

Tapio Lovikka

TORNIONJOEN VAELLUSSIIAN, COREGONUS LAVARETUS (L.),
BIOLOGIASTA JA KALASTUKSESTA

Luk-tutkielma

1977

Sisällysluettelo

I. Johdanto	1
II. Tutkimusalue ja menetelmät	
1. Tutkimusalue	1
2. Menetelmät	5
III. Tulokset ja tarkastelu	
1. Lajiongelma	6
2. Nousuajankohta	7
3. Koko ja kasvu	12
4. Populaatorakenne	
4.1. Ikäluokkarakenne	17
4.2. Sukupuolten välinen lukumääräsuhde	19
5. Kalastuksesta	
5.1. Paikalliset siikasaaliit	20
5.2. Lipposaaliit	21
5.3. Kokonaissiikasaaliit Tornionjoella	24
IV. Yhteenveto	26
Kirjallisuus	28

I. Johdanto

Tornionjoella ja sen suualueella suomalaisten kokonaiskalansaalis vuonna 1974 oli 177.8 tn ja vuonna 1975 174.0 tn. Siian, joka pääasiassa on vaellussiikaa, osuus on ollut 26-32 % (Tuunainen, julkaisematon). Tornionjoen ja eräiden pohjois-Ruotsin jokien siikakantojen vaelluksia on tutkinut Petersson (1966).

Vaellussiian jokipopulaatioita ovat tutkineet Lindroth (1957) Indaljoella, Sormunen (1969) Iijoella ja Kokemäenjoella sekä Hurme (1970) Selkämeren Suomen-puoleisella rannikolla. Oulujoen vaellussiikaa ovat tutkineet Juntunen et al. (1972), Lind et al. (1972), Lind ja Kaukoranta (1974) ja Lind (1974).

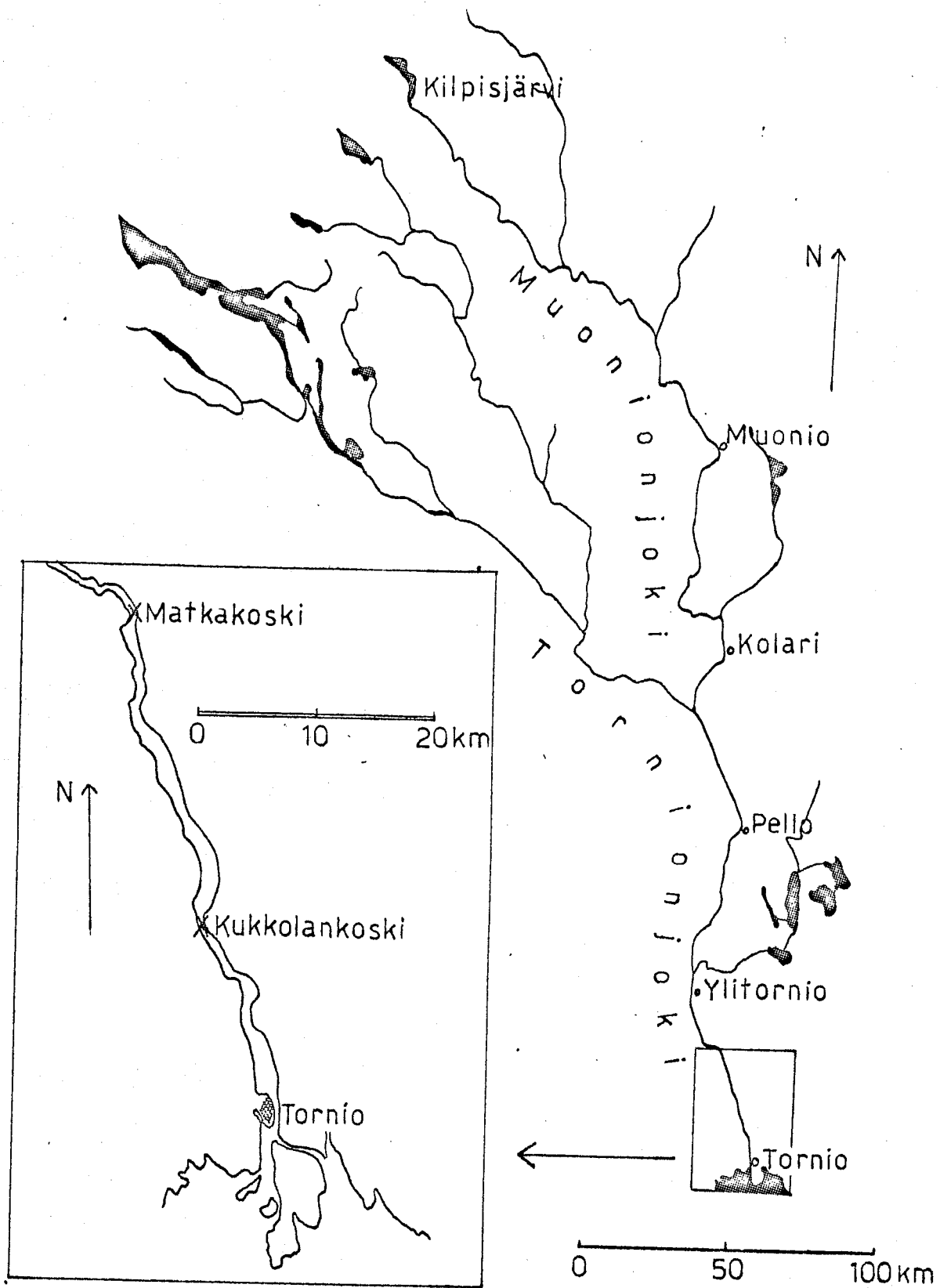
Vaellussiikaa merialueilla ovat tutkineet Dahr (1947) Gävlenlahdella ja Öregrundin saaristossa Keski-Ruotsissa sekä Wikgren (1957, 1962) Ahvenanmaalla ja Luviällä.

Tämän selvityksen tarkoituksena on tarkastella Tornionjoen vaellussiian nousuajankohtaa, kokoa, kasvua ja populaatiorakennetta sekä eräitä piirteitä siianpyynnistä.

II. Tutkimusalue ja menetelmät

1. Tutkimusalue

Alue. - Tornion-Muonionjoki on 540 km pitkä, ja joen valuma-alue on 40010 km², josta Suomen puolella 35 %. Vesistön järvisyys on 5.8 % (Anon. 1968).



Kuva 1. Tornionjoen vesistö ja tutkimusalue.

Tutkimuksen maastotyöt suoritettiin Matkakoskella, joka sijaitsee n. 40 km.jokisuulta, ja Kukkolankoskella, joka sijaitsee n. 20 km jokisuulta (Kuva 1).

Virtaamat. - Pienen järvisyyden vuoksi Tornionjoen virtaamavaihtelut ovat suuria. Vuosien 1931-60 keskivirtaama oli $360 \text{ m}^3/\text{s}$, keskiylivirtaama $2074 \text{ m}^3/\text{s}$ ja keski-alivirtaama $70 \text{ m}^3/\text{s}$ (Anon. 1968). Avovesikauden virtaamat tutkimusaikana olivat vuonna 1974 keskimääräistä suurempia ja vuonna 1975 keskimääräistä pienempiä (Taulukko 1).

Taulukko 1. Eri kuukausien keskivirtaamat (m^3/s) vuosina 1974-75 ja keskimäärin vuosina 1931-60 Tornionjoessa Karungin kohdalla (Anon. 1974, 1975).

Kuukaudet	1974	1975	1931-60
I	89	140	96
II	82	145	80
III	79	130	73
IV	82	119	103
V	937	1518	937
VI	918	851	1038
VII	839	382	589
VIII	1115	296	420
IX	586	252	377
X	670	359	338
XI	293	254	202
XII	163	195	128

Veden laatu. - Tornionjoen veden laatu on hyvä eikä aiheuta rajoituksia kalastolle (Taulukko 2). Tilanteessa ei ole tapahtunut oleellisia muutoksia viime vuosina.

Taulukko 2. Eräitä Tornionjoen veden ominaisuuksia Pel-
lon kohdalla vuosina 1970-71 (Goffeng 1973).

	1970	1971
pH	6.9	6.9
Omin. sähkö. joht. $\mu\text{S/cm}$	47.0	47.8
KHT mg/l KMnO_4	21	17
Kok.-N mg/l	0.475	0.488
Kok.-P mg/l	0.022	0.019

Kalastuksesta. - Suomalaisten kalansaalis Tornionjoel-
la ja sen suualueella vuosina 1974 ja 1975 on esitetty
taulukossa 3. Kokonaissaalis oli vuonna 1974 177.8 tonnia
ja vuonna 1975 174.0 tonnia. Tärkeimmän saalisryhmän muo-
dostavat lohikalat, joista siian osuus sekä määrällisesti
että taloudellisesti on merkittävin.

Taulukko 3. Suomalaisten kalansaalis (tonnia) Tornion-
joen vesistössä ja joen suualueella vuosina 1974 ja 1975
(Tuunainen, julkaisematon).

