46 *	0,78*
" 1987	6 - 10	nuotta	0,51	0,68
" 1988	8 - 11	verkko	0,34	1,07
" 1988	3 - 9	nuotta	0,33*	1,10*
" 1988	4 - 9	nuotta	0,50	0,69

* Tulos poikkeaa merkittävästi Heincken (1913) menetelmällä saadusta tuloksesta

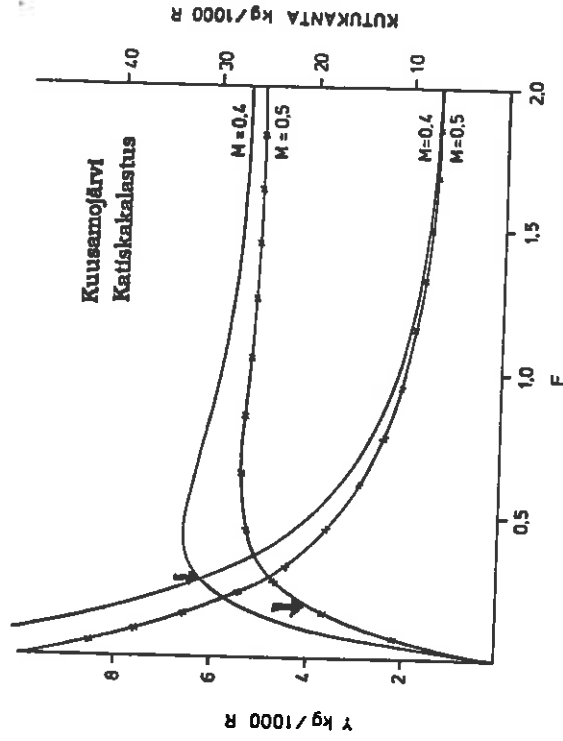
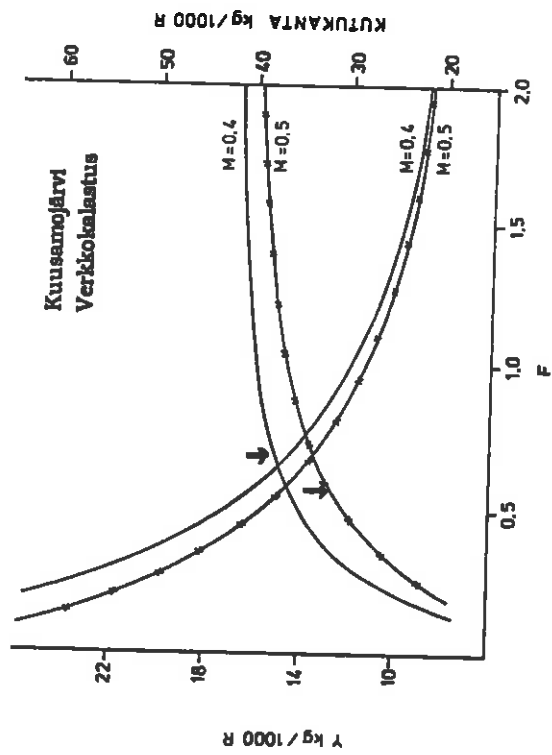
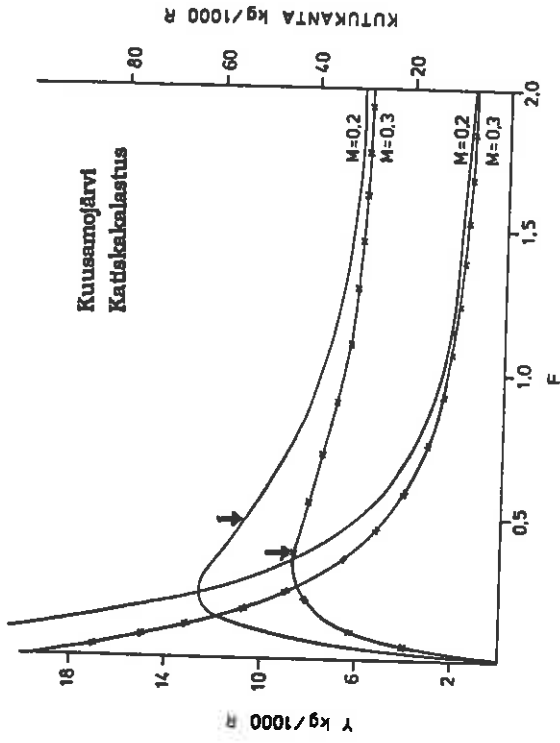
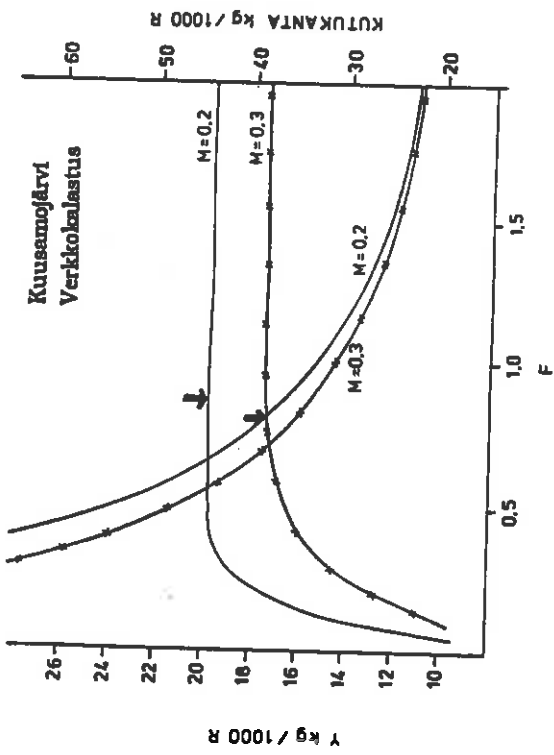
Kannan tila: Ahvenen tuottoarvioista katiska- ja verkkokalastuksessa voidaan päätellä, että kalastuksen tehostuminen näyttää lisäävän vain vähän saalista (kuva 30). Mahdolliset luonnosta esiintyvät kannanvaihtelut aiheuttavat kuitenkin epävarmuutta kannan tuottoarvioon. Kalastuksen lisääminen voisi kuitenkin parantaa ahvenen kasvunopeutta ja vaikuttaa ahvenkannan tuottoa lisäävästi. Tällöin myös saaliin laatu olisi parempi ajatellen ammattimaista kalastusta. Ahven kutee nuorena, joten kalastuksen tehostaminen ei uhkaa kannan uusiutumista.

5.4. Kiiski

Saaliskehitys: Kiiski on sekä Kuusinkijoen vesistöalueella että Pistojoen vesistöalueella tavallinen nuottauksen sivusaalis. Vuotuinen kiiskisaalis oli 1960-luvulla 500-1000 kg Kuusinkijoen vesistöalueella ja 5000-10000 kg Pistojoen vesistöalueella (taulukko 58). Myös 1980-luvulla saaliin vuotuinen vaihtelu näyttää olevan saalistilastojen perusteella huomattava (taulukko 20 ja 58).

Saaliin vaihtelu vuosittain johtuneen pyynnin kohdistumisen vaihtelusta ja tilastoinnin puutteellisuuksista eikä niinkään kiiskikannan voimakkuuden vaihtelusta. Kiiski koetaan sekä ammattimaisessa että kotitarve- ja virkistyskalastuksessa haittakalaksi, jota pyritään tietoisesti välttämään. Osa kalastajista kuitenkin pyytää kiiskeä ajoittain rehukalaksi ja keväällä mädin keräämiseksi myyntiä varten. Nuottakalastajien mukaan kiisken osuus nuottasaaliissa on huomattava kevättalvella, jos veto on tehty liian matalasta vedestä. Nuottaustekniikan kehittyminen ja kalastajien varovaisuus vähentävät vuotuista kiiskisaalista.

Ikäjakaumat ja kasvu: Suininki- ja Kiitämäjärven kiisken pituus-, paino- ja ikäjakaumatietoja nuottasaaliissa on esitetty taulukossa 59. Suininkijärven näytteeseen on poimittu yksivuotiaita kiiskiä mukaan.



Kuva 30. Kuusamojärven ahvenen saalisikäyrä (nouseva käyrä) ja kutevan kannan koko (laskeva käyrä) luonnollisen kuolevuuden (M) eri arvoilla. Nuoli osoittaa nykyisen kalastuskuolevuuden (F).

Taulukko 59. Suininki- ja Kiitämäjärven kiisken pituus ja paino ikäryhmittäin.

Suininkijärvi

Nuottasaalis

Pituus, mm

Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Paino, g	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
1	25	32	46	42	4	1	43	1	25	1	1	1	1	0	0	1
2	2	48	54	51	4	3	51	2	2	1	1	1	1	0	0	1
3	4	66	83	74	7	4	74	3	4	4	2	5	4	1	1	5
4	6	79	114	94	13	5	89	4	6	4	4	13	8	3	1	7
5	10	95	116	105	7	2	106	5	10	8	8	15	12	3	1	13
6	41	94	131	113	6	1	112	6	41	6	8	21	14	3	0	14
7	61	105	132	115	6	1	115	7	61	10	22	22	15	3	0	15
8	56	107	134	120	6	1	120	8	56	10	26	17	17	3	0	17
9	17	107	141	123	6	2	123	9	17	12	27	18	18	4	1	17
10	5	122	134	127	5	2	128	10	5	16	24	24	20	3	2	19
11	2	127	142	135	11	6	134	11	2	20	27	24	24	5	4	23
12	1	151	151	151	-	-	151	12	1	32	32	32	32	-	-	32

Kiitämäjärvi

Nuottasaalis

Pituus, mm

Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Paino, g	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
1	1	52	52	52	-	-	52	1	1	1	1	1	1	-	-	1
2	7	55	65	61	4	1	61	2	7	1	3	3	2	1	0	2
3	12	74	98	85	8	2	85	3	12	4	9	9	6	2	0	6
4	5	85	113	95	11	5	92	4	5	6	14	14	9	3	1	8
5	23	90	119	110	7	2	112	5	23	6	15	15	13	2	0	13
6	21	106	130	115	7	2	114	6	21	11	22	22	15	3	1	14
7	28	104	132	121	8	2	124	7	28	11	23	23	18	3	1	18
8	22	118	140	126	6	1	125	8	22	14	27	24	20	4	1	20
9	7	120	133	127	5	2	123	9	7	18	24	24	20	2	1	20
11	1	138	138	138	-	-	138	11	1	29	29	29	29	-	-	29
12	1	146	146	146	-	-	146	12	1	31	31	31	31	-	-	31

Nuottakalastukseen, jossa nuotan perän harvuus on 8-10 mm, kiiski rekrytoituu 6-7-vuotiaana. Molemmissa tarkastelluissa järvissä kiisken kasvu näyttää olevan samanlaista (taulukko 59). Taulukkoon 60 on koottu kiisken pituuden ja painon suhdetta kuvaavat parametrit.

Taulukko 60. Kiisken pituuden ja painon suhdetta kuvaavat parametrit yhtälöön $W=aL^b$.

Järvi	a	b
Kiitämä	$2,53 \times 10^{-6}$	3,28
Suininki	$1,63 \times 10^{-6}$	2,89

Eloonjääminen ja kuolevuus: Nuottasaaliin ikäryhmäkoostumuksen perusteella laskettu eloonjääminen Suininkijärvessä on 0,32 ja hetkellinen kokonaiskuolevuus (Z) on 1,15 ikäryhmillä 8-12. Kiitämäjärvessä vastaavat arvot samoissa ikäryhmissä ovat 0,44 ja 0,83. Heincken (1913) menetelmällä laskettuna Kiitämäjärven kiisken vuotuiseksi säilyvyydeksi saadaan 0,5 (Z), mikä eroaa selvästi em. Robsonin ja Chapmanin (1961) menetelmällä lasketusta. Aineisto ei vaikuta sopivalta jälkimmäiselle menetelmälle (ks. Robson ja Chapman 1961).

Kalastuskuolevuuden ja luonnollisen kuolevuuden osuutta kokonaiskuolevuudesta on kiisken kohdalla vaikea arvioida. Näyttää siltä että järvissä, joissa talvinuotto on voimakasta, kuten Suiningissa, kalastuskuolevuus vaikuttaa kiisken vanhimpien ikäryhmien säilyvyyttä alentaen.

Kannan tila: Saalistilastojen ja kalastajien haastattelujen mukaan kiiskikannat selvitysalueen järvissä ovat runsaat. Eri-tyisen runsaasti kiiskeä tavataan Joukamojärvestä, josta on saatu useita yli 1 000 kg:n kiiskisaaliita yhdellä nuotan vedolla. Kiiskikantojen hyödyntämistä muutoin kun nuottauksen sivusaaliina tulleen rehukalana olisi syytä pohtia. Käytettävissä olevien tietojen perusteella kiisken kalastusta voidaan

tehostaa tuntuvasti ilman haittavaikutuksia useimmissa selvitysalueen järvissä.

5.5. Särki

Saaliskehitys ja kannan vaihtelu: Koko selvitysalueen järvistä saalistilastojen perusteella suhteellisesti eniten särkeä tavataan Kuusamojärvessä, Joukamojärvessä ja Kiitämässä (taulukko 61). 1960-luvun saalistilastojen perusteella myös Muojärvestä on saatu nykyistä suurempia särkisaaliita. Tuolloiset Muojärven korkeat särkisaaliit johtunevat ammattimaisen kalastuksen tilapäisestä voimistumisesta 1960-luvun puolivälissä (Ollila 1970), mikä osaltaan on lisännyt myös särkeen kohdistuvaa kalastusta. Nykyisin särjen merkitys saaliina on vähäinen, eikä särkeä pyydetä tehokkaasti vaan saalis voidaan luokitella sivusaaliiksi.

Käytettävissä olevien saalistilastojen perusteella ei särjen mahdollisia kannanvaihteluita voida selvittää. Yksikkösaaliskehitys on kuitenkin esimerkiksi Kuusamojärvellä ollut koko 1980-luvun laskeva (Tervaniemi 1988).

Ikäjakaumat ja kasvu: Särkinäytteitä saatiin riittävästi analysointia varten Kuusamojärvestä, jossa särkikanta on saaliiden perusteella runsain. Taulukoihin 62 ja 63 on koottu särjen ikäryhmäkoostumus, pituus ja paino saaliissa, sekä pituus/paino -suhdetta kuvaavan yhtälön $W=aL^b$ parametrit Kuusamojärven nuottanäytteiden perusteella. Muilta järviltä olevien pienten aineistojen perusteella särjen kasvu vaikuttaa olevan niissä samaa tasoa.

Taulukko 63. Kuusamojärven särjen pituuden ja painon suhdetta kuvaavan mallin $W = aL^b$ parametrit saalisnäytteiden perusteella.

Laji	a	b
Särki	2.07×10^{-6}	3.29

Taulukko 61. Selvitysalueen särkeisaalis. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

Kuusinkijoen vesistö						
	1964	1965	1966	1967	1968	1987
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha
Ala-Vuotunkijärvi	0	0	0	0	0	0
Vuotunkijärvi	0	0	18	0.1	0	0
Suininkijärvi	2350	1.1	2180	1.0	1065	0.5
Kiitämäjärvi	2130	1.2	1302	0.7	1145	0.6
					537	0.2
					181	0.1
					850	0.5
					981	0.5
					2190	1.2
					481	0.7
					1685	0.8
					2190	1.2
Yhteensä	4480	0.9	3482	0.7	2228	0.5
					1518	0.3
					1031	0.3
					4356	0.9
Pistojoen vesistö						
Kirpistöjärvi	2035	1.6	1705	1.3	2061	1.6
Muojärvi	8773	1.2	11276	1.6	7063	1.0
Kuusamojärvi	8826	1.7	7865	1.5	7015	1.4
Joukamojärvi	287	0.1	346	0.1	1045	0.4
					430	0.2
					145	0.1
					2389	1.0
Yhteensä	19921	1.2	21192	1.3	17184	1.1
					21182	1.3
					8193	0.5
					22749	1.4

Taulukko 62. Särjen pituus ja paino ikäryhmittäin Kuusamojärvässä.

Nuottasaalis		Paino, g													
Pituus, mm	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
3	2	85	93	89	6	4	89	3	2	4	6	5	1	1	5
4	2	92	180	136	62	44	136	4	2	6	51	29	32	23	29
5	5	133	168	156	15	7	163	5	5	19	37	30	8	4	33
6	38	145	189	166	12	2	167	6	38	25	69	40	11	2	41
7	108	141	216	172	16	2	168	7	108	22	96	46	16	2	41
8	108	146	244	177	16	2	174	8	108	27	152	51	18	2	41
9	30	151	229	190	20	4	189	9	30	30	128	66	25	5	62
10	13	178	236	204	17	5	207	10	13	49	127	81	27	8	77
11	8	174	252	216	24	9	221	11	8	43	176	102	41	15	97
12	6	187	217	208	11	5	212	12	6	56	102	85	18	7	90

Särki rekrytoituu kalastukseen Kuusamossa 7-8 -vuotiaana. Kasvutietojen perusteella ko. ikäinen särki tarttuu myös 27 mm:n verkkoon, joita yleisesti käytetään selvitysalueella. Rekrytointi-ikä lienee siten sama myös muilla selvitysalueen järvilla. Kuusamojärven särjen kasvu on selvästi parempaa kuin Kemijärvessä, jossa Heikinheimo-Schmidin ja Huuskon (1987) mukaan särkikanta on ylitiheä. Kasvu vastaa mm. Ontojärven ja Oulujärven särjen kasvua (Salojärvi ym. 1985, Salojärvi ja Huusko 1987).

Eloonjääminen ja kuolevuus: Vuosien 1987-1988 särkikantanäytteiden perusteella särjen hetkellinen kokonaiskuolevuus Kuusamojärvässä on 0,95 ja vastaavasti eloonjääminen 0,39 ikäryhmissä 8-12 vuotta. Muualla Suomessa tutkituissa särkipopulaatioissa kokonaiskuolevuudet ovat vaihdelleet 0,4-1,3, esimerkiksi Oulujärvessä särjen kokonaiskuolevuus on 0,8 (Salojärvi ym. 1985) ja Pohjois-Konnevedellä noin 1,0 (Auvinen 1984). Kemijärvessä särjen kuolevuus on Heikinheimo-Schmidin ja Huuskon (1987) mukaan ikäryhmissä 9-13 vuotta keskimäärin 1,0-1,3. Kemijärven korkea kokonaiskuolevuus johtunee muita tässä tarkasteltuja alueita suuremmasta luonnollisesta kuolevuudesta. Luonnollisen kuolevuuden arvona on sisävesissä käytetty 0,3-0,5. Koska Kuusamojärvässä ei ole tiheitä petokalakantoja ja toisaalta särjen kasvu on hyvä, voidaan olettaa särjen luonnollisen kuolevuuden olevan keskimääräistä tasoa. Melko korkea kokonaiskuolevuus selittyisi tällöin muita tarkasteltuja alueita suuremmalla kalastuskuolevuudella.

Kannan tila: Nykyisen rekrytointi-ikä, ikäryhmäkoostumuksen ja kuolevuuden perusteella särjen kalastusta voidaan Kuusamojärvässä tehostaa. Alentamalla rekrytointi-ikää kannan tuotto lähenee mallin mukaan optimaalista tuottoa. Kalastuksen kohdistaminen myös nuoriin ikäryhmiin saattaisi lieventää myös särjen taholta aiheutuvaa ravintokilpailua ahvenen ja siian suhteen. Kuusamojärven tilanne kuvanee myös muiden selvitysalueen järviä.

5.6. Säyne

Saaliskehitys ja kannan tila: Säynettä esiintyy Kuusinkijoen vesistöalueella pääasiassa Kiitämä- ja Suininkijärvessä, joista saadaan vuosittain muutaman sadan kilon saalis. Myös Kuusinkijosta saadaan satunnaisesti säynettä urheilukalastusvälineillä. Saalismäärissä ei ole tapahtunut huomattavia muutoksia, mutta huomioimalla kalastustehon lisäys 1960-lukuun verrattuna voidaan päätellä säynekannan heikenneen (taulukko 64).

Pistojoen vesistöalueella säynettä tavataan runsaammin. Eniten sitä saadaan Kuusamojärvestä ja Muojärvestä. Em. järvissä säynesaalis on lisääntynyt tuntuvasti 1960-luvulta todennäköisemmin kalastuksen tehostumisen myötä (taulukko 64). Säynettä saadaan pääasiassa verkoilla. Säynekannan tilasta ei voida esittää tarkempia arvioita puuttuvien kalakantatietojen vuoksi.

5.7. Hauki

Saaliskehitys ja kannan tila: 1950-luvun alussa hauki katsottiin Kuusamossa yleensä lähes arvottomaksi kalaksi siika-, muikku- ja taimenvesillä (Sormunen ym. 1969). Siika oli talouskalana siinä määrin tärkeä, että sitä vähempiarvoisten kalojen kalastus ja käyttö ruokataloudessa jäi vähäiseksi. Hauen taloudellinen merkitys oli luonnontilan aikana Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueilla pieni. Sormunen ym. (1969) mukaan hauen merkitys kalastuksessa oli jo kohonnut 1960-luvulla. Järvittäiset kilomääräiset haukisaaliit eivät kuitenkaan ole kovin korkeita, mikä johtunee osaltaan haukikantojen pienestä koosta. Nykyiset haukisaaliit ovat jonkin verran suurempia kuin 1960-luvulla. Saaliin lisäys selittyy pyyntitehon voimistumisella. Parhaat haukisaaliit saadaan nykyisin Vuotunkijärven alueelta ja Kuusamojärvestä (taulukko 65). Kuusamojärvellä hauen yksikkösaaliissa verkkokalastuksessa on 1980-luvulla ollut kasvava suuntaus, mikä viittaa haukikannan vahvistumiseen, erityisesti Kuusamojärven länsiosassa (Tervaniemi 1988).

Taulukko 64. Selvitysalueen säyneaalis. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

Kuusinkijoen vesistö							
	1964	1965	1966	1967	1968	1987	
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg
Ala-Vuotunkijärvi	0	0	0	0	0	0	25
Vuotunkijärvi	0	0	0	0	0	0	0.1
Suininkijärvi	65	0.1	60	0.1	80	0.1	0
Kitämäjärvi	175	0.1	295	0.2	379	0.2	185
Yhteensä	240	0.1	355	0.1	459	0.1	185
Pistojoen vesistö							
Kirpistöjärvi	10	0.0	25	0.1	305	0.2	0
Muojärvi	483	0.1	570	0.1	24	0.0	459
Kuusamojärvi	1396	0.3	1006	0.2	532	0.1	336
Joukamojärvi	5	0.0	459	0.2	421	0.2	355
Yhteensä	1894	0.1	2060	0.1	1282	0.1	1150
							918
							0.1
							5756
							0.4

Huomattava osa (46%) haukisaaliista saadaan nykyisin koukku-kalastusvälineillä, mikä kuvastaa hauen olevan pääasiassa virkistys- ja urheilukalastuksen kohde. Kokonaisuutena hauen asemassa selvitysalueen järvissä ei ole tapahtunut suuria muutoksia 1960-lukuun verrattuna.

5.8. Made

Saaliskehitys ja kannan tila: Madesaalis 1960-luvulla ja vuonna 1987 on esitetty taulukossa 66. Madesaaliin kasvu 1960-luvulta nykypäivään selittyy pyynnin tehostumisella. Madesaaliin lisäys näyttää olleen voimakasta nimenomaan 1980-luvulla, sillä Palo-virran (1985) esittämien kalastuskuntakohtaisten saalistietojen perusteella Kuusinkijoen vesistöalueen saalis oli vielä 1982-1983 samaa suuruusluokkaa kuin 1960-luvulla (taulukko 20 ja 66). Pistojoen vesistöalueen saalis, noin 6 700 kg vuosina 1982-1983 osoittaa jo mateen kalastuksen lisääntyneen tällä vesistöalueella.

Kuusinkijoen vesistöalueella parhaat madesaaliit saadaan Sui-ninkijärvestä ja Pistojoen vesistöalueella Muojärvestä ja Kuusamojärvestä. Mateen kalastus tapahtuu pääasiassa verkoilla ja katiskoilla. Myös syöttikoukkujen osuus on huomattava.

Kuusamojärven verkkokalastuksen yksikkösaaliit ovat pysyneet 1980-luvulla jokseenkin samalla tasolla (Tervaniemi 1988). Todennäköisesti mateen kalastusta voitaisiin lisätä koko selvitysalueella, vaikka viilleää vettä suosivana petokalana mateen tuotto ei liene kovin korkea sisävesissä. Sisävesien madekannoista ei kirjallisuudessa ole toistaiseksi esitetty tuottoarvioita. Kokonaisuutena mateen hehtaarisaliit selvitysalueella vastaavat mm. Oulujoen vesistön järvien madesaaliita (Salojärvi ym. 1985, Salojärvi ja Huusko 1987).

Taulukko 66. Selvitysalueen madesaalis. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

Kuusinkijoen vesistöalue												
	1964	1965	1966	1967	1968	1987						
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha						
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha						
Ala-Vuotunkijärvi	0	0	0	0	0	0						
Vuotunkijärvi	175	0.3	176	0.3	80	0.1	60	0.1	257	0.4		
Suininkijärvi	715	0.3	680	0.3	375	0.2	201	0.1	367	0.2	2355	1.1
Kiitämäjärvi	668	0.4	487	0.3	439	0.2	489	0.3	460	0.2	799	0.4
Yhteensä	1558	0.3	1343	0.3	894	0.2	750	0.2	827	0.2	3411	0.7
Pistojoen vesistöalue												
Kirpiistöjärvi	531	0.4	501	0.4	585	0.5	292	0.2	181	0.1	1495	1.2
Muojärvi	2257	0.3	2304	0.3	985	0.1	1688	0.2	1400	0.2	1567	0.2
Kuusamojärvi	1061	0.2	865	0.2	978	0.2	656	0.1	843	0.2	4698	0.9
Joukamojärvi	150	0.1	698	0.3	872	0.4	574	0.2	238	0.1	774	0.3
Yhteensä	3999	0.2	4368	0.3	3420	0.2	3210	0.2	2662	0.2	8534	0.5

5.9. Harjus

Saaliskehitys ja kannanvaihtelut: Kuusinkijoelta on tiedusteluihin perustuvia harjussaalistietoja 1960-luvulta alkaen (Sormunen julkaisematon). Lisäksi Sormunen (julkaisematon) on kerännyt saalistietoja 1950-luvulta haastattelemalla paikallisia kalastajia (taulukko 67). Em. ajankohtia aikaisemmissa kuvauksissa (mm. Hänninen 1921) kerrotaan Kuusinkijoen ja Kuusinkijoen latvajärvien välisten koskien olleen kevätkesästä hyviä harjusten kalastuspaikkoja. Hänninen (1921) mainitsee itse saaneensa parhaimmillaan 250 harjusta yössä. Parhaita koskia olivat Harjauskoski Kuusinkijoessa ja Maivakoski, Isokoski ja Suininginkoski järviolueella (Hänninen 1921). Pisttojen vesistöalueella hyviä harjuskoskia olivat Hännisen (1921) mukaan Koskenkoski Muojärven alapäässä ja Nivat Koskentalon alapuolella.

1950-luvulla Sormusen (julkaisematon) mukaan saalis oli Kuusinkijoesta noin 500-750 kg, mikä koostui lähinnä vesialueen omistajien saaliista. Sormunen ym. (1969) arvioivat Kuusinkijoen luonnontilaiseksi kokonaissaaliiksi noin 1 000 kg vuodessa. Saaliit vähenivät Kuusinkijoella 1960-luvulla noin 300 kiloon vuodessa. Myös Raunan ja Shemeikan (1967) mukaan Kuusinkijoen yläpuolisissa järvissä oli 1950-luvulle saakka runsas harjuskanta, joka heikkeni 1960-luvun alkupuolella.

Seuraavat saalistiedot ovat vasta 1970-luvun lopulta, jolloin Toivosen ja Heikinheimo-Schmidin (1979) mukaan saalis oli Kuusinkijoesta runsaat 500 kg (taulukko 67). Saalisarviota on pidettävä minimiarviona, sillä ko. tiedustelun otantakehikossa oli puutteita. Vuonna 1987 Kuusinkijoen harjussaalis oli 5670 kg.

Järviolueiden luonnontilaisesta saaliista ei ole tilastoja. 1960-luvulla saaliit järviolueilta ja niiden välisistä koskista olivat pieniä verrattaessa mm. Hännisen (1921) esittämiin

Taulukko 67. Selvitysalueen harjussaalis. 1960-luvun tiedot perustuvat Sormusen (julkaisematon) aineistoihin.

Kuusinkijoen vesistöalue											
	1954	1955	1964	1965	1966	1967	1968	1977	1987		
	kg	kg	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha		
Kuusinkijoki	712	520	211	242				526	5670		
Ala-Vuotunkijärvi			0	0	72	0.5	0	0			
Vuotunkijärvi			99	0.2	65	0.1	108	0.2	39	0.1	
Suininkijärvi			85	0.1	42	0.1	20	0.0	10	0.0	
Kiitämäjärvi			16	0.0	31	0.0	37	0.1	5	0.0	
Järvisumma yht.	200	0.1	138	0.1	237	0.1	54	0.1	58	0.1	
Pistojoen vesistöalue											
Kirpistöjärvi			0	0	15	0.1	0	0	0	0	
Muojärvi			69	0.1	131	0.1	17	0.0	70	0.1	
Kuusamojärvi			0	0	0	0	0	0	0	20	0.0
Joukamojärvi			7	0.0	363	0.1	214	0.1	285	0.1	
Yhteensä	76	0.0	509	0.1	231	0.1	355	0.1	159	0.1	
									1163	0.1	

kuvauksiin. Vuoden 1987 tiedustelun perusteella saaliit ovat lisääntyneet tuntuvasti kaikilla selvitysalueen järvilla (taulukko 67). Koska saalistietoja on vain muutamilta vuosilta, ei harjuskannan mahdollisista vaihteluista voida sanoa mitään 1970- ja 1980-lukujen osalta.

Lisääntymisalueet: Harjus kutee Raunnan ja Shemeikan (1967) mukaan lähes koko Kuusinkijoen alueella ja järviaalueella järvien välisissä koskissa ja myös selkämatalilla ja rannoilla. Kutu tapahtuu välittömästi jäiden lähdön jälkeen, joka yleensä ajoittuu touko-kesäkuun vaihteeseen. Järvissä kutu tapahtuu noin 0,5-2,0 m syvyydellä hautojen ja karien rinteillä pohjalla, joka koostuu sorasta, kivistä sekä karikoista. Raunta ja Shemeikka (1967) ovat esittäneet haastatteluihin perustuvan kartan harjuksen kutupaikoista selvitysalueella.

Poikastiheydet: Harjuksien poikastiheyttä kartoitettiin sähkökalastamalla vuosina 1987 ja 1988 Kuusinkijoessa. Lisäksi oli käytettävissä Pohjois-Suomen vesitutkimustoimiston sähkökalastustuloksia Varisjoesta ja Suininkijoesta (Kauppinen ja Taskila 1988). Sähkökalastus ei sovellu kovin hyvin harjustiheyksien arviointiin, sillä harjukset pakenevat koealueelta helposti (Myllylä 1982). Täten poikastiheysarvioita on tarkasteltava minimiarvioina todellisesta tiheydestä.

Suininginkosken ja Variskosken koekalastuspaikoilla (taulukko 68) tavattiin harjusta vain Jyrkkäkoskessa ja Varisjoen alajuoksulla (Kauppinen ja Taskila 1988). Jyrkkäkosken harjukset ovat Kauppinen ja Taskilan (1988) mukaan luontaisesti lisääntyvää kantaa, vaikka poikastiheys on tasoltaan poikkeuksellisen suuri. Jyrkkäkosken harjuksista oli 0-vuotiaita 86,5 % ja 1-vuotiaita 12,9 % (Kauppinen ja Taskila 1988).

Vuoden 1987 sähkökoekalastuksissa Kuusinkijoessa saatiin saaliiksi 0-ikäryhmän harjuksia tuntuvasti enemmän kuin vuonna 1988 (taulukko 69 ja 70). Menetelmä ja kalastustapa oli molempina vuosina sama. Vuonna 1987 vettä oli kuitenkin Kuusinki

Taulukko 68. Kolmen sähkökoekalastuskerran yhteissaaliin perusteella laskettu yksikkötiheys (kpl/aari) Suininkijoen ja Varisjoen koskilla vuonna 1988 (Kauppinen ja Taskila 1988).

Laji	Suiningin- koski	Varisjoki I	Varisjoki II	Jyrkkä- koski
Taimen	27.5	-	-	1.2
Kirjolohi	-	0.4	-	6.7
Harjus	-	-	0.4	173.3
Siika	5.6	-	-	0.6
Ahven	-	-	-	1.2
Hauki	-	-	0.8	-
Made	19.1	-	14.4	2.4
Mutu	106.8	33.6	5.8	126.1
Simppu	52.8	59.2	83.7	15.2
Yhteensä	211.8	93.2	105.1	326.7

joessa kalastusajankohtana tuntuvasti enemmän, mikä on saattanut vaikuttaa kalastustulokseen. Voimakkaampi virtaus vuonna 1987 on todennäköisesti vaikuttanut myös harjusten sijoittumiseen ja kalastettavuuteen koskialueella. Toisaalta mm. Eloranta (1983) ja Kännö ym. (1986) ovat havainneet harjuksella voimakkaita vuosiluokkien voimakkuuksien vaihteluita, mikä myös osaltaan voi selittää saatua sähkökalastustulosta.

Harjuksen kesänvanhoja poikasia tavattiin Kuusinkijoen alueella, joskin tulosten perusteella harjustiheydet ovat suurempia joen yläjuoksulla. Harjus näyttää Kuusinkijoen suosivan alueita, joissa joenpohja on louhikkoinen (kuva 31). Myös kalastajien haastattelun perusteella harjussaaliit ovat parempia joen yläjuoksulla alaosaan verrattuna.

Ikäryhmäkoostumus ja kasvu: Kuusinkijoen harjusten pituus ja paino ikäryhmittäin vapakalastuksen saaliissa, pituuden ja painon suhdetta kuvaavan mallin parametrit ja pituus eri ikäisinä on esitetty taulukoissa 71-72 ja kuvassa 32.

Kuusinkijoen harjuksen kasvu on hieman parempaa kuin läheisessä Kitkajoessa ja Oulankajoessa (Myllylä 1982).

Taulukko 69. Sähkökoekalastusten tulokset Kuusinkijoelta vuonna 1987.

