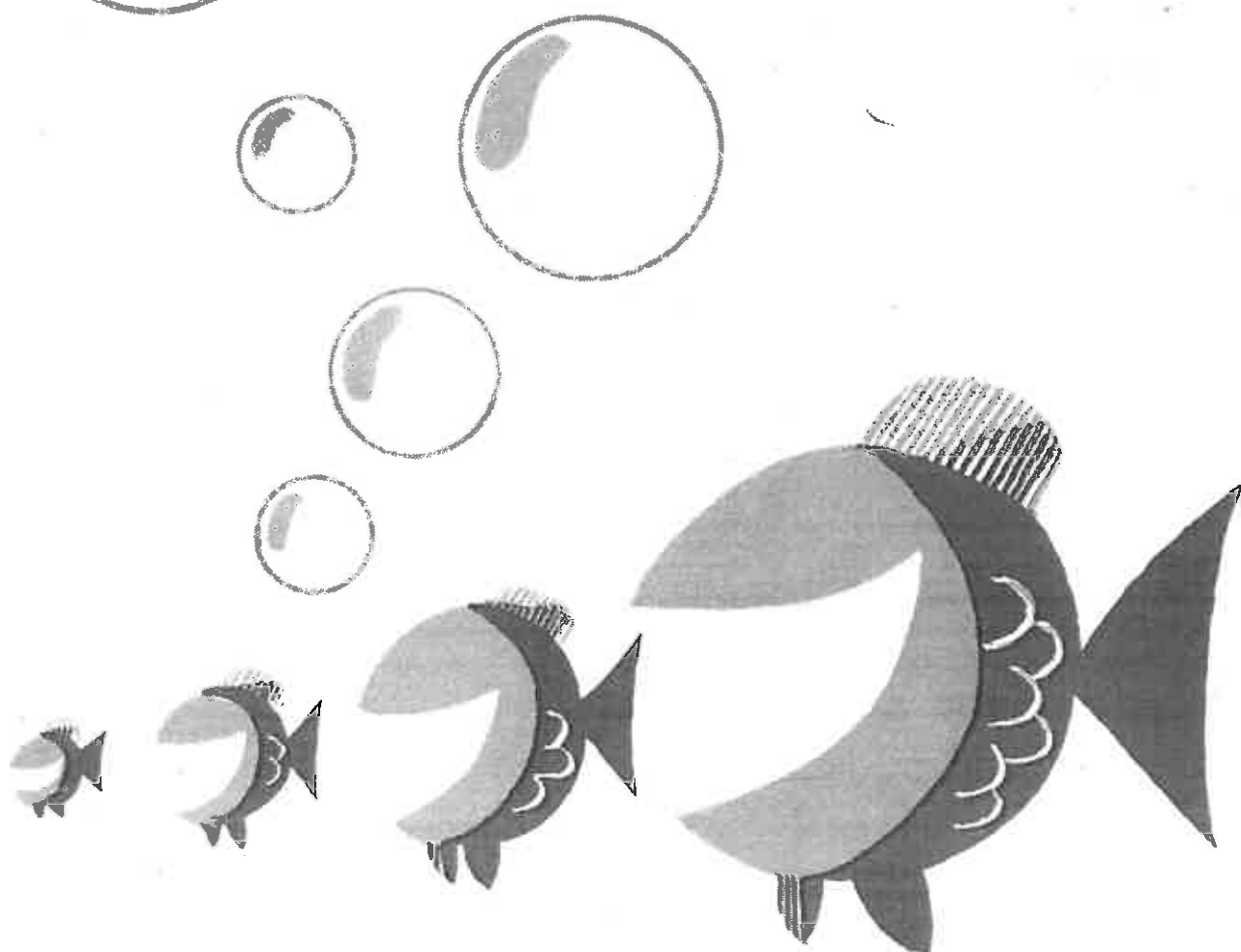


RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS  
KALANTUTKIMUSOSASTO

# MONISTETTUJA JULKAISUJA

11  
1983



RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS  
KALANTUTKIMUSOSASTO

# MONISTETTUA JULKAISUJA

Toimittaja: Viljo Nylund. Toimitussihteerit: Juha Jurvelius, Marja-Liisa Koljonen.

Julkaisusarjassa sovelletaan Suomen Biologian Seuran Vanamon käsikirjoitusten laadintaohjeita.

Julkaisun jakelusta päätetään kunkin numeron osalta erikseen.

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

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

Redaktör: Viljo Nylund. Redaktionssekreterare: Juha Jurvelius, Marja-Liisa Koljonen.

Vid uppgörande av manuskript bör Suomen Biologian Seura Vanamos direktiv tillämpas.

Publikationens distribuering fastställs skilt för varje nummer.

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

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

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS, KALANTUTKIMUSOSASTO  
MONISTETTUJA JULKAISUJA

No 11

1983

SOTKAMON REITIN KALA- JA RAPUKANNOILLE AIHEUTUNEET VAHINGOT  
JA NIIDEN KOMPENSOINTI

Kalervo Salojärvi, Outi Heikinheimo-Schmid ja Aune Vihervuori

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos  
Lausunto valmistunut 1981

HELSINKI 1983

ISBN 951-9092-23-4  
ISSN 0358-4623  
Helsingin yliopiston monistuspalvelu  
Painatusjaos Helsinki 1983

1. JOHDANTO .....	1
2. LUONNONTILAA MUUTTAVAT TEKIJÄT .....	2
2.1. Vesivoiman käyttö .....	2
2.2. Vesiliikenne ja uitto .....	2
2.3. Jätevesikuormitus .....	7
2.4. Maa- ja metsätalous .....	11
3. SOTKAMON REITIN KALA- JA RAPUSAALIIT .....	13
3.1. Siika .....	13
3.2. Muikku .....	17
3.3. Taimen .....	24
3.4. Harjus .....	27
3.5. Hauki .....	28
3.6. Made .....	30
3.7. Kuha .....	32
3.8. Muut kalat .....	35
3.9. Rapu .....	38
4. JÄRVITAIMENEN POIKASTUOTANTO .....	45
5. LUONNONTILAN MUUTOSTEN AIHEUTTAMAT KALATALOUDELLISET TAPPIOT .....	47
5.1. Vesivoiman käyttö .....	47
5.2. Vesiliikenne ja uitto .....	48
5.3. Jätevesikuormitus .....	49
5.4. Maa- ja metsätalous .....	50
5.5. Kalataloudelliset tappiot lajikohtaisesti eriteltyinä .....	51
6. TOTEUTETUT KOMPENSAATIOITOIMENPITEET JA NIIDEN TULOKSELLISUUS .....	65
6.1. Istutukset .....	65
6.1.1. Siika .....	66
6.1.2. Taimen .....	66
6.1.3. Muut kalalajit .....	69
6.2. Muut toimenpiteet .....	70

7. TÄYSIMÄÄRÄISEEN KOMPENSAATIOON TARVITTAVAT TOIMENPITEET	73
7.1. Istutukset	73
7.1.1. Siika	73
7.1.2. Taimen	74
7.1.3. Muut kalalajit	75
7.1.4. Rapu	76
7.2. Muut toimenpiteet	77
8. KOMPENSAATIOIMOIMENPITEIDEN JAKAUTUMINEN HAITAN-	
AIHEUTTAJIEN KESKEN	82
8.1. Voimatalous	82
8.1.1. Jakoperusteet	82
8.1.2. Kompensaatioimienpitemiden joko voimalaitos-	
ja säännöstelyhankkeiden kesken	82
8.2. Uitto	84
8.3. Jätevesikuormitus	87
8.4. Metsätalous	87
9. KOMPENSAATIOIMOIMENPITEIDEN TULOSTEN SEURANTA	88
10. TIIVISTELMÄ	89
KIRJALLISUUS	95
LIITE	99

## 1. Johdanto

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksessa valmistui vuonna 1978 maa- ja metsätalousministeriön kalastus- ja metsästysosaston ti-laama Oulujoen vesistön kalatalouden hoitosuunnitelma (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981). Suunnitelmassa esitettiin useilta osin nykyisiä kalataloudellisia hoitovelvoitteita laajempia toimenpiteitä. Vesistön kalanhoitovelvoitteiden uudelleenjärjestelyä varten pyysi kalastus- ja metsästysosasto tutkimuslaitosta laatimaan Oulujoen vesistön kalatalouden hoitosuunnitelmaan perustuvat lisälausunnot Oulujoesta ja sen mereisestä vaikutusalueesta, Hyrynsalmen reitistä ja Sotkamon reitistä. Toimeksiannon mukaan lausunnoista tulee selvittää

- kalakantojen aiempi luonnontila
- vesistöä muuttavilla hankkeilla kalakannoille aiheutettu haitta (mikäli mahdollista hankekohtaisesti)
- haitan kompensoimiseksi suoritettut ja vielä lisäksi tarvittavat hoitotoimenpiteet
- tämän hoitovastuun jakautuminen hankekohtaisesti luonnontilan muuttajien kesken.

Oulujoen kala-, nahkiais- ja rapukannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensoimiseksi tarvittavat toimenpiteet on esitetty vuonna 1979 laaditussa lausunnossa (SALOJÄRVI, HEIKINHEIMO-SCHMID ja JUTILA 1981). Oulujärven säännöstelystä aiheutuneet kalataloudelliset vahingot ja tarvittavat kompensatiotoimenpiteet on esitetty 4.5.1979 laaditussa muistiossa ja sitä täydentävässä lausunnossa 20.9.1979 (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 1979). Hyrynsalmen reitin kala- ja rapukannoille aiheutuneita tappioita sekä tarvittavia kompensatiotoimenpiteitä on käsitelty vuonna 1980 valmistuneessa lausunnossa (SALOJÄRVI, HEIKINHEIMO-SCHMID ja JUTILA 1980).

Tämä lausunto koskee Sotkamon reittiä Kajaaninjoen Ämmäkoskesta ylöspäin. Lausunto pohjautuu eräitä tarkistuksia lukuun ottamatta Oulujoen vesistön kalatalouden hoitosuunnitelmaan sekä edellä mainittuihin Oulujokea, Oulujärveä ja Hyrynsalmen reittiä koskeviin vastaaviin lausuntoihin. Lisätietoja on saatu haastatteleamalla paikallisia asukkaita sekä lähettämällä kirjetiedusteluja alueen kalastuskunnille (Liite 1).

## 2. Luonnontilaa muuttavat tekijät

### 2.1. Vesivoiman käyttö

Sotkamon reitillä on viisi Oulujoen vesistön yhteensä 18 voimalaitoksesta. Kajaaninjokeen on rakennettu Ämmäkosken ja Koivukosken voimalaitokset. Kallioisen ja Katerman voimalaitokset on rakennettu Ontojokeen ja Kusiankosken voimalaitos on rakennettu Kusianjoen alajuoksulle (taulukko 1, kuva 1).

Voimalaitosten rakentaminen on hävittänyt Kajaaninjoen ja Ontojoen kosket. Taulukoiden 2 ja 3 perusteella näiden koskien pinta-alat olivat luonnontilassa yhteensä 42 ha. Tiedot eivät kuitenkaan ole tarkkoja, etenkin Kajaaninjoen kohdalla, josta ei ole luonnontilan ajalta karttoja (Imatran Voima Oy, kirjallinen tiedonanto 18.9.1980).

Sotkamon reitin rakentamattomista koskista huomattavimpia ovat Kuhmon Lentuankosket ja Pajakkajoen kosket.

Sotkamon reitin säännösteltyjä järviä ovat Nuasjärvi, Pirttijärvi, Kaitainjärvi, Kiimasjärvi, Iso Sapsojärvi, Pieni Sapsojärvi, Kiantojärvi, Ontojärvi ja Kusianjärvi (taulukko 4). Huomattavimmat säännöstelemättömät järvet ovat Kellojärvi, Lammasjärvi, Lentua, Iivantiira, Lentiira ja Änätti.

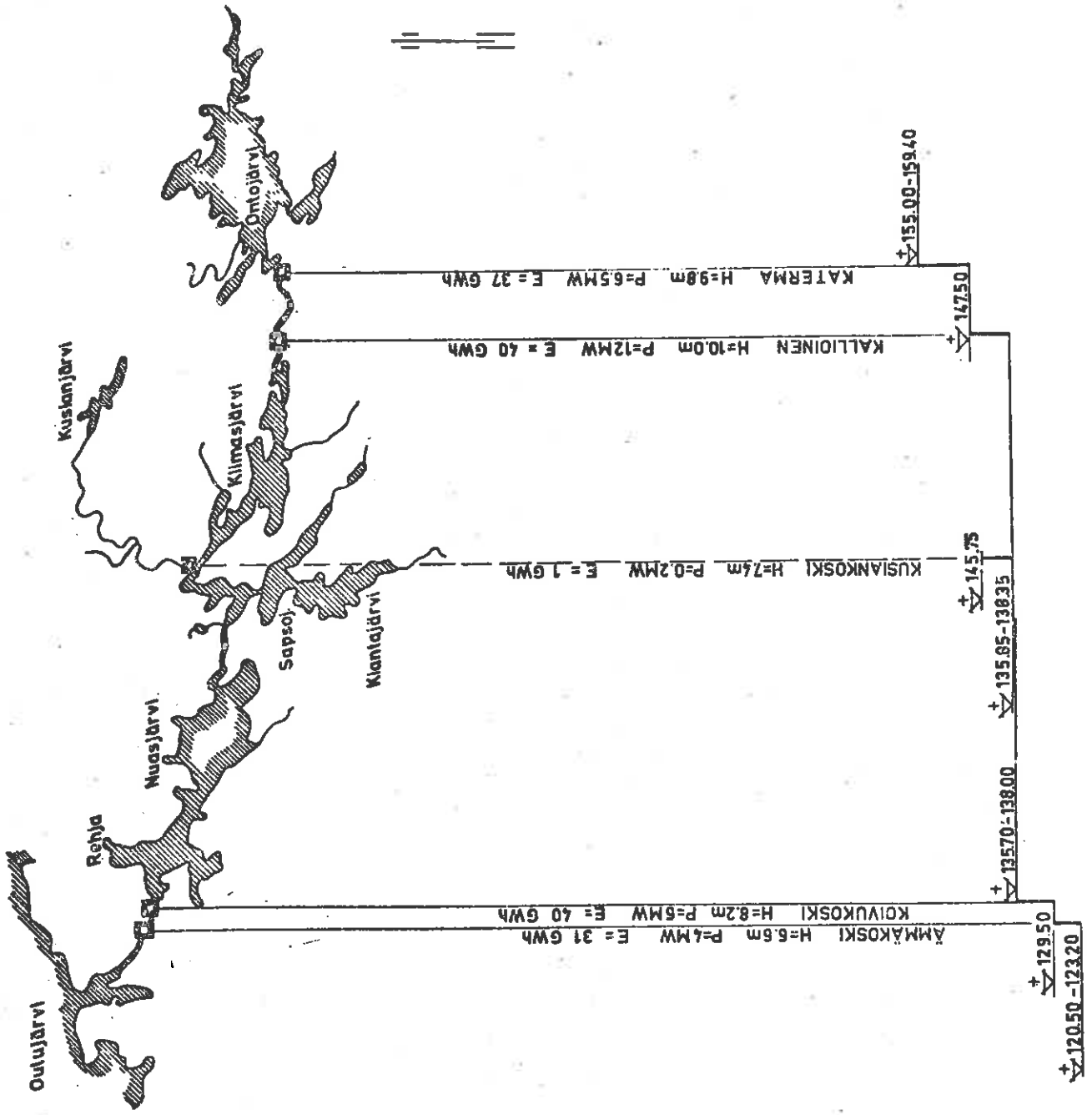
### 2.2. Vesiliikenne ja uitto

Tervaveneliikenne alkoi Sotkamon reitillä 1700-luvulla. Uitto tuli mukaan tervaveneliikenteen ollessa vilkkaimmillaan 1800-luvun puolivälin jälkeen, kun höyrysahojen perustamiskielto kumottiin ja Oulujärveen laskeville vesistöille saatiin lauttaus-sääntö. Kajaanin Ämmäkoskeen ja Koivukoskeen rakennettiin kanavat vesiliikenteelle 1840-luvun puolivälissä. Tervaveneliikenne loppui 1900-luvun alussa. Liikenne kanavissa lopetettiin vuonna 1915 (Oulujoki Oy 1954).

Taulukko 1. Sotkamon reitin voimalaitokset vesihallituksen (1977) mukaan.

Voimalaitos	Valmistumis- vuosi	Putous- korkeus m	Keskivirtaama MQ m <sup>3</sup> /s 1930-60	Teho <sup>1)</sup> MW	Vuosienergia GWh	Omistaja
Katerma	1950	9,8	57	6,5	37	Kajaani Oy
Kallioinen	1957	10,0	57	12,0	40	"
Koivukoski	1943	8,2	85	6,0	40	"
Ämmäkoski	1917	6,6	85	4,0	31	"
Kusiankoski	1928	7,4	3	0,2	1	Sotkamon Osuusmeijeri

1) Teho rakennusvirtaamalla



Kuva 1. Sotkamon reitin kartta ja porrastus (Vesihallitus 1977).

Taulukko 2. Kajaaninjoen koskien vedenkorkeus, putouskorkeus, pituus ja yhteispinta-ala luonnontilassa Imatran Voima Oy:n mukaan (kirjallinen tiedonanto 18.9.1980). Koskien pinta-alat on laskettu pituuksien ja yhteispinta-alan perusteella.

Koski	Vedenkorkeus		Putous m	Pituus m	Pinta-ala ha
	ylä	ala			
Petäinen	137,85	135,56	2,29	610	4,9
Kalliokoski	135,55	134,20	1,35	290	2,3
Väli Kalliokoski- Koivukoski	134,20	133,68	0,52	870	6,9
Koivukoski	133,68	129,37	4,31	280	2,2
Väli Koivukoski- Ämmä	129,37	127,57	1,80	520	4,2
Ämmä	127,57	123,11	4,46	60	0,5
Yhteensä			14,73	2 630	21

Taulukko 3. Ontojoen koskien vedenkorkeus, putouskorkeus, pituus ja pinta-ala luonnontilassa (Imatran Voima Oy, kirjallinen tiedonanto 18.9.1980).

Koski	Vedenkorkeus		Putous m	Pituus m	Pinta-ala ha
	ylä	ala			
Katermanvirta	157,21	156,79	0,42	100	0,8
Katerma	156,63	154,59	2,04	530	1,8
Suitua	154,59	147,24	7,35	990	3,5
Maahinen	147,24	146,70	0,54	100	0,7
Kypäräinen	146,60	145,44	1,16	200	1,2
Pitkä	145,29	143,61	1,68	510	3,0
Murhi	143,35	142,33	1,02	270	1,3
Väärä	142,31	141,72	0,59	260	1,6
Pieni-Kallioinen	141,72	141,25	0,47	220	1,3
Kallioinen	141,13	138,89	2,24	330	2,0
Siikakoski	138,85	137,89	0,96	320	1,6
Korpiniva	137,86	137,63	0,23	420	2,1
Yhteensä			18,70	4 250	20,9

Taulukko 4. Tietoja Sotkamon reitin säännöstellyistä järivistä Kainuun vesipiirin vesitoimiston mukaan.

Järvi	Valuma-alue km <sup>2</sup>	Järvisyys %	Pinta-ala km <sup>2</sup>	Säännöstely- amplitudi HW-NW m	Säännöstelyn alkamisvuosi
Nuasjärvi	7 535 <sup>1)</sup>	11,7	95,6 <sup>1)</sup>	2,30	1951
Pirttijärvi	6 725 <sup>1)</sup>	11,2	5,1 <sup>2)</sup>	2,30-2,50	1951
Kaitainjärvi	-	11,2	7,4 <sup>2)</sup>	2,30-2,50	1951
Kiimasjärvi	5 540	11,2	33,3 <sup>2)</sup>	2,50	1951
Iso Sapsojjärvi	} 685	} 8,1	12,1 <sup>2)</sup>	2,30-2,50	1951
Pieni Sapsojjärvi			6,6 <sup>2)</sup>	2,30-2,50	1951
Kiantojärvi	343		23,6 <sup>2)</sup>	2,30-2,50	1951
Ontojärvi	5 015 <sup>1)</sup>	11,8	100,9 <sup>1)</sup>	4,40	1951
Kusianjärvi	43	10	4,3 <sup>2)</sup>	2,10	1963

1) Säännöstelysuunnitelman mukaiset tiedot

2) Järvien pinta-alat määritetty peruskartan rantaviivan korkeuden mukaan

Kuhmossa tehtiin 1800-luvun loppupuolella miestyönä perkauksia veneliikennettä ja uittoa varten (Oulujoki Oy 1954). Ne eivät olleet yhtä laajoja kuin 1950- ja varsinkin 1960-luvun uittoperkaukset (taulukko 5), jotka tehtiin konetyönä.

Sotkamon reitillä siirryttiin nippu-uittoon voimalaitosten valmistuttua. Pajakkajoelta alkavan Sotkamon reitin nippu-uittoväylän pituus on 133 km (Vesihallitus 1977, kuva 2). Vesistöjen säännöstelytoimiston laatimien karttojen mukaan Sotkamon reitillä nippu-uittoa varten tehdyissä perkauksissa ja ruoppauksissa käsitelty massamäärä on ollut noin 200 000 m<sup>3</sup> (taulukko 6).

Varastoitavat puumäärät ovat jatkuvasti kasvaneet Oulujoen vesistön vesialueilla. Kun vuonna 1967 uittoon tulleesta puumäärästä jäi talvehtimaan noin 21 %, oli vuonna 1974 vastaava prosenttiluku noin 70 %. Tärkeä talvehtimisalue on Tenetillä. Huomattava määrä puutavaraa on lisäksi varastoitu Petäisenniskan alueella ja Kajaaninjoella (Vesihallitus 1977).

Kajaanin ja Sotkamon välillä on vuodesta 1969 liikennöinyt moottorialus. Pienveneitä on runsaasti (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981).

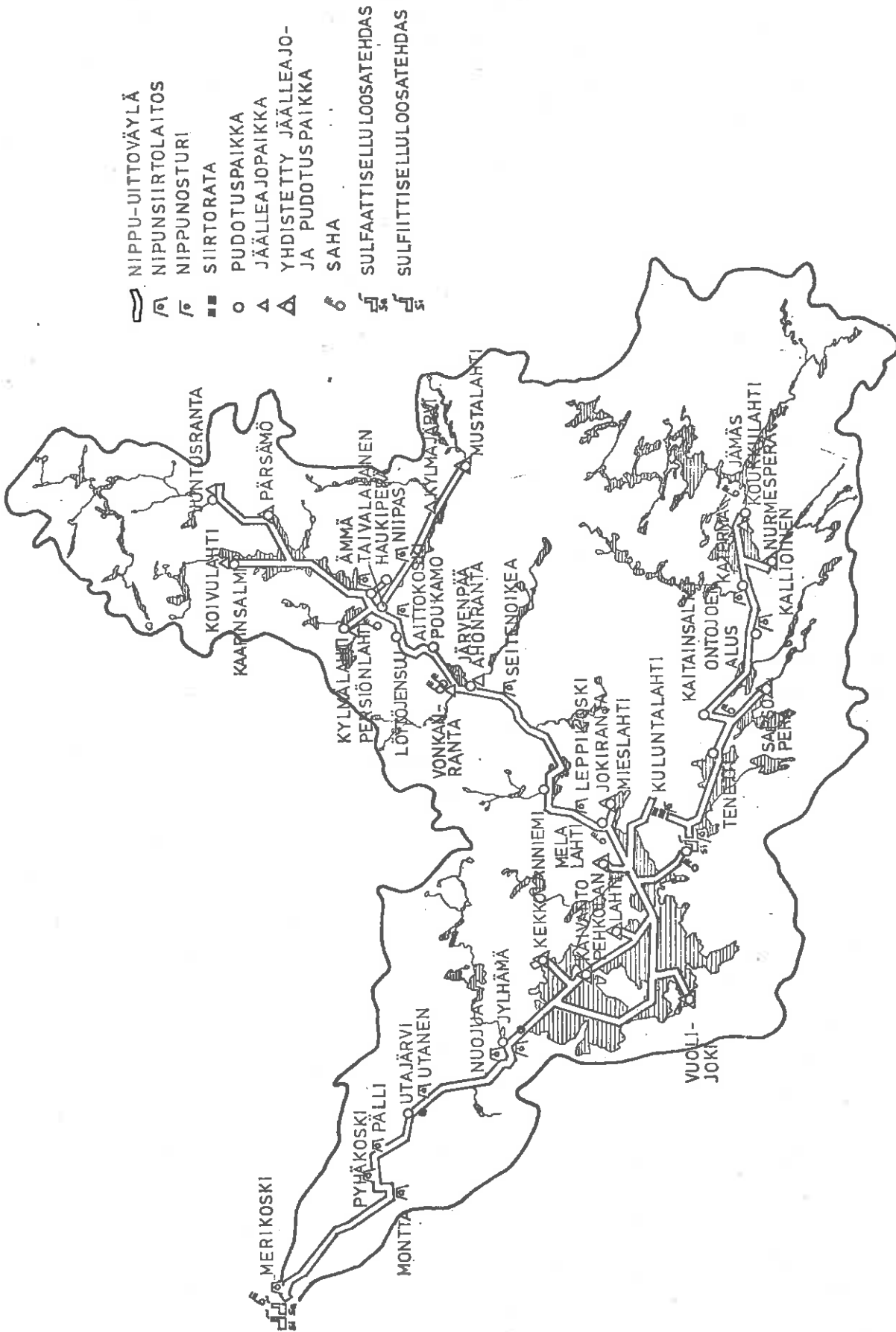
### 2.3. Jätevesikuormitus

Sotkamon reitillä huomattavimmat jätevesikuormituksen aiheuttajat ovat Sotkamon ja Kuhmon kirkonkylät. Vuonna 1973 Sotkamon ja Kuhmon asumajätevesien yhteenlaskettu BHT<sub>7</sub>-kuorma oli 169 kg/d, fosforikuorma 11 kg/d ja typpikuorma 43 kg/d. BHT<sub>7</sub>-kuorma oli kahdestoistaosa ja fosfori- sekä typpikuormat kahdeksasosa Kajaanin kaupungin ja maalaiskunnan asumajätevesien vastaavista kuormista. Sotkamon asumajätevesien BHT<sub>7</sub>- ja ravinnekuormat olivat vuonna 1973 noin kolminkertaiset Kuhmon asumajätevesistä aiheutuneisiin vastaaviin kuormiin verrattuna (Vesihallitus 1977).

Aikaisemmin puhdistamattomina Pirttijärveen johdetut Sotkamon taajaman ja meijereiden jätevedet on vuoden 1975 alusta biolo-

Taulukko 5. Tiestoja sotkamon reitin peratuista koskista Kainuun vesipiirin vesitoimiston mukaan (SALOJARVI, AUVINEN ja IKONEN 1981)

Jokiosuus	Valuma-alue	Järvisyys	MHQ	MQ	MQQ	Mutkittu alue	Joki-osan pituus	Joki-osan putous	Koskien pituus	Koskien pinta-ala	Perattujen koskien pituus	Perattujen koskien pinta-ala	Perkauksen liittyviä muita tietoja	Perkausvuosi
	km	%	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /s		km	m	km	ha	km	ha		
<b>MUFASJÄRVEN - KIIMASJÄRVEN ALUE</b>														
Kajaaninjoki	7 307	11,7	193	85,0	29,0	Oulujärvi - Ontojärvi	8	15					Kosket ovat hävinneet voimalaitosten rakentamisen ja säännöstelyn takia	
Tanetinvirta	6 442	11,2				Oulujärvi - Ontojärvi	5						Konetyönä tehty uittoperkaus	1955
Tipasjoki	224	9,5	25	2,6	0,2	Kiimasjärvi - Tipasjärvi	21	55	4,370	2,1850	4,370	2,1850	Voimalaitosten rakentamisen takia kosket ovat hävinneet	
Ontojoki	4 730	11,8	115	57,0	15,1	Oulujärvi - Ontojärvi	10	20						1957
Kusianjoki	286	2,9	36	3,0	0,4	Kiimasjärvi - Kusianjärvi	30	40	1,960	0,8930	1,470	0,6970	Voimalaitos allinmassa koskessa	
Samsanjoki	165	6,7	14	2,2	0,4	Pieni-Kiimasjärvi - Samsanjärvi	20	24	1,050	0,3350			Ei perkauksia	
Patajoki	175	2,0	26	1,8	0,3	Kiantajärvi - Lappajärvi	7	10	1,000	0,3150			Ei perkauksia	
Sapsojoki	301	4,3	32	3	0,5	Kiantajärvi - Hietajärvi	10	29	2,100	1,3020	2,100	1,3020	Vesilaitos Sapsokoskessa	1957-58
Jomasjoki	317	8,1	21	3,4	0,6	Nuassjärvi - Jomasjärvi	7	7	1,300	0,9100	1,300	0,9100	Konetyönä tehty uittoperkaus	1959
Kontinjoki	86	2,0	14	0,8	0,1	Nuassjärvi - Kontinjärvi	5	5	0,630	0,1890			Ei perkauksia	OO
<b>ONTUJÄRVEN - LENTUAN ALUE</b>														
Pajakkajoki	3 480	11,1	127	39	13,7	Ontojärvi - Lammasjärvi	5	3	0,62	3,78			Perattu veneenvetotaidan rakentamisen yhteydessä, kivimöljiin otettu kiviä	1960
Lentuankosket	2 017	12,9	70	24	8,5	Lammasjärvi - Lentua	1	5	0,70	4,20			Perattu veneenvetotaidan rakentamisen yhteydessä, kivimöljiin otettu kiviä	1960
Vääräjoki	145	7,3	13	1,6	0,2	Lammasjärvi - Haukijärvi ja Vääräjoki - Kupsusjärvi	20	24	1,25	0,58	0,90	0,45	Uittoperkaus konetyönä jokiosuuksilla Lammasjärvi-Hykkökoski ja Vääräjoki-Kupsusjärvi	1960
Lentuiranjoki	720	12,7	36	7,9	1,5	Lentua - Lentuira	5	6	0,69	1,38	0,69	1,10	Uittoperkaus konetyönä	1960
Änätkoski	406	12,2	21	5,1	1,5	Lentuira - Änätti	2	8	0,78	1,14	0,78	1,00	Uittoperkaus konetyönä	1960
Juortananjoki	105	6,3	11	1,2	0,1	Änätti - Juortananjärvi	5	20	0,84	0,61	0,84	0,30	Uittoperkaus konetyönä	1960
Kuumujoki	185	6,3	18	2,0	0,2	Iso-Kuumu - Änätti	15	31	1,850	1,0175			Vähäiset miestyönä tehdyt perkaukset mahdollisia	
Vieksinjoki	637	10,2	34	7,0	1,5	Ontojärvi - Kuumojärvi	5	18	1,790	3,0025	1,790	3,0025	Uittoperkaus konetyönä	1951-54
Kalliojoki	541	8,6	36	6,0	1,2	Lentua - Vieksinonjärvi	25	41	4,12	3,49	4,12	2,00	Uittoperkaus konetyönä	1958
Laulajanjoki	268	6,5	23	2,9	0,5	Lentua - Kostamusjärvi	20	44	3,94	3,76	3,94	2,30	Uittoperkaus konetyönä	1959
Kiekinjoki	754	5,9	63	8,3	1,4	Hukkajärvi - Saunajoki	30	30	3,2	2,5640	3,2	2,5640	Perattu puskukoneella	1953
Kosseinjoki	239	4,8	26	2,9	0,4	Kuumajärvi - Kiekinjoki	20	30	3,0	1,4525	3,0	1,4525	Uittoperkaus konetyönä	1958
Saunajoki	90	6,7	9	1,0	0,1	Saunajärvi - Lammasjärvi	15	32	2,680	1,9400	2,680	1,9400	Perattu puskukoneella	1953-54
Jänäsjoki	227	5,0	26	2,5	0,2	Ontojärvi - Pajujoki	20	27	2,090	1,4870	2,090	1,4870	Uittoperkaus Jänäsjärveltä ylöspäin	1956
Vepsanjoki	368	8,6	24	4,1	0,8	Nurmesjärvi - Haapajärvi	15	34	3,340	2,2940	3,340	2,2940	Uittoperkaus	1957-59
						Haapajärvi - Iso Lauus			0,340	0,3560	0,540	0,3560	Uittoperkaus Lauuksen sivuväylällä	1957-59
						Jussi-Pentin koski			0,420	0,2940	0,420	0,2940	Uittoperkaus Juurikkaon sivuväylällä	1955



Kuva 2. Oulujoen vesistön nippu-uittoväylät ja puunjalostuslaitokset (Vesihallitus 1977).

