

122

ISTUTUKSET  
TAIMEN

**ISOKOSKELOT (MERGUS MERGANSER) INARIN JUUTUANJOKEEN ISTUTETTUJEN  
TAIMENTEN SAALISTAJINA**

**Keijo Juntunen  
Petri Muje**

**Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos,  
kalanviljelyosasto  
Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitos  
Taivalkoski 25.5.1990**

## 1. JOHDANTO

Järvitaimenen sekä alkuvaiheessa myös järvilohen laajamittaiset istutukset Inarijärveen laskevaan Juutuanjokeen aloitettiin noin kymmenen vuotta sitten. Viime vuosina on etupäässä 3-vuotiaita järvitaimenia istutettu Juutuanjokeen vuosittain yli 50 000 kpl. Sarmijärven ja Inarin kalanviljelylaitosten hoitamaan Inarijärven kalanhoitovelvoitteeseen on hyväksytty taimenerät, joiden keskipituus on yli 18 cm. Vuosina 1987-88 yksistään Juutuanjokeen istutettujen taimenten kokonaismäärä oli yhteensä noin 102 000 kpl ja keskipituus 20,2 cm; 20 cm pitkän taimenen suositushinnan (kevädistutuskausi 1.5.-31.7. 590 p/kpl) mukaan laskettuna istutusten vuosittainen arvo oli 1987-88 vuositasolla noin 300 000 mk. Tehtyjen Carlin-merkintöjen perusteella on laajoista järvitaimenistutuksista Inarijärvellä saatu saalis ollut kuitenkin suhteellisen vähäinen verrattuna esimerkiksi Saimaan alueella saatuihin tuloksiin; Inarijärveen vuosina 1971-86 istutetuista taimeneristä vajaa 13 % on antanut saalista yli 100 kg/1000 istukasta, kun vastaava osuus Saimaalla oli vuosina 1961-1986 noin 50 % (Kokko 1985, Mutenia 1989).

Yhtenä istutuksien tuloksellisuutta heikentävänä tekijänä on ainakin joidenkin istutuserien kohdalla saattanut olla koskeloiden vaelluskokoisiin poikasiin kohdistama saalistus. Luonnonravintolammikoilla meneillään olevan koskelotutkimuksen yhteydessä Lapin läänin kalastuskunnille sekä kalastus- ja metsästysseuroille lähetettyjen tiedustelujen perusteella koskeloiden määrä on selvästi lisääntynyt läänin alueella (Tervo 1988). Varsinaisia lintulaskentoihin perustuvia ja koskelokantojen runsastumista tukevia tuloksia ei ole kuitenkaan julkaistu (vrt. esim. Lammi ym. 1988). Näyttää kuitenkin ilmeistä, että etenkin isokoskelot hakeutuvat alueille, joilta niiden on helppo hankkia ravintoa. Tätä olettamusta tukevat mm. luonnonravintolammikoilla syksyisin tehdyt havainnot jopa 700 yksilön koskeloparvista (Tervo 1988).

Koskelot käyttävät ravinnokseen lähes yksinomaan kalaa saalistaen etenkin ryhmänä hyvin tehokkaasti. Isokoskelon

päivittäisen kalankulutuksen on arvioitu olevan keskimäärin 400-450 g/yksilö (mm. White 1939 ja 1959, Wood 1987b), joka vastaa noin viittä 20 cm:n taimenta. Juutuanjoella on tavattu varsinkin keväisin runsaasti isokoskeloita. Alueella on lisäksi havaittu esiintyvän sukeltajasorsalajeista myös tukkakoskelon ja telkän.

Tämä tutkimus on tehty vuosina 1987-88 Inarin Juutuanjoelta kerätyn aineiston pohjalta ja sen tarkoituksena on ollut selvittää iso- ja tukkakoskeloiden saalistuksen vaikutus Juutuanjoen taimenistutusten tuloksellisuuteen. Vastaavaa vesilintujen saalistuksen merkitystä selvittävää tutkimusta ei ole maassamme aikaisemmin tehty. Tutkimukseen on liittynyt sekä näyte- lintujen hankinta ja tutkimus että alueella vuonna 1988 esiintyneiden sukeltajasorsien havainnointi. Havainnoinnissa on erityistä huomiota kiinnitetty koskeloiden lukumäärään ja saalistuskäyt- täytymiseen kalanpoikasten istutusalueella. Näytekoskeloiden ruu- ansulatuskanavan tutkimuksella on selvitetty niiden kalaravinnon laatua ja istutettujen kalojen osuutta saaliissa. Aineiston perus- teella on myös arvioitu koskeloiden saalistuksen vaikutuksia eri tavoin istutettuihin taimenryhmiin; tutkimuksen avulla onkin viime kädessä pyritty kartoittamaan myös ne toimenpiteet, joiden avulla on mahdollista vähentää koskeloiden saaliiksi joutuvien taimenten määrää. Lisäksi tutkimuksessa on selvitetty Carlin- ja kuono- merkkien kulkeutumista ja muuttumista lintujen ruuansulatuskana- vassa.

Tutkimuksen suunnittelusta ja käytännön toteutuksen ohjaamisesta on vastannut tutkija Keijo Juntunen; aineiston on käsitellyt ja loppuraportin laatinut tutkija Petri Muje yhteis- työssä tutkija Keijo Juntusen kanssa. Tutkimuksen aineistona olleet koskelot on pääasiassa hankkinut Inarin kalanviljelylaitoksen henkilökunta. Tutkimuksen aineisto on käsitelty ja raportti laadittu Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksella Taival- koskella.

## 2. AINEISTO JA MENETELMÄT

## 2.1. Koskelonäytteet

## 2.1.1. Näytelintujen pyynti

Maa- ja metsätalousministeriön myöntämän poikkeusluvan perusteella oikeutti Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen riistantutkimusosasto ampumaan Juutuanjoelta koskeloita niiden rauhoitusaikana kevätkesällä. Sekä vuonna 1987 että 1988 myönnettiin lupa 30:lle koskelolle; vuonna 1988 oikeutti lupa ampumaan vain koiraslintuja. Lisäksi näytekoskeloita ammuttiin

Taulukko 1. Juutuanjoelta vuonna 1987 ammutut näytekoskelot (IKVL = Inarin kalanviljelylaitos).

No	Laji	Suku- puoli	Pyynti- aika	Pyynti- alue
1	isokoskelo	naaras	12.6.	IKVL, kulmakaivo
2	isokoskelo	koiras	13.6.	IKVL, kulmakaivo
3	isokoskelo	koiras	13.6.	IKVL, saunaranta
4	isokoskelo	naaras	14.6.	IKVL, saunaranta
5	isokoskelo	naaras	14.6.	IKVL, saunaranta
6	isokoskelo	koiras	15.6.	IKVL, saunaranta
7	isokoskelo	naaras	15.6.	IKVL, kulmakaivo
8	isokoskelo	koiras	16.6.	IKVL, kulmakaivo
9	isokoskelo	naaras	18.6.	IKVL, kulmakaivo
10	isokoskelo	naaras	23.6.	IKVL, kulmakaivo
11	isokoskelo	koiras	23.6.	IKVL, kulmakaivo
12	isokoskelo	koiras	25.6.	IKVL, kulmakaivo
213	isokoskelo	naaras	17.9.	IKVL, laitosalue
214	isokoskelo	naaras	17.9.	IKVL, laitosalue
215	isokoskelo	naaras	26.9.	IKVL, laitosalue
216	isokoskelo	naaras	26.9.	IKVL, laitosalue
217	isokoskelo	naaras	26.9.	IKVL, laitosalue
218	isokoskelo	naaras	21.9.	IKVL, saunaranta
219	isokoskelo	naaras	29.9.	IKVL, saunaranta
222	isokoskelo	koiras	30.9.	IKVL, Juutuan ranta
223	isokoskelo	koiras	4.10.	IKVL, Juutuan ranta
224	isokoskelo	naaras	6.10.	IKVL, Juutuan ranta
225	isokoskelo	naaras	..	..
226	isokoskelo	koiras	..	..
227	isokoskelo	koiras	..	..
228	isokoskelo	koiras	..	..
229	isokoskelo	naaras	..	..
230	isokoskelo	naaras	..	..
231	isokoskelo	naaras	..	..

.. = tietoa ei ole saatu

laitosalueelta metsästyslain (1962/290, lisäys 1969/81) perusteella ja koskeloiden normaalina metsästysaikana syksyllä. Erityisluvan perusteella ammuttujen lintujen lukumäärä oli vuonna 1987 12 ja vuonna 1988 15 kpl. Yhteensä näytteeksi saatiin 42 iso- (Mergus merganser) ja 4 tukkakoskeloa (Mergus serrator) (taulukot 1 ja 2). Kaikki tukkakoskelot on ammuttu vuonna 1988.

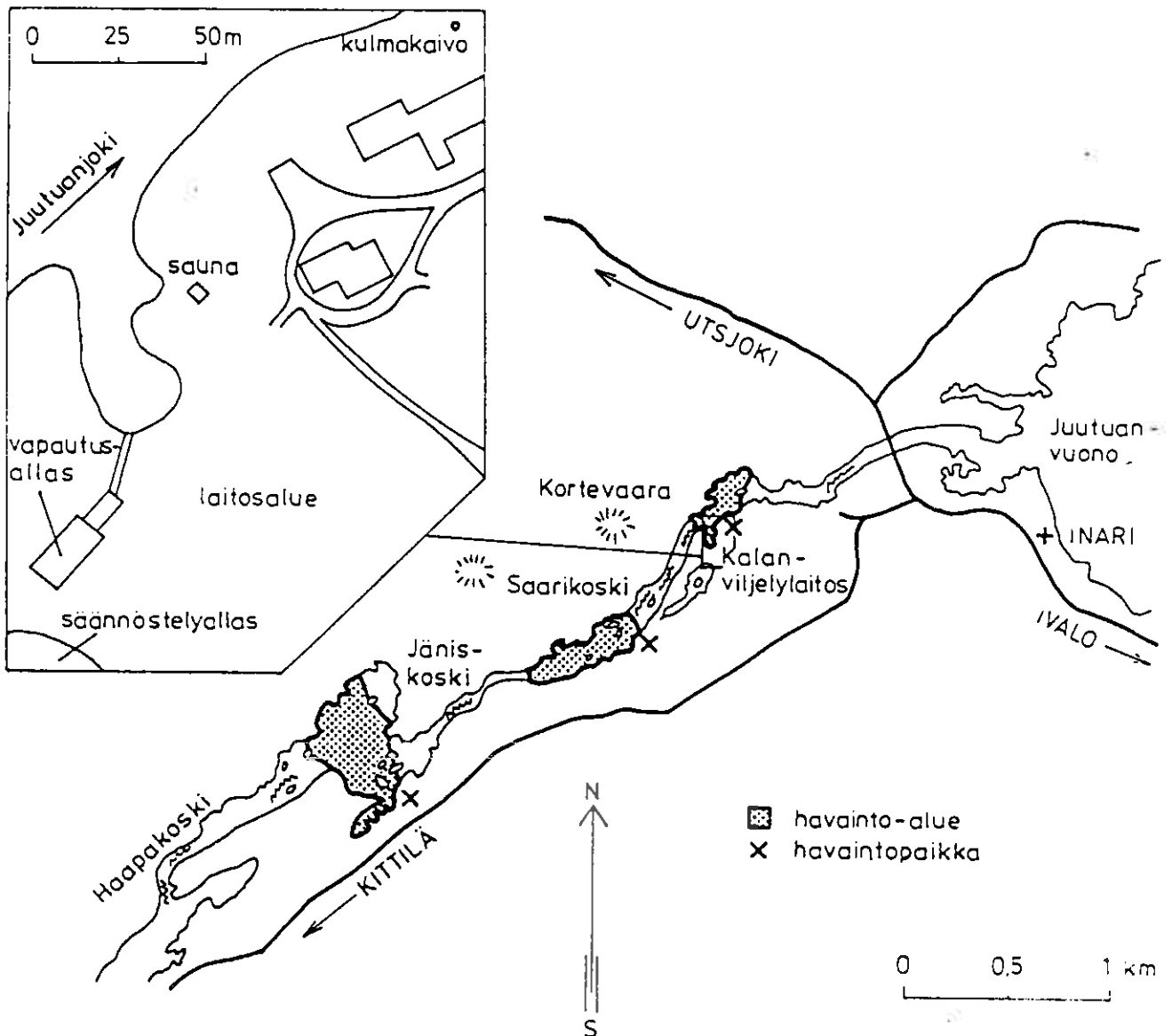
Näytelinnut pyydettiin haulikolla ampumalla. Koskeloita pyrittiin pyytämään sekä ennen istutusten aloittamista että niiden aloittamisen jälkeen (vrt. taimenistutukset kohta 2.3.). Yksityiskohtaiset tiedot Juutuanjoelta ammutuista näytelinnuista on esitetty taulukoissa 1 ja 2. Inarin kalanviljelylaitokselta ammuttujen lintujen pyyntipaikat ovat kartasta 1. Tutkimuksen vertailuaineistona oli Sarmijärven kalanviljelylaitokselta (SKVL) vuosina 1987-88 ammutut 3 isokoskeloa ja 1 tukkakoskelo (linnut 101-104) sekä Tuolpujärven luonnonravintolammikolta vuonna 1987 ammutut 2 isokoskeloa (linnut 220-221) (taulukko 3). SKVL sijaitsee Inari-järven kaakkoisosassa Ivalo-Nellim -tien varrella noin 40 km

Taulukko 2. Juutuanjoelta vuonna 1988 ammutut näytekoskelot (IKVL = Inarin kalanviljelylaitos).

No	Laji	Suku- puoli	Pyynti- aika	Pyynti- paikka
301	isokoskelo	koiras	18.5.	IKVL, saunaranta
302	isokoskelo	koiras	18.5.	IKVL, saunaranta
303	isokoskelo	koiras	19.5.	IKVL, saunaranta
304	isokoskelo	koiras	19.5.	IKVL, saunaranta
305	isokoskelo	koiras	20.5.	IKVL, saunaranta
306	isokoskelo	koiras	20.5.	IKVL, saunaranta
307	tukkakoskelo	koiras	25.5.	IKVL, saunaranta
308	isokoskelo	koiras	22.6.	IKVL ..
309	tukkakoskelo	koiras	29.6.	IKVL ..
310	tukkakoskelo	koiras	1.7.	IKVL ..
311	tukkakoskelo	koiras	1.7.	IKVL, saunaranta
312	isokoskelo	naaras	3.7.	IKVL, saunaranta
313	isokoskelo	naaras	3.7.	IKVL, kulmakaivo
314	isokoskelo	naaras	6.7.	IKVL, kulmakaivo
315	isokoskelo	naaras	6.7.	IKVL, kulmakaivo
316	isokoskelo	koiras	23.8.	IKVL, saunaranta
317	isokoskelo	naaras	18.9.	IKVL, laitosalue

.. = tietoa ei ole saatu

etäisyydellä Ivalosta; Inariin matkaa kertyy linnuntietä lähes 50 km. Tuolpujärven luonnonravintolammikko sijaitsee Partakkoon vievän tien varressa. Linnuntietä mitaten on Inarin kk:stä sen koillispuolella sijaitsevalle lammikolle matkaa noin 25 km.



Kartta 1. Koskeloiden havainto- ja pyyntialueiden sijainti Juutuanjoella ja Inarin kalanviljelylaitoksen laitosalueella.

Taulukko 3. Sarmijärven kalanviljelylaitokselta vuosina 1987-88 ja Tuolpujärven luonnonravintolammikolta vuonna 1987 ammutut näytekoskelot.

No	Laji	Suku- puoli	Pyynti- aika	Pyynti- paikka
101	isokoskelo	naaras	26.5.88	SKVL
102	isokoskelo	koiras	26.5.88	SKVL
103	isokoskelo	koiras	28.5.88	SKVL
104	tukkakoskelo	naaras	3.7.87	SKVL
220	isokoskelo	koiras	29.9.87	Tuolpujärvi, keräilylaite
221	isokoskelo	naaras	29.9.87	Tuolpujärvi, keräilylaite

Taulukoissa esitetty lintujen numerointi noudattaa niiden alkuperäistä numerointia, joka Juutuanjoen osalta kertoo myös lintujen pyyntiajan; Juutualta on ammuttu linnut 1-12 (kevätkesä 1987), 213-219 ja 222-231 (syksy 1987) sekä 301-317 (1988).

Näytelinnut pakastettiin kokonaisina välittömästi niiden ampumisen jälkeen. Myöhemmin linnut kuljetettiin edelleen tutkitavaksi Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitokselle (PSKKVL) Taivalkoskelle. Tutkimusten jälkeen toistamiseen pakastetut linnut lähetettiin lokakuussa 1989 mittaustietoineen edelleen RKTL:n Evon riistantutkimusasemalle tutkija Hannu Pöysälle mahdollista jatkokäyttöä varten. Linnuista on tarkoitus ottaa aineistoa meneillään olevaan riistantutkimusosaston siipitutkimukseen sekä mahdollisesti määrittää lintujen ympäristömyrkkyjämiä yhteistyössä Oulun yliopiston eläintieteen laitoksen kanssa.

### 2.1.2. Näytteiden käsittely

Näytelinnut käsiteltiin Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksella syksyllä 1987 (linnut 1-12) ja keväällä 1989.

Kenttäolosuhteissa tehdyt näytekoskeloiden laji- ja sukupuolimääritykset varmistettiin, jonka jälkeen mitattiin lintujen paino, siiven (minimi ja maksimi) ja nilkan pituus sekä

nokan pituus, leveys ja korkeus. Lintujen määritykset ja mittaukset tehtiin "Suomen sorsalinnut" -teoksen (Salminen 1983) mukaan. Mittauksia ei kuitenkaan tehty vuonna 1987 analysoiduista näytelinnuista (linnut 1-12, vrt. taulukko 1).

Ulkoisten mittausten jälkeen näytelinnut avattiin. Ruokatorvi katkaistiin mahdollisimman ylhäältä ja vedettiin ruumiinontelon puolelle. Suoli katkaistiin noin neljän cm:n päästä peräaukosta. Ruuansulatuskanava sekä mahdolliset irralliset saaliskalat pakastettiin ennen seuraavaa vaihetta.