N:o	Koeala m ²	Pinta-ala		Taimen		Harjus		Simppe >-1+		Muttu		Muut	
		kpl	saalis kpl/a g/a	kpl	saalis kpl/a g/a	kpl	saalis kpl/a g/a	kpl	saalis kpl/a g/a	kpl	saalis kpl/a g/a	kpl	saalis kpl/a g/a
I	37,7	2	5 430	1	-	4	-	4	-	5	24	94	-
II	70,4	-	-	5	12 19	10	157 395	6	11 33	6	11	33	6 11 8
VIII	32,4	1	3 83	15	50 131	4	13 106	2	7 16	2	7	16	-
IX	36,7	1	3 123	23	74 198	8	-	4	19 59	4	19	59	-
X	44,1	-	-	6	14 35	9	23 103	10	62 238	10	62	238	-
XI	75,6	-	-	10	14 31	11	26 129	39	85 331	39	85	331	3
XII	120,0	2	-	15	16 40	36	47 186	14	12 50	14	12	50	-
XIII	57,4	50	96 220	-	-	51	110 297	2	-	2	-	-	-
IV	32,3	9	28 140	1	6 96	34	135 326	-	-	-	-	-	-
V	42,7	27	80 600	1	-	20	78 222	1	-	1	-	-	-
VI	44,0	2	5 6	1	2 6	33	95 195	6	19 50	6	19	50	-
VII	52,3	5	16 30	1	2 5	38	118 283	26	65 149	26	65	149	-
XIII	36,4	26	74 356	2	6 15	27	90 245	-	-	-	-	-	-
XIV	56,0	77	145 476	1	2 5	30	-	-	-	-	-	-	-
XV	62,5	40	72 325	2	-	26	52 240	1	-	1	-	-	-
XVI	83,2	56	78 248	1	-	11	-	-	-	-	-	-	-

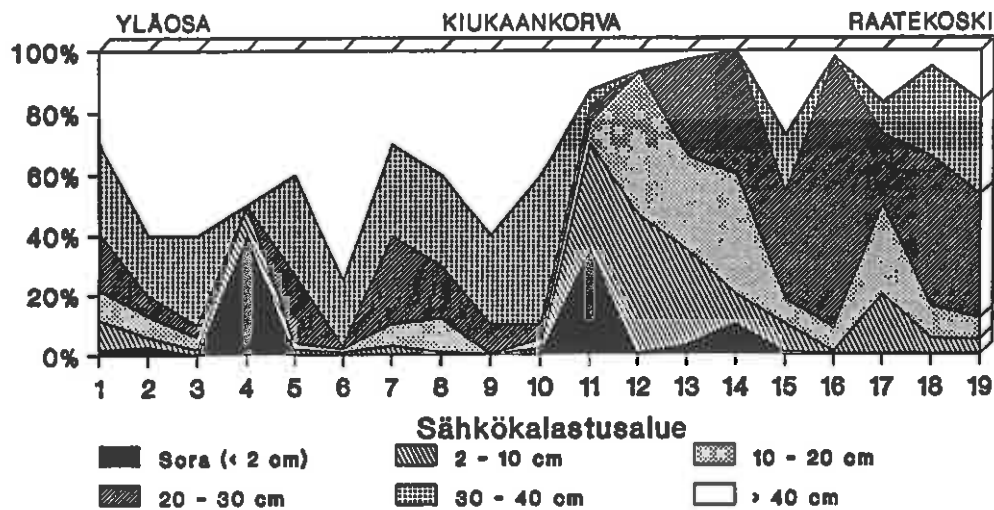
Taulukko 70. Sähkökoekalastusten tulokset Kuusinkijoelta vuonna 1988.

No	Kosala	Pinta-ala m ²	Taimen		Harjus		Sämpy >=1+		Muut		Muut						
			saalis kpl	populaatio kpl/a g/a	saalis kpl	populaatio kpl/a g/a	saalis kpl	populaatio kpl/a g/a	saalis kpl	populaatio kpl/a g/a	saalis kpl	populaatio kpl/a g/a					
I		156,0	15	11	31	4	3	14	33	30	85	18	13	30	-	-	
IXB		103,2	3	3	9	-	-	-	8	-	-	-	29	30	93	3	2
IX		137,5	3	2	78	11	9	40	16	-	-	23	18	61	-	-	
IXX		64,2	2	3	8	3	-	-	7	13	34	9	-	-	-	4	-
II		112,8	2	2	5	1	-	-	16	19	40	1	1	3	-	2	-
XII		129,5	9	11	24	5	-	-	4	-	-	63	53	55	-	-	
X		65,7	-	-	-	2	-	-	7	22	89	52	496	336	-	-	-
XI		103,5	1	1	3	8	18	49	22	46	109	84	88	47	-	-	-
XIII		110,0	11	11	47	2	2	8	7	13	39	101	104	49	2	2	1
XXII		85,4	6	7	25	4	5	23	10	32	60	16	27	11	12	21	8
XX		113,1	18	18	63	-	-	-	11	-	-	47	71	162	12	11	3
XV		39,0	70	186	501	-	-	-	15	41	92	-	-	-	-	-	-
XXI		121,0	29	28	110	2	2	5	4	3	6	30	68	102	5	5	2
XIV		56,2	64	144	785	2	-	-	16	-	-	-	-	-	2	4	1
XVI		121,0	53	59	533	3	3	18	9	-	-	-	-	-	-	-	-
V		68,0	22	52	508	-	-	-	7	11	21	-	-	-	-	-	-
IV		50,2	20	43	634	-	-	-	8	17	29	3	-	-	-	-	-
III		61,4	10	51	154	-	-	-	9	19	51	22	55	166	-	-	-
VB		65,2	19	30	365	-	2	-	-	4	6	16	-	-	-	-	-

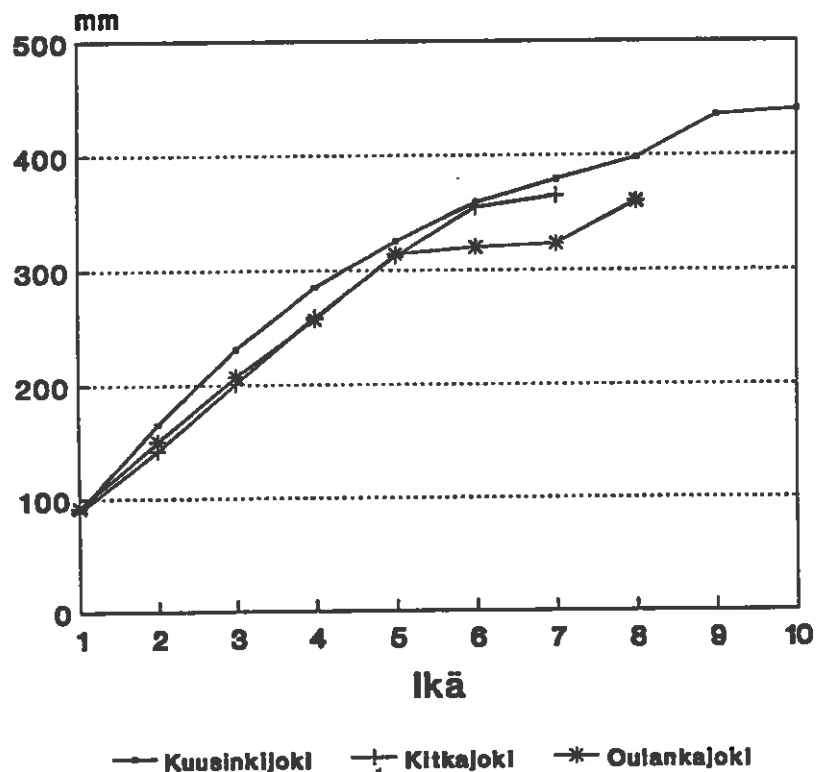
Kuusinkijoki

Pohjanlaatu

Kivikoko joen eri osissa



Kuva 31. Kivikoko Kuusinkijoen pohjassa sähkökoekalastusalueilla tehtyjen inventointien perusteella.



Kuva 32. Kuusinki-, Kitka- ja Oulankajoen harjuksen pituus eri ikäisenä Myllylän (1982) ja tässä tutkimuksessa kerätyn aineiston perusteella.

Taulukko 71. Kuusinkijoen harjuksen pituus ja paino ikäryhmittäin.

Pituus, mm	Ikä	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.	Paino, g			S.D.	S.E.	Md.	
									Ikä	N	zin.				
0	6	6	77	90	85	5	2	86	0	6	3	5	1	0	5
1	52	52	98	187	160	19	3	165	1	53	6	53	10	1	35
2	99	99	138	267	215	24	2	217	2	99	31	218	35	4	95
3	51	51	196	311	265	26	4	264	3	32	81	260	47	8	158
4	24	24	270	350	306	19	4	306	4	11	205	370	47	14	270
5	12	12	324	377	345	18	5	339	5	9	243	490	78	26	375
6	2	2	375	427	401	37	26	401	6	1	580	580	-	-	580
7	2	2	410	470	440	42	30	440	7	2	700	950	177	125	825
8	1	1	355	355	355	-	-	355	8	1	405	405	-	-	405

Kasvuero on suurin ikäryhmissä 1-4. Parempi kasvu johtunee Kuusinkijoen suuremmasta rehevyydestä ja siten suuremmasta ravintotuotannosta verrattuna Kitka- ja Oulankajokeen. Lisäksi Myllylän (1982) mukaan Kuusinkijoen yläjuoksulla harjuksen kasvu on parempi kuin alajuoksulla. Kokonaisuutena Kuusinkijoen harjusten kasvu on muihin Pohjois-Suomen samankokoisiin jokiin verrattuna hyvä, mutta jää jälkeen Etelä-Suomen jokien harjusten kasvusta (Myllylä 1982, Seppovaara 1982, Kännö ym. 1986, Pruuki ym. 1985).

Harjus rekrytoituu kalastukseen jo 1+ -ikäisenä ja vajaan 20 cm:n pituisena. Täydellinen rekrytoitumien tapahtuu vasta kolmantena kesänä, jolloin nopeakasvuisimmat saavuttavat kalastuslain edellyttämän 25 cm:n pituuden (taulukko 71). Saaliissa vallitsevat ikäryhmät ovat 2-5-vuotiaat harjukset. Koko populaatiossa kuitenkin nuorten, alle 3-vuotiaiden osuus on selvästi hallitseva (Myllylä 1982). Vanhojen ikäryhmien puuttuminen ja ikäkoostumuksen painottuminen nuoriin harjuksiin kuvastaa kantaan kohdistuvaa voimakasta kalastuspainetta.

Sukukypsyyden harjus saavuttaa Kuusamon jokialueella Myllylän (1982) mukaan 4-5-vuotiaana.

Taulukko 72. Pituuden ja painon suhdetta ($W=aL^b$) kuvaavat parametrit Kuusinkijoen harjuksella.

Joki	a	b
Kuusinkijoki	$5,61 \times 10^{-6}$	3.09

Eloonjääminen ja kuolevuus: Saaliin ikärymäkoostumuksen perusteella arvioitu ikäryhmien 2-8 kokonaiskuolevuus on 0,79 ja vastaava eloonjääminen 0,45. Täysin rekrytoituneiden ikäryhmien 4-8 hetkelliseksi kokonaiskuolevuudeksi arvioitiin 0,93 ja eloonjäämiseksi 0,39. Kerättyjen näytteiden aikasarjan lyhyys ja vuosiluokkien vahvuuden vaihtelut (Eloranta 1983, Kännö ym.

1986) heikentävät kuolevuusarvioiden luotettavuustasoa. Saadut kuolevuustulokset vastaavat mm. Kännön ym. (1986) laskemia arvioita Ounasjoen harjuksen kuolevuudesta. Ounasjoessa harjuksen kalastus on tehokasta ja harjuksen vaellukset ovat suppeita (Kännö ym. 1986).

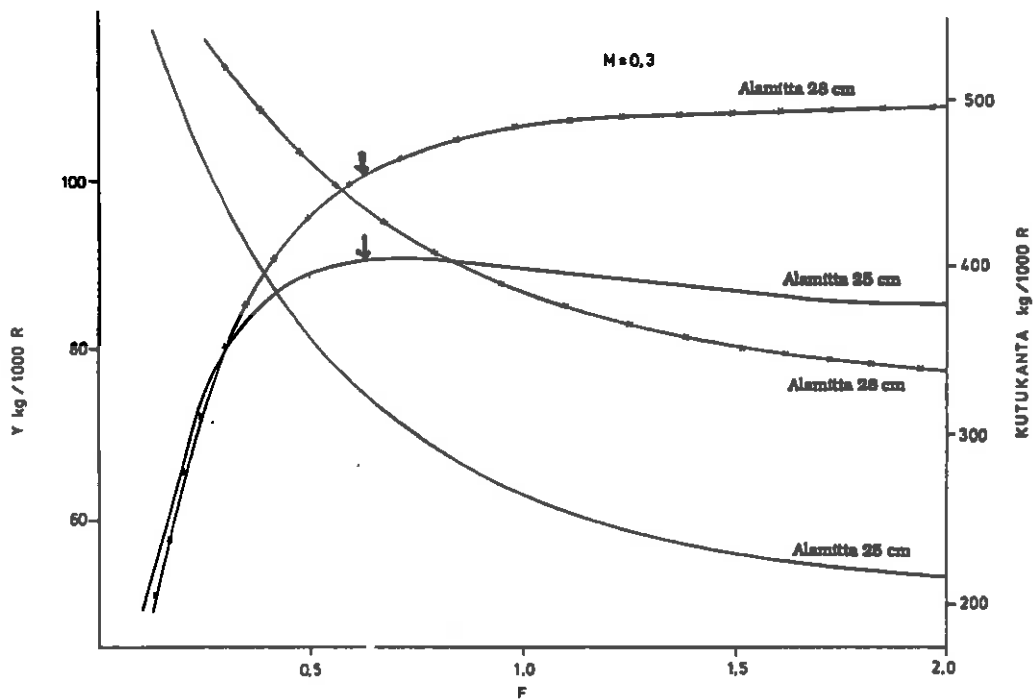
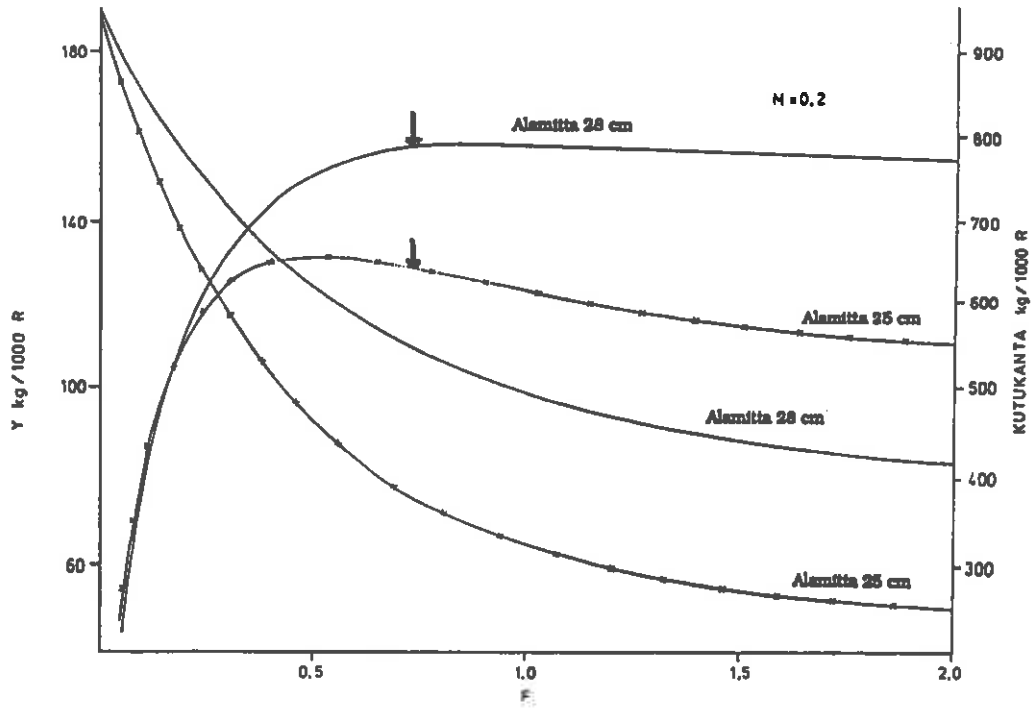
Kannan tila: Myllylä (1982) on arvioinut perhokalastukseen perustuvalla koekalastusmenetelmällä Kuusinkijoen keskimääräiseksi harjustiheydeksi (1+ ja vanhemmat ikäryhmät) viidentoista koealan perusteella 18,9 kpl/a (vaihtelu min.-max. 7,3-31,1 kpl). Harjusbiomassa oli vastaavasti keskimäärin 452 g aarilla. Koko harjuspopulaation tiheys on tätä tuntuvasti suurempi, jos siihen lisätään 0+ -ikäryhmän harjusten määrä.

Kuusinkijoen harjukselle laskettujen saaliskäyrien perusteella harjuksen kalastusta tehostamalla ei Kuusinkijoelta saada lisää saalista (kuva 33). Kuusinkijoella keskimäärin tapahtuva harjuksen pyynti on saaliskäyrien mukaan tasolla, jossa harjuskantaa kalastetaan suurimman saaliin antavaa tehoa voimakkaammin. Alhaisen luonnollisen kuolevuuden (0,2) vallitessa ja nykyisellä kalastuskuolevuudella olisi edullista nostaa rekrytointi-ikää 1-2 vuodella. Saaliin lisäys ei tällöinkään olisi kovin suuri, mutta harjuksen keskikoko saaliissa kasvaisi ja lisääntyminen olisi turvattu. Kalat ehtisivät kutea ainakin kerran ennen rekrytoitumista kalastukseen.

Sekä Kuusinkijoen että Pistojoen vesistöalueen järviä yhdistävien jokien ja järviin laskevien pienvesistöjen harjuskantojen tila kalastuspaineen osalta vastanee Kuusinkijokea. Järvialueen harjuskannoista ei saalistietojen lisäksi ollut käytettävissä aineistoa.

5.10. Järvitaimen

Saaliskehitys ja kannanvaihtelut: Luonnontilan aikana järvitaimenkannat olivat vahvat sekä Pistojoen että Kuusinkijoen vesistöalueilla. Hänninen (1921) kuvaa sekä Kuusinkijoen vesistön että Pistojoen vesistön järvien ja jokien olevan



Kuva 33. Kuusinkijoen harjuksen saaliskäyrä ja kutevan kannan koko luonnollisen kuolevuuden (M) ja alamitan eri vaihtoehdoilla. Nuoli osoittaa nykyisen kalastuskuolevuuden (F).

järvitaimenrikkaita. Paikallisväestön lisäksi turistit harjoittivat järvitaimenen (lohen) pyyntiä sekä järvillä että joilla (Korhonen julkaisematon, Sormunen julkaisematon). Sormusen ym. (1969) mukaan Kuusinkijoen vesistöalueen saalis oli vuonna 1954 ilman turistien saalista järviolueelta runsaat 700 kg ja Kuusinkijoesta n. 1300 kg. Pistojoen vesistön järviolueelta saalis oli vähintään noin 1700 kg (Korhonen julkaisematon, Sormunen julkaisematon). 1960-luvulla saaliit vähenevät selvästi varsinkin Kuusinkijoen vesistön järviolueelta ja Kuusinkijoesta (taulukko 73). Vähennemistä tapahtui myös Pistojoen vesistöalueella, erityisesti Kirpistöjärven saaliissa. Saalistaso pysyi matalana koko 1960-luvun (taulukko 73).

Järviolueilta ei ole saalistietoja 1970-luvulta. 1980-luvun alussa Palovirran (1985) kalastuskunnilta keräämien tietojen mukaan saalis oli jonkin verran suurempi kuin 1960-luvulla. Sen sijaan vuoden 1987 kalastustiedustelun perusteella järvitaimensaaliit ovat kasvaneet 1960-luvun tasosta (taulukko 73). Myös Kuusinkijoen järvitaimensaaliissa on tapahtunut järviolueiden kanssa samansuuntainen kehitys. Vuoden 1987 saalistaso on moninkertainen verrattuna 1970-luvun lopun ja 1960-luvun saaliisiin (taulukko 73). Saaliin voimakas lisäys johtuneen tehokkuudesta kalastuksesta, istutustoiminnan lisääntymisestä ja osittain myös erilaisesta tilastointimenetelmästä.

Järvitaimenkannassa tapahtui saalistilastojen ja kalastustietojen perusteella voimakas väheneminen 1950-luvun lopulla. Kalastuksen tehokkuudessa ei ole tapahtunut sellaisia muutoksia, että se olisi vaikuttanut saalistasoa alentavasti siinä määrin kuin Sormusen ym. (1969) keräävät saalistilastot osoittavat. 1970- ja 1980-luvulta on saalistietoja vain muutamilta vuosilta, eikä niiden perusteella voida hahmottaa järvitaimenkannassa mahdollisesti tapahtuneita muutoksia.

Vaellukset: Kuusinkijoki on ollut Kuusinkijoen vesistöalueen tärkein järvitaimenen lisääntymisjoki. Järvitaimenta on noussut ja nousee edelleen Kuusinkijokeen kudulle Neuvostoliiton puolelta Paanajärvestä ja Pääjärvestä (esim. Huusko ym. 1988).

Tämän nousutaimenen vaellusetäisyys Kuusinkijoessa ja mahdollisesti nousu ennen Myllykosken voimalaitoksen rakentamista aina Kuusinkijoen yläpuoliselle järviolueelle on epäselvää.

Sormusen ym. (1969) ja Sormusen (julkaisematon) keräämän kalastajien haastatteluun perustuvan materiaalin mukaan syönnös-vaelluksella olevaa järvitaimenta esiintyi kaikissa Kuusinkijoen vesistön ja Pistojoen vesistön järvissä. Vuotunkijärven, Suiningin, Kiitämän ja Kirpistön yhdistävistä joista ja niiden suualueilta sekä ns. Heikkilän kanavan suualueilta saatiin aika-ajoin järvitaimenta hyvin, mikä viittaa taimenen vaellukseen kohti kutualueita tai kutualueilta takaisin syönnösalueille. Myös Pistojoen vesistön laskujokeen, Pistojokeen päin suuntautui vaellusta, mikä ilmeni ajoittain järvien välisissä salmissa ja Pistojoen luusuassa lisääntyvinä järvitaimensaa-liina (Korhonen julkaisematon, Sormunen julkaisematon).

Käytettävissä olevan materiaalin perusteella on todennäköisempää, että Kuusinkijoen vesistön ja Pistojoen vesistön järvillä tavattu järvitaimen oli syönnösvaelluksellaan ja laskeutui kudulle Kuusinkijoen vesistön koskialueille ja Pistojokeen kuin, että mainittujen järviolueiden saalis olisi ollut Neuvostoliiton puolelta Kuusinkijoen ja Pistojoen kautta noussutta järvitaimenta. Kuusinki-, Varis- ja Suininkijoessa kuteneen järvitaimenen syönnösalueena lienee ollut Suininki-, Kiitämä-, Kirpistö- ja Muojärvi. Pistojokeen kudulle vaeltaneen järvitaimenen vastaavasti Joukamo-, Muo- ja Kuusamojärvi (mm. Korhonen julkaisematon).

1970-luvulta ja 1980-luvulta Kuusinkijoen vesistöalueen ja Pistojoen vesistöalueen järviltä olevat järvitaimenen vaellustiedot perustuvat istutettujen järvitaimenten merkintöihin. Mustosen (1983) mukaan 1970-luvulla tehtyjen merkintöjen perusteella järvitaimenet näyttävät pysyvän istutusjärvessään ja vaeltavan vain vähän. Vähäiseen vaellukseen on saattanut vaikuttaa se, että merkityt kalat on saatu takaisin yleensä kahden istutusta seuraavan vuoden aikana, jolloin ne eivät

vielä ole hakeutuneet kutuvaellukselle. Tulokset 1980-luvulla tehdyistä merkinnöistä ovat samansuuntaisia.

Lisääntymisalueet ja vaelluspoikastuotanto: Sormusen ym. (1969, myös Sormunen julkaisematon, Raunta ja Shemeikka 1967) mukaan Kuusinkijoen vesistöalueella oli luonnontilan aikana järvitaimenen lisääntymiseen ja poikastuotantoon soveltuvia alueita yhteensä noin 85 ha jakaantuen seuraavasti:

Kuusinkijoki	80 ha,
Varisjoki	5 ha,
Suininkijoki	0,5 ha.

Myllykosken voimalaitosrakentamisen yhteydessä menetettiin 6 ha (Sormunen ym. 1969), joten nykyinen potentiaalinen tuotantoalue on noin 80 ha. Lisäksi Kuusinkijokeen ja vesistön järvialtaisiin laskevissa puroissa on järvitaimenen lisääntymiseen soveltuvia alueita, mutta järvitaimenia ei ole niissä tavattu. Tammukkaa tavattiin Sormusen ym. (1969) ja Sormusen (julkaisematon) mukaan Suolapurossa, Piskamojoessa, Pukarinjoessa, Maivajoessa, Nuottajoessa ja Hiisijoessa. Äskettäin Mäkelä (1987) on tehnyt kartoituksen Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueen potentiaalisista tammukkapuroista. Selvitykseen ei sisältynyt koekalastusta.

Suomen puoleisella Pistojoen vesistöalueella ei Sormusen (julkaisematon), Korhosen (julkaisematon) ja Raunnan ja She-meikan (1967) mukaan ole laajoja järvitaimenen lisääntymisalueita. Potentiaalisissa lisääntymispaikoissa Muojoessa ei Korhosen (julkaisematon) mukaan ole esiintynyt järvitaimenen poikasia. Myöskään Kuusamojärven ja Muojärven välisessä Virransalmessa ei ole tavattu kutevia järvitaimenia. Pistojoen vesistön järvitaimenen pääasiallisesti lisääntymisalueeksi jää siten Neuvostoliiton puoleinen Pistojoen joki, jonka koskiosuuksista ja pinta-alasta ei ole tietoja käytettävissä.

Varisjoen noin kymmenestä koskihehtaarista vain noin viisi hehtaaria on järvitaimenen lisääntymisalueeksi sopivaa (mm.

Sormunen ym. 1969). Varisjoen kosket ovat pääasiassa nivatyyp-
pisiä hiekka- ja somerikkopohjaisia alueita, joissa kasvaa
rihmamaista levää ja sammalta. Suininginkoski ja Varisjoen
alajuoksulla oleva Jyrkänköskei ovat louhikkoista-kivikkoista
koskea.

Kuusinkijoessa pohjanlaatu koskialueilla on kaksijakoinen niin,
että yläjuoksulla suunnilleen Juumajoen yhtymäkohtaan saakka
koskien pohjat koostuvat suurelta osin isoista kivistä/lohka-
reista, jotka ovat paljolti hiekkaan (pohjaan) iskostuneita.
Alajuoksulla pohjakivet ovat pienempiä ja ne ovat irtonai-
sia/päällekkäisiä niin, että mm. käveltäessä kivet liikkuvat
pohjalla (kuva 31). Sammalta ja levää tavataan koko Kuusinki-
joen alueella, silmämääräisesti levää on enemmän yläjuoksulla.

Sähkökoekalastusten perusteella saadut järvitaimenen poikas-
tiheydet Kuusinkijoelta vuosilta 1987 ja 1988 on esitetty tau-
lukoissa 69 ja 70. Valtaosa koekalastusten taimensaaliista oli
0+ ja 1+ ikäryhmän yksilöitä. Ikäryhmän 0+ tiheydet ovat erit-
tään korkeita verrattaessa muihin Pohjois-Suomen vastaavan
kokoisiin jokiin (mm. Jutila 1987, Hyytinen 1984, Yrjänä ym.
1988, Ikonen ym. 1986, Romakkaniemi ja Pruuki 1988). Myös 1+
ikäryhmän tiheys on suuri, vaikka sähkökalastuksen koealueet
olivat pääasiassa 0+ ikäryhmille tyypillisillä alueilla. 2-
vuotiaita ja vanhempia järvitaimenia saatiin niukasti, mikä
johtune em. koealueiden sijoittumisesta. Perho- ja lippo-
koekalastusten mukaan 2-4-vuotiaita järvitaimenia esiintyy
voimakasvirtaisemmilla alueilla joen keskiosissa, missä sähkö-
kalastusta on vaikeaa suorittaa luotettavasti.

Poikastiheyksissä oli selvä ero joen yläjuoksun ja alajuoksun
välillä (taulukko 69 ja 70). Yläjuoksulla poikastiheydet kaik-
kien ikäryhmien osalta olivat erittäin pieniä verrattuna ala-
juoksun tiheyksiin. Poikastiheyksien alueellinen jakautuminen
vastaa jokseenkin hyvin joen pohjan laadun jakautumista. Myös
virtaamaolosuhteilla on mahdollisesti vaikutusta poikasten
selviytymiseen ja edelleen poikastiheysiin. Sen sijaan muun
koskikalaston, lähinnä kirjoeväsimpujen tiheydellä ei näyt-

täisi olevan selvää suoraa vaikutusta taimenen poikastiheyksiin Kuusinkijoessa (taulukko 69 ja 70).

Havaitut järvitaimenpoikastiheydet vastaavat Toivosen (1979) esittämiä tuloksia vuosilta 1975-1976. Myös poikasten jakautuminen joen pituussuunnassa oli tuolloin samanlainen. Poikastiheyksissä ei näytä tapahtuneen voimakkaita muutoksia viimeisen 15 vuoden aikana.

Pohjois-Suomen vesitutkimustoimiston tekemien selvitysten perusteella Varisjoen ja Suininginjoen koskien järvitaimenpoikastiheydet (taulukko 68) ovat luontaisesti pieniä (Kauppinen ja Taskila 1988). Suininginkosken järvitaimenet ovat joko kokonaan tai suurimmaksi osaksi peräisin kosken sivussa olevasta poikaslaitoksesta, mistä niitä vuonna 1988 karkasi sihtien rikkouduttua (Kauppinen ja Taskila 1988).

Kuusinkijoen vesistöalueen nykyistä vaelluspoikastuotantoa arvioitiin ottamalla lähtökohdaksi sähkökalastuksella saadun 1+ ikäryhmän tiheys ja Keräsen (1979) Kitkajoen Jyrävän yläpuolisen alueen taimenkannalle esittämät Carlin-merkintöihin perustuvat poikasvaiheen säilyvyysarvot. Lisäksi käytettiin Tuunaisen ja Kitin (1973) ja Seppovaaran ja Liedeksen (1972) esittämiä poikasten talvikuolevuusarvoja (taulukko 74).

Kuusinkijoella ja Kitkajoen Jyrävän yläpuolisille koskialueille järvitaimenen vaelluspoikasten ikäjakauma ja keskimääräinen vaellusikä on lähes sama (esim. Huusko ym. 1988) ja myös luonnonolosuhteet ovat samansuuntaiset. Kalastuspaine Kuusinkijoella on nykyisin suurempi verrattuna 1970-luvun alun tilanteeseen Kitkajoen Käylänkoskella. On siten perusteltua olettaa, että säilyvyysarvot ovat em. koskialueilla kalastuskuolevuutta lukuunottamatta samaa suuruusluokkaa.

Sähkökalastuksilla saatua 1+ ikäisten poikasten tiheyttä voidaan pitää minimiarvona, koska koalueet olivat 0+ ikäryhmää suosivia. Vaelluspoikastuotanto arvioitiin joen alajuoksulle poikastiheyksien 490 (vuosi 1987) ja 1030 kpl/ha (vuosi 1988)

Taulukko 74. Koskivaiheessa olevien taimienien vähimmäissäilyvyys Käylänkoskella (Keränen 1978), loppukesän populaatiosta seuraavana keväänä vaeltavien osuus Käylänkoskella (Keränen 1978) ja talvikuolevuus (Tuunainen ja Kittti 1973).

Ikäryhmä	Säilyvyys	Vaellusprosentti	Talvikuolevuus
1+			15 %
2+	0,329	47,7	15 %
3+	0,468	97,7	15 %
4+	0,468	100,0	10 %

1+ vuotiaita poikasia perusteella (taulukko 69 ja 70). Yläjuoksulla poikastiheydet ovat pieniä ja tämän alueen vaelluspoikasten määrä arvioitiin vuoden 1988 koekalastustulosten perusteella (taulukko 70).

Edellä mainitulla tavalla Kuusinkijoen alajuoksun vaelluspoikasmääräksi saatiin 152 (vuosi 1987) ja 318 kpl/ha (vuosi 1988). Yläosan tuotanto on vain 65 kpl/ha (vuosi 1988). Varisjoen ja Suininginjoen osalta vaelluspoikasmäärää ei voida aineiston perusteella arvioida, mutta se vaikuttaa nykyisin olemattomalta (Kauppinen ja Taskila 1988). Keräsen (1978) mukaan Kitkajoen Käylänkoskella järvitaimenen vaelluspoikastuotanto oli 1970-luvun alussa 175-196 yksilöä/ha vuodessa. Parhaimpina vuosina vaelluspoikasia oli 277-289 yksilöä hehtaarilla. Arvioimalla Kuusinkijoen alajuoksun koskipinta-alaksi 40 ha ja yläjuoksun vastaavasti 34 ha ja käyttämällä vaelluspoikasmääränä alajuoksulla 235 kpl/ha ja yläjuoksulla 65 kpl/ha saadaan vuotuiseksi vaelluspoikasmääräksi 11 600 kpl. Käytännössä saatu laskennallinen vaelluspoikasarvio on suuruusluokaltaan oikea, vaikka lähtötietoina on käytetty 1+ ikäisten poikasten tiheyden minimiarvioita. Lisäksi nykyinen kalastus Kuusinkijoella on selvästi runsaampaa kuin Käylänkoskella 1970-luvun alussa, joten käytännössä kalastus vähentää em. laskennallista vaelluspoikasmäärää.

Pistojoen vesistöalueen Suomen puoleisen osan järvitaimenen vaelluspoikastuotanto on käytettävissä olevan aineiston perus-

teella olematon tai vähäinen. Sormunen (julkaisematon) ja Korhonen (julkaisematon) katsoivat, että tällä vesistöalueella osa järvitaimenista lisääntyi Kuusinkijoen ja valtaosa Pistojoessa Neuvostoliiton puolella. Jälkimmäisten alueiden laadusta ja määrästä ei ole tietoja käytettävissä.

Ikäjakauma ja kasvu: Kuusinkijoen järvitaimenen pituus ja paino ikäryhmittäin kalastajien saaliin ja tutkimuksen yhteydessä suoritettujen koekalastusten perusteella on esitetty taulukossa 75 ja pituus eri ikäluokissa kuvassa 34. Kuusinkijoen järvitaimenen kasvu syönnösalueella vastaa Kitkajoen Jyrävän alapuolisen järvitaimenen kasvua (Huusko ym. 1988). Poikasvaiheessa kasvu on em. Kitkajoen Jyrävän alapuolisen järvitaimenen poikasten kasvua hieman nopeampaa ja on lähellä Kitkajoen Jyrävän yläpuolisen järvitaimenen poikasten kasvua (Keränen 1978).

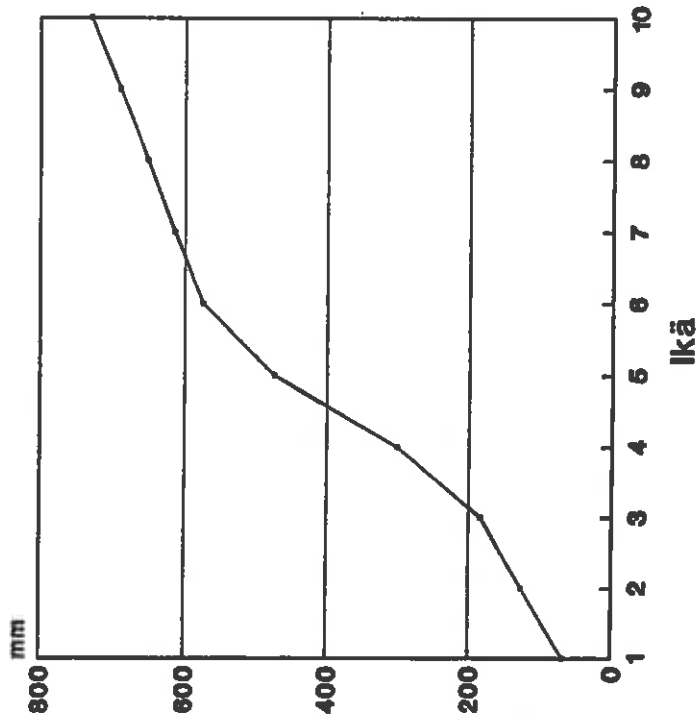
Kuusinkijoen järvitaimenen keskimääräinen vaelluspoikasikä 3,3 vuotta vastaa hyvin kirjallisuudessa esitettyjä arvioita ko. leveysasteelle tyypillisestä vaelluspoikasiästä (Seppovaara 1962, Toivonen 1966, Keränen ym. 1974, L'Abée-Lund ym. 1989). Muilla Kuusamon itäänlaskevillä vesialueilla poikasten vaellusikä on vanhempi (Huusko ym. 1988). Myös vaelluspoikasen pituus vastaa kirjallisuudessa esitettyjä tuloksia Pohjois-Suomen jokien järvitaimenen vaelluspoikaspituudesta (Tuunainen ja Kittä 1973, Keränen ym. 1974, Keränen 1978). Osa poikasista ei lähde vaellukselle lainkaan vaan saavuttaa sukukypsyyden joessa. Tämän osapopulaation kokoa ei Kuusinkijoesta ole arvioitu.

Ensimmäiselle kutuvaellukselle Kuusinkijoen järvitaimenet lähtevät keskimäärin 7,5 vuotiaina oltuaan tätä ennen syönnös-

Taulukko 75. Kuusinkijoen taimenen pituus ja paino ikäryhmittäin.