	1974	1975
Lohi	12.5	8.2
Taimen	9.7	6.1
Nieriä	1.5	2.9
Harjus	13.1	13.4
Siika	46.4	56.2
Hauki	7.9	6.6
Ahven	5.2	2.7
Muut	81.6	77.9
Yhteensä	177.8	174.0
Nahkiainen kpl	67450	42060

Kalastusta säätelevänä tekijänä yleisten kalastussäännösten lisäksi Tornionjoella on Suomen ja Ruotsin välinen rajajokisopimus vuodelta 1971. Sopimuksessa on annettu tarkkoja määräyksiä pyydyksistä, kalaväylistä sekä kalojen alamitoista. Lisäksi kalastus on kielletty kokonaan syyskuun 15. päivän ja marraskuun 15. päivän välisenä aikana vaelluskalojen kudun turvaamiseksi.

2. Menetelmät

Materiaalin hankinta ja saalistietojen kerääminen perustuu Kukkolankoskella ja Matkakoskella harjoitettavaan vaellussiian lippokalastukseen. Kalastus molemmissa paikoissa on jaettu vuoroihin, jotka alkavat illalla klo 19 ja kestävät yhden vuorokauden. Saalistilastoissa kunkin illan saalis on laskettu kuuluvaksi seuraavan päivän saaliiseen. Saalistiedot ovat vuosilta 1974 ja 1975, jolloin kalastajat pitivät kirjaa päivittäisistä kokonaissaaliista molemmissa paikoissa. Tietoja voidaan pitää melko tarkkoina, koska kirjanpitäjillä on vuosien kokemus saalismäärien arvioimisessa.

Näytteitä kaloista otettiin Matkakoskella 1-3.7.74, 25-29.7.74, 9-10.6.75, 3.7.75 ja 31.7.75. Kalat mitattiin leuan kärjestä pyrstöevän kärkeen (tarkkuus 1 mm) ja punnittiin (tarkkuus 10 g). Lisäksi kaloista otettiin suomunäyte vatsaevien välistä, missä siian ns. normaali-suomut sijaitsevat (Einsele 1943). Materiaali käsittää yhteensä 526 kalaa. Ikä määritettiin heijastamalla suomut diaprojektorin avulla valkoiselle kankaalle. Näytteen-

ottoajat huomioon ottaen sukupuolen määrittäminen ei ollut mahdollista ulkoisin perustein, minkä vuoksi sukupuoli voitiin määrittää gonadien perusteella vain pienistä erillisnäytteistä. Lajinmäärittämisen varmistamiseksi otettiin ajoittain muutamista kaloista siivilähampasnäytteitä.

Tilastolliset testit on suoritettu Mäkisen (1974) mukaan.

III. Tulokset ja tarkastelu

1. Lajiongelma

Lajinmäärittämisen varmistamiseksi laskettiin siivilähampaiden lukumäärä ensimmäiseltä vasemmanpuoleiselta kiduskaarelta.

Taulukko 4. Siivilähampaiden lukumäärä ensimmäisellä vasemmanpuoleisella kiduskaarella Matkakoskella.

aika	n	siivilähampaita keskimäärin	Min	Max
1.7.74	6	29.3±0.8	27	32
29.7.74	11	29.2±0.6	27	34
9-10.75	15	28.2±0.4	27	32
3.7.75	11	28.8±0.4	27	31
Yhteensä	43	28.8±0.3	27	34

Siivilähampaiden lukumäärä Matkakoskella oli 28.8 (Taulukko 4). Eri näytteenottoaikojen välillä ei ollut tilastollisia eroja. Siivilähampasluku viittaa siihen, että kyseessä on vaellussiika, Coregonus lavaretus (L.) (Svärdson 1957, 1965), mitä määrittäystä varmentaa kalojen

nousu jokeen.

Svårdson (1957) on saanut siivilähampaiden lukumääräksi Kukkolassa 30.3 ja Petersson (1971) samassa paikassa 30.2. Tämän perusteella joessa on ollut sama siikakanta vuodesta toiseen. Matkakoskella mitattu siivilähampaiden lukumäärä on suhteessa Himbergin (1970) tuloksiin, joiden mukaan siivilähampaiden lukumäärä vähenee joen latvaosia kohti (Taulukko 5).

Taulukko 5. Siivilähampaiden lukumäärä Tornion- ja Muonionjoella vuonna 1961 Himbergin (1970) mukaan.

	n	siiviläh. \bar{x}
Enontekiö, Kuttanen	3	25.3
Muonionalusta	36	26.4
Kolari	17	27.9
Kukkola	38	29.7

2. Nousuajankohta

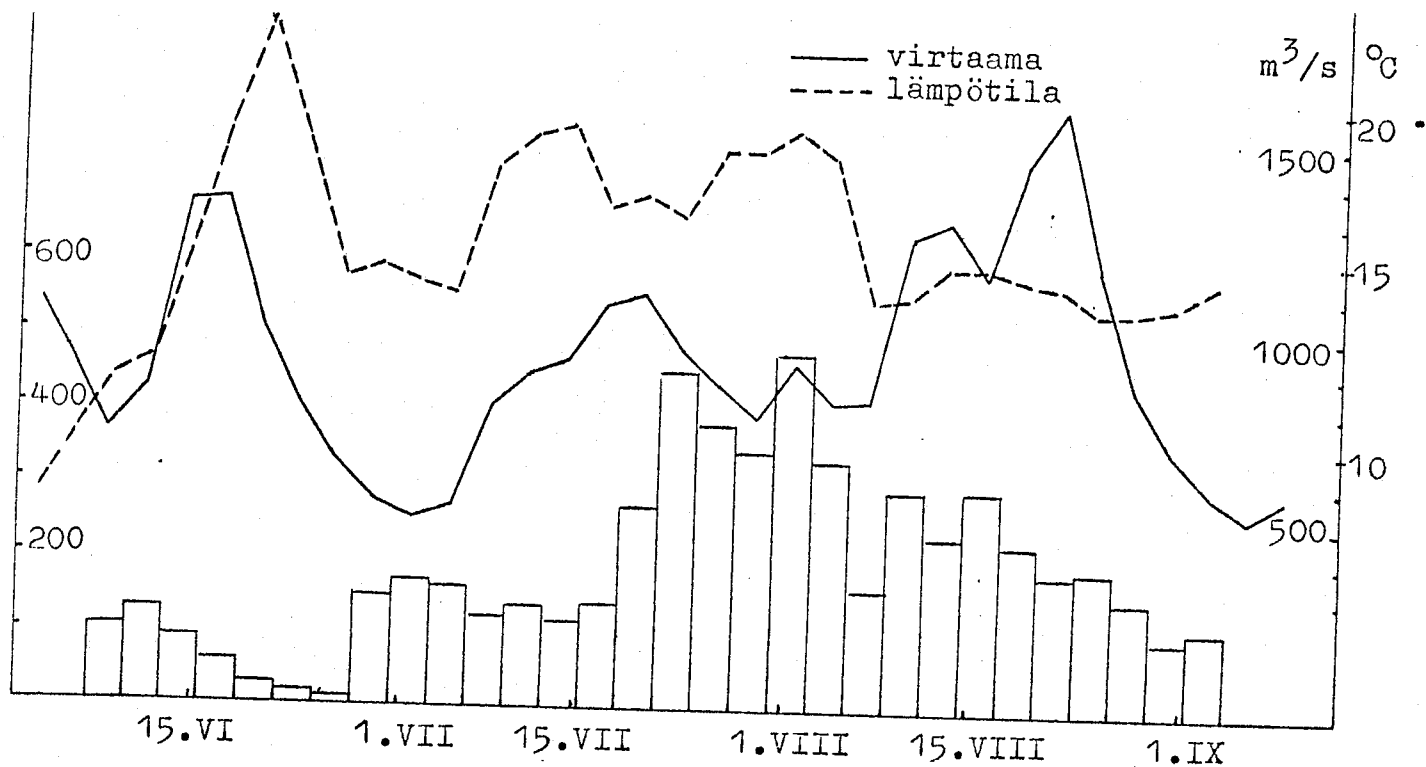
Nousuajankohdan määrittäminen perustuu päivittäisiin lipposaaliisiin. Tulokset on esitetty kuvissa 2 ja 3. Koska päivittäiset saalismäärät vaihtelivat suhteellisen paljon, tulokset on esitetty kolmen peräkkäisen päivän keskiarvoina. Tällä on pyritty välttämään kalastajien erilaisesta taidosta ja kokemuksesta aiheutuvat saalismäärien vaihtelut eri vuoroilla kuitenkin liiaksi ta-soittamatta luonnollista nousuaktiviteetin vaihtelua.