Taulukko 6. Sotkamon reitillä nippu-uittoa varten tehdyt perkaukset ja ruoppaukset vesistöjen säännöstelytoimiston laatimien karttojen mukaan (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981).

Kohde	Massamäärä m <sup>3</sup>	Työn suorittamisajan- kohta tai valmistumis- aika
<u>Sotkamonjärvet:</u>		
Petäisenniskan Nälkäkanava	12 350	1949 (1953)
Petäisenniskan perkaus	10 300	1959
Polvilansalmen perkaus	kivien poistoa	1954
Kuiuntalahden suun perkaus	2 050	1952
Huuskonsalmen perkaus	4 800	1952
Nahkasaaren eteläpuoli	200	1952
Tikkalanniemen perkaus	500	1959
Tenetinvirran perkaus	18 000	1950
Tenetinvirran lisäperkaus	16 650	1969
Tenetinvirta Verkasaari	24 000	1951
Hirvensalmen ruoppaus	1 600	1952
Hurtinlammen veneväylän ruoppaus	400	1960
Kuolasalmen ruoppaus	7 400	1960
Kaitainsalmen ruoppaus	20 000	1952
Tervajoen suun perkaus	kivien poistoa	1954
Ontojoen erottelualueen perkaus	200	1954
	yhteensä 118 450	
<u>Ontojärvi:</u>		
Katermanniskan ruoppaus	36 500	1961
Vasikkavirran ruoppaus	10 100	1951
Oravisalmen perkaus	kivien poistoa	1956
Näsälänsalmen perkaus	20 700	1955
Huovisenkannaksen uittokanava	6 000	1956
Saarikosken alustan perkaus	kivien poistoa	1957
Hannunsaaren länsipuolen perkaus	2 000	1956
Jämäsjoen suun perkaus	500	1956
Terväsalmen ruoppaus	600	1956
Kouttarinsalmen ruoppaus	2 300	1956
Nurmesperän Vepsänjokisuu	1 600	1956
	yhteensä 80 300	

gis-kemiallisen puhdistuksen jälkeen johdettu Tenetinvirtaan. Pirttijärven tilan on oletettu jätevesien uuden purkupaikan vallinnan jälkeen parantuvan suhteellisen nopeasti (Vesihallitus 1977).

Kuhmon kirkonkylän asumajätevedet käsiteltiin vuoteen 1979 asti lammikkopuhdistamossa, jolloin jätevesien vaikutus ulottui useita kilometrejä Pajakkajokea alaspäin (Vesihallitus 1977). Uuden, teholtaan rinnakkaissaostuslaitosta vastaavan puhdistamon käyttöönottoaminen vuonna 1979 (MARKKANEN, suullinen tiedonanto) parantaa tilannetta Pajakkajoessa ja alapuolisessa vesistössä.

Suomen Talkki Oy:n Lahnaslammen kaivoksen jätevesien kuormittavilla aineilla (kiintoaineella, arseenilla ja rikastuskemikaaleilla) on vähäinen merkitys vesistön kannalta (Vesihallitus 1977). Jätevesien purkupaikka on Nuasjärveen laskeva Lahnasjoki.

Kalanviljelylaitosten merkitys vesistön kuormittajana tulee Sotkamon reitillä lisääntymään. Kalanviljelylaitoksista huomattavimmat ovat Ontojärven rannalla sijaitseva Villilohi Oy:n kalankasvatus- ja jalostuslaitos (kasvatus verkkoaltaissa) sekä Kuhmossa Vuonteen- ja Kaarneenkoskien välille rakennetut kolme kalanviljelylaitosta. Sotkamon reitillä olevien kalanviljelylaitosten tuotanto oli vuonna 1981 149,2 t (MARKKANEN, suullinen tiedonanto). Vesioikeuden lupien mukainen enimmäistuotantomäärä Sotkamon reitin kalanviljelylaitoksille on 180 t.

Hajakuormitus aiheuttaa suurimman osan vesistöihin kohdistuvasta ravinnekuormasta Sotkamon reitillä. Ravinnehajakuormituksen haittoja pidetään hyvin vähäisinä pistekuormitukseen verrattuna. Hajakuormituksen kokonaismäärän on arvioitu pysyvän vuosisadan loppuun samansuuruisena (Vesihallitus 1977). Asutuksesta aiheutuva hajakuormitus tulee vähenemään. Ojitettu suoala lisääntyy, joten humuksen merkitys kuormittajana kasvaa (LAAKSONEN 1970, HEIKURAINEN 1970). Myös metsälannoitukset lisäävät hajakuormitusta.

#### 2.4. Maa- ja metsätalous

Sotkamon reitin pinta-alasta peltoa on 2,8 %, mikä on huomattavasti alle maan keskiarvon. Maanparannushankkeita on Sotkamon reitillä suoritettu 166 kpl. Hankkeiden hyötyala on yhteensä noin 51 km<sup>2</sup> (Vesihallitus 1977).

Sotkamon reitin koko pinta-alasta (7 644 km<sup>2</sup>) metsätalousmaata on 96 %. Metsäojitettua maata on 22 % ja arvioitu metsäojitus-tarve on 14 % metsätalousmaasta (Vesihallitus 1977).

Sotkamon reitillä on vesistöjärjestelyihin liittyviä jokien perkauksia tehty 10 km ja purojen perkausta 96 km. Vesistöjärjestelyihin sisältyviä järvien laskuja on Sotkamon reitillä ollut 20 kpl (Vesihallitus 1977).

### 3. Sotkamon reitin kala- ja rapusaaliit

Oulujoen vesistön jako osa-alueisiin SALOJÄRVEN, AUVISEN ja IKOSEN (1981) mukaan esitetään kuvassa 3.

#### 3.1. Siika

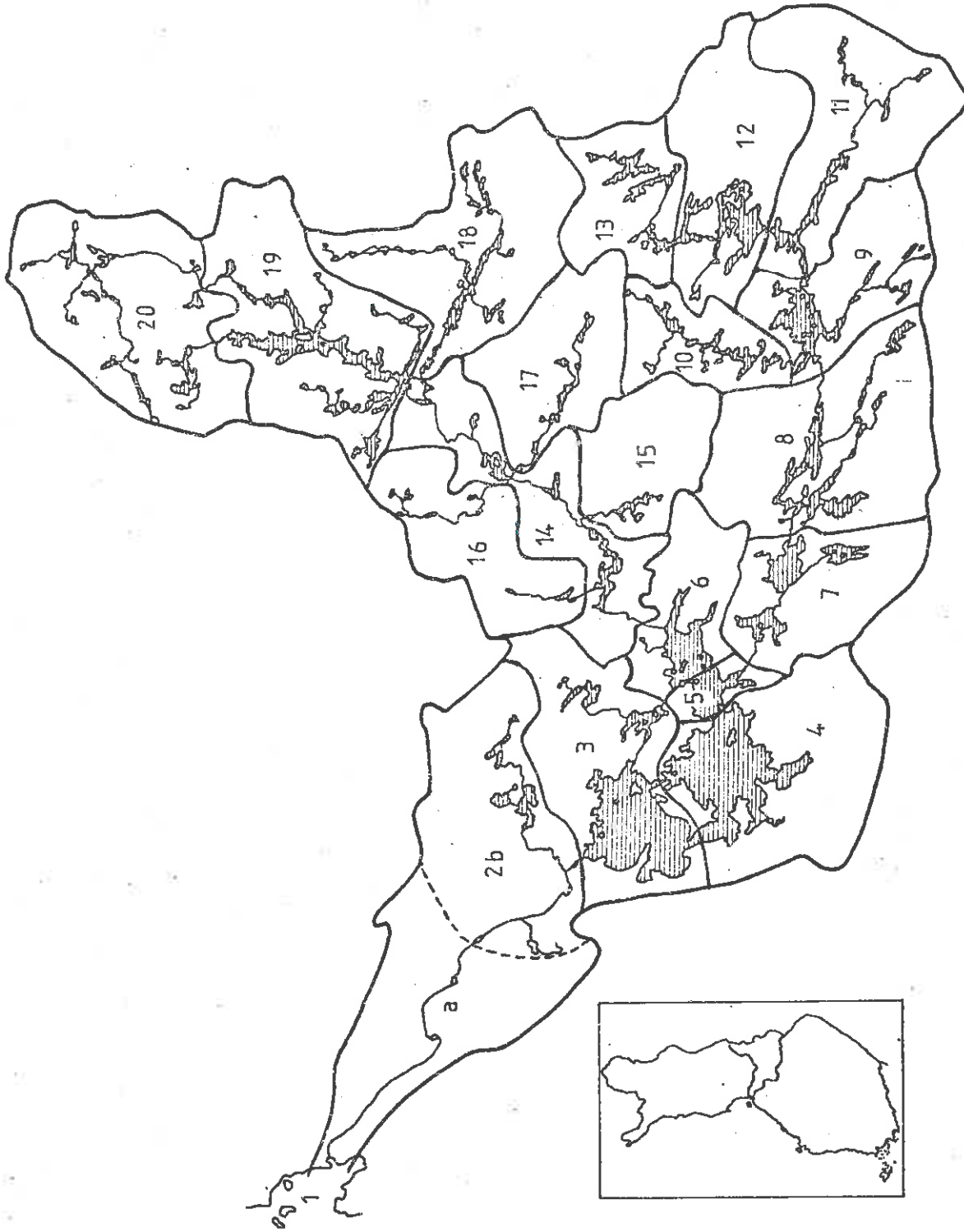
Oulujärven siiat ovat kuteneet Kajaaninjoessa Ämmäkosken alapuolella. Korkean ja jyrkän putouksen vuoksi kutuvaellus on pysähtynyt Ämmäkoskeen, joten sen yläpuolella Sotkamon reitillä on ollut omat siikakannat.

Sotkamon reitin siikojen siivilähammasjakautumat on esitetty kuvassa 4. Ontojärvessä ja sen yläpuolisissa järvissä on kaksi alkuperäistä siikamuotoa. Toinen siioista on joki- ja virtakutuinen ja nopeakasvuinen. Toinen on järvikutuinen ja pienikokoinen. Sotkamon järvet ovat olleet vaihettumisvyöhykettä, jossa on ollut useampia siikamuotoja. Alkuperäisten siikojen lisäksi Sotkamon reitille on istutettu vaellussiikaa, Vuoksen planktonsiikaa ja peledsiikaa.

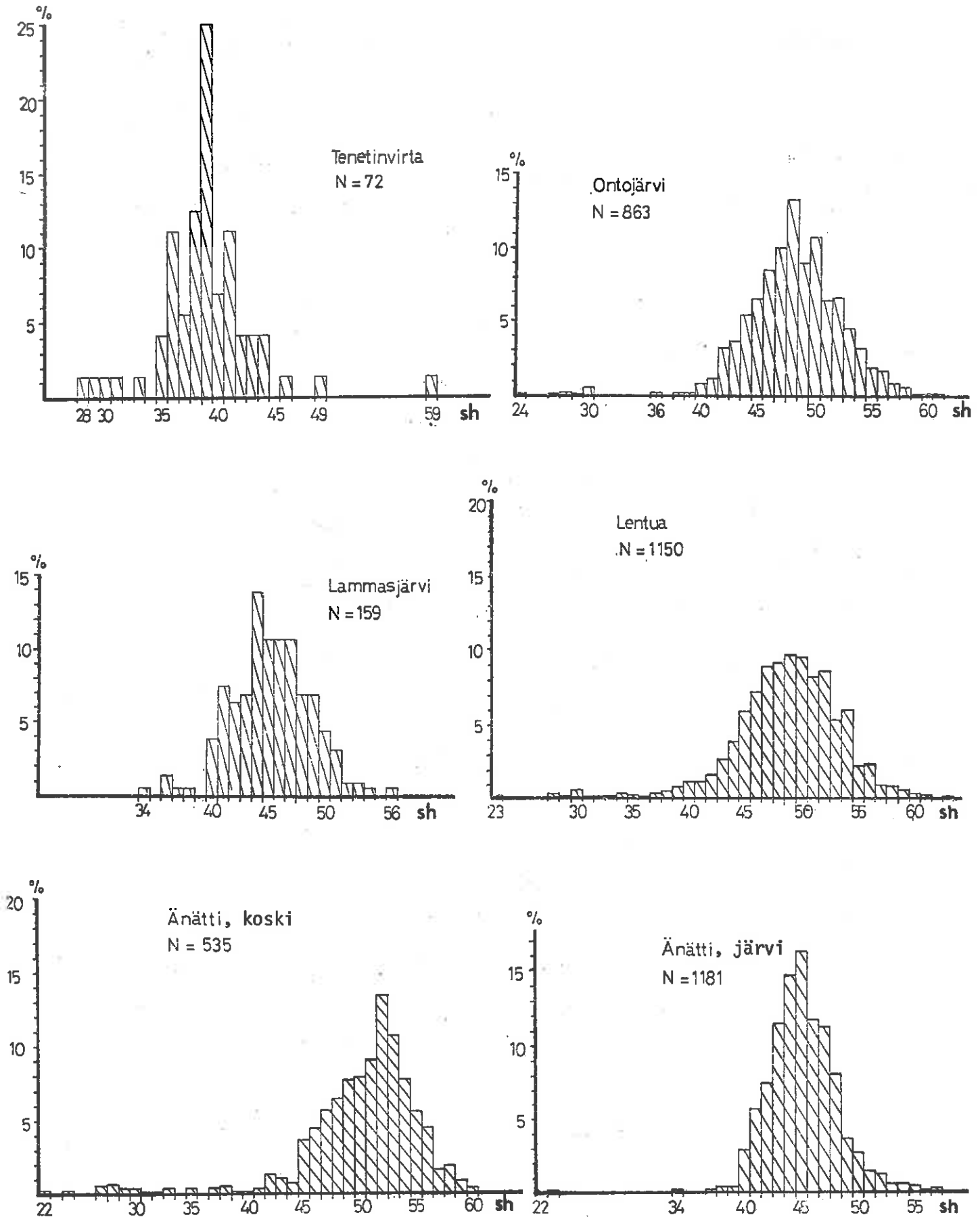
Haastattelutietojen mukaan Rehjanselän Lontanniemen alueelta saatiin ennen säännöstelyä kookasta siikaa. Siikaa pyydettiin kesällä järveltä ja syksyisin lokakuuhun saakka jokien suualueilta. Ennen 1950-lukua saatiin yhdestä 50 mm:n verkosta parhaimmillaan 4 isoa siikaa. Nykyisin verkkoa kohden saadaan pienikokoisia siikoja keskimäärin 1-2 kpl, parhaimmillaan 4-5 kpl. Pääasiallinen siikapyydys on 27 mm:n verkko. Harvempiin 32 ja 36 mm:n verkkoihin menee siikaa vähemmän.

Nuasjärvessä Lahnas- ja Jormasjoen alueella siikaa saatiin ennen säännöstelyä runsaasti. Siika oli isokokoista ja sitä pyydettiin jopa 60 mm:n verkoilla. Siikasaalis alkoi vähentyä suurten 1940-luvun lopulla tehtyjen ruoppausten jälkeen. Nykyisin siika on pienikokoista.

Tenetinvirrassa pienen siian kutuaika oli lokakuussa ja ison siian marraskuussa. Siikaa pyydettiin nuotalla ja verkolla. Verkolla (27 mm) saatiin parhaimmillaan pieniä siikoja 70-80 kpl.



Kuva 3. Oulujoen vesistön aluejako SALOJÄRVEN, AUVISEN ja IKOSEN (1981) mukaan. Sotkamon reittiin kuuluvat alueet 7 - 13.



Kuva 4. Siian siivilähänmasjakautumat Tenetinvirrassa, Ontojärvessä, Lammasjärvessä, Lentuassa ja Änätissä. sh = siivilähampaiden lukumäärä.

Isommat siiat olivat muutaman kilon painoisia. Nykyisin Tenetistä saadaan syksyllä kahdenlaista siikaa. Isompaa "kyömynokkaista" siikaa saatiin ensimmäisen kerran vuoden 1980 syksyllä 30-35 mm:n verkoilla ja pienempää joessa kutevaa siikaa 27-30 mm:n verkoilla. Pientä siikaa saadaan marraskuussa kutuaikaan runsaasti. Parhaat saaliit ovat olleet noin 4 kg verkkoa kohden.

Kiantojärvässä siika kuti ennen säännöstelyä karikkomatalikoilla marras-joulukuussa. Jokikutuista siikaa ei kalastusalueella ollut. Siika oli kookasta, jopa 3-4 kg. Paras saalis saatiin elokuussa syvästä vedestä. Pyyntiin käytettiin harvoja verkkoja (korkeus 1,5 m).

Pieni-Kiimasjärvässä kooltaan pieni järvikutuinen siika kuti loka-marraskuussa ja isosiika marras-joulukuulla selkävesillä. Pikkusiikaa saatiin enemmän kuin isoa siikaa. Kusianjokeen siika ei ole noussut kudulle. Ennen säännöstelyä siikojen keskikoko oli 0,5-1 kg.

Iso-Kiimasessa lähellä Ontojokea siika on kutunut noin metrin syvyydellä ja matalammallakin.

Tipasjokeen siika nousi lokakuussa Louhikoskelle asti. Parhaat saaliit olivat 40-50 siikaa syksyssä. Siikojen keskipaino oli 1-2 kg. Pyynti tapahtui verkoilla. Siikaa ei ole saatu enää noin 30 vuoteen. Tipasjärvässä ei ole siikaa.

Ontojärven siian kutupaikkoina olivat ennen säännöstelyä rannat, karikot ja järveen laskevat joet (esim. Vieksijoki). Siikaa kalastettiin verkoilla ja saatiin nuotalla yleensä muikkupyynnin yhteydessä sivusaaliina. Nuotalla saatujen siikojen koko vaihteli 0,4- 3 kg. Erään kalastajan mukaan kesän nuottasaalis oli 40-60 kg siikaa. Parhaimmat apajakohtaiset saaliit ovat olleet samaa suuruusluokkaa. Verkoilla pyydettiin isokokoista siikaa ennen sotia keskeltä järveä pääasiassa heinä-elokuussa. Saalis oli satoja kookkaita siikoja pyyntikauden aikana.

Kalastajien mielestä siikaa saadaan nykyisin Ontojärvestä huomattavasti vähemmän kuin ennen säännöstelyä. Saaliit olivat hyviä

vielä jonkin aikaa säännöstelyn aloittamisen jälkeenkin.

Lentuasta saatiin 1950-luvulla siikaa 27 mm:n verkoilla karikoilta ja lahtivesiltä. Nykyisin siikaa saadaan vain syvältä. Siikaa on nostettu Lentuankoskesta lipolla. Lentuasta siika on noussut Iivantiiraan ja Änättiin saakka.

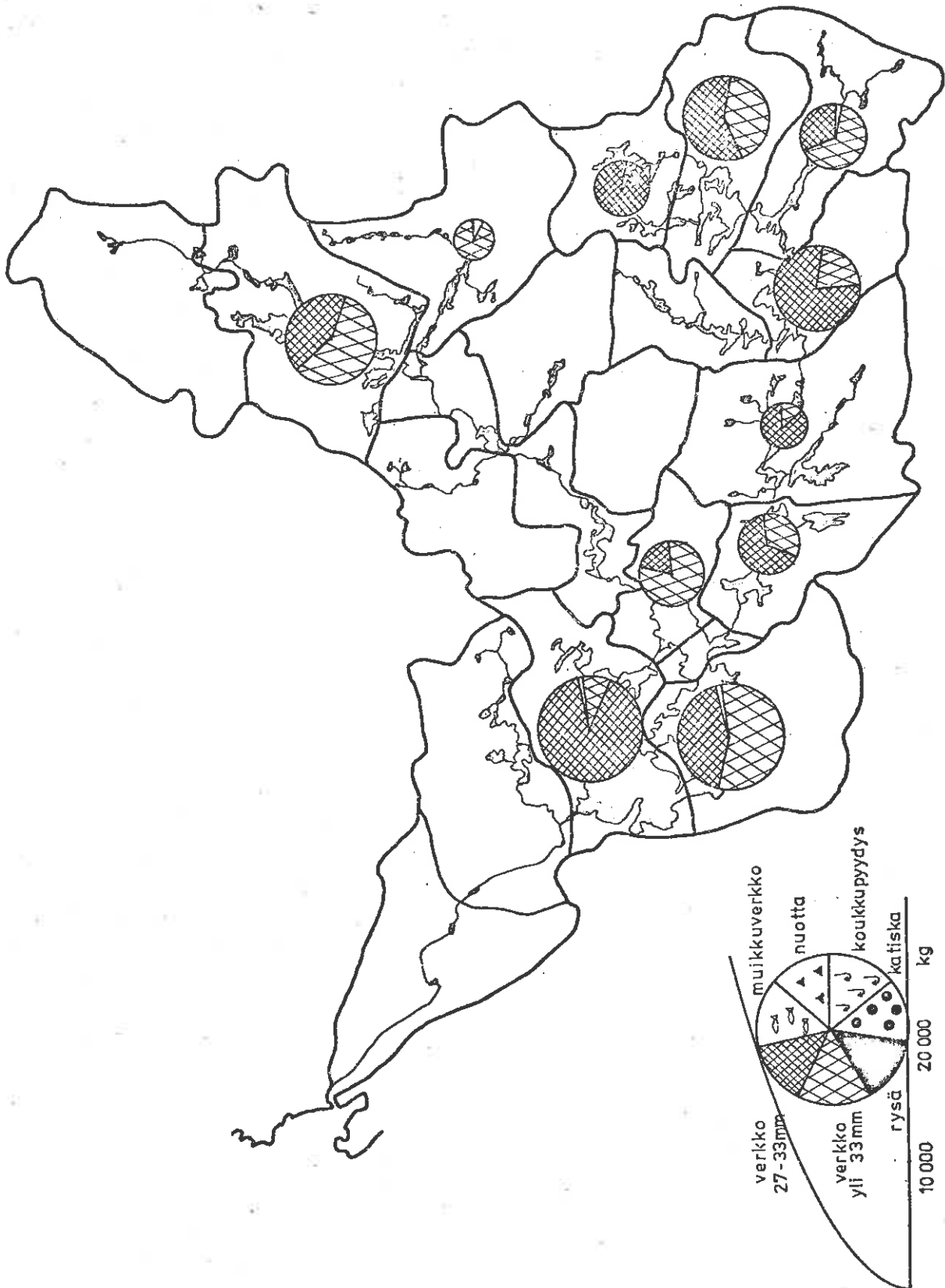
Sotkamon reitin arvioitu luonnontilainen saalis on ollut tuottolaskelmien ja saalistietojen mukaan noin 70 tonnia (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981). Pääosa saaliista on saatu järvistä, vaikka kudulle nousevan siian pyynti joissa on ollut merkittävää.

Siikaa kalastetaan nykyisin yli 27 mm:n verkoilla. Jonkin verran siikaa saadaan nuottauksessa (kuva 5), joskin nuottauksen merkitys on jatkuvasti vähentynyt. Siian kokonaissaalis on vuosina 1972, 1973 ja 1976 suoritettujen kalastustiedustelujen mukaan noin 27 - 30 tonnia (taulukot 8 ja 9, s.43 ). Siian hehtaari-saalis oli Sotkamon reitin alueella vuonna 1973 0,07-0,81 kg (taulukko 10, s. 44) ja vuonna 1976 0,02-0,77 kg (taulukko 11, s. 44). Korkeimmat hehtaarisaaaliit ovat Änätin alueella (alue 13, kuva 3) ja pienimmät Kellojärven alueella (alue 10, kuva 3). Nykyisestä saaliista on alle 10 % peräisin istutuksista.

### 3.2. Muikku

Sotkamon reitillä kaikki suurimmat järvet ovat olleet tärkeitä muikun kalastusalueita. Ennen sotia muikkua pyydettiin lähinnä nuotalla. Nuottia on Sotkamon reitillä ollut ennen vuotta 1950 noin 100 (taulukko 7).

Verkkoja alettiin käyttää nuotanvedon ohella Sotkamon reitillä muikunpyynnissä 40-50 vuotta sitten. Sota-ajan jälkeen verkko-pyynnistä tuli muikun tärkein pyyntimuoto. Tosin esimerkiksi Kiantojärvellä muikun verkkopyynnistä tuli muikun yksinomainen pyyntimuoto jo 50 vuotta sitten.



Kuva 5. Siikasaalis pyyntimuodittain vuonna 1976 (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981).

Taulukko 7. Nuottien lukumäärä Sotkamon reitillä haastattelun ja kalastuskuntatiedustelun mukaan.

Alue	Nuottia, kpl	
	ennen vuotta 1950	nykyisin
Nuasjärven alue	ainakin 9	2
Pirttijärvi	9	.. 2)
Sapso-Kiantojarvi	18 - 20 <sup>1)</sup>	.. 2)
Kiimasjärvi (Ylisotkamon-Sumsan kalastuskunnan alue)	10	1
Ontojärvi (Katerman II ja V sekä Katerman VI kalastuskuntien alueet)	17 <sup>3)</sup>	-
Korpisalmen V kalastuskunnan alue (Onto- ja Lammasjärven alueella)	3	1
Vepsänjärvi	4	-
Kellojärvi (Kellojärven kalastuskunnan alue)	3	2
Vieksinjoen vesistö (Härmäjärven kalastuskunnan alue)	-	-
Lammasjärvi (Korpisalmen I kalastuskunnan alue)	1	1
Lammasjärven alue (Lammasperän, Korpisalmen II, Saunajärven I ja Saunajärven II kalastuskuntien alueet)	-	-
Lentuan alue	ainakin 10	7 - 8
Iivantiiran alue	3	1
Lentiiran alue	4	2
Änätti (Vartiuksen kalastuskunnan alue)	3	-

1) MÄKINEN ja USKI (1967)

2) Tietoa ei ole saatu

3) Ontojärvellä oli viime vuosisadalla erään kalastajan mukaan 25 nuottaa.

Nuasjärvellä saatiin haastattelutietojen mukaan ennen säännöstelyä nuotalla noin 30 kg muikkua apajaa kohti. Yhdestä verkosta saatiin muikkua ennen säännöstelyä hyvinä vuosina 12 kg yössä parhaimman saaliin ollessa 30 kg. 1970-luvun alussa yhden yön saalis verkkoa kohti oli keskimäärin 4-5 kg, mutta on sen jälkeen vähentynyt noin puoleen kiloon.

Nuasjärven muikkukannassa on ollut kalastuskuntatiedustelun ja haastattelun mukaan vuosina 1950-1980 suuriakin vaihteluita noin 5 vuoden jaksoina. Kolme vuotta sitten muikut olivat kooltaan isoja, ja kaksi vuotta sitten muikkukanta heikkeni. Viime syksynä muikkua sai 12 mm:n verkolla. Nykyisin muikku käy Nuasjärvellä 11,5 - 12,5 mm:n verkkoon. Muikun kutupaikat ovat haastattelutietojen mukaan muuttuneet. Ennen muikun kutu tapahtui matalalla. Säännöstelyn jälkeen kutupaikat ovat siirtyneet syvemmälle. MÄKISEN ja USKIn (1967) mukaan Nuasjärven-Rehjanselän alueella muikkukanta on ollut melko heikko vuoden 1935 tienoilta Koivukosken rakentamiseen asti. Sen jälkeen muikkukanta on vähitellen parantunut.

Pirttijärvellä saatiin haastattelutietojen mukaan yhdestä apajasta ennen säännöstelyä parhaimmillaan 70-80 kg muikkua. Sapso- ja Kiantojärvellä nuottien koko oli yleensä 150 x 5,4 m (MÄKINEN ja USKI 1967) Kiantojärvellä oli 10 vuotta sitten pientä muikkua. Sen jälkeen saaliit ovat olleet pieniä. Sapsojärvestäkään muikkua ei enää saada. Kalastajien mielestä tehokas pyynti on heikentänyt muikkukantaa Kusianjärvessä ja useissa muissa pikkujärvissä, joissa ennen oli hyvä muikkukanta.