Sulatettu ruuansulatuskanava oikaistiin suoraksi ja paloiteltiin neljään osaan: (1) ruokatorveen ja rauhasmahaan, (2) lihasmahaan, (3) ohutsuoleen ja (4) paksusuoleen. Edellisestä poiketen käsiteltiin vuonna 1987 (linnut 1-12) lihasmahan jälkeinen ruuansulatuskanavan osa (suolisto) kuitenkin yhtenä kokonaisuutena eikä kalamerkkien määrää lintujen suoliston eri osissa selvitetty. Muiden näytelintujen ohutsuoli jaettiin edelleen neljään samanpituisen osaan (I, II, III ja IV osaneljänneksen). Ennen suoliston paloittelua mitattiin suoristettujen ohut- ja paksusuolen pituus. Paksusuolen loppuosasta jätettiin lintuun kiinni 4 cm pituinen osa myöhemmin tehtäviä lintujen iänmäärityksiä varten. Kukin ruuansulatuskanavan osa aukaistiin erikseen ja löydetyt Carlin- ja kuonumerkit tallennettiin myöhempiä tutkimuksia varten. Merkkien etsinnässä käytettiin apuna kuonomerkkidetektoria, jolla tutkittiin myös koskeloihin kiinni jätetty paksusuolen osa. Syksyllä 1987 sekä vuonna 1988 pyydettyjen ja keväällä 1989 käsiteltyjen lintujen ruuansulatuskanavista löytyneet makroskoop-piset loiset säilöttiin formaliiniliuokseen ja lähetettiin edelleen tutkittavaksi Turkuun Abo Akademin parasitologian laitokselle. Loistutkimusten tulokset tullaan käsittelemään myöhemmin omassa raportissaan. Tutkimuksen jälkeen ruuansulatuskanavan osat säilöttiin formaliiniliuokseen odottamaan mahdollisia jatkotutkimuksia.

Löydetyjen Carlin- ja kuonumerkkien koodit tulkittiin ja muu löydetty materiaali tunnistettiin. Samalla tutkittiin ruuansulatuskanavan eri osista löydetyjen kalamerkkien kärsimät vauriot.



## 2.2. Vesilintujen havainnointi

Vuonna 1987 oli vesilintujen havainnointi Juutuanjoella satunnaista. Havainnoinnilla pyrittiin selvittämään lähinnä alueelle hakeutuvien koskeloiden kokonaismäärä. Lisäksi tarkkailtiin ja valokuvattiin koskeloiden saalistuskäyttäytymistä.

Taimenistutusten koskeloita houkuttelevan vaikutuksen selvittämiseksi aloitettiin Juutuanjoella kevätkesällä 1988 vesilintujen systemaattinen havainnointi. Havainnointi aloitettiin ennen istutusten alkamista 24.5. ja sitä jatkettiin 30.6. asti lukuunottamatta 23.-26.6. välistä ajanjaksoa. Lisäksi satunnaista vesilintuseurantaa harjoitettiin vielä heinä-elokuussa. Havainnointi tapahtui taimenien perinteisellä istutusalueella Inarin kalanviljelylaitoksen (IKVL) rannassa sekä vertailualueilla Juutuanjoen Haapalahdella ja Saarikoskella. Havainnointialueiden sijainti ja koko on esitetty sivulla 6 kartassa 1.

IKVL:n kohdalla Juutuanjoen vastarannalla on suojainen alue, joka tunnetaan koskeloiden lepopaikkana. Joki on tällä kohdin suhteellisen matala ja virtausolosuhteiltaan sellainen, että koskelot pystyvät saalistamaan alueella myös tulva-aikoina. Alueelle on IKVL:n rannasta tehty useiden vuosien ajan pistemäisiä taimenistutuksia. Alueella on asutusta molemmin puolin jokea.

Saarikosken havainnointialue sijaitsee IKVL:een nähden ylävirrassa samannimisen kosken niska-alueella. Se on koskeloiden lepo- ja saalistuspaikaksi soveltuvaa suvantoaluetta. Alueella on tehty taimenistutuksia (ns. hajautettuja istutuksia). Saarikoskella ei ole pysyvää asutusta.

Havainnointialueista laajin Haapalahti sijaitsee Jäniskosken yläpuolella, tutkimusalueista kaikkein korkeimmalla ylävirrassa. Se on pienehköjen saarten rikkomaa suvantoaluetta, jolla sijaitsee myös poikastuotantoon soveltuvia matalia virtapaikkoja. Haapalahti soveltuu hyvin niin koskeloiden lepo- kuin saalistusalueeksi. Tälle asumattomalle alueelle ei ole tehty mittavia poikasistutuksia.

Inarin kalanviljelylaitoksen kohdalla lintuja havainnoitiin touko-kesäkuussa päivittäin neljänä havaintojaksona yhteensä neljän tunnin ajan (klo 00-01, 06-07, 13-14 ja 18-19). Haapalahdella ja Saarikoskella havainnointiin käytettiin joka kolmas päivä molemmat alueet mukaanlukien yhteensä tunti (kaksi 15 minuutin jaksoa/havaintoalue). Havaintojaksot olivat klo 10-11 ja 19-20 välisenä aikana.

Havainnointijaksojen aikana kirjattiin alueella olevat sekä sinne tulevat ja sieltä lähtevät vesilinnut lajin ja sukupuolen tarkkuudella. Myös tarkkailualueiden yli lentäviä lintuja havainnoitiin toissijaisesti aina ajan salliessa. Havainnointijaksojen aikana tarkkailtiin alueella olleiden lintujen käyttäytymistä, erityisesti niiden saalistusta. Kunkin havaintojakson aikana tehtiin mahdollisuuksien mukaan yksi tai useampia lyhyitä osahavaintojaksoja, joiden aikana tarkkailtiin tietyn ruokailevan koskeloryhmän saalistusta. Havaintoja tehtiin ruokailevien lintujen määrästä ja saalistuksen onnistumisesta sekä saaliskalojen lajista ja koosta. Lintujen tarkkailussa käytetty havainnointikaavake on liitteenä 1.

### 2.3. Juutuanjoen taimenistutukset vuosina 1987-88

Juutuanjoelle vuosina 1987-88 tehdyt merkittyjen taimenten istutukset sekä istukkaiden keskipainot ja -pituudet on esitetty taulukoissa 4-6. Istukkaat ovat olleet yhtä erää (4-vuotiaita) lukuunottamatta 3-vuotiaita. Juutuanjoen taimenistutukset kuuluvat osana Suomen valtiolle vuonna 1975 määrättyyn Inarijärven kalanhoitovelvoitteeseen, jonka suuruus on järvi-taimenen ja -lohen vaelluskokoisten poikasten (istutuserän keskipituus vähintään 18 cm) osalta yhteensä 100 000 kpl/vuosi. Velvoitteeseen on liitetty myös istutusten tulosten tutkimusvelvoite, johon liittyen myös Juutuanjokeen istutettuja kaloja on merkitty Carlin- ja kuonomerkeillä. Sama kala voi olla merkitty sekä Carlin- että kuonomerkillä. Carlin-merkki on istukkaan selkävän tyveen teräslangalla kiinnitettävä vajaan 2 cm:n pituinen laminoitu

Taulukko 4. Juutuanjokeen vuonna 1987 tehdyt merkittyjen järvi-  
taimenten poikasistutukset (A= suora, pistemäinen;  
B= suora, hajautettu; C= vapautusallas). Pistemäiset  
istutukset on tehty IKVL:n kohdalla, ellei muuta ole  
mainittu.

No/ vuosi	Kalaerä	Kuono- merkki	Carlin- merkki	Kala- määrä	istutus- aika	istutus- tapa
1/87	JT 11,1/8384	31-17-1	-	8896	4.-5.6.	A
2/87	JT 11,1/8384	31-16-61	249	4818	5.-8.6.	A
3/87	JT 11,1/8384	-	249	249	5.6.	A
4/87	JT 21/8384	31-16-25	247	2150	10.6.	B
5/87	JT 21/8384	31-16-60	250	2021	10.6.	A
6/87	JT 5/8384	31-17-2	250	9707	11.6.-	C
7/87	JT 5/8384	31-17-3	250	7851	12.6.	A
8/87	JT 11/8384	31-16-63	249	7903	15.6.	A
9/87	JT 11/8384	31-16-49	249	8026	16.6.-	C
10/87	JT 11/8283*	-	485	7900	29.6.	A
11/87	JT /8384	-	250	250	18.6.	A #
Yhteensä		-	2728	59772	-	-

\* = 4-vuotiaita # = ist.- Jäniskonkääseen

Taulukko 5. Juutuanjokeen vuonna 1988 tehdyt merkittyjen järvi-  
taimenten poikasistutukset (A=suora, pistemäinen;  
B=suora, hajautettu; C=vapautusallas). Pistemäiset  
istutukset on tehty IKVL:n kohdalla, ellei muuta ole  
mainittu.

No/ vuosi	Kalaerä	Kuono- merkki	Carlin- merkki	Kala- määrä	Istutus- aika	Istutus- tapa
1/88	JT 11,3/8485	31R4-19-8	-	4040	20-23.5.	A
2/88	JT 11,3/8485	31R4-19-1	-	4400	23.5.-	C
3/88	JT 11,3/8485	31R4-19-4	-	3130	27.5.	A
4/88	JT 11,3/8485	31R4-19-2	-	3620	27.5.-	C
5/88	JT 4/8485	31R4-19-11	248	3650	30.5.	A
6/88	JT 4/8485	31R4-19-13	-	4590	30.5.	A
7/88	JT 4/8485	31R4-19-14	-	3960	31.5.	B
8/88	JT 21/8485	31-17-8	248	9970	1.6.	A
9/88	JT 21/8485	31-17-7	-	10110	2.6.-	C
10/88	JT 11,1/8485	31R4-19-31	497	2533	10.6.	A
11/88	JT 11,2/8485	-	249	250	17.6.	A #
Yhteensä		-	1242	50253	-	-

# = ist. Saarikoskeen

muovimerkki, jossa on kullekin merkkikalalle yksilöllinen aakkosnumeerinen koodi. Kuonumerkki on tyypiltään ryhmämerkki; se on 1 mm:n pituinen syövytetyn binäärikoodin sisältävä teräslangan pätkä, joka kiinnitetään merkittävän kalan kuonorustoon. Merkki on päälle näkymätön ja sen etsimisessä tarvitaan erityistä kuonumerkinetsintälaitetta. Kaikki Juutuanjokeen istutetut järvitaimenet ovat olleet joen omaa kantaa ja ne on kasvatettu etupäässä Inarin kalanviljelylaitoksella (IKVL). Alueelle on tehty viime vuosien aikana vain vähäisiä merkitsemättömien taimenerien istutuksia.

Taulukko 6. Juutuanjokeen vuosina 1987-88 istutettujen taimenerien keskipituudet ja -painot. Istutuserän numerot viittaavat taulukoihin 4 (1987) ja 5 (1988).

Istutus- erä	Kuonumerkityt		Carlin-merkityt	
	keski- pituus (cm)	keski- paino (g)	keski- pituus (cm)	keski- paino (g)
1/87	18,5	61,8	-	-
2/87	17,3	57,2	21,0	96,5
3/87	-	-	21,2	99,4
4/87	17,9	51,8	20,4	79,8
5/87	17,9	51,8	20,5	79,4
6/87	24,4	162,6	24,4	162,6
7/87	24,4	164,0	24,4	164,0
8/87	18,6	64,4	21,3	103,8
9/87	18,6	64,4	21,3	85,4
10/87*	-	-	27,6	241,8
11/87	-	-	24,8	-
1/88	22,4	124,2	-	-
2/88	22,6	125,2	-	-
3/88	25,7	184,9	-	-
4/88	25,2	169,5	-	-
5/88	23,1	145,8	23,1	145,8
6/88	23,1	136,8	-	-
7/88	23,1	137,4	-	-
8/88	22,2	118,9	22,2	118,9
9/88	21,0	103,8	-	-
10/88	25,6	147,0	25,6	146,9
11/88	-	-	26,2	203,8

\*=4-vuotiaita

Taulukoihin 4 ja 5 on kirjattu eri taimenerien istutus-tavat. Suorassa pistemäisessä istutuksessa (A) poikaset vapau-tetaan kerralla jossakin tietyssä istutuspaikassa. Suora hajautettu istutus (B) eroaa pistemäisestä istutuksesta siinä, että poikaserä jaetaan laajemmalle alueelle istutuskohteeseen yleensä muutamien tuntien kuluessa. Istutusalue on hajautetussa istutuksessa ollut Juutuanjoella enimmillään noin 3 km pituinen. Vapautusaltaan kautta tapahtuvassa istutuksessa (C) taimenet on sijoitettu laitos-alueella olevaan altaaseen, josta ne voivat haluamanaan ajankohtana vapaasti siirtyä jokialueelle.

Taulukossa 6 on esitetty Juutuanjokeen vuosina 1987-88 istutettujen merkittyjen taimenten keskikoot. Vuonna 1987 kuono-merkittyjen istukkaiden keskipituus oli 20,0 cm ja -paino 93,7 g. Vastaavat keskikoot olivat vuonna 1988 23,2 cm ja 136,1 g. Carlin-merkittyjen 3-vuotiaiden taimenten (n=2 243) keskipituus oli vuonna 1987 22,2 cm ja keskipaino 108,9 g. Vuonna 1988 istutettiin Carlin-merkittyjä 3-vuotiaita taimenia 1 242 kpl; istukkaiden keskipituus oli 24,5 cm ja keskipaino 152,5 g.

#### 2.4. Tutkimusalueen sää

Toukokuussa 1987 sää oli Inarissa sateinen ja viileä aina kuukauden viimeisiin päiviin asti. Touko-kesäkuun vaihteessa alu-eella oli muutaman päivän ajan selkeää ja aurinkoista. Jäät lähti-vät Inarin kk:n edustalta kesäkuun alussa (taulukko 7). Kesäkuussa sää jatkui edelleen koleana ja sateisena. Touko-kesäkuun 1987 keskilämpötilat ja sadesummat Inarissa on esitetty taulukossa 7. Sateisen sään johdosta Juutuanjoen kevättulva oli tavallista korkeammalla ja myös joen virtaus keskimääräistä voimakkaampi.

Vuonna 1988 havainnointijakson alkupuolella touko-kesä-kuussa sää oli vaihteleva; kolea ja sateinen sää oli kuitenkin vallitsevana. Jäät Inarijärveltä Inarin kk:n edustalta lähtivät noin viikkoa edellisvuotta aikaisemmin. Kesäkuun puolessa välissä sää muuttui ratkaisevasti lämpimämmäksi. Kuukauden loppupuolen helteen johdosta nousi myös kesäkuun keskilämpötila keskimääräistä

Taulukko 7. Inarijärven jäänlähtö ja jäätymisajat Inarin kk:n kohdalla sekä touko-kesäkuun keskilämpötilat Inarin Toivoniemessä ja sadesummat Inarin Riutulassa vuosina 1987 ja 1988. Tiedot perustuvat ilmatieteen laitoksen kuukausikatsauksiin.

Vuosi/ kuukausi	Keskilämpö- tila (°C)	1931-56 keskiarvo (°C)	Sadesumma (mm)	1931-60 keskiarvo (mm)	Jäänlähtö/ jäätyminen
1987/ toukokuu	2.9	3.6	30	28	5.6./10.11.
kesäkuu	8.5	9.9	58	50	-
1988/ toukokuu	3.8	3.6	27	28	-
kesäkuu	11.1	9.9	31	50	-

korkeammaksi (taulukko 7). Kesäkuun sademäärä oli Inarissa selvästi keskimääräistä alhaisempi. Sateet keskittyivät lisäksi kuukauden alkupuolelle. Kevättulvan taso oli vuonna 1988 selvästi alempana ja joen virtaus heikompä kuin edellisvuonna. Vedenpinta palautui kesä-tasolle jo kesäkuun alkupäivinä. 15.6. joen vedenpinta oli noin 30 cm ja kesäkuun lopussa jo lähes puoli metriä normaalia alempana.

Inarin kalanviljelylaitoksella tulovedestä tehtyjen lämpö-tilamittausten (mittausaika klo 7.00) perusteella oli Juutuanjoen veden toukokuun keskilämpötila vuonna 1987 hieman yli + 1 °C ja vuonna 1988 + 2,3 °C. Kesäkuun keskilämpötiloissa ero oli jo yli kolme astetta (6,9 ja 10,2 °C). Niin ilman (taulukko 7) kuin Juutuanjoen vedenkin lämpötilojen perusteella on ilmeistä, että vuosien välillä oli noin 2 viikon ero kevään etenemisessä.

Vuosina 1987-88 olivat jäänlähtöajat Inarin kk:n havain-topisteellä lähellä normaalia (1971-86 keskimäärin 2.6.; vrt. taulukko 7). Koko Inarijärvestä jäät lähtivät 1987-88 noin 2,5 viikkoa Inarin kk:n edustaa myöhemmin. Yleensä Juutuanjoen suvantoalueiden jääpeite on sulanut samoihin aikoihin kuin Inarin kk:n edustalta Juutuanvuonolta; varsinaiset koskialueet pysyvät sulana läpi vuoden ja useilla virta-alueillakin on jääpeite ainoastaan sydäntalvella.

### 3. TULOKSET

#### 3.1. Näytelinnut ja niiden elimistöistä löydetyt kalamerkit

##### 3.1.1. Juutuanjoki

Juutuanjoelta ammuttujen koskeloiden pyyntitiedot on esitetty kohdassa 2.1.1 taulukoissa 1 ja 2. Taulukoissa 8 ja 9 on esitetty Juutuanjoelta syksyllä 1987 ja vuonna 1988 pyydettyjen näytekoskeloiden ulkoiset mitat. Vuonna 1987 pyydystettyjä ja analysoituja koskeloita (linnut No 1-12; taulukko 1) ei punnittu eikä mitattu. Punnittujen koirasisokoskeloiden (n=13) keskipaino oli 1630 g ja naarasisokoskeloiden (n=17) 1329 g. Tukkakoskeloiden (kaikki koiraita, n=4) keskipaino oli 1112 g.