Kukkolankoskella nousu alkaa kesäkuun alkupäivinä (Kuva 2), mutta kalastajien mukaan siikaa voidaan vuo-

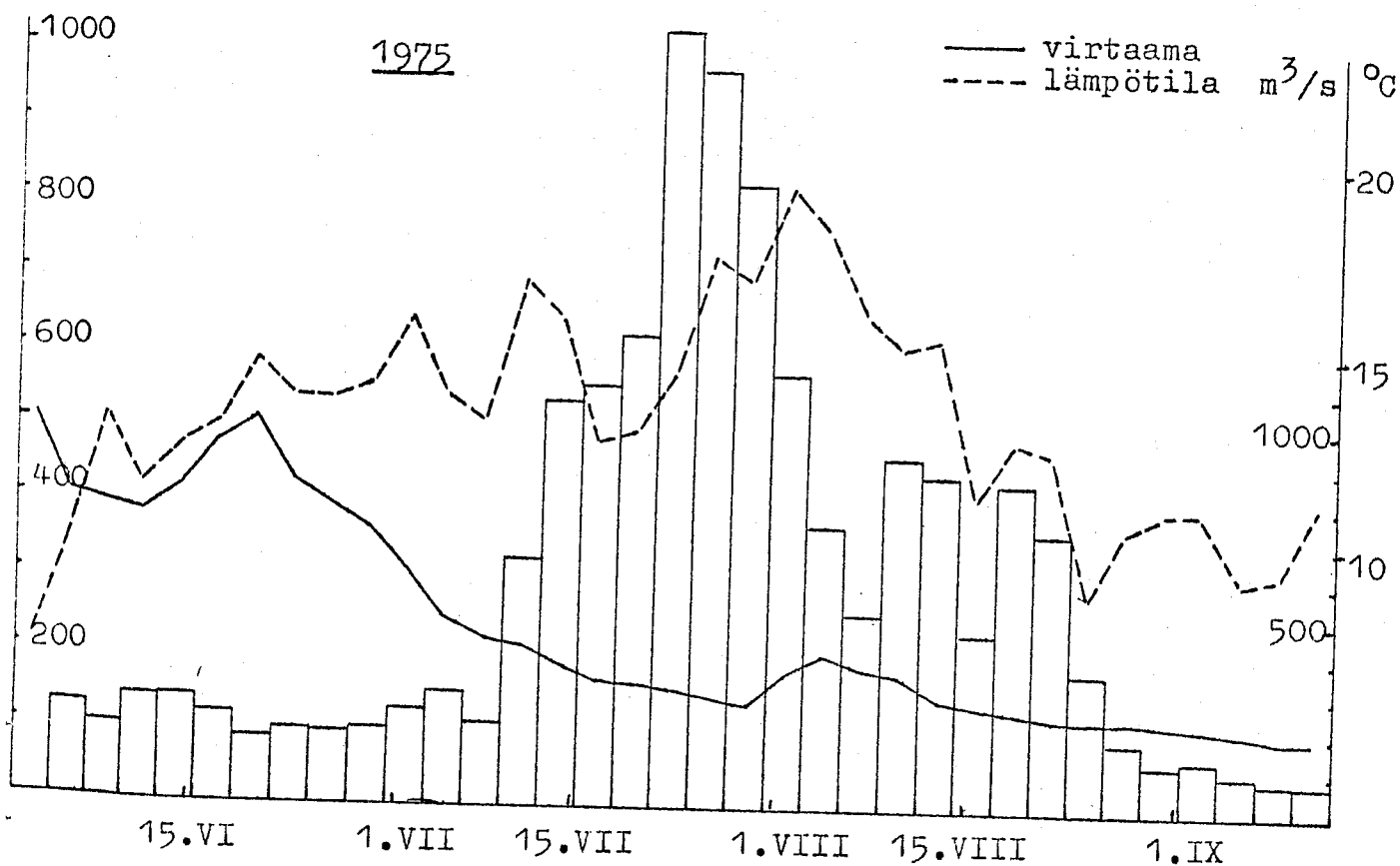
desta riippuen saada jonkin verran jo toukokuun puolella. Pääpiirteissään nousu on molempina vuosina ollut ajallisesti samantapainen. Saaliit ovat suhteellisen vähäisiä heinäkuun puolen välin tienoille asti, jonka jälkeen tapahtuu nousun voimakas lisääntyminen. Maksimi sattui vuonna 1974 elokuun alkuun, joskin 22-24.VII nousu oli lähes yhtä voimakasta. Seuraavana vuonna maksimi oli huomattavasti selvempi ja sattui 22-27.VII. Elokuun aikana saaliit pienenivät vaihtelevasti saavuttaen alkukesän tason kuun lopulla. Saalistiedot puuttuvat 4-14.IX 1974 ajalta, vaikka kalaa on kalastajien mukaan saatu jonkin verran.

Myös Matkakoskella nousu alkaa kalastajien mukaan usein jo toukokuun lopulla (Kuva 3). Vuoden 1975 osalta saalistiedot puuttuvat kesäkuulta ja heinäkuun alusta, mutta kalastajien mukaan nousu on ollut jokseenkin samanlainen kuin edellisenä vuotena. Nousun huippu molempina vuosina sattui heinäkuun alkuun. Heinäkuun puolivälissä saaliit olivat pieniä kohoten uudelleen kuun lopulla, vuonna 1975 tosin hyvin vähän. Elokuussa saaliit vähenivät tasaisesti ja pieniä saaliita saatiin syyskuun puoliväliin asti, joskaan loppuajalta ei ollut käytettävissä saalistietoja.

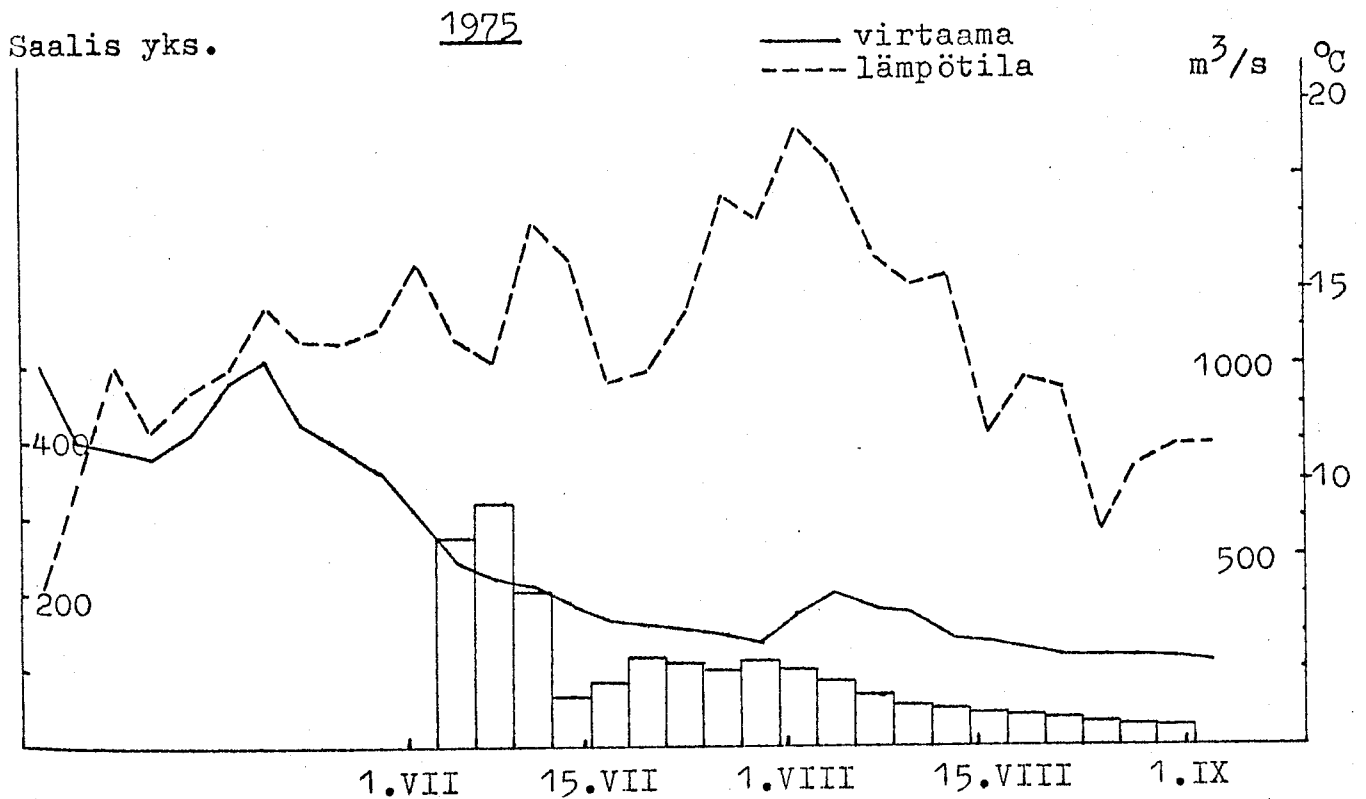
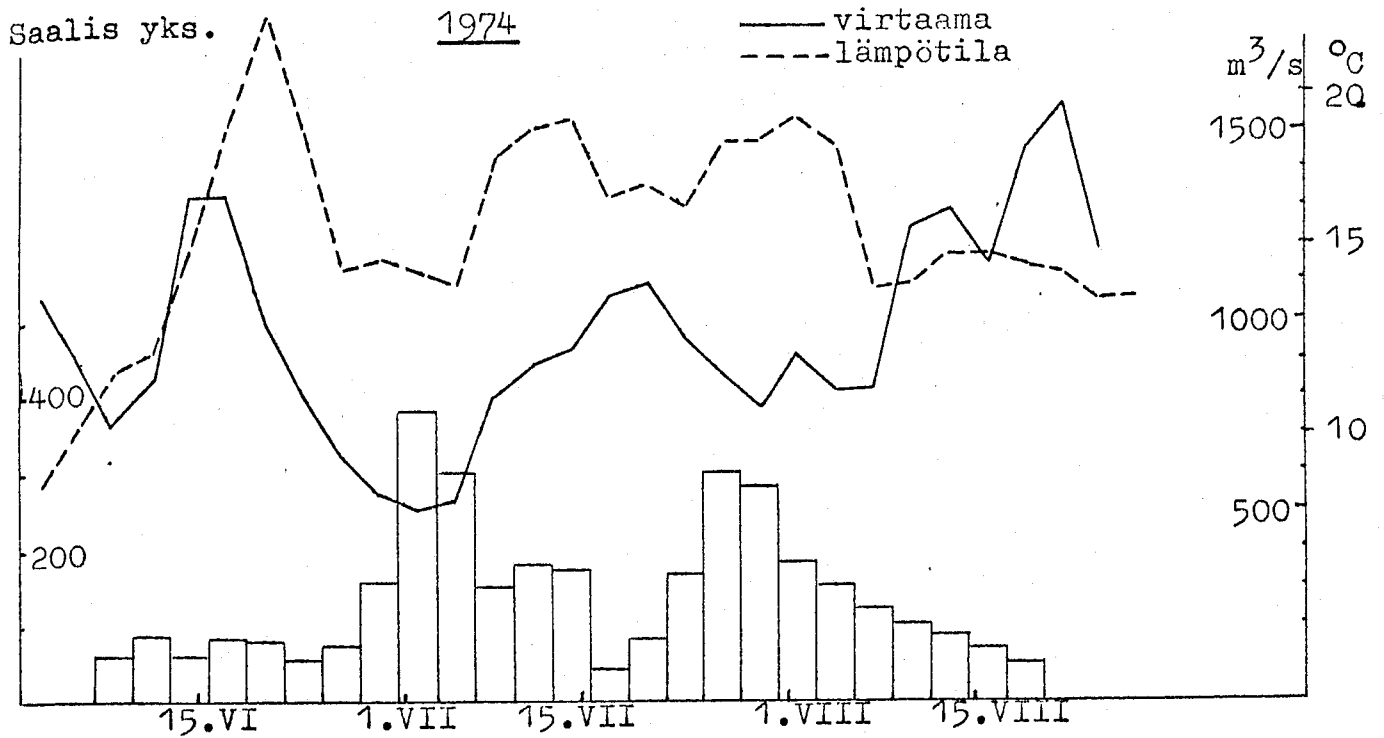
Kolin (1973) mukaan vaellussiian nousu tapahtuu yleensä heinä-elokuussa eri joissa. Toisaalta Muusin ja Dahlstrømin (1968) mukaan Itämereen vaeltavat kannat nousevat jokiin syys-joulukuussa. Kokemäenjoella parhaat siikasaaliit ovat tulleet elo-syyskuussa (Hurme 1970). Oulujoella siikaa nousee runsimmin jokeen lokakuussa (Juntunen et al. 1972).