Eräiden kalastajien mukaan Kiimasjärvessä on parempi muikkukanta nyt kuin ennen säännöstelyä johtuen siitä, ettei muikku pääse enää nousemaan yläpuoliseen vesistöön. Nykyisin muikku käy Kiimasjärveliä 13 mm:n verkkoon.

Ontojärvellä käytössä olleiden nuottien pituus oli 160-200 m ja korkeus 4,7-7,5 m. Kesänuotta oli Ontojärvellä matalampi.

Joskus vedettiin isompaa nuottaa juhannuksen molemmin puolin. Haastattelun mukaan Ontojärvellä paras muikkusaalis yhtä nuottanvetoa kohti oli 150 kg ennen säännöstelyä. Muikkua suolattiin Ontojärvellä eräässä talossa kymmeniä nelikoita (nelikko = 30 litraa) yhden syksyn aikana. Säännöstelyn aikana parhaat saaliit olivat Ontojärvellä kahden kalastajan mukaan yhtä apajaa kohti 200 - 300 kg.

Ontojärven muikku oli haastattelutietojen mukaan tasakokoista ennen säännöstelyä. Muikkuverkkojen silmäkoko oli 11-13 mm. Sota-aikana oli isokokoista muikkua. Muikkuverkkojen silmäkoko oli silloin 16 mm. Vuosina 1960-68 yhdessä yössä saatu muikkusaalis oli parhaimmillaan 10 kg verkkoa kohti. Haastattelun mukaan muikkuverkkojen silmäkoko on viiden viimeisen vuoden aikana vaihdellut 13-18 mm. Ennen säännöstelyä muikkua ei pyydetty keskiselältä. Nyt sen sijaan verkkopyynti tapahtuu yksinomaan syvemmillä paikoilla. Kalastuskuntatiedustelun mukaan sekä muikkuverkkojen että kalastajien määrä on Ontojärvellä kasvanut noin kolmanneksella verrattuna säännöstelyä edeltävään aikaan. Muutoksen syyksi on tiedustelussa ilmoitettu sekä kaupallinen pyynti että nuottauksen loppuminen. Kalastuskuntatiedustelun mukaan Ontojärven muikkukanta on toisinaan ollut hyvin heikko.

Lentualla saatiin haastattelun mukaan ennen 1930-lukua nuotalla, joka oli 106 m pitkä ja 7 m korkea, parhaimmillaan noin 400 kg muikkua apajaa kohti. Muikkukanta heikkeni ja nuottaus väheni 1930-luvulla. Sota-aikana muikkukanta elpyi. Yhdellä verkolla sai yhden yön aikana jopa 15 kg. 1970-luvun alussa on muikkua saatu verkolla yhden yön aikana 6 kg. Viime vuosina muikkukanta on ollut niin heikko, ettei kahtena viime kesänä ole Lentualla nuotattu. Haastattelun mukaan muikkukanta olisi vasta useamman vuoden kuluttua pyyntikelpoista. Erään toisen kalastajan mukaan muikkukannassa ei olisi tapahtunut muutosta.

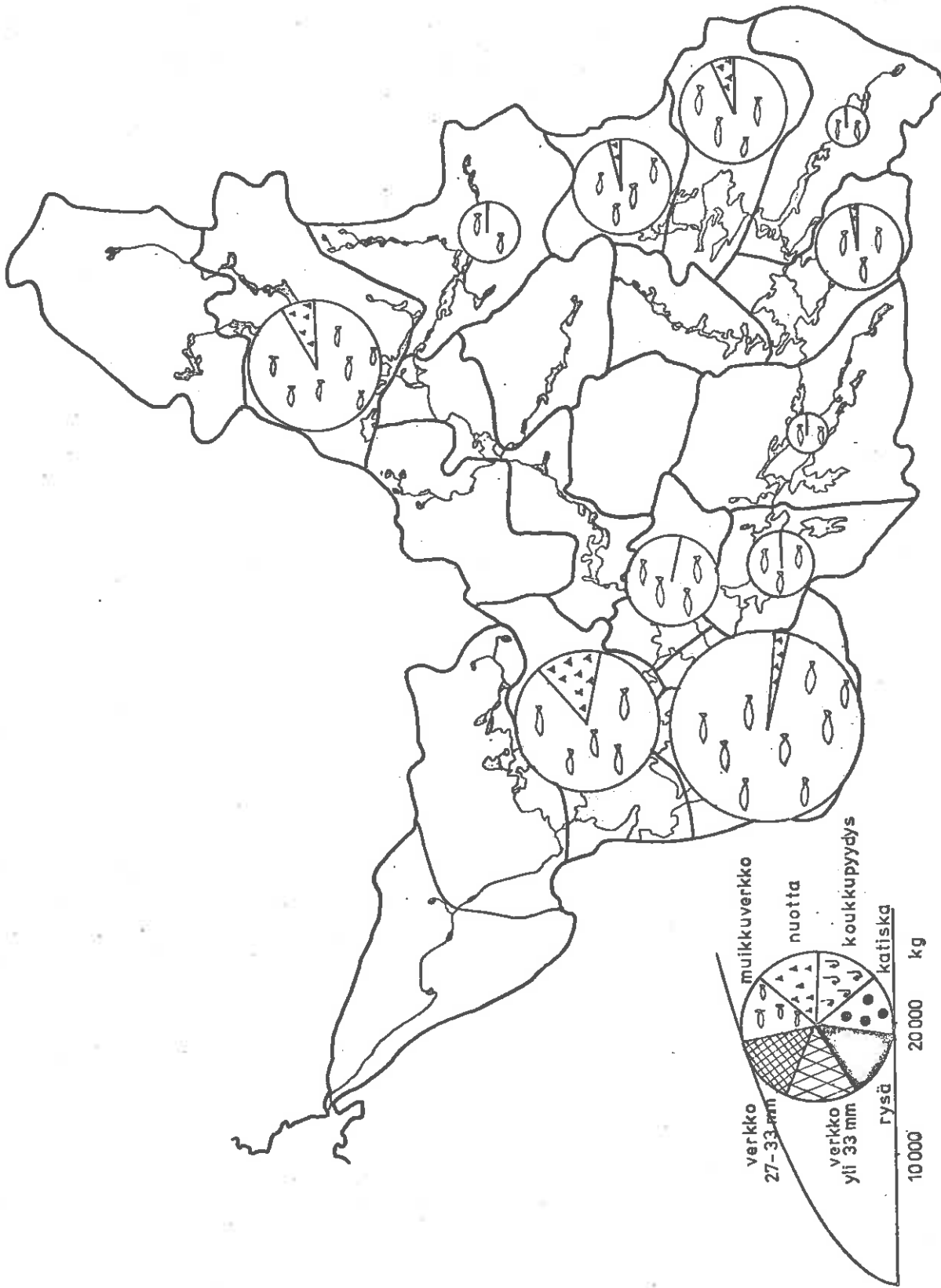
Haastattelun ja kalastuskuntatiedustelun mukaan Iivantiirassa ja Juttuassa on nykyisin erittäin hyvä muikkukanta. Muikkusaaliit ovat kasvaneet tiedustelun mukaan verrattuna ennen vuotta 1950 vallinneeseen tilanteeseen. Lentiirassa muikkukanta on erään kalastajan mukaan hyvin heikko.

MÄKINEN ja USKI (1967) ovat arvioineet luonnontilanaikaiseksi muikkusaaliiksi Nuasjärven-Rehjanselän alueella noin 1-1,5 kg/ha, Sapso- ja Kiantojärven alueilla noin 5,6 kg/ha, Pirtti-, Kaitain- ja Kiimasjärven alueilla noin 1,5 kg/ha sekä Ontojärvellä noin 3 kg/ha.

Sen enempää haastattelujen kuin kalastuskuntatiedustelunkaan perusteella ei voida saada luotettavaa kuvaa luonnontilanaikaisista muikkusaaliista. Keskimääräisistä saaliista on vaikea saada tietoja, koska kalastajat muistavat yleensä vain parhaat saaliit ja muikkukannoissa on huomattavia vaihteluita. On myös otettava huomioon, että entiset pyyntivälineet eivät olleet yhtä tehokkaita kuin nykyisin käytössä olevat.

Muikun osuus kokonaissaaliista Sotkamon reitillä on ollut 1970-luvulla tehtyjen kalastustiedustelujen mukaan keskimäärin 13-27 %. Muikkusaalis vuosina 1972-1973 oli noin 110 tonnia ja vuonna 1976 noin 40 tonnia (taulukot 8 ja 9, s. 43). Sotkamon reitillä muikun hehtaarisaaalis vaihteli vuosina 1972-1973 0,6 - 2,0 kg. Suurin hehtaarisaaalis, 2,0 kg, oli Lentuan alueella ja pienin, 0,6 kg, Lammasjärven alueella. Vuonna 1976 muikun hehtaarisaaalis vaihteli Sotkamon reitin alueella 0,1 - 1,3 kg. Pienin hehtaarisaaalis, 0,1 kg, oli Kiimasjärven alueella ja suurin, 1,3 kg, oli Iivantiiran-Änätin alueella. Lentuan alueella muikun hehtaarisaaalis vuonna 1976 oli keskimäärin 0,6 kg (taulukot 10 ja 11, s. 44). Saaliskapasiteetti on Sotkamon reitillä huomattavasti suurempi (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981).

Suurin osa muikun kalastuksesta Sotkamon reitillä on nykyisin kotitarve- ja virkistyskalastusta. Muikkusaaliista suurin osa saadaan muikkuverkoilla (kuva 6).



Kuva 6. Muikkusaalis pyyntimuodoittain vuonna 1976 (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981).

### 3.3. Taimen

Oulujärven järvitaimen on kutunut Kajaaninjoen alaosassa, mutta ei noussut Ämmäkosken yläpuolelle. Sotkamon reitillä järvitaimenta on ollut koko alueella Nuasjärvestä Änättiin saakka. Lisääntymisalueet ovat sijainneet järvien välisissä koski- ja virtapaikoissa sekä useissa sivujoissa.

Eräät haastatellut kalastajat kertoivat "lohen" nousseen merestä Sotkamon reitille, mm. Tenetinvirtaan ja Ontojokeen asti. Kalojen keskipaino oli 2-4 kg, ja suurimmat yksilöt olivat 6 kg:n painoisia. Kajaaninjoen voimalaitosten rakentamisen jälkeen ei "lohta" kalastajien mukaan enää saatu Nuasjärven alueelta. Lohi ei kuitenkaan noussut Kajaaninjoessa Ämmäkosken yli (HENKING 1913), joten kysymyksessä on järvitaimen, joka on laskeutunut kudulle Kajaaninjoen yläosan koskiin (MYRBERG 1935). Hyrynsalmen reitillä Emäjoella kalastetut lohet ovat olleet keskipainoltaan noin 10 kiloa, ja jopa 30-kiloisia lohia on saatu (SALO-JÄRVI, HEIKINHEIMO-SCHMID ja JUTILA 1980).

Taimenen pyynti Sotkamon reitin järvissä oli vesistön rakentamista edeltävänä aikana vielä tehotonta. Järvitaimenta pyydettiin pitkällä siimalla, ja toisinaan taimenia jäi nuottaan tai verkkoihin. Parhaat taimensaaliit saatiin jokipyynnissä uistimilla ja perhoilla.

Kajaaninjoki oli kuuluisa taimenen kalastuspaikka, jonne tuli kalastajia muualtakin Suomesta. Myös Oulujoella kalastavat ulkomaalaiset poikkesivat usein Kajaaninjoen koskilla (Anon. 1965, VAALAMA 1960). Haastattelutietojen mukaan Nuasjärven alueella oli järvitaimenen kutualueita Kajaaninjoen yläosan lisäksi Tenetinvirrassa ja Jormasjoessa. Taimenet olivat yleensä 2-4 kg:n painoisia, mutta 6-kiloisiakin saatiin.

Nuasjärven kalastajille järvitaimen oli 1900-luvun alussa harvinaisuus. Kajaaninjoen oltua rauhoitettuna vuosina 1928-1930 saatiin taimenia järvestäkin enemmän. Vuonna 1933 saivat nuottamiehet Jäätiölandesta yhteensä 23 ja vuonna 1934 yhteensä 30 taimenta, joista useimmat olivat noin kilon painoisia (MYRBERG 1935).

Myös Kiimasjärven alueella järvitaimen oli harvinainen saalis. Haastattelutietojen mukaan verkkoihin jäi muutama 1-2 kilon painoinen taimen kesässä kalastajaa kohti. Suurimmat taimenet olivat noin 5-kiloisia. Järvitaimen nousi Kiimasjärven alueelta kudulle Ontojokeen. Todennäköisesti Ontojokeen on laskeutunut taimenia myös Ontojärvestä. Kiimasjärveen laskevissa sivuvesistöissä ei järvitaimen tiettävästi kutunut. Useimmat Kiimasjärven alueen sivuvesistöt ovat veden laadultaan varsin humuspitoisia ja vähähappisia (Vesihallitus 1977). Myöskään Kusianjokeen järvitaimen ei noussut.

Ontojoen kosket ovat olleet Sotkamon reitin parhaita taimenen pyyntipaikkoja. Siellä kävi kalastajia Kajaanista asti. Taimenta nousi koskiin läpi kesän. Mm. Suituankoski, jonka paikalla nykyään on Katerman voimalaitos, tunnettiin hyvänä onkipaikkana. Saaliiksi saatiin jopa 6-8 kilon painoisia järvitaimenia. Taimenen keskikoko oli kalastajien mukaan 4-5 kg. Kalastajakohtainen saalis saattoi olla satoja kiloja kesässä. Eräs kalastaja oli saanut uistimella 30 kg taimenta Ontojoesta yhdellä koskenlaskulla. Hakasuon kalanviljelylaitoksen vuosikertomusten mukaan Ontojoesta pyydettiin taimenta mädinhankintaa varten vuosina 1938-1940. Vuotuinen saalis oli 4-8 taimenta, joiden keskipaino oli 3,5 - 5 kg.

Ontojärvestä saatiin haastateltujen kalastajien mukaan ennen voimalaitosten rakentamista 4-5 kilon painoisia järvitaimenia. Taimenia tuli usein nuotalla, ja joka kesä muutama jäi verkkoon. Järvitaimenta kalastettiin myös Vieksinjoen vesistöistä, missä se nousi Vuosankaan asti. Taimenta saatiin etupäässä koskista uistimilla ja perhoilla. Suurin osa Vieksinjoen vesistöistä saaduista järvitaimenista oli parin kilon painoisia. Verkoilla ei taimenta juuri saatu ennen kuin riimuverkot tulivat käyttöön. Taimenen pääasialliset lisääntymisalueet Ontojärven alueella sijaitsivat Ontojoen ohella Pajakkajoessa, mistä saatiin runsaita saaliita.

Lammasjärvestä järvitaimen nousi haastattelutietojen mukaan ainakin Saunajoen reitille, mistä saatiin 2-3 kilon painoisia taimenia.

Lentuaa pidettiin vielä parempana taimenjärvenä kuin Ontojärveä. Pitkällä siimalla ja uistimella saatiin 5-7 kilon painoisia taimenia etenkin juhannuksen aikaan. Järvitaimenta oli myös Lentuan yläpuolisessa vesistöissä, Iivantiirassa, Lentiirassa ja Änätissä.

Lisääntymisalueita oli järvien välisissä koskissa. Erityisesti Lentuankoski tunnettiin taimenen pyyntipaikkana.

Lentuankoskesta on hankittu järvitaimenen mätiä Hakasuon kalanviljelylaitokselle 1950-luvun lopulla. Vuosikertomusten mukaan taimenia saatiin seuraavasti:

vuosi	järvitaimenia	keskipaino
1958	12 kpl	3,5 kg
1959	9 "	3,8 "
1963	5 "	3,4 "

Järvitaimenen tiedetään lisäksi nousseen Lentuasta ainakin Kalliojoen ja Luulajanjoen reitille.

MÄKINEN ja USKI (1967) ovat arvioineet tiedustelujen perusteella Sotkamon reitin rakennetun osan järvitaimensaaliiksi luonnontilan aikana yhteensä noin 5 300 kg vuodessa, mistä 2 500 kg olisi saatu Ontojärvestä, 800-900 kg Ontojoesta, 1 500 kg Kiimasjärvestä ja 500 kg Kiimasjärven alapuolisista järvistä.

Koskien pinta-alojen ja merkintätulosten perusteella järvitaimensaaliin suuruudeksi luonnontilan aikana voidaan arvioida yhteensä 3 250 kg Nuas- ja Kiimasjärven alueen poikastuotannosta, 1 200 kg Ontojärven ja Kellojärven alueen poikastuotannosta ja 1 400 kg Lammasjärven, Lentuan, Iivantiiran, Lentiiran ja Änätin alueen poikastuotannosta (taulukko 16, s. 58).

Lentuan ja Iivantiiran-Änätin alueella sekä Pajakkajoessa on vielä järvitaimenen poikastuotantoon sopivia alueita. Lentuan yläkoskessa, Pajakkakoskessa ja Akonkoskessa on tavattu sähkökalastuksissa 1-3 -kesäisiä järvitaimenen poikasia (SEPPOVAARA ja LIEDES 1972), sekä Vuonteen- ja Kaarneenkoskessa 1-4 -kesäisiä järvitaimenia (JUNTUNEN, kirjallinen tieto, taulukko 12, s. 46). Jäljellä olevien poikastuotantoalueiden tuottama saalis on arviolta alle 1 000 kg vuodessa.

Lentuaan laskevassa Kalliojoessa on perattuja koskialueita entistetty. Useissa joissa entistäminen on suunnitteilla (kohta 6.2). Luonnonvarainen taimen on kalastajien mukaan kadonnut Sotkamon järvien ja Ontojärven alueelta.

Kalastuskunnille tehdyn tiedustelun ja haastattelujen mukaan istutetut järvitaimenet ovat nykyisin melko yleisiä saaliita Sotkamon reitillä. Lentualta on saatu verkoilla ja siimoilla 2-3 -kiloisia taimenia. Ontojärvellä taimenia on saatu erään kalastajan mukaan viime aikoina talvella paremmin kuin mitään muuta kalaa. Nuasjärvellä eräs kalastaja on saanut viime vuosina 10-20 taimenta vuosittain. Todennäköisesti osa saaliista on kirjolohia, joita saadaan useiden kalastajien mukaan yleisesti Sotkamon reitin järvistä. Järvitaimenmerkinnöistä saatujen palautusten perusteella istutukset ovat antaneet heikon tuloksen (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981).

1970-luvulla tehtyjen kalastustiedustelujen mukaan Sotkamon reitin taimensaalis on ollut 2 100 - 2 500 kg vuodessa, mistä vajaa puolet on saatu voimataloudellisen käytön piirissä olevalta alueelta (taulukot 8 ja 9, s. 43). Hehtaarisaaaliit ovat olleet korkeimmat Lentuan ja Nuasjärven alueella (taulukot 10 ja 11, s. 44). Velvoiteistutuksista peräisin oleva saalis on ollut merkintätulosten mukaan noin 200 kg vuodessa (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981). Todellinen saalis on kuitenkin jonkin verran suurempi kuin merkkipalautusten mukaan arvioitu. Lisäksi metsähallituksen Sotkamon reitin yläosaan tekemät järvitaimenistutukset ovat vaikuttaneet järvitaimensaaliisiin myös säännöstelyjärvissä.

Purotaimenen levinneisyys Sotkamon reitillä on heikosti tunnettu. Haastateltujen kalastajien mukaan Sotkamon reitin alaosan joissa ei purotainta yleensä ole esiintynyt. Nuasjärveen laskevassa Kontinjoessa on paikkakuntalaisten mukaan tammukkakanta. Sotkamon reitin yläosan vesistöissä on joidenkin kalastuskuntien ja haastateltujen mukaan ollut purotainta, esim. Luulajanjoen reitillä ja Saunajoen reitillä sekä Änättiin laskevissa joissa. Purotaimenella on merkitystä virkistyskalastuksen kohteena.

### 3.4. Harjus

Harjusta on pyydetty Sotkamon reitillä kaikista pääreitien koskista sekä monin paikoin sivujoista vesistön ollessa luonnontilassa. Nuasjärven alueella harjusta oli ainakin Jormasjoessa, mistä saatiin 2-kiloisiakin harjuksia. Harjusta oli haastattelutietojen mukaan myös Jormasjärveen laskevassa Tuhkajoessa. Tenetinvirrasta harjus on kalastajien mukaan kadonnut jo vuosikymmeniä sitten. Ontojoessa harjuk-

sen koko oli 1-2 kg. MÄKINEN ja USKI (1967) ovat arvioineet Ontojoen harjussaaliiksi luonnontilan aikana noin 1 600 kg vuodessa. Kellojärven alueen joissa on ollut harjusta, mutta kanta lienee nykyisin istutusten varassa (JUTILA 1980). Sotkamon reitin yläosassa oli ennen sotia runsaita harjuskantoja, mm. Pajakkajoessa ja Vuonteenkoskessa. Järvistä ei harjusta ole tiettävästi kalastettu.

Sotkamon reitin harjussaalis on ollut todennäköisesti ainakin 5 000 kg vuodessa.

Nykyisin harjus on kadonnut voimataloudellisen käytön piirissä olvalta alueelta sekä useista sivuvesistöistä perkausten ym. luonnontilan muutosten seurauksena. Perkaamattomilla alueilla on vielä harjuskantoja. Esim. Kuhmossa harjusta saadaan Pajakka- ja Saarikoskelta sekä Kalliojoen reitiltä, jolla koskia on entistetty uittoperkausten jäljiltä. Saunajoen-Kiekinjoen reitillä, Nurmesjoella ja Vepsänjoella ei ole harjusta juuri lainkaan (JUPPI 1979). Vuonteenkoskessa tavattiin vuonna 1980 sähkökalastuksen yhteydessä 1-kesäisiä harjuskia 300 kpl hehtaarilta (JUNTUNEN, kirjallinen tieto).

### 3.5. Hauki

Hauki on ollut Sotkamon reitillä ennen säännöstelyä kuhan, siian ja mateen ohella tärkeä kotitarvekalastuksen kohde. Kutuaikainen rysäpyynti oli tärkein pyyntimuoto ennen säännöstelyä. Haukea on lisäksi kalastettu verkolla, katiskalla ja pitkällä siimalla. Haukea on saatu myös nuottapyynnin sivusaaliina.

Nuasjärvässä on haastattelun mukaan ollut ennen 1950-lukua hyvä haukikanta. Rysällä saatiin keskimäärin 2-5 kpl 2-4 kg:n haukia pyyntiker-  
taa kohti. Siikoja ja haukia saatiin erään kalastajan mukaan suunnit-  
leen saman verran ennen säännöstelyä. Haukea saatiin myyntiinkin ennen  
1950-lukua. MÄKISEN ja USKIN (1967) mukaan luonnontilanaikainen hauki-  
saalis on ollut Nuasjärven-Rehjanselän alueella noin 0,9 kg/ha.

Nykyisin Nuasjärven haukikanta on haastattelun mukaan heikko. Säännös-  
telyn vuoksi hauen kutupyynti on suuresti vaikeutunut. Hauet ovat ka-  
lastajien mukaan kooltaan selvästi pienempiä kuin ennen säännöstelyä.  
Erään kalastajan mukaan verkkopyynti on nykyisin 10-20 kertaista 1940-

lukuun verrattuna. Keväällä heti jäiden lähdön jälkeen haukea on saatu Nuasjärvestä paikoin hyvinkin.

Kiimasjärven alueella haukikanta on haastattelun mukaan selvästi heikentynyt verrattuna säännöstelyä edeltäneeseen aikaan. Yhdellä soutukerralla saatiin Kiimasjärvestä puolenkymmentä haukea. Nyt ei useinkaan tule mitään. Sapso- ja Kiantojärvessä on haastattelun mukaan vielä luhtaniittyjä hauen kutuun. Hauki on noussut myös jokiin kudulle. Esimerkiksi Tipasjoesta saatiin sota-aikana rysillä haukea erittäin hyvin. Eräs kalastaja sai 40 kg haukia yhdessä aamussa. Kiimasjärvessä hauki kutee vielä paikka paikoin. Hauki on kalastajien mukaan kooltaan pienempää kuin ennen säännöstelyä. Kiimasjärvessä sekä Sapso- ja Kiantojärvessä luonnontilanaikainen haukisaalis on MÄKISEN ja USKIn (1967) mukaan ollut noin 1,0 kg/ha ja Sotkamonjärvessä sekä Pirtti- ja Kaitainjärvessä noin 1,5 kg/ha.

Ontojärven pohjoispäässä eräällä talolla on ollut 23-28 kpl kaksinieluisia rantarysiä hauenpyyntiä varten ennen säännöstelyä. Rysät koettiin kaksi kertaa päivässä. Joka aamu haukia saatiin 20-40 kpl. Lisäksi haukia saatiin katiskasta aamuisin muutamia. Luhtaniittyjä oli tämän talon alueella yli 10 ha. Ennen haukia saatiin myös riimuverkolla keskeltä järveä. Haukia suolattiin talveksi. Ennen säännöstelyä haukien koko Ontojärvessä oli haastattelun mukaan 2-5 kg. Kesällä 1980 saatiin haukia vain muutama, vaikka 8 riimuverkkoa oli koko ajan pyynnissä. Haastattelun mukaan myös uittoruoppaukset säännöstelyn ohella ovat heikentäneet haukikantoja. Luonnontilan aikana haukisaalis on MÄKISEN ja USKIn (1967) mukaan Ontojärvessä ollut noin 1,5 kg/ha.

Kellojärvessä hauki on nykyisin haastattelun mukaan tärkeimpiä pyynnin kohteita. Lentualla saatiin haukea hyvin ennen vuotta 1950 ja myös 1950-luvulla. Nykyisin haukikanta on heikko.

Sotkamon reitillä haukisaalis on 1970-luvulla ollut kalastustiedustelujen mukaan noin 60 tonnia (taulukot 8-9, s. 43). Hehtaarisalis on vaihdellut 0,4 - 1,0 kg. Lentuan ja Kellojärven alueilla hauen hehtaarisaliit ovat olleet pienimmät, 0,4 - 0,5 kg

(taulukot 10 ja 11, s. 44). Sotkamon reitillä hauen keskimääräinen hehtaarisaaalis on 0,7 kg. Hyrynsalmen reitillä vastaava saalis on lähes kaksinkertainen. Oulujoen vesistön säännöstelyjärvien nykyiset haukisaaliit ovat hyviä (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981).

Nykyisin haukea pyydetään yli 33 mm:n verkoilla, koukkupyydyksillä ja katiskalla (kuva 7).

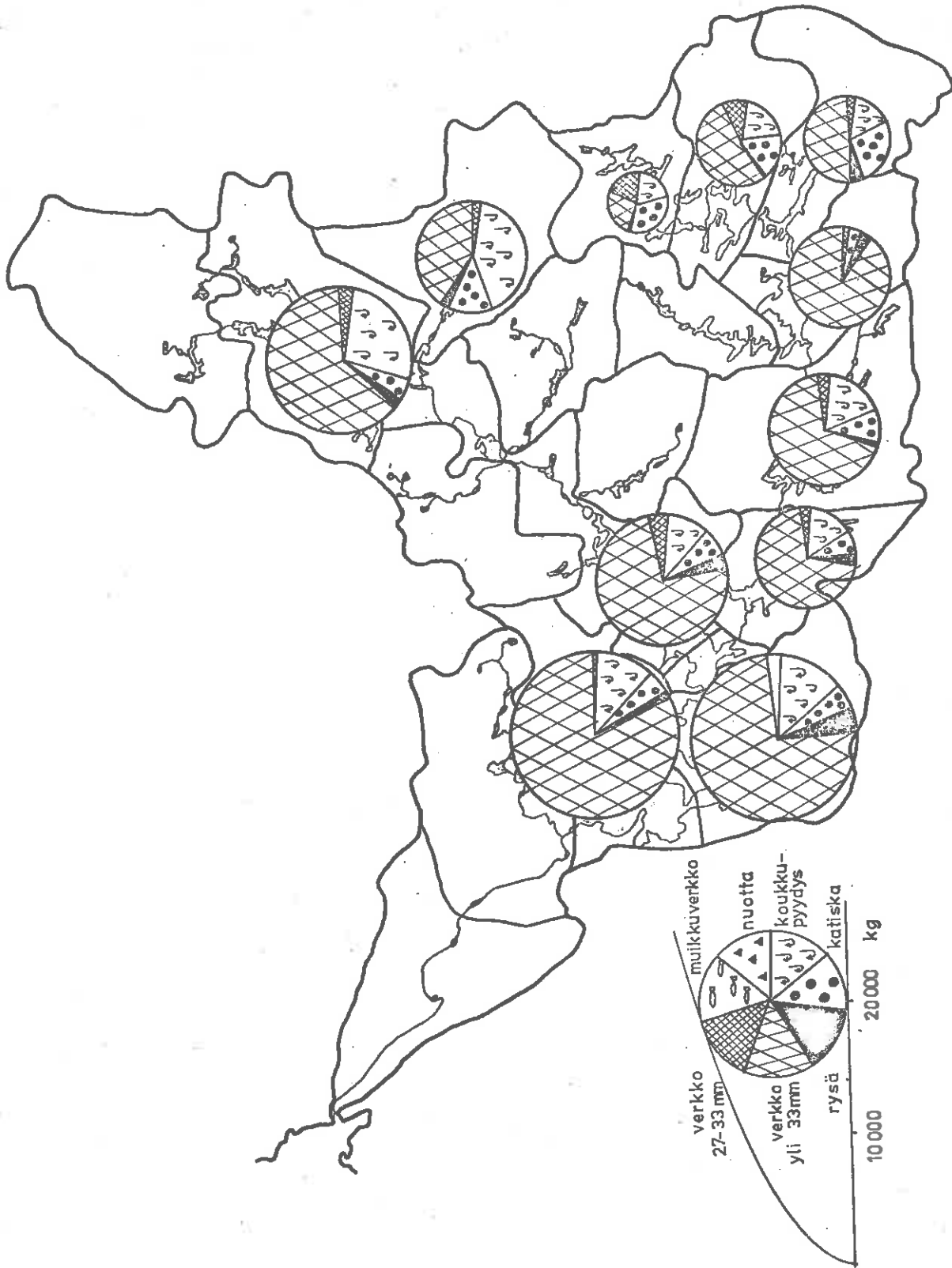
### 3.6. Made

Made on ollut Sotkamon reitillä merkittävä kalastuksen kohde erityisesti talvisin, jolloin muuta kalaa ei yleensä pyydetty. Kutupyynnissä käytettiin pääasiassa rysiä, jotka usein oli kiinnitetty puusta tehtyihin patoihin. Patoja käytettiin sekä rannoilla että joissa, jolloin padot saattoivat ulottua yli koko joen. Madetta saatiin myös katiskoilla, pitkillä siimoilla ja koukuilla.