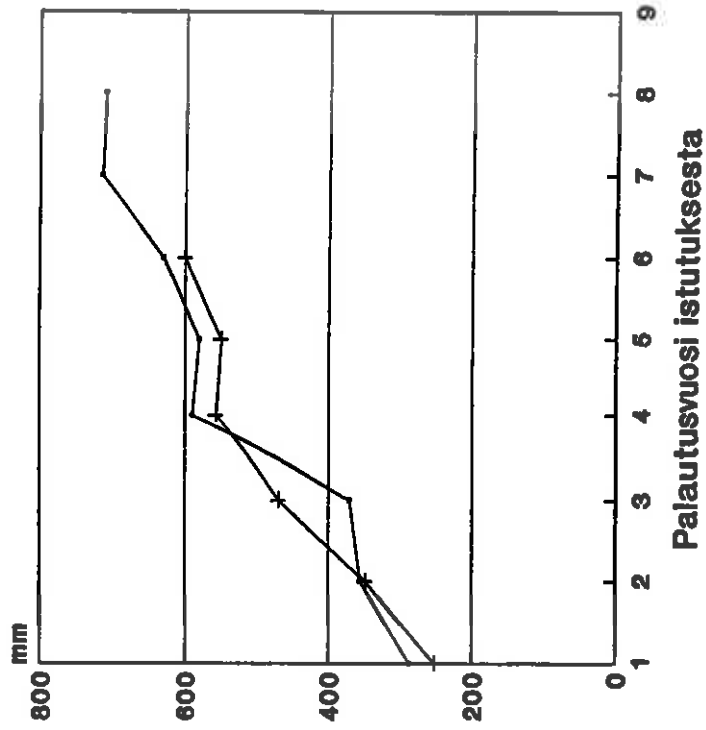
Pituus, mm	Paino, g		Md.	Ikä		Md.	k.a.	S.D.	S.E.	N	min.	max.	k.a.	S.D.	S.E.	Md.
	Ikä	N		Ikä	N											
0	102	46	106	59	7	1	57	0	102	1	11	2	1	0	2	
1	110	92	166	113	12	1	112	1	110	7	45	15	6	1	14	
2	49	150	237	183	22	3	179	2	49	36	190	74	33	5	63	
3	24	190	287	224	36	14	221	3	24	68	240	133	43	9	128	
4	7	214	325	255	36	14	240	4	7	111	410	202	99	38	160	
5	3	275	410	362	75	43	400	5	3	226	800	575	307	177	700	
6	4	380	575	469	98	49	461	6	4	580	2000	1190	679	340	1090	
7	32	500	700	604	47	8	600	7	32	1350	3600	2256	507	91	2200	
8	20	595	721	646	38	8	633	8	20	2000	4200	2895	618	138	2835	
9	4	654	750	708	42	21	715	9	4	3277	4700	3963	531	266	3800	
10	0	-	-	-	-	-	-	10	0	-	-	-	-	-	-	
11	3	720	748	736	14	8	740	11	3	3200	4300	3883	597	344	4150	

Järvitaimen Pituus eri ikäisenä



— Kuusinkijoki

Järvitaimen Pituus eri ikäisenä



— Jyrävän alap. kanta * Jyrävän yläp. kanta

Kuva 34. Järvitaimen pituus eri ikäisenä Kuusinkijoen ja selvitysalueen järvialueella (jälkimmäinen Carlin-merkintöjen perusteella).

alueellaan keskimäärin 4 kasvukautta. Keskimääräinen pituus nousukaloilla on tällöin 63,7 cm, mikä on hieman suurempi kuin esimerkiksi Oulankajokeen nousevilla järvitaimenilla ja hieman pienempi kuin Kitkajokeen nousevilla järvitaimenilla (Huusko ym. 1988).

Carlin-merkintöihin perustuvia järvitaimenen kasvutietoja Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistön järviltä on esitetty kuvassa 34. Carlin-merkintöjen palautuksien perusteella saatuihin ikäjakaumiin ja myös kasvutietoihin on suhtauduttava kriittisesti ja tarkasteltava niitä lähinnä suuntaa-antavina, sillä merkintäpalautusaineiston edustavuus palautusalueen todellisesta taimenpopulaatiosta on usein heikko. Istutettujen järvitaimenkantojen kasvussa ei ole havaittavissa eroja. Kasvu on kokonaisuutena hieman hitaampaa kuin Kuusinkijoen luonnonvaraisella järvitaimenella.

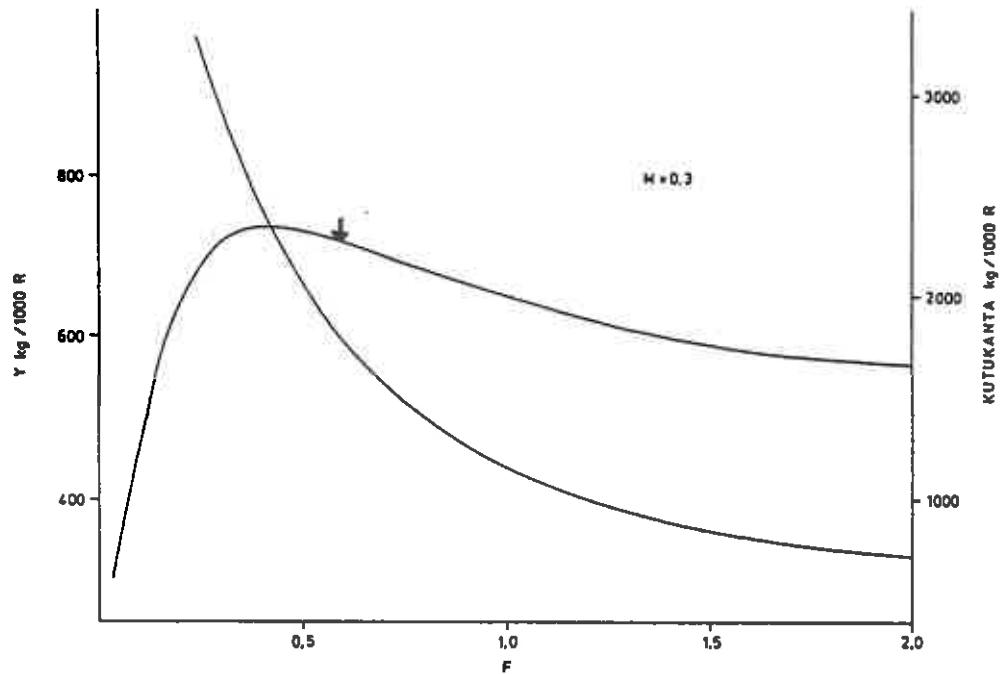
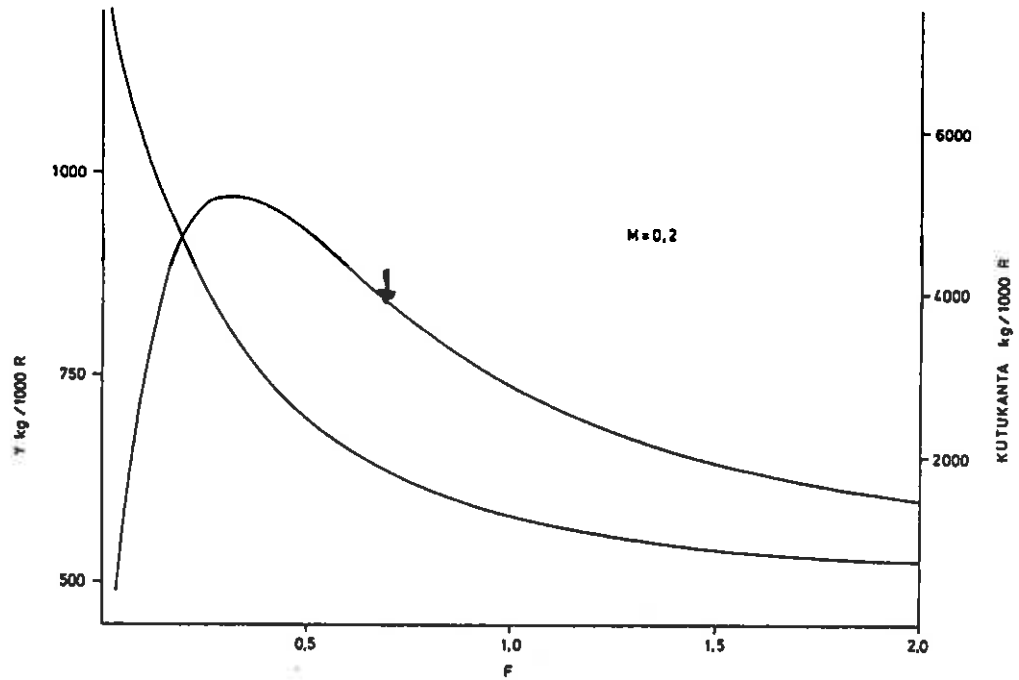
Eloonjääminen ja kuolevuus: Kuusinkijokeen kudulle nousevan järvitaimenkannan säilyvyys ikäryhmissä 7-11 on saalisnäytteiden ikäryhmäkoostumuksen perusteella 0,41 ja vastaavasti hetkellinen kokonaiskuolevuus (Z) 0,90. Kiutakonkäällä Oulankajoessa merkittyjen järvitaimenten säilyvyys on Keräsen ym. (1974) mukaan 0,46 (Z=0,77). Kitkajoen Jyrävän yläpuoliselta alueelta Kitkajärvelle vaeltaneilla järvitaimenilla järvivaiheen aikana säilyvyys on 0,38-0,45 (Keränen 1978, Hyytinen ja Keränen 1982).

Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueen järvitaimenmerkintöjen merkkipalautusten perusteella arvioitu säilyvyys järviolueella on Jyrävän yläpuolisella järvitaimenkannalla korkeampi kuin Jyrävän alapuolisella järvitaimenkannalla. Säilyvyysero johtuneen Jyrävän alapuolisen kannan mahdollisesti suuremmasta poistumisesta istutusalueelta ja kalastuksen vaikutuksesta. Kuolevuuslaskelmien aineisto koostuu useiden vuosien merkintäerien palautuksista, jotka eivät ole eri kantojen välillä rinnakkaisia. Näin vuosittaiset kalastuspaineen erot voivat vaikuttaa palautuksien määrään. Merkintäpalautuksien perusteella tehtäviin eloonjäämisarvioihin sisältyy muitakin virhelähteitä,

kuten merkkien irtoaminen, merkittyjen normaalia suurempi kuolevuus tai merkkejä ei palauteta ja kalojen pyydystettävyyttä tai kaloihin kohdistuva predaatio on muuttunut (Ricker 1975).

Kannan tila: Kuusinkijoen järvitaimenkantaa kalastetaan pääasiassa Kuusinkijoessa, sillä Neuvostoliiton puoleisella Paanajärvellä kalastusta ei harjoiteta salakalastusta lukuunottamatta ja Pääjärvelläkään ei ole järvitaimenen pyyntiin erikoistunutta kalastusta (Shustov, suullinen ilmoitus). Saalistilastojen perusteella saaliin keskikoko on pieni, Toivosen ja Heikinheimo-Schmidin (1979) mukaan vain 0,3 kg vuonna 1977. Saaliin kokojakauma on samansuuntainen myös vuoden 1987 kalastustiedustelun perusteella. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että huomattava osa saaliista on kalastuslain edellyttämää järvitaimenen alamittaa, 35 cm, pienempää.

Nykyisellä kalastusteholla kutuvaelluksella olevien kookkaiden järvitaimenten saalis rekryyttiä (vaellukselle lähtenyttä poikasta) kohden on tuottoarvioiden mukaan lähes suurin mahdollinen (kuva 35). Kalastuksen tehostaminen voi tuottaa lisää saalista, mutta samalla riski pienentää kutukantaa poikastuotannon kannalta kriittisen, kantaa ylläpitävän tason alapuolelle kasvaa. Taimenen poikasten säilyvyys on niiden lähtötiheydestä (mätitiheydestä) riippuvaa niin, että tietyllä aluekohtaisella kuoriutuneiden poikasten määrällä rekrytointi on parempi kuin tätä suuremmalla tai pienemmällä poikasmäärällä. Kutu- ja poikasalueisiin nähden liian suuri tai liian pieni kutukanta tuottaa siten pienemmän rekryyttimäärän optimaaliseen kutukannan kokoon verrattuna (mm. Elliott 1985, 1989a, 1989b). Kalastuspaineen säätelyn tulisi tähdätä riittävän kutukannan ylläpitämiseen ja siten luonnollisen lisääntymisen turvaamiseen. Käytännössä tämä tarkoittaa vähintään nykyisen suurista kutukantaa joen alajuoksulla. Yläosassa jokea on kutu- aluereservejä.



Kuva 35. Kuusinkijoen järvitaimenen saaliskäyrä ja kutevan kannan koko luonnollisen kuolevuuden (M) eri vaihtoehdoilla. Nuoli osoittaa nykyisen kalastuskuolevuuden (F).

Mikäli kutukalojen saalismäärää halutaan nostaa, tulee poikasvaiheeseen (2-4 vuotiaat) kohdistuvaa kalastusta vähentää. Tällöin vaelluspoikastuotanto saadaan suuremmaksi, jolla myöhemmin on jokeen kudulle nousevien kalojen määrää lisäävä vaikutus. Tämä tietenkin edellyttää, että Neuvostoliiton puoleisella järviolueella, joka on Kuusinkijoen järvitaimenen syönösalue, ei tapahdu kalastuksessa muutoksia.

Järviolueella järvitaimenen järvivuosien määrä on Carlin-merkipalautusten perusteella keskimäärin 0,5 vuotta, ts. valtaosa niistä pyydystetään ensimmäisenä järvikesänä tai heti sen jälkeen syksyllä. Nykyisellä kalastusteholla ja em. rekrytointi-ikäällä saalis jää merkintöjen perusteella vähäiseksi, keskimäärin noin 70 kg tuhatta istukasta kohti (ks. jäljempänä). Hyytinen ja Keränen (1982) ovat kuvanneet Kitkajärviltä vastaavanlaisen tilanteen. Nostamalla järvitaimenen rekrytointi-ikää vuodella nousisi saaliiksi saadun järvitaimenen keskipaino huomattavasti. Saaliin yksilömäärä olisi pienempi, mutta kalat olisivat suurempia ja arvokkaampia. Samalla suurempi osa kaloista ehtisi saavuttaa sukukypsyyden ja mahdollisuudet luonnonvaraiselle lisääntymiselle olisivat suuremmat (Hyytinen ja Keränen 1982). Myös istutusten kannattavuus paranisi.

Edellä esitettyyn Carlin-merkintöjen perusteella saatuun järvitaimenistutusten tuottoon on suhtauduttava varauksellisesti, sillä merkintöihin ja niiden perusteella tehtyihin saalisarvioihin voi sisältyä useita eri virhelähteitä (mm. Ricker 1975). Istutus- ja saalistilastojen perusteella selvitysalueen järvien taimensaalis on arviolta nelinkertainen merkintöjen perusteella laskettuun saaliiseen nähden. Järvitaimenistutusten tuottoa ajatellen esitetyt kalastuksen järjestelytoimenpiteet ovat kuitenkin suositeltavia.

6. LUONNONTILAN MUUTOSTEN VAIKUTUKSET KALASTOON JA KALASTUKSEEN

6.1. Voimalaitosrakentaminen ja joen sulkeminen

Myllykosken voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä tuhoutui Kuusinkijoen niskasta noin 1,8 km pituinen jokiuoma koskineen. Voimalaitoksen valmistuttua suljettiin myös Kuusinkijoen toinen alkuhaara, Piilijoki maapadolla. Kokonaisuutena rakentamisen yhteydessä menetetty jokialue on ollut noin 3 km ja tällä alueella on ollut kalojen lisääntymiseen ja poikastuotantoon soveltuvia koskialueita noin 6 ha (Sormunen ym. 1969). Tämän alueen poikastuotanto on kokonaan menetetty.

Voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä ruopattiin myös Vuotunkijärven ja Ala-Vuotunkijärven välistä Välijokea ja Ala-Vuotunkijärven luusuaa. Välijoen ruoppausten seurauksena heikentyivät siian ja harjuksen lisääntymisedellytykset mainitulla alueella.

Yllä esitetyn mukaisesti pääosa rakennustöistä on tehty Kuusinkijoen yläosan alueella. Yleensä järvien luusuat ja jokien niskat ovat joen ravinnontuotannon kannalta parhaita alueita ja mahdollistavat siten runsaan ja tiheän pohjaeläimistön ja koskikalaston viihtymisen (mm. Hynes 1970). Ravinteiden pidättyvyys saa aikaan paikallisesti korkean tuottavuuden, joka heijastuu vuorovaikutuksena myös lähialueille. Esimerkiksi monet kalat kuten siika, harjus ja taimen hakeutuvat aika-ajoin järviolueelta ruokailemaan luusua-alueelle. Ala-Vuotunkijärven luusuan sulkeutuminen on todennäköisesti vaikuttanut siten myös Ala-Vuotunkijärven ja mahdollisesti myös Vuotunkijärven kalaston ravinnonsaantiin.

Voimalaitoksen valmistuttua vapaa yhteys Kuusinkijoen ja Ala-Vuotunkijärven kautta koko Kuusinkijoen järviolueen välillä loppui. Sormusen ym. (1969) ja Sormusen (julkaisematon) mukaan

ainakin järvitaimenen, harjuksen ja siian vaellusmahdollisuuksien katkeamisen seurauksena oli näiden lajien saaliiden selvä väheneminen järvialueilla (taulukot 36, 67 ja 73) ja myös Kuusinkijoessa. Lisääntymisalueiden osittainen tuhoutuminen, Kuusinkijoessa olleiden lisääntymisalueiden käyttömahdollisuuden loppuminen järvialueen kaloilta ja kalojen Kuusinkijoesta järvialueelle tapahtuvan nousun estyminen johtivat Kuusinkijoen yläpuolisen järvialueen järvitaimenkannan lisääntymismahdollisuuksien lähes täydelliseen loppumiseen ja kanta romahti Kuusinkijoen yläpuolisella järvialueella (Sormunen ym. 1969, Sormunen julkaisematon). Kuusinkijokeen tapahtui ja tapahtuu edelleen järvitaimenen kutuvaellusta Neuvostoliiton puolelta. Voimalaitosta edeltävältä ajalta ei tämän järvitaimenkannan koko vaellusalueesta ole tietoja käytettävissä. Periaatteessa on mahdollista, että ko. taimenet nousivat luonnontilan aikana Kuusinkijoen läpi yläpuolisiin järviin saakka, jolloin vaellustien katkeaminen olisi aiheuttanut kannan voimakkaan vähenemisen em. alueella 1950-luvulla.

Taimenkannassa tapahtui 1950-luvulla voimakkaita muutoksia myös Pistojoen vesistöalueella. Sormusen (julkaisematon) haastattelemien kalastajien mukaan järvitaimensaalis putosi 1950-luvun puolivälin jälkeen kymmenekseen aikaisemmasta. Kuusinkijoen taimenella on ollut mahdollisuus vaeltaa Heikkilän kanavan kautta Muojärvelle, joka oli keskeisin taimenjärvi Pistojoen vesistöalueella. Pistojoen vesistössä taimen vaelsi jokatapauksessa Neuvostoliiton puoleiseen Pistojokeen kudulle. Näillä kutualueilla tapahtuneista muutoksista tai vaellusreitien sulkemisesta 1950-luvulla ei ole tietoja käytettävissä. Kirjallisuudessa on kuitenkin esitetty epäilyjä Neuvostoliiton puolella tapahtuneista vaellusyhteyksien sulkemisista (Sormunen ym. 1969, myös Sormunen julkaisematon, Korhonen julkaisematon).

Sormusen (julkaisematon, myös Sormunen ym. 1969) haastattelemien kalastajien mukaan myös harjus ja siika vaelsivat järvi-alueelta aina Kiitämästä saakka Kuusinkijokeen ja takaisin. Vuorovaikutus vaikuttaa olleen kuitenkin näiden lajien osalta runsainta Suiningin, Vuotunkijärven sekä Ala-Vuotunkijärven ja

Kuusinkijoen välillä. Voimalaitoksen rakentaminen jakoi em. alueella olleet eri lajien populaatiot lajeittain kahdeksi osapopulaatioksi. Harjuksen järviolueelle jäänyt populaatio vaikuttaa osaltaan taantuneen kannan lisääntymisalueiden vähennyttyä (Sormunen ym. 1969, Sormunen julkaisematon).

Kuusinkijoen harjuspopulaatio on säilynyt hyvänä. Siian osalta vaikutusten arviointi on vaikeaa, koska luonnontilan ajan siikamuodoista ei ole materiaalia. On kuitenkin todennäköistä, että Kuusinkijoen sulkeutumisen vaikutukset ovat olleet jokialueella vaeltaneeseen siikaan samansuuntaiset kuin harjuksella.

Selvitysalueen muihin tärkeimpiin kalalajeihin, kuten haukeen, mateeseen, ahveneeseen, muikkuun ja särkeen voimalaitoksen rakentamisella ja jokiyhteyden sulkemisella ei vaikuta olleen ratkaisevaa merkitystä. Taimenen, siian ja harjuksen kannoissa tapahtuneiden vähenemisten seurauksena kalastuspaine muihin lajeihin kuitenkin lisääntyi (Sormunen julkaisematon, Sormunen ym. 1969).

6.2. Ala-Vuotunkijärven säännöstely ja Myllykosken juoksutus

Ala-Vuotunkijärven säännöstely aloitettiin voimalaitoksen valmistuttua vuonna 1957. Säännöstelyn toteutunut kulku on esitetty kuvassa 2. Säännöstelyn ylä- ja alaraja vastaavat suunnilleen luonnontilaista ylintä ja alinta vedenkorkeutta (Sormunen ym. 1969). Säännöstely on tapahtunut lähes luonnontilaisen vedenkorkeuden vaihtelun rajoissa. Luonnontilan aikaista vuotuista vedenkorkeuden vaihtelun rytmiä ei ole Ala-Vuotunkijärvestä saatavilla.

On oletettavaa, että vaikka säännöstelyrytmi poikkeaisi jonkin verran luonnontilan vedenkorkeuden vaihtelusta esimerkiksi kevättalvella ja kesällä, ei säännöstelyllä liene ratkaisevaa merkitystä kalojen lisääntymiseen Ala-Vuotunkijärvessä. Ala-Vuotunkijärvessä ei Raunan ja Shemeikan (1967) mukaan ole laajoja siikojen tai muikun kutualueita ja yleensä niiden kutu tapahtuu tällä vesialueella 1 metriä syvempään veteen järvestä

tai virtaavaan veteen. Kuusinkijoen luusuan patoamisella ja Välijoen ruoppauksella on todennäköisemmin ollut suurempi vaikutus kalojen lisääntymisalueisiin Ala-Vuotunkijärvässä kuin säännöstelyllä, toteutuneen säännöstelyn poikkeusvuosia lukuunottamatta (kuva 2). Myöskään Ala-Vuotunkijärven rantavyöhykkeen pohjaeläimistöön säännöstelyllä ei säännöstelyrytmin poikkeusvuosia lukuunottamatta vaikuttaisi olevan ratkaisevaa merkitystä (Tikkanen ym. 1989).

Ala-Vuotunkijärven säännöstely vaikuttaa Kuusinkijoen virtaamaan. Lupaehtojen mukaan vettä on juoksutettava vähintään 0,8 m³/s viikkokeskiarvona. Lupaehdot sallivat siten tätä vähemmän vesimäärän juoksuttamisen, ajoittain jopa laitoksen sulkemisen kuten esimerkiksi vuonna 1970 tapahtui. Virtaaman pienentämisellä on nopea vaikutus Kuusinkijoen yläjuoksun vesimääriin ja veden peittämän alueen laajuuteen. Vähäisen juoksutuksen seurauksena voi varsinkin talvella vesi lähes loppua yläjuoksulta jäätyneen takia. Jääreduktio voi olla jopa puolet mitatusta virtaamasta (Hooli 1989). Kuusinkijoen yläjuoksulla joen pohja koostuu pohjaan iskostuneista lohkarista ja isoista kivistä ja näiden välisistä hiekka- ja soraalueista, mikä vähäisen virtaaman vallitessa johtaa veden pakenemiseen syvimpiin väyliin muun osan jäädessä kuiville. Virtaamavaihtelut aiheuttavat haittaa taimenen ja siian lisääntymiselle ja alentavat poikasten talviaikaista säilyvyyttä. Minimijuoksu- tusjaksoina kutualueet voivat joutua kuiville ja jäätyä. Vähentynyt virtausnopeus myös huonontaa mädin hautoutumisolosuhteita ja lisää ainesten kasaantumista (sedimentaatiota). Taimenen, harjuksen ja siian nuorten ikäryhmien säilyvyys alenee, koska veden vähetessä suojapaikkojen määrä vähenee. Tällöin kalat joutuvat liikkumaan toisille alueille, voivat joutua päävirrasta erillisiksi jääviin altaisiin jne (mm. Heggenes ja Traaen 1988, Heggenes 1989a, 1989b, 1990, Elliott 1989b, Crisp 1989).

6.3. Kuormitus

Selvitysalueella jätevesien kuormitus keskittyy Kuusinkijoen vesistöalueella Suininkijärven alapuoliselle vesistönosalle ja Pistojoen vesistöalueella Kuusamon kirkonkylän lähialueille Kuusamojärvessä. Kuusinkijoen vesistöalueella kuormitus on pääasiassa peräisin kalankasvatuslaitoksilta ja Pistojoen vesistöalueella kalankasvatuslaitoksilta ja Kuusamon keskus-
taajaman asutuksen ja teollisuuden jätevesistä. Muun kuormituksen osuus vesistöä rehevöittävästä tekijänä on vähäinen (Rantala 1988b, Ylitolonen 1989).

Kuusinkijoen vesistöalueella kalalaitosten jätevesien vaikutusalueella kuormitushaitat ilmenevät voimakkaimmin keski- ja loppukesästä, jolloin laitosten kuormitus on suurimmillaan. Koskialueiden rehevöityminen (voimakas leväkasvu) alentaa lohensukuisten kalojen (taimenen, harjuksen ja siian) viihtymistä. Kalaston rakenne muuttuu arvottomampaan suuntaan, mikä alentaa vesialueen arvoa.

Koskialueiden voimakas leväkasvu voi myös aiheuttaa kaloihin makuvirheitä (mm. Myllymaa 1975). Useiden haastateltujen kalastajien ja kalastustiedustelun vastausten mukaan Kuusinkijoen kaloissa esiintyy erityisesti lämpiminä kesinä makuvirheitä. Tietoisuus mahdollisista makuvirheistä kaloissa ja vapakalastuksen vaikeutumisesta voimakkaan leväkasvun seurauksena voi vähentää kalastuksen määrää ja joen virkistyskäyttöarvoa.

Rehevöityminen vähentää järviolueella havaspyydysten kalastavuutta, koska kala ei ui likaiseen pyydykseen yhtä helposti kuin puhtaaseen. Likaantuvat pyydykset aiheuttavat lisätyötä, mikä vähentää virkistyskalastusta. Osa kalantuotosta jää näin hyödyntämättä. Hapenvajaus järvien alemmissa vesikerroksissa pienentää kalojen käytettävissä olevaa vesitilavuutta ja vähentää vesialueiden kalantuotantoa etenkin Vuotunki- ja Ala-Vuotunkijärvissä (Keränen 1989).

Pistojoen vesistöalueella Kuusamon kirkonkylän alueen kuormitus aiheuttaa Kuusamojärnessä talvisin happitilanteen heikkenemistä alimmissa vesikerroksissa (mm. Tervaniemi ja Virta 1988). Rehevöityminen tulee esiin järven länsiosassa pyydysten nopeampana likaantumisenä ja siitä seuraavana pyytävyyden heikkenemisenä.

7. LUONNONTILAN MUUTOKSISTA KALAKANNOILLE AIHEUTUNEET VAHINGOT

7.1. Järvitaimen

Virtakutuisilla kaloilla, kuten taimenella, jotka viettävät poikasvaiheensa joessa, on poikastuotantoalueiden laajuus ja poikastiheys näillä alueilla käyttökelpoinen lähtökohta arvioida luonnontilan muutosten vaikutuksia kannan kokoon ja tuotantoon. Ennen ja jälkeen luonnontilan muutoksen saadun saaliin perusteella laskettavan saaliin aleneman käyttö ei ole sellaisenaan perusteltua, sillä kalastuksen määrä ja laatu vaikuttavat oleellisesti saaliiseen. Näistä ei kuitenkaan ole yleensä luotettavia tilastoja saatavilla.

Kuusinkijoen vesistöalueella on Myllykosken voimalaitoksen rakentaminen aiheuttanut taimenen lisääntymisalueilla ja siten poikastuotannossa seuraavat vahingot (taulukko 76, Sormunen julkaisematon, Sormunen ym. 1969):

- Kokonaan menetetty 6 ha:n poikastuotanto varsinaisella rakentamisalueella
- Kuusinkijoessa poikastuotanto on alentunut virtaaman säännöstelyn seurauksena ja joen sulkemista seuranneen kutukannan pienemisen johdosta joen yläjuoksulla (34 ha koskialue) arviolta 70 % ja joen alajuoksulla (40 ha koskialue) arviolta 20 %.

Sähkökoekalastusten perusteella arvioituja poikastiheyksiä ja Kitkajoen Jyrävän putouksen yläpuolisella alueella tehtyjen

Carlin-merkintöjen perusteella laskettuja kuolevuusarvoja (Keränen 1978) hyväksi käyttäen arvioitiin Kuusinkijoen nykyiseksi taimenen vaelluspoikastuotannoksi joen alajuoksulla keskimäärin 235 kpl/ha vuodessa. Saatu vaelluspoikasarvio kuvaa tilannetta, jossa kalastus ja virtaaman säännöstely verottavat taimenen poikaspopulaatiota.

Keräsen (1978) mukaan 1970-luvun alussa Kitkajoen Käylänkoskella vaelluspoikaspopulaatio olisi ollut noin 26 % suurempi ilman koskikalastusta. Kuusinkijoen nykyinen kalastusteho verrattuna Käylänkoskeen on suurempi mm. kalastuslupamyynnin perusteella. Voimalaitosrakentamista edeltävään aikaan verrattuna nykyinen kalastusteho Kuusinkijoessa on kalastuslupamyynnin perusteella suuruusluokaltaan vähintään 5-kertainen. Myös 1970-luvun alun ja nykytilan välinen kalastustehon ero on lupamyynnin perusteella edellä mainittua suuruusluokkaa (kuva 15). Kalastuksen voimistumisen ja taimenen poikasiin kohdistuvan kalastuksen määrän välinen riippuvuus ei todennäköisesti ole lineaarinen, ts. kalastustehon viisinkertainen lisäys ei voimista taimenen poikasten todennäköisyyttä tulla kalastetuksi samassa suhteessa. Kalastustietojen, saaliin kokojakaumatietojen ja sähkökoekalastusten perusteella voidaan karkeasti päätellä, että Kuusinkijoessa luonnontilan aikana vaelluspoikasten määrä on ollut vähintään 30-40 % suurempi kuin nykyisin johtuen silloisesta pienemmästä poikasikäryhmiin kohdistuvasta kalastuksesta. Kun lisäksi otetaan huomioon virtaaman säännöstelystä aiheutuva poikastuotannon 20 % alenema Kuusinkijoen alajuoksulla, jonka 1+ ikäryhmän poikastiheyksiä vaelluspoikaslaskelman lähtötietoina on käytetty, voidaan Kuusinkijoen luonnontilan vaelluspoikasmääräksi arvioida keskimäärin 50-60 % nykyistä suuremmaksi, siis 353-376 kpl/ha vuodessa. Kuusinkijoen yläosassa voidaan olettaa luonnontilassa olleen samansuuruinen taimenen poikastuotanto. Sormunen ym. (1969) on alustavassa Kuusinkijoen rakentamista käsittelevässä lausunnossaan käyttänyt vaelluspoikasmäärinä 800 kpl/ha 10-25 cm pituisia taimenia. Koska ko. pituusväli käsittää taimenkanta-aineiston perusteella 1+ - 4+ ikäryhmät, on todellinen

vaelluspoikasmäärä pienempi, sillä käytännössä vaelluspoikaset ovat 3-4 vuotiaita.

Edellä esitetyllä perusteella voimalaitoksen rakentamisen yhteydessä menetetty vaelluspoikastuotanto on siten ollut 13300-14200 kpl/v (taulukko 76, ks. sivu 187). Arvio on minimilaskelma, sillä käytetty vaelluspoikastuotantoarvio perustuu 1+ ikäryhmän minimitiheydestä johdettuun vaelluspoikastuotantoon.

Sormunen ym. (1969) ovat arvioineet Kuusinkijoen vesistöalueella järvitaimensaaliin alenemaksi vuosien 1954 ja 1964-1965 välillä Kuusinkijoen osalta 900 kg ja järvialueen osalta 685 kg (yhteensä 1 585 kg) (taulukko 76, ks. sivu 188). Luonnontilaisen ajan (v. 1954) tiedot ovat kuitenkin vuosia myöhemmin haastatteleamalla kerättyjä, joten ne ovat todennäköisesti vain suuruusluokkaa ilmaisevia.

Myllykosken voimalaitoksen rakentamisen jälkeen taimenen luonnontilainen lisääntyminen loppui lähes kokonaan Kuusinkijoen vesistön järvialueelta. Saaliin aleneman taustalla on siten koko taimenkannan romahtaminen, eikä saaliin alenema ole perusteltu vahinkoarviopohja.

Kuusinkijoen vesistön järvialueen taimenkannan tuottoarvion laatimiseksi ei ole aineistoa. Jos lähtökohdaksi otetaan nykyinen Kuusinkijoen taimenen kutuvaelluksella olevan osakannan kalastuksen saalis, noin 700 kg 1000 rekryyttiä (vaelluspoikasta) kohden, saadaan menetetyksi Kuusinkijoen taimenen potentiaalisiksi saaliiksi menetetyn poikastuotannon perusteella 6650-7100 kg/v. Laskelma olettaa, että saalis saadaan kokonaan joesta kutuvaelluksella olevista kaloista. Kuusinkijoessa taimenen kalastus on nykyisin tuottoarvioiden mukaan maksimissaan. Tällaiseen kalastukseen Kuusinkijoen järvialueella tuskin päästäisiin, joten saalis olisi tätä alempi, maksimissaan ehkä noin 500-600 kg/1 000 rekryyttiä (Hyytinen & Keränen 1982).

Kuusinkijoen vesistöalueella 1970-luvulla alkaneen kalankasvatustoiminnan vaikutuksesta vesistöä rehevöittävien jätevesien vaikutus ulottuu Suininkijärven, Vuotunkijärven, Ala-Vuotunkijärven ja Kuusinkijoen alueelle. Jätevesien haittavaikutuksia on kuvattu edellisessä kappaleessa. Kalankasvatuksen jätevesien vaikutuksesta vesialueen arvo on alentunut. Arvon alentumisen määrittäminen on vaikeaa, koska tällöin joudutaan arvioimaan myös ns. "pehmeitä arvoja", jotka sisältyvät kalastustapah-tumaan. Esimerkiksi arvon alentumisen vaikutukset Kuusinkijoen, joka on tunnettu urheilu- ja virkistyskalastusvesi, on erityisen vaikeasti arvioitavissa, sillä jo lähitulevaisuudessa Kuusinkijoen tyyppisten jokien arvo kalastuskohteena on todennäköisesti moninkertainen. Siksi eri hankkeiden pitkäaikaisvaikutukset tulisi pyrkiä ottamaan huomioon. Haittavaikutukset voidaan pysyvästi pienentää ainoastaan kuormitusta vähentämällä. Jätevesihaitan kompensoiminen arvokalojen istutuksilla ei välttämättä johda toivottuun tulokseen, ts. vesistön arvon palautumiseen, sillä istutuskalojen pyynti säilyy työläänä ja tietoisuus mahdollisista makuhaitoista ei innosta kalastamaan. Istutusten kalastoa parantava vaikutus ja tuotto jää helposti hyödyntämättä.

Yhteenvedona voidaan todeta, että taimenkannalle aiheutuneet menetykset voimalaitosrakentamisen osalta on mahdollista kompensoida istutuksin. Kalankasvatuksen jätevesihaittoja tulee ensisijaisesti pyrkiä vähentämään vaikuttamalla tuotantoon ja vesien puhdistukseen ja toissijaisesti turvautumalla istutuksiin ja kalastuksen järjestelyyn.