Saalis yks.



Kuva 2. Vaellussiian nousuajankohta Kukkolankoskella vuosina 1974 ja 1975 mitattuna saalisjakautumalla. Saalis-
määrät, virtaamat (Anon. 1974, 1975) ja lämpötilat (Hydrologinen toimisto 1974, 1975) kolmen peräkkäisen päivän keskiarvoja.



Kuva 3. Vaellussiian nousuajankohta Matkakoskella vuosina 1974 ja 1975 mitattuna saalisjakautumalla. Saalismäärät, virtaamat (Anon. 1974, 1975) ja lämpötilat (Hydrologinen toimisto 1974, 1975) kolmen peräkkäisen päivän keskiarvoja.

Nousun ajankohtaan mahdollisesti vaikuttavista tekijöistä on tarkasteltu lämpötilan ja virtaaman vaikutusta (Kuvat 2 ja 3).

Koska veden lämpötila saavuttaa kesäisen tason jo kesäkuun puolivälin tienoilla, sillä ei ole vaikutusta nousuhuipun ajoittumiseen. Keränen et al. (1974) ovat todenneet lämpötilan vaikuttavan osittain taimenen nousuajankohtaan Oulankajoella.

Vuosien 1974 ja 1975 avovesikauden virtaamat poikkesivat toisistaan erittäin paljon. Heinäkuun alussa tilanne oli molempina vuosina samanlainen virtaamien ollessa 400-600 m³/s, mikä saattaa selittää Matkakosken heinäkuun alun nousuhuipun (Kuva 3). Vuonna 1974 tulva ehkäisee nousun heinäkuun puolivälissä. Hurme (1970) on todennut syystulvien ja sääolojen vaikuttavan siian nousuun Kokemäenjoella. Gustafson (1951) on havainnut tulvan ehkäisevän taimenen vaelluksen keskellä nousukautta. Virtaamien pienentyminen heinäkuun lopulla mahdollistaisi nousun uudelleen. Vuonna 1975 saalismäärien vähentyminen heinäkuun alun jälkeen johtunee liian pienestä virtaamasta, alle 400 m³/s, mikä estää nousun suhteellisen jyrkässä koskessa. Paikallisten kalastajien käsitys on, että alhainen vedenkorkeus ehkäisee siian nousun Matkakoskessa ainakin Suomen puoleisella osalla jokea. Myös Oulankajoen taimenen nousu estyy vedenkorkeuden ollessa alhainen (Keränen et al. 1974).

Kukkolankoskella virtaamilla ei näytä olevan yhtä selvää vaikutusta nousuajankohtaan (Kuva 2). Vuoden 1974

suuret virtaamat heikentävät nousua heinäkuun lopulla ja elokuun alussa verrattuna seuraavaan vuoteen.

Lipposaalisjakautumaan nousuajankohdan kuvaajana tulee suhtautua pienellä varauksella, koska virtaamat voivat vaikuttaa saalismääriin aiheuttamatta kuitenkaan saannottavia muutoksia todellisessa nousussa. Tämä perustuu kalastajien kokemukseen ja käsitykseen, jonka mukaan lippopaikkoja vaihdellaan vedenkorkeuden mukaan. Toisinaan vedenko^okeus voi olla sellainen, että sopivia lippopaikkoja ei ole. Ilmeisesti vain poikkeuksellisen suuret tai pienet virtaamat voivat estää nousun kokonaan. Matkakosken heinäkuun alun nousuhuippu johtuu poikkeuksellisista virtaamista, sillä paikallisten kalastajien mukaan huippu tavallisesti sattuu heinäkuun lopulle.

Edellisen perusteella Tornionjoen vaellussiian nousun huippu ajoittuu heinäkuun lopulle. Nousun ajoittuminen samaan aikaan eri vuosina ei voi aiheutua vaihtelevista ympäristötekijöistä kuten lämpötilasta tai virtaamista. Tällöin tulisi kyseeseen lähinnä päivänpituus, jota monien kalalajien on todettu noudattavan rytmeissään (Hasler 1971).

3. Koko ja kasvu

Kalojen kokoa on tarkasteltu sekä näytteiden perusteella (Taulukko 6) että keskimääräisen painon osalta saalistietoihin perustuen (Kuva 4).

Kalojen keskipituus oli 38.5 cm ja keskipaino 0.50 kg.

Kalojen keskimääräinen koko on vaihdellut eri näytteenottoaikoina ollen pienimmillään alkukesästä ja suurimmillaan heinäkuun lopulla. Näyte heinäkuun lopulla vuonna 1975 ei ole ^{Kukkolankoskella} riittävän edustava pienuutensa vuoksi.

Taulukko 6. Vaellussiikojen pituus- ja painovaihtelu eri näytekerroilla Matkakoskella vuosina 1974 ja 1975.

	n	\bar{x} pituus cm	vaihtelu	S.E.
1-3.7.74	59	38.2	32.0-46.6	0.4
25-29.7.74	361	39.3	31.0-51.5	0.2
9-10.6.75	49	33.7	27.1-42.3	0.6
3.7.75	52	37.7	24.8-47.0	0.8
31.7.75	5	37.0	34.5-40.9	1.1

	n	\bar{x} paino kg	vaihtelu	S.E.
1-3.7.74	59	0.51	0.27-1.06	0.02
25-29.7.74	361	0.53	0.21-1.36	0.01
9-10.6.75	49	0.31	0.14-1.05	0.02
3.7.75	52	0.48	0.12-1.01	0.03
31.7.75	5	0.43	0.30-0.61	0.05

Suurimmat kalat ovat olleet n. 50 cm pitkiä ja painaaneet 1.2-1.3 kg. Näyteaineistossa esiintyviä kiduskansistaan lippon tarttuneita pienimpiä kaloja ei yleensä oteta mukaan saaliiseen, vaan päästetään takaisin jokeen. Näytteisiin niitä on otettu mukaan aineiston täydentämiseksi, eikä niillä pienen lukumääränsä takia ole saottavaa merkitystä keskiarvojen kannalta.