Nuasjärvellä oli madesaaalis patopyynnissä haastattelun mukaan 5 - 10 kg vuorokaudessa. Katiskasta oli saatu jopa 50 kg kerralla.

Kiantojärvellä saatiin vielä 1970-luvun alussa kutuaikana neljälä rysällä 40 kg madetta. Ontojärvellä oli käytössä 3 - 4 patopaikkaa taloa kohti. Madetta tuli myös toisinaan pohjanuotalla. Syksyllä madetta pyydettiin jonkin verran muikkusyöteillä "nokkasilla".

Lentualla made on edelleen siian ja muikun ohella tärkeimpiä saaliskaloja. Myös Sotkamon reitin latvajärvissä madekanta on hyvä.



Kuva 7. Haukisaalis pyyntimuodoittain vuonna 1976 (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981).

Nykyisin patopyyntiä ei enää harjoiteta. Suurin osa madesaaliista saadaan 1970-luvulla tehtyjen tiedustelujen mukaan katiskoilla ja yli 33 mm:n verkoilla (kuva 8). Rysäpyynti on kalastuskuntien mukaan lähes loppunut säännöstellyillä alueilla. Reitin yläosassa rysiä käytetään vielä jonkin verran.

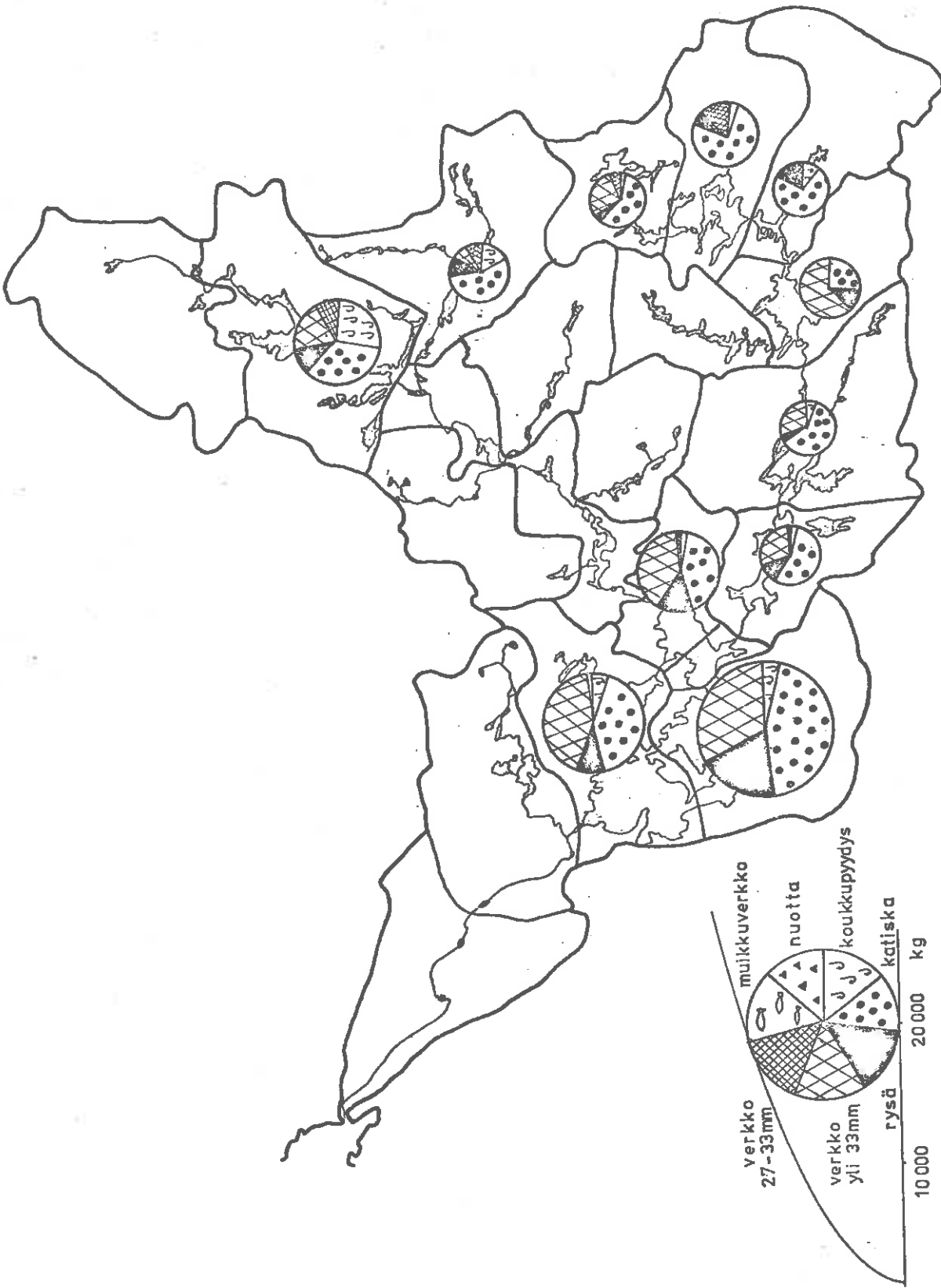
Mateen koko on kalastajien käsityksen mukaan pienentynyt. Kalastuskuntien mukaan madesaaliissa ei ole juuri tapahtunut muutoksia. Sotkamon reitin madesaalis on ollut 1970-luvulla keskimäärin 30 tonnia vuodessa (taulukot 8 ja 9, s. 43). Hehtaari-saaliit ovat olleet noin 0,3 - 0,5 kg. Korkein hehtaarisaaalis on ollut Nuasjärven, Kiimasjärven ja Iivantiiran-Änätin alueella (taulukot 10 ja 11, s. 44).

### 3.7. Kuha

Luontaisilla esiintymisalueillaan, Nuasjärven ja Kiimasjärven alueilla, kuha oli siian, hauen ja mateen ohella tärkeä kotitarvekala. Sitä pyydettiin lähinnä verkolla ja pitkällä siimalla.

Nuasjärvässä, missä kuhakanta on luontaisesti ollut hyvä, keskimäärin kaksikiloista kuhaa saatiin ennen säännöstelyä kevään hauenpyynnin jälkeen koko kesän aina muikunpyyntiin asti. Suurimmillaan kuhasaalis oli juhannuksen molemmin puolin. Haastattelun mukaan 60 koukun siimassa saattoi olla joka koukussa suuri kuha. Sota-ajan jälkeen kuhakanta romahti. Erään kalastajan mukaan Nuasjärvellä saatiin vielä 1950- ja 1960-luvuilla kookkaitakin kuhia. Muuan toinen kalastaja ei ollut saanut neljään vuoteen ainoatakaan kuhaa; viimeksi oli tullut viisi puolikiloista kalaa. Nuaskylän kalastuskunnan käsityksen mukaan kuhakannassa on ollut suuria vaihteluita 15 vuoden jaksoin.

Haastattelun mukaan Jormasjärvässä, jota ei säännöstellä, on ollut hyvä luontainen kuhakanta, mikä hävisi 1950-luvun alkupuolella. TOIVOSEN ym. (1981) mukaan Jormasjärvässä on istutuksin aikaansaatu luontaisesti lisääntyvä heikko kuhakanta.



Kuva 8. Madesaalis pyyntimuodot vuonna 1976 (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981).

Tenetinvirrassa kuhaa kalastettiin joen poikki ulottuvalla siimalla. Kiantojärvässä kuha oli ennen säännöstelyä haastattelun mukaan järven tärkein kala. Sodan jälkeen saatiin erään paikkakuntalaisen mukaan 400-500 kookun siimalla lähes 100 kg kuhaa päivässä. Kalojen koko vaihteli yhdestä viiteen kiloon. Suurin kuha painoi 8,5 kg. Vuosina 1958-1960 kuhaa tuli vielä jonkin verran verkoilla, mutta 1960-luvulla se hävisi lähes kokonaan. Kesällä 1980 oli haastateltu kalastaja saanut muutaman kuhan. Kiimasjärvässä oli erään kalastajan mukaan hyvä kuhakanta etenkin ennen sotia. Haastattelutiedon mukaan Tipasjokeenkin nousi ennen säännöstelyä toisinaan kuhaa.

MÄKISEN ja USKIN (1967) arvion mukaan Nuasjärven ja Kiimasjärven alueen kuhasaalis on ollut luonnontilan aikana yhteensä 4 250 kg/v. Nykyisin on TOIVONEN ym. (1981) mukaan Nuasjärvässä, Iso-Kiimasessa, Iso-Sapsojärvässä ja Kiantojärvässä luonnonvarainen heikko kuhakanta.

Ontojärveen on kuhan istutus aloitettu vuonna 1953 (TOIVONEN ym. 1981). Muuan kalastaja tosin kertoi saaneensa Ontojärvestä ennen säännöstelyä 60 kuhaa yhtenä aamuna. Erään paikkakuntalaisen mukaan kuhaa alettiin saada Ontojärvestä vuonna 1967. Vuosina 1972 - 1973 kuhaa oli varsin hyvin. Haastattelun ja kalastuskuntatiedustelun mukaan Ontojärven kuhakanta on nykyisin heikko. Kalastuskuntatiedustelussa syynä on pidetty väärää pyyntitapaa - kutuajan pyyntiä ja talvikalastusta.

Kellojärveen vuonna 1953 ja Kusianjärveen vuonna 1973 aloitettujen kuhaistutusten ei ole todettu aikaansaaneen luontaisesti lisääntyvää kantaa (TOIVONEN ym. 1981).

Lammasjärveen ja Lentuaan kuhaistutukset on aloitettu vuonna 1954, Änättiin vuonna 1968 (TOIVONEN ym. 1981). Näissä järvissä

istutukset ovat sekä kalastuskuntatiedustelun että haastattelun mukaan onnistuneet heikosti. Istutuksin ei ole saatu aikaan luontaisesti lisääntyvää kuhakantaa kuten TOIVONEN ym. (1981) ovat esittäneet.

Sotkamon reitillä kokonaiskuhasaalis oli vuosina 1972-1973 ja 1976 tehtyjen tiedustelujen mukaan noin 800 - 1 500 kg vuodessa (taulukot 8 ja 9; s.43). Kujan keskimääräinen hehtaarisaaalis vaihteli 0,01 - 0,02 kg (taulukot 10 ja 11, s. 44).

### 3.8. Muut kalat

Kuoreen pyynti on huomattavasti vähentynyt nuottapyynnin loputtua. Ennen kuoretta pyydettiin Sotkamon reitillä yleisesti ja kuivattiin talveksi kotitarvekäyttöön tai myyntiin. Kapakuore oli arvostettu herkku. Kuoretta saatiin järvistä satoja kiloja päivässä nuottakuntaa kohti.

Nykyisin kuore on yleensä sivusaalista. Keväisin kutuaikana pyydetään kuoretta lipolla esim. Ontojoen ja Tenetinvirran suulta. Saalis käytetään enimmäkseen kalanrehuksi. Kokonaiskuoresaalis Sotkamon reitillä on ollut kalastustiedustelujen mukaan 1970-luvulla noin 5-10 tonnia vuodessa (taulukot 8 ja 9). Hehtaarisaaalis on ollut suurin Lentuan alueella, noin 0,2 - 0,4 kg/ha vuodessa. Sotkamon reitin alaosalla kuoresaaliit ovat huomattavasti alhaisemmat (taulukot 10 ja 11). Kalastuskuntien mukaan kuoretta on kuitenkin runsaasti. Kuoreen pyynnin elvyttäminen on arvokkaampien lajien menestymisen kannalta suositeltavaa.

Lahnaa on esiintynyt ennen 1940-lukua ainakin Nuasjärvessä ja Kiimasjärven alueella. Se ei kuitenkaan ole ollut kovin yleinen. Ainoastaan osa haastatelluista oli saanut pyydyksistään lahnaa. Sitä saatiin pitkällä siimalla, verkoilla ja toisinaan nuotalla sivusaaliina. Kutuaikana lahnaa saatiin enemmän. Lahna oli kuitenkin huomattavasti harvinaisempi kuin säyne.

Ontojärnessä ei tiettävästi ollut lahnaa luonnonvaraisena. Erään kalastajan mukaan se istutettiin Ontojärveen vuonna 1935. Lahnakanta on ollut toisina vuosina hyvä. Verkoista on saatu useita kymmeniä 1/2-3 -kiloisia lahnoja. Nykyisin lahna on kalastajien mukaan harvinaistunut. Jämäsjoessa ja -lahdessa on kuitenkin runsas kanta.

Kellojärven alueella lahna on kalastuskuntien mukaan istutuksista peräisin. Lammasjärven itäpäässä on lahnan kutualueita. Kanta on ollut ennen 1950-lukua hyvä, mutta on sen jälkeen heikentynyt. Sotkamon reitin yläosan suurissa järvissä ei lahnaa kalastuskuntien mukaan ole. Kalastustiedustelujen mukaan lahnaa on kuitenkin saatu Lentuan alueelta 1970-luvulla (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981). Vuotuinen lahna-saalis Sotkamon reitiltä on ollut 1970-luvulla 3-4,6 tonnia (taulukot 8 ja 9). Lahnaa on istutettu sekä pääreitien järviin että useisiin sivuvesistöjen pikkujärviin.

Säyne on ollut säännöstelyyn asti yleinen kotitarvekalastuksen kohde Sotkamon reitillä. Kutuaikana sitä pyydettiin etenkin ryllillä. Säyneen järvipyyntissä käytettiin harvoja verkkoja, pitkäsiimaa ja katiskoita. Koski- ja virtapaikoissa säynettä pyydettiin ongella, käestämällä, verkolla ja merroilla.

Nuasjärnessä on haastattelun mukaan ollut hyvä säynekanta. Säyne nousi lahtiin kutemaan. Paras 70 mm:n verkolla saatu säyne-saalis oli 19 säynettä. Säyne on erään kalastajan mukaan hävinnyt järvestä noin 10 vuotta sitten. Kalastuskuntatiedustelun mukaan Nuasjärven kanta on ollut heikko noin 20 vuotta.

Haastattelun mukaan Kiimasjärvellä oli tapana ennen säännöstelyä varsinkin elokuussa kalastaa säynettä pitkällä siimalla. Säyneiden koko vaihteli puolesta kilosta kiloon.

Kiantojärvellä säynettä kalastettiin ennen katiskalla tulvarannoilta erään paikkakuntalaisen mukaan.

Haastattelun mukaan säyne nousi Tenetinvirtaan ja Tipasjokeen kudulle. Tipasjoessa säyne nousi kosken alle kutemaan kahtena kolmena vuorokautena, jolloin käestämällä saatiin parhaimmillaan 48 säynettä verkkoa kohti. Tipasjoelta säyne hävisi erään paikkakuntalaisen mukaan noin 20 vuotta sitten. Tenetinvirrassa esiintyy nykyisinkin säynettä (VIRKKUNEN, kirjallinen tiedonanto).

Ontojärvessä oli haastattelun mukaan ennen säännöstelyä hyvä säynekanta. Ontojoelta saatiin verkolla 10 kg säyneitä yhdessä aamussa. Säyneiden keskikoko oli noin 3 kg. Säynettä saatiin Ontojärven alueella haastattelun mukaan vielä 1950-luvun lopulla.

MÄKINEN ja USKI (1967) ovat arvioineet säännösteltyjen järvien luonnontilaisen säynesaaliin olleen 8 350 kg/v.

Säyne nousi Ontojärvestä Kellojärven alueelle. Erään kalastajan mukaan 50 vuotta sitten saatiin Kuurtajankosken yläpuolella olleesta isosta rysästä yhdellä kerralla toistasataa säynettä. Kellojärven alueella säynettä pyydettiin koskista myös merroilla, jolloin saaliiksi saatiin noin 20-30 säynettä aamussa. Nykyään säyneen pyynti on vähäistä.

Ontojärven yläpuolisessa vesistössä säynettä esiintyy suurimmisissa järvissä. Säynekannat ovat nykyisin sekä haastattelujen että kalastuskuntatiedustelun mukaan heikot.

Säynesaaliin suuruudeksi Nuas-, Kiimas- ja Ontojärvessä voidaan arvioida luonnontilan aikana 10 000 kg. Muualla Sotkamon reitin alueella säynesaalis on ennen vuotta 1950 ollut arviolta 5 000 kg.

Ahventa ja särkeä pyydettiin Sotkamon reitillä yleisesti etenkin kutuaikana. Jokisuilla käytettiin mertoja. Lisäksi ahventa ja särkeä saatiin katiskoilla, rysillä ja verkoilla. Esim. Ontojärvestä saatiin kalastajien mukaan runsaasti kookkaita ahvenia, parhaimmillaan noin 15 kg verkosta yhdessä yössä.

Nykyisinkin ahventa ja särkeä pyydetään paljon. Kalastajien mukaan kannat ovat runsaat, mutta ahvenen koko on pienentynyt. Useimpien kalastuskuntien mukaan ahven- ja särkikannat ovat runsastuneet tai pysyneet ennallaan verrattuna ennen vuotta 1950 vallinneeseen tilanteeseen. Ahven on kalastustiedustelujen perusteella muikun ohella eniten pyydetty kala Sotkamon reitillä. Kokonaissaalis on ollut 1970-luvulla 87-96 tonnia. Särkeä on kalastettu vuosittain 51-52 tonnia (taulukot 8 ja 9). Keskimääräinen ahvenen hehtaarisaaalis on ollut yli 1 kg/ha ja särkisaaalis noin 0,6 kg/ha (taulukot 10 ja 11). Valtaosa ahvensaaliista saadaan katiskoilla. Särkisaaliista huomattava osa saadaan katiskapyyntin lisäksi verkoilla (kuvat 9 ja 10).

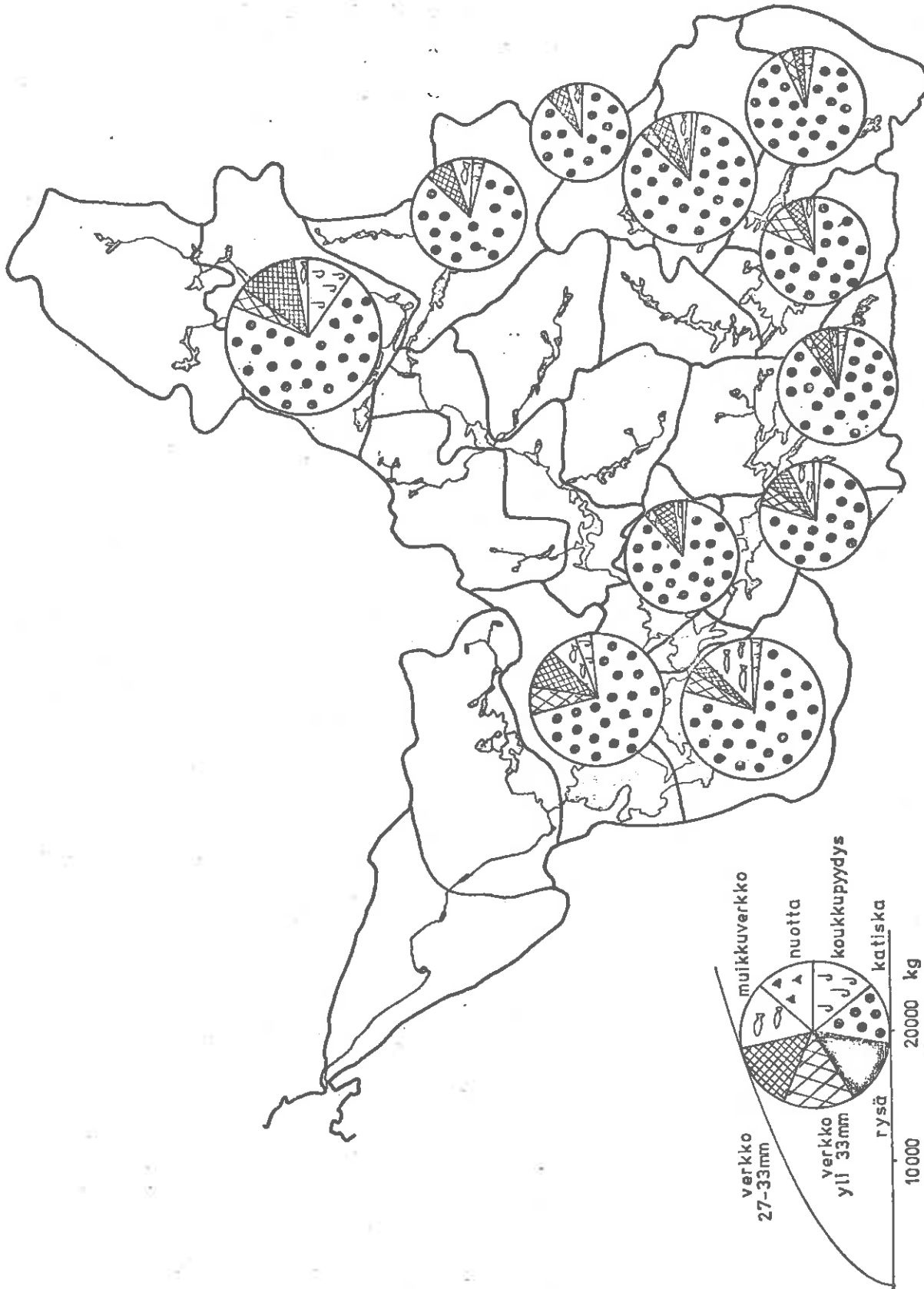
Villilohi Oy on järjestänyt Kuhmossa ahvenen keräilyä. Ahvenen ja särjen pyyntiä olisi edelleen tehostettava arvokalojen elinmahdollisuuksien parantamiseksi.

Ankerias on todennäköisesti noussut koko Oulujoen vesistön alueelle. Nykyisin on eri puolilla vesistöä tavattu satunnaisesti istutuksista peräisin olevia ankeriaita.

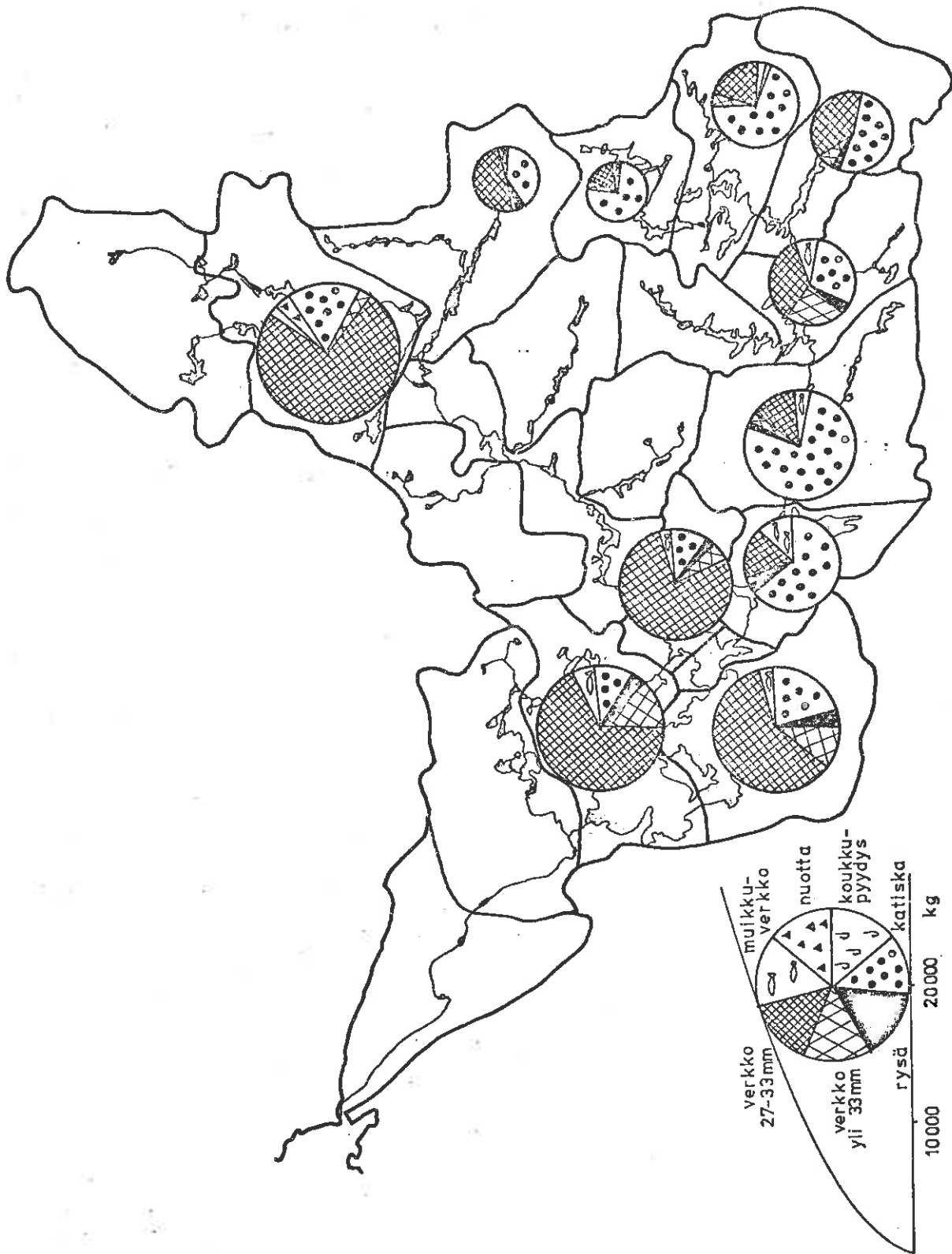
VALLÉN (1934) mukaan nahkiainen on käyttänyt lisääntymisalueenaan koko Oulujoen vesistöä. Oulujoen yläpuolisissa vesistön osissa esiintyvä laji on kuitenkin nahkiaisen (Lampetra fluvialis (L.)) sisävesimuoto tai pikkunahkiainen (Lampetra planeri (Bloch)). Sitä ei ole täällä pyydetty.

### 3.9. Rapu

Rapua on istutettu eri puolille Sotkamon reittiä. Pyynti on kuitenkin useilla alueilla vähäistä. Nuasjärvellä rapuja jää kalastajien mukaan toisinaan verkkoihin ja katiskoihin. Jormasjokeen rapuja on istutettu haastattelutietojen mukaan 1940-luvun lopulla. Jormasjoesta ja Tenetinvirrasta rapua myös pyydetään merroilla. Tenetinvirralle tulee ravunpyytäjiä kauempakin. Noin 20 vuotta sitten rapukanta oli hyvä, mutta on sen jälkeen heikentynyt rapuruton vuoksi. Nuaskylän kalastuskunnan mukaan rutto on tuhonnut rapukannan noin 15 vuotta sitten.



Kuva 9. Ahvensaalis pyyntimuodot vuonna 1976 (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981).



Kuva 10. Särkisaalis pyyntimuodoittain vuonna 1976 (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981).

Myös Kiimasjärven alueella rapua jää satunnaisesti pyydyksiin. Haastattelutietojen mukaan rapua on Sotkamojärvässä ja Sapso-koskessa. Ylisotkamon-Sumsan kalastuskunta on arvioinut vuotuisiksi rapusaaliiksi alueellaan 150 kpl. Tipasjoesta ja Kusianjoesta ei rapua ole saatu. Sitä on kuitenkin kalastuskunnan mukaan istutettu Tipasjokeen ja Tipasjärveen 1960- ja 1970-luvuilla. Myös Lontanjokeen on tehty rapuistutus vuonna 1972.

Ontojärven alueelle rapu on paikkakuntalaisten mukaan tuotu 1930-luvulla. Pajakkajoessa rapu on menestynyt hyvin. Pajakkakosken yläpuolelta on saatu 7 000 - 9 000 rapua vuodessa. Kalastuskunnan mukaan tällä alueella on mertoja käytössä 850 kpl. Rapua on pyydetty noin 10 vuotta. Kalastuskunta on arvioinut rapusaaliin Pajakkajoen alueella olevan noin 8 500 kpl vuodessa. Katerman II ja V kalastuskunnan alueen rapusaaliiksi on arvioitu ainoastaan 200 kpl vuodessa.

Kellojärven alueella on voimakas rapukanta. Kellojärven kalastuskunnan mukaan ravunpyynti on alkanut vasta vuoden 1950 jälkeen. Rapu on sen jälkeen jatkuvasti levinnyt. Kalastuskunnan alueella ravustaa nykyisin 24 pyytäjää 1 300 merralla. Rapusaalis on arviolta 22 000 kpl vuodessa. Erään ravustajan saalis oli kirjanpidon mukaan 1970-luvun lopulla 700 - 1 800 rapua pyyntikauden aikana noin 50 merralla. Keskimääräinen saalis oli noin 1 rapu/merta pyyntivuorokautta kohti.

Lammasjärven alueella rapua on kalastuskuntatiedustelun mukaan ainakin Vääräjoessa. Kärenjärven ja Lammasjärven välisellä jokialueella on rapua pyydetty myös myytäväksi. Rapua on todennäköisesti myös muissa joissa ja virroissa Kärenjärven alueella.