Taulukko 8. Juutuanjoelta syksyllä 1987 pyydettyjen koskeloiden ulkoiset mitat. Lintujen numerointi viittaa taulukoon 1.

No	Paino (g)	Siiven pituus		Nilkan pituus (mm)	Nokan		
		min. (mm)	max. (mm)		pituus (mm)	leveys (mm)	korkeus (mm)
213	1344	265	270	52	57	15	17
214	1137	226	230	47	47	13	15
215	1567	219	225	52	50	14	17
216	1415	229	230	52	..	14	16
217	1439	230	233	48	47	12	15
218	1466	229	233	46	48	13	13
219	1638	273	279	50	60	17	17
222	1789	275	282	47	54	16	16
223	1822	262	266	47	58	15	17
224	1549	258	262	50	49	14	16
225	1645	265	271	52	50	16	15
226	1571	274	278	51	57	16	16
227	1311	266	286	49	56	16	17
228	1478	264	270	51	51	14	16
229	1117	243	250	44	49	13	14
230	850	171	179	41	40	10	12
231	1141	215	218	48	46	13	15

..=tieto puuttuu

Taulukko 9. Juutuanjoelta vuonna 1988 pyydettyjen koskeloiden ulkoiset mitat. Lintujen numerointi viittaa tauluk-  
koon 2.

No	Paino (g)	Siiven pituus		Nilkan pituus (mm)	Nokan		
		min. (mm)	max. (mm)		pituus (mm)	leveys (mm)	korkeus (mm)
301	1393	262	272	50	56	15	16
302	1502	274	285	50	55	16	16
303	1692	275	285	50	59	16	17
304	1558	284	286	50	56	16	15
305	1742	280	282	50	55	16	15
306	1799	288	296	51	57	16	16
307	1335	246	251	46	60	14	13
308	1875	283	290	49	50	17	16
309	1115	247	249	43	59	13	14
310	1077	251	257	44	59	13	14
311	921	236	237	43	54	13	12
312	1125	258	265	48	49	13	13
313	1049	236	248	45	45	13	12
314	1750	270	274	51	53	15	15
315	1128	262	265	47	46	13	13
316	1663	265	272	51	56	15	17
317	1226	254	257	60	50	14	16

Taulukoissa 10 ja 11 on esitetty Juutuanjoelta vuosina 1987 ja 1988 ammuttujen näytelintujen suoliston mittaustiedot sekä ruuansulatuskanavasta löydettyjen Carlin- ja kuonumerkkien lukumäärät. Kevätkesällä 1987 pyydettyjen koskeloiden (linnut 1-12) suolistoa ei kuitenkaan mitattu.

Keväällä 1987 ammuttujen 12 koskelon ruuansulatuskanavien alkuosista löytyi kaikkiaan 8 tunnistuskelpoista kalaa, 2 tosin jo jossain määrin sulaneena. Kaikki kalat olivat taimenia ja niistä kolmelta löytyi kuonumerkki. Taimenten pituudet olivat 14,0-18,5 cm (RT-mitta) ja painot 20-58 g. Koskeloiden lihasmahoista löytyi lisäksi 11 tunnistamiskelpoista Carlin-merkkiä. Suurin merkityistä kaloista oli ollut merkintähetkellä 28,6 cm pitkä ja painanut 266 g. Mittauskelpoisten ja Carlin-merkittyjen taimenten kokotiedot on esitetty liitteessä 2. Kuonumerkkejä lintujen ruuansulatuskanavasta löytyi kaikkiaan 195 kpl (taulukko 10). Kaikkien kuonumerkkien



Taulukko 10. Juutuanjoelta vuonna 1987 ammuttujen lintujen suoliston mittaustiedot ja ruuansulatuskanavasta löydettyjen kalamerkkien lukumäärät. Lintujen numerointi viittaa taulukkoon 1.

No	Ohutsuolen pituus (cm)	Paksusuolen pituus (cm)#	Kuono- merkit	Carlin-merkit ehjät*	osia
1	..	...	5	0	
2	..	...	3	0	
3	..	...	6	4	
4	..	...	27	1	
5	..	...	6	0	
6	..	...	20	1	
7	..	...	10	0	
8	..	..	7	1	
9	..	..	28	1	
10	..	..	17	0	1
11	..	..	32	2	
12	..	...	33	1	2
Yhteensä			195	11	3
213	150	7 + 4	5	0	1
214	169	6 + 4	93	3	1
215	146	5 + 4	24	0	
216	155	5 + 4	95	1	
217	173	2 + 4	15	0	4
218	123	4 + 4	37	1	
219	178	4 + 4	1	0	1
222	172	3 + 4	1	0	14**
223	194	4 + 4	11	0	
224	190	4 + 4	10	0	
225	160	4 + 4	43	0	
226	158	7 + 4	8	0	
227	168	4 + 4	2	0	
228	228	5 + 4	17	1	1
229	186	3 + 4	0	0	2
230	138	5 + 4	4	0	
231	137	4 + 4	1	0	1
Yhteensä			-	367	6 25

.. = ei mitattu \* = koodi määrityskelpoinen \*\* = norjalaisia  
carlin-merkkejä # = viimeiset 4 cm jätetty kiinni lintuun

koodi pystyttiin selvittämään. Kuonumerkkien jakautuminen keväällä 1987 ammuttujen koskeloiden ruuansulatuselimistössä on esitetty viikottain kuvassa 1. Ensimmäiset taimenistutukset tehtiin viikolla 23; ensimmäiset linnut ammuttiin noin viikkoa myöhemmin. Merkit näyttivät kerääntyvän lähinnä lintujen lihasmahaan muutamien viikojen ajan ja koskelokohtainen merkkimäärä kohosi kolmen viikon aikana noin kymmenestä lähes kolmeen kymmeneen (kuva 1).

Kuva 1. Kuonumerkkien viikottainen jakautuminen näytekoskeloiden ruuansulatuselimistössä vuonna 1987 viikoilla 24-26. Kunkin pylvään päällä on ilmoitettu viikon aikana pyydettyjen koskeloiden lukumäärä.

Syys-lokakuussa 1987 ammuttiin IKVL:n laitosalueelta 17 koskeloa, joista kuitenkin vain 10 osalta on tiedossa tarkka pyyntiaika ja -paikka (vrt. taulukko 1). Koskeloiden ruokatorvesta ja rauhasmahasta löydettiin kaikkiaan 11 kalaa, joista 8:n laji kyettiin tunnistamaan. Kaikki tunnistetut kalat olivat taimenia; kuonumerkittyjä taimenista oli 6. Mittauskelpoisten kalojen pituus oli 17,8-24,3 cm ja paino 69,5-142,5 g. Carlin-merkkejä tai niiden osia löytyi 9 linnun ruuansulatuskanavasta. Merkin koodi oli luettavissa 6 merkissä, joista kuitenkin vain yksi oli löydettäessä täysin ehjä.

Kaikki vuonna 1987 ammuttujen lintujen ruuansulatuselimistöistä löytyneet tunnistamiskelpoiset Carlin-merkit (15) olivat peräisin Juutuanjokeen 1986-87 istutetuista taimenista. Yhden linnun (222) lihasmahassa oli osia (yht. 30 kpl) ainakin 14:stä norjalaisesta Carlin-merkistä. Merkkien koodi ei kuitenkaan ollut selvitettävissä. Merkkien kappaleet on lähetetty Norjaan jatkoselvityksiä varten. Kuonumerkkejä linnuista löydettiin kaikkiaan 367 kpl, joista lähes 98 % oli lintujen lihasmahassa. Kaikkien löydettyjen kuonumerkkien koodit kyettiin selvittämään.

Vuonna 1988 ammuttujen 17 koskelon elimistöistä löydettiin vain kaksi mittauskelpoista taimenta. Molemmat taimenet olivat

Taulukko 11. Juutuanjoelta vuonna 1988 ammuttujen koskeloiden suoliston mittaustiedot ja ruuansulatuskanavasta löydettyjen kalamerkkien lukumäärät. Lintujen numerointi viittaa taulukkoon 2.

No	Ohutsuolen pituus (cm)	Paksusuolen pituus (cm)#	Kuono- merkit	Carlin-merkit ehjät*	osia
301	150	4 + 4	0	0	
302	165	4 + 4	0	0	
303	151	2 + 4	1	3	
304	135	4 + 4	1	0	
305	182	3 + 4	0	0	
306	105	6 + 4	3	0	
307	187	..	0	0	
308	181	3 + 4	3	0	
309	156	2 + 4	41	0	1
310	171	2 + 4	1	0	
311	181	1 + 4	5	0	
312	134	2 + 4	0	0	
313	175	2 + 4	3	2	1
314	191	4 + 4	9	0	
315	190	3 + 4	2	0	1
316	190	4 + 4	1	0	
317	170	6 + 4	5	0	
Yhteensä		-	75	5	3

.. = tieto puuttuu \* = koodi määrittämiskelpoinen  
# = viimeiset 4 cm jätetty kiinni lintuun

merkittämiä. Lisäksi löydettiin 1 mittauskelvoton taimen, 3 tunnistamatonta kalaa ja yksi siika. Lintujen elimistöstä löydettiin myös 5 määrityskelpoista Carlin-merkkiä, joista 3 oli löydettyäessä kokonaisena. Suurin Carlin-merkityistä kaloista oli istutushetkellä ollut 25,4 cm pitkä (4-vuotias). Lisäksi koodiltaan tunnistamattomien merkkien osia löytyi kolmen koskelon elimistöstä. Kuonomerkejä koskeloista löytyi 75 kpl. Lintukohtaiset tiedot löydettyistä merkeistä on esitetty taulukossa 11. Kaikki Carlin-merkit ja noin 93 % (70 kpl) kuonomerkeistä löydettiin lintujen lihasmahoista.

Juutuanjoelta ammuttujen koskeloiden ruuansulatuskanavista löydettiin 22 määrityskelpoista Carlin-merkkiä, joista 11 kpl oli löydettyäessä kokonaisena ja koodi välittömästi selvitettävissä. Lisäksi ainakin 31:n Carlin-merkin osia löytyi yhteensä 13 linnun elimistöstä. Määrityskelpoisista merkeistä 21 löytyi lintujen lihasmahoista ja 1 rauhasmahasta. Kaikki koodiltaan tunnistamattomaksi jääneiden merkkien osat löydettiin lihasmahasta; lintujen suolistosta ei löydetty yhtään Carlin-merkkiä tai merkin osaa. Koskeloiden syömien Carlin-merkittyjen taimenten istutustiedot ovat liitteessä 2. Carlin-merkittyjen taimenten (ml. SKVL:lta ammutun linnun elimistöstä löydetty merkki) keskipituus oli istutushetkellä ollut 21,6 ± 2,6 cm (n=23) ja keskipaino 115 ± 66 g (n=10). Keskipituuden ja -painon kohdalla olevien kalamäärien ero johtuu siitä, että kaikkia taimenia ei ole punnittu istutuksen yhteydessä.

Kuonomerkkejä löydettiin lintujen elimistöstä suurempien merkintämäärien mukaisesti (vrt. taulukot 4-5) Carlin-merkkejä enemmän. Löydettyjen kuonomerkkien osuus oli 0,44 % vuosina 1987-88 istutettujen kuonomerkkitaimenten kokonaismäärästä. Vastaavasti Carlin-merkkien osuus oli noin 0,9 % Carlin-merkittyinä istutettujen kalojen lukumäärästä.

Kaikkiaan kuonomerkkejä löydettiin 637 kpl; 13,8 kpl/näytelintu. Kaikkien merkkien koodit olivat määritettävissä. Kuonomerkeistä 14 (2,2 %) löytyi ruokatorvesta/rauhasmahasta, 599 (94,0 %) lihasmahasta ja 24 (3,8 %) ohutsuoletta. Paksusuolesta ei merkkejä löydetty. Lintuja 1-12 lukuunottamatta määritettiin ohutsuoletta löydettyjen kuonomerkkien löytöalue tarkemmin suolen pituuden

mukaisten "neljännesten" mukaisesti (vrt. 2.1.2. s. 8). Kaikki tarkemmassa tarkastelussa ohutsuolesta löydetyt kuonomerkit (3 kpl) olivat ohutsuolen ensimmäisessä osaneljänneksessä.

Kalamerkkien lisäksi yhden koskelon (No 307) rauhasmahasta löytyi ilmeisesti linnun ampumisen yhteydessä sinne joutunut hauhi.

Taulukoissa 12 ja 13 on esitetty löydettyjen kuonomerkkien perusteella näytekoskeloiden vuosina 1987-88 Juutuanjokeen istutettuihin kuonomerkkieriin kohdistama saalistus. Yhden keväällä 1987 ammutun koskelon lihasmahassa oli lisäksi yksi vuonna 1985 Juutuanjokeen istutetun taimenen kuonomerkki.

Taulukko 12. Näytekoskeloiden vuonna 1987 Juutuanjokeen istutettuihin taimeneriin kohdistama saalistus kuonomerkki-  
löydösten perusteella. Tarkemmat tiedot eri merkin-  
täeristä on esitetty taulukossa 4.

Koskeloiden elimistöstä löydetyt kuonomerkit (kpl)										
Vuosi/ Linnut	Merkintäerä/kuonomerkin koodi; 31-									
viikko (kpl)	17-1	16-61	16-25	16-60	17-2	17-3	16-63	16-49	muut*	
1987										
24	5	12	5	4	8	2	16	-	-	1
25	4	8	5	-	6	15	17	14	-	-
26	3	24	3	3	10	1	14	26	1	-
38	2	9	2	8	4	11	1	13	50	-
39	4	2	2	1	-	7	1	3	27	-
40	3	-	-	-	-	7	1	-	5	-
41	1	-	-	-	-	-	-	-	3	-
?#	7	2	-	-	-	3	1	2	10	-
1988										
20-21	7	-	-	-	-	-	-	3	-	-
25-26	6	-	-	-	-	1	-	1	-	-
27	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-
34,37	2	-	2	1	-	-	-	-	-	-
Yht.	46	57	35	17	28	48	51	62	96	1
% erästä		0,6	0,7	0,8	1,4	0,5	0,6	0,8	1,2	-

\* = ennen vuotta 1987 istutetut

# = tarkkaa pyyntiaikaa ei tunneta

On huomionarvoista, että syksyllä 1987 ammuttujen koskeloiden ruuansulatuskanavista löydettiin kaikkiaan 192 vasta vuonna 1988 istutettujen kalaerien kuonomerkkiä. Taimenet olivat olleet merkinnän jälkeen kesäkuun lopulta lähtien IKVL:n ulkoallas-alueella. Osa linnuista (215-217) ammuttiin laitosaalueelta; näiden kolmen linnun elimistöstä löydettiin vuoden 1988 istukaserien kuonomerkkejä 128 kpl! Löydettyjen merkkien perusteella kahdeksan koskeloa aiheutti alle 4:ssä kuukaudessa yli 1,8 % tappion yhdelle taimenerälle jo ennen sen istuttamista (taulukko 13).

Taulukko 13. Näytekoskeloiden vuonna 1988 Juutuanjokeen istutettuihin taimeneriin kohdistama saalistus kuonomerkkilöydösten perusteella. Tarkemmat tiedot eri merkintäeristä on esitetty taulukossa 5.

Vuosi/ viikko (kpl)	Linnut (kpl)	Koskeloiden elimistöstä löydetyt kuonomerkit (kpl)									
		Merkintäerä/kuonomerkin koodi									
		31R4-19-					31-17-				
		8	1	4	2	11	13	14	31	8	7
1987											
38	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	4*	-	-	-	-	-	-	-	-	121	6
40	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-
?#	7	-	-	-	2	-	-	-	-	54	-
1988											
20-21	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25-26	6	3	-	4	-	-	-	-	-	8	36
27	2	-	-	-	-	3	1	2	-	-	3
34,37	2	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-
Yht.	34	4	-	4	2	5	1	2	-	191	45
% erästä		0,1	-	0,1	0,1	0,1	0	0,1	-	1,9	0,4
Vuonna 1987 ammutut koskelot, % erästä											
					0,1					1,8	0,1

\* = linnuista 3 ammuttu IKVL:n lammikkoalueelta

# = tarkkaa pyyntiaikaa ei tunneta

Juutuanjoen taimenistukkaiden kuonumerkkien lisäksi löydettiin kaksi kuonumerkkiä (linnut 218 ja 230) istutuserästä, joka oli siirretty 26.6.87 verkkokassikasvatukseen aluksi Juutuanvuonolle, 7.7. edelleen Siskelivuonolle ja joka istutettiin Inarijärveen 29.10. Näiden kalojen osalta on mahdotonta varmuudella arvioida, missä vaiheessa ne ovat koskeloiden saaliiksi joutuneet. Linnut ammuttiin 21.9.-15.10. välisenä aikana. Taimenten kuonumerkkien lisäksi löydettiin yksi siian kuonumerkki (lintu 306). Siika oli istutettu syksyllä 1985 Ivalojokeen.

Löydettyjen kuonumerkkien perusteella arvioituna kohdistui koskeloiden saalistus voimakkaimmin vapautusaltaasta istutettuihin taimeneriin. Vapautusaltaan kautta istutettu taimen joutui molempina tutkimusvuosina koskeloiden saaliiksi yli kaksinkertaisella todennäköisyydellä verrattuna suoraan istutettuun taimeneen. Istutusten alkamisen jälkeen ammutut (mukana eivät ole linnut 301-306, jotka ammuttiin ennen vuoden 1988 istutusten aloittamista) linnut saalistivat lintukohtaisena keskiarvona 0,04 % (1987)/0,02 % (1988) vapautusaltaan kautta istutetuista ja 0,02 % (1987)/0,01 % (1988) suoraan istutetuista taimenista. Hajautetusti istutetuista taimenista koskelot söivät vuonna 1987 vajaan 0,03 %/lintu (koko-naistappio 0,79 % istukaserästä); vuoden 1988 tulokset eivät ole vertailukelpoisia hajautetusti istutettujen taimenten vähäisestä määrästä johtuen. Näytekoskelot söivät vapautusaltaan kautta istutetuista taimenista vuonna 1987 kaikkiaan 1,16 % ja vuonna 1988 0,22 %. Suorassa pistemäisessä istutuksessa vastaavat luvut olivat 0,54 % ja 0,08 %. Kuvassa 2 on esitetty koskeloiden saalistuksen kohdistuminen (viikot 24-41) vuonna 1987 vapautusaltaan kautta ja suoraan istutettuihin taimeniin. Myös eri vuosien välillä oli selkeä ero; vuonna 1987 oli koskelokohtainen kokonaissaalistusprosentti kaksinkertainen niin vapautusaltaan kautta kuin suoraankin istutetuissa taimenryhmissä.