Saalistietojen perusteella kalojen keskimääräisessä painossa tapahtuu pyyntikauden aikana suuria muutoksia (Kuva 4). Keskimääräinen paino Kukkolankoskella vuonna

keskipaino, kg

KUKKOLANKOSKI

MATKAKOSKI

— 1974
- - - 1975

15.VI 1.VII 15.VII 1.VIII 15.VIII 1.IX 15.IX

Kuva 4. Kalojen keskimääräinen paino päivittäisten saalistietojen perusteella Kukkolankoskella (ylhäällä) ja Matkakoskella (alhaalla) vuosina 1974 ja 1975.

1974 oli 0.50 kg ja vuonna 1975 0.46 kg sekä Matkakoskella vuonna 1974 0.46 kg ja vuonna 1975 0.48 kg. Myös saalistietojen perusteella kalojen koko alkukesästä on pienimmillään. Elo-syyskuussa tapahtuu jonkin verran keskipainojen alentumista.

Tornionjoen vaellussiika on huomattavasti pienempää kuin Oulujoen vaellussiika, jonka koko on vaihdellut 0.7:stä 1.1 kiloon (Hurme 1968, Lind & Kaukoranta 1974).

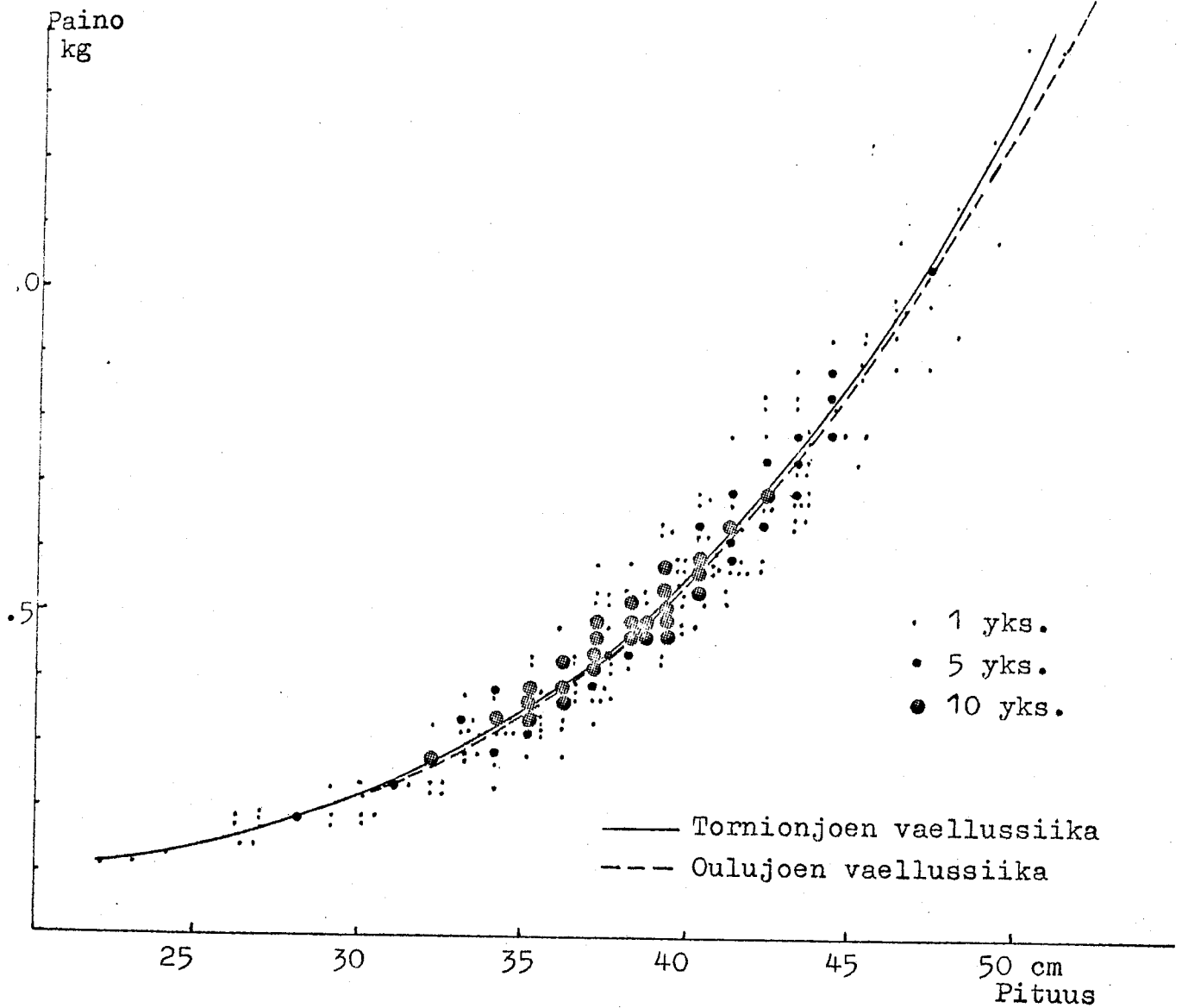
Sukupuoleltaan määritettyjä kaloja oli niin vähän, että kokoeroja sukupuolten välillä ei voi luotettavasti selvittää.

Pituuden ja painon välinen suhde on esitetty kuvassa 5. Pituuden ja painon välinen suhde on lähes sama kuin Oulujoen vaellussialalla (Lind & Kaukoranta 1974).

Eri ikäluokissa niin pituuden kuin painonkin suhteen oli vaihtelua vuosien välillä (Taulukko 7). Pituudessa 4- ja 5-vuotiaat erosivat erittäin merkitsevästi ($t=4.89$ ja $t=3.44$; $p<0.001$) sekä 7-vuotiaat jokseenkin merkitsevästi ($t=2.67$; $p<0.02$). ^{kuusi-}6- ja 8-vuotiaiden välillä ei ollut tilastollisia eroja.

Painon osalta erot olivat suurempia. Erittäin merkitsevästi ($p<0.001$) erosivat 4-vuotiaat ($t=7.00$), 5-vuotiaat ($t=5.37$) ja 6-vuotiaat ($t=3.49$). ^{kuusi-}7- ja 8-vuotiaiden välillä ei ollut tilastollisia eroja.

Kokoerojen syitä ovat näytteenottoaikojen eriaikaisuus vuosina 1974 ja 1975, vuosiluokkien koosta aiheutuvat kasvunopeuserot (esim. Svärdsön 1968) sekä vuoden 1975 kesän n. kaksi astetta alhaisemmat keskilämpötilat (Hydrologinen toimisto 1974, 1975).



Kuva 5. Tornionjoen vaellussiian (n=526) pituuden ja painon välinen suhde. Oulujoen vaellussiika Lindin ja Kaukorannan (1974) mukaan.

Taulukko 7. Kalojen pituus ja paino eri ikäryhmissä Matkakoskella vuosina 1974 ja 1975. Iänmääritys suomusta.

Ikä	Pituus cm		Paino kg	
	1974	1975	1974	1975
3+	-	26.7±0.4	-	0.15±0.01
4+	33.1±0.2	30.9±0.4	0.29±0.01	0.22±0.01
5+	36.9±0.1	35.8±0.3	0.42±0.01	0.35±0.01
6+	40.6±0.1	40.1±0.3	0.59±0.01	0.53±0.02
7+	44.1±0.2	45.3±0.4	0.79±0.01	0.82±0.02
8+	46.5±0.4	47.6±0.9	0.96±0.03	1.01±0.03
9+	50.5±0.6	-	1.30±0.05	-

Kalojen kasvua on tarkasteltu ikäluokkien välisen erotuksen perusteella, mikä tosin ei anna täysin oikeaa kuvaa kasvunopeudesta, joka voi vaihdella ikäluokan suuruudesta riippuen (Taulukko 8).

Taulukko 8. Kalojen keskimääräinen kasvu cm/kasvukausi ja kg/kasvukausi vuosina 1974 ja 1975 määritettynä ikäluokkien erotuksena. Iänmääritys suomusta.

Ikäluokat	pituuskasvu cm		painonlisäys kg	
	1974	1975	1974	1975
3-4	-	4.2	-	0.07
4-5	3.8	4.9	0.13	0.13
5-6	3.7	4.3	0.17	0.18
6-7	3.5	5.2	0.20	0.29
7-8	2.4	2.3	0.17	0.19
8-9	4.0	-	0.35	-
Keskiarvo	3.5	4.2	0.20	0.17

Kalojen keskimääräinen pituuskasvu oli vuonna 1974 3.5 cm ja vuonna 1975 4.2 cm kasvukaudessa. Keskimääräinen painonlisäys oli vuonna 1974 0.20 kg ja vuonna 1975 0.17 kg kasvukaudessa. Tornionjoen vaellussiian pituuskasvu on hiukan suurempi, mutta painonlisäys on samansuuruinen kuin Oulujoella, missä määrittäminen tapahtui samalla tavoin (Lind & Kaukoranta 1974).