Lentualle rapu on tuotu kalastajien mukaan 1972. Ravustusta ei tällä alueella tiettävästi ole vielä harjoitettu. Rapuja on kuitenkin saatu verkoista ja katiskoista Lentuan- ja Kaarneenkoskesta. Kaarneenkoskessa todettiin rapuruttoa vuonna 1977 (NY-LUND, kirjallinen tieto).

Lentiiran-Änätin alueella rapua on istutettu ainakin Vartiusjärveen laskeviin jokiin (Ala- ja Koirajokeen) vuonna 1971 kalastuskunnan mukaan. Rapu on toistaiseksi rauhoitettu. Rapua on istutettu myös Änätin ja Lentiiran väliselle jokialueelle (IKONEN, kirjallinen tieto).

Vuosina 1972-1973 ja 1976 tehtyjen kalastustiedustelujen mukaan Sotkamon reitillä oli käytössä 1 700 - 3 000 rapumertaa. Kokonaissaalis oli noin 20 000 rapua vuodessa (taulukot 8 ja 9). Kalastustiedustelun perusteella saatu saalisarvio on kuitenkin liian pieni, koska ravustus ei edellytä kalastuskortin lunastamista. Ravun pyynti on lisäksi viime aikoina voimakkaasti yleistynyt.

Tiedusteluun vastanneiden kalastuskuntien arvioiden mukainen rapusaalis on yhteensä noin 31 000 kpl vuodessa. Koko Sotkamon reitin rapusaalis saattaa olla ainakin 50 000 kpl vuodessa.

Taulukko 8. Sotkamon reitin kokonaissaaliit vuosina 1972-1973 alueittain ja kalalajeittain.

Alue	Mullukku		Ahven		Hauki		Särki		Mäde		Silka		Lahna		Kuore		Taimen		Kuha		Muut		Yhteensä		Repu kpl
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
7	20100	29.5	15400	22.6	12400	18.2	9300	13.6	7200	10.6	1900	2.7	200	0.2	400	0.6	500	0.7	100	0.1	700	1.0	68100	100	2400
8	10100	14.0	19900	27.6	15800	21.9	13100	18.6	7400	10.2	2100	3.0	1400	2.0	1000	1.4	200	0.2	200	0.3	900	1.3	72200	100	0
9	12900	26.9	12300	25.6	8300	17.2	5300	10.9	4100	8.5	2800	5.7	500	1.0	0	0.0	200	0.5	1100	2.3	600	1.3	48100	100	300
10	6900	30.7	6400	28.3	3300	14.7	3300	14.6	1800	7.9	400	1.9	0	0.1	-	-	0	0.2	-	-	400	1.6	22500	100	2000
11	6600	12.4	14600	27.4	8100	15.3	9500	17.8	3600	6.8	8600	16.1	900	1.7	-	-	400	0.8	100	0.2	800	1.5	53200	100	13300
12	35800	38.3	19200	20.5	8200	8.8	7500	8.0	5600	6.0	8600	9.2	-	-	6500	6.9	900	1.0	-	-	1200	1.3	93500	100	2600
13	13200	32.2	8100	19.9	5000	12.3	3500	8.6	2900	7.2	5500	13.6	-	-	1900	4.6	300	0.8	-	-	400	0.9	40800	100	-
Yht./ kes- kim.	105600	26.5	95900	24.1	61100	15.3	51500	12.9	32600	8.2	29900	7.5	3000	0.8	9800	2.5	2500	0.6	1500	0.4	5000	1.3	398400	100	20600

Taulukko 9. Sotkamon reitin kokonaissaaliit alueittain ja kalalajeittain vuonna 1976.

Alue	Mullukku		Ahven		Hauki		Särki		Mäde		Silka		Lahna		Kuore		Taimen		Kuha		Muut		Yhteensä		Repu kpl
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%	
7	5700	11.4	12300	24.6	10500	21.0	9300	18.6	5900	11.8	3100	6.2	400	0.8	1400	2.8	600	1.1	200	0.4	700	1.3	50100	100	1600
8	1300	2.5	15300	29.0	13100	25.0	13600	25.8	5500	10.5	1700	3.3	800	1.4	400	0.9	200	0.4	300	0.5	400	0.7	52700	100	800
9	7300	14.0	12200	23.5	9900	19.0	7600	14.5	3800	7.3	6400	12.3	1900	3.6	200	0.4	400	0.8	200	0.5	2200	4.2	52100	100	11500
10	2300	13.8	6800	40.2	3300	19.5	2300	13.4	1400	8.1	100	0.8	500	2.7	100	0.5	0	0.2	0	0.2	100	0.5	16900	100	3400
11	1800	4.9	13400	36.1	7600	20.6	6900	18.5	2800	7.5	3600	9.7	500	1.4	-	-	200	0.6	100	0.2	200	0.6	37200	100	900
12	11700	19.5	16700	28.0	7500	12.6	8300	14.0	4100	6.8	6500	10.9	500	0.8	3100	5.2	600	1.0	-	-	700	1.1	59800	100	800
13	9000	23.7	10200	26.7	5900	15.5	3300	8.6	3100	8.2	5300	13.9	0	0.0	600	1.7	100	0.2	0	0.1	600	1.5	38100	100	-
Yht./ kes- kim.	39100	12.7	86900	28.3	57800	18.8	51300	16.7	26600	8.7	26700	8.7	4600	1.5	5800	1.9	2100	0.7	800	0.3	4900	1.6	306900	100	19000

Taulukko 10. Sotkamon reitin hehtaarisaaaliit alueittain ja kalalajeittain vuosina 1972-1973.

Alue	Pinta-ala ha	Muikku kg/ha	Ahven kg/ha	Hauki kg/ha	Särki kg/ha	Made kg/ha	Siika kg/ha	Lahna kg/ha	Kuore kg/ha	Taimen kg/ha	Kuha kg/ha	Muut kg/ha	Yhteensä kg/ha
7	13 061	1.54	1.18	0.95	0.71	0.55	0.14	0.01	0.03	0.04	0.00	0.05	5.21
8	15 923	0.64	1.25	0.99	0.82	0.46	0.13	0.09	0.06	0.01	0.01	0.06	4.53
9	13 206	0.98	0.93	0.63	0.40	0.31	0.21	0.04	0.00	0.02	0.08	0.05	3.64
10	6 182	1.12	1.03	0.53	0.53	0.29	0.07	0.00	-	0.00	-	0.06	3.64
11	12 006	0.55	1.21	0.68	0.79	0.30	0.71	0.07	-	0.04	0.01	0.07	4.43
12	18 179	1.97	1.06	0.45	0.41	0.31	0.47	-	0.36	0.05	-	0.07	5.14
13	6 851	1.92	1.18	0.73	0.51	0.43	0.81	-	0.27	0.05	-	0.06	5.96
Yht.	85 408	1.24	1.12	0.72	0.60	0.38	0.35	0.04	0.11	0.03	0.02	0.06	4.66

44

Taulukko 11. Sotkamon reitin hehtaarisaaaliit alueittain ja kalalajeittain vuonna 1976.

Alue	Pinta-ala ha	Muikku kg/ha	Ahven kg/ha	Hauki kg/ha	Särki kg/ha	Made kg/ha	Siika kg/ha	Lahna kg/ha	Kuore kg/ha	Taimen kg/ha	Kuha kg/ha	Muut kg/ha	Yhteensä kg/ha	Repu kgL/ha
7	13 061	0.44	0.94	0.81	0.71	0.45	0.24	0.03	0.11	0.04	0.02	0.05	3.84	0.12
8	15 923	0.08	0.96	0.83	0.86	0.35	0.11	0.05	0.03	0.02	0.02	0.02	3.31	0.05
9	13 206	0.55	0.93	0.75	0.57	0.29	0.49	0.14	0.02	0.03	0.02	0.16	3.95	0.87
10	6 182	0.38	1.10	0.53	0.37	0.22	0.02	0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	2.73	0.54
11	12 006	0.15	1.12	0.64	0.57	0.23	0.30	0.04	-	0.02	0.01	0.02	3.10	0.08
12	18 179	0.64	0.92	0.41	0.46	0.23	0.36	0.03	0.17	0.03	-	0.04	3.29	0.04
13	6 851	1.32	1.49	0.86	0.48	0.45	0.77	0.00	0.09	0.01	0.01	0.08	5.56	-
Yht.	85 408	0.46	1.02	0.68	0.60	0.31	0.31	0.05	0.07	0.02	0.01	0.06	3.59	0.22

#### 4. Järvitaimenen poikastuotanto

Järvitaimenen poikastuotantoalueita on ollut Sotkamon reitillä ennen jokien perkauksia ja voimalaitosten rakentamista kaikissa pääreitien koskissa sekä useissa sivuvesistöissä. Nuasjärven alueella ovat pääasialliset lisääntymisalueet sijainneet Kajaaninjoessa ja Tenetinvirrassa. Lisäksi järvitaimen on noussut Jormasjokeen. Ontojokeen ovat järvitaimenet vaeltaneet kudulle todennäköisesti sekä Kiimasjärvestä että Ontojärvestä. Ontojärven alueella on ollut järvitaimenen poikastuotantoalueita myös Vieksinjoessa ja Pajakkajoessa. Koskipinta-ala näissä joissa on ollut yhteensä noin 50 ha (taulukot 2 ja 5). Lammajärven, Lentuan ja Iivantiiran-Änätin alueella on järvitaimenen lisääntymisalueeksi sopivaa koskialuetta ollut yhteensä 22 ha (taulukko 5). Järvitaimenen poikastuotantoalueet käsittävät lisäksi koskien ylä- ja alapuolisia suvanto- ja virta-alueita noin 10 % koskipinta-alasta. Tenetinvirran poikastuotantoalueen pinta-alaksi on arvioitu 15 ha. Poikastuotantoalueiden kokonaispinta-ala Sotkamon reitillä on näin ollen ollut 94 ha.

Vuonteen- ja Kaarneenkoskessa Kuhmossa tavattiin vuonna 1980 tehdyissä sähkökalastuksissa korkeita järvitaimenen poikastiheyksiä (taulukko 12). SEPPOVAARAN ja LIEDEKSEN (1972) sähkökalastustulosten mukaan olivat poikastiheydet Lentuan yläkoskessa, Pajakkakoskessa ja Akonkoskessa vuonna 1968 huomattavasti alhaisempia. Tällöin oli sähkökalastus kuitenkin rajoittunut koskien matalille reuna-alueille, joilla elävät nuorimmat ikäryhmät.

Taimenet vaeltavat syönnösalueelle 3-4 vuotiaina. Taulukossa 12 esitettyjen tulosten, Hyrynsalmen reitin koskialueiden sähkökalastuksissa saatujen poikastiheyksien ja kirjallisuustietojen perusteella (mm. MÄKINEN 1972, TUUNAINEN & KITTI 1972, TOIVONEN 1979) on järvitaimenen luonnontilaiseksi vaelluspoikastuotannoksi Sotkamon reitillä arvioitu keskimäärin 350 kpl hehtaarilta vuodessa pääreitien koskialueilla ja 250 kpl hehtaarilta sivuvesistöjen ja Tenetinvirran poikastuotantoalueilla. Vuotuinen vaelluspoikastuotanto on tämän perusteella ollut yhteensä 29 300 kpl (taulukko 13).

Taulukko 12. Järvitaimenen esiintymistiheydet Kaarneen- ja Vuonteenkoskessa sähkökalastustulosten mukaan vuonna 1980 (JUNTUNEN, kirjallinen tieto).

Ikä	Kaarneenkoski kpl/ha	Vuonteenkoski kpl/ha
1-kes.	3 200	4 600
2-kes.	128	1 300
3-kes.	512	-
4-kes.	256	-

Taulukko 13. Järvitaimenen poikastuotanto Sotkamon reitillä.

Osa-alue	Poikastuotanto- alueiden pinta-ala ha <sup>x)</sup>	Vaelluspoikas- tuotanto kpl/v
Nuasjärven alue	39	12 050
Kiimasjärven alue	12	4 200
Ontojärven alue	15	5 250
Kellojärven alue	3	750
Lammasjärven alue	7	1 750
Lentuan alue	15	4 450
Iivantiiran-Änätin alue	3	850
Yhteensä	94	29 300

x) koskipinta-ala + 10 %

## 5. Luonnontilan muutosten aiheuttamat kalataloudelliset tappiot

### 5.1. Vesivoiman käyttö

Voimalaitosten rakentaminen on hävittänyt Sotkamon reitillä Kaajaninjoen ja Ontojoen kosket. Vahinkoa on aiheutunut lähinnä virtakutuisille kaloille kuten järvitaimenelle, jokikutuisille siioille ja harjukselle, joiden lisääntymisalueita on menetetty ja nousu jäljellä oleville kutualueille on osittain estynyt, sekä ravulle. Kusianjoella, jossa sijaitsee Kusiankosken voimalaitos, ei tiettävästi ole ollut merkitystä arvokalatuotannon kannalta. Kevätkutuiset kalat kuten hauki ja lahna kärsivät rakennetuissa joissa vedenkorkeuden säännöstelystä. Lisäksi kalastuksen vaikeutuminen heikentää kalansaaliita.

Järvien säännöstelyn aiheuttamia kalataloudellisia haittoja on käsitelty ainoastaan Sotkamon järvien ja Ontojärven osalta. Pienten hankkeiden kuten Kusianjärven säännöstelyn vaikutuksia ei tässä yhteydessä ole voitu selvittää, joten ne on käsiteltävä tarvittaessa tapauskohtaisesti erikseen.

Järvien voimataloudellisen säännöstelyn kalatalouden kannalta haitalliset vaikutukset ovat seuraavat (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981, HEIKINHEIMO-SCHMID 1982):

- Veden noston yhteydessä rannalta huuhtoutuu vesistöön puujätteitä ja turvetta vaikeuttaen kalastusta.
- Veden noustessa luonnontilaista korkeammalle säännösteltyyn järveen laskevien jokien alimmat kosket häviävät.
- Rantavyöhykkeen eroosio lisääntyy ja sedimentaatoraja siirtyy alemmaksi.
- Rantavyöhykkeen kasvillisuus köyhtyy.
- Säännöstelyvyöhykkeen pohjaeläimistö muuttuu ja kalojen ravintona merkitykselliset lajit taantuvat, mistä on seurauksena kalojen ravintokilpailun kiristyminen.
- Säännöstelyvyöhykkeelle laskettu syyskutuisten kalojen mäti tuhoutuu vedenkorkeuden laskiessa talven aikana.

- Kevätkutuisten kalojen suosimat luhtaniityt häviävät ja lisääntyminen saattaa epäonnistua.
- Kalalajikoostumus muuttuu epäedulliseksi arvokalojen vähetessä.
- Vesillä liikkuminen ja kalastus vaikeutuu.
- Kalojen käyttäytyminen muuttuu ja vanha kalastustietous menettää merkitystään.

Säännöstelyä aloitettaessa suoritetaan lisäksi perkauksia ja ruoppauksia, joiden vaikutukset esitetään seuraavassa kohdassa.

## 5.2. Vesiliikenne ja uitto

Lähes kaikissa Sotkamon reitin koskissa on suoritettu perkauksia, aluksi veneliikennettä ja sittemmin uittoa varten. Perkausten vaikutukset kalastoon ja rapuihin ovat seuraavat (WESTMAN 1979, SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981):

- Kalanpoikasten ja rapujen suojapaikat vähenevät tai häviävät.
- Kosken pohjan ja rantojen vesikasvillisuus vähenee tai häviää.
- Ravintoeläinten lajimäärä ja biomassa vähenee.
- Rannan puusto ja pensaat vähenevät tai häviävät, mikä vaikuttaa valaistukseen ja lämpötilaan sekä vähentää ilmaravinnon määrää.
- Kosken muuttuminen tasapohjaiseksi uomaksi lisää virtausnopeutta, mikä vaikeuttaa kalojen nousua jokeen.
- Perkaustöiden ja eroosion aiheuttama veden samentuminen lisää kalojen mädin ja poikasten sekä rapujen kuolevuutta ja karkottaa kaloja.
- Talvisin syntyy perattuun koskeen hyytöä, joka tuhoaa mätiä sekä karkottaa kaloja ja rapuja.
- Peratun alueen yläpuolisen järven pinta laskee, mikä pienentää esim. tulvarannoilla kutevien kalalajien kutualueita.

Lisäksi uittoa varten tehdyt rakenteet estävät kalojen vaelluksia ja vaikeuttavat kalastusta. Uiton suoritus haittaa kalastusta ja aiheuttaa veden roskaantumista.

Uittotoiminnan sinänsä on katsottu vaikuttavan varsin vähän veden laatuun (KARIMO ym. 1970, Vesihallitus 1977). Kuitenkin

Pohjois-Karjalan vesien käytön kokonaissuunnitelmassa on osoitettu, että nippu-uiton pudotuspaikkojen käyttö kuormitukseltaan vastaa jopa suurehkon taajaman puhdistamattomien jätevesien aikaansaamaa kuormitusta (Vesihallitus 1976a). OLLILAN (1974) mukaan Kemijoes-  
sa kerrostuneen kuoriaineksen vaikutus happitalouteen on vähäinen.

Uitettavien puiden kuorimisesta kalavesien suojelukeinona käy-  
tiin vilkasta keskustelua 1900-luvun alussa (JÄRVI 1917, 1929 ja  
1930). Nippu-uitto vähentää irtouittoon verrattuna kuoren irtoa-  
mista ja haitallisten aineiden liukenemista.

Irtouiton päätyttyä on useita sivu- ja latvareittien uittoväyliä  
jäänyt käyttämättömiksi. Näistä vain Kalliojoen vesistön irtouit-  
toväylä Kivijokea lukuun ottamatta on kunnostettu. Lukuisia uitto-  
sääntöjen kumoamissuunnitelmia on valmiina (kohta 6.2.). Useimpiin  
suunnitelmiin sisältyy koskien kiveämistä.

Uiton ja uittoperkausten on kalastuskuntatiedusteluissa katsottu  
etenkin säännöstelemättömillä alueilla aiheuttaneen huomattavaa  
arvokalasaaliiden alenemista. Uitto ja puutavaran varastointi  
rajoittaa tiedustelun mukaan kalastusta parhailla alueilla Nuas-  
järnessä Paltaniemen - Jormuan kalastuskunnan alueella.

### 5.3. Jätevesikuormitus

Jätevesikuormituksen vaikutus on Sotkamon reitillä ollut Kajaa-  
ninjokea lukuunottamatta niin vähäinen, ettei siitä toistaisek-  
si yleensä ole aiheutunut merkittävää kalataloudellista haittaa.

Eräillä alueilla jätevesistä johtuvaa kalataloudellista haittaa  
voidaan kuitenkin pitää mahdollisena. Nuasjärveen laskevan Lah-  
nasjoen suulla tavattiin haastattelun mukaan noin 10 vuotta sit-  
ten useita kuolleita haukia, joiden kuolinsyyksi epäiltiin Suomen  
Talkki Oy:n Lahnaslammen kaivoksen jätevesiä. Kaivoksen jätevesi-  
asia on tällä hetkellä katselmustoimituksessa.

Paikkakuntalaisilta saadun tiedon mukaan elo-syyskuussa hyvänä  
muikun pyyntipaikkana tunnetusta Tenetinvirrasta muikku hävisi

noin 15 vuotta sitten. Syynä muikun katoon pidetään Sotkamosta tulevia jätevesiä. Nyt, kun jätevesiä on alettu puhdistaa, muikkua on alkanut esiintyä "aika runsaasti" virrassa. Nuasjärvässä muikku on ollut haastattelujen mukaan kooltaan erittäin suurta ennen Sotkamon jätevesien puhdistamista.

Kuhmon kirkonkylän jätevesien vaikutus on aiemmin ollut ilmeinen. Kala ei haastattelun mukaan noussut kudulle Pajakkajoen suulle, mutta sittemmin tilanne on parantunut.

Ontojärven rannalla sijaitsevan Villilohi Oy:n kalankasvatus- ja jalostuslaitoksen voidaan katsoa aiheuttavan haittoja kasvatuspaikalla ja alapuolisessa vesistössä (MARKKANEN, suullinen tiedonanto). Myös esimerkiksi Kiimasjärveen laskevassa Tipasjoessa on haastattelun mukaan ilmennyt kalankasvatuslaitoksen aiheuttamia haittoja.

#### 5.4. Maa- ja metsätalous

Metsäojitukset ovat Sotkamon reitillä merkittävä kalataloudellinen häiritsevä tekijä sellaisilla alueilla, joihin vesivoiman käytön vaikutus ei ulotu. Ojitus nopeuttaa virtausta vesistöön, mikä lisää tulvia ja toisaalta pienentää alivirtaamia. Metsäojitusten aikana ja välittömästi sen jälkeen purkautuvat vedet ovat erittäin humuspitoisia. Myöhemmin humuspitoisuus voimakkaasti pienenee, mutta vesistö saattaa kuitenkin nopeutuneen virtailun johdosta säilyttää suuremman humuspitoisuuden kuin ennen ojitusta (HEIKURAINEN 1970).

Humuksen ohella metsäojitus lisää myös kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumista. Tällöin veden pH ja happipitoisuus alenevat ja sedimentoituminen lisääntyy. Tämä lisää kalojen mädin ja poikasten sekä rapujen kuolevuutta ja karkottaa kaloja. Veden vähyyks alivirtaamakausina vähentää kalojen ja ravun elintilaa joessa ja vaikeuttaa kalastusta. Ojituksen aiheuttama haitta on suuresti riippuvainen purkupaikan sijainnista.

Jormasjärven vesistöalueella metsäojitukset lienevät vaikuttaneet 1960-luvulla vesien laatuun. Sotkamon reitin sivuvesistöissä on

havaittu metsäojitusten rehevöittävästä vaikutuksesta 1960-luvulla (Vesihallitus 1977). Suurissa järvissä ei metsäojituksilla liene merkittävää vaikutusta.

Ojitukseen liittyvillä purojen perkauksilla on samat vaikutukset kuin uittoperkauksilla (kohta 5.2.).

Kalastuskunnille tehdyn tiedustelun mukaan säännöstelemättömillä vesistöalueilla kuten Lentuan, Lammasjärven ja Kellojärven alueilla ojitusten katsotaan perkausten ohella aiheuttaneen huomattavaa arvokalasaaliin alenemista. Säännöstellyissä järvissä muiden tekijöiden osuus on vaikeasti arvioitavissa.

Maataloudella ei nykyisellään ole merkitystä kalataloudellisena haittatekijänä Sotkamon reitillä.

#### 5.5. Kalataloudelliset tappiot lajikohtaisesti eriteltyinä

Jokikutuinen siika on kärsinyt Sotkamon reitillä lähinnä voimalaitosten rakentamisesta ja jokien perkauksista. Jätevesien laskulla ja metsä- ja suo-ojitusten aiheuttamalla kutualueiden liettymisellä ja humuskuormituksen lisääntymisellä on ilmeisesti myös ollut haitallisia vaikutuksia, mutta niiden osuus kokonaissaaliin alenemasta on ollut tähän mennessä vähäinen. Jokikutuiselle siialle aiheutuneiden vahinkojen osittaminen eri järville on vaikeaa sillä vaelluksista on vain vähän tietoja. Merkintöjen mukaan jokikutuinen siika pyrkii yleensä vaeltamaan vesistöä ylöspäin. Tämä on otettu huomioon vahinkojen osittamisessa. Osa Sotkamon reitin jokikutuisille siikakannoille aiheutuneista vahingoista voi aiheutua myös säännöstelystä. Veden korkeuden säännöstely vaikuttaa epäedullisesti säännöstelyn piiriin kuuluvien lisääntymisalueiden veden korkeuksiin sekä säännöstelyjärvien kalalajikoostumukseen ja heikentää etenkin poikasten elinympäristöolosuhteita. Kalastus on eräillä järvillä esim. Lentuassa tehokasta ja sillä on saattanut olla osuutta kalastajakohtaisen saaliin alenemiseen. Saaliskapasiteettia ei kuitenkaan ole ylitetty. Tämän vuoksi kalastuksen ei katsota vaikuttaneen saaliita pienentävästi.

Järvikutuisille siikakannoille aiheutuneet vahingot johtuvat säännöstelystä ja siihen liittyen suoritetuista ruoppauksista. Veden korkeuden säännöstely aiheuttaa mädin tuhoutumista, vaikuttaa kalalajikoostumukseen ja lisää poikasten kuolevuutta. Jätevesien lasku on Sotkamon reitillä vähäistä ja sen ei ole todettu toistaiseksi aiheuttaneen tappioita. Tehokas metsätalouden harjoittaminen on lisännyt mm. humuskuormitusta ja se voi myöhemmin aiheuttaa haittoja. Sotkamon reitin järvisiian on merkintöjen perusteella todettu vaeltavan eri järvissä syönnösvaelluksella. Tämän vuoksi Ontojärven säännöstelyn siikasaaliita pienentävä vaikutus ulottuu myös Sotkamon reitin säännöstelemättömien järvien Kellojärven, Lammasjärven ja Lentuan alueille (alueet 10-12, kuva 3). Veden korkeuden säännöstely on Sotkamon reitillä ollut lupahtoja lievempää, joten järvisiikakannoille aiheutuneet vahingot ovat vastaavasti jääneet vähäisemmiksi.

Ihmisen toiminnasta johtuvien luonnontilan muutosten aiheuttama siikasaaliin alenema on Sotkamon reitillä yhteensä yli 43 tonnia. Kalastuskuntien arvioiden perusteella saaliin alenema on suurempi. Siikasaaliin alenemasta lähes 13 tonnia johtuu voimalaitoksista, lähes 12 tonnia uitosta ja yli 18 tonnia järvien vedenkorkeuden säännöstelystä (taulukko 14).

Taulukko 14. Siikasaaliin alenema (kg/v) Sotkamon reitillä alueittain.

Alue	Jokikutuinen siika		Järvikutuinen siika		Yhteensä
	Voimallaitokset	Uitto	Säännöstely		
Nuasjärven alue	4 500	500	4 700	9 700	
Kiimasjärven alue	4 300	500	4 800	9 600	
Ontojärven alue	4 000	1 000	5 500	10 500	
Kellojärven alue	-	500	1 000 x)	1 500	
Lammasjärven alue	-	1 200	2 000 x)	3 200	
Lentuan alue	-	5 800	500 x)	6 300	
Iivantiiran-Änätin alue	-	2 400	-	2 400	
<b>Yhteensä</b>	<b>12 800</b>	<b>11 900</b>	<b>18 500</b>	<b>43 200</b>	

x) Ontojärven säännöstely on alentanut siikasaaliita myös Kellojärven, Lammasjärven ja Lentuan alueella

Säännöstely vaikuttaa muikun lisääntymiseen samaan tapaan kuin järvikutuiseen siikaan. Säännöstely rajoittaa muikkukannan tuottoa, jolloin saaliin väheneminen ilmenee kalastuksen ollessa tehokasta. (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981).

Luonnontilaisten ja pitkään säännösteltyjen järvien eläinplankton-tuotannossa ei ole havaittu eroa (LÖTMARKER 1964), joten säännöstely ei vaikuta aikuisen muikun ravinnonsaantiin. Muikun poikasten ravinto-olosuhteet sen sijaan saattavat heiketä rantavyöhykkeen eläinplanktonin koostumuksen ja jakautumisen muuttuessa.

Kalastuskuntatiedusteluun saatujen vastausten mukaan kalastajien käsitykset säännöstelyjärvien muikkusaaliissa tapahtuneista muutoksista vaihtelevat, mihin on syynä mm. kalastaja- ja pyydysmäärien sekä pyyntitapojen muuttuminen. Esim. Nuasjärvellä on tiedusteluun vastanneiden kalastuskuntien alueella muikkuverkkojen määrä kasvanut noin kolminkertaiseksi verrattuna säännöstelyä edeltävään aikaan. Ontojärvessä on vastaavasti muikkuverkkojen määrä noussut paikoin jopa 20-kertaiseksi, mutta joillakin alueilla myös vähentynyt. Säännöstelyn alkamisen aikoihin ei todennäköisesti ole hyödynnetty muikun koko saaliskapasiteettia.

Nuasjärven kalastuskuntien käsityksen mukaan muikkusaaliit ovat joko pysyneet ennallaan tai kasvaneet säännöstelyä edeltäneeseen aikaan verrattuna. Kiimasjärven alueella on saaliin alenemaksi arvioitu noin 40 % ja Ontojärvessä 30 - 80 %. Useat kalastuskunnat ovat maininneet muikulla esiintyneen huomattavaa kannanvaihtelua.

Muikun hehtaarit tuoton on arvioitu olleen Nuas-, Kiimas- ja Ontojärvessä ennen säännöstelyä 5-10 kg (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981). Havaitun keskimääräisen säännöstelyamplitudin mukaan laskettu tuoton alenema on tällöin Nuasjärvessä 2 % (1 000 - 1 900 kg), Kiimasjärvessä 2 % (1 000 - 2 000 kg) ja Ontojärvessä 18 % (9 100-18 200 kg) vuodessa (taulukko 15).

Säännöstelyn aiheuttama muikun tuoton alenema koko Sotkamon reitin alueella on näin ollen 11 100 - 22 100 kg vuodessa.



Säännöstelyn aiheuttama rantavyöhykkeen eroosio ja lisääntynyt sedimentaatio muuttaa muikun kutualueiden pohjan laatua, mikä lisää mädin ja poikasten kuolevuutta. Tästä syystä muikun tuoton alenema voi olla suurempi kuin säännöstelyamplitudin mukaan laskettu (SALOJÄRVI, HEIKINHEIMO-SCHMID ja JUTILA 1980). Muikkusaaliita alentaa lisäksi kalastuksen vaikeutuminen säännöstelyn vuoksi.

Säännöstelemättömillä alueilla muikkusaaliit ovat kalastuskuntatiedustelun mukaan alentuneet, Lammajärvessä ja Lentualla jopa 90-95 % verrattuna ennen vuotta 1950 saatuihin saaliisiin. Syiksi on esitetty uittoa, ojituksia, perkauksia, metsälannoituksia, luontaista kannanvaihtelua, kalastusta, vedenlaadun muutoksia, Sotkamon reitin alaosan järvien säännöstelyä ja nuottauksen loppumista.