Juutuanjoelta ammuttujen koskeloiden ruansulatuselimistöstä löydettiin 26 kalaa, joista 20 voitiin tunnistaa taimeniksi. Taimenista 10:llä oli kuonumerkki ja 6 oli merkittömiä. Lopuista taimenista ei osittaisen sulamisen vuoksi voitu määrittää niiden

Kuva 2. Näytekoskeloiden elimistöstä löytyneiden kuonumerkkien osuus keväällä 1987 vapautusaltaan kautta ja suoraan istutetuista kuonumerkkitaimenista. Prosenttiluku ilmoittaa yksittäisen koskelon ampumispäivään mennessä istutettuihin taimeniin keskimäärin kohdistaman saalituksen tason kolmena eri ajankohtana (n=koskelomäärä).

alkuperää; koskelot syövät saaliinsa yleensä pää edellä, joten merkki on saattanut irrota osittain sulaneen kalan kuonorustosta. Mittauskelpoisia löydetyistä taimenista oli 13, joista 8 oli myös kuonumerkitty. Kuonumerkityistä kaloista olivat koskelot (No 215, 224 ja 225) pyytäneet 3 kpl syksyllä 1987 IKVL:n ulkoallasalueelta ennen taimenerän istuttamista Juutuanjokeen. Koskeloiden elimistöstä löydettyjen kalojen mittaustiedot on esitetty liitteessä 2. Taimenten keskipituus oli 17,0 cm (RT-mitta) ja keskipaino 59,2 g; suurin mitatuista yksilöistä oli pituudeltaan 24,3 cm ja painoi 142,5 g ja pienin 6,9 cm/2,4 g. Taimenten lisäksi löydettiin koskeloiden ruuansulatuskanavasta 2 siikaa ja 4 tunnistamattomaksi sulanutta kalaa.

Istutettujen ja villien poikasten "pyydystettävyyttä", ts. koskeloiden saaliiksi joutumisen todennäköisyyttä ei pystytty



arvioimaan, koska Juutuanjoella ei ole tehty vaelluspoikasarviota. Lisäksi arviointia vaikeuttaa koskeloiden elimistöistä löytyneiden taimenten vähäinen määrä ja osittain sulaneiden kalojen alkuperän määrittämisen vaikeus.

Koskeloiden painon, sukupuolen tai lajin ja syötyjen saaliskalojen koon välistä yhteyttä ei pienen aineiston vuoksi testattu. Kuvaavaa saaliin koon suurelle hajonnalle on kuitenkin, että alle 1,2 kg:n isokoskelonaaras oli syönyt merkintähetkellä yli 25 cm:n ja yli 1,8 kg:n koiras 6,9 cm:n taimenen.

### 3.1.2 Sarmijärven kalanviljelylaitos ja Tuolpujärven luonnonravintolammikko

Taulukossa 14 on esitetty Sarmijärven kalanviljelylaitokselta (SKVL) ja Tuolpujärven luonnonravintolammikolta pyydettyjen koskeloiden ulkoiset mitat. Vertailualueiden koskelot on pyydetty kasvatustoiminnan yhteydessä; ts. niitä ei ole alunperin ammuttu tutkimustarkoituksiin. Koskeloita on yhteensäkin vain 6 kpl ja ne on ammuttu eri aikoina kahdelta eri alueelta.

SKVL:lta toukokuussa 1987 ammuttujen kolmen isokoskelon elimistöistä löydettiin ainoastaan yksi tunnistamattomaksi sulanut

Taulukko 14. Sarmijärven kalanviljelylaitokselta ja Tuolpujärven luonnonravintolammikolta pyydettyjen lintujen ulkoiset mitat. Lintujen numerointi viittaa taulukkoon 3.

No	Paino (g)	Siiven pituus		Nilkan pituus (mm)	Nokan (mm)		
		min.	max. (mm)		pituus	leveys	korkeus
101	1413	252	257	49	49	14	16
102	1489	275	279	50	55	16	17
103	1696	278	286	49	58	16	17
104	852	219	219	45	52	10	11
220	1525	272	288	49	56	16	15
221	1181	236	237	44	44	11	13

Taulukko 15. Sarmijärven kalanviljelylaitokselta ja Tuolpujärven luonnonravintolammikolta vuosina 1987-88 ammuttujen koskeloiden suoliston mittaustiedot ja ruuansulatuskanavasta löydettyjen kalamerkkien lukumäärät. Lintujen numerointi viittaa taulukkoon 3.

No	Ohutsuolen pituus (cm)	Paksusuolen pituus (cm)#	Kuono- merkit	Carlin-merkit ehjät*	osia
101	188	8 + 4	0	0	
102	141	5 + 4	0	0	
103	172	4 + 4	0	0	
104	141	4 + 4	0	1	1
220	172	5 + 4	0	0	
221	156	4 + 4	0	0	
Yhteensä		-	0	1	1

# = viimeiset 4 cm jätetty lintuun kiinni

kala (lintu 103). Vuonna 1988 ammutun tukkakoskelon (lintu 104) rauhasmahasta löydettiin 6 taimenta, joista 2 pystytettiin mittaamaan. Mittaustulokset on esitetty liitteessä 2.

Tuolpujärven luonnonravintolammikon keräilylaitteesta syyskuussa 1987 ammuttujen isokoskeloiden (linnut 220 ja 221) rauhasmahoista löydettiin 20 kalaa, joista 7 tunnistettiin kiiskiksi ja 5 muikuiksi - 8 kpl kaloista oli sulanut tunnistamattomaksi. Yhtäkään löydetystä kaloista ei pystytty mittaamaan. Vuonna 1987 kasvatettiin Tuolpujärvässä 1-kesäisiä planktonsiikoja.

SKVL:lta vuonna 1987 ammutun tukkakoskelon (lintu 104) lihasmahasta löytyi kaksi Carlin-merkkiä. Molemmat merkit olivat palasina; toisen koodi voitiin kuitenkin selvittää. SKVL:lta Sarmijärveen istutetun taimenen istutustiedot on esitetty liitteessä 2. Kuonomerkkejä ei vertailualueilta ammuttujen lintujen ruuansulatuskanavista löydetty. Kahdella Isokoskeloilla (103 ja 220) oli lihasmahojen seinämissä koteloituneena neulamaiset metalli-esineet, jotka molemmat olivat magneettisia. Muotonsa ja magneettisuutensa perusteella ne voisivat olla esim. koukkujen jäännöksiä. Carlinmerkkien kiinnityslangat eivät ole magneettisia.

### 3.2. Havainnointi

#### 3.2.1. Inarin kalanviljelylaitos

Inarin kalanviljelylaitoksen (IKVL) lähialueiden vesilintuja havainnoitiin satunnaisesti kevätkesällä 1987. Kesäkuun kahden ensimmäisen viikon aikana oli IKVL:n kohdalla samanaikaisesti enimmillään jopa 80 vesilintua. Linnuista suurin osa oli isokoskeloita. Yleensä havaittujen isokoskeloiden määrä oli kuitenkin 30-40 yksilöä. Lintujen vilkkain syöntiaika oli klo 16.00-7.00. Näköhavaintojen perusteella niin lintujen kuin niiden saaliiksi joutuvien kalojenkin määrä oli korkeimmillaan 2-3 vuorokautta taimenistutuksesta; vilkkaimpana saalistusaikana kymmenen koskeloa söi kymmenessä minuutissa 20 kalaa. Havaintojen perusteella koskeloiden tärkeimmät ruokailualueet sijaitsivat kevätkesällä matalalla tulva-alueella. Myöhemmin tulvan laskettua koskelot siirtyivät ruokailemaan lähemmäksi joen keskiväylää.

Toukokuussa 1988 aloitettiin kesän 1987 kokemusten perusteella alueella esiintyvien koskeloiden systemaattinen seuranta. Tarkkailu aloitettiin 24.5. eli muutamia päiviä ensimmäisten istutusten jälkeen (20.5.). Viimeiset mittavat istutukset Juutuanjoelle tehtiin vuonna 1988 jo 10.6. Vaikka varsinainen "0-tilanne" jäikin havainnointiajanjakson ulkopuolelle, lisääntyi isokoskeloiden lukumäärä erityisesti IKVL:n lähivesialueilla selvästi aina kesäkuun puoliväliin asti. Enimmillään isokoskeloita havaittiin yhtäaikaan 58 kpl (14.6. klo 00-01). Viikkokohtaisena keskiarvona eniten isokoskeloita havaittiin viikolla 23 (15.-21.6.). Viikolta 24 alkaen havaittujen isokoskeloiden lukumäärät alenivat tasaisesti ja heinäelokuussa nähtiin havainnointialueella ainoastaan yksittäisiä lintuja. Jatkossa ilmoitetut lintujen lukumäärät on laskettu alkuperäisistä havaintolomakkeista (liite 1) siten, että havainnointijakson aikana alueella oleskelleet, sieltä lähteneet ja sinne tulleet linnut on kukin käsitelty yhtenä havaintona riippumatta linnun alueella olemasta ajasta. Havainnointijakson aikana alueen yli len-

täneitä lintuja tarkkailtiin aina ajan salliessa; koskeloiden esiintymishuippujen aikana tarkkailu ei kuitenkaan ollut systemaattista alueella lepäävien ja ruokailevien lintujen havainnoinnista johtuen. Havaintojen perusteella lentävien koskeloiden lukumäärä oli kuitenkin korkeimmillaan samoina aikoina kun alueella muutenkin tavattiin runsaasti koskeloita.

Isokoskeloita tavattiin selvästi eniten aamuyöstä klo 00-01 (viikot 21-26; 19,5 kpl/havainnointikerta) ja toiseksi eniten aamulla klo 06-07 (13,5 kpl/havainnointikerta). Vähiten isokoskeloita oli päivällä klo 13-14 (3,6 kpl/havainnointikerta). Illalla klo 18-19 havaittiin keskimäärin 4,1 isokoskeloa/havainnointikerta. Kuvassa 3 on esitetty IKVL:n havainnointialueella viikoilla 21-26 havaittujen isokoskeloiden lukumäärät viikottaisina keskiarvoina

Kuva 3. Isokoskeloiden esiintyminen IKVL:n havaintoalueella vuonna 1988 viikoilla 21-26. Pylväät kuvaavat kunkin viikon ja havainnointiajan päivää kohti laskettua keskiarvoa.

(viikon aikana havaitut linnut/havainnointikerrat) eri vuorokaudenaikoina. Isokoskelot eivät pesineet havainnointialueella ja havainnointiaikana alueella nähtiin ainoastaan yksi isokoskelopoikue (29.6.).

Havainnointialueilla esiintyneistä linnuista tarkkailtiin isokoskeloiden (Mergus merganser) lisäksi myös tukkakoskeloita (Mergus serrator) ja telkkiä (Bucephala clangula). Tukkakoskeloista tehtiin IKVL:n kohdalla kaikkiaan 40 havaintoa (0,3 kpl/havainnointikerta). Enimmillään tukkakoskeloita havaittiin IKVL:n edustalla tunnin havainnointijakson aikana 5 kpl; yleensä tukkakoskelot olivat isokoskeloista poiketen yksin tai korkeintaan parittain. Isokoskeloiden tavoin eniten tukkakoskelohavaintoja tehtiin viikolla 23 (16 havaintoa eli 0,6 havaintoa/havainnointikerta) ja aamuyöstä klo 00-01 (0,6 havaintoa/havainnointikerta; viikolla 23 1,6 havaintoa/havainnointikerta).

Telkkiä tavattiin IKVL:n havainnointialueella suhteellisen tasaisesti (2,3-2,8 telkkää/havainnointikerta) viikoilla 21-23, jonka jälkeen havainnot vähenivät selvästi (0,1-0,6 telkkää/havainnointikerta). Havaintojen väheneminen saattoi olla yhteydessä pesintään; alueella oli 2-3 paikallista telkkää, joilla havaittiin kesäkuun loppupuolella useita kertoja myös poikue. Ensimmäisen kerran telkkäpoikue nähtiin jo 19.6., mikä kertoo osaltaan aikaisesta keväästä. Koskeloista poiketen eniten telkkähavaintoja tehtiin päivällä klo 13-14 (67 kpl; 2,0/havainnointikerta) ja alkuillasta klo 18-19 (62 kpl; 1,8/havainnointikerta). Koskeloiden aktiivisimpaan esiintymisaikaan klo 00-01 tehtiin ainoastaan 21 telkkähavaintoa (0,7 telkkää/havainnointikerta).

Havainnoinnin yhteydessä tarkkailtiin myös alueella olevien lintujen saalistuskäyttäytymistä. Ruokailevia koskeloita tarkkailtiin kaikkiaan 82 osahavaintojakson aikana yhteensä noin 7 tuntia; kunkin osahavaintojakson pituus oli keskimäärin hieman yli 5 minuuttia (vaihteluväli 1-13.30 min). Noin puolet osahavaintojaksoista sijottui koskeloiden yleisimpään esiintymisaikaan klo 00-01. Loput osahavaintojaksot ajoittuivat suhteellisen tasaisesti

muille vuorokaudenajoille (klo 06-07/15 osahavaintojaksoa; 13-14/14 ja 18-19/11). Osahavaintojakson aikana tarkkailtiin joko yksittäistä lintua tai pientä (max. 5 lintua) saalistavaa ryhmää. Iso- ja tukkakoskeloiden saalistushavainnot on käsitelty yhdessä. Kesäkuun alkupuolella tehtiin muutamia havaintoja tukkakoskeloista, jotka ajoivat isokoskeloita pois suosituimmilta pyyntialueilta. Isokoskeloille tyypillistä lintuparven yhteispyyntiä ei Juutuanjoella havaittu. Alueella olleiden telkkien saalistuskäyttäytymistä ei osahavaintojaksojen aikana erikseen havainnoitu.

Yksittäinen koskelo teki saalistaessaan keskimäärin 3,4 sukellusta minuutissa (max. 8 sukellusta/min.). Koskeloiden sukellustiheydessä ei havaittu eroja eri alueilla tai eri aikoina. Myöskään osahavaintojakson aikana saalista saaneiden ja saaliitta jääneiden koskeloiden sukellustiheydessä ei havaittu eroa. Ilman saalista jääneet koskelot tekivät pyyntijaksonsa aikana keskimäärin 3,7 sukellusta enemmän kuin saalista saaneet. Yksittäinen koskelo pyysi yhden pyyntikerran aikana yleensä ainoastaan yhden ja enimmilläänkin vain kolme kalaa. Saalistukseen käytetty aika käsitti tunnin havainnointijaksosta korkeintaan 15 minuuttia.

Eniten koskeloiden saalistukseen liittyviä osahavaintojaksoja oli viikoilla 23 ja 24. Niin lintumäärä (vrt. kuva 3) kuin saalistustehokin oli viikolla 23 korkeimmillaan; koskelo sukelsi tällöin keskimäärin 16,9 kertaa saalistaimenta kohti. Osahavaintojakson aikana ilman saalista jääneiden koskeloiden/koskeloryhmien osuus (21 %) oli viikolla 23 myös alhaisemmillaan. Koskeloiden saalistuskäyttäytymisen tarkkailuun käytettyjen osahavaintojaksojen tuloksia on viikottain esitetty taulukossa 16.

Koskeloiden saalistusalueet olivat kevätkesällä joen matalilla reuna-alueilla. Myöhemmin kesällä koskelot siirtyivät lähemmäksi joen keskiuomaa. Ero saalistusalueiden välillä ei ollut kuitenkaan yhtä selvä kuin edellisenä keväänä; tähän vaikutti ilmeisesti ainakin kevään 1988 vähävetisyys.

Koskeloiden havaittiin saavan saaliikseen kaikkiaan 80 kalaa, joista 77 tunnistettiin varmasti taimeniksi. Kolmen kalan lajimääritystä ei pystytty pitkän havainnointietäisyyden vuoksi

Taulukko 16. Iso- ja tukkakoskeloiden saalistuskäyttötymisen havainnoinnin tuloksia. Esitetyt luvut ovat viikottaisia kokonaismääriä.

Viikko	Osahavaintojaksot määrä (kpl)	saalis* (kpl/%)	Sukelluksien lukumäärä (kpl)	Saalis (kpl)	Sukelluksia/ saaliskala
21	4	2/50	108	5	21,6
22	10	7/70	228	11	20,7
23	28	22/79	590	35	16,9
24	32	17/53	744	25	29,8
25	6	3/50	159	3	53,0
26	2	1/50	52	1	52,0
Yht.	82	52/63	1881	80	23,5

\* Onnistuneet pyyntikerrat/% pyyntikerroista

tekemään. Kun otetaan huomioon myös koskeloiden ruuansulatuselimistöstä löydetyt 26 kalaa (vrt. 3.1.1. s. 24), saivat Juutuanjoella tarkkaillut tai sieltä ammutut koskelot saaliikseen kaikkiaan 106 kalaa: 97 taimenta, 2 siikaa ja 7 lajiltaan määrittämätöntä kalaa. Aineiston perusteella taimenen kappalemääräinen osuus koskeloiden saaliista oli Juutuanjoella ainakin 91 %. Saaliin painon mukaan laskettuna osuus on vieläkin suurempi saalistaimenten esim. siikoja korkeamman keskipainon johdosta. Koskeloiden nähtiin pudottavan kolme kalaa; karanneiden kalojen osuus oli alle 4 % koskeloiden pintaan tuomista 83:sta kalasta. Telkkien ei havaittu syövä Juutuanjoella kalaravintoa.