4. Populaatiorakenne

4.1. Ikäluokkarakenne

Ikäluokkarakenne ja kalojen keski-ikä eri näytteenottoaikoina on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9. Tornionjoen vaellussiian ikäjakautuma (%) ja kalojen keski-ikä eri näytteenottoaikoina vuosina 1974 ja 1975. Iänmääritys suomusta.

Ikä	1-3.7.74	25-29.7.74	9-10.6.75	3.7.75	31.7.75	Yht.
3+	-	-	6.1	7.7	-	1.3
4+	10.2	5.3	46.9	9.6	-	10.1
5+	39.0	41.8	32.7	30.8	80.0	39.9
6+	45.7	39.3	12.3	34.6	20.0	36.9
7+	3.4	9.2	-	13.5	-	8.0
8+	1.7	3.6	2.0	3.8	-	3.2
9+	-	0.8	-	-	-	0.6
Yht.	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
n	59	361	49	52	5	526
\bar{x} ikä	5.5	5.7	4.6	5.5	5.2	5.5
S.E.	0.10	0.05	0.13	0.17	0.20	0.04

Vuoden 1974 näytekerrojen välinen ero oli jokseenkin merkitsevä ($t=2.00$; $p<0.05$). 9-10.6.75 ja 3.7.75 otettujen näytteiden välinen ero oli tilastollisesti erittäin merkitsevä ($t=4.24$; $p<0.001$). 1-3.7.74 ja 3.7.75 otettujen näytteiden välillä ei ollut eroa ($t=0.26$; $p<0.90$). Sen sijaan kesäkuun 1975 näyte poikkesi molemmista edellisen vuoden näytteistä erittäin merkitsevästi (aika-järjestyksessä $t=5.50$ ja $t=7.71$; $p<0.001$). 31.7.75 otettua näytettä ei ole otettu tilastolliseen käsittelyyn sen pienuuden vuoksi.

Edellisen perusteella on selvää, että nuoret kalat nousevat ensimmäisenä jokeen ja että ikärakenteessa tapahtuu vanhentumista heinäkuun lopulle asti. Nuorten kalojen aikaisempaa nousua tukee myös kuvassa 4 esitetty kalojen keskimääräisen painon muutokset pyyntikaudella.

Kaikkien näytteiden yhteinen ikäjakauma lienee lähellä lipposaaliin todellista ikäjakaumaa koko pyyntikaudella huomioon ottaen saalismäärien ajalliset muutokset (Kuvat 2 ja 3) sekä näytteiden koot eri aikoina.

Tornionjoella lipolla pyydystettyjen vaellussiikojen keski-ikä on 5.5 vuotta. Oulujoen vaellussiialla koiraiden keski-ikä oli 6.1 vuotta ja naaraiden 7.4 vuotta lipposaaliissa (Lind & Kaukoranta 1974).

4.2. Sukupuolten välinen lukumääräsuhde

Tornionjoella sukupuolten välinen lukumääräsuhde ^(8:9) oli 60.7:39.3 (Taulukko 10). Kuitenkaan aineiston pienuuden vuoksi χ^2 -testi ei osoita merkitsevää poikkeamaa oletetusta 50:50-jakautumasta. ^{8:9 ?}

Taulukko 10. Tornionjoen vaellussiian sukupuolijakautuma.

aika	n	♂ %	♀ %
1.7.74	6	50.0	50.0
29.7.74	11	72.7	27.3
3.7.74	11	54.5	45.5
Yhteensä	28	60.7	39.3

Dahr (1947) ja Lindroth (1957) ovat todenneet koiraiden enemmyden siikasaaliissa kutuajan ulkopuolella. Vastaavasti Toots (1949) on saanut koiras-naarassuhteeksi 57.5:42.5 Gimjoella sekä Juntunen et al. (1972) Oulujoella 65.7 % koiraita, 33.8 % naaraita ja 0.5 % hermafrodiitteja. Tämän perusteella sukupuolijakautuma Tornionjoen vaellussiian suhteen olisi normaali. ^{8:9 ?}

5. Kalastuksesta

5.1. Paikalliset siikasaaliit

Kunnittaiset siikasaaliit on esitetty taulukossa 11. Tilasto perustuu haastattelulla kerättyihin tietoihin.

Taulukko 11. Suomalaisten siikasaaliit (tonnia) Tornionjoen vesistöissä ja joen suualueella vuosina 1974 ja 1975 (Tuunainen, julkaisematon).

	1974	1975
Enontekiö	5.47	4.38
Muonio	2.92	3.16
Kolari	0.90	1.06
Pello	0.60	0.20
Ylitornio	2.00	4.39
Tornio	34.46	43.03
Yhteensä	46.36	56.22

Saalismäärät ovat suurimmillaan Torniossa, missä saalismäärään vaikuttaa huomattavalta osin joen suualueen kalastus. Saalismäärät pienenevät yläjuoksulle ja ovat pienimmillään Pellossa, jonka jälkeen ne kohoavat yläjuoksulle päin. Saalismäärien jakautumiseen on selityksenä se, että Enontekiön, Muonion ja ilmeisesti myös Kolarin siikasaalis on paikallista vaeltamatonta siikakan-
taa. Tähän viittaavat siivilähammastiedot (Himberg 1970) sekä Peterssonin (1966) merkinnät, joiden mukaan pääosa joesta takaisinsaaduista kaloista pyydystettiin Kukkolan-
koskella ja Matkakoskella ja vain yksi kala, joka oli merkitty Luulajajoella, tavattiin 100 km jokisuulta Pel-
lossa. Edellisen perusteella merelle vaeltavan siian

osuus kokonaissaaliista olisi vuonna 1974 ollut n. 37-38 tonnia ja vuonna 1975 n.47-48 tonnia suomalaisten osalta.

5.2. Lipposaaliit

Kalastajien pitämän saalistilaston perusteella lasketut keskimääräiset päivittäiset saalismäärät eri kuukausina Kukkolankoskella ja Matkakoskella vuosina 1974 ja 1975 on esitetty taulukoissa 12 ja 13. Päivittäinen vaihtelu on esitetty myös kuvissa 2 ja 3. Tilaston^t ovat hiukan vajavia alkukesästä sekä syyskuusta 1974 Kukkolankoskella ja alkukesästä erityisesti vuonna 1975 sekä loppukesistä 1974 ja 1975 Matkakoskella. Saalismäärät eivät näiltä osin paitsi Matkakoskella vuoden 1975 alkukesällä ole kokonaisuuden kannalta oleellisia.

Taulukko 12. Päivittäiset keskimääräiset saalismäärät eri kuukausina Kukkolankoskella vuosina 1974 ja 1975.

aika	pyynti- vrk	\bar{x} kpl/vrk	Min	Max	\bar{x} kg/vrk	Min	Max
VI.74	24	71±11.8	10	250	23±3.8	4	75
VII.74	31	239±26.3	80	600	121±16.4	35	350
VIII.74	31	233±19.1	100	590	127±13.0	60	340
IX.74	3	102±11.0	80	115	40±1.2	38	42
1974	89	187±11.6	10	600	94±7.3	4	350
VI.75	27	109±4.8	65	155	35±1.5	22	52
VII.75	31	529±61.9	80	1110	257±29.2	40	520
VIII.75	31	315±29.5	44	600	147±14.5	20	290
IX.75	14	54±4.2	35	80	23±1.9	14	38
1975	103	290±20.4	35	1110	134±9.7	14	520

Taulukko 13. Päivittäiset keskimääräiset saalismäärät eri kuukausina Matkakoskella vuosina 1974 ja 1975.

aika	pyynti- vrk	\bar{x} kpl/vrk	Min	Max	\bar{x} kg/vrk	Min	Max
VI.74	21	84±9.5	40	250	33±5.6	16	130
VII.74	31	205±20.7	30	500	106±11.3	15	260
VIII.74	20	104±9.3	40	180	38±3.5	15	70
1974	72	142±9.6	30	500	66±5.2	15	260
VII.75	27	148±16.5	50	350	72±7.6	25	165
VIII.75	31	49±15.8	25	100	22±1.7	12	45
1975	58	95±7.9	25	350	46±3.6	12	165

Päivittäiset saaliit vaihtelevat paljon. Kukkolankoskella vuonna 1974 pienin päiväsaalis oli 10 siikaa (4 kg) 27.VI ja suurin 600 siikaa (350 kg) 31.VII sekä vuonna 1975 vastaavasti 35 siikaa (14 kg) 13.IX ja 1110 siikaa (520 kg) 26.VII. Matkakoskella pienin saalis vuonna 1974 oli 30 siikaa (15 kg) 18.VII ja suurin 500 siikaa (260 kg) 3.VII sekä vuonna 1975 vastaavasti 25 siikaa (12 kg) 28-31.VIII ja 350 siikaa (165 kg) 7.VII.

Keskimääräinen päiväsaalis Kukkolankoskella vuonna 1974 oli 187 siikaa (94 kg) ja vuonna 1975 290 siikaa (134 kg). Matkakoskella keskimääräinen päiväsaalis vuonna 1974 oli 142 siikaa (66 kg) ja vuonna 1975 95 siikaa (46 kg).