Todennäköisesti ojitukset ja perkaukset aiheuttavat pienissä järvissä pohjan liettymistä siinä määrin, että muikun lisääntyminen häiriintyy. Suuremmissa järvissä ei ojituksilla ja perkauksilla liene merkittävää vaikutusta muikkukantoihin (SALOJÄRVI, HEIKINHEIMO-SCHMID ja JUTILA 1980).

Kalastajamäärien kasvu on voinut alentaa kalastajakohtaisia saaliita, vaikka kokonaissaalis olisi pysynyt suunnilleen ennallaan. Lisäksi kalastajien mieleen jäävät entisistä ajoista parhaiten hyvät vuodet, jolloin nykyiset saaliit tuntuvat pieniltä.

Järvitaimenen lisääntymisalueet ovat tuhoutuneet Nuasjärven, Kiimasjärven ja Ontojärven alueella Kajaaninjoessa ja Ontojoessa voimalaitosten rakentamisen vuoksi. Menetetty poikastuotanto on yhteensä 16 100 kpl vuodessa. Järvitaimen on noussut Nuasjärvestä kudulle myös Tenetinvirtaan ja Jormasjokeen. Uittoperkausten seurauksena on menetetty näiden alueiden poikastuotanto, yhteensä 4 000 kpl vuodessa. Ontojärven alueella on uittoperkausten vuoksi menetetty Vieksinjoen poikastuotanto ja puolet Pajakkajoen poikastuotannosta, yhteensä 1 450 kpl vuodessa.

Voimataloudellisen säännöstelyn vaikutuksesta järveen laskevien jokien alimmissa koskissa sijainneita järvitaimenen poikastuotantoalueita tuhoutuu. Järvitaimenen ravinnonsaanti vaikeutuu säännöstel-

lyssä järvessä, koska se on suuresti riippuvainen litoraalivyöhykkeen pohjaeläinravinnosta etenkin pienikokoisena, jolloin se ei kykene käyttämään kaloja ravintonaan (NILSSON 1955, 1961). Säännöstellyn järven kalaston koostumus muuttuu järvitaimenen kannalta epäedulliseksi. Järvitaimenistutusten onnistuminen säännöstellyssä järvessä vaatii sen vuoksi suurempia istutusmääriä tai kookkaampia istukkaita (kohta 7.1.2.). Tästä syystä on säännöstelijän vastattava osaksi saaliin aleneman kompensoinnista. Nuas- ja Kiimasjärven alueella on 1/5 saaliin alenemasta arvioitu säännöstelijän osuudeksi, noin 1/10 uiton osuudeksi ja loppuosa Kajaaninjoen ja Ontojoen voimalaitosten aiheuttamaksi. Saaliin alenema on yhteensä noin 3 250 kg vuodessa (taulukko 16).

Järvitaimensaaliin alenema Ontojärven ja Kellojärven alueella on johtunut lähinnä Ontojoen voimalaitosten rakentamisesta ja säännöstelystä. Myös Pajakkajoen ja Vieksinjoen poikastuotantoalueiden tuottama saalis on katsottu kokonaan menetetyksi säännöstelyn vuoksi uittoperkauksista huolimatta. Ontojärven ja Kellojärven alueella on saaliin alenema yhteensä 1 200 kg vuodessa.

Ontojärvestä saatu järvitaimensaalis on saattanut olla ennen säännöstelyä suurempikin, koska taimenet ovat vaeltaneet järvestä toiseen. Samoin Pajakkajoki on saattanut toimia osittain yläpuolisen vesistön järvitaimenen lisääntymisalueena. Järvitaimenen vaellusten vuoksi on voimalaitosten ja säännöstelyn vaikutus saaliisiin ulottunut myös vesistön rakentamattomaan yläosaan.

Jätevesikuormitus on vaikuttanut haitallisesti järvitaimeneen Sotkamon ja Kuhmon taajamien jätevesien vaikutusalueella Tenetin-virrassa ja Pajakkajoessa. Edellä mainittuihin tekijöihin nähden on jätevesien merkitys ollut kuitenkin vähäinen.

Sotkamon reitin yläosassa on järvitaimenen poikastuotantoalueita tuhoutunut uittoperkausten vuoksi. Lammasjärven alueella on järvitaimenen poikastuotantoalueet kokonaisuudessaan perattu. Lentuan ja Iivantiiran-Änätin alueella on vielä perkaamattomia koskialueita. Uiton aiheuttama poikastuotannon alenema on täällä alueella yhteensä 4 050 kpl vuodessa ja saaliin alenema 810 kg vuodessa. Järvitaimen on saattanut kärsiä myös metsänhoitotoimenpiteistä, vaikkakaan ei siinä määrin kuin purotaimen ja harjus.

Taulukko 16. Järvitaimenkannoille aiheutuneet tappiot Sotkamon reitillä.

Osa-alue	Luomontilainen		saalis kg/v	Vaelluspoikastuotannon		Saaliin alenema kg/v		
	poikas- tuotanto- alue ha	vaellus- poikas- tuotanto kpl/v		alenema kpl/v		voimamai- tosten ra- kentaminen	Aiheuttaja säännös- tely	uitto
				Aiheuttaja	Aiheuttaja			
Nuas- ja Kilmas- järven alue	51	16 250	3 250	12 250	4 000	2 280	650	320
Ontojärven ja Kellojärven alue	18	6 000	1 200	3 850	1 450	390	810 x)	-
Lammajärven alue	7	1 750	350	-	1 750	-	-	350
Lentuan alue	15	4 450	890	-	1 700	-	-	340
Iivantiiran- Änätiin alue	3	850	170	-	600	-	-	120
<b>Yhteensä</b>	<b>94</b>	<b>29 300</b>	<b>5 860</b>	<b>16 100</b>	<b>9 500</b>	<b>2 670</b>	<b>1 460</b>	<b>1 130</b>

58

X) Ontojärven alueella on säännöstely katsottu saaliin aleneman aiheuttajaksi Kellojärven alueen koskien perkauksesta huolimatta. Säännöstelyn vuoksi on myös Pajakkajoen poikastuotannon tuottama saalis katsottu menetetyksi.

Poikastuotantoalueita on jäljellä arviolta 10 hehtaaria. Luonnontilainen järvitaimenen vaelluspoikastuotanto Sotkamon reitin yläosassa on näin ollen 3 000 kpl ja tästä saatava saalis alle 1 000 kg vuodessa. Kalastustiedustelujen mukaan järvitaimenta on saatu reitin yläosasta 900 - 1 600 kg vuodessa. Osa saaliista on peräisin istutuksista (kohta 3.3.).

Purotaimenkannat ovat kärsineet perkauksista ja metsäojituksista (LOUHIMO 1979). Lentuaan laskevalla Luulajan reitillä purotaimenkanta on tuhoutunut. Kalastuskuntatiedustelun mukaan Änättijärven alueella on purotaimensaaliiden arvioitu alentuneen noin kolmannekseen entisestään. Purotaimen on virkistyskalastuksen kohteena arvokas, vaikka kilomääräiset saaliit eivät olisikaan huomattavia.

Harjussaalis on ollut Sotkamon reitillä huomattava. Voimalaitosten rakentamisen seurauksena Kajaaninjoen ja Ontojoen harjuskannat ovat tuhoutuneet. Tenetinvirta ei enää sovellu harjuksen elinympäristöksi uittoruoppausten ja säännöstelyn vuoksi. Järvien säännöstely vaikuttaa harjukseen kuten järvitaimeneen mm. ravinto-olosuhteiden heikentymisen ja kalaston muuttumisen kautta. Täysikasvuisen harjuksen ravinnosta on huomattavin osa litoraalivyöhykkeen pohjaeläimiä (SEPPOVAARA 1982). Sivuvesistöissä harjuskannat ovat heikentyneet tai kadonneet uittoperkausten seurauksena, haastateltujen kalastajien ja kalastuskuntien mukaan mm. Jormasjoessa ja Kellojärven alueella. Pajakkajoessa harjussaaliit ovat alentuneet kalastuskunnan mukaan 65 % koskien likaantumisen, perkausten ja Ontojärven säännöstelyn vuoksi.

Yläpuolisessa vesistössä harjus on kadonnut peratuilta alueilta. Lisäksi metsäojitukset ym. metsätaloudelliset toimenpiteet ovat vaikuttaneet haitallisesti harjuskantoihin ennen kaikkea pohjien liettymisen vuoksi. Harjus vaatii kutualustakseen puhtaan hiekka-, sora- ja kivipohjan. Harjus kärsii myös ojitusten aiheuttamasta veden laadun heikentymisestä, vaikkakin sen on joissakin tapauksissa todettu olevan tässä suhteessa taimenta kestävämpi (SEPPOVAARA 1982).

Harjussaaliin alenema Sotkamon reitillä voidaan arvioida noin 5 000 kiloksi vuodessa. Vahinko jakautuu Nuas- ja Kiimasjärven alueella kuten järvitaimenella. Ontojärven ja Kellojärven alueella

on saaliin alenema aiheutunut osaksi säännöstelystä ja osaksi uittoperkauksista. Reitin yläosassa on uiton ja metsätalouden merkitys vahingon aiheuttajana suunnilleen saman suuruinen.

Hauki vaatii kutualustakseen kasvillisuuden peittämän tulva-alueen, josta myös poikaset ovat riippuvaisia 2-3 cm:n pituisiksi asti (SUMARI & WESTMAN 1969). Säännöstelyissä järvissä hauki joutuu kutemaan luhtaniittyjen puuttuessa alueille, missä edellytykset mädin ja poikasten kehittymiselle ovat heikot, tai kutu saattaa jäädä kokonaan tapahtumatta.

Nuasjärven alueella ei kalastuskuntatiedustelun mukaan haukisaaliissa ole tapahtunut muutoksia. Sen sijaan haastateltujen kalastajien mukaan haukisaaliit olisivat heikentyneet huomattavasti.

Ylisotkamon-Sumsan kalastuskunta katsoo alueellaan haukisaaliin alenneen säännöstelystä johtuen 70 %. Tipasojan kalastuskunnan ilmoituksen mukaan haukisaalis on vähentynyt kalastuskunnan alueella Kiimasjärvessä yksinomaan säännöstelystä johtuen 100 % verrattuna säännöstelyä edeltäneeseen aikaan.

Ontojärvessä Katerman II ja V sekä Katerman VI kalastuskunnat ovat katsoneet haukisaaliin alentuneen alueillaan 80 - 90 % verrattuna ennen säännöstelyä vallinneeseen tilanteeseen. Haukisaaliin alenemisen syynä pidetään yksinomaan säännöstelyä. Edellä mainittujen kalastuskuntien alueilla oli ennen säännöstelyä 300 rysää ja 162 rysäkalastajaa. Nykyisin rysäpyynti on loppunut.

Korpisalmen V kalastuskunta, jonka alue ulottuu Ontojärven Pajakkajoen puoleisesta päästä Lammasjärven länsiosaan, on katsonut haukisaaliin alenneen jonkin verran säännöstelyä edeltävään aikaan verrattuna. Syynä on pidetty sekä kutuolosuhteista riippuen vaihtelevaa haukikantaa että tiheäsilmäisiä katiskoja ja verkkoja.

Myös haastattelujen mukaan Kiimas- ja Ontojärven alueella olisivat haukisaaliit heikentyneet huomattavasti.

Säännöstelyjärvien nykyiset haukisaaliit ovat kuitenkin niin hyviä, etteivät kalastuskuntien esittämät saaliin alenemat ole mahdollisia.

Säännöstellyissä järvissä on saatu poikkeuksellisen hyviä saaliita heti säännöstelyn alettua, kun vesi on noussut ennen kuivina olleille alueille ja ravinteiden huuhtoutuminen lisääntynyt voimakkaasti. Nykyiset saaliit saattavat sen vuoksi tuntua kalastajista pieniltä. Hauen on todettu pystyvän kompensoimaan lisääntymishäiriöt tehokkaasti kasvun nopeutumisella. Haittakalaston lisääntyminen säännöstelyjärvissä on hauen kannalta edullista (SALOJÄRVI, HEIKINHEIMO-SCHMID ja JUTILA 1980).

Ennen tuottoisa kutuaikainen rysäpyynti on käynyt säännöstellyissä järvissä mahdottomaksi tai vaikeutunut huomattavasti. Hauen kalastukselle on ilmeisesti aiheutunut säännöstelyn vuoksi huomattavaa vahinkoa, vaikka haukikannat saattavat olla entisellään. Oulujärvesä on säännöstelyn aiheuttaman haukisaaliin aleneman arvioitu olevan noin 10 % (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 1979).

Säännöstelemättömissä järvissä haukisaaliit ovat kalastuskuntien käsityksen mukaan alentuneet huomattavasti vuoden 1950 jätkeen. Esimerkiksi Lammasjärvessä haukisaaliin ilmoitetaan alenneen 50 %, muualla Lammasjärven alueella 25-80 %, Lentuassa 70-80 % sekä Iivantiiran-Änätin alueella paikoin puoleen verrattuna ennen 1950-lukua saatuihin saaliisiin. Syinä haukisaaliin alenemaan on pidetty uittoa, ojituksia, perkauksia, kutupaikkojen vähyyttä, parantuneita pyyntivälineitä, säännöstelyä ja metsälannoituksia. Paikoin haukisaaliin on myös katsottu kasvaneen verrattuna ennen vuotta 1950 vallinneeseen tilanteeseen. Vaikka kokonaissaalis ei olisi huomattavassa määrin alentunut, saalis kalastajaa kohti on saattanut laskea, koska sekä kalastaja- että pyydysmäärät ovat kalastuskuntatiedustelun mukaan yleensä nousseet vähintäänkin kaksinkertaisiksi verrattuna ennen vuotta 1950 vallinneeseen tilanteeseen. Eräillä alueilla kalastajamäärät ovat nousseet jopa 4-5-kertaisiksi ja pyydysmäärät jopa 10-100 kertaisiksi.

Made ei ole sanottavasti kärsinyt luonnontilan muutoksista. Joidenkin kalastuskuntien ja kalastajien mukaan madesaaliit ovat kuitenkin huomattavasti alentuneet etenkin säännöstelyjärvissä. Suuret madesaaliit ennen säännöstelyä perustuivat kutupaikkojen tarkkaan tuntemukseen. Pato- ja rysäpyynti on käynyt säännöstelyn vuoksi kannattamattomaksi, koska entiset kutupaikat ovat jääneet kuiville tai muuttuneet. Myös verkko- ja katiskapyynti on vaikeutunut säännöstellyissä järvissä. Hehtaarisaliit eivät kuitenkaan poikkea reitin

yläosan saaliista. Todennäköisesti kalastajamäärän lisääntyminen on pienentänyt kalastajakohtaisia saaliita, vaikka kokonaissaalis ei olisi huomattavasti alentunut.

Madesaaliita on mahdollista parantaa säännöstelyä lieventämällä ja pyyntitapoja muuttamalla.

Kuhakadon eräs todennäköisimpiä syitä haastattelun mukaan on ollut kalastus. SALOJÄRVEN, AUVISEN ja IKOSEN (1981) mukaan kalastus on Oulujoen vesistöissä vaikuttanut merkittävästi kuhakannan heikkenemiseen.

Kiimasjärvellä kuhan häviämisen syyksi arveltiin haastattelussa ruoppauksia ja kuhan talvikalastusta. Ylisotkamon-Sumsan kalastuskunta katsoi kuhan lähes täydellisen häviämisen syyksi Kiimas-, Kianto-, Sapso- ja Pirttijärvestä säännöstelyn, ojitukset ja perkaukset. Tipasojan kalastuskunta piti säännöstelyä yksinomaisena syynä kuhan katoon Kiimasjärvestä. SALOJÄRVEN, AUVISEN ja IKOSEN (1981) mukaan kuha pystyy lisääntymään säännöstellyissä järvissä, koska veden korkeus ei sen kutuaikana vaihtelee suuresti. Sen sijaan kutupaikkojen liettyminen, kalaston muuttuminen ym. tekijät ovat saattaneet lisätä mädin ja poikasten kuolevuutta. Kuhan esiintymisalueen pohjoisrajoilla ympäristöolosuhteet vaikuttavat herkästi kannan uusiutumiseen. Säännöstelystä on todennäköisesti aiheutunut vahinkoa, mutta vahinkojen suuruutta on vaikea arvioida saalis-tietojen puuttuessa.

Lahn lisääntymiseen säännöstely vaikuttaa haitallisesti, koska vaatimukset kutualustan suhteen ovat samat kuin hauella. Lisääntymisen onnistuessa huonosti on liikakalastuksen vaara suuri.

Lahnakannat ovat nykyisin Sotkamon reitin suurissa järvissä heikot. Kiimasjärven alueella ovat kalastuskunnat arvioineet lahnasaaliin alentuneen säännöstelyn vuoksi 50 - 80 % ja Ontojärven alueella 20 - 100 %. Säännöstelemättömän Lammasjärven lahnasaaliit ovat kalastuskuntatiedustelun perusteella pudonneet noin puoleen verrattuna ennen 1950-lukua saatuihin saaliisiin. Reitin alaosassa on vesistön voimataloudellinen käyttö ja vedenkorkeuden säännöstely ilmeisin syy lahnakantojen taantumiseen. Kalastuksen tehostuminen on todennäköisesti ollut osasyynä lahnin vähenemiseen.

Säyne oli Sotkamon reitillä ennen vesistön rakentamista tärkeä kotitarvekalastuksen kohde. Säyne kutee ROSENin ym. (1956) mukaan paitsi virtaavassa vedessä kivi- ja sorapohjalla myöskin tulvaniityillä. Säännöstelyalueella sekä luhtaniittyjen ja ruohikkoisten rantojen katoaminen että vaellusten estyminen ovat tuhonneet säynekantoja. Myöskin kalastuskunnat pitävät säännöstelyä syynä säynekantojen katoon. Saaliin alenema on säännöstellessä järvissä arviolta 10 000 kg. Muualla Sotkamon reitin alueella uittoperkkausset ovat heikentäneet huomattavasti säynekantoja. Näistä syistä johtuen useat kalastuskunnat ovat katsoneet säynesaaaliin alenuneen 80 - 100 % verrattuna ennen vuotta 1950 saatuihin saaliisiin. Uittoperkausten aiheuttaman saaliin aleneman voidaan arvioida olleen noin 5 000 kg. Koko Sotkamon reitillä säynesaaaliin alenema on yhteensä 15 000 kg.

Muut kalalajit eivät ole kärsineet luonnontilan muutoksista. Ahven- ja särkikannat ovat runsaat koko Sotkamon reitin alueella, kalastuskuntien mukaan monin paikoin ylitiheät.

Myöskään kuore ei ilmeisesti ole kärsinyt vesistön rakentamisesta. Kuoreen pyynti on nykyisin vähäistä, koska nuottausta ei enää juuri harjoiteta. Vähäarvoisten lajien yleistyminen vesistössä vaikeuttaa arvokalojen menestymistä.

Rapukantojen vahvuudesta ja saaliista ei ole tietoja vesistön rakentamista edeltäneeltä ajalta. Nykyisin rapua pyydetään huomattavia määriä mm. Kellojärven alueelta ja Pajakkajoesta.

Sotkamon reitin alaosassa on menetetty voimalaitosten alle jääneiden koskien raputuotanto. Oulujoella ravun on todettu menestyvän voimalaitosten patoaltaissa (SALOJÄRVI, HEIKINHEIMO-SCHMID ja JUTILA 1981). Vedenkorkeuden säännöstely vaikuttaa kuitenkin epäedullisesti ravun lisääntymiseen. HAMRINin (1979) mukaan ravun poikaset elävät järvisä litoraalin ylimmässä vyöhykkeessä, ensimmäisen kesän poikaset alle puolen metrin syvyydessä. Ravun esiintymisalue on myös suuresti riippuvainen suojapaikkojen määrästä. Vedenkorkeuden vuorokautinen vaihtelu voimalaitosten patoaltaissa lisää erityisesti nuorimpien ikäryhmien kuolevuutta. Myös vuotuinen vedenkorkeuden säännöstely vaikuttanee rapuun, etenkin jos sen esiintymisvyöhyke on rajoitettu

suojavaikkojen puuttumisen vuoksi. Voimakkaasti säännöstellyissä järvissä ravun lisääntyminen ei todennäköisesti onnistu. Tästä ei kuitenkaan ole kokemuksia.

Uittoa varten peratuissa joissa rapu menestyy huonosti suojavaikkojen puuttumisen vuoksi (WESTMAN 1979). Perattujen koskien kunnostus parantaa raputuotantoa. Metsäojitusten aiheuttama jokien pohjan liettyminen heikentää todennäköisesti ravun menestymismahdollisuuksia reitin yläosassa. Tällä alueella rapu ei ole vielä laajalle levinnyt.

Yhteenveto eri kalalajeille ja ravulle aiheutuneista vahingoista on esitetty taulukossa 17.

Taulukko 17. Sotkamon reitin kala- ja rapukannoille aiheutuneet vahingot.

Laji	Poikastuotannon alenema kpl/v	Saaliin alenema kg/v
Siika	1)	43 200
Muikku	1)	11 100 - 22 100 <sup>2)</sup>
Järvitaimen	25 600	5 260
Purotaimen	1)	1)
Harjus	1)	5 000
Hauki	1)	1)
Kuha	1)	1)
Lahna	1)	1)
Säyne	1)	15 000
Rapu	1)	1)

1) Vahinkoja on aiheutunut, mutta niiden suuruutta ei voida arvioida.

2) Muikun tuoton alenema.

## 6. Toteutetut kompensatiotoimenpiteet ja niiden tuloksellisuus

### 6.1. Istutukset.

Maataloushallitus, Kajaani Oy ja Oulujoki Osakeyhtiö tekivät 8.5.1970 sopimuksen Sotkamon reitin säännöstely- ja voimalaitoshankkeista aiheutuvien kalataloudellisten velvoitusten täyttämiseksi. Pohjois-Suomen vesioikeus on määrännyt tämän sopimuksen noudatettavaksi 4.6.1970 antamassaan Kallioisen voimalaitosta koskevassa päätöksessä. Sopimuksen kohdan 1 mukaan Kajaani Oy suorittaa vuosittain maataloushallitukselle kaksikymmentätuhatta (20 000 mk) markkaa käytettäväksi kalojen istuttamiseen niihin vesialueisiin, joihin Koivukosken, Kallioisen ja Katerman voimalaitosten kalakantaa vahingoittavat vaikutukset ulottuvat, tai muuhun vesistötoimikunnan tai vesioikeuden mainittuja voimalaitoshankkeita koskevien lupapäätösten määräämään tarkoitukseen. Sopimuksen kohdan 2 mukaan Kajaani Oy ja Oulujoki Osakeyhtiö maksavat nykyisin kalakannan säilyttämiseksi tarkoitettavaa maksua yhteisvastuullisesti 34 000 mk vuosittain maataloushallitukselle. Maksu käytetään kalojen istuttamiseen niihin vesialueisiin, mihin Sotkamonjärvien ja Ontojärven säännöstelyhankkeen kalakantaa vahingoittava vaikutus ulottuu, tai muuhun vesistötoimikunnan antamassa säännöstelylupapäätöksessä määrättyyn tarkoitukseen. Näitä rahamääriä on tarkistettu 18.12.1979 siten, että sopimuksen kohdassa 1 määrätyn vuotuismaksun määrä on 1.1.1980 alkaen 33 200 mk ja kohdan 2 määrätyn vuotuismaksun määrä samasta ajankohdasta alkaen 56 440 mk.

Kusianjärven säännöstelyä koskevan lupapäätöksen (PSVEO 2.9.1963) lupaehtojen kohdan 8 mukaan hakijan, Sotkamon Osuusmeijerin, on vuosittain suoritettava maataloushallitukselle 500 mk käytettäväksi kalojen istuttamiseen ja muihin kalakannan säilyttämiseksi ehkä tarvittaviin toimenpiteisiin säännöstelyn vaikutuksen alaisessa vesistössä.

Suomen Talkki Oy:n jätevesien johtamista Lahnasjokeen koskevan lupapäätöksen (PSVEO 21.5.1975, KHO 14.10.1975) lupaehtojen kohdan A 7 mukaan on maa- ja metsätalousministeriön hyväksymällä tavalla hankkeen vaikutusalueella suoritettava vuosittain niin kauan kuin tämä lupapäätös on voimassa kalanistutustoimenpiteitä, joiden markkamääräinen arvo on 6 000 mk vuodessa.

#### 6.1.1. Siika

Maataloushallituksen, Kajaani Oy:n ja Oulujoki Osakeyhtiön 8.5.1970 tekemän Sotkamon reitin kalanhoitosopimuksen perusteella on 1-kesäisiä siikoja istutettu Onto- ja Nurmesjärven sekä Sotkamon järvien alueille vuosina 1970 - 1980 yhteensä 442 520 kpl taulukon 18 mukaisesti.

Kusianjärven säännöstelyä koskevan lupapäätöksen mukaisella kalakannan säilyttämiseksi suoritettavalla maksulla on ostettu ja istutettu 1-kesäisiä planktonsiikaa vuonna 1979 Kusianjärveen 2 000 kpl.

Suomen Talkki Oy:n Lahnaslammen kaivokselle määrättyyn rahamääräiseen kalanpoikasten istuttamisvelvoitteeseen liittyen on 1-kesäisiä peledsiikoja istutettu Jormasjokisuuhun vuonna 1978 15 000 kpl ja vuonna 1979 8 000 kpl.

Siikaistutuksista saatu saalis on Sotkamon reitillä ollut 1970-luvulla alle 10 % kokonaissiikasaaliista.

#### 6.1.2. Taimen

Onto- ja Nurmesjärven sekä Sotkamon järvien alueelle järvitaimenia on istutettu Maataloushallituksen, Kajaani Oy:n ja Oulujoki Osakeyhtiön 8.5.1970 tekemän Sotkamon reitin kalanhoitosopimuksen perusteella vuosina 1971 - 1980 yhteensä 147 330 kpl taulukon 19 mukaisesti.

Sotkamon reitin kalanhoitosopimuksen perusteella Onto- ja Nurmesjärven sekä Sotkamon järvien alueille istutetuista järvitaimenista on saatu saalista vuosina 1971 - 1977 yhteensä 1 558 kg seuraavan yhdistelmän mukaisesti (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981):

Taulukko 18. Maataloushallituksen, Kajaani Oy:n ja Oulujoki Osakeyhtiön 8.5.1970 tekemän Sotkamon reitin kalanhoitosopimuksen perusteella tehdyt istutukset 1-kesäi-sillä siioilla.

Vuosi	Sotkamon järvialue		Onto- ja Nurmesjärven alue	
	siikalaji	kanta istutusmäärä kpl	siikalaji	kanta istutusmäärä kpl
1970			vaellussiika	26 000
1971	planktonsiika	85 000	vaellussiika	24 000
1973		12 000	planktonsiika	2 060
1974	planktonsiika	10 800	planktonsiika	9 600
1975		21 500	planktonsiika	9 000
1976		7 000	planktonsiika	5 900
1977	planktonsiika	60 000	planktonsiika	9 000
1978	planktonsiika	56 960	planktonsiika	4 200
1979	peledsiika	5 000	planktonsiika	29 000
	planktonsiika	65 500		
1980	ei istutuksia		ei istutuksia	



alue	keskimääräinen saalis kg/v	vaihteluväli kg/v
Onto- ja Nurmesjärven alue	64	24- 95
Sotkamon järvien alue	158	54-225

Kusianjärven säännöstelyn velvoiteistutuksina on järvitaimenia istutettu vuosina 1972 - 1977 yhteensä 3 198 kpl seuraavasti:

vuosi	istutuspaikka	istutusmäärä kpl	
		1-v.	2 kes.
1972	Kusianjärvi	-	1 000
1972	Kusianjoki	-	500
1973	Kusianjärvi	700	-
1973	Kusianjoki	300	-
1974	Kusianjärvi	-	298
1977	Kusianjärvi	-	400

Suomen Talkki Oy:n Lahnaslammen kaivokselle määrättyyn rahamääräiseen kalanpoikasten istuttamisvelvoitteeseen liittyen on järvitaimenia istutettu Nuasjärveen laskevaan Jormasjokeen seuraavasti:

vuosi	istutusmäärä, kpl		
	1-v.	2 kes.	2-v.
1976	1 000	600	-
1977	2 000	-	-
1980	-	-	1 400

#### 6.1.4. Muut kalalajit

Sotkamon reitin kalanhoitosopimuksen perusteella Onto- ja Nurmesjärven alueilla on istutettu spleiknieriöitä seuraavasti:

istutusvuosi	kpl	ikä
1970	80 000	4 kk
1971	1 000	2-v.
1971	10 000	1-v.
1972	5 000	2-v.

Vuosina 1971 - 1974 istutetuista spleiknieriöistä on saatu saalista yhteensä noin 200 kg.

Kusianjärven säännöstelyn lupapäätöksen mukaiseen kalakannan säilyttämiseksi määrättyyn maksuun liittyen 1-vuotiasta kuhaa on istutettu 500 kpl sekä vuonna 1973 että vuonna 1975 (siis yhteensä 1 000 kpl) Kusianjärveen.

Ontojärveen on vuonna 1980 istutettu Sotkamon reitin kalanhoitosopimuksen perusteella 1-kesäisiä kuhia 2 200 kpl.

Muikkua on Kusianjärveen istutettu 10 kg vuonna 1977 edellä mainitun lupapäätöksen mukaisesti.

Nuasjärveen on vuosina 1976 - 1977 istutettu yhteensä 300 000 kpl 0-vuotiasta haukea ja vuonna 1980 4 000 kpl 1-kesäistä harjusta Suomen Talkki Oy:n Lahnaslammen kaivokselle määrätyn rahamääräisen kalanpoikasten istuttamisvelvoitteen mukaisesti.

## 6.2. Muut toimenpiteet

Irtouittoväylillä ei Oulujoen vesistöissä ole puutavaraa uitettu vuoden 1972 jälkeen. Entisten irtouittoväylien kunnossapito on siten käynyt tarpeettomaksi.