### 3.2.2. Haapalahti ja Saarikoski

Touko-kesäkuussa 1988 havainnoitiin vesilintuja Juutuanjoella IKVL:n havainnointialueen lisäksi myös kahdella vertailualueella (vrt. 2.2.). Haapalahden ja Saarikosken vertailualueilla seurattiin koskeloita ja telkkiä joka kolmas päivä kahtena eri vuorokaudenaikana (klo 10-11 ja 19-20). Tarkkailu kesti kerrallaan 15 minuuttia/havainnointipaikka. Vertailualueiden sijainti Juutuanjoella on esitetty kartassa 1 (2.1.1. s.6).

Haapalahdella tehtiin 14 iso- ja 2 tukkakoskelohavaintoa (0,7 koskeloa/havainnointikerta). Eri vuorokaudenaikoina ei havaittu eroja koskelotiheyksissä. Eniten isokoskeloita havaittiin Haapalahdella viikolla 22 (1,8 koskeloa/havainnointikerta).

Saarikoskella havaittiin 5,5 isokoskeloa/havainnointikerta. Isokoskeloita esiintyi selvästi enemmän aamupäiväisin kuin iltaisin (88/43 havaintoa). Saarikoskella oli isokoskeloita eniten viikolla 23. Enimmillään isokoskeloita nähtiin yhtäaikaan 39 kpl (12.6. 10-11). Tukkakoskeloita ei Saarikoskella havaittu.

Telkistä tehtiin Haapalahdella 59 ja Saarikoskella 41 havaintoa (2,5/1,7 lintua/havainnointikerta). Molemmilla alueilla telkkiä tavattiin runsaammin aamu- kuin iltapäivällä. Selvästi suurimmillaan telkkien määrä oli heti tarkkailun alettua viikolla 21. Vertailualueilla tavattujen iso- ja tukkakoskeloiden sekä telkkien viikottaiset lukumäärät on esitetty taulukossa 17.

Taulukko 17. Haapalahden ja Saarikosken vertailualueilla havaittujen iso- (ik) ja tukkakoskeloiden (tk) sekä telkkien (te) viikottaiset lukumäärät.

Viikko	Haapalahti			Saarikoski		
	(kpl/havainnointikerta)			(kpl/havainnointikerta)		
	ik	tk	te	ik	tk	te
21	-	0,5	6,8	-	-	3,8
22	1,8	-	3,8	6,0	-	1,8
23	0,8	-	1,0	14,5	-	1,0
24	0,3	-	2,3	4,5	-	1,8
25	-	-	3,0	1,0	-	0,5
26	-	-	0,5	-	-	0,8
keskiarvo	0,6	0,1	2,5	5,5	-	1,7

Vertailualueiden havainnointijaksot eivät sijoittuneet koskeloiden saalistusaikaan ja havaitut koskelomäärät olivat alhaisia. Koskeloiden ja telkkien saalistuskäyttämistä ei havainnoitu erikseen (osahavaintojaksot) vertailualueilla.



#### 4. TULOSTEN TARKASTELU

##### 4.1. Kalamerkkien kunto ja jakautuminen koskeloiden ruuansulatuskanavassa

Näytelintujen ruuansulatuselimistöstä löydettiin kaikkiaan 637 kuonomerkkiä ja 22 määrityskelpoista Carlin-merkkiä. Kaikkien kuonomerkkien koodit pystyttiin tulkitsemaan; teräslangasta valmistetut merkit olivat pysyneet hyvässä kunnossa niin lintujen rauhasmahassa kuin ohutsuolessakin. Ennen merkkien tulkitsemista niiden koodiurissa ollut lika jouduttiin kuitenkin poistamaan.

Carlin-merkit olivat kestäneet lintujen elimistössä selvästi kuonomerkkejä huonommin. Määrityskelpoisista merkeistä puolet koottiin vähintään kahdesta osasta. Rikkoutuneet merkit olivat yleensä taittuneet keskeltä kahteen osaan. Lisäksi erisuuruisia merkinosia löydettiin ainakin 30 Carlin-merkistä. Suurin osa ehjistä merkeistä ja kaikki rikkoutuneiden merkkien palaset löydettiin koskeloiden lihasmahasta. Lintujen rauhasmahan suolahappoa (HCl) sisältävän eritteen pH on noin 2, joskin mahan sisältö yleensä nostaa pH:ta hieman. Lihasmahan pH on selvästi rauhasmahan pH:ta korkeampi (Duke 1986). Matalan pH:n vaikutuksia esim. Carlin-merkkien kestävyys ei tunneta; rauhasmahasta löydettyjen merkkien hyvä kunto sekä niiden ilmeisen lyhyt viipymä viittaavat kuitenkin siihen, ettei alhainen pH ehdi ratkaisevasti vahingoittaa Carlin-merkkejä. Niin merkkien löytöpaikan kuin niiden kunnan perusteella näyttää ilmeiseltä, että suurehko laminoitua muovista tehty Carlin-merkit rikkoutuvat lihasmahassa mekaanisesti. Myös merkkien laminointi ja painatukset olivat vähitellen kuluneet lintujen ruuansulatuselimistössä. Olettamusta lihasmahan voimakkaasta mekaanisesta toiminnasta tukevat myös kahden linnun (103 ja 220) lihasmahan seinämistä koteloituneina löydetty neulamaiset metalliesineet. Löydetty metallipiikit olivat magneettisia eli ne saattavat olla esim. koukun jäännöksiä. Carlin-merkeissä olevat langat eivät ole magneettisia.

Niin Carlin- kuin kuonomerkeistäkin vain muutama prosentti löydettiin ruokatorvesta/rauhasmahasta. Tämä kuvaa niiden nopeaa kulkeutumista lihasmahaan, johon ne lisäksi näyttävät kerääntyvän ainakin muutamien viikkojen ajaksi: keväällä 1987 löydettiin kuonomerkkejä koskeloiden ohutsuolesta aikaisintaan 2-3 viikon kuluttua istutuksesta - rauhas- ja lihasmahasta merkkejä löydettiin kuitenkin heti istutusta seuranneiden päivien aikana. Suolistosta ei löydetty yhtään Carlin-merkkiä tai merkin osaa; tämä viittaa siihen, että merkit tai niiden osat poistuvat lihasmahan jälkeen kuonomerkkejä nopeammin. Vuonna 1988 ammuttujen koskeloiden elimistöstä löydetyistä kuonomerkeistä oli 13 % peräisin vuoden 1987 istukaseristä; todennäköisesti ainakin osa näistä taimenista on joutunut koskeloiden saaliiksi vasta vuonna 1988. Koskeloiden ikämääritysten puute ja "saalistusalueuskollisuuden" arvioinnin vaikeus estävät myös osaltaan merkkien poistumisnopeuden arvioinnin merkkilöydösten avulla. Mikäli Carlin- ja kuonomerkit olisivat jakaantuneet ruuansulatuskanavan eri osiin samalla tavoin, olisi Carlin-merkin osia pitänyt löytyä koskeloiden ohutsuolista vähintään 4 kpl. Osalle linnuista tehty ohutsuolen sisältämien merkkien tarkempi paikallistaminen ei lisännyt tietoa merkkien kulkeutumisesta löydettyjen merkkien vähäisen määrän takia (3 kpl). Paksusuolesta ei löydetty yhtään Carlin- tai kuonomerkkiä tai niiden osaa. Paksusuolesta jätettiin lintuun kiinni noin puolet (4 cm); tämä suolen osa tutkittiin kuonomerkkidetektorilla siellä mahdollisesti olevien kuonomerkkien löytämiseksi.

Kalamerkkien tarkkaa viipymää lintujen elimistössä ei tunneta. Carlin- ja kuonomerkkien kulkeutumisnopeuksissa saattaa kuitenkin olla eroa (erilainen koko ja valmistusmateriaali jne.). Tämän tutkimuksen perusteella mahdollista eroa on kuitenkin mahdollista arvioida. Tämä vaikeuttaa merkintätapojen välillä mahdollisesti olevien ja tämän tutkimuksen tuloksiin vaikuttaneiden tekijöiden arviointia. Esim. koskeloiden elimistöstä löydettyjen Carlin-merkkien kuonomerkkejä suuremman osuuden (0,9 ja 0,44 % vuosina 1987-88 merkityistä taimenista) todellista syytä ei aineiston perusteella pystytä arvioimaan.

#### 4.2. Koskeloiden ja telkkien saalistuskäyttäytyminen ja ravinto

Iso- ja tukkakoskeloiden saalistusta ja saaliin valintaa on tutkittu Ruotsissa myös laboratorio-olosuhteissa (Sjöberg 1988). Koskelot uivat saalistaessaan pää veden pinnan alla paikallistaen saaliin näköaistinsa perusteella. Saaliin lintu pyydystää yleensä sukeltamalla. Mikäli koskelo ei havaitse saalista pinnalta (esim. syvä tai samea vesi) voi se sukelluksissa etsiä saalista pohjan tuntumasta, jopa kivien alta. Saalistuksen on havaittu noudattavan samaa kaavaa myös muissa koskeloiden saalistusta käsitellevissä tutkimuksissa (mm. White 1957). Sjöberg (1988) havaitsi myös, että seitsemästä kokeissa käytetystä kalalajista (taimen, lohi, siika, muttu, made, nahkiainen ja kivisimppu) olivat taimen ja lohi koskeloiden suosimia ravintokohteita. Muuttamalla tutkimusolosuhteita niin, että altaissa oli kaloille riittävästi suojapaikkoja, väheni erityisesti saaliiksi joutuvien taimenten määrä selvästi. Sjöbergin kokeissa käytetyt lohikalat olivat yksikesäisiä (10-12 cm).

Juutuanjoelta ammuttujen näytekoskeloiden ruokatorvessa ja rauhasmahassa oli 20 tunnistuskelpoista kalaa; 19 taimenta ja 1 siika. Lintujen elimistöstä löydetyistä 637 kuonomerkistä ainoastaan yksi oli peräisin siikaistukkaasta. Kaikki määrityskelpoiset Carlin-merkit olivat peräisin taimenistukkaista. Carlin-merkkejä käytetään kuitenkin lähinnä vain taimenen ja muiden suurikokoisina (yleensä yli 20 cm) istutettavien petomaisten lohikalalojen merkinnoissa. Koskeloiden havaittiin havainnoinnin aikana syövän kaikkiaan 80 kalaa, joista 77 oli varmasti taimenia. Toisaalta Tuolpujärven luonnonravintolammikolta ammuttujen koskeloiden elimistöstä löydetyistä tunnistuskelpoisista kaloista ei yksikään ollut taimen; linnut olivat syöneet kiiskiä (7 kpl) ja muikkuja (5 kpl).

Pohjois-Suomen luonnonravintolammikoilla tehtävän tutkimuksen väliraportissa (Tervo 1989) on esitetty tuloksia 17 iso- ja 1 tukkakoskelon ruokatorven sisällöstä; linnut olivat syöneet 7 eri lajin kaloja yhteensä 89 kpl. Selvästi eniten linnut olivat syöneet kiiskiä (63 kpl); taimenia löydettiin ainoastaan 1 kpl. Tutkituista

koskeloista yhden elimistöstä löydettiin yksi Carlin-merkki (Tervo, suullinen tiedonanto). Isokoskeloiden mahoista etsittiin lisäksi otoliitit. Kokonaisia otoliittejä löydettiin kaikkiaan 575 kpl, joista 47 % oli kiisken, 27 % siian/muikun ja 18 % harjuksen otoliittejä. Otoliittien kohdalla oli selvästi havaittavissa aina yhden lajin otoliittien kertyminen aina tietyltä alueelta pyydettyjen lintujen lihasmahaan. Tämä viittaa mm. myös Juutualla havaittuun yhden, alueella runsaslukuisen saalislajin suosimiseen. Otoliittimääriä tarkasteltaessa on muistettava, että kullakin kalalla on kaksi otoliittiä eli lintujen syömä kalamäärä on karkeasti ottaen puolet otoliittimäärästä.

On ilmeistä, että koskelot syövät useilla pyyntialueilla lähes yksinomaan tietyn runsaslukuisen ja helposti pyydetävän kalalajin yksilöitä. Juutuanjoella koskeloiden lähes yksinomainen ravintokohde on taimen. Juutuanjoen koskeloiden ravintolajeja tarkasteltaessa on hämmästyttävää, ettei joella vahvan kannan muodostavia ja lisäksi suhteellisen matalassa vedessä viihtyviä harjuksia löytynyt koskeloiden saaliista yhtään kappaletta. Alueelta on saatu mm. IKVL:n keväisissä emoharjuspöyryneissä hyviä harjussaaliita. Linderoth (1955) on havainnut vastaavan ilmiön Indalsälvenillä. Joelta ammuttujen koskeloiden pääasiallisia ravintokohteita olivat taimen, lohi ja kivisimppu; alueella yleisiä harjuksia ei 25 näytelinnun elimistöstä löytynyt yhtään kappaletta.

Tiettyyn kalalajiin erikoistuminen viittaa myös siihen, että sama koskeloyksilö saalistaa ainakin jonkin aikaa samalla alueella. Juutuanjoelta ammuttujen koskeloiden ruuansulatuskanavista löydetyt kalamerkit olivat lähes yksinomaan peräisin Juutuanjokeen istutetuista taimenista.

Kalanviljelylaitoksissa tuotetut kalat jäävät yleensä istutuksen jälkeen istutuspaikan läheisyyteen ainakin joksikin aikaa. Lisäksi laitospoikasilla on vain harvoin luonnonpoikasille tyypillistä reviiirikäyttäytymistä; ne saattavat kerääntyä istutuspaikan lähistölle laitosoloissa tyypillisiin korkeisiin tiheyksiin osaamatta käyttää hyväkseen ympäristön tarjoamia suojapaikkoja

(Cresswell ja Williams 1984). On myös luultavaa, että istukkaiden käsittelyn ja kuljetuksen aiheuttama stressi tekee istukkaat luonnonpoikasia alttiimmiksi saalistukselle.

Isokoskeloiden on havaittu pyytävän kaloja erittäin tehokkaasti ryhmänä. Yleensä vähintään kymmenen lintua etenee rivistönä veden pinnalla räiskyttäen vettä ja ajaen kaloja edellään kohti rantaa (joessa yleensä ylävirtaan). Sopivassa paikassa linnut pyytävät samanaikaisesti kalat sukeltamalla (mm. Munro ja Clemens 1937). Tukkakoskeloilla ei vastaavaa saalistuskäyttäytymistä esiinny. Juutuanjoella ei kumpanakaan tutkimusvuonna havaittu isokoskeloiden yhteispyyntiä; on mahdollista, että alueen laatu ei suosi ryhmäpyyntiä. Tervon (1988) mukaan Pohjois-Suomen koskelohavainnoille on viljely- ja istutusalueille keskittymisen ohella kuitenkin tyypillistä pyynti leveänä rintamana ja saaliskalojen ajo rantaveteen.

Koskeloiden ravinnokseen käyttämien kalojen suurinta kokoa säätelee lähinnä lintujen nielemiskyky. Ravinnoksi käytettävien kalojen koko kasvaakin linnun koon kasvaessa. Whiten (1957) mukaan koskelot valitsevat mahdollisimman suuria saaliskaloja suurimpien syötyjen kalojen pituuden ollessa jopa 30 cm. Tervon (1989) jo aiemmin mainitussa raportissa oli suurin koskeloiden ruokatorvesta löydetty kala vartalonmitaltaan 14,7 cm:n särki. Sarmijärven kalaviljelylaitoksella on koskeloiden havaittu kerääntyvän ruokailemaan alueille, joissa on pidetty keskikooltaan noin 250 g painavia ja 30 cm pitkiä harmaanieriöitä (Kauttu, suullinen tiedonanto).

Juutuanjoella oli suurin koskeloiden syövä mittauskelpoinen kala 24,3 cm pitkä ja 142,5 g painava taimen; koskeloiden syömistä Carlin-merkityistä taimenista oli suurin ollut istutushetkellä pituudeltaan 28,6 cm ja painoltaan 266 g. Taimen oli istutettu 4 vrk ennen sen syöneen koskelon ampumista. Koskelot olivat myös syöneet kaksi istutushetkellä 4-vuotiasta taimenta (istutus pituudet 25,4 ja 25,5 cm), joista toisen merkki löytyi lähes 11 kuukautta istutushetken jälkeen ammutun koskelon elimistöstä. Taimen oli joutunut löydetyn Carlin-merkin kunnon perusteella koskelon saaliiksi enintään joitakin viikkoja ennen linnun ampumista; kalan istutuksen

jälkeisen kasvun arviointi on kuitenkin mahdotonta, sillä Juutuanjoella on kalastuksen valvonnan yhteydessä takavarikoitu useita vuosia joessa olleita "tammukoituneita" merkkikaloja, jotka eivät ole istutuksen jälkeen juurikaan kasvaneet.

Punnittujen isokoskeloiden keskipaino oli noin 1,5 kg -koiraat painoivat keskimäärin 300 g naaraita enemmän. Vaikka Juutuanjoen suppeahkon aineiston perusteella ei saalistajan ja saalisyksilöiden koon tai määrän välistä yhteyttä pystytty testaamaan, on sekä tämän että Whiten (1957) tutkimuksen perusteella kuitenkin todennäköistä, että saaliskalan koko kasvaa koskelon kasvaessa ja suurimmat saalistaimenet ovat noin 30 cm pituisia. Kuvaavaa saaliskalojen koolle oli mm. se, että Juutuanjoella yksi 1,1 kg painava naarasisokoskelo oli syönyt istutushetkellä 4-vuotiaan ja 25,5 cm pitkän taimenen !

Koskeloiden syömien Carlin-merkittyjen ja mittauskelpoisten kuonomerkittyjen taimenten koossa ei havaittu eroa verrattaessa niitä istukaserän istutushetken keskipainoon ja -pituuteen (vrt. liite 2). Toisaalta löydettyjen mittauskelpoisten merkkikaloiden määrä oli niin pieni, että koskeloiden saalistuksen mahdollinen keskittyminen istukaserän pienimpiin yksilöihin ei näy aineistossa. Koskeloiden elimistöistä löydettyjen Carlin- ja kuonomerkkien suhteellisessa määrässä havaittiin ero (0,9 ja 0,44 % merkityistä kaloista); koskeloiden ruuansulatuselimistöön päätyneiden erilaisten kalamerkkien kulkeutumisnopeudessa olevia mahdollisia eroja ei kuitenkaan tunneta ja koskeloiden syömien eri tavoin merkittyjen istukkaiden todellista suhdetta ja määrää on siten mahdotonta arvioida. Carlin-merkityt taimenet olivat istutushetkellä kuonomerkittyjä taimenia kookkaampia erityisesti vuoden 1987 istukaserissä (vrt. s. 12 taulukko 6.).