Eri kuukausien siikasaaliit Kukkolankoskella ja Matkakoskella on esitetty taulukossa 14. Suurimmillaan siikasaaliit ovat molemmissa paikoissa heinäkuussa, kuitenkin Kukkolankoskella vuonna 1974 saalis elokuussa oli jokseenkin sama kuin heinäkuussa.

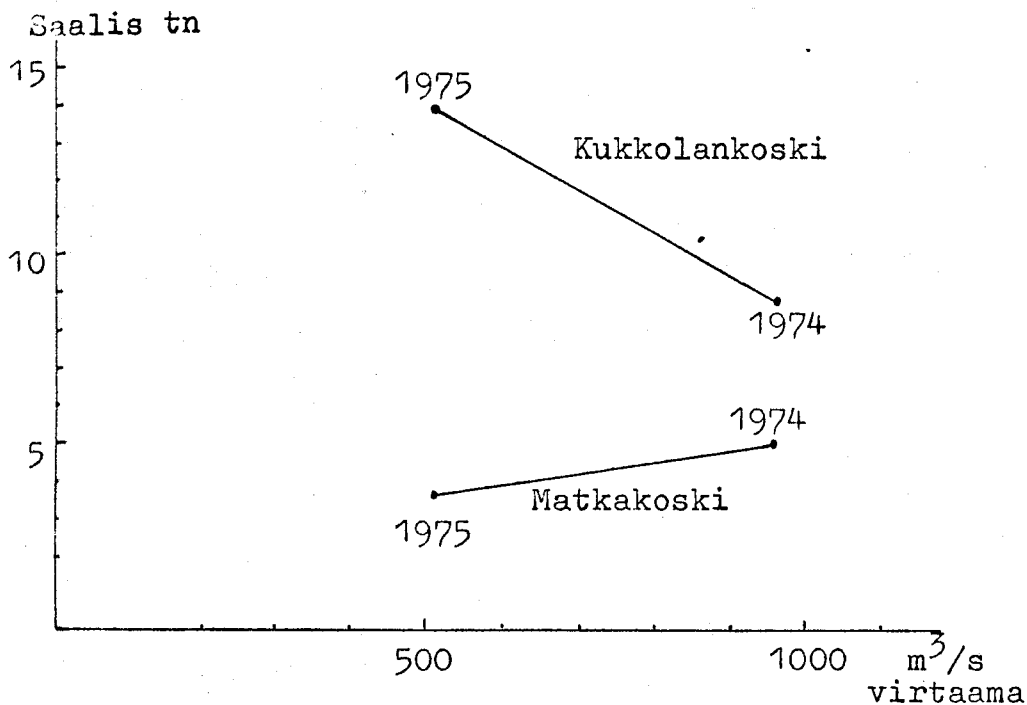
Taulukko 14. Lipolla saadut siikasaaliit eri kuukausina Kukkolankoskella ja Matkakoskella vuosina 1974 ja 1975.

kk	Kukkolankoski				Matkakoski			
	1974		1975		1974		1975	
	kpl	kg	kpl	kg	kpl	kg	kpl	kg
VI	1701	561	2949	958	1756	686		
VII	7409	3737	16402	7968	6365	3280	4000	1947
VIII	7209	3934	9758	4554	2075	756	1534	695
IX	305	120	754	324				
Ynt.	16620	8352	29863	13804	10196	4722	5534	2642

Kokonaislipposaaliissa eri vuosina on ollut suurta vaihtelua. Kukkolankoskella vuonna 1974 tämä oli täydennettynä syyskuussa puuttuvilla tiedoilla n. 8700 kg ja vuonna 1975 n. 13800 kg. Matkakoskella kokonaissaalis vuonna 1974 oli n. 4900 kg, kun otetaan huomioon elokuun lopun ja syyskuun saalisarvio. Vuonna 1975 Matkakosken kokonaissaalis lienee ollut n. 3600 kg. Yhteinen lipposaalis oli vuonna 1974 n. 13600 kg ja vuonna 1975 n. 17400 kg.

Kokonaissaaliit näyttävät olevan selvästi riippuvia pyyntikauden keskimääräisestä virtaamasta (Kuva 6). Kukkolankoskella kokonaissaalis pienenee ja Matkakoskella kasvaa virtaamien lisääntyessä. Tämän perusteella paikalliset olosuhteet ja virtaamat täytyy ottaa huomioon arvioitaessa kokonaissaalismääriä ja niiden vuotuisia vaihteluita jonkin paikan lipposaaliin perusteella. Sen sijaan useamman lippopaikan yhteissaalis voi antaa paremman kuvan saalismäärien kehityksestä. Kukkolankosken ja Matkakosken yhteissaalis lisääntyi vuodesta 1974 vuoteen 1975 n. 22 %, kun kokonaissaalis Tornionjoella vas-

taavana aikana lisääntyi 17.4 % (Tuunainen, julkaisematon). Kasvun erot eivät todennäköisesti johdu kalastusintensiteetin muutoksista vaan erilaisista virtaamaolosuhteista.



Kuva 6. Kokonaislipposaaliit ja kesä-elokuun keskimääräinen virtaama Kukkolankoskella ja Matkakoskella vuosina 1974 ja 1975.

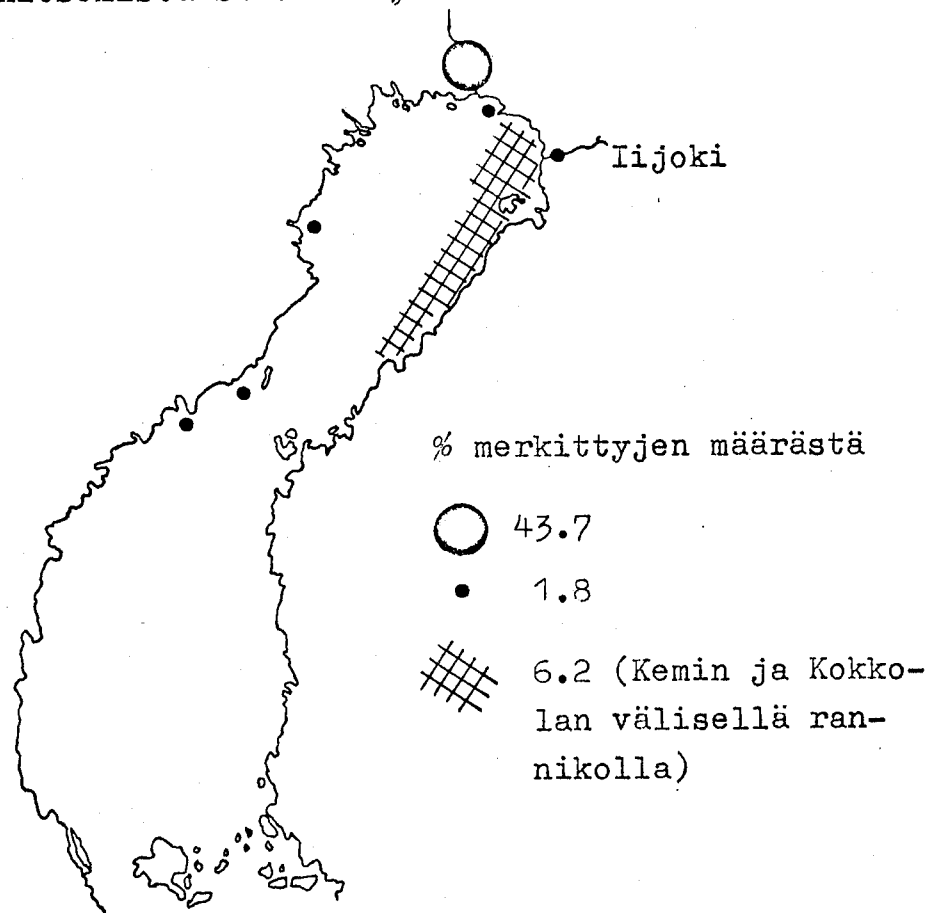
5.3. Kokonaissiikasaaliit Tornionjoella

Vuosien 1974 ja 1975 kokonaissiikasaalismäärien vaihtelu oli lähes 20 % (Tuunainen, julkaisematon), jota voidaan pitää aivan luonnollisena vaihteluna verrattuna Oulujoen siikasaaliiden vaihteluihin (Hurme 1968) sekä Gimjoen vuotuisiin saalistietoihin (Svärdson 1968). Vaihtelu Gimjoella johtui vuosilukujen koon muutoksista.

Kalastajien mukaan Kukkolankoskella ja Matkakoskella ei ole tapahtunut oleellisia muutoksia saalismäärissä

siian osalta viimeisen parin kymmenen vuoden aikana. Sen sijaan lohisaaliit ovat kalastajien mukaan pienentyneet viime vuosina voimakkaasti. Siian saalismäärien säilyminen johtunee pääasiassa siitä, että siika ei vaella yhtä kauas kuin lohi eikä siten joudu yhtä tehokkaan pyynnin kohteeksi merellä.