7.2. Harjus

Harjuksella eikä myöskään siioilla kutualueiden laajuutta ei voida käyttää vahinkojen arviointiperusteena, koska poikasten määrä ei ole samalla tavoin yhteydessä lisääntymisalueiden laajuuteen kuin taimenella. Myöskään lisääntymisalueelle asetettavat vaatimukset eivät ole niin rajoittuneita kuin taimenella. Saaliin, pyyntiponnistuksen ja eri menetelmillä

tehtyjen populaatio- ja tuottoarvioiden avulla voidaan kuitenkin pyrkiä hahmottamaan kalakannan kehitystä.

Kuusinkijoen vesistöalueella on Myllykosken voimalaitoksen rakentamisen seurauksena tapahtunut harjuksen lisääntymisalueille ja siten poikastuotannolle seuraavat muutokset (taulukko 76, ks. sivu 188, Sormunen julkaisematon, Sormunen ym. 1969):

- Kokonaan menetetty 6 ha:n poikastuotanto varsinaisella rakentamisalueella.
- Kuusinkijoen poikastuotanto on alentunut virtaamien säännöstelyn seurauksena ja joen sulkemisesta johtuvan kutukannan pienene-
misen johdosta noin 10 %. Ensin mainittu vähenemä on seurausta talviaikaisen säilyvyyden alenemisesta nuorissa ikäryhmissä.
- Ala-Vuotunki- ja Vuotunkijärven alueen joissa tehtyjen ruoppausten ja Kuusinkijoen sulkemisesta seuranneen kutukannan piene-
nemisen seurauksena poikastuotanto on alentunut noin 1 ha:n suuruisella lisääntymisalueella (Väljoki) arviolta 10 %.

Myllylän (1982) esittämien tietojen mukaan Kuusinkijoen keskimääräinen ikäryhmien 1+ ja vanhemmat harjustiheys on 18,9 yksilöä aarilla. Tästä määrästä noin 75 % on 1+ ikäryhmää (13,9 yks./a). Edelleen olettamalla edellisen talven ja alkukesän kuolleisuudeksi 15 %, saadaan 0+ ikäryhmän tiheydeksi keskimäärin 16 yksilöä aarilla. Kuusinkijoen rakentamisen vaikutuksesta menetetyksi harjustuotannoksi saadaan em. perusteilla 21600 yksilöä 0+ ikäryhmän harjusta (taulukko 76, ks. sivu 188).

Sormusen ym. (1969) osoittamien tietojen mukaan harjussaaliin alenema oli vuosien 1954-1955 ja 1964-1965 välillä 389 kg vesialueiden omistajien kalastuksen perusteella. Omistajat saivat noin 2/3 kokonaissaaliista (taulukko 76, ks. sivu 188).

Tarkasteltavina ajanjaksoina kalastuksen teho on todennäköisesti ollut jokseenkin samaa suuruusluokkaa vesialueiden omistajien keskuudessa, joten saalisvertailu on mahdollista.

1950- ja 1960-luvulla kalastuspäivien määrä oli jokialueella arviolta 2000-3000 (noin 700 lupaa/v á 3-4 vrk). Viime vuosina vastaavasti kalastuspäivien määrä on ollut keskimäärin 8000-10000. Kalastuksen teho on siten nykyisin arviolta viisinkertainen luonnontilaan nähden ja luonnontilan aikainen nykyisellä teholla kalastettu saalis olisi ollut noin 5000 kg. Nykyinen vuotuinen saalis on samaa suuruusluokkaa (taulukko 67). Saaliita arvioitaessa on otettava huomioon, että nykyinen harjuksen alamitta on 25 cm ja tehokkaasti kalastettaessa harjussaalis, mikä Kuusinkijoessa nykyisin on maksimissaan, on tällöin pienempi kuin kalastettaessa suuremmalla alimitalla (kuva 35). Vuodesta 1952 vuoteen 1983 harjuksen alamitta oli 28 cm, ja tätä ennen 25 cm. Lisäksi nykyiseen harjustuottoon on saattanut vaikuttaa lisäävästi Kuusinkijoen rehevöityminen verrattaessa kolmen vuosikymmenen takaiseen tilanteeseen. Nykyisellä kalastustehon ja rekrytointi-iän yhdistelmällä menetetyin poikastuotannon antama potentiaalinen saalis olisi suuruusluokaltaan noin 1000 kg (taulukko 76, ks. sivu 188).

Jätevesien vaikutusten osalta harjukselle aiheutuneet haitat ovat vastaavia taimenen kohdalla esitettyjen tietojen kanssa.

7.3. Siika

Siian osalta Myllykosken voimalaitoksen rakentamisen ja käytön haittavaikutusten arviointi on vaikeinta, sillä laji on taimeneen ja harjukseen verrattaessa vähiten sidoksissa tietuentyypisiin kutualueisiin ja poikasten asuinalueet eivät ole kautta vuoden virtaavassa vedessä. Lisäksi luonnontilan aikaisista siikamuodoista ei ole tietoja käytettävissä.

Myllykosken voimalaitoksen rakentamisessa menetettiin siian kutualueita ja osalla kutualueista tapahtui laadun heikkene- mistä. Kuusinkijoen luusuassa oli Sormusen ym. (1969) ja Sor-

musen (julkaisematon) mukaan kutualueita, jotka jäivät voimallaitoksen alle. Ala-Vuotunkijärvessä ja Välijoessa tehtyjen ruoppausten seurauksena osa kutualueista tuhoutui, osassa olosuhteet kutua ajatellen heikentyivät. Menetettyjen alueiden merkitystä koko alueen siikatuottoon on mahdotonta arvioida.

Sormunen ym. (1969) ovat arvioineet, että Myllykosken voimallaitoksen rakentaminen vähensi siikasaalista noin 3000 kg (taulukko 76, ks. sivu 189). Alenema oli huomattavin Ala-Vuotunkijärvessä (noin 1800 kg) ja Vuotunkijärvessä (900 kg). Puuttuvien siikakanta-aineistojen johdosta ei voida varmuudella sanoa, mitä siikamuotoa alenema koski eniten. Kyseessä lienee kuitenkin ollut virtakutuinen siika, joka teki vaelluksia Vuotunkijärven alueen ja Kuusinkijoen välillä. Vaellusyhteyden katkettua Kuusinkijokeen alkuperäisen siian kutualueet pienenevät, lisääntymisteho heikentyy ja kanta harveni. Nykyisin alueella tavataan vaellussiika-tyyppinen siika, joka tekee syönnös- ja kutuvaelluksia jokiin.

Järvikutuiseen siikaan rakentamistoimenpiteillä ei liene ollut suurta vaikutusta, sillä ko. siika on paikallinen. Raunan ja Shemeikan (1967) esittämistä tiedoista on myös pääteltävissä, että ko. siika ei kutenut Ala-Vuotunkijärvessä. Myöskään Ala-Vuotunkijärven säännöstelyn toteuttaminen luonnontilaisten vedenkorkeuksien vaihtelun rajoissa ei liene vaikuttanut kovin ratkaisevasti rantavyöhykkeen laatuun kalojen elinalueena.

Jätevesien rehevöittävä vaikutuksen seurauksena Vuotunki- ja Ala-Vuotunkijärven alueen tuotanto on kasvanut, mikä on voinut johtaa myös siikatuotannon kasvuun. Rehevöitymisestä johtunut lisääntynyt siikatuotto peittää osittain voimallaitoksen rakentamisesta aiheutuneen siikakannan vähenemisen. Nykyisen kalastustehon mukaan arvioituna luonnontilan aikainen yhteisaalis Vuotunkijärven alueelta olisi ollut 13400 kg, mikä on noin 1600 kg nykyistä saalista suurempi. Nykyisestä Vuotunkijärven alueen saaliista arviolta noin 40 % on istutuksista peräisin. Ottamalla huomioon istutukset ja edellä esitetty järvien rehevyyden lisäys, voidaan Sormusen ym. (1969)

esittämää 3000 kg saaliin vähenemää pitää suuruusluokaltaan oikeana. Vähenemä koskisi nimenomaan vaeltavaa siikamuotoa.

8. TOTEUTUNEET HOITOTOIMENPITEET JA NIIDEN TULOKSELLISUUS

8.1. Voimassaolevat hoitovelvoitteet

Myllykosken voimalaitoksen lupaehdoissa (PSVEO, 1.2.1969) on määrätty, että voimalaitoksen omistajan on suoritettava vuosittain maataloushallitukselle, sittemmin maa- ja metsätalousministeriölle 2000 mk kalakantojen hoitotoimenpiteitä varten. Vuodesta 1989 alkaen kalanhoitomaksun suuruus on ollut 8800 mk. Hoitovelvoitteesta on käytännössä vastannut Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Käylän kalanviljelylaitos, joka on vuosittain istuttanut vahinkoalueelle järvitaimenen ja siian poikasia. Kalanviljelylaitos on tehnyt myös runsaasti yleishyödyllisiä istutuksia. Kalanviljelylaitoksen selvitysalueelle tekemistä kaikista istutuksista on noin 10 % ollut velvoitehoitoistutuksia. Velvoiteistutuksia ei ole eritelty muista istutuksista. Maa- ja metsätalousministeriö hyväksyy vuosittain Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tekemän istutus- ja velvoitehoitosuunnitelman.

Myllyjoen kala Oy:tä lukuunottamatta Kuusinkijoen vesistöalueella olevilla kalankasvatuslaitoksilla ei ole kalanhoitovelvoitteita. Kalankasvatuslaitosten päätöksissä (KHO 24.6.1985, KHO 8.5.1980, PSVEO 22.9.1982, PSVEO 3.7.1980) on velvoitettu selvitettäväksi jäteveden johtamisen vaikutusta kalastukseen ja laadittavaksi suunnitelma tätä varten. Kuusinkijoen vesistöalueen kalankasvatuslaitosten osalta jatkuvaa kalastus- ja kalakantaseurantaa ei ole järjestetty. Meneillään olevan Varisjoen kalankasvatuslaitosten lopputarkastuksen yhteydessä ko. alueella olevat laitokset ovat teettäneet arvion laitosten vaikutuksesta kalastoon (Kauppila ja Taskila 1988). Kuusamon kirkonkylän jätevesilupapäätöksissä ei ole määräyksiä kalankantojen hoitotoimenpiteistä. Kuusamon Osuusmeijerin (PSVEO 15.8.1978) on tarkkailtava jätevesien

vaikutusta kalastoon maa- ja metsätalousministeriön hyväksymän ohjelman mukaisesti.

8.2. Istutukset ja niiden arvioitu vaikutus

8.2.1. Siika

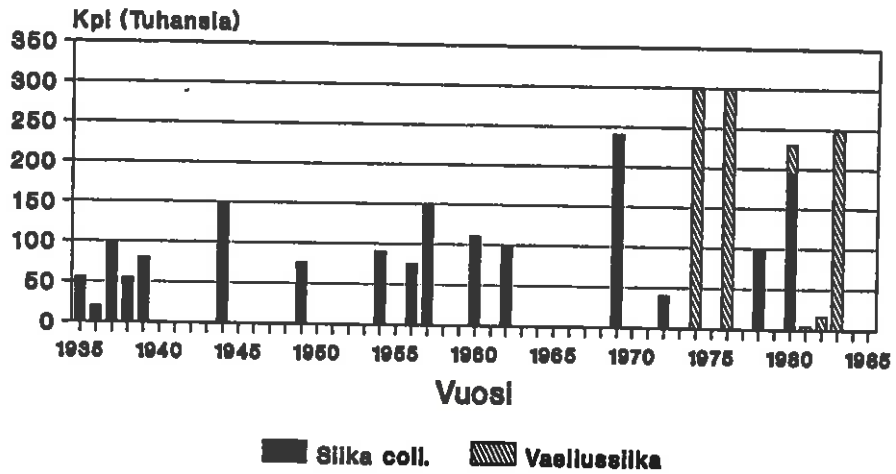
Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueelle Käylän kalanviljelylaitoksen, Oulun läänin talousseuran, Oulun maatalouskeskuksen ja alueen kalastuskuntien toimesta tehdyt siikaistutukset järviin selviävät kuvista 36-42.

1930- ja 1940-luvuilla Käylän kalanviljelylaitos on istuttanut kaikkiin selvitysalueen järviin siikaa, jonka alkuperä oli pääasiassa Kilkilönsalmesta ja Kiveskoskesta Kitkajärviltä. 1950-luvulla mukaan istutustoimintaan tuli Oulun läänin talousseura, joka toi selvitysalueelle vastakuoriutuneita siianpoikasista Perämeren rannikolta. Siika oli vaellussiikaa, jonka mädinhankintapyyntiä harjoitettiin mm. Siikajoella ja Oulujoella. Em. paikoista oli peräisin myös Kuusamoon tuodut istukkaat. 1970-luvun puoliväliin saakka kaikki istutukset on tehty vastakuoriutuneilla poikasilla. Siikat käsiteltiin yleensä yhtenä ryhmänä, eikä emokalaston siivilähammasjakaumiin kiinnitetty huomiota.

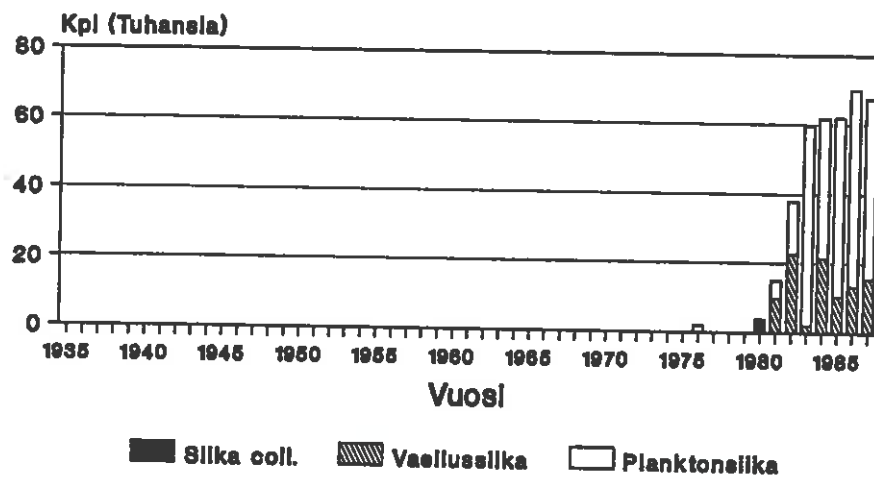
1970- ja 1980-luvuilla alettiin kiinnittämään huomiota siikamuotoihin. Vaellussiikaistutukset on edelleen tehty pääasiassa vastakuoriutuneilla poikasilla. Vuotunkijärvien alueella vaellussiikat on kuitenkin 1980-luvulla istutettu 1-kesäisinä. 1980-luvulla alkoivat myös planktonsiian istutukset kaikissa selvitysalueen järvissä. Planktonsiikat on istutettu 1-kesäisinä. Myös joitakin pohjasiikaistutuksia on tehty Muojärveen ja Kirpistöjärveen.

Vaellussiika lisääntyy nykyisin selvitysalueella luontaisesti ainakin Vuotunkijärven alueella, jossa tehdään mädinhankintapyyntiä kalanviljelyä varten. Istutus- ja saalistilastojen ja

Vuotunkijärven alue Siikaistutukset Vastakuoriutuneet

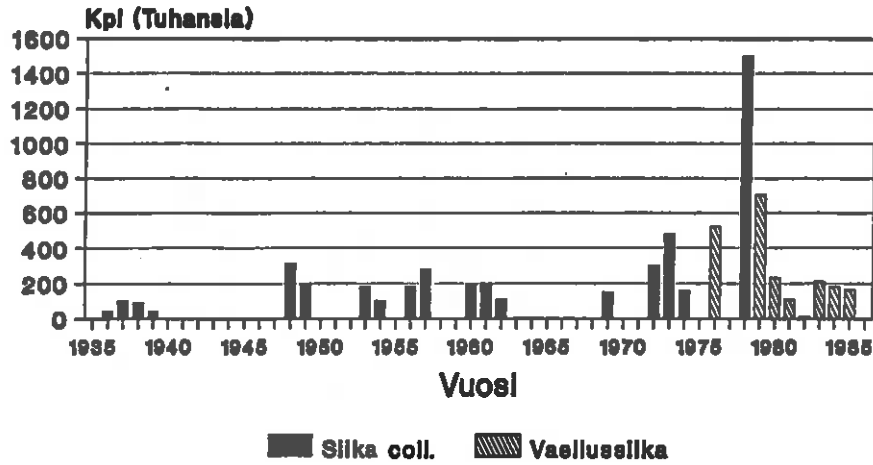


1-kesäiset

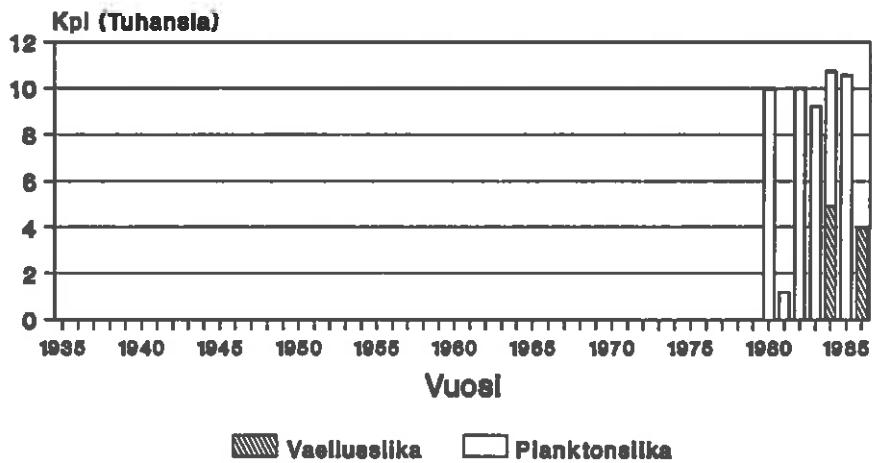


Kuva 36. Vastakuoriutuneiden ja 1-kesäisten siikojen istutukset Vuotunkijärven alueella.

Suininkijärvi Siikaistutukset Vastakuoriutuneet

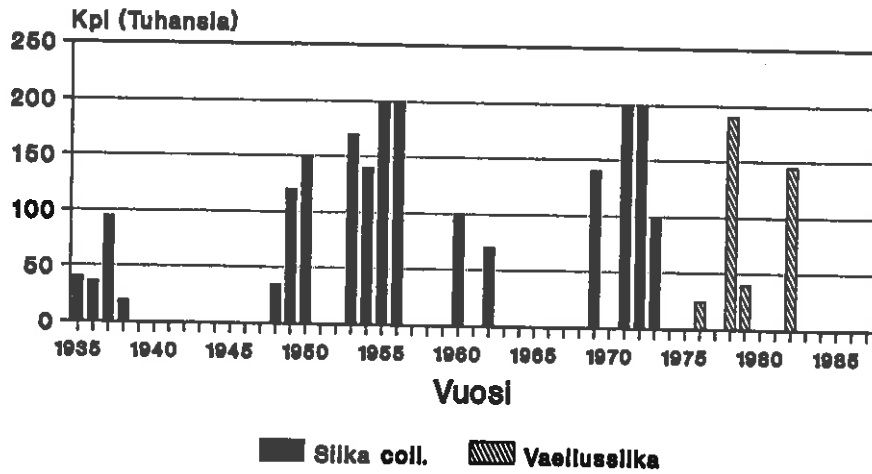


1-kesäiset

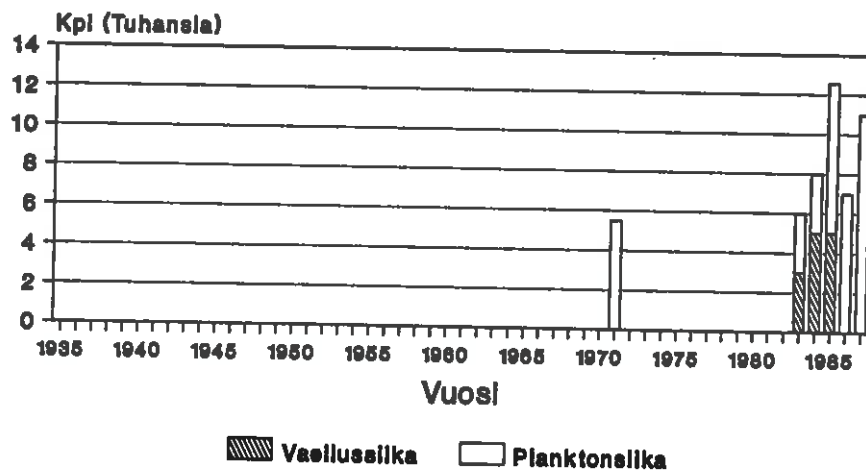


Kuva 37. Vastakuoriutuneiden ja 1-kesäisten siikojen istutukset Suininkijärveen.

Kiitämäjärvi Siikaistutukset Vastakuoriutuneet

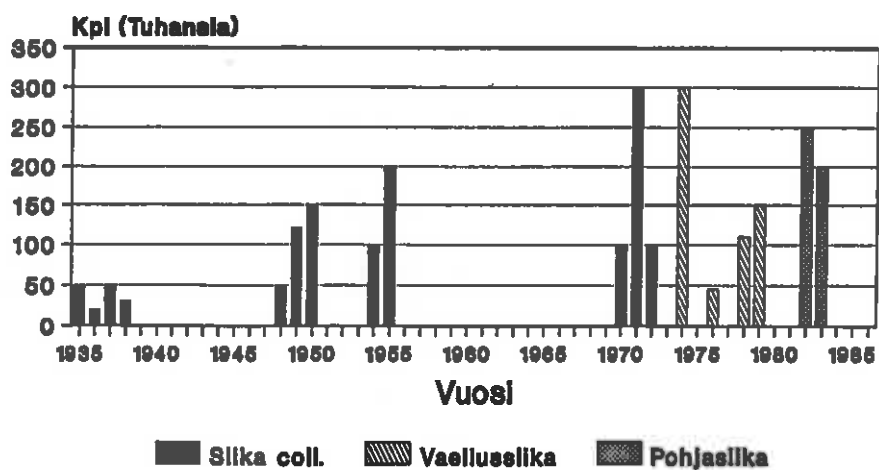


1-kesäiset

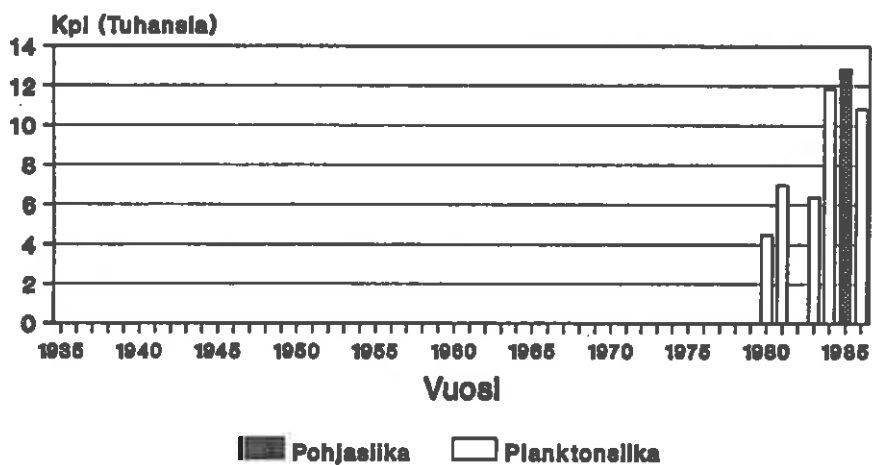


Kuva 38. Vastakuoriutuneiden ja 1-kesäisten siikojen istutukset Kiitämäjärveen.

Kirpistöjärvi Siikaistutukset Vastakuoriutuneet

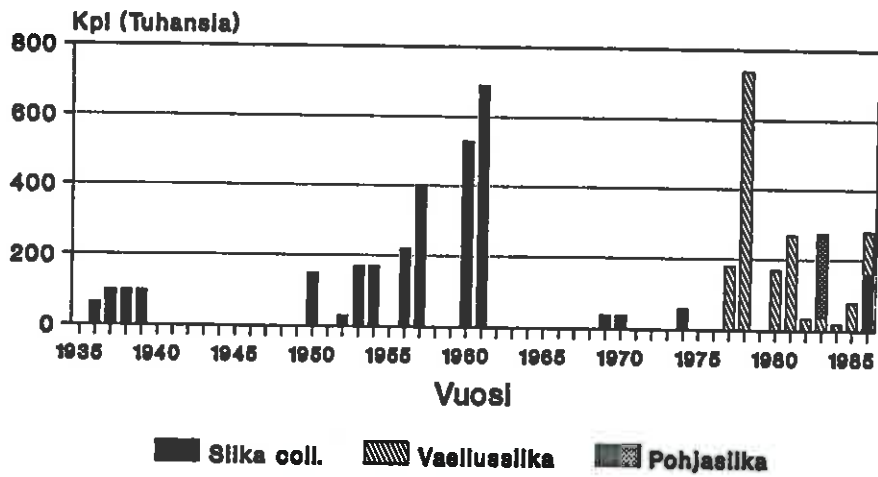


1-kesäiset

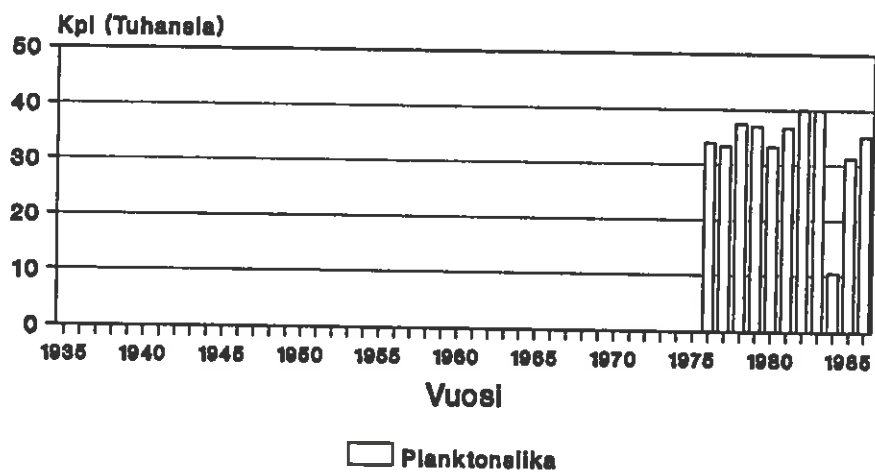


Kuva 39. Vastakuoriutuneiden ja 1-kesäisten siikojen istutukset Kirpistöjärveen.

Muojärvi Siikaistutukset Vastakuoriutuneet

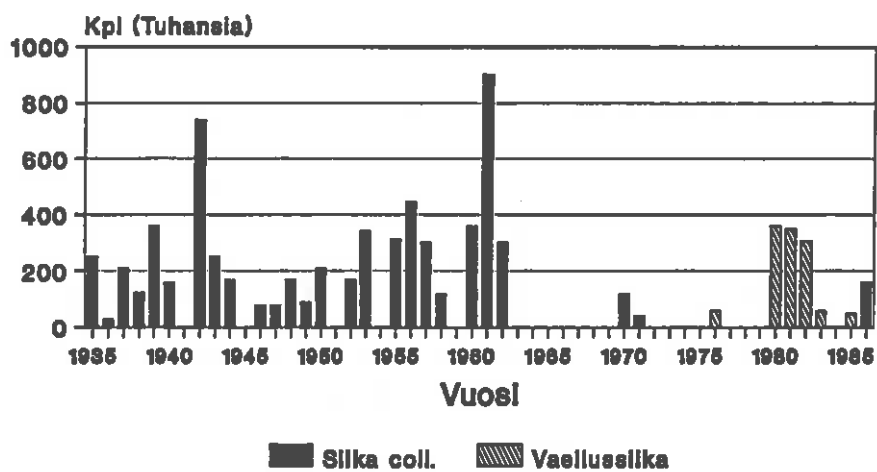


1-kesäiset

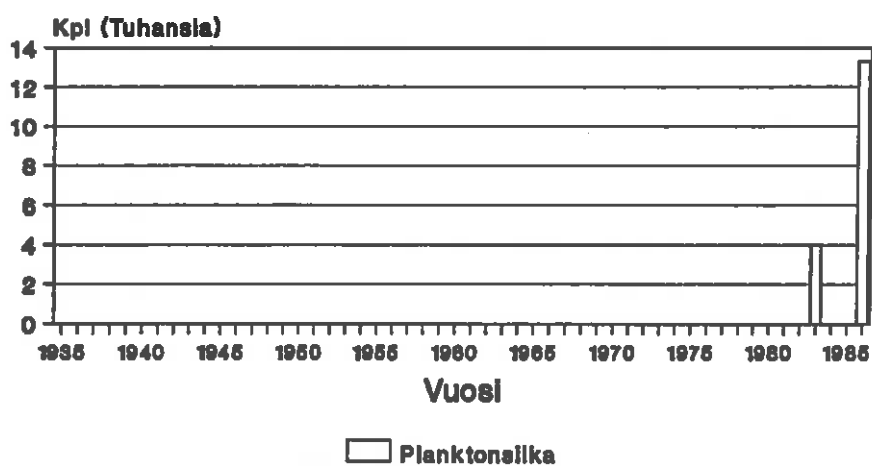


Kuva 40. Vastakuoriutuneiden ja 1-kesäisten siikojen istutukset Muojärveen.

Kuusamojärvi Siikaistutukset Vastakuoriutuneet

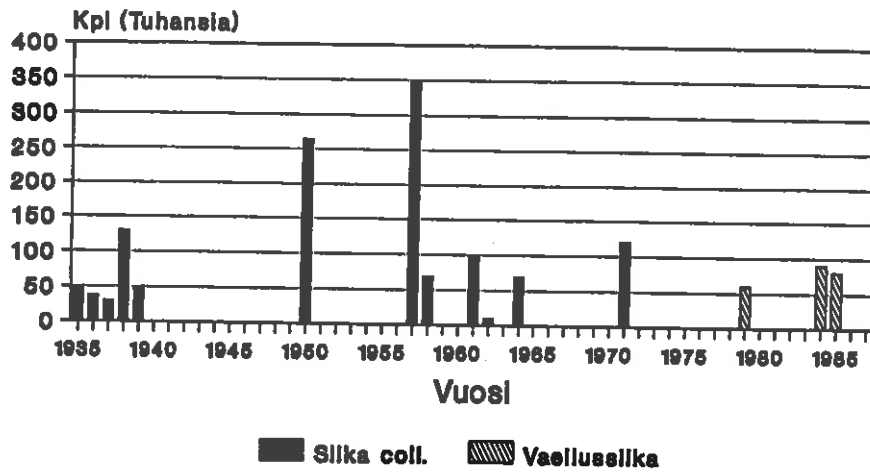


1-kesäiset

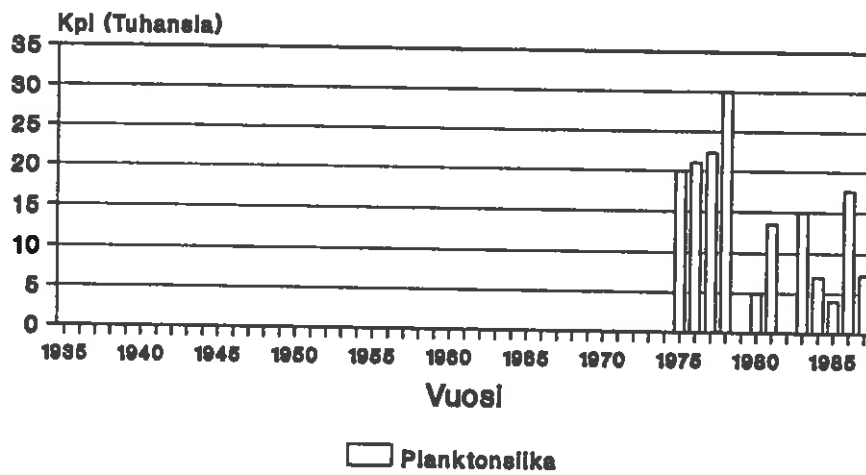


Kuva 41. Vastakuoriutuneiden ja 1-kesäisten siikojen istutukset Kuusamojärveen.

Joukamojärvi Siikaistutukset Vastakuoriutuneet



1-kesäiset



Kuva 42. Vastakuoriutuneiden ja 1-kesäisten siikojen istutukset Joukamojärveen.

kalankantanäytteiden perusteella on pääteltävissä, että vaellussiika-tyypin kannat ovat suhteellisesti vahvimmat alueilla, joissa on suoritettu 1-kesäisten poikasten istutuksia. Esimerkiksi Vuotunkijärven alueella istutustiheys on ollut 1980-luvulla keskimäärin 13 yks./ha. Alueilla, joissa vaellussiikais-
tutukset ovat olleet lähes kokonaan vastakuoriutuneilla poikasilla tehtyjä ja järvien koko on suuri (> 2000 ha), vaellussiian osuus saaliissa on saaliista kerättyjen kalakantanäytteiden perusteella pieni, arviolta alle 5 %.

Planktonsiikaistutuksia on tehty 1970-luvun lopulta alkaen kaikkiin selvitysalueen järviin 1-kesäisillä poikasilla. Keskimääräiset istutustiheydet ovat olleet vuosittain seuraavat:

Vuotunkijärvi	57 kpl/ha	
Suininkijärvi	4 "	
Kiitämäjärvi	3 "	
Kirpistöjärvi	7 "	
Muojärvi	6 "	
Kuusamojärvi	3 "	(vain vuosina 1983 ja 1986)
Joukamojärvi	6 "	

Luontaisesti planktonsiikaa ei Kuusamon alueella ole esiintynyt (Järvi 1943, Sormunen julkaisematon), joten koko planktonsiikasaalis on peräisin istutuksista. Istutettujen planktonsiikojen luontaisesta lisääntymisestä ei ole tietoja. Jos oletetaan, että istukkaiden rekrytointi kalastukseen ja kalastusponnistuksen määrä on ollut eri vuosina samanlaista ja että saalisarvio ja saaliista kerätyt kalakantanäytteet ovat edustavia, on istutusten antama saalis ollut eri järvissä seuraava:

Vuotunkijärvien alue	55 kg/1 000	1-kesäistä siikaa
Suininkijärvi	20 "	"
Kiitämäjärvi	8 "	"
Kirpistöjärvi	4 "	"
Muojärvi	11 "	"
Kuusamojärvi	16 "	"
Joukamojärvi	? "	"

Joukamojärven istutustulosta ei ole voitu arvioida puuttuvien kalakantatietojen vuoksi.

Käytännössä esitetyt arviot ovat vain suuntaa-antavia, sillä vuonna 1987, jonka saalistilastoja laskelmassa on käytetty oli kalastuskuntien ilmoituksen mukaan ainakin osalla järvistä tavallista voimakkaampi kalastuspaine. Lisäksi istutusten määrässä esiintyy vuosittain vaihtelua ja osasta järviä kalanäyteaineiston edustavuus on ollut korkeintaan keskinkertainen ja siten saaliin osituksessa eri siikamuotojen kesken voi olla virheitä. Kokonaisuutena istutusten tulosten suuruusluokka on kuitenkin oikea. Planktonsiikaistutukset ovat siten 1980-luvulla sekä Kuusinkijoen että Pistojoen vesistöalueella antaneet heikon tai korkeintaan kohtuullisen (Vuotunkijärven alue) tuloksen verrattuna esimerkiksi Pohjois-Suomen järviin tehtyjen istutusten keskimääräisiin tuloksiin (Salojärvi 1983, Salojärvi ja Huusko 1987, Heikinheimo-Schmid ja Huusko 1988). Istutus-tulos on ollut paras alueella, jossa pyyntiponnistus on ollut suuri. Vuotunkijärvien alueella istutustiheys on erittäin suuri, mutta tulos on jäänyt keskinkertaiseksi huolimatta voimakkaasta kalastuspaineesta. Istutustiheys vaikuttaa liian suurelta (Salojärvi ja Huusko 1987). Muilla selvitysalueen järvillä istutustiheys on pieni ja saalis näyttää vaihtelevan kalastusponnistuksen mukaan. Suininkijärvellä, jossa kalastusteho on kaksinkertainen muihin järviin nähden myös saalis on tuntuvasti parempi. Kiitämäjärvellä kalastusteho on heikoin. Kuusamojärvellä on muista poiketen tehty istutuksia vain parina vuonna, ja niiden perusteella tulos vaikuttaa lupaavalta muihin selvitysalueen läheisiin järviin verrattuna.