Sekä vuonna 1987 että 1988 koskelot aiheuttivat suurimmat tappiot vapautusaltaan kautta istutetuille taimenerille. Istukkaat siirtyvät vapautusaltaasta jokeen ja edelleen järviolueelle vähitellen useiden viikkojen aikana - näin istukaserä on esim. kerralla istutettuja kaloja pitempään koskeloiden saalistuksen kohteena.

Lisäksi on mahdollista, että koskelot oppivat käyttämään vapautus-  
 altaan edustaa tai jopa itse vapautusallasta ruokailualueenaan  
 (vrt. Wood 1985). Pistemäisesti kerralla istutetut kalaerät ovat  
 koskeloiden saalistuksen kohteena suhteellisen lyhyen aikaa; tämä  
 näkyi selvästi myös Juutuanjoella - kerralla istutettujen kalaerien  
 kohdalla koskeloiden aiheuttamat tappiot olivat korkeimmillaan muu-  
 tamia päiviä/viikkoja istutuksen jälkeen kun vapautusaltaan kautta  
 istutetuissa erissä koskeloiden aiheuttama kuolleisuus taas kohosi  
 useiden viikkojen ajan istutuksen aloittamisesta (s. 24 kuva 2.).

White (1939, 1957) arvioi täysikasvuisen isokoskelon  
 käyttävän ravinnokseen päivittäin 450-500 grammaa kalaa. Määrä  
 vastaa noin 30-40 % linnun painosta; suuri ravintomäärä selittyy  
 lintujen korkealla aineenvaihdunnan tasolla. Wood (1987) on laskel-  
 missaan päätenyt tulokseen, että 10 vrk:n ja 40 vrk:n ikäiset  
 poikaset syövät päivittäin 80 % ja 40 % painostaan. White (1957) on  
 laskenut, että koskelon poikanen tarvitsee täysikokoiseksi kasvaak-  
 seen 32 kg kalaa. Myös täysikasvuisen tukkakoskelon on arvioitu  
 syövän 30 % yksilön painosta vastaavan kalamäärän päivässä eli noin  
 300 g/vrk (vrt. Lind 1969). Käytännössä yksinomaan kalaa syövän  
 koskelon päivittäin käyttämän kalaravinnon määrä on selvästi  
 suurempi kuin esim. vastaavan kokoisen lokin (vrt. Lind 1969).

Telkän ravinto koostuu lähinnä vesien pienselkärankaisista  
 ja mm. Skotlannissa ja Ruotsissa on telkän havaittu käyttävän  
 tietyillä alueilla runsaasti myös kalaravintoa; telkkien syömät  
 kalat ovat yleensä olleet kooltaan 2-4 cm:n pituisia (Lammi,  
 suullinen tiedonanto). Sarmijärven kalanviljelylaitoksella ovat  
 telkät syöneet 1-vuotiaita ja noin 10 cm:n pituisia taimenia;  
 telkkien aiheuttamat tappiot ovat kuitenkin olleet pieniä (Kauttu,  
 suullinen tiedonanto).

Syksyllä 1987 ammutut koskelot olivat syöneen myös IKVL:n  
 ulkoallasalueella 2-vuotiaita taimenia (vrt. taulukko 12). Koska  
 altaat oli suojattu verkoilla, on lintujen pitänyt siirtyä altai-  
 siin maitse läheisiltä vesialueilta. Tätä olettamusta tukee mm. se,  
 että suurimmat ennen istutusta syntyneet tappiot (merkkilöydösten

perusteella noin 1,8 % merkintäerästä) olivat huolto- ja asuinrakennuksista noin 50 metrin päässä Juutuanjoen välittömässä läheisyydessä olleessa altaassa. Toisaalta ulkoallasalueen rakennustenpuoleisessa päässä olleissa altaissa tappiot olivat merkkilöydösten perusteella alle 0,1 % kaikissa merkintäerissä. Pohjois-Suomen keskuskalanviljelylaitoksen ja Inarin kalanviljelylaitoksen hallinnassa olevilta luonnonravintolammikoilta on lisäksi havaintoja kalanpoikasten keräilylaitteisiin tulleista koskeloista (mm. Tuolpujärvi linnut 220 ja 221).

#### 4.3. Havainnointi

Tutkimusvuosien kevät erosivat selvästi toisistaan. Vuonna 1987 kevät oli viileä ja sateinen. Runsaiden sateiden vaikutuksesta Juutuanjoen kevättulva nousi keskimääräistä korkeammalle. Vuonna 1988 sää oli toukokuussa lähellä keskimääräistä, mutta kesäkuun sää oli selvästi pitkäaikaisia keskiarvoja lämpimämpi ja vähäsateisempi; myös kevättulva oli Juutuanjoella tavallista alempana. Keväitten erilaisuus heijastui myös alueen istutuksiin: 1987 istutusten pääosa ajoittui 4.-16.6. ja aikaisena keväänä 1988 vastaavasti 20.5.-2.6 väliseksi ajaksi. Istutusten aikaiset vedenkorkeusolosuhteet olivat lisäksi erilaiset. Niin istutusajankohtien kuin kevätvirtaamienkin erot vaikuttivat koskeloiden saalistuksen voimakkuuteen ja ajoittumiseen.

Keväällä 1987 havaittiin IKVL:n edustalla kerralla jopa yli 80 vesilintua, joista suurin osa oli isokoskeloita. Tällöin havainnointi oli kuitenkin vain satunnaista, eikä koskeloita edes pyritty havainnoimaan aamuyöstä (vrt. s. 28 kuva 3). Havaintojen perusteella näyttääkin selvältä, että koskeloita esiintyi alueella selvästi enemmän keväällä 1987 kuin 1988. On mahdollista, että virtausolosuhteet suosivat koskeloita keväällä 1987; istukkaat eivät ehkä pystyneet siirtymään kovan virran vuoksi joen syvempiin osiin vaan jäivät mataliin rantavesiin koskeloiden ulottuville. Tähän on osaltaan saattanut vaikuttaa myös vuonna 1987 istutettujen poikasten seuraavaan kevääseen verrattuna yli 3 cm ja noin 40 g



pienempi keskikoko. Istukkaiden helpompaa pyydystettävyyttä tukee myös ammuttujen koskeloiden elimistöistä löydettyjen kuonumerkkien perusteella tehdyt arviot koskeloiden eri kuonumerkintäeriin kohdistamasta saalistuksesta (vrt. taulukko 12).

~~Telkkien lukumäärä havainnointikertaa kohden oli IKVL:n lähialueella alhaisempi kuin vertailualueilla. Telkkien ei havaittu tarkkailuaikana syövän kaloja eikä taimenistutuksilla ollut vaikutusta Juutuanjoen telkkätiheyksiin. Telkkien ja koskeloiden ei myöskään havaittu missään vaiheessa häiritsevän toisiaan iso- ja tukkakoskeloiden tavoin.~~

Havainnoinnin tulokset perustuvat havainnointialueella olleiden, sinne tulleiden ja sieltä lähteneiden lintujen lukumääriin. Periaatteessa on mahdollista, että sama lintu on laskettu useampaan kertaan (esim. lintu on säikähtänyt tarkkailijaa ja lähtenyt alueelta palaten kuitenkin myöhemmin). Käytännössä tietyn saman havainnointijakson aikana lähteneiden ja toisaalta tulleiden lintujen määrät ovat olleet vain murto-osa laskettujen lintujen kokonaismäärästä eikä mahdollisella virheellä ole ollut vaikutusta havainnointituloksiin edes teoriassa.

Paikallisten harjoittaman pyynnin ohella on Juutuanjoelle myyty kesästä 1988 lähtien usean vuoden tauon jälkeen myös ulkopaikkakuntalaisille urheilukalastajille kalastuslupia (10 turistilupaa/vrk). Lisääntynyt kalastus on ilmeisesti vaikuttanut osaltaan koskelomääriin; vuonna 1988 koskelot muuttuivat selvästi aremmiksi kalastuksen lisääntyttyä kesäkuun puolivälin jälkeen. Pynnin luonteesta johtuen kalastajat liikkuvat Juutuanjoella hämärän ja kesäaikana myös yön aikana häiriten koskeloiden ruokailua.

Lapin lintutieteellisen yhdistyksen lintuharrastelijoiden kokoamien havaintotietojen mukaan tulivat ensimmäiset isokoskelot Inariin vuonna 1987 1.5. ja vuonna 1988 24.4. Alkukevästä havaitut linnut saapuivat alueen jokialueille yleensä muutaman linnun parvissa. Lajin yleistyminen ja levittäytyminen alueelle tapahtuu yleensä toukokuun alkupuolella virtavesistöjen jääpeitteen sulaessa. Suuria yli 50 linnun parvia on Inarissa havaittu lähinnä vain syys-lokakuussa. Isokoskelot viipyvät Inarissa aina vesien

jäätymiseen asti; vuonna 1987 tehtiin viimeinen havainto 7.11. ja vuonna 1988 22.10. (Karhu, kirjallinen tiedonanto).

Ensimmäiset tukkakoskelot saapuivat Inariin noin kaksi viikkoa isokoskeloita myöhemmin. Syysmuuton osalta tiedot tukkakoskeloista ovat vähäisiä (Karhu, kirjallinen tiedonanto). Koskelohavaintoja ei ole tehty Juutuanjoelta tai sen välittömästä läheisyydestä; havainnot kuvaavat koskeloiden muuttoaikoja ja levittäytymistä Inarin vesistöihin eikä niiden perusteella ole mahdollista luotettavasti arvioida iso- ja tukkakoskelokantojen vahvuutta tai kantojen mahdollisia muutoksia.

Kalanistutusten on havaittu houkuttelevan erilaisia petoja istutusalueelle (vrt. mm. Larsson ja Larsson 1975, Wood 1985, Wood 1987a). Wood (1985, 1987a) on havainnut isokoskeloiden kerääntyvän erälle Kanadan lohijoille istutusten ja luonnonpoikasten kevätvaellusten aikana.

Juutuanjoella olivat koskelotiheydet kaikilla havainnointialueilla korkeimmillaan kesäkuun puolivälissä eli luonnonpoikasten aktiivisimman vaellusajan ja suurinten istutusten aikana. Inarin korkeudella useiden vesistöjen jääpeite sulaa vasta samoihin aikoihin; ilmasto-olot selittänevätkin ainakin osan koskeloiden alkukesän esiintymishuipusta mm. Juutuanjoella. Koskelot hajaantuvat alkukesän jälkeen pesimisalueilleen.

Juutuanjoella havaittiin isokoskelotiheyksissä selkeä ero IKVL:n lähialueiden ja Haapalahden välillä. IKVL:n ja Saarikosken havainnointialueiden lintutiheyksissä ei selkeää eroa kuitenkaan ollut. Saarikoskella aamupäivällä (klo 10-11, 15 minuuttia/havainnointijakso) havaittu koskelotiheys 5,5 lintua/havainnointikerta on IKVL:n edustalta laskettujen arvojen 13,5 (klo 06-07) ja 3,6 (klo 13-14) lintua/havainnointikerta välillä. Mikäli koskeloiden lukumäärän oletetaan muuttuneen kellonajan myötä tasaisesti, olisi koskeloiden lukumäärä ollut IKVL:n havaintoalueella klo 10-11 keskimäärin noin 7,8 kpl/havainnointikerta eli varsin lähellä Saarikosken arvoa. Illalla näiltä alueilta lasketut arvot 3,6 (Saarikoski klo 19-20) ja 4,1 (IKVL klo 19-20) lintua/havain-

nointikerta ovat lisäksi jo sellaisenaan hyvin lähellä toisiaan. Sekä käytännön syistä eri vuorokauden aikaan tapahtunut havainnointi että havainnointiajan pituuden erilaisuus (IKVL:n edusta 1 tunti, vertailualueet 15 minuuttia) vaikeuttavat istutusten koskeloita houkuttelevan vaikutuksen arviointia. Saarikosken alueelle tehdyt vähäiset istutukset eivät myöskään yksin riitä selittämään alueiden samansuuntaisia koskelotiheyksiä.

Pohjois-Suomen alueella tehtävän koskelotutkimuksen yhteydessä on luonnonravintolammikoilla havaittu jopa 700 yksilön koskeloparvia (Tervo 1988); määrä on erityisen suuri kun otetaan huomioon, että Oulun ja Lapin lääneissä on arvioitu olevan yhteensä noin 3 500 paria koskeloita (Lammi ja Väisänen, julkaisematon). Myös Pohjois-Suomen luonnonvesillä on syksyisin havaittu useiden satojen lintujen parvia. Niin luonnonravinto- lammikoilla kuin vertailualueina olleilla luonnonvesialueillakin on koskeloiden esiintymisen huippu ollut syys-lokakuun vaihteessa (Tervo 1988). Juutuanjoella on koskelomäärä enimmillään kuitenkin jo kevätkesällä; onkin luultavaa, että koskelot siirtyvät aina sinne mistä on saatavissa sopivaa ravintoa helposti. Esimerkiksi Juutuanjoelle istutettavat taimenet lienevät koskeloille sopivan kokoista ja helpohkosti saatavilla olevaa ravintoa. Toisaalta luonnonravintolammikoissa kasvatettavat lajit saavuttavat koskeloille sopivan koon vasta syksyllä.

#### 4.4. Koskeloiden saalistuksen merkitys

Koskeloiden saalistusta ja sen vaikutusta erityisesti lohikantoihin on tutkittu Kanadassa jo 1930-luvulta lähtien. Lind (1964) on Whiten (1939, 1959) ravinnonkäyttöarvioiden perusteella laskenut iso- ja tukkakoskelon käyttävän maassamme vuosittain yli 1,5 miljoonaa kg kalaa. Molempien lajien levinneisyysalueet kattavat kuitenkin koko maan ja suuri osa koskeloiden erityisesti Etelä- ja Keski-Suomessa syömistä kaloista kuuluu taloudellisesti merkityksettömiin lajeihin. Nykyisin arvioidaan maassamme olevan 10 000 isokoskelo- ja 11 000 tukkakoskeloparia,

joista 3 200 tukka- ja 3 500 isokoskeloparia on Oulun ja Lapin läänien alueella (Lammi ja Väisänen, julkaisematon). Erityisesti isokoskeloiden esiintymisen pääpainoalue on juuri Pohjois-Suomessa; tähän viittaavat mm. luonnonravintolammikoilla tavatut useiden satojen lintujen parvet (vrt. Tervo 1988).

White (1939) havaitsi, että säätelemällä jokialueen (Margaree River) kaloja syövien lintulajien (kuningaskalastaja, koskelo) yksilöiden määrää saatiin koekalastuksissa yli 100 % lisäys smolttien määrässä. Jo edellä mainitussa Sjöbergin (1988) tutkimuksessa havaittiin, että linnut pyytävät olosuhteiden niin sallissa mieluiten juuri taimenen- ja lohenpoikasia (vrt. myös White 1957); tämä pätee ilmeisesti varsin hyvin myös Juutuanjoen kohdalla. Vertailun vuoksi voidaan todeta, että ruotsalaisissa tutkimuksissa on mateiden arvioitu syövän lähes kolmasosan Luleå-joella istutetuista lohi- ja meritaimenensmolteista jo jokisuussa. Mateiden on todettu kerääntyvän alueelle jo muutamia päiviä ennen ensimmäisten smolttien vapauttamista; on luultavaa, että saalistajien käytös on ollut samanlainen jo jokien luonnontilan aikana (Larsson ja Larsson 1975). Myös isokoskeloiden on osoitettu kerääntyvän tietyille saalistusalueille anadromisten lohikalujen vaellusten ja/tai istutusten yhteydessä; linnut näyttävät lisäksi oppivan hyvät ruokailualueet ja -ajat (Wood 1985). Wood (1985) on jopa kehittänyt mallin, jolla voidaan ennustaa esim. istutusalueelle kerääntyvien isokoskeloiden määriä. Isokoskeloiden joukkoesiintymisten aiheuttamat tappiot lohikaluille rajoittuvat juuri poikastuotantoalueisiin (joet, järvet) eikä niistä ole mainittavaa haittaa esim. merialueilla.

Laitoksissa viljellyt istukkaat ovat jokiolosuhteisiin (mm. virtausolosuhteet) tottumattomina ilmeisesti luonnonpoikasia selvästi alttiimpia saalistukselle. Poikasten kasvun ja vaelluksen aikaisen petokalojen ja lintujen predaation on arvioitu olevan yksi tärkeimmistä niin lohi- kuin taimenkantojakin säätelevistä tekijöistä (White 1939, Larsson ja Larsson 1975).

RKTL:n kalantutkimusosasto oli saanut vuoden 1989 marras-kuun loppuun mennessä vuonna 1987 (istutuksesta 3 kasvukautta) Juutuanjokeen istutetuista Carlin-merkkikalaloista kaikkiaan 169 merkkipalautusta (6,7 % istukasmäärästä); koskeloiden elimistöistä löydettyjen merkkien osuus on noin 10 % palautetuista merkeistä. Vapautusaltaan kautta istutettujen kohdalla palautusprosentti oli yli 2 % korkeampi (8,6 %) kuin suoraan istutettujen (6,2 %) taimen-erien kohdalla. Vuoden 1988 istutuseristä (istutuksesta 2 kasvukautta) on merkkipalautuksia tullut jo 120 kpl (9,7 % istukasmäärästä) (Naarminen, kirjallinen tiedonanto). Koskeloiden vuonna 1987 vapautusallasistukkaisiin kohdistaman suoraan istutettuihin taimeniin verrattuna voimakkaamman saalistuksen vaikutus ei näy merkkipalautusten määrässä. Vuosien 1987 ja 1988 välinen ero on kuitenkin nähtävissä jo nyt, vaikka vuoden 1988 istukkaat ovat olleet istutusvesistöissä vasta 2 kasvukautta. Tämän aineiston perusteella on kuitenkin mahdotonta arvioida, mistä eri vuosien välinen ero johtuu; koskeloiden saalistuksen lisäksi eroja on mm. eri vuosien säätilassa ja istukkaiden keskikoossa.