Tornionjoen siian vaelluksia on tutkinut Petersson (1966). Siika vaelttaa Ruotsin rannikolla Örnsköldsvikiin Selkämeren pohjoisosiin asti ja Suomen rannikolla eteläisimmät löydöt ovat Kokkolan tienoilta (Kuva 7). On kuitenkin todennäköistä, että osa sioista vaelttaa aina Selkämeren eteläosiin asti, sillä Vikgrenin (1962) Ahvenanmaalla merkitsemistä sioista yksi tavattiin Kukkolassa.



Kuva 7. Tornionjoella merkittyjen ja myöhemmin tavattujen vaellussiikojen alueellinen jakautuma Peterssonin (1966) mukaan.

IV. Yhteenveto

Selvitys Tornionjoen vaellussiian biologiasta ja kalastuksesta suoritettiin joen alajuoksulla Matkakoskella vuosina 1974-75. Lisäksi oli käytettävissä lipposaalistietoja Kukkolankoskelta. Virtaamat vuonna 1974 olivat poikkeuksellisen suuria ja vuonna 1975 keskimääräistä pienempiä. Veden laatu on hyvä vaateliaallekin kalastolle. Saalismäärältään ja taloudelliselta arvoltaan siika on tärkein kalalaji.

Lipolla pyydystetyistä kaloista otettiin Matkakoskella ajoittain näytteitä. Kalat mitattiin 1 mm ja punnittiin 10 g tarkkuudella, minkä lisäksi otettiin suomunäytteitä iänmäärittystä varten. Lisäksi otettiin pienempiä näytteitä sukupuolen määrittämiseksi gonadeista sekä siivilähampasnäytteitä lajinmäärittämisen varmistamiseksi.

Tutkitut kalat olivat vaellussiikaa, joiden siivilähampaiden lukumäärä ensimmäisellä vasemmanpuoleisella kiduskaarella oli keskimäärin 28.8.

Päivittäisen saalisjakautuman perusteella Tornionjoen vaellussiian nousu alkaa touko-kesäkuun vaihteessa ja saavuttaa huipun heinäkuun lopulla, jonka jälkeen nousu vähitellen laantuu. Lämpötilalla ei ole vaikutusta nousuajankohtaan, mutta virtaamat vaikuttavat varsinkin Matkakoskella nousuun. Nousuajankohdan samanaikaisuus eri vuosina johtunee päivänpituudesta.

Kalojen keskimääräinen koko oli 38.5 cm/0.50 kg. Saalistietojen perusteella keskipaino Kukkolankoskella oli vuonna 1974 0.50 kg ja vuonna 1975 0.46 kg sekä Matka-

koskella vastaavasti 0.46 ja 0.48 kg. Kasvunopeus määritettynä ikäluokkien erotuksena oli vuonna 1974 3.5 cm ja 0.20 kg kasvukaudessa sekä vuonna 1975 4.2 cm ja 0.17 kg.

Kalojen keski-ikä oli 5.5 vuotta. Nuoret kalat nousevat ensin, ja ikärakenteessa tapahtuu vanhenemista heinäkuun lopulle asti.

Sukupuolten välinen lukumääräsuhde oli 60.7 % koiraita ja 39.3 % naaraita vastaten normaalia.

Tornionjoen siian kokonaissaalis oli vuonna 1974 46.4 tn ja vuonna 1975 56.2 tn. Saaliit ovat pienimmillään joen keskivaiheilla. Keskimääräinen vuorokautinen lipposaaalis Kukkolankoskella vuonna 1974 oli 187 yks. ja 94 kg sekä vuonna 1975 290 yks. ja 134 kg, vastaavasti Matkakoskella vuonna 1974 142 yks. ja 66 kg sekä vuonna 1975 95 yks. ja 46 kg. Kukkolankoskella lipposaaaliit pienentyvät ja Matkakoskella kasvavat virtaamien lisääntyessä, mikä on otettava huomioon arvioitaessa kokonaissaalismääriä ja niiden luontaisia vaihteluita. Kokonaissaalismäärissä ei ole Tornionjoella tapahtunut siian osalta oleellisia muutoksia viimeisen parin kymmenen vuoden aikana, mikä johtunee kalojen vaelluskäyttäytymisestä.

Kirjallisuus

- Anon. 1968. Hydrologinen vuosikirja 19 1965-66. - Tie- ja vesirakennushallitus, Hydrologinen toimisto. Val- tion painatuskeskus, Helsinki.
- Anon. 1974. Hydrologiset kuukausitiedotteet 1-12. - Hydrologinen toimisto.
- Anon. 1975. Hydrologiset kuukausitiedotteet 1-12. - Hydrologinen toimisto.
- Dahr, E. 1949. Biologiska studier över siken, Coregonus lavaretus Linne, vid mellansvenska Östersjökusten. - Unders. Anst. Sötvattenfisk. Drottningholm, Meddel. 28: 1-79.
- Einsele, W. 1943. Über das Wachstum der Coregonen im Voralpen Gebiet insbesondere über das Verhältnis von Schuppen- und Längenwachstum. - Zeitsch. für Fischerei 41 (1): 23-45.
- Goffeng, G. (Edit.) 1973. Hydrological Data Norden IDH stations. Basic Data 1970-1971. Ås, Norway.
- Gustafson, K. J. 1951. Movements and age of trout Salmo trutta, Linne, in Lake Storsjön, Jämtland. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 32: 50-58.
- Hasler, A. D. 1971. Orientation and fish migration. Fish physiology Vol. VI, 429-506. New York and London.
- Himberg, K.-J. M. 1970. A systematic and zoogeographic study of some North European coregonids. In Lindsey, C. C. and Woods, C. S. 1970. Biology of coregonid fishes. 219-250.
- Hurme, S. 1968. Lippokalastajan saaliit vuosilta 1940-47 Oulujoen Merkoskesta.- Maataloush. Kalatal. Tutkimust. Julk. 35: 1-28.
- Hurme, S. 1970. Tietoja siikataloudesta Selkämeren Suo- men-puoleisella rannikolla. - Maataloush. Kalatal. tutkimust. Julk. 39: 1-31.
- Hydrologinen toimisto 1974. Avoveden pintalämpötila Tor- nionjoen Kukkolankoskella. Moniste.
- Hydrologinen toimisto 1975. Avoveden pintalämpötila Tor- nionjoen Kukkolankoskella. Moniste.
- Juntunen, T., Kaukoranta, E. ja Lind, E. A. 1972. Eräitä Oulujoen vaellussiian ominaisuuksia ja siikasaaliit. - Suomen Kalastuslehti 79: 203-206.

- Keränen, M., Ellonen, T. ja Lind, E. A. 1974. Kudulle nousevan taimenen, Salmo trutta L., ominaisuuksista ja populaatorakenteesta Oulankajoen Kiutakönkäällä. - Ichthyol. Fenn. Borealis 1974 (1): 1-66.
- Koli, L. 1973. Retkeilijän kalaopas. Keuruu. 127 p.
- Lind, E. A. 1974. Oulujoen vaellussiian, Coregonus lavaretus (L.), pyydystettävissä oleva tuotanto. - Kalotialueen Rauhanpäivät 5.-7.7.1974 Rovaniemi: 5 p.
- Lind, E. A., Hytinkoski, P., Kaukoranta, E. ja Kukko, O. 1972. Oulujoen siika ja sen vaellukset. - Kaleva 73 (197): 6.
- Lind, E. A. ja Kaukoranta, E. 1974. Characteristics, population structure and migration of the whitefish, Coregonus lavaretus (L.), in the Oulujoki river. - Ichthyol. Fenn. Borealis 1974 (4): 160-217.
- Lindroth, A. 1957. A Study the Whitefish (Coregonus) of the Sundsvall Bay District. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 38: 70-108.
- Muus, B. J. ja Dahlström, P. 1968. Sisävesien kalat ja kalastus. Helsinki. 224 p.
- Mäkinen, Y. 1974. Tilastotiedettä biologeille. Turku. 306 p.
- Petersson, Å. 1966. Resultat av sikmärkningarna i Norrbotten. - Svensk Fisk. Tidskr. 75 (1): 6-8.
- Petersson, Å. 1971. The Cestoda fauna of the genus Coregonus in Sweden. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 51: 124-183.
- Sormunen, T. 1969. Siikamerkintöjä Iijoen alueella. - Suomen Kalastuslehti 76: 177-178.
- Svärdson, G. 1957. The Coregonid Problem. VI. The Palearctic species and their intergrades. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 38: 267-356.
- Svärdson, G. 1965. The Coregonid Problem. VII. The isolating mechanisms in sympatric species. - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 46: 95-123.
- Svärdson, G. 1968. Kalavesien hoidon teoriaa. - In Svärdson, G., Nilsson, N.-A., Dahlström, H. ja Tuunainen, P., Kalat, kalavesien hoito ja kalanviljely. Hki. 302 p.
- Toots, H. 1949. Maränen Fisherei im Fluss Gimån (Jämtland). - Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 29: 146-152.

Wikgren, B.-J. 1957. Sismärkningar. - Fisk. Tidskr.
Finland 1957 (1): 22-25.

Wikgren, B.-J. 1962. Resultaten av sismärkningar inom
Åland och vid Luvia. - Husö Biol. Stat. Meddel. 3: 1-34.