Sotkamon reitillä on Lentuanjärveen laskevan Kalliojoen vesistön uittosääntö kumottu Kivijokea lukuunottamatta (PSVEO 21.1. 1977). PSVEO velvoitti vesihallituksen suorittamaan uittosäännön nojalla tehtyjen, vesistön käytölle vaaraksi tai haitaksi olevien rakennelmien ja laitteiden poistamis- tai muutostyöt päätöksessä olevia ehtoja ja määräyksiä noudattaen. Ko. töihin kuului mm. uittoväylän perattujen osien kiveämistä.

Taulukossa 20 on esitetty ne Sotkamon reitin vesistöt, joiden uittosäännön kumoamissuunnitelma on valmis sekä uittosääntöjen kumoamissuunnitelmiin liittyvät kivettäviksi suunnitellut kosket.

Kainuun vesipiirin vesitoimisto on toteuttanut vuosina 1974 - 1976 haitallisten irtouittolaitteiden ja -rakenteiden poistamista seuraavilla irtouittoväylillä: Kiimasjärvi-Ontojärvi-Akonkoski, Kuhmon pääväylä Teerisalmi-Kirkkoranta, Lammasjärvi-Lentuankosken alus-Kalliojärvi, Lentua-Iivantiira ja Iivantiiran yläosa-Änätti (Kainuun vesipiirin vesitoimisto, kirjallinen tiedonanto 10.3.1981).

Oulujoki Osakeyhtiön Kainuun vesipiirin vesitoimistolle lähettämän ilmoituksen mukaan (18.3.1980) Ontojärvellä on rantojen raivaustyö padotusalueella ohjelman mukaisesti suoritettu. Muutamia vähäisiä suoalueita oli jäänyt raivaamatta siitä syystä, ettei niillä alueiden upottavuudesta johtuen voitu työskennellä. Kalastuskuntatiedustelun ja haastattelujen mukaan suoritettu rantojen raivaus ei ole ollut riittävää.

Taulukko 20. Uittosääntöjen kumoamissuunnitelmiin liittyvät koskien kiveykset Sotkamon reitillä Kainuun vesipiirin vesitoimiston antamien tietojen mukaan.

Vesistö	Kosket, joilla kiveystä on suunniteltu suoritettavaksi	Suunnitellut toimenpiteet																											
Jormasjoen vesistö	Jormaskoski.	Kiveykset on tarkoitettu suoritettavaksi jo aikaisemman käytännön mukaisesti siten, että osa rannoille työnnetyistä 30-70 cm:n läpimittaisista kivistä palautetaan koskeen. Uomaan jätetään kuitenkin noin 2-3 m:n vapaa väylä, jonka välttämättä ei tarvitse noudattaa joen syvintä uoma.																											
Kusianjoen vesistö	Nurmikoski, Vesikonkoski ja Miinoankoski.	"																											
Tipasjoen vesistö	Veneheiton koski, Pungankoski, Välikoski, Tyräkoski, Korkeakoski, Hevonperän koski, Haarakoski, Korpikoski, Saarikoski ja Suukoski.	"																											
Jämäslahti-Lentua-Anätti-vesistöalue	Juortananjoki, Korkananjoki, Anätinjoen Anättikoski ja Aittokoski.																												
Vieksinjoen vesistö	Kuusamojoki, yhteensä 310 metrin matkalla ja Hidenkoski, yhteensä 545 metrin matkalla.	Kiveykset on suunniteltu suoritettavaksi siten, että osa äyräille työnnetyistä 30-70 cm:n läpimittaisista kivistä palautetaan koskeen, kuitenkin siten, että uomaan jää 2-3 m:n vapaa väylä.																											
Saunajoen vesistö	Saunajoen-Komulanjoen kosket (kiveystä yhteensä 1 080 m), Saunajoen yläosan kosket Saunajärveen saakka (kiveystä yhteensä 1 800 m), Kessenlinjoen kosket (kiveystä yhteensä 850 m), Kiekinjoen kosket (kiveystä yhteensä 1 765 m), Hukkajärvestä ylöspäin olevan Hukkajoen kosket (kiveystä yhteensä 450 m).	Kiveykset on suunniteltu suoritettavaksi siten, että äyräille työnnetyistä kivistä osa palautetaan koskeen, kuitenkin niin, että uomaan jää 2-4 m leveä vapaa väylä.																											
Vepsänjoen vesistö	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Koski</th> <th>pituus</th> <th>pinta-ala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vepsän patopaikka Lapinjärven luusuassa</td> <td>180 m</td> <td>1 100 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Lau'usjärven patopaikka</td> <td>95 m</td> <td>1 000 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Haarajärven patopaikka</td> <td>160 m</td> <td>1 600 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Kymmensylisen pato</td> <td>45 m</td> <td>400 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Jussi-Pentinkoski</td> <td>450 m</td> <td>3 500 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Myllykoski</td> <td>290 m</td> <td>3 300 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Nurmeskoski</td> <td>180 m</td> <td>1 800 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>yhteensä</td> <td>1 400 m</td> <td>12 700 m<sup>2</sup></td> </tr> </tbody> </table>	Koski	pituus	pinta-ala	Vepsän patopaikka Lapinjärven luusuassa	180 m	1 100 m <sup>2</sup>	Lau'usjärven patopaikka	95 m	1 000 m <sup>2</sup>	Haarajärven patopaikka	160 m	1 600 m <sup>2</sup>	Kymmensylisen pato	45 m	400 m <sup>2</sup>	Jussi-Pentinkoski	450 m	3 500 m <sup>2</sup>	Myllykoski	290 m	3 300 m <sup>2</sup>	Nurmeskoski	180 m	1 800 m <sup>2</sup>	yhteensä	1 400 m	12 700 m <sup>2</sup>	
Koski	pituus	pinta-ala																											
Vepsän patopaikka Lapinjärven luusuassa	180 m	1 100 m <sup>2</sup>																											
Lau'usjärven patopaikka	95 m	1 000 m <sup>2</sup>																											
Haarajärven patopaikka	160 m	1 600 m <sup>2</sup>																											
Kymmensylisen pato	45 m	400 m <sup>2</sup>																											
Jussi-Pentinkoski	450 m	3 500 m <sup>2</sup>																											
Myllykoski	290 m	3 300 m <sup>2</sup>																											
Nurmeskoski	180 m	1 800 m <sup>2</sup>																											
yhteensä	1 400 m	12 700 m <sup>2</sup>																											

## 7. Täysimääräiseen kompensatioon tarvittavat toimenpiteet

## 7.1. Istutukset

## 7.1.1. Siika

Sotkamon reitin luonnontilan muutosten aiheuttamaksi siikasaaliin alenemaksi on arvioitu kohdassa 5.5. yhteensä 43,2 tonnia vuodessa, josta 24,7 tonnia on jokikutuista ja loput järvikutuista siikaa. SALOJÄRVEN (1980) mukaan tuhannesta kesänvanhasta siianpoikasesta saadaan saalista keskimäärin 20 kg, joten Sotkamon reitille tulisi vuosittain istuttaa aiheutettujen vahinkojen kompensoimiseksi 2 160 000 kesänvanhaa siian poikasta. Näistä 75 000 kpl tulee olla peledsiikaa ja loput planktonsiikaa. Istutusten alueittainen jakautuma on esitetty taulukossa 21. Kalastuksen järjestelyllä siika-istutusten tulosta voidaan parantaa jonkin verran. Toimenpiteet vaikuttavat kuitenkin hitaasti, joten lähitulevaisuudessa kalastuksen järjestelyllä ei ole saavutettavissa merkittävää parannusta istutustulokseen.

Taulukko 21. Siian velvoiteistutusten jakautuminen eri osa-alueille.

Osa-alue	Planktonsiika 1-kes. kpl/v	Peledsiika 1-kes. kpl/v
Nuasjärven alue	410 000	75 000
Kiimasjärven alue	480 000	
Ontojärven alue	525 000	
Kellojärven alue	75 000	
Lammasjärven alue	160 000	
Lentuan alue	315 000	
Iivantiiran-Änätin alue	120 000	
<b>Yhteensä</b>	<b>2 085 000</b>	<b>75 000</b>

### 7.1.2. Taimen

Sotkamon reitillä luonnontilan muutosten aiheuttama järvitaimenen vaelluspoikastuotannon alenema on ollut 25 600 kpl vuodessa ja saaliin alenema 5 260 kg vuodessa (kohta 5.5.). Myös purotaimenkannoille on aiheutunut huomattavia vahinkoja.

Merkintätulosten mukaan Oulujoen vesistön säännöstellyistä järvisistä on saatu 2-vuotiaiden, 17-20 cm:n pituisten järvitaimenen poikasten istutuksista saalista keskimäärin vain 10 kg/1000 istukasta (IKONEN 1977, SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1981). Alustavien tulosten mukaan yli 25 cm:n pituisilla järvitaimenilla tehdyistä istutuksista on saatu edellisiin verrattuna huomattavasti parempia saaliita (SALOJÄRVI, AUVINEN ja IKONEN 1982).

Tyydyttävien tulosten saamiseksi tulee säännöstelyihin järviin tehtävissä istutuksissa käyttää yli 25 cm:n pituisia järvitaimenistukkaita. Säännöstelemättömiin järviin ja kunnostettaviin koskiin järvitaimenet istutetaan 2-vuotiaina. Järvitaimenen 0-vuotiaita poikasia istutetaan sivuvesistöjen koskialueille. Purotaimenistutukset suunnataan sellaisille alueille, joille järvitaimenen istuttaminen ei ole aiheellista syönnösalueiden puuttumisen takia.

Taimenelle aiheutuneiden vahinkojen kompensoimiseksi on Sotkamon reitin alueelle istutettava vuosittain yhteensä 43 500 yli 25 cm:n pituista järvitaimenta, 9 000 2-vuotiaista, alle 25 cm:n pituista ja 148 000 0-vuotiaista järvitaimenta sekä 50 000 0-vuotiaista purotaimenen poikasta. Istutusmäärien jakautuminen osa-alueittain on esitetty taulukossa 22. Istutusvelvoitteita voidaan myöhemmin tarkistaa velvoitehoidon seurannasta saatavien tulosten perusteella.

Taulukko 22. Taimenen velvoiteistutusten jakautuminen eri osa-alueille.

Osa-alue	Järvitaimen		Purotaimen	
	yli 25 cm kpl/v	2-v. alle 25 cm, kpl/v	0-v. kpl/v	0-v. kpl/v
Nuasjärven ja Kiimasjärven alue	32 500	-	-	50 000
Ontojärven alue	11 000	-	-	-
Kellojärven alue	-	1 000	-	-
Lammasjärven alue	-	2 000	80 000	-
Lentuan alue	-	5 000	48 000	-
Iivantiiran-Anätin alue	-	1 000	20 000	-
	43 500	9 000	148 000	50 000

## 7.1.3. Muut kalalajit

Edellä mainittujen lajien lisäksi ovat myös muikku-, harjus-, hauki-, kuha-, säyne- ja lahnasaaliit alentuneet. Muikun tuoton alenemaksi on arvioitu noin 11-22 tonnia vuodessa. Harjussaaliin vuotuinen alenema on noin 5 tonnia ja säynesaaliin alenema 15 tonnia.

Muikun osalta vahinkoja ei voida kompensoida istutuksilla. Vahingoista joudutaan suorittamaan rahakorvaus. Vähäinen osa vahingoista voidaan kompensoida nuotta-apajapaikkojen raivauksilla sekä muilla kalastusolosuhteita parantavilla toimenpiteillä.

Harjuksella osa vahingoista voidaan kompensoida istuttamalla 0-vuotiaita poikasia sivuvesistöjen ja reitin yläosan koski-alueille. Istutusmääräksi esitetään aluksi 400 000 kpl vuodessa taulukon 23 mukaisesti, kunnes harjusistutuksista saadaan riittävästi tuloksia istutustarpeen mitoittamiseksi. Kompensointiin voidaan käyttää myös 1-kesäisiä harjuksia.

Haukisaaliin aleneman kompensoimisessa säännöstellyissä järvissä tulee ensi sijassa kysymykseen kutualueiden rakentaminen (kohta 7.2.). Hauki-istutuksia tarvitaan vain siinä tapauksessa, että kutualueiden rakentaminen ei osoittaudu riittäväksi haukikantojen ylläpitämiseen.

Kuha-, lahna- ja säynekekannoille aiheutuneiden vahinkojen kompensoimiseen arvioidaan tarvittavan yhteensä 200 000 mk vuodessa. Tästä summasta tulee säännöstelyjärvien osalle 150 000 mk ja vesistön muulle osalle 50 000 mk. Kompensaatiotoimenpiteinä ehdotetaan tehtäväksi seuraavia istutuksia myöhemmin laadittavan tarkemman suunnitelman mukaan:

- kuhaistutuksia säännöstelyjärviin
- lahnaistutuksia säännöstelyjärviin
- säyneistutuksia kaikille osa-alueille
- rapuistutuksia (kohta 7.1.4.)

Taulukko 23. Harjusistutusten jakautuminen eri osa-alueille.

Osa-alue	Harjus, 0-v. kpl/v
Nuasjärven alue	20 000
Kiimasjärven alue	40 000
Ontojärven alue	80 000
Kellojärven alue	50 000
Lammasjärven alue	55 000
Lentuan alue	120 000
Iivantiiran-Änätin alue	35 000
<b>Yhteensä</b>	<b>400 000</b>

#### 7.1.4. Rapu

Rapuistutukset ovat suositeltavia etenkin sellaisilla alueilla, joilla aiheutuneiden vahinkojen kompensointi kalaistutuksin tuottaa heikkoja tuloksia. Rapukantojen elvyttäminen siirtoistutuksin on aiheellista kaikkialla, missä kannat ovat tuhoutuneet esimerkiksi jokirakennustoimenpiteiden, metsäojitusten tai rapuruton vuoksi.

Istutuksiin tarvittavaa rapumäärää ei voida arvioida ilman tarkempia selvityksiä. Rapujen lisääntymistä voidaan järvi- ja suvantoalueilla edistää rakentamalla suojapaikkoja (WESTMAN 1979, 1981, PURSIAINEN ja WESTMAN 1982).

## 7.2. Muut toimenpiteet

Vesivoiman käytöstä sekä uitosta aiheutuneita haittoja on istutusten ohella pyrittävä vähentämään myös muilla toimenpiteillä. Samalla edellytykset istutusten onnistumiselle paranevat. Tällöin voidaan vaadittavia istutusmääriä vastaavasti alentaa. Tarvittavat toimenpiteet alueittain on esitetty taulukoissa 24 ja 25.

Säännöstelyamplitudia tulisi pienentää kaikissa säännöstelyjärvissä. Toimenpide edistää järvikutuisten siikojen, muikun ja hauen lisääntymistä sekä parantaa mm. siikojen ja järvitaimenen ravinnonsaanti-mahdollisuuksia. Säännöstelyn lieventäminen mahdollistaisi myös ravun kotiuttamisen näille alueille.

Ranta-alueiden ja lahtien pengertäminen tai patoaminen kutualueiksi on haulle ja lahnalle aiheutuneiden vahinkojen kompensoimiseksi parempi ratkaisu kuin istutukset. Yhden hehtaarin kutualueella voidaan arvioida saatavan 10 kilon lisäys haukisaaliiseen (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 1979). Tarvittavien kutu-alueiden laajuus olisi selvitettävä tutkimuksin. Kutualueiden rakentamista suositellaan säännöstelyjärviin.

Säännöstelyjärvien kalastuksen järjestelyllä voidaan haittoja lieventää kohdistamalla kalastusta enemmän vähäarvoisiin lajeihin kuten särkeen ja ahvenen. Planktonsiian, lahnan ja kuhan kalastusta ei nykyisessä tilanteessa voida lisätä (SALOJÄRVI, AUVINEN JA IKONEN 1981). Nuottakalastuksen elvyttäminen saattaa vähentää muikun kannanvaihteluja (AUVINEN 1977).

Rantojen ja apajapaikkojen raivaus säännöstelyissä järvissä helpottaa kalastusta ja vähentää pyydysten rikkoutumista.

Pyydys- ja pyyntitekniikan kehittäminen on edellytys säännöstelyjärvien kalakantojen tehokkaalle hyväksikäytölle.

Haittakalaston harventaminen vähentää arvokaloihin kohdistuvaa ravintokilpailua ja lisää istutusten kannattavuutta.

Säännöstelyjärvissä voidaan kalastusta helpottaa lisäksi rakentamalla venelaitureita ja -väyliä.

Sotkamon reitin irtouittoväylät ovat jääneet käyttämättömiksi nippu-uittoon siirtymisen jälkeen. Kalliojoen vesistössä on suoritettu laitteiden poistoa ja koskien kiveämistä (kohta 6.2.).

Uiton muulle ympäristölle aiheuttamia haittoja voidaan merkittävästi vähentää pudotuspaikkojen ja varastoalueiden sekä uitossa tarvittavien rakenteiden sijoituspaikkojen valinnalla (Vesihallitus 1976a).

Jokien entistäminen on suositeltavaa sellaisissa joissa, joilla on merkitystä virtakutuisten lohikaloiden lisääntymisalueina. Tarkoituksena on turvata järvitaimenen, planktonsiian ja harjuksen luontainen lisääntyminen rakentamalla kutualueita ja järvitaimenen poikasille suojapaikkoja. Järvitaimenen kutualueille on levitettävä soraa. Entistämisellä lisätään myös rapujen suojapaikkoja. Entistämisen yhteydessä tulee tehdä alueelle kala- ja rapuistutuksia. Entistettäväksi sopivia jokialueita on Kellojärven, Lammasjärven, Lentuan ja Iivantiiran-Änätin alueilla.

Koskien kalataloudellinen kunnostus tulee kysymykseen Sotkamon reitin kaikilla osa-alueilla. Kunnostus merkitsee uittorakenteiden poistoa ja koskien kiveämistä entiseen laajuuteensa, jolloin turvataan jokikutuisen siian ja harjuksen lisääntymismahdollisuus. Järvitaimenen poikasille rakennetaan suojapaikkoja, joihin istutetaan riittävä määrä eri ikäisiä järvitaimenia, jotta muut kalalajit eivät valtaa suojapaikkoja.

Jokialueiden kalastuksen järjestelyllä suojataan järvitaimenen poikastuotantoalueet kalastukselta ja urheilukalastus ohjataan tähän tarkoitukseen varatuille alueille, joiden kalakantaa pidetään yllä istutuksin. Istutettaviksi lajeiksi soveltuvat esimerkiksi purotaimen ja harjus.

Taulukko 24. Ehdotukset vesivoiman käytöstä aiheutuneiden haittojen vähentämiseksi. 1 = heti toteutettavissa, 2 = hankekohtaisen suunnittelun jälkeen toteutettavissa, 3 = tutkimuksen ja suunnittelun jälkeen toteutettavissa.

Toimenpide	Osa alue		
	7	8	9
Säännöstelyrajojen tarkistus	2	2	2
Kala- ja rapuistutukset	1	1	1
Osa-alueiden pengertäminen tai patoaminen	2	2	2
Keinotekoiset kutualustat ja kutualueiden parantaminen	2-3	2-3	2-3
Kalastuksen järjestely	1	1	1
Ranta-alueiden ja apaja-paikkojen raivaukset	1	1	1
Veneväylät, laiturit, venereitit ym.	2	2	2

Taulukko 25. Ehdotukset vesiliikenteestä ja uitosta aiheutuneiden haittojen vähentämiseksi. 1 = heti toteutettavissa, 2 = hankekohtaisen suunnittelun jälkeen toteutettavissa.

Toimenpide	Osa-alue						
	7	8	9	10	11	12	13
Uittorakenteiden poisto	1	1	1	1	1	1	1
Vanhan uoman vesittäminen ja sivu-uomien aukaisu	2	2	2	2	2	2	2
Joen entistäminen				2	2	2	2
Koskien kalataloudellinen kunnostus	2	2	2	2	2	2	2
Onginta-alueiden rakentaminen	2	2			2		
Kalastuksen järjestely	1	1	1	1	1	1	1
Jokivarsien puiden ja pensaiden suojele	1	1	1	1	1	1	1
Uppotukkien poisto	1	1	1	1	1	1	1

Kalastuskunnat ovat esittäneet seuraavia toimenpiteitä:

Nuasjärven alue (2 kalastuskuntaa)

- Luonnonravintolammikoiden rakentaminen.
- Uitto lopetettava.
- Puun varastoalueet saatettava verkkokalastukselle kelvolliseen kuntoon.

Kiimasjärven alue (2 kalastuskuntaa)

- Luonnonravintolammikoiden rakentaminen.
- Kutupaikkojen rakentaminen.
- Tipasjoen entistäminen.
- Louhikosken pato sellaiseksi, että kala voi siitä nousta.
- Tipasjoen Kiimasjärveen laskevan jokisuun ruoppaaminen.
- Vesien saastumisen jatkuva tarkkailu myös maaseudulla.

Ontojärven alue (4 kalastuskuntaa)

- Ahvenille kututuroja.
- Rantojen raivauksen parantaminen.
- Soiden ojitusvesien ja purojen kautta virtaavan veden suodatus.
- Säännöstelyrajojen tarkistus: Katerman II ja V kalastuskunnan mukaan vedenkorkeuden vaihtelu korkeintaan 2 m, Katerman VI kalastuskunnan mukaan alaraja 156,00 ja yläraja 158,90.
- Asumajätevesien puhdistus.
- Roskakalan vähentäminen.
- Nuottaus.
- Koskikutuisten kalojen kutupaikkojen puhdistus ja hiekoittaminen.

Kellojärven alue (2 kalastuskuntaa)

- Luonnonravintolammikoiden rakentaminen.
- Muikkukannan kohentaminen.

Lammajärven alue (4 kalastuskuntaa)

- Avustusta kalanpoikasten ostoon.
- Koskien entistäminen.
- Saunajärven I kalastuskunnan alueella: järven rantojen raivaus, vedenpinnan tason nostaminen vuoden 1950 tasolle.
- Hauen kutupaikat rauhoitettava ja kunnostettava.
- Roskakalan vähentäminen esimerkiksi paunettipyynnillä.

Lentuan alue (4 kalastuskuntaa)

- Lentuankosken entistäminen.
- Luulajan reitin entistäminen.
- Hauen kutupaikkojen rauhoitus.
- Roskakalan pyynti.

Iivantiiran-Änätin alue (2 kalastuskuntaa)

- Jokien suut ja kosket entistettävä.
- Pienten järvien pohjat harattava tai vedettävä pohjanuottaa.
- Kututurojen teko.
- Luonnonravintolammikoiden rakentaminen.
- Entistettävä typen käyttö metsälannoitteena routineelle ja liian vetiselle alueelle happikatojen estämiseksi.
- Siian rauhoitus kutuaikana verkkopyynniltä.
- Tehostettava roskakalojen pyyntiä 15-23 mm:n harvuisilla välineillä.

## 8. Kompensaatiotoimenpiteiden jakautuminen haitanaiheuttajien kesken

### 8.1. Voimatalous

#### 8.1.1. Jakoperusteet

Sotkamon reitillä toteutetut voimataloudelliset hankkeet voidaan jakaa voimalaitos- ja säännöstelyhankkeisiin. Vaelluskaloja koskevien istutusvelvoitteiden jakoa voimalaitosten kesken on käsitelty jo Oulujokea koskevassa lausunnossa (SALOJÄRVI, HEIKINHEIMO-SCHMID ja JUTILA 1981). Velvoitteiden jaossa voidaan pitää oikeudenmukaisena ja perusteltuna, että vaelluskalojen hoitovelvoitteet jaetaan voimalaitosten kesken siinä suhteessa kuin kukin voimalaitos olisi erikseen rakennettuna ja sulkemalla vesistön poistanut koskialueita poikastuotannosta (Vesihallituksen kirje no. 1833/500 VH 1976 17.11.1978).

Säännöstellyissä järvissä säännöstelijän tulee vastata kompensatiotoimenpiteistä niiltä osin kuin vahinko on aiheutunut säännöstelystä eikä kalojen vaellusten estymisestä voimalaitospadon vuoksi.

#### 8.1.2. Kompensaatiotoimenpiteiden jako voimalaitos- ja säännöstelyhankkeiden kesken

Siikasaaliin aleneman kompensoimiseen tarvittavat istutusvelvoitteet jakautuvat taulukon 26 mukaisesti. Järvien säännöstelyn osuus kompensatiosta on yli 40 % ja voimalaitosten sekä uiton osuudet noin 30 %. Nuasjärven alueella voimalaitosten rakentamisesta aiheutunut kompensatiotarve on jaettu Kajaaninjoen voimalaitosten kesken kohdassa 8.1.1. esitetyn periaatteen mukaisesti.

Ontojärven säännöstely on alentanut siikasaaliita Kellojärven alueella ja reitin yläosassa (kohta 5.5., taulukko 14), joten säännöstelijän osalle tulee istutuksia myös näille alueille.

Taulukko 26. Sotkamon reitin luonnontilaa muuttavien hankkeiden aiheuttama siikasaaliin alenema ja osuudet tarvittavista kompensatioistutuksista.

Hanke	Siika- saaliin alenema kg/v	Osuus kompensatiosta %	1-kes. sii- koja kpl/v	Istutusalue
Ämmän voimalaitos	800	2	40 000	Nuasjärvi
Koivukosken voimalaitos	3 700	9	185 000	Nuasjärvi
Kallioisen voimalaitos	4 300	10	215 000	Kiimasjärvi
Katerman voimalaitos	4 000	9	200 000	Ontojärvi
Nuasjärven säännöstely	4 700	11	235 000 x)	Nuasjärvi
Kiimasjärven säännöstely	4 800	11	240 000	Kiimasjärvi
Ontojärven säännöstely	9 000	21	275 000 50 000 100 000 25 000	Ontojärvi Kellojärvi Lammajärvi Lentua
Uitto:				
Nuasjärven alue	500	1	25 000	Nuasjärvi
Kiimasjärven alue	500	1	25 000	Kiimasjärvi
Ontojärven alue	1 000	2	50 000	Ontojärvi
Kellojärven alue	500	1	25 000	Kellojärvi
Lammajärven alue	1 200	3	60 000	Lammajärvi
Lentuan alue	5 800	13	290 000	Lentua
Iivantiiran- Änätin alue	2 400	6	120 000	Iivantiira- Änätti
Yhteensä	43 200	100	2 160 000	

x) 75 000 kpl peledsiikaa, loput planktonsiikaa (kohta 7.1.1.)

Taimenen istutusvelvoitteet jakautuvat kohdassa 5.5. esitettyjen eri hankkeista aiheutuneiden saaliin alenemien perusteella. Kompensaatiot on jaettu Nuas- ja Kiimasjärven alueella Ämmän, Koivukosken ja Kallioisen voimalaitosten kesken kohdassa 8.1.1. esitettyjen perusteiden mukaisesti. Ontojärven ja Kellojärven alueella suurin osa kompensatiosta tulee säännöstelijän osalle ja noin kolmasosa Ontojoessa sijaitsevalle Katerman voimalaitokselle. Koko kompensatiovastuun jakautuminen hankekohtaisesti on esitetty taulukossa 27.

Harjuksen istutusvelvoitteet on jaettu Nuas- ja Kiimasjärven alueella kuten järvitaimenella. Ontojärven alueella on Ontojoen voimalaitosten osuus kompensatiosta arvioitu jonkin verran suuremmaksi kuin säännöstelyn. Nuasjärven, Kiimasjärven ja Ontojärven alueella vastaavat voimalaitokset kompensatiosta yli 60 %:lla ja järvien säännöstelijät noin neljänneksellä. Uiton osuus jää tällä alueella noin kymmenesosaan. Koska vahingon kompensoimiseen tarvittava harjuksen istutusmäärä on selvitettävä tarkemmin tutkimuksin, on kompensoinnin hankekohtainen jakautuminen esitetty ainoastaan prosentteina (taulukko 28). Vesistön yläosassa ja Kellojärven alueella vastaavat uitto ja metsätalous harjuksen kompensointitutuksista (kohdat 8.2. ja 8.4.).

Kuha-, lahna- ja säynekannoille aiheutuneen vahingon kompensoimiseksi on Sotkamon reitin alueelle esitetty tehtäväksi istutuksia 200 000 mk:n arvosta vuodessa. Säännöstelyjärvien osalle tulee tästä summasta 150 000 mk, joka jakaantuu eri järvien kesken pinta-alan ja säännöstelyamplitudin perusteella taulukon 29 mukaan. Kompensaatiokustannuksista vastaa kunkin järven säännöstelijä.

Säännöstelyhaittojen kompensoimiseksi esitettyjen muiden toimenpiteiden, esim. kutualueiden rakentamisen vaatimista kustannuksista vastaa kunkin järven säännöstelijä.

## 8.2. Uitto

Reitin yläosassa Lammasjärven, Lentuan ja Iivantiiran-Änätin alueella sekä Kellojärven alueella uittoperkaukset ovat olleet merkittävin kalataloudellisen vahingon aiheuttaja. Nuasjärven, Kiimasjärven ja Ontojärven alueella uiton osuus on voimalaitosten rakentamisen ja säännöstelyn aiheuttamiin haittoihin verrattuna vähäinen. Siikasaaliin

Taulukko 27. Sotkamon reitin luonnontilaa muuttavien hankkeiden aiheuttama järvitaimensaaliin alenema ja osuudet tarvittavista kompensatioistutuksista.

Hanke	Saaliin alenema kg/v	Osuus kompensaatiossa järvitaimenia kpl/v		Istutusalue
		yli 25 cm	2-v. alle 25 cm	
Ämmän voimalaitos	270	2 700	-	Nuas- ja Kiimasjärven alue
Koivukosken voimalaitos	1 230	12 300	-	Nuas- ja Kiimasjärven alue
Kallioisen voimalaitos	780	7 800	-	Nuas- ja Kiimasjärven alue
Katerman voimalaitos	390	3 900	-	Ontojärvi
Nuasjärven ja Kiimasjärven säännöstely	650	6 500	-	Nuas- ja Kiimasjärven alue
Ontojärven säännöstely	810	7 100	-	Ontojärvi
			1 000	Kellojärven alue
Uitto:				
Nuas- ja Kiimasjärven alue	320	3 200	50 000 x)	Nuas- ja Kiimasjärven alue
Lammajärven alue	350	-	2 000	Lammajärven alue
Lentuan alue	340	-	5 000	Lentuan alue
Iivantiiran-Änätin alue	120	-	1 000	Iivantiiran-Änätin alue
<b>Yhteensä</b>	<b>5 260</b>	<b>43 500</b>	<b>9 000</b>	<b>198 000</b>

x) 0-v. purotaimenia

Taulukko 28. Nuasjärven, Kiimasjärven ja Ontojärven alueen luonnon-tilaa muuttavien hankkeiden suhteelliset osuudet harjukselle aiheutuneiden vahinkojen kompensaaation tarvittavista istutuksista.