Huolimatta kalastustehon ja istutustiheyden vaihtelusta eri järvissä planktonsiian kasvunopeus on, tosin pienten aineistojen perusteella, kaikissa järvissä sama. Siten todennäköisesti kalastusteho, istutustiheys ja myös rekrytointi-ikä sekä järvien kalayhteisön koostumus ovat tärkeimmät tekijät, jotka vaikuttavat istutuksesta saatavaan saaliiseen. Selvitysalueella käytetyt istutustiheydet edustavat koko maata ajatellen istutustiheyksien ylä- ja alapäätä. Istuttamalla Vuotunkijärven alueelle pienempiä määriä istutusten tuotto olisi todennäköisesti parempi.

Pohjasiikaistutuksia selvitysalueelle on tehty muutamina vuosina ja huomattava osa näistä on vastakuoriutuneiden poikasten istutuksia. Näiden istutusten tuloksista ei voida vielä sanoa mitään.

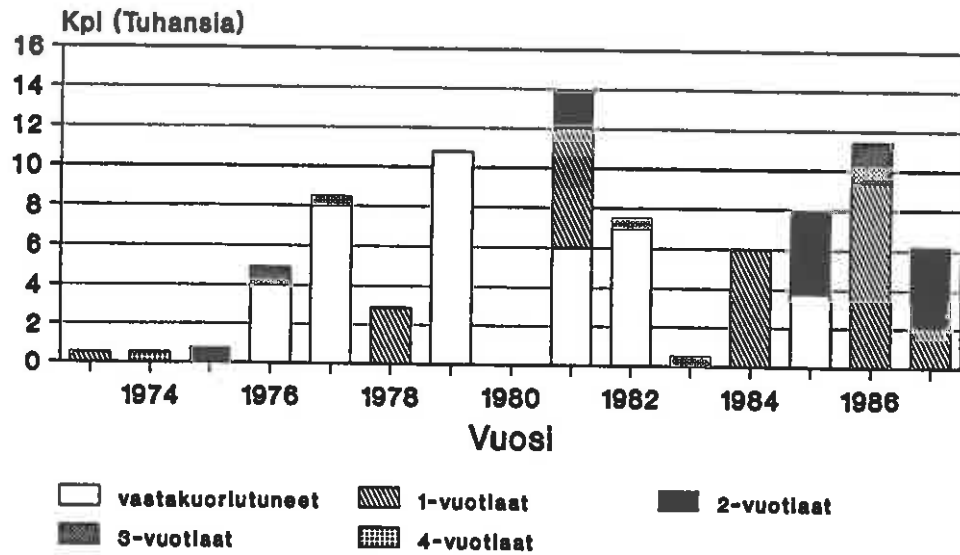
8.2.1. Järvitaimen

Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueille tehdyt järvitaimenen poikasistutukset ilmenevät kuvista 43-50. Istutuksia on tehty 0-4 -vuotiailla poikasilla sekä keväällä että syksyllä. Vastakuoriutuneiden poikasten istutukset on tehty pääsääntöisesti Kuusinkijokeen. Tätä vanhempien poikasten istutuksia on tehty sekä järviin että jokiin. Viime vuosina yleisin istutuskoko on ollut 3-vuotiaat poikaset järvialueille ja 1-vuotiaat (2-kesäiset) jokialueille. Istutuksissa on käytetty sekä Kitkajoen Jyrävän yläpuolista että alapuolista taimenkantaa. Joidenkin istutuserien kanta ja alkuperä ovat epäselviä.

Istutusten antamaa saalispalautetta tarkastellaan tässä Jyrävän yläpuoliselle ja Jyrävän alapuoliselle taimenkannoille koko Kuusamon alueella tehtyjen Carlin-merkittyjen istutuserien merkkipalautusten avulla. Huomattava osa em. eristä on istutettu selvitysalueen järviin, ja näin ollen tulokset ovat jokseenkin suoraan soveltamiskelpoisia selvitysalueen istutusten arviointiin. Lähemmin Kuusamon alueille istutettujen järvitaimenten merkintöjen perusteella antamaa saalispalautetta ovat tarkastelleet Huusko ja Vehanen (1990).

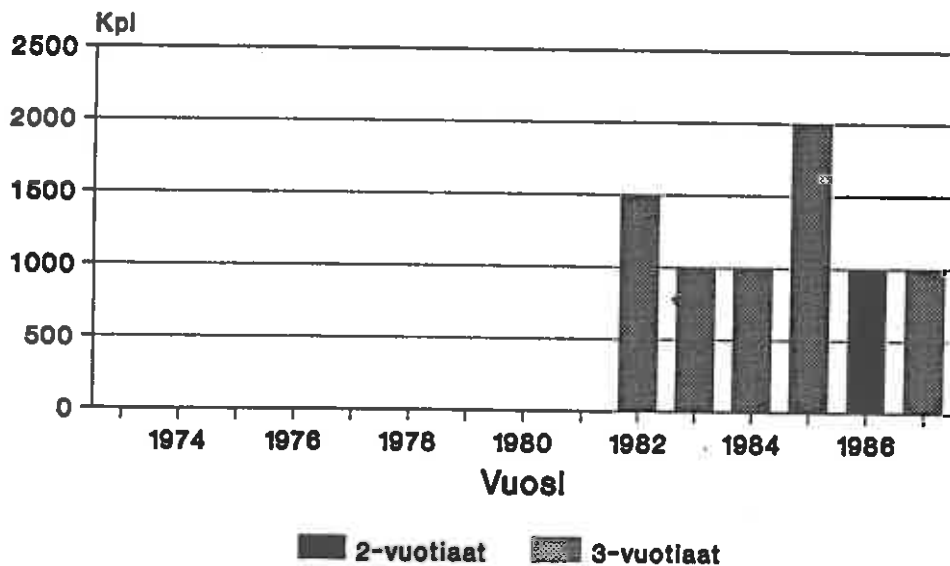
Jyrävän alapuolisen (J.a.p.) järvitaimenkannan merkintäerien keskimääräinen saalis tuhatta istukasta kohti oli 66 kg (N=29, SD=76 kg), vaihdellen tuottamattomasta istutuksesta 300 kiloon. Vastaavasti palautusprosentti on ollut 0,4-55,6 %, keskimäärin 15,9 % (N=29, SD=16,1 %). Jyrävän yläpuolisella (J.y.p.) järvitaimenkannalla saalis merkintäerien istutuksesta oli keskimäärin 33 kg (N=39, SD=37 kg) tuhatta istukasta kohti.

Kuusinkijoki Järvitaimenistutukset



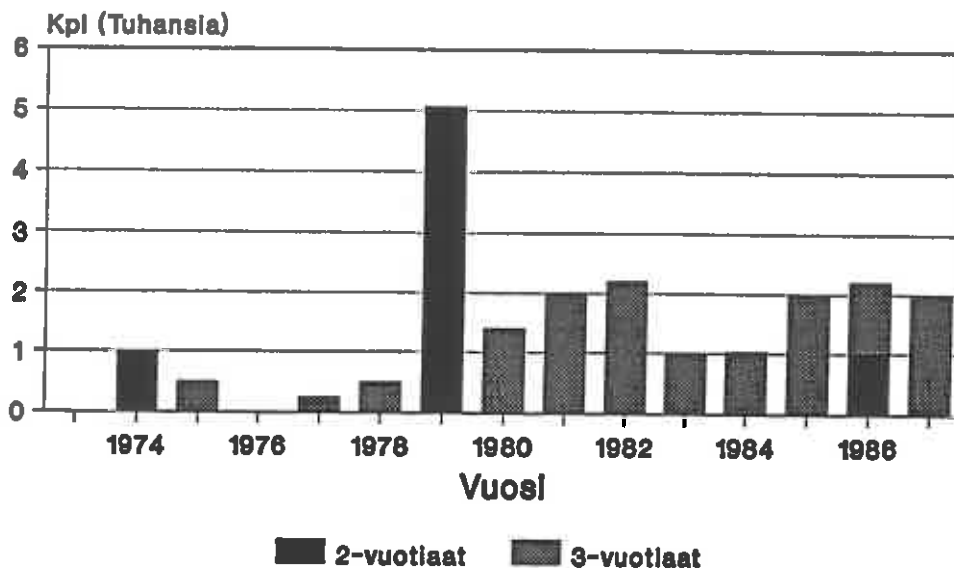
Kuva 43. Kuusinkijokeen tehtyt eri ikäisten järvitaimenten istutukset.

Vuotunkijärven alue Järvitaimenistutukset



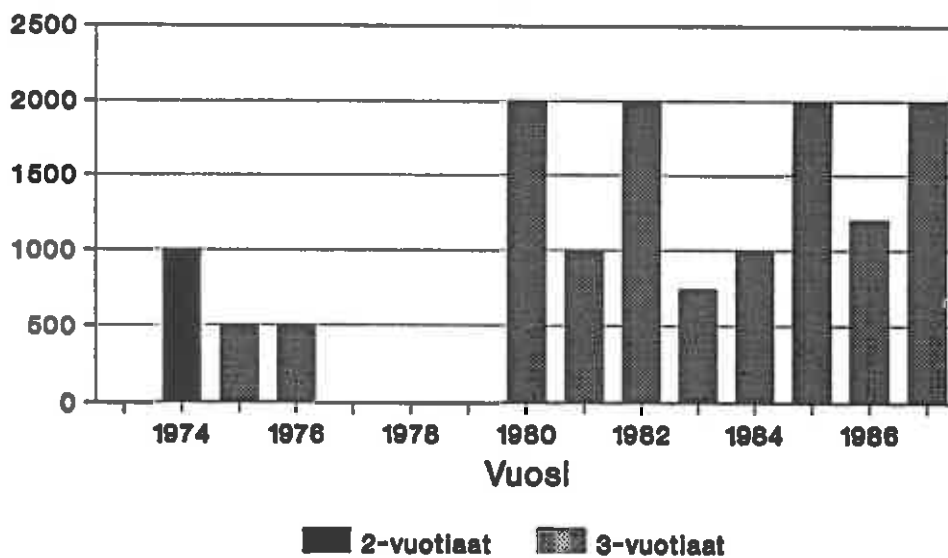
Kuva 44. Vuotunkijärven alueelle tehtyt eri ikäisten järvitaimenten istutukset.

Suininkijärvi Järvitaimenistutukset



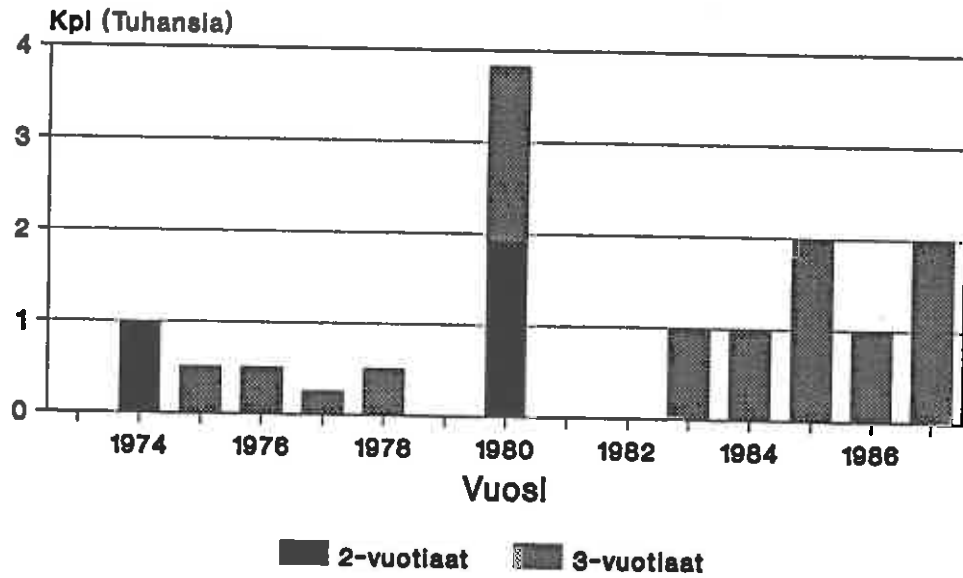
Kuva 45. Suininkijärveen tehdyt eri ikäisten järvitaimenten istutukset.

Kiitämäjärvi Järvitaimenistutukset



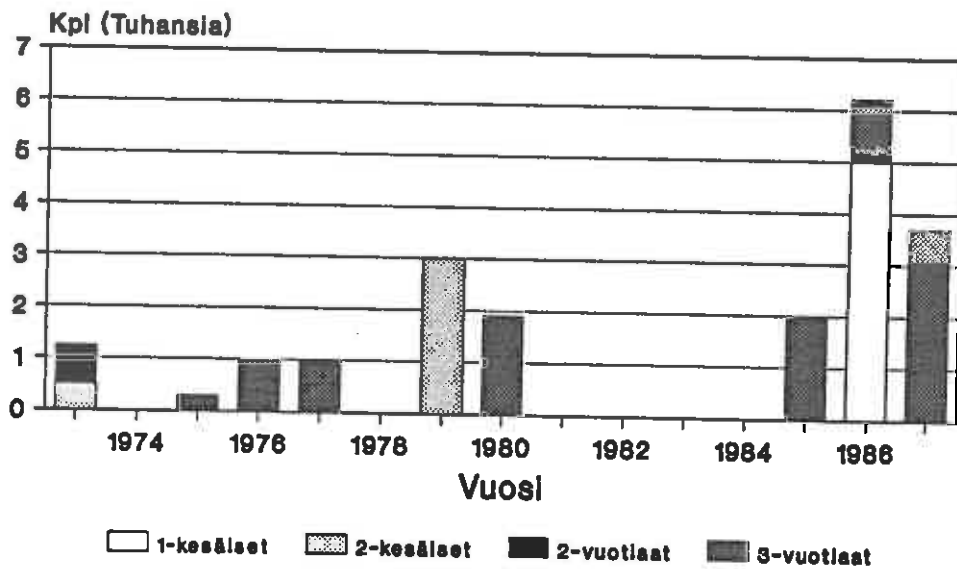
Kuva 46. Kiitämäjärveen tehdyt eri ikäisten järvitaimenten istutukset.

Kirpistöjärvi Järvitaimenistutukset



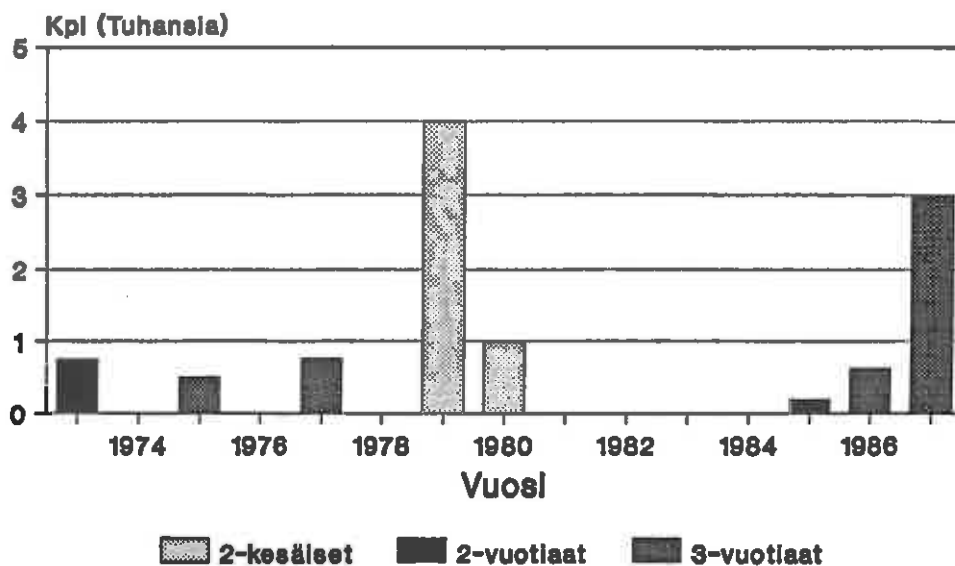
Kuva 47. Kirpistöjärveen tehdyt eri ikäisten järvitaimenten istutukset.

Muojärvi Järvitaimenistutukset



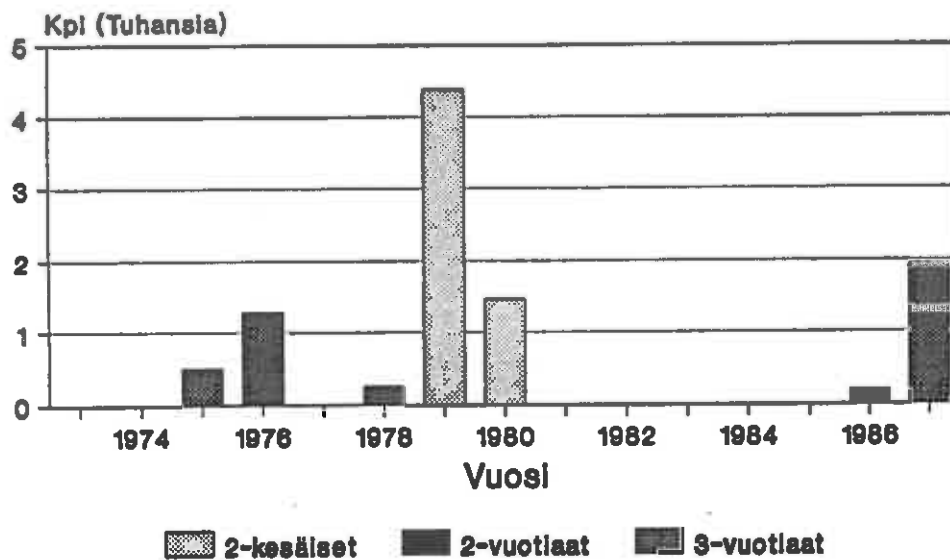
Kuva 48. Muojärveen tehdyt eri ikäisten järvitaimenten istutukset.

Kuusamojärvi Järvitaimenistutukset



Kuva 49. Kuusamojärveen tehdyt eri ikäisten järvitaimenten istutukset.

Joukamojärvi Järvitaimenistutukset



Kuva 50. Joukamojärveen tehdyt eri ikäisten järvitaimenten istutukset.

Saalis on vaihdellut yhden kilon ja 169 kilon välillä. Palautusprosentti on ollut keskimäärin 6,9 % (N=39, SD=7,4 %), huonoimmillaan 0,6 % ja parhaimmillaan 33,2 %. J.y.p.-kannan merkintäerät näyttäisivät tuottaneen selvästi huonommin kuin J.a.p. -kannoilla tehdyt istutukset. Vertailua vaikeuttaa kuitenkin se, että vertailukelpoisia vuosia, jolloin molempia järvitaimenkantoja on istutettu useampia merkintäeriä, on vain kolme. Tämän takia parittaista tarkastelua ei voida suorittaa, koska vuosien välinen vaihtelu voi vaikuttaa tuloksiin. Yksisuuntaisen tarkastelun (Mann-Whitneyn U-testi) perusteella palautusprosentti on J.a.p. -kannalla ollut jokseenkin merkittävästi parempi ja saalis suuntaa antavasti parempi kuin J.y.p. -kannalla. Saalista ja palautusprosenttia tarkasteltaessa on kuitenkin otettava huomioon, että tulokset tulevat vielä muuttumaan: viimeisimmät merkintäerät ovat vuodelta 1988.

Eräkohtaisesti tarkasteltuna J.a.p. -kannan merkintäeristä parhaiten on tuottanut Muojärveen 1976 tehdyt istutukset: 300 kg ja 263 kiloa tuhatta istukasta kohden. Kirpistöön samana vuonna tehty istutus on myös onnistunut hyvin: saalis 150 kg/1000 istukasta ja aineiston korkein palautusprosentti 55,6 %. Yli 100 kg/1000 istukasta on tuottanut kahdeksan erää 29:stä. Epäonnistuneita eriä ovat Oulankajokeen vuonna 1972 tehdyt kaksi merkintäerää: toinen eristä on tuottanut 0 kg ja toinen 1 kg tuhatta istukasta kohden. Samaan jokeen vuonna 1974 istutettu merkintäerä on myös tuottanut vain 1 kg/1000 istukasta.

J.y.p. -kannan 39:stä merkintäeristä on kaksi tuottanut yli 100 kg/1000 istukasta. Nämä ovat Kitkajärveen 1974 ja 1985 istutetut erät, jotka ovat tuottaneet 152 ja 169 kg/1000 istukasta. Paras palautusprosentti on kuitenkin saatu Kitkajokeen vuonna 1975 istutetusta erästä: 33,2 prosenttia. Huonoiten, 1 kg/1000 istukasta, ovat tuottaneet 1988 Kitkajokeen ja Suiniin istutetut erät. Tosin tilanne näiden erien kohdalta voi vielä muuttua.

Vesistökohtaisesti tarkasteltuna J.a.p.-kanta on antanut hyviä tuloksia alueen suuriin järviin tehdyistä istutuksista Suinin-

kia lukuunottamatta. Järviin istutetut erät ovat antaneet saaliiksi keskimäärin 100 kg/1000 istukasta (N=18). Sensijaan jokiin tehdyt istutukset ovat tuottaneet huonosti: keskimäärin vain 11 kg/1000 istukasta (N=11). Ero on tilastollisesti erittäin merkitsevä ($Z=-4,05^{***}$). Tulokseen vaikuttaa osin se, että jokiin istutettujen poikasten kasvualueet ovat Neuvostoliiton puolella Paanajärvi ja Pääjärvi. Kalastus näissä järvissä on ilmeisen vähäistä: aineistossa on vain yksi palautus Paanajärvestä. Palautusprosentti järvi-istutuksista on keskimäärin 24, joki-istutuksista vain 2.

Jyrävän yläpuolisella kannalla tehdyistä istutuksista paras keskimääräinen saalis on saatu Kitkajärveen istutetuista merkintäeristä. Muihin vesistöihin istutetut erät ovat keskimääräisesti tuottaneet selvästi huonommin. Saalis järviin tehdyistä istutuksista on keskimäärin 40 kg/1000 istukasta (N=25) ja jokiin tehdyistä istutuksista keskimäärin 20 kg/1000 istukasta (N=14). Järvi-istutukset ovat tuottaneet jokseenkin merkitsevästi paremmin kuin joki-istutukset ($Z=1,74^*$). Joki-istutukset ovat lähes pelkästään Kitkajokeen istutettuja, jossa poikasten kasvualueena on Kitkajärvi.

Saalis ja palautusprosentti vaihtelevat vuosittain. J.y.p.-kannan merkintäerien paras saalis/1000 istukasta on saatu vuosina 1974 ja 1985 istutetuista eristä. Kyseessä on kuitenkin yksittäiset onnistuneet merkintäerät. Jos nämä jätetään huomiotta on saalis J.y.p -kannan merkintäeristä eri istutusvuosina ollut tasaisempi kuin J.a.p. -kannalla.

Kun vuosien välisestä saaliin vaihtelusta poistettiin kovarianssianalyysillä istutusvasteen vaikutus, erosivat kovarianssin käytön jälkeen J.a.p -kannan saaliit eri vuosina edelleen toisistaan merkitsevästi. Eri vuosien selitysaste on testin mukaan 66 %. Vastaavasti J.y.p. -kannan aineistolle tehdyn kovarianssianalyysin mukaan istutusvasteen vaikutuksen poistamisen jälkeen eri vuosien saalis eroaa vain suuntaa antavasti toisistaan. "Vuosien" selitysaste on 33 %.

Kevätistutusten katsotaan yleisesti olevan syysistutuksia tuottavampia järvitaimenella (esim. Toivonen 1981). Tarkaste- luissa merkintäerissä J.a.p. -kannalla kevätistutusten tuotto (75 kg/1000 istukasta) on ollut tilastollisesti jokseenkin merkitsevästi parempi kuin syysistutusten (24 kg/1000 istu- kasta) ($Z=-2,3^*$). J.y.p. -kannalla tilanne on epämääräisempi. Kevätistutusten tuotto on ollut keskimäärin 29 kg/1000 istu- kasta. Syysistutukset ovat tuottaneet keskimäärin jopa paremmin kuin kevätistutukset (keskimäärin 44 kg/1000 istukasta). Ero kevät- ja syysistutusten välillä ei kuitenkaan ole tilastol- lisesti merkitsevä ($Z=0,7$ NS).

Merkintäerän kalojen keskimääräisen pituuden ja saaliin (kg/1000 istukasta) välistä yhteyttä tutkittiin korrelaatiolla. Korrelaatio merkintäerän istutuspituuden ja saaliin/1000 istu- kasta välillä oli J.a.p. -kannalla erittäin merkitsevä (0,55 ***, $N=27$) kuten myös istutuspituuden ja palautusprosentin välillä (0,53 ***, $N=27$).

J.y.p. -kannalla korrelaatio istutuspituuden ja saaliin välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevä, mutta saalis merkintäeris- tä kuitenkin kasvaa istutuspituuden kasvaessa. Paras saalis on saatu yli 220 mm keskipituuden istutuserillä.

Palautuksen antaneiden poikasten ja koko merkintäerän poikasten keskimääräisiä keskipituuksia vertailtiin keskenään. J.a.p. - kannan 29:stä merkintäerästä 25:ssä palautuksen antaneiden kalojen istutuspituus oli suurempi kuin koko merkintäerän, yhdessä erässä istutuspituudet olivat tasan ja kahdessa erässä palautuksen antaneiden poikasten keskipituus oli koko merkintä- erää pienempi. Vastaavasti J.y.p. -kannoilla 39:stä merkintä- erästä 36:ssa palautusten antaneiden istutuspituus oli suu- rempi, yhdessä erässä sama ja kahdessa erässä pienempi kuin koko merkintäerän keskimääräinen istutuspituus. Palautettujen istutuspituus eroaa erittäin merkitsevästi koko erän istutus- pituudesta. Merkintäerän pituusjakaumasta keskimääräistä suu- remmat poikaset antavat paremmin tulosta verrattuna koko erään.

Näyttää siltä, että todennäköisyys saada järvitaimenistutuksista hyvä saalis kasvaa huomattavasti kun merkintäerän keskipituus kasvaa yli 22 senttimetrin. Käytännössä tämä tarkoittaa, että kun erän keskipituus on luonnonpoikasten vaelluskoon luokkaa tai suurempi tuotto merkintäerästä yleensä paranee.

J.a.p. -kannan kaikista palautuksista istutusvuotena saatiin 1141 kpl, joka on 80,2 % palautuksista. Toisen vuoden palautuksia oli 238 kpl (16,71 %) ja kolmannen vuoden palautuksia enää 23 kpl (1,6 %). Tästä eteenpäin palautuksia on tullut alle yhden prosentin kokonaismäärästä vuosittain. Vanhimmat palautukset ovat kahdeksannelta palautusvuodelta.

Merkintäerittäin palautusprosentti on istutusvuonna ollut keskimäärin lähes 70 % koko erän palautuksista. Toisena vuotena istutuksen jälkeen palautusprosentti on ollut keskimäärin runsaat 26 % koko erän palautuksista ja kolmantena noin 1,7 %.

J.y.p. -kannan palautukset ovat jakautuneet tasaisemmin ensimmäisille vuosille kun J.a.p. -kannan. Kaikista palautuksista istutusvuonna on saatu noin 50 % eli 560 kpl. Toisena palautusvuotena on saatu lähes 40 % palautuksista (440 kpl) ja kolmantena 9 % (102 kpl). Merkintäerien keskimääräinen palautusprosentti on istutusvuonna keskimäärin 55 % koko erän palautuksista. Toisena palautusvuonna on saatu keskimäärin runsaat 36 % erän palautuksista ja kolmantena noin 7,6 %. Kokonaisuutena merkkipalautukset keskittyivät vahvasti ensimmäisiin kahteen vuoteen. J.a.p. -kannalla pääosa taimenista pyydetään jo istutusvuonna. J.y.p. -kannan palautusten pääosa jakautuu kahdelle ensimmäiselle palautusvuodelle. Molemmilla kannoilla kolmannesta vuodesta eteenpäin saadut palautukset ovat harvinaisia. Tilanne on samankaltainen myös Vuoksen vesistöissä sikäläisillä järvitaimenkannoilla tehdyissä merkinnöissä.

J.y.p. -kannasta keskimäärin 83 % ja J.a.p. -kannasta 80 % saatiin istutusvedestä. Vaellukset muihin vesistöihin ovat vähäisiä (Mustonen 1983). Osittain tähän vaikuttaa myös kalojen nopea pyydyksiin joutuminen istutuksen jälkeen.

Toivonen ym. (1983) ovat julkaisseet Suomessa 1960-luvulla tehtyjen järvitaimenmerkintöjen tulokset. Selvityksen mukaan parhaita istutusvesiä järvitaimenelle ovat olleet suuret, kirjokasvetiset järvet, jotka ovat myös hyviä muikkuvesiä. Näitä järviä ovat Vuoksen ja Kymijoen vesistöalueiden suuret järvet, joista 60-luvulla tehdyt istutukset ovat tuottaneet 200-500 kg/1000 istukasta. Pienistä ja keskisuurista järvistä saadut saaliit ovat olleet selvästi huonompia. Kokonaisuudessaan Toivosen ym. selvityksen mukaan 1960-luvulla merkittyjen istutettujen järvitaimenerien keskimääräinen tulos jää alle 100 kg/1000 istukasta.

Kokko (1985) on julkaissut merkittyjen järvitaimenten istutustuloksia Saimaalta vuosina 1961-1982. Paras tuotto on saatu 1960-luvun puolivälissä ja lopulla. Paras erä on tuottanut 538 kg/1000 istukasta ja 39 %:n palautuksia. Vuodesta 1970 lähtien Saimaaseen istutettujen merkintäerien keskimääräinen saalis on vuosittain vaihdellut 20-203 kg/1000 istukasta ja palautusprosentti 4,3-26,2. Huonoiten tuottanut merkintäerä on antanut 3 kg/1000 istukasta saaliin ja paras 280 kg/1000 istukasta. Kolarin (1988) mukaan Etelä-Saimaalle istutetuista merkityistä järvitaimenistutuksista vuosina 1967-1986 on paras tuotto saatu 1960-luvun lopulla.

Ilmeisesti järvitaimenistutusten tulos on heikentynyt 60-luvun jälkeeseen. Toivosen (1988) ja Kolarin (1988) mukaan parhaita tuloksia antaneille vesialueille istutetuista merkintäeristä keskisaalis oli 1970-luvulla 71 kg/1000 istukasta (91 erää, keskihajonta 76 kg).

Myös 1980-luvulla tulokset ovat Vuoksen alueella jatkuneet samansuuntaisina: keskisaalis 80 kg/1000 istukasta (0-233, N=14) ja palautusprosentti 10 % (0,8-26,2). Jos verrataan Kuusamon alueella J.a.p. -kannan merkintäeristä saatua tulosta (66 kg/1000 istukasta, palautusprosentti 15,9) vastaavaan ajankohtaan järvitaimenen kannalta parhaina pidettyihin istutusvesiin, voidaan tulosta pitää hyvänä. Keskisaalis on lähes

samaa luokkaa kuin Etelä-Suomen suurilla järvillä. J.a.p. -kannan tulosta heikentävät joki-istutukset. Vertailukelpoisempia ovat pelkät järvi-istutukset, jolloin keskimääräistä saalista (100 kg/1000 istukasta) voidaan pitää erittäin hyvänä. Alueen järviin tehtyjä istutuksia on aikaisemmin käsitellyt Mustonen (1983).

J.y.p. -kannan istutuksista saatu keskimääräinen tulos (33 kg/1000 istukasta, palautusprosentti 6,9) on ollut J.a.p. -kantaan huonompi. Muihin Pohjois-Suomen vesiin tehtyjen järvi-taimen istutuksiin verrattuna tulos on kohtuullinen. Jos J.y.p.-kannan istutuksista otetaan pelkät järvi-istutukset on tulos (40 kg/1000 istukasta) keskimääräistä parempi. J.y.p. -kannan tulokset tulevat vielä jonkin verran suurenemaan, koska aineistossa on yhdeksän erää, joista tuloksia on vasta kahdelta ensimmäiseltä vuodelta (1988 istutetut). Heikompa istutustulosta J.a.p.-kantaan verrattuna selittää myös pienempi keskimääräinen istutuspituus.

Kuusamon alueen järvi-taimenistutusten merkintäerien tuloksissa ajanjaksolla 1972-1988 ei ole havaittavissa mitään yhtenäistä muutosta saaliin pienenemisen tai suurenemisen kannalta. Yksittäisinä vuosina tulokset sen sijaan vaihtelevat, vaikka istutuspituuden vaikutus poistetaan.

Merkintäerien tulokseen vaikuttaa suuri joukko asioita, joita tässä ei täysin pystytä ottamaan huomioon. Kalojen merkinnän, kuljetuksen ja istutuksen onnistuminen vaikuttaa ratkaisevasti kalojen kuntoon. Tässä työssä käsitellyt erät ovat kuitenkin Käylän kalanviljelylaitoksen tai Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen henkilökunnan merkitsemiä ja istuttamia, joten nämä toimenpiteet on ammattitaitoisesti hoidettu. Pyyntiponnistuksen vaihtelua ja sen vaikutusta tuloksiin eri istutusvesillä ja eri vuosina ei voitu huomioida. Merkkien palauttamatta jättäminen heikentää tulosta verrattuna todelliseen tulokseen. Mustonen (1983) on suorittanut osalla selvitys- aluetta tiedustelun, jonka mukaan 17,6 % saaduista merkeistä jää palauttamatta. Myös merkkien irtoaminen heikentää tulosta.

Tulosten perusteella järvitaimenistutuksin voi erityisesti Kuusamon alueen järvissä päästä hyviin tuloksiin. Järvitaimenistutuksia suositellaan vain suuriin muikkuvesiin, joissa taimenta on aikaisemmin esiintynyt (Toivonen 1981). Kuusamon järvet ovat juuri tällaisia ja lisäksi näissä järvissä muikku on yleensä pienikokoista, jolloin istukkaiden siirtyminen kalaravintoon on todennäköisesti helppoa.

Verrattaessa järvitaimenistutusten tuottoa Carlin-merkintöjen perusteella, selvitysalueen järviin tehtyjen istutusten määrää ja kalastustiedustelun mukaisia saatuja taimensaaliita, havaitaan näiden välillä ristiriita. Merkintäistutusten tulosten perusteella selvitysalueen taimenen järvisaalis tulisi tehdyillä istutusmäärillä olla vain noin neljännes kalastustiedustelujen perusteella arvioidusta saaliista. Samansuuntainen tilanne on havaittu myös muualla (Mutenia 1985, Salojärvi ja Huusko 1987). Tulokseen vaikuttaa Carlin-merkin soveltumattomuus taimenistutusten tuloksellisuuden tutkimiseen. Selvitysalueen järviolueella taimenen luontainen lisääntyminen on vähäistä, joten pääosa saaliista on oltava peräisin istutuksista. Siten aiemmin esitetty järvitaimenistutusten antama saalis palaute merkintöjen perusteella on minimiarvio istutusten tuloksellisuudesta. Käytännössä istutusten tuotto vaikuttaa moninkertaisilta Carlin-merkintöjen perusteella saatuun tuottoon verrattuna.

9. EHDOTUS KALAKANTOJEN HOITOTOIMENPITEIKSI

9.1. Istutukset

9.1.1. Luonnontilan muutosten kompensatioistutukset

9.1.1.1. Järvitaimen

Myllykosken voimalaitoksen rakentamisesta ja Ala-Vuotunkijärven säännöstelystä aiheutuvaksi järvitaimenen poikastuotannon menetykseksi arvioitiin 13300-14200 kpl (keskimäärin 13750 kpl) 3-4 vuotiaita vaelluspoikasia (taulukko 76). Tämä määrä tulee

osittaa niin, että Kuusinkijokeen istutetaan 20% (2750 kpl) ja Kuusinkijoen vesistöalueen järviin 60 % (8250 kpl) ja Pistojoen vesistöalueen järviin 20 % (2750 kpl). Kaikissa istutuksissa tulee pyrkiä käyttämään Kuusinkijoen järvitaimenkantaa, ja ellei tätä ole saatavilla, Kitkajoen Jyrävän alapuolista järvitaimenkantaa. Kuusamon alueelle vieraiden järvitaimenkantojen käyttöä istutuksissa tulee kaikin keinoin välttää (Huusko ym. 1988, Elliott 1989b, Ferguson 1989).