Isokoskelon päivittäiseksi ravinnonkulutukseksi on arvioitu 450 g (30-40 % yksilön painosta). Isokoskeloa pienemmän tukkakoskelon ravinnonkulutuksen voidaan vastaavasti laskea noin 300 g/vrk (vrt. Lind 1969). Kummankaan koskelolajin poikasia ei Juutuanjoella nähty kesän aikana sellaisia määriä, että se tulisi huomioida laskelmissa. Aikaisemmin esitettyjen koskeloiden ravintoanalyysien ja havainnointitulosten (vrt. 3.2.1. s. 31) perusteella näyttää selvältä, että taimen on käytännössä koskeloiden ainoa saalistilaji Juutuanjoella. Kun kunkin viikon osalta lasketaan alueella havaittujen koskeloiden lukumäärien keskiarvo vilkkaimpana esiintymisaikana (yleensä klo 00-01) ja oletetaan jokaisen koskelon onnistuneen saalistamaan edellämäinitun keskimääräisen kalamäärän, päädytään seuraavanlaiseen laskelmaan:

---

vk 21	1,6	isokoskeloa/vrk x 7 vrk x 0,45 kg/lintu =	5,04 kg
vk 22	21,6	isokoskeloa/vrk x 7 vrk x 0,45 kg/lintu =	66,47 kg
vk 23	36,3	isokoskeloa/vrk x 7 vrk x 0,45 kg/lintu =	114,35 kg
vk 24	20,7	isokoskeloa/vrk x 7 vrk x 0,45 kg/lintu =	65,21 kg
vk 25	15,3	isokoskeloa/vrk x 7 vrk x 0,45 kg/lintu =	48,20 kg
vk 26	5,0	isokoskeloa/vrk x 7 vrk x 0,45 kg/lintu =	15,75 kg

---

yhteensä 315,02 kg

Vastaavalla tavalla laskettuna oli tukkakoskeloiden syömä kalamäärä noin 10 kg (3 % isokoskeloiden syömästä kalamäärästä); yhteensä koskelot söivät keväällä 1988 kuuden viikon aikana noin 325 kg taimenia. Jos oletetaan koskeloiden syömien kalojen vastanneen keskikooltaan saman kevään keskimääräisiä istukkaita, voidaan koskeloiden aiheuttamat tappiot laskea seuraavasti:

325 kg/0,136 kg (=taimenter keskipaino) = 2390 kpl (= 4,8 % kevään 1988 istukasmäärästä); istukkaiden keskipituus oli 23,2 cm ja taulukkohinta kevätistutuksessa (1.5.-31.7.) 702 p/kpl. Koskeloiden syömien taimenten laskennallinen arvo oli vuonna 1988  
 2390 kpl x 7,02 mk/kpl = 16 778 mk eli noin 17 000 mk

Jos koskeloiden syömien taimenien oletetaan olleen keskimäärin saman pituisia, kuin Juutuanjoelta pyydettyjen koskeloiden vuosina 1987-88 syömät mittauskelpoiset ja Carlin-merkityt (istutus-pituus) taimenet (n=34) olivat, päädytään 20,3 cm keskipituuteen (keskipaino noin 90 g). Käyttämällä edellä ilmoitettua keskikokoa, muodostuu laskelma seuraavanlaiseksi:

325 kg/0,090 kg = 3611 kpl; taulukkohinta 20,3 cm:n poikaselle kevätistutuksessa on 600 p. Tällöin vuoden 1988 tappioksi saadaan  
 3611 kpl x 6,00 mk/kpl = 21 666 mk eli noin 22 000 mk

Esitetyt laskelmat kuvaavat koskeloiden istutusvesistössä tekemiä vahinkoja; niihin eivät sisälly lintujen IKVL:n laitos-alueella syömät kalat. Kevätkesän 1988 koskelomäärät olivat esim. edelliskevääseen verrattuna selvästi alhaisempia. Lintujen pienem-

pään lukumäärään vaikutti varmasti ainakin kevään sää- ja joen virtausolosuhteiden eroaminen keskimääräisestä. Vuoden 1987 koskelohavainnoinnin epäsäännöllisyyden vuoksi eroa lintujen lukumäärissä eri keväinä on kuitenkin mahdotonta arvioida luotettavasti; karkeasti arvioiden lintumäärät ovat normaalikeväinä kuitenkin ainakin kolmanneksen korkeampia kuin vuonna 1988. Lintujen aiheuttamat vahingot ovat vastaavasti myös suuremmat - markkamääräiset tappiot nousevat Juutuanjoella keväisin arviolta 22 000 - 30 000 mk:aan. Loppukesän ja syksyn aikana koskeloita on havaittu istutusalueella ainoastaan satunnaisesti eivätkä niiden silloin aiheuttamat tappiot ole merkittäviä.

Lindroth (1955) on Indalsälvanilla päätenyt tulokseen, että alueen 100 täysikasvuista isokoskeloa ja pesivien koskeloparien 125 poikasta syövät vuosittain noin 7 000 kg kalaa. Tästä määrästä noin puolet arvioitiin olevan lohia (keskipaino 10 g, yhteismäärä 350 000 kpl). Nykyhintatason mukaan laskettuna koskeloiden lohikannalle aiheuttamat vuosittaiset tappiot olivat noin miljoonaa markkaa. Indalsälvanilla olivat koskeloiden saaliskalat kuitenkin Juutuanjoen tilanteeseen verrattuna keskipainoltaan pienempiä ja yksikköhinnaltaan arvokkaampia.

Suurimmat yksilökohtaiset tappiot aiheuttivat Juutuanjoella ne koskelot, jotka söivät taimenia IKVL:n allasalueella; yhden linnun elimistöstä löydettiin laitoksella ulkoallaskasvatuksessa olleiden taimenten kuonomerkkejä yhteensä 88 kpl - merkkikalojen taulukkoarvon mukaan laskettuna pelkästään tämän yhden linnun syömien kalojen arvo oli ainakin 400 mk (arvioitu 2-kesäisen taimenen hinta noin 4,50/kpl). Kun otetaan huomioon merkkien poistuma linnun elimistöstä (vrt. kuva 1.), on yksilön syömien kalojen arvo voinut kuitenkin olla jopa moninkertainen.

Edellä esitetyn kaltaisissa laskelmissa tulee tarkempien tietojen puuttuessa aina tehdä tiettyjä olettamuksia, jotka vaikuttavat saatuun lopputulokseen. Laskelmat kuvannevat kuitenkin varsin hyvin koskeloiden alueella aiheuttamien istukastappioiden suuruusluokan. Lisäksi koskelot pyytävät ainakin jossain määrin myös luon-

nonpoikasia. Niihin kohdistuvan saalistuksen merkitystä on kuitenkin mahdotonta arvioida, koska Juutuanjoen luonnonpoikastuotannon suuruutta ei tunneta.

Pohjois-Suomen alueella tehtävien laajojen istutusten ja alueen arvokalavaltaisuuden perusteella on ilmeistä, että koskelo-  
vahinkojen pääosa keskittyy Lapin lääniin. Lisäksi maamme luonnonravintolammikkopinta-alasta valtaosa on Oulun ja Lapin läänien alueella. Maamme etelä- ja keskiosien koskelot käyttänevät ravinnokseen etupäässä kaupallisesti vähäarvoisia tai arvottomia lajeja. Koskeloiden saalistuksen esim. läänitasolla aiheuttamien markkamääräisten tappioiden arviointi on kuitenkin mahdotonta nykyisten tietojen perusteella. Juutuanjoelta ja useilta alueen luonnonravintolammikoilta kerättyjen tietojen perusteella vaikuttaa selvältä, että koskeloiden kalanviljely- ja istutustoiminnalle aiheuttamat tappiot ylittävät selvästi lintujen liha-arvon. Ainakin Pohjois-Suomen koskelokantaa tuleekin voida kontrolloida nykyistä paremmin esim. tehostamalla metsästystä ja laajentamalla laitosalueita ja luonnonravintolammikoita koskeva koskeloiden ampumiseen oikeuttava lainkohta koskemaan myös tärkeimpiä virtavesien istutusalueita.

Koskelot pystyvät käyttämään ravinnokseen hyvin erikokoisia saaliskaloja. Ainakin laitosoloissa koskelot valitsevat kuitenkin nielemiskykynsä puitteissa mahdollisimman suuria saaliskaloja. Sarmijärven kalanviljelylaitoksella koskeloiden on havaittu kerääntyvän altaalle, jossa oli noin 30 cm:n pituisia harmaanieriöitä (Kauttu, suullinen tiedonanto). Juutuanjoelta saadut tulokset ovat samansuuntaisia; esim. suhteellisen pienikokoinen (1,2 kg) naaras-isokoskelo oli syönyt 25,5 cm:n taimenen. Isokokoinen koskelo pystyneekin syömään hyvin vielä 30 cm:n saaliskaloja; koskeloiden saalistusta ajatellen istukkaan "turvallinen" koko onkin yli 30 cm.



## 5. TOIMENPIDESUOSITUKSET

Iso- ja tukkakoskeloiden metsästyslain mukainen metsästysaika on viime vuosina ollut 10.10.-30.11. Kalanviljelyslammikolle (=laitosalue, luonnonravintolammikko) tullut koskelo voidaan lisäksi vahinkoeläinten vähentämistä käsittelevän metsästyslain toisen luvun nojalla tappaa tai karkottaa. Laki ei kuitenkaan suojaa kalanistutusalueita, joilla runsainakin esiintyvät koskelot ovat metsästyslain mukaan rauhoitettuja metsästyskautta lukuunottamatta. Tulevaisuudessa tulisikin harkita mahdollisuutta laajentaa laki koskemaan kalojen istutusaikana myös tärkeimpiä istutusalueita.

Metsästyslain mukainen tuhoeläinten hävittämisen ja karkottamisoikeus koskee ainoastaan metsästyslaissa mainittuja riistaeläimiä; luonnonsuojelulain perusteella rauhoitettuja eläimiä (esim. kalasääski, lapintiira ja kuikka) ei saa ilman ympäristöministeriöstä haettavaa erikoislupaa tappaa edes laitosalueelta. Luonnonsuojelulaissa rauhoitettujen eläinten aiheuttamista tappioista voi hakea kuitenkin korvausta ympäristöministeriöstä.

Lintujen ampumisen ohella myös myrkkujen (esim. kloraloosi) käytön luvallisuus ja käytön mahdollisuus muita eläimiä vaarantamatta tulisi ongelma-alueilla selvittää. Myrkyn antaminen koskeloille on periaatteessa mahdollista, koska koskelot syövät myös kuolleita kaloja. Myös koskeloita elävänä pyytävien esim. lokkiloukkua muistuttavien pyydysten käyttömahdollisuus tulisi selvittää.

Nykyisestä koskeloiden metsästyksen voimakkuudesta ei ole olemassa arviota; esim. metsästyskortin tietoihin perustuvissa saalistilastoissa koskelot on sisällytetty kohtaan muut linnut. Koskeloa ei yleisesti pidetä kovinkaan maukkaana riistalintuna ja sen pyyntiä on ainakin maamme Pohjois-osissa vara selvästi lisätä. Alan järjestöt voivat parantaa tilannetta metsästäjäkunnalle suunnatun valistuksen avulla. Tietyillä Pohjois-Suomen alueilla yhtenä mahdollisuutena olisi normaalin metsästyskauden aikana antaa

ammutuista koskeloista "riistahoitopisteitä". Koskeloiden metsästystä on kalanviljelijöiden ja metsästäjien yhteistyössä mahdollista tehostaa ainakin luonnonravintolammikoilla.

Koskelot ovat suhteellisen arkoja lintuja, jotka välttävät rauhattomia alueita. Juutuanjoella havaittiin sekä metsästyksen että alueella liikkuvien urheilukalastajien karkottavan lintuja. Tervon (1988) mukaan koskeloiden pakoetäisyys on Pohjois-Suomen luonnonravintolammikoilla 100-350 metriin. Juutuanjoella on koskeloiden pakoetäisyys ollut yleensä 50-150 metriä. Yleensä ihmisten toiminnan karkottamat linnut palaavat takaisin aikaisintaan muutaman tunnin kuluttua.

Koskeloiden arkuutta on mahdollista käyttää hyväksi laitos- tai istutusalueita suojattaessa. Luonnonvesillä voidaan järjestää istutusta seuraavien päivien ajaksi ympärivuorokautinen "vartiointi" istutusalueelle niin, että lintuja häiritään aina niiden saapuessa alueelle. Lintujen karkottamiseen voidaan käyttää esim. ampuma-aseita tai muita äänikarkottimia. Häirintää käytettäessä tulee istutusalueen olla kuitenkin pienialainen. Juutuanjoen kohdalla öisin tapahtuvan koskeloiden äänihäirinnän estää alueen asutus. Mm. rottien karkotukseen käytettävä korkeaäänikarkotin ei lintujen kohdalla ole käyttökelpoinen vaihtoehto lintujen kohdalla; linnut kuulevat korkeita ääniä yleensä vielä ihmistäkin heikommin.

Koskeloiden on havaittu tulevan etenkin yöaikana varsin pelottomasti myös kalanviljelylaitosten allasalueille, joilla ne voivat aiheuttaa varsin merkittäviä tappioita jo lyhyessäkin ajassa. Kalatappioiden ohella koskelot saattavat levittää kalatauteja liikkueensa eri kalanviljelylaitoksilla ja eri altaissa. Koskelot voivat myös kävellä muutamien kymmenien metrejä paikkoihin, joihin niiden pääsy muuten on mahdotonta (esim. verkoilla suojatut altaat ja luonnonravintolammikoiden keräilylaitteet). Laitosoloissa tuleekin ulkoaltaiden suojaamiseen kiinnittää erityistä huomiota, mikäli alueella esiintyy merkittäviä määriä koskeloita; esim. suoja verkkojen tulee kattaa tiiviisti koko allas myös sen reunoilta.

Vahinkoeläimiltä suojauduttaessa selkeästi tehokkain keino olisi siirtyä ulkoaltaiden kattamiseen. Mikäli altaita ei voida kattaa, pystytään myös allasjärjestelyjen avulla vaikuttaamaan tappioihin - koskeloille "sopivimman" kokoiset (15-30 cm) kalat tulisi sijoittaa mahdollisimman kauas avovedestä (ml. suojaamattomat altaat ja ojat) ja lähelle lintuja häiritseviä tekijöitä. Allasjärjestelyjen avulla ei kuitenkaan pystytä poistamaan lintujen tuomaa tautiriskiä.

Koskeloiden aikaisesta kevät- ja myöhäisestä syysmuutosta johtuen ei istutuksia ei voida käytännössä tehdä niin, että koskeloita ei olisi alueella. Heinä-elokuussa koskelot ovat kuitenkin hajaantuneet pesimäalueille eivätkä niiden istutuksille aiheuttamat tappiot ole ilmeisesti kevään luokkaa. Yhtenä vaihtoehtona pahimmilla koskeloalueilla on lisätä suoraan järviolueille tapahtuvia istutuksia. Tällöin istukkaat olisivat koskeloiden ulottumattomissa heti istutuksen jälkeen. Tätä istutustapaa ei kuitenkaan voida soveltaa alueilla, joilla istukkaiden halutaan palaavan istutusalueelle lisääntymään.

Tämän tutkimus antoi viitteitä siitä, että Juutuanjoella suurehkot kertaistutukset saattaisivat olla muita istutustapoja edullisimpia ajatellen koskeloiden saalistusta. Ilmeisesti istukkaat ovat tällöin vain lyhyen aikaa saalistuksen kohteena eivätkä koskelot ehdi aiheuttaa suuria tappioita; osa kaloista vaeltaa ilmeisesti lähes välittömästi järviolueelle osan etsiessä sopivat suojaumispaikat. Heti järviolueelle vaeltavien taimenten osuutta on kuitenkin mahdotonta arvioida. Kertaistutusten suojaaminen muutamien päivien ajan istutushetken jälkeen on usein järjestettävissä esim. karkottamalla koskelot alueelta. Muutoin hyväksi istutustavaksi havaitun vapautusallasistutuksen suojaaminen on selvästi kertaistutusta ongelmallisempaa istukkaiden vähittäisestä istutusvesistöön siirtymisestä johtuen. Hajautetun istutuksen osalta tämän tutkimuksen aineisto on riittämätön eikä istutustavan oletetuista hyvistä puolista (koskeloita houkuttelemattomat kertaistutusmäärät, riittävä suojapaikkamäärä istutettaville taimenille jne.) voida esittää arvioita. Kullakin alueella tulee luonnollisesti valita kuitenkin se istutustapa, joka antaa parhaan kokonaistuloksen.

## 6. TIIVISTELMÄ

Inarijärveen laskevaan Juutuanjokeen on viime vuosina istutettu vuosittain noin 50 000 3-vuotiasta taimenta. Istutuksista saadut tulokset ovat Carlin-merkintätutkimusten mukaan olleet kuitenkin heikkoja. Juutuanjoella on kevätistutusten aikana havaittu huomattavia määriä koskeloita; koskeloiden saalistuksen onkin arveltu heikentävän joki-istutusten tuloksellisuutta.

Vuosina 1987-88 ammuttiin Juutuanjoelta 42 iso- (Mergus merganser) ja 4 tukkakoskeloa (Mergus serrator). Punnittujen koirasisokoskeloiden (n=13) keskipaino oli 1630 g ja naarasisokoskeloiden (n=17) 1329 g. Koirastukkakoskeloiden (n=4) keskipaino oli 1112 g. Koskeloiden ulkoisten mittausten lisäksi tutkittiin niiden ruuansulatuskanavan sisältö: koskeloiden syömät kalat tunnistettiin ja mitattiin. Lisäksi löydettyjen kuono- ja Carlin-merkkien kunto arvioitiin ja merkkien koodit tulkittiin.