Hanke	Suhteellinen osuus kompensaatiossa %
Voimalaitokset:	
Ämmä	6
Koivukoski	29
Kallioinen	14
Katerma	14
Nuasjärven ja Kiimasjärven säännöstely	15
Ontojärven säännöstely	11
Uitto:	
Nuas- ja Kiimasjärven alue	8
Ontojärven alue	3
Yhteensä	100

Taulukko 29. Sotkamon reitin säännösteltyjen järvien kuha-, lahna- ja säynekekannoille aiheutuneiden vahinkojen kompensaatioskustannusten (150 000 mk/v) jakautuminen järvien kesken pinta-alan ja säännöstelyamplitudin perusteella.

Järvi	Pinta-ala ha	Säännöstely- amplitudi m	Suhteellinen osuus kompensaatiossa %
Nuasjärvi	9 560	2,3	25
Kiimasjärvi	8 810	2,5	25
Ontojärvi	10 090	4,4	50
Yhteensä			100

aleneman kompensointiin tarvittavista istutuksista Sotkamon reitillä on uiton osuudeksi arvioitu yhteensä 27 % (taulukko 26). Taimen-istutuksista uiton on vastattava pieneltä osalta Nuasjärven ja Kii-masjärven alueelle tulevasta kompensatiosta sekä kokonaisuudessaan reitin yläosalle esitetystä velvoitteesta (taulukko 27). Uiton osuus harjusistutuksista on säännösteltyjen järvien alueella noin kymmenesosa (taulukko 28) ja Kellojärven, Lammasjärven, Lentuan ja Iivantiiran-Änätin alueella puolet.

Kuha-, lahna- ja säynekannoille aiheutuneiden vahinkojen kompensointiin on kohdassa 7.1.3. esitetty tehtäväksi istutuksia yhteensä 200 000 mk:n arvosta vuodessa, josta 50 000 mk tulee uiton osalle käytettäväksi Sotkamon reitin yläosassa pääasiallisesti säyneelle aiheutuneiden vahinkojen kompensointiin.

Istutusten ohella uitolle kuuluu perattujen koskien entistäminen tarpeettomaksi käyneissä uittoväylissä ym. taulukossa 25 esitetyt toimenpiteet. Uiton osalle tulevia istutusvelvoitteita voidaan alentaa sen jälkeen kun tarpeettomiksi käyneet uittoväylät on saatu entistetyksi, mikäli entistämisen voidaan todeta vähentäneen kompensatiotarvetta.

### 8.3. Jätevesikuormitus

Jätevesikuormituksen tuottamia haittoja Sotkamon reitin kala- ja rapukannoille on nykyisellään pidettävä muihin haitanaiheuttajiin verrattuna vähäisinä, joten aihetta kompensatiotoimenpiteisiin ei ole. Kuormitusta on kuitenkin pyrittävä edelleen vähentämään.

### 8.4. Metsätalous

Metsätaloudelliset toimenpiteet ovat aiheuttaneet merkittävää haittaa kalakannoille Sotkamon reitin yläosassa, erityisesti sivuvesistöissä. Harjuksen on katsottu kärsineen eniten metsäojituksen aiheuttamista haitoista, joten metsätalouden osalle tulee puolet Kellojärven, Lammasjärven, Lentuan ja Iivantiiran-Änätin alueelle esitetystä harjusistutuksista (taulukko 28).

## 9. Kompensaatiotoimenpiteiden tulosten seuranta

Tutkimuslaitos on maa- ja metsätalousministeriön kalastus- ja metsästysosaston pyynnöstä laatinut Sotkamon reitin velvoitehoidon tarkkailuohjelman vuosille 1981 - 1986 (RKTL:n kirje n:o 65/81 24.2.1981). Ko. tarkkailuohjelma tulee laajentaa käsittämään myös Sotkamon reitin säännöstelyjärviin laskevat huomattavimmat järvet, joihin säännöstelyn kalakantoja heikentävä vaikutus ulottuu.

## 10. Tiivistelmä

1. Maa- ja metsätalousministeriön kalastus- ja metsästysosasto tilasi vuonna 1980 Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitokselta Oulujoen vesistön kalatalouden hoitosuunnitelmaan perustuvan Sotkamon reittiä koskevan lausunnon. Lausunnossa tuli esittää kalakantojen luonnontila, vesistöä muuttavilla hankkeilla aiheutettu haitta, tähän mennessä suoritettut ja lisäksi tarvittavat kompensatiotoimenpiteet sekä niiden jakautuminen hankekohtaisesti haitanaiheuttajien kesken.
2. Sotkamon reitillä on viisi voimalaitosta, joista kaksi sijaitsee Kajaaninjoessa, kaksi Ontojoessa ja yksi Kusianjoessa. Kajaaninjoen ja Ontojoen kosket ovat kokonaisuudessaan tuhoutu- neet voimalaitosten vuoksi. Sotkamon reitin järvistä ovat säännösteltyjä Nuasjärvi, Pirttijärvi, Kaitainjärvi, Kiimasjärvi, Iso Sapsojärvi, Pieni Sapsojärvi, Kiantojärvi, Ontojärvi ja Kusianjärvi. Suuri osa Sotkamon reitin koskista on perattu vesi- liikennettä ja uittoa varten. Reitin alaosan kautta Ontojärvestä alkaen kulkee nykyisin nippu-uittoväylä. Jätevesikuormituksen mer- kitys on muihin luonnontilaa muuttaviin tekijöihin nähden suh- teellisen vähäinen. Metsätaloudelliset toimenpiteet, esim. ojitukset ja perkaukset ovat aiheuttaneet kalataloudellista haittaa vesistön yläosassa.
3. Sotkamon reitin arvioitu luonnontilainen siikasaalis on ollut noin 70 tonnia. Pääosa saaliista on saatu järvistä. Nykyisin siikaa saadaan 1970-luvulla tehtyjen kalastustiedustelujen pe- rusteella noin 27 - 30 tonnia vuodessa, mistä alle 10 % on peräisin istutuksista.

Kaikki Sotkamon reitin suurimmat järvet ovat olleet tärkeitä muikun kalastusalueita. Ennen 1950-lukua on Sotkamon reitillä ollut noin 100 nuottaa. 1970-luvulla muikkusaalis on ollut 40 - 110 tonnia. Hehtaarisaaaliit ovat vaihdelleet 0,1 kilosta 2,0 kiloon. Suurimmat hehtaarisaaaliit on saatu Lentuan ja Iivantiiran-Änätin alueelta. Muikun saaliskapasiteetti on kui- tenkin huomattavasti suurempi.

Lohi ei ole noussut Sotkamon reitille Ämmäkoskessa olleen korkean portaan vuoksi.

Järvitaimenta on ollut lähes kaikissa suurehkoissa Oulujoen vesistön järvissä ennen vesistön rakentamista. Järvitaimensaaliin suuruudeksi luonnontilan aikana on arvioitu noin 3 300 kg Nuas- ja Kiimasjärven alueen poikastuotannosta, 1 200 kg Ontojärven ja Kellojärven alueen poikastuotannosta ja 1 400 kg Lammasjärven, Lentuan ja Iivantiiran-Änätin alueen poikastuotannosta. Jäljellä olevien poikastuotantoalueiden tuottama saalis on arviolta alle 1 000 kg vuodessa. Suurin osa nykyisestä saaliista on peräisin istutuksista.

Sotkamon reitin harjussaalis on ollut arviolta vähintään 5 000 kg vuodessa. Nykyisin harjus on kadonnut voimataloudellisen käytön piirissä olevalta alueelta sekä useista sivu- ja latvavesistöistä luonnontilan muutosten seurauksena.

Muista kalalajeista ovat merkittävimmät saaliskalat olleet hauki, made, kuha, säyne ja lahna. Nykyisin kuha- ja lahna-kannat ovat heikkoja. Säyne ei näy saalistilastoissa. Haukisaalis on ollut 1970-luvulla noin 60 tonnia vuodessa ja made-saalis keskimäärin 30 tonnia vuodessa. Ahven- ja särkikannat ovat runsaita, mutta eivät tehokkaasti kalastettuja.

Rapua on istutettu eri puolille Sotkamon reittiä. Mm. Kellojärven alueella ja Pajakkajoessa on hyvä rapukanta. Sotkamon reitin kokonaissaaliin on arvioitu olevan ainakin 50 000 rapua vuodessa.

4. Järvitaimenen poikastuotantoalueiden pinta-ala Sotkamon reitillä on ollut noin 94 ha. Tärkeimmät lisääntymisjoet ovat olleet Kajaaninjoki ja Ontojoki. Järvitaimenen vaelluspoikastuotanto on ollut yhteensä noin 29 300 kpl vuodessa.
5. Luonnontilan muutokset ovat aiheuttaneet Sotkamon reitillä seuraavia kalataloudellisia tappioita:

Jokikutuisen siian saalis on alentunut lähes 13 tonnia vuodessa voimalaitosten rakentamisesta johtuen. Uittoperkauksista aiheu-

tuneeksi saaliin alenemaksi on arvioitu noin 12 tonnia vuodessa. Järvikutuiset siikakannat ovat kärsineet säännöstelystä. Vuotuinen saaliin alenema on yli 18 tonnia.

Muikkukantojen tuotto on alentunut järvien säännöstelyn vaikutuksesta. Vahingon suuruudeksi on arvioitu yhteensä ainakin 11 - 22 tonnia vuodessa.

Järvitaimenen poikastuotantoalueita on tuhoutunut voimalaitosten rakentamisen ja uittoperkausten vuoksi. Lisäksi järvien säännöstely on alentanut saaliita. Vuotuiseksi saaliin alenemaksi on arvioitu yhteensä noin 5 300 kg. Purotaimenkannat ovat kärsineet uittoperkauksista ja metsäojituksista.

Harjus on kadonnut voimataloudellisen käytön piirissä olevalta alueelta. Sivuvesistöissä ja reitin yläosassa ovat perkaukset ja metsäojitukset aiheuttaneet harjuskantojen heikkenemisen tai tuhoutumisen. Saaliin alenemaksi on arvioitu yhteensä noin 5 tonnia vuodessa.

Haukisaaliit ovat heikentyneet säännöstellyillä alueilla ennen kaikkea kalastuksen vaikeutumisen vuoksi. Myös kuha-, lahna- ja säynekantoihin on vesistön rakentaminen ja ennen kaikkea säännöstely vaikuttanut haitallisesti. Säynesaaliin alenema vesistön yläosassa ja Kellojärven alueella on aiheutunut uittoperkauksista. Koko Sotkamon reitillä on vuotuinen säynesaaliin alenema ollut arviolta 15 tonnia.

Ravun menestymistä rajoittavat voimataloudellinen säännöstely, uittoperkaukset ja ojitukset. Rapukantojen vahvuudesta ja saaliista ei ole tietoja vesistön rakentamista edeltäneeltä ajalta.

6. Sotkamon järviolueelle sekä Onto- ja Nurmesjärven alueelle on istutettu Sotkamon reitin kalanhoitosopimuksen perusteella vuosina 1970 - 1980 yhteensä yli 440 000 kpl 1-kesäisiä siikoja. Istutuksissa on käytetty vaellussiikaa, planktonsiikaa ja peledsiikaa.

Järvitaimenia on istutettu vuosina 1971 - 1980 2-vuotiaina ja 2-kesäisinä keskimäärin noin 15 000 kpl vuodessa edellä maini-

tulle alueelle. Istutuksista on saatu saalista merkintätulosten mukaan keskimäärin noin 220 kg vuodessa.

Siikoja ja järvitaimenia on istutettu lisäksi pieniä määriä Kusianjärven säännöstelyä koskevan lupapäätöksen mukaisella kalakannan säilyttämismaksulla Kusianjärveen sekä Suomen Talkki Oy:n Lahnaslammen kaivokselle määrättyyn velvoitteeseen liittyen Jormasjokeen ja sen suualueelle.

Edellä mainittujen lajien lisäksi on istutettu spleiknieriötä, kuhaa, muikkua, 0-vuotiaita haukia ja 1-kesäisiä harjuksia.

Ontojärvellä on suoritettu rantojen raivausta. Kalliojoen vesistön entisellä irtouittoväylällä on uittolaitteita poistettu ja koskia kivetty. Useissa peratuissa joissa on uittosäännön kumoaminen ja koskien kiveys suunnitteilla.

7. Sotkamon reitin luonnontilan muutosten aiheuttamien vahinkojen täysimääräiseen kompensatioon tarvitaan seuraavia istutusmääriä vuosittain:

- 2 160 000 kesänvanhaa siian poikasta Sotkamon reitin eri osiin. Istutusmäärästä 75 000 kpl tulee olla peledsiikoja, jotka istutetaan Nuasjärveen, ja loput planktonsiikoja.
- 43 500 yli 25 cm:n pituista, 9 000 2-vuotiasta, alle 25 cm:n pituista ja 148 000 0-vuotiasta järvitaimenen poikasta. Yli 25 cm:n pituiset järvitaimenet istutetaan säännöstelyihin järviin, alle 25 cm:n pituiset säännöstelemättömiin järviin ja kunnostettaviin koskiin ja 0-vuotiaat reitin yläosaan sivuvesistöjen koskialueille.
- 50 000 purotaimenen 0-vuotiasta poikasta reitin alaosaan sivuvesistöjen koskialueille.
- 400 000 harjuksen 0-vuotiasta poikasta sivuvesistöjen koskialueille. Istutustarve on tarkistettava, kun harjusistutuksista saadaan tuloksia. Kompensointiin voidaan käyttää myös 1-kesäisiä harjuksia.
- kuha-, lahna- ja säynesaaliin aleneman kompensoimiseksi yhteensä 200 000 mk:n arvosta vuosittain kuha- ja lahnaistutuksia säännöstelyjärviin, säyneistutuksia kaikille osa-alueille

ja rapuistutuksia sellaisille alueille, missä rapua ei ole tai kanta on heikko. Säännösteltyjen järvien hoitoon on tarkoitettu tästä rahasummasta 150 000 mk ja vesistön muulle osalle 50 000 mk vuodessa.

Muikun osalta vahinkoja ei voida kompensoida istutuksin. Vahingoista on suoritettava rahakorvaus. Nuotta-apajapaikkojen rai-  
vauksilla ym. kalastusolosuhteita parantavilla toimenpiteillä voidaan kompensoida vähäinen osa vahingoista.

Haukisaaliin aleneman kompensoimiseen säännöstelyjärvissä esitetään kutualueiden rakentamista. Hauki-istutukset ovat tarpeen ainoastaan siinä tapauksessa, että kutualueiden rakentaminen ei riitä kompensoimaan säännöstelyhaittoja.

Säännöstellyissä järvissä aiheutuneiden haittojen vähentämiseksi tulevat lisäksi kysymykseen mm. säännöstelyrajojen tarkistus, haittakalaston harvennus, kalastuksen järjestely ja pyyntitekniikan kehittäminen. Uittoperkkausista kärsineillä alueilla suositellaan kompensoitotoimenpiteiksi istutusten ohella jokien entistämistä, koskien kalataloudellista kunnostusta ja kalastuksen järjestelyä siten, että järvitaimenen poikastuotantoalueet suojataan kalastukselta ja urheilukalastus ohjataan erikseen tähän tarkoitukseen varatuille alueille.

8. Istutusvelvoitteet on esitetty jaettavaksi luonnontilaa muuttavien hankkeiden kesken aiheutetun vahingon mukaisissa suhteissa. Voimalaitokset ja järvien säännöstelijät vastaavat suurimmaksi osaksi siika-, taimen- ja harjusistutuksista Nuasjärven, Kiimasjärven ja Ontojärven alueella. Ontojärven säännöstelyn osalle tulee istutuksia myös Kellojärven alueella ja yläpuoliossa vesistössä. Voimalaitoksille kuuluvat velvoitteet on jaettu eri hankkeiden kesken siinä suhteessa kuin kukin voimalaitos olisi erikseen rakennettuna poistanut koskialueita poikastuotannosta.

Kuha-, lahna- ja säynekannoille aiheutuneiden vahinkojen kompensoimiseksi esitetty säännöstelyjärvien osalle tuleva rahamäärä on jaettu eri järvien kesken pinta-alan ja säännöstelyamplitudin perusteella. Kompensaatiokustannuksista vastaa

kunakin järven säännöstelijä. Sama koskee säännöstelyhaittojen kompensoimiseksi esitettyjä muita toimenpiteitä, esim. kutu-alueiden rakentamista.

Uiton osuus kompensatiosta on Sotkamon reitin alaosassa vähäinen. Vesistön yläosassa uittoperkaukset ovat olleet merkittävien kalataloudellisen vahingon aiheuttaja. Uiton osalle tulee tällä alueella suurin osa siikaistutuksista sekä taimenistutukset kokonaisuudessaan. Vesistön yläosassa ja Kellojärven alueella vastaavat uitto ja metsätalous harjususistutuksista yhtä suurilla osuuksilla sekä säynekannoille aiheutuneiden vahinkojen kompensatiokustannuksista yksinomaan uitto. Uiton osalle tulevia istutusvelvoitteita voidaan alentaa sen jälkeen kun uittoa varten peratut koskialueet on entistetty, mikäli kompensatiotarpeen voidaan todeta vähentyneen.

Jätevesikuormituksen ei ole katsottu antavan aiheutta kompensatiotoimenpiteisiin. Kuormitusta on kuitenkin syytä pyrkiä vähentämään.

9. Kompensatiotoimenpiteiden tulosten selvittämiseksi on suoritettava seuranta tutkimusta maa- ja metsätalousministeriön hyväksymän ohjelman mukaan.

#### Kiitokset

FK Heikki Auvinen, FK Erkki Ikonen ja MMK Eero Jutila ovat antaneet käytettäväksi aineistoa ja esittäneet parannusehdotuksia käsikirjoitukseen. Kainuun kalatoimisto ja Kainuun kalatalouspiiri ovat monin tavoin avustaneet yhteydenpidossa Sotkamon reitin kalastuskuntiin ja kalastajiin. Käsikirjoituksen ovat tarkastaneet kalantutkimusosaston osastonjohtaja Pekka Tuunainen ja Kainuun kalatoimiston suunnittelija Jukka Nyrönen.

## Kirjallisuus

- Anon. 1965: Kajaanijoki, kalamiesten toivejoki. - Kalamies 1965 (3): 19-22.
- AUVINEN, H. 1977: Muikun kalastus Oulujoen vesistöalueella ja muikkukantojen hyväksikäytön perusteet. - Esitelmä Kalamiehet ry:n jatkokoulutuspäivillä Sotkamossa 8.9.1977.
- HAMRIN, S.F. 1979: The vertical distribution of young crayfish (*Astacus astacus*) in the littoral zone of Lake Ivösjön (South Sweden). - The Second Scand. Symp. Freshwater crayfish, Lammi, Finland 1979. (Käsikirjoitus).
- HEIKINHEIMO-SCHMID, O. 1982: Siian ravinnosta luonnontilaisessa ja säännöstellyssä järvessä. - RKTL, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 4: 1-64.
- HEIKURAINEN, L. 1980: Metsäojituksen vaikutus pohjavesiin ja vesistöihin. - Teoksessa: HAUKIOJA, M. & LOVEN, L. (toim.); Niin metsä vastaa... metsät ja luonnonsuojelu: 168-172.
- HENKING, H. 1913: Die Lachsfrage im Ostseegebiet. - Rapp.P.-v. Réun. CIEM XVI: 1-66.
- IKONEN, E. 1977: Järvitaimenesta ja sen hoidon tuloksista Oulujoen vesistön alueella. - Esitelmä Kalamiehet ry:n jatkokoulutuspäivillä Sotkamossa 8.9.1977.
- JUPPI, E. (toim.) 1979: Kuhmon kalastusopas. - Kajaani. 112 s.
- JUTILA, E. 1980: Selvitys Vieksinjoen vesistön uittolaitteiden ja -rakenteiden kalataloudelle aiheuttamista haitoista sekä niiden poistamiseksi tarvittavista toimenpiteistä. - RKTL, kalantutkimusosasto. 12 s. (Moniste). Helsinki.
- JÄRVI, T.H. 1917: Uitettavien puitten kuoriminen kalavesien suojele-  
keinona. - Suomen Kalatalous 4: 109-138.
- 1929: Mielipiteet lauttauksen vaikutuksesta kalastus-  
elinkeinoon. Vastaus P. Brofeldt'ille. - Metsästys ja kalas-  
tus 8: 253-258.
- 1930: Mielipiteet lauttauksen vaikutuksesta kalastuselin-  
keinoon. 2. Vastaus asessori W:m Walleniukselle. - Metsästys  
ja kalastus 19: 1 - 5.

- KARIMO, K., MIKOLA, P., LESKELÄ, H. & RYHÄNEN, R. 1970: Vesien pilaantuminen ja sen ehkäiseminen. - Maa- ja vesiteknillisiä tutkimuksia 18: 1-278, 1-31.
- LAAKSONEN, R. 1970: Vesistöjen veden laatu. - Maa- ja vesiteknillisiä tutkimuksia 17: 1-132.
- LOUHIMO, J. 1979: Taimenkanta ja taimenen ympäristövaatimukset Evon Luutajoessa. - Opinnäytetyö kalatalousteknikon tutkintoa varten. 43 s. Moniste.
- LÖTMARKER, T. 1964: Studies on planctonic crustacea in thirteen lakes in northern Sweden. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 45: 113-195.
- MÄKINEN, K. & USKI, O. 1967: Sotkamon reitin rakentaminen ja lupaehdot kalastuksen osalta. - Suomen kalastusyhdistys. 16 s. (Moniste).
- MÄKINEN, K. 1972: Jokien rakentamisen vaikutus vaeltavien lohilajien poikastuotantoon Suomessa. - Lisensiaattityö. Helsingin yliopiston eläintieteen laitos. 98 s.
- MYRBERG, M. 1935: Kajaaninjoen koskien rauhoitus vaikuttanut edistävasti Nuasjärven lohikantaan. - Suomen Kalastuslehti 42: 112-113.
- NILSSON, N.-A. 1955: Studies on the feeding habits of trout and char in North Swedish lakes. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 36: 163-225.
- 1961: The effect of water-level fluctuations on the feeding habits of trout and char in the lakes Blåsjön and Jormsjön, North Sweden. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 42: 238-261.
- OLLILA, E. 1974: Puutavaran uiton vaikutukset veden laatuun sekä pohjan fysikaalisiin ja biologisiin ominaisuuksiin. - Diplomityö. 70 s.
- Oulujoki Oy 1954: Entinen Oulujoki. - Helsinki. 307 s.
- PURSIAINEN, M. & WESTMAN, K. 1982: Rakennettujen jokien raputaloudellinen hyödyntäminen, - Teoksessa: JUTILA, E. & HILDEN, M. (toim.): Vesistöjen rakentaminen ja kalatalous: 135-146. Vesi ja Kalatalousalan ammattijärjestö VKA ry. (Moniste). Helsinki.

- Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 1979: Lausunto maa- ja metsätalousministeriölle (kirje n:o 349/89 20.9.1979) koskien Oulujärven säännöstelyä johtuvien kalataloudellisten velvoitteiden tarkistamiseen liittyvän 4.5.1979 laaditun muistion täydentämistä. 16 s.
- ROSEN, N. (huvudred.), LINDROTH, A. (red.) & SVENSSON, G.S.O. (red.) 1956: Svenskt fiskelexikon. - Stockholm. 704 s.
- SALOJÄRVI, K. 1980: Siikaistutusten tuloksista ja kannattavuudesta. - Suomen Kalastuslehti 87 (3): 82-89.
- SALOJÄRVI, K., HEIKINHEIMO-SCHMID, O. & JUTILA, E. 1980: Hyrynsalmen reitin kala- ja rapukannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensointi. - RKTL, kalantutkimusosasto. 86 s. + 10 liites. (Moniste). Helsinki.
- SALOJÄRVI, K., AUVINEN, H. & IKONEN, E. 1981: Oulujoen vesistön kalatalouden hoitosuunnitelma. - RKTL, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 1: 1-277.
- SALOJÄRVI, K., HEIKINHEIMO-SCHMID, O. & JUTILA, E. 1981: Oulujoen kala-, nahkiais- ja rapukannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensointi. - RKTL, kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 16: 1-76.
- SALOJÄRVI, K., AUVINEN, H. & IKONEN, E. 1982: A plan for fisheries management in the lakes drained by the Oulujoki river. - Hydrobiologia 86: 211-217. (Painossa).
- SEPPOVAARA, O. 1982: Harjuksen (*Thymallus thymallus* L.) levinneisyys, biologia, kalastus ja hoitotoimet Suomessa. - RKTL, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja 5: 1-88.
- SEPPOVAARA, O. & LIEDES, T. 1972: Taimenten vaelluspoikastuotanto muuttuvissa koskissamme. - Suomen Kalastuslehti 79 (1): 7-11.
- SUMARI, O. & WESTMAN, K. 1969: Haukikantojen hoito. - Suomen kalatalous 43: 1-24.
- TOIVONEN, J. 1979: Taimenen poikastiheyksistä Kuusinkijoessa, Kitkajoessa ja Oulankajoessa. - Acta Univ. Oul. A 68. 1978. Biol. 4: 175-182.

- TOIVONEN, J., ANTERE, I. & LEHTONEN, H. 1981: Kuhan esiintyminen Suomessa. - RKTL, kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 17: 31-50.
- TUUNAINEN, O. & KITTI, J. 1972: Taimenen poikastuotanto eräillä Pohjois-Suomen koskialueilla. - Suomen kalastuslehti 79 (2): 3-7.
- VAALAMA, E. 1960: Muistojen lipas. Tarinaa Kainuun koskilta. - Metsästys ja kalastus 49: 93-95.
- VALLE, K.J. 1934: Suomen kalat. - Helsinki. 288 s.
- Vesihallitus 1976 a: Pohjois-Karjalan vesien käytön kokonaissuunnitelma. Osat I, II ja III. - Vesihallitus. Tiedotus 102.
- 1976 b: Vesiensuojelun periaatteiden soveltamisesta. - Vesihallituksen julkaisuja 16: 1 - 352.
- 1977: Oulujoen vesistön vesien käytön kokonaissuunnitelma. Osat I, II ja III. - Vesihallitus. Tiedotus 125.
- WESTMAN, K. 1979: Raputaloudellisten vahinkojen kompensointi. - Teoksessa: AUVINEN, H. & MUHONEN, J. (toim.), Kalatalousvahinkojen arviointi, kompensointi ja korvaaminen: 97-106. Vesi- ja kalatalousmiehet ry. (Moniste). Helsinki.
- 1981: Rapuvesien hoito. - Teoksessa: Tapiola, suuri suomalainen eräkirja. Osa 4: 316-321. Espoo.

Sotkamon reitin alueella haastateltiin yhteensä 20 henkilöä. Haastateltujen lukumäärät jakaantuivat seuraavasti:

Nuasjärven alue	4	kalastajaa
Kiimasjärven alue	7	"
Ontojärven alue	4	"
Kellojärven alue	1	"
Lammasjärven alue	1	"
Lentuan alue	3	"

Kalastuskuntatiedusteluja lähetettiin 41 kpl. Tiedusteluja palautettiin 29 kpl, jotka jakaantuivat alueittain seuraavasti:

Nuasjärven alue	3	vastausta
Kiimasjärven alue	3	"
Ontojärven alue	6	"
Kellojärven alue	2	"
Lammasjärven alue	4	"
Lentuan alue	5	"
Iivantiiran-Änätin alue	6	"

**RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS,  
KALANTUTKIMUSOSASTO**

**MONISTETTUJA JULKAISUJA**

- No 1. SALOJÄRVI, K., AUVINEN, H. ja IKONEN, E.: Oulujoen vesistön kalatalouden hoitosuunnitelma. Helsinki 1981. 277 s.
- No 2. Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1981. Helsinki 1981. 151 s.
- No 3. VIHERVUORI, A. (toim.): Valtion kalanviljelyn III neuvottelupäivät 8.—9.5.1979 Laukaan Pitkäniemessä. Helsinki 1981. 90 s.
- No 4. HEIKINHEIMO-SCHMID, O.: Siian ravinnosta luonnontilaisessa ja säännöstelyssä järvessä. Helsinki 1982. 64 s.
- No 5. SEPPOVAARA, O.: Harjuksen (*Thymallus thymallus* L.) levinneisyys, biologia, kalastus ja hoitotoimet Suomessa. Helsinki 1982. 88 s.
- No 6. Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1982. Helsinki 1982. 146 s.
- No 7. AUVINEN, H., TOIVONEN, J., HEIKKINEN, T. ja MANNINEN, K.: Kalastus Vuoksen vesistön eteläosissa vuonna 1979. Helsinki 1983. 16 s.
- No 8. NIEMELÄ, E. ja HYNNINEN, P. R.: Utsjoen tunturivesien kalakantojen hoitosuunnitelma. Helsinki 1983. 114 s.
- No 9. BÖHLING, P., LEHTONEN, H. ja VIITÄNEN, M.: Saaristomeren pohjoisosan kalatalouden nykytila. 1—85.  
LEHTONEN, H., BÖHLING, P. JA HILDÉN, M.: Saaristomeren pohjoisosan kalavarat. 86—140. Helsinki 1983.
- No 10. SALOJÄRVI, K., HEIKINHEIMO-SCHMID, O. ja JUTILA, E.: Hyrynsalmen reitin kala- ja rapukannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensointi. Helsinki 1983. 96 s.

## **SISÄLTÖ**

**SALOJÄRVI, K., HEIKINHEIMO-SCHMID, O. ja VIHERVUORI, A.:** Sotkamon reitin kala- ja rapukannoille aiheutuneet vahingot ja niiden kompensointi. 99 s.

ISBN 951-9092-23-4  
ISSN 0358-4623