Kuusinkijoen istutukset on parasta tehdä 1- vuotiailla poikasilla. Lähes vaellusikäisillä tai vaellusikäisillä poikasilla tehdyt istutukset eivät välttämättä johda siihen, että istukkaat lähtisivät vaellukselle ja palaisivat myöhemmin takaisin samaan jokeen kudulle. Laitoskasvatuksessa saattaa olla toistaiseksi tuntemattomia tekijöitä, jotka voivat vaikuttaa poikasten vaelluskäyttäytymiseen. Kun istutukset tehdään 1-vuotiailla poikasilla tulee luonnonvalinta mukaan myös taimenen elinkierron poikasvaiheeseen, mikä estää kannan 'laitostumista'. Lisäksi poikaset sopeutuvat ja varmuudella leimautuvat 'omaan jokeensa' ja käyttäytyvät vaellusvaiheessa luonnon smoltin tavoin. 1-vuotiaiden istukkaiden säilyvyys on jo parempi kuin vastakuoriutuneiden ja kesänvanhojen poikasten, mikä tekee istutuksen onnistumistodennäköisyyden paremmaksi.

Jos Kuusinkijokeen tehdään 3-4 vuotiaiden sijasta 1-vuotiaiden taimenten istutuksia, on jälkimmäisten istutusmäärän vastattava 2750 kpl 3-vuotiaita poikasiasa. Käyttäen vuotuisena säilyvyytenä 50 % (Keränen 1978) saadaan istutettavien 1-vuotiaiden poikasten määräksi 11000 kpl. Tämä poikasmäärä on levitettävä tasaisesti Kuusinkijokeen niin, että 2/3 poikasista istutetaan Myllykosken ja Juumajoen väliselle alueelle ja loput Kuusinkijoen alajuoksulle.

Järvialueen istutukset suositetaan tehtäväksi yli 22 cm pituisilla poikasilla. Istutuserissä saisi olla enintään neljännes alle 22 cm pituisia poikasiasa, ts. pienempiä kuin luonnon vaelluspoikasten keskipituus. Poikasten tulisi olla iältään vähintään luonnon vaelluspoikasten ikäisiä (3-vuotiaita). Istutuk-

set tulisi tehdä keväällä ns. viivästettyinä istutuksina, jolloin poikasia totutetaan istutusvesistöön verkkoaltaissa vähintään joitakin viikkoja ennen vapauttamista.

9.1.1.2. Harjus

Vesistörakentamisen seurauksena menetetyksi harjustuotannoksi on arvioitu 21600 kpl kesänvanhoja harjuksia. Tästä määrästä ehdotetaan istutettavaksi Kuusinkijoen vesistön järviolueen salmiin, virtapaikkoihin ja jokiin puolet. Toinen puoli tulee istuttaa Kuusinkijokeen (taulukko 76). Poikaset tulisi levittää istutusalueille tasaisesti ellei kyse ole järvi-istutuksesta. Istutuksissa tulee käyttää Kuusinkijoen vesistön harjuskantoja.

9.1.1.3. Siika

Vesistörakentamisen vaikutuksesta vähentyneiden siian lisääntymisalueiden tuoton kompensoimiseksi ehdotetaan istutettavaksi Ala-Vuotunkijärven, Vuotunkijärven, Suininkijärven ja Kiitämäjärven alueelle 1-kesäisiä Kuusinkijoen vesistöalueen kantaa olevia vaellussiian poikasia 7-10 kpl hehtaarille (taulukko 76).

9.1.2. Muu istutustoiminta

Luonnontilainen järvi, jossa kalasto on monipuolinen ja kalastus on järjestetty kalakantojen kestävän käytön periaatteiden mukaan, ei tarvitse istutuksia. Istutustarpeen voidaan katsoa selvitysalueella aiheutuvan vesistön luonnontilan muutoksista ja jossain määrin kalastuksesta, lähinnä pyynnin valikoivuudesta ja eräillä alueilla kalastustehosta. Tällöin kalakantojen hoitovastuu istutuksin on luonnontilan muutosten aiheuttajilla ja vesialueiden kalastusoikeuden haltijoiden istutuksia tulisi kohdentaa täydentämään velvoiteistutuksia tai velvoitehoitovesien ulkopuolisiin alueisiin (Salojärvi ja Huusko 1987).

Taulukko 76. Voimalaitosrakentamisesta ja veden korkeuden ja virtaamisen säännöstelystä kalakannoille aiheutuneet haitat ja ehdotukset kompensatiotoimenpiteiksi.

J A R V I T A I M E N

Vaelluspoikastuotannon ennusteet

Osa-alue	Pinta-ala	Vahinkoaste	Vaelluspoikasia
Voimalaitoksen rakentamisalue	6 ha	100 ‰	2110-2260 kpl
Kuusinkijoen yläosa	34 ha	70 ‰	8380-9950 kpl
Kuusinkijoen alaosaa	40 ha	20 ‰	2920-3010 kpl
Yhteensä			13310-14220 kpl

Arvioitu saalis

Saaliin vähennyksen perustuva saaliinlaskenta

Osa-alue	Saaliinlaskenta (Hormonen ym. 1969)
Sokialus	900 kg/v
Järvi-alue	683 kg/v
Yhteensä	1583 kg/v

Laskennallinen vaelluspoikastuotanto ja taimenkannan tuottoarvion perustuva saaliinlaskenta

Saaliinotto	500 kg/1000 vaelluspoikasta
Monetetty vaelluspoikasmäärä	13310-14220 kpl/v
Laskennallinen saaliinlaskenta	6650-7100 kg/v

Ehdotus kompensatiotoimenpiteiksi

Istutukset

Kuusinkijoki	11000 kpl 1-vuotiaita J.a.p. -kantaan olevia järvi-aimemia
Ruusinkijoen vesistö- alueen järvet	8250 kpl 3-v. tai vanhempia J.a.p. -kantaan olevia järvi-aimemia
Pistojen vesistö- alueen järvet	2750 kpl 3-v. tai vanhempia J.a.p. -kantaan olevia järvi-aimemia

Arvioitu saalis kompensatiotoimenpiteistä

Järvi-alue

Carlin-märkinöiden parusteella	1100 kg/v
Tuottoarvion parusteella	5500 kg/v

Sokialus

Tuottoarvion parusteella	1900 kg/v
--------------------------	-----------

Jatkana

Jatkoa Teulinkko 76.

E A R S V S

Poikkeustuotannon menetykset

Osa-alue	Finta-ala	Vahinkoaste	1-kus. polkasia
Voimaitokseen rahentamissalue	6 ha	100 %	9600 kpl
Ala-Vuotumki-järven alue	1 ha	10 %	160 kpl
Kuusinkijoki	74 ha	10 %	11840 kpl
Yhteensä			21600 kpl

Arvioitu saalisilmenoma

Saaliin vähennämiseen perustuva saalisilmenoma

Kuusinkijoen vesistöalue 500 kg/v (Sormunen ym. 1969)

Ehdotus kompensatiotoimintatarkaksi

Isäntäukset

Kuusinkijoki 10800 kpl 1-keskiä Kuusinkijoen kantaa olevaa harjusta
Kuusinkijoen vesistö-
alueen järvet 10800 kpl 1-keskiä Kuusinkijoen kantaa olevaa harjusta

Arvioitu saalis kompensatiotoimintatarkasta

Kuusinkijoen vesistöalue

Tuottoarvion perusteella 25 kg/1000 polkasta, yhteensä 550 kg/v
50 kg/1000 polkasta, yhteensä 1100 kg/v
75 kg/1000 polkasta, yhteensä 1650 kg/v

Jatkoa

jatkoa taulukko 76.

S S S R A

Liikennytiedolliset haikentymiset

Arvioitu saalisalennus

Saaliin vähennykseen perustuva saalisalennus

Kuusinkijoen vesistöalue 3000 kg/v (Sorsanen ym. 1969)

Zhódotus kompensatiótsenpítótskai

Istútuksuet

Kuusinkijoen vesistö- 23000-33000 kpl/v (5-7 kpl/ha) 1-keskilis Kuusinkijoen
 alueen järvet vesistöalueen lantaa olevia vaellusliskoja

Arvioitu saalis kompensatiótsenpítótskista

Tuottoarvion perusteella 50 kg/1000 1-ben. polkasta, yhteensä 1150-1650 kg/v
 100 kg/1000 1-ben. polkasta, yhteensä 2300-3300 kg/v

Jos istutustoiminta toteutetaan velvoitteen nojalla edellä esitettyssä muodossa, jää kalastusoikeuden haltijoiden istutus-tarpeeksi Pistojoen vesistöalueella järvitaimenistutuksia ja koko selvitysalueella siikaistutuksia. Järvitaimenistutukset aiheutuvat Pistojoen vesistön järvitaimenkannan taantumisesta 1950-luvulla, mikä lienee ollut seurausta vesistön laskujoessa Neuvostoliiton puolella mahdollisesti tapahtuneista muutoksista (mm. Korhonen julkaisematon). Istutukset tulisi kohdentaa Kuusamojärveen, Muojärveen ja Joukamojärveen. Istutusperiaatteen ehdotetaan käytettäväksi 1-2 kpl 3-4 vuotiasta järvitaimenta hehtaarille. Suuruusluokaltaan sama istutustiheys järvitaimenen osalta aiheutuu myös Kuusinkijoen vesistöalueelle vesirakentamisen vaikutusten kompensationsa.

Selvitysalueen luonnonvaraiset siikakannat ovat vahvoja ilman istutuksia. Toistaiseksi istutetuista siikamuodoista planktonsiika ei kuulu alueen alkuperäiseen lajistoon (Järvi 1943). Suurin menetys alueen siikakannoissa on ns. Kuusamon isosiikakannan taantuminen. Nykyisin tätä siikamuotoa tavataan satunnaisesti mm. Kallunkijärvestä. Suurimmasta osasta Kuusamoa isosiika oli hävinnyt 1960-luvulle tultaessa. Kuusamon isosiian palauttaminen voisi olla eräs kalastusoikeuden haltijoiden haasteellinen kalavesien hoitotyön tavoite.

Kuusinkijoen vesistöalueella vaellussiikakanta vaikuttaa vahvemmalta kuin Pistojoen vesistöalueella. Lisäksi se kasvaa ensiksi mainitulla alueella kookkaammaksi. Virtakutuisuutensa vuoksi vaellussiian lisääntymisalueet ovat rajallisia. Kutu-alueilla tapahtuvaa kalastusta tulee seurata ja tarpeen vaatiessa tulee kalastusta ohjata keskeisimmiltä lisääntymisalueilta toisaalle. Vaellussiikakantoja voidaan tukea istutuksin. Istutustiheydessä tulisi pysyä kohtuullisissa määrissä (alle 15 kpl/ha/järvi) ja istutusten tuloksellisuutta pitäisi pyrkiä seuraamaan.

Planktonsiian istutustulokset selvitysalueella vaikuttavat heikoilta. On mahdollista, että muikkuvaltaisissa järvissä planktonsiika osaltaan kärsii muikun taholta tulevasta ravin-

tokilpailusta niin, että yhdessä muiden istutusten tuloksellisuuteen vaikuttavien tekijöiden (mm. Salojärvi ja Huusko 1987) kanssa planktonsiian kasvu ja tuotto jäävät pieniksi. Selvitysalueella planktonsiikaistutuksia voisi kannattaa jatkaa kokeellisena toimintana esimerkiksi Vuotunkijärven alueella ja Kuusamojärnessä. Vuotunkijärven alueella istutusmääriä on syytä alentaa ja Kuusamojärvellä lisätä noin 10-15 poikaseen hehtaarille. Muutoin planktonsiikaistutuksia ei suositella alueen muikkujärviin vaan planktonsiikaa tulisi käyttää pienjärvien hoitokalana.

Pohjasiika on huomionarvoinen siikamuoto selvitysalueen siikakantojen hoidossa. Kuusamon isosiika oli pohjasiika-ryhmään lukeutuva siikamuoto. Tietoja pohjasiian istutustuloksista on maastamme kuitenkin vähän. Myös sopivan pohjasiikakannan löytäminen voi olla vaikeaa. Paras vaihtoehto olisi luonnollisesti riittävän isosiikaemokalaston saaminen kalanviljelyyn.

9.2 Muut kalakantojen hoitotoimenpiteet

9.2.1. Säännöstelyn lupaehtojen muuttaminen

KHO:n myöntämässä Myllykosken voimalaitoksen lupaehtoissa on veden juoksuttamisesta Kuusinkijokeen määrätty, että voimalaitoksen ja/tai tulva-aukkojen kautta on vettä juoksutettava vähintään $0.8 \text{ m}^3/\text{s}$ viikkokeskiarvona. Lupaehto mahdollistaa voimakkaan juoksutuksen säännöstelyn. Koska toteutuneen säännöstelyn aikana talvikuukausina minimijuoksutukset viikkokeskiarvona ovat olleet lähellä em. lupaehtoa, on tästä aiheutunut ottamalla huomioon mm. jääreduktio virtaaman pientymistä Kuusinkijoen ja edelleen aiemmin kuvatut haitat kalakannoille.

Lupaehtoa suositellaan muutettavaksi niin, että juoksutuksen minimimääräksi määrätään $2/3$ luonnontilaisesta keskialivirtaamasta ja että vähintään tämä määrä juoksutetaan jatkuvasti. Virtaamamuutos poistaisi osittain juoksutuksen säännöstelystä aiheutuvat haitat Kuusinkijoen kalakannoille,

jolloin myös mm. istutustarve tietyn viiveen jälkeen vähenisi Kuusinkijoen osalta. Virtaamamuutoksen vaikutus olisi voimakkein nimenomaan talvikuukausien virtaamiin, jotka nykyisellään ovat kriittisimpiä kalanpoikasten selviytymistä ajatellen.

9.2.2. Kalatie

Myllykosken voimalaitoksen rakentaminen Kuusinkijoen luusuaan ja Piilijoen patoaminen katkaisivat taimenen, harjuksen ja siian vaellustien Kuusinkijoen ja yläpuolisen järviolueen väliltä. Kalojen pääsy lisääntymis-, kasvu- ja ruokailualueille estyi. Kuusinkijoen vesistöalueen järvien ja osittain myös Pistojoen vesistöalueen järvien taimenkanta heikkeni ja harjus- ja siikkakanta taantuivat voimalaitoksen lähijärvillä.

Kalatien avaaminen Kuusinkijoen ja yläpuolisen järviolueen välille tuo todennäköisesti useita kalakantojen kannalta edullisia seikkoja, esimerkiksi:

- Olettaen, että luonnontilassa järviolueella esiintyi kudulle laskeutuva taimenkanta, järviolueen taimenen potentiaalinen lisääntymisalue laajenee lähes entiseen kokoon. Luontaisesti lisääntyvän järvitaimenkannan palauttaminen Kuusinkijoen järviolueelle tulee potentiaalisiksi.
- Järviolueen harjuspopulaatiot saavat täydennystä joesta ja joki toimii myös järvipopulaatioiden lisääntymisalueena.
- Siian osalta kalatien vaikutukset ovat verrattavissa harjuksen.
- Kalatiehen sijoitettavilla kalojen kiinniottolaitteilla voidaan seurata kalojen vaelluksia ja varmistaa kalanviljelyyn (velvoitehoitoon) tarvittavan emokalaston/mädin riittävä saanti.

Jos Kuusinkijoen järviolueen taimenistutuksissa siirrytään kalatien avaamisen jälkeen käyttämään kudulle laskeutuvaa järvitaimenkantaa, saattaa se sekoittua Kuusinkijokeen kudulle nousevan taimenkannan kanssa. Varmuutta luonnontilassa vallinneesta tilanteesta ei ole, mutta viitteitä kudulle laskeutuvan taimenkannan esiintymisestä Kuusinkijoen vesistön järviolueella on olemassa (Sormunen julkaisematon, Sormunen ym. 1969). Mikäli näin on ollut, kudulle laskeutuva ja kudulle nouseva taimenkanta ovat eläneet rinnakkain samassa joessa. Kutuvaelluksen suunnan määräytymisen perinnöllistä taustaa tulee kuitenkin tutkia ennenkuin ryhdytään laajamittaisiin kudulle laskeutuvan taimenkannan istutuksiin Kuusinkijokeen (Huusko ym. 1988).

Teknisesti kalatien toteuttaminen tapahtunee parhaiten vanhaa Piilijoen uomaan hyväksi käyttäen. Riittävän juoksutuksen turvaamiseksi edellä uudeksi minimivirtaaman lupaehdoksi esitetystä $1.0 \text{ m}^3/\text{s}$ virtaamasta osa tulee ohjata kalatiehen. Lisäksi tarvitaan kalan kulun ohjauslaitteiden rakentamista molemmiin puolin voimalaitosta. Kalatien suunnittelussa tulee hyödyntää maassamme viime vuosina rakennetuista ja/tai suunnitelluista kalateistä saatuja kokemuksia (mm. Laine 1985, Hooli 1989, Hartikainen ja Lindqvist 1990).

9.2.3. Kalastuksen järjestely

Järviolueilla kalastuksen yleissuuntauksena tulee olla vapaa-ajankalastuksessa pyrkimys aktiivisten kalastusmuotojen kehittämiseen ja suosimiseen. Tehokkaista kalastusvälineistä tulee suosia nuottia ja rysiä. Jälkimmäisenä mainitut pyydykset verottavat kaikkia ikäryhmiä tasaisemmin kuin verkkokalastus ja todennäköisyys kalakannan parempaan tuottoon on suurempi.

Järvikalastuksessa taimenen alamitta tulisi nykyisen 35 cm:n pituuden sijasta asettaa samalla tasolle kuin muillakin petokaloilla, esimerkiksi hauella (Eronen ym. 1986). Jokisuukalastusta tulisi valvoa tehokkaasti. Alamitan nosto ja pyynnin ohjaaminen antaisivat todennäköisesti tuntuvan saalislisän istutuksista ja mahdollistaisivat joidenkin taimenyksilöiden

säilymisen sukukypsyyssikään ja kutuvaellukseen saakka. Kalastuksen järjestelyt eivät välttämättä paljonkaan muuttaisi nykyisiä kalastusoloja, eivätkä näin ollen tulisi kalastajille rasitteeksi (Hyytinen ja Keränen 1982).

Siiiankalastukseen ei toistaiseksi tarvita rajoituksia. Jos kalastusteho alueellisesti esimerkiksi Vuotunkijärven alueella sijaitsevilla virtakutuisen vaellussiian kutualueilla edelleen kasvaa, on syytä harkita keskeisten kutualueiden rauhoittamista kalastukselta lisääntymisen turvaamiseksi.

Mahdollisuudet ammattimaiseen kalastukseen, erityisesti nuotakalastukseen tulisi turvata, jotta muikkukantojen tuotto voitaisiin hyödyntää täysimääräisesti. Talvinuottausta tulisi ohjata niin, että vuosittaista kalastustehoa eri järvillä pyritään tasoittamaan. Tiettyyn järveen kohdistuva kalastusteho ei saisi vaihdella niin laajoissa rajoissa kuin nykyisin. Kalastustehon voimakkaat vuosittaiset vaihtelut voivat vaikuttaa epäedullisesti muikkukantaan, lähinnä vuosiluokkien vaihtelu voi tulla epäsäännöllisemmäksi ja vaihtelun voimakkuus voi kasvaa.

Kuusinkijoelle tulisi laatia kalastuksen ohjaamista käsittelevä toimenpideohjelma, sillä jo nykyisen kalastajamäärän kalastusteho verottaa kalakantoja niiden tuottoon nähden maksimaalisesti. Kalastustehon kasvaminen alkaa pienentää jatkossa taimenen ja harjuksen emokalastoa niin, että näiden lajien lisääntymispotentiaali pienenee ja vaara kantojen taantumiseen ylikalastuksen seurauksena kasvaa. Kalastuksen järjestämisessä tulisi pyrkiä kalakantojen kestäväen käytön turvaamiseen. Samalla tulee ottaa huomioon Kuusinkijoen järvitaimenen suojelutarpeet.

Kuusinkijoen järvitaimenen kalastuksessa tulisi valvontaa tehostamalla pyrkiä karsimaan alamittaisten, lähinnä vaellusikäisten poikasten pyynti. Kalastustiedustelun perusteella suuri osa taimensaaliista on alamittaisia. Teoreettisesti tarkasteltuna jos jokainen Kuusinkijoella kalastamassa käynyt

henkilö saa kaksi alamittaista taimenta saaliiksi, niin huomattava osa nykyisestä Kuusinkijoen vuotuisesta vaelluspoikasmäärästä on ollut poikasvaiheen aikana kiinni koukussa. Jos puolet saaliiksi tulleista alamittaisista taimenista vahingoittuu tai jää palauttamatta vesistöön ovat vaelluspoikastapiot jo tuntuvasti kutukalojen määrää vähentäviä. Poikastuotantoalueiden rauhoitus suojaisi poikasia parhaiten vaellusikään saakka.

Kutunousulla olevien kalojen pyynnissä voidaan soveltaa alueellisia ja/tai ajallisia pyyntirajoituksia, jolloin turvataan ainakin osalle kutunousijoista mahdollisuus vaeltaa aina joen yläjuoksulle saakka. Kalastuskauden lyhentämistä loppupäästä tulee harkita.

Harjuksen kalastuksen järjestämisessä ovat samat keinot mahdollisia kuin taimenen kohdalla. Alamittaisten harjusten pyynnin vähentämiseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota valvontaa tehostamalla. Nykyisen alamittarajoituksen (25 cm) mukaan harjusten kalastus vähentää suoraan kutukantaa. Harkittava vaihtoehto olisi alamitan nostaminen 30 cm:iin, jolloin rekrytointi-ikä kasvaisi vuodella. Alamitan nosto säästäisi kolme- ja neljäkesäisiä harjuksia niin, että ainakin osa niistä ehtisi kutea seuraavana keväänä. Harjus tulee sukukypsäksi Kuusamossa keskimäärin 4-vuotiaana. Alamitan noston vaikutus olisi siis tuntuvin kutukannassa, mutta myös harjuskannan tuotto todennäköisesti lisääntyisi.

Harjusten lisääntymisen ja poikasten säilyvyyden turvaamiseksi tulisi perustaa riittävästi rauhoitusalueita.

Vapakalastusvälineillä tapahtuvaan siian kalastukseen ei ole syytä asettaa rajoituksia. Kalastuskausi tulisi kuitenkin olla koko jokialueella kaikille lajeille sama, jolloin kalastuksen valvonta helpottuu.

Huolimatta edellä kuvatuista erilaisista kalastuksen järjestelytoimenpiteistä urheilukalastuksen suosion kasvun myötä voi

Kuusinkijoella olla seurauksena kalakantojen verotuksen, kalastajamäärien ja kalastukseen liittyvien odotusten kasvaminen liian suuriksi suhteessa joen sietokykyyn. Luonnon kalakantojen säilyvyyden ja saaliin saannin turvaamiseksi voidaan Kuusinkijoella pyrkiä soveltamaan 'catch and release'-kalastustapaa, jossa ainakin tiettyä kokoa pienemmät saaliskalat tulee vapauttaa. Kalojen kokorajat voidaan asettaa vuosittain kalakantojen tilan mukaan. Tuntumaa tällaiseen kalastukseen on saatu mm. perhokalastuksen MM-kilpailujen yhteydessä Kuusamossa kesällä 1989. Menettely on yleinen mm. Pohjois-Amerikassa ja Euroopassakin. Olettaen, että mukaan otettavien kalojen alimitat ja määrät säädetään kohtuullisiksi on 'catch and release'-kalastuksen etuna esimerkiksi, että joen kalapopulaatioissa säilyy luontaisen lisääntymisen edellytyksenä oleva emokalasto ja toisaalta kalastajamäärä voi olla huomattavan suuri. Suurikokoisten kalojen istutuksilla voidaan saalisvarmuutta ja kalastuksen mielenkiintoa lisätä. Kalastuksen valvonnalta, tiedotukselta ja kalakantojen hoidolta ja seurannalta 'catch and release'-kalastus edellyttää tehokkuutta ja suunnitelmallisuutta.

10. KALAKANTOJN HOIDON JA KALASTUKSEN SEURANTA

Kalakantojen hoidon kehittämiseksi, istutusten tuloksellisuuden tutkimiseksi ja istutusmäärien tarkistamiseksi sekä kalastuksen kehityksen seuraamiseksi tarvitaan tarkkailututkimusta. Ohjeita kalataloustarkkailua varten ovat esittäneet mm. Hilden ym. 1985. Tarkkailututkimus voidaan tehdä jaksoittain siten, että välttämättömimmät tiedot kerätään vuosittain ja perusteellisempi tutkimusrupeama tehdään esimerkiksi 10 vuoden välein. Seurantatutkimuksen järjestäminen luontuu parhaiten kalastuskuntien, kalastusalueen ja vesirakentajan kesken yhteistyönä.

Perustietoja, jotka tulee kerätä vuosittain ovat:

1. Myytyjen kalastuslupien määrä pyydyksittäin.
2. Myytyjen kalastuslupien voimassaoloajan perusteella laskettu kalastuslupavuorokausien määrä (erityisesti jokialueilla).

3. Kalastaneiden (kalastusluvan ostaneiden) henkilöiden nimi- ja osoitetiedot järvi- ja jokikohtaisesti ilmoitetut istutettujen kalojen määrät kalalajeittain (sisältäen myös ainakin ikä- ja kanta-tiedot).
4. Järvi- ja jokikohtaisesti ilmoitetut istutettujen kalojen määrät kalalajeittain (sisältäen myös ainakin ikä- ja kanta-tiedot).
5. Kalalajittaiset yksikkösaalistiedot tärkeimpien pyydysten osalta.
6. Kalakantanäytteitä tärkeimpien saaliskalalajien populaatioista (erityisesti istutettavista lajeista).

Kohdissa 1.-3. mainittuja tietoja tarvitaan kalastuksen ja kalastajien määrän sekä pyydysmäärien selvittämiseksi. Tietoja voidaan käyttää hyväksi myös tehtäessä kalastustiedusteluja ja arvioitaessa matkailukalastuksen osuutta ja merkitystä jokien/järvien kalastuksessa.

Kalastuspiirin, kalastusalueen ja kalastuskuntien on tarkkailtava istutusmäärien oikeellisuutta (sopivuutta) ja istutettujen kalojen laatua. Kalastuspiiri tilastoi vuosittain alueittain velvoite- ja muut istutukset. Tästä riippumatta myös esimerkiksi kalastuskuntien on syytä sisällyttää arkistoihinsa mahdollisimman tarkat tiedot istutuksista, jotta istutustiedot olisivat tarpeen vaatiessa helposti saatavilla.

Saaliskirjanpito antaa oikein ja riittävän laajana järjestettynä luotettavan kuvan tärkeimpien kalakantojen tilasta ja kehityksestä (Hyvärinen 1989, Hyvärinen ja Salojärvi 1990). Saaliskirjanpidossa tulee kirjata vähintään pyynnissä olleet pyydysmäärät, pyynnissäoloaika ja kilomääräinen lajeittainen saalis. Saaliskirjanpitoa tulisi tehdä kalalajeittain ainakin sellaisina ajanjaksoina, jolloin pyynti kohdistuu selvästi tiettyyn lajiin (esimerkiksi ahvenen, hauen ja särjen kevät-pyynti, mateen talvipyynti, siian ja muikun syyspyynti, muikun talvinuotto).

Kalastajamäärän, pyydysmäärän, kalastusvuorokausien määrän (jokialueet), istutustilastojen ja yksikkösaalistietojen lisäksi tarvitaan vähintäänkin suppea kalakantanäytteiden

keruuohjelma, jotta kalastustilastojen ja saaliskirjanpidon luomaa kuvaa kalakannoista voidaan tarkentaa ja tehdä oikeita johtopäätöksiä kalastuksen ja istutusten suuntaamiseksi. Kalakantanäytteiden avulla saadaan selville mm. saaliin ikäryhmäkoostumus ja kalojen kasvun muutokset, siikojen osalta myös siikamuotojen esiintyminen. Kalakantanäytteiden käsittelystä voidaan sopia esimerkiksi riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tai Oulun yliopiston kanssa.

Kalastuksen ja kalakantojen hoidon tarkkailu soveltuu edellä esitettyjen perusasioiden osalta kalastuskuntien ja kalastusalueen tehtäväksi.

Kalastuslupamäärien ja pyydysmäärien tilastointi tapahtuu luontevasti kalastuskunnissa. Kalastusalue voi toimia tietojen yhteenvedäjänä. Tällöin mm. saman järven eri kalastuskuntien tiedot saadaan kätevästi yhdistettyä ja tulokset esittää järvittäin /joittain taulukoituina.

Järvialueella saaliskirjanpidon käytännön järjestäminen tulee tapahtua kalastuskuntien toimesta. Kalastuskunnat voivat valita keskuudestaan henkilöitä, jotka pitävät saaliskirjaa. Saaliskirjanpitäjien tulisi olla mahdollisuuksien mukaan samoja henkilöitä vuodesta toiseen. Kirjanpito voidaan järjestää niin, että esimerkiksi ahvenen ja hauen kutukalastukseen 'erikoistuneet' kalastajat pitävät kirjaa ja ottavat kalakantanäytteitä vain mainitusta pyynnistä, vastaavasti siian kutukalastajat toimivat samalla tavoin kalastuksensa suhteen jne., jolloin saaliskirjanpito vastuu jakaantuu useammille henkilöille. Saaliskirjanpitäjilleen kalastuskunta voisi myöntää esimerkiksi helpotuksia kalastuslupa-asioissa tms. kirjanpidon korvaukseksi tai esimerkiksi vesirakentaja maksaa kirjanpito-palkkiot. Kirjanpidon käsittely ja tulostaminen voi tapahtua esimerkiksi RKTL:ssa tai Oulun kalastuspiirissä.

Nuottakalastuslupa tulee sisällyttää saaliskirjanpito-velvollisuus.

Jokialueiden kalastuksen ja järviolueiden viehekalastuksen saaliin tilastointia voidaan tehdä kalastusluvan mukana jaettavalla saalisilmoituslomakkeella. Palautusaktiivisuuden lisäämiseksi voidaan palauttaneiden kesken arpoa palkinto tms.

Jatkuvalla tiedon keruulla on tärkeä merkitys aika ajoin tehtävän tarkemman kalakantojen tilan selvittämisen kannalta. Muutaman vuoden pituinen seurantajakso ei tuota välttämättä luotettavaa kuvaa kalakantojen kehityksestä. Pitkältä ajanjaksolta olevan seurantatiedon täydentämä muutaman vuoden intensiivinen esimerkiksi kymmenen vuoden välein tehtävä tutkimusjakso mahdollistaa jo riittävän luotettavan kalakantojen tilan analyysin. Tavoitteena tulisi olla joustava ja tehokas seurantajärjestelmä, jonka toiminta ja tietojen kirjaaminen olisi yhtä rutiininomainen asia kuin esimerkiksi vedenkorkeuksien seuraaminen, kalastuskunnan lupatulojen kirjaaminen tai vuosikokouksen järjestäminen.

TIIVISTELMÄ

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön toimeksiannosta selvittänyt vuosina 1986-1989 Kuusinkijoen vesistöalueen kalakantoja ja kalakannoille vesistön luonnontilan muutoksista aiheutuneita haittoja ja niiden kompensointitarvetta istutuksin.

Vuosina 1955-1956 rakennettiin Kuusinkijoen Myllykoskeen voimalaitos, joka valmistuttuaan on säännöstellyt Ala-Vuotunkijärveä ja vaikuttaa myös Kuusinkijoen virtaamiin. Voimalaitos on katkaissut Kuusinkijoen ja yläpuolisen järviolueen välillä olleen kalojen vaellustien.

Muita Kuusinkijoen vesistön tilaan vaikuttaneita tekijöitä ovat mm. vesistöalueelle rakennetut kalankasvatuslaitokset ja maa- ja metsätalous.

Kuusinkijoen vesistöalueen järviolueella osallistui kalastukseen vuonna 1987 vajaat 700 taloutta. Kuusinkijoella urheilu- ja virkistyskalastajien määrä on viime vuosina ollut 3000-4000 henkilöä. Kuusinkijoen vesistöalueeseen yhteydessä olevan Pistojoen vesistön järvillä kalasti vuonna 1987 1150 taloutta. Kalastajamäärät ovat moninkertaistuneet verrattuna 1960-lukuun ja vesistö rakentamista edeltävään aikaan.

Kalastus on pääasiassa kotitarve- ja virkistyskalastusta. Ammattimainen kalastus on nykyisin keskittynyt lähes kokonaan muikun talvinuottaukseen.

Vuonna 1987 Kuusinkijoen vesistöalueen järvien kokonaiskalansaalis oli 136 tonnia (30 kg/ha) ja Pistojoen vesistöalueen vastaavasti 276 tonnia (17 kg/ha). Kuusinkijoesta saatiin vuonna 1987 noin 9000 kg:n saalis. Verrattuna 1960-lukuun saaliit ovat suurentuneet Kuusinkijoen vesistöalueella lähes nelinkertaisiksi ja Pistojoen vesistöalueella kaksinkertaisiksi. Saaliin lisäys johtuu paljolti tehostuneesta muikun kalastuksesta, lähinnä talvinuottauksesta.

Tutkimusalueen kokonaissaaliista valtaosa, järvittäin 50-70 % on muikkua. Siian osuus on 10-15 % ja ahvenen 5-10%. Hauen ja mateen yhteinen saalisosuus on ollut keskimäärin samaa suuruusluokkaa kuin ahvensaalis.

Kalastus-, saalis- ja kalakantatietojen ja tuottoarvioiden perusteella järvialueilla kalastus ei uhkaa kalakantojen uusiutumista. Muikun kalastuksessa tulee pyrkiä tasoittamaan järvittäin voimakkaasti vaihtelevaa kalastustehoa. Kuusinkijoessa kalastus verottaa harjuksen ja järvitaimenen kantoja niiden tuottoon nähden maksimaalisesti.

Istutettujen siikojen osuus siikasaaliissa on kalakanta-aineiston perusteella pieni. Siikasaalis koostuu pääasiassa luonnonvaraisesta järvi- ja karisiiasta. Järvitaimenistutukset ovat tuottaneet Carlin-merkintöjen perusteella Kitkajoen Jyrävän alapuolisen järvitaimenkannan osalta keskimäärin 66 kg/1000 3-vuotiasta poikasta ja Kitkajoen Jyrävän yläpuolisen järvitaimenkannan osalta keskimäärin 33 kg/1000 3-vuotiasta poikasta.

Vesistöarakentamisen seurauksena arvioitiin Kuusinkijoen ja Pistojoen vesistöalueen järvitaimenelle aiheutuneen yhteensä 13750 yksilön vuotuinen vaelluspoikastappio ja harjukselle 21600 kesänvanhan poikasen vuotuinen tappio. Nämä määrät ehdotetaan istutettavaksi vesistöarakentamisen kompensationsa. Siian saalisenetykseksi arvioitiin 3000 kg/v, jonka kompensatioksi ehdotetaan istutettavaksi Kuusinkijoen vesistöalueen järviin 5-7 kpl/vesihehtaari kesänvanhoja vaellussiian poikasia. Kaikissa istutuksissa tulee käyttää alkuperältään Kuusinkijoen vesistöalueen kalakannoista olevia poikasia.

Esitettyjen kompensatioistutusten lisäksi ehdotetaan tutkimusalueen kalakantojen hoitoa varten tehtäväksi täydentäviä järvitaimenistutuksia Pistojoen vesistöalueella ja siikaistutuksia koko tutkimusalueella.

Kompensaatioistutusten lisäksi ehdotetaan kalakantojen elinolosuhteiden parantamiseksi Myllykosken voimalaitoksen minimivirtaamaa koskevan lupaehdon muuttamista, Myllykosken voimalaitoksen ohittavan kalatien rakentamista ja kalastuksen järjestelytoimenpiteitä.