Koskeloiden elimistöstä löydettiin kaikkiaan 637 kuonomerkkiä ja 22 koodiltaan määrittyskelpoista Carlin-merkkiä. Lisäksi löydettiin useiden Carlin-merkkien kappaleita. Löydetyistä kuonomerkeistä 2,2 % oli lintujen ruokatorvessa tai rauhasmahassa, 94 % lihasmahassa ja 3,8 % ohutsuolessa. Yhtä merkkiä lukuunottamatta kaikki Carlin-merkit löydettiin lihasmahasta. Löytöpaikan ja merkkikalojen istutusaikojen perusteella on ilmeistä, että sekä kuono- että Carlinmerkkejä kerääntyy ainakin muutamien viikkojen ajaksi lintujen lihasmahaan. Kalamerkkien kulkeutumisenopeutta lintujen elimistössä ei vielä kuitenkaan tunneta.

Kaikki lintujen elimistöstä löydetyt kuonomerkit olivat hyvässä kunnossa ja koodi selvitettävissä. Carlin-merkit olivat kestäneet lintujen elimistössä selvästi kuonomerkkejä huonommin. Määrittyskelpoisista Carlin-merkeistä yli puolet jouduttiin kokoamaan vähintään kahdesta osasta. Carlin-merkkien kunnan perusteella näyttää siltä, että ne rikkoontuvat mekaanisesti lintujen lihasmahassa.

Kaikki koskeloiden syömät kuonomerkkikalat olivat yhtä lukuunottamatta ~~siikoja~~ <sup>taimenia</sup>. Lintujen ruuansulatuskanavista löydettiin 19 mittauskelpoista taimenta ja 1 siika. Mittauskelpoisista taimenista suurin oli pituudeltaan 24,3 cm ja painoi 142,5 cm. ~~Carlin-merkittyjen kalojen keskipituus oli istutushetkellä ollut~~ 21,6 cm; suurin yksilö oli ollut pituudeltaan 28,6 cm ja painoltaan 266 g. Koskeloiden syömistä merkkikaloista yli 99 % oli istutettu Juutuanjokeen. Ainakin Inarin Juutuanjoella koskelot keskittyvät pyynnissään yhteen alueella yleiseen saalislajiin. Lisäksi koskelot saalistavat ainakin muutamia viikkoja samalla alueella.

Juutuanjoella havainnoitiin koskeloita satunnaisesti keväällä 1987, jolloin havaittiin kerralla enimmillään 80 koskeloa. Systemaattisesti alueen koskeloita havainnoitiin 24.5.-30.6.1988. Enimmillään oli havainnointialueella yhtäaikaan 58 koskeloa. Eniten koskeloita havaittiin viikolla 23 (15.-21.6.). Eri havainnointiajoista (klo 00-01, 06-07, 13-14 ja 18-19) selvästi eniten koskeloita havaittiin yöllä klo 00-01. Koskelohavainnoista suurin osa koski isokoskeloita, jotka ovatkin Pohjois-Suomessa selvästi tukkakoskeloita yleisimpiä. Isokoskelot esiintyivät alueella yleensä pieninä muutaman yksilön parvina, mutta tukkakoskelot korkeintaan pareittain. Koskeloiden ei havaittu pesivän Juutuanjoen alueella.

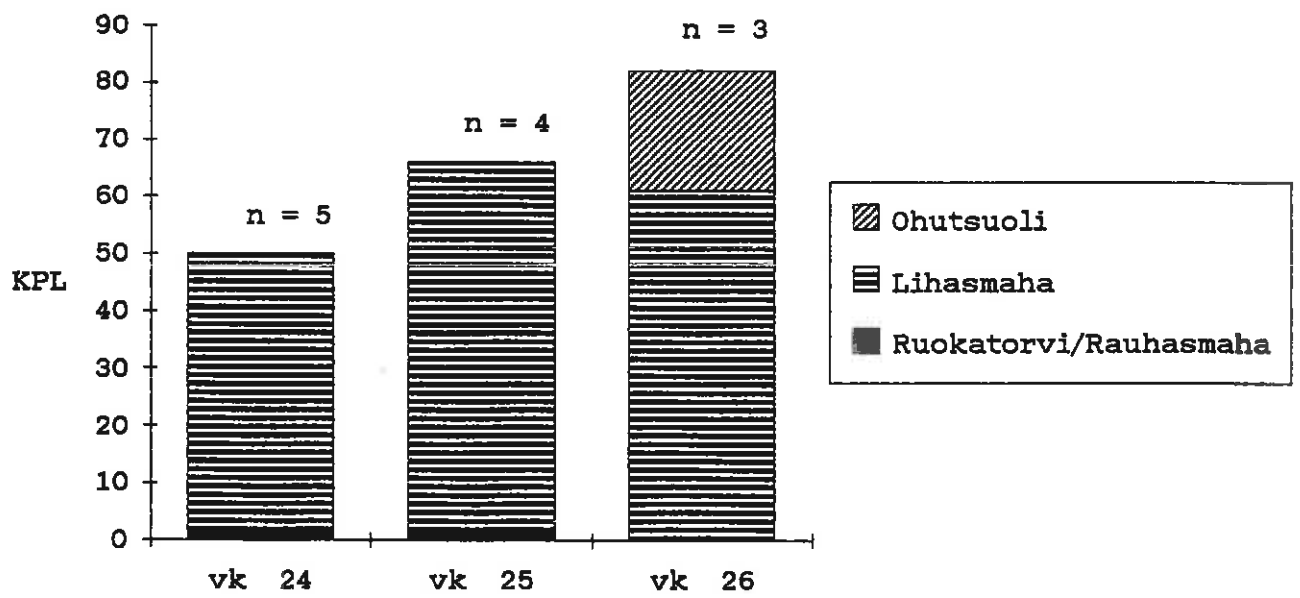
Lintujen havainnoinnin yhteydessä tarkkailtiin myös lintujen saalistusta. Koskelot saalistivat kerrallaan korkeintaan 15 minuuttia; suurin osa lintujen ajasta kului lepäilyyn. Sama yksilö pyysi yhden pyyntijakson aikana yleensä yhden ja korkeintaan kolme kalaa. Koskeloiden havaittiin pyytävän yhteensä 80 kalaa, joista ainakin 77 oli taimenia. Koskelot pudottivat pintaan tuomistaan kaloista alle 4 %.

Ammuttujen koskeloiden elimistöstä löydettyjen kalamerkkien ja havainnointitulosten perusteella laskettuna söivät koskelot touko-kesäkuussa 1988 Juutuanjoella yhteensä noin 325 kg taimenistukkaita. Markkamääräisesti laskettuna kevätistutuksille aiheutuneet tappiot olivat jopa 22 000 mk.

## 8. KIRJALLISUUS

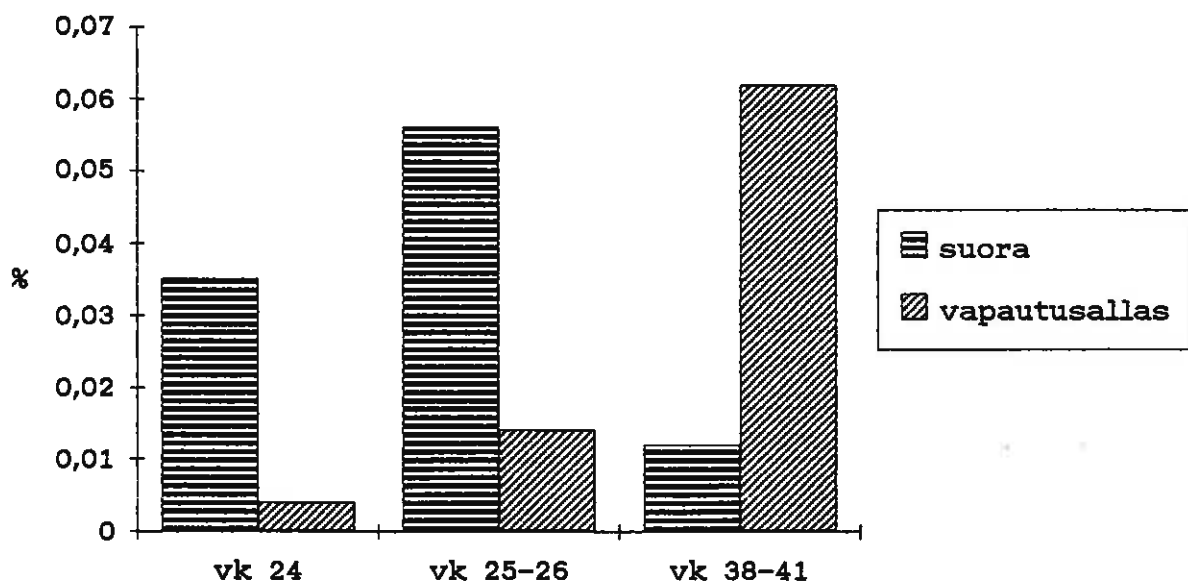
- Cresswell, R. C. & Williams R. 1984. Post-stocking movements and recapture of hatchery-reared trout released into flowing waters - effect of resident wild population. *Fish. Mgmt.* 15, s. 9-14.
- Duke, G. E. 1986. Alimentary canal: secretion and digestion, special digestive functions, and absorption. Teoksessa: *Avian physiology*. Toim. P. D. Sturkie. New York. s. 289-300.
- Kokko, U. 1985. Järvitaimen- ja järvilohi-istutusten kannattavuus Saimaalla. Teoksessa: *Saimaaseminaari 1985*. Saimaan nykytila. Toim. M. Viljanen. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitos. eulkaisuja 71, s. 213-220.
- Lammi, E., Väisänen R. A. & Koskimies P. 1988. Vesilintujen kannanmuutokset ja kannan suuruus sisävesillä 1987-1988. *Lintumies* 23, s. 138-145.
- Larsson, H-O. & Larsson P-O. 1975. Predation på nyutsatt odlad smolt i Luleälvan 1974. *LFI medd.* 9. 15 s.
- Lind, E. A. 1969. Maaselkärankaisten osuudesta sisävesikaloiden kuolevuudessa. *Suomen Kalastuslehti* 76, s.135-141.
- Lindroth, A. 1955. Mergansers as salmon and trout predators in the river Indalsälven. *Inst. Freshw. Res. Rep.* 36, s. 126-132.
- Munro, J. A. & Clemens, W. A. 1937. The american merganser in British Columbia and its relation to the fish population. *Fish. Res. Bd. Can. Bull.* 55. 50 s.
- Mutenia, A. 1989. Järvitaimenen ja -lohen velvoiteistutukset, kalastus ja saaliit sekä istutustulokset Inarijärven vuosina 1976-1988. Raportissa: *Inarijärven ja sen sivuvesistöjen kalakantojen hoidon tarkkailututkimus*. Toimintakertomus vuodelta 1988. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Moniste, s. 1-55.
- Salminen, A. 1983. Suomen sorsalinnut. *SLY, Lintutieto Oy.* 256 s.

- Sjöberg, K. 1988. Food selection, food-seeking patterns and hunting success of captive gossanders Mergus merganser and red-breasted mergansers M. serrator in relation to the behaviour of their prey. IBIS 130, s. 79-93.
- ~~Tervo, A. 1988. Koskelotutkimus P-Suomen luonnonravintolammi-~~  
koilla. Raportti syksyn 1988 kenttätöistä. Moniste, Oulun yliopisto, eläintieteen laitos. 24 s.
- Tervo, A. 1989. Koskelotutkimus P-Suomen luonnonravintolammi-koilla. Tutkimusraportti 16.6.1989. Moniste, Oulun yliopisto, eläintieteen laitos. 9 s.
- White, H. C. 1939. Bird control to increase the Margaree River salmon. Fish. Res. Bd. Can. Bull. 58. 30 s.
- White, H. C. 1957. Food and natural history of mergansers on salmon waters in the Maritime Provinces of Canada. Fish. Res. Bd. Can. Bull. 116. 63 s.
- Wood, C. C. 1985. Aggregative response of common mergansers (Mergus merganser): predicting flock size and abundance on Vancouver Island salmon streams. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42, s. 1259-1271.
- Wood, C. C. 1987a. Predation of juvenile pacific salmon by the common merganser (Mergus merganser) on Eastern Vancouver Island. I: Predation during the seaward migration. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44, s. 941-949.
- Wood, C. C. 1987b. Predation of juvenile pacific salmon by the common merganser (Mergus merganser) on Eastern Vancouver Island. II: Predation of stream-resident juvenile salmon by merganser broods. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44, s. 950-959.

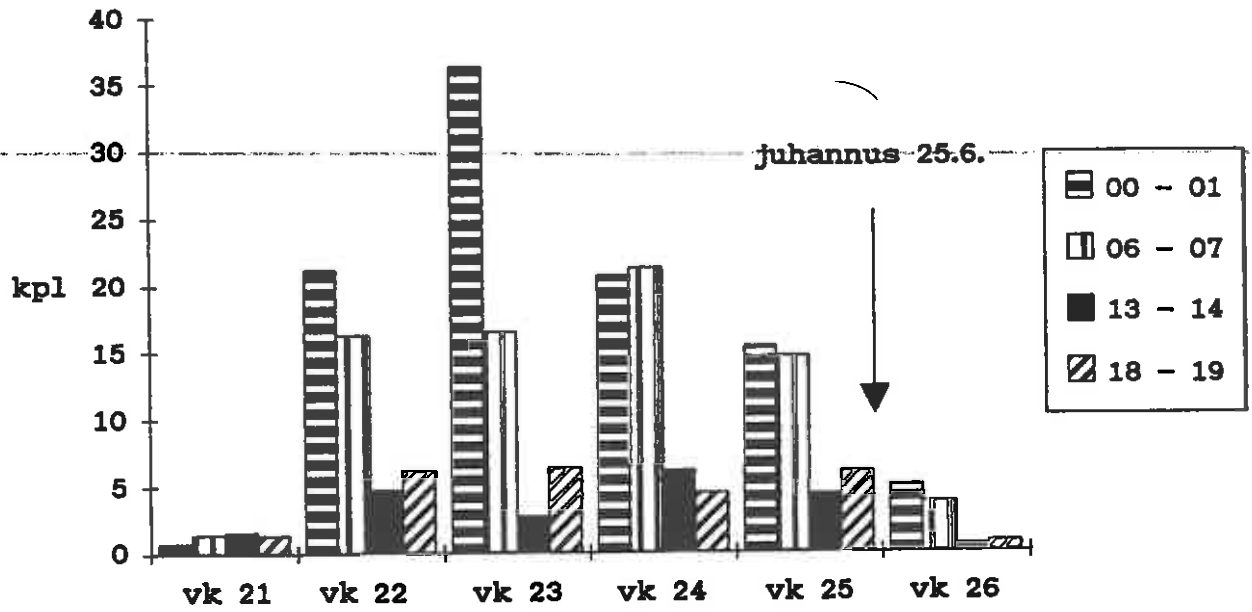


Kuva 1. S.18





Kuva 2. s.24



Kuva 3 s. 28

LIITE 2. Koskeloiden syömien Carlin-merkillä merkittyjen taimenten istutustiedot, kuonomerkkiryhmiä keskikoot sekä mittauskuntoisten kalojen mittautustiedot.

Lintu No	Carlin-merkki	Kuono-merkki	Kalan		Istutuserän		Istutusvä.
			pituus (cm)#	paino (g)	kpituus (cm)	kpaino (g)	
1	-	-	14,0	20	-	-	-
	-	31-17-2	15,7	35	24,4	162,6	11.6.87
3	HZ 2081	-	19,9	75	20,4	79,8	10.6.87
	HZ 2236	-	20,2	..	20,4	79,8	10.6.87
	HZ 2263	-	23,1	..	24,4	162,6	11.6.87
	HZ 2726	-	22,7	..	24,4	164,0	12.6.87
4	-	-	14,5	27	-	-	-
	HZ 1974	-	18,0	50	20,5	79,4	10.6.87
5	-	-	18,2	51	-	-	-
6	HZ 2670	-	21,3	..	24,4	164,0	12.6.87
7	-	31-16-63	16,2	36	18,6	64,4	15.6.87
8	HZ 2591	-	28,6	266	24,4	164,0	12.6.87
9	-	31-16-60	18,5	58	17,9	51,8	10.6.87
	HZ 1649	-	21,6	100	21,0	96,5	8.6.87
10	HZ 0811	-	20,8	..	21,2	99,4	5.6.87
	HZ 2965	-	20,2	..	21,3	103,8	15.6.87
12	HZ 1717	-	19,9	..	21,0	96,5	8.6.87
214	HZ 2388	-	21,1	..	24,4	162,6	11.6.87
	HZ 4286	-	25,5	..	27,3	241,8	29.6.87##
	HD 5602	-	24,5	176	21,5	115,0	26.6.86
215	-	31-17-8	18,9	80,7	(22,2	118,9	1.6.88)*
216	HZ 1726	-	20,9	..	21,0	96,5	8.6.87
218	-	31-16-49	24,3	142,5	18,6	64,4	16.6.87
	HZ 2091	-	19,8	62	20,4	79,8	10.6.87
223	-	31-17-2	20	103	24,4	162,6	11.6.87
224	-	31-17-8	17,8	69,5	(22,2	118,9	1.6.88)*
225	-	31-17-8	19,2	89,2	(22,2	118,9	1.6.88)*
228	HZ 1890	-	19,3	..	20,5	79,4	10.6.87
303	HC 9173	-	22,7	90	21,6	85,4	16.6.86
	HD 5740	-	18,5	..	21,5	115,0	26.6.86
	HZ 4353	-	25,4	..	27,3	241,8	29.6.87##
308	-	-	6,9	2,4	-	-	-
312	-	-	17,4	55,0	-	-	-
313	IN 3208	-	20,3	90,0	21,0	103,0	13.6.87
	HZ 4521	-	23,5	159,0	23,1	145,8	30.5.88
104	-	-	9,7	8,8	-	-	-
	-	-	7,0	3,7	-	-	-
	HS 2323	-	19,5	82	20,8	89,9	3.6.87

# = RT-pituus    ## = istutettu 4-vuotiaana    .. = tieto puuttuu  
 \* = koskelot ovat syöneet taimenet IKVL:n allasalueelta ennen istutusta