Vesistörakentamisen kompensatiotoimenpiteiden ja kalakantojen hoidon tuloksellisuutta tulee tarkkailla. Seurantatutkimuksen järjestäminen luontuu parhaiten kalastuskuntien, kalastusalueen ja vesirakentajan kesken yhteistyönä.

**SAMMANDRAG: UTREDNING AV FISKERI OCH FISKBESTÅND INOM
KUUSINKIJOKI VATTENDRAGSOMRÅDE**

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet har på uppdrag av jord- och skogsbruksministeriet under åren 1986-1989 utrett fiskbestånden i Kuusinkijoki vattendragsområde och de olägenheter som förorsakats fiskbestånden av förändringar i vattendragets naturtillstånd, samt behovet av kompensation i form av planteringar.

Åren 1955-1956 byggdes ett kraftverk vid Myllykoski i älven Kuusinkijoki, som sedan det blev färdigt har reglerat sjön Alavuotunkijärvi och även påverkar Kuusinkijokis avrinningar. Kraftverket har spärrat fiskens vandringsvägar mellan Kuusinkijoki och sjöområdet ovanför den.

Andra faktorer som har påverkat Kuusinkijoki vattendrags tillstånd är bl.a. de fiskodlingsanstalter som byggts i området samt jord- och skogsbruket.

Knappt 700 hushåll deltog i fisket på sjöarna inom Kuusinkijoki vattendraget år 1987. Antalet sport- och fritidsfiskare har under senare år varit 3000-4000. På sjöarna inom Pistojoiki vattendrag, som sammanhänger med Kuusinkijoki vattendrag, fiskade 1150 hushåll år 1987. Antalet fiskare har mångdubblats jämfört med 1960-talet och tiden före byggandet av kraftverket.

Fisket består huvudsakligen av husbehovs- och rekreationsfiske. Yrkesfisket är numera nästan uteslutande koncentrerat på vinternotdragning av siklöja.

År 1987 var den totala fiskfångsten från sjöarna inom Kuusinkijoki vattendrag 136 ton (c. 30 kg/ha) respektive 276 ton (17 kg/ha) i Pistojoiki vattendragsområde. Kuusinkijoki gav år 1987 en fångst på cirka 9000 kg. I jämförelse med 1960-talet har fånsterna inom Kuusinkijoki vattendrag nästan fyrdubblats och fördubblats inom Pistojoiki vattendraget. Fångstökningen beror

till en stor del på effektivare fiske, främst vinternotdragning av siklöja.

Den övervägande delen av totalfångsten inom forskningsområdet, 50-70 % per sjö, utgörs av siklöja. Andelen sik är 10-15 % och abborrandelen 5-10 %. Den sammanlagda fångstandelen av gäddor och lakar har i genomsnitt varit i samma storleksklass som abborrfångsten.

Enligt fiske-, fångst- och fiskbeståndsuppgifter och produktionsberäkningar hotas fiskbeståndens förnyelse inte av fisket på sjöområdena. Vid siklöjfiske bör man sträva efter att jämna ut fiskekapaciteten, som varierar stort mellan de olika sjöarna. I älven Kuusinkijoki beskattar fisket harr- och insjööringsbestånden maximalt i förhållande till deras produktion.

På basen av fiskbeståndsmaterialet består bara en obetydlig andel av sikfångsten av utplanterad sik. Sikfångsten består främst av vilda sikformer. Insjööringsplanteringar har enligt Carlin-noteringar producerat i medeltal 66 kg/1000 treåriga yngel i insjööringsbeståndet nedanom Jyrävä i Kitkajoki och 33 kg/1000 treåriga yngel i fiskbeståndet ovanför Jyrävä i Kitkajoki.

Det beräknades att insjööringen till följd av utbyggnaden av vattendraget har lidit en årlig förlust på 13750 vandringsyngel och harren en årlig förlust på 21600 en sommar gamla yngel. Dessa mängder borde utplanteras som kompensation för vattendragsbyggnadet. Förlusten i sikfångst beräknades till 3000 kg om året. I kompensation för detta föreslås det att 5-7 st en sommar gamla vandringsyngel per hektarvattenyta skall utplanteras i sjöarna inom Kuusinkijoki vattendraget. För alla planteringar bör man använda yngel som härstammar från fiskbestånden i Kuusinkijoki vattendragsområde.

För skötsel av fiskbestånden inom forskningsområdet föreslås utöver nämnda kompensationsplanteringar, kompletterande insjö-

öringsplanteringar inom Pistojoki vattendrag och sikplanteringar i hela forskningsområdet.

För att förbättra fiskbeståndens levnadsförhållanden föreslås förutom kompensationsplanteringarna, en förändring av tillståndsvillkoret angående minimiavrinningen vid Myllykoski kraftverk, byggandet av en fiskväg som passerar Myllykoski kraftverk och åtgärder för att reglera fisket.

Man bör också följa upp kompensationsåtgärderna för vattendragsbyggandet och se till att skötseln av fiskbestånden ger resultat. Uppföljningsundersökningen lyckas bäst om den arrangeras i samarbete mellan fiskelagen, fiskområdet och vattenbyggaren.

KIITOKSET

Kuusinkijoen vesistöalueen kalatalousselvityksen yhtenä keskeisenä käynnistäjänä toimi edesmennyt Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen johtaja Osmo Simola. Simolan panos tutkimuksen alkuvaiheessa hankkeen johtajana, kannustajana ja aiheen pohdiskelijana oli merkittävä.

Tutkija Kalervo Salojärvi on ollut tutkimushankkeen johtajana (alussa yhdessä O. Simolan kanssa). Hänen kommenttinsa ovat osaltaan vaikuttaneet loppuraportin sisältöön.

Maisteri Tapani Sormunen vaikutti ratkaisevasti tutkimushankkeen toteutumiseen luovuttamalla 1960-luvulla työryhmänsä kanssa keräämän aiemmin osittain julkaisemattoman aineiston tutkimuslaitoksen käyttöön.

Tutkimus tehtiin Rjista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen Oulun ja Kajaanin toimipisteissä, joissa työhön osallistui valtion velvoitetöissä useita henkilöitä. FK Olli van der Meer määrittäi kalojen iät ja osallistui tutkimuksen kenttätöihin (mm. sähkökalastus) ja tulosten käsittelyyn vuosina 1987-1988. Kalanäytteiden käsittelijöinä toimivat oululaiset Keijo Niemelä, Ari Rankinen, Päivi Liimatainen, Antti Saarenpää, Sanna Saunaluoma, Jukka Pottala ja Mirja Pennilä. Aineiston tallennuksen ATK:ä varten tekivät Päivi Rautio, Taina Jurvelin ja Osmo Pehkonen, joista viimeksi mainittu on piirtänyt myös osan kuvista. Kuvien työstämiseen on osallistunut myös Silja Pöllänen. Kenttätöissä avustivat Pekka Mustonen, Hannu Mustonen, Ali Männikkö, Ali Hannula, Mauno Määttä ja Hannu Tauriainen Kuusamosta.

Kenttätöiden tukikohtana toimi Kypylän kalanviljelylaitos, jonka henkilökunta omalta osaltaan vaikutti työn onnistumiseen. Kalatalousteknikot Seppo Mustonen ja Raimo Määttä johtivat kalamerkintöjä ja luovuttivat istutus- ja mädinhankintatietoja.

Seppo Huuskosen ja Aulis Ollilan (Oulun kalatalouspiiri) kanssa käydyt keskustelut olivat tuloksellisia etenkin muikunkalastuksen osalta. He luovuttivat myös kalastus- ja istutustilastoja. Kuusamon kunnan ympäristönsuojelusihteeri Anne Nokela luovutti ja kommentoi tuoreita vedenlaatu tietoja tutkimusalueelta.

Loppuraporttia kommentoivat myös FL Mikko Keränen, kalastusbiologi Antti Ylitalo, FK Tapio Sutela, FK Olli van der Meer, FK Lasse Hyytinen ja FK Markku Myllylä.

Kaikille edellä mainituille ja muille nimeämättömille tutkimushankkeen kulkuun vaikuttaneille henkilöille esitän lämpimät kiitokset ja toivon, että myös muissa ko. alueella mahdollisesti tehtävissä tutkimushankkeissa yhteistyö olisi yhtä hyvää.


Ari Huusko

KIRJALLISUUS

- Aleksandrov, B.M. ja Novikov, P.I. 1959. Lake Topozero. In: Oзера Karelii (The Lakes of Karelii). Pedrozavodsk.
- Auvinen, H. 1987. Growth, mortality and management of whitefish (*Coregonus lavaretus* L. s.l.), vendace (*Coregonus albula* L.), roach (*Rutilus rutilus* L.) and perch (*Perca fluviatilis* L.) in Lake Pyhäjärvi (Karelia). Finnish Fish. Res. 8, p. 38-47.
- Auvinen, H., Toivonen, J., Heikkinen, T. ja Manninen, K. 1983. Kalastus Vuoksen vesistöissä vuonna 1979. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 7, s. 1-16.
- Auvinen, H. ja Toivonen, J. 1985. Yksikkösaaliit Saimaan kalastuksessa vuosina 1978-1983. Vesihallitus. Tiedotus 255, s. 307-345.
- Bagenal, T. (ed.) 1978. Methods for assessment of fish production in freshwaters. IBP Handbook No 3. Oxford. Blackwell Scientific publications Ltd. 365 p.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. ja Saltveit, J. 1989. Electrofishing - theory and practice with special emphasis on salmonids. Hydrobiologia 173, p. 9-43.
- Crisp, D.T. 1989. Some impacts of human activities on trout, *Salmo trutta*, populations. Freshwat. Biol. 21 (1), p. 21-34.
- Crutchfield, J. A. 1962. Valuation of fishery resources. Land economics 38 (2), p. 145-154.
- Dill, W. A. 1980. Virkistys- ja kotitarvekalastuksen sosiaalinen ja taloudellinen arvo. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, Tiedonantaja 15, s. 48-60.

Dodson, H. F. H. 1981. Trophic conditions and trends in the Laurentian Great Lakes. Water Quality Bulletin, vol 6 (4), s. 146-151.

Elliott, J.M. 1985. Population dynamics of migratory trout, *Salmo trutta*, in a Lake District stream, 1966-83, and their implications for fisheries management. J. Fish. Biol. 27, p. 35-43.

Elliott, J.M. 1989a. The critical-period concept for juvenile survival and its relevance for population regulation in young sea trout, *Salmo trutta*. J. Fish. Biol. 35, p. 91-98.

Elliott, J.M. 1989b. The natural regulation of numbers and growth in contrasting populations of brown trout, *Salmo trutta*, in two Lake District stream. Freshwat. Biol. 21 (1), s. 7-20.

Ellonen, T. ja Lind, E.A. 1974. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1973-1974. Oulu. Moniste. 99 s.

Eloranta, A. 1983. Harjus (*Thymallus thymallus* (L.)) Rautalammin reitin alaosassa. Jyväskylän yliopiston Biologian laitoksen tiedonantoja 34, s. 87-129.

Eronen, T., Hanski, A., Hyytinen, L. ja Kaijomaa, V-M. 1986. Vuoksen vesistöalueen lohi- ja taimenkantojen hoidon puiteohjelma. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 49, 117 s.

Ferguson, A. 1989. Genetic differences among brown trout, *Salmo trutta*, stocks and their importance for the conservation and management of the species. Freshwat. Biol. 21 (1), p. 35-46.

Hanski, K. ja Lind, E.A. 1978. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1976-1977. Oulu. Moniste. 56 s.

Hanski, K. ja Lind, E.A. 1979. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1977-1978. Oulu. Moniste. 54 s.

Hanski, K. ja Lind, E.A. 1980. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1979-1980. Oulu. Moniste. 61 s.

Hanski, K. ja Lind, E.A. 1984. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1982-1983. Oulu. Moniste. 48 s.

Hanski, K. ja Lind, E.A. 1985. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1983-1984. Oulu. Moniste. 42 s.

Hanski, K. ja Lind, E.A. 1987a. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1984-1985. Oulu. Moniste. 50 s.

Hanski, K. ja Lind, E.A. 1987b. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1985-1986. Oulu. Moniste. 49 s.

Harju, K. 1982. Loma-asuntokiinteistöt Kuusamon kunnassa. Oulu. Oulun yliopisto, maantieteenlaitos. Pro gradu -tutkielma. 58 s.

Hartikainen, J. ja Lindqvist, O. 1990. Kalatierakentaminen Suomessa. Kuopio. Suomen voimalaitosyhdistys ry 1990/6. 146 s.

Hautala, A. 1987. Muikun, *Coregonus albula* L., kalastuksesta ja saaliskapasiteetista Lestijärvellä erityisesti vuosien 1983, 1984 perusteella. Oulu. Oulun yliopisto. Eläintieteenlaitos. Pro-gradu-tutkielma. 60 s.

- Heggenes, J. 1989a. Effects of short-term flow fluctuations on displacement of, and habitat use by brown trout in a small stream. *Trans. Am. Fish. Soc.* 117, p. 336-344.
- Heggenes, J. 1989b. Physical habitat selection by brown trout (*Salmo trutta*) in riverine systems. *Nordic J. Freshwat. Res.* 64, p. 74-90.
- Heggenes, J. 1990. Habitat utilization and preferences in brown trout (*Salmo trutta*) and juvenile atlantic salmon (*S. salar*) in streams. University of Oslo. Oslo. 13 p.
- Heggenes, J. ja Traaen, T. 1988. Downstream migrations and critical water velocities in stream channels for fry of four salmonid species. *J. Fish. Biol.* 32, p. 717-727.
- Heikinheimo-Schmid, O. 1985. Paasiveden siikakannoista. Teoksessa: Saimaa-seminaari 1985. Saimaan nykytila. Toim. M. Viljanen. Joensuu. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja 71, s. 256-267.
- Heikinheimo-Schmid, O. ja Huusko, A. 1987. Kemijoen kalatalouden nykytila ja ehdotukset kalakantojen hoitotoimenpiteiksi. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 69. 212 s.
- Heikkinen, J. 1960. Suomen kalansaalitilasto vuodelta 1959. Maataloushallituksen kalataloudellisen tutkimustoimiston monistettuja julkaisuja n:o 11.
- Heincke, F. 1913. Investigations on the plaice. General report. 1. Plaice fishing and protective regulations. Part I. *Rapp. p. v. Reun. Cons. Perm. Int. Explor. Mer.* 17 A, p. 1-153.
- Heinonen, P. ja Myllymaa, U. 1974. Kuusamon vesistö tutkimus vuonna 1973. *Vesihallitus. Tiedotus* 60. 162 s.

Hilden, M. ja Salojärvi, K. 1982. Populaatiomallien käyttö vesistöiden aiheuttamien vahinkojen tutkimisessa. Teoksessa: Vesistöjen rakentaminen ja kalatalous. Toim. E. Jutila ja M. Hilden. Helsinki. Vesi- ja kalatalouden Ammattijärjestö VKA ry, s. 95-108.

Hilden, M., Lehtonen, H., Ikonen, E. ja Salojärvi, K. 1985. Tutkimusmenetelmät kalataloudellisessa velvoitetarkkailussa. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 33. 187 s. Helsinki.

Hinkkala, I. 1974. Muutamien Kuusamon järvien siikakannoista. Oulu. Oulun yliopisto. Eläintieteenlaitos. Pro-gradu-tutkielma. 61 s.

Hooli, J. 1989a. Studies in the fishway models. Aqua Fennica 18 (2), p. 171-178.

Hooli, J. 1989b. Virtavesien erityispiirteet, hydrologia ja hydraulikka. Oulu. Oulun yliopisto. Täydennyskoulutuskeskus. Virtavesien kunnostus -koulutuspäivät 12-13.12.1989. Moniste. 18 s.

Huusko, A., van der Meer, O. ja Koljonen, M-L. 1988. Life history patterns and genetic differences in brown trout (*Salmo trutta* L.) in the Koutajoki river system. Second symposium on the ecology of fluvial fishes. International symposium on fish communities and populations. Parameters related to stream order. 23-26.8.1988. Lods. Poland. Manuscript.

Huusko, A. ja Vehanen, T. 1990. Kitkajoen Jyrävän yläpuolisen ja Kitkajoen Jyrävän alapuolisen järvitaimenkannan istutusten tuloksellisuus Kuusamon alueella vuosina 1972-1988 toteutettujen Carlin-merkintöjen perusteella. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto, Kajaanin toimipiste, Kajaani. 22 s. Käsikirjoitus.

Huuskonen, S. 1983. Ahvenen katiskapyyntikokeiluista Oulun maatalouskeskuksen alueella vuosina 1979-1982. Suomen kalastuslehti 90, s. 188-190.

Hynes, H.B.N. 1970. Ecology of running waters. University of Toronto Press. Toronto. Kanada. 555 p.

Hynninen, P. 1989. Virtavesiä kuormittavat tekijät ja niiden vesistövaikutukset. Oulu. Oulun yliopisto. Täydennyskoulutuskeskus. Virtavesien kunnostus -koulutuspäivät 12.-13.12. 1989. Moniste. 10 s.

Hyrynkangas, S. ja Lind, E.A. 1976. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1975-1976. Oulu. Moniste. 72 s.

Hyvärinen, P. 1989. Yksikkösaaliin vaihtelu ja siihen vaikuttavat tekijät Oulujärvellä. Kalataloustieteen tutkielma. Helsingin yliopisto. 71 s.

Hyvärinen, P. ja Salojärvi, K. 1990. The applicability of catch per unit effort (CPUE) statistic in fisheries management in lake Oulujärvi, northern Finland. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. 30 p. Manuscript.

Hyytinen, L. 1984. Kitkajärviin laskevien jokien taimentutkimukset vuosina 1981-1983 ja ehdotus hoitosuunnitelmaksi. Oulun yliopiston Oulangan biologisen aseman monisteita N:o 6, s. 1-40.

Hyytinen, L. 1985. Kitkajärvien kalataloustutkimukset vuosina 1981-1983. Nykytilan selvitys. Kuusamo. Oulun yliopisto. Oulangan biologisen aseman monisteita N:o 8. 185 s.

Hyytinen, L. ja Keränen, M. 1982. Taimenen kalastuksesta Kitkajärvellä. Suomen kalastuslehti 89, s. 230-232.

Hyytinen, L. ja Yrjänä, T. 1988. Muikun kuolevuudesta Kitkajärvellä. Oulun kalastuspiirin kalastustoimisto. Tiedotus N:o 4, s. 1-15.

Hänninen, K. 1921. Urheilukalastusvesistä Kuusamossa. Helsinki. Finlandian vuosikirja 1920-1921, s. 148-152.

Ikonen, E., Jutila, E., Koljonen, M-L., Pruuki, V. ja Rommakkonen, A. 1986. Torniojoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 57: 103 s.

Ilmatieteenlaitos 1986. Kuukausikatsaus Suomen ilmastoon. Helsinki.

Ilmatieteenlaitos 1987. Kuukausikatsaus Suomen ilmastoon. Helsinki.

Juntunen, T. ja Turunen, J. 1971. Suiningin vesistön kalatutkimus. Kuusamo. Moniste. 25 s.

Jutila, E. 1987. Taimenen poikastuotanto, kalastus ja saaliit Mäntyharjun reitin Puuskankoskessa kunnostuksen jälkeen vuosina 1978-1985. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 71, s. 167-206.

Järvi, T.H. 1943. Zur Kenntnis der Coregonen-Formen Nord-Finnlands insbesondere des Kuusamo-Gebietes. Acta Zool. Fenn. 40, s. 1-91.

Järvi, T.H. 1950. Die Kleinmaränenbestände in ihren Beziehungen zu der Umwelt. Acta Zool. Fenn. 61, s. 1-116.

Kaijomaa, V.-M., Kokko, H., Mäkinen, K. ja Kokko, T. 1984. Pohjois-Karjalan läänin alueellinen kalataloussuunnitelma. Osa II. Saalisvarat. Joensuu. Joensuun yliopisto. Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja 65. 63 s.

- Kalliola, R. 1973. Suomen kasvimaantiede. Porvoo. 237 s.
- Kauppinen, V, ja Taskila, E. 1988. Varisjoen Lohiyhtymä Ay:n ja Rahkon Lohi Oy:n lopputarkastusselvitys, II Kalasto ja kalastus. Oulu. Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto. Moniste. 17 s.
- Keränen, M. 1978. Kitkajärveen kudulle laskeutuvan taimenen (Salmo trutta L.) vaelluksista, ominaisuuksista ja populaatiorakenteesta. Oulu. Oulun yliopisto. Eläintieteen laitos. Lisensiaattitutkielma. 69 s.
- Keränen, M. 1989. Avustavan virkamiehen lausunto Varisjoen Lohiyhtymä AY:n ja Rahkon Lohi Oy:n kalankasvatuslaitosten lopputarkastuksissa. Oulu. Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. 17 s.
- Keränen, M. ja Lind, E.A. 1973. Morfologisista ominaisuuksista ja ikäluokkarakenteesta eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1972-1973. Oulu. Moniste. 74 s.
- Keränen, M., Ellonen, T. ja Lind, E.A. 1974. Kudulle nousevan taimenen, Salmo trutta L., ominaisuuksista ja populaatiorakenteesta Oulankajoen Kiutakönkällä. Oulu. Pohjois-Suomen kalatutkimus N:o 1, 66 s.
- Keränen, M. ja Lind, E.A. 1975. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1974-1975. Oulu. Moniste. 55 s.
- Kolari, I. 1988. Etelä-Saimaalle istutettujen merkittyjen järvitaimenten istutustulokset. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 76. 69 s.
- Kolki, O. 1965. Tables and maps of temperature of Finland during 1930-1960. Helsinki. Suomen meteorologinen toimisto. Supplement to the meteorological yearbook of Finland 65, 1a. 42 p.

Kokko, V. 1985. Järvitaimen- ja järvilohi-istutusten kannattavuus Saimaalla. Teoksessa: Saimaa-seminaari 1985. Saimaan nykytila. Toim. M. Viljanen. Joensuu. Joensuun yliopisto. Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja 71, s. 213-220.

Kukko, O., Huuskonen, S. ja Lind, E.A. 1972. Muikkupopulaatioiden ikärakenne 1971-1972. Oulu. Moniste. 17 s.

Kuusamon kunta 1989. Talousarvio vuodelle 1989 ja kuntasuunnitelma vuosille 1989-1993. Kuusamon kunta, Kuusamo. 103 s.

Kännö, S., Pruuki, V, Anttinen, P., Ahonen, A. ja Harju, I. 1986. Ounasjoen kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Helsinki. Vesihallitus. Tiedotus 274. 237 s.

Laine, A. 1985. Kirakkakönkään kalatietutkimus. Helsinki. Sitra Sarja A, N:o 79.

Lind, E.A. 1976. Muikkupopulaatiot II. Riippuvuus ympäristötekijöistä ja lajinsisäiset suhteet eräissä Suomen muikkupopulaatioissa. Oulu. Oulun yliopisto, Eläintieteenlaitos. 109 s.

Lindqvist, O. 1989. Kunnostusten hyöty-kustannus -tarkastelua. Oulu. Oulun yliopisto. Täydennyskoulutuskeskus. Virtavesien kunnostus-koulutuspäivät 12.-13.12.1989. Moniste. 4 s.

Lovikka, T. ja Alapuranen, J. 1982. Lapin läänin alueellinen kalataloussuunnitelma. Osaraportti 1. Lapin läänin kalatalouden nykytila. Rovaniemi. Lapin läänin kalatoimisto. 72 s + 8 liites.

Marjomäki, T. 1986 Muikun, *Coregonus albula* L., kuolevuus, kannan koko ja tasapainosaalis Puulavedessä. Jyväskylän yliopisto, Biologian laitos. Pro gradu -tutkielma. 58 s.

- McCombie, A.H. ja Fry, F.E.J. 1962. Selectivity of gillnets for lake whitefish *Coregonus clupeaformis*. Trans. Am. Fish. Soc. 89, p. 176-184.
- Mustonen, S. 1983. Selvitys Kemjoen vesistön Kuusamo-, Muo- ja Joukamojärveen v. 1975, 1976 ja 1978 tehdyistä järvitäimenistuksista. Kuusamo. Opinnäytetyö kalatalousteknikon tutkintoa varten. 52 s.
- Mutenia, A. 1986. Inarijärven ja sen sivuvesistöjen kalakantojen hoidon tarkkailututkimuksen raportti vuodelta 1985. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Moniste.
- Myllylä, M. 1982a. Virkistys- ja urheilukalastuksesta Oulanka-, Kitka- ja Kuusinkijoella. Kalamies 9, s. 4-5.
- Myllylä, M. 1982b. Harjus (*Thymallus thymallus* (L.)) Kuusamon ylängöllä Koillis-Suomessa, Koutajoen vesistöalueella. Oulu, Oulun yliopisto. Eläintieteenlaitos. Sivulaudatur-tutkielma. 132 s.
- Myllylä, M. 1983. Raportti Koutajoen vesistöalueen Suomen puoleisen vesien kalataloudellisesta merkityksestä, tähän vaikuttavista tekijöistä sekä kalabiologisesta tutkimustarpeesta. Oulun yliopisto. Eläintieteen laitos. Moniste n:o 1. 16 s.
- Myllylä, M. ja Lind, E.A. 1982. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1980-1981. Oulu. Moniste. 64 s.
- Myllylä, M. ja Lind, E.A. 1983. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1981-1982. Oulu. Moniste. 67 s.
- Myllymaa, U. 1975. Kalalaitoksien vaikutus vesistöön. Suomen kalastuslehti 82, s. 146-153.

- Myllymaa, U. 1981. Kalankasvatuksen jätevedet Koillismaan vesistöjen muuttajina. Vesihallitus. Tiedotus 209. 195 s.
- Mäkelä, T. 1987. Pienjokien kartoitus Kuusamon kunnan alueella. Kuusamo. Kuusamon kunta. Työ- ja tutkimusraportti. 52 s.
- Ollila, A. 1970. Kuusamon vesien kalastus. Kuusamo. Erikoistyyö kalatalousteknikon tutkintoa varten. 46 s.
- Ollila, A. 1974. Joukamojärven käyttö- ja hoitosuunnitelma. Oulu. Oulun maatalouskeskus. Moniste. 26 s.
- Paloniemi, P. 1978. Eräiden Kuusamon järvien siikakannoista ja niiden muutoksista. Oulu. Oulun yliopisto. Eläintieteen laitos. Pro gradu -tutkielma. 40 s.
- Palovirta, M. 1985. Ammattikalastuksen merkitys Koillismaan kehittäjänä. Oulu. Oulun yliopisto. Pohjois-Suomen tutkimuslaitoksen julkaisu C 60, 74 s.
- Piekkola, S. ja Lind, E.A. 1981. Koon ja ikäluokkarakenteen vaihtelu eräissä Suomen muikkupopulaatioissa talvella 1979-1980. Oulu. Moniste. 80 s.
- Potapova, O.I. 1959. Lake Tikshozero. In: Oзера Karelii. Pedrozavodsk.
- Pruuki, V., Anttinen, P. ja Ahonen, A. 1985. Tornion- Muonionjoen vesistön kalatalousselvitys. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 32. 227 s.
- Rantala, L. 1988a. Kuusinkijoen kalalaitosten kuormitus- ja vesistötarkkailu 1987. Oulu. Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto. Moniste. 29 s.

Rantala, L. 1988b. Varisjoen Lohiyhtymä Ay:n ja Rahkon Lohi Oy:n lopputarkastusselvitykset, I Kuormitus ja vesistöosa. Oulu. Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto. Moniste. 56 s.

Raunta, P. ja Shemeikka, P. 1967. Lausunto Kitkan ja Kuusamon luonnontilaisten vesistöjen kalataloudellisesta merkityksestä. Helsinki. Insinööritoimisto Oy Vesitekniikka Ab, Moniste. 38 s.

Ricker, W.E. 1975. Computation on interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can. 191. 382 p.

Robson, D.S. ja Chapman, D.G. 1961. Catch curves and mortality rates. Trans. Am. Fish. Soc. 90, p. 181-189.

Romakkaniemi, A. ja Pruuki, V. 1988. Könkämäenon taimenkantojen tila ja hoitomahdollisuudet. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 75, s. 23-64.

Salojärvi, K. 1983. Siian luonnonravintolammikkoviljely ja kesänvanhojen poikasten istutusten tulokset Pohjois-Suomen sisävesissä. Suomen kalatalous 51, s. 51-56.

Salojärvi, K. 1987. Why do vendace populations fluctuate? Aqua Fennica 17, p. 17-26.

Salojärvi, K., Auvinen, H. ja Ikonen, E. 1981. Oulujoen vesistön kalatalouden hoitosuunnitelma. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 1. 277 s.

Salojärvi, K., Partanen, H., Auvinen, H., Jurvelius, J., Jäntti-Huhtanen, N. ja Rajakallio, R. 1985. Oulujärven kalatalouden kehittämissuunnitelma. Osa I. Nykytila. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 58. 311 s.

Salojärvi, K. ja Huusko, A. 1987. Sotkamon reitin velvoitehoidon tulokset vuosina 1981-1985, tuloksiin vaikuttavat tekijät ja suositukset hoidon kehittämiseksi. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 58. 311 s.

Seppovaara, O. 1962. Zur Systematik und Ökologie des Lachses und der Forellen in den Binnengewässern Finnlands. Ann. Zool. Soc. "Vanamo" 24 (1), p. 1-86.

Seppovaara, O. 1982. Harjuksen (*Thymallus thymallus* L.) levinneisyys, biologia, kalastus ja hoitotoimet Suomessa. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 5, 88 s.

Seppovaara, O. ja Liedes, R. 1972. Taimenen vaelluspoikastuotanto muuttuvissa koskissamme. Suomen kalastuslehti 79, s. 7-11.

Silvennoinen, A. 1978. On the stratigraphic and structural geology of the Rukatunturi area, northeastern Finland. Geol. Survey Finland, Bull. 257, p. 1-48.

Sormunen, T., Tuunainen, O. ja Tuikka, A. 1969. Alustava lausunto Kuusinkijoen Myllykoskeen rakennetun vesivoimalaitoksen vaikutuksesta Kuusinkijoen ja sen vaikutusalueen kalatalouteen. Helsinki. Kalataloussäätiön monistettuja julkaisuja 30. 35 s.

Svärdson, G. 1979. Speciation of Scandinavian Coregonus. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm. 57, p. 1-95.

Tervaniemi, O-M. 1988. Kemjoen vesistön kalastuskirjanpito 1988. Oulu. Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto. Moniste. 11 s.

Tervaniemi, O-M. ja Virta, P. 1988. Kemjoen yhteistarkkailu 1987. Osa II: Vesistö tarkkailu. Oulu. Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto. Moniste. 29 s.

Tikkanen, P., Kantola, L., Niva, T., Hellsten, S. ja Alasaa-rela, E. 1989. Ekologiset näkökohdat joidenkin Pohjois-Suomen järvien säännöstelyssä. Osa 3. Järven pohjaeläimistö ja aikuisten kalojen ravinto. Espoo. Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Tiedotteita 987, 105 s.

Toivonen, J. 1966. Lausunto veden säännöstelyn vaikutuksesta Inarijärven kalakantoihin ja kalastukseen. Helsinki. Moniste, 74 s.

Toivonen, J. 1979. Taimenen poikastiheyksistä Kuusinkijoessa, Kitkajoessa ja Oulankajoessa. Teoksessa: Kuusamon alueen luonnosta. Toim. J. Viramo. Acta Univ. Ouluensis A 68. Biol. 4, s. 175-182.

Toivonen, J. 1981. Järvitaimenistutusten kannattavuuden edellytyksiä. Suomen kalankasvattaja 1, s. 16-17.

Toivonen, J. ja Heikinheimo-Schmid, O. 1979. Ehdotus Koutajoen vesistön taimenkannan hoitosuunnitelmaksi. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Tiedonantoja N:o 13, s. 37-50.

Toivonen, J., Ikonen, E., Lindström, A., Alapassi, T. ja Kokko, U. 1983. Järvitaimenen merkittyjen poikasten istutukset Suomessa vuosina 1959-1969. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 15. 226 s.

Toivonen, J., Kokko, U., Auvinen, S. ja Auvinen, H. 1988. Järvitaimenen merkittyjen poikasten istutukset Suomessa vuosina 1969-1979. Helsinki. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalantutkimusosasto. Käsikirjoitus.

Tuunainen, O. ja Kitti, J. 1972. Taimenen poikastuotanto eräillä Pohjois-Suomen koskialueilla. Suomen kalastuslehti 79, s. 33-37.

Valkeajärvi, P. 1983. Muikun kuolevuus ja saalisvarat Konnevedessä. Jyväskylän yliopiston biologian laitoksen tiedonantoja 33, s. 55-84.

Vesihallitus 1980. Koski-inventointi. Vesihallitus. Tiedotus 188. 310 s.

Vesihallitus 1984. Kuusamon vesistöjen kalankasvatusta koskeva vesiensuojelusuunnitelma. Työryhmän ehdotus. Vesihallituksen monistesarja 295. 151 s.

Virta, P. 1987. Kemjoen yhteistarkkailu 1986. Osa II: Vesistö-tarkkailu. Oulu. Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto, Moniste. 28 s.

Viljanen, M. 1986. Biology, propagation, exploitation and management of vendace (*Coregmus albula* L.) in Finland. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 22, p. 73-97.

Ylitolonen, A. 1989. Avustavan virkamiehen lausunto vedenlaatu-asioissa Varisjoen varressa olevien kalankasvatustiltojen lopputarkastuksessa. Oulu. Oulun vesi- ja ympäristöpiiri. Moniste. 28 s.

Yrjänä, T., Myllylä, M., Torssonen, M., Luotonen, H., Kuusela, K. ja Pulliainen, E. 1988. Uittoperattujen koskien kunnostaminen - vaikutukset kalastoon ja pohjaeläimistöön. Oulun kalastuspiirin kalastustoimisto. Tiedotus N:o 2. 78 s.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. J. Wildl. Mgmt. 22, p. 82-90.

KALASTUS KUUSAMON ITÄÄN LASKEVILLA VESIALUEILLA VUONNA 198⁷

① Kalastiko ruokakuntasi tutkimusalueella vuonna 198⁷? Katso tutkimusalue ohaisesta kartasta. Merkitse rasti ruutuun.

- 1 Kyllä, ja sai saalista
- 2 Kyllä, mutta ei saanut saalista
- 3 Ei (Pyydämme kuitenkin vastaamaan kysymyksiin 2 ja 3).

② Vuonna 198⁷ ruokakuntaasi kuului _____ henkilöä, joista kalastukseen osallistui _____ henkilöä.

③ Lunastettiinko ruokakuntaasi valtion kalastuskortteja vuodelle 198⁷?

- 1 Ei.
- 2 Kyllä, yhteensä _____ kappaletta.

④ Kuinka monena päivänä kalastitte (koitte pyydyksiä) kunkin kuukauden aikana vuonna 198⁷? Merkitse viiva niiden kuukausien kohdalle, joina ette kalastaneet.

1 tammikuu _____ päivänä	7 heinäkuu _____ päivänä
2 helmikuu _____ päivänä	8 elokuu _____ päivänä
3 maaliskuu _____ päivänä	9 syyskuu _____ päivänä
4 huhtikuu _____ päivänä	10 lokakuu _____ päivänä
5 toukokuu _____ päivänä	11 marraskuu _____ päivänä
6 kesäkuu _____ päivänä	12 joulukuu _____ päivänä

⑤ Millä oheisella kartalla esitetyistä tutkimusosa-alueista kalastitte pääasiallisesti? Merkitse osa-alueen numero.

1 Kalastimme pääasiallisesti osa-alueella numero _____.

6 Arvioi alla olevaan taulukkoon ruokakuntasi tutkimusalueelta vuonna 1983 eri pyydyksillä saama saalis. Ilmoita vain oman ruokakuntasi osuus yhdessä muiden ruokakuntien kanssa saadusta saaliista.

Arvioi myös,

- monenako päivänä kukin pyydystyyppi oli pyynnissä tai käytössä (kohta: Pyyntipäivien lukumäärä)
- montako pyydystä keskimäärin oli yhtäaikaan käytössä pyyntipäivää kohti (kohta: Pyydysten lukumäärä/pyyntipäivä)
- ilmoita myös tärkein kalastusalue lajikohtaisesti oheisesta kartasta, (kohta 15).

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
	Pyyntipäivien ikm	Pyydysten ikm/pyyntipäivä	Taimen kg	Muikku kg	Siiika kg	Harjus kg	Hauki kg	Ahven kg	Särki kg	Lahna kg	Säyne kg	Made kg	Kiiski kg	Kuore kg	Muut kalat kg
01	Muikkuverkko														
02	Verkko 27-33 mm														
03	Verkko 34-40 mm														
04	Verkko yli 40 mm														
05	Katiska														
06	Rysä														
07	Piikkivapa														
08	Onkivapa														
09	Heittovapa tai vetouistinkela														
10	Perhovapa														
11	Pitkäsiima														
12	Syöttikoukku														
13	Nuotta														
14	Muu pyydys, mikä?														
15	Tärkein kalastusalue lajikohtaisesti oheisesta kartasta														

- 7 Merkitse taulukkoon saaliiksi saamienne TAIMENTEN kokojakauma.

Kokoluokka	kpl	kg
(1) alle 300 g		
(2) 300 g – 700 g		
(3) 700 g – 1.5 kg		
(4) 1.5 kg – 3.0 kg		
(5) yli 3.0 kg		

- 8 Arvioi kalastuksesta vuoden 198⁷ aikana aiheutuneet kustannukset seuraavien menoerien osalta.

- 1 Kalastuslupamaksut _____ mk
- 2 Kalastusseurojen ym. jäsenmaksut _____ mk
- 3 Kulut oman auton käytöstä _____ mk
- 4 Kulut oman veneen käytöstä _____ mk
- 5 Kulut oman moottorikelkan käytöstä _____ mk
- 6 Kulut muiden kulkuvälineiden käytöstä _____ mk
- 7 Majoittumiskulut _____ mk
- 8 Pyydysten hankinta- ja korjauskulut _____ mk
- 9 Muut kalastuskustannukset _____ mk

- 9 Arvioi taulukkoon saaliinne käyttö lajeittain vuonna 198⁷.

	1 Käytetty omassa taloudessa kg	2 Myyty kg	3 Annettu pois kg	4 Käytetty rehuksi kg	5 Heitetty pois kg	6 Muu käyttö kg
01 Taimen						
02 Harjus						
03 Siika						
04 Muikku						
05 Hauki						
06 Ahven						
07 Made						
08 Särki						
09 Kiiski						
10 Muu kala						

- 10 Lomakkeen taakse voit kirjoittaa

Lisätietoja vastauksista, muita huomioita tai mielipiteitä tutkimusalueen kalataloudesta. (Esim. havain-
toja kalansaaliissa tapahtuneista muutoksista, toivomuksia kalastuksen järjestämisestä, mielipiteitä
kalakantojen hoidosta jne.)

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

POHJOIS-SUOMEN KESKUSKALANVILJELYLAITOS
93400 TAIVALKOSKI

KALASTUS KUUSINKI-, KITKA- JA OULANKAJOELLA

① Millaisiin lupatyyppeihin kalastuksesi perustui tutkimusalueella?

Merkitse eri lupatyypisarakkeisiin kullekin joelle ostettujen kalastuslupatyypien kokonaismäärä.

	1 kausilupa	2 viikkolupa	3 1 vrk:n lupa	4 muu lupa lupa-aika ____ vrk
1 Kuusinkijoki				
2 Kitkajoki				
3 Oulankajoki				

② Kuinka monena päivänä kalastit tutkimusalueella viime kalastuskaudella?

Merkitse kalastuspäivien lukumäärä eri kuukausina.

	1 kesäkuu	2 heinäkuu	3 elokuu	4 syyskuu	5 muut kuukaudet
1 Kuusinkijoki					
2 Kitkajoki					
3 Oulankajoki					

③ Arvioi kalastuksestasi tutkimusalueella viime kalastuskauden aikana aiheutuneet kalastuskustannukset seuraavien menoerien osalta.

- 1 Kalastuslupamaksut _____ mk
- 2 Kalastusseurojen ym. jäsenmaksut _____ mk
- 3 Kulut kulkuvälineiden käytöstä (auto ym.) _____ mk
- 4 Majoittumiskulut _____ mk
- 5 Kalastusvälineiden hankinta- ja korjauskulut _____ mk
- 6 Muut kalastuskustannukset _____ mk

9 Merkitse taulukkoon saaliiksi saamiesi kalalajien keskipaino osa-alueittain.

	1 taimen kg	2 harjus kg	3 siika kg
1 Kuusinkijoki			
2 Kitkajoki, Jyrävän yläpuolinen alue			
3 Kitkajoki, Jyrävän alapuolinen alue			
4 Oulankajoki, Kiutakönkään yläpuolinen alue			
5 Oulankajoki, Kiutakönkään alapuolinen alue			

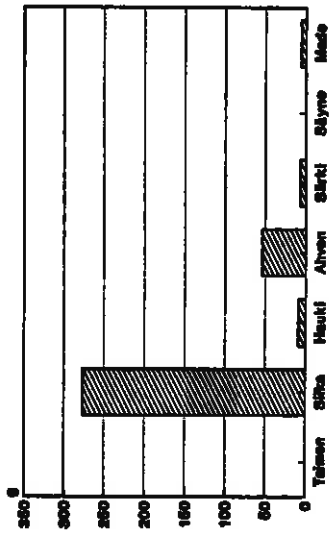
10 Merkitse taulukkoon TAIMENsaaliisi saannin ajallinen jakautuminen eri kuukausille osa-alueittain.

	1 kesäkuu kg	2 heinäkuu kg	3 elokuu kg	4 syyskuu kg	5 muut kuukaudet kg
1 Kuusinkijoki					
2 Kitkajoki, Jyrävän yläpuolinen alue					
3 Kitkajoki, Jyrävän alapuolinen alue					
4 Oulankajoki, Kiutakönkään yläpuolinen alue					
5 Oulankajoki, Kiutakönkään alapuolinen alue					

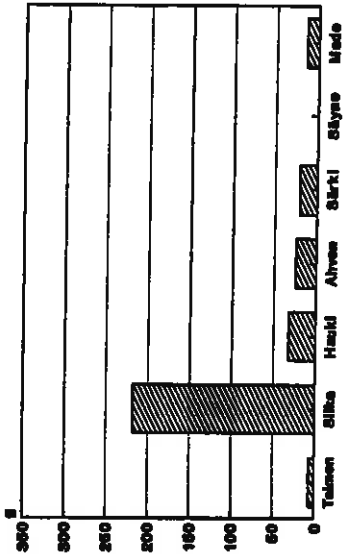
11 Merkitse taulukkoon saaliiksi saamiesi TAIMENTEN kokojakauma.

Kokoluokka	kpl	kg
(1) alle 300 g		
(2) 300 g – 700 g		
(3) 700 g – 1.5 kg		
(4) 1.5 kg – 3.0 kg		
(5) yli 3.0 kg		

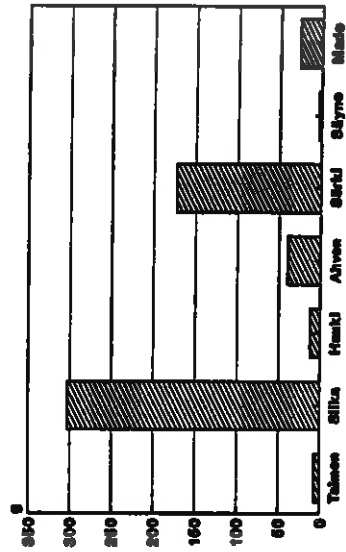
Vuotunkijärven alue
27-33 mm verkko



Suininkijärvi
27-33 mm verkko

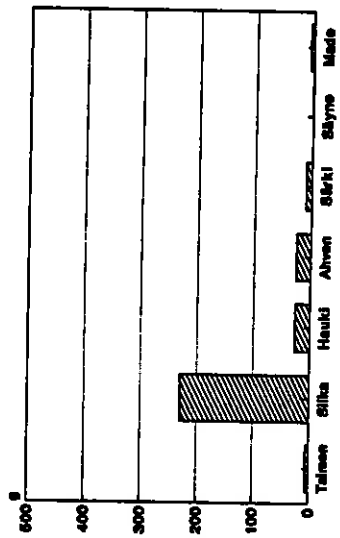


Kiitämäjärvi
27-33 mm verkko

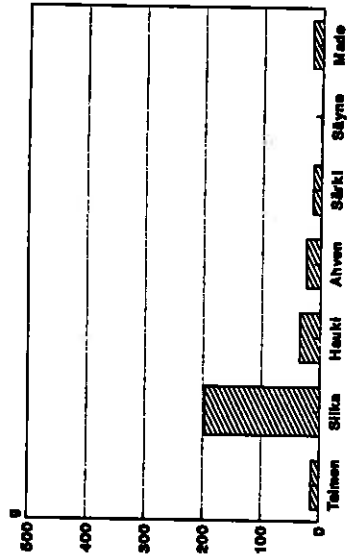


Liite 3/1. 27-33 mm verkkojen yksikkösaalis kalalajeittain Kuusinkijoen vesistöalueen järவில்ä.

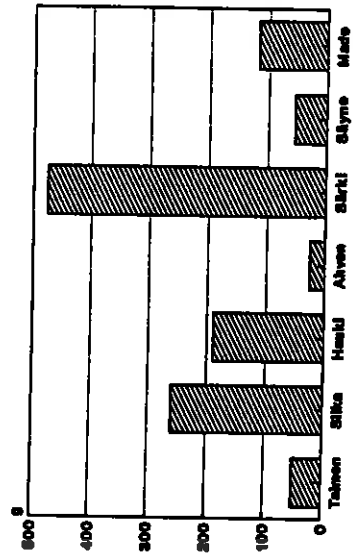
Vuotunkijärven alue
34-40 mm verkko



Suininkijärvi
34-40 mm verkko

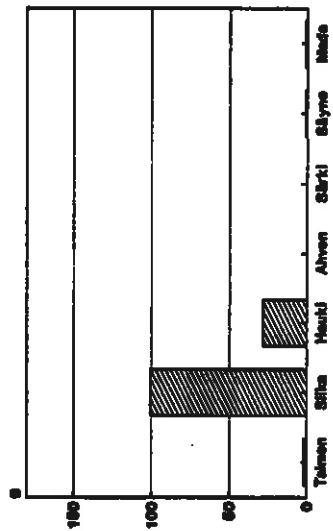


Kiitämäjärvi
34-40 mm verkko

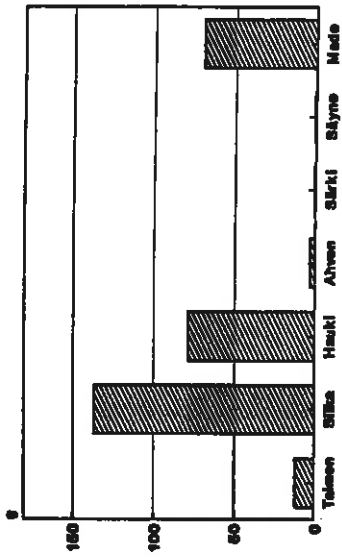


Liite 3/2. 34-40 mm verkkojen yksikkösaalis kalalajeittain Kuusinkijoen vesistöalueen järvillä.

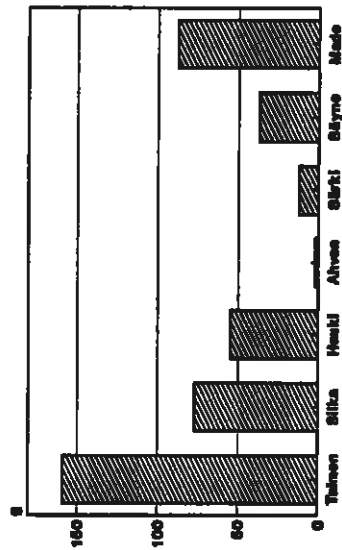
Vuotunkijärven alue
> 40 mm verkko



Suininkijärvi
> 40 mm verkko

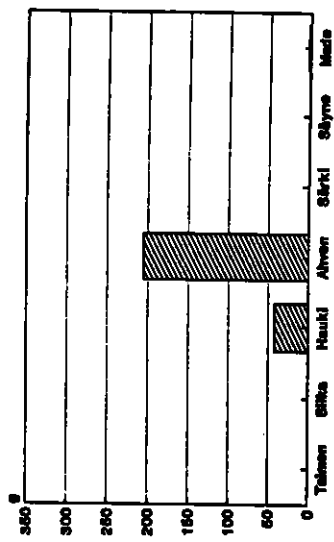


Kiitämäjärvi
> 40 mm verkko

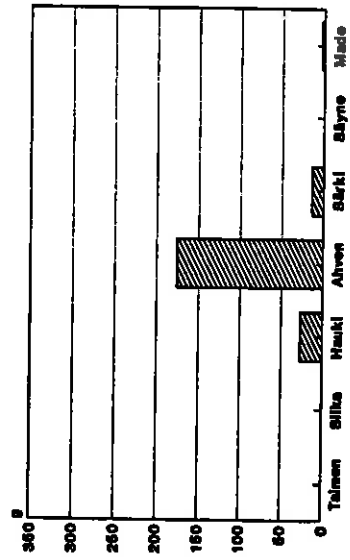


Liite 3/3. Yli 40 mm verkkojen yksikkösaalis kalalajeittain Kuusinkijoen vesistöalueen järvilla.

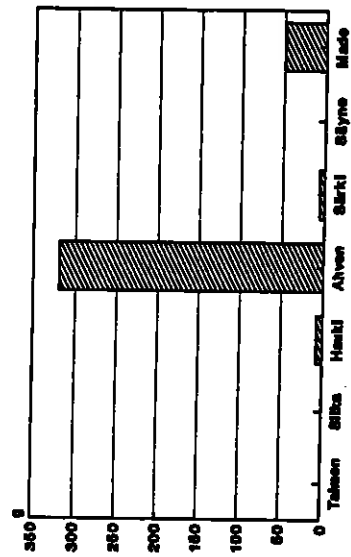
Vuotunkijärven alue
Katiska



Suininkijärvi
Katiska

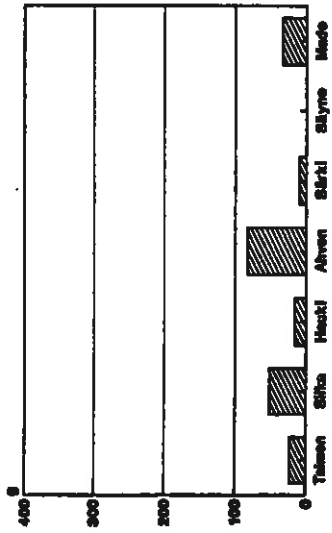


Kiitämäjärvi
Katiska

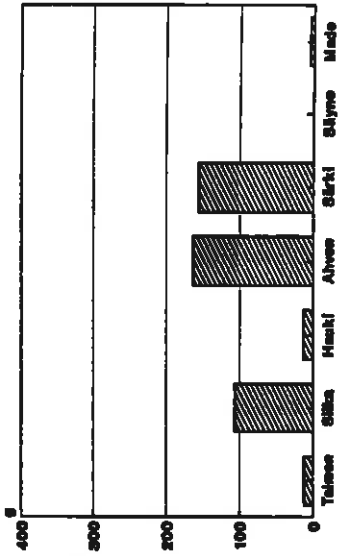


Liite 3/4. Katiskan yksikkösaalis kalalajeittain Kuusinkijoen vesistöalueen järvillä.

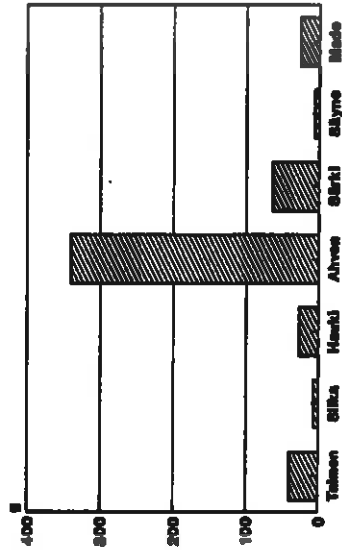
Vuotunkijärven alue
Koukku- ja vapakalastus



Suininkijärvi
Koukku- ja vapakalastus

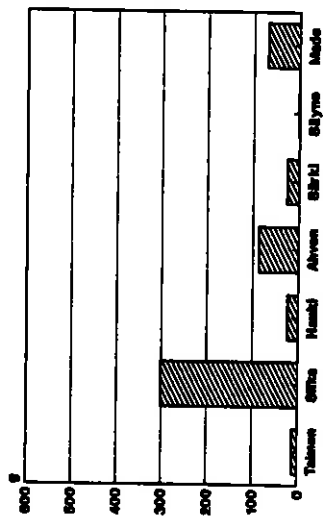


Kiitämäjärvi
Koukku- ja vapakalastus

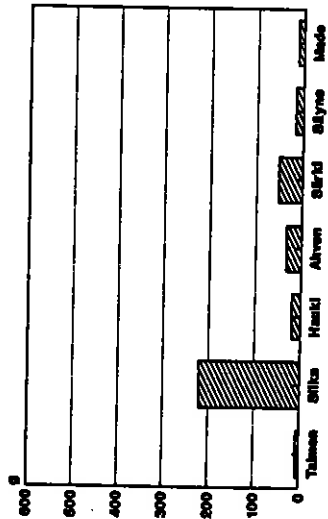


Liite 3/5. Koukku- ja vapakalastuksen yksikköosaalis kalalajeittain Kuusinkijoen vesistöalueen järவில்ä.

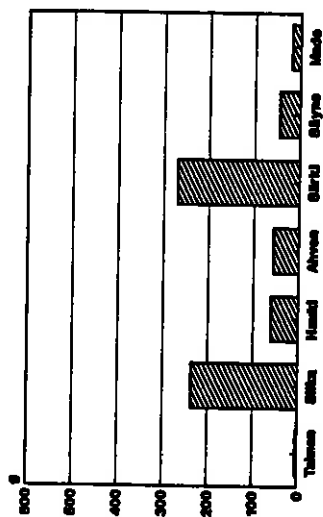
Kirpistöjärvi
27-33 mm verkko



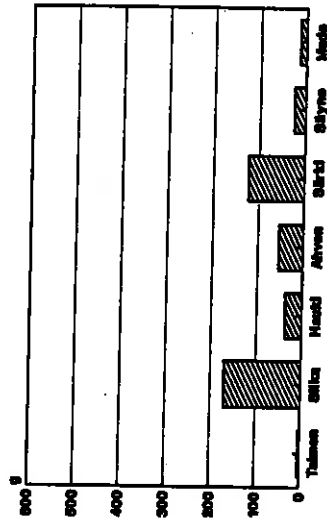
Muojjärvi
27-34 mm verkko



Kuusamojärvi
27-33 mm verkko

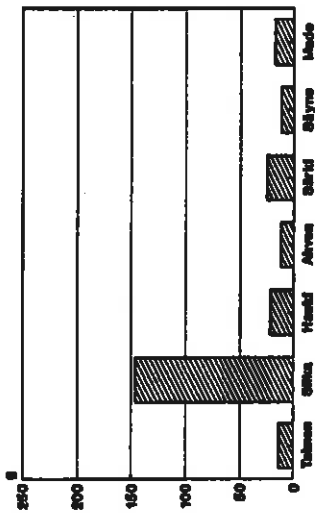


Joukamojärvi
27-33 mm verkko

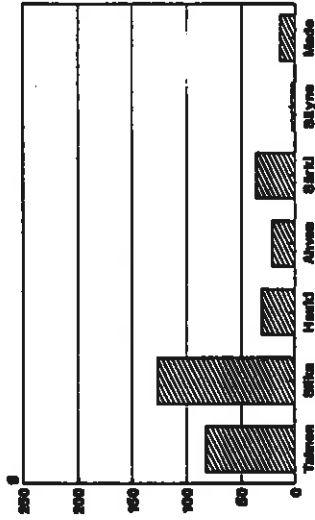


Liite 3/6. 27-33 mm verkkojen yksikkösaalis kalalajeittain Pistojoen vesistöalueen järvillä.

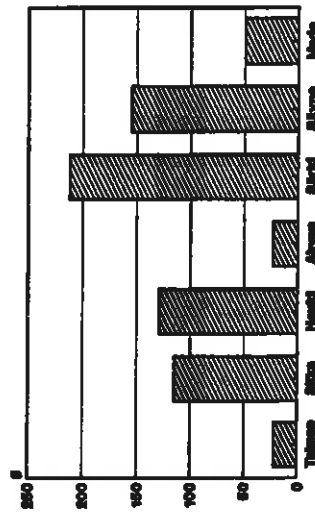
Kirpistöjärvi
34-40 mm verkko



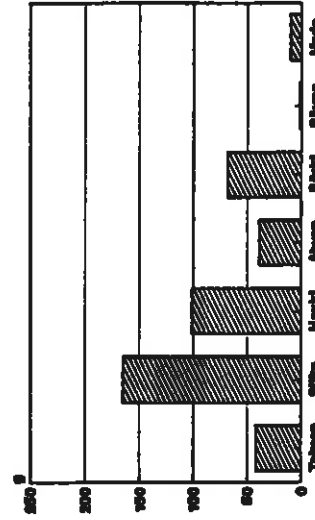
Muojärvi
34-40 mm verkko



Kuusamojärvi
34-40 mm verkko

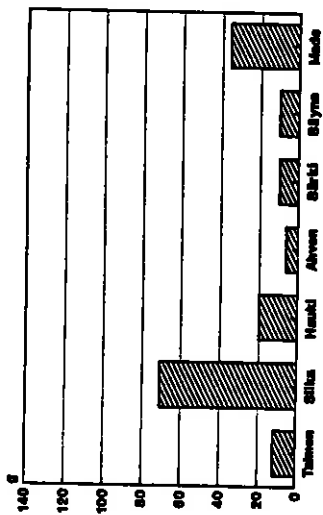


Joukamojärvi
34-40 mm verkko

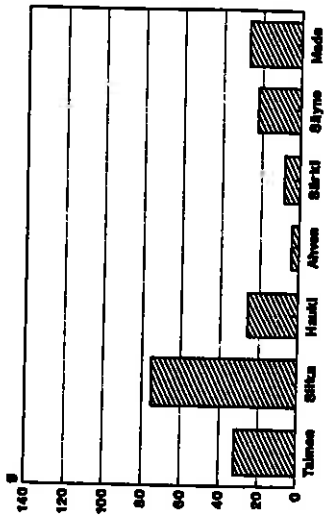


Liite 3/7. 34-40 mm verkkojen yksikkösaalis kalalajeittain Pistojoen vesistöalueen järvilleä.

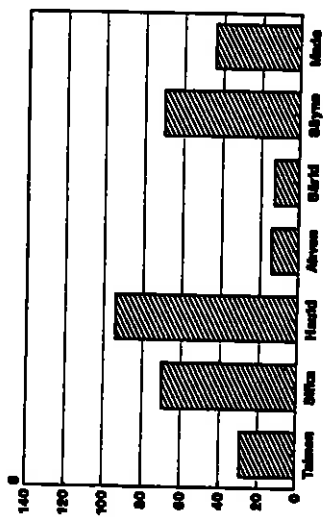
Kirpistöjärvi
> 40 mm verkko



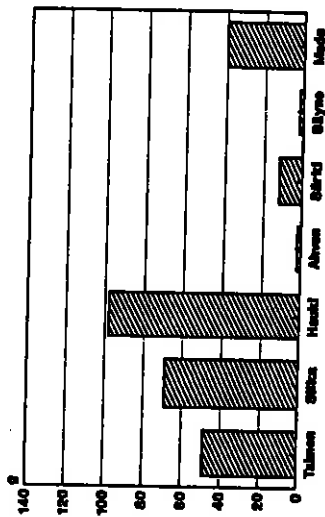
Muojärvi
> 40 mm verkko



Kuusamojärvi
> 40 mm verkko

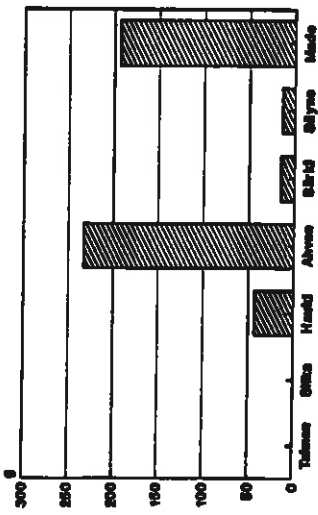


Joukamojärvi
> 40 mm verkko

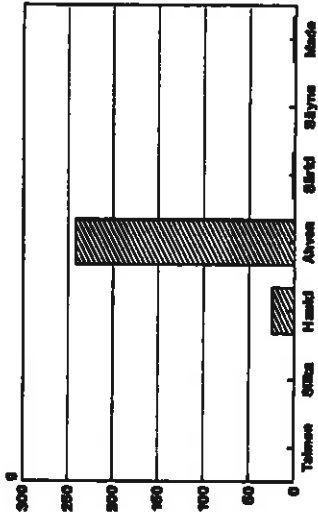


Liite 3/8. Yli 40 mm verkkojen yksikkösaalis kalalajeittain Pistojoen vesistöalueen järvillä.

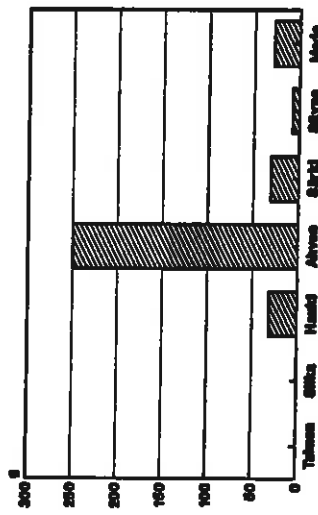
Kirpistöjärvi
Katiska



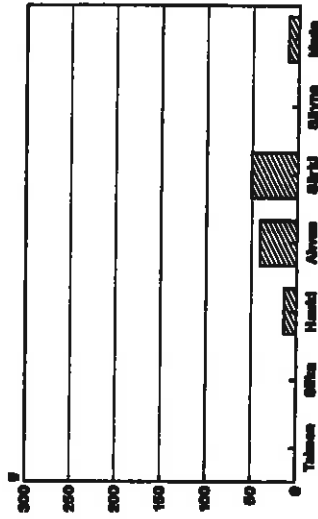
Muojärvi
Katiska



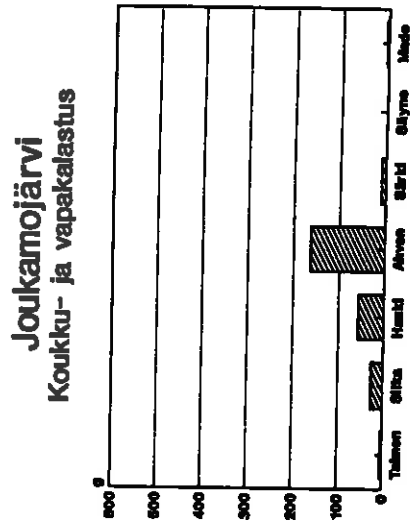
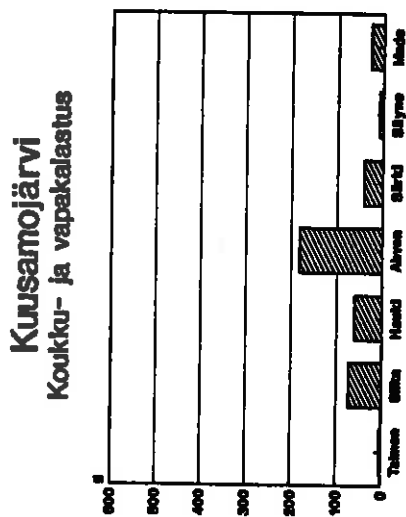
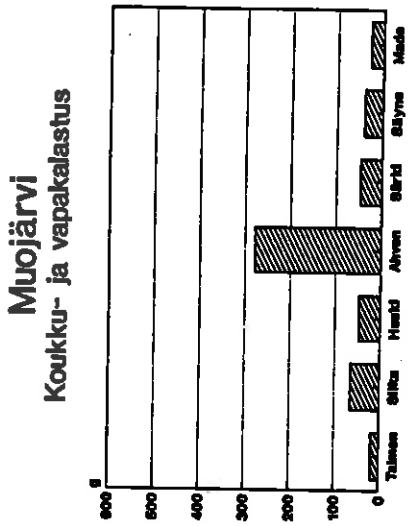
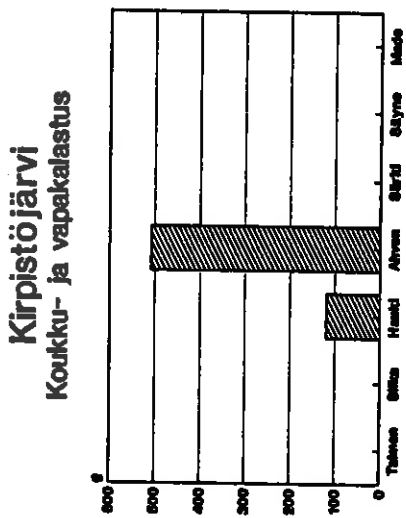
Kuusamojärvi
Katiska



Joukamojärvi
Katiska



Liite 3/9. Katiskan yksikkösaalis kalalajeittain Pistojoen vesistöalueen järvillä.



Liite 3/10. Koukku- ja vapakalastuksen yksikkösaalis kalalajeittain Pistojoen vesistöalueen järvilla.



- No. 1. SARVALA, J.: Kalantutkimus puutarissa: Suomalainen kalantutkimus 1980-luvulla. (Fisheries research in Finland during the 1980s - an analysis based on published papers). s. 1-19.
VEHANEN, T. ja NIEMITALO, V.: Pohjois-Suomen keskuskalantutkimuslaitoksen siianpoikasten viljelyyn käytettyjen luonnonravintolammikkoiden tuotosta ja tuottoon vaikuttavista tekijöistä. (Production of natural food rearing ponds and the factors affecting it in whitefish culture at the Fish Culture Station for Northern Finland). s. 21-99. Helsinki 1990.
- No. 2. HEIKINHEIMO-SCHMID, O., RAHKONEN, R., WESTMAN, K. and TUUNAINEN, P.: Country report of Finland for the interseasonal period of the European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) 1988-1989. (Suomen kansallinen raportti Euroopan sisävesikalastuskomission (EIFAC) istuntojen välisellä ajalla 1988-1989). 33 s. Helsinki 1990.
- No. 3. Status of crayfish stocks, fisheries, diseases and culture in Europe. Report of the FAO European Inland Fisheries Advisory Commission (EIFAC) Working Party on Crayfish. (Rapukannat, ravustus, taudit ja viljely Euroopassa. Euroopan sisävesikalastuskomission (EIFAC) raputyöryhmän raportti). Edited by (toim.) Westman, K., Purainen, M. and Westman, P. 206 p. Helsinki 1990.
- No. 4. KALLIO-NYBERG, I. ja KOLJONEN, M.-L.: Kalakantarekisteri: siika, muikku ja harjus. (Summary: The Finnish fish stock register: whitefish, vendace and grayling). 54 s. Helsinki 1990.
- No. 5. ERKAMO, E.: Ravun (*Astacus astacus* L.) biologiasta, kannanarvioinnista ja istutuksen kannattavuudesta pienessä hapanvetisessä metsäjärvessä. (Summary: Crayfish, *Astacus astacus* L., in a small, acidic forest lake: Biology, stock assessment and profitability of stocking). 97 s. Helsinki 1990.
- No. 6. LEHTONEN, H.: Vuorikemian tehtaiden jätevesien kalataloudellisista vaikutuksista Porin edustan merialueella. (Summary: Effect of effluent from the Vuorikemia titanium dioxide factory on fish stocks and fisheries off Pori, the Bothnian Sea). s. 1-10.
PARMANNE, R. ja SALMI, J.: Silakoiden vaelukset Selkämerellä keuhkilla 1982 suoritettujen merkintöjen perusteella. (Migration of Baltic herring in the Bothnian Sea revealed by tagging experiments in spring 1982). s. 11-24.
PARMANNE, R. ja SALMI, J.: Silakan troolipyyntin kehittyminen Porin edustan merialueella syksyllä 1976-85 ja silakoiden kasvu, kuntokerroin ja poikasten määrä Selkämerellä. (Development of the Baltic herring trawl fishery off Pori in the autumn of 1976-1985 and the growth, condition factor and larval abundance of Baltic herring in the Bothnian Sea). s. 25-35.
LEHTONEN, H. ja JÄRVINEN, A.: Kalastajien havaintoja pyydyksissä tapahtuneista kalakuolemista Selkämerellä 1980-luvulla. (Observations of fishermen on fish deaths in fishing gear in the Bothnian Sea in the 1980s). s. 37-47.
JÄRVINEN, A. ja LEHTONEN, H.: Siian mädän sumputuskokeet Porin edustalla 1985. (Cage incubation experiments with whitefish eggs off Pori in 1985). s. 49-58.
JÄRVINEN, A., LEHTONEN, H. ja BYLUND, G.: Kalojen sumputuskokeet Porin edustalla 1985. (Fish cage experiments off Pori in 1985). s. 59-73.
OULASVIRTA, P. ja RISSANEN, J.: Vuorikemian tehtaiden jätevesien vaikutuksista silakan alkionkehitykseen ja poikasten elinkykyyn. (Effect of effluent from the Vuorikemia titanium dioxide factory on the embryonal development and larval fitness of Baltic herring). s. 75-108. Helsinki 1990.
- No. 7. MIKKOLA, J., SAURA, A., IKONEN, E. ja POIKOLA, K.: Kymijoen kalaportaiden rakentamiseen liittyvät kalataloudelliset selvitykset 1987-1988. (Fisheries investigation related to construction of fish ladders in the Kymijoki River in 1987-1988). Helsinki 1990. 37 s.
- No. 8. TUUNAINEN, P., VUORINEN, P.J., RASK, M., JÄRVENPÄÄ, T., VUORINEN, M. ja NIEMELÄ, E.: Happaman laskeuman vaikutukset kaloihin ja rapuihin. Raportti vuodelta 1989. (Summary: Effects of acidic deposition on fish and crayfish. Report 1989). Helsinki 1990. 97 s.
- No. 9. HYVÄRINEN, P.: Yksikkösaaliiden vaihtelu ja siihen vaikuttavat tekijät Oulujärvellä. (The variation of catch per unit effort in Lake Oulujärvi and the factors influencing it). Helsinki 1990. 72 s.
- No. 10. ROMAkkANIEMI, A.: Tornion-Muonionjoen harjus ja harjuksen kalastus. (Grayling stocks and fisheries in the River Tornion-Muonionjoki). Helsinki 1990. 111 s.
- No. 11. RAHKONEN, R. ja WESTMAN, K.: Tartuvat kalataudit. Tilanne Suomessa, tautien leviäminen ja torjunta. (Infectious diseases of fish. The situation in Finland, spread of the diseases and their prevention). Helsinki 1990. 88 s.
- No. 12. LEHTONEN, H.: Kalanimistö: suomi, latina, ruotsi, norja, englantti, saksa ja ranska. (Multilingual list of fish names in Finnish, Latin, Swedish, Norwegian, English, German and French). Helsinki 1990. 27 s.
- No. 13. HUUSKO, A.: Kirjallisuus selvitys kalojen mätä- ja poikasvaiheiden ekologiasta. (Ecology of eggs and larvae of freshwater fish - a review of the literature). Helsinki 1990. 58 s.
- No. 14. HUUSKO, A.: Kuusinkijoen vesistöalueen kalatalous selvitys. (Fisheries and fish stocks in the Kuusinkijoki river system, Northern Finland, with remarks on the adverse effects of a small hydropower station located on the upper reach of the river). Helsinki 1990. 238 s.

RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

**KALATUTKIMUKSIA-
FISKUNDERSÖKNINGAR**



SISÄLTÖ – INNEHÅLL – CONTENTS

HUUSKO, A.: Kuusinkijoen vesistöalueen kalatalousselvitys. (Sammandrag: Utredning av fiskeri och fiskbestånd inom Kuusinkijoki vattendragsområde) (Fisheries and fish stocks in the Kuusinkijoki river system, Northern Finland, with remarks on the adverse effects of a small hydropower station located on the upper reach of the river). 238 s.

ISSN 0787-8478
Helsinki 1990
Yliopistopaino